



ortak veri, ortak bilgi, ortak dünya...

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KONGRESİ

30 Ekim - 02 Kasım 2007, KTÜ Trabzon

www.cbs2007.hkmo.org.tr

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İLE EPİDEMİYOLOJİK AMAÇLI KONUMSAL ANALİZLER

H. Ebru ÇOLAK
KTÜ. JFM Bölümü, GISLab



GİRİŞ

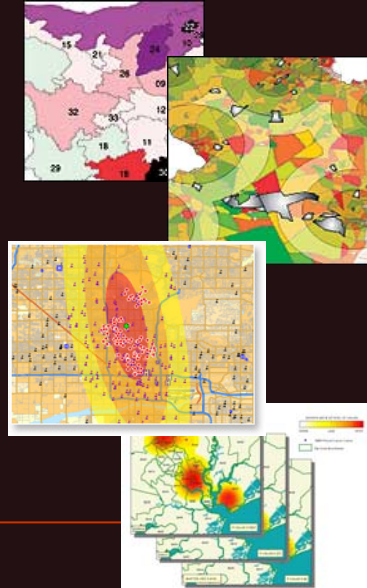
- SAĞLIK CBS
- Epidemiyoloji, toplumdaki hastalık, kaza ve sağlıkla ilgili durumların dağılımını, görülme sıklıklarını ve bunları etkileyen belirteçleri inceleyen bir tıp bilimidir.
- Konumsal epidemiyoloji, hastalıkların riskinde ya da görülme oranlarındaki konumsal değişimlerin izlenmesidir. Kısaca, hastalığın insidansının yani görülme oranının konumsal/coğrafi dağılımının analizi ile ilgilenir.

Epidemiyolojide CBS kullanımı ile şunlar incelenebilir:

- Hastalık dağılımlarının analizi
 - Vektörle bulaşan hastalıklar
 - Su ile bulaşan hastalıklar
 - Diferansiyel mortalite
- Çevresel risk değerlendirme
 - Elektromanyetik alanlara maruziyet
 - Kurşun riski
 - Çocuk yaya kazalarının tahmini vb.
- Hastalık politikası ve planlaması
- Sağlık hizmetlerinin yönetimi ve planlaması

Konumsal Epidemiyoloji Yöntemleri

- Hastalıkların haritalanması
- Coğrafi korelasyon çalışmaları
- Bir nokta veya çizgi kaynağı ile ilişkili riskin değerlendirilmesi
- Küme belirleme ve hastalık kümeleme



Konumsal Epidemiyolojide Kavramsal Yapı ve Kullanılan Veri Tipleri

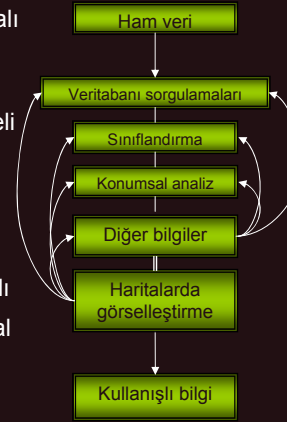
- Konumsal epidemiyoloji çalışmalarında sıklıkla karşılaşılan en büyük sorun : **veri kalitesi**
- Vakaların tanımlı adres bilgileri genellikle yeterli değil
- İdeal veri içeriğinde:
 - Vaka adres bilgisi
 - Maruz kalınan etki/etkiler
 - Vakalara ait sağlık kayıtları bilinmeli..
- Veri tipleri:
 - Noktasal veri
 - Alansal veri
- Çalışma alanı büyüklüğüne göre kullanılan yöntemler değişiklik gösterir:
 - Büyük ölçekli çalışmalar
 - Küçük ölçekli çalışmalar

Epidemiyolojik Çalışmalarda Konumsal Analizler

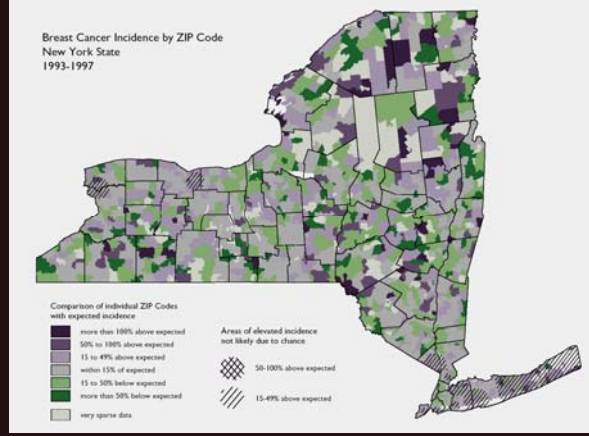
Araştırma hipotezine ve mevcut veriye göre uygulanacak yöntem belirlenir.

Konumsal analizlerin uygulamasında dikkat edilecek hususlar:

- Epidemiyoloji ve istatistik uzmanları ile işbirliği yapılmalı
- Konumsal analizler ve istatistikler üzerine referanslar belirlenmeli (örneğin literatür tarama yolu ile).
- En uygun konumsal istatistik yazılım programı seçilmeli
- Hastalığın izlenmesi ve analizi çalışmalarında CBS teknolojileri ve yöntemleri kullanılmalı
- Hastalık kümeleme çalışmaları için, adres bilgilerine göre vakalar harita üzerinde gösterilmeli
- İnsidans oranlarına ait yoğunluk haritaları oluşturulmalı
- Hastalığın insidans oranlarında gözlemlenen konumsal modelin rasgele olup olmadığı değerlendirilmeli
- Ekolojik problemleri minimize edecek yöntemler geliştirilmeli

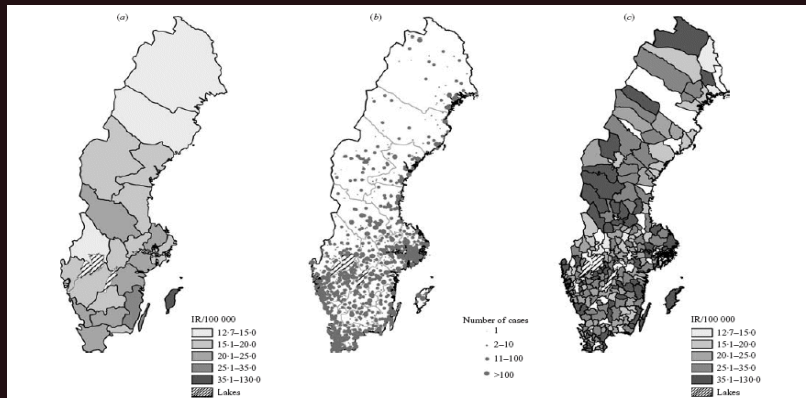


Konumsal Epidemiyoloji Uygulamalarında Konumsal Analiz Örnekleri



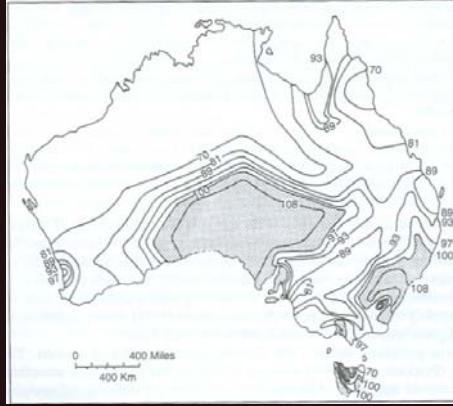
New York'ta 1993-1997 yılları arasında görülen meme kanseri vakaları yoğunluklarına ait renk tonlu harita

İsveç'te 1998-2000 yılları için kampilobakter enfeksiyonları ile çevresel risk etmenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi yoluyla üretilen haritalar



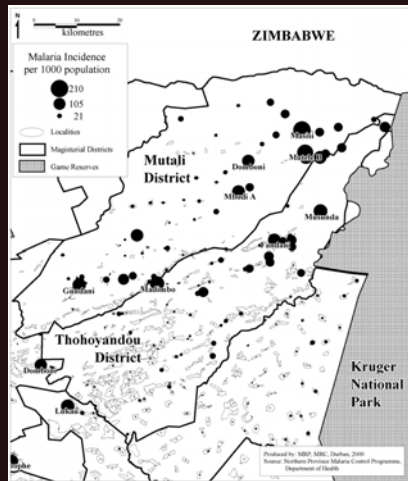
- (a) 100 000 kişide kampilobakter bakterisinin görülme sıklığı (insidans) haritası
(b) Vakaların ikamet bilgilerine göre konumlarının noktasal dağılım haritası
(c) Her bir idari birimde hastalığın yıllık ortalama insidansını gösteren harita

Avusturalya'da erkeklerde görülen kalp hastalıkları haritası



- 1965–66 yılları arasında Avustralya'da erkeklerde görülen kalp hastalıklarının eğrisel haritası ile hastalığın artan risk eğrileri gösterilmektedir.
- Yüksek riskli bölgelerde iç kontörlerde gölgeleme yöntemi kullanılmıştır.
- Standardize edilmiş mortalite oranları ise harita fonksiyonu olarak ele alınmıştır.

1998-1999 yılları arasında Northern İli, Mutali ve Thohoyandou mahallelerine ait malarya insidans haritası



- Güney Afrika'da malaria (sıtma) araştırma ve control çalışmaları için CBS destekli malaria bilgi sistemi uygulaması yürütülmektedir.
- Bu çalışmada 1998-1999 yılları arasında Northern İli'nde görülen malarya vakaları mahalle bazında ikamet bilgilerine göre harita üzerinde konumlandırılarak, malarya dağılım ve insidans haritaları üretilmiştir.
- Hastalığın yoğunluğu grafiksel olarak idari sınırlar içerisinde ifade edilmiştir.
- Hastalık yoğunluğu 100 000 kişide görülen malarya vakalarına göre hesaplanarak, harita üzerinde ifade edilmiştir.

SONUÇ:

- Konumsal epidemiyoloji çalışmaları, önemli olduğu düşünülen sağlık ve çevresel etkenler arasında ilişkilerin araştırmalarını amaçlar.
- Sağlık olayları arasındaki konumsal ilişkinin araştırılması için, öncelikle hastalıkla ve o hastalığa neden olan çevresel etkenler hakkında bilgi toplanmalı ve bu bilgiler ihtiyaç doğrultusunda uygulanacak olan istatistik yöntemlerle analiz edilmelidir.
- Konumsal bilginin, sağlık olayları ile ilgili bilgilerin ve çevresel etmenlere ait bilgilerin bir arada değerlendirilmesi CBS ile mümkündür.
- Bir hastalığın etiyolojisinin incelenmesinde CBS teknolojileri sıklıkla kullanılmakta ve verimli sonuçlar elde edilmektedir.



ortak veri, ortak bilgi, ortak dünya...



COĞRAFI BİLGİ
SİSTEMLERİ
KONGRESİ

30 Ekim - 02 Kasım 2007. KTÜ Trabzon

www.cbs2007.hkmo.org.tr

SAĞLIK CBS UYGULAMALARINDA KONUMSAL KÜMELEME YÖNTEMİNİN KULLANIMI

H. Ebru ÇOLAK & Gamze ÇAN
KTÜ. JFM Bölümü, GISLab & KTÜ. Tıp Fakültesi



GİRİŞ

- *Hastalık haritaları, karmaşık coğrafi bilginin hızlı ve görsel bir özetini sunar.*
- *Politika oluşturma ve kaynak tahsisine yardım etmek ve ayrıca görünüşte yüksek riskli bölgeleri vurgulamak için hastalıkların etiyolojisinde hipotezleri oluşturmada çeşitli tanımlayıcı amaçlar için kullanılırlar.*
- *Kümeleme ile hastalığın artan görülme sıklığı önceden tespit edilebilir.*
- *Küme bölgelerinin belirlenmesi ile risk altındaki kişiler belirlenebilir ve hastalık yapıcı çevresel etmenlerin araştırılmasına olanak sağlanabilir.*

Hastalık Kümeleme Çalışmaları

Hastalık kümeleri yüksek insidans odakları şeklinde tanımlanır.

Hastalık kümelerini belirlerken dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Geniş veritabanlarının taramasında veri kalitesinin değerlendirilmesi önemlidir,
- Kronik hastalıklar için, aşırı bağıl riskin düşük olması olasıdır,
- Yaş, cinsiyet, hastalık, konum ve zamanın mevcut seçimleri düşünüldüğünde, geniş çapta çoklu deneme zorlukları için potansiyel bulunmaktadır,
- Karmaşıklık problemleri birbiri ile ilişkilidir,
- Duyarlık ihtiyaçları düşünüldüğünde; hangi yüksek risk, verilen konumsal kapsam ve zamansal süreçte algılanmalıdır?

Konumsal Kümeleme ve Yoğunluk Analizleri

Kümeleme *konumsal*, *zamansal* ve *konum-zamana* göre 3 yöntemde gerçekleştirilir.

Konumsal kümeleme yöntemleri genel olarak iki kısımda incelenebilir. Birincisi olası kümelenme yapısını belirlemek için tüm çalışma alanının incelenmesi, diğeri ise riskin kaynağının önceden belirlenerek, bu alanların incelenmesidir.

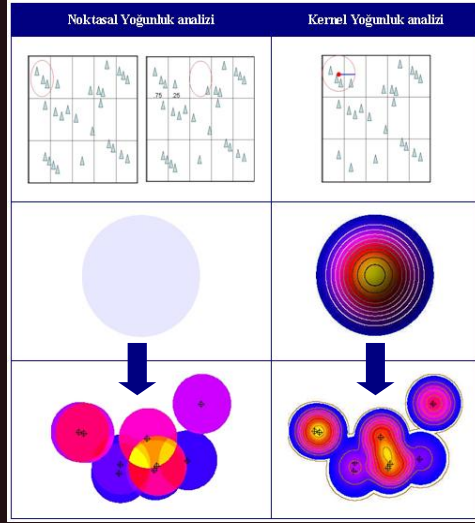
Konumsal kümelenmelerin tespitinde kullanılan yöntemler, araştırma hipotezine göre değişiklik göstermektedir.

Kümeleme çalışmalarında 3 farklı boyutta kümelenme incelenebilir. Kümeleme çalışmaları için bu boyutların incelenmesinde genellikle yoğunluk analizi kavramı kullanılmaktadır.

Kümeleme çalışmalarında 3 farklı boyutta kümelenme incelenebilir. Kümeleme çalışmaları için bu boyutların incelenmesinde genellikle yoğunluk analizi kavramı kullanılmaktadır.

CBS’de konumsal yoğunluk analizi çalışmaları üç kısımda özetlenebilir:

- Noktasal yoğunluk analizi
- Çizgisel yoğunluk analizi
- Kernel yoğunluk analizi
(çekirdek kestirimli yoğunluk analizi)



■ Noktasal yoğunluk analizi her bir pikselde ya da tanımlı bir hücre içerisine düşen noktaların sayısı ile değerlendirilerek hesaplanır.

■ Kernel yoğunluk analizi ise hücrelerle değil, tanımlı bir yarıçapa sahip çember içerisine düşen noktaların yoğunluğu ile bu kaynaktan itibaren uzaklaştıkça değişen noktasal yoğunluğu ifade eder.

UYGULAMA

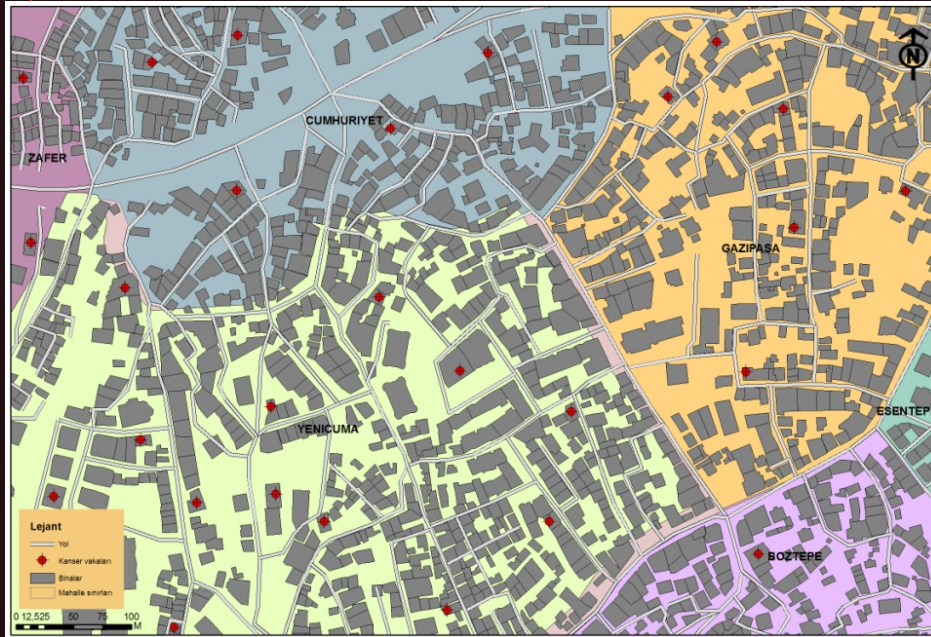
■ Çalışma Bölgesi :
TRABZON



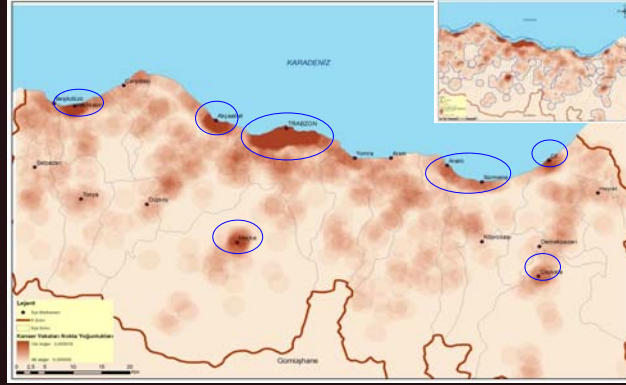
- Uygulama konusu olan hastalık:
KANSER
- **Kanser veri temini:** Trabzon İl Sağlık Müdürlüğü Kanser Kayıt Merkezi
2004 yılı için 1150 kanser vakası

CBS yardımıyla kanser vakaları dağılımının izlenmesi

- Veritabanı tasarımı ve CBS organizasyonu
- Vaka ikamet bilgilerinin idari birim adres kodları ile ilişkilendirilmesi
- Kanser vakalarının harita üzerinde köy ve mahalle bazında noktasal özellikte konumlandırılması
- Kanser bilgilerinin yer aldığı veritabanı ile konumsal bilgilerinin yer aldığı veritabanının CBS ortamında bütünleştirilmesi
- Kanser yoğunluk oranlarının (insidans) hesaplanması ve konumsal ifadesi
- Konumsal analizler ve sorgulamalar
- Noktasal yoğunluk analizi ve Kernel yoğunluk analizi yöntemleri ile kanser küme bölgelerinin tespiti
- Sonuç haritalarının üretimi



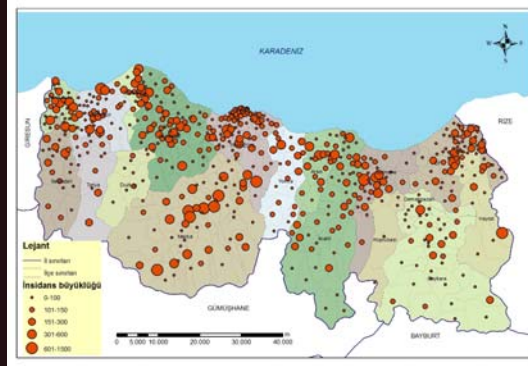
Kanser vakalarının noktasal yoğunluk analizi ile kümeleme haritası



- Kanser vakalarını temsil eden noktalar üzerinden noktasal yoğunluk analizi gerçekleştirilmiştir.
- Kent merkezi ve bazı ilçe merkezlerinde kanser küme bölgeleri tespit edilmiştir.

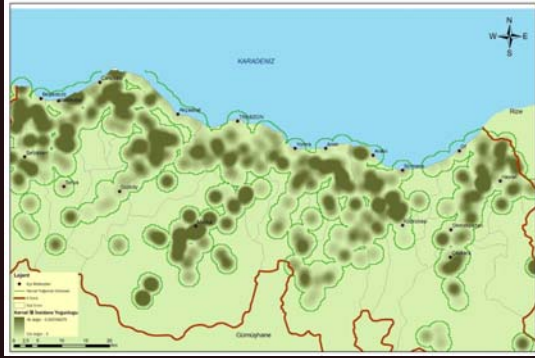
Trabzon İli oransal işaretli kanser yoğunluk haritası

- 2004 yılı içerisinde köy-mahalle ölçeğinde Trabzon İli'ne ait yerleşim birimlerinde görülen kanser insidans büyüklükleri izlenmektedir.
- Yerleşim birimleri için hesaplanan kanser insidans oranları oransal sembollerle vurgulanmaktadır.
- İnsidans büyüklüklerinin harita üzerinde gösterimi oransal işaretli harita sunumu şeklinde üretilmiştir.
- Gelişmekte olan ülkelerde beklenen 100 000 kişide 150–300 insidans oranı seviyesinden daha yüksek insidans değerlerine sahip idari birimler harita üzerinden izlenebilmektedir.



$$\text{İnsidans hızı} = \frac{\text{Bellisürede meydana gelen yeni vaka sayısı}}{\text{Toplumdaki kişi sayısı}} \times k$$

Kanser küme bölgelerinin Kernel Yöntemi kullanılarak belirlenmesi



Trabzon İl genelinde kanser küme bölgelerinin tespit edilmesi amacıyla, noktasal gösterimde bireysel veri için kullanılan non-parametrik yoğunluk tahmini yöntemi olan Kernel yoğunluk analizi uygulanmıştır.

Kernel fonksiyonu yardımıyla, nokta detay özelliğindeki idari birim merkezlerinin insidans büyüklükleri ağırlıklandırma ölçütü olarak kabul edilerek, Trabzon il geneli için yoğunluk yani küme bölgeleri raster özelliğinde elde edilmiştir.

Noktasal ve Kernel yoğunluk analizi yöntemleri ile elde edilen sonuçların karşılaştırması



Noktasal yoğunluk analizi yönteminde nüfus dikkate alınmaz, kanser vakalarının noktasal gösterimi ile yoğunluk çemberleri oluşturulur.

Kernel yoğunluk analizinde ise yerleşim birimlerindeki nüfus önemli bir etkindir. Kanser küme bölgelerinin nüfusa bağlı olarak belirlenmesi ile daha etkin sonuçlar elde edilir.

SONUÇ

Gerçekleştirilen bu çalışma ile,

- Trabzon İli'ne ait kanser dağılım haritası oluşturulmuştur.
- İl genelinde kanser yoğunluk bölgelerini gösteren oransal işaretli kanser insidans haritası üretilmiştir.
- Kanser küme bölgeleri, noktasal yoğunluk analizi ve Kernel yoğunluk analizi yöntemleri ile tespit edilmiştir.
- Her iki yöntemle elde edilen sonuçlar kıyaslandığında, Kernel fonksiyonunun kullanımı ile daha etkin sonuçlar elde edilmiştir.
- Kanser vakalarının nerelerde daha fazla görüldüğünü araştırmak amaçlı olarak noktasal yoğunluk analizi yöntemi, hastalığın nüfusla bağlantılı olarak nerelerde yoğunlaştığının tespitinde ise Kernel yoğunluk analizi yöntemi kullanılmalıdır.

Teşekkürler...

Arş.Gör. H. Ebru ÇOLAK

Karadeniz Teknik Üniversitesi

JFM Bölümü GISLab, Trabzon

www.jeodezi.ktu.edu.tr/ecolak

ecolak@ktu.edu.tr

