



Yenidoğanlarda Hidrosefali Yönetiminde Ommaya Rezervuar uygulamasının etkinliği ve Güvenliği: Bir klinik inceleme

Fatih İşleyen¹, Dilek Ulubaş Işık², İstemi Han Çelik²

1 Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi, Şanlıurfa, Türkiye

2 Sağlık Bilimleri Üniversitesi Etilik Zübeyde Hanım Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Kliniği, Ankara, Türkiye

Gelis: 30.10.2024; Revizyon: 24.02.2025; Kabul Tarihi: 03.03.2025

Öz

Amaç: Ommaya rezervuarı, bir ucu beyin ventriküllerinde, diğeri ise cilt altında olan, tekrarlayan beyin omurilik sıvısı (BOS) drenajı ve intratekal tedavi için kullanılan bir cihazdır. Hidrosefalide lomber ponksiyon, ventriküler tap, eksternal ventriküler drenaj gibi yöntemler ağırlı olması, tıkanıklık, yerinden oynama gibi komplikasyonlara yol açabilmesi nedeniyle Ommaya rezervuarını tercih edilen bir alternatif haline getirir.

Yöntemler: Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde izlenen ommaya rezervuar takılarak BOS boşaltım işlemi uygulanan hastalar retrospektif incelendi.

Bulgular: Sekiz hasta çalışmaya dahil edildi, bunlardan altısı preterm ve ikisi term bebektir (ortalama doğum ağırlıkları: 1148±569 gr ve 2568±109 gr; gebelik yaşları: 27,1±2,8 ve 38 hafta). Hidrosefalinin nedenleri intraventriküler hemoraji (n=4), menenjit (n=2) ve ventrikülit (n=2) idi. Rezervuar takılma zamanı ortanca 40,5 (20-113) gün; takıldığı andaki vücut ağırlığı 1850 (900-3600) gram idi. İzlemde beş hastaya (%63) ventriküloperitoneal şant takıldı. İki hasta şant gereksinimi olmadığı için rezervuar ile taburcu edilirken bir hasta solunum yetmezliği nedeniyle şant takılmadan kaybedildi.

Sonuç: İlerleyici hidrosefali gelişen yenidoğanlarda bebeğin boyunun, kranial ve peritoneal boşluk hacminin hızlı değişmesi şant takılmasında ciddi oranda başarısızlık ortaya çıkarmaktadır. Ommaya rezervuar uygulaması, şant cerrahisine uygun olmayan hastalarda alternatif bir yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Hidrosefali, ommaya rezervuar, yenidoğan

DOI: 10.5798/dicletip.1657578

Yazışma Adresi / Correspondence: Fatih İşleyen, Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şanlıurfa, Türkiye e-mail: drfisleyen88@gmail.com

The Efficacy and Safety of Ommaya Reservoir Application in the Management of Neonatal Hydrocephalus: A clinical review

Abstract

Objective: The Ommaya reservoir is a device used for repeated cerebrospinal fluid (CSF) drainage and intrathecal therapy, with one end placed in the brain ventricles and the other beneath the skin. In hydrocephalus, methods such as lumbar puncture, ventricular tap, and external ventricular drainage can be painful and may lead to complications such as obstruction and dislodgement, making the Ommaya reservoir a preferred alternative.

Methods: A retrospective review was conducted on newborns who received CSF drainage via an Ommaya reservoir in the neonatal intensive care unit.

Results: Eight patients were included in the study, six of them were preterm and two were term infants (mean birth weights: 1148±569 g and 2568±109 g; gestational ages: 27.1±2.8 and 38 weeks). The causes of hydrocephalus were intraventricular hemorrhage (n=4), meningitis (n=2) and ventriculitis (n=2). The median age at reservoir placement was 40.5 days (range 20-113 days), with a body weight of 1850 grams (range 900-3600 grams) at the time of placement. During follow-up, five patients (63%) required a ventriculoperitoneal shunt. Two patients were discharged with the reservoir as they did not need a shunt, while one patient died due to respiratory failure before a shunt could be placed.

Conclusion: In newborns with progressive hydrocephalus, the rapid changes in body size, cranial volume, and peritoneal cavity volume can result in significant shunt placement failures. The application of an Ommaya reservoir is an alternative method for patients unsuitable for shunt surgery.

Keywords: Hydrocephalus, Ommaya reservoir, neonate.

GİRİŞ

Hidrocefali, beyin omurilik sıvısının (BOS) yapımı ve emilimi arasındaki dengenin bozulması veya BOS dolanım yollarında tıkanmaya bağlı olarak gelişen klinik tablodur¹. Ventriküllerin genişlemesi ve uzun süreli kafa içi basıncının artması nöronal gelişimi olumsuz etkilediğinden, yenidoğanın ilerleyici hidrosefalisine zamanında girişimde bulunmak hastalık ve ölüm oranının azalmasında etkilidir. Hidrocefali, doğuştan ve edinsel olmak üzere ikiye ayrılır. Edinsel hidrocefali intraventriküler kanama, menenjit sonrası ortaya çıkabilmektedir. Periventriküler beyaz cevher üzerindeki kompresyona bağlı hücresel hasarı azaltabilmek için BOS boşaltılması önerilmektedir².

Hidrocefali tedavisinde cerrahi olarak en yaygın ventrikülo-peritoneal (VP) şant yöntemi kullanılmaktadır. Ancak yenidoğanların vücut ağırlıklarının düşük olması, intrakraniyal enfeksiyon gibi olumsuz durumların eşlik edebilmesi nedeniyle şantta tıkanma ve

operasyonda başarısızlık olabilir³⁻⁵. Lomber rezervuar drenajı, eksternal ventriküler drenaj (EVD) ve ommaya rezervuarının yerleştirilmesi, hastanın hayatını kurtarmak için BOS'u serbest bırakarak kafa içi basıncını azaltır. Ancak lomber rezervuar drenajın birçok komplikasyonu olması nedeniyle EVD ve Ommaya rezervuar yerleştirilmesi sıklıkla tercih edilmektedir⁶. Ommaya rezervuarı kafa derisinin altına, rezervuarın ucu ise ventriküle yerleştirilir. Ommaya rezervuarı hidrocefali, intrakraniyal enfeksiyon veya ventriküler kanamayı tedavi etmek için BOS'un aralıklı aspirasyonuna ve BOS'a ilaç verilmesine olanak sağlar^{7,8}. EVD, kısa vadede hidrocefali semptomlarını iyileştirir ancak uzun süreli durumlarda retrograd intrakraniyal enfeksiyona neden olabilir^{9,10}.

Literatürde yenidoğan hidrocefali tanılı hastaların tedavisinde Ommaya rezervuarının etkileri ile sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı klinik ve demografik

verilere dayanarak ommaya rezervuar yönteminin etkinliğini, güvenilirliğini değerlendirmektedir.

YÖNTEMLER

Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nde 1 Ocak 2021-1 Şubat 2023 yılları arasında yatan Ommaya rezervuar takılan 8 yenidoğan çalışmaya dahil edildi. Hastaların tıbbi kayıtları geriye dönük incelendi. Çalışma için Etlik Zübeyde Hanım Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden etik onay alındı (Kabul tarihi: 22.03.2023 Karar No: 03/04). Araştırma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütüldü. Çalışmaya yenidoğan yoğun bakım ünitesi izleminde hidrosefali gelişen ve cerrahi müdahale planlanan hastalar dahil edildi. Konjenital hidrosefalisi olan hastalar ile yenidoğan yoğun bakım ünitesinde hidrosefali gelişen fakat cerrahi müdahale gerektirmeyen hastalar çalışmaya alınmadı.

Klinik izlemde ventriküler dilatasyonun derecesini değerlendirmek için transfontanel ultrasonografi (USG) ve beyin BT ile görüntüleme gerçekleştirildi. Transfontanel USG'de kanama durumu, ventriküler indeks, anterior horn genişliği ve talamo-okspital mesafe ölçümü postmenstrüel haftalara göre değerlendirildi. Hasta dosyalarından ommaya rezervuarın (OR) takıldığı postnatal gün, OR takılma gerekçesi, OR takıldığında vücut ağırlığı, OR takılı kaldığı toplam gün, VP şantın takıldığı postnatal gün, VP şant takıldığında vücut ağırlığı, komplikasyon ve postnatal demografik veriler kaydedildi.

Ommaya rezervuar yerleştirilmesi için uygun anestezinin ardından hasta başı sola eğilerek sırtüstü yatırıldı. Ventrikül giriş noktası orta hattın 2,5 cm sağ ve koronal sütünün 1 cm önü olarak belirlendi. Drenaj tüpü OR'ye bağlandı ve kafa derisinin sağ tarafının altına yerleştirildi. Menenjit tanısı BOS kültürünün pozitif olması veya BOS protein düzeyinin pretermelerde >150 mg/dL, termelerde >100 mg/dL olması, BOS glukoz düzeyinin eş zamanlı kan şekeri değerinin %70-80'inden az olması veya pretermelerde <20 mg/dL, termelerde <30 mg/dL olması veya BOS lökosit sayısı >20-30 hücre/mm³ olarak tanımlandı.

Ventrikülit ise ventriküllerin ve ventriküler sıvının inflamasyonu ile seyreden, uygun antimikrobiyal tedaviye rağmen klinik düzelme olmayıp kötüleşme gözlenmesi, transfontanel USG ve kontrastlı BT'de dilate ventriküller, epandimde ekojenite artışının eşlik edebildiği durum olarak tanımlandı.

Ommaya rezervuar takıldıktan sonra izlemde BOS sızıntısı, rezervuarda tıkanıklık veya enfeksiyon tablosu ortaya çıkan hastalarda rezervuar çıkarıldı. Vücut sıcaklığı normal, BOS kültürü steril, BOS protein düzeyi <1,5 g/dL ve eritrosit sayımı <100/mm³ olması dikkate alınarak izlemde hastalara tekrardan ommaya rezervuar takıldı. Vücut ağırlığı VP şant için 3000 gram ve üzeri (karın boşluğunun sıvı emilim kapasitesinin daha yeterli olması, komplikasyon risklerini azaltmak ve şant başarısını artırmak amacıyla) olarak belirlendi. Ommaya rezervuar ile BOS drenajı hastanın fontanel gerginliği, baş çevresi takibi ve transfontanel USG ile ventriküler dilatasyonun izlemine göre gerçekleştirildi. Ommaya rezervuar ile BOS drenajına rağmen, baş çevresinde artış (2 cm/hafta), gergin ön fontanel, kafa kemikleri arasındaki sütürlerde ayrılma, gözlerde batan güneş manzarası, apne, bradikardi, solunum ve beslenme bozukluklarının gelişmesi varsa VP şant ameliyatı uygulandı.

BULGULAR

Ommaya rezervuar takılan olgulardan altı hasta preterm ve iki hasta term (sırasıyla ortalama doğum ağırlığı 1148±569 gr ve 2568±109 gr; ortalama gebelik yaşı 27,1±2,8 hafta ve 38 hafta) idi (Tablo 1). Olgularımızda en sık rezervuar gereksinimi posthemorajik hidrosefali hastaları olurken sonrasında ise menenjit ve ventrikülit nedenli hidrosefali gelişen hastalar yer almaktadır. Olguların dördünde intraventriküler kanama, ikisinde menenjit, ikisinde ventrikülit hidrosefaliye neden olurken, rezervuar takılma zamanı ortanca 40 (20-113) gün; takıldığı andaki vücut ağırlığı ortanca 1850 (900-3600) gram, takılı kaldığı süre ortanca 61 (14-241) gün olarak bulundu (Tablo 2). Menenjit ve ventrikülit ile takip edilen hastaların BOS kültürlerinde iki hastada *Stafylokokus aureus*, bir hastada

Escherichia coli, bir hastada ise *Klebsiella pneumoniae* üremesi saptandı.

Tablo I: Hastaların gestasyonel ve postnatal özellikleri

	Doğum haftası	Doğum ağırlığı (gram)	Cinsiyet	Doğum şekli*	Yatış süresi (gün)	Ölüm
Olgu 1	26	1100	Erkek	C/S	113	Yok
Olgu 2	32	2215	Erkek	C/S	98	Yok
Olgu 3	25	530	Erkek	C/S	284	Var
Olgu 4	38	2490	Erkek	C/S	88	Yok
Olgu 5	38	2645	Kız	C/S	65	Yok
Olgu 6	24	845	Kız	C/S	196	Yok
Olgu 7	28	1065	Erkek	C/S	115	Yok
Olgu 8	28	1130	Erkek	C/S	109	Yok

*C/S: Sezaryen

Tablo II: Hastaların ommaya rezervuar (OR) ve ventriküloperitoneal (VP) şant ile ilgili demografik verileri

	Olgu 1	Olgu 2	Olgu 3	Olgu 4	Olgu 5	Olgu 6	Olgu 7	Olgu 8
İlk OR takılma günü	51	30	43	20	51	113	33	38
İlk OR takılma vücut ağırlığı (gram)	1600	2400	1200	2700	3600	2000	900	1700
İlk OR takılı kaldığı toplam gün	54	11	204	30	14	63	45	65
İkinci OR takılma günü	-	41	247	-	-	176	78	-
İkinci OR takılma vücut ağırlığı (gram)	-	2600	2400	-	-	2800	2450	-
İkinci OR takılı kaldığı toplam gün	-	46	37	-	-	20	32	-
VP şant takılma günü	105	87	-	50	-	-	110	103
VP şant takılma vücut ağırlığı (gram)	3400	4050	Eksitus	3700	-	-	3300	3550
OR kaç kez takıldı	1	2	2	1	1	2	2	1
Komplikasyon	Yok	BOS sızıntısı	Rezervuar enfeksiyon	Yok	Yok	Rezervuar tıkanıklık	Rezervuar enfeksiyon	Yok
OR takılma gerekçesi	PHİ	Meningit (<i>E.Coli</i>)	PHİ	PHİ	Ventrikülit (<i>Klebsiella pneumoniae</i>)	Ventrikülit (<i>S.Aureus</i>)	PHİ	Meningit (<i>S.Aureus</i>)

Ommaya rezervuar takılan iki hastada (%25) rezervuara bağlı enfeksiyon (Stafilokokus epidermidis) gözlemlendi. İzlemede beş hastaya (%63) ventriküloperitoneal şant takıldı. Rezervuar ile takip edilen hastaların VP şant yerleştirilme zamanı ortalama 91 (50-110) gün idi. İki hasta şant gereksinimi olmadığı için rezervuar ile taburcu edildi. Geç neonatal sepsis, bronkopulmoner displazi ile takip edilen bir hasta solunum yetmezliği nedeniyle şant takılmadan kaybedildi. Ommaya rezervuar takılan iki hastada rezervuar enfeksiyonu, bir hastada rezervuarda tıkanıklık, bir hastada ciltten BOS sızıntısı olması nedeniyle rezervuar revizyonu gerçekleştirildi.

Hastalarımıza ilk defa OR yerleştirilme zamanı postnatal ortalama 47,4 (20-113) gün olarak bulundu. Hastaların ilk OR takıldıktan sonra OR ile takip edilme süresi ortanca 49,5 (11-204) gün saptandı. İkinci kez OR takıldığında ise OR ile takip edilme süresi ise ortanca 34,5 (20-46) gün idi. Ommaya rezervuar ile takip edilirken komplikasyon gelişen ve rezervuar çıkarılmak durumunda kalınan 4 hastada OR ile takip edilme süresi ortanca 54 (11-204) gün olarak saptandı. Rezervuarda komplikasyon (BOS sızıntısı) olması nedeniyle bir hastada rezervuar on birinci gününde çıkarılmak durumunda kalınırken, başka bir hasta ise 204 gün boyunca rezervuarda herhangi bir komplikasyon gözlenmeden takip edildi. İki hastada rezervuarda enfeksiyon ortaya çıkması üzerine OR çıkarılarak tekrardan yeni rezervuar takılması gerekti. Rezervuar enfeksiyonu OR takıldıktan sonra bir hastada 45. günde ortaya çıkarken diğer hastada ise 204. günde rezervuar enfeksiyonu gözlemlendi.

TARTIŞMA

Hidrocefali, BOS emiliminde veya dolaşımında bozukluk olması sonucu ortaya çıkmaktadır. Konjenital ve edinsel olmak üzere ikiye ayrılır. Konjenital hidrocefali etiolojisinde Dandy Walker malformasyonu, akuaduktus stenozu, Chiari Tip 2 malformasyonu ve X'e bağlı

hidrosefali yer almaktadır. Edinsel hidrosefali ise posthemorajik hidrosefali, menenjit ve ventrikülit gibi santral sinir sistemi enfeksiyonları sonrası, spinal disrafizm ve neoplazmlarda görülmektedir³.

İlerleyici hidrosefali gelişen yenidoğanlarda bebeğin boyunun, kranial ve peritoneal boşluk hacminin hızlı değişmesi şant takılmasında ciddi oranda başarısızlık ortaya çıkarmaktadır. Hidrosefali nedeniyle beyin parankimini aşırı basınçtan korumak için seri lomber ponksiyonlar, ventriküler tap, eksternal ventriküler drenaj (EVD) gibi yöntemler kullanılmaktadır. Fakat bu yöntemlerden lomber ponksiyon, yapılma güçlüğü, ağırlı bir işlem olması ve yüksek hacimde BOS drenajının sağlanamaması gibi dezavantajlar içermektedir. Ventriküler tap yöntemi beyin parankimine hasar ve iğnenin girdiği alanlarda ensefalomalazi gelişebilmesi nedeniyle önerilmemektedir^{3,7}. Ventriküler tap veya lomber ponksiyonla BOS boşaltmanın, şant ihtiyacını ve nörolojik hasarı azaltmada etkin olmadığı bildirilmiştir. Eksternal ventriküler drenaj ise uzun süreli kullanımda retrograd intrakraniyal enfeksiyon, tıkanma ve çıkma gibi önemli dezavantajlar içermekte ve 10 günden uzun süreli kullanım önerilmemektedir. Yüksek oranda enfeksiyon gözlenmesi ve izlemde menenjit, ventrikülit ciddi komplikasyonların ortaya çıkabilmesi nedeniyle hastalarda sıklıkla EVD'nin çıkarılıp yeniden takılması gerekmektedir. Yaygın olarak kullanılan EVD yöntemine alternatif modifiye EVD yöntemi ile uzun süreli kullanım sağlanabileceği bildirilmektedir. Modifiye EVD yönteminde drenaj tüpü, ventrikülden nispeten uzakta olan 10. kaburganın yan kenarında bulunur ve bu nedenle retrograd intrakraniyal enfeksiyon riskini büyük ölçüde azaltmaktadır fakat yaygın olarak kullanılabilmesi için henüz yeterli kanıt bulunmamaktadır. Subgaleal şant, VP şanta kıyasla daha düşük enfeksiyon oranları ile ilişkilendirilmiştir, bu da onu özellikle düşük

doğum ağırlıklı prematüre bebeklerde güvenli bir geçici tedavi seçeneği haline getirmektedir. Ayrıca BOS'un sürekli olarak subgaleal boşluğa boşaltılmasını sağladığı için tekrarlayan ponksiyon ihtiyacını ortadan kaldırmakta ve bebeğin büyümesi ile karın boşluğunun sıvı emilim kapasitesinin artması beklenirken kullanım için uygun bir yöntem sunmaktadır. Bununla birlikte, subgaleal şantın bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Subgaleal boşlukta aşırı sıvı birikimi, kafa derisinde şişlik ve lokal bası gibi komplikasyonlara yol açabilmektedir. Ayrıca, kateter tıkanıklığı veya yer değiştirmesi gibi mekanik komplikasyonlar da bildirilmiştir. Eksternal ventriküler drenajda enfeksiyon %11-70 oranında bildirilirken, rezervuara bağlı enfeksiyon ise %4-22 oranında bulunmuştur¹¹⁻¹⁵. Çalışmamızda da literatüre benzer olarak OR takılan hastaların %25'inde rezervuara bağlı enfeksiyon saptandı.

Ommaya rezervuarı ilk olarak intrakraniyal tümör hastalarında kemoterapi ilaçlarının doğrudan ventrikül veya tümör içine enjekte edilebilmesi için kullanılmıştır. Tanı ve tedavideki sürekli güncellemeler sayesinde ommaya rezervuarı çeşitli sinir sistemi hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır¹⁶. Ommaya rezervuarının temel avantajı uzun süreli olarak (birkaç yıla kadar) kullanılabilmesi ve tekrar tekrar delinip boşaltılabilmesi sayesinde günümüzde standart tedavi olması gerektiği bildirilmiştir. Fakat OR yöntemi randomize kontrollü çalışmalar ile değerlendirilmemiştir. Eksternal ventriküler drenajda kalıcı bir dış kateter bulunurken OR'da girişimlerin belirli aralıklarla ve kontrollü olarak yapılabilmesi avantaj sağlamaktadır. Ommaya rezervuarı kullanımı sırasında her ne kadar skar dokusu delinerek BOS numunesi alınsa da bu kapalı sistemin eksternal drenaja kıyasla enfeksiyon riskini daha düşük hale getirdiği literatürde de belirtilmiştir. Ayrıca, girişim sırasında aseptik teknikler kullanıldığında enfeksiyon riski en aza

indirilmektedir^{9,14-16}. Hastalarımızda OR takılma sonrası komplikasyon ortanca 54 (11-204) gün sonra ortaya çıkarken literatür ile uyumlu olarak rezervuarın uzun süreli kullanım sağladığı gözlenmiştir.

Hidrosefali kısa sürede etkili bir şekilde kontrol edilemediği için hidrosefali semptomlarını hafifletmek için BOS'un belirli aralıklarla boşaltılması gerekir. Dezavantaj olarak ommaya rezervuarının tekrar tekrar delinmesi yenidoğan döneminde kafa derisinin ince olması nedeniyle hastalarda ağrıyı arttırabilmekte ve delikler nedeniyle iğne deliğinden sızıntı olabilmektedir. Ommaya rezervuarında enfeksiyon ve ciltte ülserasyon gözlenebilse de uzun süreli kullanım sağlayamaması nedeniyle EVD takılan hastalarda da benzer komplikasyonlar ile karşılaşmaktadır. Ventrikülün geleneksel delinme noktası orta hattın 2,0 cm sağında ve koronal sütürün 2,5 cm posteriorundadır. Ancak bu pozisyon ventriküle yakın olduğundan bakteriler drenaj tüpü yoluyla ventriküle doğru retrograd bir şekilde ilerleyebilir ve uzun süreli drenaj intrakraniyal enfeksiyonu ağırlaştırabilir. Bu nedenle EVD genellikle 7-10 günden fazla tutulmaz. Çok düşük doğum ağırlığı veya aşırı düşük doğum ağırlığı ile doğan ve izlemde hidrosefali gelişen yenidoğanlar VP şant için uygun vücut ağırlığına ulaşıncaya kadar BOS drenajı yapılabilmesi için OR, EVD'ye göre uzun süreli kullanım sağlayacağı için avantajlı duruma gelmektedir. Çalışmalarda Ommaya rezervuarının uzun süreli delinmesi sonrasında lokal enfeksiyon ve BOS sızıntısı bildirmiştir^{9,18}. Bu çalışmada olguların yarısında herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. İki hastada rezervuar enfeksiyonu, bir hastada BOS sızıntısı, bir hastada ise rezervuarda tıkanıklık gözlenmesi nedeniyle bu hastalarda rezervuar çıkarılarak uygun koşullarda yenisi takıldı. Hastalarımızın ilk OR takıldıktan sonra OR ile takip edilme süresi ortanca 49,5 (11-204) gün iken ikinci kez OR

takıldığında ise OR ile takip edilme süresi ise ortanca 34,5 (20-46) gün olup oldukça uzun süreli kullanım sağladığı gözlendi. Ommaya rezervuarın özellikle çok veya aşırı düşük doğum ağırlığı ile doğan izlemde hidrosefali ile izlenen yenidoğanlarda uzun süreli kullanım sağlaması, EVD veya diğer yöntemlerin literatürde bildirilen kısa süreli kullanımına karşı ciddi derecede önemli bir avantaj sağlayabileceği gözlenmiştir.

Chen ve ark'nın EVD ve OR etkinliği açısından karşılaştırma yaptıkları 45 pediatrik hasta içeren çalışmasında BOS kültürlerinin çoğunda bakteri üremesi görülmedi⁷. Çalışmamızda da hastaların yarısında (%50) BOS kültüründe üreme gözlenmedi. Aynı çalışmada BOS kültüründe yaygın olarak görülen bakteriler *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* ve *Escherichia coli* iken çalışmamızda da benzer olarak *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Escherichia coli* üremesi gözlendi. Rezervuar ile takip edilirken VP şant takılması gereken hasta oranı literatürde %43-88 oranında, VP şant takılma zamanı ortalama 2,9 ay olarak bildirilmiştir^{3,19}. Çalışmamızda da benzer şekilde VP şant takılma oranı %63 ve VP şant takılma zamanı da benzer şekilde ortalama 91 (50-110) gün saptanmıştır. Literatürde cilt altına yerleştirilen ventrikül rezervuarının ilk defa takılma zamanı ortalama 39 (9-184) gün olarak bildirilmektedir²⁰. Çalışmamızda da ilk kez rezervuar takılma zamanı ortalama 47,4 (20-113) gün benzer şekilde bulunmuştur.

Bu çalışma ile ilgili geriye dönük olarak çalışmanın tasarlanmış olması, sınırlı sayıda hastanın çalışmaya dahil edilmiş olması, uzun dönem takip verilerinin olmaması ve tek merkezli olarak yapılması kısıtlılık olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ommaya rezervuar uygulaması, ilerleyici hidrosefalisi olup şant cerrahisine uygun olmayan hastalarda, özellikle çok düşük doğum ağırlığı veya aşırı düşük doğum ağırlığı ile doğan yenidoğanlarda uzun süreli kullanım

sağlayabilmesi sayesinde diğer uygulamalara karşı oldukça avantajlı bir yöntem olabileceği fakat geniş hasta serilerinde ileriye dönük çalışmalarla bu durumun desteklenmesi gerekmektedir.

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Etlik Zübeyde Hanım Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden etik onay alındı (Kabul tarihi: 22.03.2023 Karar No: 03/04). Araştırma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütüldü.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma herhangi bir fon tarafından desteklenmemiştir.

Declaration of Conflicting Interests: The authors declare no conflict of interest.

Financial Disclosure: No financial support was received.

KAYNAKLAR

1. Whitehead WE, Weiner HL. Infantile and childhood hydrocephalus. *N Engl J Med.* 2022; 387: 2067-73.
2. Hochstetler A, Raskin J, Blazer-Yost BL. Hydrocephalus: historical analysis and considerations for treatment. *Eur J Med Res.* 2022; 27(1): 168.
3. Özdemir H, Bilgen H, Özek E, Akman İ, Özek M. Intraventricular reservoir application in neonates with progressive hydrocephalus. *Turk Arch Ped.* 2013; 48(3): 200-3.
4. Pindrik J, Schulz L, Drapeau A. Diagnosis and Surgical Management of Neonatal Hydrocephalus. *Semin Pediatr Neurol.* 2022; 42: 100969.
5. Yang YN, Zhang J, Gu Z, Song YL. The risk of intracranial infection in adults with hydrocephalus after ventriculoperitoneal shunt surgery: a retrospective study. *Int Wound J.* 2020; 17: 722-8.
6. Lei Z, Zhang J. Experience of drug combined with lumbar cistern drainage in treating postoperative intracranial infection in patients with craniotomy aneurysm clipping. *Minerva Med.* 2023; 114: 429-32.
7. Chen L, He M, Shi L, et al. Effects of modified external ventricular drainage vs. an Ommaya reservoir in the management of hydrocephalus with intracranial infection in pediatric patients. *Front Neurol.* 2024; 14: 1303631.
8. Yang XT, Feng DF, Zhao L, Sun ZL, Zhao G. Application of the Ommaya Reservoir in Managing Ventricular Hemorrhage. *World Neurosurg.* 2016; 89: 93-100.
9. Ihara S. Ommaya reservoir and external ventricular drainage. *No Shinkei Geka.* 2022; 50(6): 1150-7.
10. Palasz J, D'Antona L, Farrell S, et al. External ventricular drain management in subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev.* 2022; 45: 365-73.
11. Konovalov AN, Grebenev FV, Rybakov VA, et al. External Ventricular Drainage Complication Risks and Accuracy Analysis. *World Neurosurg.* 2021; 156: e276-82.
12. Haldrup M, Miscov R, Mohamad N, et al. Treatment of Intraventricular Hemorrhage with External Ventricular Drainage and Fibrinolysis: A Comprehensive Systematic Review and Meta-Analysis of Complications and Outcome. *World Neurosurg.* 2023; 174: 183-96.e6.
13. Kormanik K, Praca J, Garton HJ, Sarkar S. Repeated tapping of ventricular reservoir in preterm infants with post-hemorrhagic ventricular dilatation does not increase the risk of reservoir infection. *J Perinatol.* 2010; 30(3): 218-21.
14. Özen A, Akar S. Preterm doğum sonrası germinal matriks kanaması olan yenidoğanların retrospektif değerlendirilmesi. *ADYÜ Sağlık Bilimleri Derg.* 2023; 9(3): 249-56.
15. Texakalidis P, Tora MS, Wetzel JS, Chern JJ. Endoscopic third ventriculostomy versus shunt for pediatric hydrocephalus: a systematic literature review and meta-analysis. *Childs Nerv Syst.* 2019; 35(8): 1283-93.
16. Magill ST, Choy W, Nguyen MP, McDermott MW. Ommaya Reservoir Insertion: A Technical Note. *Cureus.* 2020; 12(4): e7731.
17. Whitelaw A, Aquilina K. Management of posthaemorrhagic ventricular dilatation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2012; 97(3): F229-3.
18. Ye L, Che W, Song Z, Zhao Q, Yang L. Application of Ommaya reservoir for external drainage in infants with intraventricular infection and hydrocephalus. *Clin Res.* 2016; 89: 93-100.
19. Brouwer AJ, Groenendaal F, van den Hoogen A, et al. Incidence of infections of ventricular reservoirs in the treatment of post-haemorrhagic ventricular dilatation: a retrospective study (1992-2003). *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2007; 92(1): F41-F43.
20. Yu B, Li S, Lin Z, Zhang N. Treatment of posthemorrhagic hydrocephalus in premature infants with subcutaneous reservoir drainage. *Pediatr Neurosurg.* 2009; 45(2): 119-25.