



TIBBİ TEKNOLOJİ ÜZERİNE GENEL BİR DEĞERLENDİRME

Dr. Semih ŞEMİN*, Dr. Zuhâl AMATO**

Tanımı :

Son dönemlerde çok hızlı bir gelişim içinde olan teknoloji sağlık hizmetleri alanında da önemli değişimleri gündeme getirmektedir. Özellikle 1960'lar-dan sonra bilimsel-teknolojik ilerlemelerin en fazla yaşandığı alanlardan birisi de tıp ve sağlık hizmetleri olmuştur. Öyle ki tıp ve sağlık hizmetlerine yönelik gelişen endüstri özel bir önem ve nitelik kazanarak, "tıbbi-endüstriyel kompleks" (medical-industrial complex) halinde bir üretimsel faaliyet alanı olarak biçimlenmiştir. Bu gelişim çizgisi içinde bu alana yönelik teknoloji de "tıbbi teknoloji (medical technology), sağlık teknolojisi (health technology), sağlık hizmetleri teknolojisi (health care technology) vb tanımlarla ifade edilmiştir.

1978 yılında Alma-Ata'da Dünya Sağlık Örgütü'nce düzenlenen konferansta tıbbi teknoloji şu şekilde tanımlanmıştır.

"Teknoloji sağlık problemlerinin çözümünde önemli katkısı olan yöntem, teknik ve malzemelerle bunları kullanan kimselerin birleşmesi demektir"(1).

Tıbbi teknoloji ile ilgili benzer bir tanım "uzun dönemli bakım ve rehabilitasyonu sağlamada, hastalıkları önleme ve tedavi etmede, sağlık personelinin kullandığı tüm yöntemler" şeklinde yapılmıştır (2). Tanımından da anlaşılacağı gibi tıbbi teknoloji her türlü tıbbi malzemeden tıbbi cihazlara, ilaçlardan cerrahi yöntemlere kadar geniş bir alanı kapsamaktadır.

Tıbbi teknoloji ile ilgili olarak, "gelişmiş teknoloji" (advanced technology), "yüksek maliyetli teknoloji" (high cost technology)(3) gibi tanımlamalar da teknolojinin niteliğini belirtmek anlamında son dönemlerde gündeme getirilmektedir.

Gelişimi :

Tıbbi teknoloji çok genel hatlarıyla gelişim, kullanım, eskime ve kullanım dışı kalma şeklinde ifade edilebilen bir yaşam siklusuna sahiptir(4). Tıbbi teknolojinin bu gelişim süreci aynı zamanda temel ve uygulamalı araştırma, adaptasyon, kullanım, azalma aşamalarıyla da belirtilebilir (5). Kuşkusuz tıbbi teknolojinin bu gelişimi pratikte çoğu kez bu aşamaların birbirinin içine geçtiği, ya da başka bazı ara aşamaların eklendiği bir niteliğe sahip olabilmektedir.

Tıbbi teknolojinin gelişimiyle ilgili bahsedilmesi gereken temel öneme sahip konulardan birisi de gelişmiş ve az gelişmiş ülkeler arasında teknoloji üretimine ilişkin var olan temel farklılıklardır. Gelişmiş ülkeler tıbbi teknolojinin üretildiği, geliştirildiği temel yerler olmakla birlikte, sağlık hizmetlerinin hem koruyucu hem de tedavi edici yönleriyle az gelişmiş ülkelere nazaran büyük ilerlemeler gösterdiği ülkelerdir.

Bu durum kuşkusuz yalnızca tıbbi teknoloji ile ilgili değil, genel olarak bilgi ve teknoloji üretimiyle de yakından bağlantılıdır. Günümüzde teknoloji üretimi sayıları 20'yi geçmeyen ülkenin temel olarak belirleyiciliği altındadır. En gelişmiş 7 ülke Dünya araştırma-geliştirme (AR-GE) harcamalarının, gayri safi milli hasıllarının (GSMH) %2'sinden fazlasını bu alana ayırarak %85'ini yapmaktadır (6). Az gelişmiş ülkelerin araştırma-geliştirme harcamaları ise GSMH'larının yaklaşık %0,2-0,4'ü arasında kalmaktadır(7).

Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) AR-GE harcamaları GSMH'sinin %2,8'i iken, bu oran ülkemizde %0,24 civarındadır (6,8). Daha başka bir ifadeyle ABD'nin 1990 yılında AR-GE'ye ayırdığı ka-

* Halk Sağlığı Doktoru.

** 9 Eylül Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı AD., Doç. Dr.

ynak yaklaşık 130 milyar dolardır ve o yılki ülkemizin GSMH'sından daha fazladır (6,9). Yine ABD'nin 1988 yılı ilaçla ilgili AR-GE harcamaları, 6,6 milyar dolardır ve aynı yıl ülkemiz toplam sağlık harcamalarının 2 katına yakındır(9,10).

Gelişmiş ülkelerde teknolojinin üretimi ve gelişimi devletin büyük katkısını almakla birlikte temel olarak özel kesimin belirleyiciliği altındadır. Örneğin Japonya'da AR-GE harcamalarının %80'i özel kesim tarafından yapılmaktadır (7). Özel kesimin AR-GE harcamaları ise ağırlıklı olarak yıllık ciroları az gelişmiş ülkelerin GSMH'ları ile kıyaslanabilecek oranda büyük şirketler tarafından yapılmaktadır. 1988 verilerine göre GSMH'sı, 10-119 milyar dolar arası 43 ülke varken 105 şirket, GSMH'sı 1-9 milyar arası 52 ülke varken 620 şirket aynı miktar yıllık ciroya sahip bulunmaktadır. GSMH'sı 119 milyar doları geçen sadece 14 ülke bulunmaktadır (11).

Dünyanın en büyük şirketleri arasında olan General Motors'un AR-GE harcaması 1987'de 4,8, Ford'un 2,9, General Electric'in 1,1 milyar dolardır (10). Araştırma konusuyla yakından bağlantısı sebebiyle belirtmek gerekirse, bugün dünyanın en büyük bilgisayarlı tomografi cihazı üreticileri olan General Electric, Siemens, Philips, Toshiba gibi şirketler milyarlarca doları bulan yıllık ciroları ile dünyanın en büyük 100 şirketi arasında ön sıralarda yer almaktadır(12).

Var olan bu çerçeve içinde genel anlamda teknoloji gelişiminde olduğu gibi tıbbi teknoloji üretimi açısından da gelişmiş ve az gelişmiş ülkeler arasında önemli nitel farklılıklar ve bunun sonucunda az gelişmiş ülkelerin gelişmiş ülkelere bağımlılığı söz konusu olmaktadır.

Uygun Teknoloji

Tıbbi teknolojinin günümüzde vardığı aşamanın sağlık hizmetlerine, hastalıkların tanı ve tedavisine getirdiği olumlu katkılar şüphesiz çok büyük olmuştur. Bununla birlikte tıbbi teknoloji üretimine, kullanımına ilişkin bazı önemli sorunlar ve buna bağlı olarak da değişik tartışmalar, 1970'li yıllardan itibaren artan bir yoğunlukta gündeme gelmeye başlamıştır.

Sağlık hizmetlerinde yapılan bazı araştırmaların gösterdiği gibi sağlık hizmetlerinde maliyet artışlarında %50 payın yeni teknolojilerin kullanılması ve varolan teknolojilerin gereksiz kullanılmasına bağlı olarak ortaya çıkmasının bu alanda tartışmaların yoğunlaşmasına büyük etkisi olmuştur(4).

Konuya ilişkin yapılan diğer bir araştırma cerahi operasyonların ve diagnostik incelemelerin

%15-30 oranında gereksiz yapıldığını göstermiştir (13). Aynı şekilde diğer araştırmalar Kanada'da çocuk hastanelerinde hasta yatış günlerinin %24'ünün gereksiz olduğunu, ABD'de histerektominin %16 oranında, endoskopinin %17 oranında uygunuz yapıldığını ortaya koymuştur (14,15). Koroner anjiografinin gereksiz yapıma oranını da %4 ve %17 olarak gösteren araştırmalar vardır(16).

Varolan bu araştırmalar ışığında ABD'de hastane yatışlarının %25'inin, teşhis ve tedavi yöntemlerinin %25'inin, ilaçların %40'ının gereksiz yapıldığı ya da kullanıldığı ve bu durumun yılda 100 milyar dolar harcamaya mal olduğu tahmin edilmektedir (14). Bu ülkede yalnızca gereksiz kullanılan tıbbi testlerin maliyeti yılda 6 milyar dolardır (4). İngiltere'de ise uygun bir eğitimle radyolojik tetkiklerin %20 azaltılabileceği hesaplanmıştır (17). Hollanda da 1990 yılında böbrek taşlarıyla ilgili 6 litotripsi cihazının olması yeterliyken, 11 litotripsi cihazının olduğu belirtilmiştir(18).

Gelişen tıp teknolojisinin bir yanda hastalıkların tanı ve tedavisinde yeni ve önemli bir çok olanak sunarken, öte yanda klasik teşhis yöntemlerinin gereksiz olarak terk edilmesine neden olduğu belirtilmektedir(19). Örneğin genel tıp kliniklerinde öykü ile hastalıkların %50'sine, öykü ve fizik muayene ile birlikte %73'üne doğru teşhis konabileceği öne sürülmektedir(20).

Gelişmiş ve yeni tıbbi teknolojilerin henüz sağlık harcamalarının küçük bir oranını oluşturduğu hesaplanmakla birlikte (3), sağlık harcamalarında artış oranının en yüksek olduğu kesimler içinde gelişmiş tıbbi teknolojilerin önemli bir ağırlığı bulunmaktadır. Hollanda'da yapılan bir araştırma hekimlerin %74'ünün, hemşirelerin %89'unun, halkın %85'inin gelişmiş tıbbi teknolojilerin sağlık hizmetlerinin maliyet artışlarında büyük rolü olduğu şeklinde düşündüğünü göstermiştir(21). ABD'de ise 2030 yılda GSMH'nın %30'una ulaşacağı hesaplanan sağlık harcamalarının son 30 yılda GSMH'nın %4'ünden %14'üne çıkmasında (22,23) gelişmiş tıbbi teknolojilerin önemli bir payı olduğu belirtilmektedir(13).

Tıbbi teknolojinin gereksiz, yanlış, uygun olmayan kullanımının ülke ekonomilerine ve sağlık hizmetlerine getirdiği sorunların ve yüklerin boyutları genişledikçe, bu konuya ilişkin yeni yaklaşımlar da doğal olarak ortaya çıkmıştır. Tıbbi teknoloji kullanımında teknolojinin değerlendirilmesi (technology assessment), uygun teknoloji (appropriate technology), vb kavram ve olgular da böyle bir süreç içinde gündeme gelmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü'nün 1978 yılında Alma-Ata'da düzenlediği konferansta sağlık hizmetlerinde

teknoloji kullanımında uygun teknolojiye ilişkin; "... bilimsel yönde olduğu kadar, uygulayan ve uygulanan kimselerce kabule şayan teknoloji demektir." şeklinde belirlenen yaklaşım bu konunun ilk ve önemli örneklerinden biri olmuştur(1).

Gelişen bu süreç içinde uygun teknolojinin taşınması gereken niteliklere ilişkin bazı ilkeler de şu şekilde belirtilmiştir. Etkili olması, güvenli olması, toplumca ve sağlık örgütüncü kabul edilip benimsenmiş olması, ucuz olması, negatif yan etkilerinin olmaması (24). Uygun teknolojinin belirlenmesinde özellikle az gelişmiş ülkelere yönelik olarak ucuz ve basit olmayı ön plana alan yaklaşımlar da bulunmakla birlikte, ucuz ve basit olmanın her zaman bilimsel olarak uygun anlamına gelmediğini belirtmek gerekmektedir. Yine bu ülkelerin tıbbi teknoloji ile ilgili yaşadıkları sorunlar da yalnızca "basit teknolojiler" önermekle çözülemeyecek kadar derin boyutlardadır.

Teknoloji kullanımı ile ilgili olarak incelenen bir diğer konu da birinci, ikinci ve üçüncü basamak sağlık hizmetlerinde olan ve olması gereken tıbbi teknoloji üzerine yoğunlaşmıştır. Bu konuda uygun teknolojinin ne olduğunun saptanması ve yaşama geçirilmesi konusunda, özellikle 1975'lerden sonra artan girişimler gündeme gelmiştir. Özellikle ilk basamak sağlık hizmetlerinde teknolojinin ne tür ve düzeyde olması gerektiği, üzerinde önemle durulan ve tartışılan konulardan biri olmuştur(25).

Uygun teknoloji ile ilgili genel bir yaklaşım ortaya konmuş olmakla birlikte öncelikli olarak belirtilmesi gereken noktalardan biri, bu konuda her ülkeyi, her bölgeyi kapsayan, değişmez ilkelerin pratikte geçerliliğinin oldukça sınırlı kalmasıdır. Tıbbi teknolojinin uygun kullanımı tüm ülkeleri ve sağlık sistemlerini yakından ilgilendiren bir olgu olmakla birlikte sağlık hizmetleri ve sağlık göstergelerinde olduğu gibi ve onlara paralel olarak bu alanda da gelişmiş ülkelerle diğer ülkeler arasında önemli farklılıklar söz konusudur (26,27,28,29).

Bu anlamda uygun teknoloji değerlendirmede ülkelerin sağlık göstergelerine ilişkin bazı temel saptamaların öncelikle belirtilmesi yararlıdır. Örneğin 1990 yılında kişi başına düşen sağlık harcaması ABD'de 2763, İngiltere'de 1039, Brezilya'da 124, Türkiye'de 76, Senegal'de 29, Tanzanya'da 4 dolardır (30). Görüldüğü gibi ABD ile Tanzanya arasında kişi başına sağlık harcaması açısından 690 katlık bir fark söz konusudur.

Yine 1990 yılında dünyada özel kamu toplamı olarak tüm sağlık harcamaları 1700 milyar dolardır. Bu harcamanın %90'ını nüfusları toplamı bir milyar geçmeyen gelişmiş ülkeler yaparken, nüfusları toplamı dört milyarı geçen diğer ülkeler ancak %10'unu yapmaktadır(30). Yalnızca ABD dünya sağlık harca-

malarının %41'ini gerçekleştirmektedir. Bu durum doğal olarak İsveç'te ortalama yaşam süresinin 78, Şili'de 73, Türkiye'de 65, Mozambik'te 43 olması ile yakından ilgili bir olgudur(30). Aynı şekilde bebek ölüm hızları gelişmiş ülkelerde binde 10'un altına düşerken, 1991 yılında Afganistan'da 165, Türkiye'de 72, Mısır'da 62'dir (31).

Görüldüğü gibi gelişmiş ülkelere göre sağlık sorunları çok daha ağır ve sağlık hizmetlerine ayırdıkları kaynakları çok daha sınırlı olan az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere, sağlık hizmetlerinde uygun teknoloji belirlenmesi ve kullanımı çok daha yaşamsal bir öneme sahipken, bu ülkelerde de uygun teknolojiyle ilgili büyük sorunlar gündeme gelmektedir (29,32). Tıbbi teknoloji açısından büyük ölçüde gelişmiş ülkelere bağımlı, bu ülkelerin önemli bir pazarı niteliğine sahip ve bu konuda düzenlemelerin yeterince olmadığı az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere, tıbbi teknolojinin denetimsiz ve gelişigüzel transferinin ve plansız kullanımının sağlık hizmetlerine katkısı çok sınırlı kalabilmekte, hatta bu alana ayrılan kaynakların ziyan olmasına da yol açabilmektedir (27,28,33,34,35).

Böyle bir tablo içinde 1980'li yılların başında dünya nüfusunun %75'i radyolojik tetkik olanağından yoksunken, aynı yıllarda Afrika ülkelerini kapsayan bir araştırmanın bu ülkelerde radyografi cihazlarının yaklaşık %66'sının çalışır durumda olmadığını göstermesi konuya ilişkin çarpıcı örneklerden biridir (34). Diğer bir araştırma Ortadoğu'nun bazı ülkelerinde tıbbi cihazların %20-60 oranında çalışır durumda olmadığını göstermiştir(32).

Konuya ilişkin belirtilmesi gereken bir diğer önemli nokta tıbbi teknolojinin gelişimi ve kullanımında, gelişmiş ve az gelişmiş ülkeler arasındaki farklılık gibi aynı ülke içinde değişik bölgeler ve toplumsal kesimler arasında da önemli farklılıkların bulunabilmesidir. Örneğin Uruguay'da yapılan bir araştırmada nüfusun %2'sinden azına yönelik hizmet veren özel sağlık sektöründe, tıbbi teknolojinin %52'sinin bulunduğu ve kullanıldığı belirtilmektedir(28). Aynı şekilde Güney Amerika ülkelerinden birinde yapılan bir araştırma gelişmiş yeni doğan servislerinde başarıyla tedavi edilen prematüre bebeklerin %70'inin hastaneden çıktıktan sonraki 3 ay içinde malnütrisyon, dehidratasyon vb nedenlerle öldüğünü ortaya koymuştur (35). Latin Amerika ülkelerinden Çin'e kadar bir çok ülkede özellikle gelişmiş tıbbi cihazlar büyük şehirlerde ve ağırlıklı olarak özel sağlık hizmetlerinde hızla kullanılmaya başlarken, aynı ülkelerin kırsal bölümlerinin en basit sağlık gereksinimlerini karşılamada büyük zorluklara sahip olması, sağlık hizmetlerindeki sorunların ve eşitsizliklerin önemli nedenlerinden biri olmaktadır (28,29,33).

Teknolojinin değerlendirilmesi :

Tıbbi teknoloji alanında yaşanan sorunların artması, özellikle 1970'lerden sonra sağlık hizmetleriyle ilgili teknolojilerin değerlendirme yöntemlerini bir gereksinim olarak çok daha artan oranlarda gündeme getirmiştir. Bu süreç içinde tıbbi teknolojinin yararlılığı, güvenilirliği gibi yönlerini inceleme ve araştırma yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler tıbbi teknolojinin değerlendirilmesi (medical technology assessment) şeklinde isimlendirilmiş ve "bireylerin kendi kişisel sağlıklarıyla ilgili karar vermede, sağlık personelinin hastaların tedavisinde ve bakımında, sanayinin tıbbi ürünlerin geliştirilmesinde, politikacıların kanunları ve kuralları düzenlemede ihtiyaç duyduğu tıbbi teknolojiyle ilgili bilginin kaynağı olan araştırma yöntemleri" olarak tanımlanmıştır(5).

Koruyucu sağlık hizmetlerinden teşhis yöntemlerine, ilaçlardan tıbbi cihazlara tıbbi tedaviden cerrahi tedaviye kadar geniş bir uygulama alanı olan tıbbi teknolojinin değerlendirilmesi, bu alanda her bir uygulamaya ya da yöntemin etkinliği, güvenilirlik ve maliyet açısından incelenmesi, analizi ve değersel yorumlanması üzerine yoğunlaşmıştır.

Tıbbi teknolojinin değerlendirilmesine ilişkin çalışmalar, ağırlıklı olarak ilaçlarla ilgili uzun yıllardan beri devam etmekle birlikte, özellikle 1970'lerden sonra gelişmiş ülkelerde sistemli bir çalışma alanı olarak gündeme gelmesi yoğunluk kazanmıştır (4,5). Bu dönemde tıbbi teknolojinin değerlendirilmesine yönelik önemli çalışmalardan biri 1972 yılında İngiltere'de ulusal sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve verimliliğini inceleyen bir çalışmadır (4). Bu çalışmanın bulguları İngiltere'de bir çok tıbbi uygulamanın yeterli bilimsel kanıtlardan yoksun olarak tartışılabilir düzeyde olduğunu ortaya koymuştur.

1970'lerden itibaren tıbbi teknolojinin değerlendirilmesine yönelik girişimlerin ve çabaların artan yoğunlukta bir çok gelişmiş ülkede gündeme gelmeye başlamasında, aynı dönem içinde sağlık hizmetlerindeki maliyet artışları ile birlikte ekonomik sorunlardaki artışın kuşkusuz büyük payı bulunmaktadır.

1970'lerden itibaren tıbbi teknolojinin değerlendirilmesine yönelik girişimlerin ve çabaların artan yoğunlukta bir çok gelişmiş ülkede gündeme gelmeye başlamasında, aynı dönem içinde sağlık hizmetlerindeki maliyet artışları ile birlikte ekonomik sorunlardaki artışın kuşkusuz büyük payı bulunmaktadır.

Sağlık harcamalarının büyük boyutlara ulaştığı ABD gibi ülkelerde tıbbi teknolojinin değerlendirilmesine yönelik girişimler özel bir önem kazanmak-

tadır. Bu anlamda tıbbi teknolojinin değerlendirilmesi içinde özellikle maliyeti fazla olan gelişmiş tıbbi teknolojilere yönelik değerlendirmeler, değişik bir çok örnekleriyle son yıllarda ağırlık kazanmaktadır (3,36,37,38). Gelişmiş tıbbi teknolojinin değerlendirilmesi içinde de tıbbi görüntüleme cihazları ve tekniklerine ilişkin değerlendirmelerin artan bir önemi bulunmaktadır (39,40).

Gelişmiş ülkelerde özellikle yüksek teknoloji olmak üzere genelde tıbbi teknolojinin doğru ve uygun kullanıma ilişkin gelişen bir duyarlılık söz konusudur (41). Bu duruma bağlı olarak son dönemlerde bu ülkelerde sağlık alanında uygun teknolojinin seçimine ve kullanımına yönelik araştırmaları ve uygulamaları gerçekleştirmeyi hedefleyen, üniversitelerde araştırma enstitüleri (Institute of Health Technology Assessment), bilimsel dergiler ve yayınlar, değişik organizasyonlar ve örgütler sayıları gittikçe artarak, ABD, Hollanda, İsveç, Fransa gibi ülkelerde gündeme gelmektedir (42,43,44).

Tıbbi teknolojinin değerlendirmesi genel olarak şu aşamaları içermektedir. 1-İdentifikasyon: Tıbbi teknolojileri izleme, üzerinde çalışılacak olan tıbbi teknolojiye karar verme. 2-Test: Üzerinde çalışılan tıbbi teknolojiyle ilgili uygun analiz ve denemeleri gerçekleştirme. 3-Sentez: Testlerin sonuçlarını değerlendirme, üzerinde çalışılan tıbbi teknoloji ile ilgili öneri ve kararları tespit etme. 4-Yayınlama: Üzerinde çalışılan tıbbi teknolojiyle ilgili kurumlara, kişilere elde edilen sonuçları ve kararları gönderme ya da yayınlama(5).

Tıbbi teknolojinin değerlendirilmesinde yapılan araştırmalarda üzerinde çalışılan tıbbi teknolojinin sağlık, ekonomik, sosyal etkileri temel olarak incelenir(5). Tıbbi teknolojinin sağlıkla ilgili etkilerinin değerlendirilmesinde randomize klinik çalışmalar, gözlemsel çalışmalar, kohort çalışmaları, vaka kontrol çalışmaları, gibi deneysel araştırma yöntemleri kullanılır. Ekonomik etkilerinin değerlendirilmesinde ise maliyet-etkinlik analizi, maliyet-yarar analizi ve benzer yöntemler kullanılan temel araştırma yöntemleridir(5,45,46). Tıbbi teknolojinin sosyal etkilerinin değerlendirilmesinde ise üzerinde çalışılan teknolojinin etiksel, geleneksel ve benzeri sosyal değerler açısından toplumda ve kamuoyunda oluşturabileceği sorunlar incelenir ve değerlendirilir.

Tıbbi teknolojinin değerlendirmesi daha çok yeni gündeme gelen ve geliştirilen teknolojilere yönelmekle birlikte, var olan teknolojilerin de sistemli olarak yeniden değerlendirilmesini (Reassessment of Health Technology) kapsayan dinamik bir yöntem olarak ele alınması gerektiği belirtilmektedir. Uygulanmakta olan bir çok tıbbi teknolojinin yararlılığının ve etkinliğinin bilimsel olarak yeniden gözden

geçirilmesine büyük gereksinim olduğu vurgulanmaktadır(4).

Bu anlamda tıbbi teknolojinin değerlendirilmesinde bağımsız, objektif verilerin sağlanması önemli noktalardan biri olmaktadır. Tıbbi teknolojiyle ilgili değerlendirme sonuçlarına göre tıbbi teknolojinin ya kullanımı ya da kullanım dışı kalması gündeme gelmektedir. Teknoloji değerlendirmesinin pozitif ya da negatif etkileri olarak da tanımlanan bu durumun önemi nedeniyle (47), bu alanda uygulanan yöntemlere ilişkin farklı görüş ve yaklaşımlar da söz konusudur (48,49,50). Bu farklı görüş ve yaklaşımlar teknoloji değerlendirme yöntemlerinde ortaya çıkan sorunlarla ilgili değişik çözüm önerilerine sahip olabilmektedir.

Tıbbi teknolojiyi değerlendiren araştırmalarda, tıbbi teknolojiyi üreten şirketlerin finansal desteğinin artan oranlarda gündeme gelmesinin de olumsuz etkilerinin olabileceği belirtilmektedir(51). ABD'de yapılan bir araştırma üniversitelerde yaşam bilimlerinde görevli bilim adamlarının %31'inin bu alandaki şirketlerle ilişkisi olduğunu, diğer bir araştırma ise üniversitelerde yapılan radyolojik araştırmaların finansal desteğinin yaklaşık %20'sinin bu alandaki şirketlerden geldiğini göstermiştir(51,52).

Tıbbi teknolojinin değerlendirmesinde bir ülkede elde edilen sonuçların diğer ülkelere yaygınlaştırılmasının, aynı çalışmaların tekrarı nedeniyle olabilecek gereksiz harcamaların önüne geçilmesi açısından gerekli olduğu da belirtilmektedir(53).

Tıbbi teknolojinin değerlendirilmesine yönelik tüm bu girişimler kuşkusuz gelişmiş ülkelerde bu alanda yaşanan sorunların azaldığı ya da yok olduğu anlamına gelmemektedir. Aksine bu ülkelerde de tıbbi teknolojinin uygunsuz kullanımı, özellikle artan maliyetlerle birlikte sağlık sorunları içinde önemli gündem maddelerinden biri olarak yerini korumaktadır(13).

Az gelişmiş ülkelerde ise tıbbi teknolojinin değerlendirilmesi ayrı bir teknolojik birikim, mali kaynak ve altyapı istediğinden, bu alandaki çalışmalar oldukça kısıtlı ve gelişmiş ülkelerdeki çalışmalara büyük oranda bağımlı durumdadır. Bu durum az gelişmiş ülkelerin uygun teknoloji seçimi ve kullanımı doğrultusunda gelişimlerini zorlaştıran önemli faktörlerden biri olmaktadır.

Bunlarla birlikte tıbbi teknolojinin değerlendirilmesinin bu alanda sorunları tek başına çözebilen bir faktör olmadığı, bununla birlikte ülkenin genel yapısı ve sağlık sistemi içinde, tıbbi teknolojinin kontrol ve denetimi ile ilgili politik yapılanma ve gücün olup olmamasının temel öneme sahip bir

faktör olduğu belirtilmektedir(29,45).

Tıbbi teknoloji ile ilgili düzenlemeler :

Sağlık hizmetlerinde uygun teknolojinin kullanımını doğrultusunda değişik kurallara ve düzenlemelere gereksinim bulunmaktadır. Bu kurallar ya da düzenlemeler ülkeden ülkeye değişmekle birlikte, temel olarak uygulama biçimine ve niteliğine göre "doğrudan" veya "dolaylı" olmak üzere iki ana grupta gündeme gelmektedir(54). Tıbbi teknolojinin kullanılmasıyla ilgili belli yasaklamaların ya da sınırlamaların devlet veya ilgili sağlık örgütüne doğrudan belirlenmesi birinci grup düzenlemelerin temel özelliğidir. İkinci gruptaki düzenlemelerde ise tıbbi teknolojinin uygulanması "sigorta kapsamına alma" vb. yöntemlerle diğer teknolojilere göre daha fazla teşvik edilmekte ya da tam tersi düzenlemelerle sınırlandırılması gündeme getirilmektedir. Doğrudan yasaklamaları içeren ilk grup düzenlemelerin özellikle gelişmiş ve pahalı teknolojilerin yaygın kullanımlarında öncelikle yapıldığı belirtilmektedir(55).

Hangi tür düzenlemelerin temel olarak uygulanacağı varolan sağlık sisteminin niteliğine göre ülkeden ülkeye değişmekle birlikte, birçok ülkede her iki tip düzenleme de birlikte uygulanabilmektedir. Örneğin değişik sağlık sistemlerine sahip olan Fransa, ABD, Hollanda gibi ülkeler özellikle bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR) gibi pahalı cihazlara yönelik doğrudan sınırlayıcı düzenlemeleri, özellikle bu cihazların kullanımlarının ilk dönemlerinde, pratikte işlevleri sınırlı ve tartışılır kalmış olmakla birlikte gündeme getirmişlerdir(55,56,57).

Tıbbi teknoloji ile ilgili düzenlemelerin belirlenmesi ve yaşama geçirilmesi konuyla ilgili olarak devlet, sağlık örgütleri, şirketler, sigorta kuruluşları vb arasında dönem dönem önemli çelişkilerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu çelişkilerin nedenleri bir yönüyle de tıbbi teknoloji üretiminin aynı zamanda önemli bir kar kaynağı (profit medicine) olması ile ilgili bulunmaktadır(3). Konuyla ilgili olarak örneklenirse, ABD'de 1992 yılında sağlık alanında yalnızca ilaç şirketlerinin karlarının 12 milyar doları bulması konuya ilişkin gözardı edilmemesi gereken bir nokta olarak değerlendirilmektedir(13). Bu durum tıbbi teknolojilerin satış ve pazarlamasına ayrılan kaynakların artmasının yanı sıra, tıbbi teknolojilerin değerlendirilmesine ayrılan kaynakların sınırlı kalmasına da yol açmaktadır(41).

Tıbbi cihazlar :

Günümüz tıbbının kullandığı cihazları ve malzemeleri genel hatlarıyla; 1-sarf malzemeleri (en-

jektör, lam, lamel vb) 2-Araçlar (tansiyon aleti, steteskop vb) 3-gereçler (muayene masası, sedye vb) 4-tıbbi cihazlar (bilgisayarlı tomografi, mikroskop vb) şeklinde sınıflandırabiliriz(58).

Tıbbi cihazlar gelişen tıbbi teknolojinin ortaya koyduğu en önemli ürünlerden olup, son yıllarda çok hızlı artan bir çeşitliliği söz konusudur. Sayıları 1980'lerin ortalarında 600'ü aşan bir çeşitliliğe sahip olan tıbbi cihazlara her yıl 100 kadar yeni tıbbi cihaz eklenmektedir(59). Dünya'da tıbbi cihaz imalatçılarının da sayısı, büyük bir kısmı gelişmiş ülkelerde ve özel sektördeki şirketler olmak üzere 6000'i aşmaktadır (60). Bununla birlikte tıbbi cihaz üretimi ve satışı açısından şirketler arası ciddi bir rekabet yaşanmakta, sayıları oldukça az olan bir kısım büyük şirketin tıbbi cihaz pazarının önemli bir kısmına hakim olduğu görülmektedir.

Tıbbi cihaz teknolojisinin önde gelen ülkelerinden olan ABD'de 1977 de tıbbi cihaz satışları toplamı 8,1 milyar dolar ile 1958'dekinin 5 katına ulaşmıştı (5). Günümüzde ABD'nin tıbbi cihaz üretimi bir bölümü ihraç edilmekle birlikte yıllık 100 milyar dolara ulaşmıştır (59). Bu ülkede hastane masraflarının %6,6'sı, toplam sağlık harcamalarının %2,5'i tıbbi cihaz teknolojisi ile ilgilidir (61). Günümüzde bir çok ülkede sağlık hizmetleri ile ilgili harcamalar içinde yeri en hızlı artma oranına sahip bölümlerden birisi de tıbbi cihazlardır. Özellikle elektronik ve bilgisayar teknolojisinin tıbbi cihazlarda kullanılmaya başlamasıyla birlikte tıbbi cihazların niteliğinin gelişmesi sonucu, bu alandaki harcamalarda önemli artışlar gündeme gelmiştir.

Aynı zamanda tıbbi cihazların yıllık bakım-onarım masrafları da artarak, bazı cihazlarda satış değerinin %5-10'u gibi yüksek oranlara ulaşmıştır (59). Bazı araştırmalarda bu oran %10-20'ye kadar da çıkmaktadır(35). Tıbbi cihazlarla ilgili meydana gelen bu gelişmeler bu konuya yönelik olarak "biyomedikal mühendislik" alanının ve eğitiminin ortaya çıkmasını ve son dönemlerde önemli bir gelişme göstermesini sağlamıştır(59).

Tıbbi cihazlar yapı, teknik, kullanım vb özelliklerine göre değişik sınıflandırmalara tabi tutulabilir de, çeşitlerinin çokluğu ve sürekli artışı genel ve değişmez bir sınıflandırmayı olanaksız kılmaktadır. Bununla birlikte elektrikli-elektriksiz, basit-kompleks, yeni-geleneksel, teşhise yönelik-tedaviye yönelik gibi değişik sınıflandırmalar ve ayrımlar yapılmaktadır(58). Benzer şekilde tıbbi cihazlar işlevlerine göre de tıbbi görüntüleme cihazları, kimyasal analiz cihazları, anestezi cihazları vb olarak sınıflandırılabilirlerdir.

Ülkemizde tıbbi teknoloji kullanımının boyutları:

Tıbbi teknoloji üretimi, ithalatı ve ihracatı:

Ülkemizde tıp alanında kullanılan cihaz, malzeme vb ürünlerin üretimi çok az olup önemli bir bölümü yurt dışından ithal yoluyla sağlanmakta ve bu açıdan büyük oranda dışa bağımlılık söz konusu olmaktadır. Türkiye'deki 1991 yılında sağlık amaçlı üretim yapan firmalar ve sayıları tablo 1'de gösterilmiştir(62).

Tablo 1: Türkiye'de Faaliyet Alanlarına Göre Sağlık Amaçlı Üretim Yapan Firmalar ve Sayıları(62)

Faaliyet Alanları	Firma Sayısı
İlaç	114
Tıbbi cihazlar(Otoklav,EKG, vb.)	36
Protez dişler ve malzemesi	22
Serum seti, tansiyon aleti vb.	17
Laboratuvar aletleri vb.	12
Enjektör, şırınga vb	11
Hidrofil pamuk, gazlı bezler vb	20
Diş hekimliği üniteleri	6
Tıbbi flaster, ortopedik bandaj	6
Kat-güt, cerrahi iplik vb.	4
Suni uzuv, tıbbi çivi ve plakalar	4
Ameliyat masası	4
Diğerleri	16
TOPLAM	272

Görüldüğü gibi ülkemizde 1991 yılında çoğu ilaç alanında olmak üzere sağlıkla ilgili üretim yapan 272 firma bulunmaktadır. Bazı ilaç firmaları dışında bu firmalar küçük ölçekli üretim yapan kapasiteleri sınırlı firmalardır. Buna karşılık sağlık alanında değişik ürünlerin satış ve servis hizmetleriyle ilgili yaklaşık 804 yabancı firmanın ülkemizde temsilcilikleri ya da temsilci firmaları söz konusudur(62).

Günümüz tıbbi cihazlarının en önemli ve en gelişmiş bölümlerinden birini oluşturan tıbbi elektronik cihazlar sektöründe ülkemiz yıllık üretim değerleri 1989'da 4,4 milyon dolar, 1990'da 7,5 milyon dolar, 1991'de 9,2 milyon dolar, 1992'de 5,4 mily-

on dolardır ve bu alanda yaklaşık 10 kadar büyük firma bulunmaktadır(63,64,65).

Ülkemizde tıbbi cihazları, aletleri, ilaçları sağlamada temel yöntem tıbbi ithalat olmaktadır. Tıbbi ithalat özellikle 1980 den sonra önemli oranlarda artış göstermiştir. 1980 yılında 109,8 milyon dolar olan tıbbi ithalat, 1993'te 1236,5 milyon dolar olmuştur. 1980 yılında genel ithalatın %1,3'ü olan tıbbi ithalat, 1993'te %4,2'sine yükselmiştir. Aynı şekilde toplam sağlık harcamalarının 1980'de %5,4'ü olan tıbbi ithalat, 1993'te %18,2'si olmuştur(66).

Tıbbi ihracat ise 1980 yılında 24,1 milyon dolar, 1993'te 104,4 milyon dolara çıkmıştır. Bununla birlikte 1980'de genel ihracatın %0,8'i tıbbi ihracat iken, bu oran 1993'te %0,6'ya düşmüştür. Aynı şekilde tıbbi ihracatın tıbbi ithalata oranı 1980'de %21,9 iken, 1993'te %8,4'e düşmüştür(66).

Tıbbi cihazlarla ilgili genel durum ve sorunlar

Tıbbi teknolojinin en önemli bölümlerinden biri olan tıbbi cihazların kullanımı ve donanımıyla ilgili ülkemizde bir çok önemli sorun vardır. 1993 yılında Sağlık Bakanlığı'nca hazırlanan "Ulusal Sağlık Politikası" dökümanının (67) "Sağlık Teknolojisi" bölümünde tıbbi cihazların ülkemizdeki konumuna ilişkin şu görüşlere yer verilmiştir:

"Sağlık teknolojisi ülke ihtiyaçları doğrultusunda kullanılmamaktadır. Birçok sağlık kuruluşu teknolojinin sağladığı imkanlardan yoksun hizmet vermeye çalışırken kimilerinde son derece pahalı yüksek teknoloji ürünleri kullanılmaktadır. Teknoloji kullanımında maliyet/etkililik prensiplerine uygun hareket edilmemekle olup, sağlık yöneticilerinde yeni teknoloji ürünü pahalı cihazların kullanılmasının yararlı olacağı şeklinde bir inanış vardır ve sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi dendiğinde akla hemen pahalı teknik cihazlarla donatılmış hastaneler gelmektedir. Temel sağlık hizmetleri vermek için kurulmuş birimlerde uygun teknoloji kullanımı yoktur. Mevcut tıbbi cihazlar da koruyucu bakım ve kalibrasyonları yapılmadığından verimli kullanılmamaktadır. Onarım ihtiyacı olan cihazların mevcudun %25'i olduğu tahmin edilmektedir."

Görüldüğü gibi tıbbi cihazlarla ilgili sorunlar ve bu sorunların büyüklüğü resmi olarak da kabul edilmekle birlikte bu konuda gerekli girişimler yıllardır yeterince yapılmamaktadır. Böyle bir durumun ortaya çıkmasında konuya ilişkin planlamanın ve örgütlenmenin yetersiz olmasının büyük payı vardır.

Sağlık Bakanlığı'nda tıbbi cihazlarla ilgili bölümün Biyomedikal Daire Başkanlığı haline dönüştürülmesi 1991 yılında gündeme gelmiştir(68).

Devlet Planlama Teşkilatı'nda (DPT) 1983 yılında kurulan kamu kesimi tıbbi cihaz alımlarını düzenlemeye yönelik komisyonun da faaliyetleri 1987 yılında durdurulmuştur(69,70).

Üniversitelerde biyomedikal mühendisliği eğitime yönelik yüksek lisans ve doktora programları bir süredir uygulanmakla birlikte ülkemizdeki biyomedikal mühendis ve teknisyen sayısı gereksinimin oldukça gerisindedir. Ülkemizde 190 biyomedikal mühendisine, 1400 biyomedikal teknisyenine ihtiyaç varken, biyomedikal mühendis sayısı 40, biyomedikal teknisyen sayısı ise 150'dir(71).

Böyle bir tablonun doğal sonucu olarak konuyla ilgili düzenlemeler ve denetimler de oldukça sınırlı ve yetersiz boyutlardadır. Ülkemizdeki tıbbi cihazlarla ilgili sağlıklı ve yeterli bir envanterin olmaması bu konuda sorunları arttıran diğer önemli bir faktör olmaktadır(69).

Tıbbi cihazların yaklaşık %95'inin ithal edildiği ülkemizde var olan teşvik ve destekleme politikaları da yerli üretimden çok ithalatı desteklemeye yöneliktir(69).

Tıbbi cihaz alımlarına ilişkin olarak resmi kuruluşlar yıllık yatırım programlarına göre hareket etmek durumundayken, özel kesimin teşvik uygulamalarından yararlanmak açısından DPT'nin onayını alması gerekmektedir.

Tıbbi cihaz donanımı :

Ülkemizde tıbbi cihaz donanımı ile ilgili olarak tüm kesimleri ve kuruluşları kapsayan bir envanter olmadığından bu konudaki bilgiler yeterli düzeyde değildir. Özellikle Sağlık Bakanlığı ve SSK dışında özel kesimin, üniversitelerin tıbbi cihaz donanımları hakkında bilgiler oldukça sınırlıdır. Özel kesimde yalnızca özel hastanelerle ilgili olarak asgari bulunması gereken tıbbi cihazlara ve malzemelere ait bir liste 1983 yılında çıkartılan "Özel Hastaneler Tüzüğü"nde belirtilmiştir(72).

Sağlık Bakanlığı'na bağlı sağlık hizmeti veren kuruluşlarda sürekli yenilenen ve değişen bir envanter olmamakla birlikte, tıbbi cihaz donanımı ve düzeyi ile ilgili olarak bu kuruluşlarda toplam cihaz ve malzeme sayısının 1990 yılında yaklaşık 50 bin olduğu hesaplanmıştır(73). Sağlık Bakanlığı'na bağlı sağlık hizmeti veren kuruluşlar arasında sağlık ocaklarına ilişkin standart bir malzeme ve cihaz listesi bulunmakla birlikte, bu listenin günümüz koşullarına göre önemli eksiklikleri ve yetersizlikleri söz konusudur.

Sağlık Bakanlığı'nda tıbbi cihaz alımları DPT ta-

rafından hazırlanan yıllık yatırım programlarına göre yapılmakla birlikte, döner sermaye işletmesine sahip olan kuruluşlar buradan sağladıkları gelirlerle tıbbi cihaz alımı da yapabilmektedir. Sağlık Bakanlığı'nda "İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı" cihaz alımlarını gerçekleştirmekte, alımı yapılan cihazlar cihazlar bölge depolarına, bölge depolarından da sağlık ünitelerine dağıtılmaktadır.

Sağlık Bakanlığı makina teçhizat alımları 1990 yılında 154 milyar lira ile bakanlık bütçesinin %5,2'si iken, 1993 yılında 517 milyar lira ile %2,7'si olmuştur. Dolar üzerinden hesaplandığında ise 1990'da yaklaşık 59 milyon dolar olan Sağlık Bakanlığı makina teçhizat alımları 1993'te 46 milyon dolara düşmüştür(74,75).

Sağlık Bakanlığı'na bağlı eğitim hastanelerinde bile tıbbi cihaz donanımının yetersizliği ve eksikliği son yıllarda artan oranda gündeme getirilen sorunlardan biri olmaktadır(76).

SSK'da benzer şekilde kurumun son yıllarda yaşadığı ekonomik sıkıntılar tıbbi cihaz alımlarında da etkisini göstermektedir. 1988'de 13 milyar lira tutarında tıbbi cihaz alımı yapan SSK'nın bu alımları 1990 yılında 36,1 milyar lira, 1992 yılında 32,3 milyar TL, 1993 te ise 62,2 milyar lira olmuştur(77,78,79,80). Dolar üzerinden hesaplandığında 1988 yılında 9,1 milyon dolar, 1990 yılında 2,3 milyon dolar, 1992 yılında 5,4 milyon dolar, 1993 te ise 5,6 milyon dolar tutarında tıbbi cihaz alımı yapılmış olmaktadır.

SSK'da 1986 yılında kurulan Stok-Kontrol Dairesi kayıtlarına göre 1986 yılında bu kurum da 19.878 tıbbi cihaz bulunduğu, bunların da 306'sının hizmet dışı (%1,5), 1044'ünün hurda (%5,3), 1086'sının arızalı (%5,5), 518'nin ihtiyaç fazlası (%2,6), 16924'ünün de (%85,1) çalışır durumda olduğu hesaplanmıştır(81).

SSK'da 1994 yılında güncelleştirilen sağlık hizmetleri veren kurumlara yönelik "Standart Tıbbi Cihaz ve Alet Listesi" bulunmaktadır(83). Bu listede sağlık hizmeti veren her birimin kapasitesine ve niteliğine göre sahip olması gereken standart tıbbi cihaz ve aletlerin listesi verilmiştir. Örneğin bu listeye göre SSK'da röntgen servislerinde dispanser düzeyinde 2 röntgen cihazı, 1 US cihazı, 350 yatağa kadar olan hastanelerde değişik özelliklerde 4 röntgen cihazı, 2 US cihazı, 350-500 yatağı olan hastanelerde 5 röntgen cihazı, 3 US cihazı, 500 yataktan fazla hastanelerde 12 röntgen cihazı, 4 US cihazı, eğitim hastanelerinde ise 18 röntgen cihazı, 11 US cihazı, 2 BT cihazı, 1 MR cihazı, bir anjiyografi cihazı, bir mamografi cihazı, olması öngörülmüştür. Yine bu listede SSK'da tıbbi cihazların ne şekilde talep edileceğine ve hurdaya ayrılacağına ilişkin "talimat"lar da bulunmaktadır.

Sonuç :

Son dönemlerde çok hızlı bir gelişim içinde olan teknoloji sağlık hizmetleri alanında da önemli değişimleri gündeme getirmektedir. Bu alanda bir yanda önemli ve olumlu gelişmeler yaşanırken diğer yanda da sorunlar artış göstermektedir. Dünya genelinde tıbbi teknoloji ile ilgili yaşanan sorunlara ilişkin artan bir duyarlılık olmakla birlikte, kalıcı ve rasyonel çözümlerin kısa vadede yaşama geçirilmesi zor görünmektedir. Tıbbi teknoloji alanında yaşanan sorunlara kalıcı çözümler üretmek için bu alana yönelik özel düzenlemelere ve uygulamalara büyük gereksinim olmakla birlikte, genel anlamda sağlık hizmetlerinin tümünü içine alan yaklaşımlar büyük önem kazanmaktadır.

Sağlığı vazgeçilmez bir insan hakkı görerak, sağlık hizmetlerinin planlanmasında ve örgütlenmesinde toplumsal gereksinimleri temel alan politikaların tıbbi teknoloji alanındaki sorunların çözümünde de her ülke için belirleyici bir etkisinin olacağı tartışmasız bir gerçektir. Bununla birlikte tıbbi teknolojinin önemli bir pazar niteliği kazandığı günümüzde, az gelişmiş ülkelerin gelişmiş ülkelere bu alanda artan bağımlılığı, sorunların çözümünde bu ülkeler için önemli bir dezavantaj olmaktadır.

Ülkemiz açısından ise tıbbi teknoloji ile ilgili sorunlar teknolojik bağımlılığı olan diğer ülkelerle benzer ve büyük boyutlarda olmakla birlikte bu konuda düzenlemelerin ve örgütlenmelerin yetersiz ve sınırlı olduğu görülmektedir. Aynı zamanda sağlık hizmetleriyle ilgili yaşanan sorunlar önemli oranda tıbbi teknolojiyle ilgili olmakla beraber, bu alana ilişkin duyarlılıkta bir çok ülkeden daha geri düzeyde bulunmaktadır. Bu anlamda sağlık sorunlarının çözümü doğrultusunda atılacak adımların tıbbi teknoloji konusunda düzenlemeleri göz ardı etmemesi ve gereken önemi göstermesi temel bir gereksinim olarak karşımıza çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

1. WHO-UNICEF, Alma-Ata 1978, Primary Health Care-Report of the International Conference on Primary Health Care. WHO, Geneva 1978.
2. Advisory Group on Health Technology Assessment. Assessing the Effects of Health Technologies. Research and Development Division, Department of Health. London. 1992.
3. Rutten F.H., Bonsel G. High Cost Technology in Health Care: A Benefit or A Burden? Soc.Sci.Med. 1992; 35:567-577.

4. Banta D, Thacker S. The Case for Reassessment of Health Care Technology. *JAMA*. 1990; 264:235-240.
5. Office of Technology Assessment. Strategies for Medical Technology Assessment. Washington. 1982.
6. TÜBİTAK 1. Bilim Teknoloji Şurası. TÜBİTAK Yayını. 1992:1-40.
7. Ö Zeren S. (Çev.) Birleşmiş Milletler. Dünya Bilim Raporu.(1) Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Eki. Sayı 368, 9-4-1994:8-9
8. Zeren S. (Çev.) Birleşmiş Milletler. Dünya Bilim Raporu (2). Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Eki. Sayı 369. 16-4-1994:10-11.
9. 1994 Yılı Programı. Resmi Gazete. 30-10-1993. Sayı: 21743.
10. Saner D. Zenginler, Yoksullar ve Robotlar. Bireşim Yayınları. İstanbul. 1993.
11. Oluç S. Çok Kutuplu Dünyada ABD-Avrupa-Japonya Şeytan Üçgeni. *İktisat*. Nisan 1994; 348:50-56.
12. Alpar C., Ongun T. Dünya Ekonomisi ve Uluslararası Ekonomik Kuruluşlar. Türkiye Ekonomi Kurumu Yayını. 1985.
13. Samuelson R. Health Care. *Newsweek*. 1993 (October 4): 20-24.
14. Phelps E. The Methodologic Foundations of Studies of The Appropriateness of Medical Care *N.Engl.J.Med*. 1993; 329:1241-1245.
15. Kahn L., et al. The Use and Misuse of Upper Gastrointestinal Endoscopy. *Ann. Int. Med*. 1988; 109:664-670.
16. Bernstein S. The Appropriateness of Use of Coronary Angiography in New York State. *JAMA*. 1993; 269:766-769.
17. Royal College of Radiologists Working Party, Influence of the Royal College of Radiologists' Guidelines on Hospital Practice: A Multicentre Study, *BMJ*. 1992; 304:740-743.
18. Vondeling H, et al. Diffusion of Minimally Invasive Therapy in the Netherlands. *Health Policy*. 1993; 23:67-81.
19. Fletcher H, Fletcher W. Has Medicine Outgrown Physical Diagnosis? *Ann. Int. Med*. 1992; 117:786-787.
20. Clinton J. The Science of the Art of the Clinical Examination. *JAMA*. 1992; 267:2650-2653.
21. Tymstra T, Andela M. Opinions of Dutch Physicians, Nurses, and Citizens on Health Care Policy, Rationing, and Technology. *JAMA*. 1993; 270:2995-2999.
22. Fuchs V. no Pain No Gain Perspectives on Cost Containment. *JAMA*. 1993; 269:631-633.
23. Fries F, et al. Reducing Health Care Costs By Reducing The Need and Demand for Medical Services. *N. Eng. J. Med*. 1993; 329:321-324.
24. Z. Jaksic, et al. Planning and Management of Primary Health Care in Developing Countries. Training Guide and Manual. Andrija Stampar School of Public Health. Zagreb. 1994; 4:3-34.
25. Fidaner C. Türkiye'de İlk Basamak Sağlık Hizmetlerinde Teknoloji: Kısa Bir Tarihçe. *Elektrik Mühendisliği*. 1993; 38:333-335.
26. Free J. Health Technologies For The Developing World. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1992; 4:623-634.
27. Bonair A., Rosenfield P., Tengvald K. Medical Technologies in Developing Countries: Issues of Technology Development, Transfer, Diffusion and Use. *Soc. Sci. Med*. 1989; 28:769-781.
28. Mohr P. Distributing and Transferring Medical Technology. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1987; 3:281-292.
29. Banta D. Medical Technology and Developing Countries: The Case of Brazil. *International Journal of Health Services*. 1986; 16:363-373.
30. The World Bank. World Development Report 1993. Investing in Health. Oxford University Press. 1993.
31. Sağlık Bakanlığı. Özet Sağlık İstatistikleri 1993. Sağlık Bakanlığı Yayını. Yayın No: 558. 1993.
32. Coe A., Banta D. Health Care Technology Transfer in Latin America and the Caribbean. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1992; 8:255-267.
33. Banta D. Medical Technology in China. *Health Policy*. 1990; 14:127-137.
34. Middlemiss H. Radiology of the Future in Developing Countries. *BJR*. 1984; 657:698-699.
35. Perry S., Marx S. What Technologies for Health Care in Developing Countries? *World Health Forum*. 1992; 13:356-362.
36. Kelsey I. Who Needs High Technology? *BJR*. 1984; 54:765-772.
37. Jenett B. High Technology Medicine and The Elderly. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1987; 3(4):491-497.
38. Maynard A. Is High Technology Medicine Cost Effective? *Phys. Med. Biol*. 1989; 34:407-418.
39. Thornbury R., Fryback G. Technology Assessment-an American View. *European Journal of Radiology*. 1992; 14:141-146.
40. Banta D. Technology Assessment and Diagnostic Imaging. *European Journal of Radiology*. 1992; 14:147-156.
41. Grimes A. Technology Follies. *JAMA*. 1993; 269:3030-3033.
42. Hendee R. Technology Assessment: The Contribution of Professional Organizations. *AJR*. 1990; 154:647-651.
43. Stocking B. Strategies for Technology Assessment

- and Implementation in Some Countries. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1986; 2:19-27.
44. Young A. Strategies in Technology Assessment and Implementation in the United States. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1986; 2:13-19.
45. Detsky S., Naglie G. A Clinicians Guide to Cost-effectiveness Analysis. *Ann. Int. Med.* 1990; 113:147-154.
46. Drummond M., Torrance G., Mason J. Cost-Effectiveness League Tables: More Harm Than Good. *Soc. Sci. Med.* 1993; 37:33-40.
47. Gutzwiller F, Chrzanowski R. Technology Assessment-Impact on Medical Practice. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1987; 3:293-302.
48. Kent D. Diagnostic Technology Assessments: Problems and Prospects. *Ann. Int. Med.* 1988; 108:759-761.
49. Abrams L, Hessel S. Health Technology Assessment: Problems and Challenges. *AJR*. 1987; 149:1127-1132.
50. Diamont A., Denton T. Alternative Perspectives on the Biased Foundations of Medical Technology Assessment. *Ann. Int. Med.* 1993; 118:455-464.
51. Blumenthal D. Academic-Industry Relationships in the Life Sciences. *JAMA*. 1992; 268:3344-3349.
52. Rosenquist J. Relationships Between Radiology and Industry: Accomplishment, Opportunities, and Ethical Concerns. *Radiology*. 1992; 184:315-317.
53. Drummond M., et al. Issues In the Cross-National Assessment of Health Technology. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1992; 4:671-682.
54. Jönsson B., Rutten F., Wang J. Policy Making in Health Care Changing Goals and New Tools. *Health Services Studies* 4. Linköping Collaborating Centre. Linköping. 1990.
55. Rutten F., Banta D. Health Care Technologies in The Netherlands. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1988; 4:229-238.
56. Office of Technology Assessment. Policy Implications of the Computed Tomography (CT) Scanner: An Update. Background Paper. Washington. 1981.
57. Fagnani F., Moatti P., Weill C. The Diffusion and Use of Diagnostic Imaging Equipment in France. *Intl. J. of Technology Assessment in Health Care*. 1987; 4:531-545.
58. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı. Tıbbi Cihazlar, Parçalar, Alet ve Ekipmanları Araştırması. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Yayını. 1991.
59. Tanyolaç N. Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi. *Elektrik Mühendisliği*. 1993; 38:359-362.
60. Tanyolaç N. Biyomedikal Mühendisliği Eğitiminin Gelişimi ve Boğaziçi Üniversitesi'ndeki Uygulamalar. *Elektrik Mühendisliği IV. Ulusal Kongresi Kitabı*. 1991:800-801.
61. Farley E. (Çeviri: Kahraman G., Özyar S.). Tıbbi Aygıt Endüstrisi ve Biyomedikal Mühendisi. *Elektrik Mühendisliği*. 1993; 38:371-379.
62. TTB. Türkiye Tıp Katoloğu. 1993.
63. Türk Elektronik Sanayicileri Derneği. Türk Elektronik Sanayi almanağı 1991. Yayın No:5. 1991.
64. Türk Elektronik Sanayicileri Derneği. Türk Elektronik Sanayi Almanağı 1992. Yayın No: 10. 1994.
65. Türk Elektronik Sanayicileri Derneği Türk Elektronik Sanayi Almanağı 1993. Yayın No:12. 1993.
66. Şemin S. 1980'den Günümüze Tıbbi İthalatın Gelişimi. IV. Halk Sağlığı Kongresi Kitabı. 1994. 309-314.
67. Sağlık Bakanlığı. Ulusal Sağlık Politikası. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü Yayını. 1993.
68. Sağlık Bakanlığı. Yataklı Tedavi Kurumları İstatistik Yılığ 1991. Sağlık Bakanlığı. Yayın No: 548. 1992.
69. Price Waterhouse. Sağlık Bakanlığı. Master Plan Etüdü Mevcut Durum Raporu. Ocak 1990.
70. Tantekin G., Varlık M. Tıbbi Cihaz Alımlarını Düzene Sokmak İçin Yapılan Uygulamaya Dair Rapor. DPT Yayını. 1988.
71. Tanyolaç N. Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi. *Elektrik Mühendisliği*. 1993; 38:359-362.
72. Köroğlu E. Sağlık Mevzuatı. Hacettepe Yayın Birliği. 1984:496-518.
73. Sağlık Bakanlığı İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı. 1985-1990 yılları Arası Faaliyetleri. Sağlık Bakanlığı Dokümantasyonu. 1990.
74. Sağlık Bakanlığı. Özet Sağlık İstatistikleri 1993. Sağlık Bakanlığı Yayını. Yayın No: 558. 1993.
75. Sağlık Bakanlığı. Özet Sağlık İstatistikleri. Sağlık Bakanlığı Yayını. 1989. Yayın No: 536.
76. Hatun Ş. Eğitim Hastanelerinde Teknoloji. Ankara Tabip Odası Bülteni. 1988; 3-4:18-19.
77. SSK Faaliyet Raporu-1988. SSK Yayını. 1989. Yayın No:509.
78. SSK Faaliyet Raporu-1990. SSK Yayını. 1991. Yayın No:526.
79. SSK Faaliyet Raporu-1992. SSK Yayını. 1993. Yayın No: 550.
80. SSK Faaliyet Raporu-1993. SSK 1994. Yayın No: 554.
81. DPT. Sosyal Güvenlik ve Sağlık Hizmetlerinin Rasyonalizasyonu. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı ÖİK Raporu. DPT Yayını. 1991. Yayın No: 2274-ÖİK:3911991.
82. SSK 43. Genel Kurulu. 42. Genel Kurulda Neler Önerildi. 3 yıl içinde Neler Yapıldı. SSK Yayını. 1994.
83. SSK Sağlık Dairesi Başkanlığı. Standart Tıbbi Cihaz ve Alet Listesi. SSK Yayını. 1994. Yayın No: 555.