

BIYOİSTATİSTİK İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

**Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyoistatistik Anabilim Dalı**

- Klinik araştırmalarda Biyoistatistik
 - Tanıda
 - Prognozda
 - Tedavinin etkinliklerini saptamada
- Koruyucu Hekimlikte Biyoistatistik
 - Risk Faktörlerinin saptanması
 - İlişkinin saptanması
 - Uyumluluğun saptanması

- Verilerin Özetlenmesi
 - Şekillerle
 - Ölçütlerle
 - ve Olasılık Formülleri ile
- Dağılımlar
 - Normal Dağılım ve tıpta kullanımı
 - Binom ve Poisson Dağılımları ve tıpta kullanımları
 - Ve diğer dağılımlar

- Örneklem ve Örneklem Dağılımı
- İstatistiksel Karar
 - Tahmin Yöntemleri (Nokta Tahmini ve Güven Aralıkları)
 - Önemlilik Testleri
- Önemlilik testlerinde kullanılan test istatistikleri

- Univariate (tek deęişkenli) Analizler
- Multivariate (çok deęişkenli) Analizler
- META ANALİZİ

ARAŞTIRMA

- Bilinmeyen olay ve etmenleri ortaya çıkarabilmek, bilinenleri geliőtirmek,
- herhangi bir konuyu aydınlatmak,
- bir soruna çözüm getirmek,
- belirli kuram ve kavramlar yada yasalara ulaşabilmek amacı ile yapılan bir çalıőma olarak tanımlanabilir.

- Bir araştırma da en önemli husus araştırmanın bilimsel yöntemlerle planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılmalıdır.
- Bir araştırmanın bilimsel olmasını sağlayan en önemli unsur İstatistik yöntemlerin kullanılmasıdır.
- Bu nedenle İstatistik bilimi araştırmanın ayrılmaz bir parçası olup her araştırmacının Biyoistatistikçi ile çalışması ve kendisinin bu konularda yetiştirmesi gereklidir.

BIYOİSTATİSTİK NİÇİN GEREKLİDİR?

1. Biyoistatistiğin prensip ve yöntemlerinin uygulamasının bilinmesi Sadece Biyolojik ve tıbbi bilimlerin anlaşılması için değil aynı zamanda sağlık personelinin etkili bir pratiğinin yapılması içinde gereklidir.
2. Biyolojik, laboratuvar ve klinik verilerdeki yaygınlık nedeni ile bunların anlaşılmasında ve yorumlanmasında Biyoistatistik bilimi gereklidir.

Doktor;

- ❖ laboratuvar test sonuçlarını,
- ❖ klinik vizitlerde hastanın durumunu,
- ❖ fizyolojik, gözlem ve ölçümlerdeki varyasyonları göz önüne alarak bir yorumlama getirmek zorundadırlar.

Aşağıdaki aşamalarda karar için mutlaka, biyoistatistiksel bilgi gerekmektedir;

➤ Tanı

➤ Prognoz

➤ Tedavilerin etkinliğinin belirlenmesinde

➤ Hastalık etiyolojilerinin (Risk faktörlerinin) belirlenmesinde

Biyostatistik; tıp ve sağlık bilimleri alanlarında veri toplanması, özetleme, analiz ve değerlendirmede istatistiksel yöntemleri kullanan bir bilim dalıdır.

Eşdeğer veya benzer tanımlamalar biyometri içinde yapılabilir. Yine istatistiği aynı amaçlarla kullanan bilim dalları içinde Ekonometri, psikometri vb gibi bilim dalları da mevcuttur.

Biyostatistiksel yöntemler; hem toplum bazında hem de kişisel seviyede kullanılmaktadır.

Toplumsal seviyede, sağlık durumlarının takibi ve değerlendirilmesi, herhangi bir korunma amaçlı uygulanmış olan programların etkinliklerini belirleme de kullanıldığı gibi kişisel seviyede en olabilir tanının konulmasında, prognostik gidişin veya değişik tedavi çeşitlerinin etkisinin belirlenmesinde kullanılır.

► Tıp literatürünün kritiğinin yapılabilmesi ve anlaşılabilmesi için biyoistatistik bilgisi gereklidir.

► Tıp ve sağlık alanlarındaki klinik, saha araştırmaları gibi her türlü araştırmaların planlanması, gerçekleştirilmesi, analiz ve yorumlanması için gereklidir.

► Biyoistatistiksel tekniklerin kullanılmadan gerçekleştirilen araştırmalar bilimsel araştırmalar değildir.

İstatistik, günlük yaşamda kullanılışı

Veri, nümeriksel sayılarla ifade edilen gözlemler veya sayısal olarak ifade edilen bilgiler olarak tanımlanır.

- Bir şehrin değişik sağlık ocağı bölgelerinde çalışan hekimler,
- Belirli bir zaman dilimi içerisinde bir hastanede doğan bebeklerin doğum ağırlıkları,
- Belirli bir diş hekimi kliniğinde görülen hastalarda protez gereksinimi veya dolgu gereksinimi,
- Belirli bir şehirde HIV pozitif kadınla cinsel ilişkiye giren erkeklerde HIV pozitif olanların sayısı,
- 24 saatlik idrarda kreatinin mg/lt miktarı,
- 24 saat içinde meydana gelen trafik kazalarında ölümlü vaka sayısı gibi

Biyostatistiksel yöntemler genel olarak üç ana aktivite üzerine yoğunlaşır

- **En uygun olabilir yolla verilerin toplanmasında**

- ✓ Araştırmaya alınacak objelerin en uygun ve yapılabilir bir yöntemle seçiminin sağlanması. Örnek olarak, sağlıkla ilgili bir anket çalışmasında kişilerin uygun ve bir örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmeleri
- ✓ Uygun veri toplama yöntemlerinin seçimi, örneğin verilerin sorgulama yöntemi ile belirlenmesi. Gebe kadınlarda anemi hakkında bilgi toplayabilmek için sorgu yöntemi geliştirme
- ✓ Toplumda hastalık taramalarında , epidemiyolojik araştırmalarda, klinik ve laboratuvar araştırmalarında veri toplama yöntemlerini organize etmek.
- ✓ Terminoloji standardizasyonu, doğum ve ölümlerle ilgili veri toplamada çalışacak elemanların eğitimi gibi

Verilerin tanımlanması ve özetlenmesi

- Tablo ve grafiklerle verilerin özetlenmesi ve sunumunun yapılması
- Verilerin ölçütlerle özetlenmesi

Verilerin analizi ve sonuçların çıkarılması

Belirli bir karakterde veya faktörde; kişiden kişiye, zamandan zamana, aynı kişide ölçümde kullanılan enstrümandan enstrümana veya gözlemciden gözlemciye göre değeri değiştiğinde varyasyonlar meydana gelir.

Sağlıkla ilgili tüm faktörler bunun gibi değerlerinde yaygınlık veya varyasyon gösterebilir. Örneğin kan basıncında kişiden kişiye, sabahtan öğleden sonraya, heyecan ve sonrasında, oturur pozisyondaki ayaktakinden farklı değerler alır.

Bu varyasyonlar verilerin özetlenmesinde uygun yöntemlerin kullanılmasını gerektirir.

TEMEL TANIMLAR

Populasyon

Araştıracının ilgilendiği karakterlere sahip en geniş topluluk olarak tanımlanır.

- 2009-2010 öğretim yılında Tıp fakültesi 1.sınıf öğrencileri,
- Türkiye'de çalışan hekimler,
- sigara içen hekimler gibi

her birisi ayrı populasyonları tanımlar.

Örnek

popülasyonu temsil eden ve popülasyonun bir alt grubunu içerir.

- ✓ Tıp fakültesi 1. sınıf öğrencileri örneği,
- ✓ bayan tıp fakültesi öğrencileri gibi.

- **İnsidans:** Takip araştırmalarından elde edilen riskin ölçütü olan bir hızdır.
- **Prevelans:** Kesitsel araştırmalardan elde edilen durumun büyüklüğünü ölçmede kullanılan bir hızdır. İnsidansa eşdeğer değildir.
- **Hız(Rate):** Bir olayın oluş olasılığı olarak tanımlanır.
- **Oran(Ratio):** İki farklı karakterin birbirilerine göre relatif sıklıklarıdır. Ör: Hekim başına düşen hasta sayısı bir orandır.
- **Oran(Proportion):** Bir karakteristiğin yüzde olarak sıklığıdır. Ör: Sigaraya bağlı ortaya çıkan kanserlerin toplam kanserler içindeki oranı.

- **Risk faktörleri:**

- Hastalığın ortaya çıkışını artan bir olasılıkla sağlayan faktör veya faktörlere risk faktörleri adı verilir.

- **Neden-sonuç ilişkisi**

Hastalığın ortaya çıkışı doğrudan bu faktörün varlığına bağlı olması durumudur.

- Doğrudan ilişki
- Doğrudan olmayan ilişki
- Yanlış ilişki

Sağlık istatistikleri;

Toplumun sağlık düzeyini göstermede kullanılan özet ölçütlerdir.

- ✓ Beklenen yaşam uzunluğu,
- ✓ belirli hastalıklar nedeni ile ölüm hızları,
- ✓ hastalanma hızları,
- ✓ anne ölüm hızları,
- ✓ bebek ölüm hızları,
- ✓ doğurganlık hızları,
- ✓ kanser insidansları,
- ✓ okul çağı çocukları diş çürüklüğü prevalansı,
- ✓ ağız kanserleri insidansı gibi.

İstatistik

Günlük yaşamımızda kullanıldığı gibi, araştırmalarda örnek verilerinin özetlenmesinde kullanılan özet ölçütler olup hepsi birer değişkendirler.

- Hastalık toplumda
 - Endemik
 - Epidemik
 - Pandemik seviyelerdedir

Populasyona ait verilerin özetlenmesinde kullanılan özet ölçütler **parametre** olarak tanımlanır.

- Bilinen veya bilinmeyen sabitlerdir.
- Populasyonla ilgili verilerin elde edildiği çalışmalara örnek olarak nüfus sayımı çalışmaları verilebilir.

Bu verilerden elde edilen özet ölçütlerin hepsi parametre olarak tanımlanır.

Değişken; yapılan ölçümlerde kişilerde değişik değerler gözlenmesi durumudur. Yaş, cinsiyet, doğum sırası, vücut sıcaklığı, yaşam uzunluğu, hastalık şiddeti gibi biyolojik karakteristiklerin hepsi birer değişkendirler.

Rastgele değişken; yapılan ölçümlerde kişilerin belirli bir olasılıkla değişik değerler alması durumunda değişken rastgele değişken adını alır.

Rastgele değişken olabilmesi için ölçümlerin yapıldığı deneklerin popülasyonu temsil edecek şekilde rasgele alınması gerekir. Rasgele alınmayan örneklerden elde edilen değişkenler rasgele değişken yerine değişken olarak alınabilirler.

Araştırmalarda ölçülen değişkenlerin rastgele değişken olması durumunda bu verilerden elde edilen sonuçlar genelleştirilebilir.

Yani popülasyona atfedilen kararlar ancak rastgele değişkene ait veriler kullanılması durumunda uygun olur.

Değişkenler:

- Nicel, ölçülebilir
- Nitel, ölçülemeyen sadece isimlendirilen veya dizinlenen

Nicel veri ; Sürekli (Aldığı değerler arasında boşluk bulunmayan) cm olarak boy uzunluğu, kg olarak ağırlık gibi

- Kesikli değişkenler (Aldığı değerler arasında boşluk bulunan) olmak üzere sınıflandırmak olasıdır. Bir mahalledeki hane halkı sayısı, ailedeki çocuk sayısı, belirli zaman diliminde acil servise başvuran hasta sayısı gibi.

şeklinde iki anabölümden oluşur

Değişkenleri ölçüm skalalarına göre de dört alt gruba ayırabiliriz

Nominal (İsimsel) skala

Değişkenlerin aldığı değerlerin sadece isim vererek ölçülebilmesi.

- ✓ Cinsiyetin erkek veya bayan olarak,
- ✓ ameliyat sonucunun başarılı veya başarısız olduğu gibi.

Burada bu değişkenin aldığı değerlerle bir aritmetiksel işlem yapma olası değildir. Farklılığın derecesinde bilinmemektedir.

Dizinsel (sıralı) skala

Değişkenlerin aldığı değerlerin dizinlenmiş değerleri içermesidir:

- ✓ Sosyoekonomik durumun fakir, orta halli, zengin ve çok zengin olarak ölçülmesi gibi.
- ✓ Sınıf geçme notunun zayıf, orta, iyi, pekiyi olması gibi.

Alınan değerler arasında farklılığın olduğu bilinmesine karşın farklılığın derecesi bilinmemektedir.

Aralık (interval skala) Mutlak bir başlangıç noktası olmamasına rağmen aldığı değerler arasındaki farklılık ve farklılığın derecesi saptanabilmekte ve her türlü aritmetiksel işlem gerçekleştirilebilmektedir.

Sıcaklık ölçümlerinde olduğu gibi. Sıcaklık bir çok değişik birimde fahrenheit, santigrat derece veya celsius derecede ölçüldüğü gibi. Her birisinde 0 derece farklı sıcaklıkları göstermektedir.

Oransal Skala: Aldığı değerler arasındaki farklılık ve farklılığın derecesi belirlenebilmekte ve her türlü işlem yapma olası ve mutlak bir başlangıç (sıfır) değerine sahiptir. O nedenle en gelişmiş ölçüm çeşididir.

Değişkenlerin elde edilmişinde kullanılan ölçüm skalaları;

- İçerdikleri bilgi seviyeleri yönünden karşılaştırıldıklarında metinde verilen sırayı takip eder.
- sonuçta bu verilerin özetlenmesi ve analizlerinde ne tür istatistiksel değerlendirme yöntemlerinin kullanılacağını belirler.
- Bu nedenle her araştırmacı gerekli olan verilerin özelliklerini ve hangi analiz yöntemleri kullanacağını araştırmaya başlamadan saptamalıdır.
- Verilerin özellikleri araştırma sonuçlarının güvenilirliğini ve doğruluğunu doğrudan etkilemektedir.
- Sonuçta araştırma maliyetlerini de etkileyen en önemli faktörlerden birisi olmaktadır.

Veriler için ölçüm araçlarını;

A- Mekanik araçlarla ölçümler; Uzunluk, yükseklik, ve derinlik ölçen araçlar,Isı nem ve basınç ölçen aletler,Yoğunluk ölçen aletler,Hız ve zaman ölçen aletler,Miktar ölçen aletler örneğinde olduğu gibi

B-Sadece gözlemlenerek yapılan ölçümler:

- ✓ Bilgi, tutum ve davranışın ölçülmesi,
- ✓ Fizik muayene sonuçları gibi ölçümler,
- ✓ gözlem, hasta öyküsünün alınması
- ✓ dalak veya karaciğer büyümesinin ölçülmesi gibi

C-Hem insan hem de mekanik araçlarla ölçüm yapılması

- ✓ Röntgen filmlerinin okunmasında olduğu gibi

Ölçüm araçlarının sahip olması arzu edilen iki özelliği;

1. Geçerlilik ve
2. güvenilirliğidir.

Güvenilir araç;

Aynı şartlar altında birden fazla uygulandığında aynı sonuçları vermelidir.

Güvenilirlik aşağıdaki durumlarda doğrudan etkilenebilir:

- Ölçüm aracının kendisinden kaynaklanan varyasyon sonucu aynı sonuçlar elde edilemeyebilir. Bir tartı cihazında değişen sıfır başlangıç noktası gibi.
- Ölçümü yapılan maddeden kaynaklanan değişimler sonucu yine aynı sonuçlar elde edilemeyebilir
- Öykü almada hastanın sorulara değişik yanıtlar vermesi gibi, hastanın soruyu nasıl anladığına göre yanıtlaması.
- Ölçümü yapan ölçümü tekrarlamasından kaynaklanan hata sonucu (gözlemciler içi)
- Aynı cihaz ile birden fazla ölçüm yapılması sonucu değişik sonuçların elde edilmesi, Örneğin tekrarlanan kan basıncı ölçümlerinde farklı sonuçların elde edilmesi
- Farklı ölçüm yapanlardan kaynaklanan (Gözlemciler arası= interobserver) Farklı kişilerin kan basıncı ölçümler veya film okuma sonuçları gibi

Geçerlilik;

Bir ölçümün geçerli olabilmesi için ölçmesi farz edilen durumun göstergesi olmalıdır.

- ❖ Vücut ateşi ölçümü, endemik seviyelerde görülen sıtma için geçerli bir göstergeç olmayabilir.
- ❖ Doğrudan görüşme ile elde edilen cevaplar kendiliğinden yapılan düşükler için tam bir göstergeç olmayabilir
- ❖ Çocuk sahibi olmama durumu infertiletinin göstergesi olmayabilir .

Geçerlilik

İki ayrı elementi yani **duyarlılık** ve **seçicilik** özelliği ile değerlendirilir.

Kanser konusunda en duyarlı aracın patolojik muayene olduğunu biliyoruz.

Saha araştırmalarında, taramalarda kolay ve çabuk değerler veren yöntemlerin duyarlılık ve seçicilik yetenekleri patolojik sonuçlarla karşılaştırılmalıdır.

Duyarlılık; konsantrasyondaki küçük değişiklikler test sonucu elde edilen ölçümlerde geniş farklılıklara neden oluyorsa bu test duyarlıdır denilir.

Seçicilik ise; bilinen bir karakterin varlığında cevap veren ve diğer karakterlerin varlığında yanıt vermeme durumu o testin, yöntemin, ölçüm aracının seçiciliği olarak tanımlanır

VERİ ORGANİZASYONU VE ÖZETLENMESİ

- Geniş veri kitlelerinden gerekli veya faydalı bilgilerin görülmesi açık olmayabilir.
- Toplanmış olan bu veriler öyle bir şekilde organize edilmelilerki içerdikleri bilgiler ve bu bilgilerdeki varyasyon kalıpları ortaya çıkarılabilsin.
- Bunlar için önce verilerin özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir

Verilerin özetlenmesinde

A- Tablo ve grafikler

Sürekli değişkenler için

- Dizinlenmiş sıralar
- Histogram
- Poligon
- Frekans Tabloları

Kesikli değişkenler için

- Kesişim tabloları
- Bar grafiği (çizgi grafiği)
- Pie Grafiği (çember grafiği)

B-Ölçütlerle

B1-Eğilim ölçütleri

Sürekli değişkenlerde:

- Aritmetik ortalama
- Ağırlıklı ortalama
- Mode (tepe değeri)
- Persentiller
- geometrik ortalama
- Medyan (Ortanca)
- Quartiller

Kesikli değişkenlerde:

- Oranlar (Yüzdeler)
- Hızlar (Doğurganlık hızı, bebek Ölüm hızı, kanser insidans hızı gibi)
- Orantılar (Bir çalışmada erkek kadın oranı1:1, toplumda arkek ve kadında akciğer kanseri orantısı 4:1, erkek ve kadında meme kanseri insidansı orantısı 1: 20)
- Mode (tepe değeri)

B2-Yayılm Ölçütleri

- Aralık
- interkuartil aralığı
- Varyans
- Standart Sapma
- Varyasyon katsayısı