

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSE BAŞVURAN BAŞAĞRILI HASTALARDA
D-DİMER BİR BELİRTEÇ OLABİLİR Mİ?**

**UZMANLIK TEZİ
DR. ÖMER AKDAĞ**

**DANIŞMAN
PROF. DR. MUSTAFA SERİNKEN**

DENİZLİ – 2016

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSE BAŞVURAN BAŞAĞRILI HASTALARDA
D-DİMER BİR BELİRTEÇ OLABİLİR Mİ?**

**UZMANLIK TEZİ
DR. ÖMER AKDAĞ**

**DANIŞMAN
PROF.DR. MUSTAFA SERİNKEN**

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nin 24.03.2015 tarih ve 2015TPF002 nolu kararı ile desteklenmiştir.

DENİZLİ - 2016

Prof.Dr. Mustafa SERİNKEN danışmanlığında Dr. Ömer AKDAĞ tarafından yapılan “Acil Servise Başvuran Başağrılı Hastalarda D-Dimer Bir Belirteç Olabilir mi” başlıklı tez çalışması 18/04/2016 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Acil Tıp Anabilim Dalı’nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

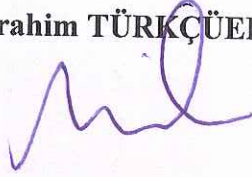
BAŞKAN

Prof. Dr. Mustafa SERİNKEN



ÜYE

Doç. Dr. İbrahim TÜRKÇÜER



ÜYE

Doç. Dr. Ayhan AKÖZ



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.
gün.10./ay.06/yıl.2016



Prof. Dr. Hüseyin BAĞCI

Pamukkale Üniversitesi

Tıp Fakültesi Dekan V.

TEŞEKKÜR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Tıp Anabilim Dalındaki Acil Tıp Uzmanlık Eğitimim sürecinde bilgi, fikir ve tecrübelerinden faydalandığım, tez konusunun belirlenmesi aşamasından tamamlanmasına kadar bilgi ve deneyimlerini paylaşan saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Sayın Prof.Dr. Mustafa SERİNKEN' e,

Acil Tıp asistanlığım boyunca bilgi ve tecrübelerini uzmanlık eğitimim için benimle paylaşan ve zorlu asistanlık sürecimi kolaylaştıran hocalarım, Sayın Prof.Dr. Bülent ERDUR'a, Sayın Doç. Dr. İbrahim TÜRKÇÜER'e, Sayın Yrd. Doç.Dr. Emrah UYANIK' a ve Sayın Yrd.Doç.Dr. Atakan YILMAZ' a teşekkür ederim.

Kıymetli zamanını aldığım ve tez konusunda desteklerini esirgemeyen değerli insan Sayın Uzm. Dr. Hayri ELİÇABUK'a

Acil Tıp Anabilim Dalında birlikte çalışmış olduğum araştırma görevlisi arkadaşlarım, hemşire ve diğer klinik çalışanlarına,

Hayatıma en büyük anlamı kazandıran, evimize huzur ve mutluluk getiren, çalışmam süresince beni yalnız bırakmayan ve sabırla bana rehberlik eden sevgili eşim Elif AKDAĞ'a ve neşe kaynaklarım olan canım kızlarım Betül AKDAĞ'a ve Azra AKDAĞ'a

Benim bugünlere gelmemde emeklerini ve desteklerini esirgemeyen canım annem, babam ve kardeşlerime

Teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla...

Dr. Ömer AKDAĞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ONAY SAYFASI	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
SİMGELER VE KISALTMALAR	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
ÖZET	IX
İNGİLİZCE ÖZET	X
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	2
GEREÇ VE YÖNTEM	12
BULGULAR	14
DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER	14
TARTIŞMA	22
SONUÇLAR	28
KAYNAKLAR	29

SİMGELER VE KISALTMALAR

BT: Bilgisayarlı Tomografi

IHS: International Headache Society

ICHD: International Classification of Headache Disorder

GTBA: Gerilim Tipi Baş Ağrısı

ACEP: American College of Emergency Physicians

SAK: Subaraknoid Kanama

KİBAS: Kafa İçi Basınç Artışı Sendromu

LP: Lomber Ponksiyon

DVT : Derin Ven Trombozu

PE: Pulmoner Emboli

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

SVT: Serebral Ven Trombozu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No.
Şekil 1 Hastaların cinsiyet dağılımı	15
Şekil 2 Hastaların başağrısı özellikleri	16
Şekil 3 Hastaların başağrısının analjeziklerle ilişkisi	16
Şekil 4 Hastaların daha önce benzer başağrıları olup olmadığı	17
Şekil 5 Hastaların fizik muayenelerinde nörolojik muayenede defisit oranları	17
Şekil 6 Hastaların fizik muayenelerinde nörolojik muayenede bilinç değişikliği oranları	18
Şekil 7 Hastaların senkop öyküsü oranları	18
Şekil 8 Hastaların başağrısının eforla ilişkisi	19
Şekil 9 Hastalarda bulantı ve/veya kusma tarifleyenler	19
Şekil 10 Hastalarda başağrısının hayatının en şiddetli başağrısı olduğunu belirtenler	20
Şekil 11 Hastaların radyoloji doktoru tarafından yorumlanan beyin BT sonuçları	20

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1 ACEP Baş Ağrısı Kategorileri	9
Tablo 2 Çalışmadan dışlanan hastalar	14
Tablo 3 Hekimlerin hastalarda görüntüleme yöntemi isteme nedenleri	15
Tablo 4 Beyin BT’de patoloji saptanmasında D-dimer testine ait değerler	21

ÖZET

Acil Servise Başvuran Başağrılı Hastalarda D-dimer Belirteç Olabilir mi?

Dr. Ömer AKDAĞ

AMAC: Bu çalışmada, akut başağrılı hastalarda kan D-dimer düzeylerinin organik bir patolojiye bağlı sekonder başağrılarını belirlemedeki etkinliği araştırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi erişkin acil servisine başağrısı ile gelen hastalar çalışma grubumuzu oluşturdu. Travma öyküsü olmadan, akut başağrısı nedeniyle başvuran ve hekim tarafından beyin tomografi tetkiki istenen, 18 yaş üzeri hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmada hastaların beyin tomografisi çekilmeden önce kan D-dimer düzeylerine bakılarak, hastaların kesin tanıları ile D-dimer düzeyleri arasındaki ilişki incelendi.

BULGULAR: Çalışma kriterlerine uyan 328 hasta, çalışma grubumuzu oluşturdu. Hastaların yaş ortalaması $54,7 \pm 20,1$ olarak hesaplandı. % 66,8 (n=219)'u kadındı. Hastaların 312'sinin (%95,1) çekilen beyin BT'si radyoloji doktoru tarafından tamamen normal olarak yorumlandı. Fizik muayenede nörolojik defisit tespit edilen 20 hastanın 16'sında (%80) beyin BT sonucunda patolojik olarak raporlandı. Hastaların D-dimer sonuçları ile beyin BT patolojileri arasında ilişki incelendiğinde; Başağrılı bir hastada D-dimerin beyin BT'de olası bir organik patolojiyi tespit etmede ki, duyarlılığı %86,6 ve seçiciliği %96,4 olarak saptandı.

SONUÇ: Bu çalışmada hekimlerin acil servise başağrısı ile başvuran hastalarda, görüntüleme yöntemi isteme kararında, hastanın vermiş olduğu anamnezin önemli olduğu saptanmıştır. Acil servise başağrısı ile müracaat eden hastalarda, D-dimer tetkiki özellikle sekonder patolojiyi ekarte etmede yararlı olabilir.

Anahtar Kelimeler: D-dimer, başağrısı, acil servis, tomografi

SUMMARY

Would D-Dimer Be A Marker in Patients With Headache Who Presented To The Emergency Department

Dr.Ömer AKDAĞ

OBJECTIVE : In this study, the efficacy of D-dimer level was investigated in patient with acute headache to exclude organic pathology related secondary headache.

MATERIAL AND METHOD: Patients with headache who came to the adult emergency room at Pamukkale University Faculty of Medicine Hospital constituted our study group. Patients with acute headaches who did not have history of trauma and brain tomography examination requested by physicians and 18 years or older patients were included in the study. In the study by determining of blood levels of D-dimer, the correlation between the precise diagnosis of patients and D-dimer levels was examined before CT scanning

RESULTS: Three hundred twenty eight patients who met the inclusion criteria composed our study group. Mean age of the patients was $54,7 \pm 20,1$ years 66,8% of participants (n=219) were female. In 312 of patients (95.1%), brain CT were interpreted as completely normal by Radiologist. Neurological deficits were detected in 20 patients with physical examination and brain CT were reported as a result of pathological in 16 (%80) of these patients. When the relationship between D-dimer results and brain CT pathology of patients examined, D-dimers were detected in 86,6% sensitivity and 96,4% specificity for detect possible organic pathology in the brain CT scan.

CONCLUSION: It was found in this study, history taking of patient presenting to the emergency room with headache is important for physicians to decision making for imaging method. In patients presenting to the emergency room with headache D-dimer marker may be useful to rule out secondary pathology especially.

Keywords: D-dimer, Headache, emergency, tomography

1.GİRİŞ

Baş ağrısı, acil servislerde sık karşılaşılan bir yakınmadır. Baş ağrısı nedeniyle yapılan acil başvurular, bütün acil servis başvurularının %4'ünden fazlasını oluşturur (1).

Baş ağrısında rol oynayan ağrıya duyarlı yapılar kan damarları, baş boyundaki ekstrakraniyal yapılar, intrakraniyal yapılar içinde; kafa tabanındaki arterler ve büyük dalları, periarteriyel duramater ve venöz sinüslerdir. Beyin parankimi ve örten meningeal yapıların büyük kısmı ağrıya duyarlı değildir. Geleneksel olarak ağrı oluşumuyla ilgili mekanizmalar; kraniyal damarların vazodilatasyonu, boyun ve saçlı deri kaslarının kasılması, damarların ve ağrıya duyarlı diğer yapıların gerilmesi ve inflamasyonu ile açıklanmıştır (1).

Acil servislerde baş ağrısı, yaşamı tehdit eden bir sorunun akut habercisi olabilir ya da yaşam kalitesini bozan kronik bir seyirle karşımıza çıkabilir. Acil servis yaklaşımının temel amacı, hemen tanısı ve yatışı gereken hastaları belirlemek ve ağrı tedavisini başlatmak ve izlemektir. Baş ağrıları, genel bir yaklaşımla altta yatan bir nedenin tanımlanamadığı primer baş ağrıları (migren vb.) ve altta yatan bir nedenin olduğu sekonder baş ağrıları (subaraknoid kanama vb.) olarak ikiye ayrılabilir.

D-dimer koagülasyonun aktivasyonu ve fibrinolizin genel bir göstergesidir ve bu nedenle trombotik aktivitenin dolaylı bir belirteci olarak kullanılmaktadır. Plazma D-dimer, endojen fibrinolitik sistemin fibrini yıkması ile oluşan çapraz bağlı fibrin türevidir. Protrombotik durumun öngördürücüsü olmanın yanı sıra tromboembolik riskin göstergesi de olabilir. D-dimer seviyeleri sağlıklı bireylerde de çok nadiren artmış bulunabilir (2).

Bu çalışma; akut baş ağrılı hastalarda kan D-dimer düzeylerinin organik bir patolojiye bağlı sekonder baş ağrılarını dışlamadaki etkinliğini ortaya koymak amacıyla bir ön araştırma olarak planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Baş ağrısı, yaygın olarak görülen bir semptom olup, hekimlerin en sık karşılaştıkları ve doğal olarak kendilerinin ve yakınlarının da en çok etkilendiği bir sağlık sorunudur. Baş ağrılarının önemli bir bölümü migren ve gerilim tipi baş ağrısı özelliğinde olan kronik ağrılardır. Bu baş ağrıları kişiyi, yaşamının önemli bir bölümünde hem ağrı özelliği ile, hem de ağrının dolaylı ve dolaysız sonuçları ile etkileyebilmektedir. Öte yandan kimi zaman depresyon ve diğer bazı psikiyatrik olaylar da bu tür ağrılara, ya da varolanların sıklaşmalarına neden olabilmektedir. Baş ağrılarına yönelik epidemiyolojik çalışmalar bu ağrılarının sıklığını ve yayılımını, etkilendikleri çeşitli yaş, cinsiyet, ırk, sosyoekonomik durum ve diğer etkenleri değerlendirerek, ağrının mekanizmasına, özelliklerine ve tedavisine yönelik anlayışımızın geliştirilmesine yaramaktadır. Öte yandan ağrıya bağlı işgücü kaybı, baş ağrısının neden olduğu sağlık harcamaları ve ilişkili ekonomik götürüler de sağlık sorunlarının bir diğer boyutunu anlamamızı sağlayacaktır (3,4).

Baş ağrıları ilk olarak 1962 yılında Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüsü Ad-Hoc Komitesi tarafından sınıflandırılmıştır. Süreç içinde bu sınıflamanın yetersiz kalması üzerine Uluslararası Baş ağrısı Derneği (International Headache Society-IHS, 1988) tarafından tüm baş ağrılarını içeren sınıflama ve tanı ölçütleri yayınlanmıştır. Ancak bu sınıflama da, yeni tanımlanan baş ağrılarını kapsamakta yetersiz kaldığı için 2004 yılında Uluslar arası Baş ağrısı Derneği tarafından yeni bir sınıflama yapılmıştır. (International Classification of Headache Disorder II- ICHD-II, 2004) Üçüncü sürüm ise 2010'da yine "Cephalalgia Dergisi'nde" çevrimiçi olarak yayımlanmıştır. (ICHD-III) Üçüncü sürümde, bir önceki gibi dört bölüm bulunmaktadır. İlk bölümde primer baş ağrıları, 2. bölümde sekonder baş ağrıları, 3. bölümde ağrılı kraniyal nöropatiler, 4. bölümde diğer yüz ağrıları ve diğer ağrılar, appendix (migren, GTBA, küme baş ağrısı ve diğer trigeminal otonomik sefaljiler) ile diğer grup primer baş ağrıları şeklinde birer bölüm bulunmaktadır. İlk dört kısımda (primer baş ağrısı grubunda), etiyolojik bir neden olabilecek başka bir hastalık bulunmamaktadır. Başka bir hastalığın neden olduğu (sekonder) baş ağrıları ise sekiz bölümde ele alınmaktadır. Nedenler arasında travma, vasküler hastalık, anormal intrakraniyal basınç, kitle lezyonları, madde kullanımı, enfeksiyon, metabolik hastalıklar, kraniyofasiyal ve

servikal hastalıklarla psikiyatrik hastalıklar yer alır. Üçüncü Bölüm ise, kraniyal ve fasiyal nevraljiler ile yüz ağrısının diğer nedenlerini içermektedir.1. Migren 1.1 Auralı migren 1.2 Aurasız migren 1.2.1 Tipik auralı migren 1.2.1.1 Ağrılı tipik aura 1.2.1.2 Ağrısız tipik aura 1.2.2 Beyin sapı auralı migren 1.2.3 Hemiplejik migren 1.2.3.1 Ailesel hemiplejik migren 1.2.3.1.1 Ailesel hemiplejik migren tip 1, 1.2.3.1.2 Ailesel hemiplejik migren tip 2 , 1.2.3.1.3 Ailesel hemiplejik migren tip 3, 1.2.3.1.4 Ailesel hemiplejik migren, diğer gen lokusları 1.2.3.2 Kazanılmış hemiplejik migren 1.2.4 Retinal migren 1.3 Kronik migren 1.4 Migren komplikasyonları 1.4.1 Migren statusu 1.4.2 Enfarkt olmadan kalıcı aura 1.4.3 Migrenöz enfarkt 1.4.4 Migren aurasının tetiklediği nöbet 1.5 Olası migren 1.5.1 Aurasız olası migren 1.5.2 Auralı olası migren 1.6 Migrenle ilişkili olabilecek epizodik sendromlar 1.6.1 Tekrarlayıcı gastrointestinal bozukluk 1.6.1.1 Siklik kusma sendromu 1.6.1.2 Abdominal migren 5 1.6.2 Benign paroksizmal vertigo 1.6.3 Benign paroksizmal tortikollis 2. Gerilim tipi baş ağrısı (GTBA) 2.1 Tekrarlamayan epizodik gerilim tipi baş ağrısı 2.1.1 Perikraniyal hassasiyet ile ilişkili tekrarlamayan epizodik gerilim tipi baş ağrısı 2.1.2 Perikraniyal hassasiyet ile ilişkili olmayan tekrarlamayan epizodik gerilim tipi baş ağrısı 2.2 Tekrarlayan epizodik gerilim tipi baş ağrısı 2.2.1 Perikraniyal hassasiyet ile ilişkili tekrarlayan epizodik gerilim tipi baş ağrısı 2.2.2 Perikraniyal hassasiyet ile ilişkili olmayan tekrarlayan epizodik gerilim tipi baş ağrısı 2.3 Kronik gerilim tipi baş ağrısı 2.3.1 Perikraniyal hassasiyet ile ilişkili kronik gerilim tipi baş ağrısı 2.3.2 Perikraniyal hassasiyet ile ilişkili olmayan kronik gerilim tipi baş ağrısı 2.4 Olası gerilim tipi baş ağrısı 2.4.1 Olası tekrarlamayan epizodik gerilim tipi baş ağrısı 2.4.2 Olası tekrarlayan epizodik gerilim tipi baş ağrısı 2.4.3 Olası kronik gerilim tipi baş ağrısı 3. Trigeminal otonomik sefaljiler 3.1 Küme baş ağrısı 3.1.1 Epizodik küme baş ağrısı 3.1.2 Kronik küme baş ağrısı 3.2 Paroksizmal hemikranya 3.2.1 Epizodik paroksizmal hemikranya 3.2.2 Kronik paroksizmal hemikranya 3.3 Kısa süreli tek taraflı nevraljiiform baş ağrısı atakları 3.3.1 Konjonktival sulanma ve gözyaşının eşlik ettiği kısa süreli tek taraflı nevraljiiform baş ağrısı atakları (SUNCT) 3.3.1.1 Epizodik SUNCT 3.3.1.2 Kronik SUNCT 3.3.2 Kraniyal otonomik belirtilerin eşlik ettiği kısa süreli tek taraflı nevraljiiform baş ağrısı atakları (SUNA) 6 3.3.2.1 Epizodik SUNA 3.3.2.2 Kronik SUNA 3.4 Hemikranya kontinua 3.5 Olası trigeminal otonomik sefaljiler 3.5.1 Olası küme baş ağrısı 3.5.2 Olası paroksizmal hemikranya 3.5.3 Olası

kısa süreli tek taraflı nevraljiform baş ağrısı atakları 3.5.4 Olası hemikranya kontinua

4. Diğer primer baş ağrısı hastalıkları 4.1 Primer öksürük baş ağrısı 4.1.1 Olası primer öksürük baş ağrısı 4.2 Primer egzersiz baş ağrısı 4.2.1 Olası primer egzersiz baş ağrısı 4.3 Seksüel aktivite ile ilişkili primer baş ağrısı 4.3.1 Olası seksüel aktivite ile ilişkili primer baş ağrısı 4.4 Primer gökgürültüsü baş ağrısı 4.5 Soğukun indüklediği baş ağrısı 4.5.1 Soğuk uyarının dışardan uygulanması ile oluşan baş ağrısı 4.5.2 Soğuk uyarının sindirilmesi veya solunması ile oluşan baş ağrısı 4.5.3 Olası soğukun indüklediği baş ağrısı 4.5.3.1 Soğuk uyarının dışardan uygulanması ile oluşan olası baş ağrısı 4.5.3.2 Soğuk uyarının sindirilmesi veya solunması ile oluşan olası baş ağrısı 4.6 Eksternal-baskı baş ağrısı 4.6.1 Eksternal-kompresyon baş ağrısı 4.6.2 Eksternal-traksiyon baş ağrısı 4.6.3 Olası eksternal baskı baş ağrısı 4.6.3.1 Olası eksternal-kompresyon baş ağrısı 4.6.3.2 Olası eksternal-traksiyon baş ağrısı 4.7 Primer saplanıcı baş ağrısı 4.7.1 Olası primer saplanıcı baş ağrısı 4.8 Numuler baş ağrısı 4.8.1 Olası numuler baş ağrısı 7 4.9 Hipnik baş ağrısı 4.9.1 Olası hipnik baş ağrısı 4.10 Yeni başlayan günlük ısrarlı baş ağrısı, 4.10.1 Olası yeni başlayan günlük ısrarlı baş ağrısı

5. Baş ve/veya boynun travma veya yaralanmasına bağlı baş ağrısı 5.1 Başın travmatik yaralanmasına bağlı akut baş ağrısı 5.1.1 Başın orta veya ciddi travmatik yaralanmasına bağlı akut baş ağrısı 5.1.2 Başın hafif travmatik yaralanmasına bağlı akut baş ağrısı 5.2 Başın travmatik yaralanmasına bağlı gelişen ısrarlı baş ağrısı 5.2.1 Başın orta veya ciddi travmatik yaralanmasına bağlı ısrarlı baş ağrısı 5.2.2 Başın hafif travmatik yaralanmasına bağlı ısrarlı baş ağrısı 5.3 Omurga incinmesine bağlı gelişen baş ağrısı 5.4 Omurga incinmesine bağlı gelişen olası baş ağrısı 5.5 Kraniotomiye bağlı gelişen akut baş ağrısı 5.6 Kraniotomiye bağlı gelişen akut olası baş ağrısı 6. Kranial veya servikal vasküler hastalıklara bağlı baş ağrısı 6.1 İskemik inme veya transient iskemik atağa bağlı baş ağrısı 6.1.1 İskemik inmeye bağlı baş ağrısı 6.1.2 Transient iskemik atağa bağlı baş ağrısı 6.2 Travmatik olmayan intraserebral hemorajiye bağlı baş ağrısı 6.2.1 Travmatik olmayan intraserebral hemorajiye bağlı baş ağrısı 6.2.2 Travmatik olmayan subaraknoid hemorajiye bağlı baş ağrısı 6.2.3 Travmatik olmayan akut subaraknoid hemorajiye bağlı baş ağrısı 6.3 Rüptüre olmamış vasküler malformasyona bağlı baş ağrısı 6.3.1 Rüptüre olmamış sakküler anevrizmaya bağlı baş ağrısı 6.3.2 Arteriovenöz malformasyona bağlı baş ağrısı 6.3.3 Dural arteriovenöz fistüle bağlı baş ağrısı 6.3.4 Kavernöz anjioma bağlı baş ağrısı

6.3.5 Ensefalotrigeminal veya leptomeningeal anjioma bağıli başağırsı (Sturge Weber Sendromu) 6.4 Arterite bağıli başağırsı 6.4.1 Dev hücreli arterite bağıli başağırsı 6.4.2 Santral sinir sisteminin primer anjitine bağıli başağırsı 8 6.4.3 Santral sinir sisteminin sekonder anjitine bağıli başağırsı 6.5 Servikal karotis veya vertebral arter hastalığına bağıli başağırsı 6.5.1 Servikal karotis veya vertebral arter disseksiyonuna bağıli baş, boyun veya yüz ağırsı 6.5.2 Endarterektomi sonrası başağırsı 6.5.3 Karotis veya vertebral anjioplastiye bağıli başağırsı 6.6 Serebral venöz tromboza bağıli başağırsı 6.7 Akut intrakraniyal arterial hastalıklara bağıli başağırsı 6.7.1 İntrakraniyal endovasküler girişime bağıli başağırsı 6.7.2 Anjiografi başağırsı 6.7.3 Geri dönüşlü serebral vazokonstrüksiyona bağıli başağırsı 6.7.3.1 Geri dönüşlü serebral vazokonstrüksiyona bağıli olası başağırsı 6.7.4 İntrakraniyal arteriyel disseksiyona bağıli başağırsı 6.8 Genetik vaskülopatiye bağıli başağırsı 6.8.1 Subkortikal infarkt ve lökosensefalopatiye birlikte görülen serebral otozomal dominan arteriopati 6.8.2 Mitokondiyal ensefalopati, laktik asidoz ve stroke benzeri epizodlar 6.8.3 Başka genetik vaskülopatiye bağıli başağırsı 6.9 Pitüiter apopleksiye bağıli başağırsı 7. Vasküler olmayan intrakraniyal hastalıklara bağıli başağırsı 7.1 Artmış beyin omurilik sıvı basıncına bağıli başağırsı 7.1.1 İdiopatik intrakraniyal hipertansiyona bağıli başağırsı 7.1.2 Metabolik, toksik veya hormonal nedenlere sekonder intrakraniyal hipertansiyona bağıli başağırsı 7.1.3 Hidrosefaliye sekonder artmış intrakraniyal hipertansiyona bağıli başağırsı 7.2 Düşük beyin omurilik sıvı basıncına bağıli başağırsı 7.2.1 Lomber ponksiyon sonrası gelişen başağırsı 7.2.2 Beyin omurilik sıvısının fistülüne bağıli başağırsı 7.2.3 Spontan intrakraniyal hipotansiyona bağıli başağırsı 7.3 İnfeksiyöz olmayan inflamatuvar hastalıklara bağıli başağırsı 7.3.1 Nörosarkoidoza bağıli başağırsı 7.3.2 Aseptik menenjite bağıli başağırsı 7.3.3 Diğer infeksiyöz olmayan inflamatuvar hastalara bağıli başağırsı 9 7.3.4 Lenfositik hipofizite bağıli başağırsı 7.3.5 Beyin omurilik sıvısında lenfositoz ile birlikte görülen geçici başağırsı ve nörolojik defisit sendromu 7.4 İntrakraniyal kitleye bağıli başağırsı 7.4.1 İntrakraniyal kitleye bağıli başağırsı 7.4.1.1 3.ventrikülün kolloid kistine bağıli başağırsı 7.4.2 Karsinomatöz menenjite bağıli başağırsı 7.4.3 Hipotalamik veya hipofizer hiper veya hiposekresyona bağıli başağırsı 7.5 İntratekal enjeksiyona bağıli başağırsı 7.6 Epileptik nöbete bağıli başağırsı 7.6.1 Hemikranya epileptika 7.6.2 Post iktal başağırsı 7.7 Tip 1 Chiari malformasyonuna bağıli başağırsı 7.8 Diğer vasküler

olmayan intrakraniyal hastalıklara bağlı başağrısı 8. Madde veya madde aşırı kullanımına bağlı başağrısı 8.1 Madde kullanımı veya maruziyetine bağlı başağrısı 8.1.1 Nitrik oksit indüklediği başağrısı 8.1.1.1 Nitrik oksit indüklediği erken başağrısı 8.1.1.2 Nitrik oksit indüklediği ge başağrısı 8.1.2 Fosfodiesteraz inhibitörün indüklediği başağrısı 8.1.3 Karbon monoksitin indüklediği başağrısı 8.1.4 Alkolün indüklediği başağrısı 8.1.4.1 Alkolün indüklediği erken başağrısı 8.1.4.2 Alkolün indüklediği ge başağrısı 8.1.5 Yiyecek veya katkı maddesine bağlı başağrısı 8.1.5.1 Monosodyum glutamata bağlı başağrısı 8.1.6 Kokainin indüklediği başağrısı 8.1.7 Histaminin indüklediği başağrısı 8.1.7.1 Histaminin indüklediği erken başağrısı 8.1.7.2 Histaminin indüklediği ge başağrısı 8.1.8 Kalsitonin gen ilişkili peptidin indüklediği başağrısı 8.1.8.1 Kalsitonin gen ilişkili peptidin indüklediği erken başağrısı 8.1.8.2 Kalsitonin gen ilişkili peptidin indüklediği ge başağrısı 8.1.9 Kan basıncını indükleyen eksojen ajana bağlı başağrısı 10 8.1.10 Başağrısına yönelik olmayan nadir ila kullanımına bağlı başağrısı 8.1.11 Başağrısına yönelik olmayan uzun süreli ila kullanımına bağlı başağrısı 8.1.12 Eksojen hormon alımına bağlı başağrısı 8.1.13 Diğer madde kullanımı veya maruziyetine bağlı başağrısı 8.2 İla aşırı kullanımına bağlı başağrısı 8.2.1 Ergotamin aşırı kullanım başağrısı 8.2.2 Triptan aşırı kullanım başağrısı 8.2.3 Basit analjezik aşırı kullanım başağrısı 8.2.3.1 Parasetamol (asetaminofen) aşırı kullanım başağrısı 8.2.3.2 Asetilsalisilik asit aşırı kullanım başağrısı 8.2.3.3 Diğer non steroid antiinflamatuvar ila aşırı kullanım başağrısı 8.2.4 Opioid aşırı kullanım başağrısı 8.2.5 Kombinasyon analjezik aşırı kullanım başağrısı 8.2.6 İhtiya dahilinde kullanılanoklu ila aşırı kullanım başağrısı 8.2.7oklu ila sınıfına bağlı olası aşırı kullanım ile ilişkili başağrısı 8.2.8 Diğer ila tedavilerine bağlı aşırı kullanım başağrısı 8.3 Maddeekilmesine bağlı başağrısı 8.3.1 Kafeinekilme başağrısı 8.3.2 Opioidekilme başağrısı 8.3.3 Östrojenekilme başağrısı 8.3.4 Diğer maddelerin kronik kullanımı sonrasıekilmeye bağlı başağrısı 9. İnfeksiyona bağlı başağrısı 9.1 İntrakraniyal infeksiyona bağlı başağrısı 9.1.1 Bakteriyal menenjit veya meningoensefalite bağlı başağrısı 9.1.1.1 Bakteriyal menenjit veya meningoensefalite bağlı akut başağrısı 9.1.1.2 Bakteriyal menenjit veya meningoensefalite bağlı kronik başağrısı 9.1.1.3 Gemiş bakteriyel menenjit veya meningoensefalite bağlı ısrarlı başağrısı 9.1.2 Viral menenjit veya ensefalite bağlı başağrısı 9.1.2.1 Viral menenjite bağlı başağrısı

9.1.2.2 Viral ensefalite bağı başağırsı 11 9.1.3 İntrakraniyal fungal veya parazitik infeksiyona bağı başağırsı 9.1.3.1 İntrakraniyal fungal veya parazitik infeksiyona bağı akut başağırsı 9.1.3.2 İntrakraniyal fungal veya parazitik infeksiyona bağı kronik başağırsı 9.1.4 Beyin apsesine bağı başağırsı 9.1.5 Subdural ampiyeme bağı başağırsı 9.2 Sistemik infeksiyona bağı başağırsı 9.2.1 Sistemik bakteriyel infeksiyona bağı başağırsı 9.2.1.1 Sistemik bakteriyel infeksiyona bağı akut başağırsı 9.2.1.2 Sistemik bakteriyel infeksiyona bağı kronik başağırsı 9.2.2 Sistemik viral infeksiyona bağı başağırsı 9.2.2.1 Sistemik viral infeksiyona bağı akut başağırsı 9.2.2.2 Sistemik viral infeksiyona bağı kronik başağırsı 9.2.3 Diğer sistemik infeksiyonlara bağı başağırsı 9.2.3.1 Diğer sistemik infeksiyonlara bağı akut başağırsı 9.2.3.2 Diğer sistemik infeksiyonlara bağı kronik başağırsı 10. Homeostaz bozukluklarına bağı başağırsı 10.1 Hipoksi ve/veya hiperkapniye bağı başağırsı 10.1.1 Yüksek rakım başağırsı 10.1.2 Uçak yolculuğuna bağı başağırsı 10.1.3 Dalış sonrası başağırsı 10.1.4 Uyku apne başağırsı 10.2 Diyaliz başağırsı 10.3 Arteriyel hipertansiyona bağı başağırsı 10.3.1 Feokromasitomaya bağı başağırsı 10.3.2 Hipertansif ensefalopati olmaksızın gelişen hipertansif krize bağı başağırsı 10.3.3 Hipertansif ensefalopatiye bağı başağırsı 10.3.4 Preeklampsi veya eklampsiye bağı başağırsı 10.3.5 Otonomik disrefleksiye bağı başağırsı 10.4 Hipotiroidizme bağı başağırsı 10.5 Açlığa bağı başağırsı 10.6 Kardiyak sefalji 12 10.7 Diğer homeostaz bozukluklarına bağı başağırsı 11. Baş, boyun, göz, kulak, burun, sinüsler, dişler, ağız veya diğer fasiyal veya servikal yapıların hastalıklarına bağı başağırsı 11.1 Kraniyal kemik hastalığına bağı başağırsı 11.2 Boyun hastalıklarına bağı başağırsı 11.2.1 Servikojenik başağırsı 11.2.2 Retrofaringeal tendinite bağı başağırsı 11.2.3 Kraniyoservikal distoniye bağı başağırsı 11.3 Göz hastalıklarına bağı başağırsı 11.3.1 Akut glokoma bağı başağırsı 11.3.2 Kırma kusurlarına bağı başağırsı 11.3.3 Heteropide veya heterotopilere (latent veya kalıcı şaşılık) bağı başağırsı 11.3.4 Oküler inflamatuvar hastalığa bağı başağırsı 11.3.5 Trokleitise bağı başağırsı 11.4 Kulak hastalıklarına bağı başağırsı 11.5 Burun veya paranazal sinüs hastalıklarına bağı başağırsı 11.5.1 Akut rinosinüzite bağı başağırsı 11.5.2 Kronik veya rekürren rinosinüzite bağı başağırsı 11.6 Dişlerin veya çenenin hastalıklarına bağı başağırsı 11.7 Temporomandibular hastalığa bağı başağırsı 11.8 Stilohiyoid ligamentin inflamasyonuna bağı baş veya yüz ağrsı 11.9 Diğer baş, boyun, göz,

kulak, burun, sinüsler, dişler, ağız veya diğer fasiyal veya servikal yapıların hastalıklarına bağlı baş ağrısı 12. Psikiyatrik hastalıklara bağlı baş ağrısı 12.1 Somatizasyon hastalığına bağlı baş ağrısı 12.2 Psikotik hastalığa bağlı baş ağrısı 13. Ağrılı kranial nöropatiler ve diğer yüz ağrıları 13.1 Trigeminal nevralji 13.1.1 Klasik trigeminal nevralji 13.1.1.1 Saf paroksizmal klasik trigeminal nevralji 13.1.1.2 Israrlı yüz ağrısının eşlik ettiği klasik trigeminal nevralji 13.1.2 Ağrılı trigeminal nöropati 13.1.2.1 Akut Herpes Zoster'e bağlı ağrılı trigeminal nöropati 13.1.2.2 Post herpetik trigeminal nöropati 13.1.2.3 Ağrılı post travmatik trigeminal nöropati 13.1.2.4 Multipl skleroz plağına bağlı ağrılı trigeminal nöropati 13.1.2.5 Yer kaplayan lezyona bağlı ağrılı trigeminal nöropati 13.1.2.6 Diğer hastalıklara bağlı ağrılı trigeminal nöropati 13.2 Glossofaringeal nevralji 13.3 Nervus intermedius (fasiyal sinir dalı) nevralji 13.3.1 Klasik nervus intermedius nevralji 13.3.2 Herpes zostere bağlı nervus intermedius nevralji 13.4 Oksipital nevralji 13.5 Optik nörit 13.6 İskemik oküler motor sinir palsisine sekonder baş ağrısı 13.7 Tolosa-Hunt Sendromu 13.8 Paratrigeminal okülosempatik (Raeder's) Sendrom 13.9 Tekrarlayıcı ağrılı oftalmoplejik nöropati 13.10 Yanan ağız sendromu 13.11 Israrlı idiyopatik yüz ağrısı 13.12 Santral nöropatik ağrı 13.12.1 Multipl skleroza bağlı santral nöropatik ağrı 13.12.2 Santral inme sonrası ağrı 14. Diğer baş ağrısı hastalıkları 14.1 Başka yerde sınıflandırılmayan baş ağrısı 14.2 Spesifiye olmamış baş ağrısı

Baş ağrılı hastaların değerlendirilmesinde en önemli nokta baş ağrısının primer veya sekonder olup olmadığı ayrımının yapılmasıdır. Primer baş ağrısı kararı verildiyse hangi tipe uyduğunun belirlenmesi gerekir. Sekonder baş ağrıları; merkezi sinir sistemini veya diğer sistemleri ilgilendiren hastalıkların seyri sırasında ortaya çıkan baş ağrılarıdır. Sekonder baş ağrılarının görülme oranları primer baş ağrılarına göre düşük olmasına rağmen hastanın hayatını tehdit eden hastalıklar için önemli bir ipucu olabileceğinden erken tanınmaları önemlidir. Sekonder baş ağrılı durumlarda baş ağrısı tek başına bulunabileceği gibi ek başka semptom veya bulgular ile de birlikte bulunabilir. Enfeksiyonlar (menenjit, ensefalit), vaskülitler (temporal arterit), vasküler diseksiyon, intrakraniyal hipertansiyon veya hipotansiyon, kitlesel lezyonlar (abse, tümör, hematoma), serebral anevrizma veya arteriovenöz malformasyona bağlı subaraknoid kanama, sistemik hastalıklar, malign

hipertansiyon, kafa travması, geçici istemik atak veya inme, göz, kulak, burun ve boğaz hastalıkları sekonder başağrısı nedenleri arasında sayılabilir (5).

1996 yılında American College of Emergency Physicians (ACEP) tarafından yayınlanan erişkinlerde başağrısıyla ilgili klinik yaklaşım kılavuzu, başağrısını dört ana grupta incelemektedir. Başağrısı olan hastaların değerlendirilmesinde dört temel amaç vardır (6):

1. Başağrısının önemli ikincil nedenlerine sahip olabilecek hastalıkları aramak ve tedavi etmek
2. Genellikle iyi görünen ve geri dönüşümlü ikincil nedenlere sahip olabilecek hastaların tanısını koymak ve etkili bir şekilde tedavi etmek
3. Birincil başağrısı sendromlarına etkin tedavi sunmak
4. Tüm taburcu olan hastalara uygun takip ve yönlendirme sunmak

Tablo 1:American College of Emergency Physicians (ACEP) Başağrısı Kategorileri (6).

Grup	Tanımlama	Örnekler
I	Acil tanı ve tedavi gerektiren kritik sekonder nedenler	SAK, menenjit, KİBAS yapan beyin tümörü
II	Acil tanı ve tedavi gerektirmeyen kritik sekonder nedenler	KİBAS yapmayan beyin tümörü.
III	Benign ve reversible sekonder nedenler	Sinüzit, Hipertansiyon, LP sonrası olan başağrıları
IV	Primer başağrısı sendromları	Migren, küme ve gerilim tipi başağrıları

ACEP ve diğer benzer grupların yayınladığı kılavuzlarda, başağrısının değerlendirilmesinde hastanın öyküsünün temel oluşturduğu vurgulanmaktadır. Atipik öykü veren hastalar, önceki başağrısı sürecine göre önemli değişiklik olanlar ve izleyen bölümlerde anlatılan bazı yüksek risk taşıyan hastalar acil serviste değerlendirme gerektirirler.

İlk değerlendirme sırasında sekonder başağrısı bozukluğu olasılığını düşündürecek aşağıdaki “*başağrısı alarm belirtileri*” gözden geçirilmelidir:

- İlk veya hayatının en şiddetli başağrısı
- Akut başlangıç
- Sıklığı veya şiddeti giderek artan başağrısı
- Yeni başlayan başağrısı:
 - Kanserli hastada
 - 50 yaş üzerinde
 - Kafa travmasının ardından
- Egzersizle birlikte ortaya çıkan başağrısı (öksürük, efor, cinsel aktivite ile belirmesi)
- Belirli bir şekle uymayan başağrısı
- Tedaviye yanıt vermeyen başağrısı
- Sabah olan veya uykudan uyandıran başağrısı
- Hiç yer değiştirmeyen başağrısı
- Alışılmadık, uzun süren veya sebat eden aura
- Eski başağrısının özelliklerinde açıklanamayan değişiklik
- İlerleyici ve tedavi edilemeyen kusmanın olması
- Nörolojik başka yakınmaların veya bulguların eşlik ettiği başağrısı (ateş, ense sertliği, papilödem, görme kaybı, nöbet, lateralizasyon bulguları, şaşkınlık, uyku hali gibi)
- Kimlere BT çekelim?(2002 ACEP önerileri)
- Hikaye ve fizik bakı bulguları hayatı tehdit edici sekonder başağrısını düşündürenler (*Level A*)

- Akut ani başlangıçlı veya immün yetmezlikli olup yeni başağrısı olanlar (*Level B*)
- >50 yaş olup, nörolojik muayenesi normal olanlara (*Level C*) (6).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, acil servise başvuran başağrılı hastalarda D-dimer testinin organik bir patolojiye bağlı sekonder başağrıları dışlamadaki etkinliğini ortaya koymak amacı ile Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 2014/15 nolu onayı sonrası 15.09.2014 ile 15.09.2015 tarihleri arasında yapılmış bir araştırmadır.

Çalışma süresince acil servise akut başağrısı nedeniyle başvuran ve beyin tomografi (BT) çekilmesi planlanan hastalar çalışma grubumuzu oluşturdu. Bu çalışma nedeniyle hastayı muayene eden ve değerlendiren acil hekiminin beyin tomografisi isteme kararına kesinlikle müdahale söz konusu olmadı. Hastalar acil servise başvurdıklarında, ilgili hekim tarafından muayene edildi ve hekimin hastada beyin tomografi istemesi halinde hasta çalışmaya dahil edildi.

Gönüllüler İçin Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri:

1. Acil servise başağrısı şikâyeti ile başvuran
2. Travma öyküsü olmayan
3. 18 yaş üzeri
4. Hastayı değerlendiren acil hekiminin hastadan beyin BT tetkiki istemesi

Gönüllüler İçin Dışlama Kriterleri:

1. Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen
2. Travma öyküsü olan
3. 18 yaş ve altı
4. DVT ve PE tanısı olan
5. Gebe olan
6. Ateşi olan hasta (38,5° C)
7. Meninks irritasyon bulgusu olan
8. Bilinen beyin tümörü veya metastazı olan
9. Bilinen hidrocefali vb. patolojisi olan hastalar

Çalışmaya alınan hastaların D-dimer düzeyleri acil serviste bulunan Triage® Meter Plus (BIOSITE) adlı cihaz ile ölçüldü. Hastalar tomografiye gönderilmeden kolundan alınacak venöz kan EDTA lı hemogram tüpüne konuldu. Daha sonra bu tüpten birkaç damla kan D-dimer kitinin üzerine damlatıldı. Cihazdan alınan değerler ng/mL cinsinden her hasta için kaydedildi.

Daha sonra hastaların acil servisten istenen beyin BT'leri radyoloji bölümünde görevli araştırma görevlileri tarafından yorumlandı. Beyin BT sonuçları ile D-dimer düzeyleri arasındaki ilişki araştırıldı.

İstatiksel yöntem:

Non-travmatik başağrısı nedeniyle acil serviste beyin tomografisi çekilen hastaların sonuçları kaydedilerek, hastalar intrakraniyal patolojisi olan ve olmayan olarak iki gruba ayrıldı. Elde edilen veriler *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows, Version 18,0* bilgisayar programına kaydedilerek analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma ve kategorik değişkenler sayı (yüzde) olarak verildi. Hastaların D-dimer düzeyleri ile intrakraniyal patoloji arasındaki ilişki; duyarlılık, seçicilik, pozitif ve negatif likelihood ratio parametreleri hesaplanarak belirlendi. Tüm değerler %95 güven aralığı ile prezente edildi.

4.BULGULAR

DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER:

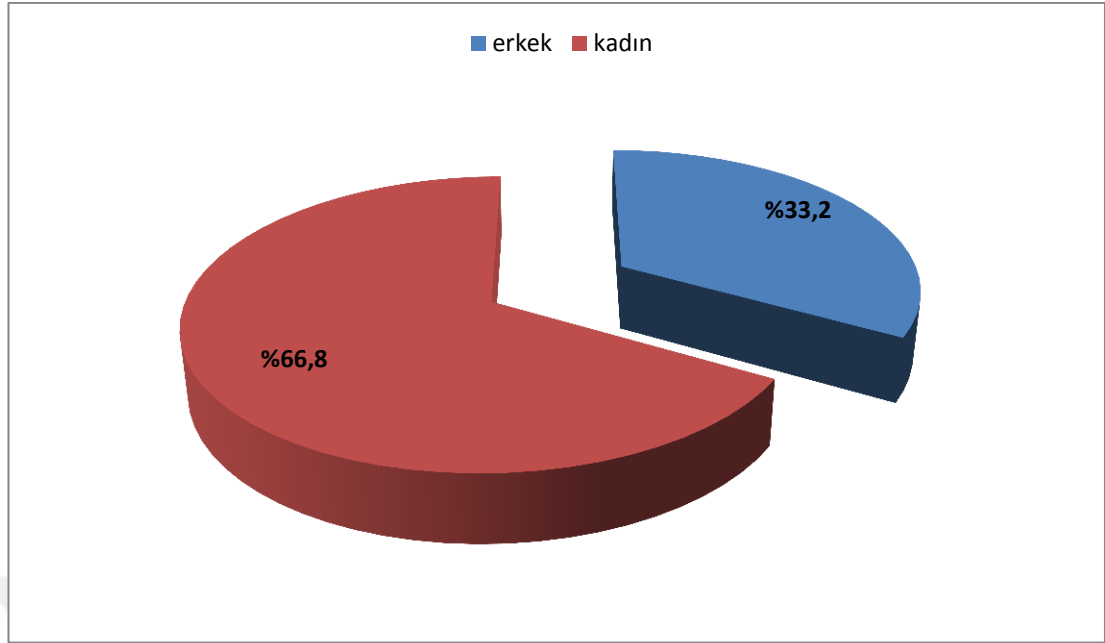
Çalışma süresince acil servise başvuran ve çalışmadan dışlanan hastalar Tablo 2’de sunuldu.

Tablo 2: Çalışmadan dışlanan hastalar

Dışlanma nedeni	n	%
Travma öyküsü var	338	61,3
18 yaş altı	117	21,2
Gebe hasta	3	0,5
Ateşi olan hastalar	21	3,9
DVT ve emboli tanısı olan hastalar	17	3,1
Bilinen beyin tümörü veya metastazı olan hastalar.	28	5,1
Bilinen hidrocefali vb.	4	0,7
Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen	23	4,2
Toplam	551	100

Çalışma kriterlerine uygun olan ve çalışmaya katılan 328 hasta, çalışma grubumuzu oluşturdu. Hastaların yaş ortalaması 54,7 $\pm$ 20,1 (minimun:18, maksimun:89) olarak hesaplandı.

Katılımcıların % 33,2 (n=109)’si erkek, % 66,8 (n=219)’u kadındı (Şekil 1).



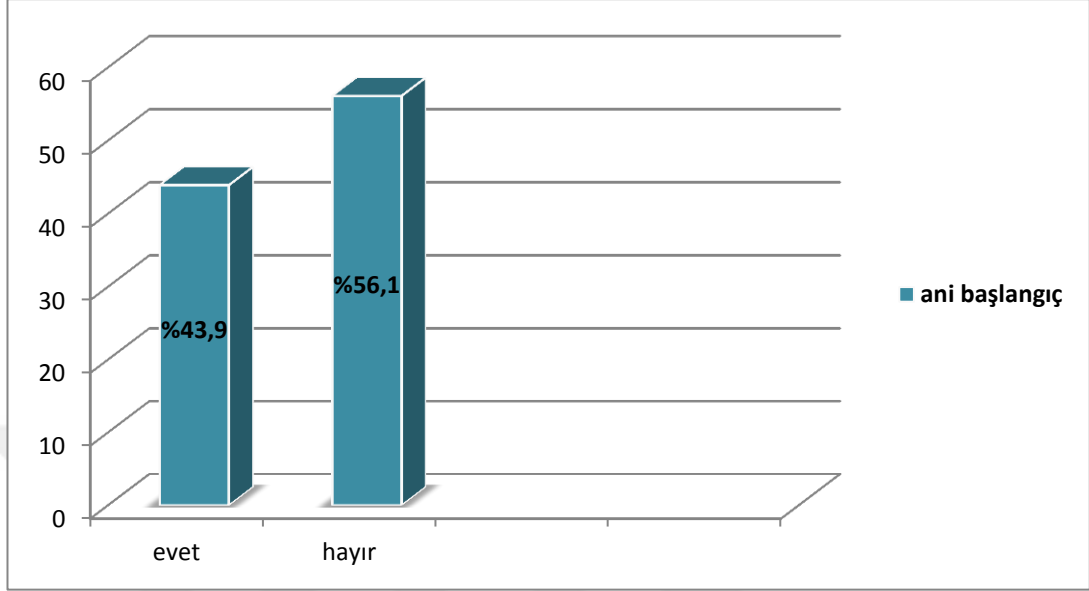
Şekil 1: Hastaların cinsiyet dağılımı

Acil servis hekimlerin hastalardan görüntüleme yöntemi (beyin tomografisi) isteme nedenleri Tablo 3’de sunuldu.

Tablo 3: Hekimlerin hastalarda görüntüleme yöntemi isteme nedenleri

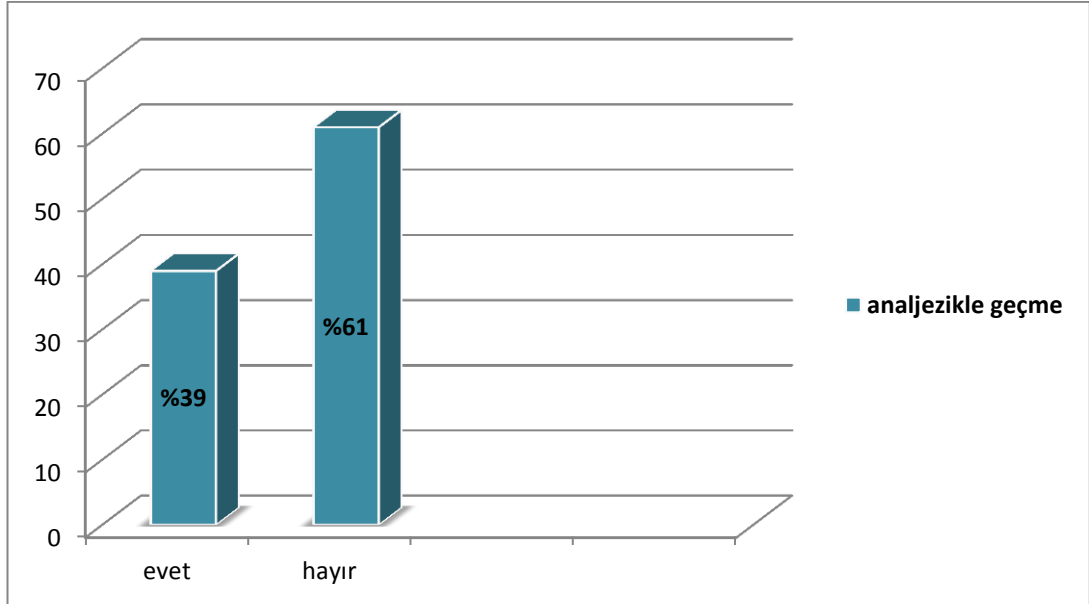
Nörogörüntüleme Endikasyonu Nedenleri	n	%
Senkop	25	7,7
Hayatının en şiddetli baş ağrısı	202	61,6
Aşırı kusma	5	1,5
Vertigo	14	4,3
Bilinç değişikliği	7	2,1
Dilde peltekleşme	6	1,8
Ekstremitelerde güç kaybı	3	0,9
Nöbet	5	1,5
Tedaviye dirençli baş ağrısı	61	18,6
Toplam	328	100

Hastalarda başağrısının karakteristik özellikleri incelendiğinde; 144 (%43,9) hastanın ani başlangıçlı başağrısı tariflediği belirlendi.



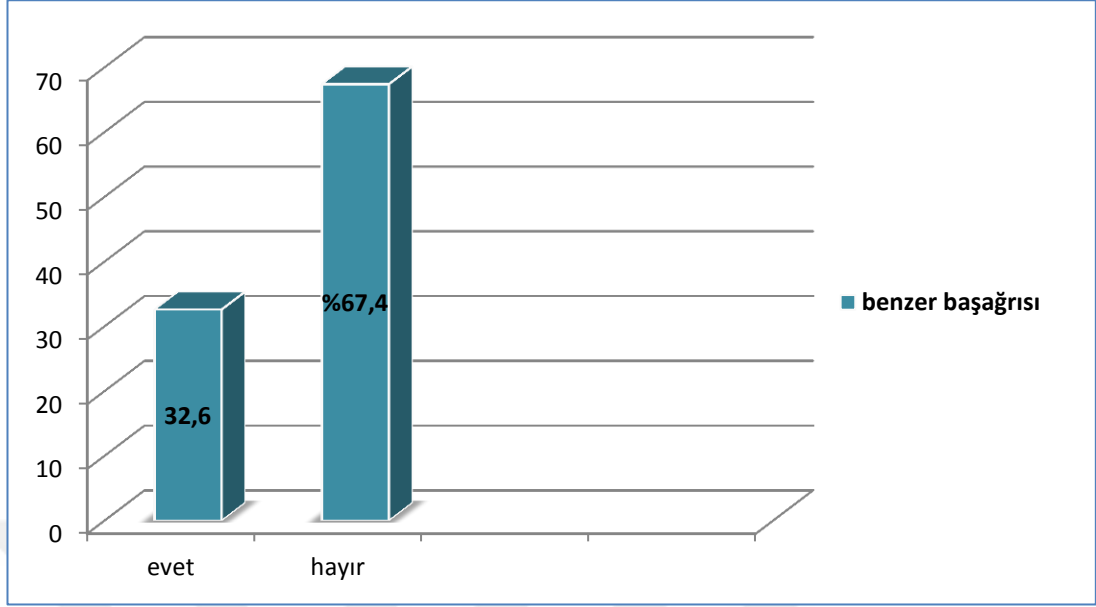
Şekil 2: Hastaların başağrısı özellikleri

Hastalara, almış olduğu analjezikler ile başağrısının hafifleyip hafiflemediği soruldu. 128 (%39) hasta bu soruya evet cevabı verdi.



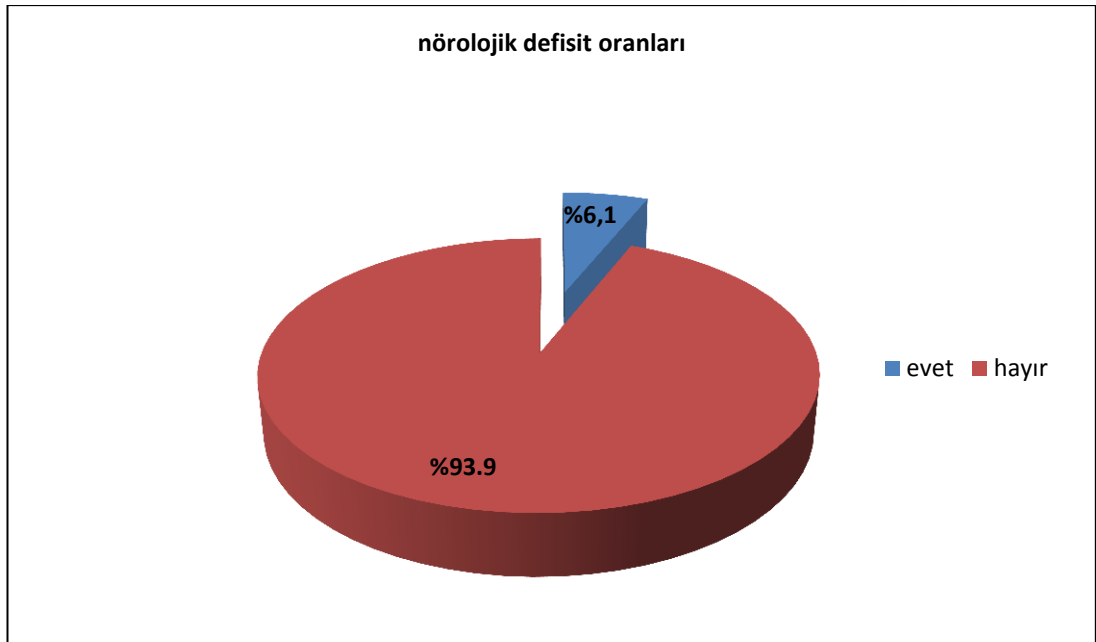
Şekil 3: Hastaların başağrısının analjeziklerle ilişkisi

Hastaların 107'si (%32,6) benzer başağrıların daha öncede olduğunu ifade etti.



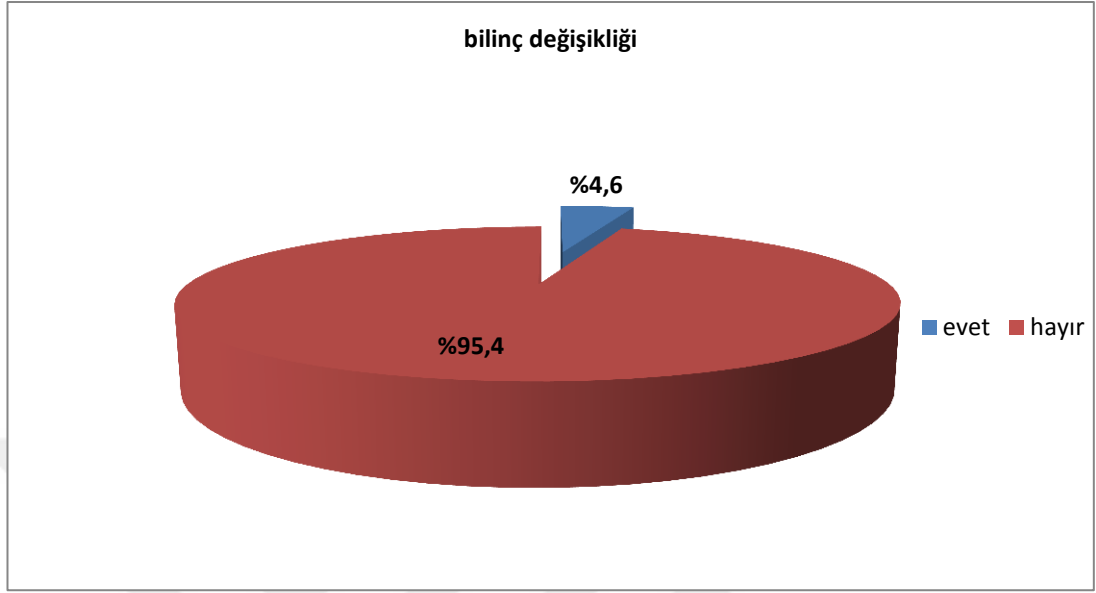
Şekil 4: Hastaların daha önce benzer başağrıları olup olmadığı

Yirmi hastada (%6,1) fizik muayenede hekimler tarafından nörolojik bir defisit saptandı.



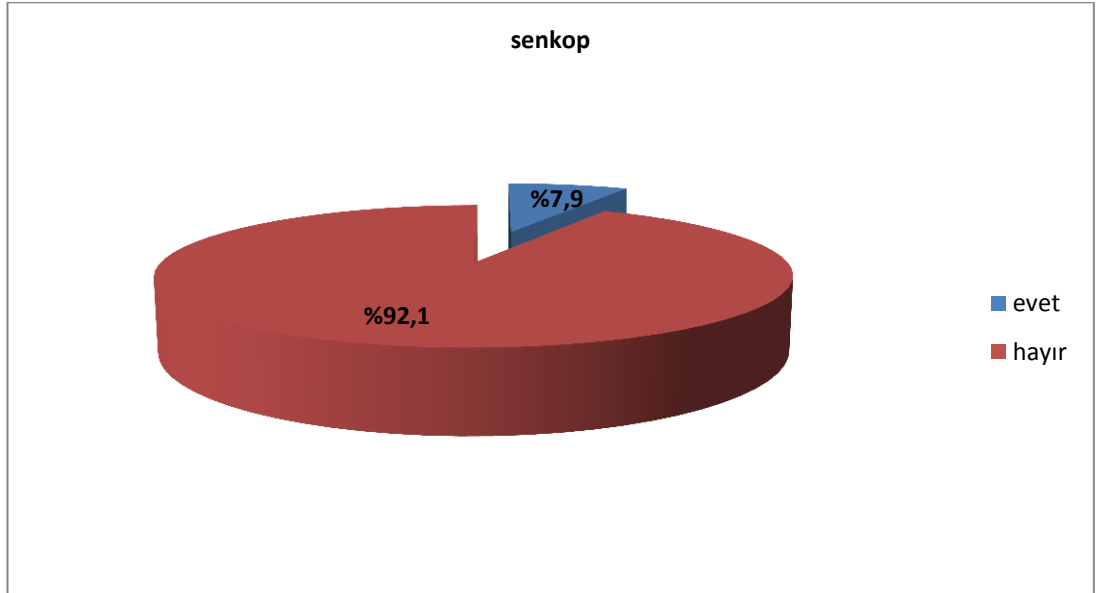
Şekil 5: Hastaların fizik muayenelerinde nörolojik muayenede defisit oranları

Onbeş hastada (%4,6) bilinç değişikliği olduğu hekimler tarafından rapor edildi.



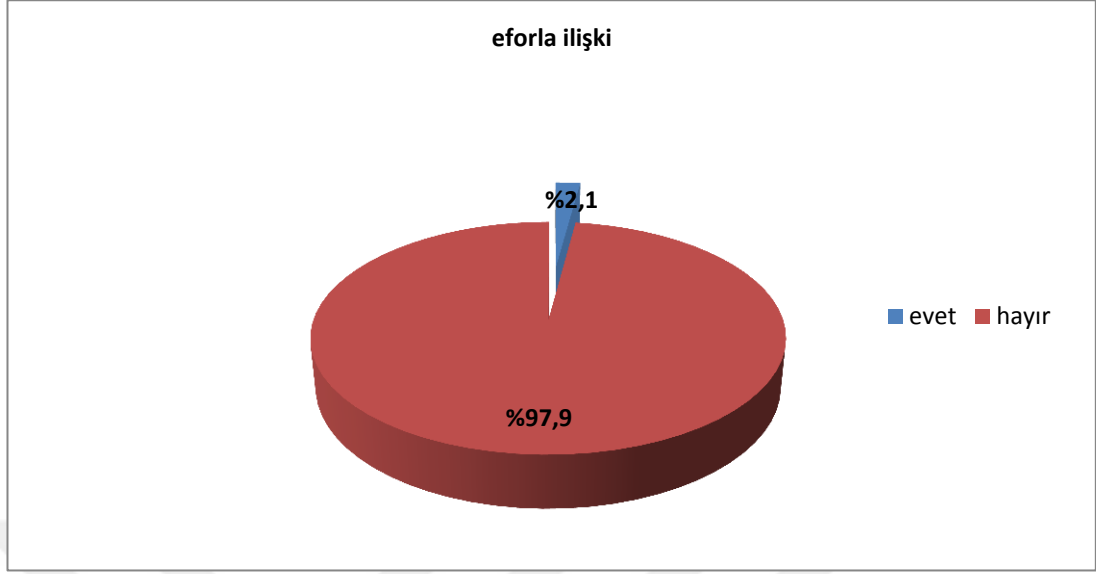
Şekil 6: Hastaların fizik muayenelerinde nörolojik muayenede bilinç değişikliği oranları

Yirmialtı hasta (%7,9) öyküsünde senkop öyküsü tarifliyordu.



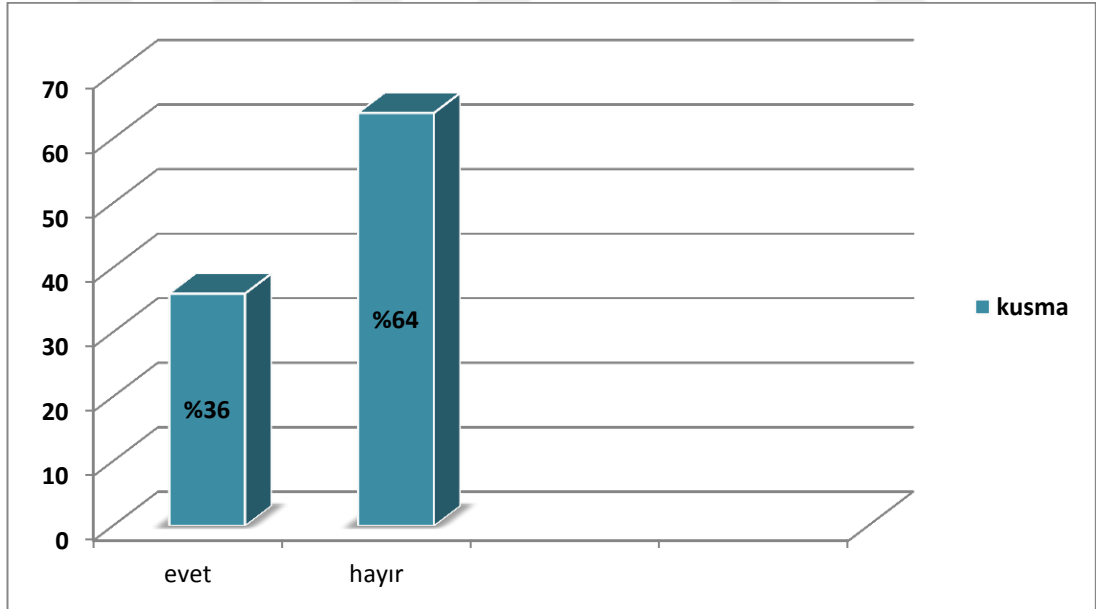
Şekil 7: Hastaların senkop öyküsü oranları

Hastaların yedisinde (%2,1) başağrısının efor ile ilişkili olduğu rapor edildi.



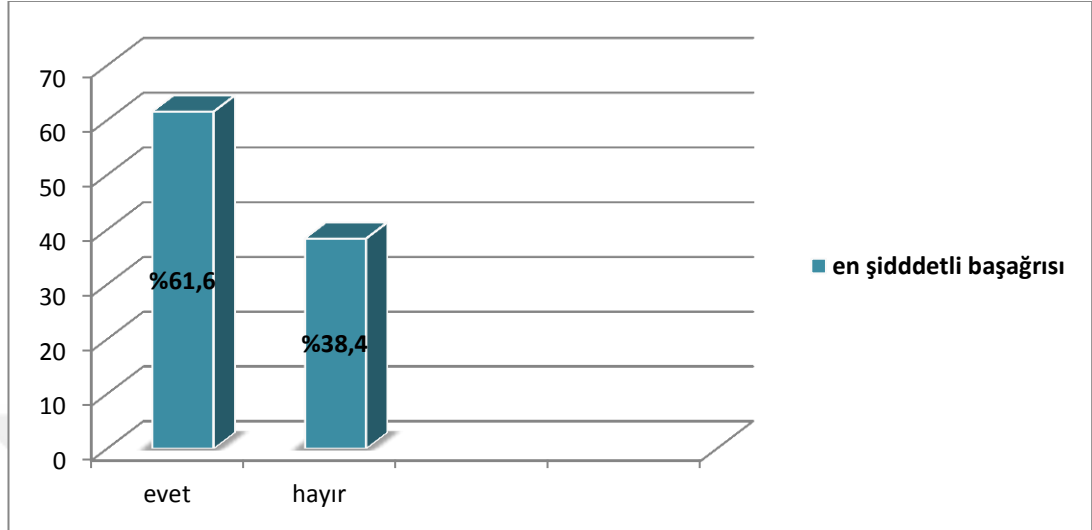
Şekil 8: Hastaların başağrısının eforla ilişkisi

Hastaların 118'inde (%36) başağrısına ek olarak bulantı ve/veya kusma şikâyetleri tarifliyordu.



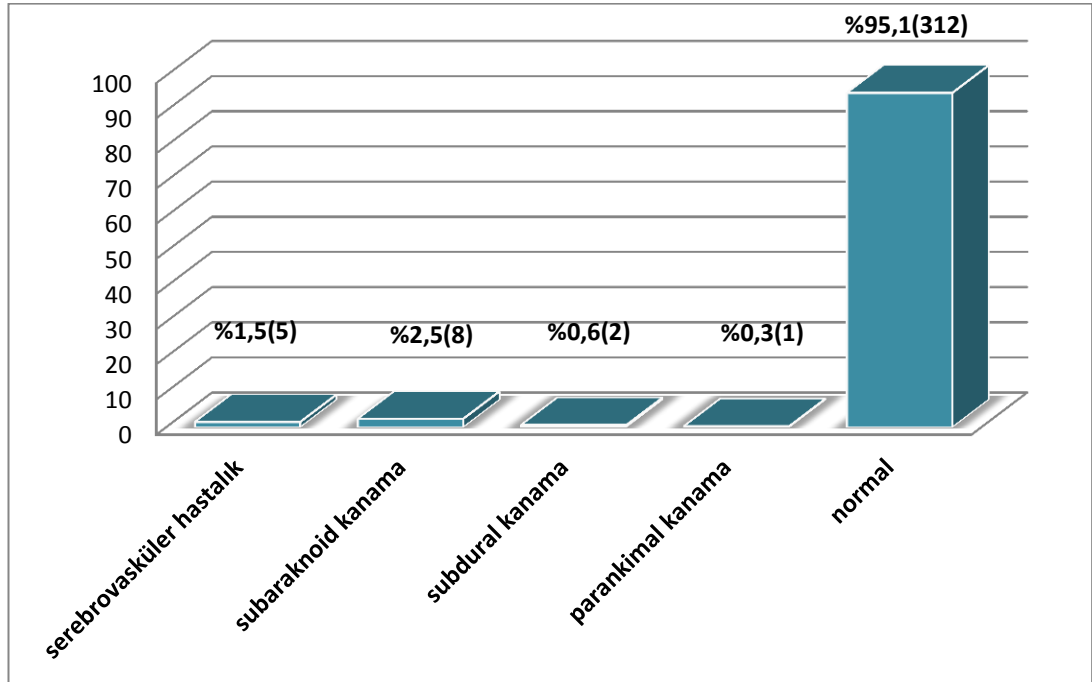
Şekil 9: Hastalarda bulantı ve/veya kusma tarifleyenler

Hastaların 202'si (%61,6) acil serviste verdiği anamnezde, baş ağrısının hayatının en şiddetli baş ağrısı olduğunu belirtti.



Şekil 10: Hastalarda baş ağrısının hayatının en şiddetli baş ağrısı olduğunu belirtenler

Hastaların 312'sinin (%95,1) çekilen beyin BT'si radyoloji doktoru tarafından tamamen normal olarak yorumlandı. Diğer patolojilerin dağılımı Şekil 11'de verildi.



Şekil 11: Hastaların radyoloji doktoru tarafından yorumlanan beyin BT sonuçları

Çalışma grubumuzda, fizik muayenede nörolojik defisit tespit edilen 20 hastanın 16'sında (%80) beyin BT sonucunda patolojik olarak raporlandı. Bilinç değişikliği olan 15 hastanın 7'sinde (%46,6) beyin BT sonucu da patolojik olarak yorumlandı. Senkop öyküsü olan 26 hastanın 8'inde (%30,7) beyin BT'de patoloji saptandı. Baş ağrısının efor ile ilişkili olduğunu belirten 7 hastanın 5'inde (%71,4) beyin BT sonucu patolojikti. Hayatının en şiddetli baş ağrısı olduğunu belirten 211 hastanın 12'sinde (%5,6) beyin BT patolojikti. Acil serviste tedaviye yanıt vermediği için beyin BT istenen 61 hastanın sadece 2'de (%3,2) beyin BT de patoloji saptandı.

Hastaların D-dimer sonuçları ile beyin BT patolojileri ile olan ilişki incelendiğinde; Baş ağrılı bir hastada D-dimerin beyin BT'de olası bir organik patolojiyi tespit etmedeki duyarlılığı %86,6 ve seçiciliği %96,4 olarak saptandı (Tablo 4).

Tablo 4: Beyin BT'de patoloji saptanmasında D-dimer testine ait değerler

	Değer	Güven aralığı
• Duyarlılık	%86,6	%59,5-%98,3
• Seçicilik	%96,4	%93,7-%98,2
• Pozitif likelihood ratio	24,5	13,3-45,4
• Negatif likelihood ratio	0,14	0,04-0,50
• Hastalık prevalansı	%4,5	%2,5-%7,4
• Pozitif prediktif değer	%54,1	%32,8-%74,4
• Negatif prediktif değer	%99,3	%97,6-%99,9

5.TARTIŞMA

Bu çalışmada hekimlerin acil servise başağrısı ile başvuran hastalarda, görüntüleme yöntemi isteme kararında, hastanın vermiş olduğu anamnezin çok önemli olduğu saptanmıştır. Hastaların %62'si acil serviste hayatının en şiddetli başağrısı dediği için hekim tarafından beyin BT istendiği belirlendi. Fakat bu hastalarda beyin BT de patoloji saptanma olasılığı %5.6 olarak belirlendi. Literatürde bu oranın %3,7 - %10,2 aralığında değiştiğini bildiren araştırmalar vardır (7-9).

Sempere ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 4 haftadan uzun süren baş ağrısı olan migren tanılı hastaların %0,4'ünde, hipertansif başağrılı hastaların %0,8'inde, küme tipi başağrılı hastaların %5'inde anlamlı intrakraniyal anormallik bulunmuştur. Aynı çalışmada 188 hastayı içeren net tanımlanamamış başağrısı olan 188 hastanın %3,7'sinde intrakraniyal patoloji saptanmıştır(7). SAK'ta 12. saatte tomografinin sensitivitesi %98 iken 24. Saatte %93 e düşmekte olduğu bildirilmiştir (10).

Akman ve arkadaşları, Hacettepe Üniversitesi acil servis kliniğinde yapmış oldukları retrospektif çalışmada 2000-2010 yılları arasında acil servise başağrısı ile müracaat eden nörogörüntüleme yapılmış travma dışı hastalar değerlendirilmiştir(11). Yapılan çalışmada beyin BT sonucuna bakıldığında %19.7 (n=139) hastada intrakraniyal patoloji belirlenmiştir. Hayatındaki en şiddetli başağrısı olduğunu ifade eden hastaların (n=149) çekilen beyin BT'lerinin %27.5'inde (n=41) patoloji varken; hayatındaki en şiddetli başağrısı olmayanlarda (n=555) bu oran %17.7 (n=98) olarak saptanmıştır. Bu çalışmada nörogörüntüleme yapılmış başağrısı ile acil servise başvuran hastaların yaş ortalaması 48,89 (17-92) yıl olarak saptandı. Acil servise başvuran hastaların cinsiyetine bakıldığında kadınlar (%62,8) erkeklerden (%37,2) daha fazlaydı. Yaş ortalamasına bakıldığında kadın-erkek arasında fark olmadığı görüldü.

Bizim çalışmamızla uyumlu olarak Sahai-Srivasta ve arkadaşlarının acil servise başağrısı nedeniyle başvuran 100 hasta ile yaptığı hastaların demografik

özelliklerinin incelendiği retrospektif çalışmada hastaların çoğunun kadın (%74) olduğu görülmüş (12).

Atıcı ve arkadaşları (13) tarafından Elazığ Eğitim ve Araştırma Hastanesi acil servisine 1/1/2014 - 1/1/2015 tarihleri arasında akut baş ağrısı şikayeti ile başvuran 3109 hastanın kayıtları ve nörogörüntülemeleri, retrospektif olarak incelenmiştir. Olguların yaş, cinsiyet, nöromuayene ve nörogörüntüleme bulguları değerlendirilmiştir. Nöromuayene sonrası kırmızı alarm bulgusu taşıyanlar için acil nörogörüntüleme yapılmış, görüntüleme sonuçları eşliğinde kırmızı alarm bulgularının ne düzeyde anlamlı olduğu değerlendirilmeye çalışılmıştır. Akut başlangıçlı şiddetli baş ağrısı, eforla ağrının ortaya çıkması, 50 yaş üstü şiddetli baş ağrısı, ağrının fokal nörolojik belirti ve bulgularla ortaya çıkması, ağrıya ateşin eşlik etmesi, öyküde malignite bulunması, postür değişikliği ile ağrının artması, valsava manevrası ile ağrının artması ve ense sertliğinin ağrıya eşlik etmesi kırmızı alarm bulgusu olarak değerlendirilmiştir. Travma sonrası oluşan baş ağrıları, ek yakınması olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Hastalarda en düşük yaş 5, en yüksek yaş 95' tir. Ortalama yaş 39,9' dur. Hastaların %56,3' ü kadın, %43,7' si erkektir. Nörolojik muayene sonrasında gerekli görülen 237 hastaya (%7,6) beyin BT, beyin BT çekilen 25 hastaya ise ek Diffüzyon MRG tetkiki istenmiştir. 237 hasta beyin BT ve Diffüzyon MRG bulguları ile değerlendirildiğinde 21 hastada kronik enfarkt sahası, 20 hastada sinüzit, 10 hastada mega sisterna magna, 9 hastada akut iskemik enfarkt, 6 hastada kronik subdural hemoraji, 5 hastada spontan subaraknoid hemoraji, 5 hastada araknoid kist, 2 hastada intraserebral hematoma, 2 hastada akut hidrosefaliye rastlanmıştır. 3109 hastanın %2' sinde (80 hastada) intrakraniyal patolojik bulgu saptanmıştır. Olguların 45' inde benign olmayan intrakraniyal patolojik bulgu (kronik enfarkt, akut iskemik enfarkt, subaraknoid kanama, kronik subdural hematoma, akut hidrosefali, intraserebral hematoma) gözlenmiştir. Baş ağrısına neden olan benign olmayan intrakraniyal patolojiler tüm hastaların %1' i, görüntüleme yapılan olguların %18' idir. Nörolojik muayene sonrasında 185 hastada kırmızı alarm bulgusu saptanmıştır ve hastalara acil görüntüleme yapılmıştır. Benign olmayan intrakraniyal patoloji saptanan 39 hastanın (benign olmayan intrakraniyal patolojilerin %86' sı) kırmızı alarm bulgusu taşıdığı görülmüştür. Baş ağrısına neden olan intrakraniyal patoloji oranı ise tüm görüntülenme yapılan

olguların %9,2' sidir (13). Atıcı ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada olduğu gibi Ramirez-Lessepas ve arkadaşlarının (14) acil servise başağrısı şikâyeti ile gelen 468 hasta üzerinde yapmış olduğu çalışmada, 55 yaş üzeri hastalarda fizik muayeneden bağımsız olarak intrakraniyal patolojinin artmış olduğu gözlenmiştir. Goldstein ve arkadaşlarının (15) A.B.D.'de 1992-2002 yılları arasında acil serviste yapmış oldukları prospektif çalışmada yılda 2.1 (%2.2) milyon başağrısı şikayeti olan hasta müracaatı olmuştur. Nörogörüntüleme yapılmış olan hastaların (%14) %5,5'inde patolojik bulguya rastlanmıştır. Ve bu çalışmada da yukarıdaki (13,14) çalışmalarla uyumlu olarak 50 yaş üzeri hasta grubunda patolojik tanı oranının artmış olduğu gözlemlenmiştir.

Landtblom ve arkadaşlarının (16) yapmış oldukları çalışmada ani şiddetli başağrısı olan 137 hasta değerlendirilmiştir. Bu hastaların 11 tanesi (%8) baş ağrısının cinsel aktivite sonrasında olduğunu belirtmiş olup; 11 hastanın 2 tanesinde subaraknoid kanama tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise başağrısının efor ile ilişkili olduğunu belirten 7 (%2,1) hastanın 5'inde (%71,4) beyin BT sonucu patolojiktir.

Hekimlerin hastalardan beyin BT isteme nedeni olarak ikinci sıklıkla saptanan neden acil serviste verilen analjezik tedaviye yanıt alınamamaktır (%19). Acil serviste tedaviye yanıt vermediği için beyin BT istenen hastaların sadece %3.2'de beyin BT de patoloji saptandı.

Hekimlerin başağrılı hastalardan beyin BT isteme nedenleri içinde, senkop üçüncü sırada yer aldı (%7,6). Bu hastaların sadece %31'inde beyin BT de patoloji saptandı. Dolayısıyla senkop'un ciddi başağrısını belirlemede önemli bir kriter olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada hastaların fizik muayene bulgularının, ciddi başağrısını belirlemedeki değerinin anamneze göre çok daha yüksek olduğu görüldü. Fizik muayenede nörolojik defisit saptanan hastaların %80'inde beyin BT'de bir patoloji saptandı.

Perry ve arkadaşları (17) tarafından çok merkezli prospektif olarak iki buçuk yılda acil servis ünitesinde yapılmış olan çalışmada 15 yaş üzeri nontravmatik akut

baş ağrısı olan veya senkopla ilişkili baş ağrısı olan hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. 1070 hastanın 747'sini dahil etmiş oldukları çalışmada 50 (%6,7) hastada SAK, 7 (%0,94) hastada ise santral venöz sistem neoplazmı, serebral hemoraji ve bakteriyel menenjit gibi ciddi hastalıklar tespit edilmiştir. Hastaların 14'ünde (%1,9) iskemik stroke; 1'inde (%0,1) subdural hemoraji; 1'inde (%0,1) intrakraniyal hemoraji tespit edilmiştir. Hastaların çoğu genç bayan olup en çok tarifledikleri şikâyet “hayatımın en kötü baş ağrısı”dır. Hastaların 576'sının (%77) şikayeti hayatımın en şiddetli baş ağrısıdır. Pek çok hastaya ileri tetkik (beyin BT veya LP) yapılmış olup bu hastaların %71,8'inde benign baş ağrısı (hipertansif ve küme tipi) ve migren tanıları almıştır (17).

Kosinski ve arkadaşlarının (18) 343 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada acil servise baş ağrısı semptomu ile birlikte intrakraniyal basınç artışı (bulantı-kusma, görme bozuklukları, papilla ödemi, bilinç bozukluğu), nörolojik muayenesinde patoloji saptanan veya nöbeti olan hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. Serebral ven trombozu tanısı konulan 35 hastanın 34'ünde D-dimer tetkiki eşik değerinin ($>500 \mu\text{g/L}$) üzerinde tespit edilmiştir. D-dimer duyarlılığı %97,1, seçiciliği % 91,2, negatif prediktif değeri % 99.6 ve pozitif prediktif değeri %55 olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda serebral ven trombozu ön tanılı hastalarda D-dimer tetkikinin faydalı bir tetkik olduğu belirtilmiştir (18).

Meng ve arkadaşlarının (19) yapmış olduğu çalışmada D-dimerin Serebral venöz trombozlu hastalarda faydalı bir biyobelirteç olup olmadığına bakılmak istenmiştir. 233 olgunun dahil edilmiş olduğu bu çalışmada SVT tanılı hastaların akut fazında D-dimer testinin duyarlılığı ve seçiciliği %94,1 ve %97,5 olarak tespit edilmiştir. Serebral ven trombozu şüpheli hastalarda D-dimer testi önemli bir tarama aracı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (19).

D-dimer testi pulmoner emboli ve DVT tanısına yaklaşımda sıklıkla kullanılmaktadır (20,21) Pek çok çalışma ve 2 geniş çaplı metaanaliz venöz tromboembolizmden şüphelenilen hastaların yönetiminde D-dimerin yüksek negatif prediktif değeri olduğunu göstermiştir (22, 23).

Bu nedenle, düşük veya orta klinik ihtimalli hastalarda negatif D-dimer sonuçları ileri tetkikler olmadan pulmoner emboli ve DVT'yi dışlayabileceği gösterilmiştir (24, 25).

14 çalışmada 1134 hastanın incelendiği metaanalizde klinik hastalık şüphesi olan hastalarda D-dimer tetkikinin tanısal doğruluğunu değerlendirmek amaçlanmıştır (26).

D-dimer tanı koymak için pahalı tanı yöntemler gerekebilen SVT tanısına yaklaşımı geliştirmek için potansiyel yararlı bir tetkik olduğu, duyarlılığı %93,9 ve seçiciliği % 89,7 olarak belirtilmiştir (26).

Beyin BT acil serviste, hayatı tehdit eden başağrılı hastaları tanımada en sık kullanılan görüntüleme yöntemidir. Her ne kadar radyasyon gibi olumsuz etkileri olsada, sıklıkla acil hekimleri tarafından bu endikasyonda sıklıkla istenir. Archives Internal Medicine dergisinde 2009 sayısında yayınlanan, Smith-Bindman ve arkadaşlarının dört farklı merkezde yürüttüğü çalışmada 1000'in üzerinde beyin BT tetkikini retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; Alınan ortalama efektif doz, beyin BT'de 2 mSv olarak hesaplanmış olmakla birlikte; efektif doz değerleri aynı tetkik için bile, aynı merkez içerisinde ve farklı merkezler arasında büyük değişkenlik göstermiştir. Öyle ki en düşük değer ile en yüksek değer arasında 13 kat farklılık bulunmuştur. Örneğin 40 yaşında kadın hastaya çekilen beyin BT tetkiki sonrası risk 1:8100 iken, erkekte 1:11080 bulunmuştur. Yine hesaplanan bu riskler 20 yaşındaki hastada iki kat fazla iken, 60 yaşındaki hastada %50 daha az bulunmuştur (27).

Radyasyon dozu, 5-100 mSv olduğunda kansere yol açtığı iyi bilinmektedir. Beyin BT'nin tanısal anlamda önemli tıbbi yararları olmasına karşın, radyasyonla ilişkili kanser oluşumunda büyük riski bulunmaktadır. Birincisi, tüm solid kanser riskinde radyasyon dozu ile artan ilişki tespit edilmiştir. İkincisi ve belki de en önemlisi, çocukların erişkinlerden çok daha fazla etkilendiğidir (28).

Berrington de Gonzalez ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise 2007 yılında toplam 72 milyon BT tetkiki uygulaması nedeniyle 29.000 radyasyonla ilişkili kanser gelişeceği vurgulanmıştır.(29) Beyin BT'nin tanısal anlamda önemli tıbbi yararları

olmasına karşın, radyasyonla ilişkili kanser riskini arttırdığı bilinmektedir (27,28,30). Bu durum toplumsal anlamda geleceğin büyük problemi olabilir. Tomografi çekimi sırasında maruz kalınan radyasyonun potansiyel zararlarından dolayı beyin BT kullanımına karar vermeden önce kar zarar oranı iyi düşünülmelidir. Endikasyon konulmadan önce iyi anamnez alınmalı, detaylı fizik muayene yapılmalıdır. Beyin BT tetkiki gerekli çocukların ve kadınların daha büyük risk altında oldukları bilinerek; otomatik doz kontrol yöntemleri veya uygun çekim parametreleri seçilmelidir.

Baş ağrısında rol oynayan ağrıya duyarlı yapılar kan damarları, baş boyundaki ekstrakraniyal yapılar, intrakraniyal yapılar içinde; kafa tabanındaki arterler ve büyük dalları, periarteryel dura mater ve venöz sinüslerdir. Beyin parankimi ve örten meningeal yapıların büyük kısmı ağrıya duyarlı değildir. Geleneksel olarak ağrı oluşumuyla ilgili mekanizmalar; kraniyal damarların vazodilatasyonu, boyun ve saçlı deri kaslarının kasılması, damarların ve ağrıya duyarlı diğer yapıların gerilmesi ve inflamasyonu ile açıklanmıştır. Bununla birlikte son on yılda baş ağrısı oluşumunda serotonin ve diğer reseptörlerin rol aldığı vazodilatasyon ve kas kontraksiyon teorilerini birleştiren nörojenik teori tanımlanmıştır. Güncel düşünceler, baş ağrısına yol açan mekanizmaları vasküler ya da muskuler kökenli olarak tanımlamanın önemsiz olduğunu vurgularken, bunların her ikisinin merkezi nörotransmisyonun patofizyolojik görüntülerini oluşturduğu yönündedir (1).

Baş ağrıları genel bir yaklaşımla altta yatan bir nedenin tanımlanamadığı primer baş ağrıları (örn; migren) ve altta yatan bir nedenin olduğu sekonder ya da organik baş ağrıları (örn;subaraknoid kanama) olarak ikiye ayrılabilir. Aslında baş ağrısı, yaşamı tehdit eder bir sorunun akut habercisi olabilir ya da yaşam kalitesini bozan kronik bir seyirle karşımıza çıkabilir. Acil servis yaklaşımının temel amacı, hemen tanısı ve yatışı gereken hastaları belirlemek ve ağrı tedavisini başlatmak ve izlemektir.

6.SONUÇLAR

Bu çalışmada hekimlerin acil servise başağrısı ile başvuran hastalarda, görüntüleme yöntemi isteme kararında, hastanın vermiş olduğu anamnezin önemli olduğu saptanmıştır. Ayrıca hastaların fizik muayene bulgularının, ciddi başağrısını belirlemedeki değeri anamneze göre çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Acil servis hekimleri için, başağrısı ile başvuran ve senkop tarifleyen hastalarda beyin BT, ciddi patolojiyi aydınlatmada önemlidir. Acil servise başağrısı ile müracaat eden hastalarda D-dimer tetkiki, özellikle sekonder patolojiyi ekarte etmede yararlı olabilir.



7.KAYNAKLAR

1. Turkish Journal of Geriatrics 2010;13: The international of headache disorders
2. Welsh P, Barber M, Langhorne P, et al. Associations of inflammatory and haemostatic biomarkers with poor outcome in acute ischaemic stroke. Cerebrovasc Dis 2009; 27:247.
3. Siva A. Başağrısı Epidemiyolojisi. İ.Ü. Cerrahpafla Tıp Fakultesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Sempozyum Dizisi No: 30 Mayıs 2002; s. 9-14.
4. Bigal ME, Bordini CA, Speciali JG. Etiology and distribution of headaches in two Brazilian primary care units. Headache 2000; 40:241.
5. The International Classification of Headache Disorders: 3rd edition (beta version. Cephalalgia 2013; 33(9) 629–808.
6. Judith E. Tintinalli, Tintinalli Acil tıp, Ç Yıldray Çev.Ed, 7. Baskı, İstanbul Nobel Kitabevi, 2013:1113-1122
7. Sempere AP, Porta-Etessam J, Medrano V, Garcia-Morales I, Concepcion L, Ramos A, et al. Neuroimaging in the evaluation of patients with non-acute headache. Cephalalgia 2005;25(1):30-5
8. S.A. Grossman ,C. Fischer , J.L. Bar. The yield of head CT in syncope: a pilot study. Intern Emerg Med (2007) 2:46–49.
9. Christopher Bent & Paul S. Lee & Peter Y. Shen. Clinical scoring system may improve yield of head CT of non-trauma emergency department patients. Emerg Radiol (2015) 22:511–516.
10. Al-Shahi R, White PM, Davenport RJ, Lindsay KW. Subarachnoid haemorrhage. BMJ 2006;333(7561):235-40.

11. Akman C. Acil serviste nörogörüntüleme yapılmış baş ağrısı olgularının değerlendirilmesi.(Tıpta Uzmanlık). Ankara. Hacettepe üniversitesi. 2011.
12. Sahai-Srivastava S., Desai P. ve Zheng L., Analysis of headache management in a busy emergency room in the United States. Headache, 2008. 48(6): sf. 931-8.)
13. İbrahim Burak Atıcı, Serdal Albayrak, Hakan Yılmaz, Neuroimaging of Patients with Headache in the Emergency Room: A Retrospective Analysis Cukurova Medical Journal 2015;40(1):86-90.
14. Ramirez-Lassepas M, Espinosa CE, Cicero JJ, et al. Predictors of intracranial pathologic findings in patients who seek emergency care because of headache. Arch Neurol. 1997;54:1506-1509.
15. Goldstein JN, Camargo CA Jr, Pelletier AJ, et al. Headache in United States emergency departments: demographics, work-up and frequency of pathological diagnoses. Cephalalgia. 2006;26:684-690.
16. Landtblom AM, Fridriksson S, Boivie J, Hillman J, Johansson G, Johansson I. Sudden onset headache: a prospective study of features, incidence and causes. Cephalalgia 2002;22(5):354-360
17. Jeffrey J. Perry, MD, Ian G. Stiell, MD, George A. Wells. Attitudes and Judgment of Emergency Physicians in the Management of Patients with Acute Headache. j.aem.2004.11.007).
18. Kosinski CM, Mull M, Schwarz M, Koch B, Biniek R, Schläfer J, Milkereit E, Willmes K, Schiefer J. Do normal D-dimer levels reliably exclude cerebral sinus thrombosis? Stroke. 2004 Dec;35(12):2820-5.
19. Meng R, Wang X, Hussain M, Dornbos D 3rd. Evaluation of plasma D-dimer plus fibrinogen in predicting acute CVST. Int J Stroke. 2014 Feb;9(2):166-73
20. Imberti D. D-dimer testing: advantages and limitations in emergency medicine for managing acute venous thromboembolism. Intern Emerg Med 2007; 2: 70–1.

21. Squizzato A, Ageno W. D-dimer testing in ischemic stroke and cerebral sinus and venous thrombosis. *Semin Vasc Med.* 2005 Nov;5(4):379-86.
22. Stein PD, Hull RD, Patel KC, Olson RE, Ghali WA, Brant R, Biel RK, Bharadia B, Kalra NK. D-dimer for the exclusion of acute venous thrombosis and pulmonary embolism: a systematic review. *Ann Intern Med* 2004; 140: 589–602.
23. Di Nisio M, Squizzato A, Rutjes AW, Buller HR, Zwinderman AH, Bossuyt PM. Diagnostic accuracy of D-dimer test for exclusion of venous thromboembolism: a systematic review. *J Thromb Haemost* 2007; 5: 296–304.)
24. Scarvelis D, Wells PS. Diagnosis and treatment of deep-vein thrombosis. *CMAJ* 2006; 175: 1087–92.
25. Agnelli G, Becattini C. Acute pulmonary embolism. *N Engl J Med* 2010; 363: 266–74.)
26. Dentali F, Squizzato A, Marchesi C, Bonzini M, Ferro JM, Ageno W. D-dimer testing in the diagnosis of cerebral vein thrombosis: a systematic review and a meta-analysis of the literature. *J Thromb Haemost.* 2012 Apr;10(4):582-9.
27. Smith-Bindman R, Lipson J, Marcus R, Kim KP, Mahesh, Gould R, Berrington de Gonzalez A, Miglioretti DL. Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer 2009 Dec 14;169(22):2078-86.
28. Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, Berdon WE. Estimates of the cancer risks from pediatric CT radiation are not merely theoretical. *Med Phys* 2001;28:2387-8.
29. Berrington de Gonzalez A, Mahesh M, Kim KP, Bhargavan M, Lewis R, Mettler F, Land C. Projected cancer risks from computed tomographic scans performed in the United States in 2007. *Arch Intern Med.* 2009; 169(22): 2071-7.
30. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation BEIR VII. Washington DC: National Academies Press, 2005.