

Morötesi ışınlar; diş dolgusu yapımı, su arıtma sistemleri, bazı cilt hastalıklarının tedavisi, güzellik merkezlerindeki solaryum hizmetleri gibi alanlarda da kullanılmaktadır.

### e) X Işınları

X ışınları birçok alanda geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir. Örneğin tıpta teşhis ve tedavi amacıyla kullanılan röntgen ve bilgisayarlı tomografi cihazları, x ışınları sayesinde görüntüleme imkânı sunar (Görsel 4.5). Alışveriş merkezi, havaalanı gibi yerlerde çanta ve valizlerin kontrolünü sağlayan x-ray cihazlarında x ışınlarından yararlanılmaktadır. Ayrıca bina kolonlarının depreme karşı direncinin belirlenmesinde ve metallerde yapılan kaynağın sağlamlığının tespit edilmesinde de bu ışınlardan yararlanır.



**Görsel 4.5:** Röntgen görüntüsü

### f) Gama Işınları

Gama ışınları, yüksek enerjileri sebebiyle canlılar açısından hayati risk oluşturabilen elektromanyetik dalgalar. Kanserli hücrelerin tespitinde kullanılan PET (pozitron emisyon tomografisi) cihazı (Görsel 4.6), vücuda verilen radyoaktif maddenin oluşturduğu gama ışınlarını yakalayıp görüntü oluşturur. Bazı kanserlerin tedavisi için gama ışınları radyoterapide kullanılır. Ayrıca gama ışınları, gezegenlerin özelliklerinin belirlenmesinde atmosferlerindeki farklı elementlerin varlığının ve oranlarının ortaya koyulmasında kullanılır.



**Görsel 4.6:** PET cihazı

## Titreşim Doğrultusuna Göre Dalgalar

### 1. Enine Dalgalar

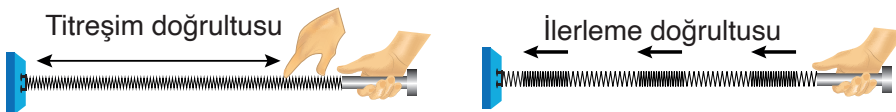
Bir yayı yukarı yönde Şekil 4.4'teki gibi kuvvet uygulandığında yay tüm noktaları dalga ile ilerleme doğrultusuna dik doğrultuda titreşir. **Titreşim doğrultusu**, bir dalga ile ilerleminin hangi yönde gerçekleştiğini ifade eder. Bu şekilde titreşim doğrultusu ile ilerleme doğrultusu birbirine dik olan dalgalara **enine dalgalar** denir. Yayda oluşan dalgalarda, elektromanyetik dalgalar ve deprem dalgaları enine dalgalara örnek verilebilir.



**Şekil 4.4:** Enine dalgalar

### 2. Boyuna Dalgalar

Yay dalgasının Şekil 4.5'teki gibi bir bölümü sıkıştırılıp bırakıldığında bu bölüm yay boyunca ilerler. Yay halkalarının yer değiştirme doğrultusu, sıkışan bölgenin ilerleme doğrultusuna paraleldir. Bu şekilde titreşim doğrultusu ile ilerleme doğrultusu birbirine paralel olan dalgalara **boyuna dalgalar** denir. Yay ve deprem dalgalarının bazıları ile ses dalgaları boyuna dalgalara örnek gösterilebilir.



**Şekil 4.5:** Boyuna dalgalar



Konu ile ilgili etkinlik için karekodu kullanabilirsiniz.