



مرکز پزشکی هسته‌ای و تصویربرداری مولکولی بوشهر

تصویربرداری پت-سی تی در بیماری های قلبی





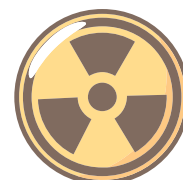
پت-سی تی چیست؟

پت-سی تی یک **روش تشخیصی دوگانه** هیبرید است که در آن طراحی تابش پوزیترون (پت اسکن) با سی تی ادغام شده است. جزء پت این سیستم عملکرد ارگان ها را به تصویر می کشد و جزء سی تی تعیین محل یا جانمایی را انجام می دهد.

امروزه شایع ترین کاربرد این روش بررسی **تومورهای بدخیم** می باشد. این روش اطلاعات ارزشمندی از **وضعیت تومورهای بدخیم اولیه، میزان گسترش موضعی و متاستازهای دور دست** در بدن فراهم میکند که میتواند راهنمای درمان خوبی برای پزشک معالج باشد.

این روش برای ارزیابی وضعیت بیماری حین درمان، یا پس از پایان درمان، نسبت به روش های معمول تصویربرداری مانند سی تی اسکن و ام آر آی ارجحیت های بسیار بیشتری دارد.

در این مرکز علاوه بر رادیوداروی معمول فلورو-دی اکسی-گلوکز از **رادیوداروهای اختصاصی** تر به منظور تشخیص سرطان هایی مانند پروستات، غدد نوروبندوکراین، پستان و مغز نیز استفاده می شود. بنابراین در در جاهایی که بافت زمینه ای مصرف گلوکز بالایی دارد و یا در تومورهای سر و گردن که استفاده از رادیوداروی معمول فلورو-دی اکسی-گلوکز محدودیت هایی دارد، به کارگیری رادیوداروهای جدید کمک شایانی به تشخیص و متعاقبا **درمان دقیق تر و فردی** را فراهم می آورد



اندیکاسیون های پت-سی تی

الف- کانسره های مختلف

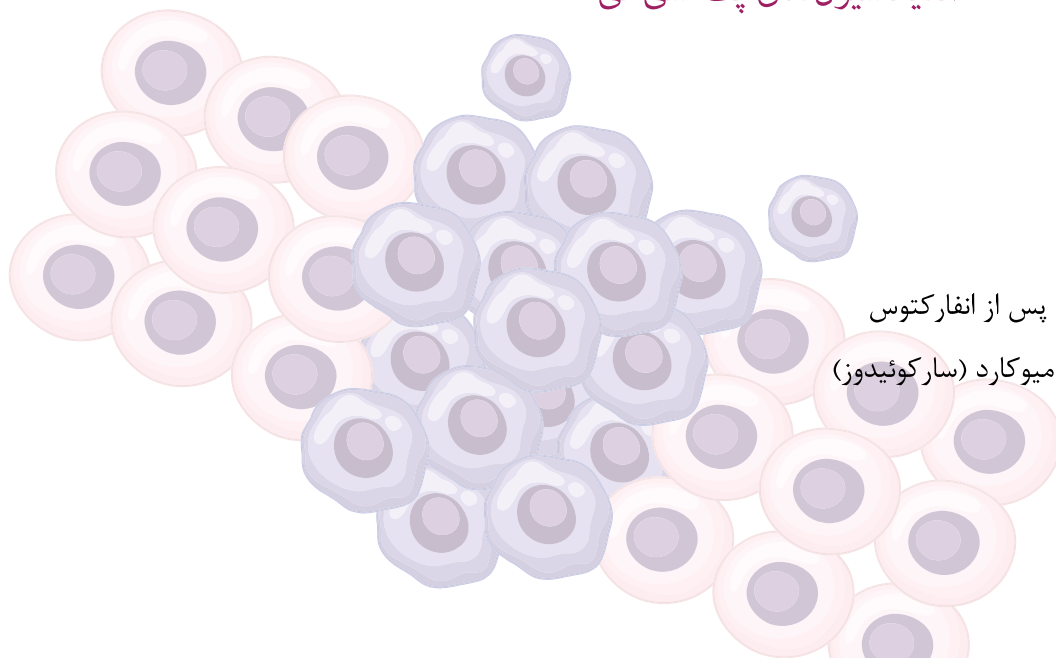
ب) کاردیولوژی

۱. بررسی Viability میوکارد پس از انفارکتوس

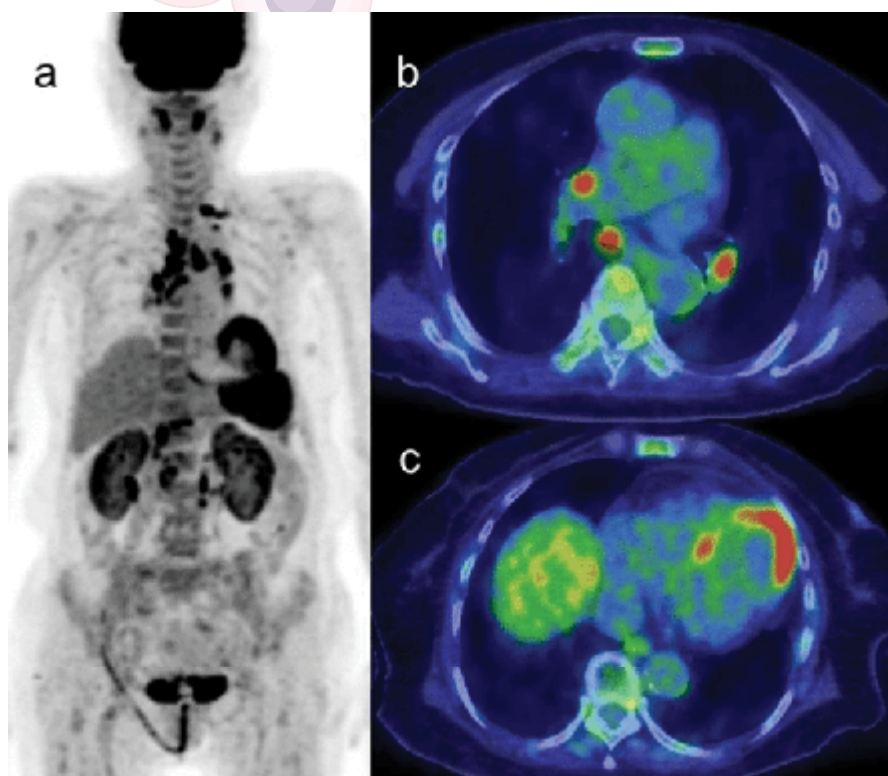
۲. بررسی بیماری های التهابی میوکارد (سارکوئیدوز)

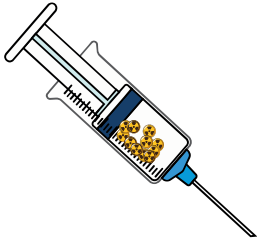
ج) نورولوژی

د) بیماری های عفونی و التهابی



Cardiac sarcoidosis. Cardiac sarcoidosis in 70-year-old female. The patient showed multiple lymph node swelling on CT and suspected malignant lymphoma. FDG-PET/CT showed FDG uptake in the lymph nodes, and finally diagnosed with sarcoidosis. FDG-PET/CT presented intense FDG uptake in the left ventricular wall, finally diagnosed with cardiac involvement of sarcoidosis





انواع رادیو داروها

^{18}F -Fluorodeoxyglucose

یکی از شایع ترین رادیو داروهایی که به این منظور استفاده می شود F-FDG (فلوئورودئوکسی گلوکز) است که طول عمر نسبتاً کوتاهی، معادل حدود ۱۱۰ دقیقه دارد.

^{68}Ga -DOTA-peptides (TOC, TATE and NOC)

رادیو داروهای فوق، گروهی از مواد مخصوص PET هستند که به صورت اختصاصی به گیرنده های سوماتراستاتین (SST) که به شدت در تومورهای نوراندوکترین (NET) نمایان می شوند، متصل می گردند و اسکن PET/CT برای نشان دادن تومورهای نوراندوکترین بسیار کارآمدتر از CT اسکن می باشند.

همچنین مطالعات بالینی، برتری این نوع PET را بر اسکن pentetreotide-SPECT جهت بررسی متاستازهای NET و یافتن تومورهای اولیه، به اثبات رسانده است. ^{68}Ga -DOTA-TATE همچنین در یافتن محل های تومورهای تیغه عصبی همچون پاراگانگلیوما، نسبت به MIBG ارجهیت دارد.

^{68}Ga -DOTA-PSMA

آنتی ژن غشائی اختصاصی پروستات (PSMA) گلیکو پروتئین اختصاصی دیواره ای است که در سطح سلول های پروستات به شدت افزایش می یابد. در سال های اخیر، از نشاندار کردن این آنتی ژن با ^{68}Ga برای تشخیص و ^{177}Lu برای درمان استفاده شده است. در سطح $\text{PSA} > 2.2$ به میزان کشف توده های پروستات توسط این اسکن، حدود ۱۰۰٪ تعیین شده است.

^{68}Ga -FAPI

ریزمحیط پیرامون ضایعات بدخیم علاوه بر خود سلول های توموری، توسط چندین نوع دیگر سلول دیگر احاطه شده اند که بر رشد، تهاجم و پیش آگهی آنها تأثیر می گذارد. فیبروبلاست های مرتبط با سرطان (CAFs) یکی از عوامل ضروری در کارسینوم های سلول های اپیتلیال هستند. این سلول ها پروتئین فعال کننده فیبروبلاست (FAP)، یک گلیکوپروتئین متصل به غشاء را بیش از حد بیان می کنند. FAP از دیرباز هدفی برای تصویربرداری و درمان بوده است. اخیراً، مهارکننده مولکول کوچک (FAPI) که به تازگی توسعه یافته است، توجه قابل توجهی را برای تصویربرداری مولکولی و درمان در پزشکی هسته ای به خود جلب کرده است. FAPI با رادیونوکلئیدهای مورد استفاده برای توموگرافی گسیل پوزیترون (PET)، مانند گالیوم-۶۸ و فلوراید-۱۸، و همچنین رادیو ایزوتوپ های مورد استفاده برای درمان، از جمله لوتیتیوم-۱۷۷ نشاندار شده است و در بحث PET نتایج بسیار امیدوار کننده ای داشته است و در مواردی که FDG PET نقصان دارد، می تواند بسیار مفید باشد.

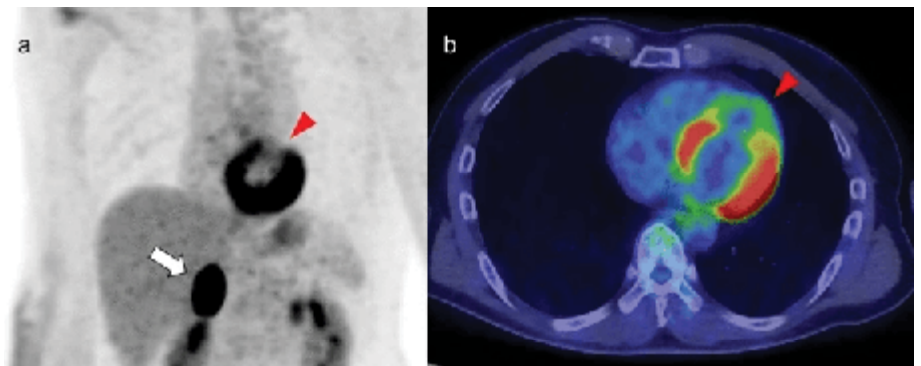
^{68}Ga -pentixafor

در این نوع پت اسکن، از گیرنده کموکاین ساب تایپ ۴ (chemokine receptor subtype ۴) که در بسیاری از بدخیمی های خونی و تومورهای جامد موجود است، تصویربرداری می شود و به نوعی محدودیت های FDG PET در مواردی مثل مالتیپل مایلوما، بعضی از لنفوهای غیرجاذب FDG و نیز تومورهای مغز برطرف می گردد.

CARDIOLOGICAL INDICATIONS

- Assessment of myocardial hibernation and viability in patients with ischemic heart failure and poor left ventricular function being considered for revascularization, usually in combination with perfusion imaging with sestamibi/tetrofosmin or ammonia/rubidium.
- Cardiac Inflammation - The cardiological applications are increasing due to wider awareness and complex clinical scenarios in inflammation and infection imaging requirements. FDG PET-CT can provide important information that may not be evident on other non-invasive imaging techniques.
- Sarcoidosis diagnosis - FDG PET-CT aids in the diagnostic process of sarcoidosis, especially when conventional tests are inconclusive. In addition, FDG PET-CT reveals treatable active disease, particularly in heart, lungs and other extra-cardiac sites such as lymph nodes which help to get tissue diagnosis. This may be performed in combination with resting perfusion imaging to assess perfusion metabolism mismatch which is of prognostic importance in cardiac sarcoidosis. Important pre-requisites are exclusion of coronary artery disease.
- Treatment Response – FDG PET with SUV quantitation and in conjunction with myocardial perfusion imaging is useful to detect myocardial inflammation and monitor progression of scar and inflammation and assess response to active immunosuppressive therapies in cardiac sarcoidosis.
- Myocarditis - Assessment of suspected myocarditis in difficult cases where other modalities such as cardiac MRI are uncertain.

Catecholamine induced myocarditis.
Focal FDG uptake is seen in the pheochromocytoma arisen at right adrenal grand (a white arrow). Decreased patty FDG uptake in the anterior wall to apex of left ventricle (a, b red arrowheads) indicated catecholamine induced myocarditis





Cardiac Infection

- Infective Endocarditis (IE) – PET-CT is a useful adjunctive diagnostic tool in the evaluation of diagnostically challenging cases of IE, particularly in prosthetic valve endocarditis. It also has the potential to detect clinically relevant extra-cardiac foci of infection, malignancy and other sources of inflammation leading to more appropriate treatment regimens and surgical intervention.
- Septic emboli appear as focal areas of FDG uptake and are typically located in the spleen, liver, lungs and kidneys. Uptake at the inter-vertebral disks and/or the vertebral bone (spondylodiscitis) suggests metastatic infection, which can also be observed in muscles and joints.
- Cardiac Implantable device Infection - FDG PET-CT is useful to identify infection in generator pocket of pacemaker, defibrillator and left ventricular assist devices and its components.

Vasculitis

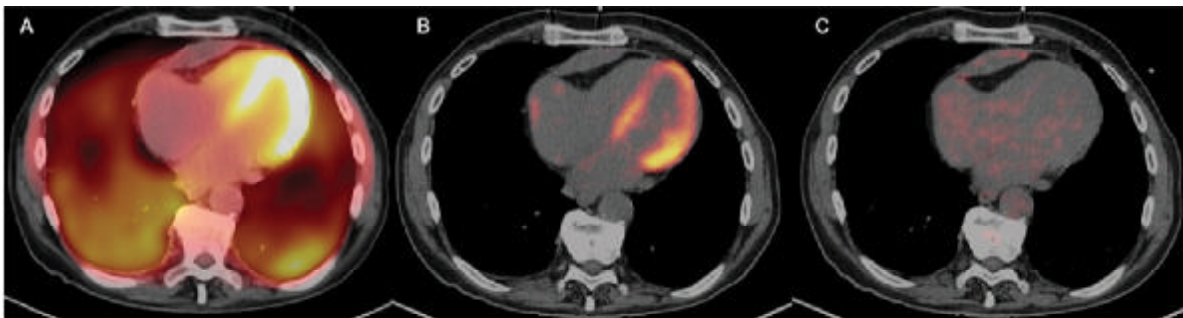
- To determine the presence, extent and distribution of active extracranial disease in patients with suspected medium or large vessel vasculitis.
- To exclude other pathological processes which could result in atypical clinical presentation mimicking vasculitis, such as infection, multisystemic inflammatory disease, malignancies and potential paraneoplastic phenomenon.
- To confirm active extracranial vascular disease in patient with clinical suspicion of vasculitis in which conventional imaging (ultrasonography, CT angiography or magnetic resonance angiography) is negative or equivocal.
- Suspicion of vasculitis relapse (during glucocorticoid taper and/or immunosuppressive therapy)
- In case of suspicion of vasculitis relapse (vasculitis-related inflammation of the aorta and/or its proximal branches), investigation with FDG PET-CT imaging should be considered.

Infection and inflammatory disorders (excluding sarcoidosis and vasculitis)

- Specific indications where FDG PET-CT may offer advantages over other forms of imaging include the following:
 - suspected implantable cardiac device related infection in selected cases provided sufficient time has elapsed since surgery;
 - suspected central or peripheral vascular graft infection;
 - bone and soft tissue infections in the feet of patients with diabetes mellitus;
 - detection of focal site(s) of infection in immunocompromised patients;
 - spinal infections;
 - possible multi-resistant tuberculosis especially in HIV positive or otherwise immunocompromised patients;
 - post-fracture osteomyelitis.
- For diagnosis and prognostication of idiopathic retroperitoneal fibrosis.
- May be considered as a problem-solving tool in complex cases of autoimmune disease

Pyrexia of unknown origin

- To identify the cause of pyrexia of unknown origin where conventional investigations have not revealed a source.



A 73-year-old male with chronic pericarditis and suspicion of cardiac sarcoidosis. The first exam was obtained with diet B, (a) nitrogen-13 ammonia and (b) F-18 FDG. Initially, this exam was interpreted as incomplete myocardial suppression and indeterminate cardiac sarcoidosis, agreed by the observer. A repeat F-18 FDG study with diet C (c), showed complete myocardial suppression with negative cardiac sarcoidosis, agreed by the observer and the report.

مرکز پزشکی هسته ای بوشهر به عنوان یکی از جامع ترین و پیشرفته ترین مراکز این حوزه در دنیا مجهز به جدیدترین تکنولوژیهای تشخیصی و روشهای درمانی در زمینه انسانی و حیوانی در دو مکان مجزا آماده ارائه خدمات تخصصی و فوق تخصصی با دستگاهها و روشهای زیر می باشد:

پت سی تی (GE Company)

اسپکت سی تی (Siemens Heathineers Company)

اسپکت دوسر

تراکم سنجی استخوان (DXA Hologic)

پت حیوانی

سی تی اسکن حیوانی

اسپکت حیوانی

تصویربرداری نوری حیوانی

درمان نوین بیماریهای سرطانی و غیرسرطانی :

تیروئید

پروستات

غددی عصبی

نوروبلاستوم (کودکان)

استخوان

روماتیسم

پرکاری تیروئید

