

VESTİBULER SCHWANNOMA: BİR OTOPSİ OLGUSU VE KAYNAKLARIN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Vestibuler Schwannoma: A Case Report and Review of the Literature

Sema DEMİRÇİN^{1,2}, K. Aylin AKSOY³, Y. Mustafa KARAGÖZ^{1,4}

Demirçin S, Aksoy KA, Karagöz YM. Vestibuler schwannoma: Bir otopsi olgusu ve kaynakların gözden geçirilmesi. Adli Tıp Bülteni 2013;18(2):57-63.

ÖZET

Vestibuler schwannomalar, Vestibulocochlear (8. kranial) sinirin, sıklıkla alt vestibüler bölümünde schwann kılıfından çıkan benign intra kranial tümörlerdir. Kaynaklara göre değişmekle birlikte, erişkinlerde tüm intra kranial neoplazilerinin %1-10'unu oluşturmaktadır.

Tüm schwannomaların %60'ının, tüm intrakranial schwannomaların ise %90'nın, vestibuler schwannoma olduğu bildirilmektedir. Rastlanma olasılığı yaşamın 50 ve 60'lı yıllarında pik yapmakta ve olguların yaklaşık 2/3'ünü kadınlar oluşturmaktadır. Semptomlar ve belirtiler tümör büyüklüğü, büyüme hızı ve lokalizasyonuna bağlı olarak değişmekle birlikte, genellikle tek taraflı işitme kaybı, tinnitus, vertigo mevcuttur. Tümörün fokal bası etkisine ve kafa içi basınç artışına bağlı semptomlar da görülebilmektedir. Gelişen görüntüleme teknolojisi, olguların erken tanısı ve daha az invaziv yöntemlerle tedavisine olanak sağlamıştır.

Bu olgu sunumunda; ani şüpheli ölüm olarak adli otopsis talep edilen ve otopside rastlantısal olarak Vestibuler Schwannoma saptanan 44 yaşında bir erkek olguya ait otopsi ve histopatoloji bulguları verilmektedir. Kaynaklar ışığında olgu tartışılmakta ve Vestibuler Schwannomanın bulguları ve tanısına ek olarak etyolojide yer alabilecek risk faktörleri gözden geçirilmektedir. Baz istasyonları, cep telefonları ya da diğer mobil iletişim araçlarının etyolojideki rolü konusunda yapılan kaynak taramasına ait veriler de aktarılmaktadır.

Anahtar kelimeler : Vestibuler schwannoma, serebello pontin köşe tümörü, intra kranial neoplazi, nervus vestibulocochlearis.

ABSTRACT

Vestibular schwannomas are benign intracranial tumors of the vestibulocochlear (eighth cranial) nerve which arise most commonly from the Schwann cells of the inferior part of the vestibular nerve. Although incidence varies according to the reports, it comprises 1-10% of all intracranial neoplasm in adults.

It is reported that, vestibular schwannomas account for about 60% of all schwannomas and 90% of all intracranial schwannomas. Incidence peaks in the fifth and sixth decades and male/female ratio was 2/3. However, the signs and symptoms of the tumor vary greatly and depend on the tumor's size, location and rate of growth, unilateral hearing loss, tinnitus and vertigo are exist. Symptoms due to focal compression and increased intracranial pressure may be present. Advances in neuroimaging technology has enabled early diagnosis and treatment with minimally invasive techniques.

In this report; autopsy and histopathologic findings of a 44 year-old male who has died suddenly and suspiciously and has a vestibular schwannoma that incidentally determined at medico legal autopsy is presented. The case is discussed in the light of published reports and the findings and diagnosis of vestibular schwannoma and the possible risk factors involved in the etiology are reviewed. This article is also summarize the findings of some of published reports which investigated the role of base stations, mobile phones or other mobile communication devices in the etiology.

Key words: Vestibuler Schwannoma, cerebellopontine angle tumor, intra cranial neoplasm, vestibulocochlear nerve.

¹ Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, Antalya.

² Adli Tıp Kurumu Antalya Grup Başkanlığı, Antalya.

³ Adli Tıp Kurumu Antalya Grup Başkanlığı, Patoloji Şubesi, Antalya.

⁴ Adli Tıp Kurumu Antalya Grup Başkanlığı, Morg İhtisas Dairesi, Antalya.

*Bu çalışmada XI. Adli Bilimler Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

GİRİŞ ve AMAÇ

Vestibulocochlear (8. kranial) sinirin vestibüler bölümünde, schwann kılıfı hücrelerinden kaynaklanan ve benign intra kranial tümör olan Vestibuler Schwannoma, tüm intra kranial neoplazilerin %1-10'unu oluşturmaktadır (1,2,3,4). Tüm Schwannomaların %60'ı, tüm intrakranial Schwannomaların ise %90'ı Vestibuler Schwannoma olarak tanımlanmaktadır (5).

Vestibuler Schwannoma rastlanma olasılığı, yaşamın 50 ve 60'lı yıllarında pik yapmakta ve olgularının yaklaşık 2/3'ünü kadınlar oluşturmaktadır (3,6). Vestibuler Schwannoma çoğunlukla sporadik ve tek taraflıdır. Ancak olguların %5-10'unun herediter olup çoğunlukla çift taraflı olduğu belirtilmektedir (1,6). Sporadik olgulara rastlanma olasılığı 1/100.000 iken, ailesel Nörofibromatozis Tip II hastalarda oran 1/30.000-1/40.000'e yükselmekte ve daha erken yaşlarda tümör gelişebilmektedir (6,7).

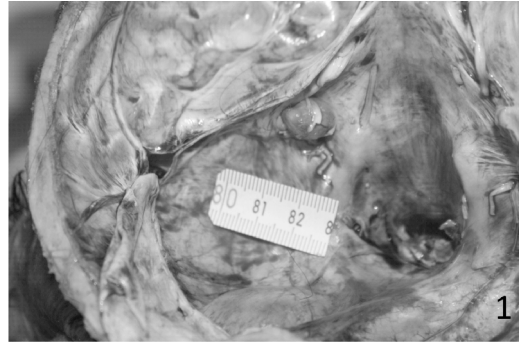
Semptomlar tümör büyüklüğü ve lokalizasyonuna bağlı olarak değişmektedir (5). Olgularda genellikle, tek taraflı işitme kaybı, tinnitus ve vertigo mevcuttur (3,5). Yüksek frekansları tutan tek taraflı progresif işitme kaybı bulunan ve konuşmayı ayırt etme skorları düşük olan hastalarda, Vestibuler Schwannoma düşünülmelidir. Ani sensörinöral işitme kaybı olan hastalarda da ayırıcı tanı içerisinde değerlendirilmelidir (8). Tümör, 8. sinirle ilgili bu bulgular yanında, kafa içi basınç artışına bağlı semptomlara da (baş ağrısı, kusma, bilinç değişikliği v.b.) yol açabilmektedir (2). Bazı olgularda; fokal bası belirtileri olan epileptik nöbetler, kişilik değişiklikleri, hafıza problemleri, hemipleji, afazi ve görme sorunları, herhangi bir beyin tümörünün ilk semptomu olarak ortaya çıkabilmektedir (5).

Bu olgu sunumunda; ani şüpheli ölüm olarak adli otopsi talep edilen ve otopsi sırasında serebello pontin köşe tümörü saptanan bir olguya ait otopsi ve histopatoloji bulguları verilmekte, kaynaklar ışığında Vestibuler Schwannoma olgularının etyolojisi tartışılmaktadır.

OLGU

Yolda yürürken yere yığılan ve ölen 44 yaşında bir erkek olgu, ani şüpheli ölüm olarak ölü muayenesi sonrası otopsiye sevk edilmiştir. Bilinen hastalığı olmayan olgunun, sol oksipitoparietal alanda 2x3 cm sıyrık ve ekimoz dışında, dış muayenesinde bulgu saptanmamıştır. Saçlı deri iç yüzünde dış muayenede belirtilen alanda

ekimoz saptanmıştır. Kafatası kemiklerinde kırık çatlak bulunmayan ve epidural, subdural, subarahnoidal mesafeler doğal olan olguda beyin, beyincik, beyin sapında makroskopik özellik saptanmamıştır. Kafa kaidesinde solda serebellopontin köşede 1x1x1 cm ebatta tümöral kitle dikkati çekmiştir (Resim 1). Sol 8. sinir üzerinde yerleşen kitle (Resim 2) histopatolojik inceleme için alınmıştır.

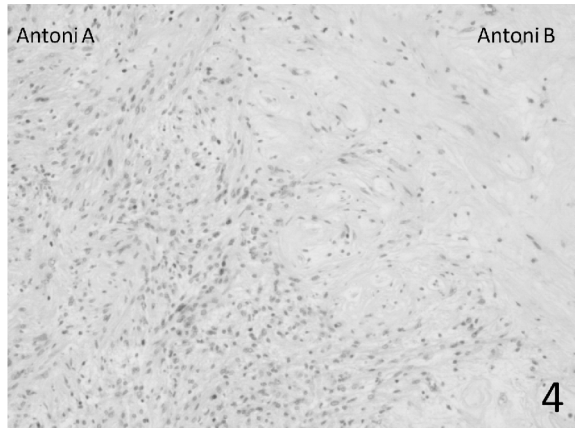
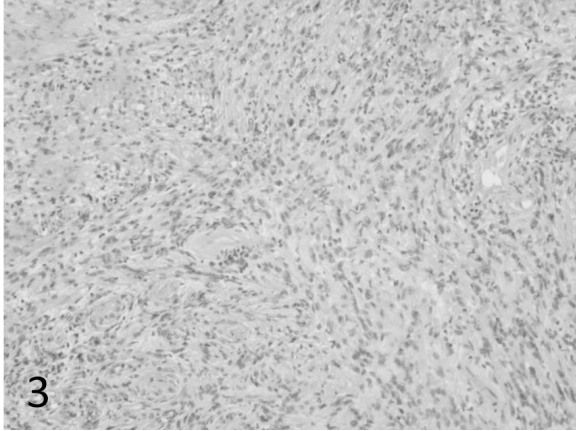


Resim 1-2. Sol serebellopontin köşesindeki tümörün görünümü.

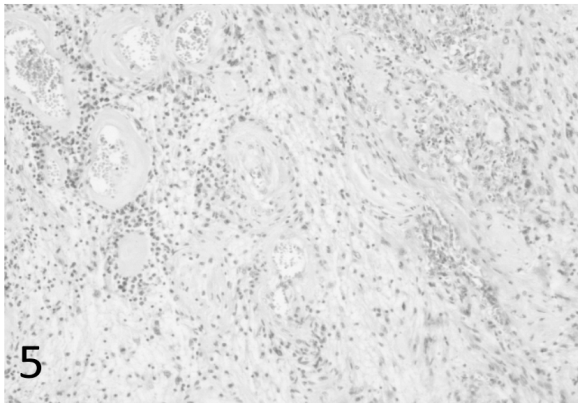
Olguda; sağ ve sol koroner arterde lümeni %80 oranında daraltan aterom plakları ile sağ koroner arterde 2. cm'den itibaren lümeni tamamen tıkayan taze trombüs saptanmıştır. Myokard kesitlerinde sol ventrikül alt yüzünde sedevi renkte 2x3 cm nedbe alanı ve apeks alt yüzde koyu renk değişikliği dikkati çekmiştir. Diğer organlarda dikkati çeken makroskopik bulgu saptanmamış olup histopatolojik ve toksikolojik inceleme için örnekler alınmıştır.

Sol serebellopontin köşeden alınan kitlenin histopatolojik incelemesinde; çevreden düzgün sınırla ayrılmış, işsi hücrelerin yoğun demetler yaptığı hücreden zengin (Antoni A) ve hücreden fakir (Antoni B) alanlar, damarlar çevresinde belirgin derecede hyalinizasyon ve stromada yer yer sitoplazmaları köpüklü makrofaj kümeleri izlenmiş ve benign periferik sinir kılıfı tümörü

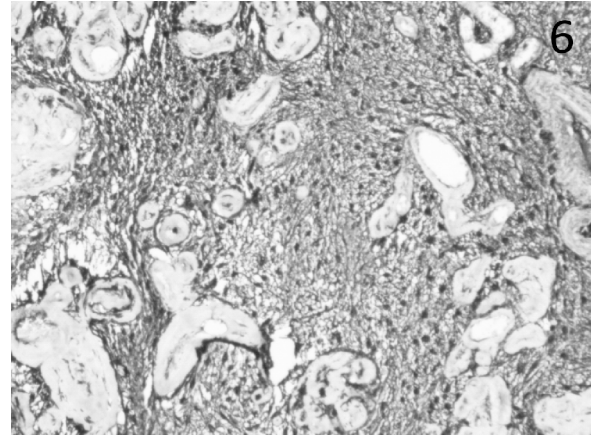
(Schwannoma) olarak tanı konulmuştur (Resim 3-5). Tümör kesitlerin immünohistokimyasal boyaması yapılmış ve S100 proteininin diffüz pozitif olduğu tespit edilmiştir (Resim 6).



Resim 3-4. Vestibüler Schwannoma: iğsi hücre demetlerinin oluşturduğu Antoni A ve hücreden fakir Antoni B alanları (HEx200).



Resim 5. Vestibüler Schwannoma: Kalınlaşmış hiyalinize damar duvarları (HEx200).



Resim 6. İmmünohistokimya ile tümör hücrelerinde diffüz S100 pozitifliği, mavi kalınlaşmış damar duvarları (S100X200).

Kalbin histopatolojik incelemesinde; kas lifleri arasında yeni kollajen yığılımı, sıkışmış miyositler, yer yer hemosiderin yüklü makrofajlar, lenfositler ve damarlanma artışının izlendiği skar alanı yanında, fokal geniş bir alanda kas lifleri arasında yer yer miyosit nekrozu izlenmiş, lenfositten zengin plazma hücresi ve az sayıda nötrofilin eşlik ettiği iltihabi infiltrasyon, interstisiyel ve perivasküler alanlarda belirgin derecede fibrozis, miyosit nükleuslarında genişleme, hiperkromazi ve düzensiz nükleer membran, damarlarda dilatasyon ve konjesyon tespit edilmiştir. Nedbe alanı (geçirilmiş miyokard infarktüsü- yaklaşık 2-3 hafta), fokal lenfositik miyokardit, perivasküler interstisiyel fibrozis, hipertrofik kas lifleri, konjesyon saptanmıştır. Sirkumfleks koroner arter ve sağ koroner arter kesitlerinde lümeni ileri derecede daraltan kalsifiye aterom plağı, eritrosit, fibrin ve nötrofillerin izlendiği taze trombüs yapıları görülmüştür.

Sistematik toksikolojik inlemede ise herhangi bir madde ya da alkol tespit edilmemiş ve ölüm sebebinin koroner arterde trombüse bağlı akut miyokard infarktüsü olduğu kanatine varılmıştır.

TARTIŞMA

Serebellopontin köşede, en sık rastlanan yer kaplayan lezyon Vestibüler Schwannoma'dır (%75-80) (9,10). Postmortem olgularda rastlanma sıklığının %0.8, manyetik rezonans görüntülerinde ise %0.02 olduğu bildirilmektedir (2,11). Meningiom, kolesteatom ve epidermoid tümörler serebellopontin köşede görülebilen diğer tümörlerdir (9,10). Çok nadiren bu bölgede

paragangliyom gibi vasküler tümörler, lipom gibi diğer neoplaziler ya da hemanjiyom, anevrizma veya arteriyovenöz malformasyonlar gibi non neoplazik lezyonlara da rastlanabilmektedir (10,12). Bu alanın malign tümörleri oldukça seyrekdir. Metastatik malign tümörler veya astrositom, medullablastom, epandimom gibi primer beyin tümörleri de nadiren bu bölgede görülebilmektedir (12).

Çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen, yüksek doz iyonizan radyasyon ve kalıtsal bazı sendromlar dışında, beyin tümörlerinin etyolojik faktörleri hakkında sınırlı bilgi elde edilebilmiştir (5,13). Meningiomlar ve schwannomaların, gliomalardan daha fazla iyonizan radyasyon ile ilişkili olduğu bulunmuştur (5). İyonize olmayan radyasyonun, bu arada mobil telefonların ve diğer benzer cihazların non iyonizan elektromanyetik alanlarının, beyin tümörlerinin insidansını artırıp artırmadığı konusunda ise birbiri ile çelişkili sonuçları olan değişik araştırmalar mevcuttur (1,14-19).

Hardell ve arkadaşları; 31 Mayıs 2011'de, Dünya Sağlık Örgütü'nün Uluslar Arası Kanseri Araştırmaları Temsilciliğinin (IARC), mobil telefonlar ve diğer cihazların yaydığı radyofrekans elektromanyetik alanlarını insanlar için "olası kanserojen" (Grup 2B) olarak sınıflandırdığını (RF-EMF) belirtmektedir. Interphone grubu ile Hardell ve arkadaşlarının sonuçları arasında yapılan meta araştırma sonuçlarının, mobil telefon kullanımı ile akustik nöroma arasında nedensel ilişkiyi kuvvetlendirdiği bildirilmektedir. Tümör ile aynı taraf kulakla, latend dönemde, 10 yıldan fazla mobil telefon kullanımının, en yüksek riski oluşturduğu, 1640 saat ve üzeri toplam kullanımın ise riski daha da artırdığı ifade edilmektedir (14). Moon ve arkadaşları ise olgu-kontrol ve olgu-olgu çalışmaları sonucunda, tümör sıklığında anlamlı artış belirlenemediğini, ancak tümörün büyüme hızının arttığını tespit edildiğini bildirmiştir (16). Otopsi yapılan olgunun da 15 yıldan fazla süredir cep telefonu kullandığı ve tümörle aynı taraf kullanım öyküsü olduğu öğrenilmiştir.

Uluslar Arası Telekomünikasyon Birliği verilerine göre, 2011 yılı sonunda, dünya çapında 5.9 milyon mobil telefon aboneliği bulunmakta, 2014 yılı sonunda bu rakamın 6.8 milyona ulaşması beklenmektedir (20). Türkiye'de 2013 yılı itibarı ile 13551705 sabit telefon, 69661108 cep telefonu, 32613930 internet aboneliği mevcuttur (21). Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK)'nun

2013 yılı nisan ayında yapılan araştırmasına göre; 06-15 yaş grubu çocukların %24.3'ü cep telefonu, %60.5'i bilgisayar kullanmakta, 11-15 yaş grubunda ise cep telefonu kullanma oranı %37.9, bilgisayar kullanma oranı %73.1 olarak verilmektedir (21).

Cep telefonu kullanımı çocuklar ve özellikle ergenlik çağındakiler arasında gün geçtikçe çok daha yaygın hale gelmektedir. Oysa çocuklar, erişkinlerden daha ince kafa kemiklerine ve daha fazla iletken olan beyin dokusuna sahiptir. Bu nedenle beyin hücreleri radyofrekans elektromanyetik alanları daha fazla absorbe etmektedir. Ayrıca gelişmekte olan beyin toksik etkilere daha hassastır ve bu gelişim süreci 20 yaşına kadar sürecektir. Birim başına düşen absorbe edilen radyofrekans enerjinin fazlalığı, beyinlerinin daha hassas oluşu ve erken yaşta kullanmaya başlamaları nedeni ile daha uzun süre maruz kalmaları sonucu çocuklar, erişkinlerden çok daha fazla risk altındadır (14,15,17). Kaynaklarda, ilk mobil ve kablosuz telefon kullanmaya başlama yaşları 20 yaşın altında olan kişilerin glioma için en yüksek riski taşıdığı, kullanım tarafında tümör gelişme olasılığının en genç yaş grubunda en fazla olduğu, 20 dakikadan fazla günlük kullanım süresi ile ve yine 1640 saatten fazla toplam kullanım ile riskin arttığı belirtilmektedir (14-17). Vestibüler schwannoma için de risk, hem en genç yaş grubunda hem de telefonun kullanıldığı tarafta en yüksek düzeylere ulaşmaktadır (14).

Toplumun her kesiminde yaygın kullanımı olan cep telefonları, baz istasyonları aracılığı ile sinyal alıp vermektedir. Ülkemizde 4 mart 2013 tarihi itibarı ile 2G baz istasyonu sayısının 51561 ve 3G baz istasyonu sayısının ise 30103 olduğu, toplam 81664 adet baz istasyonu bulunduğu bildirilmektedir (22). Olgumuzun da ikametine 165 metre uzakta baz istasyonu bulunduğu öğrenilmiştir.

Cep telefonları ve mobil ya da telsiz telefonlar çift taraflı işlev gören radyolar gibi çalışmakta ve elektromanyetik alan oluşturmaktadır (23). Böylece ortamda elektromanyetik alan ve çeşitliliği artmakta, buna internet ve bilgisayar kullanımı ile evlerde kullanılan mikrodalga fırınlar, ısıtıcılar, televizyonlar, çeşitli makineler gibi cihazlarda eklendiğinde insanların günlük yaşamda maruz kaldığı elektromanyetik alan çeşidi ve şiddeti daha da artmaktadır. Hepsinin de, şirketleri için büyük gelir kaynağı olduğu ve insan yaşamı içinde vazgeçilmez hale geldiği düşünüldüğünde, bu cihazlardan kurtulmak olası görülmemektedir. Bu

nedenle günlük yaşantımızda, bireysel olarak alınabilecek önlemlere dikkat edilmesi, özellikle çocukların elektromanyetik alan yayan cihazlardan korunması, cep telefonu ve diğer mobil cihazların kullanım süresinin kısıtlanması, kulaklık ya da hoparlör kullanılması, cihazın baş bölgesinden ve vücuttan (gebelerde karından) uzakta tutulması, uyku sırasında cihazların kapatılması, en azından internet alıcılarının kapatılması ve baş bölgesinden uzakta muhafaza edilmesi gibi basit pratik önlemlere uyulması gereklidir (17).

21 Nisan 2011 tarih 27912 sayılı resmi gazetede yayınlanan “Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslar Arası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü Ve Denetimi Hakkında Yönetmelik”te güvenlik alan mesafesinin tespiti formüle edilmiş ve elektrik alan şiddeti, manyetik alan şiddeti, manyetik akı yoğunluğu ve eşdeğer düzlem dalga yoğunluğu limitlerinin, çevre ve insan sağlığı dikkate alınarak; ihtiyati tedbir açısından, tek bir cihaz için Uluslar Arası İyonlaştırılmayan Radyasyondan Koruma Komisyonunun (ICNIRP) belirlediği limit değerinin dörtte birini (¼) aşamayacağı bildirilmiştir (24). Güvenlik açısından yönetmelikte sınır değerlerinin toplumu korumak amacı ile oldukça düşük tutulduğu görülmekte ve kişilerin yaşadıkları çevredeki baz istasyonlarının yaydığı elektromanyetik alan şiddeti resmi web sitesinden e-devlet şifresi ile öğrenilebilmektedir. Olgumuzun yaşadığı çevredeki baz istasyonuna ait analizlerde, güvenlik mesafesinin 8.5 metre ve ölçülen elektrik alan şiddeti değerinin 1.33 Volt/metre olup, Türkiye için limit değer olan 10.3'den oldukça düşük olduğu kayıtlıdır.

Baz istasyonları ile ilgili olarak, kişiler zaman zaman kaldırılması, taşınması için davalar açmaktadır. Şikayetler genellikle sağlıkla ilgili olduğundan, ilgili uzmanlık alanı ile birlikte sıklıkla Adli Tıbbi görüş de sorulmaktadır. Bu tür rapor istemlerinin gün geçtikçe artacağı öngörülmektedir. Şikayet konusu genellikle uykusuzluk, huzursuzluk gibi semptomlar, iştme problemleri, empotens ya da sterilite veya kanserler, lösemiler ve diğer hastalık çeşitleri olabilmektedir. Çoğu hastalık ve doğal olarak kanserler multifaktöriyeldir. Bu nedenle kişilerin, sadece ve kesinlikle baz istasyonlarına bağlı rahatsızlandığını kanıtlamak mümkün olamamaktadır. Bu konuda açılan davalardan birinde Yargıtay Genel Hukuk Kurulunun 2012/4-147 Esas,

2012/327 Karar 30.05.2012 tarihli kararında şikayetçinin evine yakın alanda kurulan baz istasyonunun kaldırılması yönünde verilen yerel mahkeme kararı onanmıştır (25). Ancak GSM şirketinin, son anda taktik bir manevra yaparak baz istasyonunu kaldırdığı ve kurula, “İstasyonun kaldırılmış olması nedeni ile karar düzeltme” talebinde bulunduğu, hukuken davanın “konusuz” kalmış olması nedeniyle kararın bozulduğu, böylece “istasyonların şehir dışına çıkması” yönündeki karar içtihat olacak iken, son anda olamadığı, diğer baz istasyonlarının şehir dışına taşınması için artık emsal teşkil edemeyeceği sonucuna ulaşıldığı bildirilmektedir (26). Yine de bu örnek dava yaşam alanlarında baz istasyonları olan kişiler için bir ümit kaynağı olup, süreç sıkıntılı ya da uzun bile olsa kaldırılabilir olduklarını göstermiştir. Ancak, internet taramasında; baz istasyonunun kaldırılması ya da kaldırılmasının reddine karar verilen değişik mahkeme ve Yargıtay kararları da mevcuttur. Bu nedenlerle konunun, ancak yaptırım yetkisi olan kurumlarca ele alınması, soruna daha kalıcı çözüm getirebilecektir (18).

Okullarımız ve hastanelerimize ek olarak, günlük yaşam alanlarımız olan evlerimiz ve iş yerlerimizden baz istasyonlarının ve diğer ciddi elektromanyetik alan kaynağı cihazların temizlenmesi ve en kısa sürede insanların yerleşim yerlerinden kaldırılarak, kapasitelerine göre en güvenli olacakları uzak mesafelere taşınmasının temini, ayrıca “olası” bile olsa, kanser gelişimi, kanser büyümesini hızlandırma, DNA yapısını değiştirme ya da kırma, onarımını geciktirme gibi potansiyel kötü etkileri olan bu elektromanyetik alan kaynaklarının yerleştirileceği alanların seçiminin, sadece mülk sahibinin veya amirin onayını almaktan ibaret olmaması, tüm mahallin/çalışanların onayının aranması, halkın anlayacağı şekilde, objektif hazırlanan analiz sonuçlarının, şifre gerektirmeden o baz istasyonuna en yakın muhtarlıklar gibi noktalardan vatandaşlarca kolayca öğrenilebilmesi, hatta noterlik benzeri tarafsız teknik kişilerce uygun fiyatlarla denetlenebilmesi ve riskin “gerçek” olduğu farz edilerek, maksimum önlemlerin acilen alınmasını temenni etmekteyiz.

KAYNAKLAR

- 1- Schüz J, Steding-Jessen M, Hansen S, Stangerup SE, Thomasen PC, Poulsen AH, Olsen JH, Johansen C. Long-Term Mobile Phone Use and the Risk of Vestibular Schwannoma: A Danish Nationwide Cohort Study. *Am J Epidemiol* 2011;174(4):416-422.
- 2- Kumar V, Bhagat R, Bal MS, Oberoi SS. Acoustic Neuroma Of Brain- Report From A Post Mortem Case. *J Punjab Acad Forensic Med Toxicol* 2011;11(2):92-93.
- 3- Christensen HC, Schüz C, Kosteljanetz M, Poulsen HS, Thomsen J, Johansen C. Cellular Telephone Use and Risk of Acoustic Neuroma. *Am J Epidemiol* 2004;159(3):277-283.
- 4- Fong B, Barkhoudarian G, Pezeshkian P, Parsa AT, Gopen Q, Yang I. The molecular biology and novel treatments of vestibular schwannomas. *J Neurosurg* 2011;115:906–914.
- 5- Larjavaara S. Occurrence studies of intracranial tumours. University of Tampere, Tampere School of Public Health STUK – Radiation and Nuclear Safety Authority Finland STUK-A247 / MAY 2011.
- 6- Mohyuddin A, Neary WJ, Wallace A, Wu CL, Purcell S, Reid H, Ramsden RT, Read A, Black G, Evans DGR. Molecular genetic analysis of the NF2 gene in young patients with unilateral vestibular schwannomas. *J Med Genet* 2002;39:315–322.
- 7- Patel NP, Mhatre AN, Lalwani AK. Molecular Pathogenesis of Skull Base Tumors. *Otol Neurotol* 2004; 25:636–643.
- 8- Yiğit Ö, Batoğlu Karaaltın A. İşitme Kayıpları. *Klinik Gelişim* 2012; 25: 66-72.
- 9- Yılmaz C, Altınors N, Sonmez E, Gulsen S, Caner H. Rare Lesions of the Cerebellopontine Angle. *Turkish Neurosurgery* 2010, Vol: 20, No: 3, 390-397.
- 10-Korkut N, Işıldak H, Tuksan K, Öğreden Ş. Serebellopontin Köşe Lipoması: İki Olgu Sunumu ve Literatürün Değerlendirilmesi. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg* 2009;19(4):207-211.
- 11-Lin D, Hegarty JL, Fischbein NJ, Jackler RK. The Prevalence of “Incidental” Acoustic Neuroma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;131:241-244
- 12-Tuzcu G, Barut Ay, Turna Ö, Bükler A, Açıoğlu E, Paşaoğlu E. Pontocerebellar Köşe Tümörleri: Kulak MRG Bulguları. *Istanbul Med J* 2012;13(2):65-73.
- 13-WHO Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami based on a preliminary dose estimation. 2013. www.who.int/iris/bitstream/10665/78218/1/9789241505130_eng.pdf
- 14-Hardell L, Carlberg M, Mild KH. Use of mobile phones and cordless phones is associated with increased risk for glioma and acoustic neuroma. *Pathophysiology* 2013; 20: 85–110.
- 15-Carlberg M, Hardell L. On the association between glioma, wireless phones, heredity and ionising radiation *Pathophysiology* 19 (2012) 243–252.
- 16-Moon IS, Kim BG, Kim J, Lee JD, Lee W-S. Association Between Vestibular Schwannomas and Mobile Phone Use. *Tumor Biol* 2014;35:581-587.
- 17-Davis DL, Kesari S, Soskolne CL, Miller AB, Stein Y. Swedish review strengthens grounds for concluding that radiation from cellular and cordless phones is a probable human carcinogen *Pathophysiology* 2013;20: 123–129.
- 18-Mogan LL. Estimating The Risk Of Brain Tumors from Cellphone Use: Published Case-Control Studies. *Pathophysiology* 2009; 16: 137-147.
- 19-Freyching M. Mobile phones, radiofrequency fields, and health effects in children-Epidemiological studies. *Progress in Biophysics and Molecular Biology* 2011;107: 343-348.
- 20-ITU World Telecommunication/ICT Indicators database. <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/default.aspx>
- 21-TUİK Ulaştırma ve Haberleşme verileri <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>
- 22-Genç H. 3G baz istasyonu sayısı halen 2G'nin gerisinde. *Sabah Gazetesi* <http://www.sabah.com.tr/Teknoloji/Haber/2013/03/06/>
- 23-WHO Electromagnetic fields and public health: mobile phones.Fact sheet N°193, June 2011 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>

24-Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Telsiz Ve Telekomünikasyon Terminal Ekipmanları Yönetmeliği (1999/5/AT).
www.tk.gov.tr/mevzuat/.../TTTE_YD_20012009.pdf

25-Baz istasyonları ile ilgili Yargıtay kararları. Türk Hukuk Sitesi.
<http://www.turkhukuksitesi.com/showthread.php?t=74322>

26-Benli MH. Bazları 'cinlik' kurtardı. Radikal Gazetesi.
http://www.radikal.com.tr/turkiye/bazlari_cinlik_kurtardi-1104740

İletişim adresi:

Doç. Dr. Sema DEMİRÇİN
Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Adli Tıp Anabilim Dalı
C blok, Zemin kat Kampus, Arapsuyu, Antalya
E-mail: sdemircin@akdeniz.edu.tr