



Deodorantlar/koltuk altı kozmetikleri kansere neden olur mu?

Do deodorants/underarm cosmetics cause cancer?

Serap Öztürkcan, Fatmagül Keleş

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

Öz

Meme kanserinin gelişiminde deodorant kullanımının etkisi, hem bilim dünyasında hem de medyada ilgi odağı olmuştur. Düzenli deodorant kullanımının meme kanserinin gelişimi üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla çok sayıda derleme ve gözlemsel çalışma yapılmıştır. Bu konuda genel bir uzlaşma sağlanamamıştır. Bazı epidemiyolojik çalışmalarda, meme kanseri ve koltuk altı kozmetik kullanımı konusuna doğrudan değinilmiştir. Diğer yandan birçok çalışmada, meme kanseri riski ve antiperspirant kullanımı arasında ilişki bulunmamıştır. Meme kanseri hastaları ve etkilenmemiş kontroller arasında güncel antiperspirant/deodorant kullanımından kaynaklanan bir fark yoktur. Koltuk altına uygulanan antiperspirantlarda veya deodorantlarda bulunan maddelerin kansere neden olduğuna dair bilimsel bir kanıt ya da araştırma mevcut değildir.

Anahtar Kelimeler: Deodorant, koltuk altı kozmetikleri, meme kanseri, kanser, kişisel bakım, yan etkiler, parabenler, parahidroksibenzoik asit, triklosan, alüminyum bazlı bileşikler

Summary

The effect of deodorant use on breast cancer development has generated considerable interest in both the scientific community and the mainstream media. Primary observational studies and numerous reviews investigating the effect of regular deodorant use on breast cancer development have been undertaken. There is no consensus in this regard. Some epidemiological studies have attempted to directly address the issue of underarm cosmetic use and breast cancer. On the other hand, many studies found no association between antiperspirant use and the risk of breast cancer. There is no difference in the current use of antiperspirant/deodorant products between breast cancer patients and nonaffected matched controls. There is no scientific evidence or research data that ingredients in underarm antiperspirants or deodorants cause cancer.

Keywords: Deodorant, underarm cosmetic, breast cancer, cancer, personal care, side effects, parabens, parahydroxybenzoic acid, triclosan, aluminum-based compounds

Giriş

Meme kanserinin gelişiminde deodorant kullanımının etkisi, bilim dünyasında ve medyada önemli bir ilgi odağı oluşturmuştur¹. Koltuk altına uygulanan antiperspirantların ya da deodorantların meme kanserine neden olabilecekleri konusunda uyarılar yapılmıştır².

Düzenli deodorant kullanımının meme kanseri gelişimi üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla çeşitli gözlemsel çalışmalar yapılmıştır. Bugüne kadar, deodorant kullanımının hem koruyucu³ hem de zararlı⁴ etkilerine ilişkin olarak toplanan kanıtlar bir sonuca varmaktan uzak olduğu gibi,

sarkacın iki ucunda yer alan bu etkiler arasında bir ilişki kurmaya çalışan araştırmalarda da başarı sağlanamamıştır⁵. Her ne kadar söz konusu ilişkinin temelinde yatan kesin mekanizma şu ana kadar tespit edilememiş olsa da, varsayımlar öncelikle tümörlerin anatomik yerleri, *in vitro* karsinogenez¹ ve östrojen⁶ üzerine odaklanmıştır.

Memenin üst, dış kadrantındaki tümör insidansında artış olduğunu ortaya çıkaran Darbre^{7,8}, aksillaya deodorant uygulanmasının söz konusu artışa katkı yapmış olabileceğini varsaymıştır. Bununla beraber, memenin üst dış kadrantındaki meme dokusunun daha fazla olması, bu kadrantdaki meme

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Serap Öztürkcan, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
Tel.: +90 533 725 81 80 E-posta: seralbercan@yahoo.com **Geliş Tarihi/Received:** 26.08.2015 **Kabul Tarihi/Accepted:** 12.11.2015

tümörlerinin daha yüksek insidansına ilişkin alternatif bir açıklama olabilir⁹.

Bu varsayımı araştırmak üzere yapılan çalışmalarda, deodorantların içeriğinde bulunan parabenlerin östrojenik potansiyele sahip oldukları açıkça gösterilmiştir⁸. Östrojen, insanda meme dokusunun ve meme kanserinin gelişiminde başlıca etiyolojik faktörlerden biri olması nedeniyle, Darbre, parabenlerin ve koltuk altı kozmetiklerinde kullanılan diğer kimyasalların meme kanseri insidansının artmasına katkı yapabileceğini iddia etmiştir¹⁰. Maya hücresi ve iki adet insan meme kanseri hücre dizisini (MCF7 ve ZR-75-1) içeren araştırmada parabenlerin in vitro ortamda zayıf östrojenik oldukları gösterilmiştir. Söz konusu kimyasallar iki memeli türünde de (fare ve sıçan) östrojeniktirler¹¹. Bu raporları gözden geçirirken, özellikle in vivo koşullarda etki yarattığı gözlenmiş olan doz seviyelerinin yüksek olduğu mutlaka akılda tutulmalıdır, ki bu da parabenlerin zayıf östrojenler olduğunu ortaya koyar. Ayrıca söz konusu dozlar ve bu kimyasallara maruziyet arasında, koltuk altı kozmetiklerinin normal kullanımına kıyasla daha geniş bir güvenlik eşiği bulunduğu varsayıldığı unutulmamalıdır¹².

Çoğu zaman tarama testlerinin sonuçlarına dayanarak söz konusu bileşiklerin endokrin bozukluk yaratan maddeler [Endocrine disruptors (ED)] oldukları bildirilmiştir¹³. Aslında, bileşiklerin hormon benzeri aktiviteleri için çok sayıda in vitro (subselüler ya da selüler) ve in vivo (hayvan) tarama testleri geliştirilmiştir¹⁴. Bununla beraber bu testler, hormonal aktiviteleri bulunabilen bileşiklerin öncelikle toksikolojik etkilerini araştırmak için tarama amaçlı olarak geliştirilmişlerdir. Tarama testlerinin toksisiteyi tespit edemedikleri düşünülürse, bu testler bir bileşiğin ED olup olmadığını da değerlendiremezler. Tarama testleri, bir bileşiğin insanda ya da diğer organizmalarda hormonal aktivite oluşturacağını kesin olarak ortaya koyamazlar ancak tek yapabildikleri test edilen bileşiğin böyle bir potansiyele sahip olabileceğini iddia etmektir. Bundan dolayı bir bileşiğin, tarama testlerinde hormonla ilişkili parametrelerde değişimlere yol açması nedeniyle biyolojik aktiviteye sahip olduğu iddia edilse bile, söz konusu bileşiğin mutlaka bir ED ya da toksik madde olduğu söylenemez. Bu görüş, Avrupa Gıda Güvenliği Ajansı'nın son dönemdeki tavrıyla da desteklenmektedir¹⁵. Birey ya da popülasyon düzeyinde gerçek toksisiteye neden olmayan hormon benzeri zayıf aktiviteye sahip olan ve tarama testlerinde pozitif sonuç verebilecek binden fazla doğal ya da sentetik bileşik vardır. Zayıf hormonal aktivite organizma açısından avantajlı, zararlı ya da nötr olabilir. Bu duruma ilişkin bir örnek vermek gerekirse; oda sıcaklığındaki, öğündeki ya da gün ışığındaki bir değişim, tiroit hormonu, insülin ya da melatonin gibi hormonların dolaşımdaki düzeylerinde değişimleri uyabilir¹⁶. Ancak bu durum söz konusu zararsız faktörlerin mutlaka ED'ler olarak dikkate alınmaları gerektiği anlamına gelmez. Benzer şekilde gıdalarımız da hormonal olarak aktif bileşiklerle doludur. Örneğin; soya fasulyesi, tarama testlerinde güçlü östrojenik aktiviteye sahip olan bileşikler (izoflavonlar) içerir ki bunların hayvan toksisite çalışmalarında advers reproduktif etkilere yol açtıkları gösterilmiştir^{17,18}. Dolayısıyla doğaları gereği mesela genistein gibi soya izoflavonları hakiki ED'lerdir. Bununla beraber, izoflavonlar insanlarda veya insan olmayan primatlarda diyet düzeylerinde östrojenik etkilere yol açmazlar¹⁹. Dahası, beslenme alışkanlıkları gereği yüksek miktarda soya veya soyalı gıda ürünü tüketen Asya popülasyonlarında, Avrupa'lılara veya ABD'lilere kıyasla meme veya üreme organı kanserlerinin oranları daha düşüktür²⁰.

Parahidroksibenzoik asidin alkil esterleri olan parabenlerin (metilparaben, etilparaben, propilparaben, n-bütilparaben ve izobütilparaben) insanlar tarafından kullanılan ürünlerde antimikrobiyal koruyucu olarak yaygın şekilde kullanımları sürmektedir. Söz konusu ürünler vücut kremleri, antiperspirantlar, güneşten korunma ürünleri, losyonlar ya da şampuanlar gibi kozmetiklerin yanı sıra, ilaçları ve bazı gıdaları içermektedir²¹. Her ne kadar parabenler birçok kozmetik, gıda ve ilaç ürünlerinde kullanılıyor olsalar da, ABD Gıda ve İlaç İdaresi'ne (FDA) göre Birleşik Devletler'deki başlıca deodorantlar ve antiperspirantlar günümüzde paraben içermemektedir²².

Parabenlerin meme dokusunda biriktiği düşüncesi 2004 tarihli bir çalışmayla desteklenmiştir. Söz konusu çalışmada insan meme tümörlerinden alınan 18 ile 20 doku örneğinde parabenlere rastlanmıştır²³. Bununla beraber bu çalışma, parabenlerin meme tümörlerine neden olduğunu kanıtlamamıştır²⁴. Bu çalışmayı yürüten araştırmacılar sağlıklı meme dokusunu ya da vücudun diğer yerlerinden alınan dokuları analiz etmedikleri gibi, parabenlerin sadece kanserli meme dokusunda bulunduğunu da kanıtlamamışlardır. Bu çalışmada parabenlerin kaynağı tespit edilmediği gibi söz konusu parabenlerin birikiminin deodorant ya da antiperspirant kullanımından kaynaklandığı da tespit edilememiştir²³. 2012'de Barr ve ark.¹³ sağlıklı (kansersiz) meme dokusunun farklı bölgelerinde paraben seviyelerini ölçümlədiler. Diğer meme bölgelerine kıyasla üst dış kadranda yüksek seviyede olduğu gözlemlenen propiloparaben dışında, memenin farklı bölgelerinde diğer parabenlerin konsantrasyonları benzerdi¹³. Aynı araştırmacılar, koltuk altı kozmetiklerini kullanmadığını, geçmişte kullanmış olduğunu veya halen kullandığını belirten kadınların meme dokusunda parabenlerin benzer konsantrasyonlarda bulunduğunu ortaya koydular. Bu bulgular, parabenlerin koltuk altı kozmetikleri dışında da kaynakları bulunabileceğini akla getirmektedir¹³. Söz konusu kimyasallar bir başka vücut bakım ürününün deriye uygulanması yoluyla vücuda girebilecekleri gibi, gıda ya da ilaç ürünleriyle parenteral olarak da alınmış olabilirler^{13,25}. Avrupa popülasyonunda idrar, kan, anne sütü ve semen örneklerinde parabenlerin varlığı çeşitli Avrupa çalışmalarıyla doğrulanmıştır. Ayrıca, düşük dozda sistemik olarak absorbe edilen kimyasalların birikmesi ve meme bölgesine yayılması da olası bir seçenektir^{13,25-27}. Bununla birlikte yukarıdaki klinik çalışmalarda, parabenler ve meme kanseri gelişimi arasında net bir korelasyon belirlenmemiştir²⁸.

Alüminyum bazlı bileşikler antiperspirantlarda etken madde olarak kullanılmaktadır. Ter kanallarında geçici bir tıkaç oluşturan bu bileşikler deri yüzeyine ter akışını durdururlar. Sıklıkla uygulanan ve meme kenarındaki deri üzerinde kalan söz konusu alüminyum bazlı bileşiklerin deri tarafından absorbe edilebildikleri ve meme kanseri gelişimine katkı yapabildiği östrojen benzeri (hormonal) etkilere yol açabildikleri bir araştırmada ileri sürülmektedir²⁹.

Alüminyum konsantrasyonlarını tespit etmek için duyarlı ölçme tekniği kullanılan bir çalışmada, normal dokularda ve meme tümörlerinin santral ve periferik bölgelerinde benzer alüminyum konsantrasyonları belirlenmiştir. Ek olarak, meme tümörünün meme içindeki yerile ya da evre, büyüklük ve steroid reseptörü durumu gibi tümörle alakalı diğer faktörlerle ilişkili olarak alüminyum konsantrasyonlarında anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir³⁰.

Alüminyum içeren koltuk altı antiperspirantlarının ya da kozmetiklerin meme kanseri riskini artırdığını gösteren açık bir kanıt bulunmamaktadır³¹.

Geniş spektrumlu antimikrobiyal ajan triklosan deodorantlarda en yaygın kullanılan katkı maddelerinden birisidir. Triklosan gibi ksenoöstrojenlere sürekli maruz kalınmasının meme kanserine temel oluşturan bir risk faktörü olabileceği varsayılmıştır³². Bununla beraber, triklosanın bir östrojen antagonisti gibi davranabilme yeteneği, östradiolle birlikte vücutta bulunması durumunda kanser riskini düşürebileceğini de akla getirmektedir^{33,34}. Yine de, triklosanın östrojen ilişkili yollar yanı sıra östradiol tarafından ortaya konan olası modifikasyon etkisi aracılığıyla kanser riskini düşürüp düşürmediği ya da artırıp artırmadığı insan çalışmalarında henüz incelenmemiştir³⁵.

Şunu önemle belirtmeliyiz ki; Darbre¹⁰, deneysel olarak test edilebilen ve gelecekteki araştırmalara zemin hazırlayan mantıklı ve yapıcı bir varsayım öne sürmüştür. Ancak bu varsayım, kontrollü olarak test edilebilmesi ve böylece mevcut bilimi daha ileri bir noktaya taşıyan bir varsayım dönüşebilmesi için mutlaka elden geçirilmelidir. Bu gibi varsayımları öne sürerken bilim insanları, temelsiz bir sağlık endişesinden kaynaklanan aşırı heyecana yol açmamak için, olası sağlık etkilerine karşı uyarı yapma sorumluluklarını yerine getirirken mutlaka dengeyi korumalıdır; söz konusu sağlık etkileri, yaşamın erken dönemlerinde maruziyetten kaynaklanan güç algılanan etkiler olabileceği gibi, diğer faktörlerden dolayı yatkınlığı olan duyarlı alt grupları etkileyebilir veya daha doğrusu ayrı ayrı kimyasal etkiler bir karışım içinde maskelenebilir ya da grup etkisine dönüşebilir¹².

Darbre¹⁰ ve Harvey¹², meme kanseri ile (paraben ve alüminyum içeren) koltuk altı kozmetiklerinin kullanımını doğrudan ele almaya yönelik iki epidemiyolojik çalışma bildirmişlerdir. Öte yandan diğer birçok çalışmada, meme kanseri riski ve antiperspirant kullanımı arasında ilişki bulunmamıştır^{3,5,13,22,24-28,30,31}. Meme kanseri hastaları ve etkilenmemiş kontroller arasında güncel antiperspirant/deodorant kullanımından kaynaklanan bir fark yoktur²⁸.

Mirick ve ark.⁵, 20-74 yaş aralığındaki kadınlarda meme kanseri riski ve koltuk altına uygulanan antiperspirant ürün kullanımı arasındaki ilişkinin incelendiği, 813 hastanın ve 793 kontrolün retrospektif görüşmesine dayalı toplum temelli olgu kontrol çalışması yapmışlardır. Araştırmacılar, koltuk altı kıllarının traş edilmesi etkisiyle ya da antiperspirant/deodorant kullanımı sonrasında meme kanseri riskinde artış bildirmemişlerdir⁵.

Araştırmacılar 2006 yılında, meme kanseri olmayan 50 kadın ve meme kanserli 50 kadında antiperspirant kullanımını ve diğer faktörleri incelediler. Çalışmada meme kanseri riski ve antiperspirant kullanımı arasında ilişki bulunmadı; bununla birlikte, aile öyküsü ve oral kontraseptiflerin kullanımı meme kanseri riskinin artışıyla ilişkilendirildi³. ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü bünyesindeki Ulusal Kanser Enstitüsü'nden araştırmacılar, koltuk altı antiperspirantları ya da deodorantların kullanımı ve sonrasında meme kanseri gelişimini birbirine bağlayan kesin bir kanıt ortaya koyamamışlardır. Gıda, kozmetik, ilaç ve medikal araçlara ilişkin düzenlemelerden sorumlu olan FDA da, koltuk altı antiperspirantları veya deodorantlarında bulunan maddelerin kansere neden olduğuna ilişkin bir kanıt ya da araştırma verisine sahip olmadıklarını belirtmişlerdir²².

Bir başka çalışmada, literatür taraması sonucu bulunan 59 çalışma gözden geçirilerek farklı yöntemler içeren 19 makale derinlemesine analiz için seçilmiştir. Bu gözden geçirmede uzmanlar kurulunun kararı, Fransız, Avrupa ve Amerika sağlık yetkililerinin kararlarıyla örtüşmektedir. Varsayımı destekleyen bilimsel bir kanıt bulunmadığı gibi, görünüşe

göre araştırmayı ilgi uyandıran yeni yollara yönlendirecek doğrulanmış bir varsayım da yoktur³⁶.

Sonuç

Varsayımı destekler nitelikte bilimsel bir kanıt olmaması nedeniyle, bu konuda genel bir uzlaşa sağlanamamıştır. Meme kanseri hastaları ve etkilenmemiş kontroller arasında güncel antiperspirant/deodorant kullanımından kaynaklanan bir fark yoktur; ayrıca, koltuk altına uygulanan antiperspirantlarda veya deodorantlarda bulunan maddelerin kansere neden olduğuna dair bilimsel bir kanıt ya da araştırma mevcut değildir.

Etik

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: Serap Öztürkcan, Dizayn: Serap Öztürkcan, Veri Toplama veya İşleme: Serap Öztürkcan, Analiz veya Yorumlama: Serap Öztürkcan, Fatmagül Keleş, Literatür Arama: Serap Öztürkcan, Fatmagül Keleş, Yazan: Serap Öztürkcan, Fatmagül Keleş.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Hardefeldt PJ, Edirianne S, Eslick GD: Deodorant use and breast cancer risk. *Epidemiology* 2013;24:172.
2. Jones J: Can rumors cause cancer? *J Natl Cancer Inst* 2000;92:1469-71.
3. Fakri S, Al-Azzawi A, Al-Tawil N: Antiperspirant use as a risk factor for breast cancer in Iraq. *East Mediterr Health J* 2006;12:478-82.
4. McGrath KG: An earlier age of breast cancer diagnosis related to more frequent use of antiperspirants/deodorants and underarm shaving. *Eur J Cancer Prev* 2003;12:479-85.
5. Mirick DK, Davis S, Thomas DB: Antiperspirant use and the risk of breast cancer. *J Natl Cancer Inst* 2002;94:1578-80.
6. Cashman AL, Warshaw EM: Parabens: a review of epidemiology, structure, allergenicity, and hormonal properties. *Dermatitis* 2005;16:57-66; quiz 55-6.
7. Darbre PD: Recorded quadrant incidence of female breast cancer in Great Britain suggests a disproportionate increase in the upper outer quadrant of the breast. *Anticancer Res* 2005;25:2543-50.
8. Darbre PD: Underarm cosmetics are a cause of breast cancer. *Eur J Cancer Prev* 2001;10:389-93.
9. Lee AH: Why is carcinoma of the breast more frequent in the upper outer quadrant? A case series based on needle core biopsy diagnoses. *Breast* 2005;14:151-2.
10. Darbre PD: Underarm cosmetics and breast cancer. *J Appl Toxicol* 2003;23:89-95.
11. Hossaini A, Larsen JJ, Larsen JC: Lack of oestrogenic effects of food preservatives (parabens) in uterotrophic assays. *Food Chem Toxicol* 2000;38:319-23.
12. Harvey PW: Parabens, oestrogenicity, underarm cosmetics and breast cancer: a perspective on a hypothesis. *J Appl Toxicol* 2003;23:285-8.
13. Barr L, Metaxas G, Harbach CA, Savoy LA, Darbre PD: Measurement of paraben concentrations in human breast tissue at serial locations across the breast from axilla to sternum. *J Appl Toxicol* 2012;32:219-32.
14. Borgert CJ, Mihaich EM, Ortego LS, et al: Hypothesis-driven weight of evidence framework for evaluating data within the US EPA's Endocrine Disruptor Screening Program. *Regul Toxicol Pharmacol* 2011;61:185-91.

15. Alexander J, Benford D, Chaudhry Q, et al: Scientific Opinion on the hazard assessment of endocrine disruptors: Scientific criteria for identification of endocrine disruptors and appropriateness of existing test methods for assessing effects mediated by these substances on human health and the environment. *EFSA Journal* 2013;11:3132-216.
16. Foster WG, Agzarian J: Toward less confusing terminology in endocrine disruptor research. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2008;11:152-61.
17. Delclos KB, Buccì TJ, Lomax LG, et al: Effects of dietary genistein exposure during development on male and female CD (Sprague-Dawley) rats. *Reprod Toxicol* 2001;15:647-63.
18. McClain RM, Wolz E, Davidovich A, Edwards J, Bausch J: Reproductive safety studies with genistein in rats. *Food Chem Toxicol* 2007;45:1319-32.
19. Cline JM, Soderqvist G, Register TC, Williams JK, Adams MR, Von Schoultz B: Assessment of hormonally active agents in the reproductive tract of female nonhuman primates. *Toxicol Pathol* 2001;29:84-90.
20. Peeters PH, Keinan-Boker L, van der Schouw YT, Grobbee DE: Phytoestrogens and breast cancer risk. Review of the epidemiological evidence. *Breast Cancer Res Treat* 2003;77:171-83.
21. Nohynek GJ, Borgert CJ, Dietrich D, Rozman KK: Endocrine disruption: fact or urban legend? *Toxicol Lett* 2013;223:295-305.
22. Antiperspirants/Deodorants and Breast Cancer. the National Cancer Institute (NCI), a part of the National Institutes of Health 2008. Available from: <http://www.cancer.gov/cancertopics/causes-prevention/risk/myths/antiperspirants-fact-sheet>.
23. Darbre PD, Aljarrah A, Miller WR, Coldham NG, Sauer MJ, Pope GS: Concentrations of parabens in human breast tumours. *J Appl Toxicol* 2004;24:5-13.
24. Harvey PVW, Everett DJ: Significance of the detection of esters of p-hydroxybenzoic acid (parabens) in human breast tumours. *J Appl Toxicol* 2004;24:1-4.
25. Castelain F, Castelain M: Parabens: a real hazard or a scare story? *Eur J Dermatol* 2012;22:723-7.
26. Janjua NR, Mortensen GK, Andersson AM, Kongshoj B, Skakkebaek NE, Wulf HC: Systemic uptake of diethyl phthalate, dibutyl phthalate, and butyl paraben following whole-body topical application and reproductive and thyroid hormone levels in humans. *Environ Sci Technol* 2007;41:5564-70.
27. Darbre PD, Harvey PW: Paraben esters: review of recent studies of endocrine toxicity, absorption, esterase and human exposure, and discussion of potential human health risks. *J Appl Toxicol* 2008;28:561-78.
28. Konduracka E, Krzemieniecki K, Gajos G: Relationship between everyday use cosmetics and female breast cancer. *Pol Arch Med Wewn* 2014;124:264-9.
29. Darbre PD: Aluminium, antiperspirants and breast cancer. *J Inorg Biochem* 2005;99:1912-9.
30. Rodrigues-Peres RM, Cadore S, Febraio S, et al: Aluminum concentrations in central and peripheral areas of malignant breast lesions do not differ from those in normal breast tissues. *BMC Cancer* 2013;13:104.
31. Willhite CC, Karyakina NA, Yokel RA, et al: Systematic review of potential health risks posed by pharmaceutical, occupational and consumer exposures to metallic and nanoscale aluminum, aluminum oxides, aluminum hydroxide and its soluble salts. *Crit Rev Toxicol* 2014;44 Suppl 4:1-80.
32. Darbre PD: Environmental oestrogens, cosmetics and breast cancer. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2006;20:121-43.
33. Gee RH, Charles A, Taylor N, Darbre PD: Oestrogenic and androgenic activity of triclosan in breast cancer cells. *J Appl Toxicol* 2008;28:78-91.
34. Henry ND, Fair PA: Comparison of in vitro cytotoxicity, estrogenicity and anti-estrogenicity of triclosan, perfluorooctane sulfonate and perfluorooctanoic acid. *J Appl Toxicol* 2013;33:265-72.
35. Dinwiddie MT, Terry PD, Chen J: Recent evidence regarding triclosan and cancer risk. *Int J Environ Res Public Health* 2014;11:2209-17.
36. Namer M, Luporsi E, Gligorov J, Lokiec F, Spielmann M: [The use of deodorants/antiperspirants does not constitute a risk factor for breast cancer]. *Bull Cancer* 2008;95:871-80.