

PSİKOLOJİYE GİRİŞ

DUYUSAL SÜREÇLER-BÖLÜM 4

Fatma Gül Cırhinlioğlu

Zihnimize bazıları son derece önemli, bazıları önemsiz birçok bilgi vardır.

Bu bilgiler zihnimize nasıl yerleşir?

Bildiğimiz her şey, zihnimizdeki bütün bilgiler duyu organlarımız vasıtasıyla gelir..

Dış dünyadan bilgi toplama iki aşamalı bir süreçtir.

Birinci aşamada elektrik sinyalleri beyne ulaşır ve duyu haline gelir.

İkinci aşamada beyin, duyuları biz farkında olmadan algıya çevirir.

Duyular, duyu organlarından gelen elektrik sinyallerinin beyin tarafından işlenmesinden sonra meydana gelen nisbeten anlamsız bilgi parçacıklarıdır.

Algı, beyin yüzlerce duyuyu birleştirdikten sonra meydana gelen anlamlı duysal deneyimlerdir.

Her bir duyu organının öncelikle yapması gereken, fiziksel bir enerjiyi (kokarca kokusunun molekülleri gibi) alıp elektrik sinyallerine çevirmektir, bu işleme **iletim** denir.

İletim duyu organlarının fiziksel enerjiyi, işlenmek üzere beyne göndermek için sinir akımına dönüştüren elektrik sinyallerine çevirmesidir.

Örneğin, bir kokarcanın molekülleri burnumuzdan içeri girdiğinde burnumuz molekülleri elektrik sinyallerine veya sinir akımına çevirir ve beynimiz bunları kokarcanın rahatsız edici kokusu olarak yorumlar.

Çeşitli duyular için yaklaşık minimum uyaranlar

Görme

Açık bir gecede, karanlıkta, bir mum ışığı 48 km (30 mil) öteden görülebilir.

İşitme

Sessiz bir ortamda saat tik takları 6 m öteden işitilebilir.

Tatma

7.5 litre (2 galon) suda bir çay kaşığı şeker eritilirse tadı algılanabilir.

Koklama

Yaklaşık altı odada yayılmış bir damla parfüm kokusu algılanabilir.

Dokunma

1 cm uzaktan yanağınıza düşen bir sinek kanadı hissedilebilir.

Eşik; Bir uyarıcının algılanabilmesi ve algılanamaması ile ilgili bir sınırdır. Eşik bir uyarıcının farkına ne zaman vardığımızı belirler.

Mutlak eşik; Bir uyarıcının şiddet seviyesinin, kişinin o uyarıcıyı algılama şansının %50 olduğu noktadır. Uyarının güvenli bir biçimde ayırt edilebildiği asgari büyüklük.

Fark eşiği (ayırt edilebilir fark); iki uyarının birbirinden farklı olduğunun söylenebilmesi için uyarın şiddetinde gereken minimum farktır. Örneğin bir odada 20 tane yanan mum bulunuyorsa ve siz yeni bir mumun daha yandığını fark edebiliyorsanız (%5 fazlası), o zaman bir odada 100 tane yanan mum varsa değişiklik fark edebilmeniz için 5 tane daha mum yakılması gerekmektedir. Bu oransal ilişki Weber-Fechner yasası olarak bilinmektedir ve orantının sabitliğine Weber Kesiri denmektedir.

Çeşitli duyuşal nitelikler için ayırt edilebilir farklar

Işık şiddeti	%8
Ses şiddeti	%5
Tuz konsantrasyonu	%20
Koku konsantrasyonu	%15
Kaldırılan ağırlık	%2

Duyu organlarımızın alt ve üst **duyum eşikleri** vardır. Özellikle görme ve işitme alanlarında, doğadaki enerjinin çok sınırlı bir kısmını alabiliriz.

GÖZ:GÖRMEK

Uyarıcı: Işık Dalgaları

Her duyu organının farklı bir şekli ve yapısı vardır. Sadece belli bir tür uyarıcı veya fiziksel enerjiyi alabilirler. Mesela radyo dalgalarını (uzun dalga boyu) , röntgen ışınlarını(kısa dalga boyu) göremeyiz. Işık kaynaklarından gelen ve **görünür spektrum** denen sadece çok küçük bir dalga boyu aralığının gözlerimizdeki reseptörleri uyarabildiğini unutmayın. Diğer bir ifadeyle görünür spektrum elektromanyetik enerjinin, gözümüzdeki reseptörleri uyuracak boyuttaki dalgalarından oluşan bölümüdür.

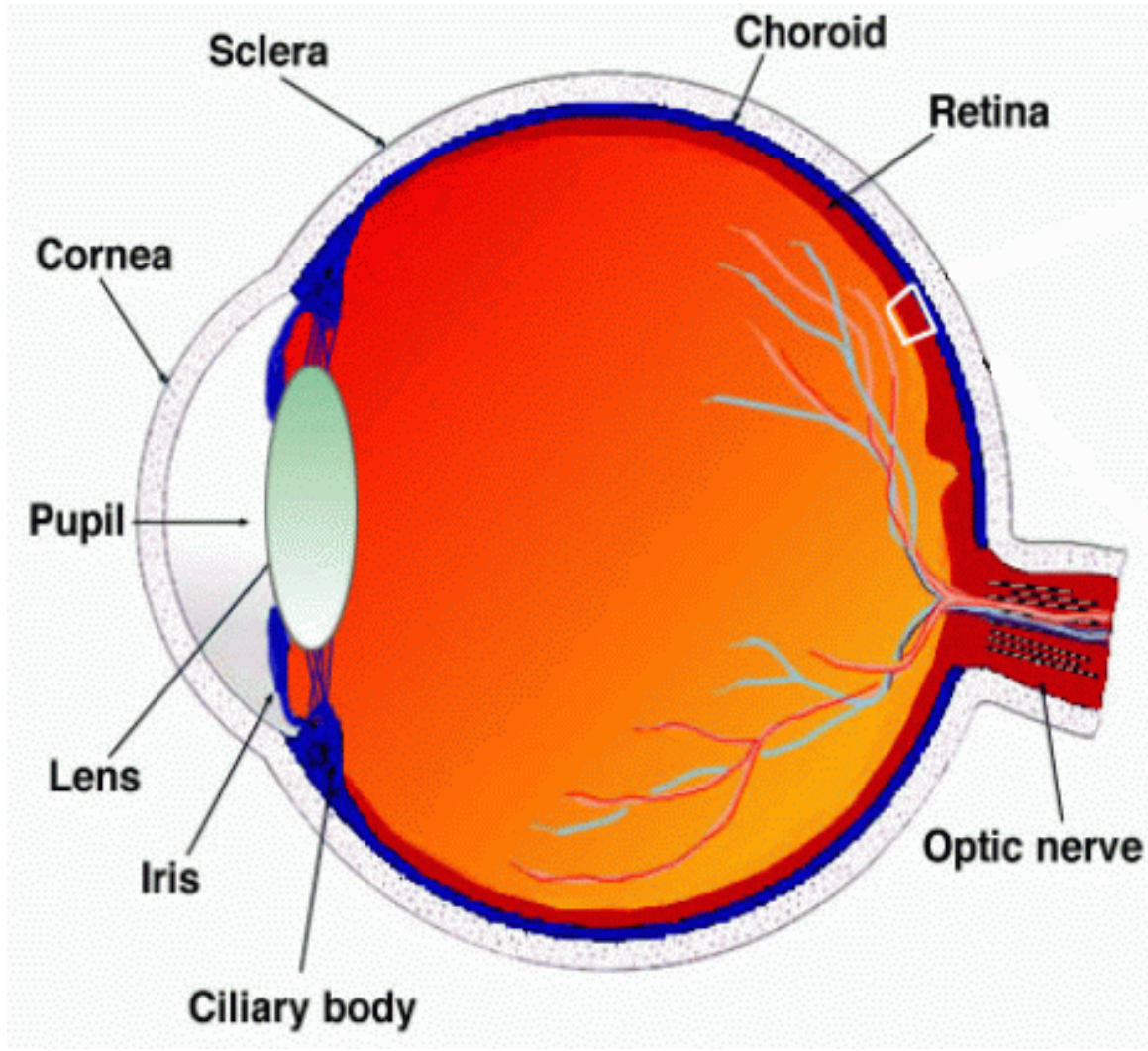
Gözün yapı ve fonksiyonu

Beş metre boyunda bir zürafayı görebilmemiz için gözün iki ayrı işlemi gerçekleştirmesi gerekir.

1-Işık dalgaları toplanıp gözlerimizin arkalarında bulunan belli bir bölgeye odaklanır.

2-Bu bölge ışık dalgalarını emer ve akıma çevirir (iletim işlemi).

Işığın zürafadan gözlerimize kadar kat ettiği yolculuğu 7 adımda takip edelim:



Retina: Göz küresinin en arkasında bulunur. Işığa karşı çok hassas olan hücrelerden oluşmuş ince bir tabakadır. Işığa duyarlı bu hücrelere **fotoreseptör** denir ve ışık dalgalarını emerek iletim işlemini başlatırlar.

- 1-Ters görüntü: Zürafa görüntüsü gözün arka kısmına ters olarak yansır.
- 2-Işık dalgaları: Işık dalgaları zürafaya çarptıktan sonra geniş bir demet olarak geri yansır. Gözlerimiz bu geniş ışık demetini dar ve odaklanmış bir ışık demetine çevirmeden zürafayı göremeyiz.
- 3-Kornea: Zürafadan yansıyan ışık demeti öncelikle korneadan geçer. Kornea gözümüzün ön kısmını kapsayan şeffaf, yuvarlak bir örtüdür. Işık dalgaları korneadan geçerken eğimli yüzeyi dalgaları daha dar bir demet halinde buker veya odaklar.
- 4-Göz bebeği: Işık dalgaları korneadan geçtikten sonra gözbebeğine ulaşır. Gözbebeği, gözümüzün ön kısmında bulunan ve ışık dalgalarının gözümüzün içine girmesine müsaade eden yuvarlak bir bölgedir.

5- İris: Gözbebeğini çevreleyen ve göze giren ışığı düzenleyen çember şeklinde bir kastır. Loş ışıktta gevşer ve içeriye daha fazla ışık girmesine müsaade eder, bu durumda göz bebeği büyür. Parlak ışıktta kasılır ve içeriye daha az ışık girmesine izin verir, bu durumda göz bebeği küçülür. İris kası aynı zamanda gözlerimize renk veren pigmenti içerir.

6-Göz merceği: Işık dalgaları kornea ve gözbebeğinden geçtikten sonra merceğe ulaşır. Göz merceği ışık dalgalarını daha fazla bükerek ve odaklayarak daha dar bir demet haline getiren şeffaf, oval şekilli bir yapıdır.

- Gözün uzaktaki nesneleri görebilmesi için ışık dalgalarının daha az bükülmesi (odaklanması), yakındaki nesneleri görmek için daha fazla odaklanması gerekir. Merceği daha fazla veya daha az eğimli hale getirmek ışık dalgalarının çok dar bir demet halinde odaklanmalarına yol açar. Bu demetin gözün arka kısmında retina denilen bölüme yansıtılması gerekmektedir.
- 7-Retina: Göz küresinin en arka kısmında bulunan retina ışığa karşı çok hassas olan hücrelerden oluşmuş ince bir tabakadır. Işığa duyarlı bu hücrelere fotoreseptör denir ve ışık dalgalarını emerek iletim işlemini başlatır.

- Retinayı ışık dalgalarını akıma çeviren yani iletimi gerçekleştiren ve bunu yaparken pilleri hiç bitmeyen bir kamera ve bilgisayar karışımı gibi düşünebilirsiniz. İletim şu şekilde gerçekleşiyor:
- Retina üzerinde 3 tabaka vardır. Arkadaki tabaka ışık dalgalarını elektrik sinyallerine dönüştürerek iletimi başlatan iki tür reseptör içerir. Bunlar retinanın çevresinde bulunan çubukçuk ve retinanın fovea denilen merkez kısmında bulunan koni.
- Çubukçuk az miktarda ışık ile harekete geçen, rodopsin adında tek bir kimyasal madde içeren bir fotoreseptördür. Çubukçuklar ışığa çok duyarlı olduğundan loş ışıkta görmemizi sağlarlar ancak bu şekilde sadece siyah, beyaz ve grinin tonlarını görürüz.

- Koni; parlak ışıktaki harekete geçen, opsin denilen üç tür kimyasal içeren bir fotoreseptördür.
- İletim süreci çubukçuk ve konilerdeki kimyasalların ışık dalgalarını emip parçalanması ile başlar. Bu kimyasal parçalanma yeterince büyükse komşu ganglion hücrelerinde bir sinir akımını tetikleyen minik bir elektrik gücünü meydana getirir. Böylece iletim gerçekleşir.
- Gangliyon hücrelerinde üretilen sinir akımları **göz sinirlerinden** geçerek gözün arkasından çıkar ve beyne ulaşır.

- Görme işlemi gözde değil beyinde gerçekleşir. Şu ana kadar;
- *Işık dalgaları göze girmesi
- *retina üzerine odaklanması
- *sinir akımına çevrilmesi
- *optik sinir üzerinden gözden çıkması
- nı gördük.

Gözden Beyne; Görsel yollar

- 1-Optik sinir; sinir akımları gözün arkasından çıkarken optik sinirden geçer. Optik sinirler kısmen kesişerek talamusta bir durak oluştururlar. Talamus akımları sağ ve sol yarımkürelerde bulunan oksipital lobun arka kısmına aktarır.
- 2-Herbir oksipital lobun arka kısmında sinir akımlarını doku, çizgi, ve renk gibi sadece **basit görsel duylara** çeviren (anlamsız uyarıcı) birincil görsel korteks bulunur. Araştırmacılar korteksin %25 inin görsel duyları işlemeye ayrıldığını tahmin ediyor.
- Gördüklerinizden bir anlam çıkarabilmeniz için sinir akımlarının birincil görsel korteksten bitişikteki görsel çağrışım alanlarına gönderilmesi gerekir.
- 3- Görsel çağrışım alanı; birincil görsel korteks gördüklerinize anlam katan veya çağrışım gerçekleştiren alanlara basit görsel duylar gönderir. Örneğin, çağrışım alanı doku, çizgi, hareket, oryantasyon ve renk uyarımları olarak anlamlı bir görüntü (anlamlı uyarıcı) oluşturur.

Renkleri Görmek

- Nesnelerin aslında renkleri yoktur. Nesneler ışık dalgalarını yansıtır ve bu dalgaların farklı dalga boyları görsel sistemimizde renk görme deneyimi olarak değiştirilir.
- Işık dalgalarının milyonlarca renge dönüşmesi güneş ışınları ile başlayan ilginç ve şaşırtıcı bir süreçtir.

Işık dalgalarından renk yapmak

- 1-Güneş ışığı demeti görünür spektrumun bütün ışık dalgalarını içerdiği için beyaz ışık olarak adlandırılır.
- 2-Beyaz ışık bir prizmadan geçerken uzunlukları değişen ışık dalgalarına ayrılır. Doğada kendiliğinden meydana gelen yağmur damlası şeklindeki prizmalar, güneş ışınlarını farklı dalgalara ayırarak gökkuşağı dediğimiz renk spektrumunu oluştururlar.
- 3-Görsel sistemimiz, farklı boyutlardaki ışık dalgalarını milyonlarca farklı renge dönüştürür. Daha kısa ışık dalgalarını mor, mavi ve yeşilin farklı tonları olarak görürüz, daha uzun ışık dalgalarını sarı, kırmızı ve turuncunun tonları olarak görürüz.
- Örn. Elmayı kırmızı olarak görürüz, çünkü elma daha uzun ışık dalgalarını yansıtır.

- Görsel sistemimizin ışık dalgalarını renklere nasıl dönüştürdüğü iki farklı teori ile açıklanmaktadır:
- 1-ÜÇ RENK TEORİSİ:Gözde üç farklı tür koni bulunduğunu ve her bir türün opsin denilen ışığa duyarlı üç farklı kimyasal maddeden birini içerdiğini iddia eder. Bu üç opsinden herbiri bir ana renk olan kırmızı, mavi ve yeşile denk gelen ışık dalgalarından birine karşı duyarlıdır. Diğer tüm renkler bu üç ana rengin karışımından elde edilebilir.
- 2-KARŞIT SÜREÇ TEORİSİ: Retinada bulunan ganglia hücreleri ile talamusta bulunan hücrelerin kırmızı-yeşil ve sarı-mavi olmak üzere iki renk çiftine tepki verdiğini söyler. Bu hücreler uyarıldığı zaman çiftteki renklerden bir tanesine karşılık verir; engellendikleri zaman ise çiftteki diğer renge tepki verir.

Kısaca;

- 1-Üç renk teorisi retinada üç farklı renk konisi bulunduğunu söylüyor (en çok dokuz olabilir). Her bir koni üç ana renk olan kırmızı, mavi ve yeşile denk düşen farklı uzunluktaki ışık dalgalarına tepki verir.
- 2-Elektrik sinyalleri retinadaki gangliya hücrelerine ve talamustaki nöronlara uşlaştığında bir renk çiftinden oluan karşıt süreç teorisini kullanır: uyarım çiftlerdeki renklerden birini görmemizi veya engelleme ise diğer rengi görmemizi sağlar.
- 3-Sinir akımları bu renk bilgisini görsel kortekse taşır ve kırmızı mavi ve yeşilin bileşiminden elde edilen binlerce rengi gördüğümüz duyumunu gerçekleştirir.

RENK KÖRLÜĞÜ

Renk körlüğü, renk spektrumunda bulunan iki veya daha fazla rengi birbirinden ayıramamaktır.

MONOKROMAT: Bu kişiler tamamen renk köründür. Dünyaları siyah beyaz bir film gibidir. Kişide sadece çubukçuk yada üç yerine tek bir koni bulunmasından kaynaklanır.

DİKROMAT: Kişiler sadece iki koniye sahip oldukları için genellikle kırmızı ve yeşili ayırt etmede zorlanırlar.

- Gözün ilginç tarafı «görmekten» ziyade iletimi gerçekleştirerek ışık dalgalarını sinir akımına çeviren çok gelişmiş bir bilgisayar olmasıdır.
- Birşeyler görebilmek için akımın beyindeki görsel alanlara ulaşması gerekmektedir.

ÖZETLE; Görmenin uyararı ışıktır.

Işık: 380 - 760 nanometre arasında
değişen dalga boyu ile temsil
edilen bir radyan enerjidir.

Görme, ışık dalgası enerjisini sinir
enerji sistemine çevirmedi.

Bilgimizin en önemli kaynağı
göz ve görmedir. Bilginin
nitelik ve niceliğini en çok
bu duyu organı belirler.

Ama her duyu organı, kendi
alanında hayati öneme
sahiptir.

KULAK:DUYMAK

UYARICI: SES DALGALARI

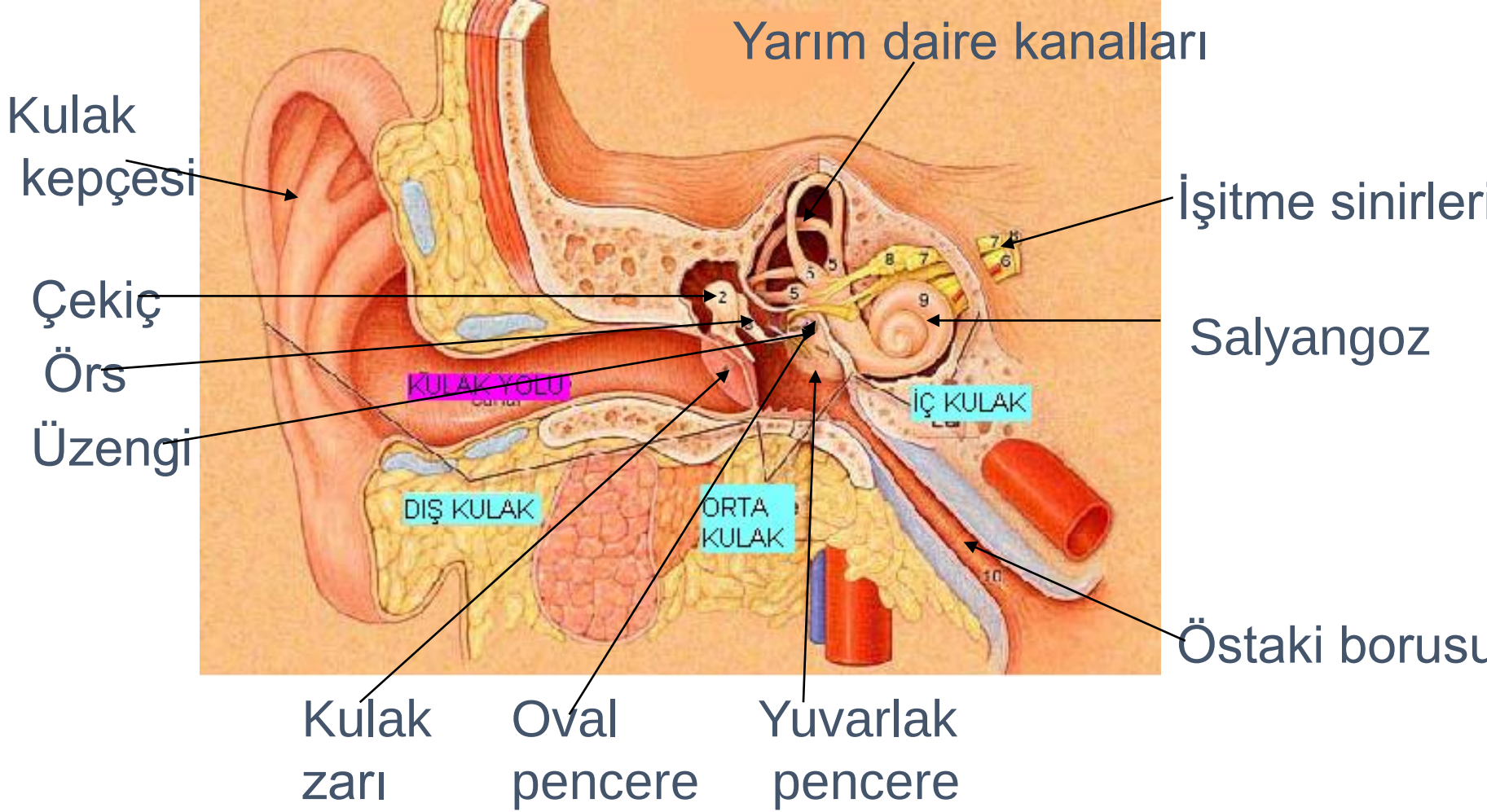
Gözümüzün her radyan enerjiyi algılayamadığı gibi, kulağımız da her ses frekansını işitemez. Sağlıklı bir insan, 20 - 20.000 hertz arasındaki frekansları duyabilir. Bazı hayvanlar daha yüksek ses frekanslarını duyabilirler.

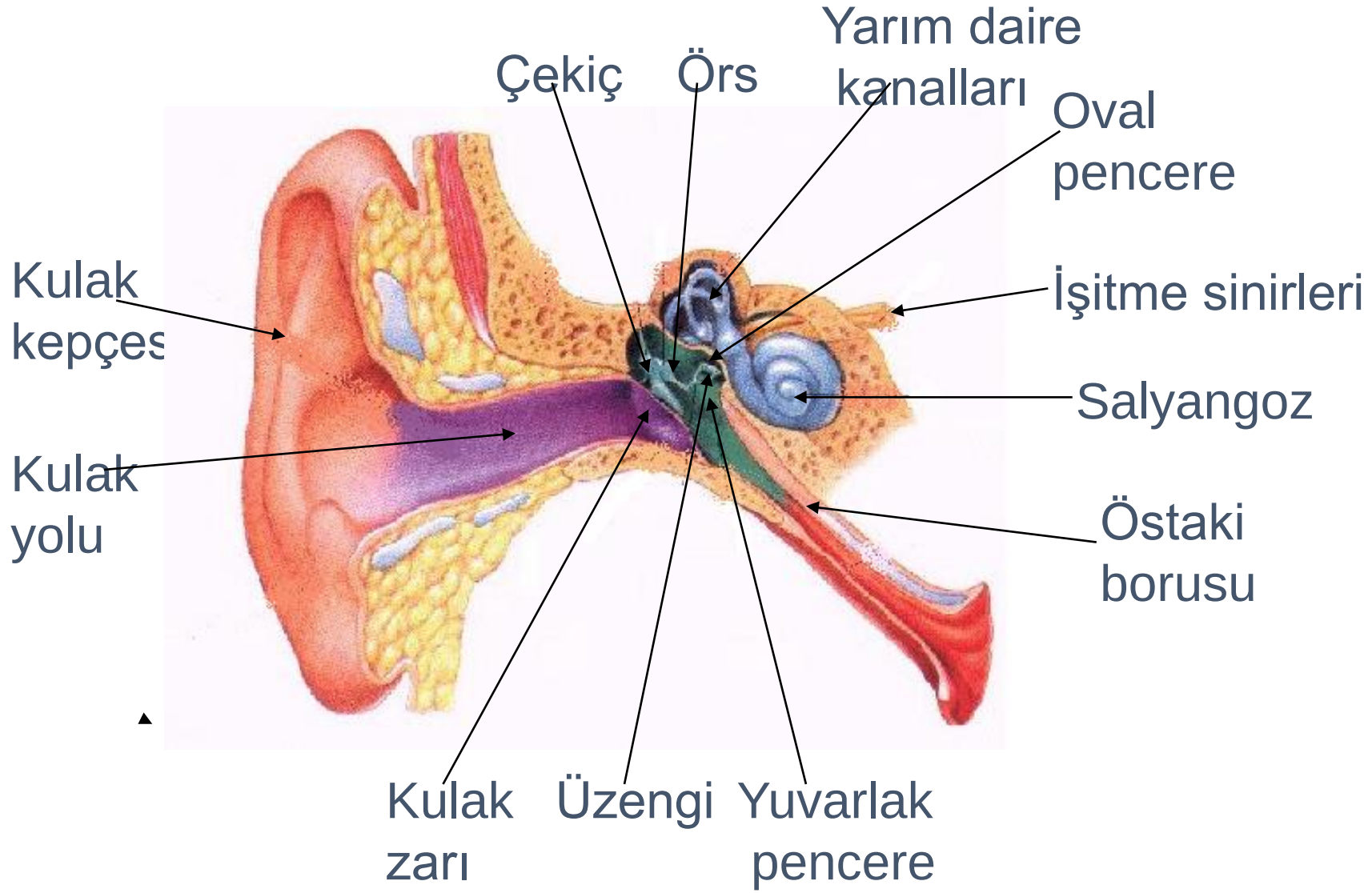
Yaş ilerledikçe işitme aralığı iyice azalır.

Ses İletimi

- Kulak dış ortamdaki ses dalgalarını işitme sinirlerindeki aksiyon potansiyellerine dönüştürür.

KULAĞIN YAPISI





KOKU VE TAT ALMA

- Fizyolojik olarak bu iki duyu birbiriyle ilişkilidir
- Değişik gıdaların lezzetleri büyük ölçüde bunların tad ve kokularının bir karmasıdır.
- Sonuç olarak, kişide koku duyusunu baskılayan soğuk algınlığı gibi bir olay varsa besinlerden “farklı” tat alınabilir.
- Koku moleküllerini ayırt etmede hayli eğitilmiş olan parfümcüler 5000 değişik çeşit koku molekülünü, şarap tadıcıları ise tat ve aromaya dayanan 100’den fazla farklı tat bileşenlerini ayırt edebilirler.



Koku Eşiğı ve Koku Ayırdedilmesi

- Belirgin bir anomali sergilemeksizin, koku duyarlılığı, kişiden kişiye bin kata kadar değişebilen farklılık gösterir.
- En çok görülen anomali, belirli bir kokuya karşı duyarsızlıkla giden ve insanlarda, %1-20 sıklıkta görülebilen **özgül anosmidir**.
- Doğal olarak bu, özgül koku reseptörlerinin bulunmaması ile açıklanır
- İnsanlar 2000-4000 farklı kokuyu ayırdedebilme özelliğine sahiptir
- Kokunun geldiği yön, koku moleküllerinin iki burun deliğine ulaşma zamanları arasındaki farkla belirlenir

Anomaliler

- Koku anomalileri arasında;
 - **Anosmi** (koku duyusunun yokluğu),
 - **Hiposmi** (koku duyarlılığının azalması) ve
- İnsanda düzinelerce birbirinden farklı anosmiler saptanmış olup olasılıkla bunlar her olguda koku reseptör ailesinin çok sayıdaki üyesinden bir tanesinin yokluğu veya fonksiyonunun çarpılmış olmasına bağlıdır.
- Yaşın ilerlemesiyle koku eşiği yükselir ve 80 yaşını aşmış insanların %75'inden fazlasında kokuları tanıma yeteneğinde bozulma görülür.

Temel Tat Şekilleri

- İnsanlarda tatlı, ekşi, acı ve tuzlu olmak üzere **4 temel tat** bulunur
- Acı maddeler dil kökünde “tadılırken” ekşi dilin kenarı boyunca tatlı dil ucunda ve tuzlu dil sırtının ön kısmında tadılır.
- Ekşi ve acı tat damakta da alınmakta olup bu bölgede tatlı ve tuzluya da bir miktar duyarlılık gösterir.

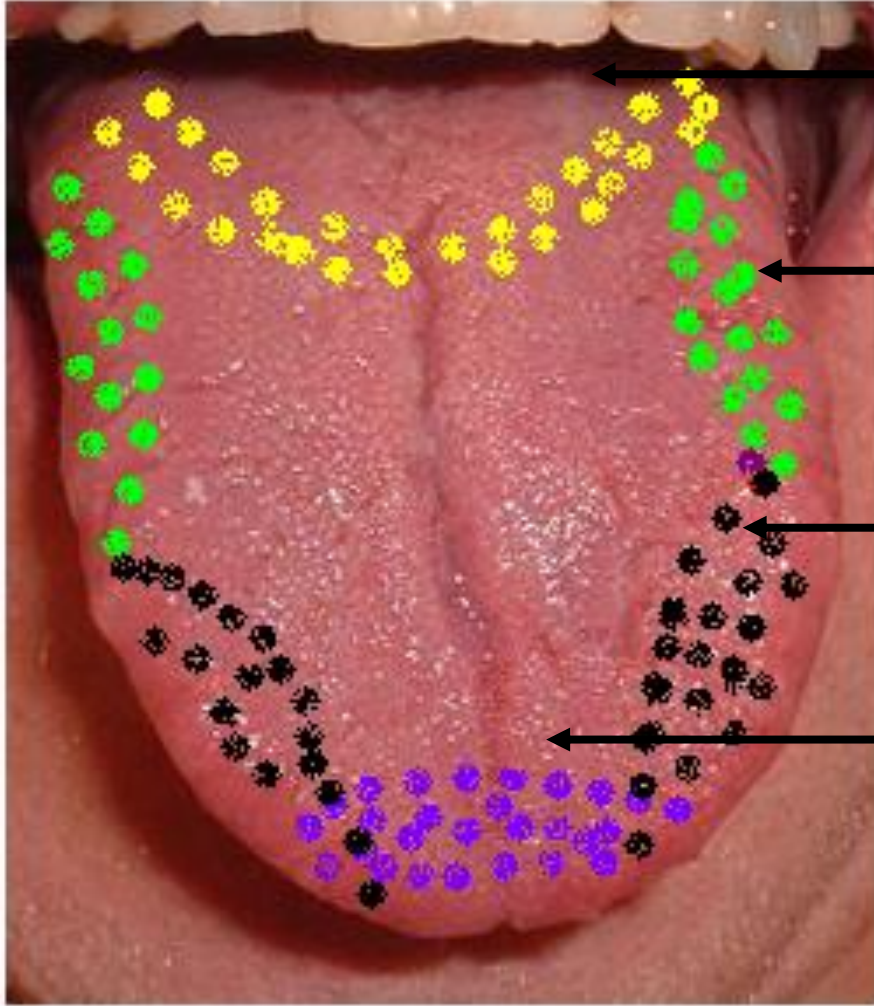
Tad Eşliği ve Şiddet Ayrımı

- İnsanlarda tad şiddetindeki farkı ayırdedebilme yeteneği tıpkı koku şiddetinin ayırdedilmesinde olduğu gibi nisbeten kabadır.
- Tat şiddetinde bir değişiklik olduğunu farkedilebilmesinden önce tadılan maddenin yoğunluğunda %30 değişiklik olması gerekir

Anomaliler

- Tad anomalileri arasında **agosia** (tad duyusu yokluğu), **hipogosia** (tad duyarlılığında azalma) ve **disgosia** (tad duyusu bozukluğu) bulunur.
- Çeşitli bir çok hastalık hipogosiaya neden olabilir

DİLİN TAT ALMA BÖLGELERİ



ACI TADI ALAN BÖLGE

EKŞİ TADI ALAN BÖLGE

TUZLU TADI ALAN BÖLGE

TATLI TADI ALAN BÖLGE