

Suturable Mesh, Domuz Laparotomi Kapatma Modelinde Standart Sütüre Göre Daha İyi Sonuçlar Göstermektedir

Gregory A. Dumanian, MD

Amaç: Laparotomi kapanışları dikiş çekilmesi nedeniyle başarısız oluyor. Bir suturable mesh'in, kuvvet dağılımı mekanizmaları ve cihaz filamentlerinin lifli kapsüllenmesi yoluyla çekmeyi sınırlayabileceğini varsayıyorum.

Yöntemler: Laparotomi kapanması için 74 kg ağırlığındaki on beş evcil domuz rastgele üç gruba ayrıldı: 0 numara suturable mesh, 1 numara suturable mesh veya 1 numara polipropilen. Her üç cihaz da 1 cm'lik ısırlıklarla ve 1 cm'lik hareketlerle çalışma moduna yerleştirildi. Primer son noktalar 13. haftada fitik oluşumu ve histolojik doku yanıtının yarı-kantitatif analizi idi. İkincil son noktalar arasında yapışıklıklar, cerrahi alan oluşumu (SSO-Surgical Site Occurrence) ve "gevşek dikişlerin" dokümantasyonu yer aldı.

Bulgular: 1 Numaralı suturable mesh grubunda sayısal olarak daha az fitikler vardı. 10 suturable mesh cihazından dokuzu dokular içinde iyi bir şekilde kapsüllendi ve çekilemedi, oysa beş polipropilen sütürün dördü gevşekti. Yapışıklıklar 1 numaralı suturable mesh için en azdı. Histolojik olarak, suturable mesh implante edilen cihazlar iyi fibrovasküler büyüme gösterdi ve "tahriş edici olmayan" olarak değerlendirildi. Yumuşak doku tepkisi, 1 numaralı suturable mesh için 1 numaralı polipropilenden istatistiksel olarak daha büyüktü ($P = 0.006$).

Bulgular: Bu model ile mesh'lerin kapanma bölgelerini destekleme mekanizması açıkça gösterilmiştir. Suturable mesh, karın duvarı kapanması için cerrahi algoritmaları değiştirme potansiyeline sahiptir. (Plast. Reconstr. Surg. Glob. Açık 2021;9:e3879;doi:10.1097 / GOX.0000000000003879; 15 Ekim 2021'de online yayınlandı.)

Stuteville Cerrahi Profesörü ve Plastik Cerrahi Şefi, Northwestern Feinberg Tıp Fakültesi, Chicago, Illinois. Bu çalışma tamamen MSi tarafından finanse edildi. 15 Temmuz 2021'de yayımlanmak üzere alındı; 27 Ağustos 2021'de kabul edildi. Eylül 2021'de Austin, Teksas'taki Amerikan Fitik Derneği Toplantısında sunuldu. Ekim 2021'de Danimarka'nın Kopenhag kentinde düzenlenen Avrupa Fitik Derneği Ortak Kongresi'nde sunuldu. Telif Hakkı © 2021 Yazar. Wolters Kluwer Health, Inc. tarafından Amerikan Plastik Cerrahlar Derneği adına yayınlandı Bu, Creative Commons Attribution-Non Commercial-No Derivatives License 4.0 (CCBY-NC-ND) koşulları altında dağıtılan ve uygun şekilde alıntılanması koşuluyla çalışmanın indirilmesine ve paylaşılmasına izin verilen açık erişimli bir makaledir. Eser, dergiden izin alınmaksızın hiçbir şekilde değiştirilemez veya ticari olarak kullanılamaz. DOI: 10.1097/GOX.0000000000003879

Açıklama: Dr. Dumanian, suturable mesh'in mucidi ve MSi sağlık görevlisidir. Msi'de fikri mülkiyet ve mülkiyet çıkarları var. Çalışmanın baş araştırmacısı, veteriner hekimler, nekropsi cerrahı, patoloğlar ve her bir saha için kalite denetçilerinin hepsi MSi tarafından sözleşmeli ancak çalışmaya başka hiçbir finansal ilgisi yoktu. İlgili Dijital Medya, makalenin tam metin sürümünde mevcuttur. www.PRSGlobalOpen.com.

GİRİŞ

Rutin laparotomi sonrası ventral herni, %10 -%23 görülme oranı ile genel cerrahide en sık görülen majör komplikasyondur. İnsizyonel fitik oluşumu ve laparotomi insizyonunun optimal kapanması birçok tartışma ve araştırmanın odak noktasıdır.^{1,2} Bu başarısızlıkların bir nedeni “dikiş çekme” dir.” Buz veya peynirden geçen bir tel gibi, keskin dikiş filamentleri akut veya kronik olarak karın duvarı dokularını keser, bu da akut durumda ve yara iyileşmesindeki başarısızlık zamanla meydana geldiğinde insizyonel fitik oluşumuna yol açar.

Dokulara yaklaşırken çekme işlemini sınırlamak için bir suturable mesh geliştirilmiştir. Suturable mesh, makro gözenekli bir dış örgü duvarı ile içi boş silindirik bir konfigürasyonda birbirine kafesli ayrı polipropilen filamentlerden yapılır. Örgüler iyi apposition (yan yana koyarak) standart dikişler üzerinde gelişmiş çıktılar ile onarım sonrası doku korumak için kurulmuştur.^{3,4} Sıçan fitiği modelinde bir suturable mesh prototipi test edildi. Standart dikişlerin yüzde seksen beşi karın duvarından çekildi, ancak her suturable mesh prototipi karın duvarında tutunmasını sağladı.⁵ Gerçekçi bir domuz laparotomi modeli, 8 gün içinde bir suturable mesh prototipi ile standart suture'den daha güçlü bir erken onarım gösterdi.⁶ Suturable mesh ile yapılan kadavra karın duvarı çalışmaları, fibrovasküler birleşme olmasa bile, suturable mesh'in , bir karın duvarı modelinde monofilament suture'ye kıyasla çekme direncinin arttığını göstermiştir.⁷

Doku yaklaşımını 8 günden daha uzun süre korumak için bir suturable mesh etkinliği konusunda bir bilgi boşluğu vardı. Laparotomi kapanmasında kullanılan bir suturable mesh'in standart suture'ye kıyasla makroskopik ve mikroskopik sonuçların iyileştiğini göstereceğini varsaydık. Bu amaçla, standart 1 numaralı polipropilen monofilament suture ile 0 suturable mesh ve 1 numaralı suturable mesh sonuçlarını karşılaştırmak için klinik öncesi bir çalışma yapılmıştır. Primer son noktalar 13 haftalık kurbanda fitik oluşumu ve histolojik doku yanıtıydı. İkincil son noktalar arasında adezyonlar, cerrahi alan oluşumu (SSO- Surgical Site Occurrence), “gevşek dikişlerin” belgelenmesi (dikişi dokulardan uzaklaştırabilme), advers olaylar ve hayvan ağırlığındaki değişiklikler yer aldı.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

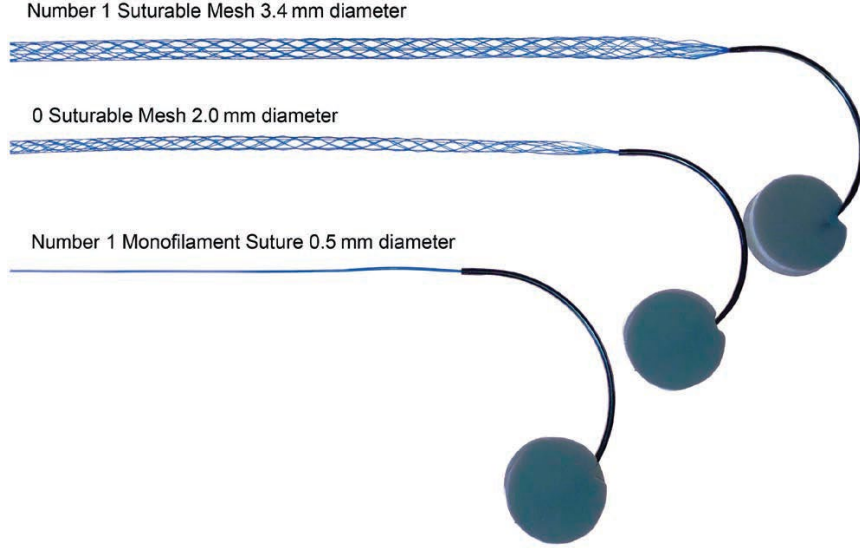
Hayvanlar

Tüm hayvan prosedürleri ve barınma işlemleri Saskatchewan Üniversitesi Hayvan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylanan protokoller kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışma için yaklaşık 72 kg ağırlığındaki on beş prematüre ve gebe olmayan dişi domuz (*Sus scrofa domesticus*) kullanıldı (Prairie Domuz Merkezi, Saskatoon, Kanada). On beş hayvan rastgele üç gruba ayrıldı.

Protezler

Suturable mesh (Duramesh Suturable Mesh, MSi), 0 numara için 12 polipropilen filament ve 1 numara için 18 filamentten üretilmiştir. İmplant 36 inç uzunluğundadır ve bağlı bir swaged standart cerrahi iğneye sahiptir. 0 Suturable mesh 2 mm'lik bir iç çapa sahiptir ve 1 numara 3.4 mm'lik bir iç çapa sahiptir. Duramesh cihazı araştırma amaçlıdır ve henüz Amerika Birleşik

Devletleri'nde kullanılmasına izin verilmemektedir. Karşılaştırma dikiş i için 1 numaralı polipropilen monofilament (Surgipro, Covidien, Minneapolis, Minn.) fasyal kapama için kabul edilmiş bir dikiş olduğu için seçilmiştir (Şekil. 1).



Şekil 1. Protokolde kullanılan 1 numaralı suture mesh (üstte), 0 numaralı suture mesh (ortada) ve 1 numaralı polipropilen suture ekli iğnelerle.

Ana Mesaj

Soru: Yeni bir doku yaklaştırma cihazı, dikişlerin dokuları yırtma eğilimini iyileştirerek cerrahi başarısızlığa ve fitik oluşumuna neden olabilir mi?

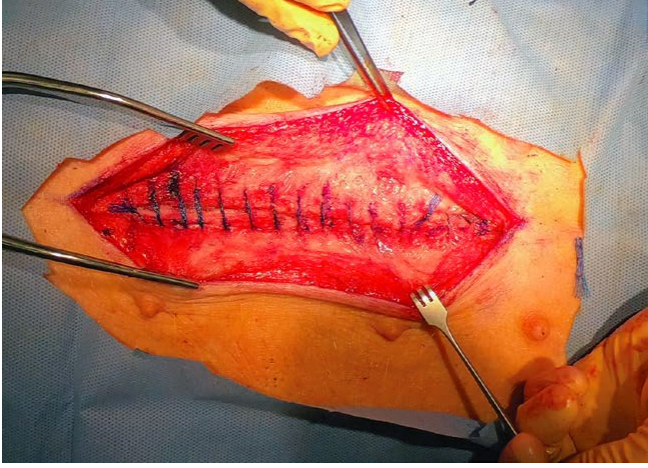
Bulgular: Suture mesh, kalitesinde standart bir suture ile karşılaştırılabilir bir enflamatuvar yanıt ortaya çıkarır, ancak suture / doku arayüzünde ek destek sağlamak için boyut olarak daha büyüktür. Bu yeni cihaz bir yara iskelesi görevi görüyor. İnce filamentlerinin fibröz birleşmesi kapsül oluşumu olmadan gerçekleşir, bu da standart bir suture kıyasla daha az gevşek suture ve sayısal olarak daha az fitika yol açar.

Anlamı: Suture mesh, standart bir suture göre daha güvenilir bir doku yaklaştırma cihazıdır.

Cerrahi İşlem

Ksifoidden umbilikusa kadar 17 cm uzunluğunda ventral orta hat abdominal deri insizyonu keskin bir şekilde yapıldı. Linea alba'nın 2.5 cm genişliğindeki bir alanı koter ile yumuşak dokudan temizlendi. Linea alba açıldı ve periton kesildi. Laparotomi insizyonunun uzunluğu boyunca her iki hemiabdomenden üç santimetre periton ve preperitoneal yağ eksize edildi (kesildi). 1 cm'lik ısırıkları ve 1 cm'lik işlemleri sağlamak için cerrahi işaretleme kalemi ile bir santimetrelilik karma

işaretleri çizildi. Linea alba, basit ve sürekli (çalışan) bir dikiş deseninde ya suturable mesh ile ya da polipropilen monofilament ile rastgele kapatıldı. İnsizyonun iki karşıt ucunun her birinde bir düğüm oluşturuldu ve dikişler birbirine doğru çalıştırıldı ve daha sonra üçüncü bir düğümle birbirine bağlandı (**şekil. 2**). İmplantasyonun bir videosu burada mevcuttur: <https://youtu.be/glCxHgDg0Pk>. Deri altı dokular 2-0 polidioksanon sütün kesilerek kapatıldı.



şekil 2. 15 cm'lik epigastrik laparotomi insizyonunun 1 numaralı suturable mesh ile kapatılması.

Hayvan Bakımı

Her domuz ameliyattan önce ve sonra nekropsiden önce haftalık olarak tartıldı. İnsizyon gözlemleri günlük olarak kaydedildi. Domuzların fizik muayenesi 1 ay, 2 ay ve nekropsiden önce yapıldı.

Tablo 1. Nekropside Viseral Adezyonların Skorum Sistemi

Yapışma Puanlaması, Derecesi	
Puan	Yapışıklıklarla ilgili malzeme alanının yüzdesi
0	Yapışma yok
1	% 1'den % 25'e
2	% 26'dan %50'ye
3	%51'den %75'e
4	%75'den büyük

Yapışma Puanlaması, Şiddeti	
Puan	Yapışıklıklarla ilgili malzeme alanının yüzdesi
0	Ayrılmaya karşı direnç yok
1	Ayrılmaya karşı hafif direnç
2	Ayrılmaya karşı hafif direnç (orta kuvvet gereklidir)
3	Keskin diseksiyon (inceleme) gerekli

Yapışma Puanlaması, Derece / Yoğunluk	
Derece	Tanım
0	Yapışıklık yok
0.5	Birkaç fibrinöz iplikten oluşan ince, yarı saydam yapışıklıklar
1	Sürekli fibröz, vasküler adezyonlar; hafif künt diseksiyon ile bozulur.
2	Fibröz adezyonlar, bazı vaskülarite; adezyonların bozulması keskin diseksiyon gerektirir; tanımlanabilir doku düzlemleri.
3	Doku düzlemlerinin obliterasyonu ile yoğun yara.

Tablo 2. Karın Duvarı Bütünlüğü için Puanlama Sistemi Nekropsi

Nekropside Dikiş Çekme / Fıtık Oluşumu için Puanlama Sistemi

Dikiş çekildiğine dair kanıt yok, karın dikişleri sağlam.
Karın dikişi gevşek
Küçük çekme kanıtı olan karın dikişi
Karın duvarının her iki tarafına da tutarlı bir çekme kanıtı olan ancak yine de bağlı olan karın dikişi.
Karın dikişi karın duvarının bir tarafından çekildi.
Karın duvarında küçük kusurlar, fıtık yok
Küçük fıtık <1 cm mevcut
Çoklu küçük fıtıklar <1 cm
1-3 cm genişliğinde daha büyük bir fıtık mevcut
1-3 cm genişliğinde birden fazla büyük fıtıklar mevcut
3-6 cm genişliğinde büyük fıtık mevcut
Masif fıtık > 6 cm genişliğinde mevcut

Nekropsi

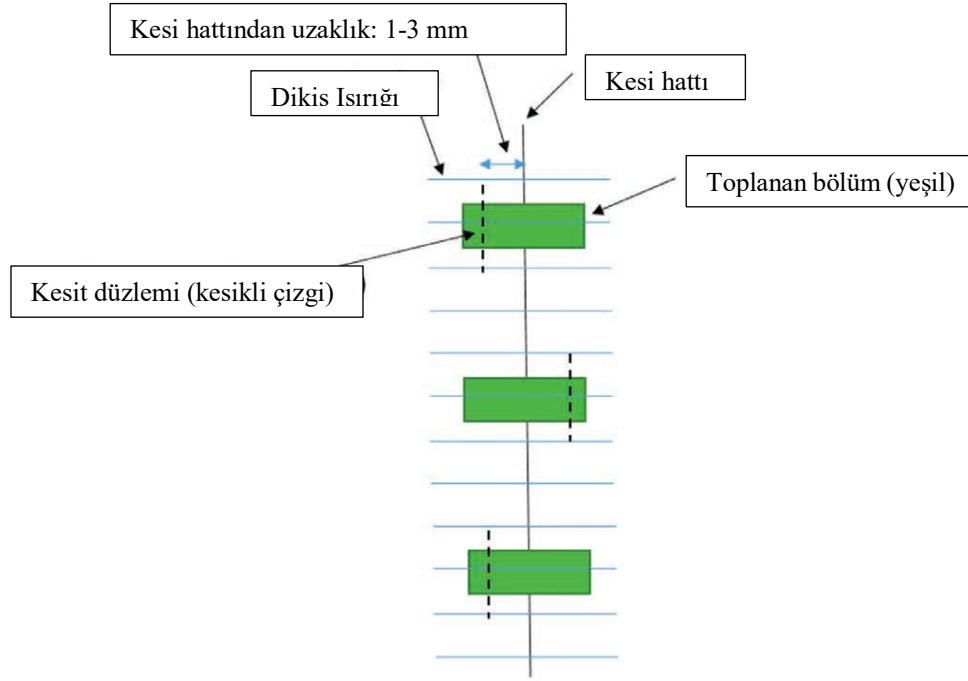
Nekropside, her bir hayvan için sütür çizgisi, skor tablosu kullanılarak sütür hattının periton tarafı ile bitişik abdominal organlar arasında adezyon oluşumu için derecelendirildi (Tablo 1). Karın duvarı daha sonra gevşek dikiş, dikiş çekme ve Tablo 2'ye göre puanlanan karın duvarı defektlerinin kanıtı açısından dikkatlice incelendi.

Patolojinin Değerlendirilmesi ve Analizi

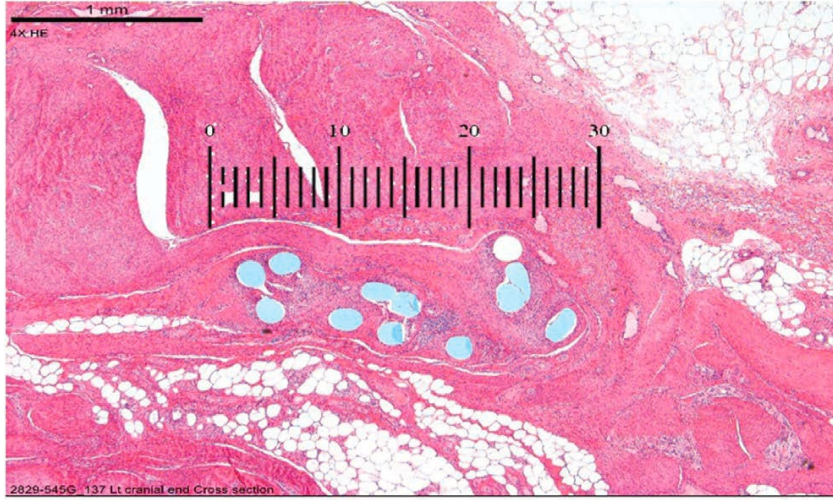
Dikilen insizyon bölgeleri eksize edildi ve uygun histolojik hazırlık için implantın etrafında yeterli bir alana izin verecek şekilde eksize edilmiş doku blokları kesildi. Her dikişli insizyon bölgesinden üç kesit elde edildi ve kranial, orta ve kaudal olarak tanımlandı. Daha sonra kranial uçtan kesi hattının solunda, orta kısımdan kesi hattının sağında bir kesit ve kaudal uçtan kesi hattının solunda, her biri kesi hattından yaklaşık 1-3 mm uzakta bir kesit elde edildi (Şekil 3). Bu bölümler metil metakrilat (MMA) içine gömüldü ve daha sonra polimerize edildi. Her bloktan ince, yaklaşık 8 µm kesitler hematoxilin ve eozin (H& E) ile boyandı. Sertifikalı bir veteriner patolog (AccelLAB, Montreal, Kanada) tarafından histoloji bölümlerinin (sütürlü insizyon bölgeleri) yarı kantitatif tanımlayıcı mikroskopik değerlendirmesi yapıldı. Kesitler analiz edildi ve hücre tipine ve doku yanıtına göre derecelendirildi. İmplantın verilen doku yanıtının kalitesi, ISO 10993-6 Ek E'den⁸ uyarlanan iritanite/reaktivite derecelendirme şemasına göre değerlendirildi. Üç implantı çevreleyen yumuşak doku yanıtının boyutunun, bir optik mikrometre kullanılarak yapılan ölçümler kullanılarak değerlendirilmesi (Şekil 4) histolojik yanıtındaki farklılıkları göstermek için yapılmıştır. Melman'a göre doku büyümesinin yarı-kantitatif mikroskopik değerlendirmesi yapıldı.⁹ Saturable mesh ve karşılaştırma standardı sütürü mikroskop altında farklı görünümlere sahip olduğundan patolog implant tipine göre körleştirilememiştir.

İstatistiksel Analiz

Fıtık oluşumunun primer son noktasını değerlendirmek için istatistik kullanılmamıştır. Histoloji için eşit varyans ve normallik testleri yapıldı. Her ikisi de başarılı olduğunda, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), çalışma implant gruplarının sürekli değişkenleri arasındaki farkların önemini hesaplamak için Dunnnett testlerine sahip tabloların kullanıldığı anlamına gelir. Eşit varyans testi veya normallik testi başarısız olduğunda, Dunn yöntemi ile saflarda bir Kruskal-Wallis tek yönlü ANOVA yapıldı. *P* değeri 0.05'in altında istatistiksel olarak belirgin kabul edildi.



Şekil 3. Orta hat kapanışlarının histolojik analizi için alınan doku bloklarının diyagramı.



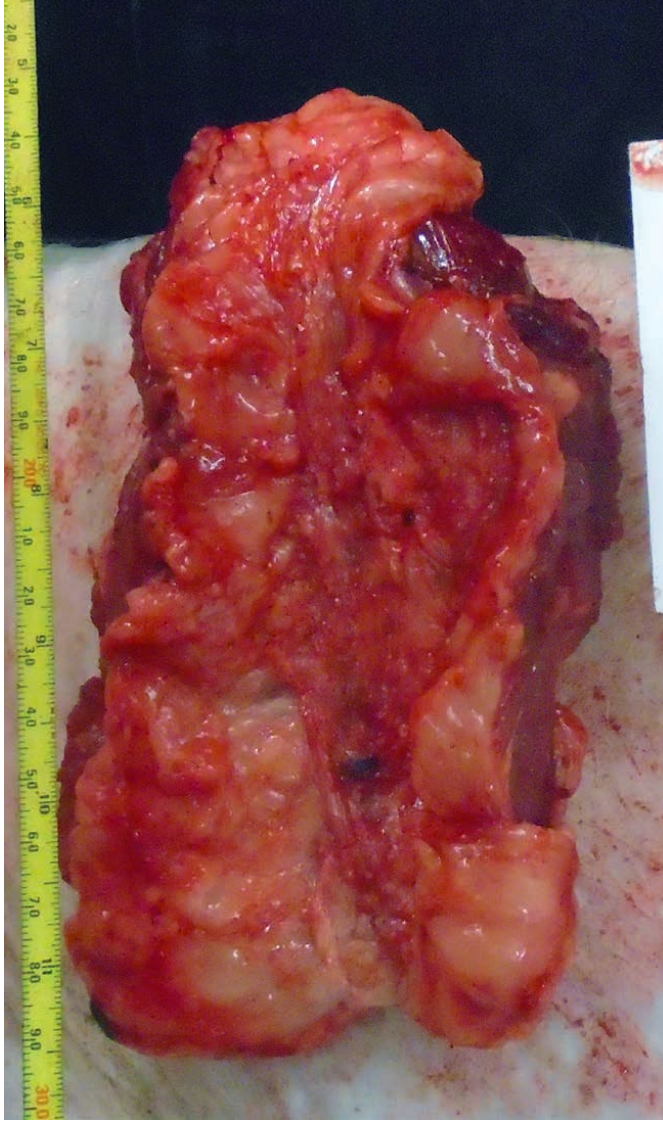
Derece	Çap (2x büyütmede mikrometre birimleri)
0	<10 U
1	10-20
2	20-30
3	30-40
4	>40 U

Şekil 4. Doku yanıtının derecesi histolojik olarak ölçüldü.

SONUÇLAR

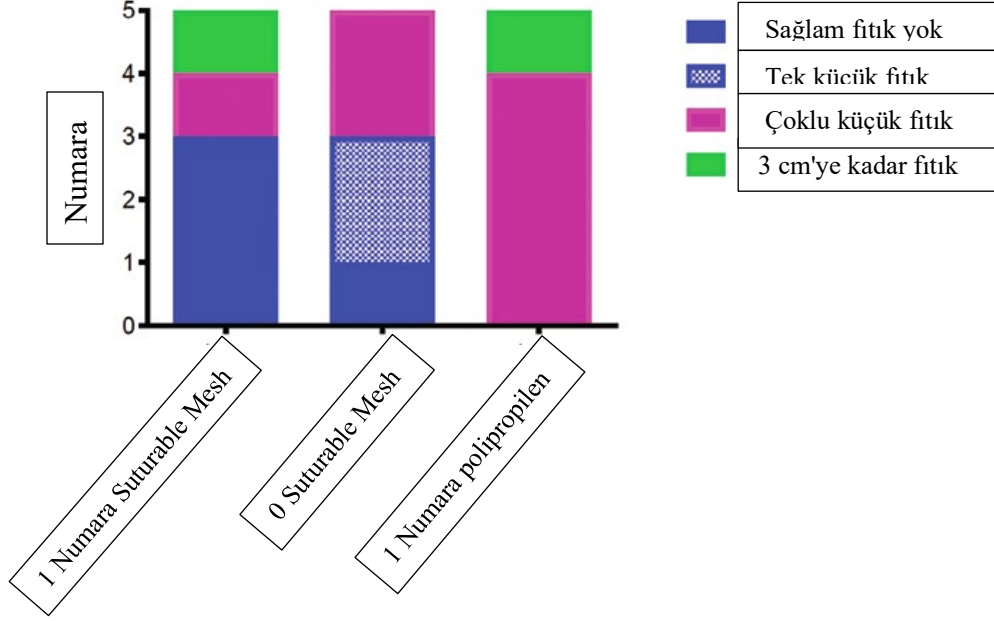
Fıtık Oluşumu

Birincil uç noktalar için, 1 numaralı suturable mesh ile 0 numaralı suturable mesh veya 1 numaralı polipropilen dikişlerden sayısal olarak daha az fıtıklar vardı. Sağlam karın duvarı olan tüm hayvanlar suturable mesh gruplarındaydı (Şekil. 5 ve 6). Tüm polipropilen monofilament kapaklarında küçük karın duvarı defektleri görüldü (Şekil. 7).



Şekil 5. Nekropside eksize karın duvarının periton yüzeyi. 1 Numaralı suturable mesh ile kapatılan bu örnekte abdominal defekt görülmemiştir. Orta çizgide, xiphoid ve umbilikus arasındaki yolun yaklaşık 2 / 3'ü kadar tek bir örgü döngüsü görülür.

Sağlam fıtık yok Çoklu



Şekil 6. Üç grup için fitik sonuçları.

Histoloji

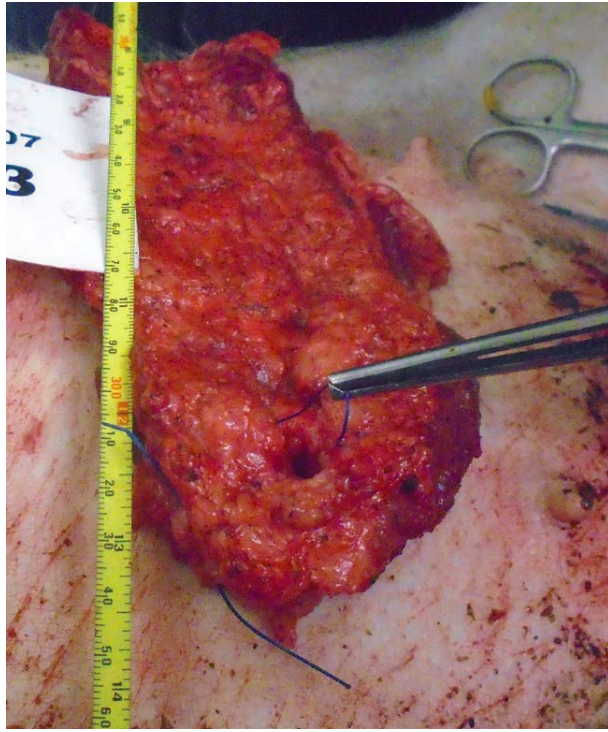
Neovaskülarizasyon, 0 suture mesh ve 1 numaralı suture mesh için 1 numaralı polipropilene kıyasla belirgin derecede yüksekti ($P = 0.005$). 0 suture mesh, üç noktalı bir ölçekte doku büyümesi için $2.53 = 0.51$ puan aldı. 1 Numaralı suture mesh, aynı ölçekte doku büyümesi için $2.33 = 0.63$ puan aldı. Polipropilen suture katı standart suture'dür ve bu nedenle herhangi bir doku büyümesine izin vermedi.

3 Ayda her iki boyutta da suture mesh, yarı-kantitatif histolojik skorlama sistemi kullanılarak polipropilen monofilament ile karşılaştırıldığında dokulara tahriş edici olmayan olarak kabul edildi. Numunelerin hiçbirinde kapsül oluşumu kaydedilmedi ve bu nedenle kapsül kalınlığı ölçülmedi. Yumuşak doku yanıtının boyutları 1 numaralı suture mesh için 3.93 ± 0.15 , 0 numaralı suture mesh için 3.40 ± 0.15 ve 1 numaralı polipropilen monofilament için 2.13 ± 0.99 olarak derecelendirildi (Şekil 8). (Hematoksilen ve eozin (solda) ve Masson'un trikromu (sağda) ile boyandıktan sonra 1 numaralı polipropilen suture'nün (üstte), 0 suture mesh (ortada) ve 1 numaralı suture mesh (altta) histolojik kesitini gösteren **Ek Dijital İçerik 1'e bakınız.**)

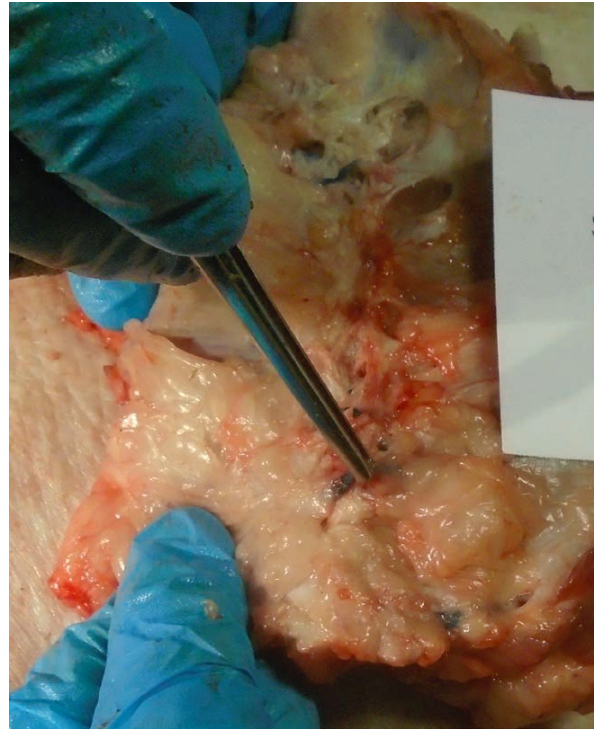
Tüm cihazların implantasyonu, makrofajların ve çok çekirdekli dev hücrelerin yanı sıra lenfositler, plazma hücreleri ve polimorfonükleer hücrelerin varlığı ile karakterize edilen hafif peri cihazı enflamatuvar yanıtı ile ilişkilidir. 1 Numaralı polipropilen, dikiş monofilamentini çevreleyen bir fibroplazi bölgesi ve neovaskülarizasyon ile karakterize edilmektedir. Suture mesh, fibroplazi (fibröz bağ dokusunun düzenlenmesi) ve çevreleyen neovaskülarizasyon varlığı ve bazen multifilament dikiş malzemesinin (CF) telleri arasında interkalasyon ile karakterize edilmektedir (<http://links.lww.com/PRSGO/B811>). Gruplar arasında istatistiksel fark vardı ($P < 0.0001$).

İkincil Bitiş Noktaları

Domuzlar 13 haftalık gözlemleri sırasında eşit derecede kilo aldılar ve nekropside yaklaşık 150 kg idi. Tüm insizyonlar, her üç grupta da eşit olarak bulunan tesadüfi cilt lezyonları ile iyi iyileşti. Kendiliğinden çözülen seromlu iki hayvanda cerrahi alan oluşumu kaydedildi (biri suturable mesh grubunda, biri polipropilen grubunda). 10 Suturable mesh cihazından dokuzu dokulara iyi bir şekilde dahil edildi ve çekilemedi (Şekil 9), oysa beş polipropilen sütürün dördü gevşek idi (Şekil 7). Dikiş hattına visseral yapışıklıklar, 0 suturable mesh ile kapatılmış iki domuzda ve 1 numaralı polipropilen ile kapatılmış iki domuzda gözlemlendi. Yapışıklıklar için preoperatif olarak tanımlanmış derecelendirme ölçeğinin kullanılması, iki 1 numaralı polipropilen monofilament sütür hayvanının önem ve derece için 1 puan, kapsam için 1 ve 2 puan olduğunu göstermiştir. 0 suturable mesh hayvanları, iki hayvanda 1 numaralı polipropilen grubu ile benzer yapışma skorlarına sahipti. 1 Numaralı suturable mesh ile kapatma hattında herhangi bir yapışma görülmedi. 21 olumsuz olay vardı (çözülen iki yumuşak doku şişmesi, topallık, patoloji ile belirgin olmayan cilt lezyonları ve kilo kaybı olan bir ateşli hastalık olduğu düşünülen seromlar) ve bunların hiçbiri kapatma için kullanılan implantla ilgili olduğu düşünülmedi.

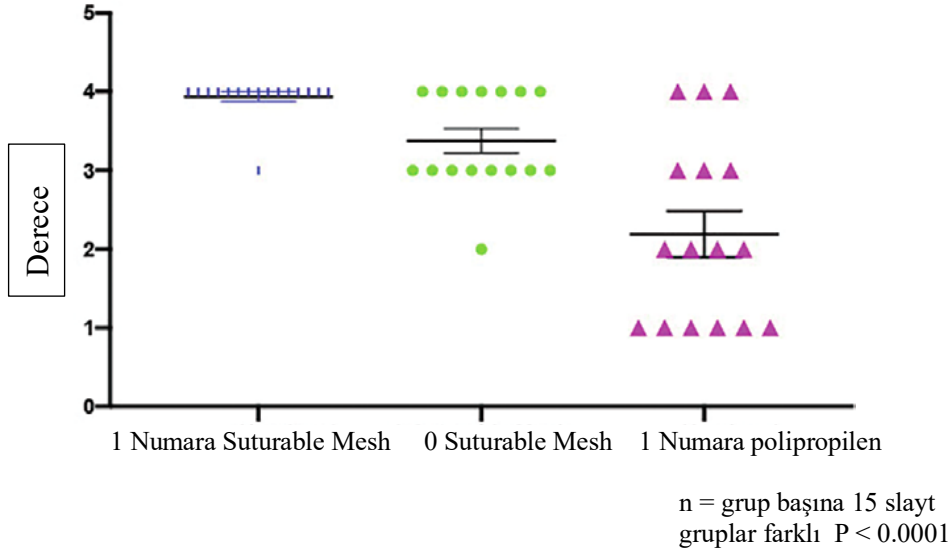


Şekil 7. Karın duvarının periton tarafının görüntüsü, 1 numaralı gevşek polipropilen sütür ve 1.0 cm çapında bir insizyonel fitik göstermektedir.



Şekil 9. Cerrah, nekropside karın duvarının periton yüzeyinde görülebilen 1 numaralı suturable mesh çekiyor. Gösterilen şey, suturable mesh'in birleştirilmesidir — monofilament sütür ile görülen “gevşek sütürlerin” tam tersi.

Yumuşak doku Tepkisi



Şekil 8. Üç implant için yumuşak doku yanıt derecesi.

TARTIŞMA

Dikişlerin özellikleri ve içsel başarısızlık kalıpları cerrahi topluluk tarafından kabul görmüş ve modern cerrahinin başlangıcından beri sorgulanmamıştır. Diğerlerinin yaptığı gibi, bir implantın çevrelenmiş doku üzerindeki gerilim altındaki etkisinden kaynaklanan dikiş çekme işleminin başarısız doku yaklaşımlarının birincil nedeni olduğuna inanıyoruz.^{10,11} Saturable mesh, standart bir suture kıyasla dokularla temas eden implant yüzey alanını arttıran bir doku yaklaştırma cihazıdır. Fibrovasküler büyüme ile, bireysel filamentler bir yara iskelesi görevi görür ve zamanla mikrokapsüle olur. 1 Numaralı suturable mesh'in yüzey alanı, 1 numaralı monofilamentin yüzey alanından% 500 kat daha fazla olmasına rağmen, toplam yabancı madde hacmi sadece% 35 oranında artmıştır. Her iki implant tipinin de standart bir swaged cerrahi iğnenin ucuna sığması için toplam hacimler benzer olmalıdır.

1 Numaralı suturable mesh, tamamen sağlam karın duvarlarına sahip beş kapaktan üçüne sahipti. 0 suturable mesh'e sahip beş kapaktan biri tamamen sağlamdı. Polipropilen kapakların hiçbiri mükemmel şekilde kapatılmadı. Bir "küçük ısırık" kapatma tekniği, fitik sonuçlarının iyileştiğini göstermiş olabilir. Dikiş / doku arayüzünde daha fazla vurgu oluşturmak ve belki de kapatma cihazları arasındaki farkları göstermek için 1 cm'lik ısırıklar ve 1 cm'lik işlemlerle "büyük ısırıklar" kapatılması gerçekleştirildi. Veriler, suturable mesh'in doku yaklaşımı için üstün sonuçlara sahip olduğuna işaret etmekle birlikte, bunun çalışma sırasında 300 lbs'nin üzerinde büyüyen insan büyüklüğündeki domuzlarla oldukça bir model olduğuna dikkat edilmelidir. Onarımlar üzerindeki stresi azaltmak için prosedürden sonra hayvanların aktivitesini sınırlamak için manevra yapılmadı. Hayvanlar dört çizgili gezicidirler (ambulators) ve tüm gövde ağırlıkları kapanmıştır. 15 kapanıştan sadece dördü tamamen sağlam olmasına rağmen, bu kapanışlardan herhangi birinin nekropsiyeye kadar hayatta kalması neredeyse şaşırtıcıdır.

İmplant materyali için dokulara tepkisizliği ve cerrahide uzun süredir kullanımı esas alınarak polipropilen seçilmiştir. Yabancı cisim reaksiyonu ve mikrokapsülasyon dikiş hattına kalıcı bir destek sağlayacaktır. Bu, kalıcı implantı olmayan skarın yaralanmamış doku kadar sadece % 70 kadar güçlü olduğu karın duvarı cerrahisinde önemli olabilir.¹² Bazı cerrahlar emilebilir (absorbable) bir ürünü tercih edebilir ve bu gelişim aşamasındadır.

ISO 10993-6 Ek E derecelendirme ölçeği kullanılarak ölçülen doku yanıtının yoğunluğu veya kalitesi eşdeğer olarak değerlendirilse de, yumuşak doku yanıtının optik olarak ölçülen boyutu 1 numaralı suture edilebilir ağ ile 1 numaralı polipropilenden daha büyüktü. İkincisi, mantıklıdır, her iki implant da polipropilenden üretilmiştir. Bu veriler, küçük filament örgülerin dokulara ve yeni karışık dikiş hatlarına destek sağladığı mekanizmayı göstermektedir.

Beş polipropilen monofilament çalışan suture dördü nekropside gevşekti. Gevşek kalıcı dikişler, pull-through'un ayırt edici özelliğidir.¹³ Çalışma sırasında hayvanlar ebatı iki katına çıktıkça, dikişlerin gevşemesinin tek yolu, dikiş halkası içinde çevrelenen dokunun çapının daha dar hale gelmesidir. Gevşek olarak kaydedilen bir suturable mesh, küçük bir fitik defekti bölgesindeydi. Bu hayvan için, laparotomi kapatma hattının geri kalanı iyi yerleştirilmiş bir implant gösterdi.

Histolojik sonuçlar kontrollü bir inflamatuvar doku reaksiyonu göstermektedir. Suturable mesh, monofilament polipropilene kıyasla dokulara “tahriş edici olmayan” olarak derecelendirildi, ancak suturable mesh implantının çoklu filamentleri nedeniyle bu “normal” doku yanıtının çoğalması var. Yumuşak doku tepkisi, mevcut karın duvarı dokusu yaklaşımı yöntemlerinde örgülerin çekmeyi azalttığı mekanizmayı açıklayabilir.¹⁴

Yapışıklıklar 1 numaralı suturable mesh grubunda en az, diğer iki grupta en büyüktü. Her grupta esasen iç organlara maruz kalan yabancı madde bulunmamasına rağmen, belki de bağırsağın yeni kapatılmış bir dikiş hattına yapışmasına neden olan suture çekilmesinden kaynaklanan yavaş yırtılma iltihabıdır. Bu nedenle, en iyi “tutma” ve en az çekme (1 numaralı suturable mesh) olan hayvan grubu da en az yapışıklığa sahipti, ancak bu sadece bir teoridir.

Suturable mesh, insan büyüklüğündeki domuzlarda bu gerçekçi domuz laparotomi kapatma modelinde gerginlik altındaki dokulara yaklaşma yeteneğini göstermiştir. Bu prelinik çalışma, polipropilen monofilament suture kıyasla başarısız olmak için iki kat daha fazla kuvvet gerektiren bir suturable mesh domuz laparotomi onarımının gerekli olduğunu gösteren önceki çalışmaların bir uzantısıdır.⁶ İç kapaklar için Suturable mesh'in faydasını daha iyi tanımlamak için daha ileri çalışmalar devam etmektedir.

Gregory A. Dumanian, MD

Plastik Cerrahi Bölümü Northwestern Feinberg Tıp Fakültesi,

675 N. St. Clair, Suite 19-250

Chicago, IL 60610

E-mail: gdumania@nm.org

Çeviren: Ercan KILIC, MD

BİLDİRİM

Yazar, Prairie Domuz Merkezi'ndeki araştırmacı Raelene Petracek'e bu çalışmayı gerçekleştirmek için gösterdiği vicdani ve gayretli çalışmalarından dolayı ve Zari Dumanian'a ameliyathane yardımı için teşekkür etmek istiyor.

Referanslar

1. Jairam AP, Timmermans L, Eker HH, et al; PRIMA Trialist Group. Prevention of incisional hernia with prophylactic onlay and sublay mesh reinforcement versus primary suture only in midline laparotomies (PRIMA): 2-year follow-up of a multicentre, double-blind, randomised controlled trial. *Lancet*. 2017;390:567–576.
2. Deerenberg EB, Harlaar JJ, Steyerberg EW, et al. Small bites versus large bites for closure of abdominal midline incisions (STITCH): a double-blind, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;386:1254–1260.
3. Luijendijk RW, Hop WC, van den Tol MP, et al. A comparison of suture repair with mesh repair for incisional hernia. *N Engl J Med*. 2000;343:392–398.
4. Burger JW, Luijendijk RW, Hop WC, et al. Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia. *Ann Surg*. 2004;240:578–583.
5. Souza JM, Dumanian ZP, Gurjala AN, et al. In vivo evaluation of a novel mesh suture design for abdominal wall closure. *Plast Reconstr Surg*. 2015;135:322e–330e.
6. Dumanian GA, Tulaimat A, Dumanian ZP. Experimental study of the characteristics of a novel mesh suture. *Br J Surg*. 2015;102:1285–1292.
7. Scheiber CJ, Kurapaty SS, Goldman SM, et al. Suturable mesh better resists early laparotomy failure in a cyclic ball-burst model. *Hernia*. 2020;24:559–565.
8. Ibrahim MM, Green JL, Everitt J, et al. Soft tissue anchoring performance, biomechanical properties, and tissue reaction of a new hernia mesh engineered to address hernia occurrence and recurrence. *J Med Device*. 2019;13:0450021–0450029.
9. Melman L, Jenkins ED, Hamilton NA, et al. Histologic and biomechanical evaluation of a novel macroporous polytetrafluoroethylene knit mesh compared to lightweight and heavyweight polypropylene mesh in a porcine model of ventral incisional hernia repair. *Hernia*. 2011;15:423–431.
10. Ellis H, Gajraj H, George CD. Incisional hernias: when do they occur? *Br J Surg*. 1983;70:290–291.
11. Höer J, Fischer L, Schachtrupp A. Laparotomy closure and incisional hernia prevention - what are the surgical requirements?. *Zentralbl Chir*. 2011;136:42–49.
12. Hollinsky C, Sandberg S. Measurement of the tensile strength of the ventral abdominal wall in comparison with scar tissue. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2007;22:88–92.
13. Dumanian GA, Moradian S. Fascial closure: new surgery paradigms. *Adv Surg*. 2020;54:215–229.
14. Dumanian GA, Lanier ST, Souza JM, et al. Mesh sutured repairs of contaminated incisional hernias. *Am J Surg*. 2018;216:267–273.