

ÜROLOJİK REKONSTRÜKSİYONDA MİDE SEGMENTİ KULLANIMI THE USE OF GASTRIC SEGMENT IN UROLOGIC RECONSTRUCTION

Y. Oğuz ACAR

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, KOCAELİ

ABSTRACT

Introduction: Although bladder reconstruction is realized generally with intestinal segments, in certain cases where usage of this portion of the gastrointestinal tract is contraindicated, like advanced kidney disease, alternatives may be required. Use of stomach is among these alternatives. Stomach segment constitutes a good alternative to intestine due to its thick wall, non-absorbant structure, fluid mucus, and its acidity preventing infections. Among its main disadvantages are its distance to the bladder area, haematuria-dysuria syndrome due to acidity, hypergastrinemia, and incontinence due to insufficient capacity; however, majority of these can be offset by improved surgical technique. Medical therapy can be used to overcome the problems that would lower the patient's life quality, such as asiduria and loss of salts. Various operation techniques have been described for use of stomach. Among these, using a trapezoid shaped corpus segment and applying crosswise incisions to the serosa allows for increased capacity, thus construction of an orthotopic neobladder. Triangle shaped corporal segments can also be used for augmentation purposes. All in all, in cases where use of intestine is not appropriate, stomach segment can safely be used by various techniques for reconstruction of bladder; nevertheless, wider series and experimental studies are required for further clarification of this subject.

Key words: Bladder augmentation, ortotopic neobladder, gastric segment

ÖZET

Mesane rekonstrüksiyonunda ağırlıklı olarak bağırsak segmentleri kullanılmakla beraber, gastrointestinal traktın bu bölümünün kullanımının kontrendike olduğu ağır böbrek yetmezliği gibi bazı durumlarda alternatif yöntemlere gereksinim duyulmaktadır. Bunlar arasında mide kullanımı sayılabilir. Mide segmenti kalın duvarı, absorbsiyon yapmama özelliği, akışkan mukusu, enfeksiyonu önleyen asiditesi sayesinde bağırsağa iyi bir alternatif teşkil eder. Belirgin dezavantajları arasında anatomik olarak mesane bölgesine uzaklığı, asidite nedeniyle oluşan hematüri-dizüri sendromu, hipergastrinemi ve kapasite düşüklüğüne bağlı inkontinans sayılabilir, ancak operasyon tekniği geliştirilerek bunların büyük bölümünün üstesinden gelmek mümkündür. Hastanın hayat kalitesini bozabilecek asidüri ve tuz kaybı gibi problemler de medikal tedaviyle aşılabılır. Mide kullanımı ile ilgili çeşitli operasyon teknikleri tarif edilmiştir. Bunların arasında mideden trapezoid biçimli bir korpus segmenti kullanmak ve serozaya çapraz insizyonlar uygulamak, kapasiteyi artırarak ortotop mesane oluşturulmasına izin vermektedir. Augmentasyon amacıyla üçgen biçimli corporal segmentler de kullanılabilir. Sonuç olarak mide segmenti bağırsağın uygun olmadığı durumlarda değişik tekniklerle güvenli bir şekilde mesane rekonstrüksiyonunda kullanılabilir, ancak konunun aydınlatılabilmesi için daha geniş serilere ve deneysel çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Mesane augmentasyonu, ortotopik mesane, mide segmenti

GİRİŞ

Mesane augmentasyonu veya substitüsyonunda günümüzde bağırsak segmentlerinin kullanımı çok yaygındır. Gerek ileum, gerekse kolonun çeşitli segmentleri bu amaçla kullanılabilir. Bağırsak segmentlerinin bu kadar yaygınlaşmasının ardındaki temel neden, bu maddenin vücutta bol miktarda bulunması, kolay mobilizasyonu ve anatomik olarak yakın komşuluğu sayesinde mesane bölgesine rahatça ulaştırılabilmesidir. Zaman içerisinde detubularizasyon, çeşitli rekonstrüksiyonlar ve anastomoz tekniklerinin geliştirilmesiyle de bağırsak seg-

mentlerini kullanımı hayat kalitesi açısından daha kabul edilebilir hale gelmiştir.

Ancak bu gastrointestinal segmentlerin kullanımı birçok problemi de beraberinde getirir. Bunların arasında mukus salgısının idrar vizkositesini artırarak uzun süre, bazen yaşam boyu hastanın miksiyonunu veya kateterizasyonunu engellemesi, yüksek pH ve mukusun besiyeri olarak görev görmesi nedeniyle büyük oranda bakteriüri ve zaman zaman buna bağlı enfeksiyon oluşumu, absorbsiyon nedeniyle metabolik değişiklikler, taş oluşumu vs. sayılabilir¹. Elektrolit emilimine bağlı hiperkloremik asidoz özellikle böbrek yetmezliği olan has-

talarda bağırsak segmenti kullanımına olanak veremeyebilir². Bazı ilaçların kullanımında da normalde idrarla atılması gereken aktif metabolitlerin emilimine bağlı toksisiteler bildirilmiştir³. Ayrıca kısa bağırsak mezenteri veya daha önce geçirilmiş operasyonlar nedeniyle hastada kısa bir bağırsak segmenti bulunması gibi teknik nedenlerle bazen bağırsak kullanımı kısıtlanabilmektedir.

Alternatif bir yöntem olarak bir başka gastrointestinal segment olan mide de mesane augmentasyonu ve substitüsyonu için kullanılabilir³. Araştırmacılar aslında midenin anatomisi ve fizyolojisi itibarıyla mesaneye daha yakın bir doku olduğunu savunmuştur, çünkü mide de fonksiyonu gereği düşük basınçlı depolama, aralıklı boşaltma ve absorpsiyon yapmama gibi mesaneye benzer özellikler içermektedir⁴. Genellikle çocukta augmentasyon amacıyla uygulanan bu yöntemin birinci sırada kullanılması düşünülebilecek kadar uygun olduğu dahi bazı yayınlarda ileri sürülmüştür⁵⁻⁷. Midenin erişkinlerde augmentasyon ve ortotop mesane için de kullanılabilirliğini öne süren araştırmacılar bulunmaktadır^{1,8}.

ÜSTÜNLÜKLER

Mide kullanımını öne çıkaran nedenleri şöyle sıralayabiliriz:

1. Midenin mukus salgısı, bağırsağa göre miktar olarak az ve nitelik olarak da daha akışkandır. Bu yüzden mide segmenti ile yapılan rekonstrüksiyonlarda hastanın miksiyonu veya kateterizasyonu ile ilgili problemler olmaz^{1,2,9}.

2. İdrarın sürekli asidik olması nedeniyle üreter sistem enfeksiyonları neredeyse hiç gözlenmez^{1,10,11}.

3. Yüksek idrar pH'sı nedeniyle oluşan bakteriüri ve üreter enfeksiyonları sonucu görülen taş oluşumuna mide segmentinde rastlanmaz⁵.

4. Mide segmentinin absorpsiyon özelliği bulunmadığından elektrolit, özellikle amonyumklorid emilimine bağlı hiperkloremik asidoz oluşmaz ve metabolik değişikliklere yol açmaz, bu sebeple böbrek yetmezliği olan hastalara güvenle uygulanabilir^{2,10,12}. Hatta bu hastalarda oluşan asidoz, mide segmentinden salgılanan hidroklorik asitin idrarla atılması sayesinde kısmen dengelenir. Ayrıca bağırsak kullanıldığında, idrarda bulunan ve vücuda absorpsiyonla tekrar kazandırılan birçok atık madde mide segmentleri tarafından emilmez, bu

açıdan mesaneye daha yakın bir doku niteliği oluşturur.

5. Bağırsak segmenti kullanımı klinik olarak belirgin asidoza yol açtığı taktirde serum bikarbonat düzeylerinde değişikliğe ve buna bağlı kalsiyum atımında artışa yol açmaktadır¹³. Bunun sonucunda gelişen kemik demineralizasyonu çocuklarda büyüme geriliğine, erişkinlerde ise osteoporoza neden olabilir^{14,15}.

6. Terminal ileum bölgesinin rezeksiyonunu takiben uzun vadede B12 vitamini eksikliği görülebilir, bu nedenle ömür boyu B12 kullanımı gerekebilir¹⁶. Mide segmentinde bu problem olmaz.

7. İntestinal segmentlerde yüksek oranda nitrosamin salınımı olduğu bilinmektedir¹⁷⁻¹⁹. Nitrosamin sentezi bir taraftan doğal olarak bulunan nitratın nitrit üzerinden serbest nitrosamine katalizlenmesiyle, diğer taraftan aktive olmuş makrofajlar tarafından gerçekleştirilir. İntestinal rezervuarlarda nitrosaminle indüklenen karsinogenezden %30'a varan oranlarda söz edilmektedir²⁰. Gerek enfeksiyonların çok ender görülmesi, gerekse mide mukozasında, bağırsak mukozasında olduğu gibi karsinogenezde önemli rol oynayabilecek yüksek metabolik aktiviteye sahip mikrovillusların bulunmaması, kanser oluşumunun daha ender görülmesine yol açar²¹.

8. Özellikle ileoçekal bölgenin kullanıldığı rezervuarlarda daha sık görülen motilite ve rezorbsiyon bozukluğuna bağlı kronik diare, mide segmenti kullanımında görülmez^{22,23}.

9. Geride kalan midenin küçülmesi herhangi ciddi bir gastrointestinal problem yaratmaz^{1,24}.

10. Mide segmentinin duvarı, tıpkı mesane gibi kalın olduğundan, istendiği takdirde antireflü üreter anastomozuna olanak sağlar^{1,2,5}.

11. Bağırsak duvarının inceliği zaman zaman rezervuarın dekompansemanına ve buna bağlı olarak rezidüel idrarda artış ve çeşitli istenmeyen yan etkilere yol açmaktadır. İleal ve ileoçekal segment kullanımında dekompanseman %52'ye varan oranlarda bildirilmiştir^{25,26}. Kalın mide duvarı dekompansemana karşı dayanıklıdır.

12. Son olarak her ne kadar ürologların pek aşına olmadığı bir organ da olsa, teknik olarak çok basit, öncesinde bağırsak temizliği gerektirmeyen bir ameliyattır¹.

OLUMSUZLUKLAR

1. *Hematüri dizüri sendromu*: Mide segmen-tinden hidroklorik asit salgılanmasına bağlı olduğu düşünülen bu sendrom bazı hastalarda miksiyon esnasında problemlere yol açar^{27,28}. Midede asit salgısı belli başlı 3 mekanizma üzerinden olur; nervus vagus üzerinden sinirsel etki, gastrin salınımı üzerinden hormonal etki ve mideye giren yiyeceklerin oluşturduğu antral distansiyon. Ameliyat tekniği açısından, kullanılan segmentin üst bölümünden giren nervus vagus dalları kesildiği için denerve olduğu düşünülen mide segmentinin asit salgı-lamasında hormonal mekanizmanın ön plana çıktığı düşünülmüştür. Ancak bizim bir çalışmamızda ayrıntılı olarak gösterildiği gibi aslında mide seg-mentini besleyen damar pedikülü boyunca nervus vagusun ön dalının kullanılan segmente kadar uzanabildiği ve sinirsel mekanizma üzerinden hala asit salgısının mümkün olduğu anlaşılmaktadır²⁹. Çalışmada muhtemelen bu dalın korunduğu hastalar-da yalancı beslenmeyi takiben idrar pH'larında belirgin düşüşler kaydedilmiştir ki burada antral distansiyon ve hormonal mekanizmaların rolü olmadı-ğı, sinirsel mekanizma üzerinden asit salgılandığı bilinmektedir. Aynı hastaların gerçek beslenme sonrası idrar pH'ları da diğerlerine göre daha düşük bulunmuştur. Bu nedenle hematüri dizüri sendromunu engellemek için öncelikle ameliyat tekniğini geliştirerek segment tamamen denerve hale getirilmelidir.

Hematüri dizüri sendromunun bir diğer nedeni de bazı yazarlar tarafından bildirilen hipergastrinemi^{1,2,30}. Tam mekanizması açıklanamamış olmakla birlikte idrarla etkileşime giren mide segmentindeki G hücrelerinden aşırı derecede gastrinin kana salgılanması ve buna bağlı olarak asit salgısında artış olması mümkündür. Ancak hastaların büyük bir bölümünde hipergastrinemiye rastlanmaz veya klinik olarak önemsiz artışlar söz konusudur.

Her ne nedenle olursa olsun, asit salgısı idrar pH'sını fizyolojik sınırların altına indirebilir. Ancak Hauri ortotop gastrik mesane oluşturulan hastaların hiç birisinde pH değerinin 4.4'ün altında olmadığını bildirmiştir¹. Bizim çalışmamızda da ortotop mesaneli 9 hastadan sadece 2 tanesinde gerçek beslenmeden sonra kısa süreli düşüşler (pH 4'ün altında) gözlenmiştir ve bu hastaların nervus vagus innervasyonunun devam ettiği düşünülmek-

tedir²⁹. Hematüri dizüri sendromu genellikle pH değeri 3.5'in altına düştüğünde ortaya çıkar, çünkü midenin enzimleri, özellikle pepsinojen pH 3.5'in altında pepsine dönüşerek aktive olur ve mide gibi mukus içermeyen çevre mesane dokusu ve üretra üzerinde destrüktif edici etkisini gösterir²⁷. Hastaların büyük bir bölümünde bu değer altına inilmediği için sorun yaşanmaz. Operasyon tekniğinin geliştirilmesi, yeterli hidrasyon gibi önlemlere karşın hematüri ve dizüri ortaya çıkarsa, tedavisinde proton pompası inhibitörleri (omeprazol, lansoprazol, pantoprazol) kullanılabilir⁴. Ameliyat öncesi hazırlık olarak hematüri dizüri sendromuna yol açabilecek helikobakter pilori araştırması yapılmalı, testin pozitif çıktığı olgularda bakterinin eradikasyonu sağlanmalıdır³¹.

2. *İnkontinans*: Mideden çıkarılabilecek segmentin alanı sınırlıdır. Bağırsağın bu açıdan üstün olduğunu ve gerektiğinde bol materyal sunabildiğini kabul etmek gerekir. Augmentasyonda pek sorun oluşturmayan bu durum ortotop mesanede problem yaratabilir. Düşük kapasite inkontinansla sonuçlanır ve hayat kalitesini düşürür. Bu sorunu aşmak, wedge yerine trapezoid rezeksiyon yaparak ve serozaya uygulanacak çapraz insizyonlarla mümkündür ve bu sayede rezervuarın kapasitesini artırılabilir¹. Hauri bu yöntemle kapasitenin 105 ml'den 290 ml'ye çıkarılabildiğini ve maksimum intraluminal basıncın 20 cmH₂O olduğunu bildir-miştir.

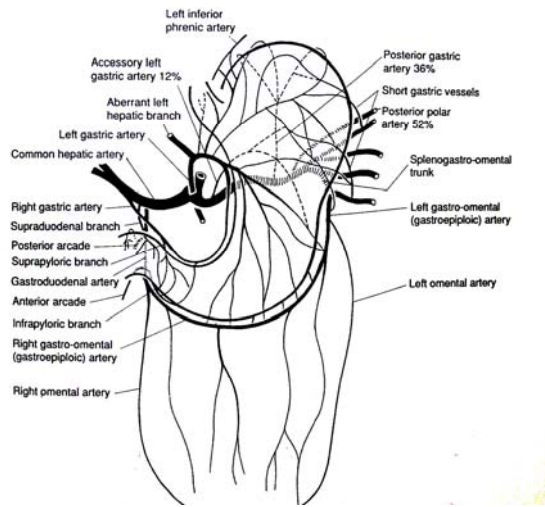
İnkontinansın bir diğer sebebi de midenin fizyolojik peristaltizmi olabilir. Bizim ürodinamik bir çalışmamızda ortotop gastrik mesane oluşturulan hastalarda yemek sonrası gastrik peristaltizmin arttığı, bu aktivite artışının antispasmodikle engellenmediği gösterilmiştir³². Özellikle noktürnal inkontinansla önemli olabilecek bu mekanizmanın da medikal tedavi ile önüne geçmek kısmen mümkün olabilir. Aynı çalışmada inkontinan hastaların mesane boynuna verilen elektrik akımlarını duymamasının, kontinan olanlara göre daha yüksek voltajlarda olduğu belirlenmiştir. Bu durum inkontinan hastaların mesane boynunun innervasyonunun yeterli olmadığını düşündürmekte ve sinir koruyucu cerrahi tekniklerin önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

3. *Hipokloremik metabolik alkaloz*: Mide segmentinden salınan hidroklorik asitin sürekli kaybı nedeniyle ortaya çıkan ve hiponatremi ve hipoklo-

remi ile seyreden bu tablo genellikle sorun oluşturmaz^{1,3}. Vücutta gelişen metabolik olaylar genellikle asidozla sonuçlandığı için ortaya çıkan alkaloz çok fazla problem oluşturmadağı gibi genellikle tampon sistemleriyle kolayca dengelenebilmektedir. Hatta böbrek yetmezliğinde olan hastalarda, bağırsak segmentinin kullanılması yetmezliği artırdığından dolayı, asit kaybettirici özelliği nedeniyle mide kullanımı hem daha uygun hem de tedaviye yardımcı bir girişim kabul edilir. Ancak diare ve kusma gibi sorunlar eklendiğinde elektrolit kaybı özellikle çocuklarda tedaviye gereksinim gösterir. Tedavisinde intravenöz NaCl replasmanı yeterlidir.

AMELİYAT TEKNİKLERİ

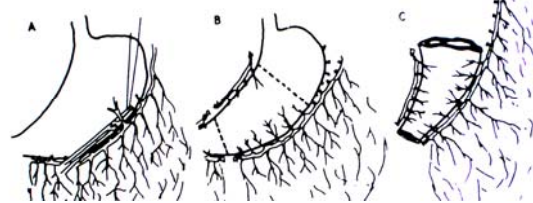
Midenin çeşitli segmetleri bu amaçla kullanılabilir. Pediküllü flep olarak yararlanılan bu tekniklerde, köken olarak çölyak trunkustan kaynaklanan ve birbiriyle devamlılık göstererek tekrar çölyak trunkusa kadar uzanıp bir ark oluşturan arteria gastroepiploica dextra veya sinistranın korunması esastır (Şekil 1). Arterlere venler de benzer şekilde eşlik eder. Midenin büyük kurvatürü boyunca uzanan bu damar yapılarının disseke edilmesi, küçük kurvatür boyunca uzanan midenin ana damarlarına zarar verilmediğı için mide beslenmesinde soruna yol açmaz.



Şekil 1. Midenin arteriyel beslenmesi

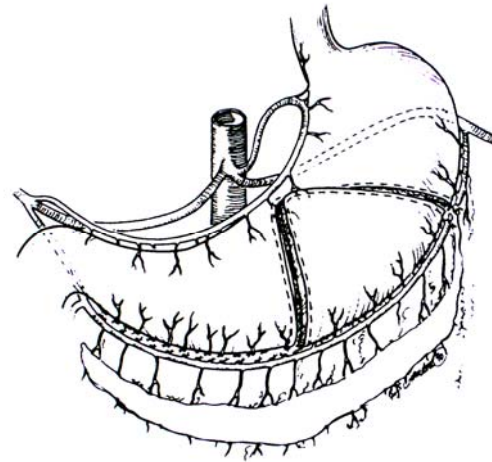
Leong'un tarif ettiği antral gastrosistoplastide arteria gastroepiploica sinistra korunarak pilorik antrum kullanılır^{33,34} (Şekil 2). Bu teknik antrumda asit salgılayan hücrelerin azlığı nedeniyle ilk başta cazip gelse de gastrin salgılayan G hücrelerinin bu bölgede yoğunlaşması nedeniyle hipergastrinemiye

yol açabilir. Küçük kurvatürün bütünlüğünün bozulması, arteria gastroepiploica sinistranın dextra'ya göre genellikle daha ince olması ve buna bağlı olarak flep beslenmesinde yetersizlik gibi durumlar söz konusu olabilir.



Şekil 2. Leong'un tarif ettiği antral segment kullanımı

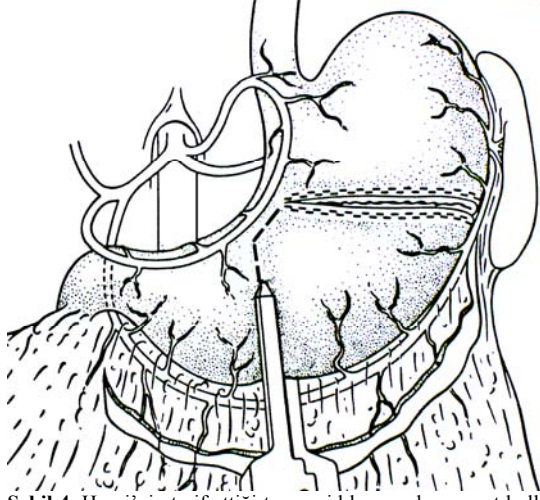
Mitchell'in tarif ettiği wedge rezeksiyonda midenin corpus bölümünden, tabanı 15 cm'lik büyük kurvatür kesiminden oluşan üçgen biçimli flep kullanılır³ (Şekil 3). Bu flep için her iki arteria gastroepiploica'nın da korunabileceğı, ancak genellikle daha geniş olan dextranın uygun olduğu belirtilmektedir. Genellikle çocuklarda mesane augmentasyonu için kullanılan bu tekniğin yine çocuklarda olmak kaydıyla mesane substitüsyonu için de kullanılabileceğı bildirilmektedir.



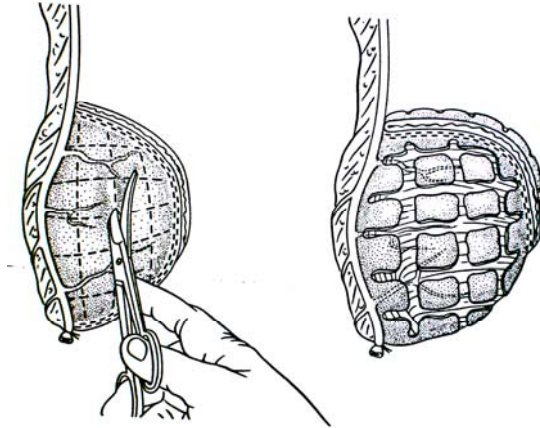
Şekil 3. Mitchell'in tarif ettiği üçgen biçimli corporal segment kullanımı

Hauri, 1996 yılında mide segmentlerinin erişkinde de ortotop mesane olarak kullanılabileceğini belirtmiş ve kendi tekniğini yayınlamıştır¹ (Şekil 4). Bu teknikte yine wedge rezeksiyona benzer şekilde büyük kurvatür tabanlı, ancak bu sefer daha geniş hacimli olabilmesi amacıyla üçgen yerine trapezoid şekilli bir flep kullanılır. Aynı şekilde arteria gastroepiploica dextra korunur. Hauri'nin kapasiteyi artırmak için önerdiği yöntem ise mide

segmentinin serozasına enine ve boyuna olacak şekilde insizyonlar yapmaktır, böylelikle kapasitenin 105 ml'den 290 ml'ye çıkarılabildiği bildirilmiştir (Şekil 5).



Şekil 4. Hauri'nin tarif ettiği trapezoid korporal segment kullanımı

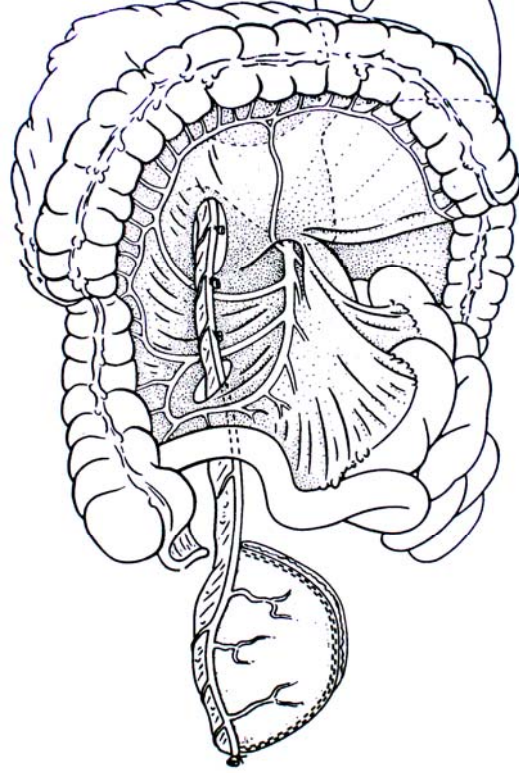


Şekil 5. Kapasiteyi artırmak için uygulanan çapraz seroza kesimleri

Değişik tekniklerde midenin farklı bölümleri kullanıldığı ve midenin asit ve gastrin salgılayan segmentlerinin farklı olduğu düşünüldüğünde, korpus ve antrum arasındaki sınır önem kazanmaktadır, çünkü intraoperatif olarak bu sınır ancak tahmini olarak değerlendirilebilir. Gerektiği takdirde ameliyat öncesi gastroskopiyle antrum-corpus sınırı işaretlenebilir³⁵. Böylece midenin istenen bölümünün rezeksiyonu intraoperatif illüminasyonla gerçekleştirilebilir.

Midenin bütünlüğü tekrar sağlandıktan sonra oluşturulan damarlı flep transvers kolon ve ince

bağırsak mezenterinden geçirilerek mesane bölgesine indirilir ve gerek augmentasyon, gerekse substitüsyon için kullanılabilir (Şekil 6). Üreterlerin mesaneye veya mide segmentine antireflü tekniklerle implantasyonu mümkündür.



Şekil 6. Midenin transvers kolon ve ince bağırsak mezenterinden geçirilişi

SONUÇ

Gastrik segment kullanımı mesane augmentasyonu veya substitüsyonu için bağırsak segmentlerine bir alternatif oluşturabilir. Böbrek yetmezliği olan hastalarda, kısa bağırsak sendromu, kısa mezenter gibi bazı özel durumlarda ilk tercih sebebi olabilir. Dezavantajları bulunmakla beraber bunlar düzeltilebilir ve medikal olarak kolay tedavi edilebilir özelliklerinden dolayı hastanın fizyolojisinde ve yaşam kalitesinde önemli değişikliklere yol açmaz. Bu açıdan mide segmenti kullanımının gerek deneysel gerekse klinik anlamda daha fazla araştırılmasına gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

- 1- Hauri D: Can gastric pouch as orthotopic bladder replacement be used in adults? J. Urol. 156: 931-935, 1996.

- 2- **Adams MC, Mitchell ME, Rink RC:** Gastrocystoplasty: An alternative solution to the problem of urological reconstruction in severely compromised patient. *J. Urol.* 140: 1152-1156, 1988.
- 3- **Mitchell ME:** Stomach for bladder augmentation and replacement; in *Bladder reconstruction and continent urinary diversion* (Eds.) King LR, Stone RR, Walsh GD: Second edition. Chapter 8. 96-106, Mosby Year Book, St. Louis, 1991.
- 4- **Kinahan TJ, Khoury AE, McLorie GA, et al:** Omeprazole in post-gastrocystoplasty metabolic alkalosis and aciduria. *J. Urol.* 147: 435-437, 1992.
- 5- **Sumfest JM, Mitchell ME:** Gastrocystoplasty in children. *Eur. Urol.* 25: 89-93, 1994.
- 6- **Dykes EH, Rangsley PG:** Gastrocystoplasty in children. *Brit. J. Urol.* 69: 91-95, 1992.
- 7- **Bogaert GA, Mevorach RA, Kim J, et al:** The physiology of gastrocystoplasty: Once stomach, always stomach. *J. Urol.* 153: 1977-1980, 1995.
- 8- **Hendren E, Hendren EB:** Bladder augmentation: Experience with 129 children and young adults. *J. Urol.* 144: 445-453, 1990.
- 9- **Gillon G, Mundy AR:** The dissolution of urinary mucus after cystoplasty. *Brit. J. Urol.* 63: 372-374, 1989.
- 10- **Wagstaff KE, Woodhouse CRJ, Rose GA, et al:** Blood and urine analysis in patients with intestinal bladders. *Brit. J. Urol.* 68: 311-316, 1991.
- 11- **Lewis AG, Gardner B, Gilbert A, et al:** Relative microbial resistance of gastric, ileal and cecal bladder augmentation in the rat. *J. Urol.* 154: 1895-1899, 1995.
- 12- **Rink RC, Hollensbe DW, Adams MC, et al:** Comparison of various gastrointestinal segments for bladder augmentation. *Scan. J. Urol.* 142: 175-178, 1992.
- 13- **McDougal WS:** Metabolic complications of urinary intestinal diversions. *J. Urol.* 147: 1199-1208, 1992.
- 14- **Campanello M, Herlitz H, Lindstedt G, et al:** Bone mineral and related biochemical variables in patients with Kock ileal reservoir or Bricker conduit for urinary diversion. *J. Urol.* 155: 1209-1213, 1996.
- 15- **Paulsen AL, Overgaard K, Christiansen C, et al:** Bone mineral status following urinary diversion with the ileal Kock reservoir. *Scand. J. Urol. Nephrol. Suppl.* 142: 136-140, 1992.
- 16- **Pannek J, Haupt G, Schulze H, et al:** Influence of continent ileal urinary diversion on vitamin B 12 absorption. *J. Urol.* 155: 1206-1208, 1996.
- 17- **Groschel J, Riedasch G, Kalble T, et al:** Nitrosamine excretion in patients with continent ileal reservoirs for urinary diversion. *J. Urol.* 147: 1013-1016, 1992.
- 18- **Calmels S, Ohshima H, Rosenkranz H, et al:** Nitrosamine formation by denitrifying and non-denitrifying bacteria: Implication of nitrite reductase and nitrate reductase in nitrosation catalysis. *J. Gen. Microbiol.* 134: 221-226, 1988.
- 19- **Miwa M, Stuehr DJ, Marletta MA, et al:** Nitrosation of amines by stimulated macrophages. *Carcinogenesis.* 8: 955-958, 1987.
- 20- **Kalble T:** The risk of malignancy after cystoplasty. *Current Opinion in Urology.* 3: 476-479, 1993.
- 21- **Zhang X, Takenaka I:** Morphological changes of microvilli on different surfaces of epithelial cells in the rat bladder treated with N-butyl-N-(4-hydroxybutyl) nitrosamine. *Urol Res.* 23: 371-376, 1995.
- 22- **Barrington JW, Fern-Davies H, Adams RJ, et al:** Bile acid dysfunction after clam enterocystoplasty. *Brit. J. Urol.* 76: 169-171, 1995.
- 23- **Roth S, Semjonow A, Waldner M, et al:** Risk of bowel dysfunction with diarrhea after continent urinary diversion with ileal and ileocecal segments. *J. Urol.* 154: 1696-1699, 1995.
- 24- **Berglund B, Kock NG, Norlen L, et al:** Volume capacity and pressure characteristics of the continent ileal reservoir used for urinary diversion. *J. Urol.* 137: 29-34, 1987.
- 25- **Narayan P, Broderick GA, Tanagho EA:** Bladder substitution with ileocaecal (Mainz) pouch. Clinical performance over 2 years. *Brit. J. Urol.* 67: 588-595, 1991.
- 26- **Keetch DW, Klutke CG, Catalona WJ:** Late decompensation of neobladder. *J. Urol.* 148: 806-810, 1992.
- 27- **Nguyen DH, Bain MA, Salmonson KL, et al:** The syndrome of dysuria and hematuria in pediatric urinary reconstruction with stomach. *J. Urol.* 150: 707-709, 1993.
- 28- **Chadwick Plaire J, Snodgrass WT, Grady RW, et al:** Long-term follow-up of the hematuria-dysuria syndrome. *J. Urol.* 164: 921-923, 2000.
- 29- **Acar O, Bauerfeind P, Ambuhl PM, et al:** Gastric pouch acid secretion in response to physiologic digestive function. *Urology* 54: 553-556, 1999.
- 30- **Ortiz V, Goldenberg S:** Hypergastrinemia following gastrocystoplasty in rats. *Urol. Res.* 23: 361-363, 1995.
- 31- **Celayir S, Goksel S, Buyukunal SN:** The relationship between *Helicobacter pylori* infection and acid-hematuria syndrome in pediatric patients with gastric augmentation-II. *J. Pediatr. Surg.* 34: 532-535, 1999.
- 32- **Acar O, John H, Hauri D:** Urodynamic features of the gastric pouch after radical cystectomy and the relationship to oral intake. *J. Urol.* 161: 1888-1892, 1999.
- 33- **Leong CH, Ong GB:** Gastrocystoplasty in dogs. *Aust. N.Z. J. Surg.* 41: 272-279, 1972.
- 34- **Leong CH, Ong GB:** Proceedings: Gastrocystoplasty. *Brit. J. Urol.* 47: 236-239, 1975.
- 35- **Acar O, Schwizer W, Hauri D:** The use of Congo-red mapping and marking for delineating the antral-corpus boundary during gastric bladder augmentation and replacement. *Brit. J. Urol. Int.* 84: 725-726, 1999.