



# Cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde antibakteriyel özellikli sütür malzemesi kullanımı etkili olabilir mi? Literatüre bir bakış

May antibacterial suture material be efficient in preventing surgical site infections?  
An overview of literature

Işıl Işık Andsoy\*, Oğuz Özyaral\*\*

*Cerrahi alan enfeksiyonları (CAE) mortalite, morbidite, hastanede yatış süresi ve hastane masraflarını artırması bakımından cerrahinin çok önemli ve ciddi bir sorunudur. Bu enfeksiyonların gelişmesine zemin hazırlayan ve cerrahi sürece ait olan risk faktörleri arasında bulunan sütür malzemeleri üzerinde durulması gereken bir konudur. Cerrahi işlem sırasında bozulan doku bütünlüğünün sağlanması ve meydana gelen kanamaların kontrolü amacı ile kullanılan sütür malzemeleri cerrahi ekibin en sık kullandığı malzemelerdendir. Bu malzemelerin enfeksiyona neden olduğu 1950'lerden bu yana yapılan çalışmalarda yer almıştır. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, CAE'lerini önlemeye yönelik antibakteriyel ajan olan triclosan ile kaplı sütür malzemeleri piyasaya çıkmıştır. Bu materyaller üzerinde yapılan çeşitli klinik ve in-vitro çalışmalarda, antibakteriyel özellikli bu sütür malzemelerinin özellikle MRSA ve Staphylococcus epidermidis'in çoğalmasını önleyerek enfeksiyon oluşumunu en aza indirgeyip indirmediği, ya da enfeksiyon oluşumunu önleyici bir katkısının olup olmadığı yapılan çalışmalarda tartışılmış, ancak yapılan çalışmalar sınırlı sayıda kalmıştır. Hastaya ve cerrahi sürece ait çok değişkenli bir ortamın risk faktörlerini belirlemek zor olsa da, cerrahi girişimlerde bu malzemelerden kaynaklanacak enfeksiyon riskinin ortadan kaldırılması ve hasta için en uygun malzemelerin kullanılması cerrahi ekibin en önemli görevleri arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, antibakteriyel özellikli sütür malzemelerinin CAE'lerinin önlenmesi üzerindeki etkileri güncel literatür eşliğinde tartışılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Cerrahi alan enfeksiyonları, sütür malzemeleri, antibakteriyel özellikli sütür malzemeleri.

## GİRİŞ

Cerrahi alan enfeksiyonları (CAE) mortaliteyi, morbiditeyi, hastanede yatış süresini, ve hastane masraflarını arttırması bakımından cerrahinin çok önemli ve ciddi bir sorunudur (1). Toplumsal açıdan ise kişinin iş ve aile yaşamına geri dönüş sürecini yavaşlatmaktadır. Bu enfeksiyonların gelişmesine zemin hazırlayan ve cerrahi sürece ait olan risk faktörleri arasında sütür malzemeleri de yer almaktadır. Tarihte ilk kullanılan implantasyon malzemeleri sütür olarak kullanılmıştır. İlk yazılı belge olan Edwin Smith papirüsünde, yara kenarlarını uçuca getirmek için keten bezden yapılmış dikiş materyallerinden bahsedilmiş, M.Ö. 16 yy'da Hintli cerrah Sushruta Samita, sütür malzemesi olarak, ligamentleri, at yelesi kılını, insan saçını, deriden elde edilen lifleri ve bitki liflerini kullanmıştır. Ayrıca, karınca kanca-

ları, duramater, sıgır peritonu, altın, gümüş, demir, örülmüş at kılı, balina-geyik-kanguru tendonları da kullanılan yara kapatma materyalleridir (2-4). Cerrahi işlem sırasında bozulan doku bütünlüğünün sağlanması, kanama kontrolü ve yara kenarlarının birbirine yaklaştırılması amacı ile kullanılan sütür malzemelerinin CAE'nin gelişmesindeki rolü yıllarca tartışmaların odağı olmuştur (2,3,5).

## Sütür Malzemesinde Bakteri Kolonizasyonu Olguları

Cerrahi girişim alanında en önemli sorun, kullanılan sütür malzemesinin bakteri kolonizasyonu na neden olmasıdır. Başarılı bir yara kapatmada uygun ve hatasız cerrahi tekniğin yanı sıra, kullanılan sütür malzemelerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin sütür ve bakteri arasındaki ilişkide

\*Karabük Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik, Karabük, Türkiye  
\*\*YeniYüzyıl Üniversitesi, Sağlık Meslek Yüksekokulu, İstanbul, Türkiye

Dr. Işıl Işık Andsoy  
E-posta: isilandsoy@gmail.com

Makale Geliş Tarihi: 21.03.2011  
Makale Kabul Tarihi: 11.05.2011

rol oynadığı belirlenmiş ve birçok araştırmacının ilgi odağı olmuştur. Bunun en iyi kanıtı, 1950 yılından bu yana yapılan çalışmaların, sütür malzemelerinin enfeksiyonların gelişmesi üzerine etkilerinin değerlendirilmesine temellenmiş olmasıdır (6,7). Bu çalışmalar arasında yer alan Elek ve Conen (8), sütür malzemelerinin bakteri kolonizasyonuna neden olduğunu ve CAE'nın gelişme riskini en aza indirmek için kaplanmış olmasının tercih edilmesini, Katz ve ark. (6), sütür malzemelerinin bakterilerin çoğalmasını etkili hale getirdiğini ve farelerde enfeksiyona neden olduğunu, ayrıca *Staphylococcus aureus*'un monofilamen materyallerden çok örgülü materyallere daha kolay yapıştığını belirtmişlerdir. Köksal ve ark. (9), ipek sütürünün hücresel düzeyde endotel proliferasyonu, advansiyel fibrozis ve enflamatuvar yanıtı neden olduğunu saptamışlardır. Bu sonuçlar doğrultusunda sütür malzemelerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin sütür ve bakteri arasındaki ilişkide önemli rol oynadığı ve ciddi CAE'na neden olabileceği söylenebilir (10,11).

### Triclosanın Sütür Üretimindeki Yeri ve Önemi

Teknolojinin tıpla ve tüm medikal alanlarla birleştiği günümüz biyomedikal çağında, hızla gelişen ve değişen moleküler biyoloji ve ona bağlı teknolojideki gelişmeler, istenilen özelliklerde sütür malzemelerinin üretilmesini sağlamıştır. Modern sütür malzemeleri oldukça iyi rafine edilmiş materyallerden oluşmakta ve özenli testlerden geçirilerek hazırlanmaktadır. Günümüzde geliştirilen sütür malzemeleri, emilim sürelerindeki değişikliği minimal düzeyde daha, gerilme güçleri daha iyi, dokuda daha az reaksiyon oluşturan ve enfeksiyonu önleyen özellikleri bulunacak şekilde üretilmektedir (www.ethicon.com, erişim tarihi: 22.08.2009). Geçmişte yapılan çalışmalar ve deneyimler sonucunda bakteri kolonizasyonunu önlemek ve mikroorganizmalara uygun ortam oluşturmamak için 2003 yılından itibaren triclosan ile kaplı antibakteriyel özellikli sütür malzemeleri üretilmeye ve cerrahi girişimlerde kullanılmaya başlanmıştır.

Triclosan, fenol türevi, bisfenol ve toksisitesi düşük iyonik olmayan bir germisidirdir. Triclosan geniş etkili antibakteriyel ve antifungal bir ajandır. Ayrıca sadece antiseptik olup antibiyotik özelliğini taşımamaktadır. Triclosanın bakterilerin gelişmesi ve üremesini önlediği çalışmalarda

gösterilmiştir. Uzun süreli yapılan deneysel çalışmalarda; kontamine yarası olan hayvan modellerinde antiseptik madde kaplı sütür malzemelerinin, yarada primer iyileşmeyi sağladığı ve yara iyileşmesini hızlandırdığı da belirtilmektedir (11-14). Kimyasal yapısı 5-Chloro-2-(2,4-dichlorophenoxy) phenolden oluşmaktadır. Triclosan ilk olarak 1972 yılında cilt ve yüzeylerdeki bakterilerin yok edilmesi ve bakterilerin büyümesinin engellenmesi amacıyla cerrahi el yıkama için kullanılan sabunların içeriğinde yer almış ve Food and Drug Administration (FDA) ve Avrupa Birliği tarafından onaylanmış ve kullanıma girmiştir (16,17).

Triclosanın özellikle Gram pozitif ve Gram negatif bakterilere karşı etkili olduğu, bazı mantar ve sporlara karşı ise daha az etkili olduğu bildirilmektedir. Bu maddenin düşük konsantrasyonlarda kullanımı bakteriyostatik, yüksek konsantrasyonlarda kullanımı ise bakterisid özelliği göstermekte, ancak yaygın ve uygunsuz kullanımının mikroorganizmaların resistans oluşturmalarına neden olduğu da belirtilmektedir (17,18). Triclosanın aktivitesi için en önemli hedef, bakterilerin sitoplazma ve hücre membranıdır. Triclosan Fab1 geni tarafından şifre edilen bakteriyel enoylacyl taşıyıcı protein redüktaz enzimini (ENR) bağlayarak bakteri hücre membranının onarılması ve yenilenmesi için gerekli olan yağ asid sentezini baskılayarak ve *Escherichia coli* ve *Staphylococcus* gibi bazı bakteri türlerinde Fab1 genini mutasyona uğratarak etkisini gösterdiği kanıtlanmıştır. İnsanlarda ENR enzimi bulunmamaktadır (19-21). Yapılan çeşitli klinik ve invitro çalışmalarda, antibakteriyel özellikli sütür malzemelerinin MRSA ve *Staphylococcus epidermidis*in çoğalmasını önleyici özelliği olduğu belirtilmiştir (14,18,22). Fleck ve ark. (23), triclosan ile kaplı sütür malzemesinin diğer sütür malzemesine göre sternum bölgesinde görülen enfeksiyonun gelişmesini önlediğini, Edmiston ve ark. (24), bu sütür malzemesinin Gram pozitif ve Gram negatif bakterilerin kolonizasyonunu azalttığı ve antibakteriyel etkinin 96 saat sürdüğünü belirtmişlerdir.

Justinger ve ark. (25), açık karın cerrahisi geçiren 2088 hasta üzerinde yaptığı çalışmada, antibakteriyel özellikli sütür kullanılan hastalarda yara yeri enfeksiyonunun daha düşük oranda görüldüğünü, Leonardo ve Rozelle (26), Rozelle ve ark. (27), şant cerrahisi geçiren hastalarda yap-

tığı çalışmada, antibakteriyel özellikli sütür malzemesinin daha güvenli, etkili olduğunu ve ameliyat sonrası şant enfeksiyonlarını azalttığını, Ford ve ark. (28), antibakteriyel özellikli sütür malzemesinin diğer sütür malzemelerine göre kullanım açısından daha üstün olduğunu ve yara iyileşmesi döneminde enflamatuvar yanıtın daha az görüldüğünü, Mingmalak ve ark. (29), 100 hasta üzerinde yaptığı çalışmada, hastaların %8'inde CAE geliştiğini, antibakteriyel özellikli sütür malzemesi kullanılan ve kullanılmayan gruplarda, enfeksiyon oranları karşılaştırılmasında aralarında anlamlı fark olmadığını, ancak bu materyallerin riskli hasta gruplarında kullanılabilceğini önermişlerdir. Bunlara karşın, Deliaert ve ark. (30), meme cerrahisi geçiren kadınlarda yaptığı pilot çalışmada, triclosan kaplı sütür malzemelerinin dikkatli kullanılmasını ve bu materyallerin kullanılmadan önce geniş popülasyonlu klinik çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

### SONUÇ

Bilindiği gibi CAE'nın gelişmesine neden olan hastaya ve cerrahi sürece ait birçok risk faktörleri bulunmaktadır. Ancak cerrahi ekip üyelerinin bu enfeksiyonların gelişmesini etkileyen risk faktörlerini bilmesi, hasta hakları ve cerrahi güvenlik açısından koruyucu önlem alması gerekmektedir. Risk faktörleri arasında yer alan sütür malzemelerinin enfeksiyon insidansını azaltmadaki etkisi önemli olmasına karşın, üzerinde yeterince durulmayan bir konu olmuştur. Özellikle antibakteriyel özellikli sütür malzemelerinin CAE'nın önlenmesine ilişkin yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Ülkemizde antibakteriyel özellikli sütür malzemesi kullanımının cerrahi alan enfeksiyonunun gelişmesini önleyip önlememesine ilişkin yapılan çalışma bulunmaması nedeniyle, bu materyallerin etkisini belirlemek amacıyla özellikle kirli ya da kontamine ameliyatlarda, daha geniş hasta grubunda ve çok merkezli çalışmaların yapılması gerekmektedir. Hastaya ve cerrahi sürece ait çok değişkenli bir ortamın risk faktörlerini belirlemek zor olsa da, cerrahi girişimlerde en fazla kullanılan malzemeler arasında yer alan bu materyallerden kaynaklanacak riskin ortadan kaldırılması ve hasta için uygun materyallerin kullanılması, cerrahi ekibin en önemli görevleri arasında yer almalı ve hasta için kullanılan materyallerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilincinde olunmalıdır.

## SUMMARY

### May antibacterial suture material be efficient in preventing surgical site infections? An overview of literature

Surgical site infection (SSI) is an important and serious problem of surgery considering increase in rates of mortality and morbidity, hospitalization period and healthcare costs. The suture materials, which are among the surgical risk factors providing a basis for development of these infections is an issue, which inevitably requires consideration. Suture materials are used for restoring tissue integrity, which is adversely influenced from the surgical procedure, and for controlling bleeding that occurs during surgery and they are among the most commonly used materials by the surgical team. This issue has been discussed in studies published since '50s that these materials lead to infections. Due to the advances in the technology, suture materials coated with triclosan, an antibacterial

agent, for preventing SSIs are introduced. Whether antibacterial suture materials minimize the occurrence of infection by preventing growth of MRSA and Staphylococcus epidermidis or do they have any contribution to prevention of infections is discussed in various clinical and in vitro studies conducted on these materials, but the number of such studies is limited. Although it is difficult to determine the risk factors of a multi-variable environment related with the patient and the surgical process, removal of the risk of infection originating from these materials during the surgical interventions and use of best suitable materials in the patient are among the most significant duties of the surgical team. The effects of antibacterial suture materials on prevention of SSI are discussed in this study, with regard to the recent literature.

**Key Words:** Surgical site infections, suture materials, antibacterial suture materials

\*Bu makalede çıkar çakışması söz konusu değildir.

## KATKIDA BULUNANLAR

**Çalışmanın düşünülmesi ve planlanması:**  
İşıl Işık Andsoy, Oğuz Özyaral

**Verilerin elde edilmesi:**  
İşıl Işık Andsoy, Oğuz Özyaral

**Verilerin analizi ve yorumlanması:**  
İşıl Işık Andsoy, Oğuz Özyaral

**Yazının kaleme alınması:**

İşıl Işık Andsoy, Oğuz Özyaral

**İstatistiksel değerlendirme:**

İşıl Işık Andsoy, Oğuz Özyaral

## KAYNAKLAR

1. Barbaros U, Bozbora A. Cerrahi Alan İnfeksiyonları, Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2006; 2:14-15.
2. Şelimen D. Dikiş materyalleri ve bakteri tutma özelliklerine bir bakış. Kartal Devlet Hastanesi Tıp Dergisi 1990;1:189-190.
3. Köhle Ü, Demir CY. Oftalmik cerrahide sütür materyalleri. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2003; 10: 217-221.
4. Coşkun F, Düzgün AP. Sütür materyalleri ve cerrahi düğümler, (Ed: Necmi Kurt), Akut ve Kronik Yara Bakımı, Nobel Tıp Evi; 1.Baskı, 2003. p.100-123.
5. James RC, Mac Leod CJ. Induction of staphylococcal infections in mice with small inocula introduced on sutures. Br J Exp Pathol 1961; 42:266-272.
6. Katz S, Izhar M, Mirelman D. Bacterial adherence to surgical sutures. A possible factor in suture induced infection. Ann Surg 1982;194:35-41.
7. Williams DF. The reactions of tissues to materials. Bio Med Eng 1971; 17:152-177.
8. Elek SD, Conen PE. The virulence of Staphylococcus pyogenes for man a study of the problem of wound infection. Br J Exp Pathol 1957; 38: 573-579.
9. Köksal C, Bozkurt K, Arslan C, İlvan Ş, Özkaynak B, Öz B ve ark. Değişik dikiş materyallerinin sıçan aortasında oluşturdukları histopatolojik değişiklikler. GKDC Dergisi 1999; 7: 130-134.
10. Edlich RF, Panek PH, Rodeheaver GT, Kurtz LD, Edgerton MT. Surgical sutures and infection: A biomaterial evaluation. J Biomed Materials Res 2004; 8: 115- 126.
11. Hochberg J, Meyer KM, Marion M. Suture choice and other methods of skin closure. Surg Clin N Am 2009; 89: 627-641. DOI:10.1016/j.suc.2009.03.001
12. Storch M, Perry L, Davidson JM, Ward JJ. A 28- day study of the effect of coated Vicryl Plus antibacterial suture (coated polyglactin 910 with triclosan) on wound healing in guinea pig linear incisional skin wounds. Surg Infect 2002; 3: 89-98. DOI:10.1089/10962960260496370
13. Barbolt TA. Chemistry and safety of triclosan, and its use as an antimicrobial coating on coated VICRYL Plus antibacterial suture (Coated Polyglactin 910 Suture with triclosan), Surgical Infect 2002; 3:45-53. DOI:10.1089/10962960260496334
14. Rothenburger S, Spangler D, Shubhangi B, Burkley D. In vitro antimicrobial evaluation of coated Vicryl Plus antibacterial suture using zone of inhibition assays. Surg Infect 2003; 3: 79-87.
15. Gomez - Alonso A, Garcia- Criado FC, Parreno- Manchado FJ. Study of the efficacy of coated Vicryl Plus antibacterial suture in two animal models of general surgery. J Infect 2007; 54:82-88.
16. Singer H, Muller S, Tixier C, Pillonel L. Triclosan: occurrence and fate of a widely used biocide in the aquatic environment: field measurements in wastewater treatment plants, surface waters and lake sediments. Environ Sci Technol 2002; 36: 4998-5004. DOI:10.1021/es025750i
17. Russel AD. Similarities and differences in the responses of microorganisms to biocides. J Antimicrobial Chemother 2003; 52: 750-763.
18. Schmid MB, Kaplan N. Reduced triclosan susceptibility in methicillin- resistance by chronic triclosan exposure is not universal. J Antimicrobial Chemother 2004; 53:772-773. DOI:10.1128/AAC.48.4.1397-1399.2004
19. Heath RJ, Rubin JR, Holland DR, Zhang E, Snow ME, Rock CO. Mechanism of triclosan inhibition of bacterial fatty acid synthesis. J Biol Chem 1999;274:11110-11114.
20. Radosti SC, Alee GV, Greenwood R, Nicholas R, Keller PM, DeWolf WE et al. Biochemical and genetic characterization of the action of triclosan on Staphylococcus aureus. J Antimicrobial Chemother 2001; 48:1-6.
21. Fan F, Yan K, Wallis NG, Reed S, Moore TD, Rittenhouse SF et al. Defining and combating the mechanisms of triclosan resistance in clinical isolates of Staphylococcus aureus. Antimicrob Agents Chemother 2002; 46:3343-3347. DOI:10.1128/AAC.46.11.3343-3347.2002
22. Schweizer HP. Triclosan: a widely used biocide and its link to antibiotics, FEMS Microbiology Letters 2001; 202: 1-7. DOI:10.1016/S0378-1097(01)00273-7
23. Fleck T, Moidl R, Balcky A, Fleck M, Wolner E, Grabenwoger M et al. Triclosan-coated suture for the reduction of sternal wound infections: Economic considerations, Ann Thoracic Surg 2007; 84: 232- 236. DOI:10.1016/j.athorac-sur.2007.03.045
24. Edmiston CE, Seabrook GR, Goheen MP, Krepel CJ, Johnson CP, Lewis BD et al. Bacterial adherence to surgical sutures: Can antibacterial- coated sutures reduce

- the risk of microbial contamination? *J Am Coll Surg* 2006;203;481- 489.
25. Justinger C, Moussavian MR, Schlueter C, Kopp B, Kollmar O, Schilling MK. Antibiotic coating of abdominal closure sutures and wound infection, *Surgery* 2009;145:330-334.
  26. Leonardo J, Rozelle CJ. Antimicrobial suture use associated with a decreased incidence of cerebrospinal fluid shunt infections. *Neurosurgery* 2006; 5:478-482. DOI:10.1227/00006123-200608000-00110
  27. Rozzelle CJ, Leonardo J, Li V. Antimicrobial suture wound closure for cerebrospinal fluid shunt surgery: a prospective double-blinded, randomized controlled trial. *J Neurosurg Pediatr* 2008;2: 109- 110.
  28. Ford HR, Jones P, Gaines B, Reblock K, Simpkins DL. Intraoperative handling and wound healing: Controlled clinical trial comparing coated VICRYL plus antibacterial suture (Coated polyglactin 910 suture with triclosan) with coated VICRYL suture (Coated polyglactin 910 suture). *Surg Infect* 2005;6:313-321. DOI:10.1089/sur.2005.6.313
  29. Mingmalairak C, Ungbhakorn P, Pa-charoen V. Efficacy of antimicrobial coating suture coated polyglactin 910 with triclosan (Vicryl Plus) compared with polyglactin 910 (Vicryl) in reduced surgical site infection of appendicitis. Double blind randomized control trial, preliminary safety report. *J Med Assoc Thai* 2009; 9s2: 770-775.
  30. Deliaert AE, Kerchove EV, Tuinder S, Fieuws S, Sawor JH, Meesters-Caberg MA et al. The effect of triclosan-coated suture in wound healing. A double blind randomized prospective pilot study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2009; 62: 771-773.