

# Standartlaştırılmış Hızlarla COVID-19 Ölümleri

## COVID-19 Deaths With Standardized Rates

Duygu Korkmaz<sup>1\*</sup>, Hülya Binokay<sup>2</sup>, Zeliha Nazan Alparslan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Eğitimi ve Bilişimi Anabilim Dalı, Van

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Adana

### ÖZET

**Amaç:** Ölüm hızlarında yaş dağılımının etkisini ortadan kaldırmak için standartlaştırma teknikleri kullanılmaktadır. Tıp dünyasının COVID-19'a bağlı ölüm riskinin yaşa göre etkilendiği gözlemlerinden yola çıkılan bu çalışmada amaç, farklı demografik yapıya sahip bazı ülkelerin COVID-19 ile ilişkili ölüm hızlarını standartlaştırarak karşılaştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Dokuz ülkenin benzer tarihlerdeki COVID-19 ölüm verileri analiz edilmiştir. Yaşa özgü ölüm sayılarının veya oranlarının kullanıldığı ülkeler Avustralya, Kanada, İtalya, Hollanda, Polonya, Güney Kore, İspanya, İsviçre ve Amerika Birleşik Devletleri'dir. Verilere direkt standartlaştırma (direct standardization) yöntemi uygulanmış ve 9 ülke için hem kaba ölüm hızları (KÖH), hem de standart ölüm hızları (SÖH) ve yaş bantlarına göre ölüm hızları hesaplanmıştır. Hesaplamalarda ölüm hızlarını standartlaştırmak için Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından önerilen standart popülasyon kullanılmıştır. Ülkeler için yaş bantlarındaki nüfus tahmini Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD) veri platformundan elde edilmiştir.

**Bulgular:** Bulgular incelendiğinde, İspanya ve İtalya (grubun en yaşlı ülkeleri) dışında KÖHrank ve SÖHrank değerleri tüm ülkeler için aynıdır. Ancak, iki ülke arasındaki ölüm hızlarının karşılaştırılması hedeflendiğinde, bu karşılaştırma KÖH ile yanıtıcı olabilir. Örnek olarak, İtalya ve ABD'ye ait KÖH değerleri İtalya ölüm hızının (milyonda 334.5) ABD ölüm hızından (milyonda 50.3) 7 kat fazla olduğunu göstermektedir, ancak bu oran SÖH değerleri dikkate alındığında (sırası ile 129.7 ve 29.3) 4 olmaktadır. Benzer olarak, İtalya ve Avustralya'ya ait KÖH oranı 127 iken, SÖH değerleri dikkate alındığında bu oran 86'dır.

**Sonuç:** Toplumlardaki ölüm hızları toplumun yaş yapısından etkilenir. Yaşın etkisini ortadan kaldırması avantajı nedeniyle ülkeler arasındaki ölüm hızları karşılaştırması SÖH kullanılarak yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Koronavirüs, Mortalite, Ölüm Hızı

### ABSTRACT

**Objective:** Standardization techniques are used to eliminate the effect of age distribution at death rates. Since it has been observed that the risk of deaths due to COVID-19 is effected by age, this study has been carried out with the aim of comparing COVID-19 related death rates of some countries with different demographic structures by standardizing them.

**Materials and Methods:** The COVID-19 death data of nine countries (Australia, Canada, Italy, Netherlands, Poland, South Korea, Spain, Switzerland and United States) on similar dates are analyzed. The direct standardization method was applied on the data. The standard population used in the calculations is the one recommended by the World Health Organization (WHO) for standardizing mortality rates. Population estimation in age bands were obtained from the OECD data platform.

**Results:** The results show that, except for Spain and Italy (the oldest two of the group), the CDR rank and the SMR rank values are the same for all of the countries. But when a comparison of the magnitude of rates between any two countries is aimed, this comparison may be misleading with the CDR. As an example, the ratio of CDRs belonging to Italy and USA is 7, whereas this ratio is 4 when SMRs are considered. Similarly, for Italy and Australia these ratios are 127 and 86 respectively.

**Conclusion:** Death rates in populations are affected by the age structure of the population. SMR should be used for comparing the magnitude of death rates between countries due to its benefit in eliminating the effect of age.

**Key Words:** Coronavirus, Mortality, Death Rate

### Giriş

Bildirilen toplam vaka ve ölüm sayısı ile 2019 koronavirüs hastalığı (COVID-19) ile ilgili yeni vaka ve ölüm sayısı, Dünya Sağlık Örgütü

tarafından günlük durum raporları olarak yayınlanmaktadır (1). Ayrıca, dünya genelinde günlük vaka sayısı, iyileşme sayısı, ölüm sayısı ve kritik durumdaki bireylerin sayısı hakkında bilgi vermek için çeşitli web siteleri de mevcuttur (2-3).

\*Sorumlu Yazar: Duygu Korkmaz, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Eğitimi ve Bilişimi Anabilim Dalı, Tuşba, Van

E-mail: korkmazd921@gmail.com, Tel: +90 432 444 5065- 25368

ORCID ID: Duygu Korkmaz: 0000-0003-2969-4934, Hülya Binokay: 0000-0002-0162-4574, Zeliha Nazan Alparslan: 0000-0001-8497-8281

Geliş Tarihi: 16.06.2020, Kabul Tarihi: 02.07.2020

Veriler incelendiğinde COVID-19'a bağlı ölümlerin sayım olarak sunulduğu görülmektedir. Bununla birlikte epidemiyolojik ve demografik araştırmalarda, sağlıkla ilgili bir olayın meydana gelmesi, hızların ve/veya oranların kullanılmasıyla tanımlanır. Ölümler için sıkça hesaplanan bir hız kaba ölüm hızıdır (KÖH). KÖH, popülasyonun yaş dağılımını dikkate almaz ve bu nedenle ilgili popülasyondaki yaşlı/genç bireylerin yüksek oranı nedeniyle nispeten yüksek/düşük olabilir. Bu dezavantajın üstesinden, “standartlaştırma” tekniğinin uygulanması ile gelinir. Standardize edilmiş ölüm hızı (SÖH) olarak adlandırılan standartlaştırılmış hız, bir popülasyonun sağlık durumunu belirlemede, farklı popülasyonların sağlık durumunu belirlemede ve aynı popülasyondaki ölüm hızlarını farklı zamanlarda karşılaştırmada kriterler sağlar (4). Ölüm hızlarının standartlaştırılması COVID-19 için daha da önem kazanmaktadır, zira şu anda hastalık hakkında çok fazla şey bilinmemekle birlikte, COVID-19'a bağlı ölüm riskinin yaştan etkilendiği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, farklı demografik yapıları sahip bazı ülkelerin COVID-19 ile ilişkili ölüm hızlarını standartlaştırarak karşılaştırmaktır.

## Gereç ve Yöntem

Ülkeler, taranan kaynaklarda ölüm sayısı ya da oranlarının yaş bantlarında göre verildiği ülkelerden seçilmiş ve her ülkenin demografik yapısına bir ipucu vermek amacıyla medyan yaş tahminleri verilmiştir (3). Benzer tarihlerde 9 ülkenin COVID-19 ölüm verileri analiz edilmiştir. Yaşa özel COVID-19 nedeniyle ölüm sayıları veya oranları kullanılan ülkeler: Avustralya<sup>(5)</sup> (19 Nisan), Kanada<sup>(6)</sup> (17 Nisan), İtalya<sup>(7)</sup> (20 Nisan), Hollanda<sup>(8)</sup> (21 Nisan), Polonya<sup>(9)</sup> (25 Nisan), Güney Kore<sup>(10)</sup> (24 Nisan), İspanya<sup>(11)</sup> (21 Nisan), İsviçre<sup>(12)</sup> (21 Nisan) ve Amerika Birleşik Devletleri'dir<sup>(13)</sup> (21 Nisan). Oran olarak elde edilen bazı veriler, ilgili ülkenin toplam ölüm sayısına göre sayılara dönüştürülmüştür. ABD verileri için, yaş bantlarının alt ve üst sınırları diğer ülkelerden farklı olduğundan dolayı bir dönüşüme ihtiyaç duyulmuştur. Türkiye'den elde edilen verilerde, yaşa özel ölüm sayıları veya oranları henüz yayınlanmadığından Türkiye çalışmaya dahil edilememiştir. Ancak COVID-19 ile ilgili Türkiye için 21 Nisan verileri ile (14) KÖH verilmiştir. Yaş bantlarındaki nüfus tahminleri verisi Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) veri platformundan elde edilmiştir (15).

**Veri Analizi:** Kullanılan istatistiksel yöntem direkt standardizasyon yöntemidir (direct standardization). Bu yöntemde k: yaş bandı sayısı

olmak üzere,  $r_1 \dots r_k$  yaş bantlarında ölüm hızları;  $n_1 \dots n_k$  ise standart popülasyon yaş bantlarında yer alan birey sayısıdır. Standartlaştırılmış hız, her yaş bandı için yaşa özel ölüm hızları  $r_i$  ve ilgili bantta standart popülasyondaki birey sayısı ile çarpımından elde edilir.

Standartlaştırılmış hız için formül  $R = \sum_{i=1}^k r_i m_i$  (4).

Standart ölüm hızları bir milyonluk standart bir popülasyonla hesaplandığından, verilen kaba ölüm hızı da milyonda olarak ifade edilmiştir. Kullanılan standart popülasyon, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından önerilen popülasyondur (16).

## Bulgular

Ülkelerin verileri ile hesaplanan kaba ve standartlaştırılmış ölüm hızları Tablo 1 de verilmektedir. Tablo 1'de popülasyon tahminlerine göre en fazla nüfus ABD'ye ait iken, en düşük nüfuslu ülke İsviçre'dir. İspanya ve İtalya'da yaşlı ülkelerin medyan yaşları sırasıyla 44.9 ve 47.3 olup diğer ülkelere kıyasla daha yüksektir. COVID-19 nedeni ile ölüm sayıları incelendiğinde en yüksek ölüm sayısı olan ülke ABD (6,740) olurken, en düşük ölüm sayısının Avustralya'ya (70) ait olduğu görülmektedir. İspanya ve İtalya (grubun en yaşlı iki ülkesi) hariç, KÖH<sub>rank</sub> ve SÖH<sub>rank</sub> değerleri tüm ülkeler için aynıdır. Bu tabloda, medyan cinsinden ifade edilen ülkelerin yaş yapılarına ilişkin rankların, ölüm hızı ranklarına paralel olduğu da görülmektedir. Tablo 1' den farklı ülkelerin ölüm hızları ile ilgili karşılaştırmalar ve böylelikle ölümler hakkında çıkarımlar yapılabilir. Bir örnek olarak İtalya ve ABD'ye ait KÖH değerlerinin (sırasıyla 355.7 ve 50.3) oranının 7, SÖH değerlerinin (sırasıyla 129.7 ve 29.3) oranının 4 olduğu görülmektedir. Yine tablodan görüldüğü üzere; medyan yaşı 47.3 olan İtalya, medyan yaşı 38.3 olan ABD ile kıyaslandığında daha yaşlı bir popülasyondur ve İtalyadaki nispeten fazla ölümün bir nedeninin de ülkenin demografik yapısı olacağı açıktır. Dolayısı ile karşılaştırmanın yaş yapısının etkisini ortadan kaldıran standartlaştırılmış hız ile yapılması gerekir. Benzer olarak İtalya ve Avustralya'ya ait KÖH değerlerinin oranı 127 iken, SÖH değerleri dikkate alındığında bu oran 86'dır. Bu mantıkla, tablodaki değerler kullanılarak farklı ülkeler karşılaştırılabilir. Tablo 2 yaş yapılarının standartlaştırılmış hızlardaki etkisini göstermek üzere düzenlenmiştir. Tablodan her ülke için yaşa özel ölüm hızları ve bu hızların standart nüfusa ölüm sayısı olarak yansımaları incelenebilir. Tablo 2 ile verilen ölüm sayılarının bir görseli Şekil.1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Kaba Ölüm Hızları (KÖH) ve Standartlaştırılmış Ölüm Hızları (SÖH) (Milyonda)

Ülke	Popülasyon Tahmini (2020)	Popülasyon Yaşı Medyan <sup>(rank)</sup>	Covid-19 Ölüm Sayıları	KÖH <sup>(rank)</sup>	SÖH <sup>(rank)</sup>
ABD	332,639,102	38.3 <sup>(8)</sup>	16,740	50.3 <sup>(4)</sup>	29.3 <sup>(4)</sup>
Avusturalya	25,873,480	37.9 <sup>(9)</sup>	70	2.8 <sup>(9)</sup>	1.5 <sup>(9)</sup>
Güney Kore	51,973,817	43.7 <sup>(3)</sup>	240	4.6 <sup>(8)</sup>	2.6 <sup>(8)</sup>
Hollanda	17,366,955	43.3 <sup>(4)</sup>	3,915	225.4 <sup>(3)</sup>	100.5 <sup>(3)</sup>
İspanya	47,120,332	44.9 <sup>(2)</sup>	15,764	334.5 <sup>(2)</sup>	137.5 <sup>(1)</sup>
İsviçre	8,768,526	43.1 <sup>(5)</sup>	372	42.4 <sup>(5)</sup>	17.8 <sup>(5)</sup>
İtalya	60,590,621	47.3 <sup>(1)</sup>	21,550	355.7 <sup>(1)</sup>	129.7 <sup>(2)</sup>
Kanada	37,646,600	41.1 <sup>(7)</sup>	607	16.1 <sup>(6)</sup>	8.1 <sup>(6)</sup>
Polonya	37,917,039	41.7 <sup>(6)</sup>	524	13.8 <sup>(7)</sup>	7.3 <sup>(7)</sup>
Türkiye	83,393,408	31.5 <sup>(10)</sup>	2,259	27.1	-

**Tablo 2.** Yaş Bantlarında Ölüm Hızları ve Standartlaştırılmış Nüfustaki Ölüm Sayıları (Milyonda)

Ülke	Ölümler	Yaş Bantları								
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80+
ABD	YÖÖH(*)	0.07	0.22	1.72	5.46	15.96	25.09	78.58	174.51	552.57
	SNÖS(*)	0	0	0	1	2	3	6	7	11
Avusturalya	YÖÖH(*)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.64	3.38	12.89	32.69
	SNÖS(*)	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Güney Kore	YÖÖH(*)	0.00	0.00	0.00	0.28	0.36	1.75	5.41	19.79	60.48
	SNÖS(*)	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Hollanda	YÖÖH(*)	0.00	0.50	1.35	2.81	6.91	36.33	161.30	722.30	2753.36
	SNÖS(*)	0	0	0	0	1	4	11	29	55
İspanya	YÖÖH(*)	0.46	0.81	4.56	9.03	21.86	70.41	256.25	1003.34	3362.96
	SNÖS(*)	0	0	1	1	3	7	18	40	67
İsviçre	YÖÖH(*)	0.00	0.00	0.00	0.80	3.16	1.53	24.37	119.10	534.25
	SNÖS(*)	0	0	0	0	0	0	2	5	11
İtalya	YÖÖH(*)	0.40	0.00	1.13	6.41	20.45	83.45	323.06	1084.99	2574.98
	SNÖS(*)	0	0	0	1	3	8	23	43	52
Kanada	YÖÖH(*)	0.00	0.00	0.41	0.58	3.49	3.29	19.81	31.13	225.82
	SNÖS(*)	0	0	0	0	0	0	1	1	5
Polonya	YÖÖH(*)	0.00	0.27	0.00	1.67	2.70	7.00	20.35	54.19	118.51
	SNÖS(*)	0	0	0	0	0	1	1	2	2

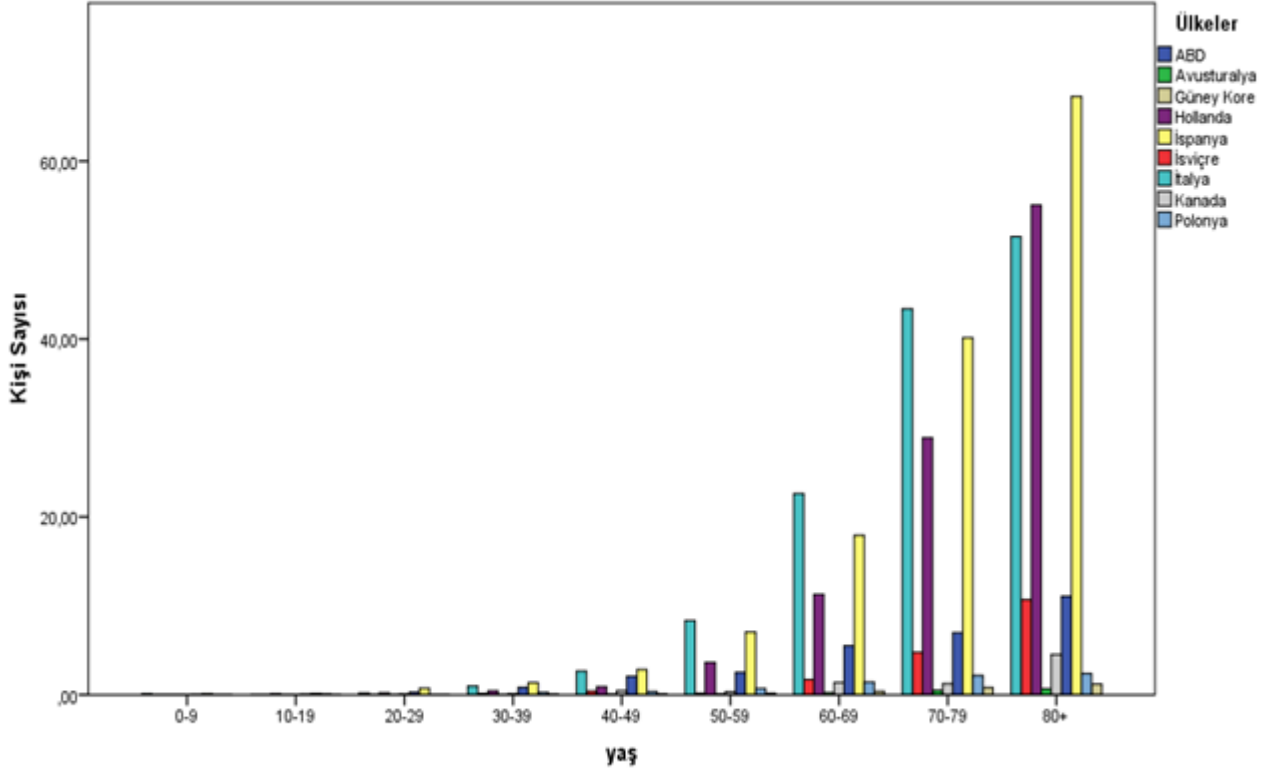
(\*)YÖÖH: Yaşa Özel Ölüm Hızı, **SNÖS**: Standartlaştırılmış nüfustaki ölüm sayısı

## Tartışma

Kaba ölüm hızları (KÖH'ler) bir sorunun büyüklüğünün göstergeleridir ve bu nedenle değerli halk sağlığı ölçütleridir (17). KÖH yaş dağılımını dikkate almaz, bu nedenle SÖH'nün popülasyonlar arasında daha güvenilir karşılaştırmalar yapılabilmesini sağladığı bilinir.

Ancak SÖH, ülkeler arası ölüm hızlarını karşılaştırmada kullanılırken; güvenli yorumunu yapabilmek için ülkelerde veya bölgelerde hastalık yoğunluğunu ve dolayısı ile ölüm hızlarını etkileyen diğer faktörleri de göz önüne almak gerekir. Deep Knowledge Group COVID-19 konusunda 18.05.2020'de temel 6 parametre (karantina etkisi, devlet etkisi ve risk yönetimi,

gözetim ve tespit, sağlık hizmeti hazırlığı, bölgesel dayanıklılık, acil hizmetlerin hazırlığı) baz alarak 200 bölgeyi güvenilirlik açısından sıralamıştır. Bu bölgeler içerisinde çalışmamız ülkeleri olan İsviçre 1, Avusturalya 8, Güney Kore 10, Kanada 12, Hollanda 19, Polonya 28, Türkiye 37, İspanya 45, İtalya 53 ve ABD 58nci sırada yer almaktadır (18). Tablo 1'de verilen SÖH<sup>rank</sup>'lar incelendiğinde ise ölüm hızları en düşük olandan en yüksek olana doğru ülkeler sırası ile Avusturalya, Güney Kore, Polonya, Kanada, İsviçre, ABD, Hollanda, İtalya ve İspanyadır. Buradan hareketle ülkelerin güvenilirliğinin tespitinde SÖH değerlerine ek olarak başka diğer etkili diğer parametrelerin de göz önünde bulundurulması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Söz konusu çalışma ülkeler



Şekil 1. Yaş Bantlarına göre Ülke Bazında Ölümün Standart Popülasyondaki Dağılımı (Milyonda)

güvenilirlik seviyelerine göre 4 gruba ayırmıştır. Buna göre sırası ile (en güvenilir gruplarda) 1. grupta; İsviçre, Avustralya, Güney Kore ve Kanada, 2.grupta; Polonya ve Türkiye, 3.grupta ise İtalya Amerika, Hollanda ve İspanya yer almaktadır. Tablo 1’de SÖH<sup>rank</sup>’lara göre ülkeler benzer şekilde gruplanırsa elde edilen sıralama Hollanda dışında benzerdir. Deep Knowledge Group’un verilerine göre ülkeler içinde en güvenli ülke İsviçre ve en riskli ülke İspanya olarak tespit edilmiştir. Tablo 1 de verilen SÖH<sup>rank</sup>’lar bu sonucu destekler niteliktedir. Buradan SÖH<sup>rank</sup>’ların genel olarak ülkelere ilişkin fikir veren bir kriter olduğunu ancak ölümü etkileyen demografik yapı dışında faktörler varsa onlara da gerek duyulduğu söylenebilir.

Literatürde enfeksiyon hastalıkları konusunda yapılmış ve standartlaştırılmış hızlar kullanılarak yapılmış farklı çalışmalar mevcuttur.

Lau ve ark. (2010) çalışmalarında 2002-2003 yıllarında dünya genelinde 916 ölüme yol açan ve 8.422 kişiye bulaşan Şiddetli Akut Solunum Yolu Sendromu (SARS) salgınının epidemiyolojik özelliklerini Hong Kong, Pekin ve Tayvan’da incelemişler ve bu bölgelerin ölüm hızlarını karşılaştırmışlardır. SARS’ın bölgeler arasındaki epidemiyolojik özelliklerini karşılaştıran çok az epidemiyolojik çalışma olduğunu belirten araştırmacılar, benzer konakçı ve viral genotipli virüsün üç popülasyonda SARS epidemiyolojisindeki benzerlik ve farklılıkları tanımlamayı amaçlamışlardır.

Araştırmacılar çalışmada standartlaştırılmış ‘case fatality ratio’ karşılaştırmaları yaparak 3.336 SARS hastasında cinsiyet, sağlık çalışanı durumu ve hastane durumu için ileri yaşın, daha yüksek sayıda ölümle ilişkili olduğunu bulmuşlardır (19). Çalışmamızdaki tablolar incelendiğinde medyan ranklarının ölüm hızı rankları ile paralellığı ve ölüm sayılarının yaş bantları artarken artması COVID-19’un etkilediği kitlenin SARS’ın etkilediği kitle ile benzer yaş yapısında olduğu söylenebilir.

Aldridge ve ark. (2020) çalışmalarında Uluslararası ve İngiltere verilerini kullanarak, Afrika kökenli, Asyalı ve azınlık etnik gruplarında COVID-19 kaynaklı enfeksiyon ve ölüm riskinde artış olduğunu belirtmişler, buna bağlı olarak da İngiltere Ulusal Sağlık Hizmeti (National Health Service-NHS) de İngiltere’nin bildirdiği COVID-19 testi pozitif olan hastalara ait verileri kullanarak İngiltere’deki azınlık etnik gruplarında ölüm riskini araştırmayı amaçlamıştır. İngiltere’nin tüm nüfusu kullanılarak verilerde yaşa ve coğrafi bölgeye göre standartlaştırılmış ölüm hızları hesaplanmış, etnik grupların coğrafi bölgeye uyum sağladıktan sonra bile COVID-19’dan ölüm riskinin arttığına dair kanıtlar olduğunu vurgulanmıştır (20).

Ayrıca son zamanlarda İngiltere ve ABD’de COVID-19’dan; Afrika kökenli, Asyalı, Latin ve azınlıkta olan etnik gruplarda beyaz yerlilere göre daha yüksek ölüm riski bulunduğu dair kanıtlar ortaya atıldığından (20) Nikoloudis ve ark. (2020) bu grupları karşılaştırmada

standartlaştırılmış ölüm hızlarını kullanmışlardır. Araştırmacılar ölüm hızlarındaki eşitsizlikten yola çıkarak İngiltere'deki etnik azınlıkların ortalama olarak beyaz İngiliz nüfusundan daha genç olması ve bu nedenle de en azından teoride daha az hassas olması, muhtemelen genetik olan diğer faktörlerin varlığına işaret etmektedir sonucuna ulaşmışlardır (21).

Bu çalışmada da Tablo 1'deki ölüm sayıları incelendiğinde ABD, KÖH sıralamasında 4. sırada yer alırken SÖH bakımından 3. sırada yer almaktadır. Dolayısı ile ölümlere ilişkin standartlaştırma işlemi yapıldıktan sonra ülkeler karşılaştırıldığında ortaya çıkan farklar nüfusun demografik yapısına veya diğer faktörlere ilişkin daha güvenilir çıkarımlarda bulunmamızı sağlamaktadır.

Sonuç olarak yaşın etkisinin ortadan kaldırılmasında sağladığı faydalar nedeniyle ülkeler arasındaki ölüm hızlarının büyüklüğünü karşılaştırmak için kaba ölüm hızları değil, standartlaştırılmış ölüm hızları kullanılmalıdır.

Son not: Bu çalışmada yapılan karşılaştırmalar ve değerlendirmeler aynı haftadaki verilerle (17-25 Nisan (2020) yapılmıştır. Salgının başlangıç tarihi (yakın olmasına rağmen) ülkeler arasında farklılık gösterebileceğinden, incelenen veriler her ülke için salgın eğrisinin aynı gününe karşılık gelmeyebilir. Her ne kadar çalışma amacını etkilemese de, bu durum incelenen ham verilere ilişkin bir dezavantaj olarak düşünülebilir.

## Kaynaklar

1. World Health Organisation, <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports> (ET:15.04.2020).
2. <https://ncov2019.live/> (ET:15.04.2020).
3. <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (ET:15.04.2020).
4. Lee, E. T., & Wang, J. Statistical methods for survival data analysis (Vol. 476). John Wiley & Sons; 2003
5. [https://www.health.gov.au/sites/default/files/documents/2020/04/coronavirus-covid-19-at-a-glance-coronavirus-covid-19-at-a-glance-infographic\\_16.pdf](https://www.health.gov.au/sites/default/files/documents/2020/04/coronavirus-covid-19-at-a-glance-coronavirus-covid-19-at-a-glance-infographic_16.pdf) (ET:19.04.2020).
6. Vikipedi, [https://en.wikipedia.org/wiki/2020\\_coronavirus\\_pandemic\\_in\\_Canada](https://en.wikipedia.org/wiki/2020_coronavirus_pandemic_in_Canada) (ET: 17.04.2020).
7. Statista, <https://www.statista.com/statistics/1105061/coronavirus-deaths-by-region-in-italy/> (ET: 20.04.2020).

8. Vikipedi, [https://en.wikipedia.org/wiki/2020\\_coronavirus\\_pandemic\\_in\\_the\\_Netherlands](https://en.wikipedia.org/wiki/2020_coronavirus_pandemic_in_the_Netherlands) (ET:21.04.2020).
9. Statista, <https://www.statista.com/statistics/1110890/poland-coronavirus-covid-19-fatalities-by-age/> (ET:25.04.2020).
10. Statista, <https://www.statista.com/statistics/1105088/south-korea-coronavirus-mortality-rate-by-age/> (ET:24.04.2020).
11. Statista, <https://www.statista.com/statistics/1105596/covid-19-mortality-rate-by-age-group-in-spain-march/> (ET:21.04.2020).
12. Statista, <https://www.statista.com/statistics/1110092/coronavirus-covid-19-deaths-age-group-switzerland/>, (ET:21.04.2020).
13. Center for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/nchs/nvss/vsrr/COVID19/> (ET:21.04.2020).
14. 14.Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, <https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/tr/> (ET:21.04.2020).
15. Oecd, <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=POP PROJ> (ET:25.04.2020)
16. Ahmad, O. B., et al. "Age standardization of rates: a new WHO standard. 2001." Geneva: World Health Organization; 2014.
17. Home, I. P. Standarization: a Classic Epidemiological Method for the Comparison of Rates; 2002.
18. <http://analytics.dkv.global/covid-regional-assessment-200-regions/full-report.pdf> (ET:10.06.2020).
19. Lau, E. H., Hsiung, C. A., Cowling, B. J., Chen, C. H., Ho, L. M., Tsang, T., ... & Leung, G. M. (). A comparative epidemiologic analysis of SARS in Hong Kong, Beijing and Taiwan. BMC infectious diseases 2010; 10(1), 50.
20. Aldridge R.W., Lewer D., Katikireddi S.V. et al. Black, Asian and Minority Ethnic groups in England are at increased risk of death from COVID-19: indirect standardisation of NHS mortality data [version 1; peer review: awaiting peer review]. Wellcome Open Res 2020; 5:88. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.1592.2.1>
21. Nikoloudis, Dimitris, Dimitrios Kountouras, and Asimina Hiona. "The frequency of combined IFITM3 haplotype involving the reference alleles of both rs12252 and rs34481144 is in line with COVID-19 standardized mortality ratio of ethnic groups in England."; 2020.