

# Konya İli İçerisindeki Ağız ve Diş Sağlığı Merkezlerine Başvuran Hastaların Dağılımının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Analizi

## Geographic Information System Analysis on the Distribution of Patients Visiting Public Dental Services in Konya City

Hazal ÖZER\*<sup>1</sup>   
hazal0713ozzer@gmail.com

Onur GEZGİN<sup>2</sup>   
ogezgin@konya.edu.tr

### ÖZ

**Amaç:** Coğrafi bilgi sistemleri (CBS), çevre ile bireylerin ilişkilerini inceler ve belirli bir hastalıktan etkilenen hastaların mekânsal dağılımının anlaşılması için ayrıntılı bilgi elde edilmesini sağlar. Bu çalışmanın amacı ağız ve diş sağlığı hizmeti sağlayan kamu kuruluşlarına gelen hastaların dağılımını ve hastalara uygulanan tedavileri, CBS kullanarak analiz etmek ve görselleştirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** 2012-2016 yılları arasında Konya İli sınırları içerisinde ağız ve diş sağlığı hizmeti veren kamu kuruluşlarına başvuran tüm hastalara uygulanan tedaviler ile bu hastanelerdeki hekim sayıları gibi verileri içeren bilgiler Konya İli Kamu Hastaneleri Kurumu'ndan elde edildi. Elde edilen tedavi bilgileri Ortodonti bölümü hariç tüm bölümler için sınıflandırıldı. Verilerin yıllar içerisindeki değişimi oransal olarak karşılaştırıldı ve CBS kullanılarak görselleştirildi.

**Bulgular:** Farklı bölümler açısından değerlendirilen tedaviler incelendiğinde, yıllar içerisinde, periodontoloji hariç tüm bölümlerdeki tedavi sayılarında artış izlenmektedir. Tedavilere ait verilerin coğrafik dağılımı incelendiğinde, nüfusun fazla olduğu merkez bölgelerde uygulanan tedavilerin yoğunluğunun da arttığı gözlenmektedir.

**Sonuçlar:** Tedavi yoğunluklarının; hastaların dağılımı, sağlık kuruluşuna olan yakınlık ve erişilebilirlik gibi faktörlerden önemli ölçüde etkilendiği düşünülmektedir. Yıllar içinde restoratif ve koruyucu tedavilerin toplam tedaviler içindeki oranının artmış olması, dişlerin çekimi yerine tedavi edilmesi eğiliminin arttığını gösteren bir parametre olarak yorumlanabilir. Bunun yanında periodontal tedavi oranının azalma nedenlerinin tespit edilebilmesi için daha ayrıntılı verilere ihtiyaç duyulmaktadır. CBS bu konuda ihtiyaçların tespit edilmesinde kullanılabilecek faydalı bir araçtır.

**Anahtar Kelimeler:** Ağız sağlığı, Coğrafi bilgi sistemleri, Sağlık hizmetleri dağılımı

**Geliş:** 14.09.2020

**Kabul:** 23.10.2020

**Yayın:** 31.10.2020

### ABSTRACT

**Purpose:** Geographic information systems (GIS) analyze the relationship between environment and individuals, and provide detailed information to understand spatial distribution of patients affected by specific diseases. The purpose of this study is to analyze and visualize distribution of patients applying to public institutions providing oral and dental health care as well as dental treatments through GIS.

**Materials and Methods:** Information on the treatment of all patients who applied to public oral and dental health care institutions in Konya between 2012 and 2016 and the number of dentists in these hospitals were obtained from the Provincial Office of Public Hospitals Administration of Turkey. The treatment data was classified for all departments except for the orthodontics. Changes in the data in years were proportionally compared and visualized through GIS.

**Results:** When the treatments evaluated in terms of different departments are examined, it is observed that the number of treatments in all departments except periodontology has increased over the years. As for the geographical distribution of treatment data, more treatments were applied in the central areas with a high population density.

**Conclusions:** It is considered that the volume of treatment is substantially affected by factors such as the distribution of patients and proximity and accessibility to the institution. The larger share of restorative and preventive treatments within the total over the years can be interpreted as a parameter reflecting the tendency to prefer treatment rather than extraction. However, further detailed data is needed to identify the reasons for the decrease in periodontal treatment rates. GIS is a useful tool that can be used to identify needs in this regard.

**Keywords:** Geographic information systems, Health care distribution, Oral health

**Received:** 14.09.2020

**Accepted:** 23.10.2020

**Published:** 31.10.2020

**Atıf / Citation:** Özer H, Gezgin O. Konya ili içerisindeki ağız ve diş sağlığı merkezlerine başvuran hastaların dağılımının coğrafi bilgi sistemleri ile analizi. NEU Dent J. 2020; 2: 59-63.

\* Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD Konya, Türkiye  
2. Başkent Üniversitesi Konya Uygulama ve Araştırma Hastanesi Konya, Türkiye



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)

## GİRİŞ

Ağız ve diş sağlığı üzerine yapılan çalışmalar, hastalığın belirlenmesinde, sıklıkla bireysel faktörlerin değerlendirilmesine odaklanmıştır. Bununla birlikte, bu tür çalışmalar, genellikle günlük hayattaki toplumsal süreçlerin karmaşıklığı tam olarak kavranmadığı için sınırlı kalmıştır.<sup>1</sup> Son yıllarda, ağız ve diş sağlığı/hastalığı sürecini daha iyi anlamak için, coğrafi mekân ve toplum sağlığı arasındaki ilişkileri keşfetmek ilgi çekici hale gelmiştir. Günümüzde, coğrafi mekân; aktif bir çevre, toplumsal süreçlerin bir reseptörü ve bu süreçlerin harekete geçiricisi olarak anlaşılmaktadır.<sup>2</sup> Ağız ve diş sağlığı hizmetlerini etkili bir şekilde planlamak için demografik bilgiler, dental ihtiyaçlar, ağız ve diş sağlığı hizmeti verebilecek kurumlar ve ulaşım seçeneklerine ilişkin yerel bilgiler gereklidir.<sup>3</sup>

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), coğrafi verilerin haritalanmasını ve analizini kolaylaştıran bilgisayar tabanlı araçlardır.<sup>4</sup> Bu sistemler kullanılarak, elde edilen tüm bilgiler farklı katmanlara yerleştirilir ve verilerin kontrolü ve ayrıştırılmasından sonra tüm tanımlayıcı ve konum verileri sisteme girilir. Bu sebeple, CBS, tüm bilgilere kolay ve hızlı bir şekilde erişebilmeye yardımcı olur. Çeşitli koşullar için farklı fikirler bulunmasına yardımcı olan tüm ayrıntıları içeren haritalar, çizelgeler ve tablolar sağlar. Buna ek olarak, CBS bir bölgenin potansiyelleri ve fırsatları ile birlikte, özel bir alanda var olan zayıf noktalar ve sorunlar hakkında bilgi sağlayabilir.<sup>5</sup>

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), çevreyle bireyleri birbirine bağlar ve belirli bir hastalıktan etkilenen hastaların mekânsal dağılımının anlaşılması için ayrıntılı bilgi sağlar.<sup>1</sup> Son yıllarda yapılan epidemiyolojik araştırmalarda, CBS, nüfus yoğunluğu ve sosyokültürel çevrenin hastalıkların dağılımına olan etkilerinin belirlenmesinde giderek artan bir kullanıma sahiptir.<sup>2</sup> Ancak yapılan literatür araştırmasında, CBS'nin özellikle diş hekimliği alanında kısıtlı bir kullanıma sahip olduğu görülmüştür. Sağlık hizmetlerine erişim ve hizmet ihtiyacı ile ilişkili değişkenler ile hizmet sunum sisteminin nitelikleri arasındaki ilişki önemlidir. Çünkü bunlar, insanların sağlık hizmetlerinden yararlanma yeteneklerini de etkileyebilmektedir.<sup>4,6</sup> CBS'nin coğrafi mekânlar hakkında sunduğu yenilikçi bilgiler, ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin izlenmesi, planlanması ve yaşanan sorunların anlaşılabilmesini kolaylaştıracaktır.<sup>2</sup>

Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, Konya İli sınırları içerisinde ağız ve diş sağlığı hizmeti veren kamu kuruluşlarında uygulanan dental işlemlerin ve bu merkezlere başvuran hastaların dağılımlarının CBS kullanılarak analiz edilmesi ve görselleştirilmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın etik kurul onayı, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2018/04 sayı numarası ile 07.06.2018 tarihinde alınmıştır. 2012-2016 yılları arasında Konya İli sınırları içerisinde ağız ve diş sağlığı hizmeti veren kamu hastanelerine başvuran hastalara uygulanan tedaviler ile bu hastanelerdeki hekim sayıları verileri Sağlık Bakanlığında elde edilmiştir. Verilerin tamamı sadece akademik amaçlı kullanılıp ve gizliliğin korunması amacıyla kişisel bilgiler talep edilmemiştir.

Elde edilen veriler, mekânsal dağılımla arasındaki ilişkinin araştırılması için bölümlere göre gruplandırılmıştır. Yapılan tedaviler ve hekim sayıları ile ilgili sayısal veriler; Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Konservatif Diş Tedavisi, Endodonti, Periodontoloji, Protetik Diş Tedavisi ve Çocuk Diş Hekimliği olmak üzere 7 ayrı bölümde incelenmiştir. Ortodonti bölümü verilerin yetersizliğinden dolayı çalışma dışı tutulmuştur. Ayrıca kurumlarda görev yapan hekim sayıları ve uzman hekim sayılarının da yıllar içerisindeki değişimleri incelenmiştir.

### Verilerin Analizi

Verilerin analiz edilmesi ve görselleştirilerek harita üzerindeki dağılımlarının yapılması için ArcGis 10.1 IDW (ESR Inc., Redlands, Kaliforniya, ABD) programı kullanılmıştır. Öncelikle ağız ve diş sağlığı hizmeti veren 29 ayrı kamu kurumunun coğrafi konumları belirlenerek, mekânsal dağılımları Konya/Türkiye haritası üzerinde görselleştirilmiştir. Toplanan veriler, CBS üzerine bilgi girişi yapmaya uygun hale getirilerek, farklı katmanlar halinde hazırlanmıştır. CBS üzerinde belirlenen coğrafi konumlar ve bilgi katmanları CBS analiz fonksiyonları kullanılarak birleştirildi ve yoğunluk haritaları şeklinde görselleştirilmiştir.

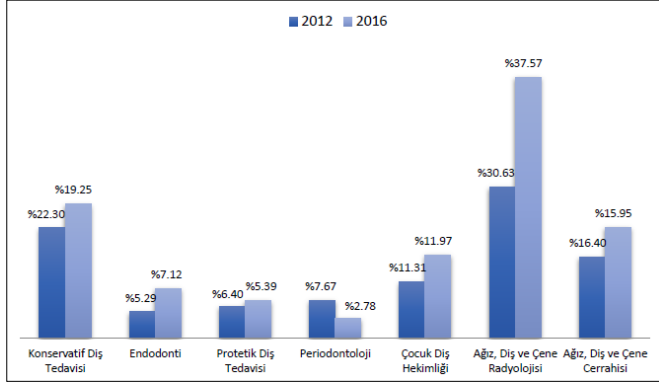
Elde edilen verilerin yıllar içerisindeki değişimlerinin belirlenebilmesi amacıyla veriler düzenlenerek IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0 (IBM Corp. Released 2017. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistiksel veri analiz programına aktarılmış ve tanımlayıcı istatistiksel analizleri yapılmıştır. Verilerin yıllar içerisindeki değişimleri yüzde olarak hesaplanarak, oransal olarak belirlenmiştir.

## BULGULAR

Konya İli sınırları içerisindeki ağız ve diş sağlığı hizmeti veren kamu kuruluşlarından elde edilen verilere göre, 7 ayrı bölümde gruplandırılmış tedavi oranlarının 2012-2016 yılları arasındaki değişimi Grafik 1'de sunulmuştur. Buna göre, periodontoloji hariç tüm bölümlerdeki işlem sayılarında yıllar içerisinde artış gözlenmektedir. 2012 yılında yapılan tedaviler içerisinde en yüksek oran sırasıyla Ağız, Diş

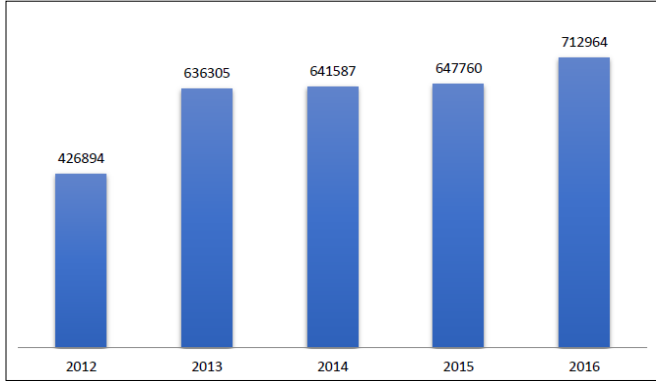
ve Çene Radyolojisi (%30.6), Konservatif Diş Tedavisi (%22.3) ve Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi (%16.4) iken, en düşük orana sahip bölüm Endodonti (%5.2) olarak belirlenmiştir. 2016 yılının verileri değerlendirildiğinde ise, yapılan tedaviler içerisinde en yüksek oranın sırasıyla Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi (%37.6), Konservatif Diş Tedavisi (%19.3) ve Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi (%15.9) olduğu, en düşük orana sahip bölümün ise Periodontoloji (%2.8) olduğu tespit edilmiştir.

**Grafik 1:** Konya ili sınırları içerisinde sunulan ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin 2012-2016 yılları arasındaki değişimi

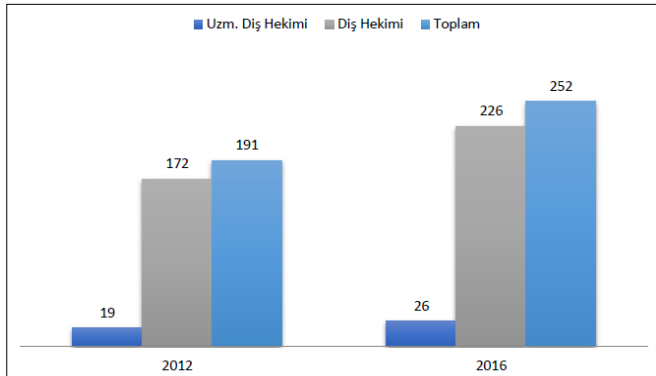


Kurumlara başvuran hasta sayıları incelendiğinde hasta sayısının yıllar içerisinde oransal olarak arttığı gözlenmiştir (Grafik 2). Elde edilen verilere göre kurumlarda görev yapmakta olan hekim sayısı 2012-2016 yılları arasında %31,9'luk bir artış göstermiştir (Grafik 3).

**Grafik 2:** Kurumlara başvuran toplam hasta sayısının yıllara göre dağılımı

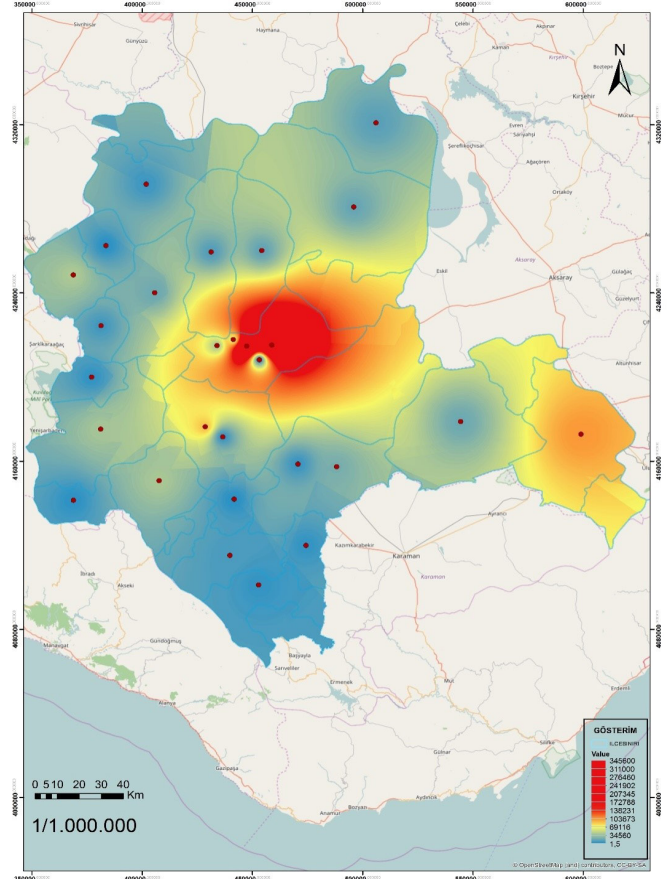


**Grafik 3:** Konya ili sınırları içerisinde görev yapmakta olan diş hekimleri sayıları (2012-2016)



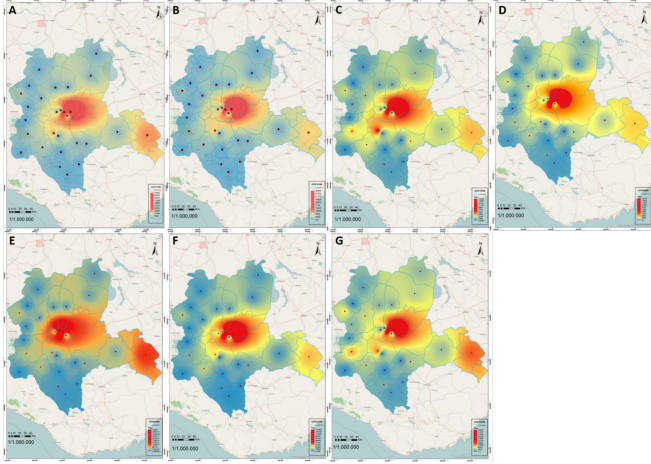
Kurumlarda uygulanan tüm tedavilerin mekânsal dağılımını gösteren yoğunluk haritası Şekil 1'de sunulmuştur. Elde edilen verilere göre merkez ilçeler ve nüfus yoğunluğunun ortalamadan yüksek bulunduğu perifer ilçelerde (Ereğli, Karapınar) gerçekleştirilen dental tedavi yoğunlukları doğru orantılı bulunmuştur.

**Şekil 1:** Kurumlarda uygulanan tüm tedavilerin 2016 yılı için mekânsal dağılımı



Ayrıca tüm bölümler için uygulanan tedavilerin mekânsal dağılımını gösteren yoğunluk haritaları Şekil 2'de gösterilmektedir. Bölüm bazında elde edilen verilerde de merkez ilçeler ve nüfus yoğunluğunun ortalamadan yüksek bulunduğu perifer ilçelerde gerçekleştirilen dental tedavi yoğunlukları doğru orantılı bulunmuştur. Dental tedavilerin perifer ilçelerde bölüm bazındaki yoğunlukları değerlendirildiğinde ise Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ve Çocuk Diş Hekimliği alanında tedavi yoğunluğunun diğer bölümlere oranla fazla olduğu gözlenmiştir.

**Şekil 2:** Tüm bölümler için 2016 yılında uygulanan tedavilerin mekânsal dağılımı **A.** Konservatif Diş Tedavisi, **B.** Endodonti, **C.** Protetik Diş Tedavisi, **D.** Periodontoloji, **E.** Çocuk Diş Hekimliği, **F.** Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, **G.** Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi



## TARTIŞMA

Sağlık hizmetlerinin sunumunda optimal düzeyde verim elde edebilmek için, hizmet sunan kurumların lokasyonu ve hizmetin popülasyonlara ulaşabilirliği son derece önemlidir.<sup>4</sup> Özellikle diş hekimliği alanında sağlık hizmeti sunan kurumların kolay ulaşılabilir olması düzenli hekim kontrollerine imkan sağlayacak ve potansiyel dental problemlerin önüne geçerek oral sağlığın korunmasına yardımcı olacaktır.<sup>4,7</sup>

Son yıllarda yapılan birçok ekolojik araştırmada sağlık ve hastalık süreçleri değerlendirilirken sosyal ve mekânsal analizlerin yapıldığı görülmektedir.<sup>2</sup> CBS, farklı kaynaklardan gelen değişkenleri toplayıp haritalamak suretiyle sağlık sorunlarının dağılımı ile çevresel belirleyici/koşullandırıcı faktörler arasındaki ilişkileri belirleyebilir.<sup>8</sup> Özellikle tıp alanında mekânsal metodolojinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.<sup>9-12</sup> CBS kullanılarak yapılan birçok çalışma dizanteri, kanser veya travma acilleri gibi belirli bir hastalığın veya fenomenin mekânsal dağılımı üzerine odaklanmıştır.<sup>13-16</sup> Diş hekimliği alanında ise CBS kullanılarak yapılan çalışmaların sayısı giderek artmaktadır. Yapılan çalışmalar ağız ve diş sağlığı planlaması adına önemli sonuçlar ortaya koymaktadır.<sup>17,18</sup> Bu çalışmada, ağız ve diş sağlığı hizmeti veren kuruluşlarda uygulanan tedavilerin mekânsal dağılımı belirlenerek, CBS kullanılarak görselleştirilmesi ve yıllar içerisindeki değişimlerin değerlendirilmesi amaçlanarak gerçekleştirildi.

Bir popülasyonun ağız sağlığının izlenmesi için uygulanan CBS, ağız sağlığı sorunlarının dağılımını ortaya çıkarmak ve yoksul bölgelerde kişiselleştirilmiş sağlığın teşviki ve önleyici bakımın etkinliğinin planlanmasına ve değerlendirilmesine yardımcı olmak için son derece etkili olmuştur.<sup>19-23</sup>

Alsharif ve ark. (2016) Batı Avusturalya'daki dental

gereksinimleri yüksek olan bölgelerin belirlenebilmesi için CBS'den faydalanmışlardır. Yapılan çalışmada, ağız ve diş sağlığı hizmeti sunulan bir kuruma gelen tüm hastaların yaşadığı bölgenin coğrafi bilgisi ve hastaların sosyo-ekonomik durumları haritalar üzerine işlenerek görselleştirilmiştir. Sonuç olarak; CBS kullanımının sağlık ihtiyaçlarının belirlenmesinde ve hizmet sunumunda kanıta dayalı etkili bir yöntem olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır.<sup>24</sup>

Çalışmamızdan elde edilen veriler bölümler esas alınarak değerlendirildiğinde, periodontoloji dışında her bölümdeki tedavi oranlarında artış izlenmektedir. Tüm bölümlerde yapılan tedavi oranları ve miktarlarındaki artışın genel hasta sayısı ve nüfustaki artışa bağlı olduğu düşünülmektedir. Yıllar içinde restoratif ve koruyucu tedavilerin toplam tedaviler içindeki oranının artmış olması diş çekimi yerine tedavi yapılma eğiliminin arttığını gösteren bir parametre olarak yorumlanabilir. Periodontoloji alanında görülen azalmanın nedeni olarak, yalnızca şikayete yönelik tedavilerin yapılıyor olması düşünülebilir. Bir diğer nedeninin ise, bölgedeki kamu kurumları dışında ağız ve diş sağlığı hizmeti veren üniversite ve özel kuruluşların da etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Ancak periodontal tedavi oranının azalma nedenlerinin tespit edilebilmesi için daha ayrıntılı verilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bölümlere ait verilerin coğrafi dağılımı incelendiğinde, nüfusun daha fazla olduğu merkez bölgelerde, tedavi yoğunluğunun da benzer şekilde fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun sebeplerinden birisi olarak; merkez bölgelerde çalışan uzman hekim sayısının periferik bölgeye göre fazla olması ve periferik hastaların uzmanlık gerektiren tedavileri için merkez bölgelerdeki uzman hekimlere yönlendiriliyor olması düşünülebilir. Çalışmamızın sonuçlarına göre; periferik bölgelerde, ağız ve diş sağlığı hizmeti veren kurum ve uzman hekim sayısı arttırılabilirse, coğrafi dağılımın da daha homojen olabileceği öngörülebilir. Benzer şekilde Stephens ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada, merkezden uzaklaştıkça hasta yoğunluğunun azaldığını belirterek, bu durumun sosyo-ekonomik imkânlarla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.<sup>25</sup>

Ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin sunumunda sadece ağız sağlığına yönelik eylemlerin yapılması hastalığın coğrafi dağılımıyla ilgili sorunların çözümünde yetersiz kalabilmektedir. Hastalığın dağılımı ile ilgili sorunlar genellikle sosyo-ekonomik koşulların bir yansıması olarak karşımıza çıkabilmektedir.<sup>26</sup> Bu nedenle, ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin planlanmasının farklı sektörler tarafından ele alınması, tartışılması ve yürütülmesi faydalı olacaktır.<sup>2</sup>

Ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin sunumu, hasta dağılımı, hekim sayıları ve yapılan tedavilerin oranı gibi verilerin; nüfus, sosyo-ekonomik durum ve ulaşım

imkanları gibi verilerin de dahil edilerek daha detaylı değerlendirildiği ve yorumlandığı daha detaylı veriler içeren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## SONUÇ

CBS'nin kullanımının, bir bölgede bulunan ağız ve diş sağlığı konusundaki eksiklik veya yetersizlikleri tespit edebilmek ve böylece gerekli tedbirleri almak için ya da mevcut durumu daha da geliştirebilmek için, ilgili kurumlara rehber olarak fayda sağlayabileceği düşünülmektedir. Konya İli için elde edilen bilgiler Türkiye bazında yorumlandığında; perifer ilçelerde de uzman hekim sayısının artırılmasının ülkemizde çevre ve perifer tüm kurumlardan alınan hizmet kalitesini arttıracığı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Newton JT, Bower EJ. The social determinants of oral health: new approaches to conceptualizing and researching complex causal networks. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33(1): 25-34.
2. Moreira RF, Nico, LS, Tomita NE. The relation between space and collective oral health: For a georeferenced epidemiology *Cien Saude Colet* 2007; 12: 275-284.
3. Rocha CM, Kruger E, McGuire S, Tennant M. Role of public transport in accessibility to emergency dental care in Melbourne, Australia. *Aust J Prim Health* 2015; 21(2): 227-32.
4. Horner MW, Mascarenhas AK. Analyzing location-based accessibility to dental services: an Ohio case study. *J Public Health Dent* 2007; 67: 113-8.
5. Food and waterborne disease guideline: Health Ministry; 2006. Available from: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/fulltext.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf)
6. Kruger E, Tennant M, George R. Application of geographic information systems to the analysis of private dental practices distribution in Western Australia. *Rural and Remote Health* 2011; 11: 1736.
7. Maheswaran R, Craglia M. GIS in public health practice, 1st ed, Boca Raton, CRC Press; 2004.
8. Lopes FS, Ribeiro H. Mapping of hospitalizations due to respiratory problems and possible associations to human exposure to burnt sugar-cane straw products in the state of São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* 2006; 9(2): 215-25.
9. St. Sauver JL, Carr AB, Yawn BP, et al. Linking medical and dental health record data: a partnership with the Rochester Epidemiology Project. *BMJ Open* 2017; 7: e012528.
10. Ali M, Emch M, Donnay JP, Yunus M, Sack RB. Identifying environmental risk factors for endemic cholera: A raster GIS approach. *Health Place* 2002; 8: 201-210.
11. Ali M, et.al. Spatial risk for gender-specific adult mortality in an area of southern China. *Int J Health Geogr* 2007; 6: 31.
12. de Mattos Almeida MC, Caiiffa WT, Assunção RM, Proietti FA. Spatial vulnerability to Dengue in a Brazilian urban area during a 7-year surveillance. *Urban Health* 2007; 84: 334-345.
13. Goli A, Oroei M, Jalalpour M, Faramarzi H, Askarian M. The spatial distribution of cancer incidence in Fars province: a GIS-based analysis of cancer registry data. *Int J Prev Med* 2013; 4: 1122-30.
14. Krishnatreya M, Saikia A, Katakai A, Sharma J, Baruah M. Variations in the spatial distribution of gallbladder cancer: a call for collaborative action. *Ann Med Health Sci Res* 2014; 4: 329-31.
15. Walker BB, Schuurman N, Hameed SM. A GIS-based spatiotemporal analysis of violent trauma hotspots in Vancouver, Canada: identification, contextualisation and intervention. *BMJ Open* 2014; 4: e003642.
16. Nadi A, et.al. Epidemiologic Investigation of Dysentery in North of Iran: Use of Geographic Information System (GIS). *Mater Sociomed* 2016 Dec; 28(6): 444-448.
17. Antunes JLF, Frazão P, Narvai PC, Bispo CM, Pegoretti T. Spatial analysis to identify differentials in dental needs by area-based measures. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002; 30: 133-142.
18. Mattila ML, et.al. Behavioural and demographic factors during early childhood and poor dental health at 10 years of age. *Caries Res* 2005; 39: 85-91.
19. Antunes JLF, Frazão P, Narvai PC, Bispo CM, Pegoretti T. Spatial analysis to identify differentials in dental needs by area-based measures. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002; 30(2): 133-42.
20. Carvalho ML, Moysés SJ, Bueno RE, Shimakura S, Moysés ST. A geographical population analysis of dental trauma in school-children aged 12 and 15 in the city of Curitiba-Brazil *BMC Health Serv Res* 2010; 13(10): 203.
21. Strömberg U, Holmn A, Magnusson K, Twetman S. Geo-mapping of time trends in childhood caries risk—a method for assessment of preventive care. *BMC Oral Health* 2012; 12: 9.
22. Chiang CT, LianleB, Su CC, Tsai KY, Lin YP, Chang TK. Spatiotemporal trends in oral cancer mortality and potential risks associated with heavy metal content in Taiwansoil. *Int J Environ Res Public Health* 2010; 7(11): 3916-28.
23. Lopes RM, Domingues CG, Junqueira SR, Araujo ME, Frias AC. Conditional factors for untreated caries in 12-year-old children in the city of São Paulo. *Braz Oral Res* 2013; 27(4): 376-81.
24. Alsharif AT, Kruger E, Tennant M. Identifying and prioritising areas of child dental service need: a GIS-based approach. *Community Dent Health* 2016 Mar; 33(1): 33-8.
25. Willie-Stephens J, Kruger E, Tennant M. Public and private dental services in NSW: a geographic information system analysis of access to care for 7 million Australians. *N S W Public Health Bull* 2014 Jun; 24(4): 164-70.
26. Özcan E, Evcil S, Turgut H, Yıldız M. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvuran hastalarda kliniğe başvurma nedeni ile eğitim durumu, yerleşim yeri ile diş fırçalama alışkanlığı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2005; 15(3): 15-119.