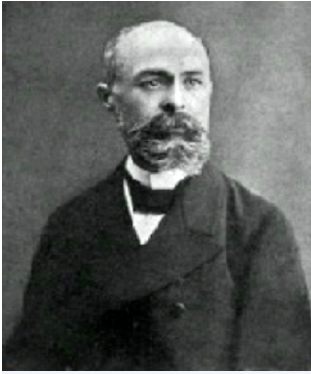


Brakiterapinin Gelişimi

Işık ASLAY

Acıbadem Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi, İstanbul

• 1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen'in X ışınlarını keşfinden sonra BRAKİTERAPİNİN TARİHİ 1896 da Paris'te başlamıştır.



A. Henri Becquerel

• 1896'da uranium kristalleri ile temas eden fotoğraf plağının kararması ile A. Henri Becquerel doğal radyoaktiviteyi tanımlamıştır.



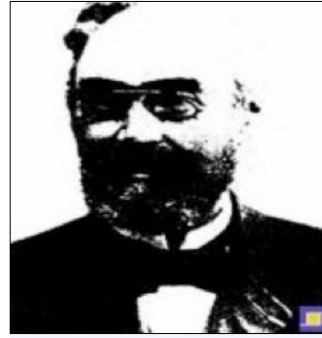
Marie Skłodowska Curie



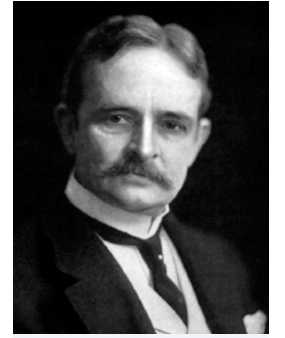
Pierre Curie

Marie Skłodowska Curie ve Pierre Curie'nin 1898 de radyumu bulunmalarının ardından: Bu kaynaklar 1900 lü yılların başlarında tıpta kullanılmaya başlanmıştır.

• 1901



Henri-Alexandre



Robert Abbe

Radioaktif kaynakların tıpta test edilmesini başlatırlar.

- Erken teknikler Paris'te Curie Inst.,
- New York'ta St Luke Memorial Hosp. başlatıldı
- 1903: Jinekolojik malinite de kullanım ilk kez rapor edilmiştir.
- 1905: Amerika'da Abbe ilk radyum implantını gerçekleştirmiş
- Paris, 1906: Danne, Dominici, Degrais ve Wickham ilk "Radium Biological Laboratory" yi kurdular
- İngiltere, 1909: Finze radyumu tedavide kullanmaya başlamıştır.
- 1909: İlk "Radium Therapy" kitabı Wickham ve

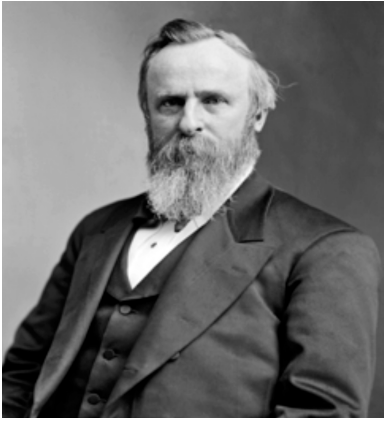
Değre tarafından yayınlanmıştır.

Böylece radyoterapi brakiterapi ile başlamıştır.

- 1913: İngiltere’de ilk defa Midlesex Hospital’de X-ışınları ve radyoaktiviteyi ölçmek ışınların biyolojik etkilerini araştırmak için medikal fizikçi olarak Sidney Russ görevlendirilmiştir
- Birinci dünya savaşı sonrasında
- 1914 Radium Hemmet Hosp. (Stockholm)
- 1919 Radium Institute (Paris)
- 1930 Memorial Hosp (New York) farklı brakiterapi okulları oluşmuştur.

1930’lu yıllarda Patterson ve Paker daha sonra da Meredith tarafından interstisyel radium tedavisinin kuralları Manchester sistemi olarak yayınlanmıştır.

- 1919: Ernest Rutherford’un yapay radyoaktiviteyi bulması fizikte ve tıpta tanı ve tedavideki önemli atılımların kaynağı olmuştur.



1919: Radyologlar, biyologlar ve fizikçiler bir araya gelerek (milicurie birimi)’nin tarifini yaparak modern radyoterapinin prensiplerini saptamışlar,

1920 yılında o devrin “medikal” fizikçileri bir araya gelerek iyonizan radyasyonların tıbbi uygulamasında ortaya çıkan fizik problemlerini çözmeye çalışmışlardır.



Margaret Cleaves



Keynes tekniği: Meme kanserinin tedavisinde radyum iğnelerinin yerleştirilmesi. Tüm meme yanısıra aksilla, supra, infraklavikuler alan ve MI alanları implante edilmiştir.

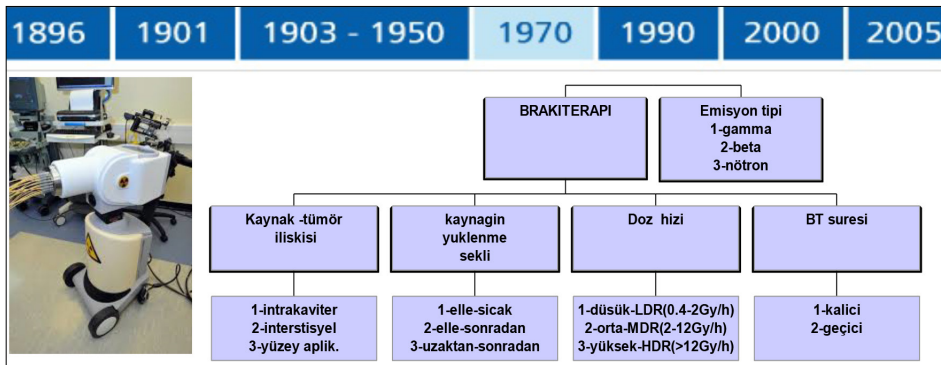
From Keynes G: Conservative treatment of cancer of the breast. Br Med J, 1937, pp. 643-7.

Bu yıllarda iyonize radyasyonların tıptaki uygulamalarında özellikle radyoloji ve radyasyon biyolojisinde problemlerin görülmesi fizikçileri de bu alanlara yöneltmiştir.

Yıllar içinde farklı kanser tipleri öncü doktorlar tarafından çeşitli aplikasyonlarla tedavi edilmişlerdir (1903–1950). Margaret Cleaves servikal kanser, Hugh Hampton Young ve Benjamin Barringer prostat kanseri, Geoffrey Keynes meme kanseri alanlarında öncü isimlerdir.

- 1958 de radyumun yerini halen brakiterapide yaygın olarak kullanılan iridium alarak ilk kez Henschke tarafından kullanılmıştır.
- 1950’li ve 60’lı yıllarda Eksternal radyoterapi aygıtları geliştirilirken Iyot ve cesium radyoizotopları gündeme gelmiş bu arada interstisyel tedavide Pierquin, Chassagne and Dutreix tarafından Paris sisteminin dozimetri kuralları belirlenmiştir.
- Sonradan yüklemeli (afterloading) brakiterapi cihazlarının geliştirilmesi de bu yıllara rastlamaktadır.

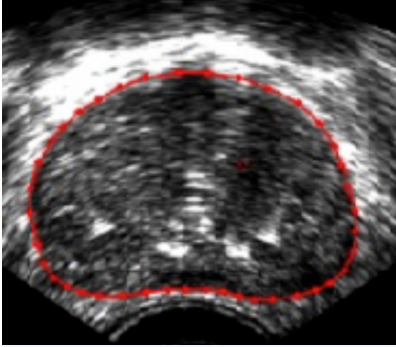
Brakiterapide radyasyon güvenliğinde artış: Sonradan yüklemeli-after loading aygıtlar(Co-60), brakiterapinin sistematik sınıflamalarının oluşturulması.



1990

Görüntüleme teknilerinde (USG,BT,MR) ilerleme ve Bilgisayar yazılımında gelişme

- Aplikasyonda kullanım: Doğru aplikasyon
- Planlamada kullanım: Hedefte doğru dozimetri
- Riskli organ dozlarında optimizasyon olanağı dönemidir.



USG prostat görüntülemesi

2000

- Görüntüleme ve bilgisayar yazılım teknolojisinindeki gelişmelerle 3-Boyutlu sanal planlamalar, brakiterapide de kanserli dokuyu hedeflerken

riskli organları ve sağlıklı dokuları koruma olanağı gerçekleşti.

2005

Brakiterapide robotik prostat aplikasyonları başladı. Prostat brakiterapisi standart tedavi olarak kabul edildi.

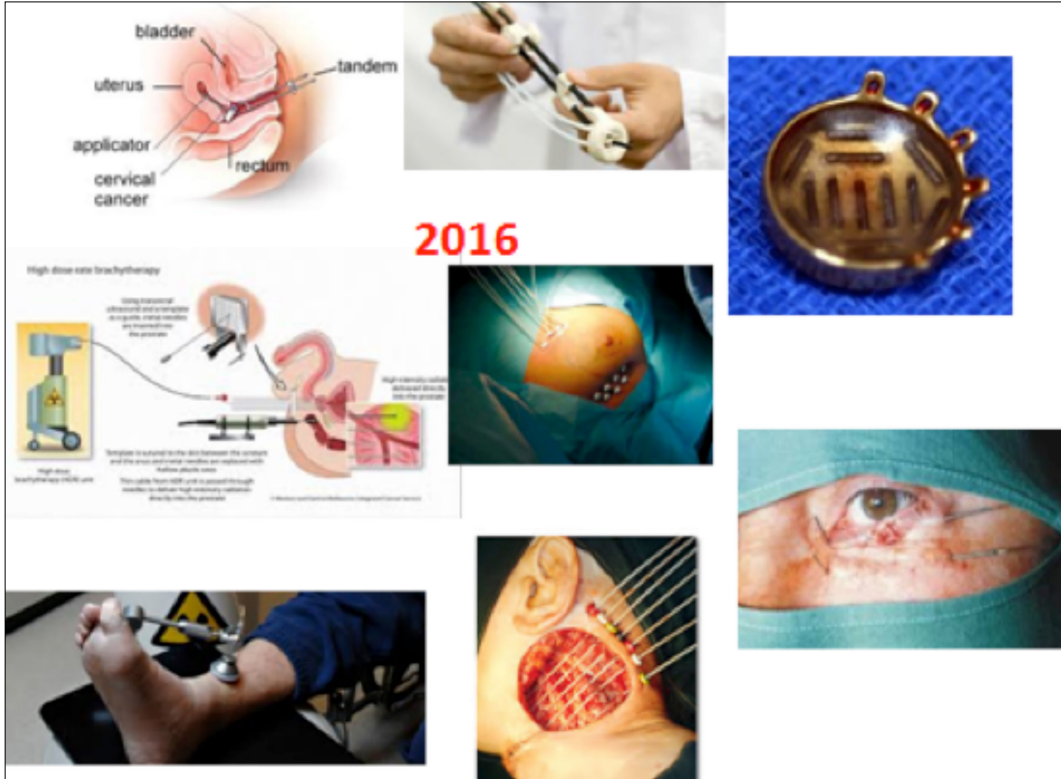
2016

Brakiterapi kullanım alanları ve yöntemleri, tümör yerleşim alanlarına göre çeşitlilik kazanarak 3 boyutlu konformal ve inverse imrt planlamalarla güncel teknolojiye uyum sağladı.

Türkiye'de Brakiterapi

Atatürk'ün 1933 Yılında İstanbul Üniversitesi Reformu

- İstanbul Tıp Fakültesi'nde radyoloji kürsüsü Haydarpaşada kurulmuş, sonrada Şişli Etfal Hastanesine taşınmıştır.
- 1935 yılında o devrin büyük fizik hocası Prof. Dr. Fredrich Dessauer kürsü profesörlüğüne atanmıştır.



A- OSMANLI İMPARATORLUĞU VE TÜRKİYE CUMHURİYETİ DÖNEMİ (1895-1982)

I- İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ REFORMU ÖNCESİ DÖNEM (1895-1933)

Ülkemizde Radyolojinin başlangıcını 19. Yüzyılın sonlarında iki tıp öğrencisi subayımızın fizik ve kimyaya olan bilimsel merakına borçluyuz. X- ışınlarının keşfini "La Samaine Medicale" isimli Fransız gazetesinden öğrenen Esat Fevzi ve Rifat Osman Gülhane Askeri Tıbbiye Hastanesinde Crookes gazlı katod ışını tüpü, Ruhmkorft bobini ile Fizik ve Kimya laboratuvarında yaptıkları pilleri kullanarak basit bir Röntgen Cihazı yapmışlardır. Üretilen bu cihaz Yıldız Hamidiye Sultan İmparatorluk Hastanesi Cerrahi Bölüm Başkanı Prof. Dr. Cemil Topuzlu Paşadan izin alarak hastaneye kurmuşlardır. Türk-Yunan Harbinde (1897-1905) Selanik'te yaralanan asker Boyabatlı Mehmet Efendi'nin el radyografisini çekerek sağ bileğindeki şarapnel parçasını tespit etmişlerdir. Daha sonra bu şarapnel parçası Baş Cerrah Prof. Dr. Cemil Topuzlu Paşa tarafından ameliyatla çıkartılmıştır. (1897) (Şekil 2, 3, 4).



Şekil 3. Türk-Yunan savaşında yaralanan asker Mehmet Efendi'nin el radyografisinin çekilişi (1897). Röntgen tüpü 3 bacaklı sehpa üzerine asılı durumda, fotoğraf camı bacağının üzerinde sağ kolunun altında bulunmaktadır.



Şekil 4. Tıbbi cerrahi amaçla savaşta çekilen ilk Röntgen filmi. Şarapnel parçası (ok ile işaretli). Baş cerrah Prof. Dr. Cemil Topuzlu (paşa) tarafından ameliyatla çıkarılmıştır.

- Prof.Dr. Dessauer, Gureba Hastanesi kampüsünde bulunan Çapa'daki binayı restore ettirmiş, devrin en modern radyoloji ve fizik ölçüm cihazlarıyla donatarak «Radyoloji ve Biyofizik Enstitüsü'nü kurmuştur»

- Fizikçi olarak 1935 yılında ilk Dr.Lion atanmıştır. 1937 yılında açılış büyük bir akademik törenle yapılmıştır.
 - Prof.Dr. Dessauer, 1937 yılında enstitüden ayrılarak İsviçreye gitmiştir.
 - 1938 yılında Viyana'dan Prof.Dr. Max Sgalitzer başkan, Dr.Reininger fizikçi olarak atanmışlardır.
 - Dr.Reininger standart dozimetre iyon odasını ülkemizde gerçekleştirmiş, o devrin modern fizik laboratuvarını kurmuş, Türkiye'de çeşitli yörelerde bulunan kaplıca sularının aktivitesini ölçmüştür.
 - Enstitü fotoğraf laboratuvarında Türkiye'de ilk defa renkli fotoğraf basımını gerçekleştirmiştir.
- İkinci Cihan Harbi bittikten sonra yabancı doktor ve fizikçiler ülkemizden ayrılmış, yerlerine Prof. Dr. A. Tevfik Berkman ve Prof. Dr. Muhterem Gökmen atanmışlardır.
- 1950 yılında yabancı bilim adamları Türkiye'den ayrıldıktan sonra enstitü fizikçisiz kalmıştır. İ.Ü. Fen Fakültesi Fizik Kürsüsü hocalarından yardım istenmiştir. İyot-131 uygulamalarında hastaların (up take) ölçümlerinin yapılması için Geiger-Müller cihazı Deneysel Fizik Enstitüsü tarafından yapılmış ve enstitüye bağışlanmıştır. Bu cihaz Onkoloji Enstitüsünde bulunan "Radyoloji Müzesi"nde saklanmaktadır.

Bunlardan biri olan bilim insanı, devrin büyük Fizik Hocası Ord. Prof. Dr. Fredrich Dessauer; reform sonrası İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Kürsüsü Profesörlüğü'ne atanmıştır (Şekil 11). Dr. Dessauer gelmeden önce Frankfurt Üniversitesinde "Fiziğin Tıbbıya uygulanması Enstitüsü" direktörüydü. 1934 yılında kendisiyle 3 yıllık bir sözleşme yapılmıştır. Yardımcılıklarına Doç. Dr. A. Tevfik Berkman ve Doç. Dr. Muhterem Gökmen atanmışlardır.



Şekil 11. Prof. Dr. Fredrich Dessauer (1881-1963) Almanya'da Frankfurt Üniversitesi'nde Fiziğin Tıbbıya Uygulanışı Bilim Dalı'nın kurucusu (1928).

Çalışma alanı Şişli Etfal hastanesiydi. Ancak bu bina küçük olduğundan, Bezmi-Alem Vakıf Gureba Hastanesi kampüsünde bulunan bir bina (şimdiki Onkoloji Enstitüsü ana binası) restore edilerek devrin en modern radyoloji cihazları, diatermi cihazları ve radyasyon fiziği ölçüm aletleri ile donatılarak Radyoloji ve Biyofizik Enstitüsü kurulmuştur (29 Mayıs 1935) (Tablo 1, Periyot C) (Şekil 12).

Radyolojideki (Tanı ve Radyoterapi) Tarihi Gelişmeler (1933-1981), İ. Ü. Tıp Fakültesi		
HASTANELER, KURUMLAR VE CİHAZLAR, RÖNTGEN LABORATUVARLARI	BAŞ HEKİM HEKİMLER (Radyolog, Cerrah)	TIBBİ RADYASYON FİZİKÇİLERİ, KİMYAGERLER
1- İstanbul Tıp Fakültesi Radyoloji Kürsüsü Haydarpaşa Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane'de Kurulması (TŞ) (1933) 2- Şişli Etfal (ŞE) (1934) 3- Bezm-i Alem Vakıf Gureba Hastaensu 4- İ.Ü. Radyoloji ve Biyofizik Enstitüsü (RE)1935 5- Önceki dönemde belirtilen hastaneler, 8 hastane. Siemens Stabilivolt 200 KV ve 400 KV'luk derin Tedavi Cihazları, Chaoul ve Dermophos Sathi Tedavi Cihazları. Diyagnostik Röntgen Cihazları Radyum iğne ve tüplerinin alınışı (200 mg). Röntgen Fiziği ile ilgili ders araç gereçlerinin ve dozimetrelerinin alınışı. Dünyada ilk defa döner sandalye metodunun tedavide uygulanışı (1937). 3153 sayılı Radyoloji Rodyum ve Elektrikle Tedavi ve diğer Fizyoterapi Müesseseleri hakkında kanun (19.04.1937) ve Nizamnamenin (27.04.1939) Resmî Gazetelerde yayınlanarak yürürlüğe girmesi.	Doç. Dr. Tevfik Berkman (TŞ) (ŞE) (RE) giriş Doç. Dr. Muhterem Gökmen (TŞ) (ŞE) (RE) giriş Prof. Dr. F. Dessauer (RE) (1934 giriş) Dr. Uhlmann M.D. (RE) (1934 giriş) Prof. Dr. F. Dessauer (1937 ayrılış) Dr. Uhlmann M.D. (1937 ayrılış) Prof. Dr. Max. Sgalitzer (RE) (1938 giriş) Prof. Dr. Tevfik Berkman (1940 tedavi) Prof. Dr. Muhterem Gökmen (1940 tanı) Dr. Ahmet Atakan (RE) (1942 giriş) Prof. Dr. Tevfik Berkman (1943 Başkan) Dr. Adnan Budaras (RE) (1943 giriş) Prof. Dr. Max Sgalitzer	Dr. Kurt Lion (RE) (1935 giriş) Dr. Kurt Lion (RE) (1938 ayrılış) Dr. W. Reininger (RE) (1938 giriş) Dr. C. Weisglass (RE) (1938 giriş) Elektrik Mühendisi

- 05.03.1953 tarihinde, İ.Ü. Fen Fakültesi fizik-matematik mezunu Seyfettin Kuter ilk Türk medikal fizikçi olarak atanmıştır. Medikal fizik mesleği ve eğitimi burada başlatılmış, sonraki yıllarda enstitüye yeni fizikçiler alınmış ve medikal fizik birimi kurulmuştur.



Prof. Dr. Tevfik Berkman



Prof. Dr. Reha Uzel



Prof. Dr. Nijad Bilge

Radyoloji uzm. (radyoterapi ve radyoloji bilim dalları henüz ayrılmamıştı) olarak Amerika'ya eğitime gönderilen Reha Uzel ve İsmail Cebesoy 1955 yılında geri dönmüşler ve brakiterapi uygulamalarını yaygınlaştırmışlardır. Jinekolojik tümörler ve brakiterapide öncü olan Prof. Uzel ilk intrakaviter uygulamasını radyum ile Manchester aplikatörlerini kullanarak 1955 senesinde yapmıştır. Altın 198 çekirdeklerini ve tantalum 182 firketelerini çeşitli tümörlere uygulamıştır.

1964 senesinde dünyada üçüncü olarak Çapa'da kurulan Cobalt-60 kaynaklı ve yüksek doz hızlı, (HDR) sonradan yüklemeli (Afterloading) Cathetron aygıtı ile serviks uteri, endometrium, rektum ve uretra gibi lokalizasyonlara uygulamalar yapmıştır. Cerrahpaşa Tıp Fakültesinde ise İridyum 192 tel ve firketelerini İntertisyel olarak kullanarak brakiterapi dalındaki öncülüğü yanında bir çok uzman yetiştirmiştir

Ekibe daha sonra Almanyadan dönen Osman Aldemir de katılmıştır. 1976 da Cerrahpaşa Radyoterapi kliniğini kurulmak üzere Prof. Reha Uzel ve uzm. Dr. Sait Okkan İstanbul Tıp. Fak. Radyoterapi kliniğinden ayrılmışlar, Cerrahpaşa Tıp Fak. Radyoterapi Kliniğinde Akademik çalışmalarını sürdürmüş, Brakiterapi alanında eğitim vermişlerdir. İstanbul Tıp Fak. Radyoterapi kliniğinde ise brakiterapi bayrağını, 1977

de jinekoloji uzmanlığı sonrası radyoterapi uzmanlığı alan Uzm. Dr.Gökhan Töre devralmış, çok sayıda hekime eğitim vermiştir. Fizik ekibine 1974 yılında Gönül Kemikler ve İsmail Özbay katılmış özverili çalışmaları ile brakiterapi planlama ve fiziği konularında yetişmişlerdir. 1984 yılında Prof. Nijad Bilge tarafından Onkoloji Enstitüsünün kurulması ile kendilerine akademik çalışma yolu açılmış çok sayıda radyasyon fiziği uzm. yetiştirmişlerdir.



Radyum iğneleri ile dil aplikasyonu (Prof. Uzel)



Radyum iğneleri ile vagina alt 1/3 aplikasyonu (Prof. Töre)



Doç. Dr. Seyfettin Kuter, Phd



Prof. Dr. Gönül Kemikler, Phd
Doç. Dr. İsmail Özbay, Phd

Prof. Gökhan Töre ve Brakiterapi

1977 de 2. uzmanlık alanı olan Radyoloji uzmanlığını kazanan Prof Dr.Gökhan Töre Brakiterapi alanındaki bilimsel proje ve çalışmaları ile Radyoterapi kliniğinin içinde modern bir brakiterapi ünitesi oluşturmuş, çok sayıda hastanın tedavisi ve hekimin yetişmesine katkıda bulunmuştur. Saygın ve nitelikli bilim adamı kişiliği yanında, alçakgönüllü, güvenilir, zengin kültür yapısı ve erdemli davranışlarıyla gerçek bir beyefendi öğretim üyesi kişiliği ile genç kuşaklara örnek olmuş ve olmaktadır. 3. Brakiterapi Bilgi Paylaşım Günleri 'nde Brakiterapi alanında verdiği emek ve eğitim nedeniyle bu üniteye adının verilmesi teklifi Üniversite Yönetimi tarafından onaylanmıştır.



Prof. Dr. Gökhan Töre'nin Özgeçmişi (1995)

1943 yılında Izmit'te doğdu. 1961'de liseyi bitirerek İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesine girdi. Fakülte eğitimini tamamladıktan sonra aynı fakültenin Kadın Hastalıkları ve Doğum Kürsüsü'nde asistanlığa başladı. 1971-1973 yılları arasında Kadın-Doğum Uzmanı olarak askerlik görevini yaptı. 1973'de İstanbul Tıp Fakültesi Radyoterapi Kürsüsü'nde ikinci ihtisasını yapmak üzere asistanlığa başladı. 1977'de Radyoloji Uzmanı oldu ve aynı kürsüde çalışmalarına devam etti. 1980-1981'de Fransa'da Gustave Roussy (Paris) Kanser Enstitüsünde çalıştı. 1982'de Radyoterapi Doçenti oldu. 1988'de Profesör oldu. Halen aynı bilim dalında profesör olarak çalışmaktadır. Değişik zamanlarda Onkoloji Enstitüsü Müdür Yardımcılığı, Klinik Onkoloji Ana Bilim Dalı Başkanlığı görevlerini yürütmüştür. Halen İstanbul Üniversitesi Onkoloji Enstitüsü Radyasyon Onkolojisi Bilim Dalı Başkanı'dır. Evlidir.



Prof. Dr. Gökhan Töre yetiştirdiği öğrencileri ile birlikte.



Töre aplikatörleri: Prof. Töre tarafından oluşturulan ve çok sayıda hastayı tedavi eden aplikatörler tandem+paraservikal, vaginal cuff ve nazofarinkste kullanılmak üzere 3 tiptir. LDR ışınlama için planlanmış, BT ve MR uyumlu plastik tek kullanımlıktır.