

# Oftalmik İğne Tipleri ve Sütür Materyalleri

## Ophthalmic Needle Types and Suture Materials

İbrahim Tuncer, Ali Aydın, Mustafa Değer Bilgeç\*

Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

\*İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Özet

Oftalmolojide cerrahi ile uğraşan her cerrahın bilmesi gereken en temel konular iğne tipleri ve sütür materyalleridir. Hastayı ameliyat ederken gösterilen özenin yanında cerrahi esnasında kullanılan enstrüman, iğne ve sütür seçiminin dokuya uygun yapılmasının cerrahi başarıyı olumlu yönde etkileyeceği şüphesizdir. Bu derleme iğne tipleri ve sütür materyallerinin ayrıntılı incelenmesini, bunların seçiminde cerraha önerilerde bulunmayı ve güncel gelişmeleri aktarmayı amaçlamıştır. (*Turk J Ophthalmol 2012; 42: 139-45*)

**Anahtar Kelimeler:** Sütür materyalleri, oftalmik cerrahi, iğne tipleri

### Summary

Needle types and suture materials are basic subjects which every surgeon dealing with ophthalmic surgery should know. Tissue-compatible needle and suture selection as well as careful surgery will have doubtlessly a positive effect on the success. The purpose of this manuscript is to provide a detailed review of needle types and suture materials, as well as of the current developments, and also to make recommendations to the ophthalmic surgeons about appropriate choices of suture and needles. (*Turk J Ophthalmol 2012; 42: 139-45*)

**Key Words:** Suture materials, ophthalmic surgery, needle types

### Giriş

Sütür materyalleri ve iğneler hakkında bilinmesi gerekenler, uygunsuz iğne veya materyal kullanımının doku hasarı veya yara yerinde ayrılma gibi önemli sorunlara yol açabilmesi nedeniyle önemlidir. Örneğin travmayı takiben oluşan skleral rüptürün onarımında absorbe edilebilen sütür kullanımı yara ayrılmasına, cutting (kesici) yada reverse-cutting (ters kesici) iğne kullanımı koroidal ve/veya retinal hasara neden olabilmektedir. Cerrah yarayı kapatırken sütür, iğne, sütürlerin yerleşimi ve düğüm tipi seçiminin nasıl olacağıyla ilgili kararları vermek zorunda kalmaktadır.<sup>1</sup>

### İğneler

1959'dan önce gözlü iğneler(eyed needles) oküler sütürasyon için Amerika Birleşik Devletleri'nde oldukça yaygın kullanılmıştır.<sup>2,3</sup> Bu iğneler elbise dikiş iğnesine benzer şekilde çalışmaktaydı. İnsizyona sadece tek kat sütür bağlanıp bırakılmasına karşın gözlü iğneye bağlanan sütür iki kat halinde geçirildiğinden dokuyu daha fazla travmatize etmekteydi.<sup>4</sup> Sonuçta iğnenin geçtiği hat sütür çapından daha geniş olmakta ve bu da kaçış eğilim oluşturmaktaydı. Üretim esnasında iğnenin dövülmesi yada iğneye kalıcı sütür eklenmesi 1914'te patent alarak popüler bir şekilde kullanıma girmiş ve oküler sütürasyon tekniklerinin gelişmesine yol açmıştır.

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. İbrahim Tuncer, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye  
Gsm.: +90 536 424 31 83 E-posta: ibrahimtuncer106@gmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 26.04.2011 **Kabul Tarihi/Accepted:** 05.08.2011

### İğne Karakteristikleri ve Seçimi

Bir iğnenin performansını şeklinin ve yapısının belirlemesine rağmen üreticilerin kataloglarında genellikle şekil tanımlanırken metalürjik yapısı tanımlanmaz. Görevi sütürün dokudan geçmesini sağlamak olan iğnenin, çelik, demir, krom, nikel, manganez ve molibdenden yapılmış tipleri vardır. İğne uç, gövde ve sütürün yerleştirildiği bölge olmak üzere 3 temel bölümden oluşur. Spesifik bir iğne tipini tanımlayıcı özellikler ise eğrilik (1/4 , 3/8 yada 1/2 daire), kiriş uzunluğu, yarı çap, iğne boyu, iğne kalınlığı ve kesici uç kenarıdır (Resim 1).

Mikrosütürasyonda küçük iğne oluşturulması amacıyla kullanılan iki temel yöntem lazer delme ve kanal sabitleme ile iğne sonuna sütür eklenmesidir. Lazer delmede iğne sonu boyunca bir delik oluşturularak delik içine sütür sıkıca kapatılır. Kanal sabitlemede iğne sonu boyunca iğne kalınlığının yarısı düzleminde kesi yapılır. Bu kesi lazer delme ile yapılanın yaklaşık 4 katı uzunluğunda olup sütür kesilmiş alandaki bir girintiye sabitlendiğinden süreç sonunda iğne sonunda yivli ve düzensizlikle çevrili bir yüzey oluşmaktadır. Kanal sabitlemenin dezavantajı sütürün gevşeyebilmesi ve portegü ile sütür bağlanma bölgesinden kavrandığında deforme olabilesidir. Lazer delme yöntemi ile iğneye sütür sabitlenmesinde üretim esnasında daha az tel kütlesi çıkartılmakta ve iğne sonu daha düz olmaktadır. Bu nedenle iğne sonuna yakın kavrandığında daha az deformasyon oluşur.<sup>4-6</sup> Ethicon iğnelerinde kanal ve lazer delme sabitlemenin göreceli biyomekanik performansı karşılaştırılmış, lazer delme yöntemi ile yapılan iğnelerin test membranını daha kolay geçtiği, daha az deformasyon yada yırtık oluşturduğu gösterilmiş olup bu çalışmayı yapanlar bütün iğneler için lazer delmeyi önermiştir.<sup>7</sup>

İdeal bir cerrahi iğnenin özellikleri şunlar olmalıdır;

a. bükülmeyecek kadar sert

b. portegü ile tutulduğunda dokudan geçebilecek ve geçtikten sonra ucu zarar görmeden geri alınabilecek yeterli uzunlukta

c. ince uç geometrisi ve kesici kenarlarının çapı düğümün gömülmesine izin verecek yeterli genişlikte

d. mümkün olduğu kadar atravmatik.<sup>8</sup>

İdeal cerrahi iğne ayrıca körelmeye ve doku içinden geçiş esnasında kalıcı deformasyona dirençli materyalden oluşturulmalı, materyal aynı zamanda stres altında kaldığında kolayca kırılmaması için aşırı sert olmamalıdır. İğneler ayrıca bükülmeye ve esnemeye dayanıklılık açısından değerlendirilebilir. İğnenin bükülmeye karşı direnci iğne bükülmesinin geri döndürülebilir ve geri döndürülemez olması için gereken kuvvetleri gösteren bir grafik üretilerek standart bir prosedürle ölçülür.<sup>9,10</sup> İğnenin bükülmeye direncini etkileyen faktörler iğne kalınlığı, materyali ve imalatçısıdır. İğne esnekliği kırılmadan dayanabileceği deformasyon miktarını ifade eder.<sup>11</sup>

İğne ucu doku ile temas eden ilk bölümdür ve en az travma ile dokuya penetre olabilmelidir. İğneler sahip oldukları uç kısımlarına göre 5'e ayrılır<sup>7</sup> (Resim 2).

1- Standart cutting(kesici)

2- Reverse cutting(ters kesici)

3- Spatül(kör uçlu)

4- Taper-point(sivri uçlu)

5- Tapercut(kesici sivri)

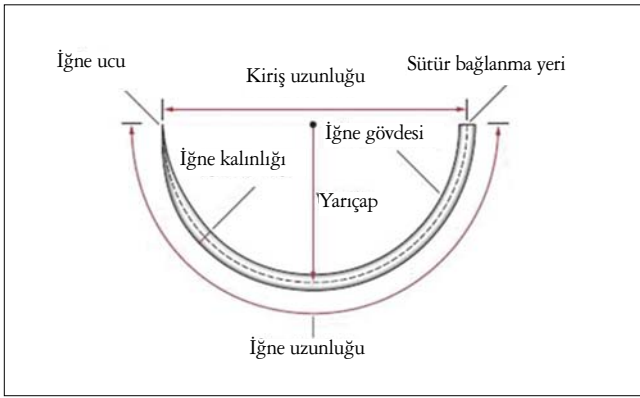
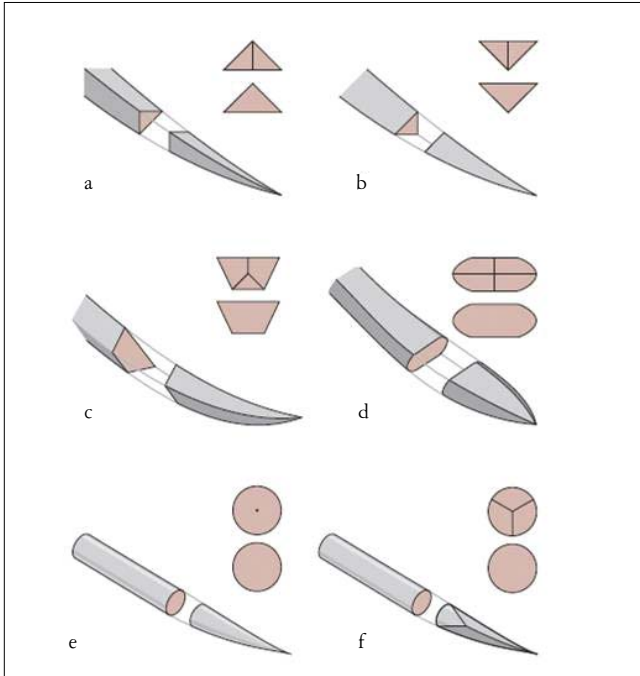
Standart kesici ve ters kesici iğnelerin ikisinde de üç kesici kenar bulunur ve üçgen şeklinde kesiti vardır. Lateral kesici kenarlar her ikisinde aynı iken üçüncü kesici kenar standart iğnede konkav yüzeyde yani içte, ters kesicide ise konveks yüzeyde yani dıştaadır. (Resim 2a,b) İn vivo ve invitro keskinlik karşılaştırma çalışmalarında standart kesicinin ters kesiciden daha keskin olduğu, kesici kenarları daha dar açılı olan modifiye standart kesici eğimli kenar iğnenin ise en keskin olduğu ve bir iğnenin uzunluğu arttıkça ve kesici kenarlarının açısı daraldıkça keskinliğinin arttığı gösterilmiştir<sup>12</sup> (Resim 3). Konkav yüzey boyunca kesici açının daha dar olması doku penetrasyonunu

**Tablo 1.** Temel cerrahi iğne tipleri ve özellikleri

İğne tipi	Kesit	Kesici Kenar	Doku Yolu	Uygulamalar	Açıklama
Spatül	trapezoid	+	intralamellar plan	lamellar keratoplasti, katarakt kesileri, şaşılık cerrahisi	
Kesici	üçgen, uç yukarı	+	yüzeysel	skleral greftler, korneal sütürler, vb.	sert dokular, tam kat geçiş, ters kesiciden daha keskin
Ters kesici	üçgen, uç aşağı	+	derin	skleral greftler, korneal sütürler, vb.	sert dokular, tam kat geçiş
Kesici/eğimli kenar	üçgen, uç yukarı	+	yüzeysel	skleral greftler, korneal sütürler, vb.	sert dokular, tam kat geçiş, ters kesiciden yada kesiciden daha keskin
Sivri uçlu	Daire	-	sütürden daha küçük iris ve İOL sütürasyonu	trabekülektomi,	Sert dokular için iyi değil
Kesici- sivri uçlu	Uç: üçgen Gövde: yuvarlak	+	sütürden daha küçük	trabekülektomi	dokuyu kolay penetre eder, sızdırmazlığı korur , ters kesici ve sivri uçlu kombine

**Tablo 2.** Sık kullanılan bazı iğne özellikleri

Model	Daire	Tip	Kalınlık (mm)	Uzunluk (mm)
CIF-4	1/4	sivri uçlu	0,20	13,34
PC-7	1/4	sivri uçlu	0,23	13,34
BV100-4	3/8	sivri uçlu	0,10	5,11
PC-9	1/4	sivri uçlu	0,23	15,30
STC-6	düz	kör uçlu	0,15	16,00
SC-5	düz	kör uçlu	0,15	16,15
CTC-6	1/4	kör uçlu	0,15	11,99
CTC-6L	1/4	kör uçlu	0,15	14,00
CS160-6	3/8	kör uçlu	0,15	5,33

**Resim 1.** Cerrahi iğnelerin spesifik terminolojisi**Resim 2.** İğne tiplerinin şematik gösterimi. a: Standart cutting (kesici) b: Reverse cutting (ters kesici) c,d: Spatül(kör uçlu) e: taper-point(sivri uçlu) d: tapercut (kesici-sivri)

kolaylaştırmaktadır. Ancak son zamanlarda üçgen ve karo(diamond) şeklinde uçlar karşılaştırıldığında eğimli ucun daha çok büküldüğü ve doku yoğunluğu değişimlerinden daha kolay etkilendiği gösterilmiştir.<sup>13,14</sup>

Spatül iğnelerde ön segment ve arka segment olarak ikiye ayrılır. Kornea ve sklera sütürasyonunda kullanılan ön segment spatül iğne horizontal planda ve dış kenarları boyunca yassı, üstte ve alttaki kesici kenarları arasında açılma gösteren iğnedir. Arka segment spatül iğne lateral kesici kenar ve yassı gövdeye sahiptir. Böylece iğne alttaki dokuya zarar vermeden skleral lamelden kolayca geçebilir (Resim 2c,d).<sup>6</sup>

Sivri uçlu iğneler sıklıkla sızdırmaz bir sütür hattı istenilen trabekülektomide konjonktivayı kapatmak için kullanılır.<sup>15</sup> Sivri uçlu iğnenin bir modifikasyonu olan kesici-sivri iğne, sivri uçlu iğne gövdesine kısa bir ters kesici uç eklenmesiyle oluşturulur (Resim 2e,f). Bu şekilde daha keskin hale gelen kesici-sivri iğne, sivri uçlu iğneye göre dokuyu daha kolay penetre ederken iğne hattında sızdırmazlığı(watertight) sürdürür ve ters kesici iğneye göre daha iyi sızdırmazlık sağlar (Tablo 1,2).<sup>16,17</sup>

### Sütürler

Sütür yara dudaklarını yaklaştırıp tespit etmeye yarayan bir materyal olup genel cerrahi tarihinde bu amaçla at yelesi kılı, insan saçı, keten örgü, gümüş tel, sicim, ligament, bitki ve deriden elde edilen lifler kullanılmıştır.

Sütür teknolojisindeki ilk yenilik katgüt ve ipek sütürün geliştirilmiş olmasıdır.<sup>9,18,19</sup> Devam eden gelişmelerle ipek sütürler sterilize edilmiş, kromik ve karbolik asitle katgütün işlenmesiyle dokuda sağlanan sütür gerginliğinin süresi günlerden haftalara uzamıştır. Nylon ve polyester gibi sentetik materyallerin kullanıma girmesi 1940'ları bulmuştur. Son kullanılan sentetik materyaller ise polyglycolic asit, polybutester, polyglactin, polydioxanone ve polytetrafluoroethylene olmuştur. Sütür materyalleri absorbe edilebilen ve edilemeyen şeklinde ikiye ayrılır. Absorbe edilebilen sütür kopma mukavemetinin çoğunu materyalin tipine göre 2 ay içinde kaybeder. Absorbe edilebilen sütürler polyglactin,<sup>9,10</sup> katgüt, kromik katgüt, polydioxanone, polyglyconate ve polyglycolic asittir. Absorbe edilemeyen sütürler nylon, polyethylene, polyester, polypropylene, polybutester ve ipektir.

Sütürlerin 3 temel özelliği vardır.

1-fiziksel özelliği

2-kullanım kolaylığı(düğüm atma kolaylığı, esneklik, dolaşmaya eğilim)

3-doku reaksiyonu

Fiziksel özellikler USP(United States Pharmacopeia) standartlarına göre belirlenmiştir.<sup>20</sup>

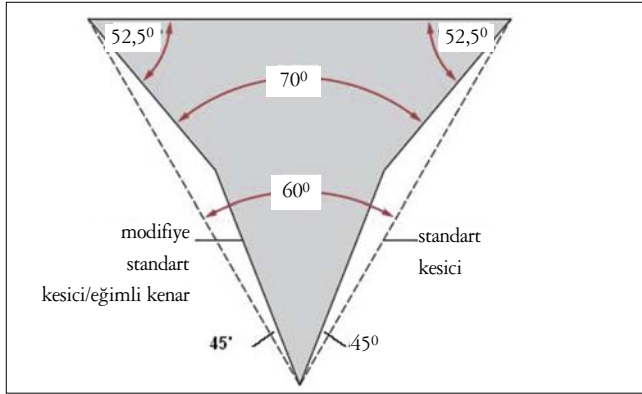
### Sütürlerin Bazı Özellikleri

**Konfigürasyon:** Monofilaman yada multifilaman(örgü yada burma) olabilir. Örgü sütür monofilamana göre kolay bağlanır ancak mikroorganizmalara barınak ortamı sağlar. Sütürler cerrahi sahada daha iyi görülebilmeleri için tolere edilebilir maddelerle boyanabilir.<sup>20,21</sup>

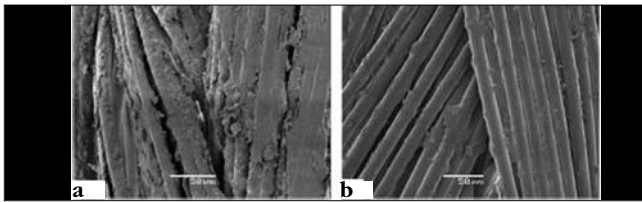
**Kapillarite:** Sütür lifleri arasından sıvı geçişi olması iç ortam ile dış ortam arasında mikroorganizma kontaminasyonuna neden olacağından istenmeyen bir özelliktir. Örgü sütürün kapillaritesi monofilamana göre yüksek olduğundan enfeksiyon riski artmıştır.<sup>20,21</sup>

**Kalınlık:** USP'nin açıkladığı milimetrik ölçüye göre sütür çapı 5,4,3,2,1,1-0,2-0,....11-0 şeklinde gittikçe azalan bir sırada gösterilir. En büyük 5 en küçük 11-0'dır. USP'de bütün sütür materyalleri için çaplar aynı değildir. Örneğin 4-0 katgüt 4-0 nylon'dan kalındır. Bunun nedeni USP çapının belli bir kopma mukavemeti oluşturulması için spesifik bir aralıkta tutulmasındandır. Ancak farklı sütür materyallerindeki bu çap aralığı değişimi çok azdır (Tablo 3).<sup>20,22</sup>

**Kopma mukavemeti ve toplam kütle absorpsiyonu:** Bir sütür materyalinin kopması için gereken gücü ifade eder. Her sütür materyalinin mukavemeti farklı olup imal edildiği madde, işlenme şekli ve çap gibi faktörler etki eder. Mukavemet ne kadar yüksek olursa materyal o kadar ince olabilir. Dokuda



**Resim 3.** Modifiye standart kesici eğimli kenar ile standart kesici iğnenin karşılaştırılması



**Resim 4.** Bazı sütürlerin tarayıcı elektron mikroskopik görünümü. **a.** 2-0 Coated Vicryl Plus® (triclosan içeren kaplı polyglactin 910) **b.** 2-0 PGA Resorba® (kaplı polyglycolic asit) 38 (VSP-Koninklijke Brill NV izniyle)

sütürün kopma mukavemetinin kaybına doku inflamasyonu, göz yaşındaki lizozimler ve göz kapağının mekanik stresi etki eder. Öte yandan yara iyileşene kadar yeterli mukavemeti koruması istenen sütürün görevi bittiğinde etrafındaki dokuların metabolik kapasitesini aşmadan olabildiğince hızlı absorbe olması istenir. Sentetik emilebilen sütürlerin hidrolitik degradasyonu amorf/kristalin muhteva oranı etkiler. Degradasyon amorf bölgelerden başlayarak kristalin bölgelere doğru yayılır. Bu nedenle toplam kütle kaybı doğal olarak tüm sentetik emilebilen sütürlerde toplam mukavemet kaybı için gereken zamandan çok daha uzundur.<sup>21-23</sup>

**Elastisite, düğüm güvenliği ve hafıza:** Sınırlı elastisite tercih edilirken fazla elastikiyet düğümde gevşemeye neden olacağından tercih edilmez. Elastik özellik sergileyen polypropylen yada ödem geliştiğinde yüksek elastikiyeti sayesinde dokuyu kesici özellik sergilemez. Ödem gerilediğinde ise eski halini alarak yara apozisyonunu sürdürür. İdeal sütür materyalinde atılan düğüm sütürün kopma mukavemetini kaybetme süresince sabit kalmalıdır. Hafıza, elastisite ile ilişkili olup sütürü bağlama gibi deforme edici bir süreç sonrasında sütürün eski halini alma kapasitesidir. Nylon gibi yüksek hafızalı sütürlerde düğüm güvenliği azdır açılmaya eğilimlidir. Buna karşın ipek gibi sütürlerin düşük hafızası vardır, düğüm güvenliği yüksektir ve açılmaya eğilim göstermez. Hafızası yüksek sütürlerin düğüm güvenliği için çok sayıda düğüm gerekir ve aynı zamanda sert olup kullanım kolaylığı kötüdür.<sup>6,19-21</sup>

**Dokuda reaksiyon:** Sütür bir yabancı cisim olduğundan dokuda reaksiyona yol açar. Başlangıçta iğne ve sütürün geçtiği yoldaki hasara karşı iken sonra ek olarak sütüre karşıda oluşur. Bu inflamasyon 2-7. günlerde zirve yapar. Sütür etrafındaki inflamasyon dokuyu yumuşatarak sütür tarafından kesilebilmeye yatkın hale getirir. Uzayan inflamasyon yara iyileşmesinde gecikmeye, enfeksiyona ve yaranın tekrar açılmasına yol açabilir. Bir sütür materyaline karşı reaksiyon 3 evrede gerçekleşir. İlk 4 gün lökosit infiltrasyonu olur. 4-7. günler makrofaj ve fibroblastalar belirgindir. 7. günden sonra kronik inflamasyonla fibröz doku görülür. Absorbe edilemeyen sütürler fazla reaksiyona yol açmaz ve 28 günde ince fibröz bir kapsülle çevrelenir. Absorbe edilenler daha belirgin reaksiyona yol açar. Absorbe olana yada atılana kadar devam eder. Ayrıca multifilaman sütürler monofilamandan daha fazla reaksiyona yol açar.<sup>20,25</sup>

**Tablo 3.** Sütür çapı: Bazı sütür çapı ortalama değerlerinin USP standardına ve metrik sisteme göre gösterilmesi. Aralık %: Ortalama metrik sütür çapında olabilecek azami değişikliklerin (USP'nin izin verdiği) en alt ve en üst limit aralığı oranlarının binde olarak gösterilmesi

Sütür çapı	USP	10-0	9-0	8-0	7-0	6-0	5-0	4-0	0	1	2	5
	mm	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,1	0,15	0,35	0,4	0,5	0,7
Aralık	Alt %	0,8	1,2	1,6	2,0	2,8	3,9	5,9	13,8	15,7	19,7	27,6
%	Üst %	1,1	1,5	1,9	2,7	3,9	5,9	7,8	15,7	19,6	23,6	31,5

**Absorbe Edilebilen Sütürler**

**Katgüt:** Günümüzde oldukça nadiren kullanılan monofilament bir sütürdür. Koyun yada inek ince barsağından yüksek saflaştırma ile elde edilen doğal kollajenden oluşur. Proteolitik enzimler ve makrofajlarca absorbe edilir, ileri derecede reaksiyona neden olduğundan çabuk absorbe olur. Düğüm güvenliği düşüktür, kopma mukavemetini 5-7 günde kaybeder, 30 günde absorbe olur. Krom tuzları ile işlenen normal katgüt, kromik katgütü oluşturur. Kromik katgütün kopma mukavemeti süresi ve absorpsiyon süresi normal katgüte göre 2 kat artmıştır ve daha az doku reaksiyonuna neden olur. Konjonktiva kapama, şaşılık, evisserasyon, enükleasyon, lakrimal kese ve oküloplastik cerrahide kullanılmıştır. Sütürün alınmasının istenmediği ve çabuk iyileşme gösteren dokularda kullanımı kolaylık sağlamıştır.<sup>6,19-21</sup>

**Polyglycolic asit:** 1971'de polyglycolic asit, glycolic asitin işlenmiş bir sentetik homopolimeri olarak geliştirilmiş multifilament bir sütürdür. Polimerler ince filamanlar içine sıkıştırılmış, ısıyla gerilmiş ve sütür içine örülmüştür. Yabancı cisim reaksiyonunu ve enfeksiyon riskini azaltır. Hidrolize olarak absorbe olur. Minimal doku reaksiyonu oluşturabilir. Kopma mukavemetini 21. günde kaybeder, 90-120 günde absorbe olur. 1977'de sütür yüzeyinin polaxamer 188 ile kaplanması ile kullanım kolaylığı ve kayganlığı artmıştır (Resim 4b). Non-toksik polaxamer aköz solüsyonlarda hızlıca çözünür ve absorbe olarak sütürün emniyetli bağlanmasını sağlar. Trabekülektomi, konjonktiva sklerotomi kapama, şaşılık ve oküloplastik cerrahisinde kullanılır.<sup>20,21,26,27</sup>

**Polyglactin910:** 1974'de glycolic ve lactic asidin sentetik kopolimeri olarak tanıtılmış örgü ve multifilament çeşitleri olan bir sütürdür. Glycolic ve lactic asit 90:10 oranında olduğundan

polyglactin910 denmiştir. Kopma mukavemetini 28. günde kaybeder, 60-90 günde absorbe olur. Kullanımı kolay olup düğüm emniyeti iyidir. Polyglactin370 ve kalsiyum stearat ile işlenmesi ile oluşturulan kaplı polyglactin 910 lubrikan özelliği nedeniyle dokudan geçme ve düğüm atma özelliği daha iyidir. Trabekülektomi, konjonktiva kapama, şaşılık ve küçük kesili katarakt cerrahisinde sklerayı kapatmada kullanılır.<sup>20,21,28,29</sup>

**Polydioxanone(PDS):** Monofilament bir sütür olup paradioxanone'dan yapılan bir homopolimerdir. Kopma mukavemeti iyidir, 28. günde %58'ini korur, 180 günde absorbe olur. Doku reaksiyonu ve bakteri afinitesi çok azdır. PDS serttir ve kullanımı zordur. Korneaskleral sütürasyonda kullanılır.<sup>20,21</sup>

**Polyglyconate:** Monofilament bir sütür olup glycolic asit ve trimethylene karbonatın 2:1 oranındaki bir kopolimeridir. Kopma mukavemeti iyidir, 28. günde %59'unu korur, 180-210 günde absorbe olur. Doku reaksiyonu az olup kullanımı kolaydır.<sup>21,28,30</sup>

**Polyglcaprone 25:** Monofilament olup glycolide ve e-caprolactone kopolimeridir. Doku reaksiyonu çok azdır. Yapısındaki caprolactone yumuşak özellik verirken, glycolide sağlamlığına katkıda bulunur. Kopma mukavemetini 21. günde (sadece %10'u kalır) kaybeder, 90-120 günde absorbe olur. Şaşılık cerrahisinde kullanılır.<sup>31</sup>

**Absorbe Edilemeyen Sütürler**

**İpek:** İpek böceği kozasından elde edilen ipek lifleri örülerek yapılan multifilament bir sütürdür. Kapillaritesi yüksektir. Kopma mukavemetini 90-120 günde kaybeder, 2 yılda absorbe olur. Kullanımı kolay, hafızası düşük ve düğümlemesi kolaydır. Grubundaki diğer sütürlerin aksine ipek kısa süre kalıcılığa sahiptir ve büyük oranda doku inflamasyonu

**Tablo 4.** Sık kullanılan sütürler ve özellikleri

Materyal	Ticari ad	Absorpsiyon	Kopma mukavemetini koruma	İnflamasyon kolaylığı	Kullanım	Açıklama
Katgüt	-	+	5-7 gün	++++	+	Kullanımı nadir
Kromik katgüt	-	+	14-21 gün	+++	+/-	Çok sert
Kaplı Polyglactin910	Coated Vicryl	+	20-30 gün	++	++++	Lubrikan özellik,düğüm atılması kolay
Polyglycolic asit-örgü	Dexon	+	14-21 gün	++	+++	Sert, Katgüt'ten daha uzun süre dayanır
Polyglycolic asit-kaplı	Dexon plus	+	14-21 gün	++	++++	Örgüye göre daha iyi geçiş ve düğüm
Polydioxanone	PDS	+	6+ hafta	+	++	Az inflamasyon, çok sert
Nylon	Ethilon	-	1 yılda%85	+/-	++	İnflamasyon nadir, düğüm güvenliği için ek düğüm gerektirir
Silk:ham	-	-	3-4 ay	++++	++++	Dayanıklılık az, değişik inflamatuvar cevaplar
Silk:örgü	-	-	3-4 ay	+++	++++	Hama göre daha az inflamasyon
Polypropylen	Prolene	-	Yıllar	+/-	+++	Kaygan, ek düğüm gerektirir
Polyester örgü	Mersilene, Dacron	-	Yıllar	+	+++	Daha az kaygan, monofilamana eşit kuvvet
Polyester-kaplı	Ethibond	-	Yıllar	+	+++	Daha az çekinti
Polybutester	Novafil	-	Yıllar	+	+++	Elastikiyetiyle doku ödeme uyum sağlar

nedenidir. İpek sütünün avantajı ise bağlanması ve kullanımının kolay olmasının yanı sıra hastalarca iyi tolere edilmesidir. Limbal kesili katarakt, trabekülektomi, konjonktival kapamada ve traksiyon sütünü olarak kullanılır.<sup>19-21</sup>

**Nylon:** Sentetik bir polyamide polimeridir. Monofilament ve multifilament tipleri vardır. Her yıl kopma mukavemetinin %15-20'sini kaybeder, oldukça yavaş absorbe olur. Nylon uzun aylar boyunca çok yavaş yıkılırken polypropylene ve diğer sentetikler çok daha inerttir. Nylon görece olarak elastiktir ve çok az reaksiyona yol açar. Katarakt, keratoplasti, travma tamiri ve oküloplastik cerrahide kullanılır.<sup>32</sup>

**Polypropylene:** Sentetik lineer hidrokarbon polimeridir. Stereoregüler oluşu ve hidrolize edilebilen bağları olmadığından zayıflamaz ve absorbe edilemez. Düğüm oturmaması iyidir. Uzun süreli sütünasyon gerektiren durumlarda kullanılır. Monofilament ve elastik olup doku reaksiyonu oldukça azdır. Katarakt, keratoplasti, iris ve travma tamiri, IOL fiksasyonu ve oküloplastik cerrahide kullanılır.<sup>4,20,21</sup>

**Polyester:** Polyester lifleri polimerizasyonla kondanse olarak oluşur. Multifilament ve örgü yapıda olduğundan kullanımı kolaydır. Kopma mukavemeti yüksektir metal sütürden sonra 2. sıradadır. Polypropylene benzer şekilde mukavemetini uzun süre sürdürür ve absorbe edilemez. Lubrikan özellikteki kaplı tipinde yüzey düzensizliği olmadığından doku çekintisi daha azdır. Dekolman cerrahisinde kullanılır. Polyester ve polypropylene sütünün ikisinde kalıcıdır, yüksek kopma mukavemetine sahiptir ve nyona benzer şekilde doku reaksiyonu oldukça azdır.<sup>20,21,32</sup>

**Polybutester:** Yeni sütün materyallerindedir. Polyglycol terephthate (%16) and polybutylene terephthate (%84) kopolimerinden oluşan monofilament bir sütürdür. Polypropylene ve polyester'in çoğu avantajına sahiptir. Örneğin polypropylene gibi elastik ve kaygan polyester gibi kolay düğümlenir.<sup>20,21,33</sup>

#### **Sütün Karakteristikleri ve Seçimi**

Özellikle avasküler yapıdaki kornea ve sklerada yara iyileşmesi için gerekli hücresel komponentin yetersiz olması, bunun sonucunda yara iyileşmesinin uzun sürmesine ve iyileşme esansında yara kesisinde doku mukavemetinin düşük olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle kornea ve sklerada güçlü ve etkisi uzun süren, kronik inflamasyonu uyarmayan bir sütün gereksimi vardır. Limbal ve korneal yara kapatılması için kullanılan en yaygın sütün 10-0 nylon'dur. Nylon degrade olarak 12-18 ay sonra kopma mukavemetini kaybeder.

İris sütünasyonu yada skleral fiksasyon İOL için genelde daha kalıcı bir sütün olan 10-0 polypropylene kullanılır. Polypropylene sütünle çalışmak hafızası nedeniyle zordur ayrıca skleral flepleri ve konjonktivayı erode eder. İris vasküler yapıda olmasına rağmen iyileşme cevabı yoktur, çok hassastır, sütün üzerinde çok az bir kuvvet yada gerim oluşturur. Bu yüzden iris için optimal bir sütün çok uzun süreler inert kalabilmeli, intraoküler inflamasyona yol açmamalı ayrıca zor bir ortam olan intraoküler boşlukta kolay manipüle edilebilmelidir.

Konjonktiva oldukça ince ve yoğun vasküler yapıda olup, yoğun bir iyileşme cevabı sergileyebilir. Bu da kozmetik ve fonksiyonel olarak kabul edilemez skar oluşumuyla sonuçlanabilir. Bu nedenle konjonktivada hızlı degrade ve absorbe olan yada inert ve absorbe olmayan sütün kullanımında fayda vardır.

Sütün seçiminin önemli bir yönü de ihtiyaca uygun ve amaca yönelik sütün olmasıdır. Örneğin bir insizyon yada laserasyon kapatıldığında, iyileşme ve skar cevabı dokuyu onarır uygun bir gerim ve stabilite sağlayana kadar sütünün amacı dokunun apozisyonunu ve yapısal bütünlüğünü sürdürmektir. Oküler sütünasyonda sızdırmazlık da en önemli konulardandır. Öte yandan bir IOL yada skleral çökertme materyali gibi bir implantın istenen yerde en az doku reaksiyonu ve en fazla stabiliteyle kalıcılığını sürdürmesinde ve güvende olması da sütünün amacıdır (Tablo 4).<sup>21,34-36</sup>

#### **Yeni Gelişmeler**

Oftalmoloji dışındaki bazı disiplinlerde yapılan çalışmalarda triclosan, gümüş katkılı biyoaktif cam, octinidine(palmitik yada laurik asitle kombine), chitosan, tetrasiklin, klorheksidin yada furazolidone gibi antimikrobiyallerle kaplama yapılmış sütünlerin kullanımının enfeksiyon ve sepsis riskini düşürdüğü gözlenmesine rağmen henüz bu sütünler yaygın olarak kullanıma girememiştir.<sup>33,37,38</sup> Günümüzde triclosan içeren polyglactin910 (Resim 4a), poliglecaprone 25 gibi ürünleri ticari olarak elde etmek mümkündür, ancak bunların oftalmik cerrahide güvenle kullanılabilmesini destekleyecek çalışmalar yetersizdir.

Son 15-20 yıldır klinik kullanımda olan genişletilmiş polytetrafluoroethylene inert, monofilament, non-absorbe ve biyo-uyumlu olup yüksek oranda mikropor yapısında olduğundan %50 hacmini hava oluşturur. Bu özelliği nedeniyle sütün içine fibrovasküler büyüme gerçekleşir bu da dokuyla bütünlüşmeyi sağlar. Frontal askılamada kullanılmış olan genişletilmiş polytetrafluoroethylene ve fasia lata'nın ptosis cerrahisinde daha düşük rekürrens oranları olduğunu bildiren yayınlar olmasına rağmen bu kanı kesin kabul görmüş değildir. Komplikasyon oranı yüksek olan genişletilmiş polytetrafluoroethylene frontal askılamada alloplastik askı materyal(silikon vb.) seçeneklerinin artmasıyla popülerliğini yitirmiştir.<sup>39,40</sup>

Absorbe edilemeyen sütünlerden son 10 yıl içerisinde geliştirilen polybutester elastikiyetiyle doku ödemeine uyum sağlayıp sütün dokuyu kesmesini engellerken absorbe edilebilen sütünlerden en yenisi olan polyglitone hızlı absorbe olma özelliğine sahiptir. Polyglitone'nin kopma mukavemetinden geriye kalan 5. günde %50-60, 10. günde %20-30 olup 42-56 günde absorbe olur.<sup>33,41</sup>

**Not:** Yazarların, bu yazıda adı geçen hiçbir ürünle finansal çıkar ilişkisi bulunmamaktadır.

**Kaynaklar**

1. Smith JH, Macsai MS. Needles, Sutures and Instruments. Macsai MS (ed). *Ophthalmic Microsurgical Suturing Techniques* (1st ed). Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 2007;9-20
2. Rizutti AB. Clinical evaluation of suture material and needles in surgery of the cornea and lens. Somerville, NJ, 1968, Ethicon, Inc.
3. Trier WC. Considerations in the choice of surgical needles. *Surg Gynecol Obstet.* 1979;149:84-94.
4. Köhler Ü, Demir CY. *Oftalmik Cerrahide Sütür Materyalleri*. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2003;10:217-21.
5. Steinert RE. *Cataract Surgery, Techniques, Complications, and Management* (2nd Ed), Philadelphia, WB Saunders, 2004;52-3.
6. Buratto L, Lovisolo C, Moncalvi M. Sutures. In: Buratto L, Lovisolo C, Moncalvi M (eds). *Assisting the Ophthalmic Surgeon*. Milano, Fogliazzeditore, 1997;142-8.
7. Ahn LC, Towler MA, McGregor W, Thacker JG, Morgan RE, Edlich RE. Biomechanical performance of laser-drilled and channel taper point needles. *J Emerg Med.* 1992;10:601-6.
8. Polack FM, Sanchez J, Eve FR. Microsurgical sutures. I. Evaluation of various types of needles and sutures for anterior segment surgery. *Can J Ophthalmol.* 1974;9:42-7.
9. Abidin MR, Towler MA, Rodeheaver GT, Thacker JG, Cantrell RW, Edlich RE. Biomechanics of curved surgical needle bending. *J Biomed Mater Res.* 1989;23:129-43.
10. Edlich RE, Towler MA, Rodeheaver GT, Becker DG, Lombardi SA, Thacker JG. Scientific basis for selecting surgical needles and needle holders for wound closure. *Clin Plast Surg.* 1990;17:583-602.
11. Gibson T. Evolution of catgut ligatures: the endeavours and success of Joseph Lister and William Macewen. *Br J Surg.* 1990;77:824-5.
12. Kaulbach HC, Towler MA, McClelland WA, et al. A beveled, conventional cutting edge surgical needle: a new innovation in wound closure. *J Emerg Med.* 1990;8:253-63.
13. Masseria V. Heat treating. In: *Metals handbook*, vol 4, edn.9. American Society for Metals, Metals Park, Ohio. 1981:621-49.
14. Okamura AM, Simone C, O'Leary MD. Force modeling for needle insertion into soft tissue. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2004;51:1707-16.
15. Katz LJ, Costa VP, Spaeth GL. Filtran surgery. In: Ritch R, Shields MB, Krupin T (eds). *The glaucomas, part three glaucoma therapy*. (2nd ed) Mosby-Year Book, Saint Louis. 1996;1661-702.
16. Edlich RE, Zimmer CA, Morgan RE, et al. A new compound-curved needle for microvascular surgery. *Ann Plast Surg.* 1991;27:339-44.
17. Towler MA, Tribble CG, Pavlovich LJ, Milam JT, Morgan RE, Edlich RE. Biomechanical performance of new vascular sutures and needles for use in polytetrafluoroethylene grafts. *J Appl Biomater.* 1993;4:87-95.
18. Goldenberg IS. Catgut, silk, and silver the story of surgical sutures. *Surgery.* 1959;46:908-12.
19. Weinzweig N, Weinzweig J. Basic principles and techniques in plastic surgery. In: Cohen M (ed). *Mastery of Plastic and Reconstructive Surgery*. (1st ed), New York, Little Brown, 1994;14-33.
20. Bennett RG. Selection of wound closure materials. *J Am Acad Dermatol.* 1988;18:619-37.
21. Moy RL, Lee A, Zalka A. Commonly used suture materials in skin surgery. *Am Fam Physician.* 1991;44:2123-8.
22. Brauner SC, Berry JL, Pye J, Lee EG, Rhee DJ. Effect of saline conditions on the tensile strength of ophthalmic sutures. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2011;42:148-51.
23. Jensen KB, Movin M, Eisgart F, Pugesgaard T. Absorbable intracutaneous skin closure after skin resection in entropion operations. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1983;61:947-51.
24. Zhang L, Chu CC, Loh IH. Effect of a combined gamma irradiation and Parylene plasma treatment on the hydrolytic degradation of synthetic biodegradable sutures. *J Biomed Mater Res.* 1993;27:1425-41.
25. Mullins RJ, Richards C, Walker T. Allergic reactions to oral, surgical and topical bovine collagen. Anaphylactic risk for surgeons. *Aust N Z J Ophthalmol.* 1996;24:257-60.
26. Raina UK, Tuli D, Mehta DK. Polyglactin sutures versus nylon sutures for scleral flap suturing in trabeculectomy. *Ophthalmic Surg Lasers.* 1999;30:554-9.
27. Neumann D, Neumann R, Isenberg SJ. A comparison of sutures for adjustable strabismus surgery. *J AAPOS.* 1999;3:91-3.
28. Sharp KW, Ross CB, Tillman VN, Dunn JE. Common bile duct healing. Do different absorbable sutures affect stricture formation and tensile strength? *Arch Surg.* 1989;124:408-14.
29. Velez FG, Chan TK, Vives T, et al. Timing of postoperative adjustment in adjustable suture strabismus surgery. *J AAPOS.* 20015:178-83.
30. Katz AR, Mukherjee DP, Kaganov AL, Gordon S. A new synthetic monofilament absorbable suture made from poly(trimethylene carbonate). *Surg Gynecol Obstet.* 1985;161:213-22.
31. Bezwada RS, Jamiolkowski DD, Lee IY, et al. Monocryl suture, a new ultraliable absorbable monofilament suture. *Biomaterials.* 1995;16:1141-8.
32. Ramselaar JA, Beekhuis WH, Rijnveld WJ, van Andel MV, Dijk F, Jongbloed WL. Mersilene (polyester), a new suture for penetrating keratoplasty. *Doc Ophthalmol.* 1992;82:89-101.
33. Pillai CK, Sharma CP. Review paper: absorbable polymeric surgical sutures: chemistry, production, properties, biodegradability, and performance. *J Biomater Appl.* 2010;25:291-366.
34. Gasset AR, Dohlman CH. The tensile strength of corneal wounds. *Arch Ophthalmol.* 1968;79:595-602.
35. Yanoff M, Fine BS. Surgical and nonsurgical trauma. In: *Ocular Pathology*. Harper and Row. 2nd ed. Philadelphia, 1982;132-8.
36. Moy RL, Waldman B, Hein DW. A review of sutures and suturing techniques. *J Dermatol Surg Oncol.* 1992;18:785-95.
37. Matl FD, Zlotnyk J, Obermeier A, et al. New anti-infective coatings of surgical sutures based on a combination of antiseptics and fatty acids. *J Biomater Sci Polym Ed.* 2009;20:1439-49.
38. Saxena S, Ray AR, Kapil A, et al. Development of a new polypropylene-based suture: plasma grafting, surface treatment, characterization, and biocompatibility studies. *Macromol Biosci.* 2011;11:373-82.
39. Bajaj MS, Sastry SS, Ghose S, Betharia SM, Pushker N. Evaluation of polytetrafluoroethylene suture for frontalis suspension as compared to polybutylate-coated braided polyester. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2004;32:415-9.
40. Ben Simon GJ, Macedo AA, Schwarcz RM, Wang DY, McCann JD, Goldberg RA. Frontalis suspension for upper eyelid ptosis: evaluation of different surgical designs and suture material. *Am J Ophthalmol.* 2005;140:877-85.
41. Edlich RE, Gubler K, Wallis AG, Clark JJ, Dahlstrom JJ, Long WB 3rd. Wound closure sutures and needles: a new perspective. *J Environ Pathol Toxicol Oncol.* 2010;29:339-61.