

Koku Duyumumuz

**Farkında Olmadığımız
Vazgeçilmeğimiz**

Son yıllarda yapılan pek çok çalışma koku duyumuzun günlük hayatımızı şaşırtıcı ölçüde yönlendirdiğini söylüyor. Gün içerisinde maruz kaldığımız kokular bazen ruh halimizi, davranışlarımızı etkiliyor, bazen de kararlarımızı değiştirebiliyor. Herhangi bir nedenle koku duyusunun kaybı ya da bu yeteneğin azalması ise kişinin hayat standartını olumsuz yönde önemli derecede etkiliyor. Daha çok eğlenmemize, daha çok alışveriş yapmamıza neden olabilen koku duyusuna hiç sahip olmamak ise göz ardı edilmeyecek, hatta acil önlem ve tıbbi yardım alınmasını gerektirecek kadar önemli...

Güzel Kokuyla Gelen Mutluluk

Beyin koku merkezi, duygularımızın, korkularımızın ve hafızamızın sistemi olarak da bilinen limbik sistemle çok yakından ilişki içinde. Bu nedenle olsa gerek, hoş kokular ruh halimizi etkiliyor, kendimizi iyi hissettiriyor. Kişisel deneyimlerimizin sonucu değil, bilimsel araştırmaların sonucu bu cümleler. Kokular aynı zamanda bilişsel yeteneklerimizi de etkiliyor. Araştırmacılar kokuların beynin duygularla ilgili bölümünü uyardığını, bu nedenle verilen kararların mantıklı olmayıp daha duygusal olduğu sonucuna ulaşmış.

Kokunun algılanması sadece tek başına bir kokunun hissedilmesi değil, aynı zamanda bu kokuyla ilgili deneyim ve duyguları da içeriyor. Kokular güçlü pek çok duygusal tepkiyi çağırıyor. Kokuya karşı oluşan tepkilerle ilgili yapılan araştırmalarda bir kokuyu beğenip beğenmememizin temelinde yatan şeyin sadece duygularla ilişkili olduğu söyleniyor. Çünkü koku almaçlarının hipokampus, korku, kızgınlık gibi duygusal tepkileri kontrol eden limbik sistemle doğrudan ilişkili olduğu biliniyor.

Kokusuz spreylerle yani plasebo yöntemiyle yapılan deneylerde daha güvenilir sonuçlar da elde edilmiş. Bu çalışmalarda görülmüş ki katılımcılar aslında hiçbir kokusu olmayan spreye "güzel koku" şeklinde tepki göstermiş ve kokunun güzel olduğunu düşünmelerinin daha neşeli olmalarını sağladığı görülmüş. Başka bir çalışmada ise kokuların hoşluk derecesine göre beynin sağ ve sol yarıküresindeki koku kortikal sinir hücrelerinin etkinliklerinde farklılıklar bulunmuş. Bu çalışmalarda olumlu duyguların beynin sol yarıküresinde işlendiği, olumsuz duyguların ise sağ yarıküresinde işlendiği iddia ediliyor.

Hayvanlarda Yaşamsal Öneme Sahip

Hayvanlar dünyasında yaşamsal öneme sahip koku duyusu beslenme, üreme, bulunulan bölgeyi tanıma ve iletişim kurma gibi temel ihtiyaçların karşılanmasında yol gösterici rol oynuyor. Yavrular doğdukları andan itibaren annelerini kokularından tanıyabiliyor. 24 saatten kısa bir sürede anne de yavrularının kokularını ayırt edebiliyor. İnsanlar için de koku alma sistemi aslında en az hayvanların yaşamında olduğu kadar önem taşıyor. Koku alma mekanizması, farklı kokuları ayırt etme becerisi, koku hücrelerinin beyinle yaptığı işbirliği, maruz kalınan kokuya göre değişen ruh hali, karar mekanizmasında kokuların etkisi artık pek çok araştırmanın başlıca konularından.

Genlerimizin % 3'ünün koku almaç hücrelerinin zarlarında bulunan farklı almaçları kodladığını keşfeden Richard Axel ve Linda B. Buck bu keşifleriyle 2004 yılında tıp alanında Nobel Ödülü'nün sahibi olmuşlar. Axel ve Buck çalışmalarının sonucunda 1000 genden oluşan büyük bir gen ailesi keşfetmişler. Ancak bu genlerin çoğu ifade edilmediğinden insanda sadece 400 koku almacı bulunuyor. Ama bu 400 koku almacıyla bile on binden fazla kokuyu tanıma yeteneğine sahip olduğumuz bir gerçek. Öyle ki biri birinin enantiyomer olan yani moleküler yapısı diğerinin ayna görüntüsü olan iki koku molekülünün kokularını ayırt edebiliyoruz.

Patrick Süskind'in Koku adlı romanından sinemaya uyarlanan Koku: Bir Katilin Hikâyesi filminin kahramanı Jean-Baptiste Grenouille'yi çok uzaktaki kokuları bile fark edebilen, inanılmaz bir koku duyarlılığına sahip bir karakter olarak izlemiştik beyaz perdede.

Grenouille'nin hayatının neredeyse tek anlamı olan koku duyusu aslında hepimiz için vazgeçilmez. Görme ya da işitme duyumuz kadar önemsemediğimizden olsa gerek burun ve koku duyusu en az incelenmiş ve anlaşılabilir duyular olarak biliniyor.

19. yüzyılın önemli anatomistlerinden Pierre Paul Broca farklı hayvanların beyinlerinin koklamaya ilgili bölümlerini karşılaştırdıktan sonra memelileri makrosmatik ve mikrosmatik olarak iki gruba ayırmış. Sekiz yüz almacı sayesinde çok iyi koku duyusuna sahip olan köpek makrosmatik grupta sınıflandırılırken insan 400 farklı almacıyla mikrosmatik gruba dâhil edilmiş. Farede 1200, bal arısında 160, meyve sineğinde ise 70 olan koku almacı sayısı tüm canlılarda büyük değişiklik gösteriyor. >>>

Koklamak Hayat Kurtarıyor

Duyma ya da görme kaybı söz konusu olduğunda insanlar korkunç bir durumda karşı karşıya kaldıklarını düşünüyor. Ama koku alma yeteneğinin kaybı söz konusu olduğunda bazen bunun farkında bile olmuyorlar ya da farkında oluyor ama önemsemiyorlar. Üstelik bu bozukluğa sahip pek çok kişi tıbbi yardım alma ihtiyacı bile hissetmiyor. Oysa koku alma duyusunun azalması ya da tamamen kaybolması bazı hastalıkların ya da sağlık problemlerinin habercisi.

Her şeyden önce koku duyumuz bir erken uyarı sistemi olarak görev yapıyor. Gaz sızıntısı, bozulmuş bir yiyecek ya da yangın gibi tehlikeli durumların koklama yeteneğimiz sayesinde farkına varıyoruz. Kişi uyurken bile görev başında olan koku duyusu duman kokusu gibi tehlikeli durumlarda bizi uyarırken, annemizin kahvaltısı için hazırladığı çöreklerin kokusuyla şahane bir sabaha uyanmamızı da sağlıyor. Sıklıkla görülen koku alma bozukluklarından “hipozmi” koku alma yeteneğinde azalma, “anozmi” ise hiç koku alamama olarak tanımlanıyor ve kişilerin hayat kalitesini olumsuz olarak etkileyen sorunlar olarak karşımıza çıkıyor. Genel olarak hipozmi % 13-18 oranında görülürken, anozminin % 4-6 oranında olduğu biliniyor. Bunlar insanlar yaşlandıkça daha çok ortaya çıkıyor ve erkeklerde kadınlara oranla daha fazla görülüyor.

Koku Duyusu Kaybıyla Gelen Depresyon

Koku alma bozukluklarının pek çok nedeni olabiliyor. Üst solunum yolu enfeksiyonları, bazı kimyasallara maruz kalma, kafa travması, hormonal bozukluklar, diş problemleri, bazı antibiyotik ve antihistaminiklerin kullanımı, yaşlanma, parkinson ve alzheimer gibi sinir sistemini etkileyen hastalıklar bu nedenlerden bazıları. Koku alma duyusu azaldığında ya da tamamen kaybolduğunda kişinin beslenme alışkanlığı da değişiyor. Bazı kişiler çok daha az yemeye başlıyor ve kilo kaybı sözkonusu oluyor, bazı kişiler ise normalde yediğinden daha fazla yiyor ve kilo alıyor. Yiyeceklerin tatsız gelmesi, örneğin daha fazla tuz kullanımına neden oluyor ve sonuçta yüksek tansiyon, böbrek hastalıkları gibi başka sağlık sorunları gündeme geliyor. İşin başka bir boyutu ise bu sorunu yaşayan kişilerin depresyona doğru hızlı adımlarla ilerlemesi. Çünkü koku alma bozukluğu olan kişilerin % 17 ile % 30 arasında değişen oranda, başta depresyon belirtilerinin görülmesi olmak üzere yaşam kalitelerinde önemli değişiklikler olduğu tespit edilmiş.

Yaş İlerliyor, Koku Duyusu Azalıyor!

Koku duyusunun yaşlanmayla azaldığını gören bilim insanları bu değişimin nedenlerini araştırıyor. Özellikle altmış yaş ve üstü kişilerde görülen bu sorunun nedeninin, beyindeki koku soğanının büyük-

lüğüünün değişmesiyle koku alma duyusunun da değişmesi olabileceğine dikkat çekiyorlar. Çeşitli nedenlerle koku alma duyusunu kaybetmiş ya da doğuştan koku alma duyusuna sahip olmayan kişilerin ve kontrol grubu olarak normal koku duyusuna sahip kişilerin katılımıyla bir araştırma gerçekleştirilmiş. Araştırmada, bu kişilerin beyinleri 2003 ve 2004 yılları arasında ve bu tarihlerden 13 ve 19 ay sonra manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle görüntülenmiş. Aynı zamanda burunları nazal endoskopi ile incelenmiş. Koku işlevleri ise koku algılama eşiğini, kokuları ayırt etme ve özel kokuları tanıyabilme yeteneklerini ölçen özel bir kit kullanılarak test edilmiş. İlk değerlendirmede 20 hastanın 7'sinde koku duyusunun hiç olmadığı görülmüş. On üç hastada ise koku duyusunun azalmış olduğu tespit edilmiş. İkinci değerlendirmede ise koku duyusu kaybolmuş hasta sayısının 6 olduğu, koku duyusu azalmış hasta sayısının ise 14 olarak değiştiği görülmüş. Yani koku duyusunu kaybetmiş bir hastanın tam olarak olmasa da koku alma yeteneğini tekrar kazandığı ve koku duyusu azalmış gruba dâhil olduğu görülmüş. Koku alma soğanının hacminin artmasıyla koku alma işlevinin de arttığı görülmüş. Ancak koku soğanının hacmi ile özel kokuları birbirinden ayırt edebilme ya da fark etme yeteneği arasında bir ilişki bulunamamış. Koku soğanının yaşam süresince sahip olduğu esneklik özelliği sayesinde hacminde meydana gelebilecek değişimin koku eşiğindeki değişimle ilişkili olduğu tespit edilmiş.

Doğada koku oluşumuna neden olan on binlerce farklı molekül var. Bu moleküllerin kimyasal yapısı koku oluşumunda hayli önemli. Çok sevdiğimiz bir çiçek veya parfüm kokusunun moleküller yapısıyla hoşlanmadığımız bir kokunun moleküller yapısı aynı değil. Çok hoş kokan bir maddenin kimyasal yapısında ufak bir değişiklik yapıldığında, artık koku oluşturamayacağı gibi hoş olmayan bir koku oluşmasına da neden olabiliyor.

Maddelerin yaydığı kokunun burnumuza ulaşması, burundaki almaçlar tarafından algılanması ve kokuya özgü sinyallerin beyine iletilmesi koku mekanizmasının genel çerçevesini oluşturuyor. Burun boşluğunun üst bölümünde yer alan koku epitelinde koku moleküllerine duyarlı koku almaç hücre-

leri var. Bu hücreler koku molekülleri ile beyin arasında adeta bir veri işleme merkezi gibi çalışıyor. Her koku almaç hücrenin yüzeyindeki kila benzer çıkıntılar havayla temas halinde. Bu çıkıntılar sayesinde koku almaç hücrelerinin yüzey alanı artıyor ve hücreler daha fazla sayıda koku molekülüyle temas ediyor (1-2). Koku oluşumuna neden olan moleküllerin kendilerine has almaçlara bağlanmasıyla hücre içinde çok sayıda biyokimyasal tepkime gerçekleşiyor ve sonuçta beyine iletmek üzere bir uyan oluşuyor (3). Daha sonra bu uyanı beyin ön bölümündeki koku soğanına iletiliyor (4). Koku soğanında işlenen bilgiler daha sonra beyin koku korteksi, hipokampus, amigdala ve talamusaltı gibi bölgelere gönderiliyor(5-6).



Alzheimer Hastalarında İlk Kayıp Koku Duyusu

Hayvanlar üzerinde yapılan başka bir araştırmada ise Alzheimer hastalığı ile ilgili bir proteinin kokuyu algılayan sinir hücrelerini öldürdüğü ortaya çıkmış. Bu keşfin Alzheimer hastalarının neden hastalığın başlangıcında koku duyusunu kaybettiği sorusuna ışık tutacağı düşünülüyor. Alzheimer hastalığının sonucunda koku sisteminde meydana gelen değişiklikler beynin diğer bölgelerindeki değişikliklere benziyor, ama koku sisteminde daha hızlı geliştiği düşünülüyor. Bir araştırmada Alzheimer hastalarının beyninde oluşan ve hafıza kaybına neden olan protein plakalarının öncül bileşeni olan amyloid beta (A β) proteininin mutasyona uğratılmış formunun, farelerde aşırı miktarda üretilmesi sağlanmış. Fareler 3 aylık olduğunda beyinden önce koku soğanında A β proteininin biriktiği gözlenmiş. Koku soğanında ve koku soğanından uyarı alan koku korteksinde normal olmayan, aşırı sinirsel etkinlik gözlenmiş. Fareler 6 aylık olduğunda koku alma yeteneklerinde bozulma olduğu görülmüş. On altı aylık olduklarında ise koku alma bozukluğunun devam ettiği hatta ilerlediği ve A β seviyesinin arttığı tespit edilmiş. A β proteinin koku davranışında ve sinirsel aktivitede bozulmaya neden olup olmadığını test etmek için ise araştırmacılar A β plakalarının parçalanmasını sağlayacak bir ilaç uygulamış. İlacın koku sistemindeki ve beynin diğer bölgelerindeki A β plakalarının % 50'sinin parçalanmasını sağladığı ve farelerin davranışsal ve sinirsel koku işlevlerini tekrar kazandığı gözlenmiş. A β plakaları, koku duyusunun kaybı ve Alzheimer hastalığı arasında saptanan bu sıkı ilişki, Alzheimer hastalığının henüz başlangıç evrelerinde teşhis edilebilmesine, gene Alzheimer hastalarında koku işlevinin tekrar kazanılmasında potansiyel bir tedavi geliştirilmesine ve hastalığın ilerlemesinin durdurulması ya da yavaşlatılabilmesi için yeni bir ilacın keşfine ışık tutacağı umut ediliyor.

Koku Artık Bir Pazarlama Stratejisi

Reklamcılar da koku, hafıza ve ruh hali arasındaki bağlantıyı çoktan keşfetmiş ve reklam aracı olarak kullanmaya başlamış. Pek çok sektörde müşterilerin karar vermesini kolaylaştıracak, ruh hallerini etkileyebilecek her çeşit özel koku kullanılıyor. Öyle ki geliştirilen özel kokular markaların, logoların önüne geçiyor.

Çünkü koku kişilerin davranışlarını etkiliyor. Örneğin lavanta kokusu restoranda geçirilen zamanı uzatıyor, harcanan parayı artırıyor. Yapılan başka bir araştırmada ise eğlence ortamlarına portakal kokusu, deniz kokusu ve nane kokusu sıkıldığında ortamdaki kişilerin daha fazla eğlendiği, daha fazla dans ettiği ortaya çıkmış.



Anılarımız Kokularda mı Gizleniyor?

Duyduklarımızı ya da gördüklerimizi mi hatırlamak daha kolay, yoksa bir kokuyu mu? Yapılan araştırmalara göre göze ve kulağa gelen uyarılar bazen çabuk unutulabiliyor, karıştırılabiliyor ya da bazı etkenler bu uyarıların öğrenilmesini etkileyebiliyor. Oysa koku duyusu ve hafıza birbirleriyle tahminimizden çok daha yakından ilişkili. Bir kokunun bir anı, bir yer, bir kişiyi ya da bir olayı hatırlatması da işte bu yakın ilişki sayesinde gerçekleşiyor. Koku hafızası denilen bu gizem, deneyimlerimizle ilgili aslında. Anılar ve bu anılarla ilgili duygular kokularla harekete geçiyor ve daha sonra hatırlanıyor. Kokuya gösterilen tepkinin öğrenilen bir tepki olduğu düşünülüyor. Örneğin bebeklerin koklama yeteneği olmasına rağmen güzel kokuyla kötü kokuyu ayırt edemeyişleri bu öğrenme sürecinin henüz çok başında olmalarından kaynaklanıyor. Aslında pek çok yeni kokuyu çocukluğumuzda öğreniyoruz, bu nedenle olsa gerek çoğunlukla kokular bizi çocukluğumuza götürüyor. Koku ve koku soğanı beynin hafıza ve duygularla ilgili bölümü olarak bilinen limbik sistemle yakından ilişkili. Kokunun yorumlanarak geçmişten bir anının hatırlanması ise limbik sistem sayesinde gerçekleşiyor.

Bilim insanları kokunun önemli bir tedavi yöntemi olduğunu da keşfetmiş. Olumsuz bir deneyim sırasında ya da sonrasında hissedilen koku yaşanan o deneyimle bağdaştırılıyor ve o koku "hoş olmayan" bir koku olarak hafızada yer ediyor. Ama bunun tersi de söz konusu tabii. Kokular olumlu deneyimlerle de ilişkilendirilebilir. Tıbbi tedavilerde, özellikle psikiyatride bu çok avantajlı bir durum haline gelebiliyor. Örneğin Birmingham Üniversitesi'nde yapılan çalışmalarda epilepsi hastalarında aromaterapi uygulamasının etkileri gözlenmiş ve pek çok hastada rahatlama sağlayan kokular sayesinde nöbet sıklığının azaldığı görülmüş.

Kaynaklar

<http://www.sciencedaily.com/releases/2011/09/110927183542.htm>

<http://www.sciencedaily.com/releases/2011/04/110418161709.htm>

Lange, C., "Exquisite sense", *New Scientist*, Sayı 2830, s. 45-47, Eylül 2011.

Cheng, N., Cai, H., Belluscio, L., "In vivo Olfactory Model of APP-Induced Neurodegeneration

Reveals a Reversible Cell-Autonomous Function", *The Journal of Neuroscience*, Cilt 31, s. 13699-13704, 2011.

Haehner, A. A., Rodewald, A., Gerber, J. C., Hummel, T., "Correlation of Olfactory Function With Changes in the Volume of the Human Olfactory Bulb", *Archives of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, Cilt 134, s. 621-624, Haziran 2008.

