

Bilgisayarlı Beyin Tomografisi

*Nur ALTINÖRS **
*Nuri ARDA **
*Ahmet ERDOĞAN **
*Engin ŞENVELİ **
*Ayhan TÜRKER **

TEMEL PRENSİPLER

Klasik radyolojide röntgen filmindeki görüntü (siyahlaşma derecesi) x-ışını fotonlarının değişik dokulardan geçerken absorbe edilme miktarı ile ilişkilidir. Kemik dokusu ışın huzmesinin önemli bir kısmını absorbe eder. Buna karşılık, akciğer gibi içinde hava bulunan bir organ ise nisbeten az sayıda foton absorbe eder. x-ışını huzmesinin absorpsiyonu, içinden geçtiği oluşumun yapısına, dansitesine ve atom numarasına bağlıdır. Atom numarası yüksek maddeler düşük atom numaralı maddelere göre daha fazla radyasyon absorbe ederler. Belirli bir dokunun absorpsiyon kat sayısı (μ), o dokunun standart bir kalınlığının absorbe ettiği x-ışını miktarının kantitatif ölçümüdür. Çok miktarda kalsium (atom numarası 20) kapsayan kemiğin değeri, başlıca hidrojen, karbon ve oksijen (atom numaraları 1, 6, 8) kapsayan yumuşak dokulardan çok daha yüksektir ve bu nedenle filmde kas veya organlardan kolaylıkla ayırt edilir. Buna karşın bir çok organın, kas dokusunun ve yumuşak dokuların (yağ dokusu hariç) x-ışını absorbe etmek yönünden birbirinden farklı sadece % 1-3 olup röntgen filminde değişik yumuşak dokuların ayırt edilebilmesi için % 5 veya daha fazla absorpsiyon farklılaşması gerekmektedir.

Kompüterize tomografik aletler ise absorpsiyon farklılaşmasının % 0.5 olduğu bir çok yumuşak dokunun ayırımını yapabilmektedir.

Kompüterize tomografinin çalışma sistemi şu şekildedir: (8) İncelenmekte olan yapıdan geçen radyasyon, x-ışını filmi tarafından kaydedilmez. Onun yerine Scintillation kristal (Sodyum İodide veya kalsium fluoride) kullanılır. Bu sistemi ilk kez İngiliz araştırma mühendisi ve fizikçi Godfrey Hounsfield (3) kullanmıştır. Bunun, yapısı radyoaktif izotoplardan çıkan radyasyonu kaydetmek için kullanılan

kristallere benzerlik gösterir. Bu kristaller, kendilerine ulaşan radyasyonun yoğunluğu ile orantılı şekilde görülebilir mavi ışık oluştururlar. Bu ışık, duyarlı fotoseller tarafından kaydedilir ve elektriksel işaretlere dönüştürülür. Dijital çeviricide bu elektrik işaretleri, rakamlara çevrilir ve bilgiler komputere aktarılır. Kompüter aynı anda binlerce matematik işlem yaparak sonuçları kantitatif olarak verir.

Sonuç incelenmekte olan kesitteki her dokunun absorpsiyon kat sayısını belirler. Bu rakamlar direkt olarak kağıda geçirebilir veya aynı şekilde katod ışın tüpünde ve TV ekranında görüntülenebilir.

Katod-ışın tüpünde veya TV'deki görüntü aynı zamanda kantitatif bir görüntüdür, çünkü elde edilen resimdeki her noktanın koyuluğu (siyahlığı) o noktanın x-ışını tutması ile orantılıdır. Kağıttaki her rakam ve görüntüdeki her nokta, dokunun o noktadaki absorpsiyon kat sayısını (μ) ifade eder.

Bilgisayarlı kompüterize tomografinin klinik uygulamasını ilk kez James Ambrose (1) Atkinson Morley hastahanesinde yapmıştır.

YAPILIŞ TEKNİĞİ

Hasta sırt üstü yatar pozisyonda ve başı oval bir koruyucu içindedir. Bu koruyucuyu da içine alan ve bir tarafında x-ışını tüpünü ve tüpün tam karşısında kristal detektörleri taşıyan çerçeve mevcuttur. Kesitler tam anlamı ile horizontal olmayıp orbita tavanı ile eksternal oditor kanallar arasındaki hat baz olarak alınır ve kesitler belirli aralıklarla bu bazal hatta paralel şekilde alınır. Söz konusu hat, horizontal çizgiye göre 20—25 derecelik açı oluşturur. Hastanın başının merkezini oluşturduğu bir daireye tanjansiel olarak hareket eden x-ışını tüpü ile birlikte kristal detektörlerde aynı yönde, fakat başın aksi tarafında

* SSK Ankara Hastanesi Nöroşirurji Servisi

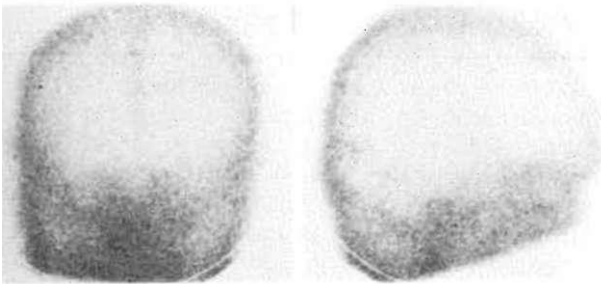
olmak üzere hareket ederler x-ışını tüpü bir derecelik açılarla hareket ederek hastanın başı etrafında 180 derece döner. Bir kesitin tamamlanması ilk önceleri 4.5 dakika olup son gelişmelerle bu süre 20 saniyeye indirgenmiştir. 180 derecelik hareket tamamlandıktan sonra diğer kesitlerde aynı şekilde yapılır.

VAKA TAKDİMLERİ

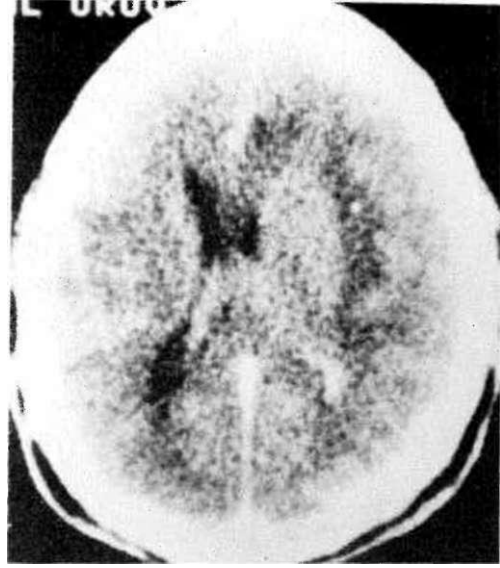
Vaka 1 — 39 yaşındaki erkek hasta baş ağrısı ve bayılma nöbetleri nedeni ile başvurdu. Papil stazi dışında nörolojik muayene normaldi. Beyin sintigrafisi (Şekil-1 : a) normaldi. BBT ise (Şekil-1 : b) sağ temporal kitlenin varlığını ortaya koydu. Tümöre dekompresyon ve sağ temporal lobektomi uygulandı. Histopatolojik tanı Astroisitom Grade 2.

Vaka 2 - 30 yaşındaki erkek hasta şiddetli baş ağrısı, unutkanlık ve davranış bozukluğu nedeni ile geldi. Bilateral 3 derece papil stazi, mental ve motor fonksiyonlarda yavaşlama saptandı. Beyin sintigrafisi (Şekil-2 : a) normal olup BBT'de (Şekil-2 : b) her iki frontal lobda yerleşmiş kitle görülmekteydi. Sol frontal lobektomi yapıldı ve faix altından karşı hemisfere geçen tümör dokusu dekompresyon edildi. Histopatolojik tanı Astroisitom grade 2.

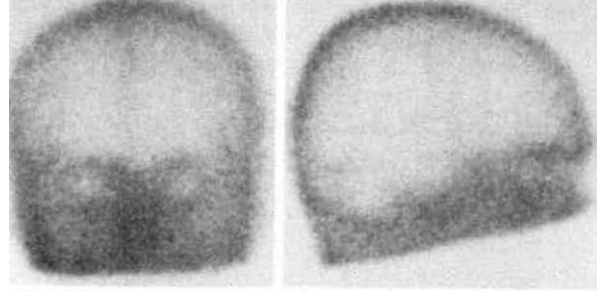
Vaka 3 — 13 yaşındaki erkek hasta şiddetli baş ağrısı, kusma ve dengesizlik şikayetleri ile geldi. Nörolojik muayenede bilateral 4 derece papil stazi, geniş kaideli yürüme ve Romberg testi patolojik pozitif bulundu. Beyin sintigrafisi normaldi (Şekil - 3 : a). BBT (Şekil-3 ; b) sağ serebellar hemisferde yer tutan kitle imajı veriyordu. Posterior fossa eksplorasyonu ile sağ serebellar hemisfer içinden 25cc kistik tümör sıvısı boşaltıldı ve C 2 seviyesine kadar inen tümör total çıkarıldı. Histopatolojik tanı Medulloepithelioma.



Şekil — 1 a) Normal ön - arka ve yan beyin sintigrafisi



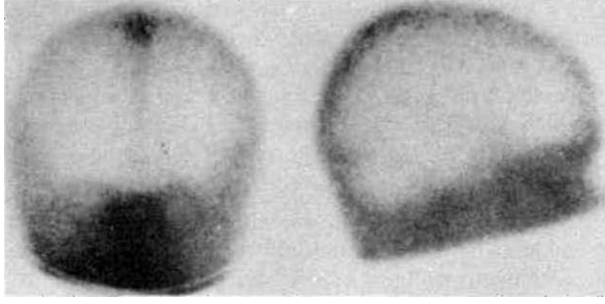
b) Sağ temporal bölgede geniş ödem alanı, ventriküler asimetri ve ventriküler şifte neden olmuş tümör görünümü.



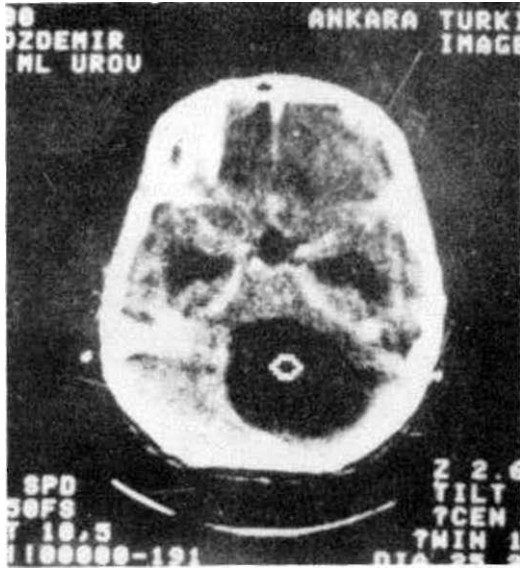
Şekil — 2 a) Normal ön arka ve yan beyin sintigrafisi



b) Corpus callosum önünden sağ frontal loba ilerleyen geniş bir ödem alanı ve her iki frontal lobda sınırları seçilemeyen infiltratif kitle.



Şekil - 3 a) Normal ön - arka ve yan beyin sintigran»



b) Sağ serebellar hemisferin hemen hemen tamamını dolduran, normal beyin dokusundan daha düşük dansiteli, kistik yapı.

Vaka 4 — 14 yaşındaki erkek hasta sağ kulakta giderek artan işitme kaybı, çift görme şikayetleri için yatırıldı. Nörolojik muayenede 2 derece papil stazı, sağ trigeminal sinirin her üç dalına ait hipoestesi, minimal sağ periferik fasial parezi, sağ kulakta işitme azalması ve sağ kornea refleksi kaybı saptandı. Beyin sintigrafisi (Şekil-4: a) normal olup BBT'de (Şekil-4 : b) sağ pontoserebellar köşede kitle görüldü. Sağ pontoserebellar köşe eksplere edildi ve 10—15 cc sarı-yeşil, makina yağı kıvamında kistik sıva aspire edildi ve yer yer makrokalsifikasyonlan olan tümör total çıkarıldı. Histopatolojik tanı kraniofarinjoma.

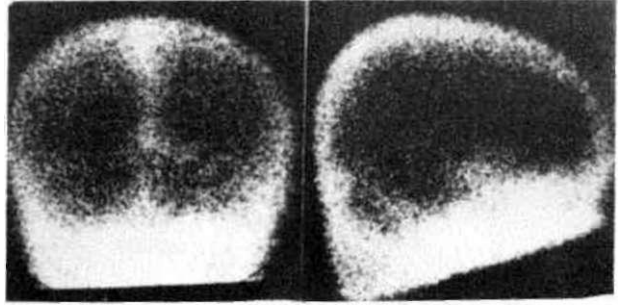
Türkiye Klinikleri — Cilt: 4, Sayı : 1, Mart 1984

TARTIŞMA

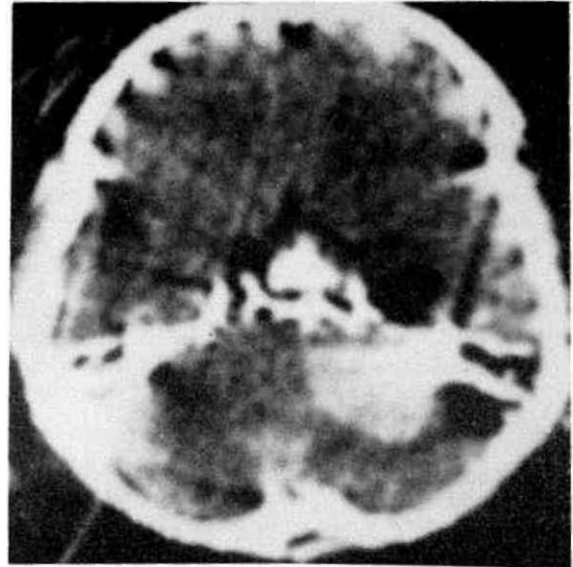
BBT intrakranial yer tutan patolojilerin (primer ve metastatik tümörler, apseler, kistler), serebral kanama ve infarktın, ödemin ve hidrosefalinin tanısında, tanı değeri yüksek, hasta için atravmatik bir nöroradyolojik yöntemdir. Örneğin tam bir BBT tetkikinden sonra intrakranial kavitenin maruz kaldığı radyasyon dozu tek bir yan kafa grafisi çekiminde alınan radyasyonun üçte biri kadardır (8). Intravenöz kontrast madde enjeksiyonundan sonra BBT'de kan-beyin bariyerinin defektif olduğu sahalarda veya birçok neoplazmda olduğu gibi damar geçirgenliğinin arttığı veya kan volümünün önemli ölçüde arttığı durumlarda dansitede patolojik artışlar görülür (5).

BBT patolojik durumları başlıca iki şekilde gösterir:

1— Belirli bir bölge için normal sayılabilecek değerler dışında dansite göstererek,



Şekil — 4 a) Normal ön - arka ve yan beyin sintigrafisi



b) Sağ ponto - serebellar köşede, lateralinde kistik komponenti de bulunan solit kitle.

2— İntrakranial yapılardaki yer değiştirme ve deformateleri göstererek.

Anormal dansite ise :

1— Tümör dokusunun karakteristik niteliğine veya tümör içindeki sekonder değişikliklere,

2— Beyin dokusundaki reaktif ödeme,

3— Tümör veya afettede beyin bölgesindeki anormal boyanmaya bağlı olabilir (5).

Kendall (5) supratentorial yerleşimli gliomların % 98 oranında BBT'de değişikliklere neden olduğunu bildirmektedir. Glioblastomlar ve diğer gliomlarda BBT ile % 100 tanıya varıldığını bildiren seriler mevcuttur (10).

Menenjiomlarda beyin sintigrafisi ile intrakranial patoloji varlığı % 84 oranında gösterilmiştir. Buna karşılık, kontrastsız BBT ile % 84.5, kontrastlı BBT ile % 96.3 oranında patoloji saptanmıştır (7).

İntrakranial metastazlarda (9), sellar ve parasellar bölge tümörlerinde (4) BBT'nin tanı değeri, ayrıca BBT'nin sintigrafiye üstünlüğü bildirilmiştir (2).

Supratentorial glial tümörlerin BBT ile tanısındaki güçlüklerden bahseden (6) makalelerde bile glial tümörler sadece % 1.5 oranında BBT'de gösterilememiştir. Ayrıca gliomların % 6.5 kadarı vakada da, benin lezyonlar gliom olarak yorumlanmıştır. Bu son iki örnekte bile intrakranial kitle BBT ile gösterilmiş, ancak histopatolojik tanı yanıltıcı olmuştur.

Yukarıda özetlenen hastalara dört ay gibi uzun sayılamayacak bir süre içinde rastlanmıştır. Bu hastalarda beyin sintigrafisinin false-negative (yanlış-olumsuz) sonuç vermesi bize BBT'nin üstünlüğünü açıkça göstermektedir.

Ülkemizde halen resmi ve özel kuruluşlara ait toplam 10 BBT ünitesi bulunmaktadır. Bu sayının artması bekleniyorsa da şu anda batı ülkelerinde genellikle kabul edilen her 100000 kişiye bir BBT standardının bir hayli gerisindeyiz. Bu nedenle BBT endikasyonunun gelişigüzel konulmaması, seçilmiş vakalar için tercihi uygundur. Bu tür hastalar ise şikayet ve nörolojik bulguların kafa içi basınç artışı düşündürdüğü ve diğer konvansiyonel nöroradyolojik tanı yöntemlerinin, eğer yapılmışsa, normal bulunduğu hastalardır. Kaldığı BBT sadece intrakranial yer tutan patolojilerin değil, fakat hidrocefali ve pseudotümör serebri gibi ventriküler sistemin büyüklüğü veya küçüklüğü yer değiştirmeleri, serebral infarkt ve ödem hakkında da en iyi fikir veren bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

- Ambrose J, 1973, 1974 : Computerized tranverse axial scanning (tomography) : Part 2. Cliniceal application. Brit J Radiol 46, 1023—Computerized x-ray scanning of the brain. J Neurosurg 40, 679.
- Buell U, Niendorf HP, Kazner E, et al : Computerized transaxial tomography and cerebral serial scintigraphy in intracranial tumor-rates of detection and tumor type identification : concise communication. J Nucl Med 19:476 - 479, 1978.
- Gawler J, Bull J.W.D, Du Boulay G, Marshall J. Computerized axial tomography with the EMI-Scanner. Advances and Technical Standard in Neurosurgery, Springer-Verlag, Vol 2, 4, 1975.
- Gyldensted C, Karle A : Computed tomography of intra-and juxtacellular lesions, A radiological study of 108 cases. Neuroradiology 14: 5—13, 1977.
- Kendall BE : Reliability of investigations in gliomas-Computed tomography, European Course in Neurosurgery, Verona 1982, Supratentorial tumors-infections, Synopses.
- Kendall BE, Jakubowski J, Pullicino P and Symon L : Difficulties in diagnosis of supratentorial gliomas by CAT scan. J Neurol Neurosurg Psych 42: 485-492, 1979.
- New FJN, Aronow S, Hesselink JR. National Cancer Institute Study : Evaluation of computed tomography in the diagnosis of intracranial neoplasms, 4 Meningiomas. Radiol 136: 665-675, 1980.
- Peterson HO, Kieffer SA: Introduction to Neuroradiology. Hagerstown: Harper and Row Publishers, 1976, 257-288.
- Potts DG, Abbott GF, von Sneidern JV. National Cancer Institute : Evaluation of computed tomography in the diagnosis of intracranial neoplasms, Metastatic tumors, Radiol 136 : 657 - 664, 1980.
- Steinhoff H, Grumme TH, Kazner E, Lange S, Lanksch W, Meese W, Wüllenweber R : Axial tranverse computed tomography in 73 Glioblastomas. Acta Neurochir 42 :45-56, 1978.

Türkiye Klinikleri - Cilt : 4, Sayı : 1, Mart 1984