

COVID-19 Hastalığı ve Üst Solunum Yolu Enfeksiyonu Tanısı Alan Hastaların Hemogram Parametrelerinin Kıyaslanması
Comparison of Hemogram Parameters of Patients Diagnosed with COVID-19 Disease and Upper Respiratory Tract Infection
Halis Cahit Acerce, Burak Hasgül, Serhat Karaman

¹Tokat Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Acil Tıp Anabilim Dalı,
Tokat

Sorumlu Yazar
Burak HASGÜL

Tokat Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Acil Tıp Anabilim Dalı,
Tokat

E-mail:
hasgul_burak@hotmail.co
m

Özet

Amaç: Çalışmamızda poliklinik başvurusu sonrası üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) ve COVID-19 hastalığı tespit edilmiş hastaların hemogram parametrelerini kıyaslayarak sonuçları değerlendirmek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine 11 Mart- 31 Mayıs 2019 tarihleri arasında başvurarak ÜSYE tanısı alan hastalar ile, 11 Mart-31 Mayıs 2020 tarihleri arasında başvurarak COVID-19 hastalığı tanısı alan 361 hasta verisi retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalardan alınan kan örneklerinin analizi için IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 22 sistemi kullanıldı.

Bulgular: Çalışmamızdaki 361 hastanın 163' ü (%45,2) ÜSYE, 198' i (%54,8) COVID -19 tanılı idi. Hastaların 164' ü (%45,4) kadın, 197' si (%54,6) erkekti. ÜSYE tanılı hastaların % 51,5' i erkek, %48,5' i kadın iken COVID-19 tanılı hastaların % 57,1' i erkek, % 42,9' u kadındı. ÜSYE hastalarının yaş ortalaması erkeklerde 47,5, kadınlarda 41, COVID -19 hastalarının yaş ortalaması erkeklerde 60 kadınlarda 59 olarak saptandı. Hemogram parametrelerinde ise; her iki cinsiyette COVID-19 hastalarının ortalama MCV, MPV, PDW, MO/BA, MCH ve yaş değerleri ÜSYE tanılı hastalara göre daha yüksek bulundu. Trombosit seviyeleri COVID-19 hastalığında erkeklerde kadınlara göre düşüktü. BA seviyeleri ise kadınlarda COVID-19 hastalığı olanlarda ÜSYE tanılı kadın hastalara göre yüksek saptandı.

Sonuç: ÜSYE ve COVID-19 tanılı hastaların hemogram parametreleri değerlendirildiğinde bazı hemogram değerleri ile hastaların demografik özelliklerinin her iki hastalığın ayırıcı tanısında yardımcı olabileceği sonucuna varılmıştır. Her iki hastalığın ayırımında iyi bir anamnez ve ayrıntılı fizik muayene yanında hemogram testi çalışılması tanıda yol gösterici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: COVID-19 hastalığı, hemogram parametreleri, üst solunum yolu enfeksiyonu

Abstract

Objectives: In our study, it was aimed to evaluate the results by comparing the hemogram parameters of the patients who were found to have upper respiratory tract infection (URTI) and COVID-19 disease.

Materials and Methods: The data of 361 patients who applied to Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Medicine Hospital between 11 March and 31 May 2019 and were diagnosed with URTI, and the patients who applied between 11 March and 31 May 2020 and were diagnosed with COVID-19 disease were evaluated retrospectively. The IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 22 system was used for the analysis of blood samples taken from the patients.

Results: Of the 361 patients, 163 (45.2%) were diagnosed with URTI and 198 (54.8%) were diagnosed with COVID-19. Of the patients, 164 (45.4%) were female and 197 (54.6%) were male. 51.5% of the patients with URTI were male, 48.5% were female, 57.1% of the patients with COVID-19 were male and 42.9% were female. While the mean age of URTI patients was 47.5 in men, 41 in women, the mean age of COVID-19 patients was 60 in men and 59 in women. In hemogram parameters; the mean MCV, MPV, PDW, MO/BA, MCH and age values of COVID-19 patients of both genders were found to be higher than those of patients with a diagnosis of URTI. Platelet levels were lower in men than women in COVID-19 disease. BA levels were found to be higher in women with COVID-19 disease than in women with a diagnosis of URTI.

Conclusion: When the hemogram parameters of patients with URTI and

COVID-19 were evaluated, it was concluded that some hemogram values and demographic characteristics of the patients may help in the differential diagnosis of both diseases, a detailed medical history and physical examination as well as a hemogram test will guide the diagnosis.

Keywords: COVID-19 disease, hemogram parameters, upper respiratory tract infection

Giriş

İlk olarak 2019 aralık ayında Çin' in Wuhan kentinde fark edilen COVID-19 hastalığı dünya genelinde hızla yayılmış ve pandemiye neden olmuştur. Hastalar asemptomatik olabileceği gibi; vakalarda pnömoni, akut respiratuar distress sendromu ve çoklu organ yetmezliği gibi ağır klinik tablolar gelişebilmektedir. Ölüm genellikle solunum yetmezliği sonucu oluşmaktadır(1,2). SARS-CoV-2 virüsüne bağlı gerçekleşen hastalık, çeşitli mikroorganizmaların sebep olduğu üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) ile benzer semptomlar göstermektedir(3). COVID-19 hastalığı da ÜSYE gibiateş, yorgunluk, kuru öksürük, iştahsızlık, miyalji ve nefes darlığı yapabilmektedir (3,4). Semptom ve bulguların ÜSYE ile benzerlik göstermesinden dolayı ayırıcı tanıda ek incelemeler yapılması gerekmektedir. COVID-19 hastalığının tanısında standart olarak real time polimeraz zincir reaksiyonu testi (RT-PCR) ile viral nükleik asit ampifikasyonu ve serum antikor ölçüm testleri sıklıkla kullanılmaktadır (5,6). Görüntüleme yöntemlerinden ise akciğer grafileri ve toraks bilgisayarlı tomografileri ayırıcı tanıda öncelikle kullanılmaktadır (7). Bununla birlikte; RT-PCR yönteminin sensitivitesinin

düşüklüğü, hastalığın erken döneminde akciğer bulgularının oluşmaması gibi sebeplerden dolayı tanı klinik bulgular ve laboratuvar testleri ile desteklenmelidir (8-11). Hemogram testi (tam kan sayımı) kolay ulaşılabilir olması, hızlı sonuç vermesi ve ucuz olmasından dolayı sağlık kuruluşlarında sıklıkla uygulanabilen bir laboratuvar testidir (12,13). Hemogram parametreleri; lökosit (WBC) ve lökositin; nötrofil (NE), lenfosit (LY), monosit (MO), eozinofil (EO), bazofil (BA) farklı tiplerinin sayısal değerleri ve yüzdeleri, eritrosit (RBC), hemoglobin (HGB), hematokrit (HCT), eritrosit dağılım genişliği (RDW), ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MCH), ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (MCHC), trombosit (PLT), ortalama trombosit hacmi (MPV), trombosit dağılım genişliği (PDW) gibi değerlerin bilgisini verir (14-16). Çalışmamızda COVID-19 hastalığı tanısı alan hastalarla, ÜSZE tanısı alan hastaların hemogram parametrelerini kıyaslayarak sonuçları değerlendirmek amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Etik Yönü: Çalışmamıza; T.C. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (Tarih: 20.01.2021, karar no: 21-KAEK-017). Çalışma ayrıca Uluslararası Helsinki Deklerasyonu ilkelerine göre yürütülmüştür.

Araştırmanın Tipi: Çalışmamız tanımlayıcı-kesitsel olarak retrospektif veri analizi ile dizayn edildi.

Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Evrensel Örnekleme: Çalışmanın örnekleme, Tokat

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine 11 Mart- 31 Mayıs 2019 tarihleri arasındabaşvurarak ÜSZE tanısı alan hastalar ile, 11 Mart-31 Mayıs 2020 tarihlerinde başvurarak COVID-19 hastalığı tanısı alan toplam 361 hasta ile yapıldı. Çalışmaya 18 yaş üstü hasta grubu dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan alınan kan örneklerinin analizi sysmex Xn 1000 cihazında yapılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi için IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 22 kullanıldı. Sonuçlar; parametrik varsayımların sağlandığı durumda İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik testi ile parametrik varsayım sağlanmadığı durumda ise Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Nitel değişkenler arasındaki ilişki olup olmadığını değerlendirmek için çapraz tablolar ve Ki-Kare testinden faydalanıldı. Nicel değişkenler arasındaki ilişki için pearson korelasyon katsayısı kullanıldı. İstatistiksel olarak p değerleri 0.05'den küçük hesaplandığında anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen toplam 361 hastanın 163' ü (%45,2) ÜS YE, 198' i

(%54,8) COVID -19 tanılı idi. Hastaların 164' ü (%45,4) kadın, 197' si (%54,6) erkekti (Tablo 1). ÜS YE tanılı hastaların % 51,5' i erkek, %48,5' i kadın iken COVID-19 tanılı hastaların % 57,1' i erkek, % 42,9' u kadındı.

Tablo 1.Tüm hastaların tanı ve cinsiyete göre sayısal ve yüzdesel verileri

		n(%)
Tanı	ÜS YE	163(45,2)
	COVID-19	198(54,8)
Cinsiyet	Erkek	197(54,6)
	Kadın	164(45,4)

n= hasta sayısı.

Çalışmamızdaki tüm hastaların yaş ortalaması 51,53±20,48 iken, erkeklerde 51,82±20,62 kadınlarda 51,19±20,37' du (Tablo 2).ÜS YE hastalarının yaş ortalaması

erkeklerde 47,5 iken, kadınlarda 41, COVID -19 hastalarının yaş ortalaması erkeklerde 60 iken kadınlarda 59 olarak saptandı (p<0,05).

Tablo 2.Hastaların cinsiyete göre yaş ortalamalarının nitel verileri

	Ort±SS	Min.	Maks.
Tüm hastalarda yaş ortalaması	51,53±20,48	18,00	98,00
Cinsiyete göre yaş ortalaması	Cinsiyet		
	Erkek	Kadın	
	Ort±SS	Ort±SS	
	51,82±20,62	51,19±20,37	

Tüm hastaların hemogram verileri cinsiyete göre kıyaslandığında WBC, NE, MO, RBC, HGB, HCT,MCV, MCH

değerleri erkeklerde, PLT değerleri kadınlarda daha yüksek saptandı (p<0,05) (Tablo 3).

Tablo 3. Tüm hastalarincinsiyete göre hemogram parametrelerinin değerlendirilmesi

Cinsiyet	Erkek	Kadın	t veya z	p
	Ort±SS	Ort±SS		
WBC	9,94±6,35	8,54±3,89	2,460	0,014
NE%	73,11±32,93	69,07±13,83	1,466	0,144
LY%	19,31±11,75	21,43±11,1	1,750	0,081
MO%	8,04±8,12	7,31±5,32	0,985	0,325
EO%	1,07[0,51-2,19]	1,01[0,5-2,08]	0,831	0,406*
BA%	0,56[0,36-0,9]	0,62[0,4-0,91]	0,833	0,406*
NE	6,25[3,98-9,15]	5,47[3,7-7,81]	2,224	0,027*
LY	1,41[0,86-2]	1,51[1,02-2,17]	0,898	0,370*
MO	0,6[0,42-0,8]	0,5[0,4-0,64]	2,444	0,015*
EO	0,1[0,03-0,2]	0,1[0,03-0,17]	1,241	0,216*
BA	0,07±0,13	0,05±0,06	1,463	0,144
RBC	4,8±0,74	4,37±0,6	5,981	<0,001
HGB	14,01±2,17	12,32±1,78	7,978	<0,001
HCT	41,55±6,35	36,68±5,17	7,869	<0,001
MCV	86,87±6,09	84,3±7,35	3,634	<0,001
MCH	29,3±2,31	28,35±2,97	3,414	0,001
MCHC	33,73±1,18	33,6±1,24	1,059	0,290
RDW	14,59±1,95	14,83±2,16	0,930	0,353
PLT	234,06±92,09	263,29±96,47	2,938	0,004
MPV	8,34±1,11	8,4±0,97	0,533	0,594
PDW	17,74±1,78	17,8±1,3	0,358	0,721
NE/LY	4,18[2,47-7,47]	3,42[2,06-6,82]	1,881	0,061
PLT/LY	150,38[102,93-234,4]	165[112,86-238,7]	0,977	0,329
MO/BA	8,89[5,67-13,57]	8[5,8-11]	1,378	0,169

Veriler Ortalama±Standart Sapma veya Ortanca[Ç1-Ç3] şeklinde gösterilmiştir

Ç1: Birinci Çeyrek Değer; Ç3: Üçüncü Çeyrek Değer.

t: Bağımsız Örneklem T Testi

z: Mann Whitney U Testi (*)

Kadınlarda COVID-19 hastalarının BA değerleri, ÜSYE tanılı kadın hastalara göre yüksek bulunmuşken; RDW değeri ÜSYE grubunda anlamlı yüksekti (p<0,05).Her iki cinsiyette COVID-19 hastalarının ortalama MCV, MPV, PDW, MO/BA,

MCH ve yaş değerleri ÜSYE tanılı hastalara göre daha yüksek saptandı.ÜSYE' de MCHC değerleri tüm hastalarda COVID-19 tanılılara göre yüksek bulundu(p<0,05) (Tablo 4).

Tablo 4. ÜSYE ve COVID-19 hastalarının hemogram parametrelerinin değerlendirilmesi

	Erkek		t yada z	P	Kadınlık		t yada z	P
	ÜSYE	COVID-19			ÜSYE	COVID-19		
Yaş	47,17±19,51	55,28±20,82	2,779	0,006	45,1±19,12	56,85±19,96	3,842	<0,001
WBC	9,66±6,99	10,15±5,86	0,531	0,596	8,41±3,56	8,67±4,2	0,414	0,679
NE%	77,1±47,19	70,17±15,41	1,460	0,146	70,5±11,99	67,74±15,29	1,282	0,202
LY%	18,4±9,43	19,98±13,2	0,930	0,354	20,49±9,87	22,3±12,13	1,046	0,297
MO%	8,77±11,19	7,5±4,71	1,078	0,282	7,02±3,45	7,57±6,61	0,659	0,511
EO%	0,8[0,2-1,9]	1,16[0,74-2,19]	0,678	0,498	0,8[0,2-1,9]	1,23[0,71-2,28]	0,960	0,339
BA%	0,4[0,3-0,9]	0,62[0,43-0,89]	0,972	0,332	0,5[0,2-0,7]	0,73[0,47-1]	2,399	0,018
NE#	6,5[3,8-9,1]	6,11[4,1-9,6]	0,536	0,593	5,6[3,8-7,4]	5,18[3,55-8,25]	0,205	0,838
LY#	1,4[1-1,9]	1,43[0,84-2,2]	0,594	0,553	1,5[1-2,1]	1,52[1,07-2,18]	0,585	0,560
MO#	0,6[0,5-0,8]	0,57[0,41-0,85]	0,579	0,563	0,5[0,4-0,7]	0,51[0,38-0,62]	0,090	0,929
EO#	0,1[0-0,1]	0,13[0,06-0,21]	0,068	0,946	0,1[0-0,1]	0,09[0,05-0,17]	1,311	0,192
BA#	0[0-0,1]	0,06[0,04-0,09]	0,287	0,774	0[0-0,1]	0,05[0,04-0,08]	2,531	0,012
RBC	4,87±0,66	4,75±0,8	1,133	0,259	4,43±0,63	4,31±0,56	1,229	0,221
HGB	14,1±2	13,95±2,3	0,497	0,620	12,3±1,86	12,34±1,71	0,129	0,897
HCT	40,96±5,5	41,98±6,91	1,109	0,269	36,3±5,28	37,03±5,08	0,903	0,368
MCV	84,46±6,16	88,65±5,4	5,071	<0,001	82,38±7,58	86,08±6,7	3,322	0,001
MCH	29,06±2,37	29,48±2,26	1,267	0,207	27,96±3,24	28,71±2,67	1,624	0,106
MCHC	34,39±0,82	33,24±1,17	7,681	<0,001	33,88±1,29	33,34±1,15	2,834	0,005
RDW	14,46±2,1	14,8±1,67	0,949	0,344	15,17±2,26	13,94±1,62	2,722	0,008
PLT	237,23±76,28	231,7±102,54	0,416	0,678	265,58±89,48	261,15±103,04	0,293	0,770
MPV	7,82±1,16	8,73±0,89	6,221	<0,001	7,86±0,76	8,9±0,87	8,150	<0,001
PCT	0,18±0,05	0,2±0,08	1,845	0,067	0,21±0,07	0,23±0,09	1,839	0,068
PDW	16,94±1,99	18,33±1,33	5,877	<0,001	16,96±0,69	18,58±1,25	10,207	<0,001
NE/LY	4,14[2,47-7,06]	4,22[2,46-7,7]	0,598	0,550	3,42[2,14-6,33]	3,36[1,88-7,01]	0,200	0,842
PLT/LY	166,43[116,92-244]	145[93,49-234,21]	0,150	0,881	168,24[116,36-240]	154,63[104,89-226,38]	0,193	0,847
MO/BA	5[3,25-7]	10,25[7,22-15]	4,591	<0,001	5[4-7]	9,28[6,75-12,13]	3,465	0,001

Veriler Ortalama±Standart Sapma veya Ortanca[Ç1-Ç3] şeklinde gösterilmiştir

Ç1: Birinci Çeyrek Değer; Ç3: Üçüncü Çeyrek Değer.

t: Bağımsız Örneklem T Testi, z: Mann Whitney U Testi (*)

Tartışma

COVID-19 hastalığı tüm dünyada yayılmaya ve mortal seyretmeye devam etmektedir. Hastalıkta bulaşın öncelikle üst solunum yolu ile olmasından

kaynaklı klinik bulgular ve laboratuvar parametreleri diğer üst solunum yolu enfeksiyonlarına benzerlik gösterebilir (3,4). Bu iki hastalığın ayırıcı tanısında

hastaların demografik verilerinin ve laboratuvar testlerinin değerlendirilmesi önem kazanacaktır. COVID-19 hastalığı tüm yaş gruplarında görülse de, orta ve ileri yaşlarda hastalık daha ağır seyredebilmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda hastaneye yatırılmış hastalarda ortalama yaş 49-56 arasında olduğu bildirilmiştir (1,3). Çin Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi verilerine göre hastalığa yakalanmış 44.500 kişinin % 87' sinin 30 ile 79 yaş arasında olduğu tespit edilmiştir (17). Bizim çalışmamızda COVID-19 hastalarında ortalama yaş 55,95 iken; ÜSYE ve COVID-19 tanılı tüm hastalarda erkeklerde median yaş kadınlara göre daha yüksekti. Demografik verilerin yanı sıra hemogram testi; hızlı sonuç vermesi ve kolay ulaşılabilir olmasından dolayı bu iki klinik durumun ayırıcı tanısında faydalı olabilir. COVID-19 hastalığında hemogram sonuçlarında lökosit ve lökositin farklı tiplerinin değerleri değişkenlik gösterebilmekle birlikte sıklıkla lökopeni, lökositoz ve lenfopeni geliştiği bildirilmiştir (1,3). Özellikle hemogram sonuçlarında lenfopeni gözlenen hastalarda mortalitenin yüksek gözlendiği raporlanmıştır (4). Bizim çalışmamızda COVID-19 ve ÜSYE tanılı tüm hastalardaki lenfopeni seviyesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Bu durumun çalışmadaki hasta popülasyonunun ayaktan poliklinik başvurusu olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Soraya G. T. ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada trombositopeninin COVID-19 hastalarında, olmayan hastalara göre daha şiddetli olduğu saptandı (18). Bizim çalışmamızdaki COVID-19 tanılı ve ÜSYE tanılı hastaların trombosit seviyeleri arasında anlamlı bir fark saptanmazken, COVID-19 tanılı erkek hastalarda kadınlara göre istatistiksel olarak düşük

trombosit değerleri tespit edildi. Yang A. P. ve ark.'nın yaptığı çalışmada nötrofil lenfosit oranı (NLR) ve trombosit lenfosit oranı (PLR) değerlerinin COVID-19 tanılı hastalarda anlamlı yüksek olarak bildirilmiş (19). Bizim yaptığımız çalışmada NLR, PLR ise istatistiksel anlamlı olarak fark saptanmazken, MO/BA oranı COVID-19 tanılı hastalarda ÜSYE tanılı hastalara göre yüksek bulundu. Taneri P.E. ve ark.'nın yaptığı metaanalizde RDW değeri COVID-19 hastalığında hastalığın şiddeti arttıkça yükseldiği bildirilmiş (20). Bizim çalışmamızda; RDW değeri COVID-19 tanılı erkek hastalarda ÜSYE tanılı erkeklere göre daha yüksek iken, COVID-19 tanılı kadın hastalarda ÜSYE tanılı kadın hastalara göre düşük saptandı. Qin C. ve ark.'nın yaptığı araştırmada COVID-19 tanılı hastalarda kliniğin şiddetlenmesi ile BA değerlerinde düştüğü bildirilmiş (21). Bizim yaptığımız çalışmada COVID-19 tanılı kadın hastaların BA değerlerinin ÜSYE tanılı kadın hastalara göre daha yüksek olduğu gözlendi. Ersöz A.'nın yaptığı çalışmada COVID-19 hastalarının takibinde hemogram parametreleri değerlendirilirken WBC sayıları ve aneminin birlikte dikkate alınması gerektiği önerilmiş (22). Bizim çalışmamızda hem COVID-19 hem de ÜSYE tanılı hastalarda kadınlarda aneminin daha fazla olduğu, WBC değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptandı.

SONUÇ

Çalışmamızda ÜSYE ve COVID-19 tanılı hastaların hemogram parametreleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde bazı hemogram değerleri ile hastaların demografik özelliklerinin her iki hastalığın ayırıcı tanısında yardımcı olabileceği sonucuna

varılmıştır. Çalışmamız sonuçlarına göre COVID-19 hastalığı, ÜSYE tanılı hastalara göre erkeklerde ve ileri yaşlarda daha fazla görülmektedir.

Hemogram parametrelerinde ise; her iki cinsiyette COVID-19 hastalarının ortalama MCV, MPV, PDW, MO/BA, MCH ve yaş değerlerinin ÜSYE tanılı hastalara göre daha yüksek saptandığı görülmüştür. Özellikle trombosit değeri COVID-19 hastalığında erkeklerde, kadınlara göre düşük gözlenmiş, BA değerinin ise kadınlarda COVID-19 hastalığında ÜSYE tanılı kadın hastalara göre yüksek saptandığı belirlenmiştir. ÜSYE tanılı hastalarda MCHC değeri COVID-19 hastalarına göre yüksek bulunmuştur. Bu hastalar değerlendirilirken iyi bir anamnez ve ayrıntılı fizik muayene yanında hemogram testi çalışılması tanıya yol gösterici olacaktır.

Kaynaklar

1. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497-506.
2. Tersalvi G, Vicenzi M, Calabretta D, Biasco L, Pedrazzini G, Winterton D. Elevated troponin in patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): possible mechanisms. *J Card Fail*. 2020; 26(6): 470-5
3. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;323(11):1061-9.
4. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395(10223):507-13.
5. Zou L, Ruan F, Huang M et al. SARS-CoV-2 viral load in upper respiratory specimens of infected patients. *N Engl J Med*. 2020;382:1177-1179. doi:10.1056/NEJMc2001737.
6. Aslan Ö, Mızraklı A, Aktar GS, Onur AR. COVID-19 Geçiren Hastalarda Antikor Düzeylerinin Değerlendirilmesi. *Dicle Tıp Dergisi*. 2021;48:181-186.
7. Candell González FJ, Viñuela-Prieto JM, Del Castillo JG et al. Utility of lateral flow tests in SARS-CoV-2 infection monitorization. *Rev Esp Quimioter*. 2020;33(4):258. doi: 10.37201/req/052.2020.
8. Li Z, Yi Y, Luo X, et al. Development and clinical application of a rapid IgM-IgG combined antibody test for SARS-CoV-2 infection diagnosis. *J Med Virol*. 2020; 10.1002/jmv.25727.
9. Hao W, Li M. Clinical diagnostic value of CT imaging in COVID-19 with multiple negative RT-PCR testing. *Travel Med Infect Dis*. 2020; 34: 101627.
10. Wang S, Kang B, Ma J, et al. A deep learning algorithm using CT images to screen for corona virus disease (COVID-19). 2020.02.14.20023028.
11. Zhai P, Ding Y, Wu X, Long J, Zhong Y, Li Y. The epidemiology, diagnosis and treatment of COVID-19. *Int J Antimicrob Agents*. 2020; 55(5): 105955.
12. Walters M C, Abelson H T, 1996, Interpretation of the complete blood count, *Pediatric Clinics*, 43, 599–622.

13. Vijayarani S, Sudha S, 2015, An efficient clustering algorithm for predicting diseases from hemogram blood test samples, *Indian Journal of Science and Technology*, 8, Article number 52123.
14. Avila E, Kahmann A, Alho C, Dorn M, 2020, Hemogram data as a tool for decisionmaking in COVID-19 management: applications to resource scarcity scenarios, 29, Article number 9482.
15. Farkas J D, 2020, The complete blood count to diagnose septic shock, *Journal of thoracic disease*, 12, 16–21.
16. Sarmis A, Agirbasli M, Kocoglu E, Guclu H, Ozekinci T, Habip Z, 2021, Can Hemogram Parameters Predict a Positive PCR Result in COVID-19, *Bangladesh Journal of Medical Science*, 20, 118–124.
17. Wu z, Mcgoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020 Feb 24. Online ahead of print.
18. Gita Vita Soraya, Zulvikar Syambani Ulhaq. Crucial Laboratory Parameters in COVID-19 Diagnosis and Prognosis: An Updated Meta-Analysis. *Med Clin (Barc)*. 2020 Aug 28;155(4):143-151.
19. Ai-Ping Yang, Jian-Ping Liu, Wen-Qiang Tao, Hui-Ming Li. The diagnostic and predictive role of NLR, d-NLR and PLR in COVID-19 patients. *Int Immunopharmacol*. 2020 Jul;84:106504. doi: 10.1016/j.intimp.2020.106504. Epub 2020 Apr 13.
20. Taneri, PE, Gómez-Ochoa, SA, Llanaj, E. et al. COVID-19'da anemi ve demir metabolizması: sistematik bir inceleme ve meta-analiz. *Eur J Epidemiol* 35, 763-773 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10654-020-00678-5>.
21. Chuan Qin, Luoqi Zhou, Ziwei Hu, Shuoqi Zhang, Sheng Yang et al. Dysregulation of Immune Response in Patients With Coronavirus 2019 (COVID-19) in Wuhan, China. *Clin Infect Dis*. 2020 Jul 28;71(15):762-768. doi: 10.1093/cid/ciaa248.
22. Ayşegül Ersöz, Tarık Eren Yılmaz. The association between micronutrient and hemogram values and prognostic factors in COVID-19 patients: A single-center experience from Turkey. *Int J Clin Pract*. 2021 Jun;75(6):e14078. doi: 10.1111/ijcp.14078. Epub 2021 Feb 17.

