

# Eksternal Ventriküler Kateterizasyonda Enfeksiyon Riskini Artıran Faktörler

## Factors that Increase the Risk of Infection During External Ventricular Catheterization

### ÖZ

**AMAÇ:** Eksternal ventriküler kateterizasyon ile santral sinir sistemi enfeksiyonları arasında bir bağlantı olduğu yaygın kabul gören bir görüştür. Kateterizasyon sırasında enfeksiyon riskini artıran faktörlerin neler olduğu halen tartışmalıdır. Çalışmamızda eksternal ventriküler kateterizasyon uygulanmış 154 hastadaki enfeksiyon oranları gözden geçirilmiştir. Amacımız, eksternal ventriküler kateterizasyon sırasında santral sinir sistemi enfeksiyon riskini artıran faktörleri araştırmaktır.

**YÖNTEMLER:** 1998-2004 yılları arasında Bakırköy Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Hastanesi Nöroloji ve Nöroşirürji Yoğun Bakım Birimlerinde eksternal ventriküler kateterizasyon uygulanmış 154 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Enfeksiyon tanısı beyin omurilik sıvısının mikroskopik ve biyokimyasal incelemesi sonucu konulmuştur. Hasta yaşı, cinsiyet, tanı, kateter değişimi, kateter yerleştirilen ortam ve kateterizasyon süresi enfeksiyon risk faktörleri olarak gözden geçirilmiştir.

**SONUÇ:** Hastaların ortalama yaşı 57.3 idi ve %53,89'u kadındı. Enfeksiyon oranı %11,04 olarak hesaplandı. Yaş, cinsiyet, kateter değişimi ve kateter yerleştirilen ortam ile enfeksiyon oranı arasında bir ilişki saptanmadı. Bununla birlikte 10 günü geçen kateterizasyon sürelerinde enfeksiyon oranı anlamlı bir artış gösterdi.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Eksternal ventriküler kateterizasyon, Santral sinir sistemi enfeksiyonları

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** It is widely accepted that there is a relation between external ventricular catheterization and central nervous system infections. Factors which increase the risk of infection during catheterization remain controversial. Our study reviews, the infection rate of 154 patients who have been performed external ventricular catheterization. Our aim is to investigate the risk factors that increase the central nervous infections during external ventricular catheterization.

**METHODS:** 154 Patients who underwent external ventricular catheterization in the Neurological and Neurosurgical Intensive Care Units from 1998 to 2004 at the Bakırköy Research Hospital of Psychiatric and Neurological Diseases were reviewed retrospectively. Infection was defined as result of microscopical and biochemical examination of cerebrospinal fluid. Patient age, sex, diagnose, catheter exchanges, location of patient during catheter insertion, and duration of catheterization were evaluated as risk factors of infection.

**RESULTS:** The average patient age years was 57.3 years, and 53.89% were female. The overall infection rate was 11.04%. We couldn't find any relation between age, sex, catheter exchanges, location of patient during catheter insertion and infection rate. However infection rates increased significantly beyond 10th day of catheterization.

**KEY WORDS:** External ventricular catheterization, Central nervous system infections

Burak GÜNDÜZ<sup>1</sup>  
Bülent EKİNCİ<sup>2</sup>  
Bahattin UÇAR<sup>3</sup>  
Halil TOPLAMAOĞLU<sup>4</sup>

1,2,3,4 Bakırköy Prof.Dr.Mazhar  
Osman Uzman Ruh Sağlığı ve  
Sinir Hastalıkları Hastanesi  
III.Nöroşirürji Kliniği, İstanbul

Geliş Tarihi: 09.09.2005  
Kabul Tarihi: 04.05.2006

Bu makale,  
2005 Türk Nöroşirürji Derneği  
19. Bilimsel Kongresinde poster bildiri  
olarak sunulmuştur.

Yazışma adresi:  
**Burak GÜNDÜZ**  
Ataköy 2. Kısım L29 Blok D:2  
34710 Bakırköy-İstanbul  
Tel : 212 5708939  
GSM : 0532 5733120  
E-posta: gunduzb@superonline.com

## GİRİŞ

Ventriküler kateterizasyon intrakranyal basıncı artmış olan hastalarda temel bir takip ve tedavi yoludur. İntrakranyal basıncın takibine ek olarak, Beyin Omurilik Sıvısının (BOS) drenajına olanak sağlayarak tedavi edici rol de üstlenir(4,16,26). Ancak kateterizasyonun temel dezavantajı bu uygulamanın sonucunda hayatı tehdit eden ventrikülit ve menenjit riskinin ortaya çıkmasıdır. Daha önceki literatürlerde enfeksiyon gelişme riski %0-45 arasında bildirilmiştir(3,5,7,9,14,15,24,25). Kateterizasyon süresi, primer hastalık, aynı anda var olan enfeksiyon, cerrahi girişim, BOS sızıntısı, kateter değiştirilmesi ve kateter giriş yeri risk faktörleri olarak tanımlanmaktadır(1,5).

Çalışmamızda 1998-2004 yılları arasında Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Uzman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Hastanesi Nöroşirürji ve Nöroloji Yoğun Bakım Ünitelerine yatırılmış ve eksternal ventriküler kateterizasyon uygulanmış 154 hasta retrospektif olarak incelenmiştir.

## GEREÇLER VE YÖNTEM

Hastalar 2 ile 79 yaşları arasındadır. Ortalama yaş 57,3 dür. (Tablo I). Hastaların % 52,60'ı (81) kadın, % 47,40 (73) i erkektir (Tablo II).

Eksternal ventriküler kateterizasyon uygulanan hastaların 78'inde (%50,65) intraventriküler ve intraserebral hematoma, 66'sında (%42,86) subaraknoid kanama ve 10'unda (%6,49) intrakranyal tümör mevcuttu (Tablo III).

**Cerrahi uygulama:** Kateterizasyondan önce frontoparietal bölge povidon-iodine solüsyonu ile silinmiş, %1'lik lidocain ile lokal anestezi yapılmıştır. Standart olarak sağ taraftan Kocher noktası üzerine 2-3 cm'lik bir kesi yapılmış, aynı noktada kafatası trapan yardımıyla geçilmiş ve 15 numaralı bisturi ve

**Tablo I: Yaş dağılımı**

Yaş gurubu	n=154	Enfeksiyon
0-20	15(%9,74)	1(%6,67)
20-40	7(4,54)	0
40-60	50(%32,47)	5(%10)
60-80	82(%53,25)	11(%13,41)

p=0,640

**Tablo II: Cinsiyet**

	n=154	Enfeksiyon
Kadın	81(%52,60)	8(%10,85)
Erkek	73(%47,40)	9(%11,11)

p=0,976

**Tablo III: Etiyoloji**

	n=154	Enfeksiyon
İntraserebral İntraventriküler Hematom	78(%50,65)	9 (%11,54)
Subaraknoid Kanama	66 (%42,86)	7 (%10,61)
Tümör	10 (%6,49)	1 (%10)

p=0,979

bipolar koter ile dura mater açılmıştır. Daha sonra 20 cm'lik kateter 5-7 cm kadar lateral ventrikül frontal boynuzuna kadar ilerletilmiş, kateterin distali insizyonun 3-5 cm lateralinden çıkarılmış, insizyon 2/0 ipek sütür ile kapatılmış, son olarak temizlik yapıp drenaj kapatılıp hasta yoğun bakım ünitesine alınmıştır.

Bütün hastalarda profilaktik antibiyotik olarak intravenöz olarak 25mg/kg sefazolin sodyum kateter çıkarılınca kadar verilmiştir. Fonksiyon dışı kalan kateterler aynı insizyon ve burr-hole'den değiştirilmiş fakat distal uç farklı bir ciltaltı tünelden çıkarılmıştır. Enfeksiyon tanısı Beyin Omurilik Sıvısı mikroskopisinde mm<sup>3</sup>'te 50'den fazla hücre ile BOS biyokimyasında protein artışı (50 mg/dl den fazla) ve glukoz azalması (eş zamanlı kan glukozunun 2/3 ünden az) ile konulmuştur.

Sonuçlar: Eksternal ventriküler kateterizasyon yapılan 154 hastanın 17'sinde (%11,04) enfeksiyon gelişmiştir. Kateterizasyon uygulaması hastaların 62'sinde (%40,26) yoğun bakım ünitesinde, 92'sinde (%59,74) ise, ameliyathanede gerçekleştirilmiştir. Enfeksiyon oranı ilk grupta %11,29, ikinci grupta ise %10,87 olarak hesaplanmıştır (Tablo IV). Hastaların 125'inde (%81,17) tek kateter takılmışken, 29'unda (%18,83) ise, birden fazla kateter değişimi yapılmıştır. Tek kateter takılmış hastalarda enfeksiyon oranı %11,20, birden fazla kateter değişimi yapılanlarda ise enfeksiyon oranı %10,34 bulunmuştur (Tablo V).

Kateter, hastaların 30'unda (%19,48) 1-4 gün arasında kalırken, 51'inde (%33,12) 5-9 gün, 73'ünde (%47,40) ise 10 gün ve fazla kalmıştır. İlk grupta enfeksiyon oranı sıfır, ikinci grupta %5,88 iken 10 günden fazla kateter takılı kalanlarda ise enfeksiyon oranı %19,18'e çıkmıştır (Tablo VI).

Sonuçların istatistiksel olarak SSPS programı ve X2 testi kullanılarak gözden geçirilmiştir (6,7). Sonuçların anlamlı olarak kabul edilmesi için P değerinin 0,05'in altında olması gerekmektedir. Buna göre ilk olarak yaş (P=0,640) ve cinsiyetin (P=0,976) enfeksiyon riski üzerinde bir etkisi

**Tablo IV: Girişim yeri**

	n=154	Enfeksiyon
Yoğun bakım	62(%40,26)	7(%11,29)
Ameliyathane	92(%59,74)	10(%10,87)

p=0,935

**Tablo V: Kateter değişimi**

	n=154	Enfeksiyon
Kateter değiştirilen	29(%18,83)	3(%10,34)
Kateter değiştirilmeyen	125(%81,17)	14(%11,20)

p=0,895

**Tablo VI: EVD kalış süresi**

	n=154	Enfeksiyon
1-4 gün	30(%19,48)	0
5-9 gün	51(%33,12)	3(%5,88)
10 gün üzeri	73(%47,40)	14(%19,18)

p=0,007

olmadığı görülmüştür. Kateter takılmasını gerektiren hastalığın enfeksiyon sürecini etkileyip etkilemediğini araştırdığımızda da anlamlı bir sonuç elde edilememiştir (P=0,979). Aynı şekilde kateterizasyonun uygulandığı yerin (P=0,935) ve arada kateter değişiminin de (P=0,895) enfeksiyon oranlarını artıran ya da azaltan bir etkisi olmadığı görülmüştür. Çalışmamıza göre enfeksiyon riskini istatistiksel olarak anlamlı sayılacak ölçüde artıran tek etken kateterizasyon süresidir (P=0,007). Tablo IV de de görüleceği üzere kateterizasyonun 10. gününden sonra enfeksiyon oranı belirgin olarak yükselmektedir. Bu artış istatistiksel olarak değerlendirildiğinde de P=0,007 olarak hesaplanmıştır. Bu değer enfeksiyon ile kateterin kalma süresi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu gösteren bir sonuçtur.

### TARTIŞMA

Eksternal ventriküler kateterizasyon sırasındaki enfeksiyon oranlarını azaltmak yönündeki geçmiş çalışmalarda pek çok faktör araştırılmıştır. Pek çok değişken üzerindeki tartışmalar da halen sürmektedir.

Öncelikle enfeksiyon tanı kriterleri önem taşımaktadır. En güçlü tanı kriterinin BOS kültürü olduğu bildirilmektedir. Kültür sonucuyla uyum gösteren diğer bir güvenilir tanı yöntemi ise BOS'ta hücre sayımıdır. Glukoz miktarındaki azalma ile protein miktarındaki artış ise daha az güvenilir tanı yöntemleridir. (15,19)

Olgularımız BOS'ta hücre sayımı, glukoz ve protein değişiklikleri ile takip edilmişlerdir. Enfeksiyon düşünülen olguların tümünde kültür yapılmış, yalnızca 4'ünde (%23) olumlu sonuç gelmiştir. 2 hastada pseudomonas aueriginosa, 1 hastada acinetobakter, 1 hastada ise Staphylococcus aureus üremiştir. Kültür sonucu olumsuz gelse bile BOS mikroskopisi ve biyokimyası enfeksiyon destekleyen hastalar aktif enfeksiyon olarak kabul edilmiş ve tedavileri o yönde düzenlenmiştir. BOS kültüründeki olumlu sonuç azlığının kateterizasyon süreci boyunca uygulanan antibiyotik profilaksisine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Antibiyotik profilaksisinin biçimi, enfeksiyon riskini azaltma yönünden önem taşıyan bir tercihtir. Poon ve ark.1998'de yaptıkları bir araştırmada kateterizasyon süresi boyunca uygulanan antibiyotik profilaksisinin, yalnızca perioperatif dönemde yapılan uygulamaya üstün olduğunu göstermiştir(20). Khanna ve ark. ise 1995 de yaptıkları çalışmada yalnızca peroperatif antibiotik profilaksisi uygulayarak etkin sonuç aldıklarını bildirmişlerdir(10). Rebeck ve ark. önceden yahut uygulama sırasında antibiyotik kullanımının enfeksiyon insidansını azaltmadığı sonucuna varmışlardır(22). Prabhu ve ark. ise farklı otörlerin değerlendirmeleri sonucunda eksternal ventriküler kateterizasyonda uygulanan antibiyotik profilaksisinde kesin bir anlaşma olmadığını söylemişlerdir (21). Bizim tüm olgularda tercihimiz kateterizasyon süresi boyunca profilaksi yönünde olmuştur.

Bir başka değişken ciltaltı tünel uygulamasıdır. Kim ve Sandalcıoğlu ayrı çalışmalarda kateterin dışarı çıkartılmadan önce 5mm'lik bir ciltaltı tünelinden geçirilmesinin enfeksiyonu azaltıcı bir etken olduğu sonucuna varmıştır(11,23). Olgularımızda cerrahi girişim sırasında ciltaltı tünel uygulaması girişimin standart bir parçasıdır.

Kateter değişiminin enfeksiyon riski üzerine bir etkisinin olup olmadığı ise, başka bir araştırma konusu olmuştur. Wong ve ark. beşer günlük aralarla kateter değişimine gitmişlerdir. Sonuçlar değişim yapılmayan hastalarla karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulamamışlardır(28). Arabi ve ark. ise, tekrarlayan kateter girişiminin enfeksiyon riskini artırdığını bildirmişlerdir(2). Bizim çalışmamızda da uygulama sırasında kateter değişiminin enfeksiyon oranları üzerine etkisi olduğu gösterilememiştir.

Eksternal ventriküler kateterin takılma koşullarında da görüş birliği yoktur. Arabi ve ark. ameliyathane dışında gerçekleştirilen uygulama-

larda enfeksiyon oranının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır(2). Park ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise acil odası, yoğun bakım ünitesi ve ameliyathanede yapılan uygulamalar arasında bir fark bulamamışlardır(18). Bizim çalışmamız da bu sonuçla uyumludur. Kateterin takılma yeri enfeksiyon oranlarında anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

Kateterin kalma süresi en yaygın tartışma noktalarından biridir. Birçok çalışma kateterin kafada kalma süresinin enfeksiyonu artırdığı sonucuna varmıştır(3,5,,27,29) Ancak bunun tersi sonuç veren araştırmalar da mevcuttur(12,24). Paramore ve ark. kateterizasyona bağlı enfeksiyon etiolojisini iki temel hipoteze bağlamışlardır. 1)Enfeksiyona yol açan kontaminasyon kateter yerleştirilmesi sırasında olur. 2)Enfeksiyon, kateter yerleştirilmesinden sonraki süreçte gerçekleşen kontaminasyona bağlıdır. Yazarlara göre, enfeksiyon oranının kalma süresi ile birlikte artması ikinci hipotezi desteklemektedir. Çalışmalarının sonucunda ise 6. günde enfeksiyon oranının zirve yaptığını görmüşlerdir(17). Korinek ve ark. doğru ve özenli bakım yapıldığı takdirde (tünelli sistem, saçla temasın önlenmesi, düzenli saç ve kafa bakımı, kıyafet değişiminin özenli yapılması, EVD sisteminin doğru kurulmuş olması gibi) sürenin enfeksiyon insidansı üzerinde etkisi olmadığını savunmuşlardır(12). Gerek Park ve ark. 595 hastalık serisi, gerekse Lozier ve ark. literatürü gözden geçiren çalışmaları ise, kalma süresiyle enfeksiyon arasında ilişkinin var olduğu yönündedir(13,18). Bizim çalışmamızda, kateterin 1-4 gün kaldığı hastalarda karşılaşılan enfeksiyon oranı 0 iken, 5-9 gün arasında kalan hastalarda bu oran %5,88, 10 gün ve üzerinde kalan hastalarda ise %19,10'dur. Bu sonuçlar istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur.

### SONUÇ

Nöroşirürjikal süreçlerin halen zorunlu bir uygulaması olarak varlığını sürdüren eksternal ventriküler kateterizasyonun en büyük problemi olan enfeksiyon tüm önlemlere rağmen halen önemli bir komplikasyon riski olarak karşımızda durmaktadır. Profilaktik antibiyotik kullanımı ve uygulama sırasında bir ciltaltı tünelinin bırakılması enfeksiyon riskini azaltan faktörler olarak belirtilebilir. Ayrıca kateterizasyon süresinde kateter ve yara bakımı büyük önem taşımaktadır. Bütün bunlara rağmen kateterizasyon sürecini mümkün olan en kısa sürede sonlandırmak hastayı enfeksiyondan koruyan temel önlem olacaktır.

### KAYNAKLAR

1. Alleyne CH Jr, Hassan M, Zabramski JM: The efficacy and cost of prophylactic and periprocedural antibiotics in patients with external ventricular drains. *Neurosurgery* 47(5); 1124-1127, discussion 1127-1129, 2000
2. Arabi Y, Memish ZA, Balkhy HH, Francis C, Ferayan A, Al Shimemeri A, Almuneef NA: Ventriculostomy -associated infections: incidence and risk factors. *Am J Infect Control* 33(3):137-143, 2005
3. Aucoin PJ, Kotilainen HR, Gantz NM, Davidson R, Kellogg P, Stone B: Intracranial pressure monitors. Epidemiologic study of risk factors and infections. *Am J Med* 80(3): 369-376, 1986
4. Batjer HH, Loftus CM: Text book of neurological surgery principles and practice. İkinci baskı Philadelphia: LWW, 2004: 2815-2816
5. Clark WC, Muhlbaier MS, Lowrey R, Hartman M, Ray MW, Watridge CB: Complications of intracranial pressure monitoring in trauma patients. *Neurosurgery* 25(1): 20-24, 1989
6. Collett D: Modelling survival data in medical research, Chatfield C, Zidek JV(ed): Texts in statistical science. London, Chapman & Hall, 1994: 24-28
7. Evrim M, Güneş H: Biyometri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi 1994: 43-45
8. Holloway KL, Barnes T, Choi S, Bullock R, Marshall LF, Eisenberg HM, Jane JA, Ward JD, Young HF, Marmarou A: Ventriculostomy infections: the effect of monitoring duration and catheter exchange in 584 patients. *J Neurosurg* 85(3): 419-424, 1996
9. Kanter RK, Weiner LB, Pati AM, Robson LK: Infectious complications and duration of intracranial pressure monitoring. *Crit Care Med* 13(10): 837-839, 1985
10. Khanna RK, Rosenblum ML, Rock JP, Malik GM: Prolonged external ventricular drainage with percutaneous long tunnel ventriculostomies. *J Neurosurg* 83: 791-794, 1995
11. Kim DK, Uttley D, Bell BA, Marsh HT, Moore AJ: Comparison of rates of infection of two methods emergency ventricular drainage. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 58(4): 444-446, 1995
12. Korinek AM, Reina M, Boch AL, Rivera AO, De Bels D, Puybasset L: Prevention of external ventricular drain-related ventriculitis. *Acta Neurochir (Wien)*. Jan;147(1):39-45, discussion 45-46: 2005
13. Lozier AP, Sciacca RR, Romagnoli RE, Conolly ES Jr: Ventriculostomy-related infections: A critical review of the literature. *Neurosurgery* 51: 170-182, 2002
14. Lyke KE, Obasanjo OO, Williams MA, O'Brein M, Chotani R, Perl TM: Ventriculitis complicating use of intraventricular catheters in adult neurosurgical patients. *Clin Infect Dis* 33: 2028-2033, 2001
15. Mayhall CG, Archer NH, Lamb VA, Spadora AC, Baget JW, Ward JD, Narayan RK: Ventriculostomy-related infections: A prospective epidemiologic study *N Eng J Med* 310: 553-559, 1984
16. Narayan RK, Kishore PR, Becker DP, Ward JD, Enas GG, Greenberg RP, Dominguez Da Silva A, Lipper H, Choi SC, Mayhall CG, Lutz HA, Young HF: Intracranial pressure: To monitor or not to monitor? A review of our experience with severe head injury. *J Neurosurg* 56: 650-659, 1982
17. Paramore CG, Turner DA: Relative risks of ventriculostomy infection and morbidity. *Acta Neurochir (Wien)* 127(1-2): 79-84, 1994

18. Park P, Cartoon HJ, Kocan MJ, Thompson BG: Risk of infection with prolonged ventricular catheterization. *Neurosurgery* 55(3): 594-599; 2004
19. Pfisterer W, Mühlbauer M, Chezh T, Reinprecht A: Early diagnosis of external ventricular drainage infection: results of a prospective study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*; 74: 929-93, 2003
20. Poon WS, Ng S, Wai S. CSF antibiotic prophylaxis for neurosurgical patients with ventriculostomy: a randomised study. *Acta Neurochir Suppl.* 71: 146-148, 1998
21. Prabhu VC, Kaufman HH, Voelker JL, Aronoff SC, Niewiadomska-Bugaj M, Mascaro S, Hobbs GR: Prophylactic antibiotics with intracranial pressure monitors and external ventricular drains: a review of the evidence. *SurgNeurol.* 52: 226-237, 1999
22. Rebeck JA, Murry KR, Rhoney DH, Michael DB, Coplin WM: Infection related to intracranial pressure monitors in adults: analysis of risk factors and antibiotic prophylaxis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 69(3): 381-384, 2000
23. Sandalcıoğlu E, Stolke D. Failure of regular external ventricular drain exchange to reduce CSF infection (Correspondence). *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 74: 1598-1599, 2003
24. Smith RW, Alksne JF: Infections complicating the use of external ventriculostomy. *J Neurosurg* 44: 567-570, 1976
25. Stenager E, Gerner-Smidt P, Kock-Jensen C: Ventriculostomy-related infections: An epidemiological study. *Acta Neurochir(Wien)* 83: 20-23, 1986
26. Bekar A: Nöroşirürjide yoğun bakım, Kaya Aksoy (ed), Temel nöroşirürji, cilt 1, Birinci baskı, Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği 2005: 65-81
27. Winfield JA, Rosenthal P, Kanter RK, Casella G: Duration of intracranial pressure monitoring does not predict daily risk of infectious complications. *Neurosurgery* 33: 424-431, 1993
28. Wong GKC, Poon WS, Wai S, Yu LM, Lyon D, Lam JMK: Failure of regular external ventricular drain exchange to reduce CSF infection: Result of a randomised controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 73: 759-761, 2002
29. Zabramski JM, Whiting D, Darouiche RO, Homer TG, Olson J, Robertson C, Hamilton AJ: Efficacy of antimicrobial-impregnated external ventricular drain catheters: A prospective irandomized, controlled trial *J Neuro surg* 98: 725-730, 2003