

Adli Tıpta Koku Duyusu ve Değerlendirilmesi: Geleneksel Derleme

The Sense of Smell in Forensic Medicine and its Evaluation: Traditional Review

✉ Cemil ÇELİK^a, ✉ Hülya GÜLER^b, ✉ Uğur ATA^c, ✉ Murat PEHLİVAN^d

^aKahramanmaraş Adli Tıp Şube Müdürlüğü, Kahramanmaraş, Türkiye

^bEge Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp ABD, İzmir, Türkiye

^cAdli Tıp Şube Müdürlüğü, Hakkâri, Türkiye

^dEge Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik ABD, İzmir, Türkiye

ÖZET Bu çalışmada, adli tıpta koku duyusu bozukluğunun değerlendirilmesine yardımcı olunması, adli raporlama sürecindeki sorunların ortaya konulması, bu sorunlara çözüm önerileri sunulması amaçlandı. Koku duyusunun önemi, koku duyusu sistemi, koku duyusu bozuklukları ve medikolegal değerlendirme, koku duyusu bozukluğunda uygulanacak testler, koku duyusu bozukluğunda iyileşme, temaruz, ülkemizdeki yasal mevzuat çerçevesinde değerlendirme başlıkları güncel literatür eşliğinde tartışıldı. Adli bir olay sonrasında koku bozukluğu olan kişilerin tıbbi öz geçmişinin incelenmesiyle beraber, detaylı anamnez ve muayenesi sonrasında, görüntüleme tetkikleriyle son durumunun ortaya konması ve koku duyusu bozukluğu testlerinin yapılması gerekmektedir. Adli olgularda anosmi ve hiposmi tanısı için psikofiziksel ve elektrofizyolojik testlerin birlikte uygulanması tanı koymada daha güvenilir sonuçlar verebilir. Parosmi, fantosmi, hiposmi gibi koku duyusu bozukluğu olgularına uygulanabilecek yaşam kalitesi anketleri, adli raporlarda arada kalan durumlarda yol gösterici olabilir. Adli raporlarda, olay ile nedensellik bağı ve ortaya çıkan arızanın kalıcı olup olmadığı, tedavi ile daha iyi bir hâle gelip gelemeyeceği, koku duyusu bozukluğunun derecesi ve kişide koku bozukluğuna sekonder meydana gelen değişiklikler dikkat edilmesi gereken hususlardır. Adli bir olay sonrası sekonder kazanç kaygılarından dolayı artan temaruz riski de dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Tüm bu hususlar göz önünde bulundurularak düzenlenecek adli rapor; denetime elverişli, somut, objektif ve güncel olma özelliği ile uygun bir bilirkişi raporu olacaktır.

ABSTRACT It was aimed to help the evaluation of sense of smell disorders in forensic medicine, to reveal the problems in the forensic reporting process and to offer suggestions to these problems. The importance of sense of smell, sense of smell system, sense of smell disorders and medico-legal evaluation, smell tests, recovery in sense of smell disorders, malingering, evaluation within framework of the legal legislation in Türkiye were discussed with the current literature. After a forensic incident, medical history of person with smell disorder should be examined, and after a detailed anamnesis and examination, final condition should be revealed with imaging tests and smell tests should be performed. The combined application of psychophysical and electrophysiological tests for the diagnosis of anosmia and hyposmia in forensic cases may yield more reliable results. Quality of life questionnaires that can be applied to odour disorder cases may be guiding in cases where there is a gap in forensic reports. In forensic reports, causal link with event and whether it is permanent, whether it can be improved with treatment, degree of the disorder, changes that occur secondary to odour disorder in person are issues that should be considered. The increased risk of malingering due to secondary gain concerns after a forensic event is also a situation that needs to be considered. The forensic report to be prepared by taking all these issues into consideration will be an appropriate expert report with characteristics of being suitable for inspection, concrete, objective and up-to-date.

Anahtar Kelimeler: Olfaktör bozukluk; temaruz; koku testi; psikofiziksel test; elektrofizyolojik test

Keywords: Olfactory dysfunction; malingering; olfactory test; psychophysical test; electrophysiological test

Adli bir olayla ilişkili travmaya bağlı yaralanmış bireyde ortaya çıkan sekelin değerlendirilmesi, ceza ve tazminat hukuku yönünden önemlidir. Adli raporlarda olay sonrası kişideki oluşabilecek yaralanma-

nın ve arızanın bilimsel kriterlerle ortaya konulması gerekmektedir. Koku duyusu bozukluğunda tanı zorluğu, travma ile nedensellik bağının saptanması, kayıp derecesinin belirlenmesi, kalıcılığın hangi sü-

Correspondence: Cemil ÇELİK

Kahramanmaraş Adli Tıp Şube Müdürlüğü, Kahramanmaraş, Türkiye

E-mail: cemilcelik89@hotmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Forensic Medicine and Forensic Sciences.

Received: 11 Apr 2023

Received in revised form: 02 May 2023

Accepted: 03 May 2023

Available online: 08 May 2023

2619-9459 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

rede geliştiği, adli olguların değerlendirilmesinde karşılaşılan önemli güçlüklerdendir.^{1,2}

Bu çalışma ile adli tıpta koku duyusu ve bozukluğunun değerlendirilmesi, adli raporlama sürecindeki zorlukların ortaya konulması ve çözüm önerileri sunulması yoluyla maddi-manevi kayıpların önlenmesine katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda koku duyusunun önemi, koku duyusu sistemi, koku duyusu bozuklukları ve medikolegal değerlendirme, koku testleri, koku duyusu bozukluğunda iyileşme, temaruz, ülkemizdeki yasal mevzuat çerçevesinde değerlendirme başlıkları güncel literatür eşliğinde tartışılmıştır.

KOKU DUYUSUNUN ÖNEMİ

Koku; havada çözünmüş hâlde bulunan, genelde çok düşük konsantrasyonlardaki kimyasal maddelerden oluşmaktadır. Koku alma duyusu; bu kimyasal maddelerin algılanarak duyumsanmasıdır.^{3,4} Ortalama 10 bine yakın farklı kokuyu tanıyabildiğimiz ifade edilmektedir. Koku hafızası aracılığı ile spesifik bir kokuyu yaşanmış bir anıyla ya da tecrübeyle özdeşleştirebilmekteyiz.^{4,5} Mesleki hayattaki etkilerin yanı sıra erkek, kadın kokuları çiftleşme ve üreme modellerini, parfüm kokuları sosyal yaşantıları, gıda ve görsel tercihleri etkileyerek insan davranışlarını değiştirebilmektedir.⁶⁻⁸ Aynı zamanda uyuşturucu, patlayıcı maddeler veya insan vücudu tarafından serbest bırakılan uçucu organik birleşiklerin kokusu kaçakçılığın, terörün, canlı veya ölü bireyin varlığını gösterebileceği gibi bir kişiyi belirli bir yer veya nesneyle de ilişkilendirerek kriminal olayların çözümüne katkı sağlamaktadır.^{4,9}

KOKU DUYUSU SİSTEMİNDE ROL ALAN YAPILAR

Tüm duyularımız arasında koku duyusu, arada talamik bir bağlantı olmaksızın, direkt olarak beyin yapısındaki paleokortekse bağlı olan eşsiz bir duydur. Koku duyusu, beyindeki progenitör internöronlar ve burundaki olfaktör progenitör nöronlar aracılığıyla sürekli yenilenip desteklenmektedir.¹⁰

Burun, koklama sırasında ilk yol olmakla birlikte, çok az bir kısmı koku bölgesi olarak görev yapar. Burun, anatomik yapısı itibarıyla aldığı havayı burun boşluğundan arkada ve üstte yer alan, kokuyu

alma epiteli olan olfaktör nöroepitele iletir. Burnun boşluğundaki hava akımı, burada olan fizyolojik/anatomik yapısal değişikliklerden etkilenmektedir. Burundaki normal laminer hava akımının değişmesi, havanın ısıtılması ve nemlendirilmesi işlemi etkilemeyen bir türbülans oluşturur. Değişen hava akımı, havanın olfaktör alandaki olfaktör nöroepitele ulaşmasını ve koku almayı etkilemektedir.^{9,11}

Burundaki olfaktör alan koku alınmasıyla ilgilidir. Nazal septumun 1/3'lük üst kısmı, üst konkayla burun çatısından oluşmaktadır. Olfaktör alanda bulunan olfaktör nöroepitel, koku duyusunun alınmasını sağlamakla birlikte tat almaya da yardımcı olur. Hava akımı ve burundaki silyaların hareketi ile olfaktör alana ulaşan koku molekülleri, olfaktör nöroepitelde bulunan mukus içerisinde yayılır. Bu mukus tabakası, koku moleküllerinin çözünürlüğünü, emilimini ve kimyasal reaktivitesini kontrol eder.^{11,12} Koku yollarının ilk nöronu, olfaktör alandaki olfaktör hücrelerdir. Olfaktör reseptörün silyalı zarına bağlanan koku molekülü, alıcı nöron hücresinin miyelinsiz aksonu boyunca depolarize edici bir sinyal oluşturur. Bu aksonların bir araya gelmesi ile fila olfaktoria oluşur. Birinci kafa çifti olan olfaktör sinir bu oluşan fila olfaktoriadır. Fila olfaktoria, burun çatısında yer alan os ethmoidale lamina kribrirosadan sinaps yapmak için olfaktör bulbusa girer.^{12,13} Koklamanın normal yolu olan ortonazal koklama anında, burnun 2 yolu arasındaki havanın değişimi sınırlıdır; bu nedenle kokuların tespiti önce tek taraflı olmaktadır. Kokunun alındığı bilgisi aynı taraftaki olfaktör bulbusta ilerler.¹² Reseptör hücrelerden olfaktör bulbusta yer alan sekonder nöronlara giden yolda koku alma bilgisi yoğunlaştırılır. Spesifik girdilerin bazıları reseptör hücrelerden çözümlenme ile kaybolur ve bazıları işlenir.^{14,15} Afferent lifler vasıtasıyla bulbustan çıkarak lateral olfaktör yol ile temporal lobda yer alan primer olfaktör kortekste sonlanır. İpsilateral (aynı) taraftan alınan koku bilgisi olfaktör korteks ile karşı tarafa iletilir.¹⁶

Birincil olfaktör korteksten ikincil olfaktör kortekse giden koku sistemine özgü bu ilişki sağlayan bağ; hafıza ve etkili öğrenme ile ilgilidir. Primer olfaktör bölgeden alınan veriler sekonder olfaktör bölge ile yeniden bulbus olfaktoriusa ve primer koku korteksine iletilerek koku bilgisinin alımı, işlenmesi ve

bu verilerle ilişkili belirginlik ve değerin (hedonik değer) güçlü şekilde etkilenmesi sağlanır.^{5,16,17}

Mediodorsal talamik nukleus, primer olfaktör korteksi sekonder olfaktör bölgede yer alan orbitofrontal kortekse bağlayan bir yapıdır. Koku ile ilgili duyu fonksiyona sahiptir. Bu alandaki lezyonlarda koku ayırt etmede azalma, hazzal koku algılarında değişme, koku alma ile ilgili ödüllendirme kodlamasında azalma gözlenmiştir.^{5,17}

Kokunun algılanması ile ilgili bir diğer yol ise retronazal yoldur. Koku molekülleri nazofarenks aracılığıyla retrograd olarak burnun arka bölgesinden olfaktör alana ulaşır.^{12,18} Gıda tüketimi sonrası lezzet hissi duyulmasında retronazal koku almanın kilit rol oynadığı düşünülmektedir. Lezzet algısı orbitofrontal korteks tarafından tat, görsel, somatosensör duyu ve retronazal koku kombinasyonu ile oluşmaktadır.^{5,9,12,16-18}

KOKU DUYUSU BOZUKLUĞU İLE İLGİLİ TERMİNOLOJİ

Kokunun algısı (eşiği), kokuyu isimlendirebilme veya ilişkilendirebilme (kokunun tanımlanması) ve kokuların ayırımı kriterleri olmak üzere koku duyusu en az 3 farklı birleşenle değerlendirilmektedir.¹⁹ Kantitatif veya kalitatif bozukluklar olarak koku duyusu bozuklukları 2 sınıfa ayrılmaktadır.

Kantitatif bozukluklar; hiposmi (koku duyusunun azalması), hiperosmi (koku duyusunun artışı, aşırı duyarlılığı), anosmi (koku alamama), fonksiyonel anosmi (kimi koku duyuları var ama önemli derecede de azalma var) ve spesifik anosmi (bazı kokuların duyusunun hiç alınamaması) olarak tanımlanmaktadır. Kantitatif bozuklukları saptamaya yönelik elektrofizyolojik ve psikofiziksel testler kullanılmıştır.^{20,21}

Kalitatif bozukluklarsa fantosmi (koku kaynağı yokken koku algısı) ve parosmi (var olan kokuyu yanlış algılama) olarak tanımlanmaktadır.^{21,22} Günümüzde fantosmi ve parosmiyi ölçmek mümkün değildir. Değerlendirilme temelde doktorla hastanın görüşmesiyle hekimin tecrübesine dayanmaktadır.²² Kalitatif olan bozukluklar arasında bulunan kakosmi ise var olan kokuların kötü koku olarak algılanmasıdır.²³

KOKU DUYUSU BOZUKLUĞU MEYDANA GETİREN PATOLOJİLER

Koku duyusu bozukluğunun en yaygın 2 nedeni, üst solunum yolu enfeksiyonu ve kafa travmasıdır. Genetik nedenler (Kallmann sendromu vb.), alerjik rinit ve kronik rinosinüzit benzeri inflamatuvar bozukluklar, postviral enfeksiyonlar, sigara kullanımı, Alzheimer ve Parkinson gibi nörodejenerasyonla giden hastalıklar ve yaşlılık gibi etkenler de koku bozukluklarına neden olabilmektedir.^{20,23} Anosmi ve hiposmi genel popülasyonun yaklaşık %20'sinde saptanabilen, yaşlılıkta prevalansı daha da yükselen, sık görülen bozukluklardır.^{20,21}

Trigeminal fonksiyon (batma, yanma, kaşıntı vb. duyumlar), koku alma ve tat alma 3 kimyasal duyu olup, birbiri ile sıkı şekilde etkileşim halindedir. Aralarındaki bu güçlü bağ nedeniyle koku duyusu bozuklukları kemosenzifikasyon fonksiyonlarını da etkilemektedir.^{5,24-26} Koku duyusu bozukluğunun tat alma ve trigeminal sinir işlevlerinde bozulmaya yol açabileceği bildirilmektedir. Tat alma duyusundaki bozukluğun direkt bir bozulmadan değil, retronazal koku alma fonksiyonunun bozulması sonucu lezzet hissi duyulmasında azalmadan kaynaklandığı belirtilmektedir.^{5,25,27}

Koku duyusu bozukluğu olan kişilerde depresyon, kişisel yaralanma riskinde artış ve yaşam kalitesinde azalma mevcuttur.^{28,29} Koku duyusu fonksiyonunun kaybı bozulmuş gıdaların değerlendirilmesini, duman vs. kokularının duyumsanmasını etkileyerek bireyin güvenliği ile ilgili de zararlı etkiler meydana getirmektedir. Aynı zamanda koku duyusu kaybı, abartılı kişisel hijyene ve parfüm kullanımı artışına da yol açabilmektedir.^{20,21}

Kafa Travmasına Bağlı Koku Duyusu Bozukluğu

Kafa travmalarının, koku duyusu bozukluğunun en yaygın nedenlerinden biri olması ve özellikle adli yönüyle önemli olması sebebiyle ayrı bir başlık altında değerlendirilmesi uygun olacaktır. Koku duyusu bozukluğunun varlığı ve derecesi kafa travmasının ciddiyetine, yaralanmanın yerine ve yaşa bağlı olup, travma sonrası amnezinin süresi ile de ilişkili olduğu belirtilmektedir. Olfaktör bozukluğun %26,6 oranında ev kazaları ve %23,6 oranında da motorlu taşıt kazaları sonucu olduğu tahmin edilmektedir.^{28,30,31}

Travmatik beyin hasarı meydana gelen kişilerin %15-35'inde koku duyusu bozukluğu görülmektedir.^{23,28,30,32} Kafa travması olan kişilerde travmanın şiddeti hafifse %0-16'sında, orta şiddetteyse %15-19'unda, şiddetliyse %25-30'unda anosmi meydana geldiği belirtilmektedir. Ciddi travmatik beyin yaralanmalarının %30'unda ve tüm kafa yaralanmalarının %7'sinde anosmi saptandığı bildirilmektedir.^{23,28,30} Güncel bazı çalışmalarda; Glaskow koma skorunun koku duyusu bozukluğu ile ilişkisinin olmadığı, koku duyusu bozukluğunun travma sonrası amnezi süresiyle ciddi korelasyonu olduğu gösterilmiştir.³¹ Green ve ark., 10 gün ve üzerinde amnezisi olan vakalarda, amnezisi olmayan vakalara göre 6 kat daha fazla koku duyusu bozukluğu meydana geldiğini göstermişlerdir.³³

Travma sonrası koku duyusu bozukluğu, kribri-form plakadaki olfaktör sinir liflerinde yırtılma veya gerilmeye, sinonazal kanalda bozulmaya, olfaktör bulbustaki veya korteksteki kanama/kontüzyona bağlı ortaya çıkmaktadır.^{28,30}

Nazal travmaya bağlı oluşan mukozal ödem, lacerasyon veya hematoma sonrası meydana gelen sineşi gibi sinonazal kanalda bozulma yaratan sebepler sonucu mukosilyer fonksiyonlarda ve sinonazal sekresyonlarda bozulma ve/veya hava akımında bozulma meydana gelebilir. Tedavi edilebilir bu patolojilerin tespit edilmesi koku duyusunun bozukluğunun tedavisinde kritik öneme sahiptir.^{28,30,33}

Nazal, orbital ve/veya etmoid kırıklar gibi orta yüz kırıkları veya beyindeki deselerasyon yaralanmalarına bağlı olarak da direkt veya indirekt etkiyle olfaktör sinir yaralanabilir.^{28,30,33} Kafa travmasına bağlı olarak iskemik veya sıkıştırma kuvvetlerine karşı hassaslığı nedeniyle temporal lobların ve frontoorbital bölgelerin (diğer kafa içi yapıları tutulmaksızın) koku duyusu sistemi zarar görebilir. İntrakraniyal alandaki koku sisteminde meydana gelen hasar, kortikal yapılarıdaki bilaterallik nedeniyle nadiren anosmiyle sonuçlanır. Olfaktör korteks lezyonu bulunan kişiler, kokunun tanımlanması ile hafızasında; koku ayırımında ciddi sıkıntılar yaşayabilmelerine rağmen basit olarak koku alımında daha az zorluk yaşarlar. Travmaya bağlı anosminin saptanabilirliğinde; frontoorbital bölgeyi de içeren bir ya-

ralanmada, beraberinde yürütücü disfonksiyonların bulunması da yol gösterici olabilir.^{16,28,33}

Kafa travması sonrası oluşabilecek koku duyusu bozukluğu, travmayı takiben yaygın olsa da ilk başta genellikle saptanamayabilir. Travmada akut ortopedik veya nörolojik yaralanmaların tedavisi öncelik olduğundan ve kişinin olayda yaralanmasına bağlı uzun süreli entübe edilmesi ya da sedasyon altında tutulması hâlinde oluşabilecek bilişsel yönden bozulma durumları sebebiyle kişiler, koku duyusu bozukluklarının ilk zamanlar farkında olmayabilirler. Bu nedenle de koku duyusundaki sorunları travmadan çok sonra, günler hatta haftalar sonrasında fark edebilirler.^{28,32} Gudziol ve ark., travmadan dolayı beyin hasarı saptanan kişilerin %28,4'ünde objektif testler ile koku duyusu bozukluğu saptamalarına rağmen yalnızca %6,3'ünün ilk zamanlarda subjektif bir bozukluk tarif ettiğini belirtmektedir.³²

Koku Duyusu Bozukluğunda Koku Testleri

Koku duyusu işlevinin ölçülmesinde psikofiziksel (subjektif) ve/veya elektrofizyolojik (objektif) testler kullanılmaktadır.^{4,28} Koku duyusundaki azalmayı belirlemede, temaruzun değerlendirilmesinde, prognozu belirlemede koku testleri yol gösterici olarak uygulanmaktadır. Psikofiziksel koku testlerinin çoğunluğu spesifik kokuların eşiklerinin belirlenmesi ya da spesifik kokuların tanımlanabilirliği ile yapılmaktadır.³⁴ Elektrofizyolojik testler ise çoğunlukla araştırma seviyesindedir. Psikofizyolojik ve elektrofizyolojik testler, lezyon bölgesi hakkında bilgi veremedikleri gibi kaybın periferik mi, yoksa merkezi mi olup olmadığı hususunda güvenilir bir şekilde ayırım yapamamaktadır.^{26,35}

Psikofiziksel (subjektif) koku testleri

Pennsylvania Üniversitesi Koku Tanımlama Testi [The University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT veya SIT)] en yaygın kullanılanlardan biridir. Her biri 10 sayfa içeren 4 test kitapçığından ve kişilerin çizerek koklayabildiği 40 çeşit mikrokapsüllenmiş kokudan oluşmaktadır. Her sayfanın altında 4 seçenekli çoktan seçmeli soru ile birlikte koku verici maddenin gömüldüğü mikrokapsüllenmiş şerit vardır. Kişi koku emdirilmiş şeridi kalemin ucu ile çizerek şeridi koklar ve kokunun hangi koku oldu-

ğunu seçenekler arasından işaretleyerek belirtir. Kokuyu duymasa bile cevap vermesi gerekmektedir. Doğru tanımlanan koku sayısının toplamı, UPSIT puanı olarak alınır. Bu puan, koku duyusu normal olan yaklaşık 4.000 bireyden oluşturulmuş normatif bir veri tabanı ile karşılaştırılıp, mutlak koku duyu fonksiyonu sonucu (normosmi, anosmi, hafif/orta/şiddetli hiposmi) ve cinsiyete, yaşa özgü bir yüzdelik dilim belirlenir. On beş-20 dk'da sonuçlandırılabilen bir test olup, kendi kendine yönetilebilmektedir. Bu testin oldukça güvenilir olduğu ve temaruzu değerlendirebildiği belirtilmektedir. Rastgele şansın 40'ta 10 olduğu saptanmıştır. Koku alamayan birey rastgele bir koku seçse dahi en az 10'unu doğru olarak tahmin edebilmektedir. ≤ 5 puan alan kişilerin temaruz yapmış olduğu ifade edilir.^{19,35,36}

Sniffin's Stick Testi, bir diğer yaygın kullanılan psikofiziksel testtir. Keçeli kalemlerle yapılır. Koku eşliğini ayırt etmede ve kokuyu tanımlamada işe yarar. Testin ilk hedefi, 16 konsantrasyonlu 3 kalem den hangisinde koku olduğunu belirlemektir. On altı dilüsyonlu n-bütanol kullanılarak en düşük seyreltmeden başlanarak değerlendirilir. Kişilerin kokulu kalem solvent içeren 2 kalemle karşılaştırmalı olarak tanımladıkları rastgele koklatılarak seçtirilen bir süreçtir. Yirmi sn aralıklarla 3 kalem koklatılır. Ardı ardına 2 denemede koku doğru olarak saptandığında sonraki aşamaya ilerlenir. Yanlış bir tanımlamada daha da yüksek konsantrasyonda koklatılır.^{31,32}

Sniff Magnitude Test (SMT) ise bir diğer testtir. Normalde kokuya cevap olarak meydana gelen koklama hacmindeki azalmayı bulmaya dayanmaktadır. Sağlıklı kişilerde ortaya çıkan koklama hacmi azalması, kişinin koku duyması azaldığında daha da azalır ya da yok olur. Koku konsantrasyonu artışına bakılarak, koklama hacminin azalması incelenerek değerlendirilir.^{26,28}

Subjektif testler elektrofizyolojik testlere göre daha az maliyetli ve daha pratiktir.²⁸ Koku duyusunun işlevini, tanımlanan test kokularına yönelik eşiklerini, tanımlanmasını, ayırımı ölçmek için güvenilir ve standart araçlar hâline gelmiştir. Ülkeler arasında bazı kokulara ve adlarına aşına olunmaması sebebiyle bazı ülkeler kendi dillerinde koku testleri geliştirmiş olsa da bu husus sorun olmaya devam etmektedir.

Kokuyu tanıma, toplumdan ve kültürden önemli ölçüde etkilendiğinden sunulan kokular topluma göre revize edilmelidir.^{19,34-37}

Elektrofizyolojik (objektif) koku testleri

Elektrofizyolojik testler; elektroensefalogram (EEG), elektro-olfaktogram (EOG) ve olfaktör uyarılmış potansiyel kayıt tekniği [olfactory event-related potential (OERP)] olarak 3 farklı test olarak uygulanmaktadır. EEG, olfaktör uyarıların sadece dolaylı etkisini göstermektedir. EOG ise koku alma epiteli seviyesinde elektriksel aktivitedeki kokuya bağlı değişiklikleri ölçebilen bir işlem olup, invaziv bir yöntemdir. Bazı anosmi vakalarında ve post-mortem bile kaydedilebilirliği nedeniyle koku duyusu işlevinin güvenilen göstergesi olmadığından kullanılamamaktadır. Bu nedenlerle de EEG ve EOG testleri klinik ortamlarda yaygın kullanımda değildir.^{26,35}

KOKU BOZUKLUKLARINDA OERP

OERP testi; olfaktometre olarak isimlendirilen bir cihaz ile kişinin burnuna kokusuz havanın sürekli verildiği ve uyarı oluşturan kokulu havanın da rastgele aralıklarla uygulandığı sırada hastanın saçlı derisine takılan yüzeysel elektrotlar aracılığıyla EEG'de meydana gelen değişikliklerin kaydedildiği bir testtir. OERP testinin en doğru elektrofizyolojik değerlendirme yöntemi olduğu ifade edilmektedir.^{3,38-40} Bu yöntem; standardize edilmiş uyarıcıların kullanılması, beyinde oluşan aktivite değişikliklerini biyo-elektrik olarak saptama ve ayırt edebilme yeteneğine sahip olması, aktif katılım gerektirmemesi ve yöntemi yapan kişiden bağımsız olması nedenleriyle anosmi olgularının medikolegal değerlendirilmesinde klinik olarak uygulanabilmektedir.³⁸

Koku duyusu işlevinin psikofiziksel test sonuçlarıyla OERP testi ile elde edilen EEG yanıtı sonuçlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, OERP varlığının fonksiyonel anosmiyi normosmiden %50'den fazla ayırabildiği ve OERP varlığının koku duyusu işlevini düşündürmesine karşın OERP yanıtı olmamasının tanısal değeri olmadığı belirtilmiştir.³⁹ Güdücü ve ark.nın çalışmasında, OERP ile ortaya çıkan EEG yanıtının entropi değerlendirmesi temelinde %75 başarı oranıyla anosminin değerlendiril-

diği gösterilmiştir. Bu çalışmada, doğru tanı koyma oranının %67 olduğu belirtilmektedir.⁴⁰

Klinisyen tarafından olfaktör bozukluk derecesinin psikofiziksel testler, fizik muayene, görüntüleme incelemelerinin (örneğin olfaktör bulbusun hacimsel ölçümleri, burnun bilgisayarlı tomografi taramaları) sonuçları da dâhil olmak üzere diğer tüm bulgularla değerlendirilmesi gerekmektedir. Her ne kadar çalışmalarda psikofiziksel ölçümlerle OERP ölçümleri arasında ilişki olduğuna dair açık kanıtlar olsa da özellikle adli olgularda psikofiziksel ve elektrofizyolojik testlerden elde edilen sonuçların birlikte değerlendirilerek klinisyenin bir kanaate varması gerektiği belirtilmektedir.^{39,40}

KOKU DUYUSU BOZUKLUĞUNDA TEDAVİ, İYİLEŞME VE YAPISAL REORGANİZASYON

Travma sonrası ortaya çıkan koku duyusu bozukluğunun prognozu koku kaybını oluşturan mekanizmaya bağlıdır. Koku duyusu bozukluğu meydana getirebilen burun kemiği kırıkları, burunda septal deviasyon ve rinosinüzite ikincil skarlaşma, hematoma veya mukozal ödem patolojilerinde iyileşme ihtimali yüksektir. Mukozal ödem sistemik kortikosteroid tedavisi ile tedavi edilebilirken, travmatik diğer burun sekelleri cerrahi olarak düzeltilebilir.⁴¹

Bazı sinirsel yaralanmalarda (kribriform plakadaki olfaktör nöronlarda doğrudan yaralanma vb.) tedavi kısıtlıdır. Bu tür yaralanmalarda doğal yoldan iyileşme, bipolar reseptör hücrelerin aksonlarının tekrar uzamasıyla ortaya çıkabildiğinden, araştırmalar, olfaktör nöroepitelin bulbus olfaktoriusla yeniden temasına yardımcı olma konusuna odaklanmıştır. Tümör nekrozis faktör-alfa antagonistlerinin, steroid ve interlökin-6 reseptör antikorlarının inflamatuvar yanıtı baskılayıp, glial dokunun skarlaşmasını azaltarak etkilediği gösterilmiştir.^{20,26,31,32}

Olfaktör reseptör nöronları, koku duyusu bozukluğu sonrası gelişen yenilenme sürecinde tekrar düzenlenmektedir. Koku alma rehabilitasyonu (olfaktör eğitim), kişilerin kendilerini günde 2 defa gül, limon, karanfil, okaliptüs kokularına maruz bıraktıkları 12 haftalık program sürecidir. Literatürde, koku alma rehabilitasyonu olarak geçen, kişilerin belirlenmiş kokulara belirlenmiş sürede, belirlenmiş miktar-

larda maruziyetinin sağlanmasıyla yapılan koku eğitiminin, kişilerde koku fonksiyonunda iyileşme sağladığı belirtilmektedir. Sıçanlarda uygulanan koku eğitimleri sonucu; koku duyusu işlevlerinde düzelme, iyileşme sürecinde kısalma ve sinir rejenerasyonu olduğu gösterilmektedir.^{20,26,28}

Koku duyusu bozukluklarında kişilerin %20-30'unda iyileşme olduğu gösterilmektedir. İyileşme ihtimalinin en yüksek olduğu dönemin ilk 6 ay olduğu gösterilmiş olmakla birlikte; travmadan sonraki en az 2 yıllık sürede koku duyusu işlevlerinde önemli derecede bir artma olabilmektedir.^{27,42,43} Başlangıçta anosmi bulunanlara kıyasla başlangıçta hiposmi olanlarda, koku duyusunun normale dönmesinin daha olası bulunduğu bildirilmektedir. İyileşmede rol alan öncelikli mekanizma; bulbus olfaktoriusa ömür boyu devam eden sinaptogenezdir.^{27,42} Adli tıp pratiğinde koku duyusu bozukluğunun değerlendirilmesi için geçmesi gereken sürenin yaralanma sonrası 18 ay olduğu belirtilmektedir.⁴

Araştırmalar, koku duyusu bozukluğu olan kişilerde, spontan olarak veya koku alma eğitimi ile iyileşmeye sekonder olfaktör bulbus hacminde değişiklikler olduğunu göstermiştir. Koku duyusu bozukluğu olan bireylerde sağlıklı kişilere göre olfaktör bulbus hacimlerinin daha küçük olduğu bildirilmektedir. Ek olarak, travma veya enfeksiyon sonrası anosmi saptanan kişilerin olfaktör bulbus hacimlerinin, hiposmi olan kişilere göre daha ufak boyutta olduğu gösterilmektedir. Burunda tıkanıklık yapan septum deviasyonu gibi farklı faktörlerin de olfaktör bulbus hacmindeki azalmalar ile ilişkili olduğu belirtilmektedir. Koku girişi azaldığında olfaktör bulbusun fonksiyonlarının zayıflaması ile olfaktör bulbus hacminde bir azalma olduğu belirtilmektedir.^{27,42}

Beyindeki bölgelerle ilgili olarak koku duyusu fonksiyonu normal olan kişilere kıyasla koku duyusu bozukluğu olan kişilerde beyindeki gri cevherde azalmalar olduğu belirtilmektedir. Duysal bilgi girişi eksikliğine bağlı olarak yapısal değişikliklerin ortaya çıkabildiği varsayımını destekleyen hiposmik kişilerde; gri ve beyaz madde hacimlerinde düşüşler olduğu gösterilmiştir. Beynin kimi bölgelerde gri cevher hacmi azalmasının da anosmi gelişmesi açısından risk teşkil edeceği belirtilmektedir.^{25,27,28,42}

KOKU DUYUSU BOZUKLUĞUNDA MEDİKOLEGAL DEĞERLENDİRME

Koku duyusu bozukluğu ile başvuran kişilerin değerlendirilmesinde; adli olay öncesinde var olabilecek bozukluğun, rinosinüzit gibi üst solunum yolu enfeksiyonları, nörodejeneratif hastalık veya kullanılan ilaçlar ya da yaşlılığa bağlı koku duyusunda azalma gibi adli olayla ilişkisi olmayan etiyojilerini dışlamak için ayrıntılı bir tıbbi öz geçmiş araştırması çok önem taşımakta olup, bu etkenlere yönelik yeterince ayrıntıda anamnez alınmalıdır. Cerrahi girişim, baş-boyun kısmına radyasyon uygulanması sonrasında oluşabilecek mukosilyer işlev bozukluğu veya sinonazal skar gelişimi, koku duyusu bozukluğuna yol açabilmektedir. Koku duyusu bozukluğunun tek taraflı ya da bilateral olması, derecesi, yaralanmanın yeri hakkında yol gösterebilir. Sinonazal sistem bozulmasında tek taraflı bozukluklar ortaya çıkabilirken, serebral lezyonlar veya kribriform plaktaki liflerin kesilmesi, bilateral fonksiyon bozukluklarına yol açabilir. Kafa travması sonrası amnezi ve süresi de sorgulanmalıdır. Birlikte olabilecek diğer patolojiler sorgulanarak sistemik incelemenin ayrıntılı yapılması önemlidir. Literatürde, kafa travmasından sonra gelişen anosminin en çok işitme bozukluğu ile beraber görüldüğü, bunu sırasıyla kulak çınlaması, dengesizlik, görme bozukluğu birlikteliğinin takip ettiği belirtilmektedir.^{26,28,33} Özellikle algısal koku bozukluklarında (parosmi, fantosmi vb.) ek patolojiler tanı koymada yardımcı olabilmektedir.

Kraniyal sinir fonksiyonlarında herhangi bir nörolojik bozukluğu, burun ve ağız lezyonlarını saptamak için baş-boyun muayenesi yapılmalıdır. İletim yollarına bağlı koku duyusu bozukluğu sebeplerini (nazal polipler vb.) ortaya çıkarmak amacıyla nazal endoskopiye ihtiyaç vardır. Aynı zamanda, değerlendirme öncesi kişilerin dolduracakları anketler, koku duyusu bozukluğunun ciddiyetini tahmin etmede yol gösterici olabilir.²⁶

Travmatik, inflamatuvar, yapısal, nörodejeneratif durumlarda oluşabilecek koku duyusu bozukluğunu değerlendirmede görüntüleme çalışmaları yardımcı olabilir.³⁸ Kafa travmasına bağlı olarak orbitofrontal bölgenin ve anterior temporal lobların hasar gördüğünün saptanması da koku duyusu bozukluğunu göstermede önemlidir.^{33,35}

Literatürde, koku duyusundaki bozuklukta epilepsi, yaşlılık, burun polipleri, diabetes mellitus, depresyon, işitme sorunu, sigara, inme, erkek cinsiyeti, üst solunum yolu enfeksiyonu ve burun tıkanıklığı risk faktörleri olarak tanımlanmaktadır.⁴⁴ Varsa koku bozukluğunun adli olayla nedensellik bağının kurulması oldukça kompleks bir husustur. Adli rapor için muayene süresi uzadıkça, bu süreye bağlı olarak adli olayla ilişkisiz patolojiler, travma, sigara, yaşlanma gibi etkenlere bağlı olarak koku duyusu bozukluğu gelişme riskinde artış görüleceğinden, olayla ilişkili olan koku duyusu bozukluğunun saptanmasında, iliyet bağı açısından sorunlar da ortaya çıkacaktır. Gerek ceza davalarında gerekse tazminat hukuku çerçevesinde ortaya çıkan sonuçların standardizasyon için ölçülebilir ve tekrarlanabilir olması önem taşımaktadır. Bazı enfeksiyonlar gibi hastalıkların seyirleri sırasında geçici koku alma bozuklukları ortaya çıkabilmektedir. Adli tıbbi değerlendirmede kalıcılık da önemli bir husus olduğundan, koku duyusu bozukluğunun farklı merkezlerde, farklı klinisyenler tarafından ve farklı zamanlarda yapılmış test sonuçlarının benzer özellikte olması gerekmektedir. Güncel muayene sırasında geçici koku bozukluğu oluşturabilecek herhangi bir patolojinin saptanması hâlinde adli tıbbi muayenenin bu patolojinin tedavisi sonrasında ertelenmesi uygun bir seçenek olacaktır.

KOKU DUYUSU BOZUKLUĞUNDA TEMARUZ

Özellikle adli olgularda kişisel kazanç elde etmek amacıyla hastalar olay öncesi var olan koku bozukluğunun travmaya bağlı olduğunu belirtebilirler ya da mevcut koku bozukluğunu abartarak aktarabilirler.^{4,45} Doty ve ark., bu tür hastaların travmaya bağlı olmayabilecek diğer koku kaybı etkenlerinin (kemosensörük maligniteler, sinüzit vb.) tespit edilmesini önlemek amacıyla öykülerinde travmaya bağlı olmayan koku kaybı etkenlerini bildirmeme oranlarının ve sonuçlara etki etme olasılıklarının yüksek olduğunu raporlamışlardır.⁴⁵ Kişinin olay tarihindeki, öncesindeki ve sonrasındaki tıbbi kayıtları bu husustaki en önemli yardımcıdır.

Bu bireyler koku duyusundaki bozukluğun daha ciddi olduğunu göstermek için koku testi sırasında tepkilerini değiştirebilirler. Trigeminal uyarıcılar bu hususta yardımcı olabilir. Temaruz yapan biri, kuv-

vetle muhtemel normal olan trigeminal sistemlerinin kolayca tespit edebildiği trigeminal uyarıcılarda “koku alamadığını” söyleyebilir. Ancak ortaya çıkabilecek yüz mimikleri ve tepkileri kişinin böyle bir inkâr karşısında duyu aldığı yansıtabilir.^{37,45}

Maksiller sinir ve oftalmik sinirler de koku duyusunda alınan yanıtları düzenleyebilirler. Bunun test edilmesi, koku alamadığını belirten kişi varlığında yardımcı olabilir. Gerçekten anosmisi olan kişide amonyak ile stimülasyona yanıt alınırken, koku alamama numarası yapan birey, çoğunlukla koku aldığı inkâr edecektir.²⁴

Bailie ve ark.nın çalışmasında, SMT ve UPSIT’in temaruzu bazen başarılı şekilde ortaya çıkarıldığını tespit etmiş olmakla birlikte, UPSIT’in temaruzu ortaya çıkarmada daha başarılı olduğu bildirilmektedir.³⁷

TÜRKİYE’DEKİ YASAL MEVZUAT VE KOKU DUYUSU BOZUKLUKLARI

Adli olay sonucu yaralanan kişinin duyularından (ya da organlarından) birinde sürekli olarak işlev zayıflaması veya kaybının oluşması, Türk Ceza Kanunu’nda (TCK) cezayı ağırlaştırıcı bir faktör olarak belirlenmiştir. Adli rapor düzenlemede kılavuz olarak alınan “TCK’de Tanımlanan Yaralanma Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi”nde koku duyusu bozukluklarının değerlendirilmesi ayrı bir başlık altında belirtilmemektedir. Bununla beraber aynı kılavuzun 32. sayfasında; “Ceza Kanunu çerçevesindeki bu değerlendirmelerin, tazminat veya borçlar hukuku çerçevesindeki maluliyet, meslekte kazanma gücündeki kayıp oranı ya da engellilik oranıyla karıştırılmaması gerektiği, fakat karar verilemeyen durumlarda maluliyet/engellilik listelerine göre oran hesaplanarak karar verilebileceği” belirtilmesine karşın koku bozukluğu durumu ilgili listelere göre hesaplandığında, takdiren kişinin engellilik listesine göre oranı %3 olarak, maluliyet listelerine göre ise 38-39 yaşındaki düz işçi için oranı %14 olarak hesaplanmaktadır. Koku kaybı hakkında, Tazminat veya Borçlar Hukuku çerçevesindeki değerlendirmeden yola çıkılarak, Ceza Hukuku çerçevesinde yorum yapmak uygun görülmemektedir.

Kantitatif koku alma bozuklukları olarak kabul edilen, objektif ve psikofiziksel olarak değerlendirile-

lebilen anosminin ve hiposminin aksine, ne parosmi ne de fantosmi ölçülememektedir. Hastanın öyküsü ve doktorların bu tür kalitatif koku bozukluklarının araştırılması konusundaki deneyimi, parosminin varlığını değerlendirmek için günümüzde en iyi araçtır.²² Hiposmi saptanan olgularda hiposminin derecesini gösteren bir belirteç yoktur. Ancak puanlama sonuçları ile tanı konulan ve birbiriyle anlamlı derece korelasyon gösterdiği belirtilen Sniff Magnitude veya Sniffin Sticks testleri bu konuda yol gösterici olabilir.^{43,46,47} Sniffin Stick testi mutlak bir sonuç yerine fonksiyonel bir sonucu yansıtsa bile test sonucundaki skorun değerlendirilmesiyle koku duyusu işlevinin sürekli zayıflaması kararı alınmasında yardımcı olabilir.

Literatürde, koku bozukluğu olan kişilerin yaşam kalitesi ölçekler ile değerlendirilmektedir. Bu ölçeklere göre algılanandan daha yüksek düzeyde bir engellilik oranı ve daha düşük yaşam kalitesi olduğu, bu olumsuzlukların kişilerin depresyon oranını artırdığı gösterilmiştir.²⁹ Koku duyusunda bozulma tarifleyen olguların psikofiziksel ve OERP testine ek olarak, yaşam kalitesini ölçen anketten elde edilen skor ile birlikte değerlendirilmesi, koku duyusu işlevinin değerlendirmesinde arada kalınan durumlarda klinisyene yol gösterici olabilir.

Ülkemizde tazminat davaları için ve çeşitli yasal haklardan faydalanmak için saptanan engellilik oranlarının belirlenmesi için kılavuz olarak alınan “Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmelik” ekindeki engellilik cetvelinde koku bozuklukları; “Koku ve tat duyusunun objektif olarak değerlendirilmesi mümkün olmadığından, bu duyuları bilateral olarak bozabileceğine karar verilen hastalık ve arızaların (...) varlığı objektif olarak ortaya konulursa bu duyuların kaybolduğu kabul edilerek her biri için %3 engel oranı verilir” ifadesi üzerinden değerlendirilmektedir. Adı geçen yönetmelikte, koku ve tat duyusu kaybının objektif olarak değerlendirilmesinin mümkün olmadığı belirtilmiş olup, engellilik oranının verilmesi için koku veya tat duyusu kaybının her biri için ayrı ayrı değerlendirme yapılması istenmektedir. Ancak günümüzde bazı koku bozuklukları büyük oranda objektif olarak değerlendirilebilmektedir. Engel oranları kılavuzunda bu duyuların (koku ve tat) kaybı üzerinden değerlendirme yapılması is-

tenmektedir. Ancak hiposmi, fantosmi, parosmi gibi koku duyusu bozukluklarının varlığı durumunda izlenecek yolun ne olacağına da üzerinde durulması gerekmektedir. Aynı zamanda, Engel Oranları Cetveli’nde mesleğin dikkate alınmadan değerlendirme yapılması sonucunda; koku kaybından daha fazla etkileneceği düşünülen parfüm sektörü çalışanı, aşçı, kimyager gibi koku ile bağlantılı meslek dalında çalışanların, koku bozukluğu nedeniyle daha fazla maddi kayıp yaşayacağı göz ardı edilmemelidir.

Ülkemizde tazminat davaları için istenen ve vücutta kalıcı sekel üzerinden değerlendirilen bir başka oran ise maluliyet oranı olarak da tanımlanan meslekte kazanma gücünde azalma oranıdır. Meslekte kazanma gücü kaybı oranı hesaplanmasında adli olayın yürürlükte olduğu tarihte farklı yönetmelikler olmasına karşın bu yönetmeliklerin ekinde koku kaybı ile ilgili kısım aynı olup “*koklama ve tatma duygularının azalması*” olarak belirtildiğinden, 2 duyunun da birlikte değerlendirilmesinin gerektiği anlaşılmaktadır. Her ne kadar koku ve tat duyusu bozukluğu büyük oranda birlikte gözükse de ayrı duyular olması nedeniyle maluliyet oranı hesaplanmasında ayrı ayrı değerlendirmeye alınması gerekmektedir. İlgili cetvelde yalnızca hiposminin değerlendirilmesi, farklı klinik sonuçlara yol açan anosmi ve algısal koku patolojilerinin ise hiç değerlendirmeye alınmaması durumu eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu cetvellere göre koku duyusunda bozulma bulunan 38/39 yaşlarındaki düz işçide meslekte kazanma gücündeki kayıp oranı %14, Engel Oranları Cetveli’ne göre ise koku kaybı tespit edilen bireyde vücut fonksiyon kaybı oranı %3 olarak hesaplanmaktadır. Bu yönetmeliklerin kullanılış maksatları farklı olsa bile, esas olarak bireydeki koku bozukluğunun oluşturduğu arıza oranı hesaplandığından, fonksiyonel kayıp oranlarında yönetmelik nedenli farklılık oluşması, adli raporlar arasında çelişki varmış algısı oluşturmaktadır.⁴⁸

Engel oranı ve maluliyet oranı hesaplanması için bağlı kalınan cetvellerin yüz ile ilgili arızaların bulunduğu bölümünde; burnun tam veya kısmi kaybı, septum deviasyonu, ameliyat edilemeyen burun tümörleri, burun harabiyeti gibi kişinin yüzünde şekil bozuklukları yaratan arızaların karşılıkları bulunmaktadır. Maluliyet oranı hesaplanması için bağlı ka-

lınan yönetmeliklerden biri olan “Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği”nin (11.10.2008 tarih, 27021 sayı) Balthazard formülünün uygulanması ile ilgili açıklama yapılan 24. maddesinin e) bendinde; “A Cetveli listelerinde ayrı ayrı gösterilen arızaların, bu listelerde yer alan bir hastalık veya arızanın tabii sonucu olması hâlinde, bu arızaların ayrı sebeplere bağlı arızalar gibi ele alınarak Balthazard Formülü ile birleştirilemeyeceği” belirtilmiş olduğundan; bu raporlarda havalanmayı bozacak deformasyonlara sekonder gelişen koku bozukluklarının değerlendirmeye alınmaması daha uygun olacaktır. Bununla birlikte, Engellilik Oranı Cetveli’nin kullanılmasını gerektiren durumlarda bu konudaki yönetmeliklerde böyle bir duruma değinilmediği görülmektedir. Koku bozukluğunun havalanma kaybına bağlı olmadığı kanaati oluşmuşsa ayrı arıza olarak değerlendirilmesi uygun olacaktır. Bu nedenle koku bozukluğunun travmaya sekonder gelişen havalanma kaybından mı, yoksa olfaktör yoldaki patolojilerden mi kaynaklandığının ortaya konması önemlidir.

Fransa’da iş kazası durumunda koku ve lezzetin belirleyici olduğu özel meslekler hariç (%20-30 engellilik oranı), koku bozukluklarında %5-10 arasında bir engellilik oranının belirlendiği ifade edilmektedir. Anosmi ve tat bozukluğunun, iştah ve kilo kaybı gibi genel etkileri varsa kalıcı veya kısmi bir sakatlık oranı önerildiği, genel olarak anosmiye bağlı kalıcı sakatlık oranının %8’i geçmediği (ortalama oran %4-5 civarında) belirtilmiştir. Bu değerlendirmeleri yapan uzmanların, hastaların iddialarını ve mali zararlarını değerlendirme yetkisine sahip olmadığı, uzmanın rolünün kişideki mevcut rahatsızlığın mesleğini (parfüm işleyicileri, aşçılar, çiçekçiler, peynir üreticileri, kimyagerler, havai fişekler vb.) icra etmede sorun yaratacağı ön görülüyorsa bu konuda mahkemeye bu kişinin mesleğini icra edememesi hakkında bilgi vermekle sınırlı olduğu belirtilmiştir.⁴⁹

Koku bozukluğu nedeniyle geçici sakatlık süresinin değerlendirilmesinin koku duyusundaki bozukluk ile değil travma ile bağlantılı olduğu, kalıcı sakatlık durumunun ise hastanın travmaya bağlı iyileşme durumuna göre değerlendirildiği belirtilmektedir.⁴⁹ Olfaktör bozukluğun iyileşmesinin

tamamlanması ve kalıcı olması için beklenen süre ile geçici iş göremezlik süresi farklı kavramlardır. Geçici iş göremezlik süresinin olfaktör bozukluğa yol açan yaralanmaya göre değerlendirilmesi daha uygun gözükmektedir.

SONUÇ

Adli bir olay sonrasında koku bozukluğu olan hastanın ayrıntılı bir tıbbi öz geçmişini de içeren oldukça detaylı olay ve yaralanma anamnezinin alınması, ayrıntılı şekilde muayenesinin yapılması, ek olarak durumuna uygun görüntüleme tetkikleriyle değerlendirilerek son durumunun tespit edilmesi ve koku testlerinin yapılması gerekmektedir. Düzenlenen adli raporlarda dikkat edilmesi gerekenler; olay ile nedensellik bağı, kalıcı olup olmadığı, tedavi ile daha iyi bir hâle gelip gelemeyeceği, bozukluğun derecesi, kişide koku bozukluğuna sekonder meydana gelen değişiklikler gibi konulardır. Adli süreçteki ikincil kazanç kaygısı nedeniyle kişinin temaruz yapabileceği hususu da göz önünde bulundurulmalıdır.

ÖNERİLER

Adli olgularda anosmi ve hiposmi tanısı için UPSİT veya SMT ve OERP testlerinin birlikte yapılması tanı koymada daha güvenilir sonuçlar verecektir. Koku bozukluğu olgularına uygulanabilecek yaşam kalitesi anketleri, adli raporlarda arada kalınan durumlarda yol gösterici olabilir.

Özellikle kafa travması olan her olgunun erken dönem subjektif koku testleri ile taranması; erken tedavi şanslarını artırabilir ve uzun dönemde sekellerin önüne geçebilir. Erken süreçte yapılacak koku testleri, tedavinin başarısını ölçmekle birlikte, ilerleyen zamanlarda adli rapor düzenlerken temaruzu göstermede yardımcı olacaktır.

Yaralanma rehberine göre anosmi olguları değerlendirilebilirken; hiposmi, parosmi, fantosmi olgularının değerlendirilmesinde sorunlar ortaya çıkmaktadır. Hiposmik olguların test sonuçlarına göre “ciddi, orta, zayıf” olarak derecelendirilmesi, adli rapor düzenleyen hekime yol gösterici olacaktır. Farklı koku duyası bozuklukları farklı klinik sonuçlar doğurabileceğinden, vücut fonksiyon kaybı oranları da farklılık gösterebilmektedir. Olfaktör bozuklukların ülkemizdeki yasal mevzuat çerçevesinde güncel literatüre göre düzenlenmesi ve bu bozuklukların ayrı başlıklar altında değerlendirilmesi, standardizasyonun sağlanmasında daha uygun olacaktır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Hülya Güler, Cemil Çelik, Murat Pehlivan, Uğur Ata; **Tasarım:** Hülya Güler, Cemil Çelik, Murat Pehlivan; **Denetleme/Danışmanlık:** Hülya Güler, Uğur Ata, Murat Pehlivan; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Cemil Çelik, Hülya Güler, Uur Ata; **Analiz ve/veya Yorum:** Cemil Çelik, Uğur Ata, hülya Cücer, Murat Pehlivan; **Kaynak Taraması:** Cemil Çelik, Uğur Ata, Hülya Güler, Murat Pehlivan; **Makalenin Yazımı:** Cemil Çelik, Uğur Ata, Hülya Güler; **Eleştirel İnceleme:** Hülya Güler, Uğur Ata, Murat Pehlivan; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Hülya Güler, Cemil Çelik; **Malzemeler:** Cemil Çelik.

KAYNAKLAR

- Çevik C, Çelikel A, Arlı C, Zeren C. Adli açıdan zor olgular; posttravmatik anosmi [A difficult aspect of forensic cases: posttraumatic anosmia: review]. *Türkiye Klinikleri J Foren Med.* 2014;11(1):39-44. [Link]
- Kumral B, Ünal A, Oğuz K, Gündoğmuş ÜN. Travmaya bağlı kalıcı nörolojik hasar: adli tıpta önemli bir son karar [Permanent neurological damage due to trauma: an important conclusion in forensic medicine]. *J Neurol Sci.* 2013;30(4):682-92. [Link]
- Melinte GV, Sarafoleanu C. Difficulties of olfactometric evaluation in patients accusing smell disorders after head trauma. *Rom J Rhinol.* 2018;8(29):39-45. [Crossref]
- Karakaş GG, Emirali E, Hancı İH. İnsanda koku ve adli koku. Ünver Y, Hancı İH, editörler. *Adli Koku.* 1. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık; 2017. p.23-32.
- Naidich TP, Som PM. The olfactory system: part III: central processing of olfaction and central olfactory dysfunction. *Neurographics.* 2018;8(4):298-316. [Crossref]
- Baron RA. Perfume as a tactic of impression management in social and organizational settings. In: Van Toller S, Dodd GH, eds. *Perfumery.* 1st ed. Dordrecht: Springer; 1988. p.91-104. [Crossref]
- Bhutta MF. Sex and the nose: human pheromonal responses. *J R Soc Med.* 2007;100(6):268-74. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Mennella JA, Jagnow CP, Beauchamp GK. Prenatal and postnatal flavor learning by human infants. *Pediatrics.* 2001;107(6):E88. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Mutlu E, Aşıcıoğlu F. Adli bilimler açısından kokunun önemi [Importance of odor from forensic perspective]. *Adli Tıp Bülteni.* 2019;24(3):262-73. [Crossref]
- Som P, Naidich T. Embryogenesis of the olfactory system: part I: embryogenesis of the olfactory nasal mucosa and the olfactory bulb. *Neurographics.* 2018;8(1):56-66. [Crossref]
- Zhao K, Scherer PW, Hajiloo SA, Dalton P. Effect of anatomy on human nasal air flow and odorant transport patterns: implications for olfaction. *Chem Senses.* 2004;29(5):365-79. [Crossref] [PubMed]
- Som P, Naidich TP. The olfactory system: part II: how olfaction is processed in the olfactory epithelium and olfactory bulb. *Neurographics.* 2018;8(2):136-53. [Crossref]
- Mainic B, Godfrey PA, Buck LB. The human olfactory receptor gene family. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2004;101(8):2584-9. Erratum in: *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2004;101(18):7205. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Nagayama S, Homma R, Imamura F. Neuronal organization of olfactory bulb circuits. *Front Neural Circuits.* 2014;8:98. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Kobayakawa K, Kobayakawa R, Matsumoto H, Oka Y, Imai T, Ikawa M, et al. Innate versus learned odour processing in the mouse olfactory bulb. *Nature.* 2007;450(7169):503-8. [Crossref] [PubMed]
- Gottfried JA. Central mechanisms of odour object perception. *Nat Rev Neurosci.* 2010;11(9):628-41. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Wilson DA, Xu W, Sadrian B, Courtiol E, Cohen Y, Barnes DC. Cortical odor processing in health and disease. *Prog Brain Res.* 2014;208:275-305. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Heilmann S, Strehle G, Rosenheim K, Damm M, Hummel T. Clinical assessment of retronasal olfactory function. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;128(4):414-8. [Crossref] [PubMed]
- Evren C, Yiğit V, Çınar F. Koku fonksiyonunun subjektif değerlendirilmesi [Subjective assessment of olfactory function]. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg.* 2015;25(1):59-64. [Crossref] [PubMed]
- Choi R, Goldstein BJ. Olfactory epithelium: cells, clinical disorders, and insights from an adult stem cell niche. *Laryngoscope Invest Otolaryngol.* 2018;3(1):35-42. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Hummel T, Croy I, Georgiopoulos C, Haehner A. Olfactory disorders and consequences. In: Guichard E, Salles C, eds. *Flavor.* 2nd ed. UK: Woodhead Publishing; 2023. p.437-57. [Crossref]
- Landis BN, Frasnelli J, Croy I, Hummel T. Evaluating the clinical usefulness of structured questions in anosmia assessment. *Laryngoscope.* 2010;120(8):1707-13. [Crossref] [PubMed]
- Temmel AF, Quint C, Schickinger-Fischer B, Klimek L, Stoller E, Hummel T. Characteristics of olfactory disorders in relation to major causes of olfactory loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;128(6):635-41. [Crossref] [PubMed]
- Brand G. Olfactory/trigeminal interactions in nasal chemoreception. *Neurosci Biobehav Rev.* 2006;30(7):908-17. [Crossref] [PubMed]
- Frasnelli J, Schuster B, Hummel T. Olfactory dysfunction affects thresholds to trigeminal chemosensory sensations. *Neurosci Lett.* 2010;468(3):259-63. [Crossref] [PubMed]
- Cho SH. Clinical diagnosis and treatment of olfactory dysfunction. *Hanyang Medical Reviews.* 2014;34(3):107-15. [Crossref]
- Reichert JL, Schöpf V. Olfactory loss and regain: lessons for neuroplasticity. *Neuroscientist.* 2018;24(1):22-35. [Crossref] [PubMed]
- Howell J, Costanzo RM, Reiter ER. Head trauma and olfactory function. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2018;4(1):39-45. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Miwa T, Furukawa M, Tsukatani T, Costanzo RM, DiNardo LJ, Reiter ER. Impact of olfactory impairment on quality of life and disability. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;127(5):497-503. [Crossref] [PubMed]
- Schofield PW, Moore TM, Gardner A. Traumatic brain injury and olfaction: a systematic review. *Front Neurol.* 2014;5:5. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Frasnelli J, Laguë-Beauvais M, LeBlanc J, Alturki AY, Champoux MC, Couturier C, et al. Olfactory function in acute traumatic brain injury. *Clin Neurol Neurosurg.* 2016;140:68-72. [Crossref] [PubMed]
- Gudziol V, Hoencck I, Landis B, Podlessek D, Bayn M, Hummel T. The impact and prospect of traumatic brain injury on olfactory function: a cross-sectional and prospective study. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014;271(6):1533-40. [Crossref] [PubMed]
- Green P, Rohling ML, Iverson GL, Gervais RO. Relationships between olfactory discrimination and head injury severity. *Brain Inj.* 2003;17(6):479-96. [Crossref] [PubMed]
- Yiğit VB, Çınar F, Evren C, Uğur MB, Özdemir Y. Türk toplumu için koku tanımlama testi [Odor identification test for Turkish society]. *KBB Uygulamaları.* 2015;3(3):91-6. [Crossref]
- Doty RL. Olfactory dysfunction and its measurement in the clinic and workplace. *Int Arch Occup Environ Health.* 2006;79(4):268-82. [Crossref] [PubMed]
- Frank RA, Dulay MF, Gesteland RC. Assessment of the Sniff Magnitude Test as a clinical test of olfactory function. *Physiol Behav.* 2003;78(2):195-204. [Crossref] [PubMed]
- Bailie JM, Rybalsky KA, Griffith NM, Horning SM, Gesteland RC, Frank RA. The susceptibility of olfactory measures to malingering. *Chem. Percept.* 2008;1(3):168-73. [Crossref]
- Bonanni E, Borghetti D, Fabbri M, Maestri M, Cignoni F, Sartucci F, et al. Quantitative EEG analysis in post-traumatic anosmia. *Brain Res Bull.* 2006;71(1-3):69-75. [Crossref] [PubMed]
- Lötsch J, Hummel T. The clinical significance of electrophysiological measures of olfactory function. *Behav Brain Res.* 2006;170(1):78-83. [Crossref] [PubMed]
- Güdücü C, Olcay BO, Schäfer L, Aziz M, Schriever VA, Özgören M, et al. Separating normosmic and anosmic patients based on entropy evaluation of olfactory event-related potentials. *Brain Res.* 2019;1708:78-83. [Crossref] [PubMed]
- Hummel T, Rissom K, Reden J, Hähner A, Weidenbecher M, Hüttenbrink KB. Effects of olfactory training in patients with olfactory loss. *Laryngoscope.* 2009;119(3):496-9. [Crossref] [PubMed]
- Merabet LB, Pascual-Leone A. Neural reorganization following sensory loss: the opportunity of change. *Nat Rev Neurosci.* 2010;11(1):44-52. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Joung YI, Yi HJ, Lee SK, Im TH, Cho SH, Ko Y. Posttraumatic anosmia and ageusia: incidence and recovery with relevance to the hemorrhage and fracture on the frontal base. *J Korean Neurosurg Soc.* 2007;42(1):1-5. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Nordin S, Brämerson A. Complaints of olfactory disorders: epidemiology, assessment and clinical implications. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2008;8(1):10-5. [Crossref] [PubMed]
- Doty RL, Crastnopol B. Correlates of chemosensory malingering. *Laryngoscope.* 2010;120(4):707-11. [Crossref] [PubMed]
- Reden J, Draf C, Frank RA, Hummel T. Comparison of clinical tests of olfactory function. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2016;273(4):927-31. [Crossref] [PubMed]
- Kobal G, Klimek L, Wolfensberger M, Gudziol H, Temmel A, Owen CM, et al. Multi-center investigation of 1,036 subjects using a standardized method for the assessment of olfactory function combining tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2000;257(4):205-11. [Crossref] [PubMed]
- Kadı G, Balcı Y, Köseoğlu S. Evaluation for disability in a case of posttraumatic anosmia. *Turkish Journal of Forensic Medicine.* 2017;31(2):88-91. [Crossref]
- Ruhin-Poncet B, Guerre A, Goudot P, Escande C. Dysosmies et dysgueusies post-traumatiques: aspects médico-légaux [Post-traumatic taste and smell disorders: forensic aspects]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2010;111(5-6):296-8. [Crossref] [PubMed]