

Bilgisayarlı tomografi yayılıyor

Bu yazı, esas olarak, David Banta'nın "The Diffusion of The Computed Tomography Scanner In The U.S." adlı makalesi temel alınarak derlenmiştir. Gelişmiş tıbbi teknolojinin ABD koşullarında yaygınlaşmasını konu alan derleme, ülkemizde giderek yaygınlaşan yeni tıbbi teknikler olgusuna ışık tutabilmeyi amaçlamaktadır.

Derleyen:
Dr. Ata SOYER
A:kara Numune
Hastanesi Radyoloji
Asistanı

Bilgisayarlı Tomografi (BT) tıp teknoloji gelişiminin en önemli örneklerinden biri olarak gösterilmektedir. Yayılması olağanüstü hızlı olan bu araç için, milyonlarca dolar harcanmıştır. Tıp çevrelerince hızla benimsenmesine karşın yararı tam olarak gösterilmiş değildir. Tedaviyi ne ölçüde değiştirdiği konusu, bulanıktır. Ayrıca, söz konusu aracın denetimi amacı ile geliştirilen bir yasa vardır ve aşağıdaki çalışma BT'nin ABD'de nasıl yaygınlaştığı nedenleri ile birlikte irdelenecek, bu konuda yapılan yasanın ne ölçüde etkili olduğu tartışılacaktır.

BT'NİN ABD'DEKİ SAYISAL DURUMU: 30 Mayıs 1978'e dek ABD'de 1042 BT işler durumdaydı. Bunların % 70'i vücut tomografisi (body scanner), geri kalanı ise kafa tomografisiydi (head scanner). BT'nin nüfusa oranı, milyonda 4.8'di. ABD'de BT'nin yayılmasının evrimine bakıldığında (Şekil 1); ilk BT'nin 1973 haziranında kurulduğu görülür. 1973-74'de 46 BT işler haldeyken, 1975 ortalarında yada 20 ve 1977'de ayda 40 gibi bir kurulma hızına ulaştı. Başlangıçta kafa tomografileri çoğunlukta iken, 1976'da bir eşitlik görüldü. Daha sonra artık vücut tomografileri sayısal olarak üstündü. (1978 ortalarında: 341 kafa, 701 vücut) (Tablo 1)

BT MARKALARI: ABD'de ilk BT'yi bir İngiliz şirketi olan, EMI Ltd. geliştirdi. 1973-74 yıllarında kurulan hemen tüm BT'leri bu şirket kurdu. Ancak bu alanda görülen/yaratılan olağanüstü istek ve çok yüksek kârlar, birçok şirketin bu alana girmesine neden oldu. En az 19 şirket bu konuda hükümete başvuruda bulundu. 1974'de bir prototip geliştiren Pfizer, 1975-76 yıllarında 43 BT satabildi ve 1978 mayısında pazarın ancak % 7.6'sına sahip durumdaydı. 1974'de bir vücut tomografisi geliştiren Ohio-Nuclear 1975'te 14, pazar deneyiminin artması ile 1976-77'de 208 BT satmayı başardı. Büyük "ünü" ve kusursuz pazarlama gücüne karşın, General Electric, kendinden beklenen başarıyı gösteremedi. Mayıs 1978 yılında BT kurmuş olan, 13 şirket arasında bir Alman, bir İsrail şirketi de bulunmaktaydı. Bu şirketlerin bir kısmı, giderek pazardan ve üretimden kopmak zorunda kaldı. Örneğin, "Amerikan Bilim ve Mühendislik", Ulusal Sağlık Enstitüsünden aldığı destekle "durumunu" geliştirince, Pfizer tarafından satın alındı, daha



önceden birlikte iş yapmakta olan Siemens aradan çekilmek zorunda kaldı. 1976'dan sonra artan yayılma hızı, pazarın "doyması" ile sonradan yavaşlamıştı.²

BT'LERİN SAĞLIK KURUMLARINA DAĞILIMI: BT'lerin % 17.3'ü (180) özel muayenehane ve kliniklerde, % 82.1'i (856)'de hastanelerde bulunmaktaydı. Geri kalanı gezici idi. Sağlık kurumlarında BT bulunması açısından eyaletler arasında önemli farklılıklar vardı. Örneğin özel sağlık kurumlarında en fazla BT bulunan bölgeler New York, Washington, New Jersey'de. Kişi başına özel BT'in en fazla düştüğü bölgeler Florida (2.2/milyon), Georgia (1.4/milyon) New York (1.4 mil)'dü. Tüm ülkede bir milyon nüfusa düşen özel BT oranı 0.8'di. Hastanelere dağılıma bakıldığında, 758 hastanede 856 BT olduğu ve bunların çoğunluğunun pek "kârlı" sayılmayan "toplum hastaneleri"nde bulunduğu saptanmıştı. Bunların yanı sıra, birkaç çocuk hastanesi ve bir psikiyatri hastanesinde de bulunmaktaydı. Ayrıca eğitim hastanelerinin çoğunluğunda BT vardı. Sayı olarak BT'lerin çoğunluğunun "toplum hastaneleri"nde bulunmasına karşın, "toplum hastaneleri"nin çoğunda BT yoktu. (% 12.5) Bunun nedeninin, "toplum hastaneleri"nin temel "müşteri"lerinin yoksul olduğu ileri sürülmektedir. Ancak ne kadar "kârsız" olursa olsun, pazarın doyması ile özel muayenehane ve kliniklerin alımı azaltması dolayısı ile, şirketlerin satışlarını bu kârsız "toplum hastaneleri"ne yönelteceği sanılmaktadır. Bir de, Mayo Klinik ve Leahey Klinik gibi çok geniş uygulama olanağına sahip özel kuruluşlarda alımlar sürebilir.

Belirtilmesi gereken bir olgu da, BT'lerin yayılmasının diğer pahalı tıbbi tekniklerini ilk kabul eden hastanelerde görülmesidir. Bir diğer önemli özellik, ilk girişin genellikle tıp fakülteleri ile ilişkili eğitim hastanelerine olmasıdır. 1977 Mayısında ABD'de en iyi tıp fakültesinin, 89'unun eğitim hastanesinde en az bir BT vardı. Yalnız 7'sinde BT yoktu.

Mülkiyet yapılarına bakıldığında, vücut tomografilerde kişisel mülkiyetin az olduğu, daha çok hastanelerde kiralama yönteminin hakim olduğu, kafa tomografilerinde ise daha az yatırım gerektirmesi yüzünden özel mülkiyetin yaygın olduğu görülmektedir.

TABLO 1:

1978 MAYIS AYINDA ABD'DE KULLANIMDAKİ BT'LERİN TİP VE MARKALARINA GÖRE DAĞILIMI

MARKA	TOPLAM %	KAFA %	VÜCUT %
EMI Ltd.	503 (48.3)	270 (79.2)	233 (33.2)
Ohio Nuclear	264 (25.3)	16 (4.7)	248 (35.4)
General Electric	99 (9.5)	7 (2.1)	92 (13.1)
Pfizer	79 (7.6)		79 (11.3)
Syntex	29 (2.8)	20 (5.9)	9 (1.3)
Artronix	24 (2.3)	23 (6.7)	1 (0.1)
Varian	13 (1.2)	-	13 (1.9)
American Science and Engineering	9 (0.9)	-	9 (1.3)
Philips	6 (0.6)	-	6 (0.9)
Searle	5 (0.5)	-	5 (0.7)
Başka	11 (1.1)	5 (1.5)	6 (0.9)

ULUSLARARASI KIYASLAMALAR: BT ve diğer tıbbi teknikler, endüstrileşmiş ülkelerin çoğunda bir sağlık politikası çerçevesinde ele alınmıştır. Bazıları, BT'lerin yayılmasını bir dereceye kadar sınırlamışlardır. Genellikle nüfus başına BT oranı ölçüt olarak benimsenmiş (örneğin Batı Avrupa'da milyon kişide 2 BT)³, uygulamada bu sınıra uyma zorunluluğu getirilmiştir. İlk kullanılan BT ünitesi, 1971'de Londra'da kurulmasına ve esas gelişimi İngiltere'de olmasına karşın, satın alma konusunda en ihtiyatlı ülke yine İngiltere olmuştur. (1978 ilkbaharında 52, nüfusa oran: 1/milyon) Oysa, İngiliz EMI Ltd. şirketi ABD'deki 500'den fazla BT'i kurmuştur. Alman-Siemens, İngiltere dışındaki tüm Avrupa ülkelerinde kullanılan BT'lerin çoğunun üretirken, ABD piyasasına girememiştir. Japon-Toshiba, tüm dünyada pazarlama yapacak düzeye ulaşmıştır. Fransız-CGR yeni bir model geliştirmiş ve Fransa hükümeti de ilke olarak ülke dışından BT almamayı benimsemiştir. (Tablo 2)

MALİYET DURUMU: İlk kafa tomografisinin 300 bin, vücut tomografisinin 400 bin dolar fiyatı varken, daha sonra 500 binin üzerine çıkmıştır. Bu çerçevede yapılan yatırımların 500 milyonu geçtiği hesaplanmıştır. Yılda yaklaşık 3000 muayene yapılabileceği kabul edilirse, maliyetin 259-379 bin dolar dolayında olduğu çıkarılır. (her muayene: 86-126 dolar)¹ Bu, teknik masraflar içinde sınıflandırılır, en büyük bileşeni BT'in amortize edilmiş sermaye masrafı, çalışanların ücretleri ve hekim hizmetlerinin maliyetidir. Ancak, giderek BT'lerde 3000 muayenenin yapılamadığı belirlenmiştir.⁴ B konuda, pazarın artık doymaya başladığı yolundaki açıklama, kabul edilmektedir.

BT muayenesi için yükselen ücretler, işlemin masrafını artırmıştır. 1976'da kafa taraması 240-260 dolar iken, 1977'de 273 dolara çıktı.⁴ OTA (Teknolojik Değerlendirme Kurumu) BT için belirtilen miktarların % 39-229 oranında aşıldığını saptamıştır. ¹ Ve her BT için toplam gelirin 1976'da 519480-567000 dolar arasında olduğu hesaplanmıştır. Buradan 1978 mayısındaki hesaplama ile BT taramalarına 500 milyon para yatırıldığı ortaya çıkar.

TABLO 2:

1978 MART'INDA GELİŞMİŞ ÜLKELERDEKİ BT SAYILARI

Ülke	Kafa T.	Vücut T.	Toplam Milyon	nüfusa oranı
ABD	337	668	1005	4.6
Japonya	180	112	192	2.6
İngiltere	36	16	52	0.9
Batı Almanya	51	42	93	1.5
Fransa	10	2	12	0.2
İsveç	8	5	13	1.6
Norveç	2	4	6	1.5
Danimarka	2	1	3	0.6
Finlandiya	1	-	1	0.2

toplum ve hekim

BT'LERİN YARARLARI KONUSUNDA TARTIŞMA: Bu kadar süredir kullanımına karşın, tıbbi bakımdan nihai yeri henüz açıklığa kavuşmamıştır tam olarak. Yararı tam olarak anlaşılmeden, güvenlik durumu konusunda ayrıntılı bir saptama olmadan hızla yayılması gerçekleşmiştir. Ancak kafa tomografisi için aynı şeyleri söyleyemeyiz. çünkü yapılan birçok çalışma, kafa travmalarında araştırma mahiyetinde yapılan cerrahi girişimlerin kafa tomografisinin kullanıma girmesinden sonra azaldığını göstermiştir.⁵ Buna karşın, söz konusu aletin hastanın iyi oluşunu mu etkilediği, yoksa yalnızca teşhis ile mi yetinildiği sorusunun cevaplanmamış olması önemli bir sorundur. Örneğin, 1974'de ABD'de travma nedeniyle hastaneye başvuran 600 bin kişiye en az bir kez kafa sacanning'i uygulanmıştır.⁶ Ancak, bu işlemin hastanın iyileşmesine ne kadar katkıda bulunduğu açık değildir. Ayrıca kafa travmaları klinik olarak daha basit yöntemlerle daha iyi teşhis ve tedavi edilebilirler. Bir başka çalışmada, uygulamaların yaklaşık % 20'sinin salt baş ağrısı şikâyeti ile gelenlere yapıldığı belirlenmiş, kafa tomografisinde neticenin negatif olduğu vakaların hemen hepsinde nörolojik bulguların da normal olduğu gösterilmiştir. Kafa tomografisinin bu tartışmalı durumu yanında, vücut tomografisinin yeri çok yüzeyseldir. Bunun bir nedeni olarak, diğer teşhis araçlarının akciğer ve abdomende çok daha kullanışlı olduğu,⁷ ultrasound ve sintigrafinin bu alanda tercih edilebilir olduğu söylenebilir.

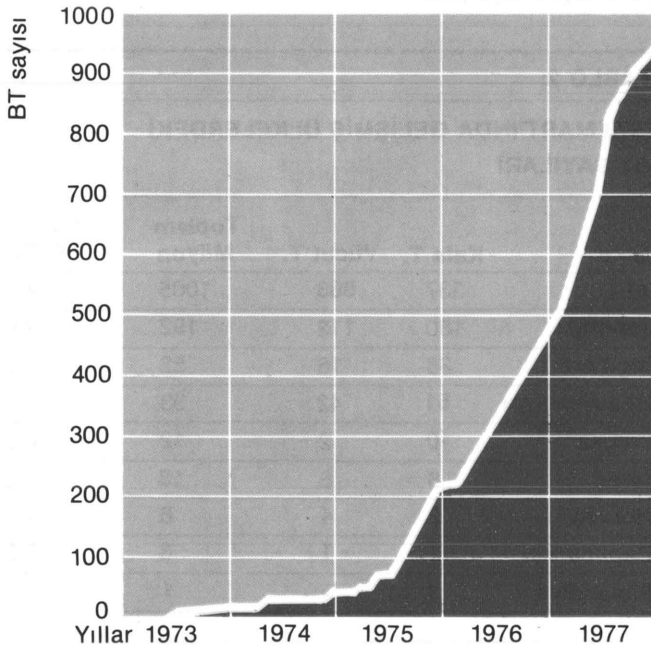
BT'LERİN YAYILMASI KONUSUNDA BİR AÇIKLAMA GİRİŞİMİ: İdeal olarak, çok hızlı yayılan bir teknolojinin olağanüstü değere sahip olduğu umulur. Ya da "mâkûl" alternatifler olduğunda, böyle bir hızlı yayılmanın olmayacağı beklenir. Warner hızlı yayılmanın özellikle lösemi gibi ciddi hastalıklarda ve uygun tedavi alternatiflerinin çok yetersiz olduğu durumlarda, bir "çaresizlik reaksiyonu" olarak oluşabileceğini ileri sürmüştür.⁸ Ancak bu "reaksiyon"un BT için geçerli olmadığı ortadadır. Yayılma nedeni, hastaların iyileşmesi konusunda "dramatik" etkisi olması değil, daha önce mümkün olanlardan daha iyi teşhis olanağı sağladığından da

değil, tıp literatürünün aletin geniş kullanım alanı olduğunu belirtmesi değil. çünkü henüz kafa temografisi hakkında toplam 13 makale yayınlandığında, yaklaşık 100 alet satılmış durumdaydı.⁹ Öyle ise BT neden bu kadar hızlı yayıldı? Bir kere, tümör gibi önceden tesbit edilmesi zor olan durumlarda yardımcı olduğu belirtilmelidir. Bir de, yayılma hızı fazla olan teknolojiler ile kıyaslamak bir fikir verebilir. Benzer hızda yayılan bir teknoloji, 1960-68 arasında en yüksek ayda 20'lik bir hıza ulaşmış olan yoğun bakım ünitleridir. Bir diğer kıyaslanabilir teknoloji, 1952-69 yılları arasında en çok yılda 100'lük bir yayılma hızına ulaşan nükleer tıp ünitleridir. Ancak hiçbiri de, BT'nin ayda 40'lık hızına ulaşmamıştır.¹⁰ Açıklayıcı bir ipucu olabilecek durum, BT'nin büyük hastanelerden ve eğitim hastanelerinden kullanıma giriş eğilimi göstermesidir. Aynı olgu diğer teknolojiler için de geçerlidir. Ancak bu olgunun yayılmada çok önemli etkisi olmadığı hesaplanmıştır!¹³

Sağlık planlama faaliyetlerinin bu konuda etkisi olup olamayacağı da tartışılabilir. Ama, yeterli ve etkin birer planlama kuruluşuna sahip Massachusetts ve Connecticut gibi eyaletler yayılma konusunda yeterince etkili olamamışlardır. Tüm bunların yanı sıra, ortak kabul gören bir açıklama, ABD'deki kamu sağlık politikalarının-çeşitli nedenlerden dolayı-"zaaf" göstermesi, BT'nin hiçbir ülkede benzeri görülmemiş olan hızlı yayılması gündeme gelmiştir. "Pazarın" yapısına uygun olarak dağılım gösteren BT yayılma hızı, yukarıda belirtilen "zaaf" yanında diğer nedenlerin de etkisi ile çok yüksek olmuştur. Bundan dolayı alınması önerilebilecek önlemler, herşeyden önce söz konusu "zaaf" çerçevesinde olacaktır. Öncelikle, kullanım alanı, etkinliği konusundaki bilgi eksiklikleri giderilerek toplanan bilginin tüm sağlık personeline iletilmesi yapılabilir. Bir diğer önerilebilecek önlem, merkezi ve yerel düzeylerde, tıbbi teknoloji konusunda belirli yasal ve uygulamaya yönelik düzenlemelerin getirilmesidir. Son bir önlem olarak, diğer gelişmiş ülkelerde kullanılan yayılmayı sınırlandırma kısıtlarının benimsenmesi, bütçelerin bu duruma göre ayarlanması önerilerek, sağlıkla ilgili kaynakların "gelişi güzel" kullanımı bir dereceye kadar önenebilir.

KAYNAKLAR:

1. Office of Technology Assesment, Congress of the US. "Policy Implicetious of the CT Scanner" 1978
2. Paine, Webber, Jekson and Curtis, Inc. "The CAT Scanner Market in the 1970's."
3. Bu bilgi, David Benta'nın 1978 Avrupa ziyaretindeki gözlemlerine dayanmaktadır.
4. Evens, G and Lost, G. Economic analysis of body computed tomography units inclidy data on utilization. *Rediology* 127: 151-155, 1978.
5. Ambrose, J. and Gooding, R. EMI Sean in the management of head infures. *lencet* 1: 847-849, 1976.
6. National Center For Headth Statistics. VHS. Series 13, Number 31, 1977
7. Abrams, H. and Mc Neil, B. Medical Implications of CT. *N. Eng. J. Med.* 298: 255-261 and 310-318, 1978
8. Warner, K. E. Treat mest decision melling in catastrophic illness. *Med. Cone* 15: 19-33, 1977.
9. Creditor, C. and Gerret, B. The information base for diffosion of technology: CT Scanning. *NEJM.* 297: 49-52 1977.
10. Russel, B. "Technology in Hospitals, Medical Advances and Their Diffusion." 1978.
11. Potogopori, J. Diffusion of technological innovetion among ma profit firms. *J. Ecan Bus.* 30, 1978.
12. Kaluzyny, D. etal. Health Systems, 29-43. In "The Offusion of Medical Technology", 1975.
13. Cromwell, J et el "Incentires and Decisions Undertying Hospitals' Adoption of Mofa Capital Equipment," 1975.



ABD'YE 1973-1977 YILLARINDA GİREN BT SAYILARI