

# HAYATİ KAYITLARDAN TÜRKİYE İÇİN HAYAT TABLOSU ${}_n a_x$ DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI: 2010-2018

## CALCULATION OF LIFE TABLE ${}_n a_x$ VALUES FOR TURKEY BY USING THE VITAL REGISTRATION: 2010-2018

ZEHRA YAYLA ENFİYECİ\*  
İSMET KOÇ\*\*

### ÖZET

Hayat tablosu oluşturma sürecinde ampirik veriden gelen yaşa özel ölüm hızlarından ( ${}_n M_x$ ) ölüm olasılıklarına ( ${}_n q_x$ ) ve  $x$  yaşının başında hayatta olanların sayısı ( $l_x$ ) ve  $x$  ve  $x+n$  yaşları arasındaki ölüm sayısından ( ${}_n d_x$ )  $x$  ve  $x+n$  yaşlarında yaşanan kişi-yıl sayısına ( ${}_n L_x$ ) geçişte  ${}_n a_x$  değerlerinin doğru bir şekilde hesaplanması, yaşam tablosundan elde edilen doğumda yaşam beklentisi değerinin ( $e_0$ ) güvenilir bir şekilde tahmin edilmesi için büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, bu çalışmanın temel amaçları şu şekilde belirlenmiştir: (1) Türkiye için hayati kayıtlardan  ${}_n a_x$  değerlerini hesaplamak (2) kurulan hayat tablolarının  $e_0$  değerine en yakın sonuçları veren model hayat tablolarından gelen değerleriyle hayati kayıtlardan gelen  ${}_n a_x$  karşılaştırarak ölüm verilerinin kalitesini değerlendirmek (3) hayati kayıtlardan ortalama ölüm yaşlarını belirlemek. Çalışmanın veri kaynağını, Türkiye İstatistik Kurumu'ndan 2010, 2012, 2014, 2016 ve 2018 yılları için alınan yaş grupları ve cinsiyete göre nüfusun ve ölümlerin sayısal dağılımı ile ölenlerin ortalama ölüm yaşı verileri oluşturmaktadır. Çalışmanın sonuçları, (1) Türkiye'de hayati kayıtlardan  ${}_n a_x$  değerlerinin oldukça güvenilir bir şekilde üretilebildiğini; (2) Hayati kayıtlardan elde edilen  ${}_n a_x$  değerlerine en yakın model hayat tablosu değerlerinin Şili modelinden geldiğini; (3) Hayati kayıtlardan gelen  ${}_n a_x$  değerlerinin 0-1 ve 90 ve + yaşlarda model hayat tablolarından gelen değerlerine göre daha yüksek olduğunu; (4)

\* Ar. Gör., Hacettepe Üniversitesi, Nüfus Etütleri Enstitüsü

\*\* Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Nüfus Etütleri Enstitüsü

Makale gönderim tarihi / Received on : 14 Kasım 2019 / Nov. 14, 2019

Makale kabul tarihi / Accepted on : 16 Aralık 2019 / Dec. 16, 2019

Türkiye’de  $e_0$  değerlerinin artışına paralel olarak, 2010-2018 döneminde ortalama ölüm yaşının erkekler için 63,2’den 67,2’ye, kadınlar için ise 68,8’den 73,6’ya yükseldiğini göstermektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Hayat tablosu,  ${}_n a_x$  değerleri, hayati kayıtlar, model hayat tabloları, ortalama ölüm yaşı

## ABSTRACT

In the construction of life table process, conversions from age specific death rates ( ${}_n M_x$ ) to probability of deaths ( ${}_n q_x$ ) and from the number of persons surviving to exact age  $x$  ( $l_x$ ) and the number of deaths between the exact ages  $x$  and  $x+n$  ( ${}_n d_x$ ) to the number of person years lived between the exact ages  $x$  and  $x+n$  ( ${}_n L_x$ ), correct calculation of  ${}_n a_x$  values is very essential for reliable estimation of life expectancy at birth ( $e_0$ ) obtained from life table. In this context, main objectives of this study are as follows: (1) calculation of  ${}_n a_x$  values from vital registration for Turkey (2) evaluation of quality of the death data by comparing the values from model life tables that have the closest  $e_0$  values to constructed life tables and  ${}_n a_x$  values from vital registration (3) determine the mean age at death from vital registration. Data sources of this study are from the numbers of population and death and mean age of death data on the basis of by age groups and sex that were all gathered from Turkish Statistical Institute for the years 2010, 2012, 2014, 2016 and 2018. Results of the study reveal that (1)  ${}_n a_x$  values can be generated from vital registration in a reliable way in Turkey; (2) the closest life table values to  ${}_n a_x$  values obtained from vital registration are from the Chilean model; (3)  ${}_n a_x$  values from vital registration are higher than the values from model life tables especially at age groups 0-1 and 90 and over; (4) in line with the increase in  $e_0$  values in Turkey, mean age at death has increased from 63.2 to 67.2 for males and from 68.8 to 73.6 for females in the period of 2010-2018.

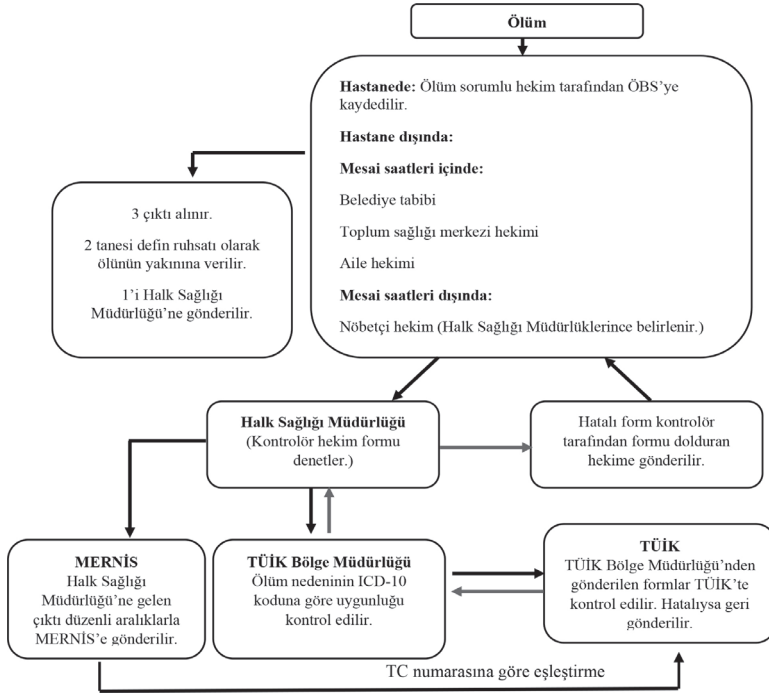
**KEYWORDS:** Life table,  ${}_n a_x$  values, vital registration, model life tables, mean age at death

## GİRİŞ

Türkiye’deki ölüm kayıt sistemindeki eksiklikler nedeniyle çok yakın zamana kadar kayıt sisteminden gelen verilerden hayat tablosu çalışması yapılamamıştır. DPT ve TÜİK tarafından yapılan bir çalışmada (1997), 1990’lı yıllarda ölüm verisinin ancak yarısının güvenilir bir şekilde toplanabildiğine vurgu yapılmıştır (DPT ve DİE, 1997). Bu bulguyu doğrulayan bir başka çalışma, Wunch ve Hancıoğlu (1997) tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonra yapılan iki çalışmaya göre, ölümlerin üçte biri kayıt sistemi kapsamı

dışında kalmaktadır (Koç ve diğerleri, 2006; Türkyılmaz, Özdemir, Koç & Campbell, 2009). Bu çalışmaların bulguları dikkate alınarak, Türkiye’de ölüm kayıt sisteminde 2000 yılından itibaren bir dizi değişiklik yapılmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2009 yılına kadar sadece il ve ilçe merkezlerindeki ölümlere ilişkin istatistikler yayınlarken, 2009-2013 döneminde Merkezi Nüfus İdaresi Sistemi’nin (MERNİS) ölüm veri tabanına erişim sağlayan TÜİK, ölüm bildirimlerinin kapsam eksikliğini büyük ölçüde azaltmıştır. Ölüm kayıtlarına dayanak oluşturan form, biri hem defin için hem de istatistiki amaçlı TÜİK’e gönderilmekte olan; diğeri de ölen kişinin nüfus kayıt sisteminden düşürülmesi amacıyla MERNİS’e gönderilen iki parçalı bir yapıdan, hem kapsam eksikliğine neden olması hem de belgelerin kurumlar arası transferinde yaşanan zorluklar dikkate alınarak, 2013 yılından itibaren Ölüm Bildirim Sistemi’nin (ÖBS) kurulmasıyla birlikte ortadan kaldırılarak, ölüm kayıtları elektronik ortamda tutulmaya başlamıştır (Şekil 1). Yayla (2016) tarafından vurgulandığı gibi, bu değişiklik ölüm kaydının hekimler tarafından sisteme girilmesini zorunlu kılmış ve veri kaybını önemli ölçüde azaltmış ve aynı zamanda kurumlar arası veri transferi hızlandırarak daha güvenli bir hale getirmiştir.

Bu gelişmelerin bir sonucu olarak, yapılan bazı çalışmalarda Türkiye’deki ölüm kayıt sisteminde önemli iyileşmeler olduğu gösterilmiştir. Yayla (2016) çalışmasında yeni ölüm kayıt sisteminin ölümlerin oldukça küçük bir bölümünü kapsam dışında bıraktığını gösterilmiştir. Daha sonra Koç ve Eryurt (2017) tarafından yapılan bir çalışmada kapsam eksikliğinin yüzde 2’lere kadar gerilediği belirtilmiştir. Ölüm kayıtlarında görülen bu iyileşmeler, Türkiye’nin kayıt sisteminden gelen ölümlülük verileri kullanılarak yapılan hayat tablosu çalışmalarını hızlandırmıştır. Bu süreçte, TÜİK 2013 yılından başlayarak üç aşamalı bir çalışma ile ampirik verileri kullanarak, Türkiye için 2014-2018 dönemi için tek yaşlarda hayat tabloları üretmeye başlamıştır (TÜİK, 2016; TÜİK, 2017 ve TÜİK, 2019a). Ancak, TÜİK tarafından gerçekleştirilen bu çalışmalarda, kayıt sisteminden gelen  ${}_n a_x$  değerleri kullanılmamış,  ${}_n M_x$  değerlerinden model hayat tabloları yardımıyla hayat tabloları üretilmiştir. Bu çalışma ise, hayat tabloları hayati kayıtlardan gelen ölüm ve nüfus bilgilerinin yanısıra  ${}_n a_x$  değerleri de kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

**Şekil 1: Türkiye’de Ölüm Kayıtlarının Elektronik Ortamda Tutulması Süreci**

Kaynak: Yayla (2016)

Bu kapsamda çalışmanın amaçları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir: (1) Türkiye için hayati kayıtlardan yaş ve cinsiyete göre 2010-2018 dönemi için  $n_{a_x}$  değerlerini hesaplamak (2) kurulan hayat tablolarının  $e_0$  değerine en yakın sonuçları veren model hayat tablolarından gelen değerleriyle hayati kayıtlardan gelen  $n_{a_x}$  karşılaştırarak ölüm verilerinin kalitesini değerlendirmek ve (3) hayati kayıtlardan 2010-2018 dönemi için cinsiyet bazında ortalama ölüm yaşlarını belirlemek.

## Türkiye’de Hayat Tablosu Çalışmaları

Türkiye’de hayat tablosu çalışmaları 1950’li yıllarda başlamıştır. İlk hayat tablosu çalışması, Wiesler tarafından 1951 yılında Türkiye’deki 63 ilden toplanan iki yıllık ölüm verisi kullanılarak 10 yaş ve öncesi için ölüm hızlarının hesaplanması ve daha sonra hayat tablolarının üretilmesi suretiyle yapılmıştır (Kırkbeşoğlu, 2006). Gürtan (1966) çalışmasında 1955 ve 1960 nüfus sayımlarından yararlanarak erkek ve kadınlar için; bir başka çalışma ise, Türkiye Nüfus Araştırması’nın verilerini kullanarak kent, kırsal ve Türkiye geneli için hayat tablosu üretmiştir. Alpay (1969) ise, Türkiye Nüfus Araştırması’nın

verilerini kullanarak kent, kır ve Türkiye geneli olmak üzere 3 ayrı hayat tablosu oluşturmuştur. Oral (1969) çalışmasında, Ankara'ya ilişkin ölüm istatistiklerinden yaşa özel ölüm olasılıklarını hesaplayarak hayat tablolarını elde etmiştir. Özsoy (1970) çalışmasında T.C. Emekli Sandığı'nın 1950-1957 yıllarına ait ölümlülük verisini kullanarak Ordu Yardımlaşma Kurumu (OYAK) için hayat tablolarını kurmuştur. Öcal (1974), 1960 yılı nüfus sayımı verisini kullanarak dokuz il için bir hayat tablolarını oluşturmuştur. Demirci (1987) ise, Coale-Demeny ve Birleşmiş Milletler model hayat tabloları kullanarak Türkiye için bir dizi hayat tablosu geliştirerek model hayat tablolarından en uygun modeli seçme denemesi yapmıştır.

Hancıoğlu (1991), bebek ve 5 yaş altı ölüm olasılıkları ile 20 yaş için beklenen yaşam süresini hesaplayarak, model hayat tablolarının da katkısı ile erkek ve kadınlar için 1970-1975, 1975-1980, 1980-1985 yıllarına ait hayat tabloları üretmiştir. Duransoy (1993), Devlet İstatistik Enstitüsü ölüm verilerini kullanarak toplam, erkek ve kadın olmak üzere üç ayrı hayat tablosu; Hoşgör (1992, 1997) ise, önce 1930-1990 dönemi için nüfus sayımlarının yaş ve cinsiyet dağılımlarını kullanarak çocukluk dönemi sonrası için hayat tabloları oluşturmuş; daha sonra ise 1985 ve 1990 nüfus sayımları verilerini kullanarak, Preston ve Bennett yöntemi ile, 10 yaş için beklenen yaşam süresini bölge ve il bazında hesaplamıştır. Bir başka çalışmada ise, Myer'in Harmanlama Yöntemi (Myer Blended Method) kullanılarak 1990-2000 yılları arasındaki her yıl için hayat tabloları hesaplanmıştır (Toros, 2000). Demirbüken (2001), Ankara'daki defin kayıtlarını kullanarak kadın ve erkekler için hayat tablolarını hesaplamıştır. Coşkun (2002), 1993 ve 1998; Kırkbeşoğlu (2006), 1998 ve 2003; Eryurt ve Koç (2006) ise, 2003 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırmaları verileriyle Yetimlik Yöntemi'ni (Orphanhood Method) kullanarak yetişkin ölümlüğüne ilişkin tahminler elde etmişler ve hayat tabloları oluşturmuşlardır.

Hacettepe Üniversitesi Aktüerya Bölümü yöneticiliğinde, "*Türkiye Hayat ve Hayat Anüite Tablolarının Oluşturulması*" projesi kapsamında nüfus istatistikleri sosyal güvenlik kurumları ve sigorta şirketlerinin verileri kullanılarak Türkiye Kadın-Erkek Hayat (TRH 2010), Türkiye Kadın-Erkek Sigortalı Hayat (TRSH 2010), Türkiye Kadın-Erkek Hayat Anüite (TRHA 2010) ve Sosyal Güvenlik Kurumu Kadın-Erkek Hayat (SGK 2008) tabloları elde edilmiştir (Hacettepe Üniversitesi Aktüerya Bölümü, 2019). Özcan (2016) tarafından Brass Logit Yöntemi kullanılarak 1995 yılı Türkiye kent nüfusu için cinsiyet ayrımında; Açıkalın (2016) ise, Coale-Demeny model hayat tabloları yardımıyla 2010-2020 yılları arası Türkiye erkek nüfusuna ait hayat tablolarını elde etmiş ve bu hayat tablolarından erkek nüfusu için hayat anüite tablolarını ve 18 yaşın üzerindeki kişiler için net tek primini hesaplamıştır. Bir başka çalışmada, Türkiye emeklilik sisteminden gelen

verileri kullanılarak işçi emeklisi statüsünde aylık alanlar için sosyoekonomik seviyeye göre, Whittaker-Henderson düzeltme yöntemi kullanılarak tek azalanlı yaşam tablosu kurulmuştur (Şirin, 2018). Bu çalışmaların yanısıra, TÜİK tarafından 2014-2016, 2015-2017 ve 2016-2018 yılları için nüfus ve ölüm kayıtları kullanılarak Türkiye geneli ve iller bazında cinsiyet ayrımında hayat tabloları oluşturulmuştur (TÜİK, 2016; 2017; 2019a).

Görüldüğü gibi, Türkiye’de bugüne kadar üretilen hayat tabloları, TÜİK tarafından 2014-2018 döneminde üretilen hayat tabloları bir kenara bırakılırsa, ampirik veriler yerine model hayat tablolarına dayanmaktadır. Bu anlamda, bu çalışma ile ilk kez ampirik veriden gelen ölüm ve nüfus verilerinin yanında yine ampirik veriden hesaplanan  ${}_n a_x$  değerleri de kullanılmaktadır.

## VERİ KAYNAĞI VE YÖNTEM

Ölenlerin öldükleri yaş grubunda yaşadıkları ortalama süre olarak tanımlanan  ${}_n a_x$  değerlerinin hesaplanmasında birkaç yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden ilki,  ${}_n a_x$  değerlerinin hayati kayıtlardan doğrudan hesaplanmasıdır (Preston ve diğerleri, 2001). Eğer hayati kayıtlarda kişilerin öldükleri tam yaş (exact age) mevcutsa,  ${}_n a_x$  değerleri doğrudan hesaplanabilmektedir.

İkinci yöntem ölçekleme (graduation-düzeltilme) yöntemidir. Bu yaklaşıma göre eğer hayat tablosundaki  $x$  ve  $x+n$  yaşları arasındaki ölüm sayıları ( ${}_n d_x$ ),  $x-n$  ve  $x+2n$  aralığında ikinci dereceden bir polinom fonksiyonu ise, yani:

$x - n \leq a \leq x + 2n$  aralığında  $d(a) = A + Ba + Ca^2$  şartını sağlıyorsa,  ${}_n a_x$  değerleri aşağıdaki eşitlikle bulunabilir:

$${}_n a_x = \frac{-\frac{n}{24} n d_{x-n} + \frac{n}{2} n d_x + \frac{n}{24} n d_{x+n}}{n d_x}$$

Bu eşitlikte  ${}_n a_x$  değerlerini kullanabilmek için  ${}_n d_x$  değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu hesaplama  ${}_n M_x$  değerlerinin  ${}_n q_x$ ’e dönüştürülmesi ile mümkündür. Keyfitz ve Frauenthal (1975) bu dönüşüm için bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu yaklaşıma göre,  ${}_n q_x$  değerleri yaş dağılımı ve yaşa özel ölüm hızları arasında ( $x-n$ ,  $x+2n$ ) yaşlarında doğrusal bir ilişki olduğu varsayımı altında aşağıdaki eşitlikle hesaplanmaktadır:

$$\frac{l_{x+n}}{l_x} = e \left[ -n {}_n M_x - \frac{n}{48} ({}_n N_{x-n} - {}_n N_{x+n}) ({}_n M_{x+n} - {}_n M_{x+n}) \right]$$

Bu eşitlikte  ${}_n N_x$  ( $x, x+n$ ) arasındaki nüfusu temsil etmektedir. Buradaki  $l_{x+n}/l_x$   ${}_n p_x$  olasılığıdır ve tümleyeni  $(1 - {}_n p_x)$   ${}_n q_x$ ’e eşittir.

Üçüncü yöntem,  ${}_n a_x$  değerlerinin benzer yaşa özel ölüm hızlarına sahip olan başka bir nüfustan ödünç alınmasıdır. Bu yaklaşımda, gerçek bir nüfusun  ${}_n a_x$  değerleri kullanılabilmesi gibi, model hayat tabloları da kullanılabilir.

Dördüncü yaklaşıma göre, bebeklik ve çocukluk dönemi hariç,  ${}_n a_x$  değeri yaş aralığının  $\frac{n}{2}$ 'si olarak kabul edilir. Bu yaklaşımın farklı bir versiyonu olarak da  $x$  ve  $x+n$  yaş aralığında yaşa özel ölüm hızları sabit olarak kabul edilerek aşağıdaki eşitlik kullanılabilir:

$${}_n a_x = n + \frac{1}{n m_x} - \frac{n}{1 - e^{-n * n m_x}}$$

Bu dört yöntemden hangisinin kullanılacağı kullanılan verinin kalitesine göre değişmektedir. Eğer hayati kayıtlardan gelen veriler güvenilirse, birinci yöntem, yani doğrudan hesaplama yöntemi kullanılabilir. Bu çalışmada, Türkiye’de hayati kayıtların giderek daha güvenilir olduğu dikkate alınarak  ${}_n a_x$  değerlerinin hesaplanmasında doğrudan hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin en büyük dezavantajı, nüfusun yaş dağılımındaki olası hatalar olduğu için, çalışmada ölümlerin ve nüfusun yaş beyanında önemli bir hata olmadığı varsayılmıştır.

Ölüm kayıt verisinden  ${}_n a_x$  değerleri hesaplanırken aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

- İlk olarak, her yaş grubundaki ortalama ölüm yaşından o yaş grubunun başlangıç yaşı çıkarılmış ve her yaş grubuna ait  ${}_n a_x$  değerleri bulunmuştur.

$${}_n a_x = {}_n A_x - x$$

Burada;

${}_n a_x$  = ölenlerin  $x$  ve  $x+n$  yaşları arasında yaşadıkları ortalama süreyi,

${}_n A_x$  =  $(x, x+n)$  yaş grubundaki ortalama ölüm yaşını

$x$  =  $(x, x+n)$  yaş grubunun başındaki yaşı göstermektedir.

- Sonraki aşamada, nüfus ve ölüm verisi yardımı ile 2010, 2012, 2014, 2016 ve 2018 yılları için cinsiyet bazında hayat tabloları oluşturulmuştur.

• Bu hayat tablolarından elde edilen doğumda beklenen yaşam sürelerinin ( $e_0$ ), Coale&Demeny model hayat tablolarından Batı ve Doğu modellerinin (Coale ve Demeny, 1983); Birleşmiş Milletler model hayat tablolarından ise Şili modelinin (United Nations, 1982) hangi  $e_0$  değerleri arasında kaldığını anlamak için interpolasyon katsayıları hesaplanmıştır<sup>1</sup>.

- Daha sonra, interpolasyon faktörleri ve veriden hesaplanan  ${}_n a_x$  değerleri ile daha önce Türkiye’de model hayat tabloları kullanılarak üretilen hayat tablolarında sıklıkla kullanılan Batı, Doğu ve Şili model hayat

tablolarına denk gelen değerleri  ${}_n a_x^h$  hesaplanmıştır. Bu süreçte aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$e_0^d \leq e_0^v \leq e_0^y \text{ olmak üzere; } intf = \frac{e_0^v - e_0^d}{e_0^y - e_0^d}$$

Bu eşitlikte  $intf$   $e_0^v$ ; interpolasyon faktörünü, ;veriden üretilmiş hayat tablosundaki doğuşta beklenen yaşam süresini,  $e_0^v$ ; kullanılmak istenen model hayat tablosunda  $e_0^v$  değerinin bir altındaki yaşa denk gelen (küçük yaş) doğuşta beklenen yaşam süresini,  $e_0^v$ ; kullanılmak istenen model hayat tablosunda  $e_0^v$  değerinin bir üstündeki yaşa denk gelen (büyük yaş) doğuşta beklenen yaşam süresini ifade etmektedir.

İnterpolasyon faktörleri, bu çalışmadaki analize konu olan yıllarda ve cinsiyet bazında Batı, Doğu ve Şili model hayat tablolarından ayrı ayrı üretilmiştir.

• İnterpolasyon faktörleri kullanılarak Batı, Doğu ve Şili model hayat tabloları için en yakın  ${}_n a_x^h$  değerleri aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır.

$${}_n a_x^h = (1 - intf) * {}_n a_x^d + ({}_n a_x^y * intf)$$

Bu eşitlikte  ${}_n a_x^h$ , ilgili hayat tablosundaki  ${}_n a_x$  değerine interpolasyon faktörü uygulandığında denk gelen değeri,  $intf$ ; interpolasyon faktörünü,  ${}_n a_x^h$ ; ilgili hayat tablosunda  $e_0^d$ 'nin bulunduğu seviyedeki  ${}_n a_x$  değerlerini,  ${}_n a_x^h$ ; ilgili hayat tablosunda  $e_0^d$ 'nin bulunduğu seviyedeki  ${}_n a_x$  değerlerini ifade etmektedir.

• Son olarak, ölüm kayıt sisteminden hesaplanan  ${}_n a_x$  değerleri ve interpolasyonla hesaplanan  ${}_n a_x^h$  değerleri oranlanarak hangi yaşlarda sapma ya da uyum olduğu saptanmıştır.

## BULGULAR

Yaş grubundaki ortalama ölüm yaşından hesaplanan  ${}_n a_x$  değerlerine erkek nüfus için bakıldığında (Tablo 1), ölümlerin bebeklik döneminde ortalama olarak neonatal dönemden hemen sonra ikinci ayın içinde; 1-4 yaş grubunda ise ortalama 1,5 yıl içinde meydana geldiği görülmektedir. 5-9 ile 75-79 yaşları arasındaki dönemde ölen erkeklerin ise yaklaşık 2,5 yıl yaşadıktan sonra öldüğü görülmektedir. Seksen yaşından sonra ölen erkekler, buldukları yaş grubunda genel olarak 2,5 yıldan az yaşamaktadır. 100 yaşından sonraki  ${}_n a_x$  değerleri erkekler için yaklaşık 4 yıl daha fazla bir yaşam süresi öngörmektedir. Kadınlar için de benzer bir örüntü gözlenmektedir (Tablo 2). Hem kadınlar hem de erkekler için 5-80 yaşları arasında ölümlerin zaman içinde giderek yaş grubunun ortasından sonra gerçekleşmesi, Türkiye'de ölümlülük koşullarının her iki cinsiyet için de olumlu yönde geliştiğine işaret etmektedir.



**Tablo 1: Ölüm Kayıt Sisteminden Hesaplanan  ${}_n a_x$  Değerleri, Erkek**

Yaş grubu	2010	2012	2014	2016	2018
0	0,14	0,13	0,13	0,14	0,13
1-4	1,64	1,59	1,51	1,49	1,47
5-9	2,27	2,32	2,29	2,44	2,47
10-14	2,54	2,68	2,84	2,77	2,72
15-19	2,65	2,62	2,72	2,79	2,76
20-24	2,55	2,62	2,54	2,55	2,57
25-29	2,58	2,45	2,46	2,44	2,50
30-34	2,44	2,51	2,60	2,57	2,57
35-39	2,63	2,69	2,54	2,55	2,64
40-44	2,68	2,59	2,61	2,73	2,72
45-49	2,59	2,74	2,85	2,58	2,66
50-54	2,70	2,61	2,69	2,62	2,81
55-59	2,48	2,61	2,77	2,54	2,65
60-64	2,45	2,61	2,65	2,43	2,69
65-69	2,55	2,59	2,57	2,50	2,63
70-74	2,47	2,59	2,60	2,55	2,56
75-79	2,56	2,80	2,42	2,51	2,56
80-84	2,38	2,34	2,27	2,66	2,57
85-89	2,06	2,10	2,22	2,27	2,08
90-94	1,99	1,79	1,85	1,88	1,96
95-99	1,76	2,02	1,98	1,65	1,57
100 ve +	3,55	3,41	3,04	2,83	3,99
<b>Ortalama ölüm yaşı</b>	<b>63,2</b>	<b>64,3</b>	<b>65,3</b>	<b>66,2</b>	<b>67,2</b>
$e_0$	<b>74,3</b>	<b>74,8</b>	<b>75,5</b>	<b>75,8</b>	<b>76,3</b>

Yaşlara göre hesaplanan  ${}_n a_x$  değerlerinin ağırlıklı ortalaması olan ortalama ölüm yaşlarının 2010-2018 dönemindeki değişimine bakıldığında (Tablo 1 ve Tablo 2), ortalama ölüm yaşının erkekler için 63'den 67'ye; kadınlar için ise 69'dan 74'e yükseldiği görülmektedir. Aynı dönemde, hem erkek hem de kadınlarda doğumda yaşam beklentisindeki artış 2 yıllı sınırlı kalırken, ortalama ölüm yaşının erkekler için 4; kadınlar için ise 5 yıl arttığı görülmektedir. TÜİK tarafından 2016-2018 dönemi için hesaplanan hayat tablolarında, doğumda yaşam beklentisi erkekler için 76, kadınlar için de 81 olarak bulunmuştur (TÜİK, 2019a). Bu anlamda, bu çalışma kapsamında oluşturulan hayat tabloları ile TÜİK tarafından oluşturulan hayat tabloları arasında önemli bir tutarlılık olduğu görülmektedir.

**Tablo 2: Ölüm Kayıt Sisteminden Hesaplanan  $n_a_x$  Değerleri, Kadın**

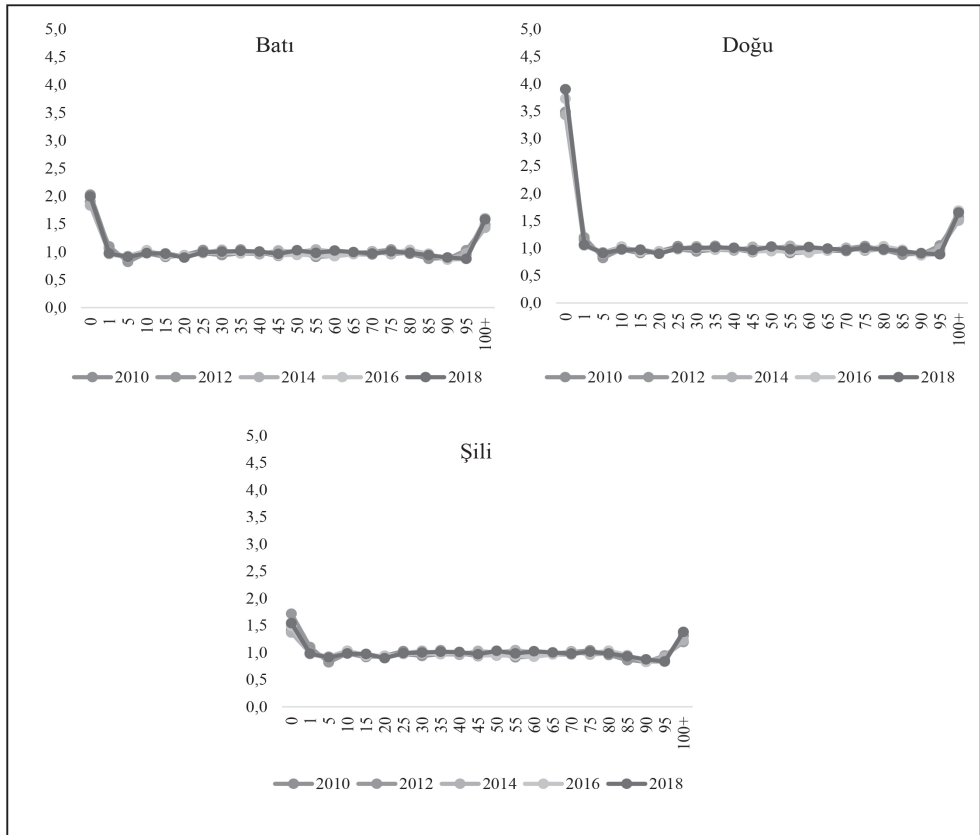
Yaş grubu	2010	2012	2014	2016	2018
0	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15
1-4	1,60	1,66	1,48	1,45	1,47
5-9	2,13	2,05	2,31	2,26	2,27
10-14	2,53	2,56	2,66	2,64	2,54
15-19	2,47	2,65	2,55	2,53	2,64
20-24	2,49	2,45	2,50	2,49	2,39
25-29	2,70	2,55	2,58	2,56	2,60
30-34	2,47	2,47	2,72	2,59	2,63
35-39	2,59	2,78	2,59	2,59	2,71
40-44	2,66	2,58	2,59	2,71	2,71
45-49	2,50	2,70	2,77	2,54	2,61
50-54	2,68	2,56	2,69	2,57	2,78
55-59	2,46	2,62	2,82	2,54	2,66
60-64	2,52	2,71	2,71	2,49	2,77
65-69	2,60	2,65	2,61	2,60	2,70
70-74	2,55	2,69	2,72	2,65	2,62
75-79	2,69	2,76	2,53	2,61	2,68
80-84	2,48	2,48	2,55	2,67	2,55
85-89	2,13	2,20	2,34	2,39	2,34
90-94	2,02	2,00	1,99	1,98	2,09
95-99	1,92	2,13	2,04	1,84	1,86
100 ve +	3,38	3,28	3,23	3,63	3,69
<b>Ortalama ölüm yaşı</b>	<b>68,8</b>	<b>69,9</b>	<b>71,6</b>	<b>72,7</b>	<b>73,6</b>
<b><math>e_0</math></b>	<b>79,5</b>	<b>80,3</b>	<b>80,8</b>	<b>81,0</b>	<b>81,5</b>

Şekil 1 ve Şekil 2, ölüm kayıt sisteminden hesaplanan  $n_a_x$  değerlerinin interpolation ile model hayat tabloları için hesaplanan değerlerine oranını göstermektedir. Bu oran, 1'e yaklaştıkça kayıt sisteminden hesaplanan  $n_a_x$  değerlerinin modelden hesaplanan değerlerine yakınsadığını; 1'in üzerinde olan değerler ölüm kayıt verisinden hesaplanan  $n_a_x$  değerlerinin, interpolasyonla hesaplanan değerlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

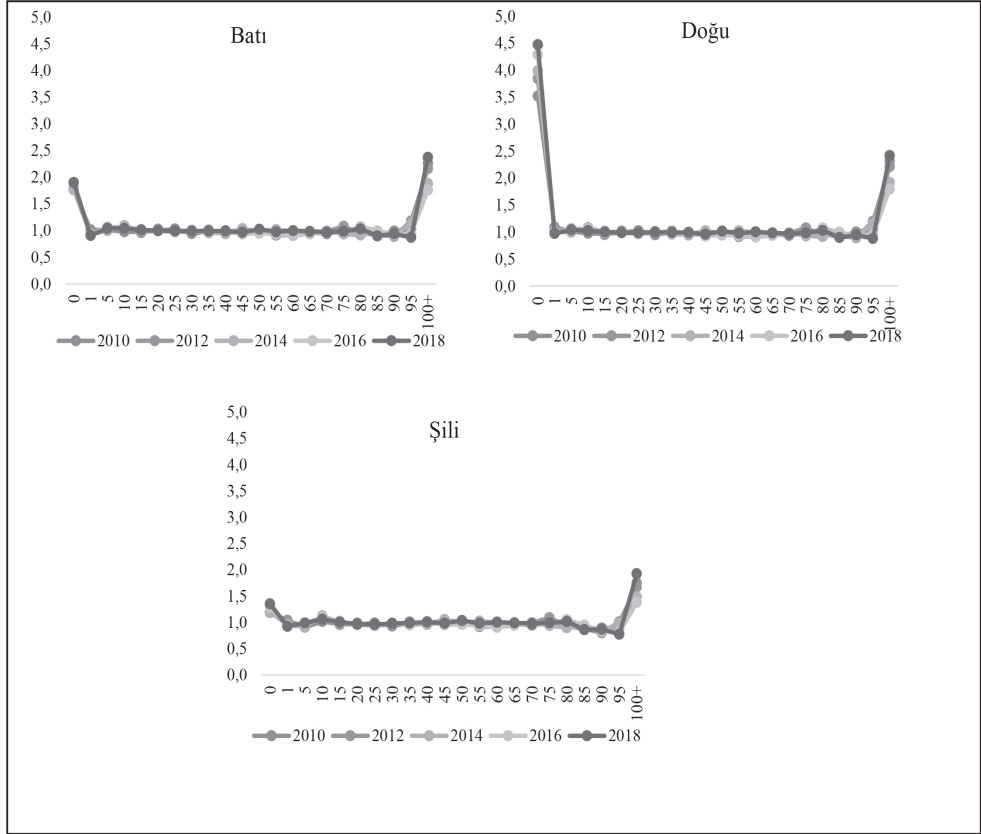
Bebeklik dönemi ve 90 yaşından sonraki dönem dışarda bırakıldığında, erkekler için ölüm kayıt sisteminden hesaplanan  $n_a_x$  değerlerinin, her üç model hayat tablosundan hesaplanan 1 değerleri ile büyük bir uyum içinde olduğu görülmektedir. Bebeklik döneminde ve 90 yaşından sonraki dönemde

ise, ölüm kayıt sisteminden gelen değerlerin model hayat tablolarından interpolasyon ile hesaplanan değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Her iki değer arasındaki en büyük sapmanın Doğu modelinde; en küçük sapmanın ise, Şili modelinde olduğu görülmektedir (Şekil 1). Kadınlar arasında da benzer bir örüntü görülmektedir. Ancak, erkeklere göre kadınlar arasında bebeklik döneminde görülen sapma biraz daha yüksek; 90 yaşından sonra görülen sapma ise biraz daha düşüktür (Şekil 2).

**Şekil 1: Ölüm Kayıt Sisteminden Hesaplanan  ${}_n a_x$  Değerlerinin Interpolasyonlarla Hesaplanan  ${}_n a_x^h$  Değerlerine Oranı, Kadın**



**Şekil 2: Ölüm Kayıt Sisteminden Hesaplanan  ${}_n a_x$  Değerlerinin Interpolasyonlarla Hesaplanan  ${}_n a_x^h$  Değerlerine Oranı, Erkek**



## TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye’de ölüm kayıt sisteminin iyileşmesi, ölümlülük ile ilgili tahminlerin modellerden yola çıkılarak dolaylı bir şekilde yapılması yerine kayıt sisteminden gelen verilerle doğrudan yapılmasının önünü açmıştır. Bu kapsamda, Türkiye’de daha önce yapılan tüm hayat tablosu çalışmalarının, TÜİK’in son dönemde yaptığı hayat tabloları dışında, model hayat tablolarına “bağımlı” çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışma ile, TÜİK’in ampirik verilerle yaptığı hayat tablosu çalışmaları bir adım daha ileriye götürülerek, nüfus ve ölüm verilerinin yanında ilk kez ölenlerin öldükleri yaş grubunda yaşadıkları süreyi gösteren hayat tablosu fonksiyonu olan  ${}_n a_x$  değerleri de ölüm kayıt sisteminden hesaplanmıştır. Bu anlamda çalışmanın, Türkiye’de yürütülmekte olan hayat tablosu çalışmalarına önemli bir boşluğu doldurarak katkı yaptığı söylenebilir.

Çalışmanın dört temel sonucu bulunmaktadır. Bu sonuçlardan ilki, çalışmanın Türkiye’de hayati kayıtlardan  ${}_n a_x$  değerlerinin oldukça güvenilir bir şekilde üretilebildiğinin gösterilmiş olmasıdır. Çalışmanın ikinci sonucu, hayati kayıtlardan elde edilen  ${}_n a_x$  değerlerine en yakın model hayat tablosu değerlerinin Birleşmiş Milletler Şili modelinden geldiğinin ortaya konulmuş olmasıdır. Bu modelin ölümlülük örüntüsünün özellikle erken yaş ölümlülük hızları anlamında, Türkiye’nin ölümlülük örüntüsüne uygun olduğu daha önce, Hancıoğlu (1991) tarafından da ortaya konulmuştur. Şili modelinin en karakteristik özelliğinin yetişkin ölümlülüğüne göre oldukça yüksek bebek ölümleri olduğu düşünüldüğünde, söz konusu uyumun nedeninin Türkiye’de, özellikle son 50 yılda önemli oranda azalmış olmasına karşın, halen benzer sosyo-ekonomik seviyedeki ülkelere göre oldukça yüksek olan bebek ölümleri olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmanın üçüncü sonucu, hayati kayıtlardan gelen  ${}_n a_x$  değerlerinin 0-1 ve 90 ve + yaşlarda her üç model hayat tablosundan gelen değerlerine göre daha yüksek olduğuna işaret etmiş olmasıdır. Bu sonuçlar, Türkiye’de bebeklik ve çok yaşlı yaş gruplarındaki (90 ve +) ölümlerin bildiriminde halen önemli problem olduğunu göstermektedir. Bebeklik dönemindeki  ${}_n a_x$  değerlerinin en büyük uyumun görüldüğü Şili model hayat tablolarındaki değerlerinden de yüksek olması, neonatal dönemde özellikle de erken neonatal dönemde meydana gelen bazı ölümlerin hiç bildirilememiş olması ya da post-neonatal dönem ölümü olarak bildirilmiş olması ile ilişkili olabilir. İleri yaşlardaki  ${}_n a_x$  değerlerinin değerlerinin üstünde kalarak sapma göstermesinin en büyük nedeni, ya ölümlerin bildirilmemesi ya da ölüm yaşının olduğundan daha yüksek olarak beyan edilmesi olabilir. Bu bağlamda, hem kadınlar hem de erkekler arasında, 100 yaşından sonra yaşanacak 4 yıllık bir sürenin görülmesi, Türkiye’nin deneyimlemekte olduğu ölümlülük örüntüsüne uygun düşmemektedir. Bu durum, TÜİK’in Türkiye için hazırladığı hayat tablolarında da görülmektedir. 2013 yılından 2018 yılına kadar hazırlanan hayat tablolarında 100 yaş itibariyle beklenen yaşam süresinin kadınlarda ortalama 4,3 yıl, erkeklerde ise ortalama 3,6 yıldır (TÜİK, 2019a; TÜİK, 2019b). Dünyada en fazla 100 yaşın üzerinde nüfusa sahip olan Japonya’da bile 100 yaşından sonra beklenen yaşam süresinin erkekler için 1,8; kadınlar için ise 2,4 yıl olması (Japan Ministry of Health, Labour and Welfare, 2019), Türkiye’de ölen ancak adrese dayalı nüfus kayıt sisteminden (ADNKS) henüz silinmemiş olan 100 ve üstü yaşlarda çok sayıda insan olduğunu göstermektedir. Çalışmanın dördüncü sonucu, Türkiye’de  $e_0$  değerlerinin artışına paralel olarak, 2010-2018 döneminde ortalama ölüm yaşının erkekler için 63’ten 67’ye, kadınlar için ise 69’dan 74’e yükselmiş olduğunun gösterilmiş olmasıdır. Aynı dönemde, hem erkek hem de kadınlarda doğumda yaşam beklentisindeki artışın 2 yıla sınırlı kaldığı, ortalama ölüm yaşındaki artışın ise erkekler için 4; kadınlar için ise 5 yıl olduğu görülmektedir.

Çalışmanın sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde, Türkiye'deki ölüm kayıt sisteminin kapsam konusunda önemli bir iyileşme göstermiş olmasına karşın, ölümlerin yaş beyanında, özellikle de erken ve ileri yaşlarda, halen kat edilmesi gereken önemli bir mesafe olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, hayati kayıtların veri kalitesini karşılaştırmalı olarak sürekli bir şekilde irdeleyen demografik çalışmalara ve giderek de ikinci bir veri kaynağı oluşturacak büyük çaplı demografik araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

## NOTLAR

- <sup>1</sup> Bu çalışmada, karşılaştırmalı analizler daha önceki modele dayalı hayat tablosu çalışmalarında sıklıkla kullanılan üç model hayat tablosu temel alınarak yapılmıştır. Bunlardan birincisi olan Doğu modeli hayat tabloları, Orta Avrupa'nın ölümlülük deneyimini ortaya koymaktadır. Ölümlülük örüntüsünün en temel özelliği, çocuk ve yetişkin ölümlüğüne göre yüksek bebek ve ileri yaş ölümlülüğüdür. İkincisi olan Batı modeli hayat tabloları, diğer modellerin (Güney, Kuzey ve Doğu) ölümlülük örüntüsünün ortalamasını yansıtmaktadır. Bu hayat tabloları, düşük bebek ve çocuk ölümlülüğü ile düşük yetişkin ölümlülüğü ve yüksek ileri yaş ölümlülüğü örüntüsüne sahiptir (Coale&Demeny, 1983). Üçüncüsü olan Birleşmiş Milletler Şili modeli hayat tabloları ise, yetişkin ölümlülüğüne göre oldukça yüksek bebek ölüm hızları göstermektedir (United Nations, 1982).

## KAYNAKÇA

- Açıkalın, S. (2016). *Türkiye 2010-2020 Yılları Arası Erkek Hayat ve Hayat Annüite Tablolarının Hazırlanması ve Net Tek Prime Geçiş*, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Alpay, A. (1969). Abridged Life Tables for Selected Regions and Cities of Turkey. In *Turkish Demography: Proceedings of a Conference*. FC Shorter ve B. Güvenç (eds). HÜ Nüfus Etütleri Enstitüsü, 83-108.
- Coale, AJ. ve Demeny, P. (1983). *Regional Model Life Tables and Stable Populations*, 2nd Edition, New York: Academic Press.
- Coşkun, Y. (2002). *Estimation of Adult Mortality by Using the Orphanhood Method from the 1993 and 1998 Turkish Demographic and Health Surveys*. Unpublished master's thesis, Hacettepe University Institute of Population Studies, Ankara.
- Demirci, M. (1987). *Türkiye'nin Ölümlülük Yaş Yapısına Model Yaşam Tablolarından En Uygun Kalıbın Seçimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, H. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirbükten, D. (2001). *An Evaluation of Burial Records of Ankara City Cemeteries*. Unpublished Master's Thesis, Hacettepe University Institute of Population Studies, Ankara.
- DPT ve DİE (1997). *Türkiye'de Doğum ve Ölüm Kayıtları İle İlgili Çalışma Grubu Raporu*. Yayın no: 1999, ISBN:975-19-1633-X, Ankara.
- Duransoy, M.L. (1993). *Türk Mortalite Tablosu (1980-2000)*. Yayınlanmamış doktora

- tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul.
- Eryurt, M.A. and Koç, İ. (2006). Türkiye İçin Hayat Tablolarının Yetimlik Tekniği İle Oluşturulması. *The Turkish Journal of Population Studies*, (28-29): 47-60.
- Gürtan, K. (1966), *Türkiye’de Nüfus Problemi ve İktisadi Kalkınma ile İlgisi*, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1166.
- Hacettepe Üniversitesi Aktüerya Bölümü. (2019). Türkiye Hayat ve Hayat Anüite Tablolarının Oluşturulması Projesi, (<http://www.aktuerya.hacettepe.edu.tr/TurkiyeHayatTablolari.php>) Erişim tarihi: 27.09.2019.
- Hancıoğlu, A. (1991). *Estimation of Levels and Trends in Mortality from Information on the Survival Status of a Close Relative: Turkey 1970-1985*. Unpublished Doctoral Dissertation, Hacettepe University Institute of Population Studies, Ankara.
- Hoşgör, Ş. (1992). *Estimation of Post-Childhood Life Tables Using Age and Sex Distributions and Intercensal Growth Rates in Turkey; (1930-1990)*. Unpublished master’s thesis, Hacettepe University Institute of Population Studies, Ankara.
- Hoşgör, Ş. (1997). *Estimation of Post-Childhood Life Tables of Provinces and Regions in Turkey; by Using Age and Sex Distributions and Intercensal Growth Rates (1985-1990)*. Unpublished PhD thesis, Hacettepe University Institute of Population Studies, Ankara.
- Japan Ministry of Health, Labour and Welfare (2019). Abridged Life Tables for Japan 2017, Director General for Statistics and Information Policy, (<https://www.mhlw.go.jp/english/database/dbhw/lifetb17/dl/lifetb17-05.pdf>) Erişim tarihi: 13.11.2019.
- Kırkbeşoğlu, E. (2006). *Construction of Mortality Tables for Life Insurance Sector from the 2003 Turkey Demographic and Health Survey*. Unpublished master’s thesis, Hacettepe University Institute of Population Studies, Ankara.
- Koç, İ., Schumacher, R., Campbell, O., Türkyılmaz, S., Ergöçmen, B., ve Yüksel, İ. (2006). *Ulusal Anne Ölümleri Çalışması, 2005*. Ankara.
- Koç, İ. ve Eryurt, M.A. (2017). *Türkiye Hayat Tablolarını Oluşturma Projesi*. TÜİK, Ankara (Yayınlanmamış çalışma).
- Oral, A. (1969). Techniques for Mortality Estimation in Turkey. In *Turkish Demography: Proceedings of a Conference*, F.C. Shorter and B. Güvenç (eds), HUIPS, 83- 108.
- Öcal, M. (1974). *Türkiye Ölüm Oranları Tablosu (1960/1961)*. İstanbul.
- Özcan, D. (2016). *1995 Yılı Türkiye Şehir Nüfusu Hayat Tablosunun Cinsiyetler Ayrımında Brass Logit Hayat Tablosu Yöntemi İle Hesaplanması*, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özsoy, A. (1970). *Türkiye İçin Ölüm Tabloları*. Ankara: Ordu Yardımlaşma Kurumu Yayınları.
- Preston, S., Heuveline, P., & Guillot, M. (2001). *Demography: Measuring and Modeling Population Processes*. Blackwell Publishers: Oxford.
- Şirin, İ. (2018). Disparities in Post-Retirement Mortality by Socio-economic Status in Turkey, *Nüfusbilim Dergisi*, 40: 31-48.
- Toros, A. (2000). Life Tables for the Last Decade of XX. Century in Turkey. *Nüfusbilim Dergisi*, 22: 57-110.
- TÜİK (2016). Hayat Tabloları, 2014-2016. Haber Bülteni, No: 2460.
- TÜİK (2017). Hayat Tabloları, 2015-2017. Haber Bülteni, No: 27591.

- TÜİK (2019a). Hayat Tabloları, 2016-2018. Haber Bülteni, No: 30712.
- TÜİK (2019b). Hayat tabloları, 2013-2018 (Nüfus ve demografi/hayat tabloları). Erişim adresi [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1100](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1100) .
- Türkyılmaz, A.S., Özdemir, E., Koç, İ. ve Campbell, O.M.R. (2009). Using Indirect Demographic Models to Assess the Coverage of Vital Registration Data. *Turkish Journal of Population Studies*, (30-31): 29-42.
- United Nations (1982). *Model Life Tables for Developing Countries*. Department of International Social and Economic Affairs, Population Studies Series, No:77.
- Wunch, G. and Hancıoğlu, A. (1997). *Morbidity and Mortality Data: Problems of Comparability*. Proceedings of the European Association for Population Studies and the Hacettepe University Institute of Population Studies Workshop, Hacettepe Institute of Population Studies, Publication No. IPS-HU.97-01, Ankara.
- Yayla Z. (2016). *Assessment of the Completeness and Timeliness of Death Registration in Turkey: 2009-2015*. Master's Thesis, Hacettepe University Institute of Population Studies, Ankara.