

# Tüberküloz Menenjitli Olguların Değerlendirilmesi

## Evaluation of Patients with Tuberculous Meningitis

Şefika Elmas Bozdemir<sup>1</sup>, Solmaz Çelebi<sup>1</sup>, Mustafa Hacımustafaoğlu<sup>1</sup>, Deniz Çakır<sup>1</sup>, F. Deniz Aygün<sup>1</sup>, Uğur Çelik<sup>2</sup>, Şahin Sincar<sup>2</sup>, Melek Özdemir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Bilim Dalı, Bursa, Türkiye

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Tüberküloz menenjit ekstrapulmoner tüberküloz formları içinde mortalitesi ve morbiditesi en yüksek olan formdur. Çalışmamızda tüberküloz menenjitli olguların klinik bulguları ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntemler:** Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Bilim Dalı tarafından 2005-2010 yılları arasında tanısı konan 11 tüberküloz menenjit olgusunun epidemiyolojik özellikleri, klinik bulguları, tedavi rejimleri ve prognozları değerlendirildi.

**Bulgular:** Olguların %81.8'i erkek olup yaş ortalamaları 5.15±1.69 yıl (2 ay-15 yaş) idi. Olguların %36.3'ü 1 yaşın altındaydı. En sık yakınma %45.5 olguda ateş yüksekliği ve uykuya meyil, %36.4 olguda baş ağrısı, bulantı, kusma ve %18.2 olguda uykuya meyildi. Fizik muayenelerinde en sık saptanan bulgular ateş yüksekliği ve uykuya meyil (%63.6), ense sertliği (%36.4) idi. Dört olguda (%36.4) aile içi aktif tüberkülozlu kişi vardı. Olguların tamamına tüberkülin deri testi (TDT) yapılmış olup, %45.5'inde TDT endürasyon çapı >15 mm bulundu. BCG skarı olguların %72.7'sinde mevcuttu. Olguların %18.2'sinin Beyin Omurilik Sıvısında (BOS) Aside alkole dirençli basil (AARB) görüldü ve kültürde *Mycobacterium tuberculosis* kompleks üremesi saptandı. Ortalama BOS hücre sayısı 130±54.4, Giemzada %75 lenfosit, BOS glikozu 21.8±5.6mg/dL, BOS proteini 173.3±23.5mg/dL, BOS kloru 109.3±4.1mEq/L, BOS LDH 390.2±331.1IU/L bulundu. Olguların %9.1'i Evre 1, %45.5'i Evre 2, %45.5'i de Evre 3 olarak sınıflandırıldı. Kranial MR görüntülemesinde %45.5 olguda hidrosefali ve leptomeningeal boyanma, %18.2 olguda tüberküloz ve leptomeningeal boyanma, %27.3 olguda leptomeningeal boyanma, %9.1 olguda hidrosefali saptandı. Olgulardan %81.8'ine başlangıçta 2 ay izoniasid, rifampisin, pirazinamid ve etambutol veya streptomisin şeklinde 4'lü, 10 ay izoniasid ve rifampisin şeklinde 2'li toplam 12 ay antitüberküloz tedavi verildi. Olguların tamamına 2 mg/kg/gün prednizolon uygulandı. Olguların %36.4'ünde hidrosefaliye yönelik ventriküloperitoneal şant takıldı. Nörolojik sekel olguların %72.7'sinde

### Abstract

**Objective:** Tuberculous meningitis is a form of extrapulmonary tuberculosis which has the highest mortality and morbidity rate. The aim of this study is to evaluate clinical signs and treatment regimens of patients with tuberculous meningitis.

**Material and Methods:** Epidemiological properties, clinical signs, treatment regimens and prognosis of 11 patients with tuberculous meningitis in the Uludağ University Medical Faculty Pediatric Infectious Disease Department between 2005-2010 were evaluated.

**Results:** Of the patients, 81.8% were boys with a mean age of 5.15±1.69 years (2 months-15 years). The patients <1year made up 36.3%. The most frequent complaints were fever and drowsiness in 45.5%, headache, nausea, vomiting in 18.2%, drowsiness in 18.2%. Physical examinations revealed fever and drowsiness in 63.6% and neck stiffness in 36.4%. Four patients (36.4%) had a person with active tuberculosis in his/her family. Tuberculin skin test (TST) was applied to all patients and resulted in >15 mm induration in 45.5%. BCG scarring was present in 72.7% of patients. Acid-alcohol-resistant bacillus (AARB) was seen in the cerebrospinal fluid (CSF) of 18.2% patients and grew *Mycobacterium tuberculosis* complex in cultures. Average cell count in CSF was 130±54.4, 75% lymphocyte in giemza staining. Average CSF protein 173.3±23.5 mg/dL, CSF chlorine 109.3±4.1mEq/L, CSF LDH 390.2±331.1 IU/L were found. Of the patients, 9.1% were in stage 1, 45.5% in stage 2 and 45.5% in stage 3 on admission. Cranial MRI revealed hydrocephaly + leptomeningeal staining in 45.5%, tuberculoma+leptomeningeal staining in 18.2%, leptomeningeal staining in 27.3% and hydrocephaly in 9.1%. Of the patients, 81.8% were treated with izoniazid, rifampicin, pyrazinamid and streptomycin or ethambutole for two months initially, with izoniazid, rifampicin during the following 10 months. Prednisolone at 2 mg/kg/day was given to patients. Ventriculoperitoneal shunt was placed in 36.4% of patients for hydrocephalus. Neurological sequelae developed in 72.7% of patients. Of all the patients, 36.4% had mental-motor retardation, 27.3% learning difficulties and 9.1% hearing loss. One patient (9.1%) died.

Geliş Tarihi: 16.05.2011  
Kabul Tarihi: 21.07.2011

**Yazışma Adresi:**  
**Correspondence Address:**  
Dr. Şefika Elmas  
Bozdemir  
Uludağ Üniversitesi Tıp  
Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve  
Hastalıkları Anabilim Dalı,  
Çocuk Enfeksiyon  
Hastalıkları Bilim Dalı,  
Bursa, Türkiye  
Tel.: +90 224 295 05 98  
E-posta:  
drsefika@hotmail.com  
doi:10.5152/ced.2011.34

gelişti. Dört olguda (%36.4) mental- motor retardasyon, %27.3 olguda öğrenme güçlüğü, %9.1 olguda sağırılık saptandı. Bir olgu (%9.1) kaybedildi.

**Sonuç:** TB menenjit çocukluk çağında mortalite ve morbidite oranı yüksek bir enfeksiyon hastalığı olup, erken tanı ve tedavi komplikasyonların azaltılması için gereklidir. (*J Pediatr Inf 2011; 5: 91-5*)

**Anahtar kelimeler:** Tüberküloz menenjit, tanı, prognoz, çocukluk dönemi

**Conclusion:** Because tuberculous meningitis is an infectious disease with high mortality and morbidity rates in childhood, rapid diagnosis and treatment is necessary for reducing complications.

(*J Pediatr Inf 2011; 5: 91-5*)

**Key words:** Tuberculous meningitis, diagnosis, prognosis, childhood

## Giriş

Tüberkülozun en sık karşımıza çıkan formu akciğer tüberkülozu olmasına rağmen, mortalite ve morbiditeye en sık neden olan form tüberküloz menenjitlerdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde tüberküloz menenjitler, tüm tüberkülozların %1'ini, tüm ekstrapulmoner tüberkülozlu olguların da %6'sını oluşturmaktadır (1). Güney Afrika'nın batı kıyılarında çocuk olgularda tüberküloz menenjit insidansı 0.7-31.5 /100000 olarak değişmektedir (2). Ülkemizde 2008 yılı verilerine göre 15 yaş altı tüberküloz menenjitli olgular, 15 yaş altı tüm ekstrapulmoner tüberkülozlu olguların %7.32'sini oluşturmaktadır (3).

Bu çalışma, tüberküloz menenjitli olguların klinik bulgularını, tedavi ve prognozlarını değerlendirmek amacıyla planlandı.

## Gereç ve Yöntem

Ocak 2005-Aralık 2010 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Çocuk Enfeksiyon Bölümü'nde tüberküloz menenjit tanısıyla izlenen 11 olgunun kayıtları retrospektif olarak incelendi. Olguların demografik, epidemiyolojik özellikleri, başvuru semptomları, tanı metodları, tedavi rejimleri ve prognozları belirlemek için literatür eşliğinde tartışıldı. Başvuru esnasında ateş yüksekliği, iştahsızlık, baş ağrısı veya kusma gibi özgül olmayan yakınmaları olan nörolojik bulgusu olmayan olgular Evre 1, meninks irritasyon bulguları ve/veya artmış intrakraniyal basınç bulgusu olan, uykuya meyil veya dezoryantasyonu olan olgular Evre 2, bilinç kaybı, paralizi veya ciddi intrakraniyal basınç artışı bulguları olan olgular Evre 3 olarak sınıflandırıldı.

## Bulgular

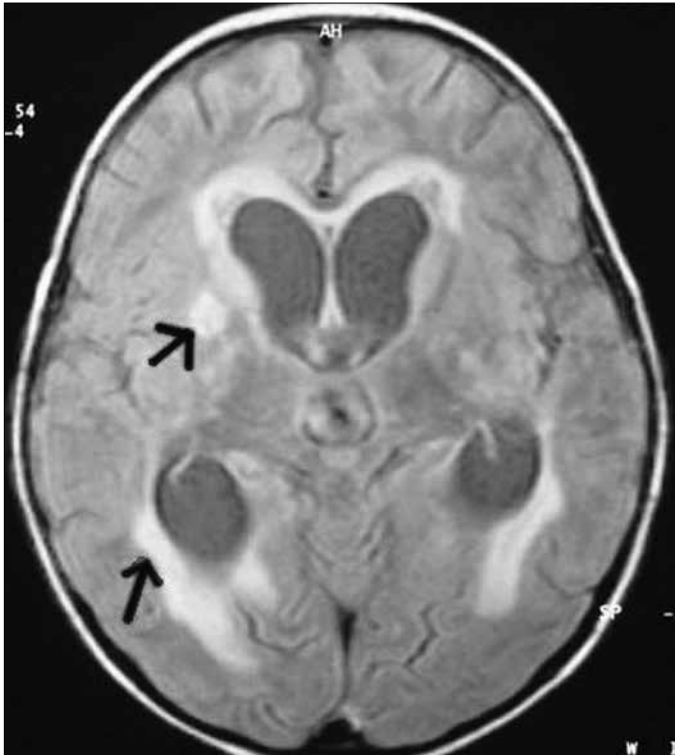
Olguların %81.8'i (9/11) erkek olup ortalama yaşları  $5.15 \pm 5.6$  yıl (2 ay-15 yaş) idi. Olguların %54.5'i (6/11) < 4 yaş, %36.4'ü (4/11) < 1 yaş idi. En sık yakınma %45.5 (5/11) olguda ateş yüksekliği ve uykuya meyil, %36.4 (4/11) olguda baş ağrısı, bulantı ve kusma ve %18.2 (2/11) olguda uykuya meyil idi. Hastaların fizik muayenesinde en sık saptanan bulgu ateş yüksekliği ve uykuya

meşkil (%63.6), ense sertliği (%36.4) idi. Dört olguda (%36.4) aile içi aktif tüberkülozlu kişi vardı. Olguların tamamına tüberkülin deri testi (TDT) yapılmış olup, %45.5'inde endürasyon çapları  $\geq 15$  mm, %9.1'inde (1/11) endürasyon çapı=10-14 mm bulundu. Olguların %45.5'inde TDT anejikti. BCG skarı olguların %72.7'sinde mevcuttu. Olguların %18.2'sinin Beyin Omurilik Sıvısında (BOS) Aside alkole dirençli basil (AARB) görüldü ve kültürde *Mycobacterium tuberculosis kompleks* üremesi saptandı. Bu olgulardan bir tanesi interferon gamma reseptör eksikliği zemininde gelişen dissemine tüberküloz (milier+menenjit+enfadenit TB) tanısı alan hasta idi. Olguların %45.5'inde eşzamanlı miliyer akciğer tüberkülozu mevcuttu. Miliyer tüberkülozu olan olgulardan %18.2'sinin balgam yaymalarında AARB görüldü ve *Mycobacterium tuberculosis* üremesi oldu. Bu olgulardan birinde izoniazid ve streptomisin direnci saptandı. Ortalama BOS hücre sayısı  $130 \pm 54.4$ , Giemzada %75 lenfosit, BOS glikoz düzeyi  $21.8 \pm 5.6$  mg/dL, BOS proteini  $173.3 \pm 23.5$  mg/dL, BOS kloru  $109.3 \pm 4.1$  mEq/L, BOS LDH  $390.2 \pm 331.1$  IU/L bulundu. Olguların %18.2'si Evre 1, %36.4'ü Evre 2, %45.5'i Evre 3 olarak sınıflandırıldı. Tablo 1'de tüberküloz menenjitli olguların özellikleri verilmiştir. Kranial MR görüntüleme %45.5 olguda hidrosefali ve leptomeningeal boyanma, %18.2 olguda tüberküloz ve leptomeningeal boyanma, %27.3 olguda leptomeningeal boyanma ve %9.1 olguda hidrosefali saptandı (Resim 1, 2). Tüberküloz menenjit tanısı olguların %81.8'inde radyolojik bulgular ve BOS'un biyokimyasal ve sitolojik özelliklerine göre, %18.2'sinde radyolojik bulgular ve bakteriyolojik inceleme ile konuldu. Olgulardan %81.8'ine başlangıçta 2 ay izoniasid, rifampisin, pirazinamid ve etambutol veya streptomisin şeklinde 4'lü tedavi başlandı. İnterferon gama reseptör eksikliği olan olgu ve 6 yaşında Evre 3 bulgularla başvuran, babasında dirençli tüberküloz olabileceği düşünülen bir olgumuza başlangıçta izoniazid, rifampisin, pirazinamid, etambutol ve siprofloksasin şeklinde 5'li tedavi başlandı. Babada dirençli tüberküloz olmadığı öğrenilince siprofloksasin kesildi. Balgam kültüründe izoniazid ve streptomisine dirençli *Mycobacterium tuberculosis* üremesi saptanan 1 olguda tedavinin 35. gününde izoniazid kesilerek siprofloksasin ve amikasin eklendi. İki ay sonra amikasin ve

**Tablo 1.** Tüberküloz menenjitli olguların özellikleri

Olgu no.	Yaş	Milier TB / Cinsiyet Bulguları	Başvuru Klinik Varlığı	Kraniyal MR Evresi	VP Şant	Sekel Durumu	TDT Endürasyon Çapı (mm)	BCG Skarı
1.	12 ay / Erkek	Yok	Evre 3	hidrosefali+ leptomeningeal boyanma	Var	MMR	Anerjik	yok
2.	72 ay / Erkek	Var	Evre 3	hidrosefali+ leptomeningeal boyanma	Var	MMR	16x16	1 skar
3.	2 ay / Erkek	Var	Evre 2	Tüberkülom+ leptomeningeal boyanma	Yok	MMR	Anerjik	1 skar
4.	3 ay / Erkek	Yok	Evre 3	hidrosefali	Yok	Bilinmiyor	Anerjik	1 skar
5.	11 ay / Kız	Yok	Evre 2	leptomeningeal kalınlaşma ve boyanma	Yok	Öğrenme Güçlüğü	15x12	1 skar
6.	54 ay / Erkek	Var	Evre 2	hidrosefali+ leptomeningeal boyanma	Yok	MMR	Anerjik	1 skar
7.	180 ay / Erkek	yok	Evre 3	hidrosefali+ leptomeningeal boyanma	Var	Öğrenme Güçlüğü	22x27	1 skar
8.	48 ay / Erkek	Yok	Evre 2	leptomeningeal boyanma	yok	Bilinmiyor	12x12	yok
9.	21 ay / Erkek	Var	Evre 3	hidrosefali+ leptomeningeal boyanma	Var	Kaybedildi	10x15	1 skar
10.	108 ay / Erkek	Yok	Evre 1	leptomeningeal boyanma	Yok güçlüğü	Öğrenme	Anerjik	1 skar
11.	180 ay / Kız	Var	Evre 2	tüberkülom+ leptomeningeal boyanma	yok	Sağırılık	15x17	1 skar

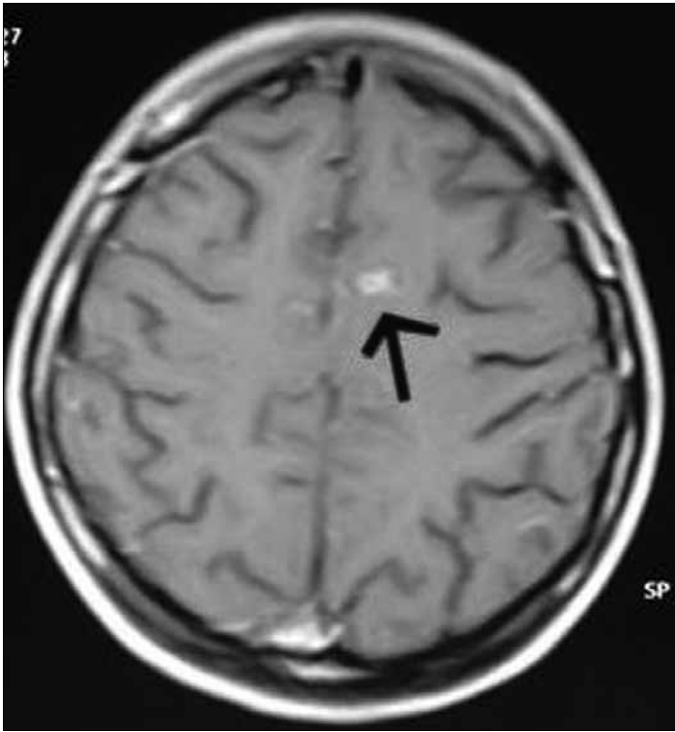
TB: Tüberküloz; MMR: Mental motor retardasyon; VP şant: Ventriküloperitoneal şant; TDT: Tüberkülin deri testi

**Resim 1.** Kraniyal MR incelemesinde aktif hidrosefali ve tüberkülom görünümü

pirazinamidi kesilen olguda tedavi rifampisin, etambutol ve siprofloksasinle 12 aya tamamlandı. Olguların %81.8'inde tedavi 2. ayından sonra izoniazid ve rifampisinle 12 aya tamamlandı. Olguların tamamına 2 mg/kg/gün prednizolon uygulandı. Olguların %36.4'ünde hidrosefaliye yönelik ventriküloperitoneal şant takıldı. Nörolojik sekel olguların %72.7'sinde gelişti. Başvuru sırasında Evre 3 bulguları olan 2 olguda (%18.2) mental-motor retardasyon, 1 olguda (%9.1) öğrenme güçlüğü gelişti. Evre 3 bulgularla başvuran ve interferon gamma reseptör defekti olan olgu 5'li antitüberküloz tedavi ve interferon gama uygulanmasına rağmen tedavinin 4. ayında kaybedildi. Evre 2 bulgularla başvuran 2 olguda (%18.2) mental-motor retardasyon, 1 olguda (%9.1) öğrenme güçlüğü, 1 olguda (%9.1) sağırılık geliştiği görüldü. Evre 1 bulgularla başvuran 1 olguda (%9.1) öğrenme güçlüğü gelişti. Olguların %18.2'sinde ilaca bağlı karaciğer fonksiyon testlerinde geçici yükselme izlendi.

## Tartışma

Tüberküloz menenjit, bebeklik döneminde genellikle miliyer hastalığın bir bölümü olarak gelişmektedir. Çocukluk çağında en sık 6 ay-4 yaş grubunda tüberküloz menenjit görülür (4). Well ve ark. (5) Güney Afrika'da yaptıkları çalışmada 554 tüberküloz menenjitli olgunun



**Resim 2.** Kranial MR incelemede tüberküloz görünümü

%82'sinin 5 yaşından küçük olduğunu bildirmişlerdir. Taşkesen ve ark. (6) 2005 yılında yaptıkları çalışmada, ortalama yaşları 4.5 yıl olan 142 tüberküloz menenjitli çocuk olgunun %55.6'sının 4 yaş ve altında olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmalara benzer şekilde ortalama yaşları 5.1 yıl olan olgularımızın %54.5'i 4 yaş ve altında idi.

Literatürde değişik kaynaklarda TDT'nin tüberküloz menenjitli olguların %50'sinde pozitif olduğu bildirilmektedir (7-9). Yaramış ve ark (10) 1998 yılında bildirdikleri 214 tüberküloz menenjitli çocuk olgudan %30'unun TDT pozitif, %64'ünde anerjik saptanmıştı (10). Taşkesen ve ark. (6) çalışmasında TDT pozitifliği %20.5 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda TDT pozitifliği %45.5 bulundu. Sonuçlarımız, bu iki çalışma ile kıyaslanabilir düzeyde, literatürle ise uyumlu idi. Well ve ark. (5) çalışmasındaki olguların %53'ünde aile içi tüberküloz temas öyküsü bildirdiler. Ülkemizden yapılan çalışmalarda tüberküloz temas öyküsü olguların %42.6-57.1'inde mevcut olduğu bildirilmektedir (6,10,11). Çalışmamızda olgularımızın %36.4'ünde aile içi tüberküloz temas öyküsü mevcuttu.

Yapılan değişik çalışmalarda tüberküloz menenjitli olgularda hidrosefali gelişme oranları %57-99 arasında bildirilmektedir (12-14). Ülkemizde Uysal ve ark. (15) 2000 yılında yaptıkları çalışmada 12 tüberküloz menenjitli olguda %64 hidrosefali, %27 tüberküloz bildirmişlerdir. Özbek ve ark. (11) çalışmasında %78 hidrosefali, %3.7 oranında tüberküloz bildirilmektedir. Yaramış ve ark. (10) çalışmasında ise %80 oranında hidrosefali saptanırken,

%2 oranında olguda tüberküloz saptanmıştır. Taşkesen ve ark. (6) çalışmasında kranial MR çekilebilen 33 hastadan %75.4'ünde hidrosefali, %15.1'inde tüberküloz bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda, %54.6 olguda hidrosefali, %18.2 olguda tüberküloz saptandı. Sonuçlarımız diğer çalışmalar ile benzer idi.

Well ve ark. (6) tüberküloz menenjitli olguların tedavisinde kortikosteroid kullanılmadığında mortalite riskinin yüksek olduğunu saptamışlardır. Tüberküloz menenjitli olgularımızın tamamına kortikosteroid verildi, interferon gamma reseptör eksikliği olan bir olguda (%9.1) mortalite gözlemlendi.

Amerikan Pediatri Akademisi tüberküloz menenjitli olgularda ilk 2 ayda izoniazid, rifampisin, pirazinamid ve streptomisin olmak üzere 4'lü tedavi başlanmasını ve devamında 7-10 ay 2'li izoniazid ve rifampisinle toplamda 9-12 ay tedavi verilmesini önermektedir (16). Tüm olgularımızda ilk 2 ay 4'lü, sonraki 10 ay 2'li olmak üzere toplam 12 ay tedavi verildi.

Mahadevan ve ark. (17) tüberküloz menenjitli 50 çocuk olguda başvuru sırasındaki yaş küçüklüğünün, ileri evrenin, tonik postür ve papilödem varlığı ile fokal nörolojik defisit varlığının bağımsız kötü prognostik faktörler olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda dikkat çeken nokta Evre 3 bulgularla başvuran 5 olgudan 4'üne ventriküloperitoneal şant takılma gereği ortaya çıkaran hidrosefali gelişmesidir. Bunun yanında Evre 2 ve 3 bulgularla başvuran olgularımızda mental-motor retardasyon, öğrenme güçlüğü ve sağırılık gibi kalıcı sekeller ortaya çıktığı görülmüştür. Ancak olgu sayımızın azlığı nedeniyle gruplar arasında kıyaslama yapmak mümkün olmamıştır.

Well ve ark. (5) çalışmasında mortalite %13 olarak bildirildi. Yaramış ve ark. (10) çalışmasında mortalite %23 olarak bildirilmektedir. Bizim çalışmamızda mortalite oranımız %9.1 olarak saptandı.

Sonuç olarak, tüberküloz menenjit sinsi seyirli ve özgül olmayan bulguları nedeniyle erken tanı konulması zor bir hastalıktır. Çocuk olgularda ateş yüksekliği, beslenememe, kilo alamama, kusma, baş ağrısı gibi özgül olmayan yakınmalarda ve tüberkülozlu yetişkinle temas öyküsü varlığında mutlaka tüberküloz menenjit akla getirilmelidir.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

#### Kaynaklar

1. CDC, reported tuberculosis in the United States, 2004. Atlanta, GA. US Department of Health and Human Services, CDC. September 2005. [CrossRef]

2. Health System Trust. Incidence of TB in the provinces of South Africa. Durban, South Africa: Health System Trust; 2006. Available at: [www.hst.org.za/healthstats/16/data](http://www.hst.org.za/healthstats/16/data). Accessed April 30, 2008.
3. Sağlık Bakanlığı Verem Savaş Dairesi Başkanlığı. Türkiye'de Verem Savaşı 2010 Raporu.
4. Contwell M, Shebab Z, Costello A et al. Epidemiology of tuberculosis in the United States, 1985 through 1992, *Jama* 1994; 272: 535-9. [\[CrossRef\]](#)
5. van Well GT, Paes BF, Terwee CB et al. Twenty Years of Pediatric Tuberculous Meningitis: A Retrospective Cohort Study in the Western Cape of South Africa. *Pediatrics* 2009; 123: 1-8. [\[CrossRef\]](#)
6. Taşkesen M, Taş MA, Ecer S, Özbek MN, Yaramış M. Tüberküloz Menenjitli Çocuklarda Kranial Tomografi ve Kranial Magnetik Rezonans Bulgularının İrdelenmesi. *Dicle Tıp Dergisi* 2005; 32: 117-22.
7. Katz SL, Gershon AA, Hotez PJ. *Krugman's infectious diseases of children*. 10th ed. St Louis: Mosby-Year Book Inc 1998; 35: 571-600. [\[CrossRef\]](#)
8. Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 16th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Comp, 2000; 12: 683-9.
9. Neyzi O, Ertuğrul T. *Pediatrici* 3. Baskı Nobel Tıp Kitapları. İstanbul 2002; 9: 526-31.
10. Yaramış A, Gürkan F, Erekli M et al. Central Nervous System Tuberculosis in Children: A Review of 214 Cases. *Pediatrics* 1998; 102: 49-59.
11. Özbek MN, Ecer S. Tüberküloz Menenjitli Çocuklarda Akciğer Grafisi İle Toraks Tomografi Bulgularının Değerlendirilmesi. *Dicle Tıp Dergisi* 2006; 33: 1-7.
12. Paganini H, Gonzalez F, Santander C, Casimir L, Berberian G, Rosanova MT. Tuberculous meningitis in children: clinical features and outcome in 40 cases. *Scand J Infect Dis* 2000; 32: 41-5.
13. Lee LV. Neurotuberculosis among Filipino children: an 11 years experience at the Philippine Children's Medical Center. *Brain Dev* 2000; 22: 469-74. [\[CrossRef\]](#)
14. Doerr CA, Starke JR, Ong LT. Clinical and public health aspects of tuberculous meningitis in children. *J Pediatr* 1995; 127: 27-33. [\[CrossRef\]](#)
15. Uysal G, Köse G, Güven A, Diren B. Magnetic resonance imaging in diagnosis of central nervous system tuberculosis. *Infection* 2000; 29: 148-53.
16. American Academy of Pediatrics (Tuberculosis). In: Pickering LK, Baker CJ, Long SS, McMillan Ja, eds. *Red Book: 2009 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 28th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2009: 678-98.
17. Mahadevan B, Mahadevan S, Serane VT. Prognostic factors in childhood tuberculous meningitis. *J Trop Pediatr* 2002; 48: 362-5. [\[CrossRef\]](#)