

PNÖMOSEFALUS; TANI VE TEDAVİSİ

Dr. Zeki ŞEKERCİ, Dr. Celal KILIÇ, Dr. Yamaç TAŞKIN, Dr. Bülent GÜL, Dr. Haluk ERDEM, Dr. Muammer YÜKSEL

Ankara Numune Hastanesi 1. Beyin Cerrahi Kliniği
Türk Nöroşirürji Dergisi 1 : 115-121, 1990

ÖZET : Bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) ile tanı konan 44 pnömoşefalus olgusu sunulmuştur. BBT'de olguların 39'u (% 88.6) intrakranial hava kabarcığı veya paketi, 5'i (% 11.3) ise pnömatosel olarak değerlendirilmiştir. Pnömoşefalusun en sık nedeni kafa travmasıdır (% 77.3). Travmatik pnömoşefaluslar % 73.5 oranında rinore, otore-otoraji, % 64.7 oranında ise kafa kaidesine uzanan kırıklarla birlikte. Kafa travmasına bağlı pnömoşefalus olgularında mortalite sıklıkla subdural, intraserebral, epidural hematoma veya kontüzyon gibi ek patolojilere bağlıdır. BBT ile pnömoşefalus olgularında tanı kolaylaşmıştır.

Anahtar kelimeler : Bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT), Kafa travması, Pnömoşefalus.

SUMMARY : 44 cases of pneumocephalus diagnosed by CT are presented. CT scans revealed intracranial single air bubbles or air pockets in 39 patients (88.6 %). The remaining 5 patients had pneumatoceles (11.3 %). Head trauma is the most common cause of pneumocephalus (77.3 %). Traumatic pneumocephalus is associated with rhinorrhea and otorrhea in 73.5 % of cases and with laterobasal and frontobasal linear fractures in 67.7 % of cases. The mortality of the pneumocephalus secondary to head trauma generally depends on additional pathological conditions like subdural, epidural, intracerebral hematomas or diffuse brain lesions. CT scan has a unique value in detecting very small amount of intracranial air.

Key Words : CT scans, Head trauma, Pneumocephalus.

GİRİŞ

Kranial kavite içinde hava bulunmasına pnömoşefalus veya pnömokranium denir. İntraparankimal yerleşen havanın sınırları belirgin ise pnömatosel (pnömosel, aerosel) olarak adlandırılır (6,21). İntrakranial hava subdural, epidural, subaraknoid, intraparaknimal, intraventriküler olarak yerleşebilir (10,21,28). İlk pnömoşefalus olgusunu Chiari 1884 yılında etmoiditis komplikasyonu sonucu ölen bir hastanın otopsisinde saptamıştır (12). İkinci pnömoşefalus olgusu ise Luckett tarafından 1913 yılında tarif edilmiş olup, bu olgu aynı zamanda direkt kraniyografi ile tespit edilen ilk olgudur (12). Wolf'un 1914'de pnömoşefalus terimini kullanmasından sonra, özellikle II. Dünya savaşı sırasında bu tip olguların yayımı artmıştır (12,21).

Kafa travmaları, özellikle paranasal ve mastoid sinüsleri çaprazlayan kırıklar pnömoşefalusun en sık nedenidir. İnfeksiyon, tümör, konjenital kranium defektleri, ölü fötüs, tanı metodları (pnömoşefalografi, ventrikülografi, lomber ponksiyon), ventrikülo-atrialplevral-peritoneal şantlar, cerrahi girişimler, nitrozoksit anestezisi pnömoşefalusa neden olabilir (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 38). Markham'ın 295 pnömoşefalus olgusundan 218'inde (% 73.9) travma,

38'inde (% 12.9) tümör, 26'sında (% 8.8) infeksiyon nedeni (21). Direkt kraniyografinin pnömoşefalus tanısında önemi fazla olmakla birlikte, intrakranial küçük hava kabarcıklarının ve paketlerinin bu tetkikle atlanma olasılığı vardır (4,10). Taveras ve Wood'a göre, pnömoşefalus sıklıkla direkt kraniyografilerde gözden kaçabilir (37). Bilgisayarlı beyin tomografisiyle çok az miktarda intrakranial havanın ve kranium defektlerinin saptanabilmesi kolaylaşmıştır (6,28,31).

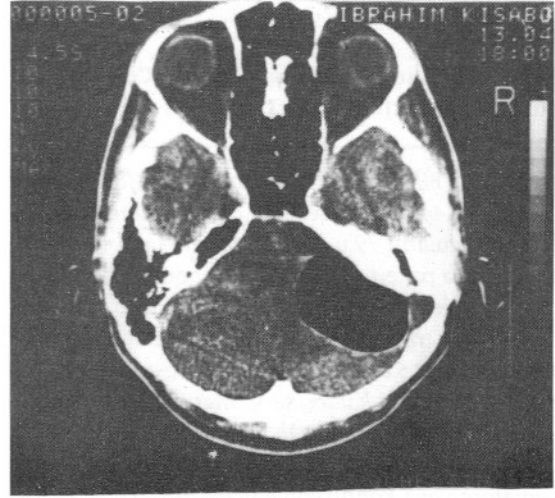
Çeşitli serilerde kafa travmalı hastaların % 0.5 ile % 10'unda pnömoşefalus saptanmaktadır (28). Bu oran bazı serilerde daha yüksektir (34).

Bu makalede 1989 yılında kliniğimizde bilgisayarlı beyin tomografisiyle saptanan 44 pnömoşefalus olgusu retrospektif olarak incelenerek, pnömoşefalus nedenleri, lokalizasyonu, diğer patolojilerle ilişkisi, prognoza etkisi ve tedavi yöntemleri tartışılmıştır.

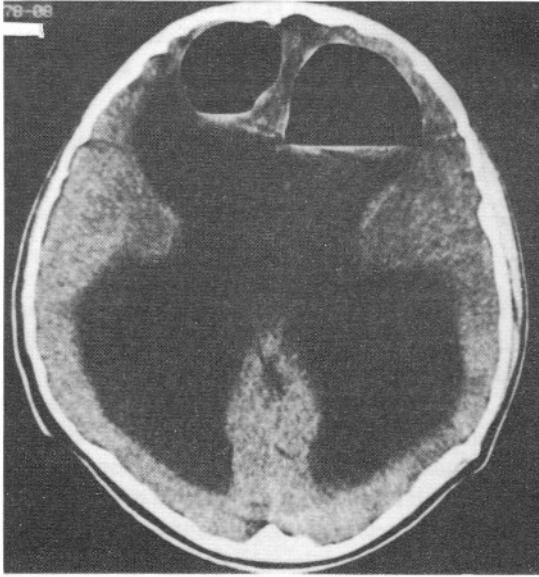
METOD-MATERYAL 1989 yılının ilk 10 ayında kliniğimize kranial patoloji düşünülerek yatırılan 421 hastanın 44'ünde (% 10.5) pnömoşefalus saptanmıştır. Toplam 329 kafa travmalı olgunun 34'ünde (% 10.3) pnömoşefalus vardı. Diğer nedenler (Tablo-1'de) özetlenmiştir. Aqueduct stenozu tanısıyla ventrikülo-peritoneal şant takılan bir olguda subdural intraventriküler tansiyon pnömoşefalus gelişmişti (Şekil : 1). Cerrahi girişim sonrası pnömoşefalus

ETYOLOJİ	SAYI	%
Kafa travması	34	77.3
Cerrahi girişim	4	9
Lomber ponksiyon	3	6.8
Enfeksiyon (mastoidit)	1	2.3
Hidrocefali V-P şant	1	2.3
Ventriküler ponks.	1	2.3
TOPLAM	44	100

Tablo : 1.44 pnömosefalus olgusunda nedenler



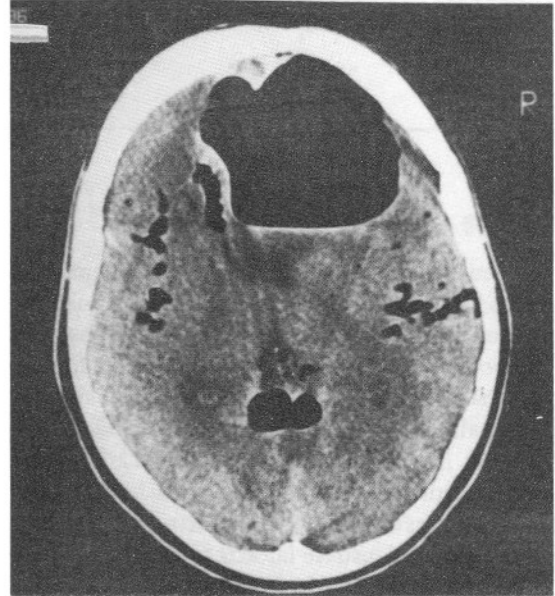
Şekil : 2.Mastoidit sonrası gelişen sağ pontoserebellar köşede tansiyon pnömosefalus.



Şekil : 1. Aqueduct stenozlu bir hastada VP şant sonrası gelişen subdural + intraventricüler yerleşimli tansiyon pnömosefalus.

gelişen olgular 2'si posterior fossada kitle, diğeri frontal depresyon, sonuncusu ise glial tümör tanısıyla ameliyat edilmişlerdi. Sağ pontoserebellar köşede pnömatosel gelişen bir olgu ise daha önce mastoidite bağlı menenjit geçirmiş olup, pnömatosel günlük yapılan lomber ponksiyonların kesilmesinden 15 gün sonra gelişmişti (Şekil : 2).

Kafa travmasına bağlı pnömosefalus gelişen olguların 26'sında bilgisayarlı beyin tomografisi ilk 24 saatte yapılmıştı. Bir olguda ise tansiyon pnömatosel travmadan 13 gün sonra çekilen bilgisayarlı beyin tomografisinde saptanmıştı (Şekil : 3). Aynı olgunun ilk 24 saatteki bilgisayarlı beyin tomografisinde frontal depresyon, frontobazal lineer fraktür, minimal subdural hava vardı. Lomber ponksiyon sonrası çeşitli



Şekil : 3. Travmaya bağlı gelişen frontal yerleşimli tansiyon pnömosefalus + subaraknoid yerleşimli hava.

nedenlerle bilgisayarlı beyin tomografisi çekilen 3 hastada pnömosefalus saptanmıştır. Tümöre bağlı Aqueduct'u tıkalı olduğu için ventrikülo-peritoneal şant takılan bir olguda ise şant peritoneal ucu tıkanığında ventriküler ponksiyon yapılmıştır. Bu olguda da intraventricüler hava saptanmıştır.

Olguların nörolojik muayene bulguları ve semptomların etyolojiye göre dağılımı (Tablo : 2), (Tablo : 3)'de özetlenmiştir. Kafa travmalı olguların 5'inde bilinç kapalı olarak, 10 olguda ise konfüzyon saptanmıştı. Yine kafa travmalı hastaların 25'inde rinore,

Semptom, yakınım	Travma	Hidrocefali + şart	Enfeksiyon	Cerrahi girişim	Lomber ponks.	Ventriküler ponks.	Sayı	%
Baş ağrısı	25	1	1	1	2	1	31	70.5
Bulantı-kusma	24	1	1	1	1	1	29	65.9
Otore-otoraji	14	—	—	—	—	—	14	31.8
Rinore	11	1	—	—	—	—	12	27.3
Kişilik değişikliği	8	1	—	1	—	—	10	22.7
İdrar yapamama kaçırma	—	1	—	—	1	—	2	4.5
Epilepsi	3	—	—	—	—	—	3	6.8
Kollarda, bacaklarda güçsüzlük	—	1	—	—	1	—	2	4.5
Dengesizlik	—	1	1	—	—	1	3	6.8
İşitme azlığı	3	—	1	—	—	—	4	9

Tablo : 2. 44 pnömosefalus olgusunda semptom ve yakınmaların etiyolojilerine göre dağılımları.

Nörolojik muayene bulguları	Sayı	%
Bilinç kapalı	5	11.4
Konfüzyon	10	22.7
Motor defisit	5	11.4
C2'ye çıkan hipoestezi	1	2.3
DTR'de artma	6	13.6
Patolojik refleks	7	15.9
Frontal lob arazi	4	9
Serebellar test bozukluğu	1	2.3
Trunkal ataksi	1	2.3
Optik atrofi	1	2.3
İşitme kaybı	6	13.6
Santral fasiyal parezi	1	2.3
Ense sertliği	2	4.5
NM normal	8	18

Tablo : 3. 44 pnömosefalus olgusunda nörolojik muayene bulguları.

otore veya otoraji, mastoidite bağlı sağ pontoserebellar köşede subdural hava (pnömosel) saptanan olguda ise köşe tümörüne uyan bulgular vardı.

Direkt kraniyografik inceleme olgularının tamamında yapılmış olup, 7 olguda (% 15.9) normal olarak değerlendirilmiştir (Tablo : 4). Direkt kraniyografileri normal olarak değerlendirilen olguların 4'ünde kafa travması, 3'ünde ise lomber ponksiyon nedendi. Direkt kraniyografilerinin incelenmesinde kafa travmalı

hastalarda sırasıyla frontobazal (% 25), laterobazal (% 18), temporal (% 13.6) lineer fraktür saptanmış olup, 12 olguda (% 27.3) intrakranial tek veya multiple hava görünümü mevcuttu. Travmaya bağlı pnömosefalus olgularının direkt kraniyografilerinin incelenmesinde bazale uzanan kırık oranı % 83.3'dü (multiple kırıklar dahil). Direkt kraniyografide pnömosefalus saptanan olgulardan 2'sinde intraventriküler hava, 3'ünde pnömatoselle uyumlu görünüm vardı.

Kırık lokalizasyonu ve tipi	Sayı	İntrakranial hava görünümü	Sayı
Fronto bazal lineer kırık	11	Multiple hava kabarcığı	1
Laterobazal lineer	8	Multiple hava kabarcığı	2
Temporal, temporo-pariyetal lineer kırık	6	Muhtiple hava kabarcığı	1
Multiple lineer kırık	3	Tek hava kabarcığı	2
Temporal depresyon	1	Multiple hava kabarcığı	1
Frontal dep+bazale uzanan lineer kırık	1	Havaya ait görünüm yok	—
Kraniotomi+kraniektomi defekti	4	Pnömatosel	1
KIBAS bulguları+burr-hole+şant görünümü	1	Pnömatosel?	1
Mastoid havalanmasında azalma	1	İntraventriküler hava ve subdural hava	1
Burr-hole+şant görünümü	1	Pnömatosel	1
Normal	7	İntraventriküler hava	1
TOPLAM	44		12

Tablo : 4.44 pnömosefalus olgusunda direkt kraniografi bulgular

Hava Lokalizasyonu	Travma	Cerrahi Girişim	Lomber Ponksiyon	Enfeksiyon	Hidrosefali +V-P Şant	Ventriküler Ponksiyon	Mortalite
Epidural Hava	6	—	—	—	—	—	—
Subdural hava	10	3	—	1	—	—	—
Subaraknoid hava	5	—	3	—	—	—	—
İntraorbital hava	1	—	—	—	—	—	—
Subdural hematoma+subdural hava	3	—	—	—	—	—	—
İntraparankimal hava+subdural hava	2	1	—	—	—	—	1
Subdural sıvama hem+Subaraknoid hava	2	—	—	—	—	—	1
Yabancı cisim+subaraknoid hava	1	—	—	—	—	—	—
İntraserebral hem+subdural hem+epidural hava	1	—	—	—	—	—	1 (opere)
İntraparankimal hava+Subaraknoid hava	1	—	—	—	—	—	1
Serebral kontüzyon+Sıvama subdural hem+subaraknoid kanama	2	—	—	—	—	—	1
İntraventriküler hava	—	—	—	—	—	1	—
Subdural+intraventriküler hava	—	—	—	—	1	—	1 (opere)
TOPLAM	34	4	3	1	1	1	6

Tablo : 5.44 pnömosefalus olgusunda BBT'de hava lokalizasyonlarının etiyojolojiye göre dağılımları ve mortalite ile ilişkileri

Olguların tamamına pnömosefalus tanısı bilgisayarlı beyin tomografisiyle konulmuş olup, lokalizasyon, etyoloji ve mortalite ilişkisi (Tablo : 5)'de özetlenmiştir. Kafa travmasına bağlı pnömosefalus olgularında en sık lokalizasyon subdural olup (% 55.1), bunu subaraknoid (% 32.4), epidural (% 20.6) lokalizasyonları izliyordu. Yine bu olguların 9'unda (% 26.7) pnömosefalusa ilave (subdural hematom, epidural hematom, yabancı cisim gibi) patolojiler saptanmıştı. Aquaduct stenozu nedeniyle ventriküloperitoneal şant takılan olguda ise subdural+intraventriküler hava vardı (Şekil : 1). İlave patolojisi olan kafa travmasına bağlı pnömosefalus olgularının yalnızca birisinde subdural hematom ve hava aynı lokalizasyondaydı, diğer olgularda ise ayrı lokalizasyonlardaydı.

Bilgisayarlı beyin tomografisinde olguların 5'inde pnömotosel saptanmıştı. Pontoserebellar köşe lokalizasyonlu pnömotoselde mastoidit, frontal lokalizasyonlu pnömotoselde travma+lineer kırık, yine frontal lokalizasyonlu pnömotoselde kraniyotomi, intraventriküler lokalizasyonlu pnömotoselde ventriküler ponksiyon, subdural+intraventriküler lokalizasyonlu pnömotoselde ise ventriküloperitoneal şant nedeni. 39 olguda bilgisayarlı beyin tomografisiyle intrakranial hava kabarcığı veya paketleri saptanmış olup, bunlardan 8 olguda hava kabarcığı veya paketi tekti. 30 olguda ise birden fazlaydı (Şekil : 4). Bir olguda ise pnömosele ilave hava kabarcıkları saptanmıştı (Şekil : 3).

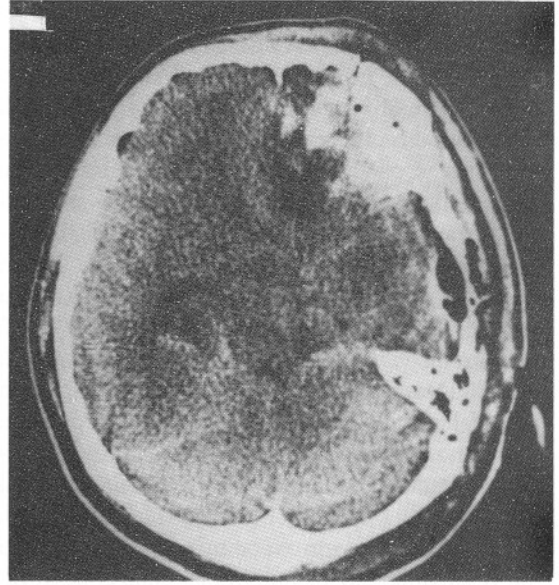


Şekil : 4. Travmaya bağlı frontal subdural, intraserebral yerleşimli hava.

Bilgisayarlı beyin tomografisinde intrakranial hava düşük dansiteli bölgeler olarak saptanmış olup,

özellikle pnömotosellerde çepeçevre bir ince halka vardı.

Olguların 3'ü tansiyon pnömosefalus nedeniyle opere edilmişti. Sağ pontoserebellar köşe ve frontal subdural yerleşimli pnömotosel olgularında hava boşaltıldıktan sonra kemik ve dura defekti tamir edilmişti. Tansiyon pnömosefalus nedeniyle opere edilen 3. olgu ise aqueduct stenozu tanısıyla ventriküloperitoneal şant takıldıktan sonra tansiyon pnömosefalusu gelişen olgudur (Şekil : 1). Ventriküloperitoneal şant takıldıktan 44 gün sonra subdural+intraventriküler tansiyon pnömosefalus gelişen hastada ventriküloperitoneal şant revize edilerek frontal kraniyotomi ile dura, ön fossa tabanı tamir edilmiştir. Ventriküler ponksiyon ve kraniyotomi sonrası pnömosefalus gelişen diğer 2 olguda klinik bulgular stabil olduğu için cerrahi düşünülmemiştir. İntraserebral+subdural hematomu olan bir olguda ilave kitle etkisi olmayan epidural hava vardı, bu olgu acil şartlarda opera edilerek hematomlar boşaltılmıştı (Şekil : 5).



Şekil : 5. Travmaya bağlı subdural hava, subdural+intraserebral hematom.

Pnömosefalus olgularında mortalite % 13.6 olup, eksitus olan olgularda etyolojiler, lokalizasyon ve ilave patolojiler Tablo : 5'de özetlenmiştir. Eksitus olan olgulardan 5'inde neden kafa travmasıdır. 5 olguda da pnömosefalusa ilave subdural, epidural, intraserebral hematoma vardı. Olguların yalnızca birisinde cerrahi sınırlarda subdural+intraserebral hematoma saptanmış olup, bu olgu hematomlar boşaltılmasına rağmen kaydedilmişti. Eksitus olan 6. olgu aqueduct stenozu olgusudur. Bu olgu dura+ön fossa kaidesi

tamiri ve ventriküloperitoneal şant revizyonundan sonra enfeksiyon nedeniyle kaybedilmişti.

İntrakranial hava kabarcığı olan olguların 8'inde postravmatik ilk 10 gün içinde kontrol bilgisayarlı beyin tomografisi yapılmıştı. Bu olguların hiç birisinde havaya rastlanmamıştı ve nörolojik muayeneleri normaldi. Pnömatosel nedeniyle opere edilen 2 olguda postoperatif birinci ayda, opere edilmeyen diğer 2 pnömatosel olgusunda ise 12 ve 15. günde yapılan kontrol bilgisayarlı beyin tomografisinde hava saptanmamıştı.

TARTIŞMA

İntrakranial hava klinik açısından önemlidir (21,34). İntrakranial havanın en sık nedeni, oranı çeşitli serilere göre değişmekle birlikte, kafa travması ve buna bağlı kırıklardır. İnfeksiyon, tümör, psedotümör serebri, hidrosefali için takılan şantlar, çeşitli tanı yöntemleri, kranial operasyonlar (Özellikle posterior fossa operasyonları), nitroz oksidin anestezide kullanılması da pnömoşefalusa neden olabilir (4,7, 16,17,21,26,31,32,33,34,35,36,38). Travma sonucu yırtılmış duranın paranasal sinüs, kribriform plate, mastoid hücrelerle irtibatı sonucu intrakranial subdural hava oluşur. Frontobazal veya laterobazal kırıklarda pnömoşefalus olasılığı ön fossada duranın tabana yapışık ince ve paranasal sinüslere yakın komşuluğu nedeniyle daha fazladır (6,12,22). Steudel'in serisinde kafa travmasına bağlı pnömoşefalus olgularının % 68,4'ünde bazal veya bazale uzanan kırık saptanmıştır (34). Bu oran bizim olgularımızda da yüksek bulunmuştur (% 64,7) (Multiple kranial kırıklar dahil). İntrakranial hava çeşitli anatomik lokalizasyonlarda olabilir. Markham'ın serisinde travmaya bağlı pnömoşefalusların lokalizasyonları sıklığına göre; subdural, intraserebral, intraventriküler, subaraknoid + intraventriküler, subdural + intraventriküler olarak sıralanıyordu (21). Bizim olgularımızda ise ilk sırada subdural lokalizasyon saptanmış olup, bunu epidural ve subaraknoid lokalizasyonlar takip etmekteydi.

Steudel ve arkadaşları kafa travmasına bağlı gelişen 49 akut pnömoşefalus olgusundan 12'sini pnömatosel olarak değerlendirmişlerdi. Aynı seride bu olgulara ilave hava kabarcığı da saptamışlardı (34). Bizim serimizde ise kafa travmasına bağlı yalnızca bir olguda basınçlı pnömatosel gelişmiş olup, pnömatosel gelişimi travmadan 13 gün sonra saptanmıştı.

Bilgisayarlı beyin tomografisinin pnömoşefalusların saptanmasında önemli bir yeri vardır. Çok az miktardaki (0,5 cc) hava dahi bu yöntemle saptanabilmektedir. Ayrıca bilgisayarlı beyin tomografisiyle kırık hatlarının saptanması da kolaylaşmıştır. İntrak-

ranial havanın bilgisayarlı beyin tomografisindeki görünümü tipiktir. İntrakranial hava çok düşük dansitede (-1000H), çevresinde ince beyaz bir halka mevcuttur. Anatomik lokalizasyonuna göre karakteristik şekiller alır. Subdural hava hareketlidir, subaraknoid hava sistemlerde sulkus ve gyrusların şeklini alır, epidural hava eliptik görünümde olup, hareketsizdir (5,6,12,22,28,34).

İntrakranial hava kabarcıklarının birden fazla olması veya ilave subdural, epidural, intraserebral hematoma olması prognozu kötüleştirir (34). Kafa travmasına bağlı intrakranial hava saptanan olgularımızdan eksitus olan olguların hepsinde ya ilave hematoma ya da multiple hava kabarcığı saptanmıştır. Olguların yalnızca birisinde intrakranial hematomlar cerrahi müdahale gerektirecek sınırdadır olup, diğerlerinde hematoma ve intrakranial have cerrahi girişim gerektirmemiştir. İntrakranial hava kabarcıklarının yaygınlığı ve ilave hematomların varlığı kafa travmasının şiddetine paraleldir.

Tansiyon pnömoşefalus travmatik-nontravmatik kranium kırıklarının veya defektlerinin önemli bir komplikasyonu olup, acil tedavi gerektirir (7,13,15,19, 21,24,36). Rinoresi, otoresisi olan kafa travmalı hastalarda oluşma olasılığı fazladır (26,31). Tansiyon pnömoşefalus oluşmasında ball-valve mekanizması önemlidir. Öksürme, aksırma, ıkmama gibi ani nazofarengeal basıncı arttıran durumlarda hava basınçla kraniumdaki, duradaki defektten kranial kaviteye girer ve çıkamaz. Bu olay tekrarlandıkça intrakranial basınç artar. Artan basınç parankime bası yaparak defekt yerinin tam kapanmasına ve havanın içinde hapsolmesine neden olur. Pnömatoselin büyüklüğü kraniodural defektin büyüklüğüne, basınç değişikliklerinin sıklığına ve süresine bağlıdır (6). Tekrarlayan lomber ponksiyonlar, uzun süren rinore, otere veya beyin-omurilik sıvısının boşaltan şantlar pnömoşefalus olasılığını arttırırlar. Nitroz oksidin anestezide kullanılmasının da pnömoşefalus olasılığını arttırdığı söylenmektedir (7,36). Bizim olgularımızdan 1'inde ventriküloperitoneal şant pnömoşefalusa neden olmuştu. Bir olgumuzda ise uzun süren lomber ponksiyonlara bağlı olarak tansiyon pnömoşefalus gelişmişti. Cerrahi girişim, özellikle oturur durumda yapılan posterior fossa operasyonlarında beyin-omurilik sıvısı kaybının fazla olmasına bağlı olarak pnömoşefalus gelişebilmektedir (27,36). İntrakranial hava kabarcıkları genellikle tek başlarına asemptomatiklerdir. Semptomlar ya ilave patolojilere ya da gelişen tansiyon pnömoşefalusa bağlıdır. Tansiyon pnömoşefalusun tedavisi acil olup, kraniodural defektin sıkıca tamiri ve beyin-omurilik sıvısının kaybının önlenmesi gereklidir. İlave cerrahi patolojisi

olmayan intrakranial hava olgularında tedavi konservatiftir (21,31,34). Hava nonirritan madde olduğu için tansiyon pnömosefalusun acil ve uygun tedavisi yüz güldürücüdür.

Sonuç olarak;

Intrakranial pnömosefaluslar sıklıkla kafa travmalarının komplikasyonu olarak görülürler. Sayıca az ve ilave patolojisi olmayan intrakranial pnömosefalus hastalarında prognoz iyidir. Multiple hava kabarcıklarının varlığı kafa travmasının şiddetine bağlı olup, bu tür olgularda prognoz kötüdür. Kraniumda kaide defekti, laterobazal, frontobazal kırıklar, rino-re ve otopresi olan hastalarda intrakranial pnömosefalus veya tansiyon pnömosefalus gelişme olasılığı vardır. Bu tür hastalarda uygun aralarla kontrol bilgisayarlı beyin tomografisi gereklidir.

Nontravmatik pnömosefalus nedenlerinin arasında iatrojenik olanlar sayıca fazla olup, tanı metodlarının uygulanması anında daha dikkatli olunmalıdır.

Hidrosetali, tümör, enfeksiyon gibi etkenlerinde nadiren de olsa pnömosefalus veya tansiyon pnömosefalusa neden olacakları göz önüne alınarak, özellikle ventriküloatrial veya ventriküloperitoneal şant öncesi ve sonrası kontrol bilgisayarlı beyin tomografisi çekilmelidir (31).

Yazışma Adresi : Dr. Zeki ŞEKERCİ
Ankara Numune Hastanesi
1. Beyin Cerrahisi Kliniği ANKARA

KAYNAKLAR

- Altınörs N, Arda N, Kars Z et al: Tension pneumocephalus after transphenoidal surgery: Case report. *Neurosurgery* 23:516-518, 1988
- Aoki N: Air in acute epidural hematomas. *J Neurosurg* 65:55-56, 1986
- Asai A, Yamada H, Tsutsumi K, et al: Tension pneumocephalus after clipping of carotid opthalmic artery aneurysm via an interhemispheric approach: Case report. *Neurosurgery* 23:650-653, 1988
- Azar-Kia, Sarwar M, Batnitzky et al: Radiology of intracranial gas. *Am. J. Roengenol Radium Ther Nucl Med* 124:315-323, 1975
- Betz H, Prager P: Spontaneous pneumatocele during radiation of a giant meningiosarcoma. *Neuroradiology* 22:159-161, 1981
- Bhimani S, Virapongse C, Sabshin JK et al: Intracerebral pneumatocele: CT findings. *Radiology* 154:111-114, 1985
- Bret PH, Kzaiz M, Guyotat J et al: La pneumatocele intracraniene sous pression. Une cause possible d'aggravation post opératoire en neurochirurgie 10 observations. *Neurochirurgie* 33:209-215, 1987
- Caron JL, Worthington C, Bertrand G: Tension pneumocephalus after evacuation of chronic subdural hematoma and subsequent treatment with continuous lumbar subarachnoid infusion and craniostomy drainage. *Neurosurgery* 16:107-110, 1985
- Clar KJB: Epidermoid tumor presenting as tension pneumocephalus Case report. *J Neurosurg* 60:1312-1314, 1984
- Eaglesham DC: Radiological aspects of intracranial pneumocephalus *Br J Radiol* 18:335-343, 1945
- Findler G, Hoffmann HJ, Muro IR: Tension pneumocephalus complicating craniofacial surgery a shunted hydrocephalic patient: Case report. *Neurosurgery* 7:525-528, 1980
- Frankel M, Fahey D, Alker: Otogenic pneumocephalus secondary to chronic otitis media. *Arch Otolaryngol* 106:437-439, 1980
- Friedman G, Norfleet E, Bedford R: Discontinuance of nitrous oxide does not prevent tension pneumocephalus. *Anesthesia and Analgesia* 60:57-58, 1981
- Grundy B, Spetzler R: Subdural pneumocephalus resulting from drainage of cerebrospinal fluid during craniotomy. *Anesthesiology* 52:269-271, 1980
- Ikedo K, Nakano M, Tani E: Tension pneumocephalus complicating ventriculoperitoneal shunt for cerebrospinal fluid rhinorrhoea: Case Report. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 41:319-322, 1978
- Jooma R, Grant DN: Cerebrospinal fluid rhinorrhoea and intraventricular pneumocephalus due to intermittent shunt obstruction. *Surg Neurol* 20:231-234, 1983
- Kessler LA, Stern WZ: The ventriculopleural shunt procedure for hydrocephalus. Case report of an unusual complication. *The J Pediatr* 60:418-420, 1962
- Leunda G, Cabezuda JM, Areito E et al: Subdural tension pneumocephalus after posterior fossa operation: Is the inverted bottle phenomenon the only causative factor? *Surg Neurol* 15:303-305, 1981
- Litle JR, MacCarty CS: Tension pneumocephalus after insertion of ventriculoperitoneal shunt for aqueduct stenosis: Case Report. *J Neurosurg* 44:383-385, 1976
- Lynn AM, Stuntz JT, Ward BH: Pneumocephalus: An unusual presentation of persistent neuroenteric fistula. *The J Pediatr* 93:818-820, 1978
- Markham JW: The clinical features of pneumocephalus based upon a survey of 284 cases with report of 11 additional cases. *Acta Neurochir* 16:1-78, 1967
- Mendelson DB, Hertzanu Y: Intracerebral pneumatoceles following facial trauma: CT findings. *Radiology* 154:115-118, 1985
- Mc Calluogh DC, Fox JL: Negative intracranial pressure hydrocephalus in adults with shunts and its relationship to the production of subdural hematoma. *J Neurosurg* 40:372-375, 1974
- Monajati A, Cotanch WW: Subdural tension pneumocephalus following surgery. *J Comput Assist Tomogr* 6:902-906, 1982
- Morley TP, Hetherington RF: Traumatic cerebrospinal fluid rhinorrhea and otorrhea, pneumocephalus and meningitis. *Surgery, Gynecology and Obstetrics* 104:88-98, 1957
- Muizelaar JP, Walder HAD: Tension pneumocephalus following insertion of ventriculoatrial shunt after severe head trauma. case report. *Clin Neurol Neurosurg* 80:57-61, 1977
- Nehis DG, MCUSA C, Carter P: Air embolism through a ventriculoatrial shunt during posterior fossa operation: case report. *Neurosurg* 16:83-84, 1985
- Osborn AG, Daines JH, Wing SD et al: Intracranial air on computerized tomography. *J Neurosurg* 48:355-359, 1978
- Pandit UA, Mudge BJ, Keller TS et al: Pneumocephalus after posterior fossa exploration in the sitting position. *Anesthesia* 37:996-1001, 1982
- Pitt SLH., Wilson CB., Dedo HH et al: Pneumocephalus following ventriculoperitoneal shunt, casereport *J Neurosurg* 43:631-633, 1975
- Ruge JR, Cerullo LJ, Mclone DG: Pneumocephalus in patients with CSF shunt. *J neurosurg* 63:532-536, 1985
- Stava SJ, McGeachie RE, Turner DA: Symptomatic intracranial pneumatocele from mastoid sinus of spontaneous origin. Case report. *J Neurosurg* 67:773-775, 1987
- Steinberger A, Antunes JL, Michelson WJ: Pneumocephalus after ventriculoatrial shunt. *Neurosurgery* 5:708-710, 1979
- Stuedel WI, Hacker H: Prognosis incidence and management of acute traumatic intracranial pneumocephalus. *Acta Neurochirurgica* 80:93-99, 1986
- Stuntz JT, Shuman RM: Pneumocephalus secondary to cerebrobronchial fistula formed by a ventriculoatrial shunt. *J Neurosurg* 47:286-289, 1977
- Toung T, Donham RT, Lehner A et al: Tension pneumocephalus after posterior fossa craniotomy: report of four additional cases and review of postoperative pneumocephalus. *Neurosurgery* 12:164-168, 1983
- Taveras JM, Wood EH (1976): Diagnostic neuroradiology. Williams and Wilkins, Baltimore p 1770
- Witcombe JB, Torrens MJ, Gye RS: Intracerebral pneumatocele: An unusual complication following intraventricular drainage in a case of benign intracranial hypertension. *Neuroradiology* 12:161-163, 1976