

Akut bakteriyel menenjit geçiren çocuklarda uzun süreli sekellerin araştırılması*

Faruk Öktem¹, Ali Ayata¹, Fehmi Döner², Hasan Çetin¹

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ve ²KBB Anabilim Dalları, Isparta

Amaç: Bu çalışma akut bakteriyel menenjit geçirmiş çocuklarda uzun sürede işitme kaybı, nörolojik problem sıklığı, okul başarısı ve zeka bölümü değişikliklerini araştırmak amacıyla yapıldı. **Yöntem:** Çalışma, hastalık sırasında yaşları 2 ay-12 yıl olan 35 çocukta, akut hastalıktan 8 ay- 6 yıl (ortalama 3.7 yıl) sonra yapıldı. İşitme kaybı pür ton odiyogram ve timpanogram ile değerlendirildi. Aile görüşmeleri ve olgunun değerlendirilmesi ile nörolojik problemler ve okul başarısızlıkları belirlendi. Üç olgu dışında çalışma (n=32) ve kontrol grubunun (n=30) zeka bölümleri psikolog tarafından tespit edildi. **Bulgular:** Bütün çocukların timpanogramları normal idi, pür ton odiyogramda % 32.2 oranında sensörinöral tipde işitme kaybı saptandı. Vakaların dördünde (% 11.4) okul başarısızlığı, ikisinde (% 5.7) kalıcı baş ağrısı, ikisinde (% 5.7) tekrarlayan konvülsiyon ve birinde (% 2.8) motor kayıp olduğu belirlendi. Zeka bölümleri çalışma grubunda (88.0±12.5) kontrol grubuna göre (95.8±6.3) düşük bulundu. İşitme kaybı olan çocuklarda, opistotonus ve konvülsiyonların daha uzun sürdüğü belirlendi. **Sonuç:** Akut bakteriyel menenjit sonrası işitme kaybı, nöropsikolojik sekeller ve düşük zeka düzeyleri oluşabilmektedir. Sekellerin ve etkilerinin azaltılması amacıyla aşı programları ve hastalığın tedavisi sırasında rutin deksametazon uygulanması yanında, henüz hastalar hastaneden ayrılmadan sekellerin tespit edilerek rehabilite edilmesi önemli yararlar sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Bakteriyel menenjit, nöropsikolojik sekele, zeka bölümü

The investigation of long term sequelae of childhood acute bacterial meningitis.

Objective: In this study, it was aimed to determine the long-term hearing loss, neurological problems and changes in school performance and intelligence quotient (IQ) scores of the children who had recovered acute bacterial meningitis. **Methods:** Thirty-five children, aged two months to 12 years in diseased state, who had recovered from acute bacterial meningitis 8 months to 6 years earlier (mean 3.7 year) were investigated. Pure tone audiometry and tympanometry were performed in order to determine audiological abnormalities. IQ scores were measured (n=32) and they were compared to controls (n=30) by psychologist. **Results:** Tympanograms were normal in all children, sensorineural hearing loss was observed in 10 (32.2 %) of 31 children. Four children (11.4 %) had school disabilities, two (5.7 %) had permanent headache, two (5.7 %) had recurrent convulsion and one (2.8 %) had motor deficit. Intelligence quotient scores of the study groups (88.0±12.5) was lower than those of the control (95.8±6.3). It was determined that the children who had sensorineural hearing loss were suffered longer term convulsion and more opustotonus. **Conclusion:** Acute bacterial meningitis may lead to hearing loss, neuropsychological sequelae and low intelligence quotient. In order to decrease these sequelae and their effects, vaccination programs and adjunctive therapy with dexamethasone should be made. In addition, it may be useful to determine the sequelae and rehabilitate them before hospital discharge.

Key words: Bacterial meningitis, neuropsychological sequelae, intelligence quotient

Genel Tıp Derg 1998;8(1):25-30.

Akut bakteriyel menenjit (ABM) çocukluk çağının sık görülen enfeksiyon hastalıklarındandır. Güçlü antibiyotik

kullanımı ve destekleyici tedavilerin ilerlemesiyle gelişmiş ülkelerde daha fazla olmak üzere mortalitede önemli iyileşmeler sağlanmıştır (1,2). Bununla beraber sensörinöral tipde işitme kaybı (SNİK) ve nöropsikolojik sekellerin ABM geçiren olgularda halen % 5-43 oranlarında ortaya çıkması önemli bir sorun oluşturmaktadır (1-3). Çocukluk döneminde görülen doğuştan olmayan sensörinöral tip işitme kaybının önde gelen sebeplerinden biri ABM'dir (4-6). İşitme kaybı

*Bu çalışma 27-30 Haziran 1997 tarihlerinde Van'da yapılan XLI. Milli Pediatri Kongresi'nde poster bildirisi olarak sunulmuştur.

Yazışma adresi: Yrd.Doç.Dr. Faruk Öktem, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, 32040-Isparta

kişinin konuşmasını, eğitimini ve zeka gelişimini olumsuz yönde etkileyen önemli bir problemdir (7). ABM sonrasında öğrenme, konuşma güçlükleri, düşük zeka düzeyi, davranış problemleri ve epilepsi de en fazla görülen komplikasyonlardır (1,3). Bu çalışma, ABM geçiren çocuklarda işitme kaybının, nöropsikolojik sorunların ve zeka bölümlerindeki değişikliklerin araştırılması amacıyla yapıldı.

Yöntem

Çalışma 1990-1996 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Isparta Doğumevi çocuk servislerinde ABM tanısı alan hastalar arasında yapıldı. Bu dönemde bakım ve tedavileri yapılan 32'si erkek, 30'u kız, toplam 62 hastanın dosyası geriye dönük olarak incelendi. Beş hastanın (% 8.1) tedavi sırasında öldüğü tespit edildi. Geriye kalan 57 hastadan odiyolojik inceleme yapılabilmesi için çalışma sırasındaki yaşları beş yaş ve üzeri olan 46 hasta adreslerine mektup yazılarak davet edildi. Çağrıya uyan ve çalışma grubunu oluşturan 35 vakadan, 24'ü (% 69) tedavileri sırasında penisilin ve kloramfenikol, 11'i (% 31) penisilin ve seftriakson almışlar, ayrıca 10'una (% 29) farklı dozlarda 2-4 gün deksametason uygulanmıştı. Bakteriyel menenjit tanısı klinik ve beyin omurilik sıvısı (BOS) bulguları ve/veya BOS kültüründe etkenin üretilmesi ile kondu (3). Tipik döküntüleri, BOS ve klinik bulguları olanlara meningokoksemik menenjit tanısı kondu (8).

Çalışma grubunun sistemik, nörolojik ve kulak-burun-boğaz muayeneleri yapıldı. İşitme kaybının değerlendirilmesi için timpanogram (Danplex T 82) ve pür ton odiyogramları (Danplex DA 64) alındı. Odiyogramda 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz'deki işitme eşikleri değerlendirildi. İşitme eşikleri 30 dB'in altında olanların işitmesi normal, 30-55 dB arası hafif, 55-70 dB orta, 70-90 dB ciddi, 90 dB'den fazla olanlar ağır veya total işitme kaybı olarak kabul edildi (4).

Psikometrik değerlendirmede zeka bölümlerinin tespiti için Kohs Zeka Ölçeği kullanıldı (9). Çalışma grubundan teste uyum sağlayamayan üç olgu dışında 32 vakanın ve kontrol grubunun zeka bölümleri psikolog tarafından belirlendi. Kontrol grubu aynı çevre ve genetik özellikleri taşıdıkları için en yakın yaştaki kardeşlerden oluşturuldu. İki olgunun uygun kardeşi olmadığı için kontrol grubu yaşları 5-14 (8.9±3.8) yıl olan 14'ü kız, 16'sı erkek 30 çocuktan oluştu. Değerlendirmede vakaların, çalışma veya kontrol grubundan hangisine ait olduğu psikolog tarafından

bilinmiyordu. Zeka bölümünün 69 veya daha düşük olması zeka geriliği, 70-89 arası sınırdaki zeka, 90-115 arası normal zeka olarak kabul edildi (10).

Ayrıca ebeveynlerle görüşülerek okul başarı durumu ve baş ağrısı gibi hastalık sonrası ortaya çıkan problemlerin varlığı ile ilgili bilgi alındı. Okula başlatılamamış veya başlamış, başarısız olmuş olgular okul başarısızlığı olarak kabul edildi.

Çalışma ve kontrol gruplarının zeka bölümlerinin karşılaştırılmasında Student'in t-testi ve Mann-Whitney U testi, diğer karşılaştırmalarda ise ki-kare testi kullanıldı, P<0.05 olan değerler anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışma grubunun 18'i erkek (% 51.4), 17'si kız (% 48.6) idi. Yaş ortalamaları hastalık döneminde 2 ay-12 yıl (5.6±4.1 yıl), çalışma anında 5-15 yıl (9.4±3.5 yıl) idi. Çalışma, hastalık döneminden ortalama 8 ay-6 yıl (3.7±1.9 yıl) sonra yapıldı. Hastaların beşinin BOS kültüründe pnömokok, ikisinde haemophilus influenzae üremiş, BOS ve klinik bulgularına göre dokuzu meningokoksik menenjit ve 19'u pürülan menenjit olarak kabul edilmişti.

Hastaların sistemik, nörolojik ve kulak burun boğaz muayene sonuçları, işitme kaybı, mental gerilik ve bir olguda hemiparezi bulguları dışında normaldi. Timpanogramlarda A tipi normal eğri elde edildi. Uyum sağlamayan dört vakaya pür ton odiyogram yapılamadı. Diğer 31 vakanın onunda (% 32.3) SNİK saptandı. İşitme kaybı tespit edilen olguların özellikleri Tablo 1'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Üç vakada (% 9.7) ileri düzeyde (500-2000 Hz) SNİK saptandı. Tek taraflı total SNİK tespit edilen vakanın hastaneye komada ve konvülsiyon geçirerek geldiği, üç gün süreyle opistotonusun devam ettiği saptandı. Diğer yedi (% 22.6) vakada tiz seslerde (4000-8000 Hz) SNİK tespit edildi ve bunların beşinde konvülsiyonların olduğu, ikisinde ise hastalık seyrinin normal olduğu belirlendi (Tablo 1). SNİK olan toplam 10 vakanın işitmesi normal olanlara göre, hastalık sırasında daha çok konvülsiyon geçirdikleri (P=0.049), bilinç bulanıklığının daha fazla olduğu (P>0.05) ve opistotonusun daha uzun sürdüğü dikkati çekti (P=0.034) (Tablo 2).

Tablo 1. İşitme kaybı bulunan vakaların özellikleri

Cinsiyet	Hastalık sırasındaki yaş	Yatış süresi	ABM-kontrol arası süre	Diğer kontrol bulguları	Sensorinöral işitme kaybı	Menenjitin türü	Hastalık seyri
K	18 ay	8 gün	6 yıl	Normal	Sol 65 dB, sağ 75 dB (500-2000 Hz)	PM	Normal
K	13 yaş	15 gün	2 yıl	Normal	Sağ total (500-2000 Hz)	MM	Koma+konvülsiyonla geldi, opistotonus 3 gün sürdü, BOS bulg. geç düzeldi, 4 gün deksametazon verildi
E	9 yaş	8 gün	5.5 yıl	Normal	Sol 65 dB (500-2000 Hz)	PM	2 gün deksametazon verildi
E	2 ay	12 gün	6 yıl	Okul başarısızlığı, epileptik	Sol 30 dB (8000 Hz)	PM	konvülsiyonları oldu
K	8 yaş	7 gün	1.5 yıl	Normal	Sağ 40 dB (4000-8000 Hz)	MM	Normal
E	9 yaş	8 gün	1 yıl	Normal	Sol 45 dB (4000-8000 Hz)	PnM	stuporda geldi, 3 günde düzelen hemiparezisi ve konvülsiyonları oldu
E	7 yaş	16 gün	1 yıl	Normal	Sol 45 dB, sağ 35 dB (4000-8000 Hz)	PM	konvülsiyonları oldu ve opistotonus 4 gün sürdü. BOS bulguları geç düzeldi, 4 gün deksametazon aldı
K	2.5 yaş	10 gün	6 yıl	Normal	Sol 65 dB, sağ 60 dB (4000-8000 Hz)	PM	konvülsiyonları oldu, 4 gün deksametazon aldı
K	18 ay	7 gün	4 yıl	Normal	Sağ 30 dB (8000 Hz)	PM	konvülsiyonları oldu
K	9 ay	8 gün	5 yıl	Normal	İki taraflı 65 dB (4000-8000 Hz)	MM	Normal

MM: Meningokoksik menenjit, PM: Pürülan menenjit, PnM: Pnömonokoksik menenjit

Tablo 2. SNİK olan ve olmayanların ABM dönemindeki özellikleri

	İşitme kaybı olanlar	İşitme kaybı olmayanlar	P
n	10	21	
Cinsiyet (erkek/kız)	5/5	11/10	>0.05
Yaş (yıl)	5.2±4.5	5.5±3.97	>0.05
Yatış günü	9.9±3.3	9.1±2.4	>0.05
Konvülsiyon	6 (% 60)	5 (% 23.8)	=0.049
Bilinç değişikliği	2 (% 20)	2 (% 9.5)	>0.05
Opistotonus	2 (% 20)	Yok	= 0.034
BOS bulgularında geç düzelme	2 (% 20)	3 (% 14.3)	>0.05

Ebeveynlerle yapılan görüşmede, iki hastanın (% 5.7) aralıklarla konvülsiyon geçirdiği, antiepileptik tedavi aldığı ve konuşma problemi olduğu; iki hastada (% 5.7) menenjitten sonra ortaya çıkan kalıcı baş ağrıları bulunduğu belirlendi. Bir hastada (% 2.8) ise hastalık sonu gelişen hemipareziye bağlı motor kayıp vardı (Tablo 3).

Tablo 3. İncelenen vakalarda belirlenen sekeller*

Sekel	İncelenen vaka sayısı	Sekelli vaka n	%
İşitme kaybı	31	10	32.2
(ciddi veya ağır) ¹	31	3	9.7
(hafif veya orta) ¹	31	7	22.6
Okul başarısızlığı	35	4	11.4
Tekrarlayan konvülsiyon	35	2	5.7
Kalıcı baş ağrısı	35	2	5.7
Motor kayıp	35	1	2.8
Düşük zeka bölümü ²	32	4	12.5
Konuşma problemi	35	2	5.7

*Bir vakada birden fazla sekel olabilir.

¹30-70 dB: hafif veya orta, 70 dB ↑: ciddi veya ağır işitme kaybı.

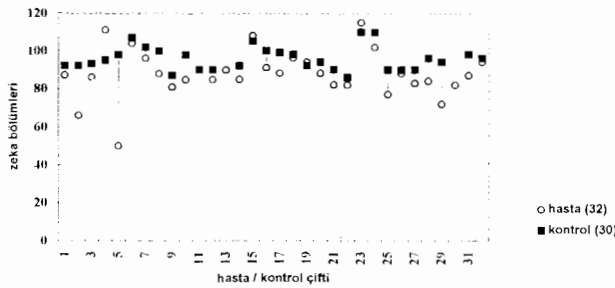
²IQ<80

Kohs Zeka Ölçeğine göre çalışma ve kontrol gruplarının zeka bölümleri sırasıyla 88.0±12.5 (50-115), 95.8±6.3 (86-110) olarak bulundu (P=0.003) (Şekil). Çalışma grubundan iki vakada (% 6.2) zeka bölümü 69 ve altında, 12 vakada (% 37.5) 70-89, kalan 18 vakada (% 56.3) 90 ve yukarısında idi. Kontrol grubu kardeşlerin sadece ikisinde (% 6.7) zeka bölümü 70-89, 28'inde (% 93.3) 90 ve yukarısında idi.

Okul başarısızlığı olan dört vakanın (% 12.5) zeka bölümleri 50, 66, 72, 77 idi. Bunlardan birincisi hiç okula başlatılamamış, ikincisi başarısız olduğu için okuldan alınmıştı. Diğer iki vakanın öğrenimlerini güçlüklerle sürdürdüğü öğrenildi. Zeka bölümü en düşük olan vakanın işitme testi, odyograma uyum gösteremediği için yapılamadı. İşitme kaybı olan ve olmayanların ortalama zeka düzeyleri kendi kardeşleri ile karşılaştırıldığında, her iki grup için anlamlı fark vardı (sırasıyla $P=0.0057$, $P=0.024$). Zeka bölümleri en düşük olan dört vaka dışarıda bırakılarak 28 vaka ile 26 kontrolün zeka bölümlerinin karşılaştırılmasında bile çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı fark vardı ($P=0.025$, Tablo 4).

Tablo 4. Akut bakteriyel menenjit (ABM) ve kontrol gruplarının zeka bölümleri (Ort±SS)

	ABM geçiren		Kontrol grubu		P
	n	(Ort±SS)	n	(Ort±SS)	
Grupların tümü	32	88.0±12.5	30	95.8±6.3	0.003
İşitme kaybı olanlar	10	83.9±07.9	9	93.4±6.1	0.006
İşitme kaybı olmayanlar	21	91.8±10.9	20	96.8±6.8	0.024
IQ<80 olan dört vaka hariç	28	91.1±09.2	26	96.2±8.7	0.025



Şekil. Akut bakteriyel menenjit ve kontrol gruplarının zeka bölümleri

Tartışma

ABM'de mortalite oranları giderek azalmasına rağmen, uzun süreli sekellerde önemli azalma olmadığı dikkati çekmektedir (1,2,11-17). Bu sekeller arasında en çok görüleni şüphesiz sensörinöral tip işitme kaybıdır. Bu çalışmada 31 vakanın üçünde (% 9.7) 500-2000 Hz'de SNİK tespit edilmiştir. Sudan'daki iki ayrı çalışmada (11,12) menenjit sonrasında % 22 ve % 20 oranında SNİK tespit edilmişken, öncekine göre daha iyi sosyoekonomik özelliklere sahip olan ülkelerde yapılan

çalışmalarda (4,17-19) % 10.3, % 12.9, %7.4, % 8.5 oranlarında bilateral veya tek taraflı SNİK saptanmıştır. Yalçın ve arkadaşları (20) da klasik menenjit tedavisi alan 19 çocuğun ikisinde (% 10.5) tek taraflı SNİK tespit etmişlerdir. Yukarıda bahsedilenler dahil birçok çalışmada ve bizim yaptığımız incelemede belirlenen işitme kayıpları sensörinöral tipte olup ileti tipi işitme kaybı tespit edilmemiştir. Birkaç çalışmada (19,21,22) ileti tipi veya karışık tip işitme kayıpları belirlendiği ifade edilmekle beraber, hastalık öncesinin normal olduğu bilinmediği için bunların menenjite bağlı olduğu kesin değildir. Bu ileti tip kayıplar önceden geçirilmiş orta kulak patolojilerine de bağlı olabilir. Ayrıca diğer çalışmalarda değerlendirilmeye alınmayan 4000-8000 Hz'deki (tiz seslerde) işitme kaybı (% 22.6), geçirilen menenjitin değişik derecelerde yapmış olduğu retrokoklear tutuluma ve iç kulak hasarına bağlı olabilir (23). Tiz seslerdeki bu işitme kaybı, ileri yaşlarda gürültü ve yaşlanmanın da eklenmesi ile daha ciddi işitme kaybı oluşturabilir.

ABM'ye bağlı işitme kaybı oranlarının farklı bulunması, hastanın yaşı, bakterinin virulansı, hastalık ile tedavi arasında geçen süre, konağın göstermiş olduğu enflamatuvar cevap ve kullanılan antibiyotik türleri gibi birçok faktörün değişkenliği ile ilgilidir (2,3). Çalışmamızda 35 vakadan onunun 2-4 gün süreyle farklı şekillerde intravenöz deksametazon almaları işitme kaybının ortaya çıkışını azaltmış olabilir. Diğer yandan işitme kaybı belirlenen üç vakadan ikisinin steroid tedavisi alması, bu tedavinin odiyolojik sekelleri azaltmada etkisiz olduğunu göstermez. Çünkü kontrolsüz ve standart dozda verilmeyen steroidin, daha çok klinik tablosu ağır hastalara uygulanmış olma ihtimali güçlüdür. İşitme kaybı olan ve olmayanların klinik özellikleri karşılaştırıldığında, işitme kaybı olan grupta konvülsiyon geçiren, bilinç değişikliği olan ve opistotonusun uzadığı vakaların fazla olması, bu grupta menenjitin daha ağır seyrettiğini göstermektedir.

Çalışmamızda tespit edilen tekrarlayan konvülsiyon (% 5.7), okul başarısızlığı (% 11.4), motor kayıp (% 2.8), konuşma problemi (% 5.7) ve kalıcı baş ağrısı (% 5.7) ABM sonrası ortaya çıkabilen önemli problemlerdir (Tablo 3). Salih ve arkadaşları yaptıkları çalışmada (1) vakaların % 11'inde tekrarlayan konvülsiyon, % 7'sinde ayrı ayrı motor kayıp, davranış problemleri ve konuşma bozukluğu geliştiğini bildirmişlerdir. Jadavji ve arkadaşları (17) ABM sonrasında gelişme geriliği (% 5.3), konuşma defekti (% 4.7) ve motor kayıp (% 3) oluştuğunu tespit etmişlerdir. Diğer bir çalışmada (19)

ise % 7 motor kayıp, % 7 konuşma gecikmesi ve % 2.8 oranında epilepsi belirlenmiştir.

ABM sonrasında ortaya çıkan düşük zeka düzeyleri farklı çalışmalarda gösterilmiştir ve okul başarısızlığı ve öğrenim problemine yol açan önemli bir sorundur. Bu çalışmada zeka bölümleri, kontrol grubuna göre farklı bulunmuştur (Tablo 4). Özellikle dört vakada zeka bölümünün 80'in altında olması ve iki vakada (% 6.2) zeka geriliği bulunması dikkat çekicidir. Zeka gelişimi ve okul başarısında işitmenin normal olmasının olumlu etkisi bilinmektedir. Çalışmamızda işitme kaybı olan ve olmayanlar ayrı ayrı kontrol grupları ile karşılaştırıldığında her ikisinde de anlamlı fark olmasına rağmen, işitme kaybı olanlar ile kontrol grubu arasındaki fark daha fazla idi (Tablo 4). Bunun manası zeka düzeyindeki düşüklüğü işitme kaybının daha da arttırdığıdır. Bununla beraber işitme kaybı olmayanlarda zeka düzeylerinin düşük olması da menenjitin zeka gelişimine olan direkt etkisini göstermektedir. Salih ve arkadaşlarının (1) yaptığı çalışmada hasta ve kontrol gruplarının ortalama zeka bölümleri arasında anlamlı fark vardı ve 19 vakadan ikisinin (% 10.5) zeka bölümü 80'nin altında idi. Başka bir çalışmada (24) hasta ve kontrol gruplarında ortalama zeka düzeyleri, sırasıyla, 102 ve 109 bulunmuştu. Diğer bir çalışmada (25) hastaların ve en yakın yaştaki kardeşlerden oluşan kontrol grubunun ortalama zeka düzeyi sırasıyla 79 ve 87 ($P=0.006$) bulunmuş ve vakaların % 24'ünde mental retardasyon tespit edilmiştir. Ortalama yaşları sekiz yıl olan çocuklarda akut hastalıktan uzun süre sonra yapılan bir çalışmada (26) ise sonuçlarımıza yakın bir şekilde vakaların % 8.4'ünde zeka bölümü 70'in altında bulunmuştur.

ABM sonrasında yüksek oranlarda işitme kaybı ve nöropsikolojik sekellerin görülmesi, koruyucu önlemlerin gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır. Bu önlemler arasında uygun antibiyotik ve destekleyici tedavi, rutin deksametazon kullanımı, pnömokok ve Hib aşılarının rutin uygulamaya konulması sayılabilir. ABM tedavisi sonuçlanan her hasta henüz hastaneden ayrılmadan muhtemel sekeller yönünden rutin olarak değerlendirilmelidir. Ayrıca işitme kaybının erken dönemde saptanarak rehabilite edilmesi, işitme kaybına ikincil olarak gelişebilecek bozuklukları önleyebilir.

Kaynaklar

1. Salih MA, Khaleefa OH, Bushara M, Tha ZB, Musa ZA, Kamil I, et al. Long term sequelae of childhood acute bacterial meningitis in a developing country: A study from the Sudan. *Scand J Infect Dis* 1991;23:175-82.

2. Saez-Llorens X, McCracken GH. Meningitis. In: Krugman S, Katz SL, Wilfert CM, editors. *Infectious diseases of children*. St Louis:CV Mosby Comp; 1992. p.246-59.
3. Prober CG. Infections of the central nervous system. In: Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM, editors. *Nelson textbook of pediatrics: 15th ed*. Philadelphia: WB Saunders Comp; 1996. p.707-13.
4. Dodge PR, Davis H, Feigin RD, Holmes SJ, Kaplan SL, Jubelirer DP, et al. Prospective evaluation of hearing impairment as a sequelae of acute bacterial meningitis. *N Engl J Med* 1984;311:869-74.
5. Das VK. Aetiology of bilateral sensori-neural deafness in children. *Scand Audiol* 1988; 30 Suppl:43-52.
6. Elango S, Chand RP, Purohit GN. Childhood deafness in Malaysia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1992;24:11-7.
7. Cooper RF, Bagwell C, Smith TB. Hearing loss in pediatrics meningitis. *Amer Fam Physician* 1987;35:133-8.
8. Center for Disease Control. Analysis of endemic meningococcal disease by serogroup and evaluation of chemoprophylaxis. *J Infect Dis* 1976;134:201-4.
9. Çağlar D. Geri zekalı çocuklar ve eğitimi. Ankara:Ankara Üniversitesi Yayınları, 1979:214.
10. Öztürk M. Çocukluk çağı ruhsal sorunları ve bozuklukları. İçinde: Öztürk MO, editör. *Ruh sağlığı ve bozuklukları*. Ankara: Hekimler Yayın Birliği; 1994. p.447.
11. Salih MA. Childhood acute bacterial meningitis in the Sudan:An epidemiological, clinical and laboratory study. *Scand J Infect Dis* 1990;96 Suppl:100-3.
12. Salih MA, el Hag AL, Sid Ahmed H, Bushara M, Yasin L, Ömer MI, et al. Endemic bacterial meningitis in Sudanese children: Aetiology, clinical findings, treatment and short-term outcome. *Annals Trop Pediatr* 1990;10:203 -12.
13. Carroll KJ, Carroll C. A Prospective investigation of the long-term auditory-neurological sequelae associated with bacterial meningitis: A study from Vanuatu. *J Trop Med Hyg* 1994;97:145-50.
14. Comney JO, Rodrigues OP, Akita FA, Newman M. Bacterial meningitis in children in southern Ghana. *East Afr Med J* 1994;71:113-7.
15. Kanra GY, Özen H, Seçmeer G, Ceyhan M, Ecevit Z, Belgin E. Benefical effects of dexamethasone in children with pneumococcal meningitis. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14:490-4.
16. Lebel MH, Hoyt MJ, McCracken GH. Comparative efficacy of ceftriaxone and cefuroxime for treatment of bacterial meningitis. *J Pediatr* 1989;114:1049-54.
17. Jadavji T, Biggar WD, Gold R, Prober CG. Sequelae of acute bacterial meningitis in children treated for seven days. *Pediatrics* 1986;78:21-5.
18. Thomas DG. Outcome of paediatric bacterial meningitis 1979-1989. *Med J Austr* 1992;157:519-20.
19. Fortnum H, Davis A. Hearing impairment in children after bacterial meningitis: Incidence and resource implications. *B J Audiol* 1993;27:43-52.
20. Yalçın I, İşgüven P, Güler N, Salman N, Öneş Ü. Çocuklarda bakteriyel menenjit tedavisinde deksametazonun yeri. *Klinik Gelişim* 1991;4:942-5.
21. Özdamar Ö, Kraus N, Stein L. Auditory brain stem responses in infant recovering from bacterial meningitis. *Arch Otolaryngol* 1983;109:13.

22. Yavuz H, Koç H, Çalışkan Ü, Odabaş D, Böncü M, Erkul İ. Çocuklarda menengokok hastalığı (63 vakanın değerlendirilmesi). SÜTıp Fak Derg 1989;5:150-8.
23. Harada T, Semba T, Suzuki T, Kikuchi S, Murofushi T. Audiological characteristics of hearing loss following meningitis. Acta Otolaryngol 1988;456 Suppl:61-7.
24. Taylor HG, Mills EL, Ciampi A, du Berger R, Watters GV, Gold R. The sequelae of Haemophilus influenzae meningitis in school-age children. N Engl J Med 1990;323:1657-63.
25. D'Angio CT, Froehlke RG, Plank GA, Meehan DJ, Aguilar CM, Lande MB. et al. Long-term outcome of Haemophilus influenzae meningitis in Navajo Indian children. Arch Pediatr Adolesc Med 1995;149:1001-8.
26. Grimwood K, Anderson VA, Bond L, Catroppa C, Hore RL, Keir EH, et al. Adverse outcomes of bacterial meningitis in school-age survivors. Pediatrics 1995;95:646-56.