

Elektromanyetik kirlilik ve çocuk sağlığı

Prof. Dr. Süleyman Daşdağ



Babasının görevi nedeniyle Muş'un Varto ilçesinde doğdu (1961). Çocuk yaşlardan itibaren Diyarbakır'da yaşadı. İsmet Paşa İlkokulu, Ali Emiri Ortaokulu, Ziya Gökalp Lisesi, Dicle Üniversitesi (DÜ) Fen Fakültesinin ardından, Sağlık Bilimleri Enstitüsünde doktrasını tamamladı (1989). 1984 yılında DÜ Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak akademik hayata adım atan Daşdağ, 1998 yılında aynı anabilim dalında profesör oldu. Halen İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalında çalışan Daşdağ'ın akademik ilgi alanları; elektromanyetik alanların biyolojik etkileridir.

G eçenlerde gazetelerde yer alan bir haberde belli bir süreç boyunca yer altından 2 trilyon ton su çekildiği; bunun da dünyanın ekseninde değişikliklere yol açtığına değiniliyordu¹. İnsanlığın hesapsız davranışının gezegenimiz açısından ne tür risklere zemin hazırladığına ilişkin bu haberin doğruluğunu test etmek için ilgili araştırmacıların araştırmalarını okumak gerekiyordu. Araştırmanın son cümlesi "Antarktika'daki uzun süreli buz kütlesi değişimlerini ve/veya Avrasya ve Kuzey Amerika'daki yeraltı suyu kütle değişimlerini anlamada eksiklikler olduğu görülüyor."² şeklindeydi. Özetle, hem küresel ısınma kaynaklı buzulların erimesi hem yeraltı sularının fütursuzca kullanımı dünyanın eksenini değiştirmişti. Dünyanın eksenindeki bu değişimin sonuçlarının nelere sebep olduğu bugün bile hissedilirken gelecekteki felaketlere de hiç şüphesiz ömrü yetenler şahit olacaklar.

Hedefinin dünyayı küresel tek devlete dönüştürmek olduğuna inandığım³ globalleşmenin bizden sonraki nesillere bırakacağımız dünyayı getirdiği son nokta bu... Küreselleşmenin gerçekleşmesinde oldukça önemli olan kablosuz iletişim vb. teknolojilerin neden olduğu "elektromanyetik kirlilik" de şimdiden daha iyi ele alınması gereken konulardan biri olarak önümüzde duru-

yor. Ancak bunun neden olacağı riskler konusunda dünyanın ezici çoğunluğunun bihaber olduğu ya da konuyu önemsemediği insan davranış modellerinden de kolaylıkla anlaşılabilir. Bu nedenle geleceği inşa edecek olan bizden sonraki nesilleri; özellikle hamileleri, çocukları ve gelişme çağındakileri gidişat konusunda eğitmek ya da daha yaşanabilir bir dünya kodlarıyla donatmak; ilgili kurum ve kuruluşlara düşen önemli görevler arasındadır.

"İnsan yapımı" elektrikle çalışan araç gereçlerin çevrede oluşturdukları elektrik, manyetik ya da elektromanyetik alanların (kablosuz iletişim araç ve gereçleri dahil) "kontROLSÜZ KULLANIMI" sonucu ortaya çıkan elektromanyetik kirlilik kavramı, genel olarak, cep telefonlarının hayatımıza girmesinin ardından gündemdeki yerini almış bir çevre sorunudur. Bir önceki cümlede yer alan "insan yapımı" ifadesini dikkatle irdelemekte yarar vardır. Zira dünyamızı yaşanabilir ya da yaşanamaz kılan tek canlı insandır... İnsanın varlığına dünya normale dönüncüye kadar son vermek mümkün olmadığına göre, yeni neslin son derece iyi ve kaliteli bir donanımına sahip olması, artık zorunlu bir meseledir. Dünyanın etrafını saran on binlerce uydunun yanı sıra sayısız baz istasyonu vb. araç gereçlerin yarattığı konforun bir yansıması olarak kullandığımız kablosuz ya da kablolu teknolojilerin sonuçları, dünyayı elektromanye-

tik kirlilikle karşı karşıya bırakmaktadır. Dolayısıyla elektromanyetik kirlilik tanımında vurgulanan "kontROLSÜZ KULLANIMI" ifadesine dikkat çekmek gerekir. Basit gibi görünen bu ifade irdelenecek olursa, teknolojinin akıllı kullanımına vurgu yapıldığı anlaşılır. Dünya geneline bakıldığında, insanların ezici çoğunluğunun yeni teknolojileri kontROLSÜZ kullandıkları günümüz verileriyle kolaylıkla anlaşılabilir. Bu çoğunluğun dışında kalıp konuya ilişkin bilimsel ve sosyal boyutların farkında olanlardan biri de hiç kuşkusuz Microsoft'un kurucusu Bill Gates'tir⁴. 14 yaşına kadar çocuklarının telefon kullanmasına izin vermediğini, yemek masasında ve uyumadan önce telefon kullanmalarına karşı olduğunu, ekran başında geçirdikleri süreyi sınırladığını savunan Gates; çocukların teknoloji ile ilişkilerinin sınırlandırılmasını vurgulamıştır. "Çocukların teknolojiyi nasıl daha verimli kullandıklarının peşine düşülüp ev ödevi ya da arkadaşlarla haberleşme vb. durumlarda nerede aşırılığa kaçıldığının da ayrıca takip edilmesi gerekir." diye ebeveynleri uyarıyor, röportajın yapıldığı yılda dünyanın en zengini olan adam. 22.04.2017 tarihinde NTV'de yayımlanan bu haber sırasında cep telefonu, tablet, bilgisayar vb. kablosuz iletişim araçlarından kaynaklanan elektromanyetik kirlilik düzeyi, ülkemizde de hayata geçmesi beklenen 5G teknolojisi de dikkate alındığında, doğal olarak günümüz değerlerinin çok



gerisindeydi. Bill Gates'in işaret ettiği en önemli noktalardan biri olan "ekran başında geçirilen süre" ve konunun uzmanlarınınca önemle vurgulanan "elektromanyetik kirlilik ile çocukluk çağı hastalıkları" arasındaki ilişkiye, toplum ve özellikle yetkililerce dikkat edilmesi kaçınılmazdır.

Fransa'nın 2018 yılında konuya ilişkin düzenleme yapmasının ardından, UNESCO'nun okullarda akıllı telefonların küresel olarak yasaklanmasını istemesi, Hollanda'nın 2024 yılında getireceği kısıtlamalar, İngiltere ve Çin'deki konuya ilişkin tartışmalar, meselenin ülkemizdeki ilgili kurumlarca da ivedilikle ele alınmasına işaret etmektedir... UNESCO tarafından yayınlanan raporda öğrencilerin akıllı telefonlar, tabletler ya da dizüstü bilgisayarlar vb. teknolojileri sınıfta, evde ya da başka yaşam alanlarında aşırı/uygunsuz kullanımına işaret edilmektedir. Ayrıca, bu durumun öğrenciler açısından dikkat dağınıcı/rahatsız edici olabileceği ve öğrenme üzerinde zararlı etkiler oluşturabileceği de vurgulanmakta, dijital teknolojilerin aşırı kullanımıyla öğrencinin okul başarısı arasında «ters bir orantı» olduğu da hatırlatılmaktadır.^{5,6}

Özetlenecek olursa, çocuklarımız hem elektromanyetik kirlilik hem de ekran

süresi kaynaklı sağlık riskleriyle her geçen gün daha fazla karşı karşıya kalmaktadır. Dolayısıyla olayın her iki boyutunu ele alan verilerin dikkatle incelenmesi gerekmektedir.

Elektromanyetik Kirlilik ve Çocuk Sağlığı

Bebeğin anne rahmine düştüğü ilk günden ikinci yaş gününe kadarki dönem olarak adlandırılan "ilk 1000 gün" ele alındığı 2019 yılında yapılan bir toplantıda, ilk 1000 günde cenin ve çocuk sağlığı üzerine elektromanyetik kirliliğin ele alınmış olması ülkemiz adına ümit vericiydi⁷⁻⁹.

Yapılan araştırmalar, özellikle ilk 1000 gün hatta 1000 gün öncesi dönemdeki ebeveyn yaşam biçimlerinin bile elektromanyetik kirlilik ve çocukluk dönemi hastalıklarıyla ilişkili olabileceğini öne sürmektedir. Çocukluk çağı kanser kayıtları esas alınarak yapılan bir araştırmada; ebeveynlerin hamilelik öncesi dönemlerde ve ilk trimesterde saunaya gitmeleri, elektrikli battaniye vb. araç gereçleri kullanmaları ile çocukluk çağı kanserleri arasında ilişki olabileceğine dikkat çekilmekte, konunun daha kapsamlı olarak ele alınması gerektiği öne sürülmektedir¹⁰. Dünya Sağlık Örgütü tarafından muhtemel kanserojen (2B

sınıfı) olarak kabul edilen çok çok düşük frekanslı manyetik alanlar (ELF), radyofrekans radyasyonlar (RFR) ile çocukluk çağı kanserleri arasında ilişki olup olmadığına ilişkin çok sayıda araştırma bulunmaktadır. 2023 yılında yayımlanan iki meta analiz, okuyucuya kısaca fikir verebilir. Analizlerden birinde; son zamanlarda yapılan büyük ölçekli hayvan çalışmalarının radyofrekans radyasyonların kanserojen bulgulara zemin hazırladığının gösterildiğine ancak konuya ilişkin biyolojik mekanizmanın henüz yeterince aydınlatılmadığı belirtilmektedir. Çocukların radyofrekans radyasyona maruz kalmalarının olası zararlı etkilerine ilişkin, yüksek kaliteli bilimsel verilere ulaşmak için iyi tasarlanmış çalışmalara gereksinim olduğu da aynı araştırmacılarca önerilmektedir¹¹.

Diğer çalışmada ise ebeveynlerin iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyonlara maruz kalmasının, farklı hücre tabanlı kanserlerin artmasına, çocuklukta konuşma sorunları vb. gelişimsel bozukluklara yol açabileceğine, radyofrekanslar vb. elektromanyetik alanlara maruziyetin artmasının gelecek nesiller açısından kabul edilemez sağlık sonuçları doğurabileceğine işaret edilmektedir. Yazarlar ayrıca ebeveynlerin doğumdan önce ve annelerin ha-

milelik süresince iyonlaştırıcı (X, gamma vb. ışınlar) ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyonlara (RF, ELF vb. ışınlar) maruz kalmasının da çocukluk dönemi kanser (rabdomiyosarkom, ALL, beyin tümörleri ve nöroektoderm gibi) riskini artıracığına dikkat çekmektedirler¹².

Hamilelik süresince annenin, dolayısıyla bebeğin sağlığı ile elektromanyetik alan etkileşimlerin sonuçlarının araştırıldığı bazı çalışmalar elektromanyetik kirlilikten korunmanın hem anne hem bebek sağlığı açısından son derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır¹³⁻¹⁶. Bu nedenle bebeğin anne rahmine düştüğü andan itibaren maruz kalacağı tüm risklerin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Yapılan araştırmalarda, farklı sürelerle cep telefonu ya da kablosuz internet kullanan hamile kadınlar doğum gerçekleşinceye dek incelenmiştir. Hamilelik süresince hiç cep telefonu/internet kullanmayan kadınlar günde 15 dakika, 30 dakika, 60 dakika ve üzeri cep telefonu/internet kullanan hamilelerle karşılaştırılmıştır. Araştırmalarda kordon kanı biyokimyasının yanı sıra hamilelik sonlandırılınca hem kordon kanında hem plasenta örneklerinde oksidatif DNA hasarı ve DNA tek zincir kırığının yanı sıra hamilelik süresince ana rahmindeki bebek hareketleri (fidgety) de incelenmiştir. Yapılan araştırmalar, radyofrekans radyasyonlara maruz kalma süresi ile oksidatif DNA hasarı, DNA tek zincir kırığı vb. saptanan hasarlar arasında bir ilişki olabileceğini öne sürmektedir. Pekin'de yapılan epidemiyolojik bir araştırmada ise mobil baz istasyonlarına yaklaşık 100 metre yakınlarında oturma riskini artırabileceği belirtilmektedir¹⁷.

Dolayısıyla çocuk yapmaya karar vermiş ebeveynlerin, diğer çevre kirlenmelerin yanı sıra elektromanyetik kirlilik riskleri açısından da hamilelik öncesi dönemi değerlendirmeli ve bu döneme daha fazla özen göstermeleri gerekir. Özetle, beşinci nesil internet ya da nesnelerin interneti olarak adlandırılan 5G teknolojisinin dünyadaki RF radyasyon düzeyini oldukça artıracığı, dolayısıyla daha fazla sağlık riskleri barındırabileceğinin tartışıldığı günümüzde, ebeveynlerin çocuk yapmaya karar vermeden önce detaylı düşünmesi gerekmektedir. İlk 1000 gün öncesi ve sonrası dönemlerde hem kendi hem de çocuklarının sağlığı için "elekt-

romanyetik kirlilik diyeti" yapmaları, sağlıklı bir gelecek açısından alternatif bir korunma yöntemi olarak düşünülebilir.

Ekran Süresi ve Çocuk Sağlığı

Yukarıda belirtildiği gibi kablosuz iletişim kaynaklarının çocuklar üzerindeki olumsuz etkilerinden biri de ekran başında geçirilen süredir. Ekran başında geçirilen sürenin sadece çocuk sağlığı ya da başarıları açısından değil, erişkin sağlığı açısından da ciddi riskler barındırdığı bilinmelidir.

Tüm radyasyon türlerinden korunmada üç ana kuraldan söz edilmektedir. Bunlar sırasıyla süre, mesafe ve zırhlama. Süre, elektromanyetik dalga ve alanlar oluşturan cihazlarla etkileşim zamanıdır. Yani bu tür cihazlarla ne kadar az zaman geçirilirse o oranda olası zararlardan korunmak mümkündür. Dolayısıyla süre ile sağlık üzerine oluşabilecek zarar arasında doğru bir orantı vardır. Bu nedenle iyonlaştırıcı radyasyonlar başta olmak üzere tüm radyasyon türlerinin oluşturabileceği sağlık risklerinden korunmada etkileşim süresi yani maruziyet süresi oldukça önemlidir. Güneşte bile normalin üzerinde kalmanın cilt, gözler ve diğer organlar üzerinde oluşturduğu sağlık sorunları, konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.

Korunmanın ikinci kuralı olan mesafeden kasıt, elektromanyetik alanlar oluşturan cihazlara olan uzaklıktır. Yani kaynaktan ne kadar uzakta olunursa o kadar az zarar oluşur! Günlük yaşamda, çocuklar ve erişkinlerin cep telefonu, tablet, bilgisayar vb. kablosuz iletişimle çalışan araç gereç kullarımlarına ilişkin davranış modelleri, sağlık açısından gerekli korunma kurallarına dikkat edilmediğini göstermektedir. Burada sözü edilen araç gereçlerin kablolu da olsa kullanılması sürecinde, süre ve mesafeye dikkat edilmesi gerekmektedir. Sadece ekran süresi ile göz hastalıkları arasındaki ilişki dikkate alındığında bile ekran başında geçirilen sürenin ya da ekrana olan uzaklığın ne kadar önemli olduğu kolaylıkla anlaşılabilir. İster kablolu ister kablosuz olsun kullanılan cihazın ekranı başında geçirilen süre arttıkça, dakikada yaklaşık on iki kez olan göz açıp kapama sayısının beşe kadar düştüğü bililmektedir. Bu da gözlerin normalden daha

az nemlenmesine veya kurumasına yol açmaktadır. Bu kullanım biçimi bir yaşam tarzı halini alınca da, gözlere yeterince nemlenme şansı tanınmamış oluyor. Böylesi bir durumda da, havadaki elektrostatik parçacıklar gözlere daha fazla yapışıyor, dolayısıyla, gözlerde kızarıklık, kaşıntı vb. durumlarla başlayan sorunlar, zamanla başka hastalıklara zemin hazırlamaktadır. Süre ve mesafe gibi basit iki kuralı dikkate alarak önlenilecek sağlık sorunlarının, ülkemizin sağlık ekonomisine bindirdiği yükü hesaplamak ise ilgililere kalıyor.

Burada vurgulanan durumun özellikle geleceğimiz olan çocuklarımız açısından ne anlam taşıdığı ebeveynlerin üzerinde düşünmeleri gereken en önemli konulardan biridir. Ebeveyn ve çocuklarımıza yönelik, uzun yıllardır vermiş olduğum konferanslardan birinin ardından yanıma gelen on üç yaşındaki bir çocuğun anlattıkları, ebeveynler açısından üzerinde düşünülmesi gereken iyi bir örnektir. Çocuğun; "Hocam ben günde on yedi saat oyun oynayan biriydim. Bir gün ekran başında kaskatı kesildim. Öldüm sandım. Beni derhal hastaneye kaldırdılar. Uzun uğraşlar sonrası tekrar normal hayatıma döndüm. Bugün bilgisayarımı sadece gerektiği kadar kullanıyorum." sözleri hala kulaklarımdadır. Bir musibet bin nasihatten evladır deyip olayı geçiştirmek belki de seçilecek en kolay yoldur. Ancak Bill Gates'in de yukarıda ifade edilen konuya ilişkin yaklaşımlarının, herkesin ve özellikle de ebeveynlerin kulaklarına küpe olması elzemdir. Ebeveynlerin bebek ya da çocukları sussun diye cep telefonlarından/tablet ekranlarından filmler izlettikleri, oyunlar oynattıklarına metrolarda, otobüslerde, restoranlarda ve diğer yaşam alanlarında şahit olmak hem üzücü hem de ebeveynlerin konunun önemini yeterince kavrayamadıklarına ilişkin kötü örneklerdir. Bebeklerin ekranlarla ne zaman tanışması gerektiği hakkında Dünya Sağlık Örgütü'nün bizatihi önerilerini toplumumuzda kaç ebeveyn bilmektedir? Üzerinde düşünülmesi gereken bir soru... Fransa başta olmak üzere diğer gelişmiş ülkelerde bu meseleye oldukça fazla hassasiyet gösterilmektedir. Bizde de benzeri düzenlemeler olabilir ancak yaptırım gücü olmayan düzenlemelerin toplum açısından ne kadar yararlı olduğu ise tartışmaya açıktır.

Ekran Süresi ve Çocukluk Çağı Hastalıkları

Ekran süresi denince akla ilk gelenin cep telefonu, tablet vb. kablosuz araçlarla geçirilen süre olduğuna yukarıda yeterince değinilmişti. Ekran başında geçirilen sürenin kontrolden çıkması, çocukluk çağında gözlenen ve belki de bir ömür boyu sürecektir hastalıklarla ilişkilendirilmektedir. Örneğin yapılan bir araştırmada, 3T MR ile cep telefonu bağımlılarının beyinleri incelenmiş ve akıllı telefon bağımlılarında sol ön insula, alt temporal ve parahipokampal kortekste daha düşük gri madde hacminin yanı sıra sağ ön singulat kortekste daha düşük içsel aktivite gözlemlendiği ortaya konmuştur. Akıllı telefon bağımlılığı ile hem ön singulat korteks hacmi hem aktivitesi hem de sol orbitofrontal gri madde arasında anlamlı bir negatif ilişki gözlemlendiği yine aynı araştırıcı grup tarafından eklemiştir¹⁸.

Ekran başında geçirilen süre günümüzde bağımsız bir risk faktörü olarak kabul edilmekte, hastalık ve olumsuz çocuk gelişimi sonuçları ile ekran süresi arasında bir doz-yanıt ilişkisi olduğu, ilgili araştırmacılarca vurgulanmaktadır.

Sağlık risklerinin günde 2 saatlik ekran süresinin aşılması durumunda meydana geldiği öne sürülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün ekran yasağı kapsamına aldığı doğum sonrası ilk iki yılı, bu kapsamın dışında tutmak gerekir. Günümüzde, çocukların ekran başında geçirdiği sürenin normalin neredeyse üç katına hatta daha da üstüne çıktığı maalesef bir gerçek! Ekran başında normalin üzerinde geçirilen her zaman diliminin çocuklarda obezite, diyabet, metabolik sendromlar, kalp damar hastalıkları başta olmak üzere çeşitli hastalıklara zemin hazırladığı, birçok araştırıcı tarafından ortaya konmuştur¹⁹. Bunlara bağımlılık ya da biyomekaniksel sorunlar eklendiğinde, sorunun boyutunun ne kadar büyük olduğu daha iyi anlaşılabilir. Dolayısıyla ekran süresinin azaltılması çocuk gelişimi ve sağlığı açısından son derece önemli bir koruma kuralı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Radyasyonlardan korunmanın üçüncü kuralı da hatırlanabileceği gibi zırhlamaydı. Bu özellikle iyonlaştırıcı radyasyonlar açısından daha fazla önem arz etmektedir. Çocukluk çağında alınan düşük radyasyon dozlarıyla kan-

ser arasında ilişki olabileceğine ilişkin araştırmalar, konuyu anlaşılmasına katkı sunabilir. Örneğin bir X ışınları grafisi çekilirken bile yapılan eksik bir zırhlama, çocuk sağlığı açısından riskler barındırabilir. Bu nedenle, bir çocuğun iyonlaştırıcı radyasyonlarla görüntülemesi yapılırken, boyun bölgesinin uygun maddelerden yapılmış boyunluklarla korunması gerekir. Çünkü tiroit, radyasyonlara en duyarlı organlardan biridir. Çocukluk çağında tiroidin gereksiz yere ışınlarla maruz kalmasının papiller tiroit kanserlerine zemin hazırlama potansiyeli taşıdığı da unutulmalıdır.

Cenin, bebek, çocuk ya da gelişme çağındaki her bireyin hücre yapım hızının erişkinlere göre çok daha yüksek ve bu savunmasız grupların geriye kalan ömürlerinin erişkinlere nazaran çok daha uzun olduğu dikkate alınırsa, çocukların elektromanyetik kirlilik ve ekran süresine ilişkin riskler açısından neden daha fazla korunması gerektiği daha iyi anlaşılabilir.

Bu makalede sunulan veriler ışığında, gelecek nesillerimizin sağlıklı olmasını sağlama görevi öncelikle ebeveynlere ardından ilgili kurumlara düşmektedir. Konuya ilişkin varsa düzenlemelerin yeniden gözden geçirilmesi ve/veya yeni düzenlemeler hazırlanması hem sağlıklı bir gelecek hem de sağlık ekonomisinin planlanması açısından bir zorunluluktur. Sonuç olarak "sağlıklı nesiller yetiştirmek milli bir meseledir" ve gerekli önlemleri almak her kesimin ana görevidir. Yeni nesillerin, başta sağlık olmak üzere diğer ekonomik ve sosyal sorunlar açısından ele alınması, konuya ilişkin uygun planlamalar ya da senaryolar geliştirilmesi, tüm paydaşlar açısından son derece önemli bir konudur.

Kaynaklar

- 1) <https://www.milliyet.com.tr/dunya/dunyanin-donus-ekseni-kaydi-6964478> (Erişim Tarihi: 22.07.2023)
- 2) Youm, K., Seo, K. W., Jeon, T., Na, S. H., Chen, J., & Wilson, C. R. (2017). Ice and Groundwater Effects on Long Term Polar Motion (1979–2010). *Journal of Geodynamics*, 106, 66-73.
- 3) <https://blog.milliyet.com.tr/dunya--kuresel-tek-devlet/Blog?BlogNo=589516> (Erişim Tarihi: 22.07.2023).
- 4) <https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/bill-gates-14-yasina-kadar-cocuklarima-telefon-vermedim,0xbtrqMbpUCiC1749xSPIA> (Erişim Tarihi: 25.07.2023).

5) Poulain, T., Peschel, T., Vogel, M., Jurkatat, A. and Kiess, W., Cross-sectional and Longitudinal Associations of Screen Time and Physical Activity with School Performance at Different Types of Secondary School. *BMC Public Health* (2018) 18: 563, <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5489-3>.

6) <https://www.theguardian.com/world/2023/jul/26/put-learners-first-unesco-calls-for-global-ban-on-smartphones-in-schools> (Erişim Tarihi: 25.07.2023).

7) Dasdag, S., *Childhood Cancers and Magnetic Field*, *Proc. of Natural 2019*, Page: 1002-1009. October 2-6, 2019. Ankara.

8) Dasdag, S., *Electromagnetic Pollution and Children*, *Proc. of Natural 2019*, Page: 1009-1017., October 2-6, 2019. Ankara

9) Dasdag, S., *Electromagnetic Pollution and First 1000 Days*. *Proc. of Natural 2019*, Page: 1018-1023, October 2-6, 2019, Ankara.

10) Bunin, G.R., Robison, L.L., Biegel, J., Pollack, I.F., Rorke-Adams, L.B. Parental Heat Exposure and Risk of Childhood Brain Tumor: A Children's Oncology Group Study. *Am J Epidemiol* 2006;164:222–231.

11) Lim, H., Choi, J., Joo, H., Ha, M., *Exposures to Radio-Frequency Electromagnetic Fields and Their Impacts on Children's Health – What the Science Knows? Current Opinion in Environmental Science & Health* 2023, 32:100456.

12) Kashani, Z.A., Pakzad, R., Fakari, F.R., Haghparast, M.S., Abdi, F., Kiani, Z., Talebi, A., Haghgoo, S.M., *Electromagnetic Fields Exposure on Fetal and Childhood Abnormalities: Systematic Review and Meta-Analysis*.

13) Bektas, H., Dasdag, S., Bektas, S., *Comparison of Effects of 2.4 GHz Wi-Fi and Mobile Exposure on Human Placenta and Cord Blood*. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 2020, VOL. 34 (1): 154–162, 2020.

14) Bektas, H., Dasdag, S., Bektas, S., *Does Mobile Phone Use of Women During Pregnancy Cause Hearing Problems in Infants? (Preliminary observation)*. *Perinatal Journal*. 2020; 28(2):101–107.

15) Bektas, H., Dasdag, S., Bektas, S., *Evaluation of 900 and 1800 MHz Radiofrequency Radiation Emitted from Mobile Phones on Pregnant Women*. *Journal of International Dental and Medical Research*. 14(4): 1675- 1683, 2021.

16) Bektas, H., Bektas, S., Dasdag, S., *Effect of Mobile Phone Usage Duration During Pregnancy on the General Motor Movements of Infants*. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 36: 1, 56–66, 2022.

17) Zhou, L., Zhang, H., Lan, Y., Li, Y., Liang, Y., Yu, L., Ma, Y., Jia, C., Wang, S., *Epidemiological Investigation of Risk Factors of the Pregnant Women with Early Spontaneous Abortion in Beijing*. *Chin J Integr Med* 2017 May;23(5):345-349.

18) Horvath, J., Mundinger, C., Schmitgen, M.M., Wolf, N.D., Sambataro, F., Hirjak, D., Kubera, K.M., Koenig, J., Wolf, R.C., *Structural and Functional Correlates of Smartphone Addiction*. *Addictive Behaviors* 105 (2020) 106334.

19) Sigman, A., *Time for a View on Screen Time*. *Arch Dis Child Month* 2012 Vol 0 No 0.