

BEYİN TOMOGRAFİSİ YORUMLAMA

**Doç. Dr Bülent ERDUR
PAÜTF Acil Tıp AD
ATOK 2011**

Öğrenme Hedefleri

- BBT temelleri
- BBT 'de normal anatomi
- Acil hekimi BBT de neleri değerlendirmelidir?

Blood Can Be Very Bad

- Patolojik BBT örnekleri
- Olgu sunumları

BBT

- BBT, acil tıp pratiğinde intrakraniyal acillerin (travma, strok, vs.) değerlendirilmesinde (tanı ve tedavi amaçlı) en sık kullanılan radyolojik yöntemlerden
- Tümör, abse gibi kitlesel lezyon şüphesi ve menenjit, bazı subakut enfarkt durumları dışında genel olarak kontrastsız BBT kullanılmaktadır.
- Acil hekimi çoğu zaman BBT'yi kendi başına değerlendirme ve ona göre hastayı yönlendirme durumunda kalmaktadır.

BBT

- Çoğu acil tıp eğitim programında BBT değerlendirilmesi konusunda yeterli eğitim verilememektedir.
- Yapılan araştırmalarda da acil hekimlerinin BBT değerlendirmesinde “**taniyı atlama**” oranlarının anlamlı şekilde yüksek olduğunu göstermiştir
- EKG değerlendirmesinde (hız, ritim, aks) kullanılan sistematik yaklaşım tarzında , son 10-15 yıldır BBT değerlendirmesi açısından “**Blood Can Be Very Bad**” şeklinde bir mnemonic geliştirilmiştir.

Sir Jeffrey Hounsfield



Modern BT 'nin prototipi ilk olarak 1970 yılında *Sir Jeffrey Hounsfield* tarafından geliştirilmiştir. Bu çalışması **nobel ödülü** ve **şövalyelik** unvanı ile ödüllendirilmiştir.

Figure 1: Appearance of Tissues on CT

Black	→→	→→	→→	→→	→→	→→	→→	White
(- 1000 HU)								(+ 1000 HU)
Air	Fat	CSF	White Matter	Gray Matter	Acute Hemorrhage			Bone

HU = Hounsfield units
Water = 0 Hounsfield units

BBT Endikasyonları

1. Akut Strok:

- Acil BBT, akut hemorajiyi dışlama açısından en kısa sürede çekilmelidir.
- İskemik akut strokların çoğu, infarkt alanının genişliğine de bağlı olarak rutin BBT ilk 6 saatte genel olarak görüntülenemez.
- Hipodensite 24-48 saat içinde ortaya çıkar
- İnfarkt alanının tamamen olgunlaşması ve hasarlanmış bölgedeki volüm kaybı 1 haftanın sonunda başlar.
- ≥1 cm çaplı parankimal hemorajiler BBT ile görüntülenebilir

BBT Endikasyonları

2. Transient iskemik atak:

- infarkt-hemoraji ayrımı,
- ekstraserebral hemoraji veya glioma gibi nedenleri dışlama açısından

3. Akut subaraknoid hemoraji:

- özellikle ilk 48 saat içinde tanı koyduruculuğu ↑

4. Akut baş ağrısıyla birlikte:

- fokal nörolojik defisit
- açıklanamayan mental durum değişikliği
- açıklanamayan ateş (özellikle menengizm ve fotofobiyle birlikte)
- ağrının “hayatının en şiddetli baş ağrısı” şeklinde tariflenmesi
- anormal vital bulguların varlığı (KB, SS, bradikardi)
- GKS <14

BBT Endikasyonları

5. Akut kafa travmaları:

- BBT, şiddetli (GKS ≤ 8) ve orta şiddetli (GKS 9-12) bütün kafa travmalarında endikedir.
- Hafif kafa travmalarında BBT'nin rolü tartışmalıdır

Hafif kafa travmalarında BBT endikasyonları

- GKS 13-14
- Açık veya deprese kafatası kırığı şüphesi, geniş subgaleal şişlik
- Kafa kaidesi kırığı bulgularının varlığı
- Post-travmatik nöbet
- Fokal nörolojik defisit
- Açıklanamayan asimetrik pupiller
- İntoksikasyon veya “distracting injury” varlığı
- Postravmatik amnezi
- Koagulopati öyküsü
- Devam eden yaygın baş ağrısı
- >1 kusma epizodu

BBT Endikasyonları

6. Yer işgal eden lezyonlar: **tümör** veya **serebral abse** şüphesi (özellikle supratentorial lezyonlarda)
7. **Hidrocefali** şüphesi
8. **Kronik baş ağrısında:** fokal nörolojik bulgular veya aşağıdaki semptom-bulguların varlığında
 - semptomlarda ani ve progresif kötüleşme, baş ağrısı sıklığında veya paterninde değişiklikler
 - ilk epileptik atağa eşlik etmesi
 - kişilik değişikliği
 - baş dönmesi, koordinasyon bozukluğu birlikte
 - yeni kafa travması öyküsü (özellikle **subdural hemorajji**yi dışlama açısından)

BBT Endikasyonları

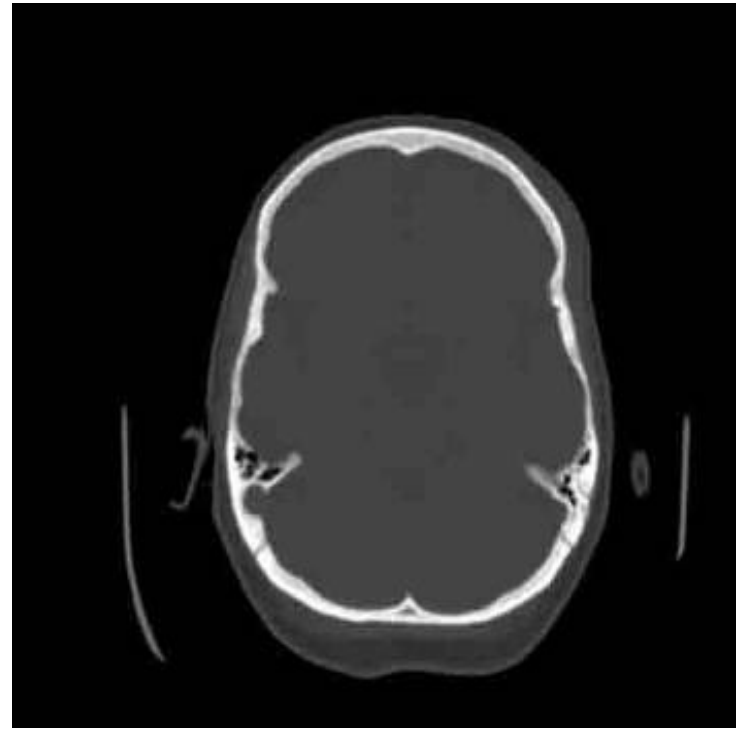
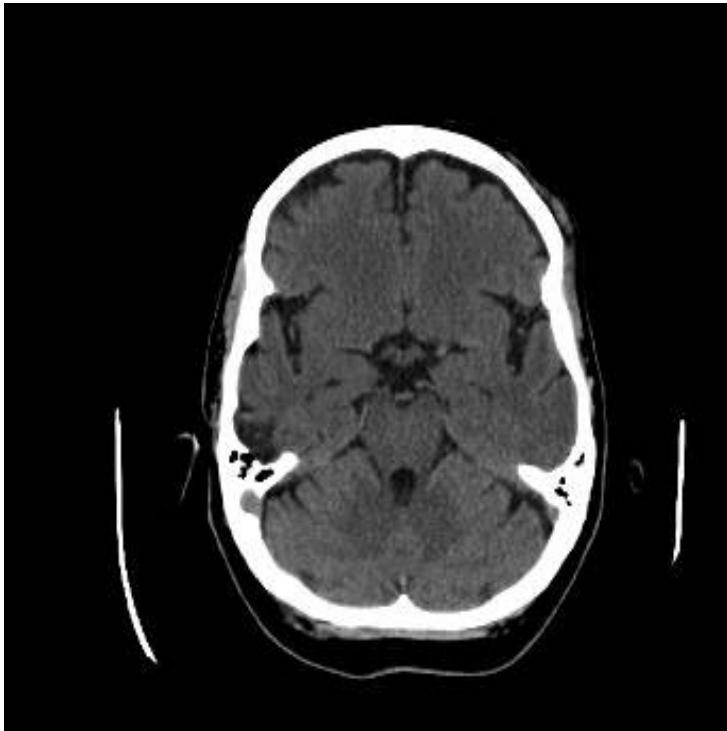
9. İntrakraniyal enfeksiyonlar:

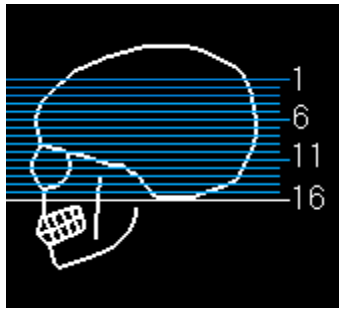
- LP öncesi rutin uygulanıyor
- Bakteriyel menenjitlerde, özellikle intrakraniyal komplikasyonlar açısından

10. Diğer:

- mental durum değişiklikleri,
- intrakraniyal basınç artışı,
- akut nörolojik defisit,
- psikiyatrik bozukluklar (delirium, akut psikoz)
- ilk epileptik nöbet (tartışmalı!)

BBT pencereleme



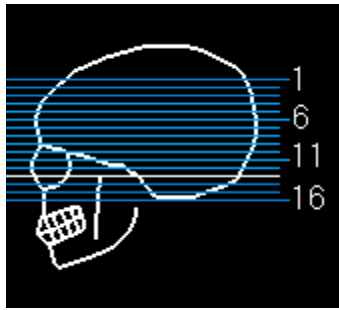


Normal Anatomy (posterior fossa)

- Cerebellum
- Medulla/Pons
- Sinuses
- Basilar artery
- Skull Base

Foramen Magnum
Clinoids
Petrosal bone
Sphenoid bone
Sella Turcica
Mastoid air cells
Orbits



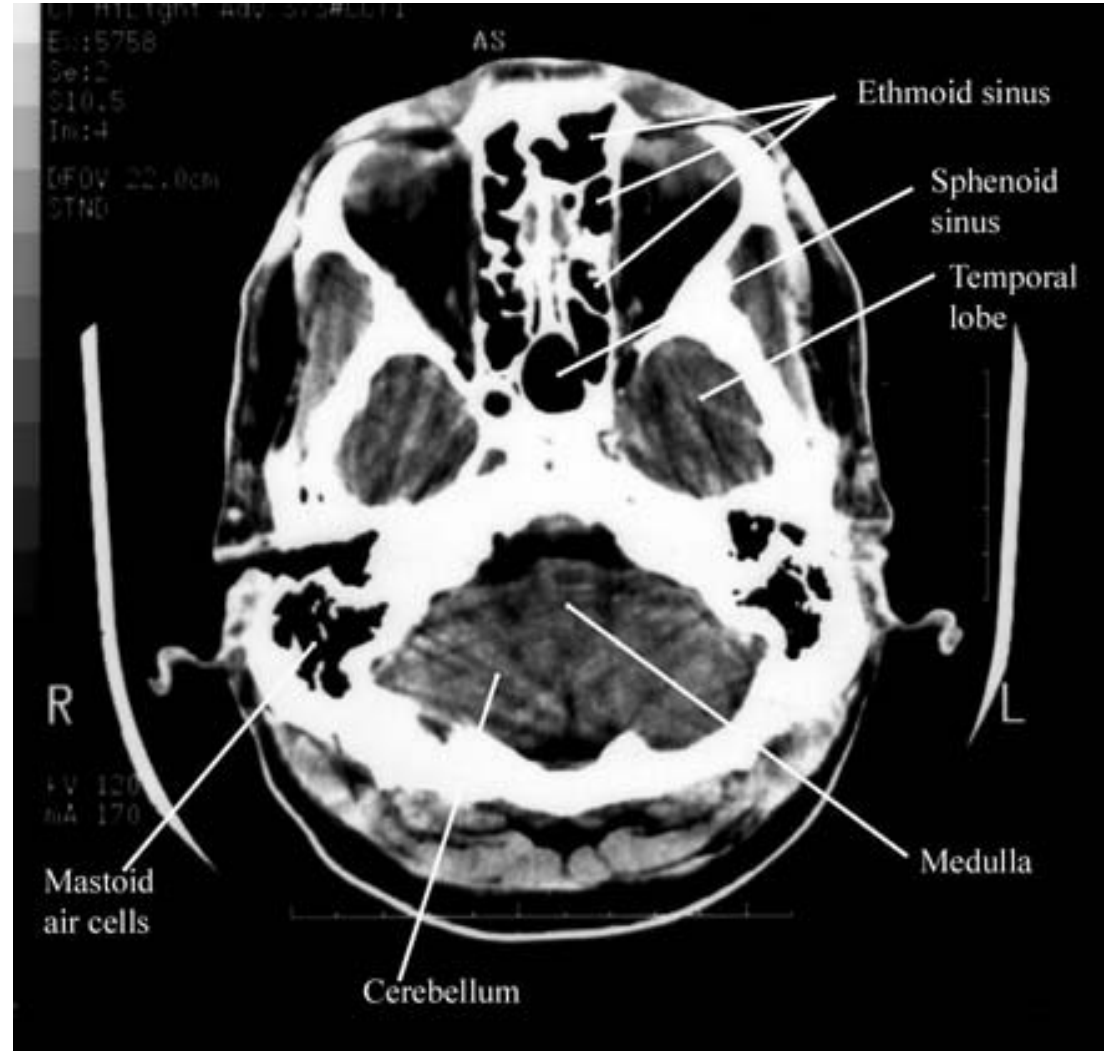


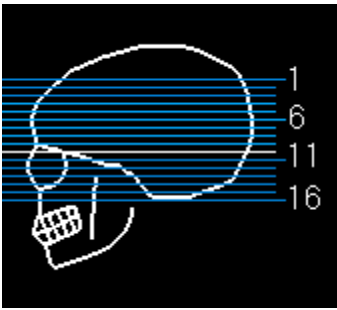
Normal Anatomic

(posterior fossa)

- **Cerebellum**
- **Medulla/Pons**
- **Sinuses**
- **Basilar artery**
- **Skull Base**

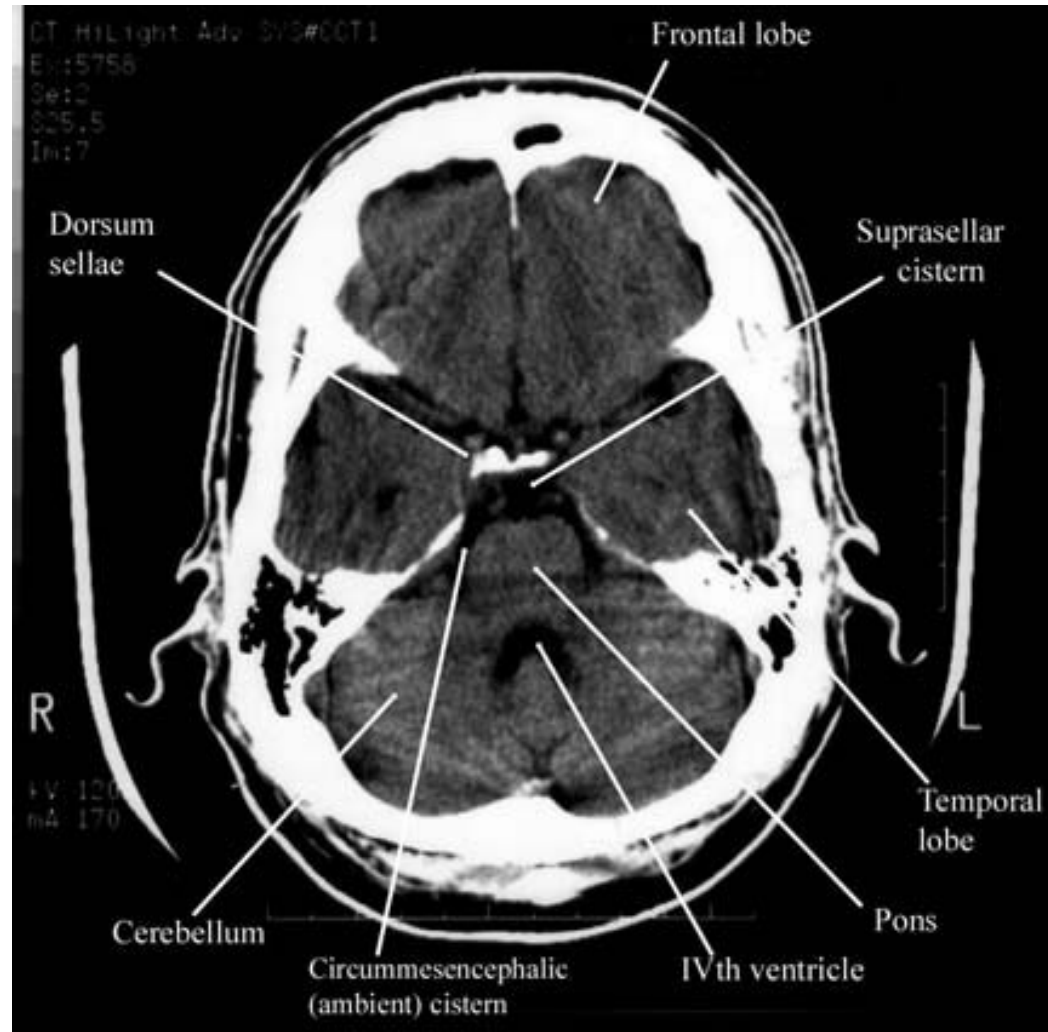
Foramen Magnum
 Clinoids
 Petrosal bone
 Sphenoid bone
 Sella Turcica
 Mastoid air cells
 Orbits

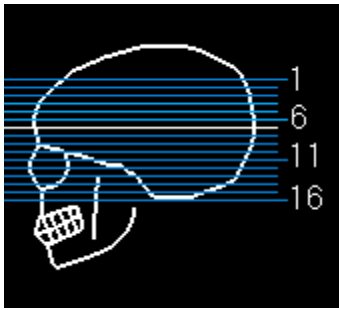




Normal Anatomi (yüksek pons)

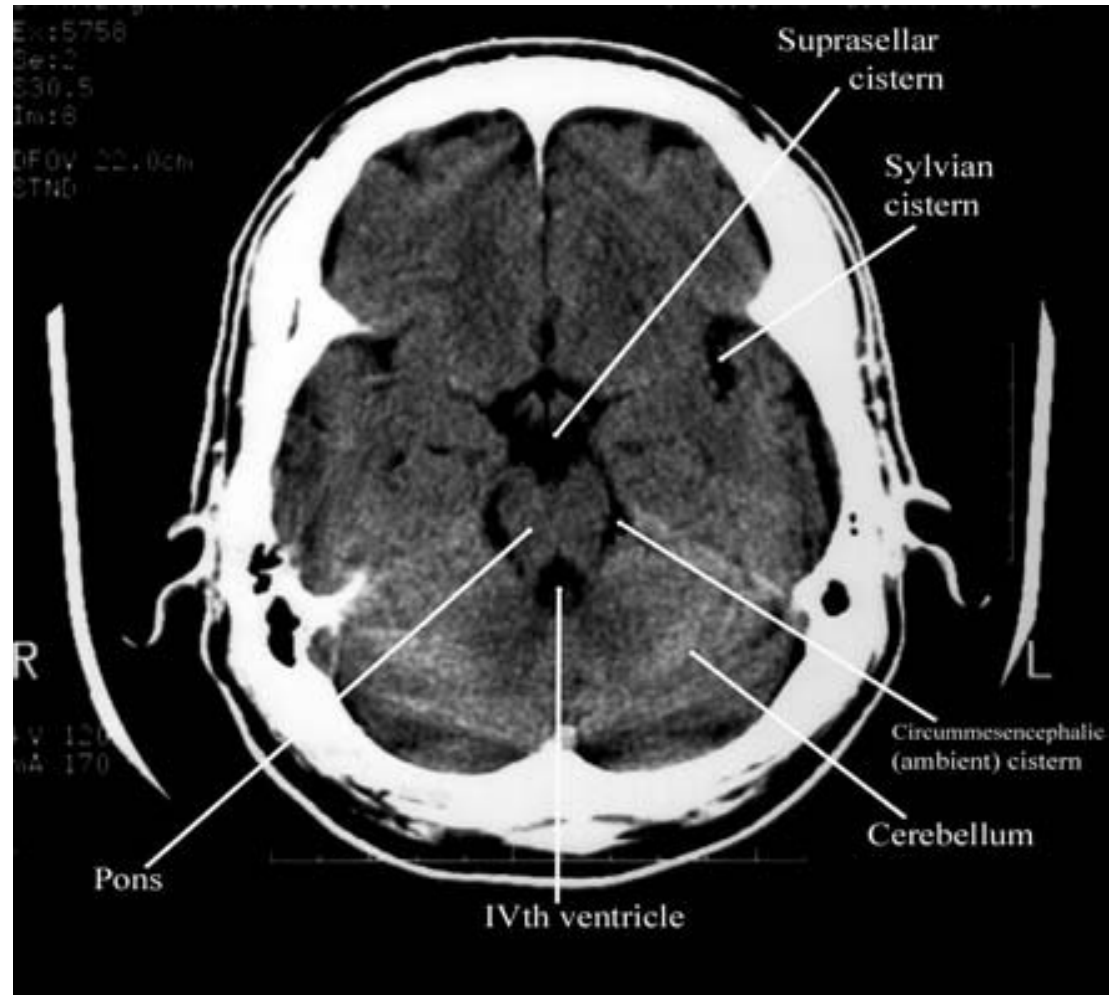
- Pons
- IVth Ventricle
- Circummesencephalic cistern
- Temporal lobes
- Frontal lobes
- Cerebellum
- Basilar artery
- Low suprasellar cistern

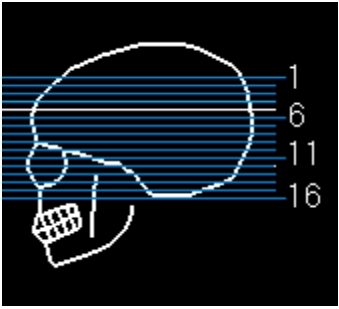




Normal Anatomi (Serebral pedinküller)

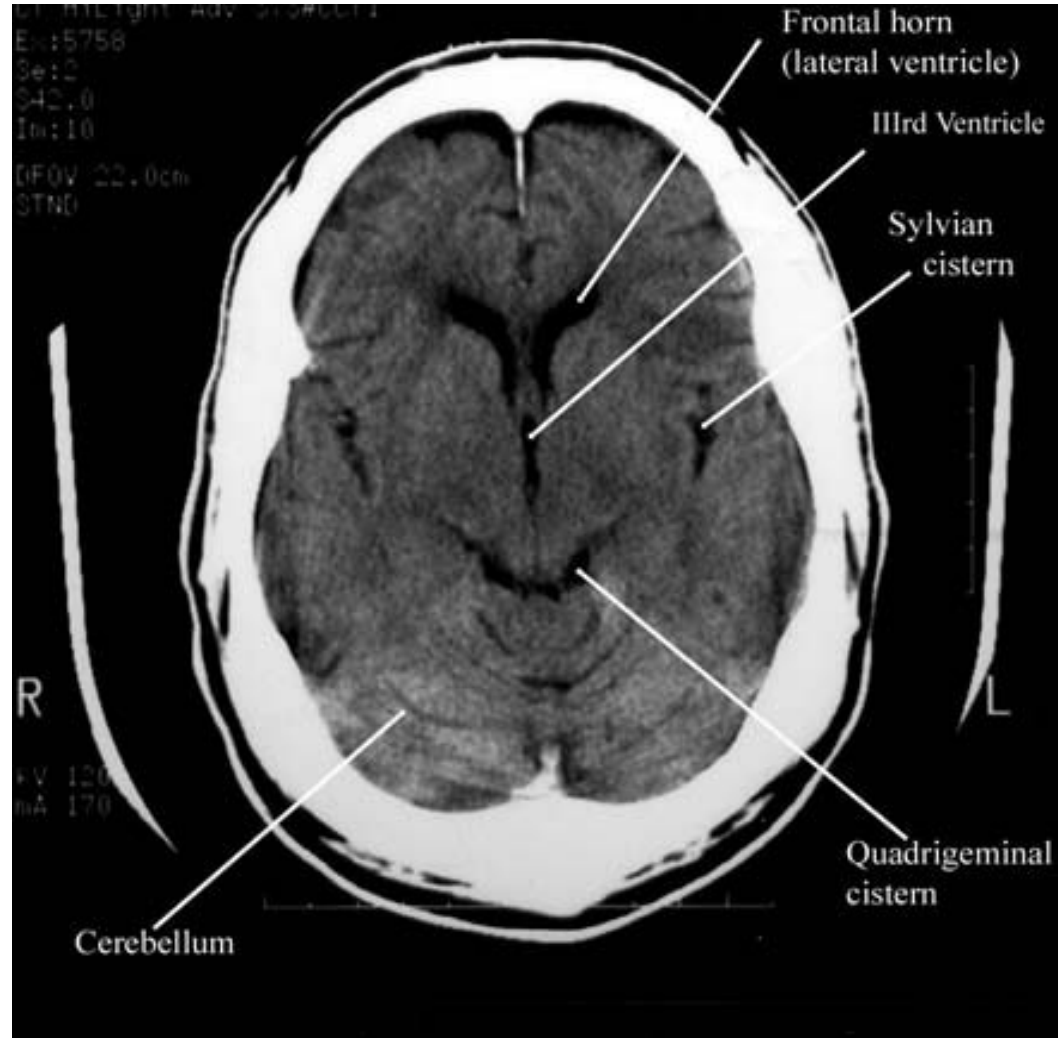
- Circle of Willis
- Suprasellar Cistern
- Circummesencephalic cistern
- Clinoids (+/-)
- Sylvian cistern
- Temporal fossa
- IVth Ventricle

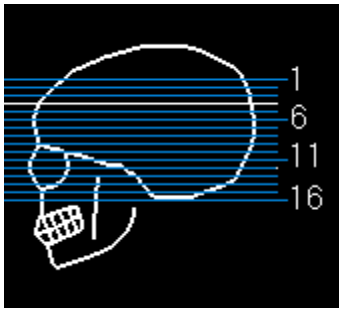




Normal Anatomi (Yüksek orta beyin)

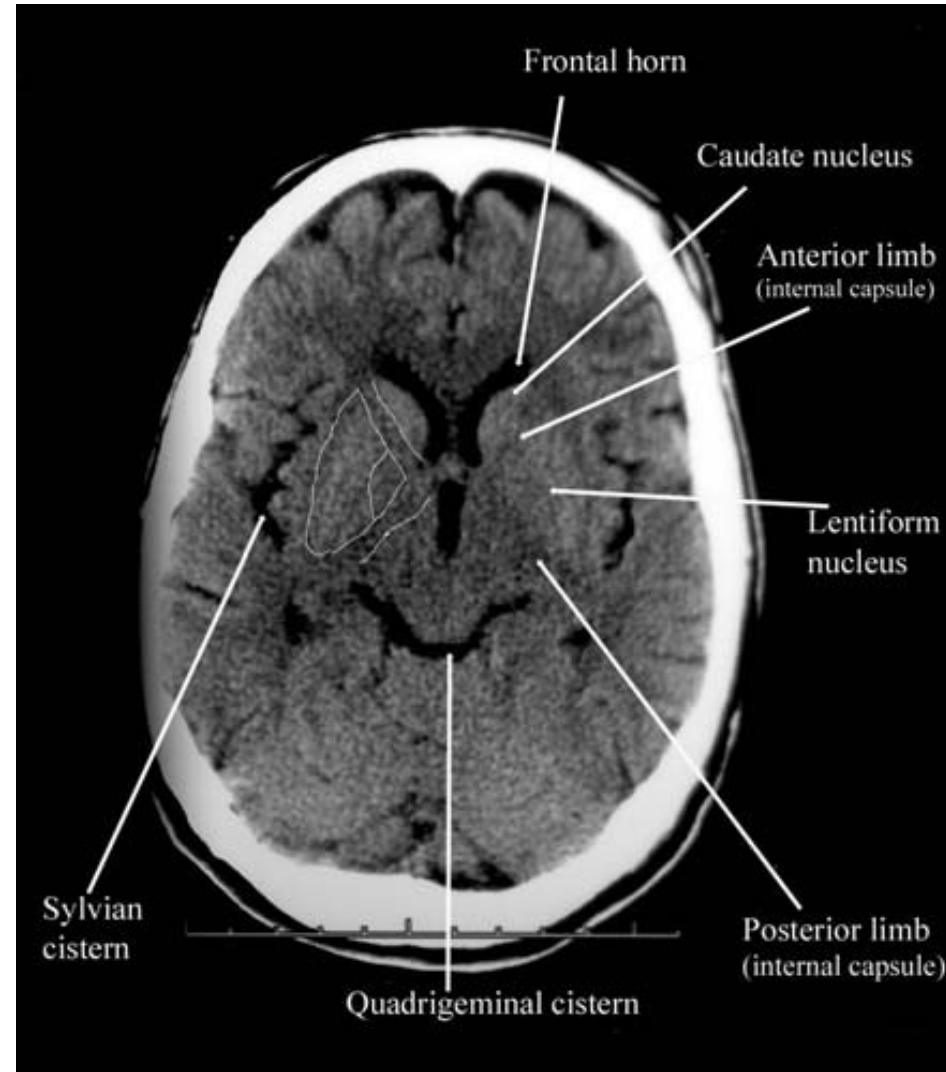
- Lateral ventricles
- IIIrd Ventricle
- Basal ganglia
- Sylvian cistern
- Quadrigeminal cistern

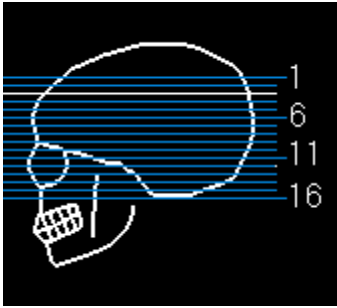




Normal Anatomi (Bazal ganglion)

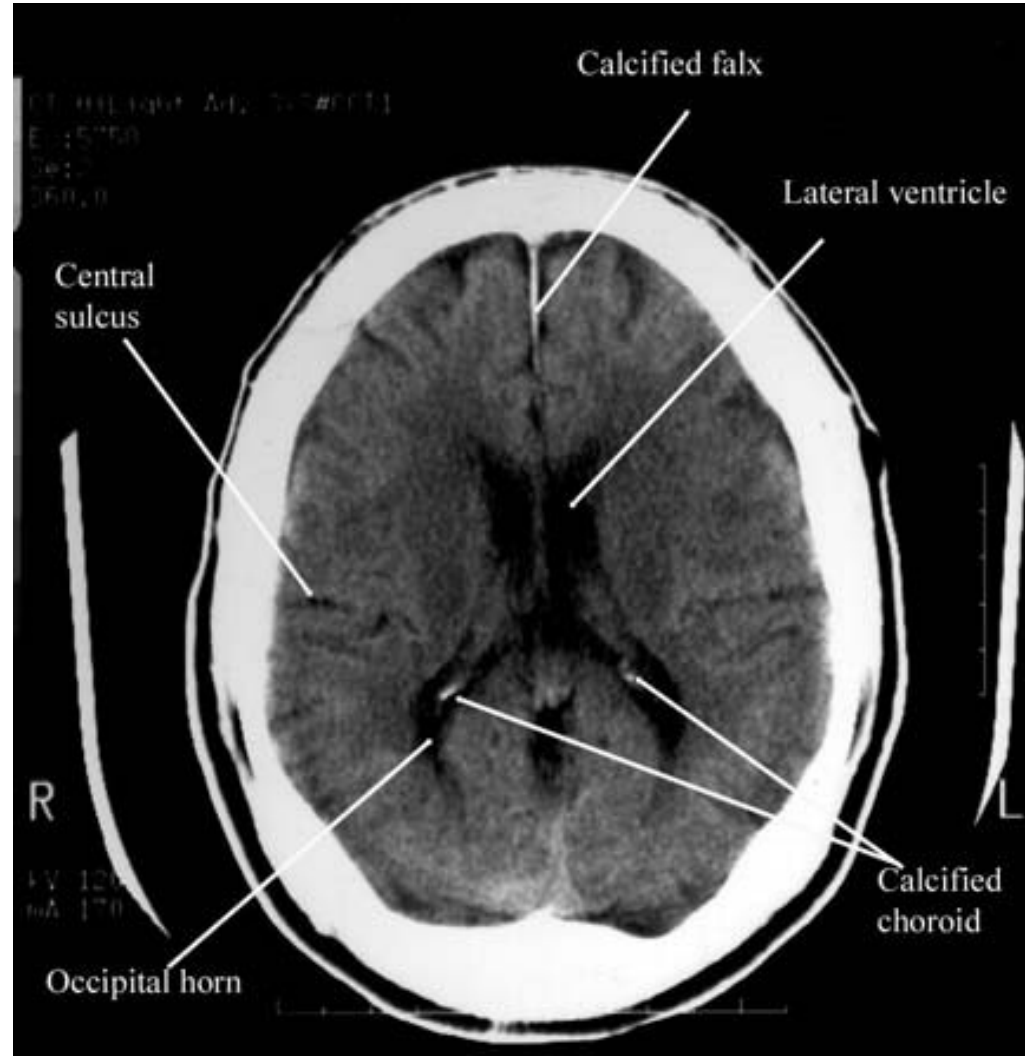
- **Lenticular nuclei**
 - **Globus pallidus**
 - **Putamen**
- **Internal capsule**
 - **Anterior limb**
 - **Posterior limb**
- **Caudate**
- **Insular ribbon**

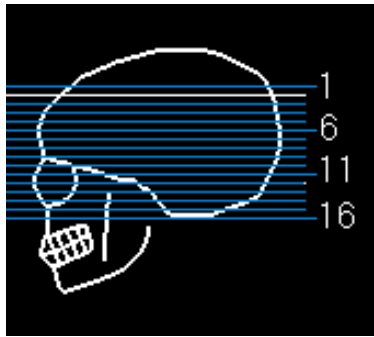




Normal Anatomi (Üst korteks)

- Gray-white differentiation
- Lateral ventricles
- Calcified choroid/pineal
- Cortical gyral/sulcal pattern

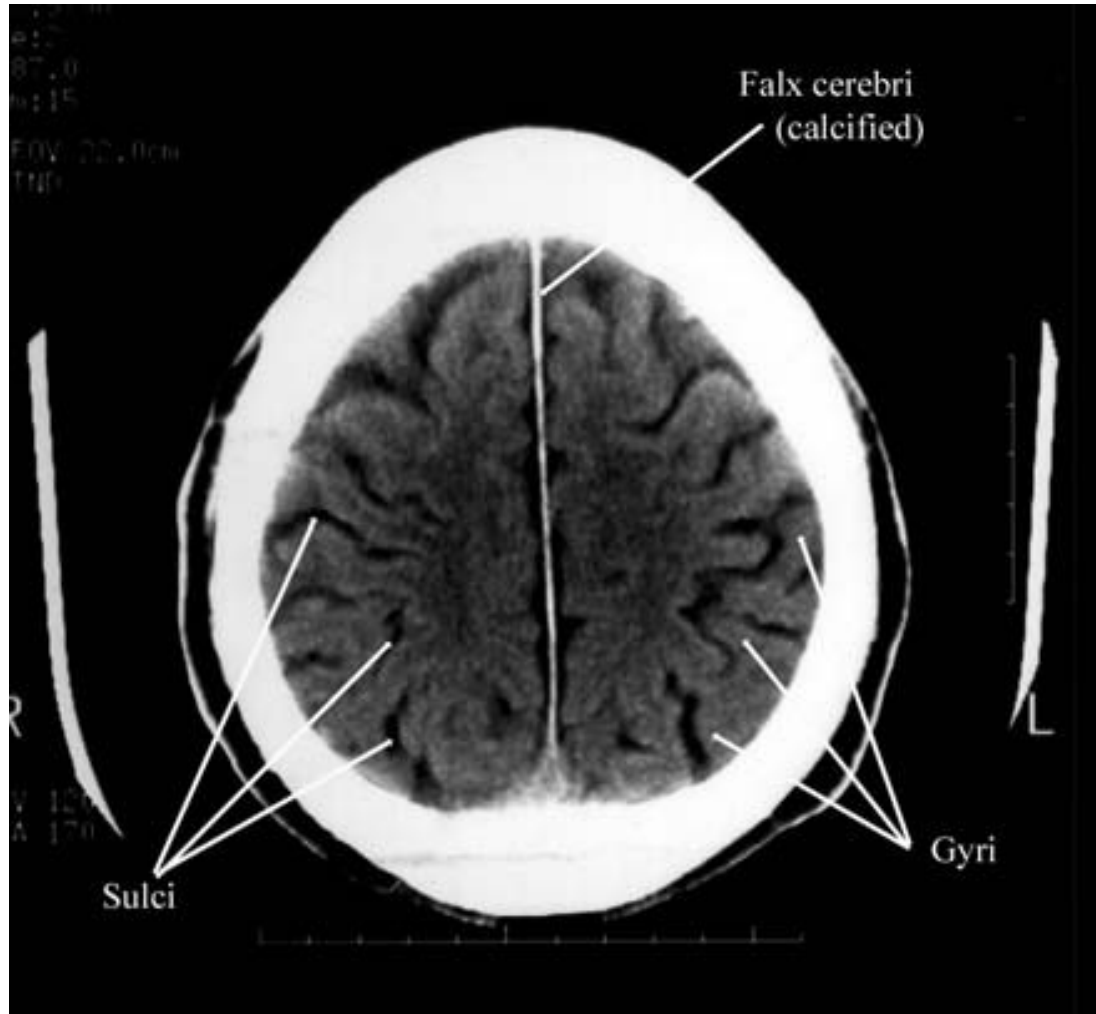




Normal Anatomi

(Üst korteks)

- Gray-white differentiation
- Lateral ventricles
- Calcified choroid/pineal
- Cortical gyral/sulcal pattern



Blood Can Be Very Bad*:

- **B**lood = **b**lood,
- **C**an = **c**isterns,
- **B**e = **b**rain,
- **V**ery = **v**entricles,
- **B**ad = **b**one.

**FERNE: Foundation for Education and Research in Neurological Emergencies*

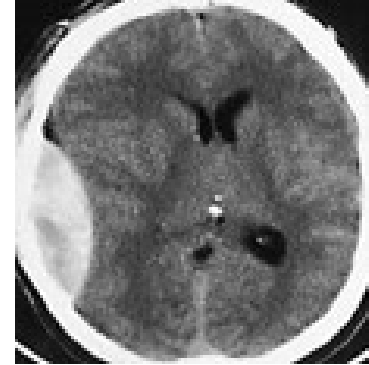
Blood = Blood: (Blood Can Be Very Bad)



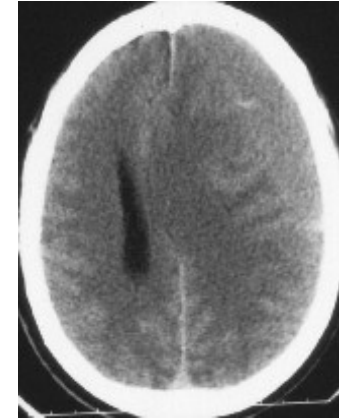
- BBT' de akut kanama, **globulin moleküllerinin X-ışınlarını absorpsiyonuna bağlı** hiperdens olarak görünür. Akut kan tipik olarak 50-100 HU aralığındadır.
- Kanama eskidikçe globulin molekülleri parçalanarak kanamanın periferinden santrale doğru hiperdens görünüm kaybolur.
- BBT' de kan, kanama genişliği ile orantılı olarak **4 gün – 2 hafta** arasında beyin dokusu ile izodens hale gelir. **>2-3 haftanın** sonunda beyin dokusuna göre daha hipodens olarak görünür.
 1. Kanama var mı?
 2. Varsa lokalizasyonu?
 3. Etkileri nelerdir?

Blood:

- Akut kanama (hiperdens) →



- 4 gün – 2 hafta (izodens) →



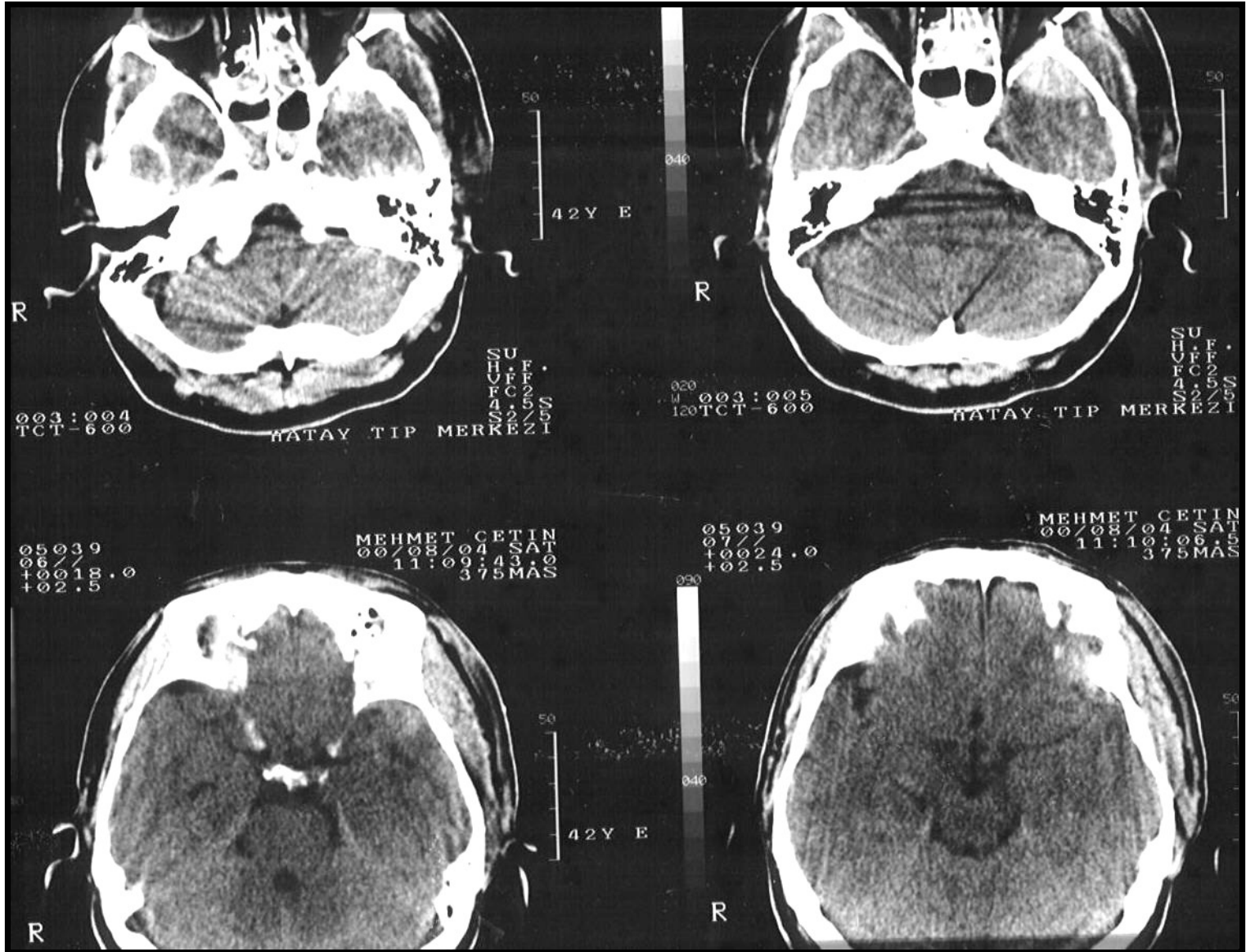
- > 2-3 hafta (hipodens) →



Epidural hematom (EDH)

- Kalvarium-dura arasındadır
- Klasik olarak lens (bikonveks) şekildedir
- En sık **temporoparietal** bölgede görülür, sutur hatlarını geçmez
- En sık (%85) **orta meningeal arterin** direkt travmaya bağlı laserasyonu sonucu görülür
- Az oranda **dural venöz sinüsün** laserasyonu
- Klasik “**lucid interval**” %20-50 (+).

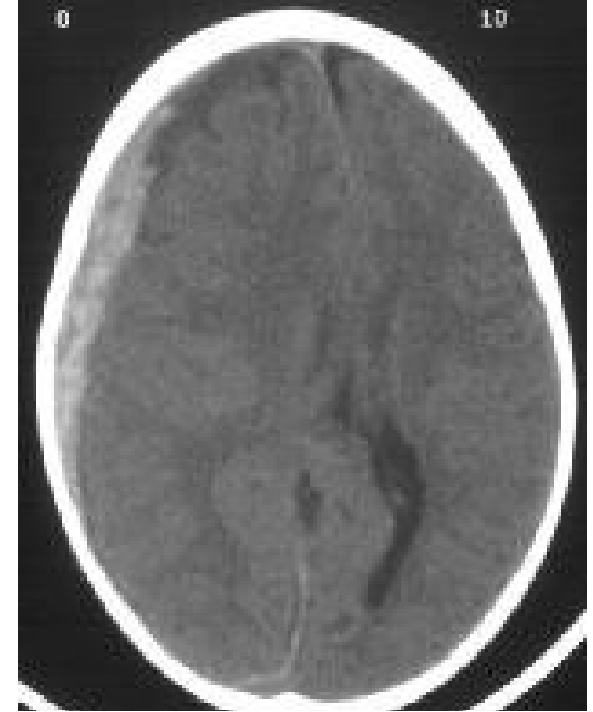




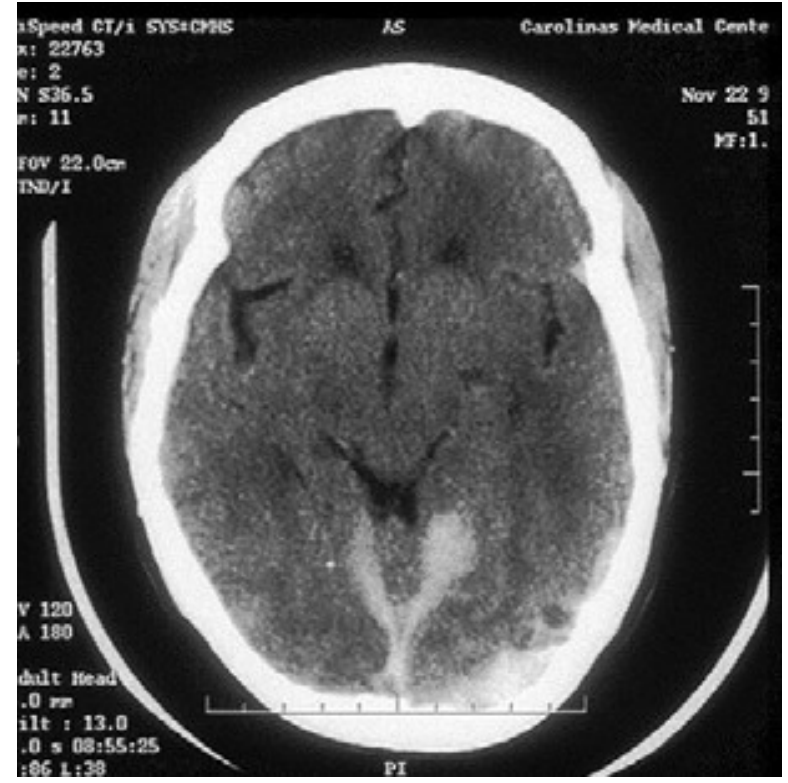
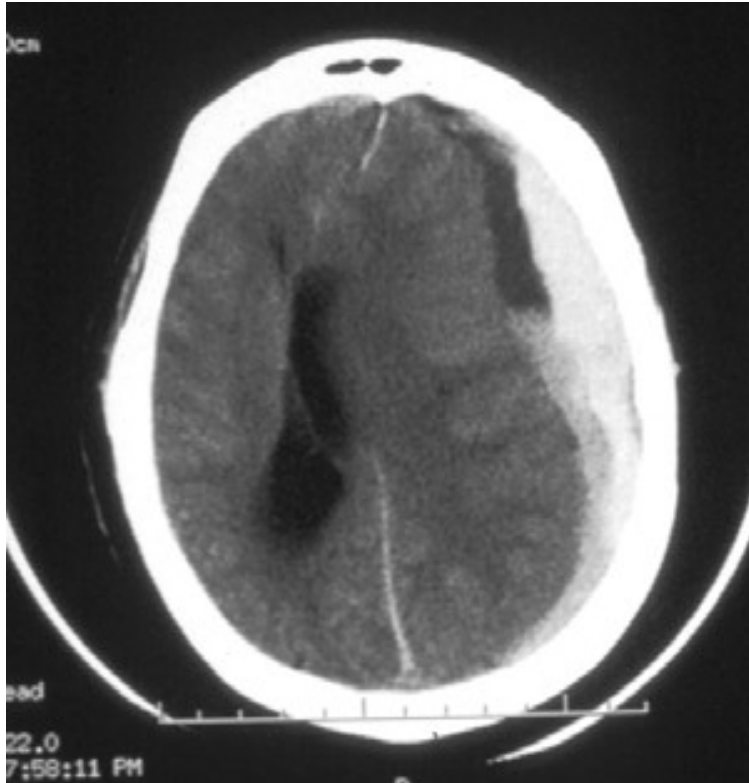


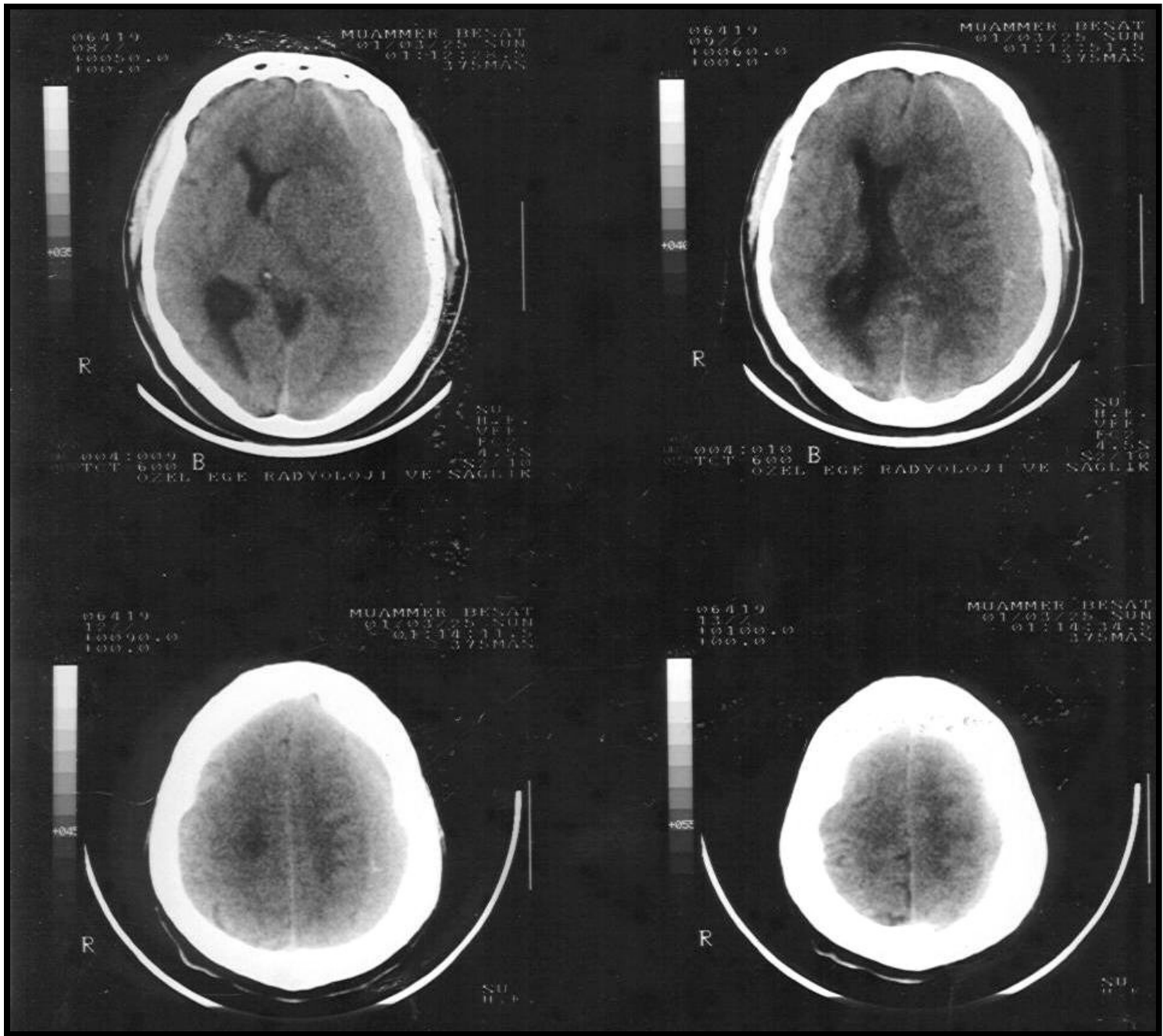
Subdural hematom (SDH)

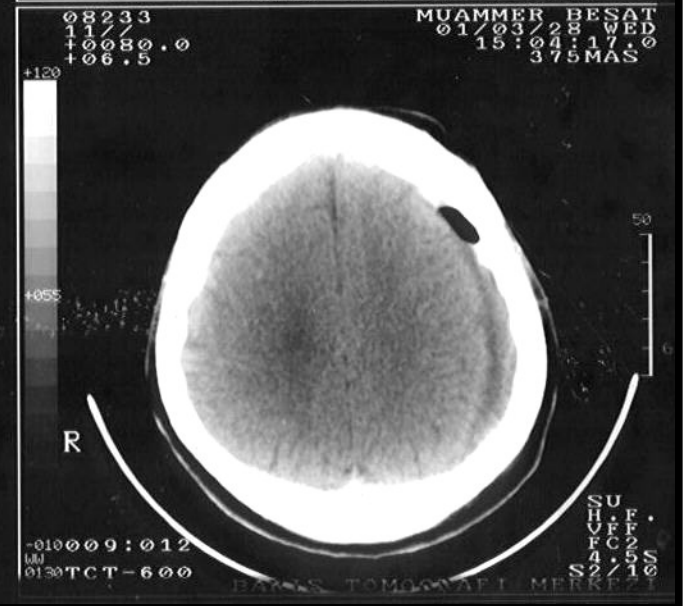
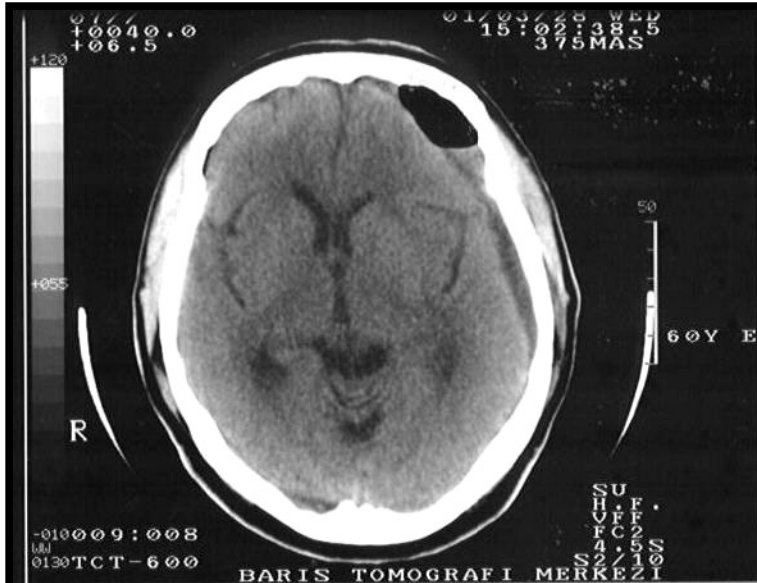
- Dura-araknoid arasındadır
- Tipik şekil kresent (hilal) yada orak
- Sıklıkla **frontoparietalde**, suturleri geçer, dural bağlantıları geçmez
- Subdural aralıktan geçen **kortikal köprü venlerinin** gerilmesi ve yırtılması
- Akut subdural kanama şiddetli kafa travması düşündürür. (Mortalite %60-80)
- Kronik subdural yavaş venöz kanama şeklindedir ve iyi tolere edilir
- Kafatası boyunca önden arkaya uzanabilir, **tentoryum** ve **interhemisferik fissür** boyunca uzanabilir





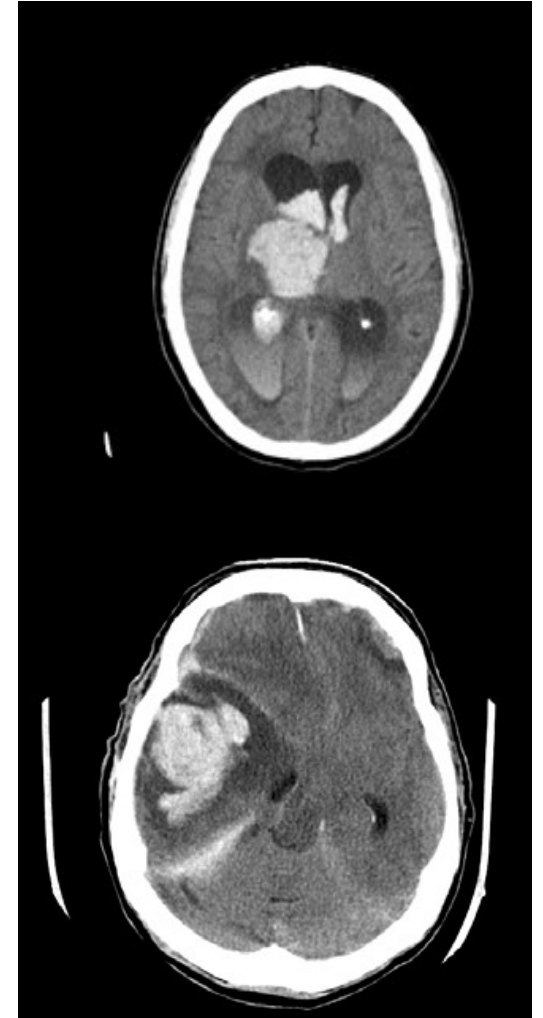






İntraparankimal hemoraji

- Non-travmatik lezyonlar özellikle yaşlılarda HT'a bağlı olarak sıklıkla bazal ganglionlarda görülür. Bu bölgeden ruptüre olarak ventriküllere açılabilir.
- Travmatik lezyonlar yaralanmaya sekonder hemen görülebildiği gibi; kontüzyonların 2-4 gün içinde genişleyip birleşmesine sonucunda da görülebilirler.
- Sıklıkla **frontal** , **temporal** ve **oksipital** bölgelerde kemik çıkıntılarına bağlı olarak beynin ani deselerasyon yaralanmaları neticesinde görülürler.



İntraventriküler hemoraji (İVH)

- Travmatik, IPH veya SAH ventriküle rüptürüne bağlı gelişebilir
- IVH, şiddetli kafa travmalarında % 10 oranında görülür



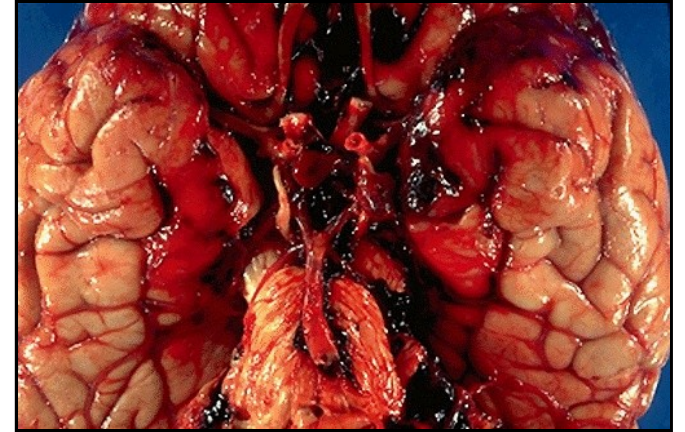
Subaraknoid hemoraji (SAH)

- Cisternalarda/kortikal gyral yüzeylerdeki kanama
- % 75-80 anevrizmaya bağlı
- % 4-5 AVM
- Travma, tümör
- %10-15 neden???
- %20 akut hidrosefali

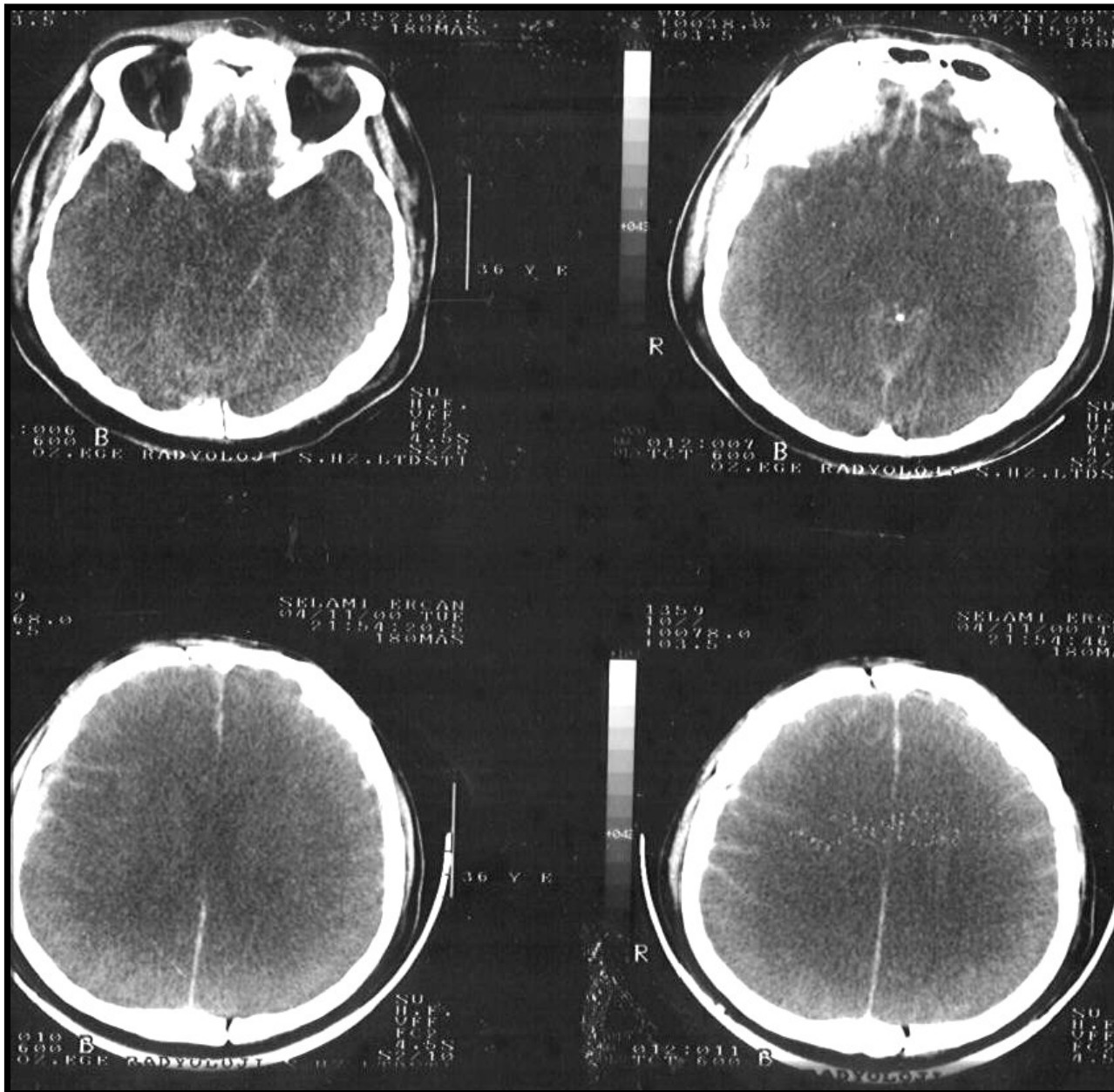


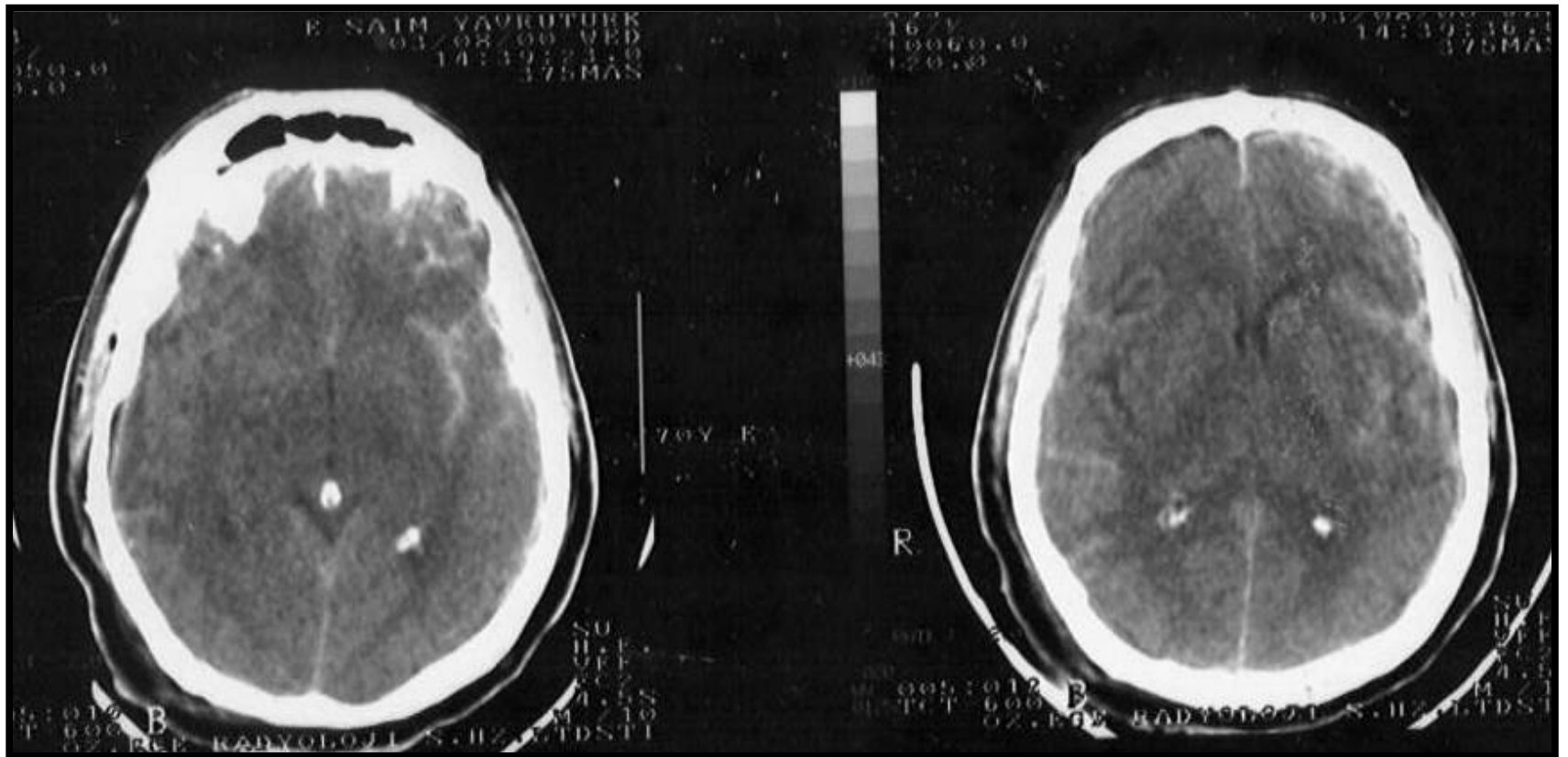
SAH'de BT sensitivitesi

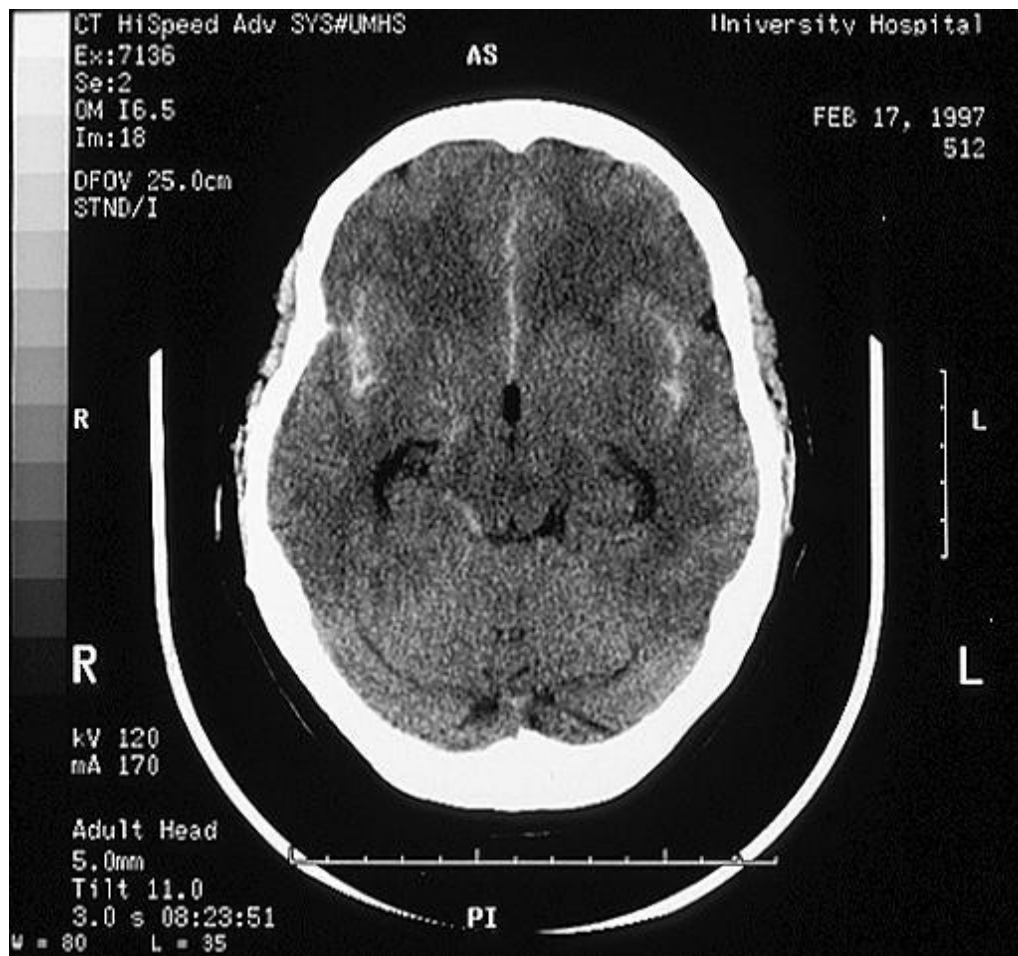
- 0-12 saat %98-99
- 24 saat %90-95
- 3 gün %80
- 1 hafta %50
- 2 hafta %30



*** BT'ye ve deęerlendiren kiřiye bağlı

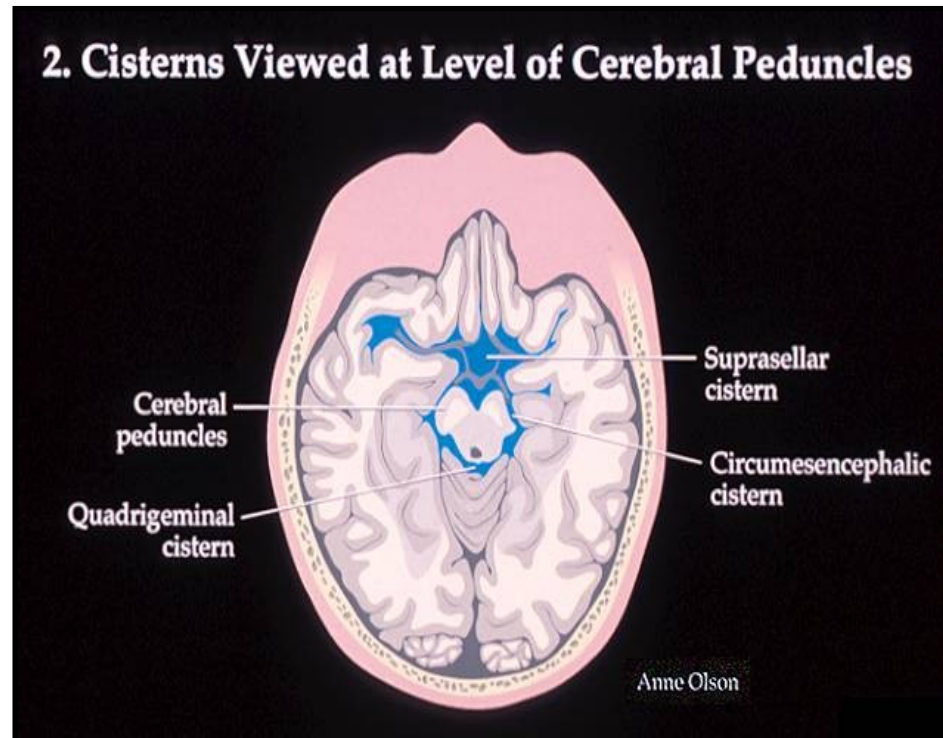






Can = Cisterns: (Blood Can Be Very Bad)

- **Circummesencephalic (ambient)** – orta beyinde halka şeklinde
- **Suprasellar** - willis poligonunda yıldız şeklinde
- **Quadrigeminal** - W- orta beyin üstünde
- **Sylvian** - temporal-frontal lob arasında



Ex: 14167

Se: 2

OM 318.0

Im: 9

DFOV 25.0cm

STND

A125

48 M 3076042

FEB 18, 1995

512

R
1
2
5

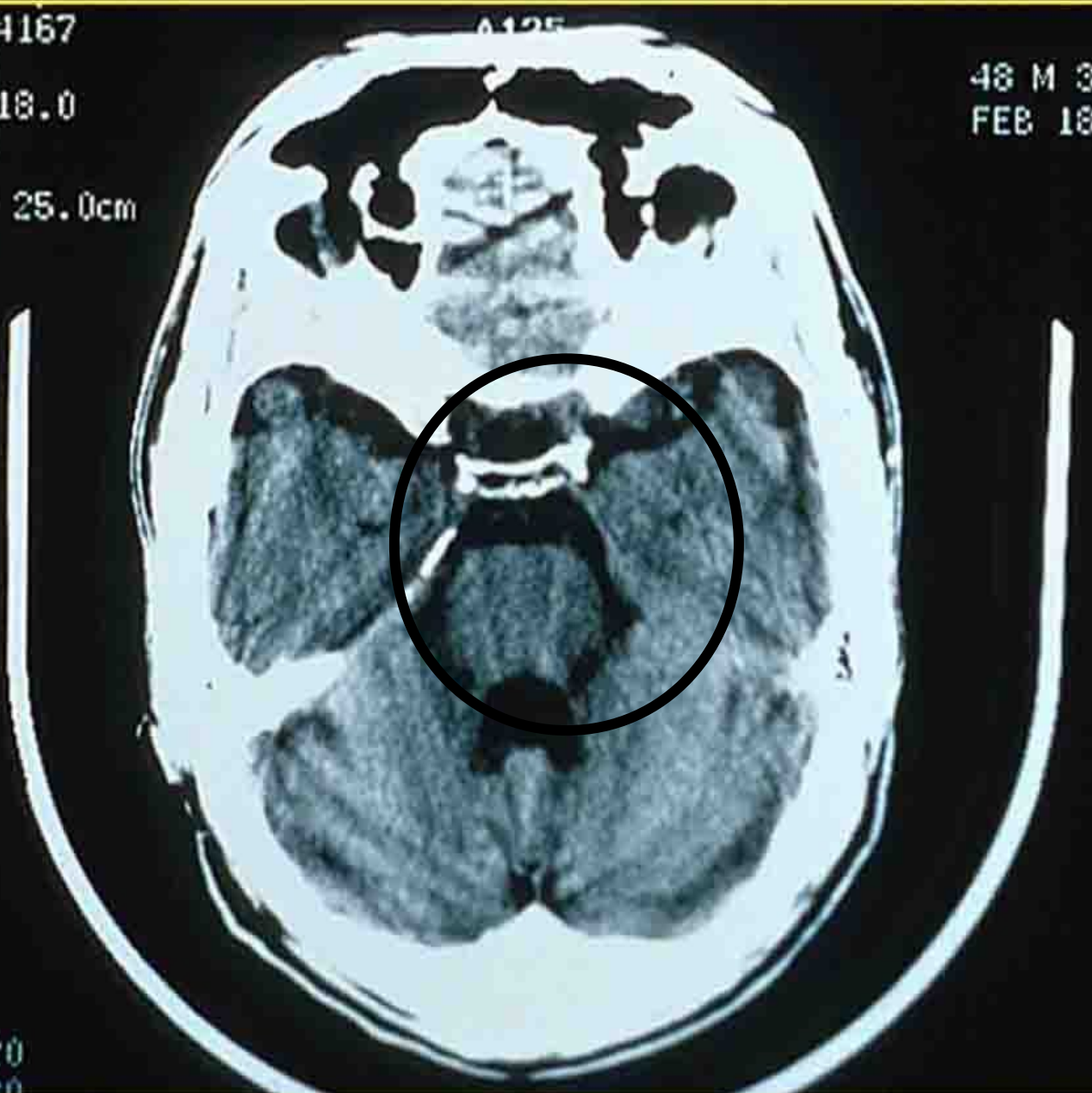
L
1
2
5

R

L

FV 120

mA 180



Ex: 14167

Se: 2

OM 323.0

Im: 10

DFOV 25.0cm

STND

48 M 3076042

FEB 18, 1995

512

R
1
2
5

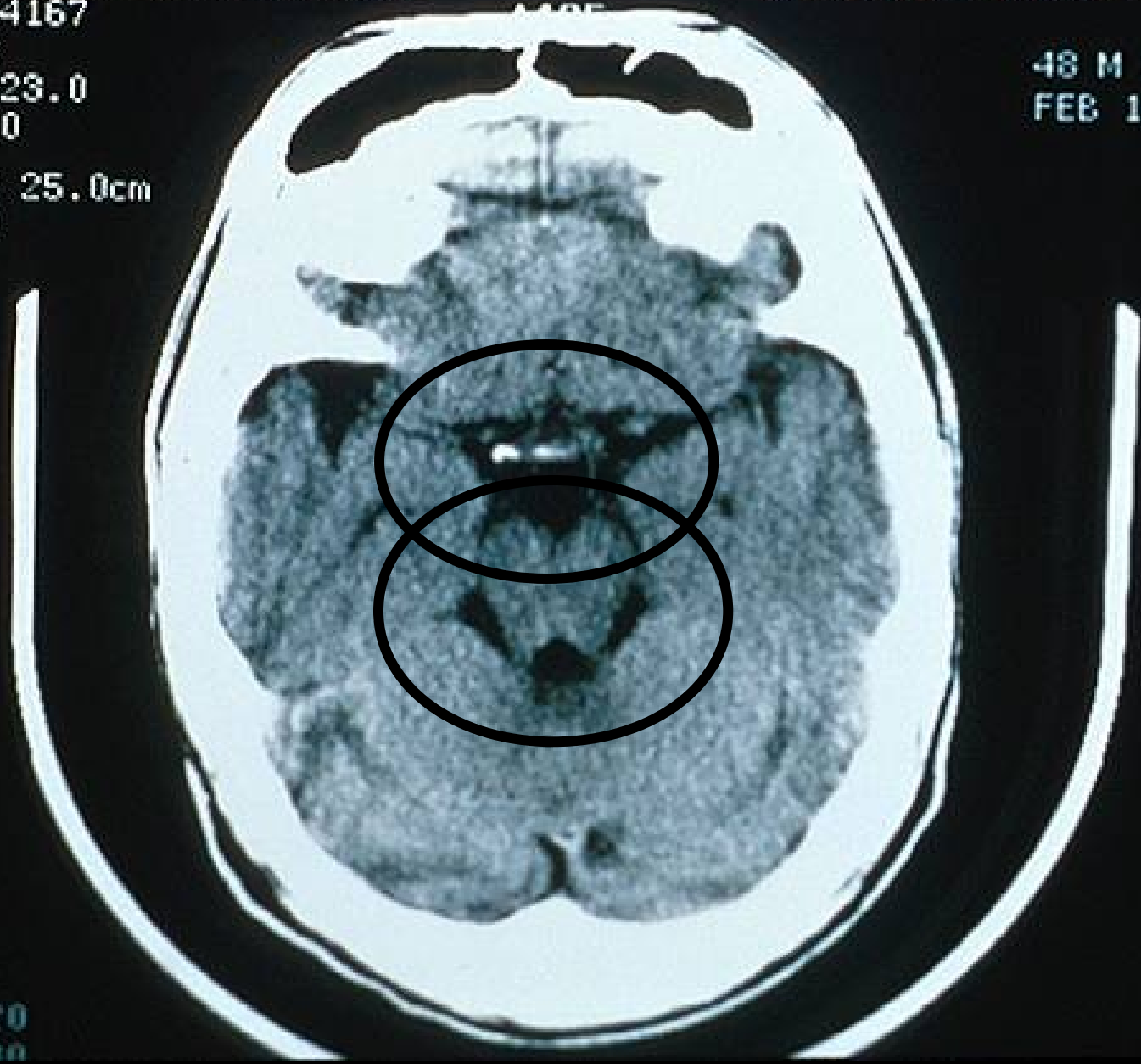
R

V 120

A 180

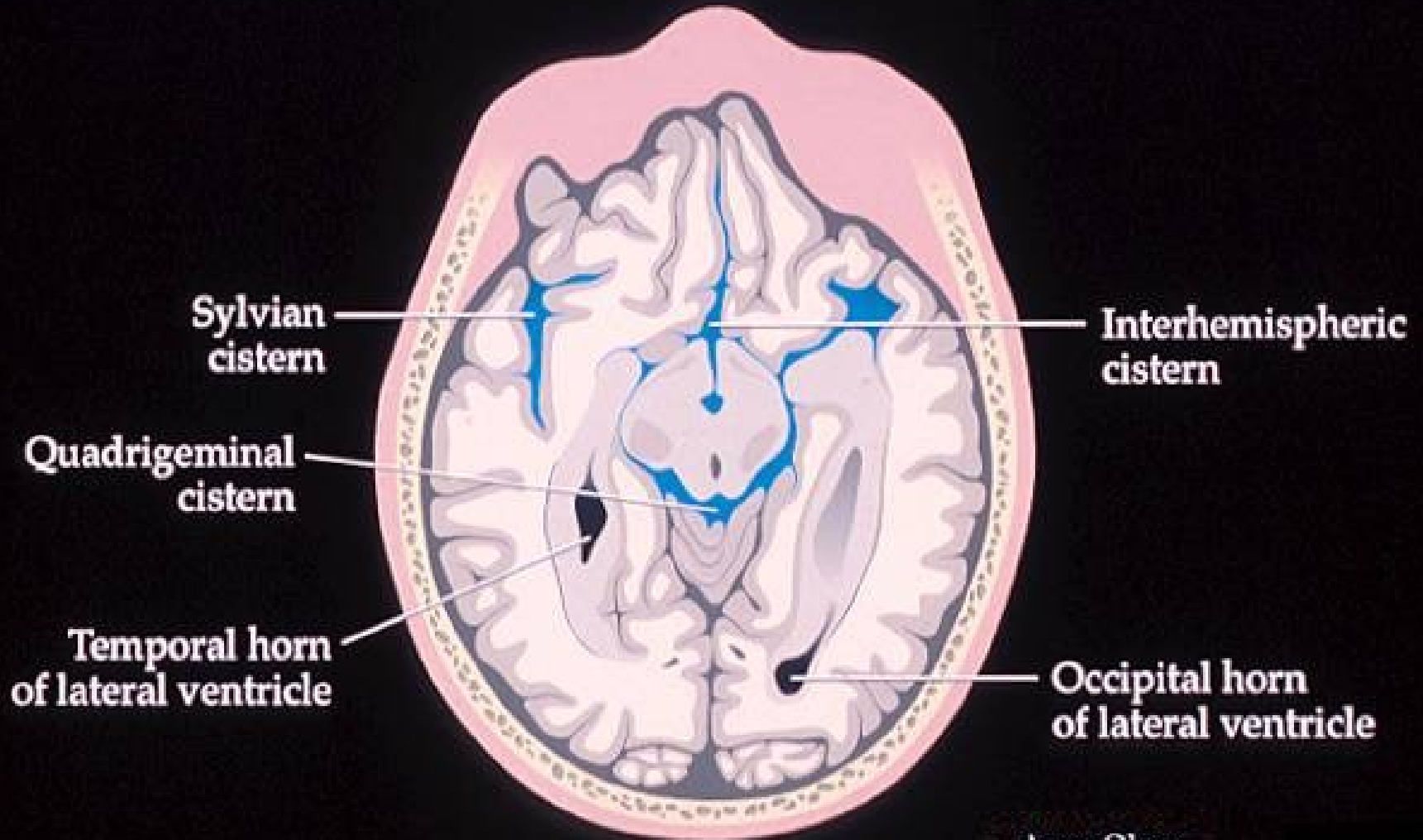
L
1
2
5

L





3. Cisterns Viewed at High Mid-Brain Level



HiSpeed CT/i SYS:CMS

AS

Carolinas Medical Center

Ex: 8462

Se: 2

22 F 3649031

OM S33.5

Aug 04 97

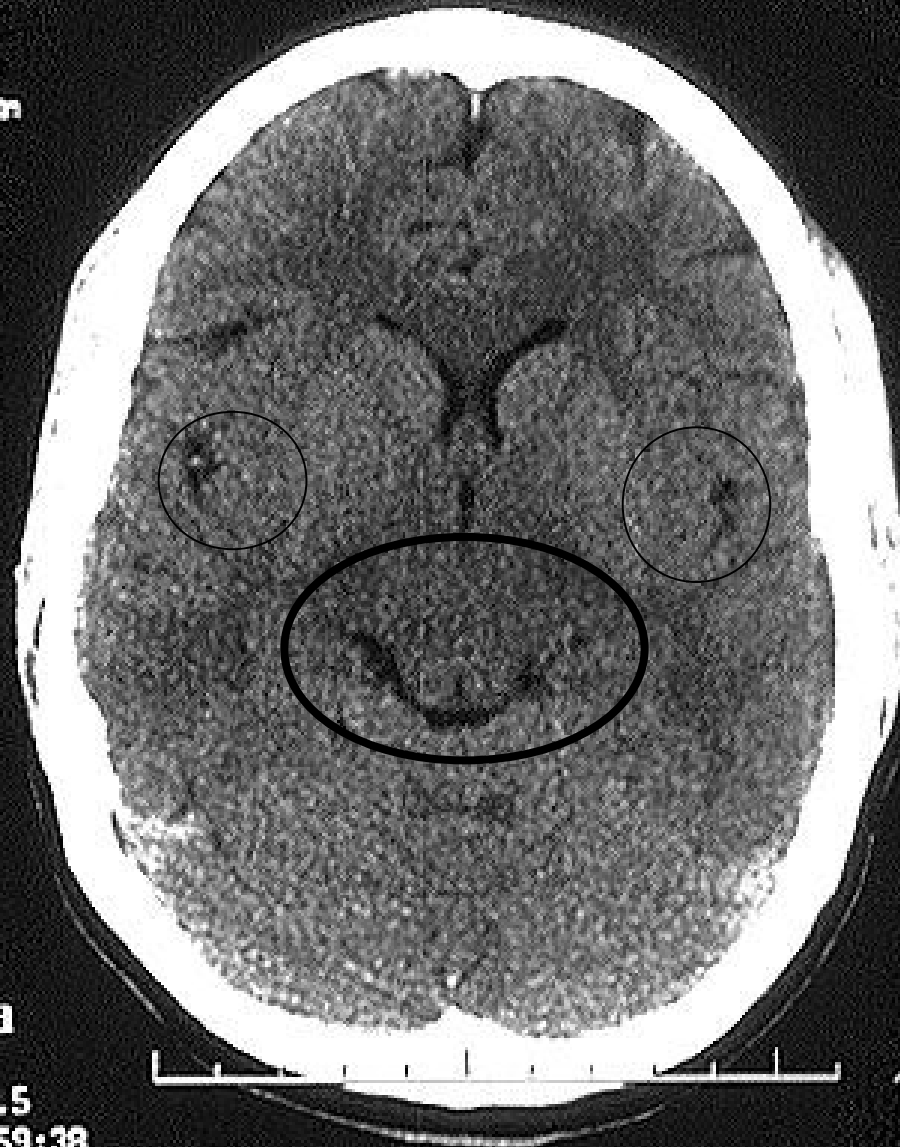
In: 11

512

DFOV 22.0cm

STD/I

R
1
1
0



L
1
1
0

kV 120
mA 180

Adult Head
5.0 mm
Tilt : 12.5
3.0 s 00:59:38
W:80 L:35

PI

Cisterns:

- Deęerlendirmede 2 önemli nokta:
 - Kan var mı?
 - Sisternalar açık mı?



Be = Brain:

(Blood Can Be Very Bad)

- **Simmetri:**
- **Gri-Beyaz cevher ayrımı:**
- **Shift:**
- **Hiper/Hipodensite:**



Brain:

- **Simetri** – Özellikle sulkuslar iyi ayırt edilmeli, her iki tarafta simetri değerlendirilmeli
- **Gri-Beyaz cevher ayrımı** – CVO erken bulgusu gri-beyaz cevher ayrımının kaybolması şeklinde görülebilir “[*insular kurdale işareti*](#)”. Diffüz serebral ödemde de ayrım kaybolur. Metastatik lezyonlar sıklıkla gri-beyaz cevher sınırında görülür.
- **Shift** – Falx orta hatta olmalı, yanlardaki ventriküllerin genişliği eşit olmalıdır.
 - Sulcusların tek taraflı silinmesi, o kompartmanda basınç artışını
 - Bilateral silinme global basınç artışını gösterir.
- **Hiperdensite** – kan, kalsifikasyon, IV kontrast
- **Hipodensite** – Air/gaz (pnömosefali), yağ, iskemi (CVO), tümör.

HiSpeed CT/i SYS#CMHS

AS

Carolinas Medical Center

Ex: 8462

Se: 2

22 F 3649031

OM S33.5

Aug 04 97

In: 11

512

DFOV 22.0cm

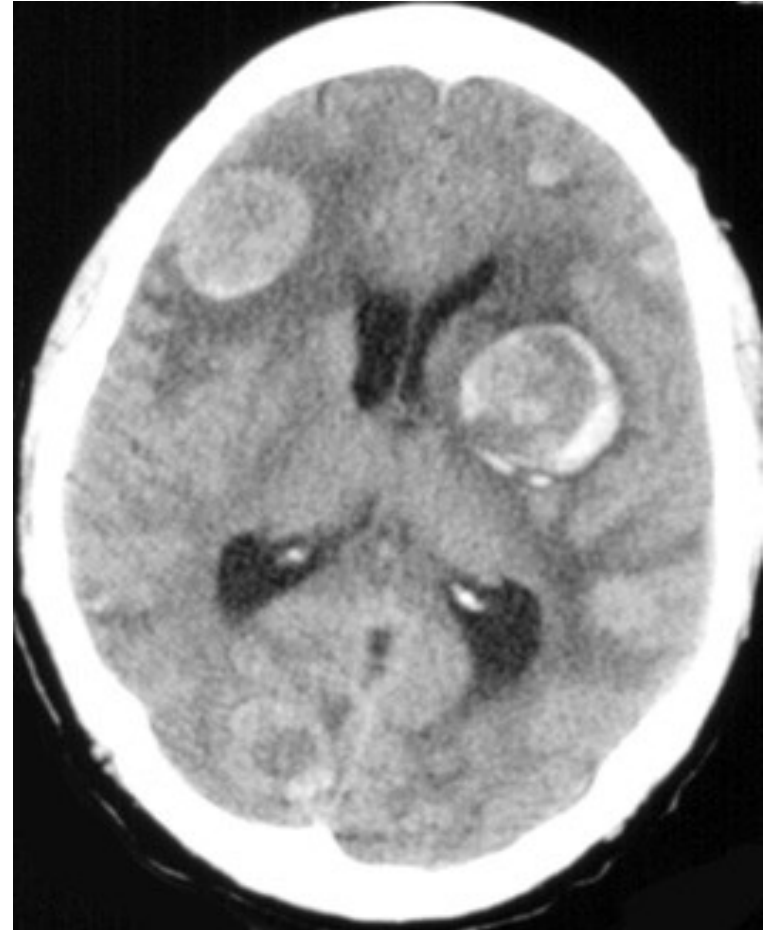
STND/I



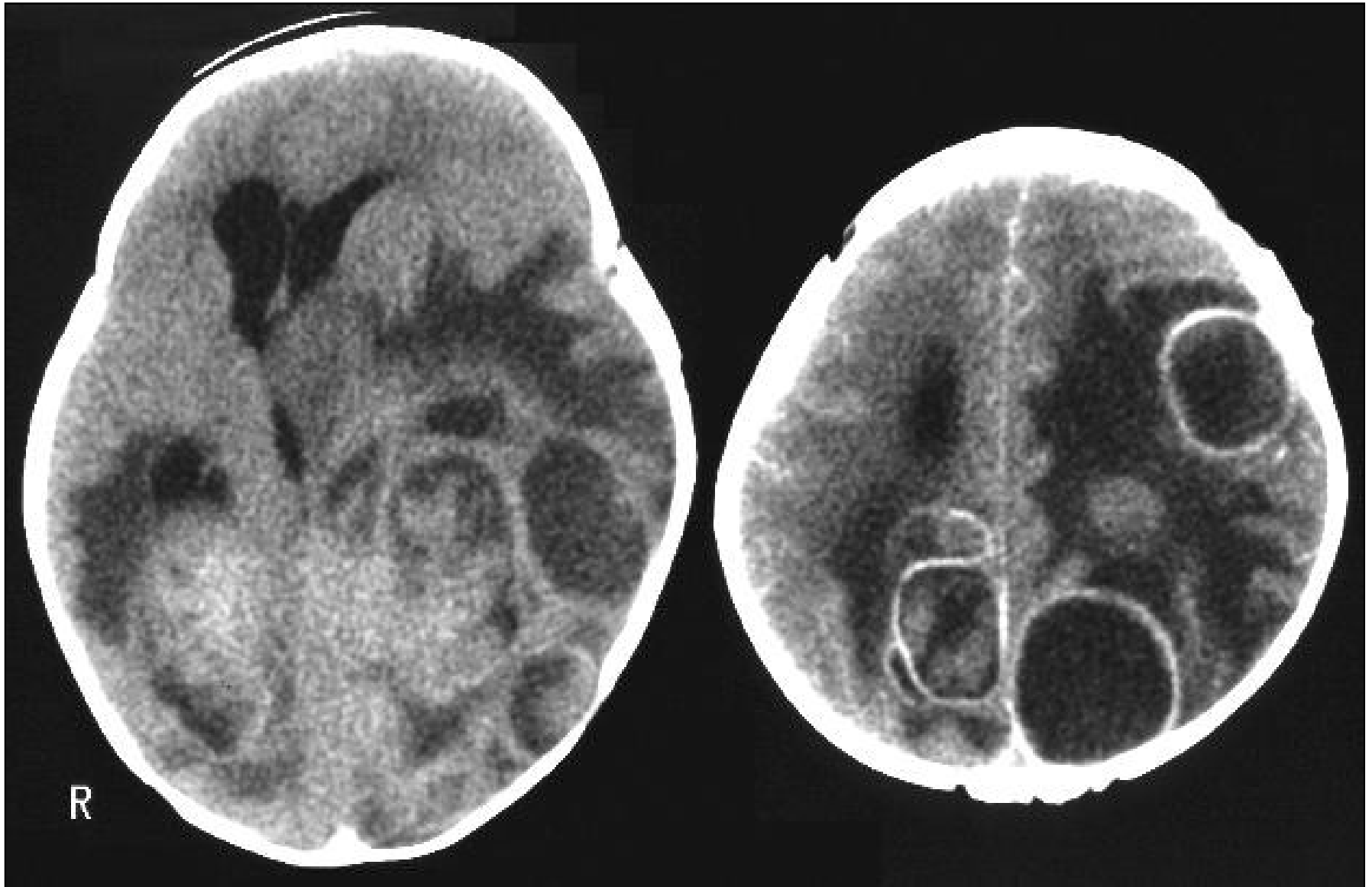
Kitle Lezyonları

- **Tümör:**
- **Abse:**
- **Ischemic infarction:**

Tümör



Abse



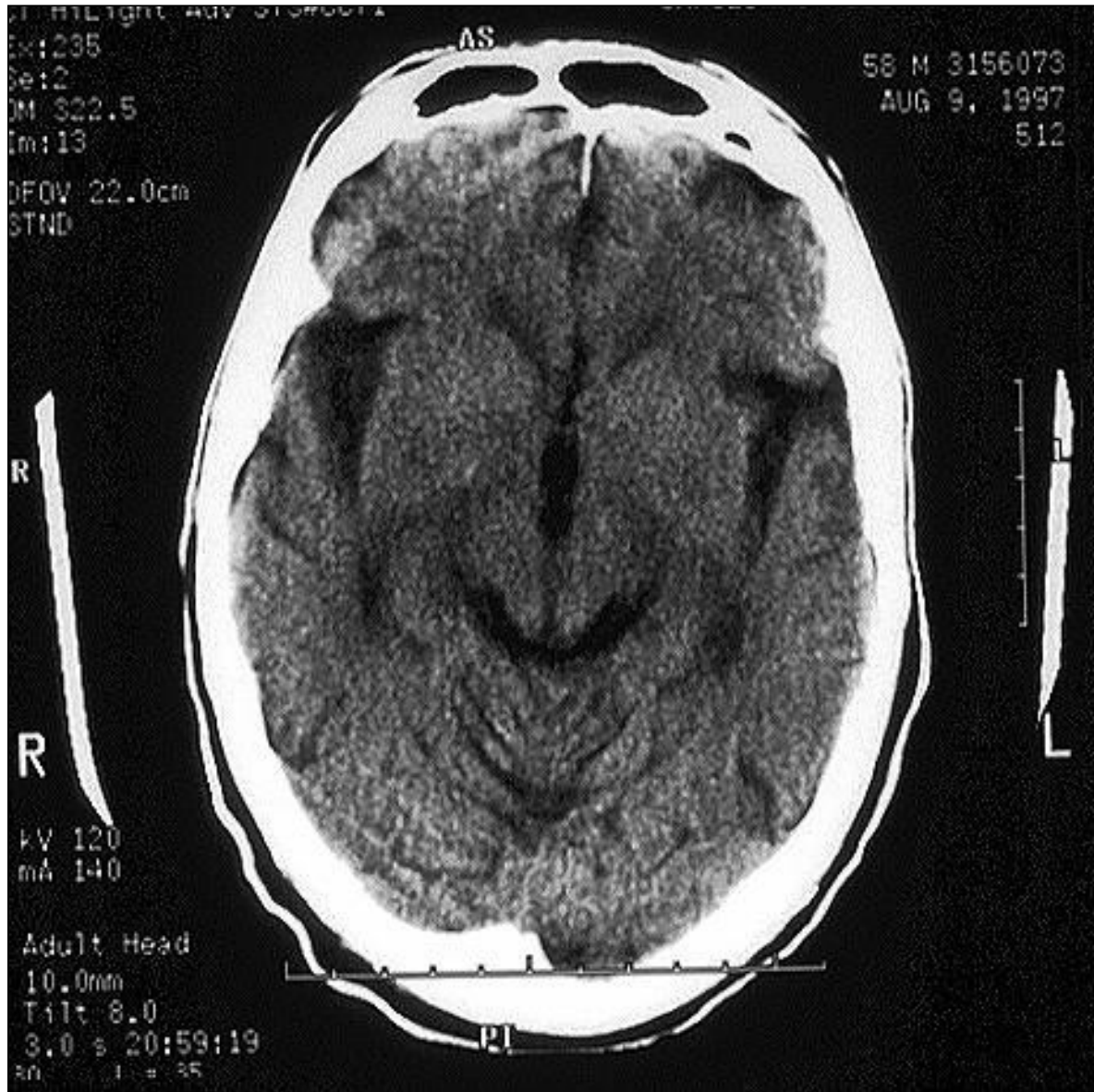
Hemorajik Kontüzyon



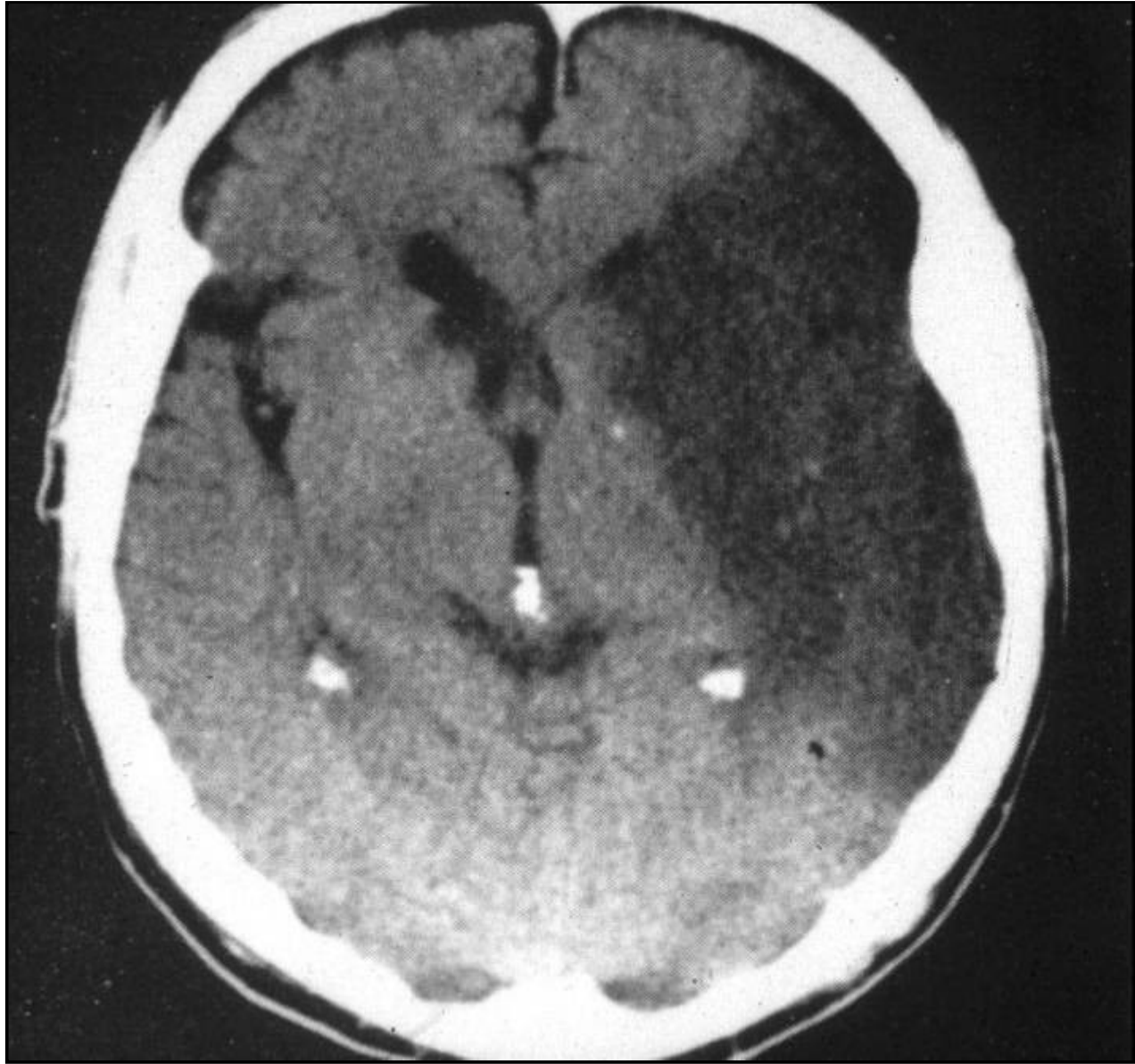
Kitle Etkisi



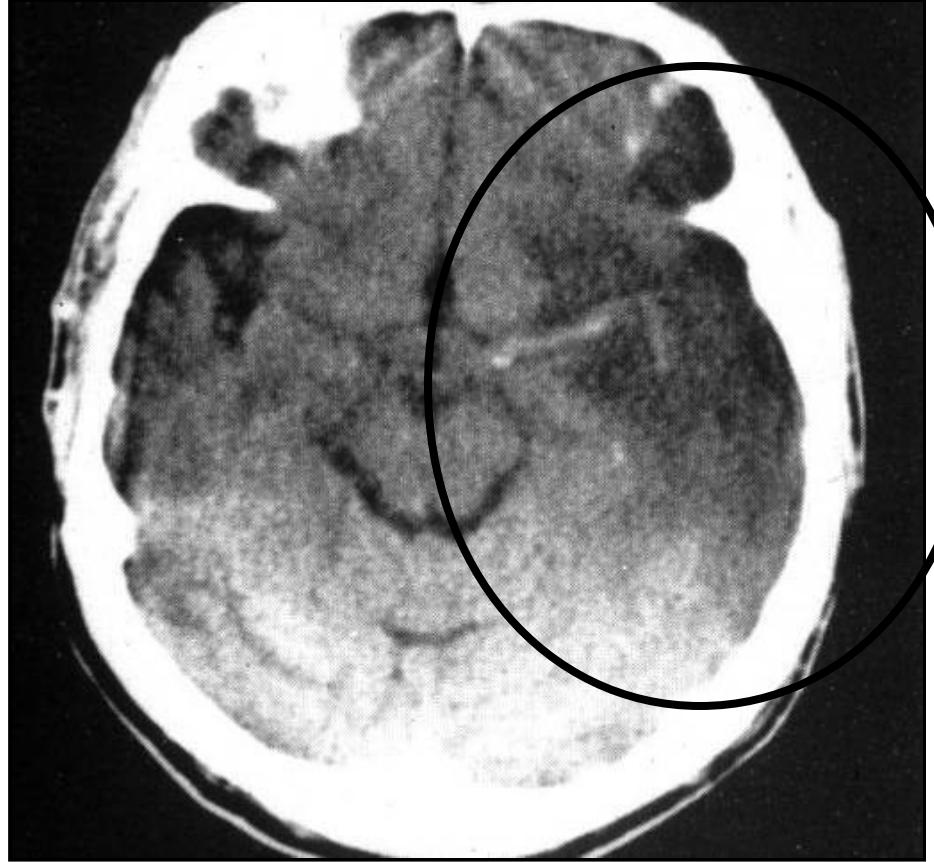
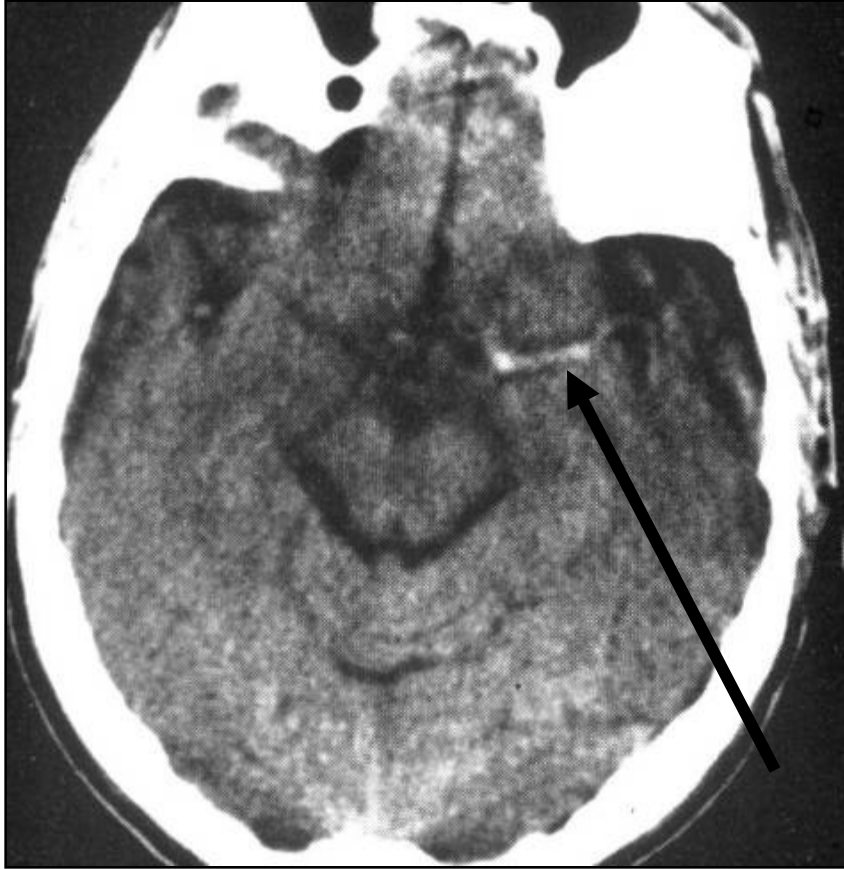
Atrofi



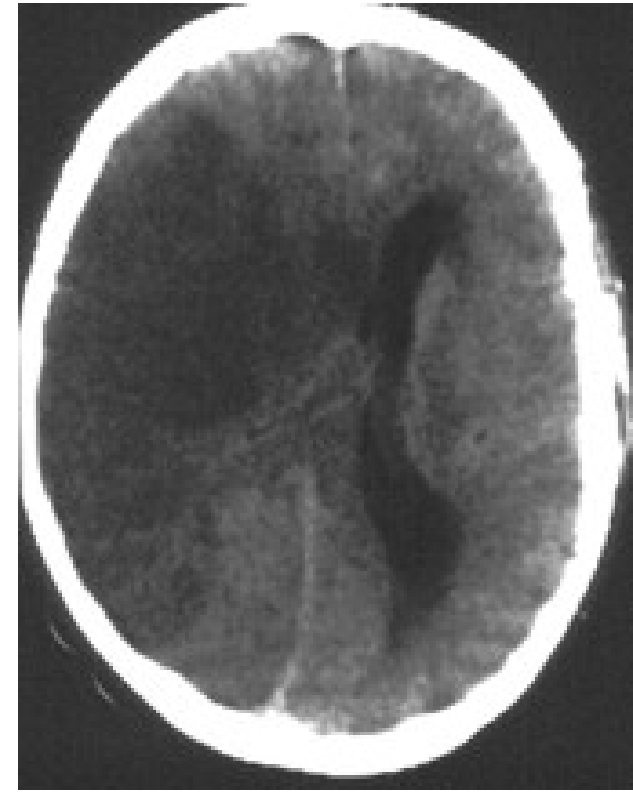
Strok





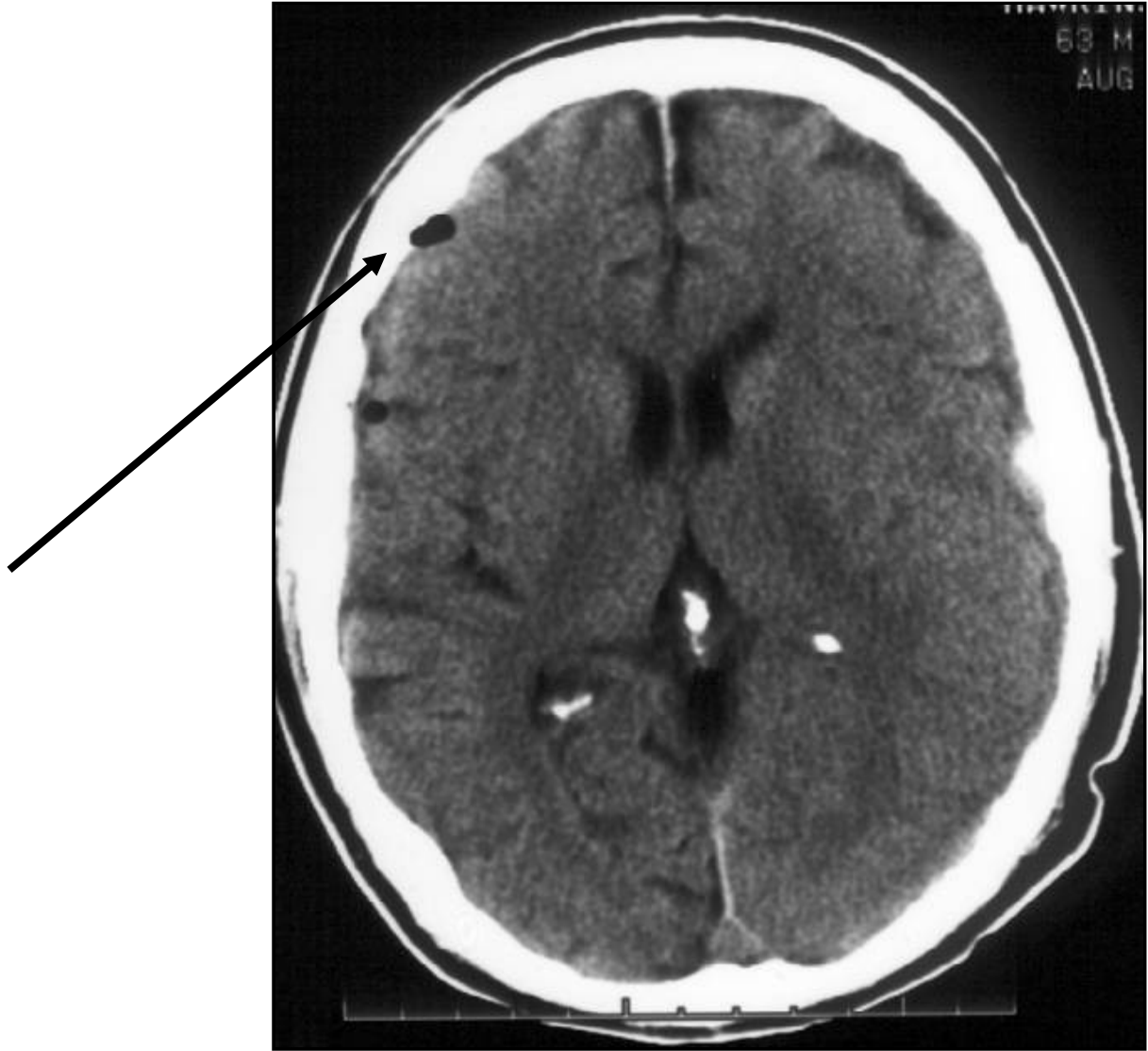


Erken MCA Enfarkt bulguları



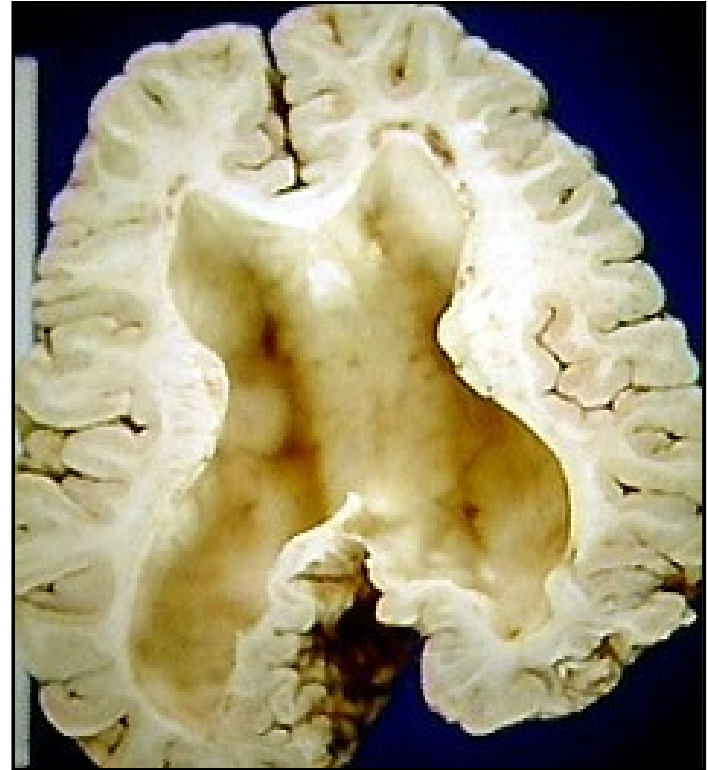
Intrakraniyal Hava







Very = Ventricles: (Blood Can Be Very Bad)



Ex:9021
Se:2
OM 512.5
Im:8

APR 29, 1997
512

DFOV 22.0cm
STND

R

R

L

L

kV 120
mA 170

Adult Head
5.0mm
Tilt 10.0
3.0 s 10:00:05
J = 92 L = 46

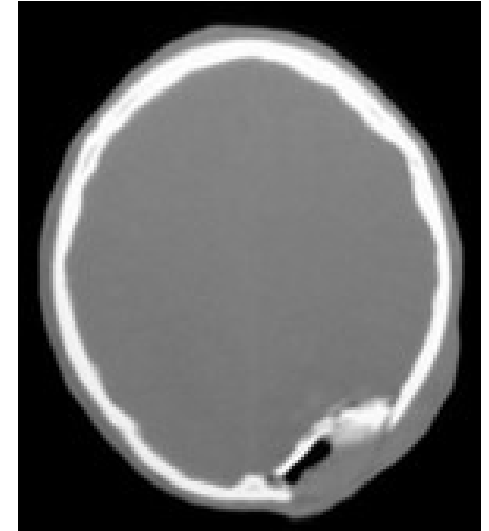




Bad = Bone:

(Blood Can Be Very Bad)

*Skalpte yumuřak doku řiřliđinin olduđu bđlgeler fraktűr ađısından belirteç olabilir



HiSpeed CT/i SYS#CT12

AS

San Francisco General Hospital

Ex: 9425

Se: 2

OM I12.0

Im: 76

DFOV 23.1cm

SIND/I

R

1

1

5

L

1

1

5

kV 120
mA 200

Head

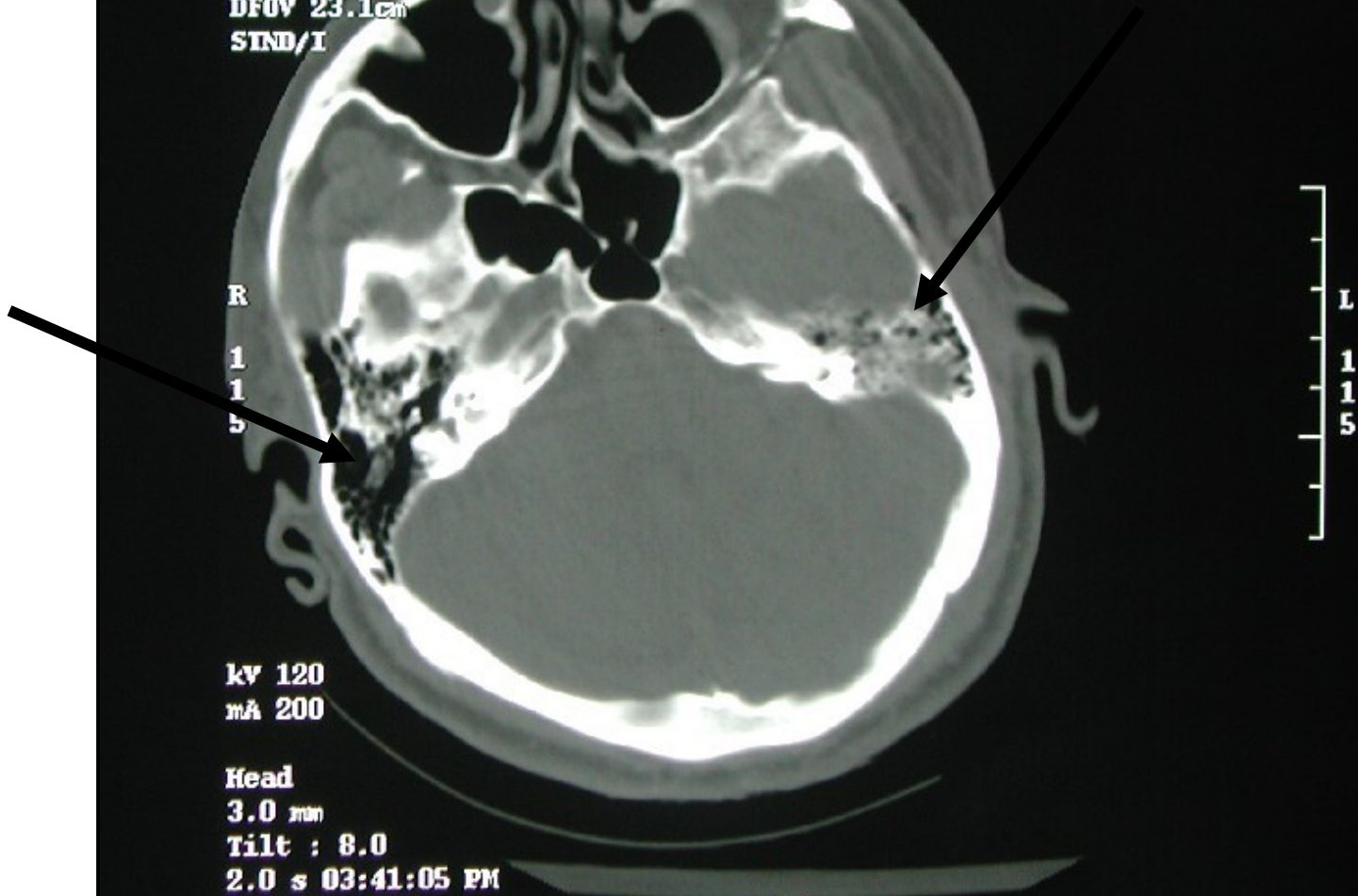
3.0 mm

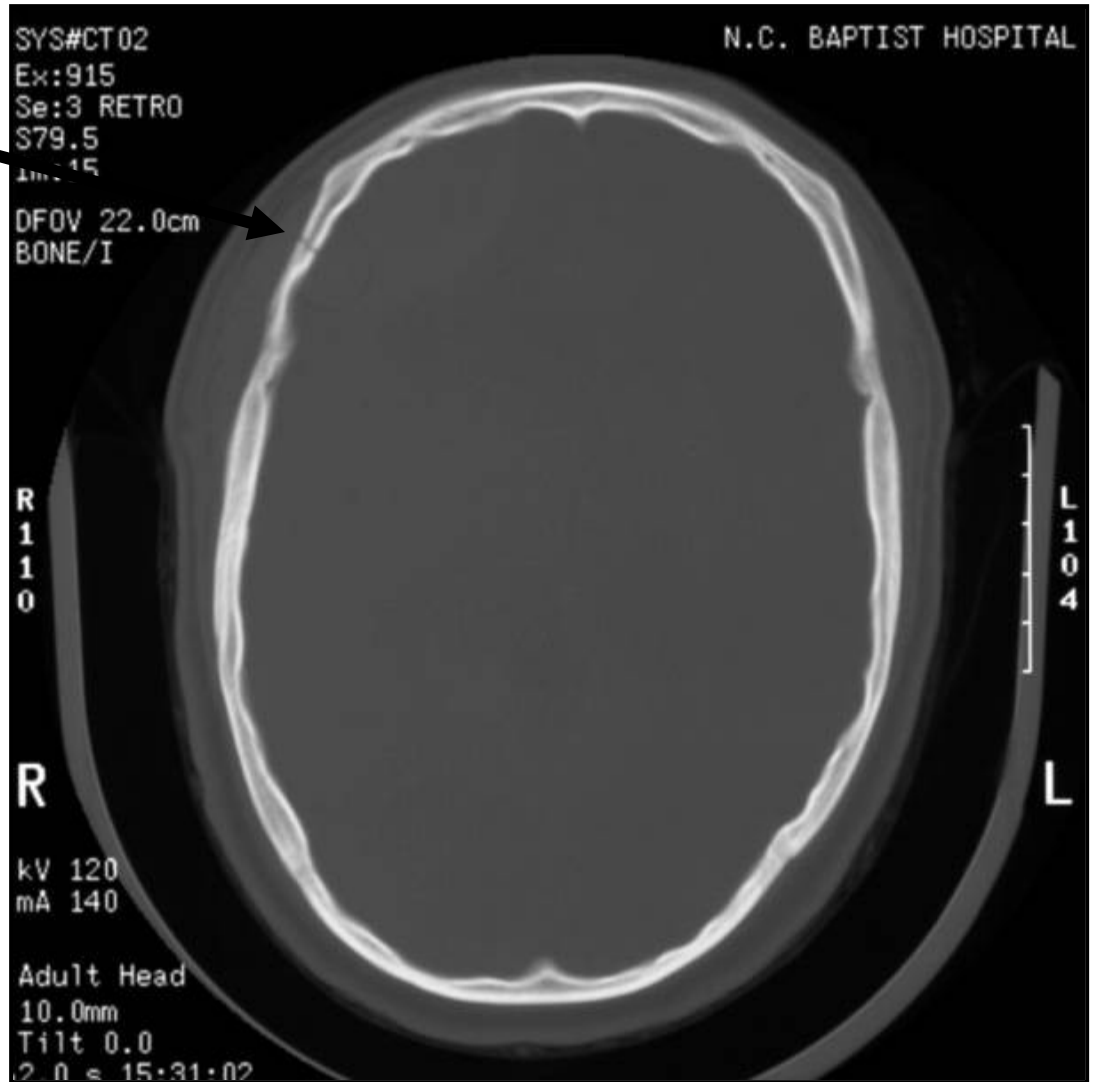
Tilt : 8.0

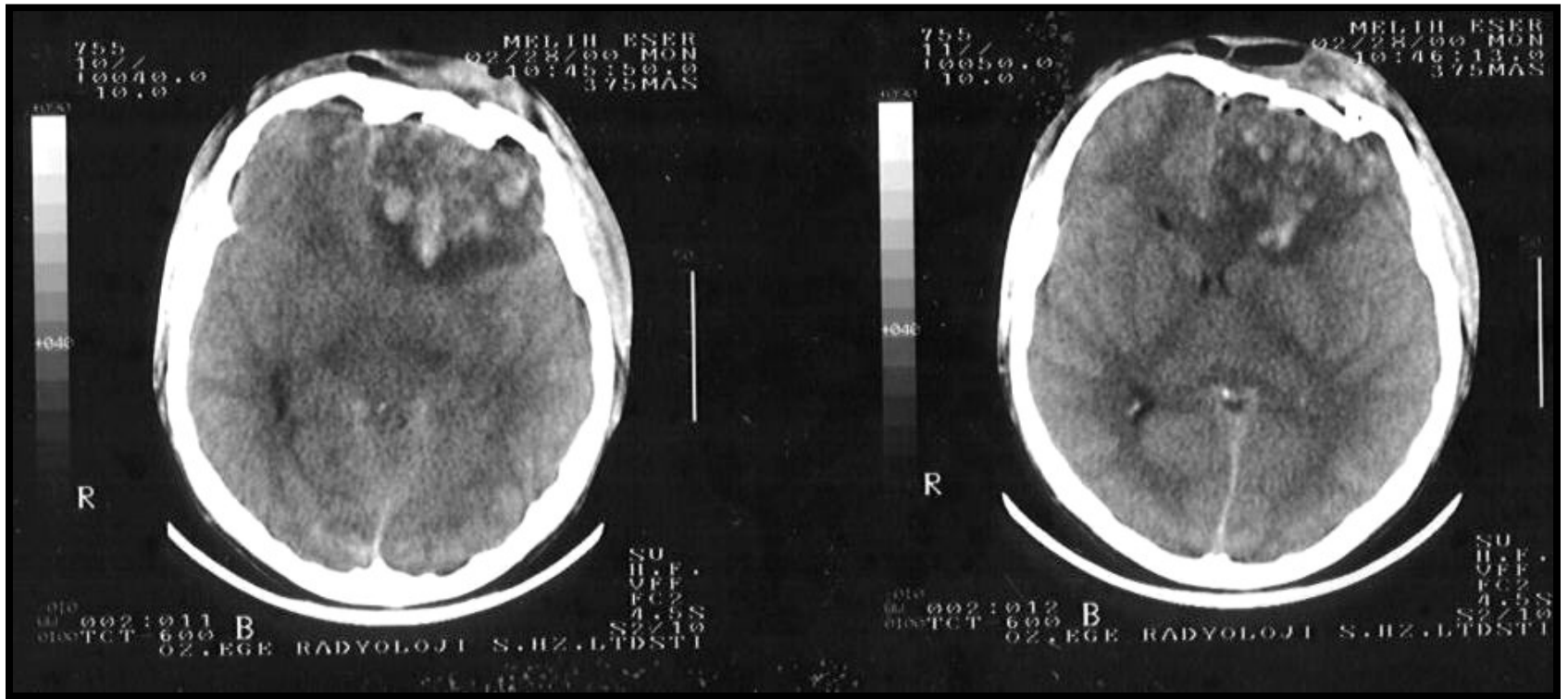
2.0 s 03:41:05 PM

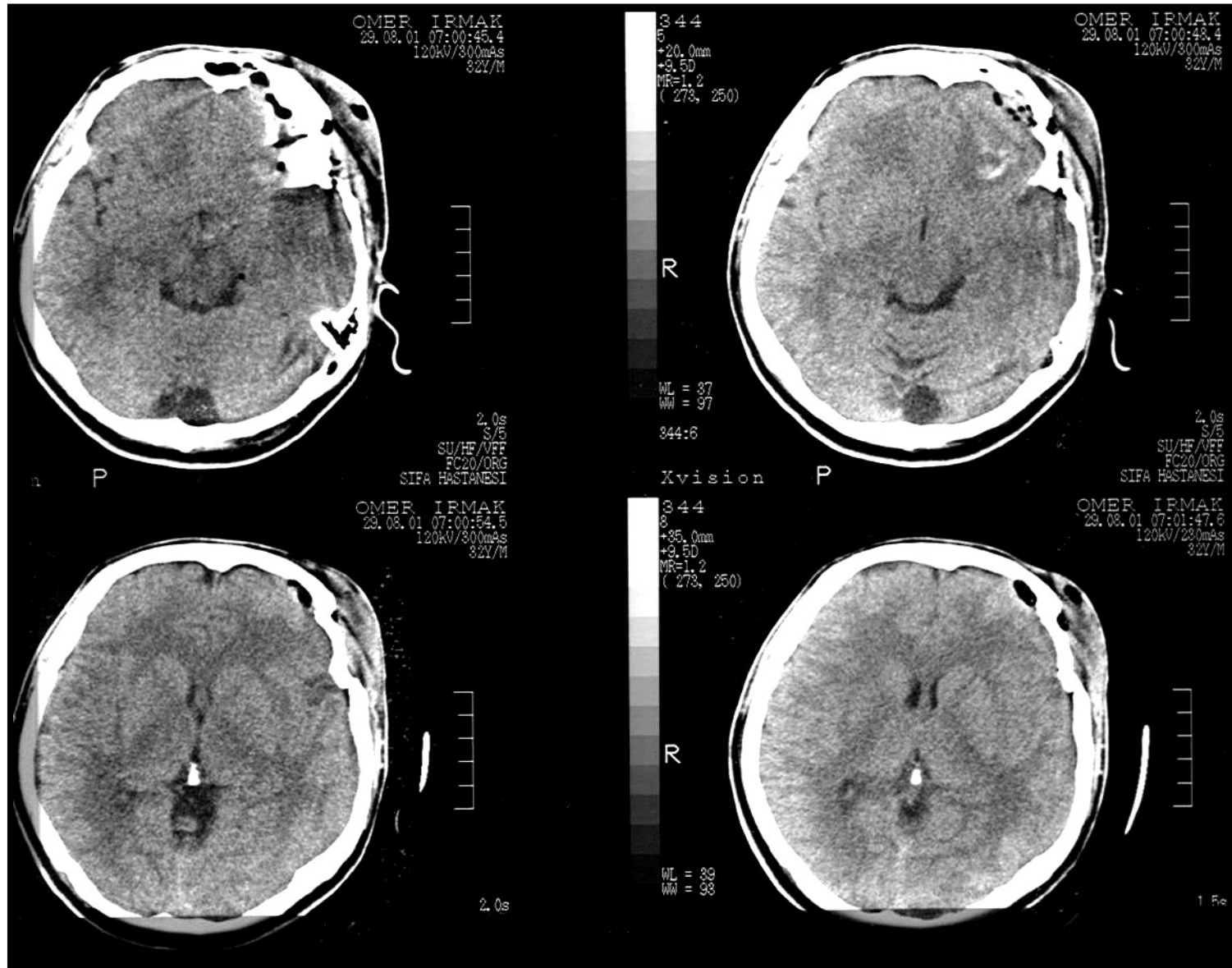
W:2000 L:500

PI

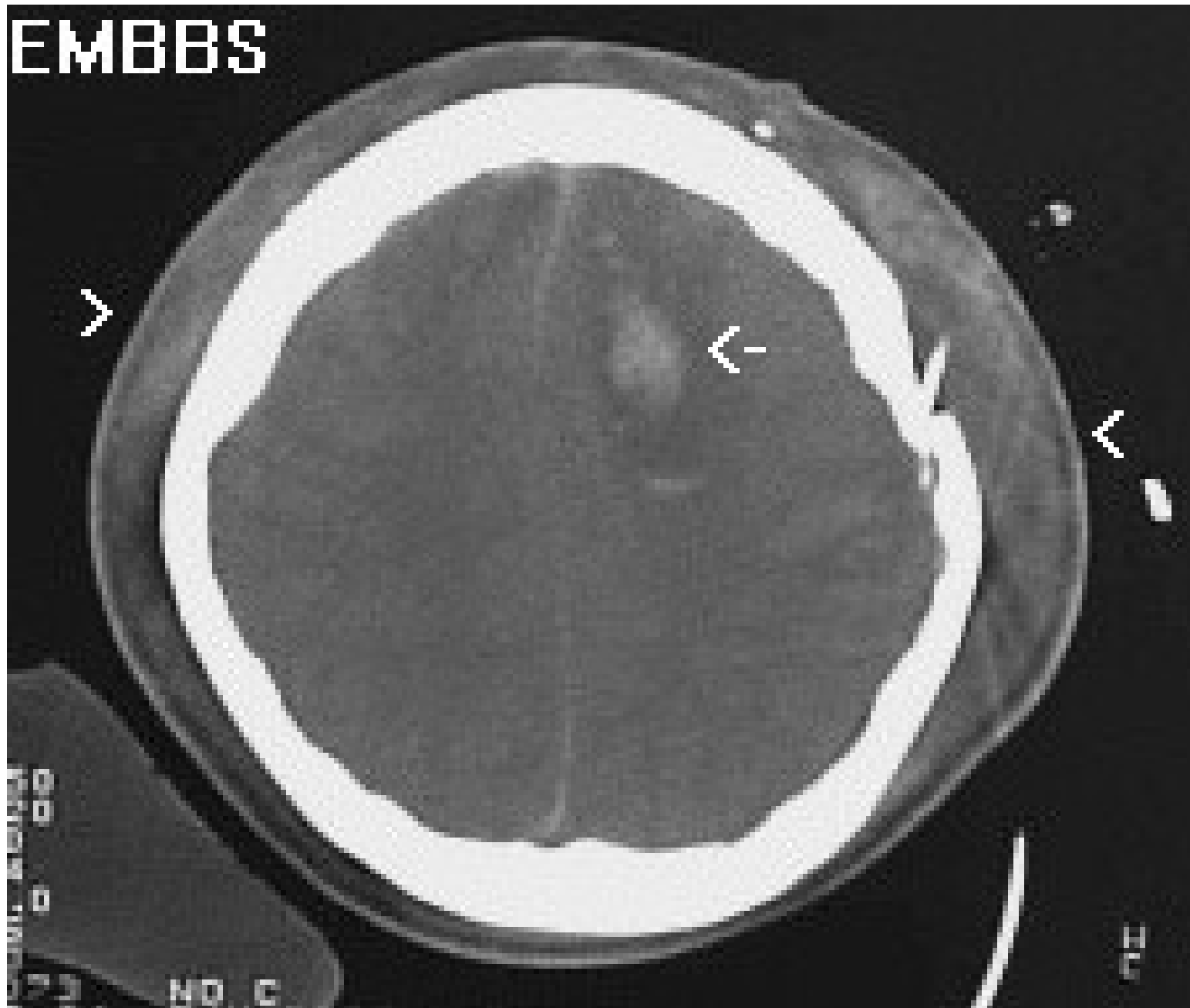








EMBBS



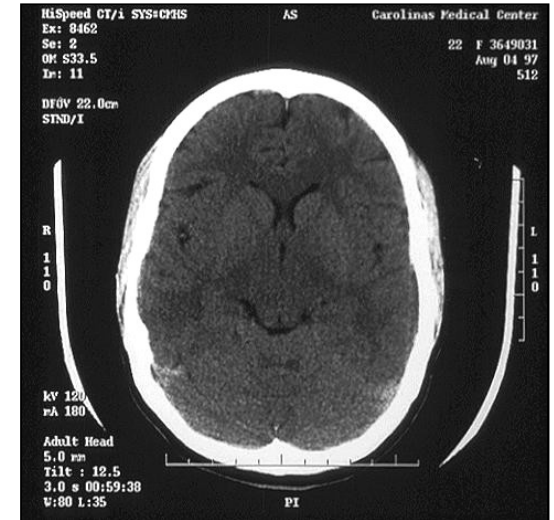
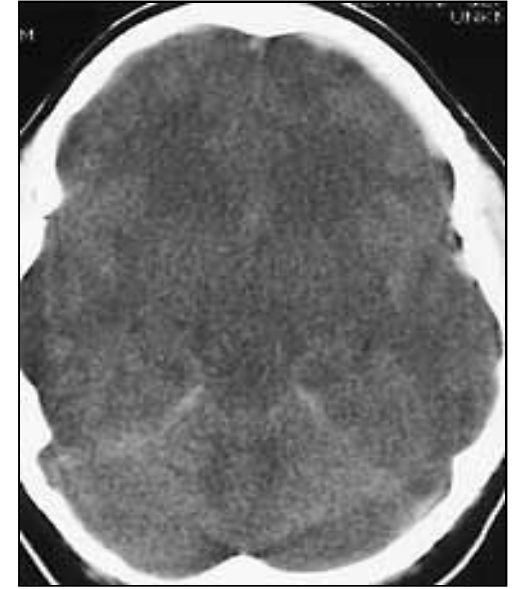


Diffüz Aksonal Yaralanma:

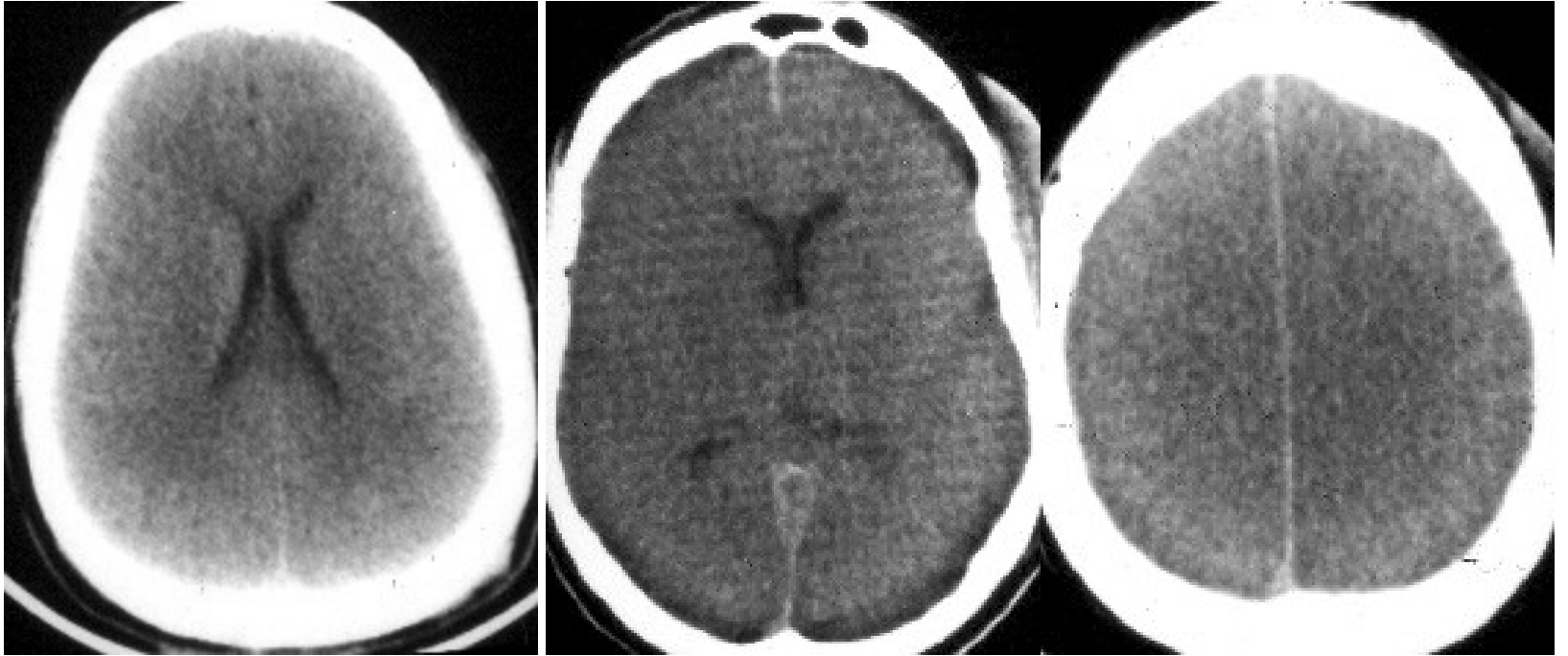
- Beyinde ani rotasyon, akselerasyon-deselerasyon hareketi ile ortaya çıkar. Bilinç kaybı vardır.
- Diffüz ve bilateral olmaya eğilimlidir.
- **Spesifik Lokalizasyonlar:**
 - gri-beyaz madde bileşkesi
 - korpus kallosum
 - bazal ganglionlarda

Diffüz Serebral Ödem:

1. En erken bulgu sulkuslarda, bazal sisternalarda daralmadır.
2. Serebral ventriküller daralır.
3. Beyinin atenuasyonu düşer, gri-beyaz madde ayrımı kaybolur.



Diffüz beyin hipoksisisi



Olgu 1

1-2 hafta önce olduđu yere
yığılan ve daha sonra
kendiliğinden düzelme öyküsü
olan hasta,
yeni gelişen bilinç düzeyinde
azalma şikayeti ile eşi tarafından
acil servise getiriliyor
Çekilen BBT'si yandaki gibi
Yorum?



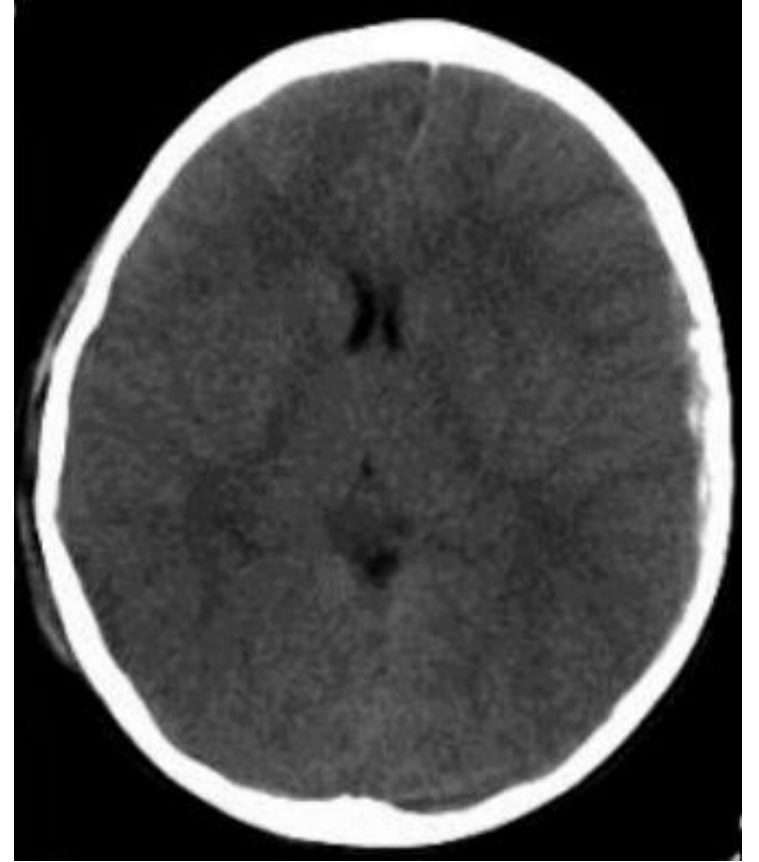
Olgu 2

45 y, erkek sol hemipleji,
tekrarlayan
epileptik nöbet öyküsüyle acil
servise getiriliyor.
Çekilen kontrastlı BBT yandaki gibi
Yorum?



Olgu 3

22 y, erkek hasta yarım saat önce kafa travması öyküsüyle acil servise başvuruyor
Baş ağrısı (+), bilinç kaybı yok
BBT yandaki gibi
Yorum?



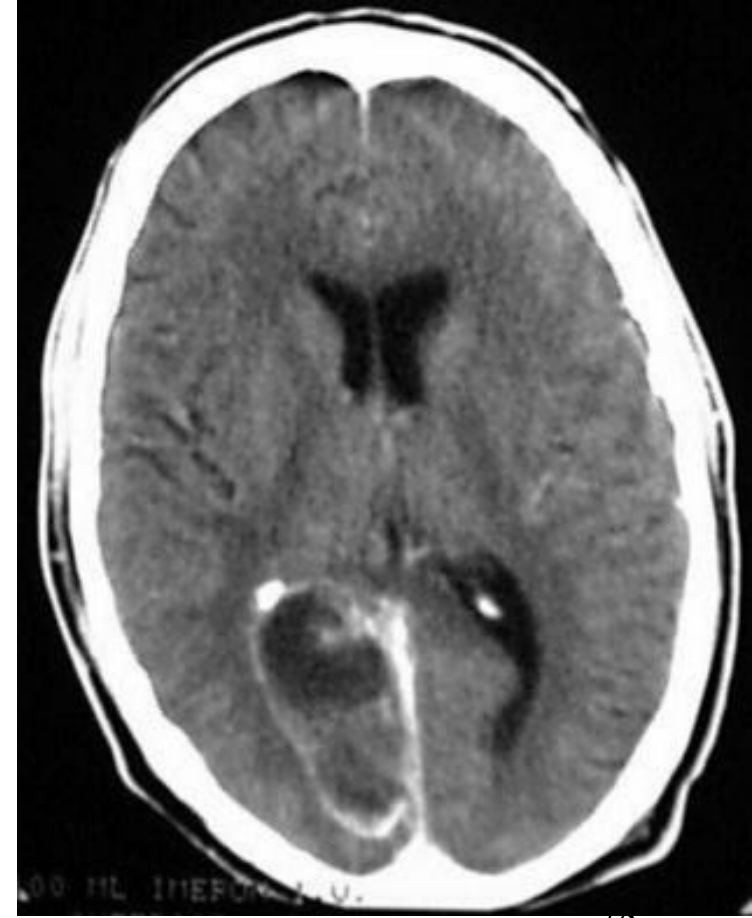
Olgu 4

25 y, erkek ateş, kardiyak murmur,
şiddetli baş ağrısı kliniğiyle acil servise
başvuruyor.

FM sağ homonimus hemianopsia (+)

Kontrastlı BBT yandaki gibi

Yorum?



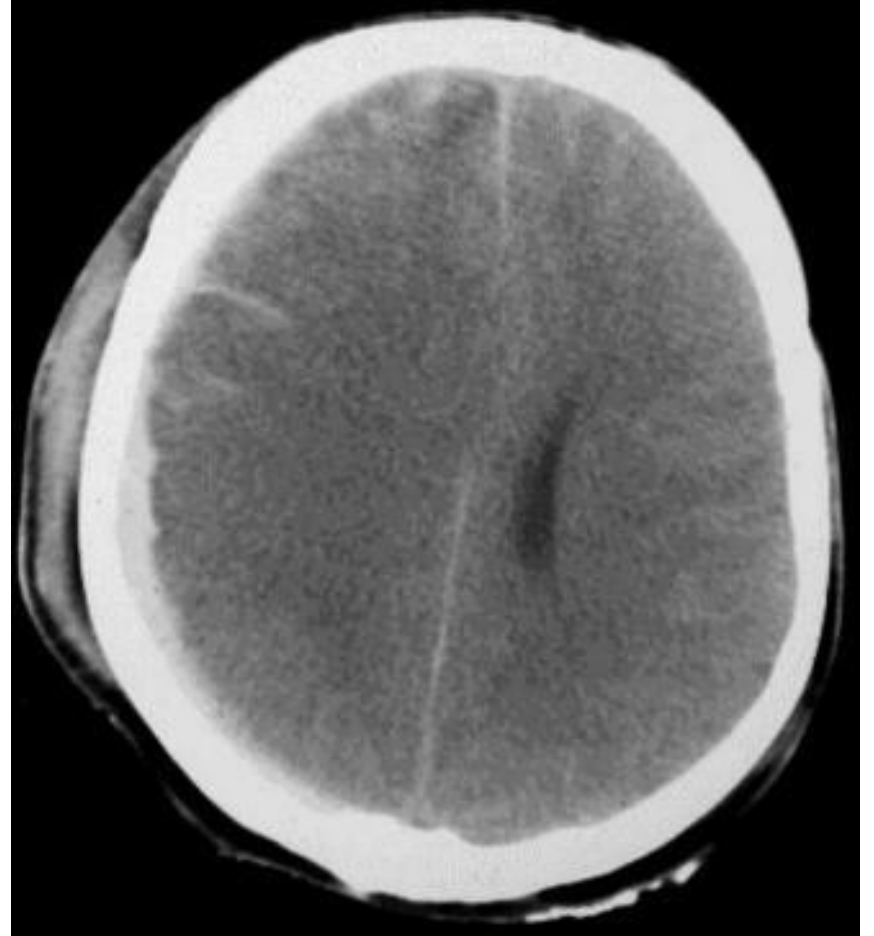
Olgu 5

72-yaş erkek hasta
Bilinen Bronş Ca öyküsü (+)
Yeni stageleme yapılıyor
Kontrastlı BBT yandaki gibi
Yorum?



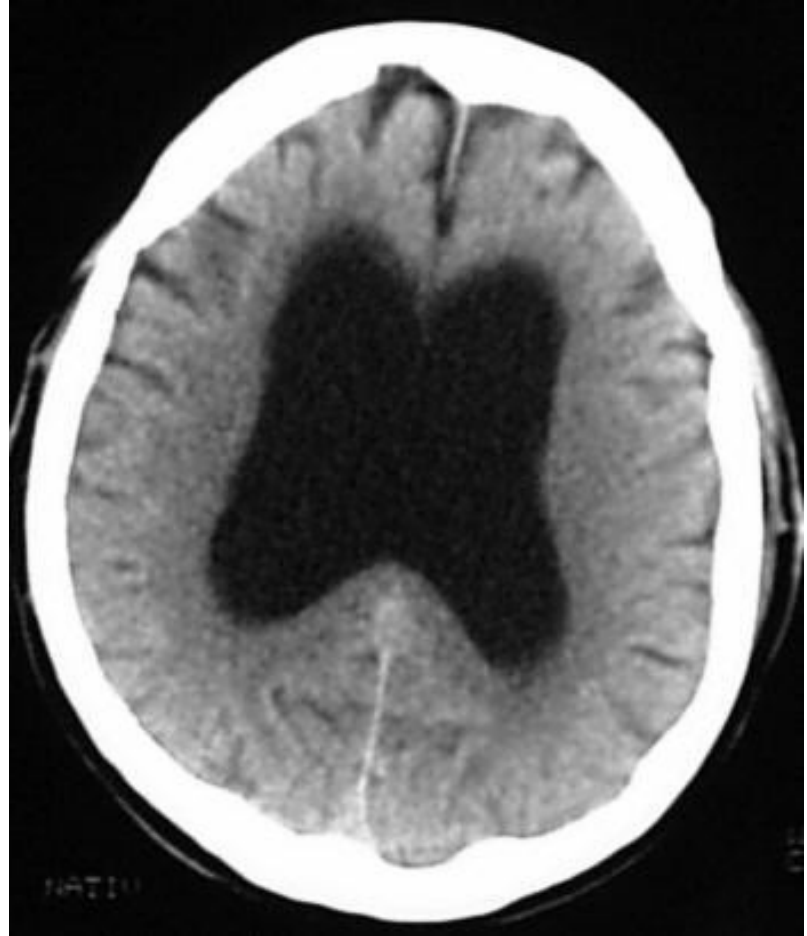
Olgu 6

32-yaş bayan,
5 saat önce araç dışı trafik kazası
nedeniyle acile getiriliyor
Komada, skalpte sağda şişlik (+)
BBT yandaki gibi
Yorum?



Olgu 7

54 yaş erkek hasta
Yorum?



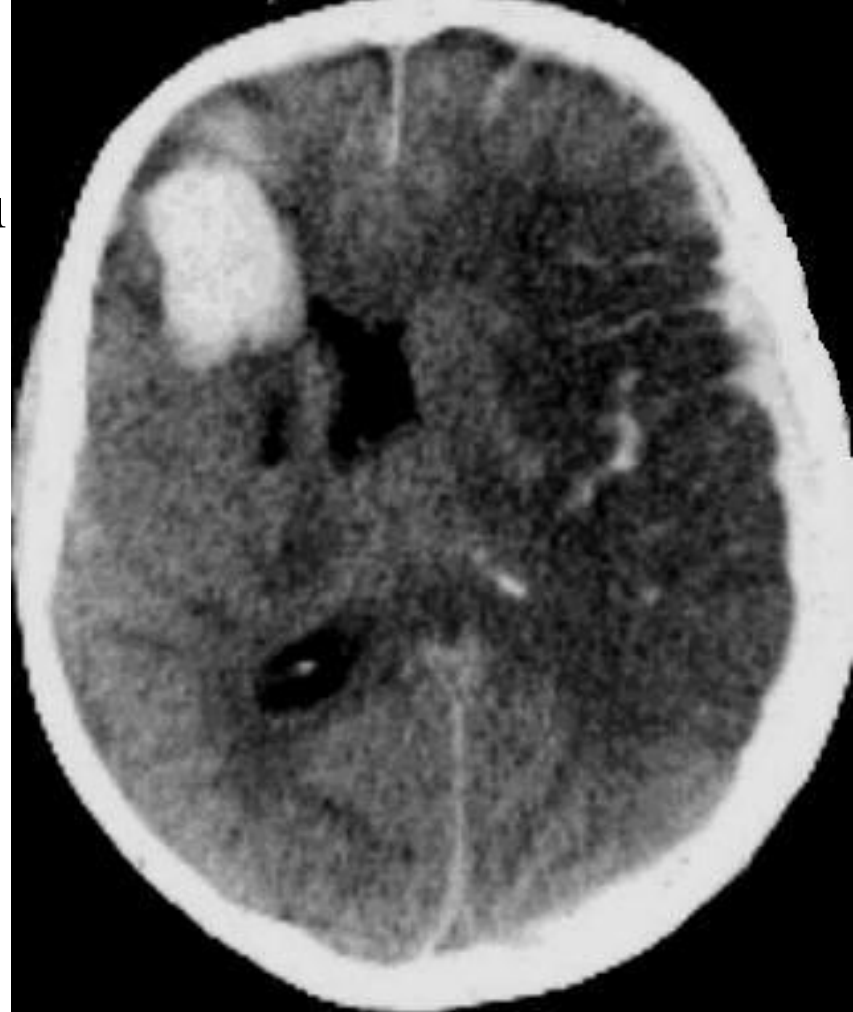
Olgu 8

65-yaş erkek, bisiklet kazasından sonra BBT si çekiliyor
Yorum?



Olgu 9

33-yaş dağcılık yaparken kafa travması geçiriyor. Serebral kontüzyon ve koma gelişiyor
BBT yandaki gibi
Yorum?



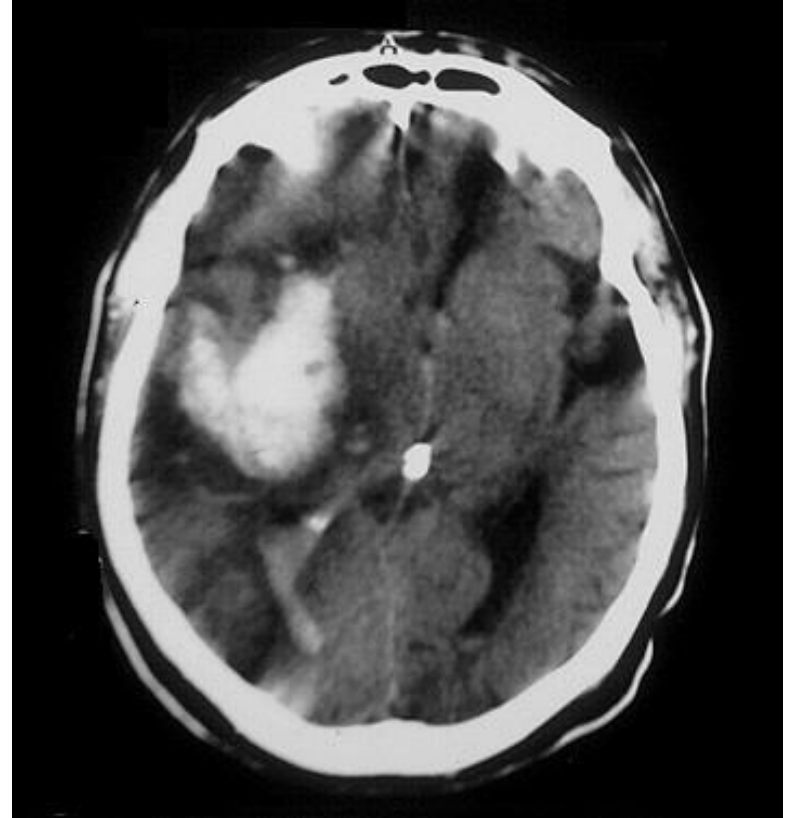
Olgu 10

34-yaş bayan, 1 yıldır ara sıra
zonklayıcı baş ağrısı öyküsü (+)
Tuvalette otururken ani, şiddetli baş
ağrısı geliyor.
Bulantı-kusma ve güçsüzlük
yakınmaları (+)
FM ense sertliği (+) KB ↑↑ (+)
PCO öyküsü (+)
BBT yandaki gibi
Yorum?



Olgu 12

71-yaş erkek, HT, DM, HiperL,
kalp ve periferik vask. hast., TIA (+)
Solda hemipleji ve bilinç kaybı
gelişiyor
BBT yandaki gibi
Yorum?



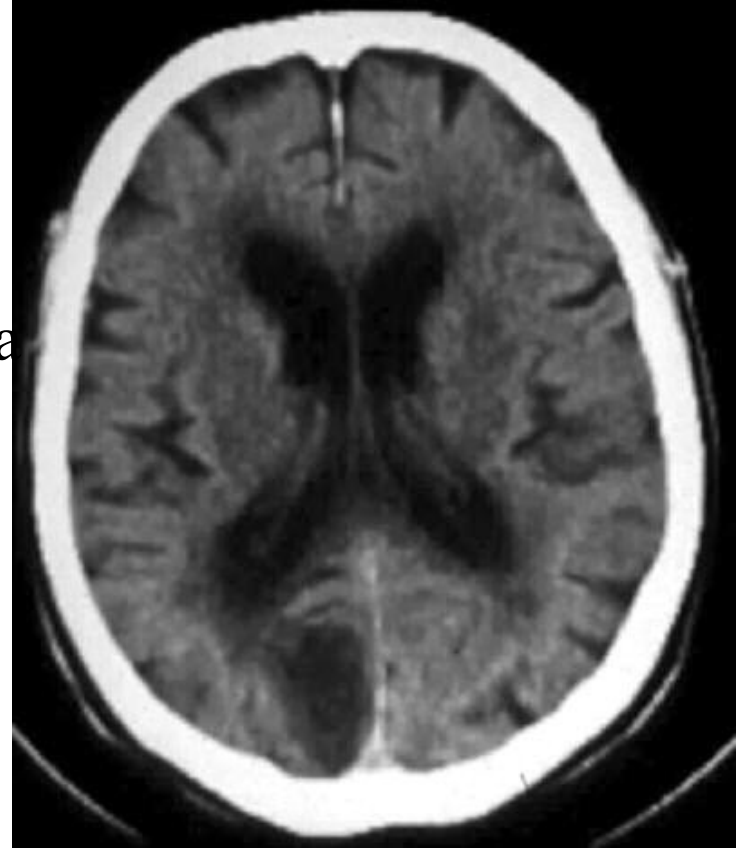
Olgu 13

25-yaş bayan, HIV (+)
BBT yandaki gibi
Yorum?



Olgu 14

44-yaş erkek, 3 aydır sağ tarafta
contralateral homonymous hemianopia
Atrial myxoma öyküsü (+)
BBT yandaki gibi
Yorum?



Blood Can Be Very Bad

- o Kanama yok,
- o Tüm sisternler mevcut ve açık,
- o Beyin normal, gri-beyaz cevher ayrımıyla birlikte simetrik,
- o Ventriküler dilatasyon yok ve simetrik,
- o Fraktür yok ise

BBT normaldir

