



NÜKLEER TIBBIN GELECEĞİ

YÜSRA NUR PARLAK

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

İngilizce Tıp 2. Sınıf

SUNUM İÇERİĞİ

- Nükleer Tıp Nedir?
- Onkoloji
- PET
- SPECT
- MRI
- CT
- Nöroloji
- Kardiyoloji
- AI
- Sonuç

NÜKLEER TIP NEDİR?

- ❗ Nükleer tıp, organ fonksiyonunu ve yapısını incelemek için çok az miktarda radyoaktif materyal veya radyofarmasötik kullanan özel bir radyoloji alanıdır.
- ❗ Nükleer tıp, radyoizotopların yalnızca tanısal değil, aynı zamanda tedavi edici uygulamalarını da içerir.

Applications of nuclear medicine



Nuclear medicine is used for diagnostics and treatment

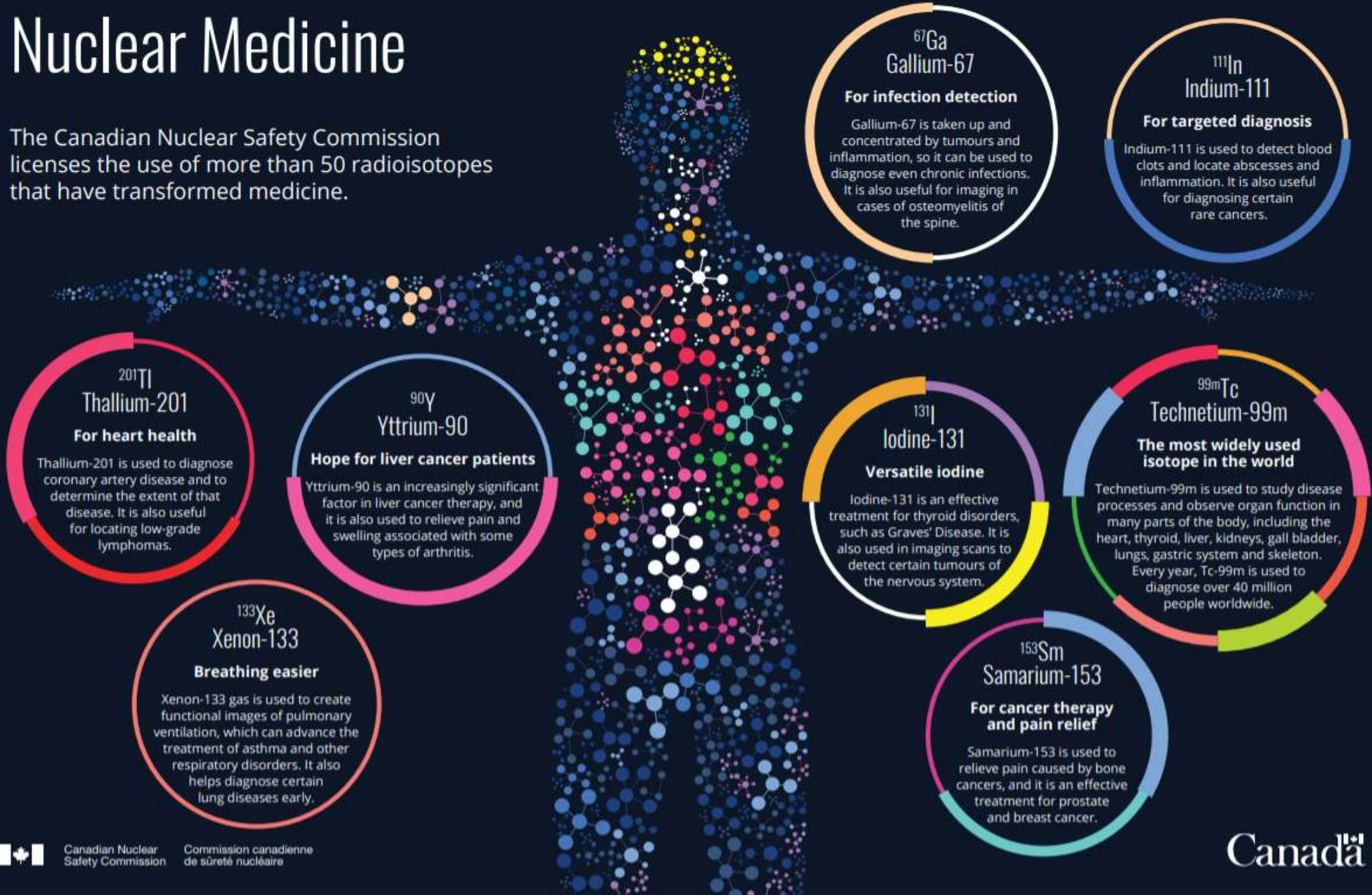
Both techniques use radiation and radioactive isotopes

1 in every 2 people will benefit from nuclear medicine during his/her life

Sources: Foratom and Foro Nuclear

Nuclear Medicine

The Canadian Nuclear Safety Commission licenses the use of more than 50 radioisotopes that have transformed medicine.



Canadian Nuclear
Safety Commission

Commission canadienne
de sûreté nucléaire

Canada

Nuclear medicine and ionizing radiations

Nuclear medical applications save lives



Oncology



Cardiology



Neurology



Pneumology



Pediatrics

70 %

70% of oncology patients receive radiotherapy during the evolution of their condition

80 %

Up to 80% favourable responses to treatment for tumors with difficult removal, via injection of Yttrium-90 microspheres

80 %

80% of medical diagnoses are based on imaging tests

93 %

With early diagnosis, mammograms can reach control rates of up to 93%, with an increase in diagnostic quality

Numbers in Spain



Diagnostic radiology

35,500 facilities, 34 million examinations per year

Nuclear medicine

187 facilities, 900,000 examinations

Radiotherapy

155 facilities, 100,000 external radiotherapy treatments and 2,500 brachytherapy treatments



Foro Nuclear

Foro de la Industria Nuclear Española

Source: Foro Nuclear with data from nuclear medicine experts

Numbers in the world



30 million

people all over the world benefit from nuclear medicine for diagnosis and treatment

60 pathologies

can be diagnosed and treated via nuclear medicine techniques

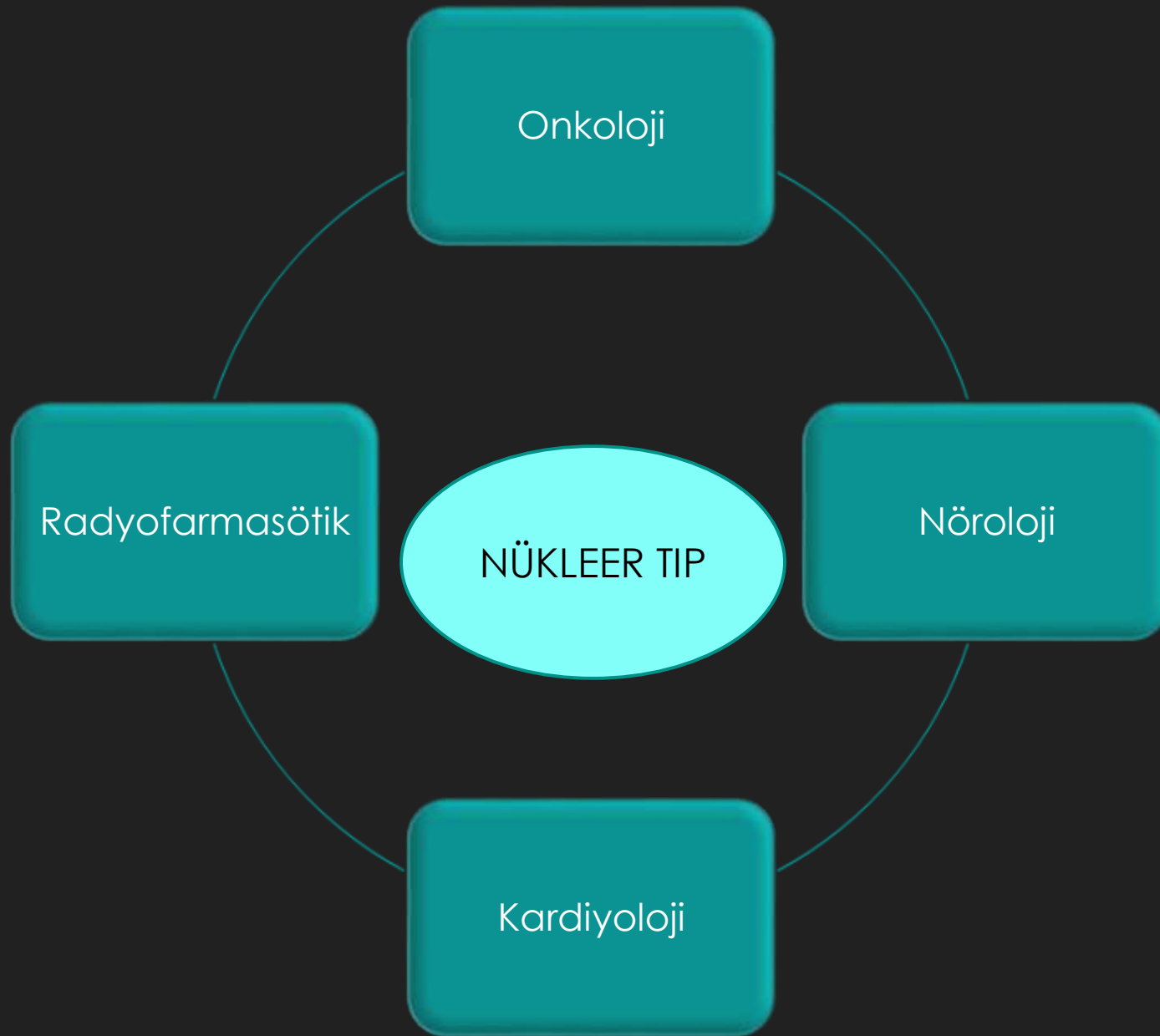
RADYOİYODİN TEDAVİSİ

- ☢ Nükleer tıbbın bağımsız bir tıp disiplini olmasında büyük rol oynamıştır.
- ☢ Radyoiyodin tedavisi, teranostik ilkesini de oluşturmuştur.

Theranostik, hem radyonüklid görüntüleme hem de tedavi için bir hedefin kullanılması anlamına gelir.

İyi huylu ve kötü huylu tiroid bozukluklarının radyoiyot ile tedavi edilmesidir.





ONKOLOJİ

Günümüzde, onkolojik görüntüleme, en çok terapötik müdahalelerden önce ve sonra hastaların evrenlenmesi için kullanılmaktadır.

Ancak teşhis ve tedavinin bütüncül olarak kullanıldığı teranostik sayesinde bu paradigma çoktan değışti. Hastalar artık yalnızca metastatik kanser olup olmadığını belirlemek için değil, aynı zamanda tedavi amacıyla da görüntülenmektedir.



NUCLEAR MEDICINE AND CANCER TREATMENT



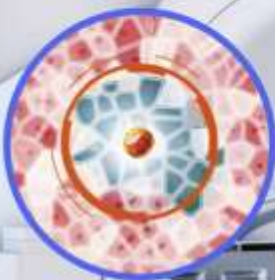
Radiation focuses on areas of affected tissues and organs.
It damages DNA of malignant cells that leads to their destruction.

PROTON THERAPY

Atoms of tumor are "under fire" of protons, heavy particles. Their feature is that they can be set up precisely the direction and halt point.

In practice, they give away all their energy at last millimeters of movement and destruct malignant tissues only where they stop.

Thus, we get the possibility to have the malignant tumor destruction region inside the normal tissue not damaging it.



This therapy is applicable to
50-60%
of cancer patients

CYBER KNIFE

It generates about 200 rays which meet in one point where the malignant tumor is.

Each individual ray is very weak and cannot do harm to tissues through which it passes. But in the "epicenter" the dose is ruining.

In Russia, cyberknife treatment is available in hospitals in Moscow, Saint Petersburg, Ufa and a number of other cities.

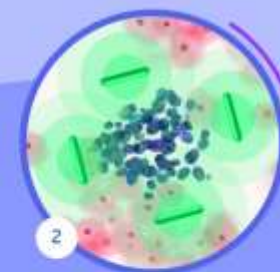


BRACHYTHERAPY

A way to irradiate malignant tumors by micro sources which are introduced directly in diseased tissues.

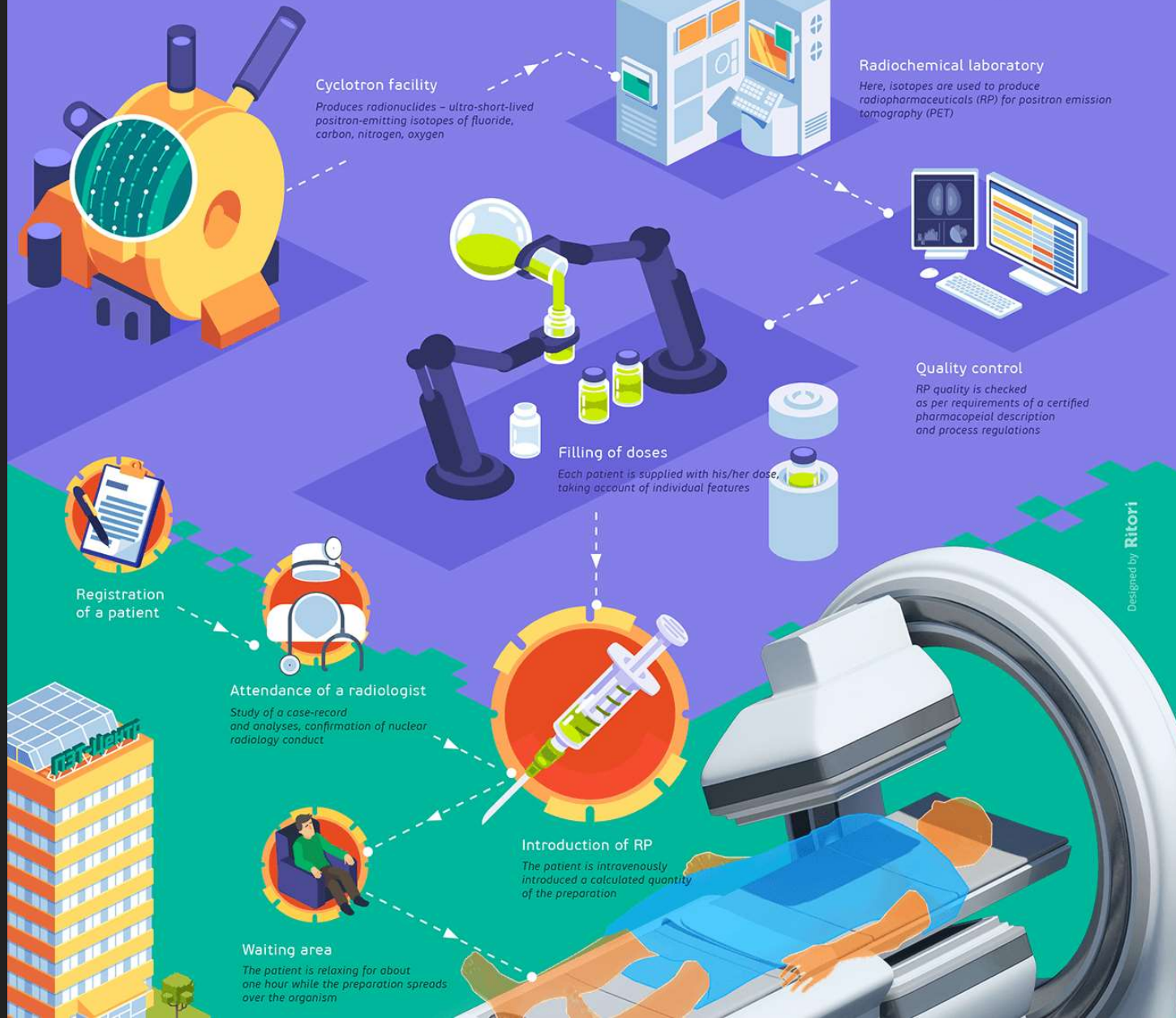


1
Capsules of rice seed size are present in the body of the patient for several months and withdrawn afterwards.



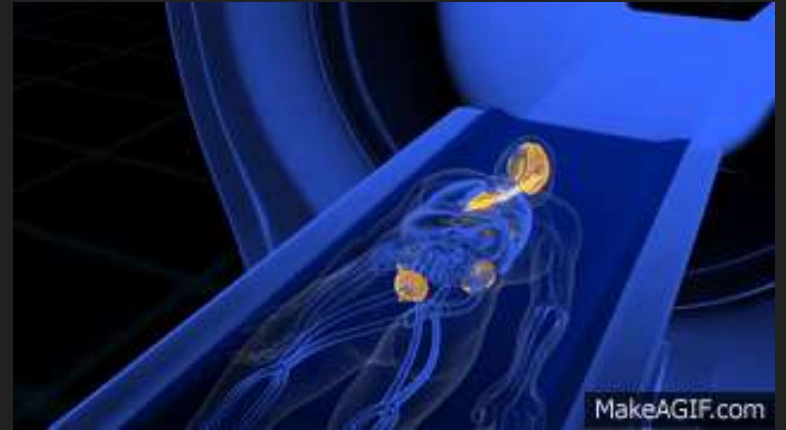
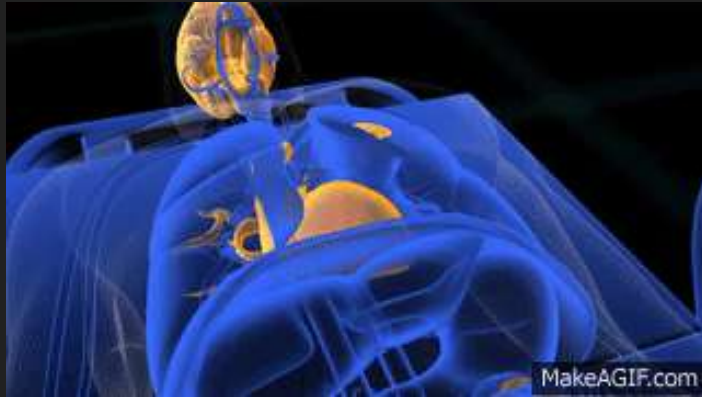
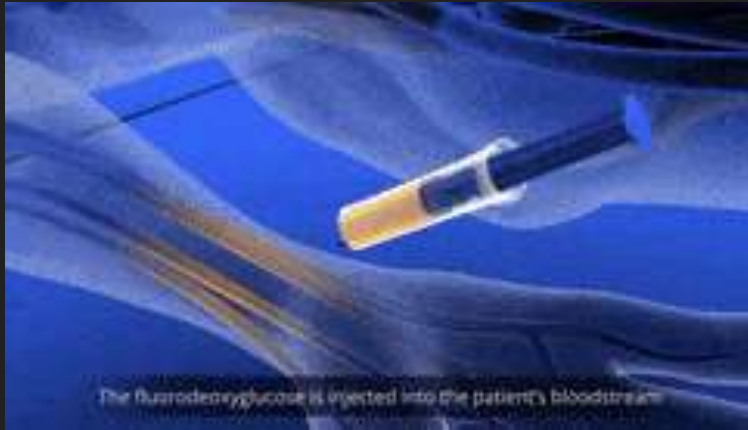
2
Tumors which are very sensitive to brachytherapy are destroyed by such low dose of radiation which does not do any harm to normal tissue around the malignant tumor.

HOW DOES A PET CENTER WORK



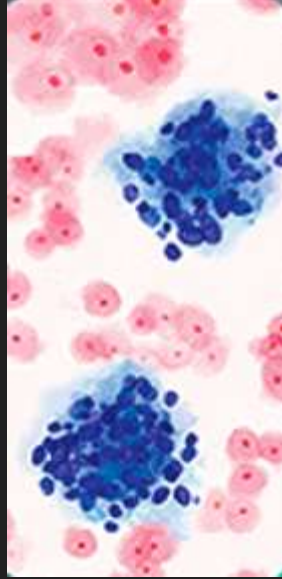
PET (Positron Emission Tomography)



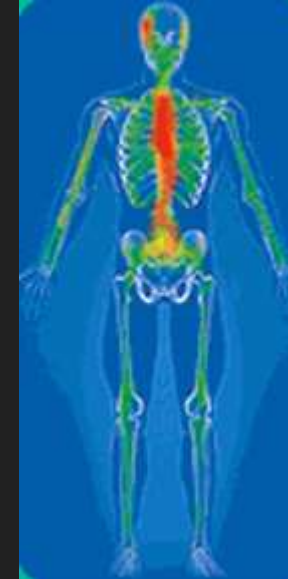




- Radyonüklid belirteçli bileşikler sayesinde biyokimyasal süreçler müdahalesiz bir şekilde incelenebilir.
- PET bu yönüyle «işlevsel bir tomografi» görevi görür.

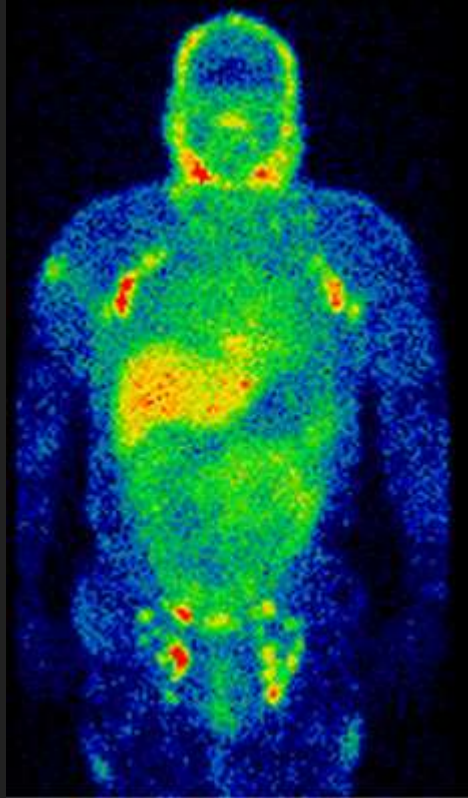


- 18-Fluorodeoxyglucose (FDG) PET uygulamalarında en çok kullanılan bileşiklerdendir.
- Yüksek ve düşük radyasyon yoğunluklarına göre anormal durumlar tarayıcıda tespit edilebilir.

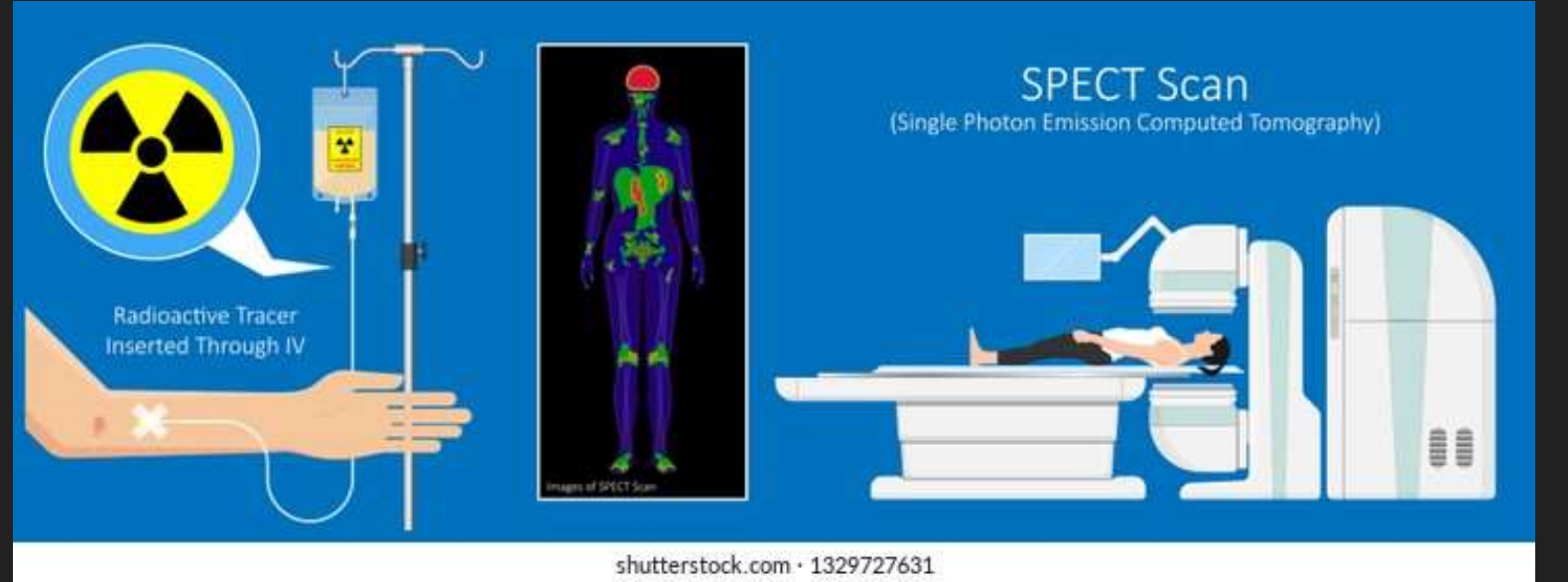


- Vücutta belirli oranlarda verilen radyofarmasötik preparatın daha büyük bir kısmı inceleme sırasında zaten bozulur ve bu bozulma radyasyon yükünü en aza indirir.

Bu yönleriyle PET güvenli bir teşhis metodudur.



SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography)

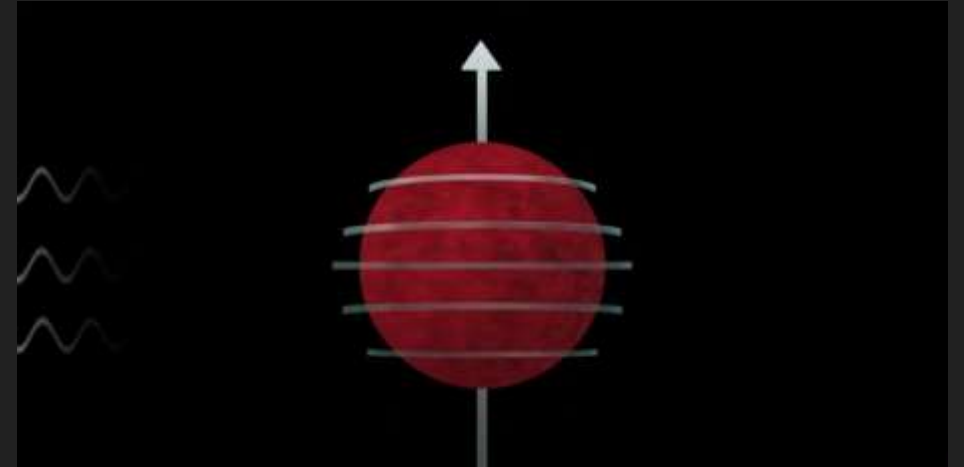
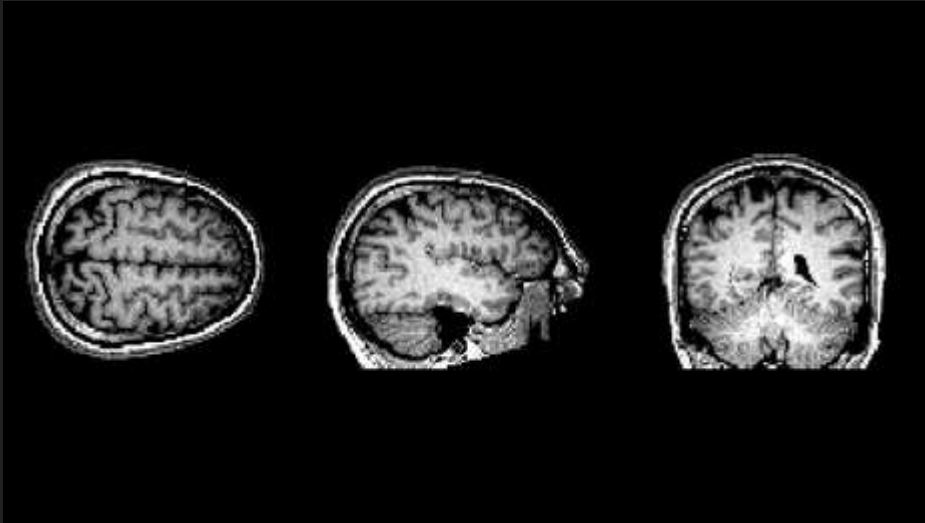


SPECT görüntüleme cihazları, hastanın vücuduna enjekte edilen radyoaktif izleyici moleküllerin dağılımının üç boyutlu (tomografik) görüntülerini sağlar.

3D görüntüler, vücudun farklı açılardan kaydedilen çok sayıda projeksiyon görüntüsünden bilgisayarla oluşturulur.

SPECT görüntüleyiciler, hastaya enjekte edilen izleyicilerden gelen gama ışını emisyonlarını tespit eder.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)



What to Expect During a CT Scan

1

You may need a contrast agent to help images appear



2

Lie on table outside of scanner



3

Table slides into scanner



4

Scanner spins around taking x-rays



verywell



CT- Bilgisayarlı Tomografi

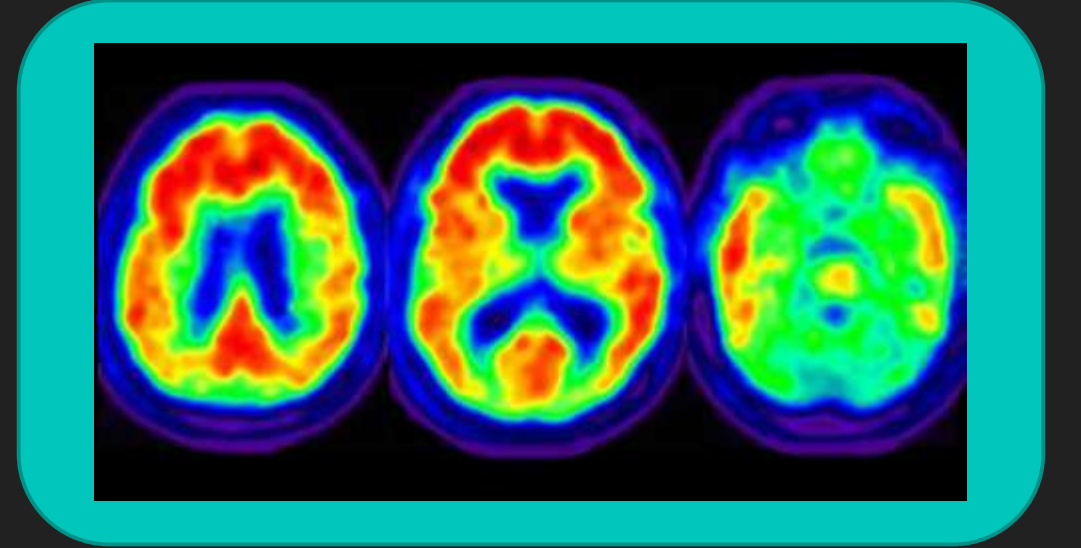


NÖROLOJİ

Moleküler beyin görüntüleme alanında, birkaç güncel araştırma uygulamasının önümüzdeki yıllarda rutin klinik araçlara dönüşmesi beklenmektedir.

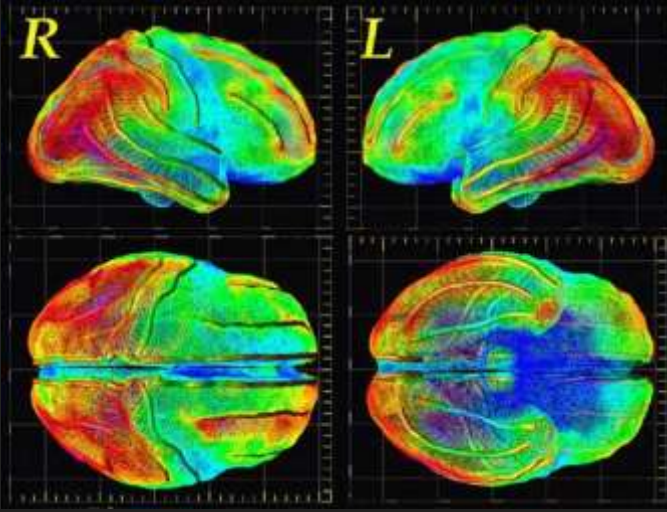
☢ Bu dönüşüm hem radyoizleyicilerin geliştirilmesini hem de teknik ilerlemeleri kapsar.

Bu gelişmelerin ve dönüşümlerin bir sonucu olarak gelecekte, nörodejeneratif bozuklukların hepsini olmasa da çoğunu görselleştirmek için beyin PET izleyicilerine sahip olabileceğiz.

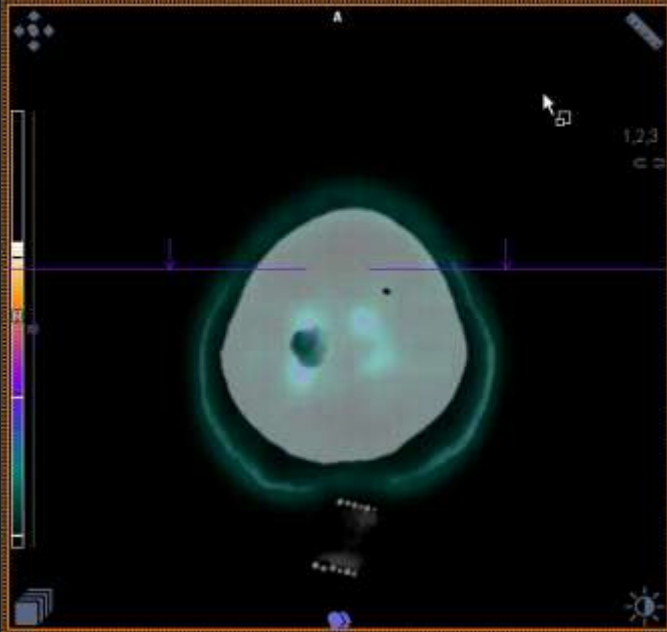


- ☢ Gelişen yöntemler sayesinde PET görüntüleme gelecekte, ilk bilişsel veya motor semptomlar ortaya çıkmadan yıllar önce, hastalığın altında yatan patolojiyi yüksek hassasiyetle aydınlatmak için standart klinik bakım olarak kullanılacaktır.

Erken tanı ve önleyici tedavi olanağı



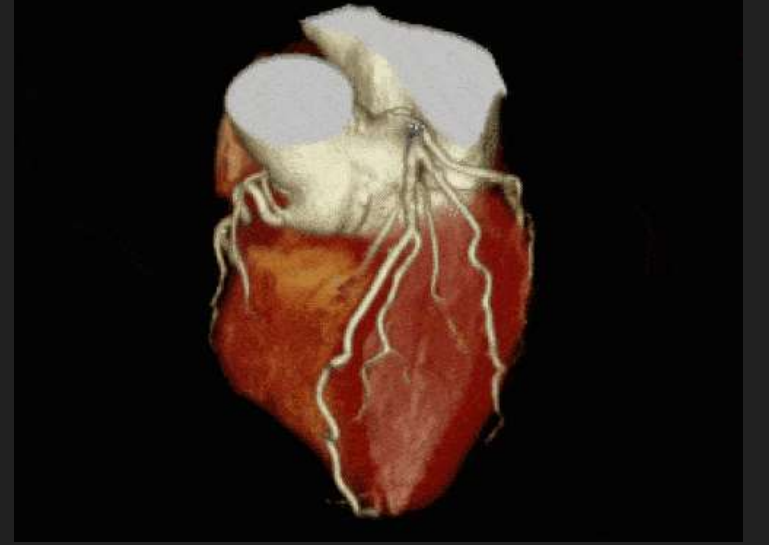
Nörodejeneratif bozukluklara yönelik mevcut tanımların ve tanısal yaklaşımların, moleküler beyin görüntülemenin klinik kullanımındaki büyük genişlemelerle birlikte yeniden incelemeye tabi tutulacağı tahmin edilmektedir.



Nörodejeneratif hastalıkların nasıl teşhis edileceğine dair bu öngörülen paradigma değişimine paralel olarak, PET görüntülemenin tedavi sınıflandırması ve daha sonra izleme bağlamında daha büyük bir rol kazanacağına dair kanıtlar var.

KARDİYOLOJİ

- Nükleer tıbbın kardiyovasküler uygulamaları, iskemik kalp hastalığında miyokardiyal perfüzyon, fonksiyon ve canlılığın değerlendirilmesine odaklanmıştır.
- Görüntüleme teknolojisindeki sürekli ilerlemeye rağmen, gerçek moleküler hedefli görüntüleme, klinik kardiyovasküler tıbbı henüz onkoloji veya nörolojiye benzer bir şekilde katkıda bulunmamıştır.



İskemik Kalp Hastalığı:

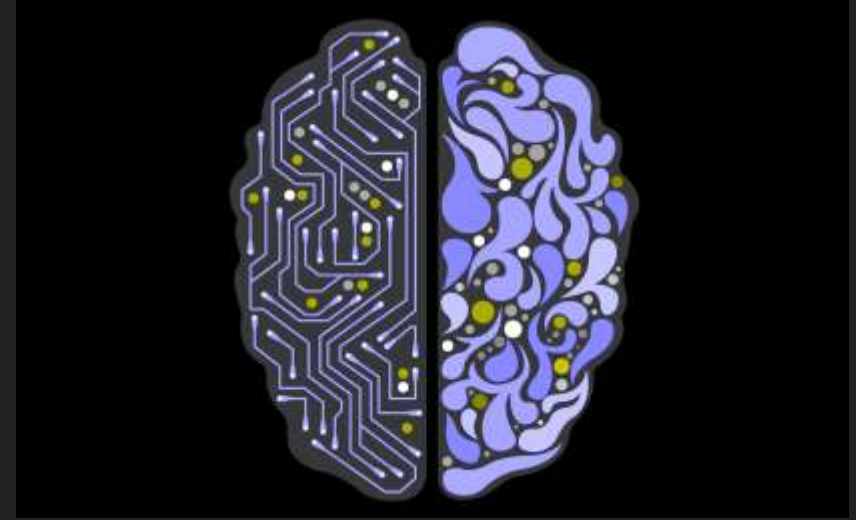
Kalp kasının çeşitli sebeplere bağlı olarak beslenememesi sonucu ortaya çıkan hastalıklara iskemik kalp hastalığı denir.



AI (YAPAY ZEKA)

Görüntü işleme ve örüntü tanıma için nükleer tıp alanında yapay zeka ve sinir ağı tabanlı teknolojiler 1990'ların başında kabul edildi.

Yapay zeka, nükleer tıp klinik uygulamalarında erişimlerini en üst düzeye çıkarmak ve teknoloji yatırımlarından (aynısı ultra hızlı PET dedektörleri için de geçerli olacaktır) yararlanmak için önemli bir bileşen olabilir.



Yapay Zekanın Sağladığı Avantajlar

zaman
tasarrufu

artırılmış
tekrarlanabilirlik

nicel
raporlama

İlgilenilen yapıların tanımlanması gibi sıkıcı ve zaman alıcı görevler, binlerce vaka üzerinde eğitilmiş yapay zeka algoritmaları sayesinde yakında tamamen otomatik hale getirilecek.

Görüntüler, önceden tanımlanmış tüm olası bölgelerle birlikte gösterilecek ve böylece nükleer tıp doktorları ve radyologlar tarafından görsel analizleri önemli ölçüde hızlandırılacaktır.

Belirli bir hasta için, řu anda farklı uzmanlıklardan birkaç uzmanın birlikte makul bir sürede kapsamlı bir şekilde analiz edebileceğinden çok daha fazla bilgi topluyoruz, bu da yalnızca her bir veri türü tarafından getirilen tüm bilgileri değıl, aynı zamanda görülen birçok hastayla deneyim yoluyla öğrenilen önceki bilgileri de hesaba katıyor.

Bu tür karmaşık verilerin otomatik madenciliğı, yalnızca tek bir hastadan toplanan veriler arasında değıl, aynı zamanda birçok hastada gözlemlenen veriler arasındaki ilişkileri ayırt etmemize ve bağlantılar kurmamıza yardımcı olmak için tartışmasız bir şekilde gereklidir.



SONUÇ

- ☢ Son 60 yılda nükleer tıp birçok değişikliğe uğradı. Nükleer tıbbın tam kalbinde olduğu düşünülen tanısal testler yerini diğer görüntüleme tekniklerine bıraktı.
- ☢ Aynı zamanda kuramsal araştırma araçları olarak kabul edilen PET gibi yeni görüntüleme teknikleri rutin klinik uygulamalar haline geldi.
- ☢ Bununla birlikte, nükleer tıbbın geçirdiği değişiklikler, görüntüleme ekipmanı ve radyofarmasötiklerin geçirdiği değişikliklerden bile daha derine gitmektedir.
- ☢ Nükleer tıp, yaygın olarak insan hastalıklarının teşhis ve tedavisinde radyoizotopların kullanılması olarak tanımlansa da nükleer tıbbın tanısal ve tedavi edici uygulamalarının önemi ve biçimi zaman içinde değişmeye devam edecek.

Referanslar

- Weber, W. A., Czernin, J., Anderson, C. J., Badawi, R. D., Barthel, H., Bengel, F., Bodei, L., Buvat, I., DiCarli, M., Graham, M. M., Grimm, J., Herrmann, K., Kostakoglu, L., Lewis, J. S., Mankoff, D. A., Peterson, T. E., Schelbert, H., Schöder, H., Siegel, B. A., & Strauss, H. W. (2020). The Future of Nuclear Medicine, Molecular Imaging, and Theranostics. *Journal of nuclear medicine : official publication, Society of Nuclear Medicine*, 61 (Suppl 2), 263S–272S.
<https://doi.org/10.2967/jnumed.120.254532>
- <https://nuclearsafety.gc.ca/eng/pdfs/infographics/infographic-NUMED-ENG.pdf>
- <https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/nuclear-medicine>
- <https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/computed-tomography-ct>
- <https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/magnetic-resonance-imaging-mri>

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER