

İkinci Konu Odaklı Sağlık Teknolojisi Değerlendirme (STD)

Çalışması Raporu

Konu: COVID19 Pandemi Sürecine Sağlık Sisteminin Uyumunu: Türkiye'deki Yoğun Bakımlar (Tedavi, Süreçler, İnsangücü ve Altyapı)

Hazırlayan: Prof. Dr. Arzu Topeli İskit

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Yoğun Bakım Bilim Dalı

Aralık 2021

Ankara

İçindekiler

Başlık	Sayfa No
Tablolar Dizini	3
Şekiller Dizini	3
Projenin Kapsamı, Metodu ve Hedefi	4
1. Bölüm Yoğun Bakımların Pandemi Öncesi Durumu	9
1.1 Giriş	9
1.2 Yoğun Bakım Ünitelerinin Fiziksel Yapılanması	10
1.3 Yoğun Bakım Sağlık Çalışanları	17
1.3.1 Hekimler	18
1.3.2 Hemşireler	19
1.3.3 Fizyoterapistler	20
1.3.4 Diğer Sağlık Çalışanları	21
1.4 Yoğun bakım Üniteleri için Sağlık Çalışanı Gereksinimi ve Sorunlar	21
1.4.1 Genel Sağlık Çalışanı Sayısı	21
1.4.2 Yoğun Bakımda Hekim Gereksinimi	23
1.4.3 Yoğun Bakımda Hemşire Gereksinimi	23
1.4.4 Yoğun Bakımda Fizyoterapist Gereksinimi	24
1.4.5 Yoğun bakımda Personel İstihdamında sorunlar	24
1.5 Yoğun Bakım Ünitelerinin Organizasyonu, Yönetimi, Hasta İzlemi	27
1.5.1 Yoğun Bakım Ünitesine hasta Kabulü ve Yatakların Rasyonel Kullanımı	31
1.5.2 Yoğun Bakımda Hasta İzlemi ve Taburculuğu	33
1.6 Yoğun Bakım Maliyeti	35
2. Bölüm COVID19 Pandemi Döneminde Yoğun Bakımların Durumu ve Pandemiye Uyumu	36
2.1 COVID19 Hastalığı	36
2.2 Pandemiye Hazırlık ve Dünyadaki Gelişmeler	38
3. Bölüm Özet ve Gelecek için Öneriler	45
Kaynaklar	46

Tablolar Dizini

Tablo No	Başlık	Sayfa No
Tablo 1	Bazı ülkelerdeki hastane yatağı sayısı, doluluk oranı, yoğun bakım yatak sayısı, hastane yatakları içerisinde yoğun bakım yatak oranı, ventilatör sayısı	11
Tablo 2	Ülkemizde hastane ve yoğun bakım yataklarının sayıları ve dağılımı	12
Tablo 3	Yoğun bakım ünitesi planlaması ve yapım sürecinde yer alması gereken ekip üyeleri	17
Tablo 4	Pandemi öncesi, pandemi sırasında ve sonrasında yapılması gerekenler	39
Tablo 5	Afetlerde yoğun bakım ünitelerinin kapasite artışı modeli	40

Şekiller Dizini

Şekil No	Başlık	Sayfa No
Şekil 1	Yoğun bakım ünitesi örneği: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Yoğun Bakım Ünitesi	15
Şekil 2	Yoğun bakım ünitesinde bulunması gereken birimler	16
Şekil 3	Yoğun bakım ekibinin üyeleri	18
Şekil 4	Kritik hastanın yoğun bakımda, öncesi ve sonraki döneminde izlem süreci	30

Projenin Kapsamı, Metodu ve Hedefi

Hedef: COVID19 pandemi sürecine Türkiye'deki yoğun bakımların altyapı, insangücü, organizasyon ve sunduğu tedaviler yönü ile uyumunun değerlendirilmesidir.

Proje konusu 3 başlıkta incelenmiş ve raporlanmıştır:

1. Yoğun bakımların pandemi öncesi durumu
2. COVID19 pandemi döneminde yoğun bakımların durumu ve pandemiye uyumu
3. Özet ve gelecek için öneriler

Bu çalışmayla, kanıta dayalı yoğun bakım politikaları ve uygulamalarının oluşturulması ve sürdürülebilirliğin sağlanması ile karar vericiler için bilimsel ve tarafsız bilgi kaynağı oluşturulması amaçlanmaktadır.

Pandemi öncesi dönemde ve pandemi sürecinde hasta yüküne yönelik alt yapı, insangücü, yoğun bakımların organizasyonu ve yönetimi ile tedaviler, dünya örnekleri ile karşılaştırılarak incelenecektir.

Literatür Taraması

1. Projenin ilk başlığı olan "**Yoğun bakımların pandemi öncesi durumu**" konusu ile ilgili konunun genişliğinden dolayı 1 Ocak 2000 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında İngilizce ve Türkçe dillerinde derleme, meta-analiz, sistematik derleme, position paper, rapor, policy paper türü yayınların değerlendirilmesi amaçlanmıştır ve Pubmed WOS, TR Ulakbim, Cochrane, epistemonikos veri tabanları aşağıdaki MESH anahtar kelimeleri ile taranmıştır:

intensive care OR critical care AND adult AND COVID19 OR SARS-CoV-2

- administration and organization
- triage
- health workforce OR health resource
- staff workload
- caregiver burden

- physician shortage area
- intensivist shortage
- nurse shortage
- staff shortage

2020 yılı COVID19 pandemisi nedeniyle dışlanmıştır.

2. Projenin ikinci başlığı olan “**COVID19 pandemi döneminde yoğun bakımların durumu ve pandemiye uyumu**” konusu ile ilgili 1 Ocak 2020 – 30 Haziran 2021 tarihleri arası İngilizce ve Türkçe dillerinde yayın tipi kısıtlaması olmaksızın Pubmed WOS, TR Ulakbim, veri tabanları aşağıdaki MESH anahtar kelimeleri ile taranmıştır:

intensive care OR critical care AND adult AND

- capacity OR surge
- administration and organization
- triage
- health workforce OR health resource
- staff workload
- caregiver burden
- personel protective equipment,
- equipment and supplies, hospital
- COVID19 drug treatment
- mortality
- outcome assessment (health care)
- patient outcome assessments
- COVID19 post-intensive care syndrome
- post-acute COVID19 syndrome
- intensivist shortage
- nurse shortage
- staff shortage

Ayrıca Sağlık Bakanlığı verilerinden, ulusal ve uluslararası web-sitelerinden de yararlanılacak, önemli veya daha sonra yayınlanan ek yayınlara da yer verilecektir.

1. Yoğun bakımların pandemi öncesi durumu

“Yoğun bakımların pandemi öncesi durumu” konusu ile ilgili MeSH (PubMed) arama motorunda belirlenen anahtar kelimeler ve veri tabanlarına göre ulaşılan yayınlar

intensive care OR critical care AND adult AND COVID19 OR SARS-CoV-2 + aşağıdaki anahtar kelimeler	TR DİZİN	PUBMED	WOS	Cochrane Library	Epistemonikos	Toplam
administration and organization	0	1727	8	25	2	1762
Triage	0	79	36	2	3	120
health workforce OR health resource	0	463	163	24	7	657
staff workload	0	29	3	0	1	33
caregiver burden	0	26	21	4	1	52
physician shortage area	0	5	0	0	0	5
intensivist shortage	0	2	1	0	0	3
nurse shortage	0	11	11	0	44	66
staff shortage	0	6	24	1	16	47
Toplam	0	2348	267	56	74	2745

5 veritabanında toplam 2745 yayına ulaşılmış, çakışmalar elendiğinde **2379** yayın elde edilmiştir.

2. COVID19 pandemi döneminde yoğun bakımların durumu ve pandemiye uyumu

“COVID19 pandemi döneminde yoğun bakımların durumu ve pandemiye uyumu” konusu ile ilgili MeSH (PubMed) arama motorunda belirlenen anahtar kelimeler ve veri tabanlarına göre ulaşılan yayınlar

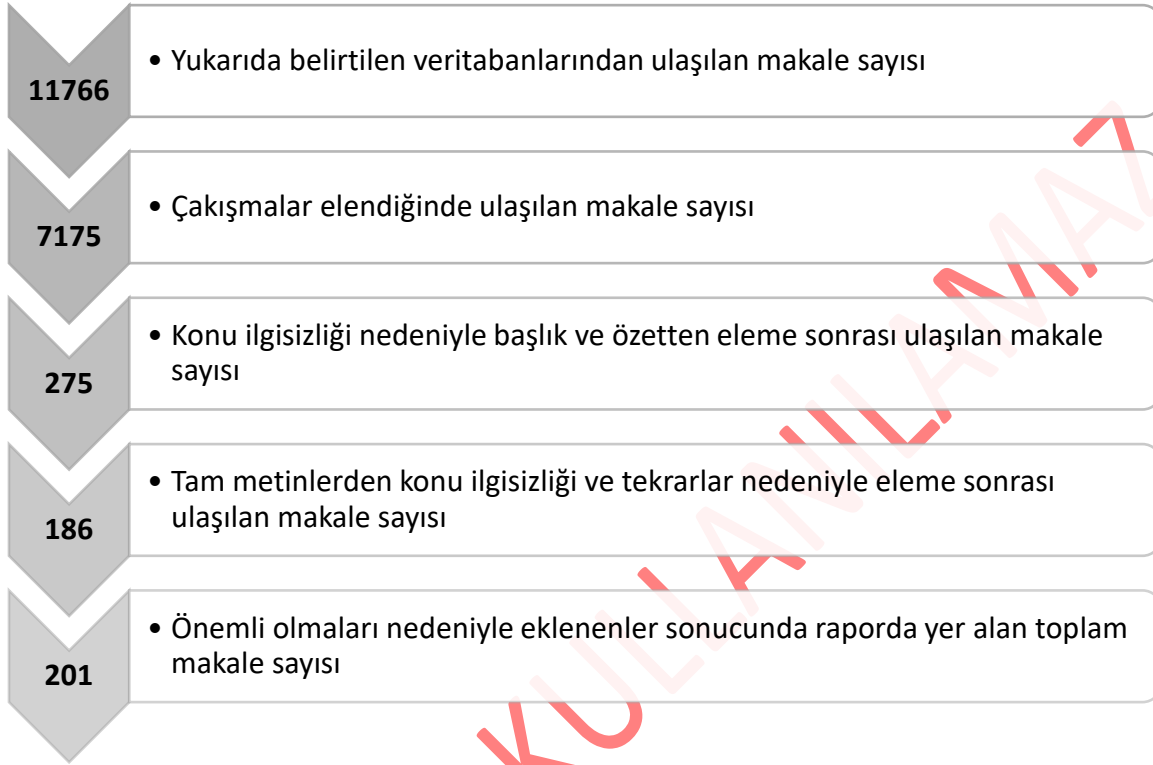
intensive care OR critical care AND adult + aşağıdaki anahtar kelimeler	TR DİZİN	PUBMED	WOS	Toplam
surge OR capacity	0	242	48	290
administration AND organization	0	329	1	330
Triage	0	107	29	136
health workforce OR health resource	4	300	49	353
staff workload	0	16	1	17
caregiver burden	0	2	1	3
personel protective equipment	0	159	0	159
equipment AND supplies OR hospital	0	4120	272	4392
COVID19 drug treatment	0	210	24	234
Mortality	0	1934	257	2191
outcome assessment OR health care	13	541	62	616
patient outcome assessments	0	135	32	167
COVID19 post-intensive care syndrome	14	10	1	25
post-acute COVID19 syndrome	10	4	2	16
intensivist shortage	0	0	0	0
nurse shortage	0	10	9	19
staff shortage	0	37	36	73
Toplam	41	8156	824	9021

3 veritabanında toplam 9021 yayına ulaşılmış, çakışmalar elendiğinde **4796** yayın elde edilmiştir.

Toplam **7175** yayın Rayyan programında ve manuel olarak 2 araştırmacı (Prof.Dr. Arzu TOPELİ İSKİT ve Öğr.Gör.Dr. Göksel GÜVEN) tarafından kör olarak değerlendirilmiş, konu ile ilgisiz

yayınlar dışlanmış, fikir ayrılığı olan durumlarda ortak görüş oluşturulmuş ve mümkün olduğunca dışlama yerine dahil etme ve kapsayıcı olma yönünde karar verilmiştir.

Prizma diyagramı aşağıda sunulmaktadır:



1. Bölüm

Yoğun Bakımların Pandemi Öncesi Durumu

1.1 Giriş

Yoğun bakım üniteleri fizyolojik dengesini yitirmiş hastaların yetkin multi-profesyonel bir ekip tarafından yakın izlem altında tutulduğu ve altta yatan sorunların tedavisi sürer iken hastalara yaşam desteği sunularak fizyolojik parametrelerin optimize edilmeye çalışıldığı özel birimlerdir. Hastalar ya çoklu organ yetmezliği tablosunda yatarlar, ya da yattıkları süre boyunca çoklu organ yetmezliği gelişir. Yoğun bakım üniteleri çoklu organ yetmezliği tablosunun tanısının konulduğu, tedavisinin yapıldığı ve mümkünse de önlenmeye çalışıldığı hasta bakımının en üst düzeyde sunulduğu ünitelerdir [1, 2]. Yoğun bakımlar mortalite yanında maliyetin de yüksek olduğu birimlerdir [3]. Dünyada ve ülkemizde sepsis, akut solunum yetmezliği gibi kritik hastalıkların yükü kesin bilinmemekle birlikte oldukça fazla olduğu düşünülmekte ve artmaya devam edeceği öngörülmektedir.

Yoğun bakımın başlangıcı Florence Nightingale isimli Avrupalı bir hemşirenin Kırım Savaşı'nda ağır yaralı askerileri farklı bir alanda toplaması ile başlar. Bu şekilde hasta sağkalımlarının daha iyi olduğu gözlenmiştir. Yirminci yüzyılın başlarında beyin cerrahi ameliyatları sonrası hasta izlemi için yoğun bakım üniteleri oluşturulmuştur. 1940-50 yıllarında Avrupa'daki polio epidemisi ile hava yolu açılarak pozitif basınçlı mekanik ventilasyon uygulamaları modern yoğun bakım kavramının başlangıcı kabul edilir. 1960'lı yıllarda koroner bakım üniteleri oluşturulmuş, 1980'li yıllarda da yoğun bakım sınav ve eğitim programları oluşturulmaya başlanmıştır. Göreceli genç bir branş olan yoğun bakım bilim dalı Afrika gibi az gelişmiş bölgelerde hemen hiç gelişmemiştir. Yaşam süresinin uzaması, kronik hastalıkların artması, cerrahi komplikasyonların azalması ile günümüzde akut kritik hastaların çoğunluğunu dahili hastalar oluşturmaktadır. Günümüzde ve gelecekte akut, kritik hastalıkların epidemiyolojisinin araştırılması ve yoğun bakım kaynaklarının geliştirilmesi gerekecektir. Gelecekte yoğun bakımların hastane yataklarının büyük çoğunluğunu oluşturacağı ve daha önemli birimleri olacağı öngörülmektedir [4-8].

1.2 Yoğun Bakım Ünitelerinin Fiziksel Yapılanması

Genel kabul görmüş görüşe göre yoğun bakım üniteleri hastanelerin genel trafiğinden uzakta çoğunlukla acil servis, ameliyathane, ameliyat sonrası ayılma ünitesi gibi birimlere yakın alanlarda yapılmalıdır. Buna ek olarak hasta nakillerinin de güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için yataklı servislere, radyoloji, laboratuvar gibi birimlere yakın alanlarda yer almalıdırlar. Kardiyoloji üniteleri ise girişimsel kardiyak işlemlerin yapıldığı alanlara yakın olmalıdır [2]. Anestezi sonrası bakım üniteleri ve sadece monitorizasyon amaçlı kurulan koroner bakım ve inme üniteleri yoğun bakım ünitesi kavramı dışındadırlar.

Yatak sayısı belirlenirken kurumsal, bölgesel ve hatta ulusal birçok faktör dikkate alınmalıdır. Kurumdaki toplam yatak sayısı, ameliyat sayıları, acil servise başvuran hastaların özellikleri, diğer kurumlardan nakledilen hasta sayıları ve özellikleri bu faktörlerden belli başlılarıdır.

Yoğun bakım üniteleri tek tip olmamakta, hasta, ekip, ekipman özelliklerine göre çeşitli düzeylere ayrılabilir. En sık kullanılan sınıflandırma ülkemizde de kullanılan 3 düzeyli sınıflandırmadır [9]. Buna göre birinci düzey yoğun bakım ünitelerinde yakın izlem ve monitörizasyon gereken organ destek tedavisi ihtiyacı olmayan hastalar izlenirler, aslında bu ünitelerin yoğun bakım ünitesi yerine ara bakım ünitesi (“acute care”, “high dependency”, “intermediary care unit” veya “step down unit”) gibi değerlendirmeleri daha uygundur. İkinci düzey yoğun bakım ünitelerinde tek organ disfonksiyonu olan non-invazif yöntemlerle izlem ve tedavi sunulan hastalar izlenirler. Üçüncü düzey yoğun bakım üniteleri ise çoklu organ disfonksiyonu olan hastaların izlendiği en gelişmiş invazif izlem ve destek tedavileri sunulan ünitelerdir [2, 10]. Dördüncü düzey yoğun bakım üniteleri dahi olabilmektedir. Ülkemizde yenidoğan yoğun bakım üniteleri dördüncü düzey olabilmektedir. Hastalar da 3 düzeye ayrılmakta, ülkemizde bu düzeylere göre paket ödeme şeklinde geri ödemeler yapılmaktadır. Ülkemizde özellikle özel hastaneler için yoğun bakım üniteleri bir gelir kaynağı durumundadır ve özel hastanelerde yoğun bakım yatak sayıları çok fazladır.

Yoğun bakım ünitelerindeki yatak sayıları dünyanın değişik ülkelerinde farklılık göstermektedir, hatta bazı ülkelere hiç veri bulunmamaktadır [11, 12]. Bazı ülkelerdeki yatak ve ventilatör sayıları, yatak oranları Tablo 1’de gösterilmektedir. Sağlık Bakanlığı Sağlık

Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün 2019 Sağlık İstatistikleri Yıllığı'ndan alınan verilere göre hastane yatakları yönü ile Türkiye 42 ülke arasında 100.000 popülasyonda 286 ile, 34. Sırada yer almaktadır. İlk 3 sırada Japonya, Güney Kore ve Almanya yer almaktadır. Meksika ise en sonda yer almaktadır. Avrupa Birliği'nde 100.000 popülasyonda 487 hastane yatağı bildirilmektedir. Japonya başta olmak üzere gelişmiş Asya ülkelerinde ve Almanya'da yaşanan nüfus nedeniyle yatak sayıları artırılmaktadır.

Tablo 1: Bazı ülkelerdeki hastane yatağı sayısı, doluluk oranı, yoğun bakım yatak sayısı, hastane yatakları içerisinde yoğun bakım yatak oranı, ventilatör sayısı

Ülke	Hastane yatağı / 100.000 kişi *	Doluluk oranı (%)	YBÜ yatağı / 100.000 kişi	Hastane yatakları içerisinde YBÜ yatak oranı (%)	Ventilatör sayısı*
Türkiye**	286	68,0	48	16,8	17.000
Almanya	800	62,1	38,7	4,8	25.000
Amerika Birleşik Devletleri	277	64,0	29,4	10,6	68.000-177.000
Avustralya	384	-	9,1	2,4	1314
Birleşik Krallık	254	84,3	6,6	2,6	5000-8175
Çin	434	-	3,6	0,8	-
Fransa	598	75,6	11,6	1,9	7007-9236
Güney Kore	1227	-	10,6	0,9	-
İspanya	297	75,3	9,7	3,3	-
İsrail	302	93,3	-	-	-
İsveç	222	-	5,8	2,6	570
İtalya	318	78,9	12,5	3,9	5000-5324
Japonya	1305	75,5	13,5	1,0	45.293
Kanada	252	91,6	13,5	5,4	-
Rusya	805	-	8,3	1,0	40.000
Şili	211	79,1	-	-	-

*2016 veya 2017 yılı temel alınmıştır. YBÜ: Yoğun Bakım Ünitesi

"Wikipedia contributors. (2021, September 17). List of countries by hospital beds. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Alınma tarihi saat 11:32, October 21, 2021,

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_countries_by_hospital_beds&oldid=1044908449 kaynağından uyarlanmıştır.

**<https://sbsgm.saglik.gov.tr/TR-73387/saglik-istatistikleri-yilliklari.html> güncelleme tarihi 31.05.2021 den alınmıştır. 2019 yılı verileri temel alınmıştır.

Yoğun bakım yataklarına bakıldığında ise 100.000 popülasyona toplamda 48, erişkin yoğun bakım yatak sayısı olarak da 30 sayısı ile Türkiye Dünyada en fazla yoğun bakım yatağına sahip olan ülke olup, Türkiye'yi Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri izlemektedir. En düşük yoğun bakım yatak sayısı hastane yataklarında olduğu gibi Meksika'dadır. Avrupa Birliği'nde 100.000 popülasyonda 12 yoğun bakım yatağı bulunmaktadır.

Genel olarak hastanenin toplam yatak sayısının ortalama %5-10'unun yoğun bakım yataklarına ayrılacağı görüşü vardır. Ancak, Türkiye'de hastane yatakları içerisinde yoğun bakım yataklarının oranı nerede ise %17'ye yaklaşmakta olup, bu oran da oldukça fazladır. Hem yatak sayısı, hem yoğun bakım yatak sayıları iyi durumda olan Almanya'da bu oran %5 civarındadır. Ülkemizde hastane ve yoğun bakım yataklarının sayıları ve dağılımı Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: Ülkemizde hastane ve yoğun bakım yataklarının sayıları ve dağılımı

Yatak sayısı	Sağlık Bakanlığı	Üniversite	Özel	Toplam	100.000 nüfus içinde
Hastane (%)	143.412 (60,4)	42.925 (18,1)	51.167 (21,5)	237.504 (100)	286
YBÜ (%)	17.389 (43,5)	6199 (15,5)	16.367 (41,0)	39.955 (100)	48
Erişkin YBÜ* (%)	12.136 (47,9)	4168 (16,4)	9060 (35,7)	25.364 (100)	30

*Tüm YBÜ yataklarının %63,5'ini oluşturmaktadır. YBÜ: Yoğun Bakım Ünitesi

<https://sbsgm.saglik.gov.tr/TR-73387/saglik-istatistikleri-yilliklari.html> güncelleme tarihi 31.05.2021

den alınmıştır. 2019 yılı verileri temel alınmıştır.

Yoğun bakım yataklarının sektörlere göre dağılımına bakıldığında sosyal bir sağlık sistemi olan ülkemizde hastane yataklarının %21,5'i özel sektörde iken yoğun bakım yataklarının %41'inin özel sektörde olması dikkat çekicidir. Buna ek olarak çocuk ve yeni doğan yoğun bakım yatakları göreceli olarak özel sektörde daha fazla yer almaktadır. Ülkemizde yoğun bakım

yataklarının yaklaşık yarısı üçüncü düzey yoğun bakım üniteleridir. Bu durum yukarıda belirtildiği gibi yoğun bakım yataklarının özel hastanelerde gelir getirici bir unsur olmasından kaynaklanabilir. Her ne kadar özel sektörde acil ve yoğun bakım hizmetlerinden ek ücret talep edilemese de kronik hastalıkları çok olan, terminal dönemde bakım ihtiyacı olan ağır kritik hastalar özel sektörden devlet ve üniversite hastanelerine sevk edilmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle yatak sayısı fazlalığına rağmen hasta dağılımları, yatakların rasyonel kullanımı konularında sorunlar yaşanabilmektedir. Ek olarak, Türkiye'deki ikinci ve üçüncü düzey yoğun bakım yatak sayılarına çoğunda yoğun bakım uzmanı bulunmayan, genel yoğun bakım ünitesi olarak işlev görmeyen kalp-damar ve göğüs cerrahisi, nöroşirurji, nöroloji, kardiyo (koroner bakım) yoğun bakım yatakları dahil edilmektedir. Dolayısıyla, Türkiye'de yoğun bakım yatak sayısı çok gibi görünmesine rağmen, özel hastanelerin yoğun bakım yatak sayılarının çok olması, genel yoğun bakım olarak hizmet vermeyen çok sayıda branş yoğun bakım yatağının olması yatak bulunmasındaki önemli engellerdendir.

Ayrıca dünyanın özellikle gelişmiş ülkelerinde yoğun bakım yatak sayısından çok yatak çeşitliliği fazladır. Yatak çeşitliliği demek anabilim dallarına göre yatakların ayrılması değil, hasta özelliklerine göre farklı ünitelerin oluşturulmasıdır. Gelişmiş ülkelerde yoğun bakım üniteleri yanında yoğun bakım ünitesinden çıkan hastalar için farklı üniteler bulunmaktadır. Bunlara ara bakım ünitesi de ("acute care", "high dependency", "intermediary care unit" veya "step down unit") denilmektedir. Bununla birlikte özellikle kısa sürede ventilatörden ayrılamayan, kritik hastalık myonöropatisi gelişmiş, trakeotomili hastalar için uzun dönem akut bakım yatakları ("long term acute care") ya da ventilatörden ayrılma ("weaning") üniteleri de bulunabilmektedir. Dolayısıyla dünyada hasta profillerine göre ünite ve yatak çeşitliliği farklılığı görülmektedir. Ancak, ülkemizde bu yatak çeşitliliği yetersizdir. Öte yandan, Türkiye'de hemen her anabilim dalı yoğun bakım ünitesi açabilmekte ve ruhsat alabilmektedir. Hastanelerde çok fazla branş yoğun bakım bulunmaktadır. 2016 yılında yayınlanan Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı Özet Raporunda çocuk yoğun bakımlar hariç Sağlık Bakanlığı hastanelerinde 14, üniversite hastanelerinde 12, özel hastanelerde ise 9 tipte erişkin yoğun bakım ünitesi bulunmaktadır (https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/Bulasici-hastaliklar-db/hastaliklar/SHIE/Raporlar/UHESA_Ozet_Raporu_2016.pdf). Bu durum mali ve insan kaynak kullanımını ve hatta eğitim, kalite ve hizmet standardizasyonunu olumsuz yönde

etkilemektedir. Oysa dünyada ya daha az örneğin dahili, cerrahi, nörolojik, kardiyak şeklinde az sayıda yoğun bakım ünitesi bulunmakta, ya da yoğun bakım üniteleri kurumlarda tek bir yönetim çatısı altında toplanmaktadır. Ülkemizde de benzer değişime doğru gidilmelidir çünkü yoğun bakım eğitim programı genel yoğun bakım uzmanı yetiştirmeyi amaçlamaktadır ve yetişen yoğun bakım uzmanlarının her türlü kritik hastaya bakabilme yetkinliğinde olmaları beklenmektedir.

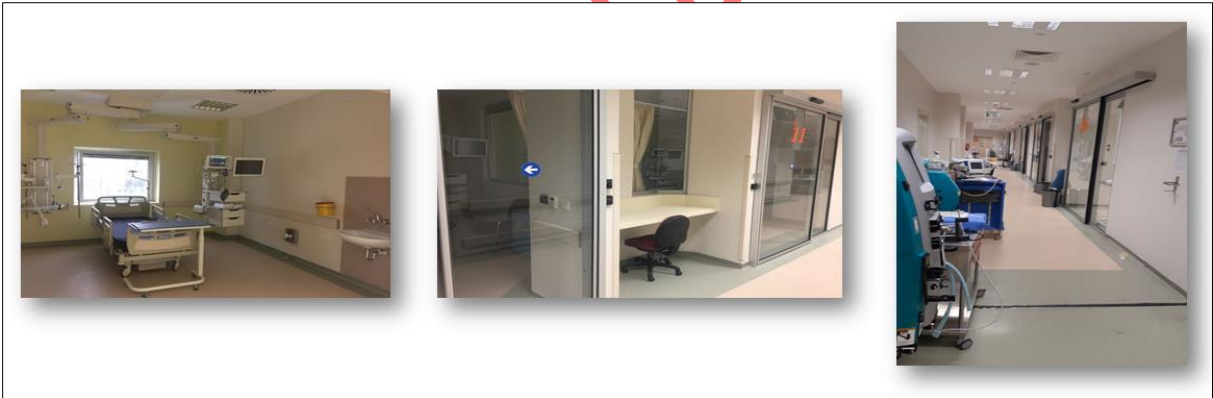
Olması gereken ihtiyaca göre değişik düzeylerde yoğun bakım üniteleri (ikinci, üçüncü ve dördüncü düzey), yoğun bakımlık kadar ağır olmayan ama yakın izlem gerektiren ve yoğun bakım ünitesinde durumu toparlayan hastalar için ara bakım (“acute care”, “high dependency”, “intermediary care unit” veya “step down unit”), özellikle ventilatör bağımlı kronik kritik hastalar için uzun dönem akut bakım (“long term acute care”) ve palyatif bakım üniteleri oluşturulmasıdır. Bu şekilde yoğun bakımdan çıkması gereken hastalar uygun birimlere kısa sürede nakledilebilirler ve yoğun bakım yatak döngüsü de sağlanmış olur.

Günümüzde yeni yapılan yoğun bakım ünitelerinin mümkünse arena/koğuş tipi yerine tek oda şeklinde yapılması önerilmektedir. Hastaların oryantasyonunu korumak, deliryum gibi komplikasyonları önlemek için mümkün olduğunca odaların gün ışığı görülebilecek şekilde cam ve pencereli olması tercih edilir. Müdahaleler ve yer kaplayan cihazlar için her hastanın ortalama 20-25 m²’lik bir alan/oda içerisinde olması önerilmektedir. Odalarda hastaya uygulanabilecek organ destek tedavi cihazları rahatlıkla sığabilmeli, acil müdahale malzemeleri bulunabilmelidir. Tıbbi gazlar ve vakum gibi merkezi unsurlar duvar panelleri yerine mümkünse pendant denilen tavandan asılı sistemlerle hasta başına getirilmeli, monitörler, ilaç ve mama pompaları ve gerekirse ventilatör gibi diğer cihazlar pendantlara yerleştirilmelidir. Bu yöntem ile hastalar odanın ortasında yer alabilirler ve hastanın çevresinde rahatlıkla hareket edilebilir. Tıbbi gaz (hava, oksijen), vakum ve priz sayıları çok sayıda olmalıdır. Oda içinde mutlaka lavabo bulunmalıdır. Hasta odası içerisinde 1-2 yakınının oturabileceği koltuk/sandalye olmalı, oryantasyonu için saat ve hatta televizyon bulunmalıdır. Sanılanın aksine odalarda tuvalet ve duş imkanı dahi bulunabilmelidir. Odaların negatif ve pozitif basınçlı odalar haline getirilebilmesi, uygun havalandırma, iklimlendirme mümkün olabilmelidir. Özellikle koğuş tipi yoğun bakım ünitelerinde solunum izolasyonu amaçlı negatif basınçlı (antreli) izolasyon odaları daha sık sayıda olmalıdır. Ancak özellikle havayolu ile bulaşan hastalıkların dış ortama çıkışını engelleyerek çalışanları koruma amacı taşıyan negatif basınçlı

odalarda aspergillus gibi mantar enfeksiyon riskinin artabileceği gösterilmiştir [13]. Bu nedenle yoğun bakım odalarında uygun aralıklarda filtrelerin temizliği, değiştirilmesi, ortam kültürlerinin alınması önemlidir. Işıklandırma ve ses izolasyonları olmalıdır [14].

Hasta odaları merkezi desklerden rahatlıkla gözlenebilmelidir. Özellikle tek odalı büyük yoğun bakım ünitelerinde ayrıca 2 oda arasında doktor ve hemşirelerin oturabileceği, bilgisayar ve hasta dokümanlarının bulunduğu deskler bulunabilir. Hastaların takip edilen çok sayıda parametresi geleneksel olarak geniş formlara not edilir. Ancak günümüzde kağıt kullanmadan ya da daha az kullanılarak, hasta notları elektronik ortamda konulmakta hatta cihazlardan (monitör, ventilatör, ilaç pompaları, vs) elde edilen verilerin otomatik olarak elektronik ortamda kayıt altına alınması ile ilgili uygulamalar ve çalışmalar sürdürülmektedir [2].

2018 yılında hizmete açılan ve COVID19 yoğun bakım ünitesi olarak da hizmet veren tümü tek oda şeklinde olan Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Yoğun Bakım Ünitesi'nden örnek oda ve koridor fotoğrafları Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1: Yoğun bakım ünitesi örneği: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi iç hastalıkları yoğun bakım ünitesi

Yoğun bakım ünitelerinde hasta alanları dışında, en az hasta alanları kadar bir alanda personel ve depolama gibi birimler yer almalıdır. Ülkemizde şehir hastaneleri başta olmak üzere son yıllarda yapılan yoğun bakım ünitelerinde tek oda sistemi artan sıklıkta görülmektedir. Ancak bu ünitelerde hekim, hemşire ve personele ayrılan alanların oldukça yetersiz olduğu gözlenmektedir. Yoğun bakım üniteleri sadece yatak ya da servis olarak görülmemelidir. Yoğun

bakım bir uzmanlık ve bilim alanıdır. Eğiticiler, öğretim elemanları, uzman doktorlar, asistanlar, sorumlu hemşire, fizyoterapistler, diğer personel, arşiv gibi alanlar için ayrı ofis alanları olmalı, dersane ve eğitim salonları bulunmalı, ayrıca hekim, hemşire, hizmetli gibi vardiya usulü çalışan personel için yeterli giyinme, yemek, tuvalet, duş ve dinlenme alanları bulunmalıdır.

Hasta bakımının vazgeçilmez unsurlarından biri de hasta aileleridir. Aileler için de ayrılmış alanların yetersiz olduğu gözlenmektedir. Ziyaretçi bekleme ünitelerinde hasta sayısının 1,5 katı kadar ziyaretçi sayısına uygun alan, ziyaretçilerin ihtiyaçları için mutfak ve tuvalet alanları olmalıdır. Yoğun bakım alanlarında bulunması gereken birimler Şekil 2’de gösterilmektedir.

Hasta alanları (oda, sedye girebilecek banyo ve tuvalet, merkezi deskler, ilaç ve sarf malzemeler)
Destek alanları (temiz ve kirli malzeme, cihaz ve malzeme depolama, dezenfeksiyon, hasta başı testleri)
Personel alanları (soyunma, giyinme, istirahat-nöbet, mutfak, duş, tuvalet, sekreteryaya, arşiv)
Ziyaretçi alanları
Akademik ofisler, eğitim, araştırma alanları

Şekil 2: Yoğun bakım ünitesinde bulunması gereken birimler

Uluslararası ödüllü yoğun bakım üniteleri de bulunmaktadır ve ülkemizde yeni yapılacak üniteler için uluslararası örneklere, uluslararası hastane ve yoğun bakım mimarisi kılavuzlarına başvurulması uygun olacaktır [15]. Günümüzde çeşitli kaynakların verdiği ödüllü yarışmalar bulunmaktadır. Hollanda Utrecht’de yer alan, ödül alan örnek bir yoğun bakım ünitesi videosu “2011 ICU Design Citation Award Recipient” (<https://www.youtube.com/watch?v=ogpVIYvHkW8>) adresinden izlenebilir.

Yeni bir yoğun bakım ünitesi oluşturulması öncesinde bir ekip oluşturulmalı, bu ekip ünite tamamlanana kadar düzenli bir şekilde süreç yönetiminde yer almalıdır. Önerilen ekip üyeleri Tablo 3’de görülmektedir [16].

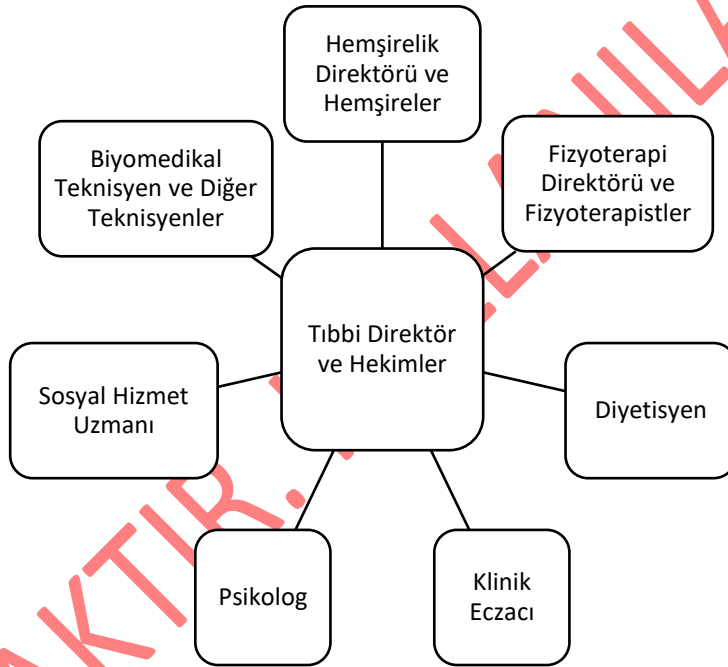
Tablo 3: Yoğun bakım ünitesi planlaması ve yapım sürecinde yer alması gereken ekip üyeleri [16]

Yoğun bakım çalışanları ve hastalar Yoğun bakım uzmanı tıbbi direktör Hemşirelik hizmetleri direktörü Hasta ve hasta yakını temsilcisi
Hastane yönetimi Başhekim Hastane müdürleri ve birim sorumluları Enfeksiyon kontrol Bilişim Biyomedikal Fizyoterapi Eczane Beslenme ve diyet Diyaliz hizmetleri Temizlik ve taşıma hizmetleri Laboratuvar Radyoloji Acil tıp Ameliyathane Sosyal hizmetler Güvenlik Mali direktör
Yapım işleri Hastane mimarı Hastane mühendisleri

1.3 Yoğun Bakım Sağlık Çalışanları

Sağlık hizmet sunumunda en önemli unsur nitelikli ve yeterli sayıda insan gücüdür. Yoğun bakım ünitelerinde hasta sağlığını belirleyen en önemli unsur sağlık çalışanlarıdır. Bu unsur fiziksel alt yapıdan çok daha önemlidir. Yoğun bakım üniteleri multiprofesyonel bir ekip

tarafından karmaşık hastaların izlendiği ünitelerdir. Hastalar, yataklar ve cihazlar tarafından tedavi edilmez, sağlık çalışanları tarafından tedavi edilirler. Yoğun bakım cihazları ileri teknolojik düzeyde olup, çok iyi düzeyde bilgi ve beceri ile kullanılabilirler. Bu ekibin üyeleri yoğun bakım uzmanı liderliğinde hekimler, hemşireler, fizyoterapistler, diyetisyenler, klinik eczacılar, teknisyenler, psikologlar, sosyal hizmet uzmanları, tıbbi sekreterler, hizmetlilerdir (Şekil 3). Ekip üyeleri arasında keskin bir vertikal hiyerarşi bulunmamalıdır. Tam tersine yakın işbirliği ve iletişim ortamı sağlanmalıdır. Vizitlerin dahi ortak yapılması, hasta eğitim ve bilgilendirmelerinin, taburculuk planının ortak yapılması önemlidir.



Şekil 3: Yoğun bakım ekibinin üyeleri

1.3.1 Hekimler

Dünyada yoğun bakım uzmanlığı 1980'li yıllardan itibaren ayrı bir uzmanlık alanı olarak yerini almıştır. Diğer uzmanlık alanlarından bağımsız ayrı bir ana uzmanlık alanı olabildiği gibi, çoğunlukla üst uzmanlık ("supra-specialty") modeli şeklinde gelişmiştir [17]. Anesteziyoloji, iç hastalıkları, cerrahi gibi dalların eğitimi sonrası 1-3 yıl süreli bir üst uzmanlık alanıdır. Ülkemizde 2002 yılında tüzük ile yoğun bakım yan dalı oluşturulmuş, ancak daha sonra iptal

edilmiştir. 2011 yılında kanun ile, maalesef ilgili uzmanlık dernekleri ve uzman öğretim üyelerinin görüşleri dikkate alınmadan, detaylı bir çalışma yapılmadan 6 ana dal (anesteziyoloji, iç hastalıkları, göğüs hastalıkları, genel cerrahi, nöroloji, enfeksiyon hastalıkları) üzerine 3 yıl süreli yoğun bakım üst ihtisası ("supra-specialty") oluşturulmuştur. 2012 yılında yeni ihdas edilen bir branş olması nedeniyle mevcut hekimlerden Bakanlık tarafından oluşturulmuş kriterleri taşıyanlara yoğun bakım uzmanı diploması verilmiştir. Yan dal uzmanlık sınavı ile 2013 yılından itibaren yoğun bakım yan dal eğitimi başlamıştır. Yoğun bakım eğitimi, eğitim kurumlarında ilgili anadalların oluşturduğu ortak eğitim programları altında verilmektedir.

Yapılan çalışmalarda ortalama 7,5 hastaya 1 yoğun bakım doktorunun bakması durumunda ölüm riskinin düşük olduğu gösterilmiştir [18]. Başka bir çalışmada ise 15 hastaya 1 yoğun bakım doktorundan daha yüksek hasta/doktor oranlarında yatış süresinin uzadığı gösterilmiştir [19]. Gelişmiş ülkelerde genellikle 7-8 hastaya 1 hekim olacak şekilde planlamalar yapılmaktadır. Bu sayılara eğitim alan asistanlar genellikle dahil edilmezler.

1.3.2 Hemşireler

Yoğun bakımlarda hekimlerden sonra en önemli diğer meslek grubu hemşirelerdir. Hemşirelerin de bir direktörü olmalı, kaliteli hemşirelik uygulamalarının oluşturulması ve denetlenmesinden sorumlu olmalıdır. Ülkemizde sahada çalışan hemşirelerde uzmanlık kavramı bulunmamakta, yoğun bakım hemşireliği sertifikasyon programı bulunmaktadır. Ancak yoğun bakım ünitelerinde hemşire döngüsünün çok fazla olması nedeniyle tüm hemşireler bu sertifikaya sahip olamamaktadır. Sertifika programının daha nitelikli olması, uygulamalı eğitimin daha çok olması ve süresinin uzatılması gerekmektedir.

Yoğun bakım ünitesinde hemşire sayısı azlığı ve iş yükü artışı mortalite ve morbiditeyi etkileyen; enfeksiyon, bası yarası ve ilaç hatalarını artıran en önemli faktörlerden biridir [20-22]. Bir hastaya 1 hemşireden daha yüksek oranlarda nozokomiyal enfeksiyon riskinin arttığı gösterilmiştir [23]. Üçüncü düzey yoğun bakım ünitelerinde her 1 hastaya, 1 hemşire ideal bir sayıdır ve 2 hastaya 1 hemşireden daha yüksek bir oran uygun görülmemektedir [10, 24]. Ancak ülkemizde Sağlık Bakanlığı hastanelerinde 2'ye 1 oranı sağlanabiliyor iken birçok

üniversite üçüncü düzey yoğun bakım ünitelerinde maalesef 3-5 hastaya 1 hemşire dahi olabilmektedir. Ülkemiz mevzuatına göre üçüncü düzey yoğun bakım ünitelerinde 2 hastaya 1, ikinci basamak yoğun bakım ünitelerinde 3 hastaya bir ve birinci basamak yoğun bakım ünitelerinde 5 hastaya 1 hemşire olması önerilmektedir. Avrupa Yoğun Bakım Derneği üçüncü düzey yoğun bakım ünitelerinde her vardiyada 1 hastaya 1, ikinci düzey yoğun bakım ünitelerinde 2 hastaya bir ve birinci düzey yoğun bakım ünitelerinde 3 hastaya 1 hemşire önermektedir [24].

Öte yandan günümüzde yatak sayısından ziyade iş yüküne göre hemşire planlamasının yapılması çok daha uygundur [25, 26]. Aynı yatak sayısına sahip farklı yoğun bakım ünitelerinde iş yüküne göre hesaplanan hemşire sayıları farklı olabilmektedir. Örneğin aynı anabilim dalının dokuzar yataklı üçüncü düzey 2 yoğun bakım ünitesinde hemşirelik iş yükü hesaplamasına göre birinde 9 yatağa vardiya başına 5, diğerinde ise 9 yatağa 3,5 hemşire gerektiği tespit edilmiştir. Oysa hastane tarafından yatak sayısına göre 2 yoğun bakıma üçer hemşire verilmiştir ve tıbbi ve hemşirelik direktörlüğüne hemşire kaydırması yetkisi verilmemektedir [27]. Bu durum yoğun bakımlarda iş gücü hesaplamasının önemini, bir birime ait farklı fiziksel alanlarda yer alan yoğun bakım üniteleri olsa dahi tıbbi ve hemşirelik direktörlerinin aynı kişiler olması gerektiğini, bu şekilde daha akılcı personel kaydırmaları, ayarlamaları ve hatta cihaz, malzeme planlamalarının yapılabileceğini göstermektedir. Kaynakların akılcı kullanılması için yoğun bakım yönetimlerinin çok fazla parçalanmaması daha çok birleştirmeye gidilmesi önemlidir.

1.3.3 Fizyoterapistler

Tıptaki gelişmelerin yoğun bakıma yansması ile yoğun bakımda mortalite oranları yıllar içerisinde azalma göstermektedir. Ancak yoğun bakımlarda iyileşen hastalarda yıllar boyu süren yoğun bakımda kazanılmış güçsüzlük de adı verilen kritik hastalık myonöropatisi başta olmak üzere bilişsel ve psikolojik sorunlar görülebilmektedir. Yoğun bakımda fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları kas-iskelet ve solunum başta olmak üzere, yutma, özellikle entübe ve trakeotomili hastalar için özel malzemelerle konuşma terapisi ve iş-uğraş terapilerini kapsamaktadır. Fizyoterapi uygulamaları, hastalar yoğun bakım ünitesine yattıktan sonra stabil olur olmaz, genellikle 3-4 gün içerisinde yoğun bakım ünitesinde başlatılmalı ve yoğun bakım sonrası da uzun süre devam ettirilmelidir [28]. Entübe ve trakeotomili hastalar mümkün

olduğunca az sedatize ettirilerek aktif ve uyanık tutulmaya, ayağa kaldırılmaya ve hatta yürütölmeye çalışılmalıdır. Ülkemizde yoğun bakım fizyoterapisi kavramı yaygınlaşmamıştır ve bu konuda farkındalık azdır. Avrupa Yoğun Bakım Derneği üçüncü düzey yoğun bakım ünitelerinde haftanın 7 günü her 5 hastaya 1 fizyoterapist olması gerektiğini önermektedir [24].

1.3.4 Diğer Sağlık alışanları

Yoğun bakım ünitelerinde hekim, hemşire, fizyoterapist yanında klinik eczacı, diyetisyen, psikolog, sosyal hizmet uzmanı, tıbbi sekreter, teknisyen gibi personel çeşitliliğine ihtiyaç bulunmakta olup multidisipliner vizitlerin ve bakım planlarının yapılması önerilmektedir [4].

Klinik eczacılar hastaların ilaç dozlarını, ilaç kan düzeylerini, ilaç-ilaç ile ilaç-besin etkileşmelerini inceleyen hekime yardımcı olan bir sağlık çalışan grubudur. Ülkemizde eczacılık faköltelerinde klinik eczacılık yüksek lisans ve doktora programları yanında uzmanlık eğitimi de oluşturulmuştur. Bu doğrultuda yoğun bakım ünitelerine klinik eczacı atamalarının yapılması gerekmektedir.

Özellikle hemşire sayısının az olduğu durumlarda hemşireler yanında özellikle sürekli renal replasman tedavileri, ekstrakorporeal tedaviler gibi uygulamalar için teknisyenlerin de bulunması gerekmektedir.

Ayrıca hasta bakımı, temizlik ve taşıma hizmetleri için yeterli sayı ve nitelikte hizmetli de gerekmektedir.

1.4 Yoğun Bakım Üniteleri için Sağlık alışanı Gereksinimi ve Sorunlar

1.4.1 Genel Sağlık alışanı Sayısı

Nüfusun artışı, bireylerin yaşlanması, kronik hastalıkların artışı, dünyada gelişen pandemi, sel, deprem gibi afetler nedeniyle sağlık bakım hizmetine olan ihtiyaç artacaktır. Bu durum yoğun

bakımlara da yansiyacaktır. Dolayısıyla, nitelikli sağlık hizmeti sunucularına da ihtiyaç artacaktır [29]. Öte yandan ülkemiz başta olmak üzere tüm dünyada, gelişmiş ülkelerde dahi doktor, hemşire başta olmak üzere sağlık çalışanlarının sayılarında eksiklikler bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1990'lı yıllarda hekim ve hemşire sayılarında fazlalık var iken, 2000'li yıllardan itibaren ihtiyacın yaklaşık %20 eksiği bulunmaktadır ve uzman hekimler için açılan kadroların yaklaşık %50'si boş kalabilmektedir. Bu eksikliğin 2020-2040 yılları arasında artacağı öngörülmektedir [29, 30]. Özellikle hemşire sayısındaki eksikliğin nedenleri arasında ekonomik nedenler yanında, jenerasyon farklılığı, coğrafi bölge, uzmanlaşma ve çalışma şartları gibi faktörler yer almaktadır [31].

Türkiye'de yardımcı sağlık personeli başta olmak üzere sağlık çalışanı sayısında eksiklik bulunmaktadır. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'ne yıllık sağlık istatistik verilerine göre hekim sayısında Türkiye, 100.000 popülasyona 193 hekim ile 41 ülke arasında en sonda yer almaktadır (<https://sbsgm.saglik.gov.tr/TR-73387/saglik-istatistikleri-yilliklari.html> güncelleme tarihi 31.05.2021 den alınmıştır. 2019 yılı verileri temel alınmıştır.) . Hekimlerin %53'ü uzman, %29'u pratisyen, %18'i asistan hekimlerdir. Yunanistan 100.000 popülasyona 610 ile ilk sıradadır. Avrupa Birliği ortalaması 379'dur.

Sağlık personeli arasında en fazla eksikliği hissedilen grup hemşirelerdir. Türkiye'de 100.000 popülasyona 236 hemşire olmak üzere toplam 306 hemşire ve ebe düşmektedir. Türkiye bu sayı ile uluslararası karşılaştırmalarda en sonda yer almaktadır. İlk sırada yer alan Norveç'te 100.000 popülasyona 1829 hemşire düşmekte olup Avrupa Birliği ortalaması ise 851'dir. Türkiye'de hemşire/doktor oranı 1,1 iken, bu oran Japonya'da 4,7, Avrupa Birliği ortalaması 2,7'dir (OECD Health Statistics 2019. <https://doi.org/10.1787/888934017405>). Türkiye'de hemşire sayısı artırılmalı; nitelikli uzman hemşirelik oluşturulmalı; uzman hemşireler salt hasta bakımı gibi özgün olmayan işlerde değerlendirilmemeli, hemşirelerin hasta bakımında otonomileri artırılmalıdır.

Uluslararası karşılaştırmalarda eczacı sayısında da Türkiye en alt sıralarda yer almaktadır. Eczacıların büyük çoğunluğu (%88) özel sektörde çalışmaktadır. Hastane kliniklerinde klinik eczacıların ilaç doz, düzey ayarlamaları ve etkileşimlerin yönetimi için hekimlere yardımcı olmak üzere yer almaları gerekmektedir.

1.4.2 Yoğun Bakımda Hekim Gereksinimi

Ülkemizde yaklaşık 12.500 yataklı üçüncü düzey yoğun bakım ünitelerinde yatak sayısına ve ideal olarak %80 doluluk oranı (10.000 üçüncü düzey yoğun bakım yatağı) üzerinden hekim planlama örneği aşağıda görülmektedir:

Yukarıda da açıklandığı gibi en fazla 15 hastaya 1 hekim 7/24 çalışma usulüne göre planlama yapıldığında bir hafta 168 saat olduğundan birim zamanda 15 hastaya 4 hekim planlaması yapılabilir. 10.000 hasta için 2667 hekim gerekmektedir. Rapor, hastalık, izin, çalışma hayatından erken çekilme, eğitim ve araştırma faaliyetleri gibi unsurlar dikkate alınarak %15'lik bir artış öngörüldüğünde yaklaşık 3000 hekim ihtiyacı bulunmaktadır. Bu hekimlerin eğitim düzeylerinin de en karmaşık yoğun bakım hastalarına hizmet verebilecek şekilde olması gerekmektedir. İdeal olan 7-8 hastaya 1 hekim hesaplamasına göre bunun 2 katı yani 6000 hekim gerekecektir.

Bu hesaplama ikinci düzey ve birinci düzey yoğun bakım üniteleri için hesaplamalar dahil edilmemiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde nüfus Türkiye'nin yaklaşık 4 katı olmasına rağmen, 29.000 yoğun bakım uzmanı olduğu ve yoğun bakım hastalarının %50'sine yoğun bakımcinin hizmet verebildiği bildirilmektedir (<https://www.sccm.org/Communications/Critical-Care-Statistics>). Brezilya'da ise nüfus yaklaşık 3 kat fazla olmasına rağmen, 5800 kadar yoğun bakım uzmanı olduğu ([ICU Management & Practice, Volume 16 - Issue 3, 2016](#)) bildirilmektedir.

1.4.3 Yoğun Bakımda Hemşire Gereksinimi

En basit şekilde üçüncü düzey yoğun bakım ünitelerinde en fazla 2 hastaya 1 hemşire, 15 hastaya 1 hekim üzerinden hesaplama yapıldığında 3000 hekim ihtiyacının 7,5 katı yani yaklaşık 22,500 hemşire ihtiyacı bulunmaktadır.

Avrupa yoğun bakım derneği üçüncü düzey yoğun bakım üniteleri için 1 hastaya 1 hemşire ve yatak başına 6 hemşire, ikinci düzey yoğun bakım üniteleri için 2 hastaya 1 hemşire ve yatak başına 3 hemşire şeklinde önermektedir [24]. Ülkemizde üçüncü düzey yoğun bakımlarda 2

hastaya 1 hemşire olacak şekilde kabul edersek, 12,500 üçüncü düzey yoğun bakım yatağı için yatak sayısının 3 katı yani 38,000 yoğun bakım hemşiresine ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu hesaplama ikinci düzey ve birinci düzey yoğun bakım üniteleri için hesaplamalar dahil edilmemiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde toplam 68,000 yoğun bakım hemşiresi olduğu bildirilmektedir (<https://www.kff.org/coronavirus-covid-19/issue-brief/the-critical-care-workforce-and-covid-19-a-state-by-state-analysis/>). Türkiye'de yoğun bakım hemşire sayısı ile ilgili veri bulunamamıştır. Hemşire döngüsü de çok fazladır.

1.4.4 Yoğun Bakımda Fizyoterapist Gereksinimi

Avrupa yoğun bakım derneğinin haftanın 7 günü 5 hastaya 1 hemşire olarak önerisine rağmen [24], haftada her gün günde 1 vardiya, 10 hastaya bir fizyoterapist olacak şekilde hesaplama yapıldığında birim zamanda 1,4 fizyoterapist üzerinden toplamda 1500 kadar fizyoterapist gerekmektedir. Fizyoterapinin de çok boyutlu olduğu (kas-iskelet, solunum, yutma, konuşma, iş-uğraş, vs.) düşünüldüğünde sayı ile birlikte yeterli çeşitliliğin de sağlanması gerekmektedir.

Bu hesaplama ikinci düzey ve birinci düzey yoğun bakım üniteleri için hesaplamalar dahil edilmemiştir.

1.4.5 Yoğun Bakımlarda Personel İstihdamında Sorunlar

Türkiye'de 2011 yılında kanun ile 6 ana dal (anesteziyoloji, iç hastalıkları, göğüs hastalıkları, genel cerrahi, nöroloji, enfeksiyon hastalıkları) üzerine yoğun bakım üst ihtisası ("supra-specialty") oluşturulmasından ve ilk ihtisasın 2013 yılında başlamasından sonra yoğun bakım uzmanı sayısı 500-600 civarına ulaşmıştır. Altı ana dalın toplam hekim sayısının oldukça fazla olduğu (25.000 hekimden fazla) düşünüldüğünde, bu sayıda yoğun bakım uzmanı sayısı azdır. Bunun nedeni yoğun bakım branşının zorluğu bir yana 6 ana dal üzerine eğitim ve hizmetin sağlanmasında Türkiye'de çok sayıda belirsizlik olması, yoğun bakım uzmanlık ve bilim alanının devletin birçok biriminde bilinmemesi, anlaşılması, kabul ve değer görmemesi ile yeterli

destek görmemesidir. Örneğin, zorunlu hizmete atanan yoğun bakım uzmanları üçüncü düzey genel yoğun bakım ünitelerinde çalıştırılmamakta, çok farklı görevler verilebilmekte, ameliyathaneler gibi uzmanlık alanlarından daha farklı alanlarda da görevlendirilebilmektedirler. Sağlık Bakanlığı hastanelerinde yoğun bakımda çalışan bir hekime poliklinik gibi görevler verilebilmektedir. Bazı hastanelerde büyük bir yoğun bakım ünitesi tek bir yoğun bakım uzmanına bırakılmakta, yanına destek verilmeden sürekli icapçı olması beklenmektedir. Özel hastanelere yoğun bakım yan dal kadrosu verilmemekte, yoğun bakım branşında uzman olan bir hekime ana dalında da kadro verilmemektedir. Yoğun bakım uzmanı kendi sorumluluğundaki hastalara pek çok ilaç (antibiyotik, vb.), malzeme (sepsis filtresi, vb) veya bir işlemi raporlayamamakta, hasta ile ilgisi olmayan veya hastayı haftanın 7 günü günün 24 saati izlemeyen hekimlerden konsültasyon istemek zorunda kalmaktadır. Bu durum hastaya sunulan hizmet hızını ve bütünlüğünü olumsuz yönde etkilemektedir. Ana dallar arasındaki anlaşmazlıklar nedeniyle çok kez istisnai diploma verilme durumu da söz konusu olmuş, bu durum yan dal uzmanlık sınavı ile eğitim alan asistanların motivasyonunu kırmıştır. Ayrıca, eğitim ve hizmet standardizasyonu oluşturulamamaktadır. Türkiye’de özellikle üniversite hastanelerinde tek bir yoğun bakım bilim dalı oluşturulamamakta, 6 aynı isimde bilim dalı mümkün olabilmektedir; bu nedenle de çok farklı branş altında yoğun bakım üniteleri kurulabilmektedir. Öte yandan Sağlık Bakanlığı hastanelerinde de yoğun bakım uzmanlığı bulunmayan birçok anabilim dalında yoğun bakım üniteleri oluşturulabilmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı yoğun bakım üst ihtisası için çok sayıda kadrolar ilan edilse de branş içerisinde yaşanan eğitim ve hizmet belirsizliği, istisnai belge verme gibi durumlar bu branşın tercih edilmemesine yol açmaktadır. Nasıl ki tıpta uzmanlık sınavında zor branşlar tercih edilmiyor ise, yan dal uzmanlık sınavında da kolay ve sorunsuz branşlar tercih edilmektedir. Üstelik Türkiye’de yan dal yapan bir hekim hem ana dal hem yan dal eğitiminden sonra zorunlu hizmete gitmek durumundadır. Yoğun bakım hekimlerinin özlük hakları hemen her kıdemde ve kurumda diğer pek çok branşa göre yetersizdir. Maaşlar ve ek ödemeler açısından Sağlık Bakanlığı ve üniversite hastaneleri arasında ciddi farklar da bulunmaktadır.

Üst ihtisas modelinde ana dal ne olursa olsun genel yoğun bakım uzmanı yetişmektedir. Bu nedenle branş yoğun bakım kavramından vazgeçilmeli, hastanelerde yoğun bakım üniteleri tek çatı altında (tek bir bilim dalı veya klinik) toplanmalıdır. Bu şekilde yoğun bakım yatakları daha rasyonel kullanılır, daha iyi ve standart hasta triajı ve bakımı sağlanırken maliyet etkin kaynak

kullanımı da sağlanmış olur [32]. Bu branşın gelişim sürecinde yeni istisnai kararlar alınmamalı, mevcut yoğun bakım uzmanlarının diğer tüm branşlarda olduğu gibi alanlarında görev yapmaları sağlanmalı, mesleki yönden değer verilmeli, yoğun bakımın imaj değeri artırılmalıdır [33].

Sağlık çalışanlarının sayısı yanında mesleki eğitim niteliği de çok önemli bir konu olmakla birlikte çoğunlukla göz ardı edilen sağlık çalışanlarının psikolojileridir. Yoğun bakım çalışanları başta olmak üzere sağlık çalışanlarında tükenmişlik önemli bir sorundur. Yeterli personel sayısı olan, hemşirelik bakımının idari yönden iyi desteklendiği, hekim-hemşire ilişkisinin iyi olduğu birimlerde hemşirelerin tükenmişlik duygularının az olduğu; tüm faktörlerin hasta memnuniyeti ile de ilişkili olduğu gösterilmiştir [34].

Ülkemizde hemşireler başta olmak üzere yoğun bakım çalışanlarında işten ayrılma ile yeni çalışanların başlaması döngüsü de çok fazla olmaktadır. Maaş farkı nedeniyle üniversite hastanelerinden Sağlık Bakanlığı hastanelerine kaçış sıklıkla yaşanmaktadır. Avustralya'da bu döngünün %20 civarı olduğu bildirilmekte ve 2060'lı yıllar için yapılan projeksiyonlarda ciddi hemşire eksikliği öngörülmektedir [35]. Organizasyonel ve kişisel faktörler nedeni ile hemşirelerin büyük kısmı mevcut görevlerinden ya da işten ayrılmayı düşünmektedir [36, 37]. Bu döngünün hızlı olmasının sonuçları yeni hasta yatışlarında azalma veya gecikme; yatışların geri çevrilmesinde artış; hasta ve yakınlarının memnuniyetinde azalma; yatış sürelerinde uzama; enfeksiyon, tıbbi hatalar, tekrar yatışlar gibi komplikasyonlarda artış; mortalite artışı; iş kazalarında artış ve çalışan memnuniyetinde azalmadır. Gelişmiş ülkelerde dahi sorun olan bu durumun temel nedenleri pozitif ekip kültür eksikliği, yoğun bakımın olumsuz imajı, yoğun bakım çalışanları ve diğer disiplinler arasında iyi bir çalışma işbirliğinin olmaması, yoğun bakım ünitesi ve çalışanlarının desteklenmemesidir. Mesleki tatmini etkileyen faktörler ise iş yükü (hasta, eğitim ve akademik çalışmalar, vb.), diğer yardımcı personelin sayısı ve desteği, idari destek, ekip kültürü, yoğun bakımın imajı, çalışanlar arası iletişim ve iş birliği, stres yönetimi, rollerin tanımlanması, yoğun bakım kılavuzlarının varlığı, çalışanların hasta bakımındaki otonomileri ve süpervizyon desteği, yoğun bakım ünitesinin fiziksel yapılanması (yeterli ve kullanışlı alanlar, cihazlar, malzemeler), sürekli eğitim, maaş ve sunulan diğer sosyal desteklerdir [38-42]. Bütün bu unsurlara sistematik yaklaşım ile çözüm üretilmeli, sürekli iyileştirmeler yapılmalıdır. Ekip çalışmasının sağlanması, mentörlük, liderlik becerileri ve

derinlemesine oryantasyon programları gibi müdahaleler ile hemşirelerin iş veya meslekten ayrılmalarının önüne geçilebilmesi mümkündür [43].

Kadro belirleyicilerin sahada yaşanan bu yardımcı sağlık personeli eksikliğini bilmeleri ve destek sunmaları beklenmektedir.

1.5 Yoğun Bakım Ünitelerinin Organizasyonu, Yönetimi, Hasta İzlemi

Yoğun bakım ünitelerinin yoğun bakım uzmanları tarafından kapalı sistem yönetimi ile hasta sağkalımının arttığı gösterilmiştir [2, 44-46]. Kapalı sistem yönetimde yoğun bakım ünitelerinin bir tıbbi direktör tarafından yönetilmesi ile hasta yatış-çıkış kararlarının yoğun bakım uzmanları tarafından verilmesi, yoğun bakım hastalarının tüm sorumluluğunun yoğun bakım uzmanları tarafından alınması söz konusudur. Bunun tam tersi açık sistem yönetim eski bir yöntem olup, farklı hekimlerin kendi hastalarını yatırıp izledikleri bir yönetim şeklidir. Bu sistem ile uygun hasta yatışları olmayabilir, rasyonel kaynak kullanımı sağlanamaz. Yoğun bakım uzmanının sorumlu olmadığı ancak rutin günlük veya konsültasyon istendikçe hizmet verdikleri modeller de bulunmaktadır. Ancak, Amerika Birleşik Devletleri'nde bir yoğun bakımcı direktörlüğünde kapalı sistem yönetim mortalite ve morbiditeyi azaltan bir kalite indikatörü olarak kullanılmaktadır. Artık açık sistemin terkedilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ülkemizde henüz böyle bir farkındalık bulunmamaktadır. Hastanelerde çok sayıda branş yoğun bakım üniteleri bulunmakta ve hepsi farklı şekillerde yönetilmekte ve sadece fiziksel özelliklerine göre ruhsat alabilmektedirler. Her birinin standardı çok farklıdır. Hollanda'da hastanelerde yoğun bakım üniteleri farklı fiziksel mekanlarda bulunsalar da tek bir yönetim çatısı altında toplanmışlardır (Önceki Avrupa Yoğun Bakım Derneği Başkanı Prof. Dr. Jozef Kesecioglu'nun konferans sunumu, 24 Mayıs 2021). Fazla sayıda hasta kabul eden büyük yoğun bakım ünitelerinde mortalitenin daha az olabileceğine yönelik bulgular gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu bulgu da ülkemizde yoğun bakımların birleştirilmesi için bir gerekçe olabilir [47, 48].

Gece yoğun bakım uzmanının filli nöbet tutması ile ilgili yapılan çalışmaların derlendiği meta analizde hasta sonuçlarına olumlu etkisi gösterilememiştir. Ancak bu çalışmalar genellikle yoğun bakım hizmetleri iyi olan kapalı sistem ünitelerde yapılmıştır. Kapalı sistem ile yönetilmeyen yoğun bakım ünitelerinde yapılan alt grup analizde bu grupta yararlı

olabileceğine dair eğilim vardır. Bu çalışmaların değerlendirilmesinde yoğun bakımlar arasında hemşire sayısı gibi pek çok faktör açısından standardizasyon olmaması nedeniyle dikkatli olunmalıdır [49]. Yoğun bakım hekimlerinin tecrübesi de hastaların sağkalımlarını etkilemektedir. Ünitelerde yaptığımız çalışmada yoğun bakıma yeni başlayan asistanların ilk haftalarında yatan hastaların hastane mortaliteleri hastalık şiddeti gibi faktörlere göre düzeltildiğinde daha yüksek bulunmuştur [50]. Brezilya’da yapılmış büyük bir çalışmada en iyi hasta sağkalımının haftanın yedi günü, günün 24 saati yoğun bakım uzmanı bulunan, ekipte klinik eczacı bulunan ve hemşirelerin tedavi otonomilerinin olduğu yoğun bakımlarda olduğu gösterilmiştir [51]. Avrupa’da genellikle yoğun bakım uzmanları haftanın 7 günü, günün 24 saati süreklilik esası ile çalışmaktadırlar. Ülkemizde üniversite hastanelerinde daha çok olan asistanlara dayalı hizmet sunumu yerini uzmanlara dayalı hizmete bırakmalıdır. Yoğun bakım ünitelerinde uzmanlaşmış, tedavi otonomileri olan hemşireler, fizyoterapistler ve klinik eczacılar bulunmalıdır.

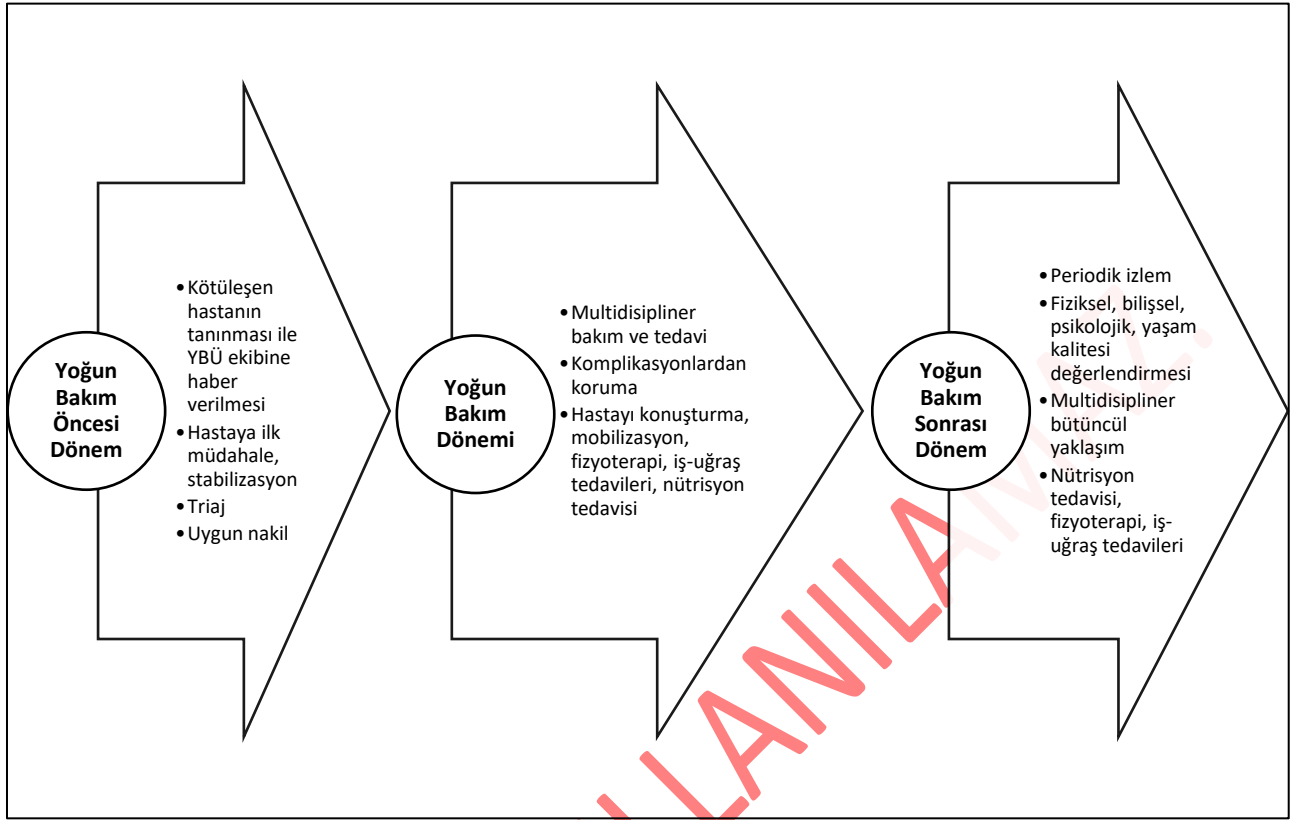
Hasta sonlanımlarını belirleyen başka bir husus hastaların yatış ve çıkış zamanlarıdır. Gece yatan hastaların ölüm riski yüksek olmamasına rağmen hafta sonu yatan hastaların mortaliteleri yüksektir. Bu durum da sürekli fiili yoğun bakım uzmanı bulunmamasına bağlanmaktadır [52]. Öte yandan mesai saati dışı transferler %25 gibi bir orandan gözlenmekte ve bu durum mortalite ve yatış süresini artırmaktadır [53]. Bu nedenle yoğun bakım yatış ve çıkış kararlarının yoğun bakım uzmanları tarafından verilmesi ve bu hususlara dikkat edilmesi önemlidir.

Gelişmiş ülkelerde servislerde yatan hastaların kötüleşmelerinin erken tanınması için mavi koda benzer ayrı bir kod sistemi kurulmuştur. Buna göre erken uyarı skorları kullanılarak kötüleşen hasta erken fark edilmekte ve yoğun bakım kodu adı verilen sistem aktive edilmektedir. Bu hastaya yoğun bakım ekibinin süratli müdahalesi ve gerektiğinde süratle yoğun bakım ünitesine alınması ile sağkalım artırılabilir. Hatta erken uyarı skorları COVID19 pandemisinde de test edilmiş ve ağır kritik hastalık gelişimi ve yoğun bakıma yatış riskini belirlediği gösterilmiştir. Bir çalışmada İngilizlerin geliştirdiği ulusal erken uyarı skorunun (“national early warning score” NEWS) ≥ 6 olmasının hastanede yatan COVID19 hastalarında yoğun bakıma yatışı belirleyen en iyi eşik değeri olduğu gösterilmiştir [54]. Başka bir çalışmada ise NEWS2 skorunun ≥ 5 olmasının COVID19 hastalarında kötüleşmeyi belirleyen en iyi eşik

değeri olduğu gösterilmiştir [55]. Hastanelerde erken uyarı sistemlerinin kullanılması, hızlı yanıt ekiplerinin ülkemizde de tüm hastanelerde oluşturulması çok önemli ve gereklidir.

Günümüzde yoğun bakım anlayışı salt yoğun bakım ünitesini içerisini kapsamamakta, yoğun bakım öncesi kötüleşen hastanın tanınması, ilk müdahalesi, stabilizasyonu, triajı, nakli ile yoğun bakım ünitesinden taburcu edilenlerin uzun dönem izlenmesi sürecini de kapsamaktadır (Şekil 4). Tıptaki gelişmelerle yoğun bakımdan taburcu olabilen hasta sayısı artmaktadır ancak yoğun bakımdan taburcu olabilen hastalarda uzun yıllar süren fiziksel, bilişsel ve psikolojik sorunlar olabilmekte, yaşam kaliteleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Hasta yanında aileyi de ilgilendiren bu duruma yoğun bakım sonrası sendrom (“post-intensive care syndrome”) adı verilmektedir. Bu konuda farkındalığın artması ve bilimsel çalışmalar yapılması önerilmektedir [56, 57]. Günümüzde dünyada yoğun bakımçıların yönetiminde, hastaların periyodik ve bir bütün olarak izlenmelerini sağlayan yoğun bakım sonrası poliklinikleri açılmaktadır. Hatta hemşireler de yoğun bakımdan servislere çıkan hastalara ziyaret yaparak kısa ve uzun dönem takip planlamalarında yer almaktadırlar [58]. Ülkemizde ilk yoğun bakım sonrası polikliniği COVID19 ve diğer hastalar için Nisan 2020 tarihinde Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Yoğun Bakım Bilim Dalı’nda açılmıştır [59]. Daha sonra Sağlık Bakanlığı projesi bünyesinde COVID19 sonrası izlem poliklinikleri açılmıştır.

Yoğun bakım sürecinin ciddi bir süreç olması, taburcu olanların ve hatta ailelerinin de uzun yıllar boyunca etkilenmeleri nedeniyle ailenin bakım süreçlerine dahil edilmesi önemsenmektedir. Hastanın iyileşmesi açısından aile ile iletişim kurulması da önemlidir. Ailenin eğitimi, bilgilendirilmeleri sistematik ve belli aralıklarla tüm yoğun ekibi tarafından yapılmalıdır [60, 61]. Amerika Birleşik Devletleri’nde ailelerin dahi sadece erişkin değil, yeni doğan ve çocuk yoğun bakım ünitelerinde vizitlere katılması uygulaması başlamıştır. Aileler yetersiz bilgilendirilmek yerine vizitlere katılmayı tercih etmektedirler [62]. Vizitlere katılma yanında açık ziyaret sistemi de önerilen uygulamalardan biridir. İsveç’te %70 sıklıkta 24 saat boyunca en fazla 2 kişinin hastalarını ziyaret edebilmesi mümkün iken İtalya’da bu oran %1’dir [63]. Kültürel farklılıklar nedeniyle Türkiye’de böyle bir uygulamanın uygun olup olmayacağı henüz bilinmemekle birlikte sağlık çalışanları ve yöneticiler üzerinde konu hakkında farkındalık oluşturulması önemlidir.



Şekil 4: Kritik hastanın yoğun bakımda, öncesi ve sonraki döneminde izlem süreci. YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

Personelin rasyonel değerlendirilmesi, daha tecrübeli sağlık çalışanlarının bilgi ve tecrübelerini aktarabilmeleri için radyoloji gibi birçok alanda uygulanabilen tele-tıp uygulamaları yoğun bakım için de oldukça uygundur. Tele-yoğun bakım ile çok sayıda hastanın yoğun bakım uzmanları tarafından yönetimi mümkün olabilmektedir [64]. Amerika Birleşik Devletleri'nde nitelikli yoğun bakım uzman sayısının geliştiği güzel artırılması yerine tele-yoğun bakım uygulamaları yaygınlaştırılmakta ve "hospitalist" adı verilen sadece yatan hastaların izleminden sorumlu hekimler (çoğunlukla genel dahiliye uzmanları) gerek dahili ve cerrahi servislerde gerekse de yoğun bakım ünitelerinde hekim ihtiyacını karşılamaktadırlar [65]. Bu tip uygulamaların ülkemizde de tartışılması gerekmektedir.

1.5.1 Yoğun Bakım Ünitesine Hasta Kabulü ve Yatakların Rasyonel Kullanımı

Bir kritik hastanın izleminde en önemli unsur, o hastanın nitelikli bir bakım ve tedavi alarak, mümkün olduğunca önceki yaşamsal fonksiyonlarına geri dönerek taburcu edilebilmesidir. Bunun sağlanabilmesi için en önemli faktörlerden biri de ağır ancak yoğun bakımdan yarar görecektir hastanın yatırılmasıdır [66]. Yoğun bakıma gerek olmayacak şekilde iyi durumda olan hastaların veya yaşamın son dönemindeki hastaların yatırılması uygun değildir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 20 yıldan uzun bir süre önce oluşturulmuş öncelik kriterleri yatışı için en uygun kriterlerdir [67]. Buna göre hastalar 4 önceliğe ayrılır: Birinci öncelikli hastalar altta yatan hiçbir hastalığı olmayan ağır ve yoğun bakımdan yarar görecektir hastalardır (örnek: tamamen sağlıklı ya da kontrollü hipertansiyon gibi minör komorbiditeleri olan COVID19 veya başka nedenle akut solunum yetmezliği, sepsis gelişen hastalar; travma hastaları, vb.); ikinci öncelikli hastalar ağır durumda olup altta yatan ciddi hastalıkları olsa da makul bir yaşam süresi beklenen hastalardır (örnek: ileri yaşlı ancak performansı kötü olmayan, kronik kalp, akciğer hastalıkları olan akut solunum yetmezliği, sepsis tanılı hastalar; yeni kemoterapi veya diğer tedavileri alan tedavi yanıtı olma ihtimali olan kanser hastalarında gelişen akut sorunlar, vb.); üçüncü öncelikli hastalar makul ve uzun bir yaşam süresi beklentisi olmamasına rağmen içinde bulunduğu akut soruna hemen müdahale edilmez ise hemen kaybedilebilecek hastalardır (örnek: metastatik meme kanseri olan bir hastada malign perikardiyal tamponada bağlı şok; bu hastanın perikardiyosentez ile hemen ölümüne neden olacak şok tablosu düzeltilir ancak diğer tedaviler için sınır konulabilir); dördüncü öncelikli hastalar yaşama şansı kalmamış olan yaşamın son dönemindeki hastalar olup bu hastaların aslında yatırılmamaları gerekir; sadece çok istisnai durumlarda yatırılmaları söz konusu olabilir. Yoğun bakım ünitesinde sadece 1 boş yatak kaldığında dördüncü öncelikli hasta o yatağa yatırılmaz çünkü kısa bir süre sonra serviste, ameliyathanede kötüleşebilen ya da acile gelebilecek örneğin birinci öncelikli hastanın yatışı engellenir, bakımı gecikir.

Yoğun bakım ünitelerine hasta reddinde en önemli unsurlar ileri yaş, hastalık şiddeti, hasta tanıları, hastanın önceki performans durumu ve yatak azlığıdır. İleri yaşın tek başına olumsuz prognoz göstergesi olmadığı kabul edilmektedir. Yaşla birlikte sepsis ve akut solunum yetmezliği gibi kritik durumların insidansı ve mortalite riski artmakla birlikte yoğun bakım öncesi fizyolojik durum ve kırılabilirlik çok daha önemli prognostik değişkenlerdir [68-71]. Öte yandan yatak sayısının artması ile daha çok endikasyon dışı hastaların yatırıldığı, yatak sayısının

azalması ile de daha ağır hastaların yatırıldığı gözlenmektedir [72]. Bu nedenle yatak sayıları gelişi güzel değil kritik hasta insidansı gibi faktörlere göre belirlenmelidir, çünkü yatak sayısının artırılması ile daha rahat yatak bulunabileceği düşüncesi doğru değildir. Dünyada genel olarak acil servislere başvuran kritik hasta sayısı artmaktadır [73]. Bunun nedenleri yaşlanan ve komorbiditeleri artan nüfus, acil servislerin sürekli açık olmaları ve hasta reddi yapamamalarının bilinmesi ile acilin birinci basamak başvuru yeri olması, yaşamın son dönemindeki hastaların iyi yönetilememeleri nedeniyle bu hastaların dahi acil servislere başvurmalarıdır.

Özellikle ülkemizde, çoğu zaman yoğun bakım ünitelerine hasta yatışı yoğun bakım hekimlerince belirlenememekte, durumu kötüleşen her hastanın, hasta yaşamının son döneminde dahi olsa ve yapılacak tedavi kalmasa da yöneticiler, doktorlar ve hastalar tarafından yoğun bakıma yatırılmasına çalışılmaktadır. Örneğin bir medikal onkoloğun kemoterapi verme, cerrahin ameliyat kararına kimse karışamaz iken, yoğun bakım yatış ve tedavileri herkesin müdahale edebileceği konular olarak görülmektedir. Resmi mevzuatta örneğin acil tıp hekimlerine hasta yatırma yetkisi verilmiştir. Buna karşın yoğun bakım ünitesinde yaşamın son dönemine giren ve bakım hastası olan bir hastanın dahi yoğun bakım hekimleri tarafından nakledilmeleri çok zor olmakta, bazen gerçekleşmemektedir. Bu nedenle Türkiye’de yoğun bakım yatak sayısı oldukça fazla olsa da yoğun bakımların uygunsuz kullanımları söz konusudur. Sağlık Bakanlığı’nın 2014 yılında 890 hastanede (%50 Sağlık Bakanlığı hastanesi, %29 özel hastane, %21 üniversite hastanesi), 7092 erişkin yoğun bakım hastasında (%46 > 70 yaş; %20 > 10 gün yatış) yaptığı bir araştırmada yoğun bakım ünitelerine uygunsuz hasta yatışı ve takibinin ortalama %19 olduğu gösterilmiştir. İkinci düzey yoğun bakımlarda hastaların %19’unun hiç endikasyon taşımadığı, %14’ünün üçüncü düzey yoğun bakım ünitesinde olması gerektiği; üçüncü düzey yoğun bakımlarda hastaların %11’inin hiç endikasyon taşımadığı, %23’ünün ikinci düzey yoğun bakım ünitesinde olması gerektiği, hastane tipleri arasında fark olmadığı gösterilmiştir (<https://www.medimagazin.com.tr/hekim/saglik-bak/tr-yogun-bakimdaki-her-100-hastanin-19u-gereksiz-yatiyor-2-13-60543.html>).

Bu çalışmanın sık aralıklarla tekrar edilmesi ve düzeltici tedbirlerin alınması gerekmektedir. Yoğun bakım uzmanlarının tahminine göre günümüzde yataklarının %30 civarında yanlış kullanımı söz konusudur. Bu sorunun çözümü için yoğun bakım yatak sayısında artış yerine

yatak çeşitliliğinde artış yoluna gidilmelidir. Yoğun bakımlara gerçek ihtiyacı olan hastaların süratli yatırılabilmesi için yatakların uygun kullanımı şarttır. Yoğun bakım doluluk oranı ideal olarak %70-75'i aşmamalıdır [74]. Türkiye'de yaşam sonu kararları için gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Hasta başvuru ve yatış süreçlerinin analizi 112 acil servislerinden itibaren başlamalı, hastanelerin acil servis, yoğun bakımlar ve yoğun bakımdan çıkış süreçlerini de içine almalıdır. Süreç analiz ve planlamaları içerisinde yoğun bakım uzmanları da dahil edilmelidirler. Yoğun bakımların ruhsatlandırılmasında sadece fiziksel özellikler değil, insan gücü planlaması, kalite indikatörleri, bakım standartları gibi faktörler de ele alınmalıdır. Yoğun bakım uzmanları tarafından Avrupa Yoğun Bakım Derneği'nin oluşturduğu gibi güncel ülke ihtiyaçlarına yönelik kapsamlı bir kılavuz oluşturulmalı ve belli aralıklarla güncellenmelidir [24].

1.5.2 Yoğun Bakımda Hasta İzlemi ve Taburculuğu

Yoğun bakımda hasta izleminde hasta güvenliği ve kalite indikatörleri çok önemlidir. Bu amaçla protokollerin, çeklistlerin kullanımı, çıktılarının sürekli ölçülmesi ve gerekli iyileştirmelerin yapılması önemlidir. Yoğun bakımda kalite indikatörü olarak kullanılacak kriterler, hastalık şiddetine uyarlanmış mortalite, 7 günden uzun yatışlar, yatış süresi, mekanik ventilasyon süresi, ağrı kontrolü, hasta ve aile memnuniyeti, yoğun bakıma tekrar yatışlar tekrar yatışlar, tekrar entübasyonlar, gecikmiş yatışlar, gecikmiş taburculuklar, enfeksiyon hızları olabilir. Bunların yanında süreç ölçütleri olarak da ağrı kontrolü, kan ürünü kullanımı, enfeksiyon önlemleri, antimikrobiyal tedavi süreleri, uygun profilaksiler, ventilatörden ayırma denemeleri, gereksiz kateterizasyonlar kullanılabilir [75-77].

Son yıllarda yoğun bakımdaki gelişmelerle hastalar akut tablodan kurtulmakta ancak kritik hastalık myonöropatisi ya da yoğun bakımda kazanılmış güçsüzlük nedeniyle kronik kritik hastalık adı verilen bir tabloya girerler. Kronik kritik hastalığın genel kabul görmüş bir tanımı olmamakla birlikte genellikle 14 günden uzun süren organ yetmezliği, mekanik ventilasyon bağımlılığı veya trakeotomi açılma endikasyonu gelişmesi bu tablonun tanımı olarak kullanılmaktadır. Yoğun bakım hastalarının %10-25 kadar bir kısmını etkilemektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 10 yıl içerisinde trakeotomi sıklığı 3 kat, popülasyona oranla mekanik ventilasyon ihtiyacı %11 kadar artış göstermiştir. Bunun nedeninin yaş artışı yerine komorbiditelerin artışı ve kronik hastaların daha uzun yaşaması olduğu düşünülmektedir. Bu

tablo ventilatörden ayırmayı geciktirir ve hasta kısır döngüye girer. Bu hastaların uzun dönem mortaliteleri de artmıştır [78-80]. Amerika Birleşik Devletleri'nde bu hastalar için uzun dönem akut bakım ("long term acute care") hastaneleri veya üniteleri oluşturulmuştur. Bu ünitelerde organ destek tedavileri yanında yoğun bir fizyoterapi uygulanmaktadır. Bu üniteleri palyatif bakım üniteleri ile karıştırmamak gereklidir çünkü bu ünitelerde hastalar yaşamın son döneminde olmayabilirler ve tam iyileşerek taburcu olabilirler. Ülkemizde bu tip üniteler hiç olmadığı için bu hastalar yoğun bakım ünitelerinde uzamış yatışlara neden olmaktadır ya da gereksiz yere palyatif bakım ünitelerine nakledilmektedirler ve bu hastalarda komplikasyonlar ve mortalite artmaktadır.

Dünyada insanların çoğu evde ölümü tercih ederken, ölümlerin nerede ise %20'si yoğun bakımlarda gerçekleşmektedir. İyileşme ihtimali kalmayan yaşamın son dönemindeki hastalara yoğun bakımda palyatif bakım sağlanması kolay olmayıp, bu konuda çok fazla sayıda engel bulunmaktadır. En önemlisi, yasal ve kültürel değişiklikler gerektirmektedir. Tüm branşları ilgilendiren palyatif tıp eğitimi mezuniyet öncesi dönemden itibaren tıp ve diğer sağlık çalışanlarının eğitimlerinde yer almalı, palyatif tıp merkezleri yanında hastanelerde palyatif bakım ekipleri oluşturulmalı, palyatif bakım ile ilişkili kalite indikatörleri geliştirilmelidir. Yoğun bakımda palyatif bakım uygulamaları özellikle son dönem kanser hastalarında şaşırtıcı bir şekilde sağkalım ve hasta memnuniyetini artırmaktadır [81-83]. Palyatif bakımın sadece kanser veya progresif nörolojik hastalıklarla ilişkili olmadığı bilinmelidir.

Yoğun bakımda akut organ disfonksiyonu kalmayan ya da 48-72 saat boyunca stabil olan hastaların devirleri düşünülmelidir. Genellikle yoğun bakımdan doğrudan taburculuk yapılması önerilmez, hastaların mümkünse ara bakım ünitelerine ("acute care", "high dependency", "intermediary care unit" veya "step down unit") nakledilmeleri uygundur. Maalesef ülkemizde hastalar uzun süre yoğun bakımda yattıktan sonra doğrudan taburcu edilebilmektedir. Çünkü ara bakım üniteleri adı altında üniteler yetersizdir. Birinci düzey yoğun bakım üniteleri bu amaçla kullanılabilir ancak ülkemizde hastanelerde yeterli sayıda birinci düzey yoğun bakım yatakları bulunmamaktadır. Bunun nedeni hastaların hastalık düzeyleri azalsa da aldıkları antibiyotik ve diğer bakım ve organ destek tedavileri gibi nedenlerle, birinci düzey yoğun bakım ünitelerinin maliyeti karşılamaması olabilir. Ayrıca bu hastalar için de çok sayıda fizyoterapist gibi personel istihdamı gerekir ancak ülkemizde birinci düzey yoğun bakım

ünitelerinin ruhsatlanmasında daha az sayıda personel yeterli görünmektedir. Hem geri ödeme, hem de yeterli personel istihdamı sağlanabilirse birinci düzey yoğun bakım ünitelerinin sayısı artabilir. Hastaneden taburcu olabilen bazı hastaların yoğun bakım sonrası polikliniklerinde veya farklı polikliniklerde takip ve tedavilerinin sağlanması da çok önemlidir. Tercihen yoğun bakım konusunda eğitimli hekim, hemşire ve fizyoterapistlerin ara bakım ünitelerinde (“acute care”, “high dependency”, “intermediary care unit” veya “step down unit”) veya uzun dönem akut bakım (“long term acute care”) ünitelerinde istihdam edilmeleri uygundur.

1.6 Yoğun Bakım Maliyeti

Ülkelerin sağlık harcamalarının maliyeti değişkenlik gösterse de sağlık harcamaları içerisinde yoğun bakımın maliyeti çok yüksektir. Gelişmiş ülkelerde hastane harcamalarının %20-34’ü yoğun bakımlara harcanmaktadır. Hatta Amerika Birleşik Devletleri’nde gayri safi milli hasılanın %1’i yoğun bakımlara harcanmaktadır. İsviçre’de yapılmış bir çalışmada yoğun bakımda 7 günden uzun yatan hastalar tüm hastaların yaklaşık %10’unu oluştursa da, bu hastalara mekanik ventilasyon ve renal replasman tedavileri gibi organ destek tedavileri daha fazla uygulanmakta, hemşire iş yükü ve kaynakların büyük kısmı bu hastalara ayrılmakta ve mortalite bu grup hastalarda kısa yatanlara göre 2 kat kadar fazla olmaktadır [84]. Türkiye’de yatış sürelerinin çok daha uzun olduğu düşünülmektedir. Bunun en önemli nedeni hasta yatış ve taburculuklarının yoğun bakım uzmanları tarafından akılcı triaj ilkelerine göre yapılamaması ve yatak çeşitliliğinin yetersizliği nedeniyle yaşamın sonundaki hastaların yatırılmasıdır. Hastane içi bakım süreçlerinin yavaşlığı da yatış süresinin uzamasında önemli yere sahiptir. Bunun yanında çok sayıda branş yoğun bakım ünitesi ruhsatlanması standardizasyon yetersizliğine ve kaynak israfına neden olmaktadır. Bütün bunlar maliyeti artıran unsurlardır. Hasta bakım standardının iyileştirilmesi ve kaynakların akılcı kullanımı için yoğun bakım hizmetinin bölgeselleştirilmesi uygun bir yöntem olabilir. Travma ve ekstrakorporeal oksijenizasyon hizmetleri için bölgeselleştirme iyi bir uygulamadır [85]. Yoğun bakım maliyetlerinin azaltılması için kanıta dayalı hasta bakım standardizasyonu, uygun hasta yatış ve çıkış kriterleri, yoğun bakım ünitelerinin tek çatı altında toplanması, bazı uygulamaların bölgeselleştirilmesi önerilmektedir [86].

Öte yandan üniversite hastanelerinde özellikle üçüncü düzey yoğun bakım hastalarının maliyeti çok yüksek olmaktadır. Ancak Türkiye’de gerçek kritik hasta yükü ve yoğun bakımların maliyeti bilinmemektedir. Sosyal güvenlik kurumu tarafından yapılan paket geri ödemeler ise çok kaba ölçütlerle olmakta, çoğu zaman yoğun bakım hekimleri paket ödeme ve sağlık uygulama tebliği baskısı altında vermeleri gereken tedaviler ve işlemler konusunda sınırlama hissetmektedirler. Paket ödeme fiyatları sadece üç düzey üzerinden yapılmamalı, hastalığa özgül tedaviler paket dışına alınmalı ve sağlık uygulama tebliği güncel maliyete göre düzenlenmelidir.

2.Bölüm

COVID19 Pandemi Döneminde Yoğun Bakımların Durumu ve Pandemiye Uyumu

2.1 COVID19 Hastalığı

1918-1919 influenza pandemisinden yaklaşık 100 yıl sonra yeni bir pandemi olarak 2019 yılında Çin’de ortaya çıkan *Corona virus 2*’ye bağlı ağır solunum sıkıntısı sendromu (SARS-CoV-2, COVID19) 2 yıldır tüm dünyayı etkilemiş durumdadır. Günümüze kadar dünyada beş milyonun üzerinde ölüme neden olmuş olup ölüm hızı yaklaşık %2’dir [87]. İlk olgunun ortaya çıkmasından hemen sonra Sağlık Bakanlığı COVID19 Bilimsel Danışma Kurulu oluşturulmuştur. 10 Mart 2020’de Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi ilan edildiği gün, ülkemizde ilk vakanın ortaya çıkması ile özellikle salgının kontrolü ile ilgili tedbirler alınmıştır [88]. COVID19 hastalığı pandemisi özgün bir medikal tedavisinin olmaması, gelişen varyantlar ve aşılama oranlarının yeterince artmaması nedenlerinden dolayı hala dünyada etkisini ciddi bir şekilde devam ettirmektedir. Sağlık Bakanlığı COVID19 Bilimsel Danışma Kurulu tarafından oluşturulan COVID19 hastalığı ile ilgili genel bilgiler, önleme tanı ve tedavi yöntemleri sürekli güncellenerek Bakanlık web sayfasında yer almaktadır (<https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66301/covid-19-rehberi.html>). Ayrıca Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüsü (“National Institutes of Health”; <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>), Dünya Sağlık Örgütü (<https://covid19.who.int/>), Amerikan Enfeksiyon Hastalıkları Derneği (“Infectious Diseases

Society of America” <https://www.idsociety.org/practice-guideline/covid-19-guideline-treatment-and-management/>) kılavuzları sürekli güncellenmektedir [89-93].

COVID19 hastalığı yaklaşık %50 oranında asemptomatik ya da hafif geçirilmektedir. Hastaların yaklaşık %15’i hastaneye yatış gerektirmekte, yoğun bakım ihtiyacı ise %5 civarında gerçekleşmektedir. Hastalık başlangıcının ilk 7-10 günlük süreci viral fazdır. Bundan sonra hiperinflamatuvar faz gelişir. Bu dönemde hastalığı atlatabayanlarda ağır pnömoniye bağlı akut respiratuar distres sendromu ve diğer organ yetmezlikleri gelişmektedir. Tedavide anti-viral tedavilerin yeri sınırlı olup, destek tedavi, oksijen ihtiyacı olanlarda kortikosteroid ve diğer anti-inflamatuvar tedaviler (sitokin inhibitörleri) ile anti-koagülan tedavi yer almaktadır. Yüksek akım oksijen tedavisi, yüzükoyun pozisyon eski dönemlere göre artan oranda uygulanmaktadır [94].

Pandeminin ilk dalgasında yoğun bakım mortalitesi %85’leri bulur iken ikinci dalgadan itibaren %30’lara kadar azalmıştır [95-99]. Bu durumun gözlenmediği çalışmalar da bulunmaktadır [100]. Bölgelere göre bakıldığında en düşük ölüm hızı Avustralya’da, en yüksek ise Orta-Doğu’da gözlenmiştir [101, 102]. Her ne kadar gelişmiş ülkelerde dahi ciddi eksiklikler, sorunlar ve mortalite artışı bildirilmiş olsa da İtalya, Çin ve Brezilya karşılaştırması yapıldığında en olumsuz sonuçların Brezilya’da, en iyi sonuçların da İtalya’da görüldüğü bildirilmiştir. Bu durumu açıklayabilecek pek çok faktör öne sürülse de alt yapı sorunları ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin önemli olabileceği düşünülmektedir [103, 104].

Yoğun bakımda yatan hastalarda mortalite yaklaşık %30 civarında [105], mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda ise ölüm hızı yaklaşık %50 civarındadır [106, 107]. Fransa, Belçika ve İsviçre’de yapılan çok merkezli çalışmada 90 günlük mortalite %31 [108], İsveç’te yapılan çalışmada %27 iken [109], benzer dönemde ülkemizde ilk dalgada 23 hastane 26 yoğun bakım ünitesinde yaptığımız çok merkezli çalışmada 90 günlük mortalite hızı yaklaşık %55 olarak tespit edilmiştir [110].

Yaşlılar en dezavantajlı grubu oluşturmaktadırlar [111]. Almanya gibi yatak sayısı iyi durumda olan ve kapasitesi zorlanmayan bir ülkede dahi 80 yaş üzeri mortalite %72 civarındadır [112]. İleri yaşla artan mortalite ve pandemide artan hasta yükü ileri yaşlı bireylerin yoğun bakımlara yatırılması ve ile ilgili tartışmalara neden olmuştur [113]. Yaş yerine kırılabilirlik faktörünün

prognozu belirleyen bir faktör olduğu, kırılğan bireylerin yaştan bağımsız mortalite ve morbiditelerinin fazla olduğu bildirilmektedir [114, 115].

COVID19'un akut seyirinden sonra hafif geçirilse dahi semptomların kalabildiği, ağır geçirenlerde ise uzun süren solunumsal, fiziksel, bilişsel ve psikolojik sorunlar olabildiği gözlenmiştir. Ağır-kritik hastalık sonrası 4. ayda solunum fonksiyonlarında bozukluk ve radyolojik etkilenmenin devam ettiği gösterilmiştir [116]. Yaşam kalitesinde bozukluklar saptanmıştır [117, 118]. Uzamış (long) COVID19 da denilen bu durum nedeniyle akut COVID19 sonrası izlem poliklinikleri oluşturulmuştur [59, 119]. Yoğun bakımdan kurtulanlarda fiziksel, bilişsel, psikolojik sorunlar ile yaşam kalitesinde bozulma ile karakterize yoğun bakım sonrası sendrom ("post-intensive care syndrome") görülmektedir. Bu tablo kritik COVID19 hastalarında %90'nın üzerinde bir oranla görülmektedir. Hastaların %87'sinde fiziksel, %48'inde psikolojik, %8'inde ise bilişsel bozukluk; %58'inde bir şekilde mobilite sorunu, %38'inde hafif, %18'inde ise orta-ağır depresyon, %18'inde travma sonrası stres bozukluğu gözlenmiştir [120]. Yoğun bakıma yatıştan 3-4 gün sonra başlayan egzersiz, mobilizasyon, çok yönlü fizyoterapi ve hatta nöromüsküler elektrik stimülasyonun, beslenme desteği ile birlikte fonksiyonel bağımsızlığı artırdığı gösterilmiştir [121].

2.2 Pandemiye Hazırlık ve Dünyadaki Gelişmeler

20. Yüzyılın başında yaklaşık 20-100 milyon kişinin ölümüne neden olan influenza salgınındaki ölüm hızı %1,7 idi. 1957 ve 1968'de de daha sınırlı influenza salgınları olmuş ve birer milyon kişi hayatını kaybetmiştir. 2009 yılında H1N1 influenza pandemisi modern sağlık hizmetlerinin kapasitesinin test edilebildiği bir salgın idi ve yaklaşık 500.000 civarı insan hayatını kaybetti [122]. Corona virusa bağlı SARS salgını 2002'de, "Middle-east respiratory syndrome" (MERS) salgını da 2012'de dünyayı etkilemiştir. Ancak, dünyanın bu pandemi geçmişine rağmen pandemiye yeterince hazırlık yapıldığı söylenemez.

Pandemiye hazırlık için veri analizi ve araştırma yapmak gerekmektedir ve bu amaçla pek çok araştırma ağı oluşturulmuştur [123]. Onbinlerce hastanın ve yüzlerce merkezin dahil edildiği gözlemsel ve platform tipi randomize kontrollü çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan en önemli araştırma ağlarından biri İngilizlerin "Recovery" çalışma ağıdır

(<https://www.recoverytrial.net/>). Bu grubun önemli çalışmaları COVID19 gibi bir viral hastalıkta dönüm noktası olabilecek mortaliteyi azaltıcı tedaviler ile ilgilidir [124].

Pandemi öncesi, pandemi sırasında ve sonrasında yapılması gerekenler Tablo 4'te özetlenmiştir [125].

Bütün bu pandemiler nedeniyle 2014 yılında pandemi ve akut gelişip kısa süren (örneğin deprem) ile yavaş gelişip uzun süren (örneğin pandemi) afetlere yönelik bir uzlaşma raporu yayınlanmıştır. Bu raporda yoğun bakım hizmetleri kapsamında ulusal, bölgesel ve kurumsal planlamalar ve kapasite artışı ile ilgili bir model Tablo 5'te belirtilmektedir [126].

Tablo 4: Pandemi öncesi, pandemi sırasında ve sonrasında yapılması gerekenler [125]

Pandemi öncesi dönem	Ülke, bölge ve il bazında risk ve kapasite analizleri Yatak, personel, cihaz, ilaç, oksijen envanterleri İyileştirme faaliyetleri Üretim, tedarik Aşılama Enfeksiyon kontrol önlemleri Eğitim Pandemi tatbikatları Kılavuzların hazırlanması ve gözden geçirilmesi
Pandemi süreci	Yukarıdakilere ek olarak Kriz yönetimi Koordinasyon Triaj Veri analizi ve yönetimi
Pandemi sonrası dönem	Yukarıdakilere ek olarak Geri bildirim Uzun dönem etkilerin takibi Planlı normalleşme

Tablo 5: Afetlerde yoğun bakım ünitelerinin kapasite artışı modeli [126]

	Standart durum	Beklenmeyen durum	Kriz durumu
Fiziksel alan	Bulunulan yerde tam kapasitede çalışılır.	Ameliyat sonrası birimler, monitözüze alanlar yoğun bakım ünitesine çevrilir.	Standart olmayan birimler (servis, ameliyathane, doğumhane, vs) yoğun bakım ünitesine çevrilir.
Yatak kapasite artışı	%20	%100	%200
Personel	Yoğun bakım personeli çağrılabilir.	Daha fazla sayıda hastaya bakılır, görev-sorumluluklar artar.	Yoğun bakım dışı personel ihtiyacı olur.
Bakım standartları	Yeterli	Yeterli	Azalma
Tıbbi malzemeler	Yeterli	Tekrar kullanım mümkün	Ciddi eksiklik
Kaynak kullanımı	Lokal	Bölgesel	Ulusal

COVID19 pandemisi ekonomik açıdan da ülkemiz ve dünyayı olumsuz yönde etkilemiştir [127]. Dünyanın az gelişmiş ve gelişmemiş bölgelerini olumsuz yönde etkilediği gibi, gelişmiş ülkelerde dahi sağlık sistemine ulaşımında dengesizlikler olmuştur [128].

Pandemide birçok ülkede hastane, yatak, kişisel koruyucu ekipman, cihaz ve malzeme, oksijen, kan ürünü ve bazı temel ilaçlarda eksiklikler yaşanmıştır [129-137]. Çin, İtalya ve başka ülkelerde hızlı bir şekilde hastane inşaatları yapılmıştır. Üretim kapasitesinin ihtiyaca yetişememe durumu söz konusu olabildiğinden özellikle sarf malzemeler için 3 boyutlu yazıcılar ile üretim dahi gündeme gelmiştir. İleride de bu yöntemin kullanılabilmesi için hazırlıklar yapılmalıdır [138]. Ülkemizde ve dünyada yeni ventilatör üretimleri söz konusu olmuştur [139] ve bu konuda temel kılavuzlar hazırlanmıştır [140, 141].

Yatak ihtiyacını karşılamak için ameliyathanelerin dahi yoğun bakım ünitelerine dönüştürüldüğü bildirilmiştir [142]. Elektif ameliyatlar tüm dünyada kısıtlanmaya çalışılmıştır. Bu durum sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltmak ve COVID19 alanlarında çalışmalarını sağlamak, ya da hastanelerin trafiğini azaltarak bulaş riskini azaltmak için uygun bir yöntem olabilir ancak elektif ameliyatlar yoğun bakım yataklarının az bir kısmını işgal ettiğinden yoğun

bakım kapasite artışına katkısının az olduğu düşünülmektedir [143]. Öte yandan ameliyatların iptal edilmesi veya ertelenmesinin ciddi sağlık sorunlarına da yol açtığı öngörülmektedir [144].

Diğer hastalıklara bağlı acil ve poliklinik başvurularında da değişiklikler olmuştur. Travma nedeniyle başvurular özellikle kapanma dönemlerinde azalırken, kardiyak ve kanser hastalarının başvuruları da azalmıştır [145]. Dalgalardan sonra ise diğer başvurularda artışlar gözlenmiştir. Pandemi döneminde kardiyak arrest sıklığında %120'lik bir artış ve mortalitede de artış gözlenmiştir. Ambulansın olay yerine ulaşma süresi, entübasyon yerine supraglottik havayolu açılması daha sık gözlenirken, otomatik eksternal defibrilatör kullanımı daha az gerçekleşmiş ve spontan dolaşımın dönmesi daha az gözlenmiştir [146]. Kısıtlamalar sürecinde acil servise başvurularının azaldığı, normalizasyon döneminde başvuruların pandemi öncesi döneme yaklaştığı ancak normalizasyon döneminde ölüm hızının pandemi öncesi dönemle kıyaslandığında daha yüksek olduğu gözlenmiştir [147]. Bu bulgular pandeminin COVID19 dışı hastalıkların ölüm hızını artırdığını göstermektedir. Özellikle aciller başta olmak üzere diğer hastalıkların tedavilerinin sürdürülebilmesi için hastane kapasitesi planlamalarının uygun bir şekilde yapılması gerekmektedir [148].

Ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu gibi gelişmiş yöntemlerin bölgeselleşmesi yani referans merkezlerinin oluşturulması normal dönemler için önerilmekle birlikte pandemide bunu sağlamak güç olmaktadır. Bu gelişmiş tedavilerin pandemi dönemlerinde uygulanması dahi tartışma konusudur [149]. Yapılacak ise de önceden ciddi hazırlık yapılması gerekmektedir [150].

Bir başka sorun COVID19 döneminde artan antibiyotik kullanımınıdır. Bu durum çok dirençli mikroorganizma sorununda artışa neden olabilir [151]. Kortikosteroidler başta olmak üzere uygulanan immünsüpresif tedaviler nedeniyle mantar enfeksiyonları başta olmak üzere fırsatçı enfeksiyonların sıklığında da artış gözlenmektedir [152].

COVID19 döneminde hasta triajı ile ilgili her kurumun kendi kılavuzunun olması önerilmektedir. Bu kılavuzların oluşturulması için bazı öneriler de mevcuttur. Gelişmiş ülkelerde kısıtlı kaynakların uygun kullanımı için triaj yöntemleri önerilmektedir. En çok önerilen yaklaşım kaynaklar artırılana kadar çoğunluğun yararının gözetilmesi anlamına gelen faydacılık (utilitarizm) prensibidir. Oluşturulması gereken algoritmalarda performans skorları, organ yetmezlik sayısı ve beklenen prognozun kullanılması önerilmektedir. Triaj kararlarında

öncelik modeli önerilir. En çok önceliği olan hasta ilk yatırılır. Aynı öncelikteki hastalardan ilk başvuran ilk yatırılır. Bu kararlar en tecrübeli yoğun bakım uzmanı tarafından belirlenir. Yoğun bakım doktor sayısının yetmediği durumlarda yoğun bakım uzmanı olmayan doktorlar görevlendirilir ve yoğun bakım uzmanı süpervizyonu altında çalışırlar [153].

Yoğun bakımdan palyatif bakım birimine devredilmesi önerilen hastalar, bu hastalara sunulacak yöntemlerin dahi ayrıntılı olarak ele alındığı yayınlar mevcuttur [154]. Palyatif bakım birimi konsültasyonunun COVID19 hastalığında yaşamın son döneminde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir [155]. Ülkemizde bu tartışmalar tabu olarak görülmekte, bu alanda eğitimler de verilmemektedir. Sağlık çalışanlarına mezuniyet öncesi ve sonrası dönemlerde, meslek içi eğitimlerde palyatif bakım kavramı öğretilmelidir. Aksi takdirde yatak sayısı ne kadar artırılsa artırılsın, tüm bireylere yetişmek mümkün değildir. COVID19 pandemisi bu tartışmaların ve düzenlemelerin başlatılması açısından bir fırsat olarak kabul edilmelidir.

Sağlık hizmetlerinde kapasite artışı, bakım kalite standartlarında ve sağkalımda azalmaya neden olur [156]. Tam tersi iyi adapte olan sağlık sisteminin zorlanmadığı ülkelerde ve hastanelerde ölüm hızları daha düşük gözlenmiştir [157-160]. Yatak sayısının yaklaşık 2 kat artması, yatış süresinin kısaltılabilmesi, bir günde çok fazla hasta yatışı olmaması mortaliteyi azaltmaktadır [161].

COVID19 pandemisi sağlık çalışanlarına da bulaşarak hastalanma ve hatta ölümlerine dahi yol açmıştır. En önemlisi de yoğun bakım çalışanlarının iş yüklerinin artmasına neden olmuştur. COVID19 yoğun bakım hastalarına hemşirelik bakımı için harcanan zaman diğer yoğun bakım hastalarına göre %28 kadar daha fazladır. Buna göre hasta başına 1 hemşire gerektiği saptanmıştır [162]. COVID19 döneminde, öncesi döneme kıyasla hemşirelik iş yükü skorunda artış ile birlikte mortalitede ve yatış süresinde artış gözlenmiştir [163]. Türkiye’de 2 hastaya 1 hemşire sağlanması dahi seyrek gerçekleşebilmiştir.

İş yükü artışı yanında bakım kalitesinde de azalma gözlenmiştir. COVID19 döneminde COVID19 öncesi döneme kıyasla yatak doluluk oranı, enfeksiyon hızı ve tekrar yatış oranlarında artış gözlenmiştir [164]. Yoğun bakımdan haftasonu taburcu edilen hastalarda da ölüm riski fazla bulunmuştur [165]. Bu durum daha COVID19 öncesi dönemde de tespit edilmiş olup, hafta sonu daha az personel bulunması ile açıklanmaktadır [53].

Gerek yoğun bakım döneminde gerekse de uzun dönem fizyoterapi uygulamaları çok gereklidir [166]. Hatta, oluşabilecek fizyoterapist eksikliğine yönelik mesai saatlerinin artırılması, akademik pozisyonlarda olanların hizmet alanlarına çekilmesi, ergometri gibi cihazların miktarlarının artırılması, hizmet çeşitliliklerinin ve görev tanımlarının belirlenmesi gerektiği belirtilmektedir [167, 168]. Ancak ülkemizde fizyoterapi dernekleri, uzmanları pandemi döneminde kliniklerden maalesef uzak durmuşlardır ve nitelikli fizyoterapi uygulamalarının yaygın olarak uygulandığından söz edilememektedir. Sınırlı sayıda uygulayan çok az ünite vardır.

Gelişmiş ülkelerde yaygın bir uygulama olan klinik eczacılık uygulamaları da olumsuz yönde etkilenmiştir. İş yüklerinin çok arttığı belirtilmektedir [169].

Doktor eksikliği tele-yoğun bakım uygulamalarını artırmıştır. Tele-yoğun bakım bizim gibi büyük yüzölçümüne sahip ülkeler için etik, yasal ve hasta güvenliği sorunları çözüldükten sonra çok iyi bir uygulama gibi görünmektedir [170]. Dünyada çok ciddi hekim ve diğer sağlık çalışanlarında eksiklik yaşanırken Almanya gibi çok daha az etkilenen ülkeler de vardır. Almanya'da pandemi öncesi 8 yoğun bakım hastasına 1 hekim önerilir iken pandemi döneminde 6 hastaya 1 hekim önerilmiştir. Bu oranı yakalayamama durumu %19 civarında gözlenmiştir. Pandemi öncesi ve pandemi döneminde 2 yoğun bakım hastasına 1 hemşire önerilir iken, bu oranı yakalamada güçlük %37 civarında gözlenmiştir [171]. Başka bir çalışmada 5 hastaya 1 hekim, 1-2 hastaya 1 hemşire sağlanabildiği bildirilmiştir [172]. Türkiye'de ise yoğun bakımlarda çoğunlukla farklı branş asistanları ve uzmanları hizmet sunmak zorunda kalmıştır.

Her ne kadar Türkiye'de ve dünyada yoğun bakım ünitelerinde gönüllü bir şekilde çalışacak sağlık çalışanı bulmak zor olsa da dünyada emekli hekimlerin işe dönüp gönüllü çalıştıkları söz konusu olmuştur. İçlerinde hayatını kaybedenler dahi olmuştur. Literatür dünyanın değişik bölgelerinden tecrübe paylaşımları ile oldukça zenginleşmiş durumdadır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri Massachusetts Genel Hastanesinde pandeminin ilk dalgasında cerrahi asistanlardan oluşan ve COBRA ekibi olarak adlandırılan yoğun bakımlarda hastaların kateterlerini takarak yoğun bakım çalışanlarına yardım eden ekipler oluşturulmuştur [173]. İtalya'da ise göğüs hastalıkları, yoğun bakım, kardiyoloji, enfeksiyon hastalıkları, romatoloji

uzmanlarından ve fizyoterapistten oluşan multidisipliner bir akut bakım ünitesi oluşturulmuştur [174].

Yoğun bakım ünitelerine yıllardır uğramayan hekimler yoğun bakımlarda görevlendirilmişlerdir [175]. Bu hekimlerin ve diğer sağlık çalışanlarının eğitimlerini sağlama üzere eğitim dünyada ve ülkemizde eğitim programları oluşturulmuştur (<https://covid19.sccm.org/nonicu/>, <https://www.esicm.org/covid-19-skills-preparation-course/>, <https://uses.saglik.gov.tr/>).

Çocuk hastaneleri, çocuk yoğun bakım üniteleri erişkin hastalar için kullanılabilir, çocuk hekimleri görevlendirilmiştir ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir [176-184]. Hem çocuk hem erişkin kritik hastalara bakabilecek düzeyde eğitim verilmesi önerilmiştir [185].

Pandemi döneminde insan kaynağı planlamasının profesyonel bir şekilde sağlık personelinin hastalanma istatistiksel verilerine göre yapılması uygundur [186].

Salgının uzaması ile özellikle yoğun bakım çalışanlarında psikolojik sorunlar gözlenmeye başlanmıştır [187]. Fransa'da 21 yoğun bakım ünitesinde 1000'in üzerinde (%68 hemşire) sağlık çalışanında yapılan bir çalışmada %50 oranında anksiyete, %30 civarında da depresyon ve peritratmatik disosiyasyon gözlenmiştir. Kadın cinsiyette daha fazla gözlenen bu durumların en önemli nedenlerinin enfekte olma korkusu, dinlenememe, aile ile ilgilenememe, zor duygularla mücadele etme, ziyaretçi alamamanın verdiği üzüntü, acele verilen yaşam sonu kararları olduğu tespit edilmiştir [188, 189]. Gerçi uygun kişisel koruyucu ekipman kullanımı ile damlacık bulaş riskinin fazla olduğu işlemlere rağmen hemşirelere bulaşma riski bulunmadığı gösterilmiştir [190]. Ancak pandeminin başında bu durum bilinmediğinden korku yaşanmıştır. Genç hemşirelerde daha fazla psikolojik sorunların görüldüğü ve aktif olarak ilgilenilmesinin olumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir [191]. Başka bir çalışmada COVID19 yoğun bakım ünitesinde görevlendirilme ve yoğun bakım eğitiminin olmaması anksiyete ve travma sonrası stres bozukluğu gelişimi ile ilişkili bulunmuştur [192]. Çin'de yapılmış bir çalışmada doktorların %71'i, hemşirelerin ise %68'inde tükenmişlik görüldüğü, enteresan olarak daha iyi kalite yoğun bakımlarda ve daha kıdemli çalışanlarda daha fazla görüldüğü bildirilmiştir [193]. Yine Çin'de yapılan başka bir çalışmada %66 oranında depresyon, %59 anksiyete bildirilmiş; kadın cinsiyet, 5 yıldan uzun süreli yoğun bakım ünitesinde çalışma, gece vardiyasında çalışma ve düşük gelir ile ilişkili bulunmuştur [194]. Başka bir çalışmada ilginç bir şekilde yoğun bakımların kalıcı personelinde depresif

semptomlar destek için gelenlere göre daha fazla gözlenmiştir [195]. Hollanda'da yoğun bakım hekimlerinde ise tükenmişlik sadece %8 oranında tespit edilmiştir [196]. Eğitim, hazırlık yapma, liderlik ve psikolojik destek ile bu sorunların çözümü önerilmektedir [197].

Dünyada yaşanan bu tarihi değeri de olan pandemide itiraflar ve anılar ile ilgili web siteleri oluşturulmuştur (<https://pandemianilari.org/>) [198]. Sağlık çalışanlarının hem hastalıktan etkilenmesi, hem de psikolojilerinin etkilenmesi nedenleri ile sağlık çalışanlarının risklerinin belirlenmesi, COVID19 taramalarının yapılması ve psikolojik değerlendirmelerinin yapılarak gerekirse destek verilmesi yönünde öneriler bulunmaktadır. Ancak, ülkemiz gibi sağlık çalışan sayısının çok yeterli olmaması gibi nedenlerle bütün önerilerin ülkemizde ve dünyanın birçok yerinde uygulanması mümkün olamamıştır [199].

3. Bölüm

Özet ve Gelecek için Öneriler [200, 201]

COVID19 pandemisi dünyada ve ülkemizde yoğun bakım biliminin geleceği için önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmeli, daha sistematik planlamalar yapılmalıdır.

Türkiye salgını koruyucu hekimlik yönü ile iyi yöneten ülkelerdendir. Ancak önceden var olan yoğun bakım ile ilgili sorunların sistemli bir şekilde ele alınması gerekmektedir.

Türkiye'de yoğun bakım yatak sayısı ve niteliği çok iyi durumda olduğundan pandemide bu yönden bir sıkıntı yaşanmamıştır. Ancak yoğun bakım yatak sayısı fazla olduğundan yatakların uygunsuz kullanımı söz konusudur. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde yatak sayısını artırmak yerine daha uygun triaj yapılmakta ve pandemi gibi afetler için gizli (silent) yatak da denilen normalde yoğun bakım yatağı olarak kullanılmayan ancak hastanelerin yoğun bakımlara yakın birimlerinde gerekirse yoğun bakım olarak kullanılacak yatak ve üniteler yer almaktadır. Ülkemizde yoğun bakım yataklarının daha rasyonel kullanımı için analizler yapılmalı, yeni yoğun bakım yatakları yerine hasta ihtiyaçlarına göre yatak çeşitliliği artırılmalıdır.

Yoğun bakım yataklarının kurumlarda birleştirilmeye çalışılması ancak triaj kararlarının yoğun bakım uzmanları tarafından verilmesi, yoğun bakım ünitelerinin kapalı sistem ile yönetilmesi sağlanmalıdır. Yeni ruhsatlandırmalarda yönetim ve organizasyonel unsurlara da dikkat edilmelidir.

Daha fazla sayıda ve nitelikli cihaz ve malzemeler üretilmeli, tedarik zincirleri geliştirilmelidir.

Nitelikli yoğun bakım personelinin sayısının artırılması, gerektiğinde yoğun bakımlarda çalışabilecek personel ekibi oluşturulması gerekmektedir. Mevcut yoğun bakım çalışanları maddi ve manevi yönden desteklenmelidir.

Yoğun bakım uzmanlık alanındaki belirsizlikler ve sorunlar ele alınmalı, bu uzmanlık alanı özendirilmelidir.

Tele-yoğun bakım, uzaktan monitörizasyon, yapay zeka uygulamaları geliştirilmelidir.

Yaşamın sonu ve palyatif bakım ile ilgili eğitim artırılmalı, yasal belirsizlikler giderilmelidir.

Ülkemizde epidemiyolojik veri tabanları geliştirilmeli, kritik hastalık yükü belirlenmeli, randomize kontrollü platform tipi araştırma modelleri için alt yapılar oluşturulmalıdır.

Kaynaklar

1. Blanch, L., et al., *Triage decisions for ICU admission: Report from the Task Force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine*. Journal of Critical Care, 2016. **36**: p. 301-305.
2. Frost, P.a.M.P.W., *A guide to the adult intensive care unit*. British Journal of Hospital Medicine, 2008. **69**(5): p. M74-M77.
3. van der Sluijs, A.F., et al., *The impact of changes in intensive care organization on patient outcome and cost-effectiveness-a narrative review*. J Intensive Care, 2017. **5**: p. 13.
4. Adhikari, N.K.J., et al., *Critical care and the global burden of critical illness in adults*. The Lancet, 2010. **376**(9749): p. 1339-1346.
5. Papali, A., et al., *Infrastructure and Organization of Adult Intensive Care Units in Resource-Limited Settings*, in *Sepsis Management in Resource-limited Settings*, A.M. Dondorp, M.W. Dunser, and M.J. Schultz, Editors. 2019: Cham (CH). p. 31-68.
6. Vincent, J.L., A.S. Slutsky, and L. Gattinoni, *Intensive care medicine in 2050: the future of ICU treatments*. Intensive Care Med, 2017. **43**(9): p. 1401-1402.
7. Vincent, J.L. and J. Creteur, *The hospital of tomorrow in 10 points*. Crit Care, 2017. **21**(1): p. 93.

8. Vincent, J.L., *Critical care--where have we been and where are we going?* Crit Care, 2013. **17 Suppl 1**(Suppl 1): p. S2.
9. Haupt, M.T., et al., *Guidelines on critical care services and personnel: Recommendations based on a system of categorization of three levels of care.* Crit Care Med, 2003. **31**(11): p. 2677-83.
10. Marshall, J.C., et al., *What is an intensive care unit? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine.* J Crit Care, 2017. **37**: p. 270-276.
11. Wunsch, H., et al., *Variation in critical care services across North America and Western Europe.* Crit Care Med, 2008. **36**(10): p. 2787-93, e1-9.
12. Murthy, S., A. Leligdowicz, and N.K. Adhikari, *Intensive care unit capacity in low-income countries: a systematic review.* PLoS One, 2015. **10**(1): p. e0116949.
13. Ichai, P., et al., *Impact of negative air pressure in ICU rooms on the risk of pulmonary aspergillosis in COVID-19 patients.* Crit Care, 2020. **24**(1): p. 538.
14. Halpern, N.A., *Innovative designs for the smart ICU: Part 2: The ICU.* Chest, 2014. **145**(3): p. 646-58.
15. Rashid, M., *Two decades (1993-2012) of adult intensive care unit design: a comparative study of the physical design features of the best practice examples.* Crit Care Nurs Q, 2014. **37**(1): p. 3-32.
16. Halpern, N.A., *Innovative designs for the smart ICU: part 1: from initial thoughts to occupancy.* Chest, 2014. **145**(2): p. 399-403.
17. Offenstadt, G., et al., *Intensive care medicine in Europe.* Crit Care Clin, 2006. **22**(3): p. 425-32, viii.
18. Gershengorn, H.B., et al., *Association of Intensive Care Unit Patient-to-Intensivist Ratios With Hospital Mortality.* JAMA Intern Med, 2017. **177**(3): p. 388-396.
19. Dara, S.I. and B. Afessa, *Intensivist-to-bed ratio: association with outcomes in the medical ICU.* Chest, 2005. **128**(2): p. 567-72.
20. Needleman, J., et al., *Nurse staffing and inpatient hospital mortality.* N Engl J Med, 2011. **364**(11): p. 1037-45.
21. McGahan, M., et al., *Nurse staffing levels and the incidence of mortality and morbidity in the adult intensive care unit: a literature review.* Aust Crit Care, 2012. **25**(2): p. 64-77.
22. Oliveira, A.C., P.C. Garcia, and L.S. Nogueira, *Nursing workload and occurrence of adverse events in intensive care: a systematic review.* Rev Esc Enferm USP, 2016. **50**(4): p. 683-694.
23. Blot, S.I., et al., *Patient to nurse ratio and risk of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients.* Am J Crit Care, 2011. **20**(1): p. e1-9.
24. Valentin, A. and P. Ferdinande, *Recommendations on basic requirements for intensive care units: structural and organizational aspects.* Intensive Care Medicine, 2011. **37**(10): p. 1575-1587.
25. Kwiecien, K., M. Wujtewicz, and W. Medrzycka-Dabrowska, *Selected methods of measuring workload among intensive care nursing staff.* Int J Occup Med Environ Health, 2012. **25**(3): p. 209-17.
26. Olley, R., et al., *Systematic review of the evidence related to mandated nurse staffing ratios in acute hospitals.* Aust Health Rev, 2019. **43**(3): p. 288-293.
27. Ortac Ersoy NE, A.S., Oz A, Aslan G, Kavak PB, Fakili D, Topeli Iskit A., *Yoğun Bakım Ünitelerinde Hemşire İş Yükünün Değerlendirilmesi.* Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Dergisi, 2017. **8**(1): p. 1-5.
28. Sosnowski, K., et al., *Early rehabilitation in the intensive care unit: an integrative literature review.* Aust Crit Care, 2015. **28**(4): p. 216-25.
29. Cohen, S.A., *A Review of Demographic and Infrastructural Factors and Potential Solutions to the Physician and Nursing Shortage Predicted to Impact the Growing US Elderly Population.* Journal of Public Health Management Practice, 2009. **15**(4): p. 352-362.
30. Shaver, J., *Causes and Consequences of the Nurse Shortage.* Journal of Nursing Administration, 2005. **35**(1): p. 10.

31. Cowin, L. and D. Jacobsson, *The nursing shortage: part way down the slippery slope*. Collegian, 2003. **10**(3): p. 31-35.
32. Barnato, A.E., et al., *Prioritizing the organization and management of intensive care services in the United States: the PrOMIS Conference*. Crit Care Med, 2007. **35**(4): p. 1003-11.
33. Halpern, N.A., et al., *Critical care medicine in the United States: addressing the intensivist shortage and image of the specialty*. Crit Care Med, 2013. **41**(12): p. 2754-61.
34. Vahey, D.C., et al., *Nurse burnout and patient satisfaction*. Med Care, 2004. **42**(2 Suppl): p. I157-66.
35. Hogan, P., L. Moxham, and T. Dwyer, *Human resource management strategies for the retention of nurses in acute care settings in hospitals in Australia*. Contemp Nurse, 2007. **24**(2): p. 189-99.
36. Chan, Z.C., et al., *A systematic literature review of nurse shortage and the intention to leave*. J Nurs Manag, 2013. **21**(4): p. 605-13.
37. Khan, N., et al., *Factors influencing nurses' intentions to leave adult critical care settings*. Nurs Crit Care, 2019. **24**(1): p. 24-32.
38. Laporta, D.P., J. Burns, and C.J. Doig, *Bench-to-bedside review: dealing with increased intensive care unit staff turnover: a leadership challenge*. Crit Care, 2005. **9**(5): p. 454-8.
39. Lu, H., A.E. While, and K.L. Barriball, *Job satisfaction among nurses: a literature review*. Int J Nurs Stud, 2005. **42**(2): p. 211-27.
40. Ruggiero, J.S., *Health, Work Variables, and Job Satisfaction Among Nurses*. Journal of Nursing Administration, 2005. **35**(5): p. 254-263.
41. Hayes, L.J., et al., *Nurse turnover: a literature review*. Int J Nurs Stud, 2006. **43**(2): p. 237-63.
42. Lu, H., et al., *Job satisfaction among hospital nurses revisited: a systematic review*. Int J Nurs Stud, 2012. **49**(8): p. 1017-38.
43. Lartey, S., G. Cummings, and J. Profetto-McGrath, *Interventions that promote retention of experienced registered nurses in health care settings: a systematic review*. J Nurs Manag, 2014. **22**(8): p. 1027-41.
44. Topeli, A., F. Laghi, and M.J. Tobin, *Effect of closed unit policy and appointing an intensivist in a developing country*. Crit Care Med, 2005. **33**(2): p. 299-306.
45. Pronovost, P.J., et al., *Physician Staffing Patterns and Clinical Outcomes in Critically Ill Patients*. JAMA, 2002. **288**(17): p. 2151-2162.
46. Wilcox, M.E., et al., *Do intensivist staffing patterns influence hospital mortality following ICU admission? A systematic review and meta-analyses*. Crit Care Med, 2013. **41**(10): p. 2253-74.
47. Abbenbroek, B., C.M. Duffield, and D. Elliott, *The intensive care unit volume-mortality relationship, is bigger better? An integrative literature review*. Aust Crit Care, 2014. **27**(4): p. 157-64; quiz 165.
48. Nguyen, Y.L., et al., *The Volume-Outcome Relationship in Critical Care: A Systematic Review and Meta-analysis*. Chest, 2015. **148**(1): p. 79-92.
49. Kerlin, M.P., et al., *An Official American Thoracic Society Systematic Review: The Effect of Nighttime Intensivist Staffing on Mortality and Length of Stay among Intensive Care Unit Patients*. Am J Respir Crit Care Med, 2017. **195**(3): p. 383-393.
50. Sendur, S.N. and A. Topeli, *The effect of the first-year residents orientation period on intensive care and hospital mortality, in a medical intensive care unit, within a developing country*. J Crit Care, 2019. **51**: p. 105-110.
51. Zampieri, F.G., et al., *ICU staffing feature phenotypes and their relationship with patients' outcomes: an unsupervised machine learning analysis*. Intensive Care Med, 2019. **45**(11): p. 1599-1607.
52. Galloway, M., et al., *The Effect of ICU Out-of-Hours Admission on Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Crit Care Med, 2018. **46**(2): p. 290-299.
53. Hall, A., et al., *Association Between Afterhours Discharge From the Intensive Care Unit and Hospital Mortality: A Multi-Center Retrospective Cohort Study*. J Intensive Care Med, 2022. **37**(1): p. 134-143.

54. Pokeerbux, M.R., et al., *National early warning score to predict intensive care unit transfer and mortality in COVID-19 in a French cohort*. Int J Clin Pract, 2021. **75**(6): p. e14121.
55. Baker, K.F., et al., *National Early Warning Score 2 (NEWS2) to identify inpatient COVID-19 deterioration: a retrospective analysis*. Clin Med (Lond), 2021. **21**(2): p. 84-89.
56. Needham, D.M., et al., *Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference*. Crit Care Med, 2012. **40**(2): p. 502-9.
57. Schofield-Robinson, O.J., et al., *Follow-up services for improving long-term outcomes in intensive care unit (ICU) survivors*. Cochrane Database Syst Rev, 2018. **11**: p. CD012701.
58. Jonasdottir, R.J., M.E. Klinke, and H. Jonsdottir, *Integrative review of nurse-led follow-up after discharge from the ICU*. J Clin Nurs, 2016. **25**(1-2): p. 20-37.
59. Halaçlı, B. and A. Topeli Iskit, *Implementation of post-intensive care outpatient clinic (I-POINT) for critically-ill COVID-19 survivors*. Turk J Med Sci, 2021.
60. Palazzo, M.O., *Teaching in Crisis*. Critical Care Nursing Clinics of North America, 2001. **13**(1): p. 83-92.
61. Hartman-Shea, K., et al., *The role of the social worker in the adult critical care unit: a systematic review of the literature*. Soc Work Health Care, 2011. **50**(2): p. 143-57.
62. Davidson, J.E., *Family presence on rounds in neonatal, pediatric, and adult intensive care units*. Ann Am Thorac Soc, 2013. **10**(2): p. 152-6.
63. Cappellini, E., et al., *Open intensive care units: a global challenge for patients, relatives, and critical care teams*. Dimens Crit Care Nurs, 2014. **33**(4): p. 181-93.
64. Lilly, C.M. and E.J. Thomas, *Tele-ICU: experience to date*. J Intensive Care Med, 2010. **25**(1): p. 16-22.
65. Siegal, E.M., et al., *Training a hospitalist workforce to address the intensivist shortage in American hospitals: a position paper from the Society of Hospital Medicine and the Society of Critical Care Medicine*. Crit Care Med, 2012. **40**(6): p. 1952-6.
66. Joynt, G.M., et al., *The Critical Care Society of Southern Africa Consensus Guideline on ICU triage and rationing (ConICTri)*. S Afr J Crit Care 2019. **35**(1): p. 53-65.
67. *Guidelines for intensive care unit admission, discharge, and triage*. Task Force of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine. Crit Care Med, 1999. **27**(3): p. 633-8.
68. Wood, K.A., and E.W. Ely,, *What does it mean to be critically ill and elderly?* Curr Opin Crit Care, 2003. **9**: p. 316-320.
69. Guidet, B., D.W. de Lange, and H. Flaatten, *Should this elderly patient be admitted to the ICU?* Intensive Care Med, 2018. **44**(11): p. 1926-1928.
70. Gopalan, P.D. and S. Pershad, *Decision-making in ICU - A systematic review of factors considered important by ICU clinician decision makers with regard to ICU triage decisions*. J Crit Care, 2019. **50**: p. 99-110.
71. Flaatten, H., et al., *The impact of frailty on ICU and 30-day mortality and the level of care in very elderly patients (≥ 80 years)*. Intensive Care Med, 2017. **43**(12): p. 1820-1828.
72. Sinuff, T., et al., *Rationing critical care beds: a systematic review*. Crit Care Med, 2004. **32**(7): p. 1588-97.
73. Goldstein, R.S., *Management of the critically ill patient in the emergency department: focus on safety issues*. Crit Care Clin, 2005. **21**(1): p. 81-9, viii-ix.
74. Tierney, L.T. and K.M. Conroy, *Optimal occupancy in the ICU: a literature review*. Aust Crit Care, 2014. **27**(2): p. 77-84.
75. Berenholtz, S.M., et al., *Qualitative review of intensive care unit quality indicators*. J Crit Care, 2002. **17**(1): p. 1-12.
76. Gallesio, A.O., D. Ceraso, and F. Palizas, *Improving quality in the intensive care unit setting*. Crit Care Clin, 2006. **22**(3): p. 547-71, xi.
77. Higgins, T.L., *Quantifying risk and benchmarking performance in the adult intensive care unit*. J Intensive Care Med, 2007. **22**(3): p. 141-56.

78. Carson, S.S., and P.B. Bach,, *The epidemiology and costs of chronic critical illness*. Crit Care Clin, 2002. **18**: p. 461-476.
79. Carson, S.S., *Outcomes of prolonged mechanical ventilation*. Curr Opin Crit Care, 2006. **12**: p. 405-411.
80. Ambrosino, N. and M. Vitacca, *The patient needing prolonged mechanical ventilation: a narrative review*. Multidiscip Respir Med, 2018. **13**: p. 6.
81. Nelson, J.E., *Identifying and overcoming the barriers to high-quality palliative care in the intensive care unit*. Crit Care Med, 2006. **34**(11 Suppl): p. S324-31.
82. Hartjes, T.M., *Predicting Which Patients Will Benefit From Palliative Care: Use of Bundles, Triggers, and Protocols*. Crit Care Nurs Clin North Am, 2015. **27**(3): p. 307-14.
83. Martins, B., R.A. Oliveira, and A.J.M. Cataneo, *Palliative care for terminally ill patients in the intensive care unit: Systematic review and metaanalysis*. Palliat Support Care, 2017. **15**(3): p. 376-383.
84. Stricker, K., H.U. Rothen, and J. Takala,, *Resource use in the ICU: short- vs. long-term patients*. Acta Anaesthesiol Scand, 2003. **47**: p. 508-515.
85. Kahn, J.M., et al., *Regionalization of medical critical care: what can we learn from the trauma experience?* Crit Care Med, 2008. **36**(11): p. 3085-8.
86. Halpern, N.A., *Can the costs of critical care be controlled?* Curr Opin Crit Care, 2009. **15**(6): p. 591-6.
87. Akin, L. and M.G. Gozel, *Understanding dynamics of pandemics*. Turk J Med Sci, 2020. **50**(SI-1): p. 515-519.
88. Demirbilek, Y., et al., *COVID-19 outbreak control, example of ministry of health of Turkey*. Turk J Med Sci, 2020. **50**(SI-1): p. 489-494.
89. Aziz, S., et al., *Managing ICU surge during the COVID-19 crisis: rapid guidelines*. Intensive Care Med, 2020. **46**(7): p. 1303-1325.
90. Bassetti, M., et al., *Balancing evidence and frontline experience in the early phases of the COVID-19 pandemic: current position of the Italian Society of Anti-infective Therapy (SITA) and the Italian Society of Pulmonology (SIP)*. Clin Microbiol Infect, 2020. **26**(7): p. 880-894.
91. Garcia-Castrillo, L., et al., *European Society For Emergency Medicine position paper on emergency medical systems' response to COVID-19*. Eur J Emerg Med, 2020. **27**(3): p. 174-177.
92. Goh, K.J., et al., *Preparing your intensive care unit for the COVID-19 pandemic: practical considerations and strategies*. Crit Care, 2020. **24**(1): p. 215.
93. Griffin, K.M., et al., *Hospital Preparedness for COVID-19: A Practical Guide from a Critical Care Perspective*. Am J Respir Crit Care Med, 2020. **201**(11): p. 1337-1344.
94. Halacli, B., A. Kaya, and A. Topeli, *Critically-ill COVID-19 patient*. Turk J Med Sci, 2020. **50**(SI-1): p. 585-591.
95. Armstrong, R.A., A.D. Kane, and T.M. Cook, *Outcomes from intensive care in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis of observational studies*. Anaesthesia, 2020. **75**(10): p. 1340-1349.
96. Grasselli, G., et al., *Risk Factors Associated With Mortality Among Patients With COVID-19 in Intensive Care Units in Lombardy, Italy*. JAMA Intern Med, 2020. **180**(10): p. 1345-1355.
97. Asch, D.A., et al., *Variation in US Hospital Mortality Rates for Patients Admitted With COVID-19 During the First 6 Months of the Pandemic*. JAMA Intern Med, 2021. **181**(4): p. 471-478.
98. Dennis, J.M., et al., *Improving Survival of Critical Care Patients With Coronavirus Disease 2019 in England: A National Cohort Study, March to June 2020*. Crit Care Med, 2021. **49**(2): p. 209-214.
99. Kopar, P.K. and D.E. Brown, *The Triage Stalemate During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: Losing Fairness to Ethical Paralysis*. Crit Care Med, 2020. **48**(12): p. e1380-e1381.
100. Contou, D., et al., *Comparison between first and second wave among critically ill COVID-19 patients admitted to a French ICU: no prognostic improvement during the second wave?* Crit Care, 2021. **25**(1): p. 3.

101. Armstrong, R.A., et al., *Mortality in patients admitted to intensive care with COVID-19: an updated systematic review and meta-analysis of observational studies*. *Anaesthesia*, 2021. **76**(4): p. 537-548.
102. Burrell, A.J., et al., *Outcomes for patients with COVID-19 admitted to Australian intensive care units during the first four months of the pandemic*. *Med J Aust*, 2021. **214**(1): p. 23-30.
103. Oliveira, M.H.S., et al., *Analysis of clinical and demographic heterogeneity of patients dying from COVID-19 in Brazil versus China and Italy*. *Braz J Infect Dis*, 2020. **24**(3): p. 273-275.
104. Palamim, C.V.C. and F.A.L. Marson, *COVID-19 - The Availability of ICU Beds in Brazil during the Onset of Pandemic*. *Ann Glob Health*, 2020. **86**(1): p. 100.
105. Tan, E., et al., *Global Impact of Coronavirus Disease 2019 Infection Requiring Admission to the ICU: A Systematic Review and Meta-analysis*. *Chest*, 2021. **159**(2): p. 524-536.
106. Lim, Z.J., et al., *Case Fatality Rates for Patients with COVID-19 Requiring Invasive Mechanical Ventilation. A Meta-analysis*. *Am J Respir Crit Care Med*, 2021. **203**(1): p. 54-66.
107. Serafim, R.B., et al., *Clinical course and outcomes of critically ill patients with COVID-19 infection: a systematic review*. *Clin Microbiol Infect*, 2021. **27**(1): p. 47-54.
108. Network, C.-I.G.o.b.o.t.R. and C.-I.C.U.I. the, *Clinical characteristics and day-90 outcomes of 4244 critically ill adults with COVID-19: a prospective cohort study*. *Intensive Care Med*, 2021. **47**(1): p. 60-73.
109. Zettersten, E., et al., *Long-term outcome after intensive care for COVID-19: differences between men and women-a nationwide cohort study*. *Crit Care*, 2021. **25**(1): p. 86.
110. Gündoğan, K., et al., *Clinical Outcomes and Independent Risk Factors for 90-Day Mortality in Critically Ill Patients with Respiratory Failure Infected with SARS-CoV-2: A Multicenter Study in Turkish Intensive Care Units*. *Balkan Med J*, 2021. **38**(5): p. 296-303.
111. Farrell, T.W., et al., *AGS Position Statement: Resource Allocation Strategies and Age-Related Considerations in the COVID-19 Era and Beyond*. *J Am Geriatr Soc*, 2020. **68**(6): p. 1136-1142.
112. Karagiannidis, C., et al., *Case characteristics, resource use, and outcomes of 10 021 patients with COVID-19 admitted to 920 German hospitals: an observational study*. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2020. **8**(9): p. 853-862.
113. Haas, L.E.M., et al., *Should we deny ICU admission to the elderly? Ethical considerations in times of COVID-19*. *Crit Care*, 2020. **24**(1): p. 321.
114. Nickel, C.H., et al., *Age, comorbidity, frailty status: effects on disposition and resource allocation during the COVID-19 pandemic*. *Swiss Med Wkly*, 2020. **150**: p. w20269.
115. Jung, C., et al., *The impact of frailty on survival in elderly intensive care patients with COVID-19: the COVIP study*. *Crit Care*, 2021. **25**(1): p. 149.
116. Guler, S.A., et al., *Pulmonary function and radiological features 4 months after COVID-19: first results from the national prospective observational Swiss COVID-19 lung study*. *Eur Respir J*, 2021. **57**(4).
117. Valent, A., et al., *Three-month quality of life in survivors of ARDS due to COVID-19: A preliminary report from a French academic centre*. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2020. **39**(6): p. 740-741.
118. Alemanno, F., et al., *COVID-19 cognitive deficits after respiratory assistance in the subacute phase: A COVID-rehabilitation unit experience*. *PLoS One*, 2021. **16**(2): p. e0246590.
119. Curci, C., et al., *Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol*. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2020. **56**(5): p. 633-641.
120. Martillo, M., et al., *Postintensive Care Syndrome in Survivors of Critical Illness Related to Coronavirus Disease 2019: Cohort Study From a New York City Critical Care Recovery Clinic*. *Crit Care Med*, 2021.
121. Goodwin, V.A., et al., *Rehabilitation to enable recovery from COVID-19: a rapid systematic review*. *Physiotherapy*, 2021. **111**: p. 4-22.
122. Hamele, M., et al., *Always ready, always prepared-preparing for the next pandemic*. *Transl Pediatr*, 2018. **7**(4): p. 344-355.

123. Kinsella, C.M., et al., *Preparedness needs research: How fundamental science and international collaboration accelerated the response to COVID-19*. PLoS Pathog, 2020. **16**(10): p. e1008902.
124. Horby, P., et al., *Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19*. N Engl J Med, 2021. **384**(8): p. 693-704.
125. Pavia, A., *One hundred years after the 1918 pandemic: new concepts for preparing for influenza pandemics*. Curr Opin Infect Dis, 2019. **32**(4): p. 365-371.
126. Hick, J.L., et al., *Surge capacity principles: care of the critically ill and injured during pandemics and disasters: CHEST consensus statement*. Chest, 2014. **146**(4 Suppl): p. e15-e16S.
127. Acikgoz, O. and A. Gunay, *The early impact of the Covid-19 pandemic on the global and Turkish economy*. Turk J Med Sci, 2020. **50**(SI-1): p. 520-526.
128. Douglas, J.A. and A.M. Subica, *COVID-19 treatment resource disparities and social disadvantage in New York City*. Prev Med, 2020. **141**: p. 106282.
129. McGarry, B.E., D.C. Grabowski, and M.L. Barnett, *Severe Staffing And Personal Protective Equipment Shortages Faced By Nursing Homes During The COVID-19 Pandemic*. Health Aff (Millwood), 2020. **39**(10): p. 1812-1821.
130. Stanworth, S.J., et al., *Effects of the COVID-19 pandemic on supply and use of blood for transfusion*. The Lancet Haematology, 2020. **7**(10): p. e756-e764.
131. Tabah, A., et al., *Personal protective equipment and intensive care unit healthcare worker safety in the COVID-19 era (PPE-SAFE): An international survey*. J Crit Care, 2020. **59**: p. 70-75.
132. Unoki, T., et al., *Personal Protective Equipment Use by Healthcare Workers in Intensive Care Unit During the COVID-19 Pandemic in Japan: Comparative Analysis With the PPE-SAFE Survey*. Acute Med Surg, 2020.
133. Choo, E.K. and S.V. Rajkumar, *Medication Shortages During the COVID-19 Crisis: What We Must Do*. Mayo Clin Proc, 2020. **95**(6): p. 1112-1115.
134. Gouel-Cheron, A., et al., *Preliminary observations of anaesthesia ventilators use for prolonged mechanical ventilation in intensive care unit patients during the COVID-19 pandemic*. Anaesth Crit Care Pain Med, 2020. **39**(3): p. 371-372.
135. Graham, H.R., et al., *Improving Hospital Oxygen Systems for COVID-19 in Low-Resource Settings: Lessons From the Field*. Global Health: Science and Practice, 2020. **8**(4): p. 858-862.
136. Guerin, C. and P. Levy, *Easier access to mechanical ventilation worldwide: an urgent need for low income countries, especially in face of the growing COVID-19 crisis*. Eur Respir J, 2020. **55**(6).
137. Mangipudi, S., et al., *Oxygen availability in sub-Saharan African countries: a call for data to inform service delivery*. The Lancet Global Health, 2020. **8**(9): p. e1123-e1124.
138. Manero, A., et al., *Leveraging 3D Printing Capacity in Times of Crisis: Recommendations for COVID-19 Distributed Manufacturing for Medical Equipment Rapid Response*. Int J Environ Res Public Health, 2020. **17**(13).
139. Suzumura, E.A., et al., *Challenges for the development of alternative low-cost ventilators during COVID-19 pandemic in Brazil*. Rev Bras Ter Intensiva, 2020. **32**(3): p. 444-457.
140. Martina, A., et al., *Clinical needs and technical requirements for ventilators for COVID-19 treatment critical patients: an evidence-based comparison for adult and pediatric age*. Health Technol (Berl), 2020: p. 1-9.
141. Tosoni, A., et al., *Hospital reengineering against COVID-19 outbreak: 1-month experience of an Italian tertiary care center*. European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 2020. **24**: p. 8202-8209.
142. Peters, A.W., K.S. Chawla, and Z.A. Turnbull, *Transforming ORs into ICUs*. N Engl J Med, 2020. **382**(19): p. e52.
143. Poeran, J., et al., *Cancellation of Elective Surgery and Intensive Care Unit Capacity in New York State: A Retrospective Cohort Analysis*. Anesth Analg, 2020. **131**(5): p. 1337-1341.
144. Soreide, K., et al., *Immediate and long-term impact of the COVID-19 pandemic on delivery of surgical services*. Br J Surg, 2020. **107**(10): p. 1250-1261.

145. Comelli, I., F. Scioscioli, and G. Cervellin, *Impact of the COVID-19 epidemic on census, organization and activity of a large urban Emergency Department*. Acta Biomed, 2020. **91**(2): p. 45-49.
146. Lim, Z.J., et al., *Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrests in the COVID-19 era: A systematic review and meta-analysis*. Resuscitation, 2020. **157**: p. 248-258.
147. Gormeli Kurt, N. and M. Camci, *COVID-19: How do emergency departments fare after normalisation steps?* Int J Clin Pract, 2021. **75**(2): p. e13912.
148. McCabe, R., et al., *Adapting hospital capacity to meet changing demands during the COVID-19 pandemic*. BMC Med, 2020. **18**(1): p. 329.
149. Prekker, M.E., et al., *Regional Planning for Extracorporeal Membrane Oxygenation Allocation During Coronavirus Disease 2019*. Chest, 2020. **158**(2): p. 603-607.
150. Ramanathan, K., et al., *Planning and provision of ECMO services for severe ARDS during the COVID-19 pandemic and other outbreaks of emerging infectious diseases*. The Lancet Respiratory Medicine, 2020. **8**(5): p. 518-526.
151. Rawson, T.M., et al., *COVID-19 and the potential long-term impact on antimicrobial resistance*. J Antimicrob Chemother, 2020. **75**(7): p. 1681-1684.
152. Er, B., et al., *Is COVID-19 a risk factor for invasive pulmonary aspergillosis in critically ill patients?* Tuberk Toraks, 2021. **69**(1): p. 118-120.
153. Sprung, C.L., et al., *Adult ICU Triage During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: Who Will Live and Who Will Die? Recommendations to Improve Survival*. Crit Care Med, 2020. **48**(8): p. 1196-1202.
154. Poi, C.H., M.Y.H. Koh, and H.Y. Neo,, *Palliative Care in a COVID-19 Intensive Care Unit (ICU): Challenges and Recommendations for Palliative Care Teams in a Pandemic ICU*. Annals, Academy of Medicine, Singapore, 2020. **49**(7): p. 517-522.
155. Obata, R., et al., *Palliative Care Team Involvement in Patients With COVID-19 in New York City*. Am J Hosp Palliat Care, 2020. **37**(10): p. 869-872.
156. Eriksson, C.O., et al., *The Association Between Hospital Capacity Strain and Inpatient Outcomes in Highly Developed Countries: A Systematic Review*. J Gen Intern Med, 2017. **32**(6): p. 686-696.
157. Klein, S.J., et al., *Structured ICU resource management in a pandemic is associated with favorable outcome in critically ill COVID19 patients*. Wien Klin Wochenschr, 2020. **132**(21-22): p. 653-663.
158. Primmaz, S., et al., *Preparedness and Reorganization of Care for Coronavirus Disease 2019 Patients in a Swiss ICU: Characteristics and Outcomes of 129 Patients*. Crit Care Explor, 2020. **2**(8): p. e0173.
159. Routsis, C., et al., *Hospital Resources May Be an Important Aspect of Mortality Rate among Critically Ill Patients with COVID-19: The Paradigm of Greece*. J Clin Med, 2020. **9**(11).
160. Zhang, P., et al., *System-Wide Strategies Were Associated With Improved Outcome in Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019: Experience From a Large Health-Care Network*. Chest, 2021. **159**(3): p. 1072-1075.
161. Wood, R.M., et al., *COVID-19 scenario modelling for the mitigation of capacity-dependent deaths in intensive care*. Health Care Manag Sci, 2020. **23**(3): p. 315-324.
162. Bruyneel, A., et al., *Impact of COVID-19 on nursing time in intensive care units in Belgium*. Intensive Crit Care Nurs, 2021. **62**: p. 102967.
163. Lucchini, A., et al., *Nursing Activities Score is increased in COVID-19 patients*. Intensive Crit Care Nurs, 2020. **59**: p. 102876.
164. Reper, P., et al., *Not only intensive care unit workload and activities but also quality indicators are influenced by the COVID-19 epidemic*. Intensive Crit Care Nurs, 2021. **63**: p. 103008.
165. Rimmele, T., et al., *Organizational aspects of care associated with mortality in critically ill COVID-19 patients*. Intensive Care Med, 2021. **47**(1): p. 119-121.
166. Simpson, R. and L. Robinson, *Rehabilitation After Critical Illness in People With COVID-19 Infection*. Am J Phys Med Rehabil, 2020. **99**(6): p. 470-474.

167. Thomas, P., et al., *Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations*. J Physiother, 2020. **66**(2): p. 73-82.
168. Vitacca, M., et al., *Italian suggestions for pulmonary rehabilitation in COVID-19 patients recovering from acute respiratory failure: results of a Delphi process*. Monaldi Arch Chest Dis, 2020. **90**(2).
169. Tsao, N.W., et al., *Pharmacists' perceptions of their working conditions and the factors influencing this: Results from 5 Canadian provinces*. Can Pharm J (Ott), 2020. **153**(3): p. 161-169.
170. Vilendrer, S., et al., *Rapid Deployment of Inpatient Telemedicine In Response to COVID-19 Across Three Health Systems*. J Am Med Inform Assoc, 2020. **27**(7): p. 1102-1109.
171. Grimm, J., et al., *Staff shortage in German intensive care units during the COVID-19 pandemic - not only a sensed dilemma: results from a nationwide survey*. Research Square, 2021.
172. Hernandez-Platero, L., et al., *A paediatric intensive care unit's experience in managing adult patients with COVID-19 disease*. An Pediatr (Engl Ed), 2021.
173. Albutt, K., et al., *Design and Impact of a COVID-19 Multidisciplinary Bundled Procedure Team*. Ann Surg, 2020. **272**(2): p. e72-e73.
174. Aliberti, S., et al., *COVID-19 multidisciplinary high dependency unit: the Milan model*. Respir Res, 2020. **21**(1): p. 260.
175. DePeralta, D.K., et al., *Primer for intensive care unit (ICU) redeployment of the noncritical care surgeon: Insights from the epicenter of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic*. Surgery, 2020. **168**(2): p. 215-217.
176. Philips, K., et al., *Rapid Implementation of an Adult Coronavirus Disease 2019 Unit in a Children's Hospital*. J Pediatr, 2020. **222**: p. 22-27.
177. Buonsenso, D., C. De Rose, and L. Pierantoni, *Doctors' shortage in adults COVID-19 units: a call for pediatricians*. Eur J Pediatr, 2021. **180**(7): p. 2315-2318.
178. Chomton, M., et al., *Transforming a paediatric ICU to an adult ICU for severe Covid-19: lessons learned*. Eur J Pediatr, 2021. **180**(7): p. 2319-2323.
179. Sinha, R., et al., *Caring for critically ill adults in paediatric intensive care units in England during the COVID-19 pandemic: planning, implementation and lessons for the future*. Arch Dis Child, 2021. **106**(6): p. 548-557.
180. Wasserman, E., et al., *Rapid Transition of a PICU Space and Staff to Adult Coronavirus Disease 2019 ICU Care*. Pediatr Crit Care Med, 2021. **22**(1): p. 50-55.
181. Kneyber, M.C.J., B. Engels, and P.H.J. van der Voort, *Paediatric and adult critical care medicine: joining forces against Covid-19*. Crit Care, 2020. **24**(1): p. 350.
182. Wolfe, I.D., et al., *Children's Hospital ICU Resource Allocation in an Adult Pandemic*. Pediatrics, 2020. **146**(1).
183. Yager, P.H., K.A. Whalen, and B.M. Cummings, *Repurposing a Pediatric ICU for Adults*. N Engl J Med, 2020. **382**(22): p. e80.
184. Poncelet, G., F. Le Bourgeois, and A. Nicolas-Robin, *Job stress in paediatric ICU staff caring for adult COVID-19 patients: An observational study during the first COVID-19 wave*. Anaesth Crit Care Pain Med, 2021. **40**(2): p. 100810.
185. Remy, K.E., et al., *Caring for Critically Ill Adults With Coronavirus Disease 2019 in a PICU: Recommendations by Dual Trained Intensivists*. Pediatr Crit Care Med, 2020. **21**(7): p. 607-619.
186. Mascha, E.J., et al., *Staffing With Disease-Based Epidemiologic Indices May Reduce Shortage of Intensive Care Unit Staff During the COVID-19 Pandemic*. Anesth Analg, 2020. **131**(1): p. 24-30.
187. Xie, H., et al., *Investigation of the Psychological disorders in the healthcare nurses during a coronavirus disease 2019 outbreak in China*. Medicine (Baltimore), 2020. **99**(34): p. e21662.
188. Azoulay, E., et al., *Symptoms of Anxiety, Depression, and Peritraumatic Dissociation in Critical Care Clinicians Managing Patients with COVID-19. A Cross-Sectional Study*. Am J Respir Crit Care Med, 2020. **202**(10): p. 1388-1398.

189. Hammond, N.E., et al., *Impact of the coronavirus disease 2019 pandemic on critical care healthcare workers' depression, anxiety, and stress levels*. Aust Crit Care, 2021. **34**(2): p. 146-154.
190. Lormans, P., et al., *COVID-19 acquisition risk among ICU nursing staff with patient-driven use of aerosol-generating respiratory procedures and optimal use of personal protective equipment*. Intensive Crit Care Nurs, 2021. **63**: p. 102993.
191. Shen, X., et al., *Psychological stress of ICU nurses in the time of COVID-19*. Crit Care, 2020. **24**(1): p. 200.
192. Caillet, A., et al., *Psychological Impact of COVID-19 on ICU Caregivers*. Anaesth Crit Care Pain Med, 2020. **39**(6): p. 717-722.
193. Hu, Z., et al., *Burnout in ICU doctors and nurses in mainland China-A national cross-sectional study*. J Crit Care, 2021. **62**: p. 265-270.
194. Peng, X., et al., *Depressive and Anxiety Symptoms of Healthcare Workers in Intensive Care Unit Under the COVID-19 Epidemic: An Online Cross-Sectional Study in China*. Front Public Health, 2021. **9**: p. 603273.
195. Altmayer, V., et al., *Coronavirus disease 2019 crisis in Paris: A differential psychological impact between regular intensive care unit staff members and reinforcement workers*. Aust Crit Care, 2021. **34**(2): p. 142-145.
196. Meynaar, I.A., et al., *Burnout, resilience and work engagement among Dutch intensivists in the aftermath of the COVID-19 crisis: A nationwide survey*. J Crit Care, 2021. **62**: p. 1-5.
197. Leng, M., et al., *Mental distress and influencing factors in nurses caring for patients with COVID-19*. Nurs Crit Care, 2021. **26**(2): p. 94-101.
198. Bennett, P., et al., *COVID-19 confessions: a qualitative exploration of healthcare workers experiences of working with COVID-19*. BMJ Open, 2020. **10**(12): p. e043949.
199. Bielicki, J.A., et al., *Monitoring approaches for health-care workers during the COVID-19 pandemic*. The Lancet Infectious Diseases, 2020. **20**(10): p. e261-e267.
200. Arabi, Y.M., et al., *How the COVID-19 pandemic will change the future of critical care*. Intensive Care Med, 2021. **47**(3): p. 282-291.
201. Harris, G. and A. Adalja, *ICU preparedness in pandemics: lessons learned from the coronavirus disease-2019 outbreak*. Curr Opin Pulm Med, 2021. **27**(2): p. 73-78.