

## Spinal disrafizimli çocuklarda üriner sistem bulgularının değerlendirilmesi

### Evaluation of urinary system findings in children with spinal dysraphism

Tülay Becerir, İlknur Girişgen, Selçuk Yüksel

Gönderilme tarihi:06.12.2021

Kabul tarihi:13.12.2021

#### Öz

**Amaç:** Bu çalışmada Pamukkale Üniversitesi Çocuk Nefroloji Kliniği'nde 'spinal disrafizm' nedeniyle izlenen çocuk hastaların üriner sistem bulgularının retrospektif olarak değerlendirilerek, böbrek hasarı sıklığı ve olası risk faktörlerini değerlendirmek amaçlanmıştır.

**Gereç ve yöntem:** Ocak 2014 ile Ağustos 2021 tarihleri arasında 'spinal disrafizme bağlı nörojen mesane' tanısı ile izlenen çocuk hastaların verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların demografik ve klinik özellikleri, temiz aralıklı katater (TAK) tedavisi alıp almadığı, alıyorsa başlanma zamanı ve son kontroldeki üriner sistem ultrasonografi bulguları (hidronefroz ve mesane duvar kalınlığı), vezikoureteral reflü (VUR) varlığı, Dimerkaptosüksinik asit (DMSA) sintigrafisi bulguları, Shwartz'a göre tahmini glomeruler filtrasyon hızı (eGFR) düzeyleri kayıt edildi.

**Bulgular:** Çalışmaya 17 erkek, 27 kız olmak üzere toplam 44 hasta dahil edildi. Ortalama yaş  $7,2\pm 4,2$  yaş olarak bulundu. Çocukların 20'si (%45,5) 5 yıldan uzun süredir takip edilmekteydi. Olgular arasında meningomyelosele (%88,6) en çok saptanan defekt olarak bulundu. Spinal disrafizme yönelik operasyon geçirmeyen sadece 2 hasta vardı. Olguların yaklaşık %90'ı 1 yaşından önce opere edilmişti. Hastaların yaklaşık %40'ında DMSA sintigrafide böbrekte hasar, %52'sinde hidronefroz, yaklaşık %16'sında ise eGFR'nin düşük olduğunu saptandı. Ürodinami bulgularında 18 (%40,9) hastada yüksek basınçlı mesane (mesane basıncı  $>40$  cmH<sup>2</sup>O), 11 (%25) hastada arefleks mesane, 13 (%29,5) hastada normal ürodinami bulguları vardı. Onbeş (%34,1) hastada VUR vardı. Operasyon zamanı, TAK başlama yaşı ve gergin kord gelişimi ile böbrekte hasarlanma arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

**Sonuç:** Spinal disrafizm hastalarının ürolojik problemlerinin yönetiminde temel hedef üst üriner sistemin korunmasıdır. Bu hastalarda ürolojik problemlerin erken tanınip tedavilerin başlanması yönünde öneriler olsa da halen bu hastaların yönetimi tartışmalı ve zordur.

**Anahtar kelimeler:** Spinal disrafizm, nörojen mesane, çocuk, meningomyelosele.

Becerir T, Girişgen İ, Yüksel S. Spinal disrafizimli çocuklarda üriner sistem bulgularının değerlendirilmesi. Pam Tıp Derg 2022;15:169-174.

#### Abstract

**Purpose:** It was aimed to evaluate the frequency of kidney damage and possible risk factors by retrospectively evaluating the urinary system findings of pediatric patients followed up for 'spinal dysraphism' in Pamukkale University Pediatric Nephrology Clinic.

**Materials and methods:** The data of pediatric patients who were followed up with the diagnosis of neurogenic bladder due to spinal dysraphism between January 2014 and August 2021 were evaluated retrospectively. Demographic and clinical characteristics of the patients, whether they received clean intermittent catheter (CIC) treatment, if so, when to start and at the last follow-up, urinary system ultrasound findings (hydronephrosis and bladder wall thickness), presence of vesicoureteral reflux (VUR), dimercaptosuccinic acid scintigraphy findings, Glomerular filtration rate (eGFR) levels according to Shwartz were recorded.

**Results:** A total of 44 patients, 17 male and 27 female, were included in the study. The mean age was  $7.2\pm 4.2$  years. Twenty (45.5%) of the children were followed for more than 5 years. Among the cases, meningomyelocoele (88.6%) was found to be the most common defect. There were only 2 patients who did not undergo surgery for spinal dysraphism. Approximately 90% of the cases were operated before 1 year of age. Approximately 40% of the patients were found to have kidney damage on DMSA scintigraphy, 52% had hydronephrosis, and approximately 16% had low eGFR. In urodynamic findings, 18 (40.9%) patients had high pressure bladder (bladder pressure  $>40$  cmH<sup>2</sup>O), 11 (25%) patients had areflex bladder, 13 (29.5%) patients had normal urodynamic findings. Fifteen (34.1%) patients had VUR. There was no significant relationship between operation time, age at onset of CIC, tethered cord development and kidney damage.

**Conclusion:** The main goal in the management of urological problems in patients with spinal dysraphism is the protection of the upper urinary tract. Although there are suggestions for early diagnosis and treatment of urological problems in these patients, the management of these patients is still controversial and difficult.

Tülay Becerir, Dr. Öğr. Üye. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nefroloji Bilim Dalı, Denizli, Türkiye, e-posta: tulaybecerir@gmail.com (https://orcid.org/0000-0001-6277-1458) (Sorumlu Yazar)

İlknur Girişgen, Doç. Dr. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nefroloji Bilim Dalı, Denizli, Türkiye, e-posta: igirisgen78@hotmail.com (https://orcid.org/0000-0003-2617-4466)

Selçuk Yüksel, Prof. Dr. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nefroloji ve Çocuk Romatoloji Bilim Dalı, Denizli, Türkiye, e-posta: selcukyuksele.nephrology@gmail.com (https://orcid.org/0000-0001-9415-1640)

**Key words:** Spinal dysraphism, neurogenic bladder, child, meningomyelocele.

Becerir T, Girişgen İ, Yüksel S. Evaluation of urinary system findings in children with spinal dysraphism. Pam Med J 2022;15:169-174.

## Giriş

Spinal disrafizm ektodermal, mezodermal ve nöroektodermal dokuların anormal gelişiminden kaynaklanan konjenital omurga ve omurilik kusurları grubuna verilen genel terimdir. Bu genel terim, spina bifida (SB) occulta, meningosel, meningomiyelosel (MMS), lipomyelomeningosel ve sakral agenezisi (SA) içerir. Klinik olarak en önemlisi, embriyonik gelişim sırasında spinal nöral tüpün kapanmadığı meningomiyeloseldir. Dünya çapında yaklaşık 1000 doğumda 1 oranında görülen MMS, en yaygın konjenital malformasyonlardan biridir [1]. Türkiye'deki görülme sıklığı bölgelere göre binde 3-5,8 arasında değişmektedir [2]. Spinal disrafizimli hastalarda mesane, bağırsak, bilişsel ve nöromüsküloskeletal sistem fonksiyonlarında çeşitli derecelerde bozukluk oluşur ve hastalar bu sistemlerdeki bozukluklara bağlı semptomlar ile karşımıza gelir [1].

Spinal disrafizme bağlı mesanenin depolama ve boşaltma fonksiyonundaki yetersizlik kronik böbrek hastalığı gelişimine neden olur. Bu durum bu hastaların uzun dönem takiplerinde önemli bir mortalite ve morbidite nedenidir. Bu nedenle spinal disrafizme bağlı nörojen mesanenin yönetiminde temel hedef böbrek fonksiyonlarını korumaktır [3-5]. Bu çalışmada Pamukkale Üniversitesi Çocuk Nefroloji Kliniği'nde 'spinal disrafizm' nedeniyle izlenen çocuk hastaların üriner sistem bulgularının retrospektif olarak değerlendirilerek, böbrek hasarı sıklığı ve olası risk faktörlerini değerlendirmek amaçlanmıştır.

## Gereç ve yöntem

Pamukkale Üniversitesi Çocuk Nefroloji Kliniği'nde Ocak 2014 ile Ağustos 2021 tarihleri arasında izlenen ve 'spinal disrafizm' tanısı olan hastaların verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların yaşı cinsiyeti, hangi defekte sahip olduğu, defektin seviyesi, spinal disrafizme yönelik opere olup olmadığı, opere oldu ise operasyon zamanı, izlemde gergin kord gelişip gelişmediği, ürodinami bulguları ve temiz aralıklı katater (TAK) tedavisi alıp almadığı, alıyorsa başlanma zamanı, 1 veya daha fazla ateşli idrar yolu enfeksiyonu (İYE)

geçirme öyküsü ve son kontroldeki üriner sistem ultrasonografi (USG) bulguları (hidronefroz ve mesane duvar kalınlığı), vezikoureteral reflü (VUR) varlığı, Dimerkaptosüksinik asit (DMSA) sintigrafi bulguları, Shwartz'a göre tahmini glomeruler filtrasyon hızı (eGFR) (Shwartz formülü;  $eGFR (mL/min/1,73m^2) = \text{boy uzunluğu (santimetre)} / \text{Serum kreatinin (mg/dL)} \times 0,413$ ) düzeyleri kayıt edildi. eGFR <90 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> olması eGFR'de azalma olarak kabul edildi. Veriler SPSS 21.0 programında analiz edildi. Çalışma için Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı.

## Bulgular

Çalışmaya 17 erkek, 27 kız olmak üzere toplam 44 hasta dahil edildi. Ortalama yaş 7,2±4,2 yaş olarak bulundu. Çocukların 20'si (%45,5) 5 yıldan uzun süredir takip edilmekteydi. Bir yıldan az takip süresi olan 3 (%6,8) hasta vardı. Olgular arasında meningomiyelosel (%88,6) en çok saptanan defekt olarak bulundu. Spinal disrafizme yönelik operasyon geçirmeyen sadece 2 hasta vardı. Olguların yaklaşık %90'ı 1 yaşından önce opere edilmişti. Anne karnında opere edilen hasta yoktu. Altı hastanın spinal disrafizme yönelik spinal görüntüleme tetkik sonuçlarına ulaşamadı. Spinal görüntüleme sonuçlarına göre %55,3 hastada L1-L2 ve üstü seviye yerleşimli, %47,7 hastada L3-L4 ve altı yerleşimli spinal disrafizm defekti vardı. İzlemde 28 hastanın (%68,3) sekonder gergin kord gelişmesi sebebiyle opere olduğu saptandı. Çalışma zaman diliminde 36 hasta TAK yaparken, 8 hasta TAK yapmamaktaydı (Tablo 1).

Hastaların son kontrollerindeki görüntüleme tetkikleri incelendi. USG bulgularında 23'ünde (%52,3) hidronefroz, 15'inde (%34,1) mesanede duvar kalınlığı (boş mesane >5 mm, dolu mesane >3 mm) ve/veya trabekülasyon olduğu saptandı. On hastanın DMSA sintigrafi görüntülemesi, 2 hastanın ürodinami çekimi gerçekleştirilememiştir. DMSA sintigrafisi çekilen 34 hastanın 18'inde DMSA sintigrafide hasar (diferansiye böbrek fonksiyonlarında azalma

(<%45) ve/veya renal kortikal hipoaktivite, böbrekte hacim kaybı, kontraksiyon, kama şeklinde bozukluk ve düzensizlikler) mevcuttu. Ürodinami bulgularında 18 (%40,9) hastada yüksek basınçlı mesane (mesane basıncı >40 cmH<sup>2</sup>O), 11 (%25) hastada arefleks mesane, 13 (%29,5) hastada normal ürodinami bulguları vardı (Tablo 2). Onbeş (%34,1) hastada VUR, 15 (%34,1) hastada ateşli İYE öyküsü vardı. VUR ve ateşli İYE öyküsü ile DMSA sintigrafisinde hasar varlığı arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Hastaların takip süresi, gergin kord gelişimi, spinal disrafizme yönelik operasyon zamanı, ateşli İYE geçirme öyküsü ve TAK başlama yaşı ile üst üriner sistemde etkilenmesi (Hidronefroz ve DMSA sintigrafisinde renal hasar) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (Tablo 3). Kırkdört hastanın 7'inde (%15,9) eGFR düşüktü. eGFR düşük olan ile normal

olan hastalar arasında takip süresi, gergin kord gelişimi, spinal disrafizme yönelik operasyon zamanı ve TAK başlama yaşı istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

### Tartışma

Spinal disrafizme bağlı ürolojik bulguların yönetiminde temel amaç üst üriner sistemi korumaktır [5]. Spinal disrafizmi olup ürolojik problemler açısından takipli çocukları değerlendirdiğimiz retrospektif bu çalışmamızda hastaların yaklaşık %40'ında DMSA sintigrafisinde böbrekte hasar, %52'sinde hidronefroz, yaklaşık %16'sında ise eGFR'nin düşük olduğunu saptadık.

MMS'li hastalarda enfeksiyon riskini azaltmak için olabildiğince erken opere etmek tercih edilir [6-8]. Ancak operasyon öncesi gerekli görüntülemelerin yapılması ve teknik

**Tablo 1.** Hastaların demografik ve klinik özellikleri

Demografik veriler	n (%)
Erkek	17 (38,6)
Kız	27 (61,4)
Yaş ortalaması (yıl) ± sd	7,2±4,2
Takip süresi n	
<1 yıl	3 (6,8)
1-3 yıl	13 (29,5)
4-5 yıl	8 (18,2)
5 yıldan fazla	20 (45,5)
Spinal disrafizm tipi	
Meningomiyelosel	39 (88,6)
Diğerleri (meningosel, sipinabifida oculata, sakral agenezi)	5 (11,4)
Spinal disrafizm seviyesi	
Üst (L1, L2 ve üstü)	21 (55,3)
Alt (L3, L4 ve altı)	17 (47,7)
İzlemde gergin kord gelişimi	
Var	28 (63,6)
Yok	16 (36,4)
Spinal disrafizme yönelik operasyon zamanı	
ilk 72 saatte	13 (29,5)
3.gün- 1 ay arasında	12 (27,3)
1 ay-1 yıl arasında	14 (31,8)
1 yıldan sonra	3 (6,8)
operasyon olmayan	2 (4,5)

**Tablo 2.** Son kontrol ürolojik değerlendirme sonuçları

Görüntüleme yöntemi	n (%)
DMSA sintigrafisi	
Renal hasar var	18 (40,9)
Renal hasar yok	16 (36,4)
DMSA çekilmemiş	10 (22,4)
eGFR	
Normal	37 (84,1)
Düşük	7 (15,9)
Üriner sistem USG	
Hidronefroz var	23 (52,3)
Mesane etkilenme var (mesane duvar kalınlığı artışı veya trabekülasyon)	15 (34,1)
Ürodinami	
Mesane basıncı yüksek	18 (40,9)
Arefleks mesane	11 (25)
Normal ürodinami bulguları	13 (29,5)
Ürodinami yapılmamış	2 (4,5)
VUR	
Var n (%)	15 (34,1)
Yok n (%)	29 (65,9)

DMSA; Dimerkaptosüksinik asit, TAK; Temiz aralıklı kateterizasyon,  
VUR; veziküloretal reflü, USG; ultrasonografi, eGFR; tahmini glomerüler filtrasyon hızı

**Tablo 3.** Üst üriner sistem hasarlanmasına etki eden risk faktörleri

	DMSA			USG		
	Renal hasar + n (%)	Renal hasar - n (%)	p	hidronefroz + n (%)	hidronefroz - n (%)	p
Takip süresi (yıl)						
<1 yıl	1 (5,6)	0		2 (8,7)	1 (4,8)	
1-3 yıl	6 (33,3)	2 (12,5)		4 (17,4)	9 (42,9)	
4-5 yıl	2 (11,1)	4 (25,0)		5 (21,7)	3 (14,3)	
> 5 yıl	9 (47,4)	10 (62,5)		12 (52,2)	8 (38,1)	
Toplam	18 (100)	16 (100)	0,30	23 (100)	21 (100)	0,32
Gergin kord gelişimi						
Var	11 (52,4)	10 (76,9)		13 (59,1)	15 (78,9)	
Yok	7 (38,9)	3 (23,1)		9 (40,9)	4 (21,1)	
Toplam	18 (100)	13 (100)	0,35	22 (100)	19 (100)	0,17
Spinal disrafizme yönelik operasyon zamanı						
ilk 72 saatte	4 (22,2)	4 (24,8)		7 (30,4)	6 (30,0)	
3.gün-1 ay arasında	4 (22,2)	6 (37,7)		7 (30,4)	5 (25,0)	
1 ay-1 yıl arasında	8 (44,4)	5 (31,2)		6 (26,1)	7 (53,8)	
1 yıldan sonra operasyon olmayan	1 (5,6)	1 (6,3)		2 (8,7)	1 (5,0)	
Toplam	18 (100)	16 (100)	0,73	23 (100)	20 (100)	0,96
TAK başlama yaşı						
1 yaş öncesi	2 (11,1)	3 (18,7)		4 (17,4)	5 (23,8)	
1-3 yaş arası	8 (44,5)	6 (37,7)		10 (43,5)	5 (23,8)	
3-5 yaş arası	2 (11,1)	4 (24,8)		2 (8,7)	4 (19,0)	
5 yaş ve sonrası	4 (22,2)	1 (6,3)		3 (13,0)	2 (9,4)	
Tak yapmıyor	2 (11,1)	2 (12,5)		4 (17,4)	4 (19,0)	
Toplam	18 (100)	16 (100)	0,58	23 (100)	21 (100)	0,54

TAK; Temiz aralıklı kateter

problemler nedeniyle pek çok merkezde bu süre çoğunlukla uzamaktadır. Çalışmamıza dahil edilen hastaların sadece %29'u ilk 72 saatten önce opere edilmişlerdi. Güncel çalışmalarda operasyon zamanının postnatal döneme kalmadan intrauterin (IU) dönemde yapılmasının nöromotor gelişim için faydalı olduğu bildirilmektedir [7-9]. Ancak aynı olumlu sonuç nefro-ürolojik gelişim için gösterilememiştir. Parizi ve ark. [7] tarafından yapılan çalışmada IU, postnatal ilk 1 yıl içinde ve 1 yıl sonrasında cerrahi yapılan 3 ayrı grup kıyaslanmış; gruplar arasında ürolojik bulgular açısından anlamlı fark saptamadıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda IU cerrahi yapılan hasta yoktu. Postnatal cerrahi zamanlaması ile hidronefroz gelişimi, DMSA sintigrafisinde renal hasar varlığı ve eGFR düşüklüğü arasında anlamlı ilişki saptamadık. Literatür verileri ve çalışmamızın sonuçları erken dönemde yapılan cerrahi girişimin nefro-ürolojik seyir açısından fayda sağlamadığını düşündürmektedir.

Spinal disrafizmde ürolojik bozuklukların tedavisinde TAK uygulamasının önemli bir yeri vardır. Ancak TAK uygulamasından hangi hastanın fayda göreceği ve TAK'a başlanma zamanı tartışmalıdır [10-15]. Bazı yazarlara göre klinik bulguların ve üst üriner sistem USG bulgularının periyodik olarak yakın takip edilmesi klinik bozulma veya hidronefroz gelişmesi durumunda ürodinami yapılması ve TAK uygulamasına başlanması önerilmektedir. Klose ve ark. [11] 25 hastada VUR ve hidronefroz gelişikten sonra TAK başladığında %92 oranında hidronefroz ve VUR'da düzelme olduğunu bildirmişlerdir. Bazı yazarlara göre ise ürodinamide mesane basıncı yüksek olan hastaların üst üriner sistemde etkilenme açısından daha riskli olduğu, bu nedenle erken ve düzenli ürodinami yapılarak riskli gruptaki hastalara erken dönemde TAK başlanmalıdır [12]. DMSA sintigrafide skar gelişimini değerlendiren 3 ayrı çalışmada ise TAK başlama zamanını ile skar gelişimi arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı bildirilmiştir [13, 15-17]. Çalışmamızda TAK başlama yaşı ile hidronefroz ve DMSA sintigrafisinde renal hasar gelişimi açısından anlamlı ilişki saptamadık.

Spinal disrafizmde yönelik yapılan cerrahi sonrası hastalarda sekonder gergin kord gelişimi olabilmektedir [18]. Gergin kord gelişimi genellikle ürolojik ve nöro-ortopedik bulgularda bozulmaya yol açar. Tarcan ve ark. [19] 401 MMS

operasyonu yapılmış hastayı değerlendirdikleri çalışmada hastaların %14'ünde gergin kord geliştiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada gergin korda yönelik operasyon sonrası ürolojik bulgularda düzelme olduğu bildirilmiştir. Gergin kord operasyonunun özellikle cerrahi öncesi bozulan ürolojik semptomları olan hastalarda iyileşme sağlarken, ürolojik bulguları stabil olan hastaların bulgularında cerrahi sonrası değişiklik ya da iyileşme sağlamadığını bildiren yayınlarda mevcuttur [20, 21]. Çalışmamızda 28 (%63,6) hastada gergin kord geliştiği ve bu nedenle tekrar opere edildiği saptandı. Çalışmamız retrospektif olduğu için gergin kord operasyonu öncesi ve sonrası ürolojik bulguların kıyaslamasını yapamadık. Gergin kord gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında DMSA sintigrafisinde renal hasar gelişimi ve hidronefroz gelişimi açısından anlamlı fark olmadığını saptadık.

Bu çalışmanın en önemli kısıtlılıkları, retrospektif ve vaka sayısının az olmasıdır. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaklaşık %30'unun takip süresinin 3 yılın altında olması bu çalışmanın diğer bir kısıtlılığıdır.

Sonuç olarak, spinal disrafizmde ürolojik problemlerin erken tanınip tedavilerin başlanması yönünde öneriler olsa da bu hasta grubunun yönetimi tartışmalıdır. Ürolojik problemlerin yönetimi ve bu hastaların yaşam kalitesinin artırılması için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Çıkar ilişkisi:** Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan eder.

#### Kaynaklar

1. Copp AJ, Adzick NS, Chitty LS, Fletcher JM, Holmbeck GN, Shaw GM. Spina bifida. Nat Rev Dis Primers 2015;1:15007. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.7>
2. Tunçbilek E. Türkiye'deki yüksek nöral tüp defekti sıklığı ve önlemek için yapılabilecekler. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2004;47:79-84.
3. Le HK, Cardona Grau D, Chiang G. Evaluation and long-term management of neurogenic bladder in spinal dysraphism. Neoreviews 2019;20:711-724. <https://doi.org/10.1542/neo.20-12-e711>
4. Proesmans W. The neurogenic bladder: introducing four contributions. Pediatr Nephrol 2008;23:537-540. <https://doi.org/10.1007/s00467-008-0768-3>
5. Cardona Grau D, Chiang G. Evaluation and lifetime management of the urinary tract in patients with myelomeningocele. Urol Clin North Am 2017;44:391-401. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2017.04.006>



6. Moldenhauer JS, Adzick NS. Fetal surgery for myelomeningocele: after the Management of Myelomeningocele Study (MOMS). *Semin Fetal Neonatal Med* 2017;22:360-366. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2017.08.004>
7. Parizi JLG, Leal da Cruz M, Andrade MC, et al. A comparative analysis of bladder pattern of patients who underwent in utero versus postnatal myelomeningocele repair. *J Urol* 2020;203:194-199. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000521>
8. Taşkapılıoğlu MÖ, Türedi B, Altunyuva O, Utanğaç MM, Balkan ME, Kılıç N. Retrospective analysis of early- and late-operated meningomyelocele patients. *Childs Nerv Syst* 2021;37:539-543. <https://doi.org/10.1007/s00381-020-04860-8>
9. Clayton DB, Tanaka ST, Trusler L, et al. Long-term urological impact of fetal myelomeningocele closure. *J Urol* 2011;186:1581-1585. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.04.005>
10. Snow Lisy DC, Yerkes EB, Cheng EY. Update on urological management of spina bifida from prenatal diagnosis to adulthood. *J Urol* 2015;194:288-296. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.03.107>
11. Klose AG, Sackett CK, Mesrobian HG. Management of children with myelodysplasia: urological alternatives. *J Urol* 1990;144:1446-1449. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)39763-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)39763-x)
12. Park JM, Bauer SB, Freeman MR, Peters CA. Oxybutynin chloride inhibits proliferation and suppresses gene expression in bladder smooth muscle cells. *J Urol* 1999;162:1110-1114. <https://doi.org/10.1097/00005392-199909000-00048>
13. Teichman JM, Scherz HC, Kim KD, Cho DH, Packer MG, Kaplan GW. An alternative approach to myelodysplasia management: aggressive observation and prompt intervention. *J Urol* 1994;152:807-811. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)32716-7](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)32716-7)
14. Girişgen İ, Yüksel S, Akbulut EE, Karcılı Yalçın K, Şenol H. Temiz aralıklı kateterizasyon yapan nörojen mesaneli hastalar ile normal mesaneli ve tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu olan çocukların idrar kültürlerindeki mikroorganizma türleri ve antibiyotik direnç farkları. *Pam Tıp Derg* 2019;12:133-140. <https://doi.org/10.31362/patd.472717>
15. Hopps CV, Kropp KA. Preservation of renal function in children with myelomeningocele managed with basic newborn evaluation and close followup. *J Urol* 2003;169:305-308. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000040590.35948.bc>
16. Woo J, Palazzi K, Dwek J, Kaplan G, Chiang G. Early clean intermittent catheterization may not prevent dimercaptosuccinic acid renal scan abnormalities in children with spinal dysraphism. *J Pediatr Urol* 2014;10:274-277. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2013.09.001>
17. Ab E, Dik P, Klijn AJ, van Gool JD, de Jong TPVM. Detrusor overactivity in spina bifida: how long does it need to be treated? *NeuroUrol Urodyn* 2004;23:685-688. <https://doi.org/10.1002/nau.20044>
18. Mehta VA, Bettegowda C, Ahmadi SA et al. Spinal cord tethering following myelomeningocele repair. *J Neurosurg Pediatr* 2010;6:498-505. <https://doi.org/10.3171/2010.8.PEDS09491>
19. Tarcan T, Onol FF, Ilker Y, Simsek F, Ozek M. Does surgical release of secondary spinal cord tethering improve the prognosis of neurogenic bladder in children with myelomeningocele? *J Urol* 2006;176:1601-1606. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.06.036>
20. Khoury A. Does surgery improve outcomes for secondary tethering of the spinal cord after myelomeningocele repair? *Nat Clin Pract Urol* 2007;4:418-419. <https://doi.org/10.1038/ncpuro0853>
21. Abrahamsson K, Olsson I, Sillén U. Urodynamic findings in children with myelomeningocele after untethering of the spinal cord. *J Urol* 2007;177:331-334. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.08.146>

**Etik kurul onayı:** Çalışma için, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 23.09.2021 tarih ve E.106852 sayılı karar ile onay alındı.

#### **Yazarların makaleye olan katkıları**

T.B. ve İ.G. çalışmanın ana fikrini ve hipotezini kurgulamışlardır. T.B. teoriyi geliştirmiş, gereç ve yöntem bölümünü düzenlemiştir. Sonuçlar kısmındaki verilerin değerlendirmesini T.B. ve İ.G. yapmışlardır. Makalenin tartışma bölümü T. B. tarafından yazılmış, S.Y. gözden geçirmek için düzeltmeleri yapmış ve onaylamıştır. Ayrıca tüm yazarlar çalışmanın tamamını tartışmış ve son halini onaylamıştır.