



Şant Enfeksiyonları

(BOS Şant ve BOS Dren Enfeksiyonları)

Prof.Dr.Levent GÖRENEK

Saęlık Bilimleri Üniversitesi

Sultan Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Sunu Planı

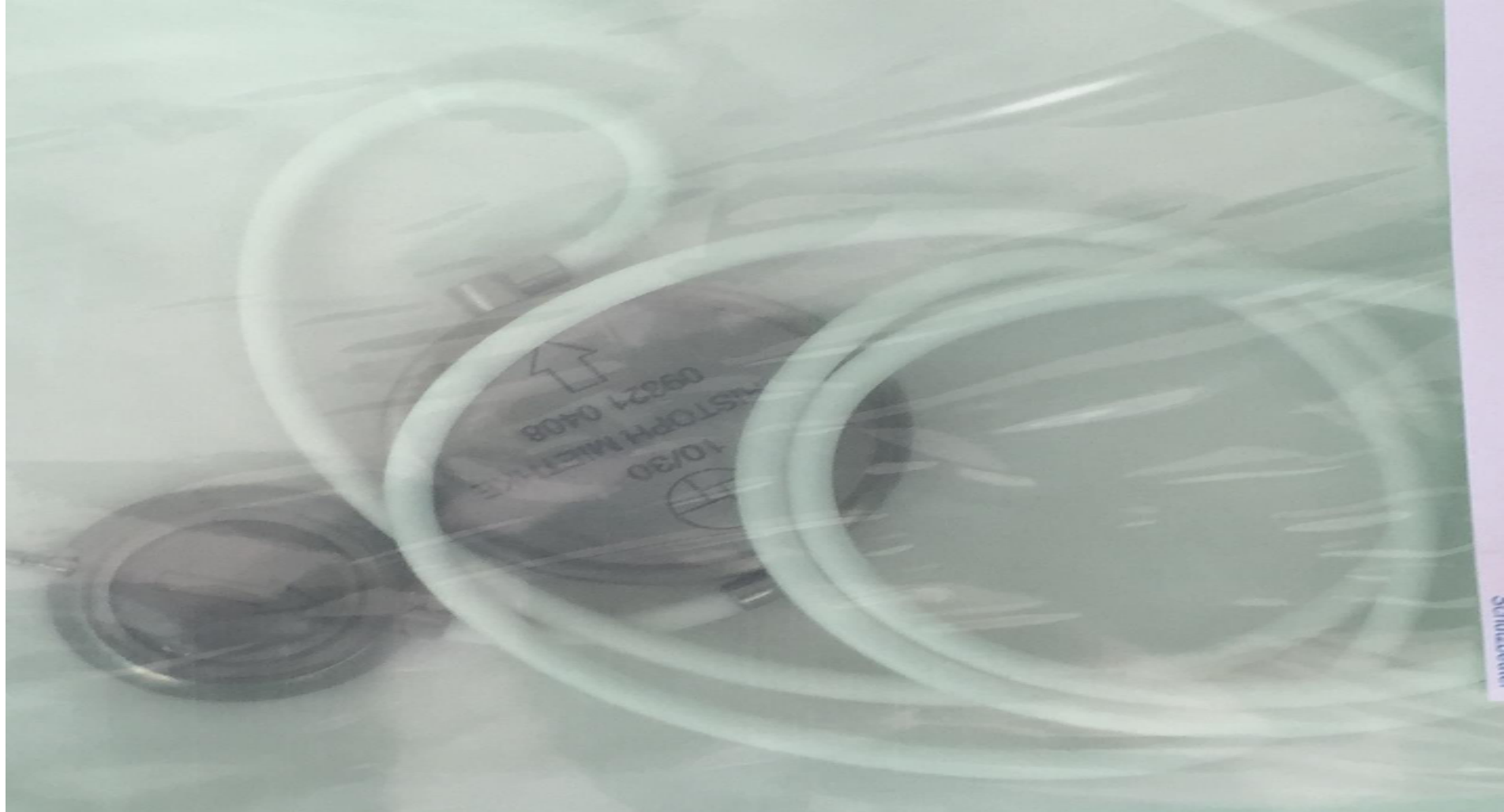
- 1. BOS Şant ve Drenleri**
- 2. Epidemiyoloji**
- 3. Mikrobiyoloji**
- 4. Patogenez**
- 5. Klinik Bulgular**
- 6. Tanı**
- 7. Tedavi**
- 8. Rekürens**
- 9. Korunma**

Sunu Planı

1. BOS Şant ve Drenleri

2. Epidemiyoloji
3. Mikrobiyoloji
4. Patogenez
5. Klinik Bulgular
6. Tanı
7. Tedavi
8. Rekürens
9. Korunma

BOS Şantları



BOS Şantları

- Hidrosefali (obstrüksiyon, emilim bozukluğu)
- BOS seröz boşluklara veya vücut dışına yönlendirilir
- Proksimal uç ventrikül içinde (kist veya lomber subaraknoid)

Şantlar;

1. Ventriküloperitoneal-VP (en çok)
2. Ventriküloatriyal -VA (vasküler)
3. Ventriküloplevral
4. Lumboperitoneal



BOS Drenleri

1. External Ventriküler Dren (EVD)

- Geçici, intrakranial hemoraji, tümör,
- Akut hidrosefalide basınç moniterizasyonu ve drenajı
- İnfekte şantların çıkarılmasından sonra tedavide

2. External Lumbar Dren

- **Mekanik (tıkanma) ve Enfektif komplikasyonlar**



Sunu Planı

1. BOS Şant ve Drenleri

2. Epidemiyoloji

3. Mikrobiyoloji

4. Patogenez

5. Klinik Bulgular

6. Tanı

7. Tedavi

8. Rekürens

9. Korunma

Epidemiyoloji-Şant

- Şant enfeksiyonu %5-15
- **Şant takıldığı ilk haftalarda**, seri revizyon gereken durumlarda

	Risk Faktörleri
1	Prematüre doğum
2	Genç yaş, ileri yaş
3	Tıkanıklıklar nedeniyle yapılan şant revizyonları (3 veya daha fazla)
4	Önceki şant enfeksiyonlarının varlığı
5	Cerrahın deneyimi, cerrahi teknik
6	Şant takılma işleminin uzunluğu
7	Hidrosefalinin nedeni
8	Operasyon sırasında nöro endoskop kullanımı
9	Şant takılan deri bölgesinin durumu

Epidemiyoloji-Dren

- EVD enfeksiyonları %5-10
- EVD enfeksiyonunda risk faktörleri;
 1. İntraventriküler hemoraji
 2. Subaraknoid hemoraji
 3. BOS kaçağı ile seyreden kafa kırıkları
 4. İrrigasyon
 5. Kateterizasyonun süresi (>5 günü geçtiği zaman)

Sunu Planı

1. BOS Şant ve Drenleri
2. Epidemiyoloji
- 3. Mikrobiyoloji**
4. Patogenez
5. Klinik Bulgular
6. Tanı
7. Tedavi
8. Rekürens
9. Korunma

Mikrobiyoloji

- **Kolonizasyon.....Erken, haftalar**
 - Stafilokoklar,
 - %50 Koagulaz negatif stafilokoklar,
 - 1/3 *S.aureus*,
 - Difteroidler (*Propionibacterium acnes*, *Corynebacterium jeikeium*)
- **Retrograt, Hematojen.....Geç, aylar**
 - Gram negatif bakteriler (*E.coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*),
 - Streptokoklar,
 - Anaeroblar,
 - Mikobakteriler,
 - Mantarlar

Etkenler

Etken	İnsidans (%)
Stafilakoklar (Çoğunlukla Koagulaz Negatif Stafilokok)	55-95
Gram negatif bakteriler	6-20
Streptokoklar	8-10
Difteroidler (<i>Propionibacterium acnes</i>)	1-14
Anaeroblar	6
Miks	10-15

Tedavi seçiminde önemli



Sunu Planı

1. BOS Şant ve Drenleri
2. Epidemiyoloji
3. Mikrobiyoloji
- 4. Patogenez**
5. Klinik Bulgular
6. Tanı
7. Tedavi
8. Rekürens
9. Korunma

Patogenez

1. Retrograt yol

Distal uçtan retrograt gelişir, External drenlerde, Nadirdir (barsak perforasyonu, peritonit), **geç gelişir,**

2. Deri yoluyla

Şant rezervuarından kültür alma, ilaç verme, Deri bütünlüğü bozulması

3. Hematojen yol

Vanöz şantlarda bakteriyemi sırasında

4. Cerrahi işlem sırasında kolonizasyon (En çok)

Stafilokoklar, **biyofilm** tabakası oluşturması, **Şant takıldıktan sonra ilk haftalarda**

Sunu Planı

1. BOS Şant ve Drenleri
2. Epidemiyoloji
3. Mikrobiyoloji
4. Patogenez
- 5. Klinik Bulgular**
6. Tanı
7. Tedavi
8. Rekürens
9. Korunma

Klinik Bulgular

- Klinik bulgular oldukça az veya yok
- KIBAS bulguları.....%65
 - Baş ağrısı, Bulantı, Kusma,
 - Letarji, Şuur değişiklikleri
- Ateş.....%14
- Ağrı%40
 - Periton veya plevral uçta meydana gelir
- Menengial bulgular genellikle görülmez

Klinik Bulgular

- **VP Şant Enfeksiyonu**
 - **Yüzeysel enfeksiyonlar, ventrikülit**, Peritonit bulguları; Ateş, karın ağrısı, anoreksia, batında mayı veya lokule sıvı odakları
- **VA Şant Enfeksiyonu**
 - Ateş, **kan dolaşımı enfeksiyonu bulguları**, endokardit, septik pulmoner emboliler, glomerülonefrit ve dermatolojik komplikasyonlar
- **EVD Şant Enfeksiyonu**
 - **Yumuşak doku enf.** (kızarıklık, şişlik, pürülan akıntı), tunel enfeksiyonları, **ventrikülit**

Sunu Planı

1. BOS Şant ve Drenleri
2. Epidemiyoloji
3. Mikrobiyoloji
4. Patogenez
5. Klinik Bulgular
- 6. Tanı**
7. Tedavi
8. Rekürens
9. Korunma

Tanı

- 1. BOS incelemesi**
- 2. Kan kültürü**
- 3. Görüntüleme yöntemleri**

BOS İncelemesi

- **Şantdan (rezervuar) örnek alma LP ye tercih edilir**
- **BOS bulgularını yorumlamak zordur**
- **BOS bulguları normal olabilir (%20)**
- **BOS'u cerrahi sonrası kimyasal menenjit'den ayırmak zordur**
- **BOS**
 - Hücre sayımı , Biyokimya (protein, şeker)
 - Gram boyama , Kültür alınmalıdır
- **Pleositoz, protein yüksek, şeker düşük veya normal**
- **BOS da >%10 nötrofil tanıda değerlidir**
- **Bakteriyel menenjitden az hücre (<200 hücre/mm³)**
- **BOS da eozinofil varlığı şant disfonksiyonu.....enfeksiyon**

BOS Kùltürü

- Sadece kùltür pozitifiđi olabilir (Hücre v.b. yok)
- Kùltür (+)'lığı kontaminasyon olabilir.....!
- Kùltür (+), Gram boyama (-):.....**Kontaminasyon**
- Kùltür (-), Gram boyama (+) :.....***P.acnes***
- Kùltür, klinikle birlikte deđerlendirilir
- **Erken üremelerde kontamisayon ihtimali azdır**

Kan Kültürü

- BOS kültürü ile kan kültürü birlikte yapılmalı
- VP şant.....%23
- VA şant.....%95

Görüntüleme

- **MRI**
 - Ventrikülit ,obstriksiyon, loküle mayi
 - Subdural ampiem, beyin apsesi
 - Şantın proksimal uçucun görüntülenmesi
- **Abdominal CT ve US**
 - VP şantın distal ucundaki lokülasyon

Sunu Planı

1. BOS Şant ve Drenleri
2. Epidemiyoloji
3. Mikrobiyoloji
4. Patogenez
5. Klinik Bulgular
6. Tanı
- 7. Tedavi**
8. Rekürens
9. Korunma

Tedavi

- 1. Şantın çıkarılması**
- 2. External ventriküler drenaj takılması**
- 3. Parenteral antibiyotik tedavisi**
- 4. BOS steril olunca şant replasmanı yapılması**

Tedavi

1. Şantın ıkarılması

2. External ventriküler drenaj takılması
3. Parenteral antibiyotik tedavisi
4. BOS steril olunca Şant replasmanı yapılması

Şantın Çıkarılması

Acta Neurochirurgica 59, 157—166 (1981)

ACTA
NEUROCHIRURGICA
© by Springer-Verlag 1981

Division of Neurosurgery * and Department of Pediatrics ****,
University of California at San Diego, California, and
Division of Neurosurgery ** and Department of Pediatrics ***,
University of Kentucky Medical Center, Lexington, Kentucky

The Management of Cerebrospinal Fluid Shunt Infections A Clinical Experience

By

H. E. James*, J. W. Walsh**, H. D. Wilson***,
and J. D. Connor****

- **50 Hastanın;**
 - **22 Şant çıkarılması, external drenaj ve antibiyotik tedavi cevabı..... %95,**
 - **17 Şant çıkarılması ve antibiyotik tedavi cevabı.....%65,**
 - **11 Sadece antibiyotik ile tedavi cevabı%35**

Tedavi

1. Şantın ıkarılması
- 2. External ventriküler drenaj takılması**
3. Parenteral antibiyotik tedavisi
4. BOS steril olunca Şant replasmanı yapılması

SHORT REPORT

Failure of regular external ventricular drain exchange to reduce cerebrospinal fluid infection: result of a randomised controlled trial

G K C Wong, W S Poon, S Wai, L M Yu, D Lyon, J M K Lam

J Neurol Neurosurg Psychiatry 2002;73:759-761

- **EVD süresinin uzamasıyla enfeksiyon riski artar**
- **Beş günden fazla external drenaj gerektiren hastalardan,**
 - **5 günde bir kateter değiştirilirse enfeksiyon.....%3.8,**
 - **Değiştirilmez ise.....%7.8 (p=0.5)**
- **Her 5 günde bir kateter replasmanı enfeksiyonu önlemez**
- **İndikasyon biter bitmez çıkarılmalı,**
- **Enfeksiyon veya disfonksiyonda hemen çıkarılmalı**

Tedavi

1. Şantın çıkarılması
2. External ventriküler drenaj takılması
- 3. Parenteral antibiyotik tedavisi**
4. BOS steril olunca şant replasmanı yapılması

Parenteral Antibiyotik Tedavisi

- **Menenjit tedavi prensiplerine benzer**
 - BOS iyi geçen, bakterisit, parenteral
- **Antibiyotikler BOS Gram boyası ve kültüre göre seçilir**
- **Pleositoz varsa ampirik antibiyotik bařlanır**
- **Kültür sonucuna göre değişiklik yapılır**
 - Koagulaz negatif stafilokoklar (*S.epidermidis*) *S aureus*, *P. acnes*
 - Gram negatif basiller (*E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dahil)
- **Vankomisin (15-20 mg/kg , her 8-12 saate bir)**
- **Seftazidim 3X2 gr /Sefepim 3X2 gr /Meropenem 3x2 gr**
- **Gram (+)'ler metisiline duyarlı ise....nafsillin veya oksasillin ?**
- **Oral Rifampisin rutin eklenmez, cevap yetersiz ise eklenebilir**

Parenteral Antibiyotik Tedavisi

- **Linezolid ve Kinupristin/dalfopristin**
 - İlk seçenek tedavide yeri yoktur (bakteriostatik)
 - **Linezolid**
 - Vankomisin allerjisi olanlarda (2X600 mg IV),
 - VRE olgularında
 - **Kinupristin/dalfopristin**
 - IV ve intraventriküler olarak VRE de kullanılabilir
- ***Candida Spp.* şant enfeksiyonları**
 - Amfoterisin-B ve 5-flusitozin
 - Flukonazol

Intraventriküler Antibiyotik Uygulaması

- Etkinliğini gösteren çalışma yoktur
- Potansiyel toksiktir, kontaminasyon oluşabilir
- **Vankomisin ve gentamisin ile ilgili tecrübe fazladır**
- **Penisilin ve sefalosporinler nörotoksik (epilepsi nöbeti)**
- Kolistinin intratekal uygulaması dirençli *Acinetobacter Spp.*,
- ***Ne zaman ?***
 1. Parenteral tedavi yetersiz kalırsa,
 2. BOS geçişi az olan antibiyotiklere duyarlı enfeksiyonlarda,
 3. Şantın çıkarılamadığı durumlarda kullanılır

İntraventriküler Antibiyotik Dozları *

Antibiyotik	Günlük İntraventriküler Doz
Vankomisin	5-20 mg/gün
Gentamisin	4-8 mg/gün
Tobramisin	5-20 mg/gün
Amikasin	5-50 mg/gün
Polimiksin	5 mg/gün
Kinupristin/dalfopristin	2-5 mg/gün
Teikoplanin	5-50 mg/gün
Amfoterisin B	0.1-1 mg/gün
Kolistin	3.75 mg kolistin baz (125,000 İÜ, 10 mg) gün. Tek dozda veya 12 saat ara ile iki eşit doza bölünerek

BOS'taki düzeyinin etken mikroorganizmanın MIK değerinin 10-20 katı olmalıdır

(*) www.uptodate.com, [Larry M Baddour, MD](#), [Patricia M Flynn, MD](#), [Thomas Fekete, MD](#), [Section Editors](#), [Stephen B Calderwood, MD](#), [Morven S Edwards, MD](#), [Deputy Editor](#), [Anna R Thorner, MD](#), [Infectious of central nervous system shunts and other devices](#), 2015.



Tedavi

1. Şantın ıkarılması
2. External ventriküler drenaj takılması
3. Parenteral antibiyotik tedavisi
- 4. BOS steril olunca Şant replasmanı yapılması**

Tedavi Süresi ?

Ne zaman Şant Replasmanı Yapılacak ?

Tartışmalıdır.....????

1. Koagulaz negatif stafilokok, BOS bulguları normal

Şantın çıkarılmasından 48 saat sonra alınan kültür negatif ise,
Üçüncü gün şant replasmanı yapılabilir (kolonizasyon)

2. Koagulaz negatif stafilokok, BOS bulguları pozitif

- Antibiyotik şant çekildikten sonra 7 gün devam edilmeli,
- BOS steril olduğu gösterilmeli sonrasında şant replasmanı,
- Kontrol kültür pozitif ise BOS steril olana kadar tedavi verilmeli,
- Steril olduktan sonra 10 gün daha tedavi verilip, şant replasmanı

Tedavi Süresi ?

Ne zaman Şant Replasmanı Yapılacak ?

3. Virülan bakteri etken ise;

- Şant çekildikten sonra;
 - ✓ *S.aures*...10 gün, Gram negatif basiller...21 gün tedavi
 - ✓ BOS steril olduktan sonra şant replasmanı
- Şant çıkarılmadıysa BOS steril olduktan sonra 7-10 gün tedaviye devam
- Bazı merkezler tedavi sonu 3 gün klinik gözlem sonrası replasman

Sunu Planı

1. BOS Şant ve Drenleri
2. Epidemiyoloji
3. Mikrobiyoloji
4. Patogenez
5. Klinik Bulgular
6. Tanı
7. Tedavi
- 8. Rekürens**
9. Korunma

Rekürrens

J Neurosurg (3 Suppl Pediatrics) 105:177–181, 2006

Management of shunt infections: a multicenter pilot study

**JOHN R. W. KESTLE, M.D., HUGH J. L. GARTON, M.D., WILLIAM E. WHITEHEAD, M.D.,
JAMES M. DRAKE, M.D., ABHAYA V. KULKARNI, M.D., D. DOUGLAS COCHRANE, M.D.,
CHERYL MUSZYNSKI, M.D., AND MARION L. WALKER, M.D.**

Department of Neurosurgery, Primary Children's Medical Center, University of Utah, Salt Lake City, Utah; Section of Neurosurgery, Department of Surgery, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan; Department of Neurosurgery, Indiana University School of Medicine, Indianapolis, Indiana; Department of Neurosurgery, Children's Hospital of Wisconsin, Milwaukee, Wisconsin; Division of Neurosurgery, Hospital for Sick Children, University of Toronto, Ontario; and Children's and Women's Health Center of British Columbia, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada

- Şant enfeksiyonlarında rekürrens olabilmektedir
- Rekürrens oranı %26
- 2/3 de aynı etken izole edilmiştir
- S.epidermidis* ile rekürrens %29 bulunmuş
- En önemli risk 6 ay içinde şant enfeksiyonu olmasıdır

Sunu Planı

1. BOS Şant ve Drenleri
2. Epidemiyoloji
3. Mikrobiyoloji
4. Patogenez
5. Klinik Bulgular
6. Tanı
7. Tedavi
8. Rekürens
- 9. Korunma**

Korunma

- 1. Uygun cerrahi teknik**
- 2. Maksimum bariyer önlemleri**
- 3. Kısa cerrahi prosedür**
- 4. Perioperatif antibiyotik profilaksisi**
- 5. Antibiyotik kaplı kateterler?**
- ~~6. Profilaktik kateter değişimi~~
- 7. On bir (11) adımlı standart koruma protokolü**

Korunma

1. Uygun cerrahi teknik
2. Maksimum bariyer önlemleri
3. Kısa cerrahi prosedür
- 4. Perioperatif antibiyotik profilaksisi**
5. Antibiyotik kaplı kateterler?
- ~~6. Profilaktik kateter değişimi~~
7. On bir (11) adımlı standart koruma protokolü

Şant Perioperatif Antibiyotik Profilaksisi

- [Haines SJ, Walters BC. Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts: a meta-analysis. Neurosurgery. 1994;34:87-92.](#)
- [Langley JM, LeBlanc JC, Drake J, et al. Efficacy of antimicrobial prophylaxis in placement of cerebrospinal fluid shunts: metaanalysis. Clin Infect Dis. 1993;17:98-103.](#)
- İki meta analiz; enfeksiyonu yaklaşık %50 oranında düşürmektedir
- [Ratilal B, Costa J, Sampaio C. Antibiotic prophylaxis for surgical introduction of intracranial ventricular shunts. Cochrane Database Syst Rev 2006; :CD005365.](#)
- Profilaktik antibiyotik kullanımı enfeksiyon hızını azaltmaktadır.
 - odds ratio 0.52 (%95 güven aralığında 0.36-0.74)
- **Perioperatif antibiyotik profilaksisi önerilmektedir**
- İnizyondan önce yapılmalı
- Postoperatif etkinliği 24 saat devam ettirilmelidir

EVD Perioperatif Antibiyotik Profilaksisi

- External drenajda perioperatif profilaksi önerilmekte,
- **Drenin kaldığı sürede antibiyotik kullanılması tartışmalıdır.....!!!!**
- Alleyne Jr CH, Hassan M, Zabramski JM. The efficacy and cost of prophylactic and periprocedural antibiotics in patients with external ventricular drains. Neurosurgery. 2000;47:1124-1127
 - Drenin kaldığı sürede antibiyotik ile % 3.8, Perioperatif profilaksi ile % 4 ($p>0.5$)
 - Drenin kaldığı sürede antibiyotik enfeksiyonu azaltmamakta
 - Dirençli bakteri seleksiyonuna neden olmakta
- Poon WS, Ng S, Wai S. CSF antibiotic prophylaxis for neurosurgical patients with ventriculostomy: a randomized study. Acta Neurochir Suppl (Wien). 1998;71:146-148
 - Drenin kaldığı sürede antibiyotik enfeksiyon %2.6, perioperatif profilaksi %10.6 ($p<0.001$)
 - Dirençli virulan bakteri enfeksiyonunda artma,
 - Mortalite oranında artma (sırasıyla %66, %41)
- **Drenin kaldığı sürede antibiyotik kullanımı önerilmemektedir**

Hangi Antibiyotikle Profilaksisi ?

• Tunkel AR, Drake JM. Cerebrospinal Fluid Shunt Infection . Mandell GL, Bennet JE, Dolin R. (Eds) Principles and Practice of Infectious Diseases. Seventh edition. Churchill Livingstone, 2010., Volum 1,1231-1236



- Koagülaz negatif stafilokoklar
- **Sefazolin** 1 veya 2 gr IV **insizyondan 60 dakkika önce**
– Postoperatif etkinlik 24 saat devam ettirilmeli (3x1-2)
- **Vankomisin** 15 mg/kg **insizyondan 60 dakkika önce**
– 12 saat sonra tekrar (MRSA)

• Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. Surg Infect (Larchmt) 2013; 14:73.

• 2013 Cerrahi profilaksi rehberinde şant cerrahisinde tek doz **sefazolin**

• www.uptodate.com **vankomisin > sefazolin**



Korunma

1. Uygun cerrahi teknik
2. Maksimum bariyer önlemleri
3. Kısa cerrahi prosedür
4. Perioperatif antibiyotik profilaksisi
- 5. Antibiyotik kaplı kateterler?**
- ~~6. Profilaktik kateter değişimi~~
7. On bir (11) adımlı standart koruma protokolü

Antibiyotik Kaplı Kateterler

- Şant ve Drenaj kateterlerinde,
- Minosiklin / Klindamisin..... Rifampisin ile kombine,
- [Govender ST, Nathoo N, van Dellen JR. Evaluation of an antibiotic- impregnated shunt system for the treatment of hydrocephalus. J Neurosurg. 2003;99:831-839.](#)
 - 110 hasta; Prospektif randomize çalışma, **Klindamisin ve Rifampisin kaplı şant** konulduktan sonra **BOS infeksiyon hızı %16.6 dan %6 a düştü**
- [Zabramski JM, Whiting D, Darouiche RO, et al. Efficacy of antimicrobial-impregnated external ventricular drain catheters: a prospective, randomized, controlled trial. J Neurosurg.2003;98:725-730.](#)
 - 306 hasta; Prospektif randomize çalışma, **Minosiklin ve Rifampisin kaplı EVD** konulduktan sonra **BOS infeksiyon hızı %9.4 dan %1.3 a düştü**

Antibiyotik Kaplı Kateterler

1. Pattavilakom A, Xenos C, Bradfield O, et al. Reduction in shunt infection using antibiotic impregnated CSF shunt catheters: an Australian prospective study. J Clin Neurosci. 2007;14:526-531.
 2. Sciubba DM, Stuart RM, McGirt MJ, et al. Effect of antibiotic impregnated shunt catheters in decreasing the incidence of shunt infection in the treatment of hydrocephalus. J Neurosurg. 2005;103:131-136.
-
1. Kan P, Kestle J. Lack of efficacy of antibiotic-impregnated shunt systems in preventing shunt infections in children. Childs Nerv Syst. 2007;23:773-777.
 2. Ritz R, Roser F, Morgalla M, et al. Do antibiotic-impregnated shunts in hydrocephalus therapy reduce the risk of infection? An observational study in 258 patients. BMC Infect Dis. 2007; 7:38.
-
- Thomas R, Lee S, Patole S, Rao S. Antibiotic-impregnated catheters for the prevention of CSF shunt infections: a systematic review and meta-analysis. Br J Neurosurg. 2012;26:175-184
 - Meta analizde antibiyotik emdirilmiş kateterle anlamlı olarak risk düşmekte
 - RR 0.31 (P=0.009)
 - Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. Surg Infect (Larchmt) 2013; 14:73.
 - **2013 Cerrahi profilaksi rehberi yeterli bulgu olmadığından önerilmez**

Korunma

1. Uygun cerrahi teknik
2. Maksimum bariyer önlemleri
3. Kısa cerrahi prosedür
4. Perioperatif antibiyotik profilaksisi
5. Antibiyotik kaplı kateterler?
- ~~6. Profilaktik kateter değişimi~~
- 7. On bir (11) adımlı standart koruma protokolü**

11 Adımlı Standart Koruma Protokolü

J Neurosurg Pediatrics 8:22–29, 2011

A standardized protocol to reduce cerebrospinal fluid shunt infection: The Hydrocephalus Clinical Research Network Quality Improvement Initiative

Clinical article

JOHN R. W. KESTLE, M.D.,¹ JAY RIVA-CAMBRIN, M.D.,¹ JOHN C. WELLONS III, M.D.,² ABHAYA V. KULKARNI, M.D.,³ WILLIAM E. WHITEHEAD, M.D.,⁴ MARION L. WALKER, M.D.,¹ W. JERRY OAKES, M.D.,² JAMES M. DRAKE, M.B.Ch.B.,³ THOMAS G. LUERSEN, M.D.,⁴ TAMARA D. SIMON, M.D., M.S.P.H.,⁵ AND RICHARD HOLUBKOV, PH.D.,⁶
FOR THE HYDROCEPHALUS CLINICAL RESEARCH NETWORK

¹Primary Children's Medical Center, University of Utah, Salt Lake City, Utah; ²Birmingham Children's Hospital, University of Alabama, Birmingham, Alabama; ³Hospital for Sick Children, University of Toronto, Ontario, Canada; ⁴Texas Children's Hospital, Baylor College of Medicine, Houston, Texas; ⁵Seattle Children's Research Institute, University of Washington, Seattle, Washington; and ⁶Hydrocephalus Clinical Research Network Data Coordinating Center, Department of Pediatrics, University of Utah, Salt Lake City, Utah

1. Ameliyat salonuna girişlerin azaltılması
2. İnsizyon alanın ameliyat salon kapısından uzak tutulması
3. İnsizyon öncesi antibiyotik profilaksisi yapılması
4. Saçların jiletle değil traş makinesi ile temizlenmesi
5. %2 Klorheksidin ve %70 isopropil alkol uygulanması (ChloroPrep)
6. Klorheksidin-alkol 'ün 3 dakika kurummasının beklenmesi
7. El hijyeni kurallarına maksimum uyumun sağlanması
8. Çift eldiven kullanılması
9. Şant rezervuarına vankomisin (1 ml) ve gentamisin (2 ml) verilmesi
10. İban (iyotlu steril örtü) kullanılması
11. Steril örtü ve giyinmenin sağlanması





Teşekkürler

Kaynaklar

1. Infections in hydrocephalus shunts, Roger Bayston, [Infectious Diseases](#), Third Edition, [Jonathan Cohen MB BS FRCP FRCPath FRCPE FMedSci](#), [Steven M. Opal MD](#) and [William G. Powderly MD FRCPI](#), 2010, Chapter23, 251-254.
2. [Tunkel AR, Drake JM. Cerebrospinal Fluid Shunt Infection . Mandell GL, Bennet JE, Dolin R. \(Eds\) Principles and Practice of Infectious Diseases. Seventh ediion. Churchill Livingstone, 2010., Volum 1,1231-1236](#)
3. [Bhimraj A. Drake JM, Tunkel AR,, Cerebrospinal Fluid Shunt and drain Infections . Bennett JE, Dolin R, Blaster MJ.\(eds\) Mandell , Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. Eighth ediion. Elsevier Saunders, , 2015.Caphter 94,1186-1193.e2](#)
4. [www.uptodate.com, Larry M Baddour, MD, Patricia M Flynn, MD,Thomas Fekete, MD, Section Editors, Stephen B Calderwood, MD,Morven S Edwards, MD Deputy Editor, Anna R Thorner, MD. Infectious of central nervous system shunts and other devices, 2015.](#)
5. [Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. Surg Infect \(Larchmt\) 2013; 14:73.](#)
6. [Öncü S. Beyin-Omurilik Sıvısı Şant İnfeksiyonları.Derleme. Klimik Dergisi2010;23\(3\):77-82.](#)
7. [Schoenbaum SC, Gardner P, Shillito J. Infections of cerebrospinal fluid shunts: epidemiology, clinical manifestations, and therapy. J Infect Dis 1975; 131:543.](#)
8. [Forward KR, Fewer HD, Stiver HG. Cerebrospinal fluid shunt infections. A review of 35 infections in 32 patients. J Neurosurg 1983; 59:389.](#)
9. [Haines SJ, Walters BC. Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts: a meta-analysis. Neurosurgery. 1994;34:87-92.](#)
10. [Langley JM, LeBlanc JC, Drake J, et al. Efficacy of antimicrobial prophylaxis in placement of cerebrospinal fluid shunts: metaanalysis. Clin Infect Dis. 1993;17:98-103.](#)
11. [Ratilal B, Costa J, Sampaio C. Antibiotic prophylaxis for surgical introduction of intracranial ventricular shunts. Cochrane Database Syst Rev 2006; :CD005365.](#)
12. [Alleyne Jr CH, Hassan M, Zabramski JM. The efficacy and cost of prophylactic and periprocedural antibiotics in patientswith external ventricular drains. Neurosurgery. 2000;47:1124-1127.](#)
13. [Poon WS, Ng S, Wai S. CSF antibiotic prophylaxis for neurosurgical patients with ventriculostomy: a randomized study. Acta Neurochir Suppl \(Wien\). 1998;71:146-148.](#)
14. [Zabramski JM, Whiting D, Darouiche RO, et al. Efficacy of antimicrobial-impregnated external ventricular drain catheters: a prospective, randomized, controlled trial. J Neurosurg.2003;98:725-730.](#)
15. [Govender ST, Nathoo N, van Dellen JR. Evaluation of an antibiotic- impregnated shunt system for the treatment of hydrocephalus. J Neurosurg. 2003;99:831-839.](#)
16. [Ratilal B, Costa J, Sampaio C. Antibiotic prophylaxis for surgical introduction of intracranial ventricular shunts. Cochrane Database Syst Rev. 2006;3:CD005365](#)
17. [James HE, Walsh JW, Wilson HD, Connor JD. The management of cerebrospinal fluid shunt infections: a clinical experience. Acta Neurochir \(Wien\) 1981; 59:157.](#)

Kaynaklar

17. [Wong GKC, Poon WS, Wai S, et al. Failure of regular external ventricular drain exchange to reduce cerebrospinal fluid infection: result of a randomized controlled trial. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2002;73:759-761](#)
18. [Kestle JRW, Riva-Cambrin J, Wellons JC 3rd, et al. A standardized protocol to reduce cerebrospinal fluid shunt infection: the Hydrocephalus Clinical Research Network Quality Improvement Initiative. J Neurosurg Pediatr. 2011;8:22-29.](#)
19. [Management of Shunt Infections Claudio Yampolskyand Pablo Ajler Schmidek and Sweet's Operative Neurosurgical Techniques, Chapter 97, 1151-115](#)
20. [Cranial CT of the unconscious adult patientClinical Radiology.Harden, S.P.; Dey, C.;Gawne-Cain, M.L.. Published May 1, 2007.Volume 62, Issue 5. Pages 404-415. © 2007](#)
21. [Thomas R, Lee S, Patole S, Rao S. Antibiotic-impregnatedcatheters for the prevention of CSF shunt infections: a systematicreview and meta-analysis. Br J Neurosurg. 2012;26:175-184](#)