

Ventral Herni Onarımında Polipropilen Yama ile Silikon Materyalin Karşılaştırılması: Deneysel Çalışma

COMPARISON OF SILICONE MATERIAL WITH POLYPROPYLENE MESH IN VENTRAL HERNIA REPAIR: AN EXPERIMENTAL STUDY

Dr. Arif Hakan DEMİREL,^a Dr. Ali Ulvi ÖNGÖREN,^a
Dr. Muzaffer ÇAYDERE,^b Dr. Hüseyin ÜSTÜN,^b Dr. Altay KÖKEN^c

^a2. Genel Cerrahi Kliniği, ^bPatoloji Kliniği, ^cAile Hekimliği Kliniği, SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ANKARA

Özet

Amaç: Ventral herni onarımında silikon bir materyal kullanımı ve bunun propilen yama ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. En uygun yama materyalinin bulunması için tabii ve sentetik birçok materyal üzerinde çalışılmaktadır. Polipropilen yama herni onarımında en sık kullanılan materyaldir; silikon materyalin bu konuda kullanımı ve etkinliği ile ilgili çalışmalar sınırlıdır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmada herbirinde 15 adet Wistar cinsi rat olan 2 ayrı grup oluşturuldu. Her iki grupta deneklere ventral abdominal defekt yapıldı. Defektlerin tamirinde 1. grupta polipropilen yama 2. grupta ise silikon materyal kullanıldı. İntraabdominal yapışıklıklar, yama-fasiya birleşme bölgesinin histopatolojik matürasyonu ve kopma kuvvetlerinin ölçümü için postoperatif 28. gün denekler sakrifiye edildi.

Bulgular: Gruplar arasında yapışıklık sayısı, ebat ve dereceleri kıyaslandığında anlamlı bir fark yoktu. Kopma kuvveti açısından polipropilen yama grubu (5.7 ± 0.9 kg) ile silikon grubu (2.2 ± 0.4 kg) arasında anlamlı fark vardı, 'yaranın histolojik matürasyon derecesi' yönünden polipropilen yama (3.1 ± 0.8) ve silikon (1.5 ± 0.5) gruplarında anlamlı fark bulundu. Polipropilen yama grubunda gelişen komplikasyonların daha az oranda olması anlamlı idi (sırasıyla %26.7, %66.7).

Sonuç: Doku ile bütünleşme ve kopma kuvveti yönünden silikon tabakanın polipropilen yamadan daha üstün bir materyal olması ve daha fazla morbiditeye sebep olması nedeniyle ventral herni onarımında polipropilen yamaya iyi bir alternatif materyal olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Araknoid kist; temporal lob; psikotik bozukluk; ketiyapin

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2007, 27:59-64

Abstract

Objective: The aim of this study was to use a silicone sheet in repairing the ventral hernia and to compare it with the polypropylene mesh. Many materials, natural or artificial, were tested to find the most suitable mesh material. Polypropylene is the most common material used in hernia repair. The investigations related to the use and efficacy of silicone material are limited.

Material and Methods: Two groups, each with 15 Wistar rats, participated in the study. An abdominal wall defect was created in all subjects of both groups. Polypropylene mesh was selected as the repairing material for defects in the first group silicone sheet in the second group. The subjects were sacrificed on postoperative day 28 and formation of intraperitoneal adhesions, histologic maturation and breaking strength of mesh-fasia incorporation area were investigated.

Results: There was no significant difference with respect to grades, numbers and sizes of adhesions between two groups. There was a significant difference between the polypropylene mesh group (5.7 ± 0.9 kg) and the silicon group (2.2 ± 0.4 kg) with regard to the breaking strength. Similarly, the 'histological wound maturation degree' was significantly different in the polypropylene mesh group (3.1 ± 0.8) and the silicon group (1.5 ± 0.5). The complication rate of the polypropylene mesh group was significantly lower than that of the silicone group (26.7% and 66.7% respectively).

Conclusion: In this study, we concluded that the silicone material was not a useful alternative to polypropylene mesh for repairing ventral hernias with less tissue incorporation and less breaking strength and higher morbidity.

Key Words: Arachnoid cysts; temporal lobe; psychotic disorders; quetiapine

Geliş Tarihi/Received: 28.03.2005

Kabul Tarihi/Accepted: 11.04.2006

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Arif Hakan DEMİREL
SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
2. Genel Cerrahi Kliniği, Cebeci, ANKARA
arifhakand@hotmail.com

Copyright © 2007 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2007, 27

Primer olarak kapatılmayan abdominal duvar defektlerinin tamirinde prostetik materyal kullanımı halen yaygın olan bir uygulamadır. Prostetik materyallerin kullanılması 1940'larda metal yamaların uygulamaya girmesi

ile başladı. Polipropilenin kullanılması ile sentetik materyaller dönemine girildi.¹ Maksimum fibröz doku oluşumu, minimum yapışıklık gelişimi ve daha iyi doku uyumunu sağlayan materyalleri bulmak için çalışmalar yapılmaktadır. Günümüzde cerrahide en sık kullanılan yama materyali polipropilendir, ancak intestinal yapışıklık ve fistülizasyon oluşturması nedeniyle intraperitoneal olarak uygulanması risklidir. Silikon materyallerin bu amaçla kullanımı yaygın olmayıp daha çok deneysel aşamada kalmıştır.² Araştırmamızda daha önce çalışılmamış bir konu olarak silikon tabakanın dokuyla bütünleşmesini ve intraabdominal yapışıklıkların durumunu ortaya koyup, ventral herni modelinde yaygın olarak kullanılan propilen yama ile bu materyalin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmada 225-250 gram ağırlığında 30 adet Wistar tipi erkek sıçan kullanıldı. Çalışma SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi "Etik Kurul" onayı alınarak yapıldı. Denekler standart diyet ile beslendi. Deney hayvanları herbiri 15 adet denek içeren 2 gruba ayrıldıktan sonra ventral herni oluşturulan ve yama protez uygulanan bir model uygulandı. Genel anestezi için intramusküler olarak 80 mg/kg dozunda ketamin kullanıldı. Deneklerin karın duvarına steril şartlarda yapılan 3.5 cm'lik orta hat kesi defekti ile ventral herni modeli oluşturuldu. Araştırmada deneklerde makro bir travma oluşturup ek bir morbiditeye yol açmaması amacıyla karın duvarı eksizyonu yapılmadı. Birinci grubun (Silikon grubu) karın duvarındaki defekti kapatmak için fuziform şekilli, 3.5 x 1.5 cm ebadında 1 mm kalınlığında etilen oksitle sterilize 'silikon tabaka' kullanıldı (SILIMED®, 1250-100, materyal por içermeyen düz yüzeyle bir yapıda idi). Silikon tabaka fasya kenarına devamlı bir şekilde 4/0 poliglaktin materyal ile dikildi. İkinci grupta (polipropilen grubu) prostetik materyal olarak aynı ebatlarda etilen oksitle sterilize 'Polipropilen yama' kullanılarak yama fasya kenarına 4/0 poliglaktin ile devamlı olarak dikilerek abdominal duvar kapatıldı. Her iki grupta da kullanılan materyallerin iç yüzeyleri abdominal organlar ile

temas halinde idi. Cilt ve ciltaltı dokular 4/0 ipek kullanılarak intrakutan olarak kapatıldı.

Denekler operasyonun 28. gününde eter anesteziyle sakrifiye edildi ve yeni oluşan dokunun direncini ölçmek, yara iyileşmesinin histopatolojik derecesini değerlendirmek ve intraperitoneal yapışıklıkları tespit etmek için laparotomi yapıldı. Karın duvarına yapılan açıklığı yukarı bakan, kullanılan prostetik materyalleri de içine alan U şeklindeki insizyonla karın ön duvarı fleb şeklinde kaldırıldı. İntraperitoneal yapışıklıkların şiddeti 3 evreli derecelendirme sistemi ile saptandı. Evre 1: Avasküler, şeffaf, ince yapışıklık, Evre 2: Kısmen vaskülarize, orta kalınlıkta yapışıklık, Evre 3: Vaskülarize, kalın yapışıklık.³ Karın içindeki tüm yapışıklıklar değerlendirildi. Toplam yapışıklık boyutu ve sayısı ölçüldü. İntraperitoneal yapışıklıklar değerlendirildikten sonra prostetik materyallerin alt 1/2'sini içeren karın duvarının bu bölümü transvers bir kesi ile çıkarılarak %10'luk formalin solüsyonunda histopatolojik tetkik için fikse edildi.

Karın ön duvarı ile bütünleşen prostetik materyallerin karın duvarında kalan üst parçası doku ile bütünleşme kuvvetini ölçmek için elektronik tensimetreye bağlandı. Artan gerilime karşı doku-prostetik materyal kompleksinin kopma kuvveti ölçülüp kaydedildi.

Prostetik materyallerin fasyadan ayrılması, dikey hatlarındaki anormallikler, kullanılan materyalin yer ve şekil değiştirmesi, yabancı cisim granülomları, enfeksiyon odakları gibi morbiditeler makroskopik olarak gözlemlendi ve kaydedildi.

Yama ile bütünleşmiş olan dokulardan alınan örnekler Hemotoksilen-eozin ve Tricrom boyaları ile boyandı. Yaranın Histolojik Matürasyon Derecesi (YHMD) Tablo 1'de gösterildiği gibi inflamatuvar hücre sayısı, revaskülarizasyon, fibroblast sayısı, kollajen miktarının yoğunluğu değerlendirilerek +'dan ++++'e kadar puanlandı.⁴ (+) normal sayıda, (++) hafif artış, (+++) bariz artış, (+++++) yoğun artış olarak değerlendirildi.

Ayrıca kullanılan materyallere karşı herhangi bir toksik reaksiyon olup olmadığını araştırmak amacıyla deneklerin karaciğer ve böbreklerinden biyopsiler alındı. İstatistiksel analiz için non-

Tablo 1. YHMD'nin belirlenmesi.

	Yoğunluk			
İnflamatuvar hücre	++++/+++	+++/++	++/+	+
Revaskülarizasyon	++++/++	+++/++	++/+	++/+
Fibroblast sayısı	+ / ++	++ / +	+++	++++ / +++
Kollajen miktarı	+	++	++ / +++	++++ / +++
Kollajen dizilişi	K	K/D	K/D	K/D
YHMD	1	2	3	4

YHMD: Yaranın Histolojik Matürasyon Derecesi, 1: Granülasyon dokusu, 2: Granülasyon dokusu & İmmatür eskar, 3: İmmatür eskar, 4: Matür eskar; **K:** Kaba demet, **D:** Düzgün demet.

parametrik Mann-Whitney U testi kullanıldı, değerler ortalama \pm standart sapma olarak verildi ve $p < 0.05$ anlamlılık değeri olarak kabul edildi.

Bulgular

Ventral herni modelinde herni tamiri için 2 farklı grupta 2 farklı materyal kullanıldı. Silikon grubunda lokal ve sistemik komplikasyonlar gözden geçirildiğinde 2 denekte silikon tabakanın implante edilen yerden ayrıldığı gözlemlendi. Deneklerden birinde silikon tabaka omentum tarafından çevrelenmiş olarak karın içinde saptanırken, diğerinde ne karın içerisinde ne de suture edilen yerinde bulunamadı, tabakanın vücut dışına atılmış olduğu kanaatine varıldı. Bu bulgulara ilave olarak 5 denekte enfeksiyöz granülom oluşumu, 3 denekte yara yerinde açılma gözlemlendi.

Polipropilen grubunda ise postoperatif 23. günde deneklerden 1'i kaybedildi, yapılan nekropside pnömoni ve pyelonefrit bulundu; bu grupta bir denekte enfeksiyöz granülom, ayrıca 2 denekte yama ile ince bağırsaklar arasında kuvvetli yapışıklıklar vardı. Gruplar gelişen komplikasyonlar açısından değerlendirildiğinde silikon grubunda komplikasyonlar (%66.7) polipropilen grubuna (%26.7) göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p = 0.033$).

Makroskopik ve histolojik değerlendirme ölçümleri Tablo 2'de özetlenmiştir. Mikroskopide silikon grubunda minimal lenfoplazmositik inflamatuvar hücre infiltrasyonu ve bazı alanlarda erimiş silikon partiküllerini içeren kistik yapılar dikkati çekiyordu. Fibroblastlar lineer biçimde

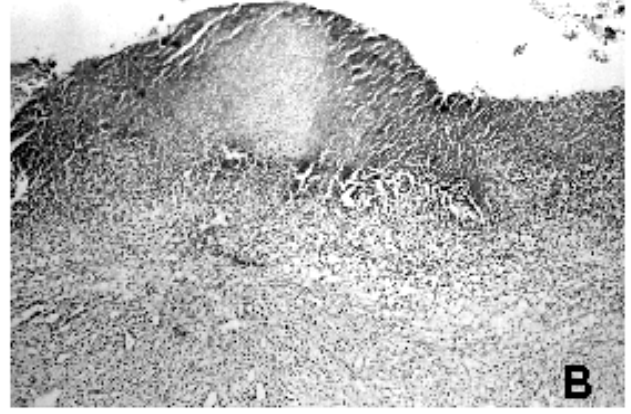
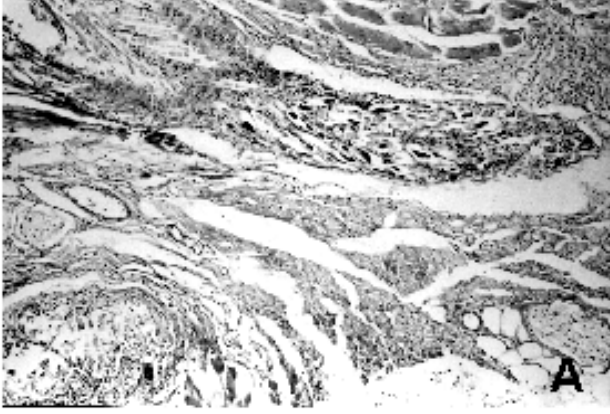
düzenlenmişti. Kollajen demetleri genelde kaba idi. Polipropilen grubunda yoğun lenfoplazmositik inflamatuvar hücre infiltrasyonu vardı, aynı zamanda polipropilen partikülleri içeren kistik formasyonlar gözlemlendi. İlave olarak, düzenli kollajen demetlerinden ve fibrositlerden oluşan yeni oluşmuş, matürasyonu iyi derecede granülasyon dokusu görüldü, yoğun bir vaskülarite mevcuttu. Histopatolojik görünüm Resim 1'de gösterilmektedir. Örneklerin histolojik değerlendirmesinde YHMD'leri silikon grubunda 1 ile 2 arasında (1.5 ± 0.5) ve polipropilen yama grubunda 2 ile 4 arasında (3.1 ± 0.77) bulundu. Farklılık istatistiksel olarak önemliydi ($p < 0.0001$).

Gelişen intraperitoneal yapışıklıkların şiddetleri silikon grubunda Evre 1 ile 3 arasında (2.3 ± 0.6) ve polipropilen grubunda Evre 1 ile 3 arasında (2.1 ± 0.7) olduğu tespit edildi, fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$). Silikon grubunda deneklerde görülen yapışıklık sayısı 1 ile 4 (2.3 ± 0.8) arasında değişmekte iken yapışıklık boyutları 11 ile 29 mm (19.1 ± 5.8 mm) arasında değişmekte idi. Polipropilen grubunda yapışıklık sayıları 2 ile 4 (2.8 ± 0.7) arasında iken, yapışıklık boyutları 7.5 ile 31 mm (17.6 ± 7 mm) arasında değişmekte idi. Gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Elektronik tensimetre ile prostetik materyal-doku bütünleşme bölgesinin kopma kuvveti ölçüldüğünde sonuçlar silikon grubunda 1.3 ve 2.9 kg arası iken (2.2 ± 0.4 kg) polipropilen grubunda 4.1 ve 7.3 kg arasında (5.7 ± 0.9 kg) olduğu görüldü. Farklılık istatistiksel olarak önemliydi ($p < 0.0001$).

Tablo 2. İki grupta kaydedilen sonuçların karşılaştırılması ve istatistiksel değerlendirme.

	Silikon	Polipropilen	p
YHMD	1.5 \pm 0.5	3.1 \pm 0.8	$p < 0.0001$
Kopma kuvveti (kg)	2.2 \pm 0.4	5.7 \pm 0.9	$p < 0.0001$
Yapışıklık evresi	2.3 \pm 0.6	2.1 \pm 0.7	$p = 0.686$
Yapışıklık sayısı	2.3 \pm 0.8	2.8 \pm 0.7	$p = 0.073$
Yapışıklık boyutu (mm)	19.1 \pm 5.8	17.6 \pm 7.0	$p = 0.458$
Toplam komplikasyon	10/15 (%66.7)	4/14 (%26.7)	$p = 0.033$
İntestinal yapışıklık	0/15 (%)	2/14 (%14.3)	$p = 0.136$



Resim 1. Histopatolojik görünüm (HE x 50, büyütme).

A: Silikon, minimal lenfoplazmatik inflamatuvar hücre infiltrasyonu, lineer biçimde düzenlenmiş fibroblastlar, kaba kollajen demetlerinden oluşan immatür eskar; **B:** Propilen, yoğun lenfoplazmatik inflamatuvar hücre infiltrasyonu, düzenli kollajen demetleri ve fibrositlerden oluşan matürasyonu iyi granülasyon dokusu.

Tartışma

Herni onarımında primer onarım metotları yerine prostetik materyal kullanımı gittikçe popüler hale gelmiştir. Araştırmacılar ideal prostetik materyal için gerekli şartları şöyle tanımladılar:

- 1) Fiziksel ve kimyasal olarak inert olup doku sıvılarından etkilenmemelidir.
- 2) İnflamasyon, yabancı cisim reaksiyonu oluşturmamalı, allerjik ve karsinojenik olmamalıdır.
- 3) Sterilize edilebilip gerektiği şekilde seri üretim yapılabilmelidir.⁵

Günümüzde cerrahide en sık kullanılan prostetik materyal polipropilen yamadır. Bununla beraber yüksek morbidite riskinden dolayı acil ve septik şartlarda kullanılması önerilmemektedir. Polipropilen (marlex) bizim çalışmamızda olduğu gibi bağırsaklar üzerine doğrudan uygulandığında yoğun reaksiyonlar ortaya çıkabilir.⁶ Politetrafloroetilen ile yapılan deneylerde, bu materyalin diğerlerine göre daha fazla dikiş retansiyon kuvvetine neden olduğu gösterilmiştir. Bu materyalin intraperitoneal reaksiyon derecesi marlex'e benzer bulunmuştur.⁷

Daha önce yapılmış olan çalışmalar, karın duvarı defektlerinin kalıcı onarımında absorbe olabilen materyalin, protez hidrolizinden ve yetersiz fibröz doku gelişiminden dolayı uygun bir mater-

yal olmadığını göstermiştir.⁸ Bazı yazarlarca poliglukolik asit yamanın daha az intraperitoneal yapışıklık oluşturduğu ve polipropilenin aksine bu yapışıklıkların protezin absorbe olma sürecinde azaldığı gösterilmiştir.^{9,10} Bunun aksine, daha önceki deneysel çalışmalarımız poliglukolik asit yama ve kalın bağırsak arasındaki yapışıklık oluşumunun zaman içerisinde arttığını göstermiştir.¹¹ Baykal poliglaktin-910'un erken postoperatif dönemde fibrotik yapışıklık oluşumunu daha fazla uyardığı sonucuna varmıştır.¹²

Yabancı cisim reaksiyonu ve iskemi karın içi yapışıklıklar için uyarıcı faktörlerdir.¹³⁻¹⁵ Mekanik bağırsak tıkanıklığı, bağırsak fistülü oluşması, yamanın bağırsak lümeni içine girmesi ve seroma yama protezlerin komplikasyonlarıdır.¹⁶ Bu komplikasyonlardan bazılarını çalışmamızda gözlemledik. Seroma, materyalin karın içerisine ilerlemesi, vücuttan atılması, yara ayrılması ve enfeksiyöz granüloma gibi komplikasyonlar silikon grubunda kaydedildi. Polipropilen yama grubunda ise enfeksiyöz granüloma ve septik komplikasyonlar kaydedildi. Polipropilen kullanılan grupta daha az oranda komplikasyon gelişmesi ise dikkat çekici idi.

Çalışmamızda polipropilen yama grubunda 14 deneğin 2'sinde intestinal yapışıklık gözlenirken, silikon grubunda bağırsak yapışıklığı hiç oluşmadı. Gruplar arasındaki bu farklılığın anlamlı olmama-

sına rağmen silikon materyalin intestinal adezyona yol açmaması beklenen bir sonuçtu. Silikon ve polipropilenden oluşan kompozit bir yamanın kullanıldığı deneysel bir çalışmada, karın içi yapılarla temas eden silikon yüzey ile bağırsaklar arasında yapışıklık olmadığı gözlenmiştir.² Kompozit yamalara örnek olarak 1970'li yıllarda damar greftleme amacıyla kullanılan Rhodergon protezi (iç yüzeyi silikon, dış yüzeyi polyester) preperitoneal yaklaşım tekniği ile inguinal herni cerrahisinde uygulanmıştır ancak günümüzde bu materyal pratikte kullanılmamaktadır.^{17,18}

Bazı yazarlar non-absorbabl yamanın peritoneal yüzünün absorbabl materyal ile kaplanmasının yapışıklık ve biyo-materyal ile ilişkili intestinal fistül oluşumunu önleyebileceğini ileri sürmüşlerdir.¹⁹ Bir sıçan modelinde Babtista, sodyum hiyaluronat bazlı bariyer materyal (Seprafilm®) kullanımının polipropilen yamaya karşı yapışıklık oluşumunda anlamlı azaltma meydana getirdiği sonucuna varmıştır.²⁰ Toosie'nin sıçanlarda yaptığı deney modeline göre politetrafuloroetilen yama (Gore-Tex®) üzerine püskürtülen fibrin yapışkanın intraabdominal yapışıklıkların sıklığını ve şiddetini azalttığını göstermiştir.²¹

Silikon materyal, pediatrik cerrahide genellikle gastroşizis defektlerinde ve geniş omfolosellerin onarımında kullanılır. Foy'un çalışması naylon ile güçlendirilmiş silikon elastomerin, kompartman sendromu gelişme riski olan kritik hastalarda geçici karın kapamasında güvenle kullanılabileceğini göstermiştir.²² Linn ve Vargas silastik prostetik materyal uygulamasının inflamatuvar hücre gelişimi olmaksızın göreceli olarak lineer fibroblast oluşumuna neden olduğunu bildirmişlerdir.²³

Biz silikon ve polipropilen gruplarını yapışıklık sayısı, yapışıklık boyutu ve yapışıklıkların ortalama şiddet dereceleri bakımından karşılaştırdık. Bu değişkenlerin hiçbirisinde farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bu çalışmada polipropilen yamanın fasia-yama birleşim yerinde yara matürasyonunun silikona göre anlamlı şekilde daha iyi olduğunu saptadık; 4. haftanın sonunda polipropilen yama grubunun kopma kuvveti (5.7 ± 0.9 kg) ile silikon grubunun kopma kuvveti ($2.2 \pm$

0.4 kg) arasında oldukça anlamlı fark vardı. Daha önceki çalışmalarda da yoğun doku reaksiyonu sayesinde polipropilen yamanın kopma kuvvetinin diğer materyallerden daha iyi olduğu bildirilmiştir. Literatürde silikonun doku ile bütünleşmesi sonrası oluşan kopma kuvvetini ortaya koymaya yönelik herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Nakashima ve ark. farelerde yaptıkları deney modelinde entrapitoneal olarak 1000 mg/kg dozunda enjekte edilen sıvı silikon tetraalkoksitlerinin özellikle böbrekler üzerinde akut tübüler nekroz yaptığını bildirmişlerdir ve böbreklerin silikon tetraalkoksitleri için en önemli hedef organ olarak görüldüğü belirtilmiştir.²⁴ Çalışmamızda visseral periton tabakaları üzerine yerleştirilen materyalin katı silikon özelliği nedeniyle deneklerden alınan karaciğer ve böbrek biyopsilerinde silikon toksisitesi gözlenmemiştir.

Bu çalışmada ventral herni onarımında prostetik materyal olarak kullanılan polipropilen yamanın bu özellikleri ayrıntılı araştırılmamış silikon tabakaya göre daha iyi doku bütünleşmesi sağlaması, yara matürasyonunun daha iyi olması ve daha az komplikasyona sebep olması bakımından daha üstün nitelikte olduğu saptanmıştır. Silikon materyalin intestinal yapılara yapışıklık göstermemesi ise anlamlılık değerinin altında olsa da tespit edilen bir diğer bulgu idi. Abdominal duvar defektlerinin onarımında yalnız başına silikon bir tabakanın kullanımının propilen yamaya iyi bir alternatif olmadığı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. DeBord JR. The historical development of prosthetics in hernia surgery. Surg Clin North Am 1998;78:973-1006.
2. Amid PK, Shulman AG, Lichtenstein IL, Sostrin S, Young J, Hakakha M. Experimental evaluation of a new composite mesh with the selective property of incorporation to the abdominal wall without adhering to the intestines. J Biomed Mater Res 1994;28:373-5.
3. Becker JM, Dayton MT, Fazio VW, et al. Prevention of postoperative abdominal adhesions by a sodium hyaluronate-based bioresorbable membrane: A prospective, randomized, double-blind multicenter study. J Am Coll Surg 1996;183:297-306.
4. Hoşoçkun Z, Şafak Y, Coşkun I, Altan A. Tıkanma sarılığı ve yara iyileşmesi arasındaki ilişki. Ulusal Cerrahi Dergisi 1989;5:37-41.

5. Hamer-Hodges DW, Scott NB. Surgeon's workshop. Replacement of an abdominal wall defect using expanded PTFE sheet (Gore-Tex). *J R Coll Surg Edinb* 1985;30: 65-7.
6. Boyd WC. Use of Marlex mesh in acute loss of the abdominal wall due to infection. *Surg Gynecol Obstet* 1977;144:251-2.
7. Sher W, Pollack D, Paulides CA, Matsumoto T. Repair of abdominal wall defects: Gore-Tex vs. Marlex graft. *Am Surg* 1980;46:618-22.
8. Lamb JP, Vitale T, Kaminski DL. Comparative evaluation of synthetic meshes used for abdominal wall replacement. *Surgery* 1983;93:643-8.
9. Delany HM, Li J, Kim S. Extent of peritoneal adhesions and local tissue reaction in response to absorbabl vs. non-absorbabl mesh. *Contemp Surg* 1992;40:29-31.
10. Jenkins SD, Klamer TW, Parteka JJ, Condon RE. A comparison of prosthetic materials used to repair abdominal wall defects. *Surgery* 1983;94:392-8.
11. Dilek ON, Bakir B, Dilek FH, Demirel H, Yigit MF. Protection of intestinal anastomoses in septic environment with peritoneal graft and polyglycolic acid mesh: An experimental study. *Acta Chir Belg* 1996;96:261-5.
12. Baykal A, Yorganci K, Sokmensuer C, Hamaloglu E, Renda N, Sayek I. An experimental study of the adhesive potential of different meshes. *Eur J Surg* 2000;166:490-4.
13. Bigatti G, Boeckx W, Gruft L, Segers N, Brosens I. Experimental model for neoangiogenesis in adhesion formation. *Hum Reprod* 1995;10:2290-4.
14. Demirel AH, Öngören AU. Peritoneal zedelenme vehipofibrinolizis olayı. *Türkiye Tıp Dergisi* 1995;3: 207-8.
15. Demirel AH, Öngören AU, Dilek ON. Laparatominin sık gelişen komplikasyonu, Postoperatif periton yapışıklıkları. *Van Tıp Dergisi* 1994;3:50-4.
16. Kaptanoğlu B, Kuşdemir A, Demirel H ve ark. Büyük insizyonel fitıkların tamirinde mesh protezler. *Türk J Gastroenterol* 1993;4:342-6.
17. Lechaux JP, Le Rolland B, Rande M, Garin B, Boudouris O, Bars I. Pre-peritoneal inguinal hernioplasty using Rhodergon's prosthesis. Study of a series of 282 hernia operations. *Ann Chir* 1991;45:437-40.
18. Fiala JM, Froidevaux A. Repair of recurrent very large inguinal hernias with intraabdominal prosthesis. *Helv Chir Acta* 1979;45:777-80.
19. Amid K, Shulman G, Lichtenstein L, Sostrin S, Young J, Hakakha M. Preliminary evaluation of composite materials, for the repair of incisional hernias. *Ann Chir* 1995;49:539-42.
20. Baptista ML, Bonsack ME, Delaney JP. Sefrafilm reduces adhesions to polypropylene mesh. *Surgery* 2000;128:86-92.
21. Toosie K, Gallego K, Stabile BE, Schaber B, French S, de Virgilio C. Fibrin glue reduces intra-abdominal adhesions to synthetic mesh in a rat ventral hernia model. *Am Surg* 2000;66:41-5.
22. Foy HM, Nathens AB, Maser B, Mathur S, Jurkovich GJ. Reinforced silicone elastomer sheeting, an improved method of temporary abdominal closure in damage control laparotomy. *Am J Surg* 2003;185:498-501.
23. Linn BS, Vargas A. Use of temporary prostheses to repair difficult hernias. *South Med J* 1973;66:925-8.
24. Nakashima H, Omae K, Yamazaki K, Sakai T, Sakurai H. Toxicity of intraperitoneally administrated silicon tetraalkoxides in male ICR mice. *Keio J Med* 1993;42: 122-4.