

Sütür materyalleri

Dr. Ali GÜRLEK^{*}, Dr. Yaşar ÇOKKESER^{**}, Dr. Y. Kenan ÇOBAN^{*}

Sütür materyalleri, her cerrahı ilgilendiren temel konulardan birisidir. İlk çağlardan beri çok çeşitli maddeler sütür amacıyla kullanılmış olmasına karşın 1930' lardan sonra polimer kimyasındaki ilerlemelerle bu günün bilinen çeşitli sentetik sütür materyalleri geliştirilmiştir. Sütür materyallerinin niteliklerinin bilinmesi, onların daha rasyonel olarak kullanılmalarını ve ideale yakın bir yara iyileşmesini sağlayacaktır. [Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi 2(1):109-113,1995]

Anahtar Kelimeler : Sütür materyalleri, implantasyon materyalleri.

Suture materials

A good knowledge of suture materials is one of the basic subjects in which every surgeon should be interested. Although a lot of different items had been used since ancient ages, different suture materials have been improved and used as a result of progresses in polymer chemistry since 1930's. Knowledge of the properties of suture materials provides them with being used more rationally and wound healing that is close to ideal. [Journal of Turgut Özal Medical Center 2(1):109-113,1995]

Key Words : Suture material, implantation material

Sütür materyalleri; cerrahi yada travmaya bağlı olarak gelişen yaraların yara dudaklarının karşı karşıya getirilerek tesbit edilmesine yarayan materyallerdir. Tarihte ilk kullanılan implantasyon materyalleri, sütür olarak kullanılan materyallerdir. Buna ilişkin ilk yazılı belge Mısır Papiruslarıdır (Majno, 1975)¹⁻². Hintli Cerrah Susruta Samhita M.Ö. altıncı yüzyılda ligamentlerin, at yelesi kıllarının, insan saçının, deriden elde edilen liflerin ve bitki liflerinin sütür olarak kullanıldığını bahsetmektedir¹. Polimer kimyasındaki ilerlemeler daha üstün niteliklere sahip olan sentetik sütür materyallerinin geliştirilmesini sağlamıştır. Bugün doğal, polimerik olmayan ve hala yaygın olarak kullanılmakta olan yegane sütür materyali paslanmaz çeliktir.

SÜTÜR MATERYALLERİNDE ARANAN NİTELİKLER

1- İpliğin yüzey düzgünlüğü : Sütür

materyallerinin yüzeyi pürüzsüz ve düzgün olmalıdır. Ancak çok kaygan ve parlak yüzeyli sütür materyalleri iyi düğüm tutmamaları nedeniyle tercih edilmemektedirler.

2-Elastikiyet : Sınırlı elastikiyet tercih edilirken çok fazla elastikiyet düğümde gevşemeye yol açacağından tercih edilmemektedir.

3-Şişme kalınlaşma : Sütür materyalinin serum absorbe etmesine bağlı olup ideal materyal serum absorbe ederek şişmemelidir.

4-Tensil strengt (mukavemet) ve kalınlık (çap) : Sütür materyallerinde aranan en önemli özelliklerden birisi olup; lineer ve düğüm mukavemeti olarak belirlenmektedir. Lineer mukavemet, ipliğin her iki ucundan direk gerilmeye karşı gösterilen direnç olup ipliğin en zayıf yerinin direncine tekabül eder; uzunluk ve çapla direk ilgilidir. Düğüm direnci daha önemli olup düğümde iplik kuvvetle çekilmekte ve makaslama kuvveti nedeniyle gerilme daha da artmakta ve iplik çok daha kolay kopmaktadır. Her sütür materyalinin

* : İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı - Malatya

** : İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı - Malatya

mukavemeti farklı olup buna imal edildiği madde, bu maddenin işlenme şekli, sterilizasyon yöntemi ve ipliğin çapı gibi faktörler etki etmektedir^{1,3,5}.

Sütür materyalleri sahip oldukları gerilme gücüne göre kodexlerde (Farmakopilerde) kodlanıp isimlendirilirler. Dünyada mevcut iki kodexten Avrupa Farmakopisi sütür materyallerini desimal ve metrik sisteme göre isimlendirilirken (0.10-0.14 mm çaplı ipliğin numarası 1, 0.40-0.49 mm'ninki ise 4 dür); Amerikan Farmakopisi ise desimal numaralama yanında 3/0, 4/0, 5/0 gibi de numaralandırmaktadır^{1,3}.

5-Sterilite : Bugün için ipliğin yapısını ve gerilim gücünü etkilemeden onları etilen dioksit ve gama ışınlarıyla sterilize etmek mümkündür.

6-Dokuda Reaksiyon : Rezorbe edilen iplikler şiddetli reaksiyon uyarırlarken sentetik nonabsorbabl dikiş materyalleri hemen hiç reaksiyona yol açmamaktadır.

7-Rezorpsiyonu : Sütür materyalinin görevi bazı yaralarda geçici olup yara iyileştikten sonra alınması gerekmektedir; bazı yaralarda ise kalıcı olup uzun süre yada ömür boyu kalması gerekmektedir. Sütür materyalleri fagositoz ve enzimatik yıkım olmak üzere iki yolla rezorbe edilirler. Fagositozla yıkım aşırı doku reaksiyonuyla birlikte görülür (Katgüt, Kollajen)^{1,4}.

8-Kapillarite : Absorbe edilen yada edilemeyen materyallerden elde edilen sütür materyallerinin istenmeyen özelliklerinden birisi de kapillarite etkisidir. Kapillarite, mutifilaman sütür materyallerine has bir özellik olup içeriyle dışarı arasında kontaminasyona neden olacağından dolayı istenmemektedir. Yerine göre renk de önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Epidermise yakın cilt altı sütürlerinde saydam, bulunamıyorsa açık renkli sütür materyalleri özellikle tercih edilmelidirler^{1,4}.

9-Düğüm güvenliği : Sütür atıldıktan sonra sütürün gerilme kuvveti düğümle sabitlenir. İdeal sütür materyalinde atılan düğüm sütürün gerilim gücünü kaybetmesi süresince sabit kalmalıdır. Kullanmakta olduğumuz sütür materyalleri içerisinde düğüm güvenliği en az olanı plain katgüt en fazla olanı ise ipek tir^{1,3,4}.

SINIFLANDIRMA

Sütür imalinde kullanılmakta olan doğal ve sentetik materyaller absorbabl-nonabsorbabl, monofilaman-multifilaman, travmatik-atravmatik olarak sınıflandırılmaktadırlar^{1,3}.

ÜRETİLDİKLERİ MADDELERE GÖRE

Protein kaynaklı sütür materyalleri: Bu grup; Katgüt (Cat-gut), Kollajen (Collagen) ve ipekten oluşmaktadır. İpek hariç diğer iki materyal absorbabl sütür materyali olup; fagositozla degrade edilirler.

Katgüt (Cat-gut): Adını Eski Mısırlıların kullandığı bir çalgı aletinin telinden alan ve bugün yaygın olarak kullanmakta olduğumuz katgüt 1868 yılında geliştirilmiştir. Koyun bağırsağının submukozasından ve sığır bağırsağının serozasından elde edilmektedir (Peacock, 1984)¹. Bu hayvanların jejunum ve ileumları uzun şeritler haline getirildikten sonra mukozaya, muskularis ve diğer istenmeyen kısımlar mekanik ve kimyasal birtakım işlemlere tabi tutularak ortamdaki uzaklaştırılırlar. Elde edilen kollajenden zengin şeritler enzimatik yıkıma daha dayanıklı olmaları için dilue formaldehit solüsyonundan geçirilirler (bu esnada hidroksil ve amino grupları bloke edilmektedir). Daha sonra istenilen sütür kalınlığına göre çeşitli işlemlerden geçirilmiş olan bu şeritler bükülerek gergin olarak kalmasını sağlayan apereylerde kurutulmakta ve üniform bir kalınlığı sağlamak için de polisaja tabi tutulmaktadır (Plain cat-gut). Rezorpsiyona daha dirençli hale getirmek için krom tuzlarıyla işleminden geçirilmektedir (Cromic Cat-gut)^{1,4,5}.

Kollajen (Collagen): Sığır derin fleksör tendonları syanoasetik asit içerisinde çözülürken yapışkan bir jel halini alır. Daha sonra bu jel şerit haline getirilerek önce aseton daha sonrada formaldehit banyosundan geçirilerek bükülür ve gergin bir şekilde özel apereylerde kurutulduktan sonra üniform bir kalınlık elde etmek için polisaja tabi tutulur. Kollajen sütür orijinal tensil gücünün %75 ini 15 günde kaybeder (Casey ve Levis, 1986). Tam rezorpsiyon için 2-8 aylık bir süreye ihtiyaç vardır (Salthouse, Williams ve Willigan, 1969)^{1,3,5}.

İpek : Non-absorbabl protein sütür materyali olarak kategorize edilmesine karşın çok yavaş olarak degrade edilmektedir. Bu nedenle yavaş absorbabl sütür materyali olarak sınıflandırılabilir. İpek böceğinin ürettiği ipek kozalağının çeşitli işlemlerden geçirilmesinden sonra elde edilen filamentlerin bazı kimyasal maddelerle kaplanıp bükülmesiyle elde edilir. Doğal ipeğin %95'i proteinden geriye kalan %5'i ise yağ, madensel tuzlar ve balmumundan oluşmaktadır (Chu, 1983)^{1,3}. İpek; sütür materyali olarak tensil gücünü in vivo ortamda kademeli olarak iki yıl sonunda tamamen kaybeder (Casey ve Levis, 1986)^{1,3,5}. İpek aynı

zamanda en reaktif sütür materyali olup lenfosit, makrofaj ve polimorfonükleer hücrelerden zengin, geniş çaplı inflamasyona yol açar¹⁻⁶.

SENTETİK SÜTÜR MATERYALLERİ

Polyester : Kollajenin sentetik türevlerinin sentezlenmesi araştırılırken prolin ve glisinden poliprolin ve poliglisin sentezlendi. Ancak her ikisinde nonabsorbabl karakterde idi. Daha sonra alifatik molekül yapısındaki polyester polimerlerinin hidrolizasyona duyarlı olduğu gösterildi^{1,5}. Bu özellikten yararlanılarak alifatik polyester yapısında olan PGA (Polyglycolic acid) ve PLA (Polylactic acid) sentezlendi. Bu her iki materyalde hidroksilasyona duyarlı olup; in vivo degrade edilebilmektedir^{1,15}.

PGA polyesterlerin en fazla hidrofilik olanı iken PLA polimerdeki metil grupları nedeniyle hidrolizasyona daha dirençlidir (tensil gücün %10'unu 6 ayda kaybeder). Bir başka polyester olan PET (Polyethylene terephthalate) diğer iki polyesterden daha önce sentezlenmiş olup aromatik halkalı moleküler yapısı nedeniyle hidrofobik ve hidrolizasyona dirençlidir. Non-absorbable sütür materyali, sentetik damar implantları ve yama imalinde kullanılmaktadır (Gilding, 1981)^{1,5}.

Polyamid : 1930 yılında sentezlenmiş olan ilk sentetik polimerdir. Tarihi önemi olup naylon olarak bilinmektedir. Moleküler yapısındaki amid grupları nedeniyle yavaş hidrolize edilirler (tensil gücünün %25'ini 2 yıl sonra kaybetmektedir)^{1,1}.

Polyolefin : Sentetik polimer yapısında bir madde olup; en önemli üyesi Polypropylene'dir. Yapısındaki metil grupları izotaktik olarak aynı tarafta yerleşmiş olan monomerlerden oluşan bir polimerdir. Polimerin stereoregüler oluşu ve hidrolize edilebilen bağlarının bulunmaması nedeniyle polypropylene vücut sıvı ve enzimleri tarafından zayıflatılmadığı gibi rezorbe de edilememektedir (Casey ve Levis, 1986). Polypropylene bugün için bilinen en az reaksiyona yolaçan sütür materyalidir^{1,3-5}.

ABSORBABL SÜTÜR MATERYALLERİ

Katgüt, polyglactin 910, polyglycolic acid, polydioxanone ve polyglyconate'dan oluşur.

Katgüt : Koyun ve ineklerin bağırsağından elde edilen saf bağ dokusundan üretilmektedir. Mono filaman, absorbabl bir sütür materyali olup düğüm güvenliği oldukça düşüktür (kolaylıkla açılır). Plain-normal ve krome katgüt olmak üzere iki tipi mevcut

olup; ıslak (özel bir sıvı içerisinde) ve kuru olarak ambalajlanmış ticari şekilleri vardır. Islak olanların kullanımı daha kolay olup daha uzun süre saklanabilmektedir. Vücutta ileri derecede reaksiyon uyarır ve fagositozla ortadan kaldırılır. Tensil gücü: plain katgütte 7-10 gün, krome de ise 25-30 gün olup; plain 30, krome katgüt ise 60 günde rezorbe edilirler (fagositoz ve proteolitik enzimlerle). Rezorpsiyonda ipliğin kalınlığı önemli olup; çap kalınlaştıkça rezorpsiyon süresi uzamaktadır. Katgüt genellikle damarların bağlanmasında, oral mukoza gibi hızlı iyileşen yumuşak dokuların kapatılmasında, elimizde başka materyal yoksa cilt altı yaklaştırma sütürlerinde, sütürlerin alınmasını istemediğimiz küçük çocuklarda ve deri mukoza birleşim yerlerinde kullanılır^{1,3,4}.

Dexon = Polyglycolic acid : Bir amino asid olan glycolic asidinin polimerizasyonu ile elde edilen liflerin (flamanların) örülmesiyle meydana getirilen multiflaman, beyaz renkli, absorbabl bir sütür materyalidir. Tensil strengtinin %60-70'ini 2 haftada, tamamını ise 30 günde kaybeder ve 90 günde içinde enzimatik yıkımla (hidrolizasyonla) rezorbe edilir. Katgütten daha sağlam olup çok daha sağlam düğüm tutar. Genellikle cilt altında ve gastrointestinal sistemde kullanılır^{1,3,4}.

Vikril = Vicryl = Polyglactin 910 : Polyglycolic asidinin polimerizasyonu ile elde edilen liflerin örülmesiyle meydana getirilen multiflaman, beyaz ve koyu eflatun-mor renkli, absorbabl bir sütür materyalidir. Dexon gibi enzimatik yıkımla rezorbe edilir. Tensil gücünü 32 günde kaybederek 70 günde tamamen rezorbe edilir. Cilt altında ve gastrointestinal sistemde kullanılır. Mor renkli olanların rezorbe edilene kadar dışardan farkedilebilen renk değişikliğine neden olacaklarından dermisin epidermise yakın katlarında (özellikle papiller dermiste) kullanılmamaları tavsiye edilmektedir. Ciltte kullanıldıklarında ileri derecede reaksiyona, kapillarite nedeniyle enfeksiyona, skarın genişlemesine ve sinüs traktı oluşmasına neden olmaktadır. Bu dezavantajları azaltmak için cilt sütürleri 7 gün içinde alınmalıdır. Düğüm güvenliği son derecede iyidir^{1,3-5}.

Vikril rapid = Vicryl rapide : Polyglactin 910'un yıkımını kolaylaştırmak için bir takım kimyasal maddeler ile muamele edilerek elde edilen flamanların örülmesiyle elde edilmektedir. Multiflaman, beyaz renkli, absorbabl bir sütür materyalidir. Tensil gücü ve rezorpsiyonu katgüte benzemesine karşın düğüm güvenliği katgüte nazaran oldukça fazladır. Daha az doku reaksiyonuna

neden olmaktadır. Daha çok mukoza sütürlerinde ve sütür alınmasının düşünülmediği yerlerde kullanılır¹.

PDS = Polydioxanone : Sentetik, absorbabl, monofilaman şeffaf yada açık gri renkli bir sütür materyalidir. Vikril ve dexona göre çok daha az bir doku reaksiyonuna yol açar ve onlar gibi rezorbe edilmektedir. Tensil gücünü 56 günde kaybederek 180 günde rezorbe edilir. Sert oluşu, bası ve sürtünme nedeniyle ciltte ülserasyona yol açacağından epidermise yakın dermal sütür (cilt altı sütürü) olarak kullanılmaması önerilmektedir^{1,3,4}.

ABSORBE EDİLEMEYEN SÜTÜR MATERYALLERİ

İpek : İpek böceği kozasından elde edilen doğal ipek liflerinin örülmesiyle meydana getirilmektedir. Multi filaman, non-absorbabl, siyah renkli bir sütür materyali olup dokuda ileri derecede reaksiyona neden olur. Örgülü olması nedeniyle kapillarite etkisi vardır. Kapillarite etkisini ortadan kaldırmak için mersilk gibi kaplanmış şekilleri de geliştirilmiştir. Non-absorbabl protein sütür materyali olarak kategorize edilmesine karşın çok yavaş olarak degrade edilmektedir. Bu nedenle yavaş absorbe edilen sütür materyali olarak sınıflandırılmalıdır. İpek; sütür materyali olarak tensil gücünü in vivo ortamda kademeli olarak iki yıl sonunda tamamen kaybetmektedir (Casey ve Levis, 1986)^{1,1}. Eskiden cilt, cilt altı, fasya ve tendon tamirlerinde kullanılmasına karşın bu gün cilt haricinde pek tercih edilen ve kullanılan bir sütür materyali değildir. İyi düğüm tutar, düğüm güvenliği oldukça iyidir. Uzun süre ciltte bırakılacak olursa fistül traktı, hipertrofik skar ve enfeksiyon oluşumuna yol açar^{1,3,5}.

Keten : Keten liflerinin uzun olanlarının seçilerek bükülmesiyle hazırlanmaktadır. Yüzeyi parlatılarak pürüzsüz hale getirilir. Yüksek gerilim gücüne sahip olup ıslatıldığında mukavemeti dahada artmaktadır. Doğal, multifilament, nonabsorbabl bir sütür materyali olup çok sık kullanılmamaktadır¹.

Paslanmaz çelik tel : Doğal olarak bulunan ve uzun yıllardır kullanılmakta olan monofilaman, nonabsorbabl bir sütür materyalidir. Düğüm güvenliği oldukça fazla olup dokuda minimal reaksiyona neden olduğundan bu gün için bilinen en ideal sütür materyalidir. Kemığın kemiğe, tendonun kemiğe tesbitinde ve intrakütan cilt sütürü olarak kullanılmaktadır^{1,1}.

Prolen-propilen = Polypropylene: Monofilaman, nonabsorbabl, koyu mavi-lacivert renkli, sentetik bir

sütür materyalidir. Dokuda hemen hemen hiç reaksiyona neden olmadığı için uzun süre yerinde bırakılabilir. Düğüm güvenliği ve oturması iyi olup en az 5 düğüm atılmalıdır. Cilt ve intrakütan sütürlerde, fasya ve tendon tamirlerinde ve dokuda kalıcı tesbit sütürü olarak en çok tercih edilen sütür materyalidir^{1,3,5}.

Trofilen : Kimyasal olarak tamamen inert bir madde olan polivinil florid`den elde edilen mono filaman, nonabsorbabl, sentetik bir sütür materyalidir. Düğüm sağlamlığı ve oturması prolene göre daha iyi olduğu ileri sürülmektedir. Prolenin kullanıldığı yerlerde kullanılır¹.

Nylon : Monofilament saf polyamid 66`dan imal edilen nonabsorbabl bir sütür materyalidir. Elastik olup dokularda reaksiyona neden olmaz. Düğüm güvenliği iyi olup prolentin kullanıldığı yer ve amaçlarda kullanılır¹.

Polyester = Kaplanmış örgülü polyester : Polyester polyethylene terephthalate`nin polybutylate ile kaplanmasıyla elde edilen nonabsorbabl bir sütür materyalidir. Doku reaksiyonu minimaldir¹.

Politer : İnce polyester liflerinin örülerek silikonla kaplanmasıyla elde edilen nonabsorbabl bir sütür materyalidir. Düğüm oturması ve güvenliği iyi, oldukça sağlam bir sütür materyalidir^{1,1}.

Supramid : İnce polyamid liflerinden oluşan demetlerin aynı malzemeden bir kılıfla kaplanmasıyla hazırlanan monofilament görünümlü, çok yumuşak ve esnek bir sütür materyalidir. Esnekliği nedeniyle düğüm güvenliği zayıf olup pek tercih edilmemektedir¹.

Etilon = Ethilon = Polyamide 66 : Sentetik, non-absorbabl, monofilaman, saydam ve siyah renkli çeşitleri olan bir sütür materyalidir. 1/0`dan 6/0`a kadar kalınlıkta olanları prolentin kullanıldığı yerlerde; 7/0 ile 13/0 arası kalınlıkta olanlar ise mikrovasküler cerrahide kullanılırlar. Günümüzde mikrovasküler cerrahide en çok kullanılan sütür materyalidir. Düğüm güvenliği ve oturması oldukça iyi olup en az 5 düğüm atılmalıdır^{1,3,4}.

Stapler : Abdominoplasti, büyük flepler, mammoplasti ve deri greftlerinin tesbit edilmesi gibi çok fazla sayıda sütür gerektiren cerrahi prosedürlerde zaman kazanmak için makina yardımıyla sütüre etme işlemidir. Burada nonabsorbabl, dokuda minimum reaksiyona neden olan materyaller kullanılmaktadır. Tensil gücünü 21 gün değişmeden korur. Kalıcı sütür izlerini önlemek için bir 1-2 hafta içinde sütürler alınmalıdır^{1,3,4}.

Sütür materyallerinde yeterli düğüm güvenliğini sağlamak amacıyla: katgütte en az iki ideal 3

düğüm; dexion, PDS ve vicrylde en az 5 ideali 6 düğüm (ilki çift düğüm olarak atılırsa gevşemeye engel olunabilir); ipekte en az 2 ideali 3 düğüm; prolene, trofilen, naylon, polyester ve poliyamid gibi non-absorbabl sentetik sütür materyallerinde en az 5 ideali 6 düğüm (ilki çift düğüm olacak şekilde) atılmalıdır. Cilt altı sütürlerinde mümkün olduğunca az yabancı materyal bırakmak amacıyla iplik düğümünün hemen üzerinden kesilmeli, cilt sütürlerinde ise düğümün ucunda kolayca alınabilecek uzunlukta iplik bırakılmalıdır.

Atravmatik sütür materyali denilince; iğnenin arkasına tesbit edilmiş iplikten bahsedildiği anlaşılır. Burada dokuyu mümkün olduğunca az travmatize etmek amacıyla iplik iğnenin arkasına geçirilerek sıkıştırılmıştır. Travmatik sütür materyallerinde ise iplik iğnenin arkasına geçirilmekte ve iğnenin hemen arkasında iki kat haline geldiği için doku daha fazla travmatize olmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Cohen M. General principles and techniques. In: *Mastery of Plastic & Reconstructive Surgery*. Little, Brown Company, Boston/New York/Toronto/London 1994:14-34.

2. Grabb WJ, Smith JW. Basic technique of plastic surgery. In: *Grabb's Plastic Surgery*. Little, Brown Company, Boston/Toronto/London 1989:1-86.
3. McCarthy JG, May JW, Littler JW. General principles and implantation materials. In: *McCarthy's Plastic Surgery*. W.B. Saunders Company, Philadelphia/London/Toronto 1990: 186-207.
4. Converse JM. Basic technique of plastic surgery and implantation materials. In: *Converse's Plastic and Reconstructive Surgery*. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1977:180-217.
5. Smith WJ, Aston SJ. Basic technique of plastic surgery. In: *Grabb and Smith's Plastic Surgery*. Little, Brown Company, Boston/Toronto/London 1991:1-91.
6. Georgiade NG. Basic principles of surgical techniques. In: *Essentials of Plastic, Maxillofacial, and Reconstructive Surgery*. Williams & Wilkins, Baltimore/London/Los Angeles/Sidney 1987:11-8, 105-17.

Yazışma adresi: Yrd.Doç.Dr.Ali GÜRLEK
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi ABD
44300-MALATYA