



Araştırma/Research

Evaluation of conservative treatment outcome in traumatic pneumocephalus in terms of patient profile, etiology, clinical and radiological findings and risk factors

Şeyho Cem YÜCETAŞ¹, Necati ÜÇLER¹, Safiye KAFADAR³, Süleyman Kılınc², Mehmet Fuat TORUN²

¹ Adiyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği/ ADIYAMAN

² Adana Medlaine Hastanesi/ ADANA

³ Adiyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Kliniği/ ADIYAMAN

Abstract

Objective: To evaluate outcome of conservative treatment in traumatic pneumocephalus in terms of patient profile, etiology, clinical and radiological findings and risk factors

Material and Method: A total of 73 patients (median age, 32(2-80) years, 78.1% were males) with traumatic pneumocephalus after head trauma and medical treatment were included. Data on patient demographics, trauma types, concomitant hemorrhage and fractures, risk factors (otorrhea and/or rhinorrhea, seizure and meningitis development), three consecutive (0-24 h, 1-3 day, 3-20 day) brain computerized tomography (CT) findings (intracranial location of pneumocephalus, absorption time) and concomitantly assessed GCS scores were determined. Length of hospital stay (LOS) and treatment outcome (discharge, discharge with neurological sequela and death) were recorded.

Results: Traffic accident (38.3%) and falls (35.6%) were the most common reasons, while rates for seizure, otorrhea/rhinorrhea and meningitis were 8.4%, 29.4% and 13.7%, respectively. Total recovery was noted in 58(79.5%) patients, discharge with neurological sequela in 7(9.6%) and death in 8(10.8%) patients. GCS scores differed significantly with respect to location of pneumocephalus ($p<0.001$, $p<0.05$ and $p<0.001$, respectively). In patients with meningitis concomitant otorrhea/rhinorrhea was prevalent (30-40%), while LOS (mean±SD 11.88±6.35 vs. 7.01±3.50 days, $p<0.01$) and mortality rates (20 vs. 9.5%, $p<0.01$) were significantly higher than those without meningitis.

Conclusion: In conclusion, our findings revealed the likelihood of full recovery with implementation of timely and appropriate conservative treatment in traumatic pneumocephalus, while emphasize the role of repeated CT imaging along with concomitant neurological assessment in provision of the appropriate treatment in accordance with the clinical course.

Keywords: Pneumocephalus; head trauma; computerized tomography; neurological assessment; meningitis; conservative treatment; mortality.

Yazışmadan Sorumlu Yazar

Şeyho Cem Yücetaş

Adiyaman Üniversitesi Beyin Cerrahi AD.

Adiyaman, Turkey

Tel : +90 05056563744

Email: seyhocem@hotmail.com

Doi: 10.30569.adiyamansaglik.570628

Geliş Tarihi: 27.05.2019

Kabul Tarihi: 24.06.2019

Travmatik pnörosefalus olgularında konservatif tedavi sonuçlarının hasta profili, etiyoloji, klinik ve radyolojik bulgular ve risk faktörleri ışığında değerlendirilmesi

Özet

Amaç: Travmatik pnörosefalus olgularında konservatif tedavi sonuçlarının hasta profili, etiyoloji, klinik ve radyolojik bulgular ve risk faktörleri ışığında değerlendirilmesi

Yöntem: Bu çalışma, kafa travması sonucu pnörosefalus tespit edilerek medikal tedavi yapılan 73 hasta (medyan yaş 32 (2–80) yıl, %78.1 erkek hasta) ile yürütüldü. Hastaların demografik özellikleri, travma tipleri, eşlik eden kanama ve fraktürler, risk faktörleri (otore ve/veya rinore, nöbet gelişimi ve menenjit gelişimi), üç farklı zamanda (0-24 saat, 1-3 gün ve 3-20. gün içinde) çekilen bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) bulguları (pnörosefalusun intrakranial yerleşimi, absorpsiyon süresi) ve eş zamanlı GKS değerleri tespit edilerek, hastanede kalış süresi ve tedavi sonucu (normal taburculuk, nörolojik sekel ile taburculuk, eksitus) kaydedildi.

Bulgular: Trafik kazası (%38.4) ve yüksekten düşme (%35.6) en sık nedenler olup, hastaların %8.4'ünde nöbet gelişimi, %29.4'ünde otore veya rinore ve 10(%13.7) hastada menenjit gelişimi gözlemlendi. Toplamda 58(%79.5) vakada tam iyileşme görülürken, 7(% 9.6) hasta nörolojik defisit ile taburcu edildi ve 8(%10.8) hasta eksitus oldu. Ortalama GKS değerinde pnörosefalus yerleşim yerine göre her üç ölçümde de (sırasıyla $p<0.001$, $p<0.05$ ve $p<0.001$) fark gözlemlendi. Menenjit gelişenlerde eş-zamanlı otore/rinore yaygın (%30-40), hastanede kalış süreleri (ort±SS 11.88±6.35 gün ve 7.01±3.50 gün, $p<0.01$) ve mortalite oranları (%20 ve %9.5, $p<0.01$) ise menenjit olmayan hastalara göre anlamlı şekilde daha yüksekti.

Sonuç: Sonuç olarak, bulgularımız, travmatik pnörosefalusun uygun ve zamanında başlatılan konservatif tedavi ile yüksek oranda tam iyileşme ile sonuçlandığını göstermekte, ancak tedavinin klinik seyirle uyumlu şekilde yürütülmesinde tekrarlı BBT değerlendirmesi ve eş-zamanlı nörolojik değerlendirmenin rolüne işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Pnörosefalus; kafa travması; bilgisayarlı beyin tomografisi; nörolojik değerlendirme; menenjit; konservatif tedavi; mortalite

Giriş

Pnörosefalus genel olarak kafa travması, kulak infeksiyonları, kafa kaidesi tümörleri, ventrikülo-atrial-plevral-peritoneal şantlar, radyoterapi, nöroşürirji uygulamaları veya nitrozoksit anestezisi sonucu gelişen kranial kavite içinde hava veya gaz bulunması durumu olup, nadiren spontan olarak da oluşabilmektedir (1-3).

Kafa travmalı hastalarda pnörosefalus gelişme riski %5.6 olarak bildirilmiştir (4). Travmatik pnörosefalus, pnörosefalinin olgularının en sık karşılaşılan formu olup, genellikle kafa tabanı kırıklarının paranazal bölgeye ve mastoid hava hücrelerine ulaşması veya penetran cismin

oluşturduğu defekt yolu ile havanın direkt olarak intrakranial kompartmanlara ulaşması ile oluşur (2,5).

Pnömossefalus epidural, subdural, subaraknoid, parankimal, ventriküler bölgelerde veya birden fazla kompartmanda saptanabilir (2). Bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) tanıda en yararlı yöntem olup; BBT aracılı hava embolisi tanı oranı tetkik zamanı ve emboli miktarı ile yakın ilişkilidir (2).

Pnömossefalus semptom ve bulguları çeşitli olup, genellikle baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı, kusma, şuur bozuklukları, bayılma, görme alanı defektleri, kişilik değişikliği, hemiparezi, hemipleji, menenjit bulguları ve refleks anomalilerini içerir, ancak tamamen asemptomatik seyir de söz konusu olabilir (6).

Çoğu pnömossefalus olgusu, konservatif tedavi ile spontan iyileşme göstermekle birlikte; risk faktörlerinin, BBT bulgularının, klinik semptom ve bulguların tespiti, erken teşhis ve uygun tedavinin başlatılabilmesi ve tanı ve tedavi gecikmesine bağlı nörolojik defisit ve mortalite riskinin önlenmesi adına kritik öneme sahiptir (7-9).

Bu çalışmada, kafa travması nedeniyle kliniğimize başvurup pnömossefalus tespit edilen ve medikal tedavi uygulanan hastaların demografik özellikler, travma tipleri ve eşlik eden klinik bulgular, risk faktörleri ve tekrarlı nörolojik ve BBT değerlendirme bulguları bazında kapsamlı olarak incelenmesi ve tedavi sonucunun bu faktörler ışığında değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışma popülasyonu

Bu çalışma, kliniğimize poliklinik ve acil servis yoluyla kafa travması nedeniyle başvuran ve pnömossefalus tespit edilerek medikal tedavi yapılan 73 hasta (medyan yaş 32 (2–80) yıl, %78.1 erkek hasta) ile yürütüldü. Cerrahi müdahale yapılan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya alınan tüm olgular çalışma hakkında bilgilendirildi ve aydınlatılmış onamları alındı. Helsinki Deklarasyonunda belirtilen etik prensipler çerçevesinde yürütülen bu çalışma Etik Kurul Başkanlığı tarafından onaylandı (Tarih: ..., Karar No:..)

Çalışma parametreleri

Hastaların demografik özellikleri, travmatik pnömossefalus etiyolojisi, eşlik eden kanama ve fraktürler, cilt kesisi/açık yara varlığı ve risk faktörleri (otore ve/veya rinore, nöbet gelişimi ve menenjit gelişimi) kaydedildi. Üç farklı zamanda (0-24 saat, 1-3 gün ve 3-20 gün içinde) çekilen BBT bulguları (pnömossefalusun intrakranial yerleşimi, absorpsiyon süresi) ve eş zamanlı olarak Glasgow Koma Skalası (GKS) değerleri kaydedildi. Pnömossefalus yerleşim yerine göre

ortalama GKS değeri değişimi, menenjit gelişen olguların pnömosefalus yerleşim ve ilgili klinik özellikleri ve menenjit gelişimi olan ve olmayan hastalarda hastanede kalış süresi ve tedavi sonucu (normal taburculuk, nörolojik sekel ile taburculuk, eksitus) analiz edildi.

İstatistik analiz

İstatistik analiz, SPSS Windows için İstatistik software programı 11.5 versiyonu (IBM Corp. Armonk, NY) kullanılarak yapıldı. Verilerin analizi için ise One way ANOVA ve Mann-Whitney U testi kullanıldı. Veriler, ortalama±standart sapma (SS), medyan(minimum-maksimum) ve n(%) olarak ifade edildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Hastaların demografik ve klinik özellikleri

Olguların medyan yaşı 32 (%50.7'si 16 yaş altı) olup, %78.1'i erkek idi. Trafik kazası (%38.4) ve yüksekten düşme (%35.6) en sık pnömosefalus gelişim nedenleri olarak bulunurken, eşlik eden fraktürler en sık olarak frontal (%47.9) ve temporal (%35.7) fraktürlerdi (Tablo 1).

Pnömosefaluslu hastaların %27.3'ün de subdural hematoma mevcut iken, hastaların %26.0'sında eşlik eden kanama yoktu. Pnömosefalus olgularının %50.7'sinde açık yara veya cilt kesisi mevcut olup, hastaların %8.4'ü takibi esnasında nöbet geçirdi. Hastaların %29.4'ünde otore veya rinore tespit edildi ve 10(%13.7) vakada menenjit gelişti. Toplamda, 58(%79.5) vakada tam iyileşme görülürken, 7(% 9.6) hasta nörolojik defisit ile taburcu edildi ve 8(%10.8) hastada eksitus gerçekleşti (Tablo 1).

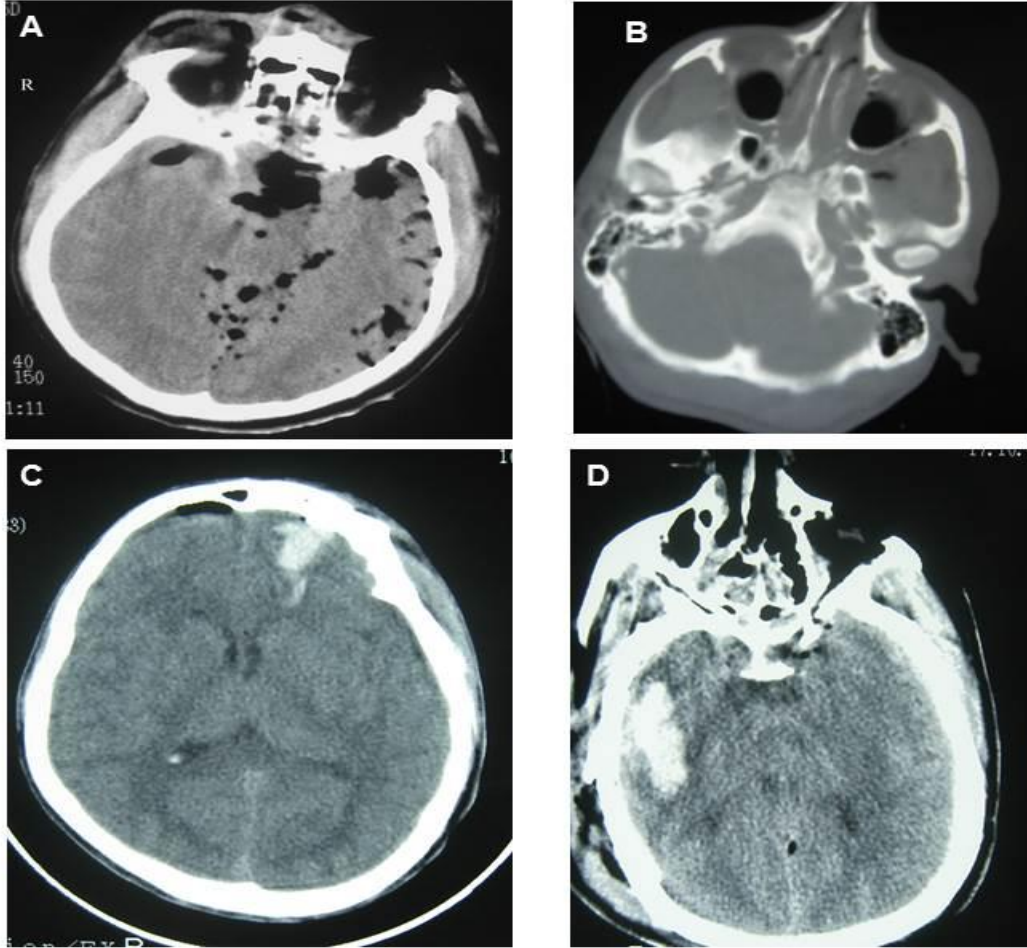
Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri (n=73)

Yaş (yıl), medyan(min-max)	32.0(2-80)
≤16 yaş, n(%)	37(50.7)
>16 yaş, n(%)	36(49.3)
Cinsiyet, n(%)	
Kadın	16(21.9)
Erkek	57(78.1)
Travmatik pnörosefalus oluş nedeni	
Trafik kazası	28(38.4)
Yüksekten düşme	26(35.6)
Darp	14(19.0)
Ateşli silah yaralanması	5(6.8)
Pnörosefalusa eşlik eden fraktürler, n(%)	
Frontal	35(47.9)
Temporal	26(35.7)
Parietal	6(8.2)
Parietotemporal	3(4.1)
Frontoparietal	2(2.8)
Oksipital	1(1.4)
Frontoparietotemporal	1(1.4)
Eşlik eden hasar/kanama, n(%)	
Subdural hematoma	20(27.3)
Kontüzyon	17(23.2)
Epidural hematoma	10(13.6)
İntraserebral hematoma	3(4.1)
Subaraknoid kanama	4(5.4)
Kanama yok	19(26.0)
Pnörosefalusa eşlik eden açık yara/cilt kesisi, n(%)	
Var	37(50.7)
Yok	36(49.3)
Takip esnasında nöbet geçirme, n(%)	
Var	6(8.4)
Yok	67(91.6)
Eşlik eden otore veya rinore, n(%)	
Toplam	21(29.4)
Otore	10(13,6)
Rinore	9(12.3)
Otore + rinore	2(2.8)
Menejit gelişimi	10(13.7)
Sonuç, n(%)	
Tam iyileşme	58(79.5)
Nörolojik defisit	7(9.6)
Eksitus	8(10.8)

BBT ile saptanan pnörosefalus yerleşim bölgeleri ve eş-zamanlı GKS değerleri

Pnörosefalus, hastalara 0-24 saat içinde yapılan ilk BBT’de en sık epidural +subdural+subaraknoid (%31.5) ve parankimal+ subaraknoid (%20.5) yerleşim gösterirken, 1-3 gün içinde yapılan ikinci BBT’de en sık parankimal+ subaraknoid (%25.2) ve epidural +subdural+subaraknoid (%24.6) yerleşim, 3-20 gün içinde yapılan üçüncü BBT’de en sık epidural+subdural (%9.5) ve parankimal+subaraknoid (%14.0) yerleşim gösterdi. 3-20. gün

içinde yapılan üçüncü BBT de pnömosefalusun tamamen rezorbe olduğu hasta sayısı ise 29(%39.7) idi (Şekil 1).

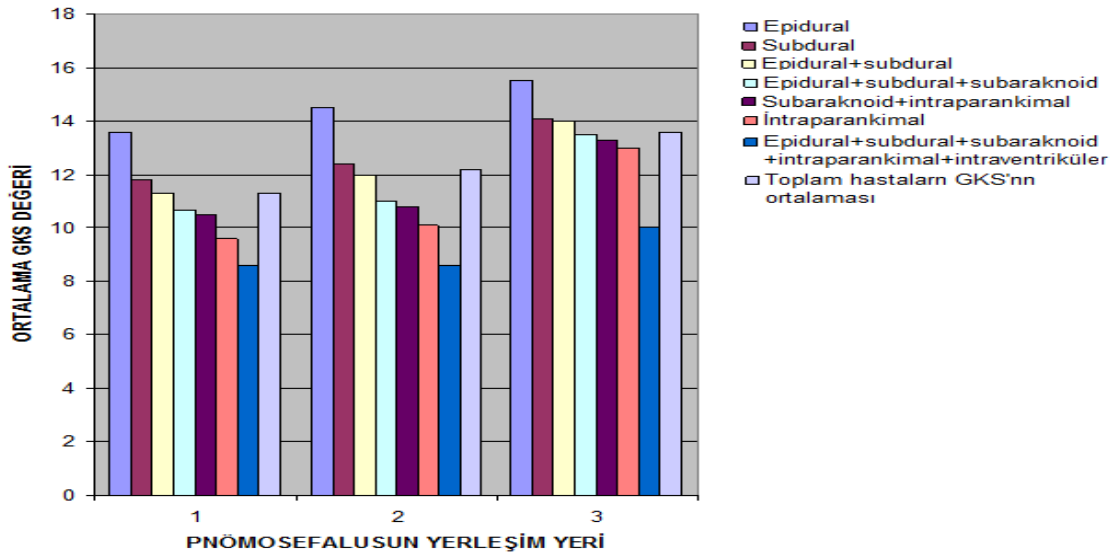


Şekil 1. Travmatik pnömosefalus BBT bulguları A) Epidural, subdural, subaraknoid, parankimal pnömosefalus B) Otorenin eşlik ettiği sağ temporal lineer fraktür ve pnömosefalus, C) Frontal kontüzyon ve pnömosefalus beraber görülmesi, D) İntraserebral kanama ve pnömosefalus beraber görülmesi.

Hastalarda BBT incelemesi günlerinde eş-zamanlı kaydedilen ortalama GKS'sı değerleri toplamda 11.2 (0-24 saat), 12.2 (1-3 gün) ve 13.5 (3-20 gün) olup, ortalama GKS değerinde pnömosefalus yerleşim yerine her üç ölçümde de (sırasıyla $p<0.001$, $p<0.05$ ve $p<0.001$) epidural (sırasıyla 13.6, 13.5 ve 15.0), intraparaknimal (sırasıyla 11.5, 13.0 ve 14.0) ve epidural+subdural (sırasıyla 11.3, 12.4 ve 14.0) yerleşimli pnömosefalus olgularında daha yüksek GSK değerleri elde edilecek şekilde anlamlı değişim gözlemlendi (Tablo 2, Şekil 2).

Tablo 2. BBT ile saptanan pnömosefalus yerleşim bölgeleri ve eş-zamanlı GKS değerleri

Yerleşim bölgesi	Pnömoşefalus dağılımı, n(%)			Ortalama GSK değeri		
	İlk (0-24 saat) BBT	İkinci (1-3 gün) BBT	Üçüncü (3-20 gün) BBT	0-24 saat	1-3 gün	3-20 gün
	epidural	10 (13.7)	4 (9.6)	1 (1.3)	13.6	13.5
subdural	5 (6.8)	3 (4.1)	1(1.3)	10.8	12.0	13.6
epidural +subdural	12 (16.4)	10 (5.6)	7(9.5)	11.3	12.4	14.0
epidural+subdural+su baraknoid	23 (31.5)	18 (24.6)	14 (8.2)	10.7	11.0	11.0
parankimal+	14(20.5)	15(25.2)	13(14.0)	10.5		
subaraknoid					10.8	13.0
intraparankimal	5(6.8)	5(6.8)	4(1.4)	11.5	13.0	14.0
epidural+subdural+pa rankimal+subaraknoid +intraventriküler	4(10.9)	4(4.1)	4(1.4)	8.6	8.6	8.6
Total	73 (100.0)			11.2	12.2	13.5
p değeri	-			<0.001	<0.05	<0.001

**Şekil 2.** Pnömoşefalus yerleşim yerine göre ortalama GKS değeri değişimi

Menenjit gelişen hastaların özellikleri (n=10)

Menenjit gelişen 10 hastadan 4 (%40)'ünde otore, 3 (%30)'ünde rinore ve 1 (%10)'ünde otore ve rinore birlikte mevcuttu. Bu hastalarda en sık pnömosefalus yerleşim bölgeleri parankimal+subaraknoid (%40) ve epidural+subdural+ subaraknoid (%30) bölgeler idi. Travmatik pnömosefalus olup menenjit gelişen hastalarda eşlik eden temporal fraktür (%30), subaraknoid kanama ve kontüzyon (her biri % 20) öne çıkmakta idi (Tablo 3).

Hastanede kalış süresi menenjit olan hastalarda, menenjit gelişimi olmayan hastalara göre anlamlı şekilde daha yüksek bulundu (ort±SS 11.88±6.35 gün ve 7.01±3.50 gün, p<0.01) (Tablo 3).

Tablo 3. Menenjit gelişen hastaların özellikleri (n=10)

Eşlik eden otore/rinore, n(%)	
Otore	4(40.0)
Rinore	3(30.0)
Otore + rinore	1(10.0)
Hiçbiri	2(20.0)
Pnömosefalus yerleşim yeri, n(%)	
Parankimal+subaraknoid	4(40.0)
Epidural+subdural+subaraknoid	3(30.0)
Epidural +subdural+parankimal+ subaraknoid+intraventriküler	2(20.0)
İntraparankimal	1(10.0)
Eşlik eden fraktür, n(%)	
Temporal	3(30.0)
Frontal	2(20.0)
Frontoparietal	2(20.0)
Parietotemporal	2(20.0)
Eşlik eden hasar/kanama, n(%)	
Subdural hematoma	0(0.0)
Kontüzyon	2(20.0)
Epidural hematoma	1(10.0)
İntraserebral hematoma	1(10.0)
Subaraknoid kanama	2(20.0)
Kanama yok	3(30.0)
Hastanede kalış süresi (gün), ort ±SS	
Menenjit (+)	11.88±6.35
Menenjit (-)	7.01±3.50
p değeri ¹	<0.01
Pnömosefalusun abzorbsiyon süresi	
24 saat	0(0.0)
1-3 gün	3(30.0)
3-20 gün	7(70.0)
Sonuç, n(%)	
Tam iyileşme	5(50.0)
Nörolojik defisit	3(30.0)
Mortalite	2(20.0)

¹MannWhitney U testi

Menenjit olan hastaların hiç birinde pnömosefalus 24 saatte kaybolmazken, pnömosefalusun absorpsiyon süresi 3 (% 30.0) vakada 1-3 gün, 7 (% 70) vakada ise 3-20 gün idi. Menenjit olan 5(% 50) vakada tam iyileşme, 3 (% 30) vakada nörolojik defisit oluşurken 2 (% 20) vakada ise eksitus gerçekleşti. Pnömosefalus olup menenjit gelişen hastalarda mortalite oranı (% 20) menenjit gelişimi olmayan hastalara göre (%9.5) anlamlı şekilde daha yüksek bulundu ($p<0.01$) (Tablo 3).

Tartışma

Kafa travması sonrası pnömosefalus tanısı alan ve medikal tedavi gören hastalarla yürütülen bu çalışmada, trafik kazası ve yüksekten düşme en sık travmatik pnömosefalus gelişim nedenleri ve frontal ve temporal fraktürler en sık eşlik eden fraktürler olarak tespit edildi. Subdural hematoma başta olmak üzere hastaların çoğunda olaya eşlik eden kanama bulgusu mevcut iken, hastaların yarısında açık yara veya cilt kesisi, üçte birinde ise otore veya rinore tespit edildi.

Bulgularımız pnömosefalusun daha çok erkeklerde ve % 67 ila % 74 oranda en sık kafa travması ve eşlik eden kafa tabanı kemik fraktürleri veya ateşli silah yaralanması varlığında geliştiğine yönelik önceki çalışma bulgularıyla uyumludur (1, 2, 7, 10, 11). Ayrıca üç farklı zaman diliminde yapılan BBT değerlendirme bulgularımız, pnömosefalının epidural, subdural, subaraknoid, parankimal, ventriküler veya vasküler yerleşimli olabileceği ve nadiren birden fazla kompartmanda hava saptanabileceği ve erken dönem BBT incelemesinin pnömosefali saptanma olasılığında artışı sağlayacağı yönündeki raporları (2).

İntrakraniyal havanın oluşma mekanizması ve intrakraniyal havanın giriş yerinin tespiti tedavi yaklaşımında önemlidir. Kafa travması sonucu oluşan pnömosefalusun patofizyolojik oluşumunda mekanizmaların ilki, tansiyon pnömosefalus olarak da adlandırılan Balon-valve sistemi şeklinde olup hava kraniyal kavite içerisine girmekte ancak dışarıya çıkış bulamaması sonucu kraniyum içinde hava hapsolmakta ve bu tip daha çok ekstradural dağılım göstermektedir (7, 8, 10-13).

Diğer pnömosefalus oluşma mekanizması ise beyin omurilik sıvısının rinore, otore, veya fraktür yerinde fistül oluşmasına bağlı olarak dışarı sızması esnasında atmosferik basıncın kafa içi basınçtan yüksek olmasına bağlı olarak negatif basınç ile kraniyum içerisine giren havanın dışarı çıkamaması sonucu oluşur ve bu tip daha çok subaraknoid dağılım gösterir (10, 12, 14). Kafa tabanı fraktürlerinde otore, rinorenin sıklığı yüksek ve bu bölgedeki fraktürlerde kemik boşluklar içindeki hava hücrelerinin çok, kemik yapıların daha ince ve dura ile kemiğe daha

yapışık olması nedeni ile pnömosefalus oluşması daha kolaydır (15-17). Hastalarımızın üçte birinde otore veya rinore tespit edilmesi, çalışma dâhilindeki vakalardan 52 (% 71.3) hastada tansiyon pnömosefalus mekanizmasının, 21 (% 28.7) hastada ise ikinci mekanizmanın pnömosefalusun oluşumunda etkili olduğuna işaret etmektedir.

BBT pnömosefalus tanısında kritik öneme sahip bir görüntüleme yöntemi olup, çok az miktardaki (0.5 cc) hava dahi erken dönemde bu yöntemle saptanabilmektedir (3, 5, 18). Ayrıca BBT kırık hatlarının saptanması, basınç artışı bulguları, orta hat yapılarında şift, ventriküler bası, pnömosefalusa eşlik eden hemorajiler, tümörler, enfeksiyonlar, hava embolilerinin saptanmasını da kolaylaştırır (6,10,19,20).

BBT incelemesinde pnömosefalus intrakranial hava değerlerinin tek (daha çok bifrontal, bazal sistemlerde ve subdural) veya multiple (daha çok frontal ve temporal) yerleşimli olabileceği ve genellikle yuvarlak ve hipodens alan olarak görüldüğü bilinmektedir (6,10,19,21). Pnömosefalusun epidural, subdural, subaraknoid, parankimal, ventriküler, vasküler yerleşimli olabileceği ve hava değerlerin kanama ile benzer lokalizasyon gösterdiği bildirilmiştir (2). Bizim çalışmamızda da epidural hava değerleri konveks, subdural yerleşimli olanlar konkav, intraparaknoidal olanlar çoğunlukla yuvarlak ve intraventriküler olanlar ise bulunduğu anatomiye göre şekil almakta ve BBT’de hipodens alanlar olarak görülmekte idi.

Travmatik pnömosefalus hastaları ile yapılmış bir çalışmada yerleşim bölgeleri sırasıyla subdural (% 51), subaraknoid (% 32.4) ve epidural (% 20.6) bölgeler olarak tespit edilmiştir (6). Bizim çalışmamızda ilk (0-24 saat) ve ikinci (1-3 gün içinde) BBT’de epidural +subdural+subaraknoid ve parankimal+ subaraknoid yerleşim, üçüncü (3-20 gün içinde) BBT’de ise epidural + subdural ve parankimal + subaraknoid yerleşim daha sık tespit edilmiştir. İntrakraniyal pnömosefalusun travmadan sonra tespit edilmesi ve bu tespit edilen pnömosefalusun ne kadar sürede absorbe olduğu hastalığın seyrinde ve hastanın nörolojik muayenesi ile uyumunda önemlidir (6). Bu doğrultuda, çalışmamızda, üç farklı zamanda bu yönde veri toplanmış olması menenjit gelişimi olan hastalarda pnömosefalus absorpsiyon süresinde gecikme olduğunun tespit edilmesi açısından önemlidir. Yanısıra, BBT incelemesi günlerinde eş-zamanlı kaydedilen ortalama GKS’sı değerlerinin süreç içinde artışı (11.2, 12.2 ve 13.5) ve pnömosefalus yerleşim yerine göre her üç ölçümde de anlamlı değişim göstermesi (epidural, intraparaknoidal ve epidural+subdural yerleşimli hastalarda daha yüksek) dikkat çekicidir. Bu, görüntüleme yöntemleri ile pnömosefalinin saptanmasının olgunun prognozu ve

uygun tedavi protokolünün belirlenmesi açısından önem taşıdığı görüşü ile uyumlu olup (2), tekrarlı BBT ve nörolojik değerlendirmelerin de bu açıdan rolüne işaret etmektedir.

Çalışmamızda, takip esnasında hastaların %8.4'ü nöbet geçirirken, %13.7'sinde menenjit gelişimi gözlenmiştir. Bu bulgular, eşlik eden intrakranial kanamaların yanısıra, intrakraniyal havanın parankim üzerinde yaptığı basının yanında ödem oluşturarak nöron hasarında etkili olduğu ve baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı, kusma, şuur bozuklukları, bayılma görme alanı defektleri, kişilik değişikliği, hemiparezi, hemipleji, menenjit bulguları, reflex anomalileri gibi nörolojik bulgulara neden olabildiğine dair raporları desteklemektedir (5,6,10,22).

Çalışma popülasyonumuzda, menenjit gelişen hastalarda otore ve/veya rinore varlığı, parankimal+subaraknoid yerleşim, eşlik eden temporal fraktür, subaraknoid kanama ve kontüzyon ve gecikmiş pnömoşefalusun absorpsiyon süresi öne çıkan özellikler olup, hastanede kalış süresi menenjit olan hastalarda, menenjit gelişimi olmayan hastalara göre anlamlı şekilde daha yüksek bulundu. Çalışmamızdaki menenjit gelişim oranı (%13.7), literatürde mevcut çalışmalarda bildiren travmatik pnömoşefalus menenjit gelişim oranları (%7-50) ile uyumlu olup, BOS fistülü ve dura yırtığı olan ve uzun süre otore ve rinore olan olgularda daha yüksek menenjit gelişim riskini desteklemektedir (2,8,15,16,21,23-25). Bu durum, menenjit gelişen pnömoşefalus olgularımızda menenjit gelişmeyen olgulara göre daha yüksek nörolojik defisit (%30'a karşı %6.3) ve mortalite (%20'ye karşı %9.5) riski tespit edilmiş olması bakımından da önemlidir.

Çalışma popülasyonumuzun sadece medikal tedavi gören pnömoşefalus hastalarından oluşması temelinde, bulgularımız tansiyon pnömoşefalus gelişen hastalarda orta hat yapılarında şift ihtimali az olmasından dolayı acil cerrahi müdahale yapılmayabileceği görüşü ile uyumludur (22, 26). Çalışmamızda medikal tedavi, antibiyotik tedavisi (ampicilin-sulbaktam, gentamycin sulfate veya sefalosporin; menenjit gelişen vakalarda enfeksiyon hastalıkları kliniğinin önerisi doğrultusunda seçilen tedavi), otore ve rinoresi 1 haftadan fazla süren 5 hastada ortalama 3 gün lomber ponksiyon ile BOS drenajı ve tedavi süreci boyunca uygun dozlar ile fenitoin tedavisi kapsamında gerçekleştirildi. Tedavi sonucu, tam iyileşme (79.5%), nörolojik defisit ile taburculuk (9.6%) ve eksitus (10.8%) oranları, literatürde bildirilen pnömoşefalus mortalite oranı (%13 civarı) ile uyumludur (6, 10, 27). Dolayısıyla, bulgularımız çoğu pnömoşefalus olgusunda, temel bileşenleri oksijen tedavisi, uygun hasta pozisyonu (sırtüstü veya Trendelenburg pozisyonu) sağlanması, intrakraniyal basıncı artıran manevralardan (bulantı, kusma, valsalva) kaçınılması, profilaktik antibiyotik tedavisi, uygun ağrı kontrolü, sık nörolojik

muayene ve tekrarlı BBT değerlendirmesi olan cerrahi-dışı konservatif tedavi ile spontan iyileşme sağlanabildiği yönündeki raporları desteklemektedir (5, 7, 8,10, 15, 28-30).

Sonuç olarak, bulgularımız, travmatik pnömosefalusun uygun ve zamanında başlatılan konservatif tedavi ile yüksek oranda tam iyileşme ile sonuçlandığını göstermekte, ancak tedavinin klinik seyirle uyumlu şekilde yürütülmesinde pnömosefalus yerleşim yeri ve absorpsiyon süresi açısından tekrarlı BBT değerlendirmesi ve eş-zamanlı nörolojik değerlendirmenin rolüne işaret etmektedir. Bulgularımız, otonöroloji ve rinorezi olan pnömosefalus olgularında yüksek mortaliteye sahip menenjit riskinin bilinmesinin bu hastaların takip ve tedavisinde yararlı olabileceğine işaret etmekle birlikte, bu konu üzerinde daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma her hangi bir fon tarafından desteklenmemiştir

Kaynaklar

1. Apostolakos D, Roistacher K. Pneumocephalus. *Mayo Clin Proc* 2007;82(11):1305.
2. Cihangiroğlu M, Özdemir H, Yıldırım H, Oğur E. Pnömocefali. *Tanı Girişim Radyol Derg* 2003;9(1):31-5.
3. Kankane VK, Jaiswal G, Gupta TK. Posttraumatic delayed tension pneumocephalus: Rare case with review of literature. *Asian J Neurosurg* 2016;11(4):343-7.
4. Oge K, Akpınar G, Bertan V. Traumatic subdural pneumocephalus causing rise in intracranial pressure in the early phase of head trauma: Report of two cases. *Acta Neurochir* 1998; 140(7):655-8.
5. Steudel WI, Hacker H. Prognosis, incidence and management of acute traumatic intracranial pneumocephalus. A retrospective analysis of 49 cases. *Acta Neurochir* 1986; 80(3-4):93-9.
6. Şekerci Z, Kılıç C, Taşkın Y, Gül B, Erdem H, Yüksel M. Pneumocephalus tanı ve tedavi; *Türk Nöroşirurji Derg* 1990; 1:115-21.
7. Pillai P, Sharma R, MacKenzie L, Reilly EF, Beery PR, Papadimos TJ, Stawicki SP. Traumatic tension pneumocephalus - Two cases and comprehensive review of literature. *Int J Crit Illn Inj Sc.* 2017;7(1):58-64.
8. Kilincoglu BF, Mukaddem AM, Lakadamyali H, Altinörs N. Posttraumatic tension pneumocephalus causing herniation. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2003;9(1):79-81.
9. Chandran TH, Prepageran N, Philip R, Gopala K, Zubaidi AL, Jalaludin MA. Delayed spontaneous traumatic pneumocephalus. *Med J Malaysia* 2007;62(5):411-2.
10. Orebaugh SL, Margolis JH. Post-traumatic intracerebral pneumatocele: case report. *J Trauma* 1990; 30(12):1577-80.
11. Rathore AS, Satyarthee GD, Mahapatra AK. Post-Traumatic Tension Pneumocephalus: Series of Four Patients and Review of the Literature. *Turk Neurosurg* 2016;26(2):302-5.
12. Sherman SC, Bokhari F. Massive pneumocephalus after minimal head trauma. *J Emerg Med* 25(3):319-20.

13. Chee NW, Niparko JK. Imaging quiz case 1. Otogenic pneumocephalus with temporal bone cerebrospinal fluid (CSF) leak. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126:1499-1503.
14. Lunsford LD, Maroon JC, Sheptak PE, Albin MS. Subdural tension pneumocephalus. Report of two cases. *J Neurosurg* 1979;50(4):525-7.
15. Yılmazlar S. Travmatik intrakranial komplikasyonlar: Temel Nöroşirurji. *Türk Nöroşirurji Derneği Yayınları*: Ankara; 2005; s. 346-53.
16. Dalgic A, Okay HO, Gezici AR, Daglioglu E, Akdag R, Ergungor MF. An effective and less invasive treatment of post-traumatic cerebrospinal fluid fistula: closed lumbar drainage system. *Minim Invasive Neurosurg* 2008;51(3):154-7.
17. Moore RS. Basal skull fracture with intracranial air. *J Accid Emerg Med* 1999;16(5): 384-5.
18. Thapa A, Agrawal D. Mount Fuji sign in tension pneumocephalus. *Indian J Neurotrauma* 2009;6(2):161-2.
19. Mendelson B, Hertzanu Y. Intracerebral pneumatoleses following facial trauma: CT finding. *Radiology* 1985;154(1):115-8.
20. Gönül E, Yetişer S, Şirin S, Coşar A, Taşar M, Birkent H. İntraventriküler traumatic tension pneumocephalus a case report. *Kulak Burun Boğaz İhtis Derg* 2007;17(4):231-4.
21. McIntash BC, Strugar J, Narayan D. Traumatic frontal bone fracture resulting in intracerebral pneumocephalus. *J Craniofac Surg* 2005;16(3):461-3.
22. Kıymaz N, Demir Ö, Yılmaz N. Posttraumatic delayed tension pneumocephalus. Case report. *İnönü Üniv Tıp Fak Derg* 2005;12(3):189-92.
23. Ozturk E, Kantarci M, Karaman K, Basekim CC, Kizilkaya E. Diffuz pneumocephalus associated with infratentorial and supratentorial hemorrhages as a complication of spinal surgery. *Acta Radiol* 2006; 47(5): 497-500.
24. Eftekhar B, Ghotsi M, Hadadi A, Taghipoor M, Sigarchi SZ, Rahimi -Movaghar V, Kazemzadeh ES, Esmeli B, Nejat F, Yalda A, Ketabchi E. Prophylactic antibiotic for prevention of posttraumatic meningitis after traumatic pneumocephalus. *Trials* 2006; 18(7):2-3.
25. Ulus H, Kuzeyli K, Cakır E, Ceylan R, İmamoğlu HI, Yazar U, Arslan E, Sayın CO, Arslan S. Meningitis and Pneumocephalus. A rare complication of external dacryocystorhinostomy. *J Clin Neurosci* 2004 11(8) 901-2.
26. İscihivata Y, Fujitsu K, Sekino T, Fujino H, Kubokura T. Subdural tension pneumocephalus falloving surgery for chronicsubdur al hematoma. *J Neurosurg* 1980;68:58-61.
27. Ergüngör M.F. Kafa Travmalarında Patofizyoloji. Temel Nöroşirurji. *Türk Nöroşirurji Derneği Yayınları*: Ankara, 2005, s. 299-304.
28. Zierold D, Lee SL, Subramanian S, DuBois JJ. Supplemental oxygen improves resolution of injury-induced pneumothorax. *J Pediatr Surg* 2000;35(6):998-1001.
29. Fishman G, Fliss DM, Benjamin S, Margalit N, Gil Z, Derowe A, Constantini S, Beni-Adani L. Multidisciplinary surgical approach for cerebrospinal fluid leak in children with complex head trauma. *Childs Nerv Syst* 2009;25(8):915-23.
30. Goyal S, Batra AM, Rohatgi A, Acharya R, Sharma AG. Tension pneumocephalus: A neurosurgical emergency. *J Assoc Physicians India* 2008;56:985.