



DERLEME
REVIEW ARTICLE
CBU-SBED, 2021, 8(2): 380-387.

COVID-19 Hastalığı Tanı ve Tedavisinde Kullanılan Laboratuvar Testleri

Laboratory Tests Used in the Diagnosis and Treatment of COVID-19 Disease

İsmail Bozkurt¹, Gönül Tezcan Keleş^{1*}

¹ Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Bilim Dalı, Manisa, Türkiye.

e-mail: ismail_kopan@yahoo.com, gtezkeles@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-9207-9590
ORCID: 0000-0002-6879-5124

* Sorumlu yazar / Corresponding Author: Gönül Tezcan Keleş

Gönderim Tarihi / Received: 21.01.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 31.05.2021

DOI: 10.34087/cbusbed.865763

Öz

COVID-19 tanı testleri salgının ve hasta yönetiminin önemli bir parçasıdır. Tanı koydurucu moleküler, serolojik ve biyokimyasal markerlar aynı zamanda hastalığın tedavisi ve seyrinin izleminde önemli bilgiler vermektedir. Zaman geçtikçe laboratuvar verilerin incelenmesiyle bu verilerin önemi daha iyi anlaşılmış ve klinik pratikte daha yaygın kullanılmaya başlanmıştır. Şiddetli COVID-19 hastalığı, çoklu organ yetmezliğine yol açan güçlü bir inflamatuvar yanıt ile ilişkili olduğu açıktır. Klinik laboratuvar inflamatuvar belirteçlerin değerlendirmesi yanında yoğun bakım ünitelerinde potansiyel organ yetmezliği göstergelerinin yakından izlenmesinde kritik rol oynar. Bu makale ile COVID-19 hastalığı tanı ve tedavisinde yol gösterici olan laboratuvar verileri bir bütün olarak ele alınmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Biyobelirteçler, COVID-19, Laboratuvar verileri

Abstract

Diagnostic tests of COVID-19 are an important part of the epidemic and patient management. Diagnostic molecular, serological and biochemical markers also give important information for the treatment and follow-up of the disease. As time passed, the importance of these data laboratory were better understood and it started to be used more widely in clinical practice. It is clear that severe COVID-19 disease is associated with a potent inflammatory response leading to multi-organ failure. Clinical laboratory plays a critical role in the evaluation of inflammatory markers as well as the close monitoring of potential organ failure indicators in intensive care units. With this article, laboratory data that guide the diagnosis and treatment of COVID-19 disease are tried to be considered as a whole.

Key words: COVID-19, laboratory data, biomarkers

1. Giriş

COVID-19 hastalığı, 31 Aralık 2019 günü Çin-Wuhan eyaletinde şüpheli 41 pnömoni olgusunun bildirilmesi ile başladı. Çok hızla yayılan ve pek çok ülkede aynı anda benzer hastaların görülmesi ile 11 Mart 2020 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından COVID-19 pandemisi olarak ilan edildi.

COVID-19 servis ve yoğun bakım ünitelerinde takip edilen hastaların tam kan parametreleri ile inflamatuvar süreçte hastalığın prognozu açısından önemli olan biyokimyasal biyobelirteçlerin değerleri tanı koymanın yanısıra, etkin tedavi, kliniklerin doğru ve etkili kullanımı, başarılı sağaltım gibi önemli süreçler içinde gereklidir. Bu makale ile COVID-19 hastalığı tanısına

yardımcı olan, tedavi sürecinde hastalığın seyri konusunda bilgi veren tüm laboratuvar verilerinin gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

2. Ayırıcı Tanı

COVID-19 enfeksiyonunun semptom ve bulguları, diğer virüslerin neden olduğu üst solunum yolu enfeksiyonlardan ayırt edilmesi gerekmektedir. COVID-19 pnömonisi; influenza, adenovirüs, respiratuvar sinsityal virüs gibi diğer viral pnömonilerle ve mikoplazma pnömonisiyle karışabilir. COVID-19'un diğer viral solunum yolu enfeksiyonlarından güvenilir bir şekilde ayırabilen spesifik bir klinik özellik yoktur. Şüpheli vakalarda hızlı antijen testi ve/veya multipleks PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) diğer viral etkenler

için kullanılmalıdır. COVID-19'un diğer solunum sistemi hastalıklarıyla eş zamanlı görülebileceği de dikkate alınmalıdır. Ayrıca vaskülit, dermatomyozit ve organize pnömoni gibi non-infeksiyöz hastalıklardan da ayırt edilmesi gerekmektedir. [1]

3. Covid-19 Hastalığı Tanısında Kullanılan Laboratuvar Testleri

COVID-19 günümüzde ciddi sorun oluşturmaya devam etmektedir. Özellikle son aylarda ortaya çıkan mutasyonların da var olan hastalığa ek problemler katabilmektedir. Tanıya yönelik kullanılan testler sonrası ve pozitif saptanan hastaları değerlendirmek için; klinik kriterler, toraks BT (Bilgisayar Tomografi) görüntüleme ve izlemede kullanılan *laboratuvar bulguları* (Şekil 1) sıklıkla kullanılan parametrelerdir



Şekil 1. Klinik laboratuvarın COVID-19 yönetiminde genel bakışı [2]

3.1. Tanıya Yönelik Kullanılan Mikrobiyolojik Test Yöntemleri

Viral enfeksiyonların tanısında klasik olarak; virüs kültürü, moleküler yöntemler ve serolojik testler kullanılmaktadır. Tanıda altın standart olan virüs kültürü ve izolasyonu, biyogüvenlik riski nedeniyle tanıda önerilmemektedir.[3]

3.2. Moleküler Tanı Testleri

Temel olarak kullanılan moleküler yöntemler; PCR ve sekanslama teknikleridir. Viral RNA'nın tespitinde kullanılan yöntem ve reaktiflerin yanı sıra test edilecek klinik örneğin cinsi, kalitesi ve hastalığın evresine göre örnek alma zamanı kritik derecede önemlidir.

PCR testi duyarlı bir yöntem olmasına rağmen, yalnızca negatiflik olasılığı nedeniyle izolasyon ve tedavi kararı verilirken klinik bulgular, akciğer tomografisi bulguları ve laboratuvar veriler birlikte değerlendirilmelidir.[3]

3.3. Serolojik Tanı Testleri

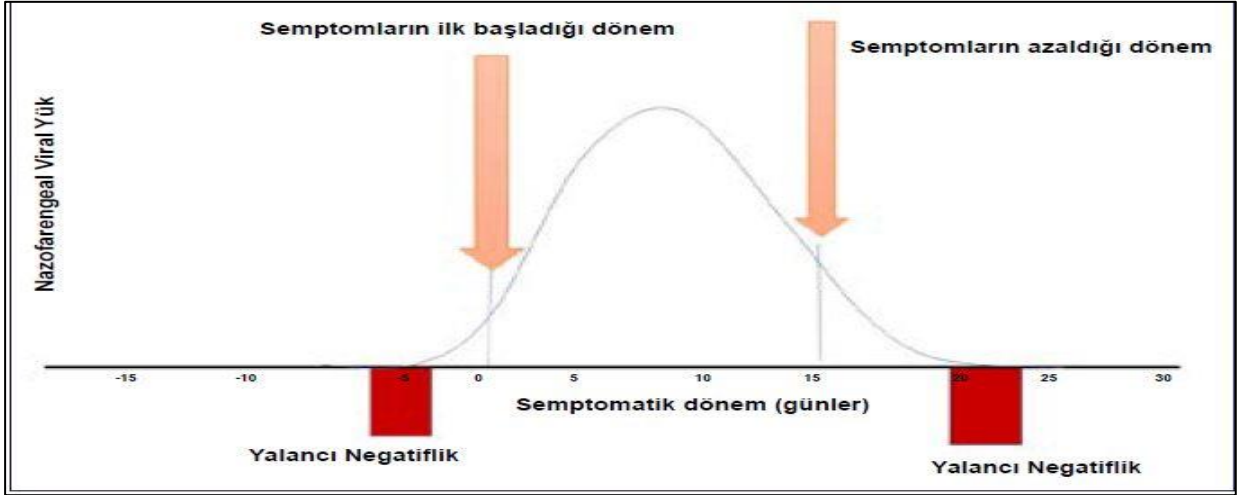
Antijen saptayan testler, enfeksiyon sırasında oluşan viral bileşenleri saptarken, antikor testleri daha geç dönemde virüse karşı gelişen bağışıklığı yani antikorları saptar.[3]

3.3.1. Antijen Saptayan Tanı Testleri

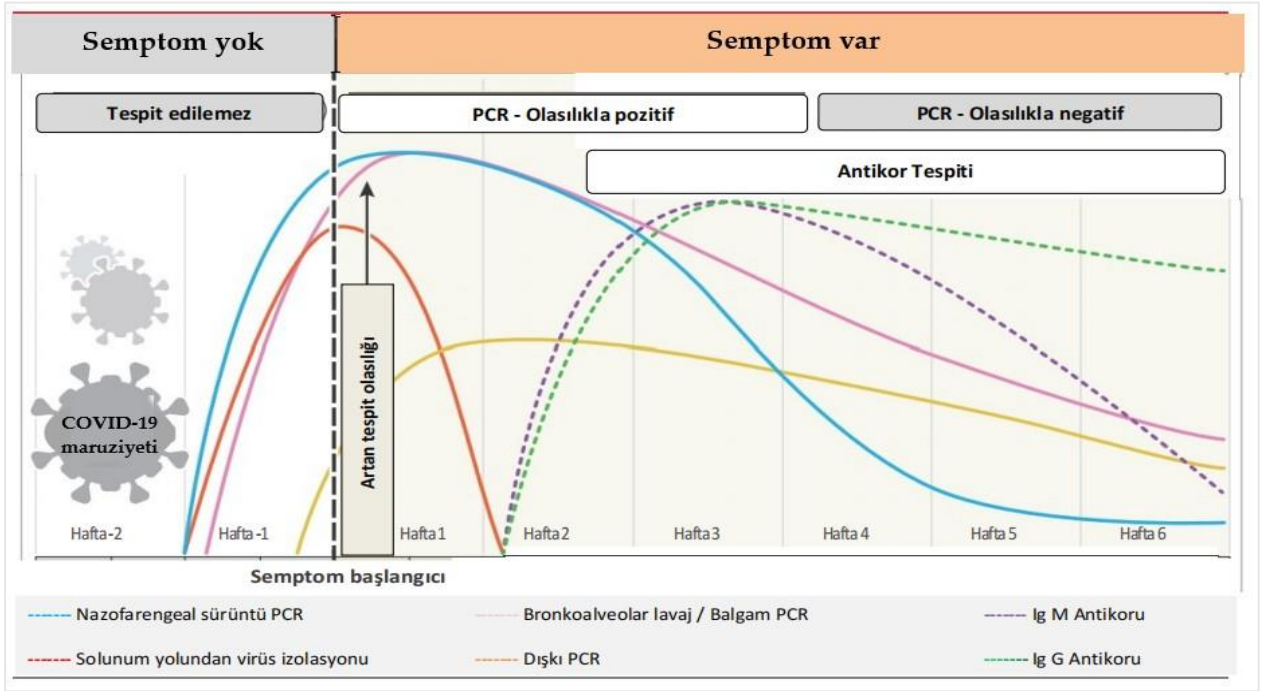
Tespit edilen antijenler sadece virus replikasyonu sırasında oluştuğundan, akut enfeksiyonun tanısında kullanılırlar. Testin duyarlılığı ve özgüllüğü, örneğin alındığı hastalık dönemi, viral yük, örnek kalitesi gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Değişken duyarlılık oranı nedeniyle hastaların önemli bir kısmının yalnızca negatiflik nedeniyle atlanacağı veya yalnızca pozitif sonuçların ortaya çıkabileceği akılda tutulmalıdır.(Şekil 2),[3]

3.3.2. Antikor Saptayan Tanı Testleri

Antikor testlerinin akut enfeksiyonların tanısında kullanımı sadece semptomların ortaya çıktığı zamanla sınırlıdır. Antikor yanıtının saptanabilmesi haftalar sonra



Şekil 2. COVID-19 enfeksiyonu sırasında viral yük dağılımı ve PCR testlerinin pozitifliği arasındaki ilişki [3]



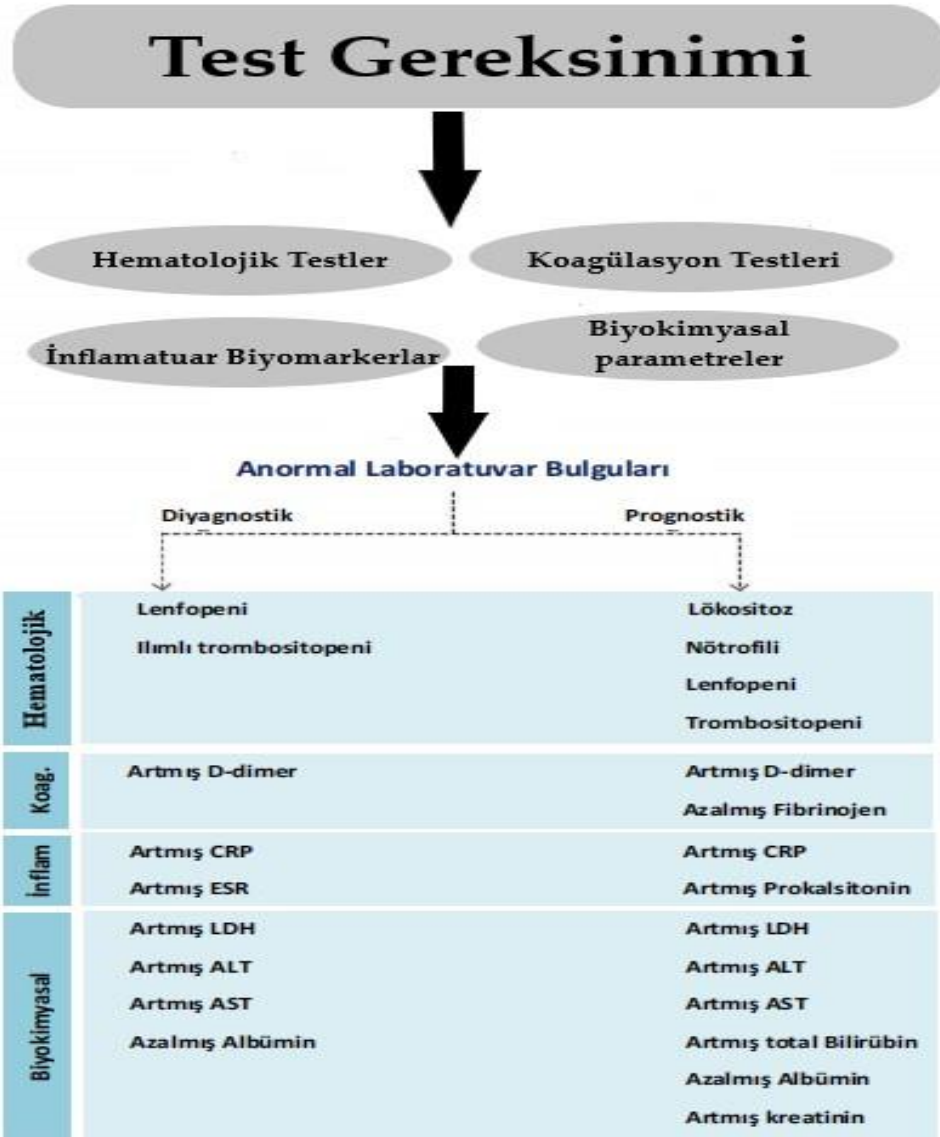
Şekil 3. Semptom Başlangıcına Göre COVID-19 Enfeksiyonunun Saptanmasına Yönelik Tanı Testlerinde Zaman İçinde Tahmini [4]

mümkündür. Bu nedenle özellikle yakın zamanda virüse maruz kalanlarda negatif sonuç elde edilmesi enfeksiyonu dışlamaz.[3],(Şekil 3)

4. Klinik Laboratuvar TestleriRutin biyokimyasal, hematolojik ve immünokimyasal laboratuvar testleri, hastalık şiddetinin değerlendirilmesi, uygun tedavi seçeneklerinin seçilmesi ve tedavi yanıtının izlenmesinde önemlidir (Şekil 4). Hastalık şiddeti ile laboratuvar anormallikleri arasındaki ilişki giderek daha net hale gelmektedir.[2]

COVID-19 hastaları için istenen başlıca rutin testler arasında tam kan sayımı (TKS), pıhtılaşma ve fibrinolitik kaskadlarını (PT, aPTT ve D-dimer) araştırılan testler ve inflamasyonla ilişkili parametreler (ESR, CRP, ferritin ve prokalsitonin)'dir.

Virüs kalp, karaciğer ve böbrekler gibi birçok hayati organı ciddi şekilde bozma potansiyeline sahiptir. Biyokimyasal parametrelerin analiz edilmesi bu organların fonksiyonel aktivitelerini değerlendirmek için uygun bir yoldur.[6]



Şekil 4. Tanı ve prognostik değerlerle birlikte laboratuvar bulguların özeti [5]

4.1. Hematolojik Testler

4.1.1. Lenfopeni

COVID-19 enfeksiyonu olan hastalarda yaygın bir bulgudur ve ciddi hastalığın ayırımını yapmak için önemli bir parametredir. Virüse karşı kusurlu bir bağışıklık cevabın temsil ettiğine inanılmaktadır. COVID-19 enfeksiyonu nedeniyle ölenlerin çoğunda ciddi lenfopeni yaşadığı göz önüne alındığında, lenfosit sayısının COVID-19'daki hastalık şiddetinin tahmininde hızlı ve yaygın bir laboratuvar parametresi olduğu varsaymak mantıklı olabilir. Son meta-analizler, hayatını kaybeden hastaların %35-75'inde lenfopeni geliştiği gözlenmiştir. Çocuk hastalarda lenfopeni çok daha az yaygındır.[7,8,9]

4.1.2. Lökositoz

COVID-19 ile enfekte olmuş hastaların az bir kısmında görülür ve bakteri enfeksiyonu veya süper enfeksiyonu düşündürür.[7]

4.1.3. Nötrofili COVID-19 enfeksiyonunda önemli bir patojenetik role sahip olan sitokin fırtınası ve hiperinflamatuvar durumun bir ifadesidir. Aynı zamanda superempose bakteriyel enfeksiyonun göstergesi olabilir.[7]

4.1.4. Trombositopeni

COVID-19 hastalığının ciddiyetini gösteren önemli bir parametredir. Tükenme koagülopatisine bağlı olarak geliştiğine inanılmaktadır. Şiddetli enfeksiyonu olan hastalarda %57,7'sinde, daha az belirgin COVID-19 semptomları olan hastaların %31,6'sında tanımlanmıştır. $150 \cdot 10^9/L$ trombosit sayısı kötü prognozu öngörmek için bir sınır değeri olarak belirlenmiştir. Hafif trombositopeni ile birlikte azalmış lenfositler, TKS'de dikkati çeken en yaygın anormal bulgular arasındadır.[7,10,11], (Tablo 1)

$0,8 \cdot 10^9/L$ ' den düşük lenfosit sayıları COVID-19'un ciddiyeti ile ilişkililiken $3,5 \cdot 10^9/L$ ' den yüksek nötrofil

sayısı kötü prognozu yansıttığı saptanmıştır. Böylece yüksek nötrofil-lenfosit oranı (NLR) ve trombosit-lenfosit oranının (PLR) prognostik potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.[2,12]

4.2. İnflamatuar Biyomarkerlar

Hastalığın şiddeti ile orantılı olarak proinflamatuvar sitokinler, özellikle interlökin (IL)-6 ve tümör nekroz faktörü- α (TNF- α) yükselmesi gözlenmiş ve önemli ölçüde mortalite ile ilişkili bulunmuştur.

Proinflamatuvar sitokinlerin yalnızca biyobelirteç değil, aynı zamanda mortaliteye ve COVID-19 progresyonuna nedensel faktör gibi görüldüğü belirtmek önemlidir. Sitokin ölçümü klinik laboratuvar uygulamalarında yaygın olmasa da, ferritin, C-reaktif protein (CRP) ve eritrosit sedimantasyon hızı (ESR) dahil olmak üzere inflamasyonun biyokimyasal belirteçlerinin tümü şiddetli COVID-19'da rol oynamaktadır ve hastalığın ciddiyetinin değerlendirilmesinde yararlı olabilir. Ciddi COVID-19 vakalarında masif proinflamatuvar cevap veya sitokin fırtınası multi-organ yetmezliğe (MOF) ilereleyebileceği tahim edilmektedir.[2]

4.2.1. CRP

CRP seviyeleri COVID-19 hastalarında artmıştır ve hastalığın şiddeti ve prognozu ile korelidir. Hayatta kalanların CRP medyan değerleri yaklaşık 40 mg/L olarak saptanırken hayatta kalamayanların ise medyan değerlerinin 125 mg/L olduğu gösterilmiştir.[13]

4.2.2. Prokalsitonin

Yüksek prokalsitonin seviyeleri sepsiste ve özellikle septik şokta görülür ve müdahale gerektiren organ disfonksiyonu ile ilişkilidir. İlk başvuruda COVID-19 hastalarının çoğunda normal aralıkta prokalsitonin seviyeleri görülür. Ciddi COVID-19'da yüksek

prokalsitonin seviyeleri, kritik hastalarda bakteriyel ko-veya supra-enfeksiyonun başladığı düşündürmektedir.[14,15]

4.2.3. Ferritin

Ferritin ölçümü, tanısal değere sahiptir ve COVID-19'da teşhis amaçlı kullanılabilir. Ciddi COVID-19 hastalarında görülen sekonder hemofagositik lenfositosis ve sitokin fırtına sendromuna bağlı ferritin düzeyleri çok daha fazla yükselmiştir ve kötü prognoz göstergesidir.[16,17]

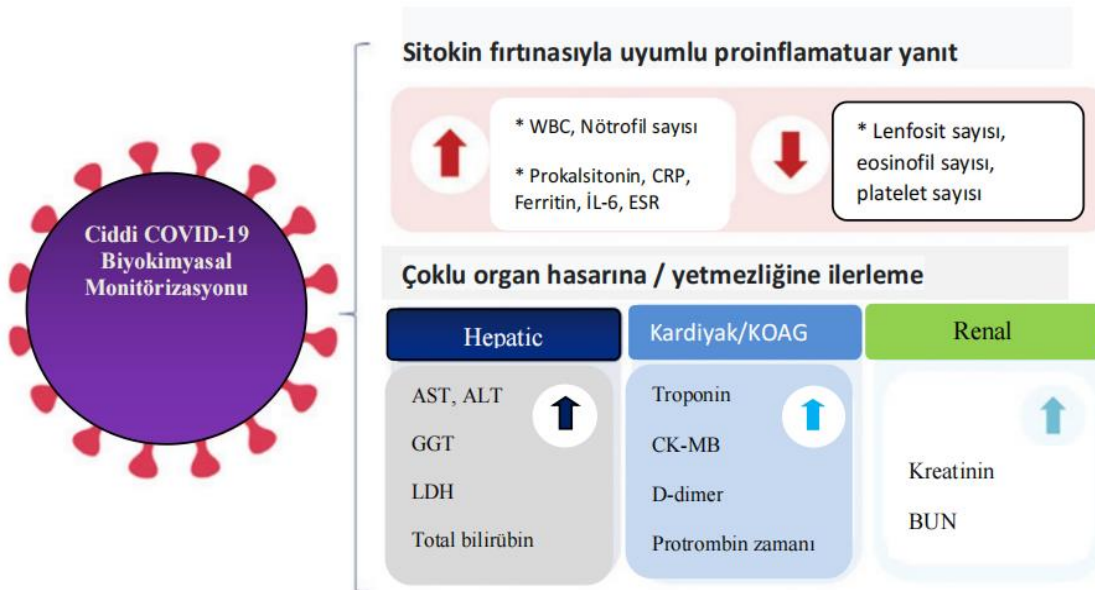
Hiperferritineminin makrofajları aktive edebileceği ve böylece proinflamatuvar sitokinlerin salgılanmasının artması ve oluşan enflamasyon da organ hasarından sorumlu olduğu saptanmıştır. Ciddi şekilde etkilenen COVID-19 hastalarında yüksek serum ferritin düzeylerinin daha büyük ölçüde organ hasarına işaret edebileceğini varsaymak mantıklıdır.[18,19]

4.2.4. IL-6

Yapılan son meta-analizlerde IL-6 serum konsantrasyonunun komplike COVID-19 hastalarında 2,9 kat daha yüksek bulunmuştur. ARDS (Akut solunum sıkıntısı sendromu) 'ye ilerleyen COVID-19 hastalarında önemli ölçüde artmış IL-6 seviyeleri bulunmuştur (medyan 7,39 pg/mL'ye karşı medyan 6,29 pg/mL). IL-6 ve serum ferritin seviyeleri, klinik seyir boyunca hayatını kaybetmiş hastalarda yükselmiş ve hastalığın kötüleşmesi ile artmıştır.[10,20,21]

4.3. Biyokimyasal monitörizasyon

COVID-19 hastaların biyokimyasal monitörizasyonu, enflamatuar profilin değerlendirilmesinin yanı sıra rutin laboratuvar testleri yoluyla da kalp, böbrek ve karaciğer hasarının erken tanınmasını sağlar.[2], (Şekil 5)



Şekil 5. COVID-19 progresyon ve şiddetini gösteren biyokimyasal ve hematolojik belirteçler [2]

4.3.1. Albümin

COVID-19 hastalarında düşük serum albümin düzeyi kötü prognozla ilişkilendirilmiştir. Ciddi COVID-19 enfeksiyonu olan hastaların ayırt etme yeteneğine sahip biyobelirteçler olarak artmış LDH, ALT ve toplam bilirubin seviyeleri ile birlikte azalmış albümin düzeyleri saptanmıştır.[8,15]

4.3.2. Kardiyak biyobelirteçler

Yüksek kardiyak troponin değerlerine sahip olan hastaların yoğun bakıma kabul edilme olasılıkları ve hastane içi mortalite daha yüksek bulunmuştur.

COVID-19 hastaların bazılarında miyokardiyal hasar belirlenmiş ve bunun da kardiyak disfonksiyon ve aritmilerle sonuçlandığı tespit edilmiştir. Hastalığın progresyonu ile kardiyak troponin ve natriüretik peptidler gibi kardiyak biyobelirteçlerin izlenmesi hasta risk sınıflandırması için yararlı olabilir.

Kardiyak troponin, sadece miyokard enfarktüsü tanısı için değil aynı zamanda hem iskemik hem de non-iskemik kalp fonksiyon bozukluğunun prognostik göstergesi olarak değerlendirilmelidir.

Ayrıca hasta triyajında ve uygun tedavi seçiminde son derece yardımcı olabilir. COVID-19 hastalarında kardiyovasküler komplikasyonlar açısından tahmin edilen mekanizmalar: viral miyokardit, direkt miyokardiyal hasar, sitokine bağlı miyokardiyal hasar, mikroanjyopati ve koroner arter hastalığının alevlenmesidir.[2]

4.3.3. Hepatik biyobelirteçler

AST, ALT, GGT, LDH yükselmesi KC hasarının göstergesidir. COVID-19 hastalığında karaciğer disfonksiyonun arkasındaki potansiyel klinik mekanizmalar: şiddetli inflamatuvar yanıtı bağlı immün aracılı hasar, ACE2 ekspresyon eden biliyer epitel hücrelerinde aktif viral replikasyona bağlı doğrudan sitotoksisite, anoksiye bağlı hipoksik hepatit, ilaca bağlı karaciğer hasarıdır.[2]

Artan serum bilirubini, karaciğer ve safra aparatını içeren bir dizi bozuklukta saptanır ve artan toplam bilirubin düzeylerinin, YBÜ'ye kabul edilen COVID-19 hastaları ile daha az şiddetli hastalığı olanları birbirinden ayırdığı gösterilmiştir.[8]

Kötü prognoz diğer prediktörleri arasında serum laktat dehidrojenaz (LDH) bulunmaktadır. Yüksek serum LDH düzeyi, LDH ekspresyon eden sayısız hücre tipinin herhangi birine verilen hasarın ardından tanımlanabilir. Kötü prognozu tahmin etmek için LDH sınır değeri 280 U/L olarak önerilmiştir.[16,17]

4.3.4. Renal biyobelirteçler

Akut Böbrek Hasarı (AKI) prevalansı COVID-19 hastalarında değişken olduğu ve %0,5-19,1 arasında değiştiği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. AKI'yi tespit etmek için mevcut yöntem, esas olarak serum kreatininindeki akut değişikliklere dayanırken, serum kreatinin testlerinin sıklığı, tespit oranı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Serum ve idrar albümin ve toplam protein de COVID-19 hastalarda prognostik göstergeler olarak yararlı olabileceği belirtilmiştir. Renal disfonksiyonunda rol oynayan potansiyel mekanizmalar:

intrarenal enflamasyon ve enfeksiyona karşı sitokin inflamatuvar yanıtı bağlı hasar, böbrek dokusu üzerindeki doğrudan sitopatik etkiler, organ çapraz reaksiyonu (örn. kardiyomiyopati ve akut viral miyokardit, renal ven tıkanıklığına, hipotansiyona ve renal hipoperfüzyon yol açması gibi)'dur.[2]

4.4. Koagülasyon

D-dimer pıhtılaşma parametresinde yükselme, hastalığın progresyonu ve pulmoner mikro-tromboz, derin ven trombozu, açık pulmoner emboli ve hatta dissemine intravasküler koagülasyon (DIC) dahil olmak üzere COVID-19 hastalarında geniş bir tromboembolik olay yelpazesi geliştirme riski ile ilişkili bulunmuştur.[2]

Anormal koagülasyon parametreleri ile kötü prognoz arasında korelasyon mevcuttur. COVID-19 enfeksiyonundan ölen hastalarda önemli ölçüde daha yüksek plazma D-dimer ve fibrin bozunma ürünleri (FDP) seviyeleri, artmış protrombin (PT) ve aktive kısmi tromboplastin süreleri (APTT) gözlenmiştir.[22] Koagülopati ve aşık DIC, yüksek mortalite oranları ile ilişkili görünmektedir. Pıhtılaşma parametreleri arasında, D-dimer yüksekliği >1 µg/L, mortalitenin en güçlü bağımsız prediktörü olarak bulunmuştur.[10]

Özellikle CRP, lenfopeni ve LDH artışı olan hastalar uygun tedavi gerektirir ve gerekirse yoğun bakım ünitesine transfer edilmelidirler.[23], (Tablo 2).

Tablo 2. COVID-19 enfeksiyonunda önemli biyobelirteçler [8]

PARAMETRE	KLİNİK ÖNEMİ
Artmış CRP	Ciddi viral enfeksiyon, viremi dahil
Artmış Prokalsitonin	Bakteriyel süperenfeksiyon
Artmış LDH	Akciğer hasarı / multiorgan hasar
Artmış Aminotransferazlar	KC hasarı / multiorgan hasar
Artmış Bilirubin	KC hasarı
Artmış Kreatinin	Renal hasarı
Artmış Kardiyak Troponin	Kardiyak hasarı
Azalmış Albümin	Bozulmuş KC fonksiyonu
Uzamis Protrombin zamanı (PT)	Tükenme Koagülopatisi
Uzamis APTT	Tükenme Koagülopatisi
Artmış D-dimer ve/veya FDP	Tükenme Koagülopatisi

Şiddetli COVID-19 hastalığı, çoklu organ yetmezliğine yol açan güçlü bir inflamatuvar yanıt ile ilişkili olduğu açıktır. Klinik laboratuvar inflamatuvar belirteçlerin

değerlendirmesi yanında yoğun bakım ünitelerinde potansiyel organ yetmezliği göstergelerinin yakından izlenmesinde de kritik rol oynar. (Tablo 3,Tablo 4)

Tablo 3. COVID-19 Örnek Protokol [10,13,24,25,26]

	HAFİF	ORTA	CİDDİ
KLİNİK KRİTERLER			
SpO ₂	> % 94 oda havası	% 90-94 Oda havası	< % 90 oda havası
SOLUNUM SAYISI	< 24 / dk	24-30 /dk	> 30 /dk
TORAKS BT			
	Normal veya < % 25	%25 - % 75	% 75 - % 100
	Grade I	Grade II / III	Grade IV

Tablo 4. Laboratuvar bulgular (Beklenen) [10,13,24,25,26]

	HAFİF	ORTA	CİDDİ
NLO (Nötrofil / Lenfosit oranı)	< 3.2	> 3.2	> 5.5
CRP	< 40	40 – 125	> 125
FERRİTİN	< 500	> 500	> 800
D-DİMER	< 0.5	> 0.5	> 1.0
LDH	< 300	300 – 400	> 400
İL-6	< 4.8	5 – 50	> 80
KCFT	Normal	Hafif derecede bozukluk	Orta derecede bozukluk

5. Sonuç

COVID-19 hastaların tanısında ve hastalığın şiddetinin değerlendirilmesinde klinik laboratuvar verileri tartışılmaz derece önemlidir. Günümüzde COVID-19 ile enfekte hastaların tanı konulmasında, aşı sonrası antikor düzeyi belirlenerek immün cevabın belirlenmesinde mikrobiyolojik testler kullanılmaktadır.

Klinik laboratuvar veriler aynı zamanda triyaj gibi hastaların gruplandırılmasında ve prognostik parametreleri kötü olanların yoğun bakıma yatışını gerektiren belirteçlerdir. Özellikle hastalığın seyri boyunca takip edilen laboratuvar verilerinin bir kısmı ya da tamamı değişmesi halinde bilinçli olunmalıdır. Yoğun bakımda yatmakta olan hastaların düşük lenfosit sayısı, serum CRP düzeyi, D-dimer, ferritin, troponin ve İL-6 seviyeleri şiddetli ve ölümcül COVID-19 enfeksiyonunun riskinin belirlenmesinde kullanılan parametrelerdir. Bizim yoğun bakımda tedavi ettiğimiz COVID-19 olguların günlük olarak yukarıda belirtilen özgül laboratuvar verileri, klinik bulguları ile birlikte değerlendirilmektedir.

Özellikle sitokin fırtınası durumunu gösteren parametreler incelenerek tedavi yönetimi değiştirilmektedir. Ciddi COVID-19 enfeksiyonu olan hastalarda bu laboratuvar parametreler doğrultusunda IV-IG, rekombinan IL-1 reseptör antagonisti veya tosiluzimab gibi ilaçlara karar verilmektedir. Biyokimyasal parametreler klinik bulgulara ek olarak

ciddi ve hafif COVID-19 enfeksiyonu arasındaki ayrım ve olguların yatırılacağı klinik kararı için katkı sağlar. Böylece hastaların hastaneye yatırma ve / veya yoğun bakıma yatırma gibi ayırımın yapılabildiği, gerçekten ihtiyacı olan hastalara daha çok olanak sağlandığı koşullarda sağlanır.

Sonuç olarak; Laboratuvar verileri, COVID-19 enfeksiyon tanısı, prognozu ve tedaviyi yönlendirmesi açısından çok önemlidir. Hastaların ayakta tedavi, servise yatırılarak tedavi veya yoğun bakımda yatırılarak tedaviyi yönlendirir ve böylece maliyeti azaltmaya yönelik faydaları da yadsınmaz.

Referanslar

- İskit, A.T, Tanrıöver, M.D, COVID-19 Pandemi Raporu (20 Mart-20 Kasım 2020); Hacettepe İç Hastalıkları Derneği Yayınları: 6: Ankara, Türkiye, 2021; s 41. <http://hdl.handle.net/11655/23314> (28.05.2021'de erişildi)
- Bohn M.K, Lippi G, et al., Molecular, serological, and biochemical diagnosis and monitoring of COVID-19: IFCC taskforce evaluation of the latest evidence, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 2020, 58(7), 1037–1052
- Tekol, S.D, SARS-CoV-2: Virolojisi ve Tanıda Kullanılan Mikrobiyolojik Testler, *Southern Clinics of Istanbul Eurasia*, 2020, 31(Suppl), 8-12.
- Sethuraman N, Jeremiah S.S, et al., Interpreting Diagnostic Tests for SARS-CoV-2, *The Journal of the American Medical Association*, 2020, 323(22), 2249-2251.
- Pourbagheri-Sigaroodi A, Bashash D, Laboratory findings in COVID-19 diagnosis and prognosis, *Clinical Chimica Acta*, 2020, 510, 475–482.

6. Wang T, Du Z, et al., Comorbidities and multi-organ injuries in the treatment of COVID-19, *The Lancet*, 2020, 395(10228): e52.
7. Lippi G, Plebani M, The critical role of laboratory medicine during coronavirus disease 2019 (COVID-19) and other viral outbreaks, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 2020, 58(7), 1063-1069.
8. Lippi G, Plebani M, Laboratory abnormalities in patients with COVID-2019 infection, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 2020, 58(7): 1131-1134.
9. Tan L, Wang Q, et al., Lymphopenia predicts disease severity of COVID-19: a descriptive and predictive study, *Signal Transduction Targeted Therapy*, 2020, 5: 33.
10. Zhou F, Yu T, et al., Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study, *The Lancet*, 2020, 395(10229), 1054-1062.
11. Guan W.J, Ni Z.Y, et al., Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China, *The New England Journal of Medicine*, 2020, 382(18), 1708-1720.
12. Yang A.P, Liu J, et al., The diagnostic and predictive role of NLR, d-NLR and PLR in COVID-19 patients, *International Immunopharmacology*, 2020, 84: 106504.
13. Ruan Q, Yang K, et al., Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China, *Intensive Care Medicine*, 2020, 46(5), 846-848.
14. Meisner M, Update on procalcitonin measurements, *Annals of Laboratory Medicine*, 2014, 34(4): 263-73.
15. Huang C, Wang Y, et al., Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China, *The Lancet*, 2020, 395(10223), 497-506.
16. Mehta P, McAuley DF, et al., COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression, *The Lancet*, 2020, 395(10229), 1033-1034.
17. Shoenfeld Y, Corona (COVID-19) time musings: Our involvement in COVID-19 pathogenesis, diagnosis, treatment and vaccine planning, *Autoimmunity Reviews*, 2020, 19(6): 102538.
18. Kernan K.F, Carcillo J.A, Hyperferritinemia and inflammation, *International Immunopharmacology*, 2017, 29(9): 401-409.
19. Ruscitti P, Berardicurti O, et al., Severe COVID-19, Another Piece in the Puzzle of the Hyperferritinemic Syndrome. An Immunomodulatory Perspective to Alleviate the Storm, *Frontiers in Immunology*, 2020, 11: 1130.
20. Cooms, E.A, Haghbayan, H, Interleukin-6 in COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Reviews in Medical Virology*, 2020, 30(6), 1-9.
21. Wu C, Chen X, et al., Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China, *The Journal of the American Medical Association Internal Medicine*, 2020, 180(7), 934-943.
22. Tang N, Li D, et al., Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia, *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 2020, 18(4), 844-847.
23. Zhang Z, Hou Y, et al., Laboratory findings of COVID-19: a systematic review and meta-analysis, *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 2020, 80(6), 441-447.
24. Zhang, M, Xiao, E, et al., An emerging marker predicting the severity of COVID-19: Neutrophil-Lymphocyte Count Ratio, *Research Square*, 2020
25. Qin, C, Zhou L, et al., Dysregulation of Immune Response in Patients With Coronavirus 2019 (COVID-19) in Wuhan, China, *Clinical Infectious Diseases*, 2020, 71(15), 762-768.
26. Zhang C, Shi L, et al., Liver injury in COVID-19: management and challenges, *The Lancet Gastroenterology and Hepatology*, 2020, 5(5), 428-430.

<http://edergi.cbu.edu.tr/ojs/index.php/cbusbed> isimli yazarın CBU-SBED başlıklı eseri bu Creative Commons Alıntı-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

