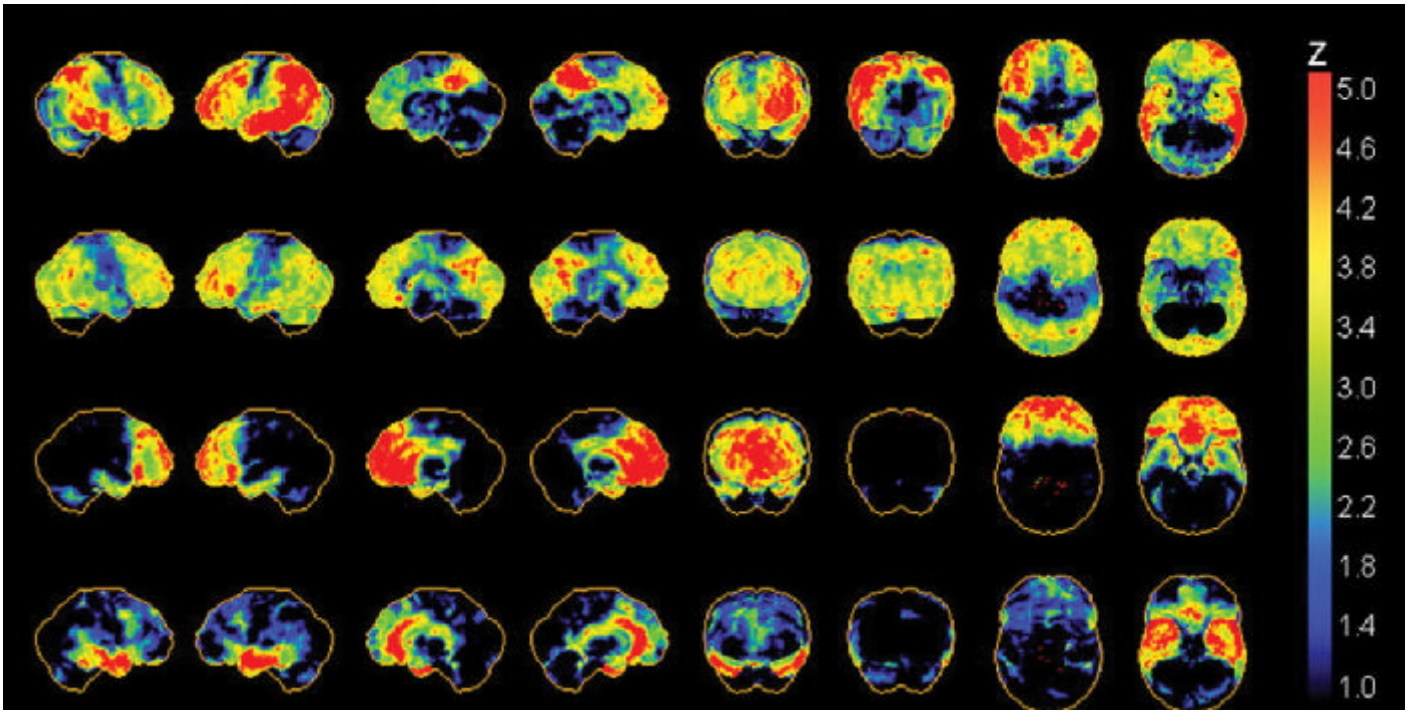
مرکز پزشکی هسته‌ای و تصویربرداری مولکولی بوشهر

تصویربرداری پت-سی‌تی

در بیماری‌های سیستم عصبی



بوشهر-خیابان طالقانی-مرکز پزشکی هسته ای و تصویربرداری مولکولی بوشهر -09177792403-07733445990

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 ر.وش 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 نوروآندوکراین، 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

بوشهر-خیابان طالقانی-مرکز پزشکی هسته ای و تصویربرداری مولکولی بوشهر -09177792403-07733445990

اندیکاسیون‌های پت-سی تی

الف- اندیکاسیون‌های کلی ^{18}F-FDG PET/CT در کانسرهای مختلف

۱. کارسینوم آنال (staging, radiotherapy planning)

۲. کوردوما (staging)

۳. سارکوم یوئینگ (staging, restaging after chemotherapy, surveillance)

۴. استئوسارکوم (staging, restaging after chemotherapy, surveillance)

۵. آدنوکارسینوم پستان (staging, restaging, suspected recurrence)

۶. تومورهای مغزی (گلیوم آناپلاسیتک در افتراق عود از رادیونکروز، متاستاز مغز یا نخاع با منشا ناشناخته، staging لنفوم مغز)

۷. کانسر سرویکس (staging, suspected recurrence, radiotherapy planning)

۸. آدنوکرسینوم کولورکتال (بررسی تعداد سایت های متاستازقبل از درمان، افزایش CEA بعد از درمان)

۹. کانسر مری (restaging after chemotherapy, radiotherapy planning)

۱۰. کانسر معده (staging, restaging, radiotherapy planning)

۱۱. کانسرهای سر و گردن (تعیین منشا اولیه متاستاز، staging اولیه در موارد شک به پیشرفته بودن بیماری و ملانوم مخاطی، restaging after therapy، radiotherapy planning)

۱۲. آدنوکاسینوم هپاتوبیلیاری (staging, suspected recurrence)

۱۳. لنفوم هوچکین (staging, interim, restaging, radiation planning)

۱۴. لنفوم غیرهوچکین (لازم در staging اولیه DLBL و مفید در staging اولیه MALToma، لنفوم فولیکولار گرید ۱ و ۲، لنفوم بورکیت، Mantel cell lymphoma و برخی موارد نادر دیگر، تشخیص ترانسفورماسیون)

۱۵. کانسر کلیه (suspected recurrence)

۱۶. مزوتلیوم (staging, radiotherapy planning)

۱۷. ملانوم (staging در موارد با برسلو بالا، شک به عود یا متاستاز در موارد stage بالا)

۱۸. میلوم و پلاسموسیتوم (یافتن کانون‌های فعال اولیه، پس از درمان اولیه جراحی یا پرتودرمانی بر

۱۹. کانسر ریه Non-small cell: (بررسی ندول ریوی منفرد غیرکلسیفیه بالای ۸ میلیمتر، staging اولیه تمام بیماران، بررسی پاسخ به درمان، تعیین پلن رادیوتراپی)

۲۰. کانسر ریه (small cell staging) اولیه و تعیین پلن رادیوتراپی

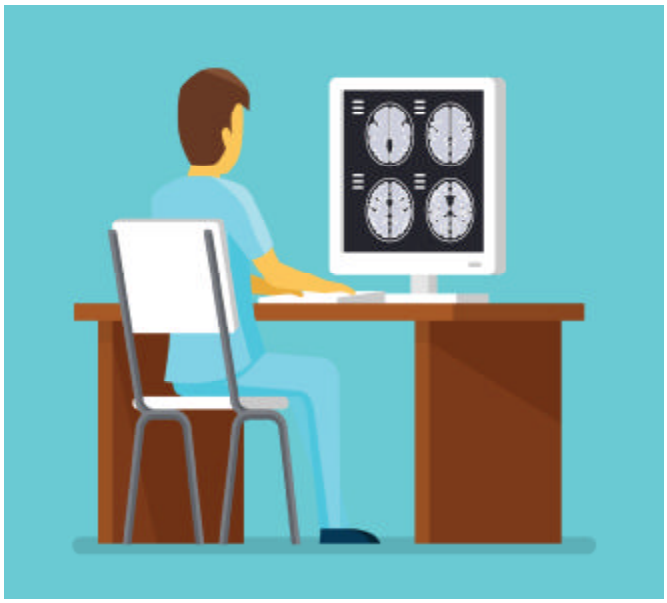
۲۱. کانسر تخمدان (بررسی ضایعات لگنی بینابینی، بررسی پاسخ به درمان، افزایش تومور مارکر و شک به عود یا متاستاز)

۲۲. کانسر پانکراس (بررسی متاستاز دوردست)

۲۳. سارکوم بافت نرم (بر حسب موارد بالینی برای staging، بررسی پاسخ به درمان، شک به عود یا تعیین پلن رادیوتراپی)

۲۴. GIST (بررسی تومور اولیه و متاستاز احتمالی، بررسی پاسخ به ایماتینیب و نیاز بع تغییر درمان به خط بعدی درمان)

۲۵. تومور ژرم سل بیضه سمینوم: بررسی بعد از کموتراپی در توده باقی مانده رتروپریتوئن به خصوص اگر بالای ۳ سانتی‌متر باشد و تومور ماکرها منفی باشد.



ب) کاردیولوژی

۱. بررسی Viability میوکارد پس از انفارکتوس

۲. بررسی بیماری‌های التهابی میوکارد (سارکوئیدوز)

ج) نورولوژی

۱. بررسی بیماری های شناختی (آلزایمر، پیک)

۲. بررسی تومورهای مغزی

۳. بررسی منشأ صرع

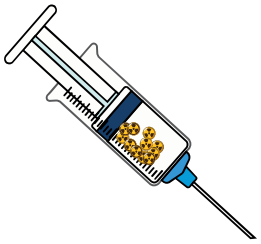
۴. بررسی بیماری‌های حرکتی

د) بیماری‌های عفونی و التهابی

۱. استئومیلیت

۲. بررسی تب با منشأ ناشناخته

۳. بررسی عفونت در پروتزهای قلبی، عروقی و استخوانی



انواع رادیو داروها

^{18}F-Fluorodeoxyglucose

یکی از شایع ترین رادیو داروهایی که به این منظور استفاده می‌شود F-FDG (فلوئورودئوکسی گلوکز) است که طول عمر نسبتا 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 نوروآندوکرین (NET) نمایان می شوند، متصل می گردند و اسکن PET/CT برای نشان دادن تومورهای نرواندوکرین 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 دیواره‌ای است که در سطح سلول‌های پروستات به شدت افزایش می‌یابد. در سال‌های اخیر، از نشاندار کردن این آنتی ژن با ^{68}Ga برای تشخیص و ^{177}Lu برای درمان استفاده شده است. در سطح PSA>۲.۲ به میزان کشف توده‌های پروستات توسط این اسکن، حدود ۱۰۰ تعیین شده است.

^{68}Ga-FAPI

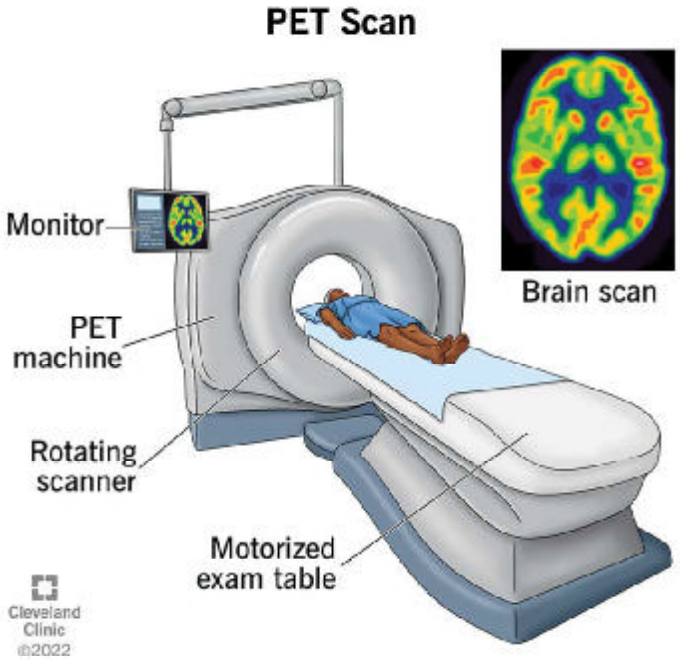
ریزمحیط پیرامون ضایعات بدخیم علاوه بر خود سلول‌های توموری، توسط چندین نوع دیگرسلول دیگر احاطه شده‌اند که بر رشد، تهاجم و پیش آگهی آن‌ها تأثیر می‌گذارد. فیبروبلاست‌های مرتبط با سرطان (CAFs) یکی از عوامل ضروری در اکثر کارسینوم‌های سلول‌های اپیتلیال هستند. این سلول ها پروتئین فعال کننده فیبروبلاست (FAP)، یک گلیکوپروتئین متصل به غشاء را بیش از حد بیان می‌کنند. FAP از دیرباز هدفی برای تصویربرداری و درمان بوده است. اخیراً، مهارکننده مولکول کوچک (FAP FAPI) که به تازگی توسعه یافته است، توجه قابل توجهی را برای تصویربرداری مولکولی و درمان در پزشکی هسته‌ای به خود جلب کرده است. FAPI با رادیونوکلئیدهای مورد استفاده برای توموگرافی گسیل پوزیترون (PET)، مانند گالیم-۶۸ و فلوراید-۱۸، و همچنین رادیو ایزوتوپ‌های مورد استفاده برای درمان، از جمله لوتتیوم-۱۷۷ نشاندار شده است و در بحث PET نتایج بسیار امیدوار کننده‌ای داشته است و در مواردی که FDG PET نقصان دارد، می‌تواند 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 بدخیمی‌های خونی و تومورهای جامد موجود است، تصویربرداری می‌شود و به نوعی محدودیت‌های FDG PET در مواردی مثل مالتیپل مایلوما، بعضی از لنفوهای غیرجاذب FDG و نیز تومورهای مغز برطرف می‌گردد.

BRAIN TUMOR

• Assist in decision-making and target selection for biopsy by identifying the grade of malignancy where there is uncertainty on anatomical imaging.
• Suspected relapse where magnetic resonance imaging (MRI) is equivocal to inform decisions regarding surgery or radiotherapy planning.
• Assessment of suspected high-grade transformation in low-grade glioma.
• To differentiate recurrent glioma from post-treatment effects when MRI is unhelpful.
• Differentiation between glioma and primary central nervous system lymphoma limited to the brain in combination with MRI in highly selected cases.
• Differentiation of cerebral tumor from atypical infection in immuno-compromis patients with indeterminate lesions on MRI/CT.



بوشهر-خیابان طالقانی-مرکز پزشکی هسته ای و تصویربرداری مولکولی بوشهر -09177792403-07733445990

Non-oncological applications

Neurological indications

• Dementia and other neurodegenerative disorders

• To assess progressive cognitive decline where Alzheimer's dementia (AD), fronto-temporal dementia (FTD), multiple system atrophy (MSA), Lewy body dementia (LBD), Corticobasal degeneration (CBD), are possible diagnoses if structural imaging (e.g., MRI, CT) has been inconclusive and clinical suspicion for dementia remains high, particularly in cases of early symptom onset or atypical presentation.

• Aid differential diagnosis of dementia types (e.g, AD, FTD, MSA, LBD, CBD) and subtypes based on disease-specific patterns of glucose hypometabolism with the understanding that diagnostic overlap may still persist.

• Monitor progression of neurodegenerative diseases in highly selected cases (e.g.,borderline abnormal scans), as an adjunct to clinical evaluation and cognitive assessment tools.

• Adjunct in differentiation of degenerative Parkinsonism, particularly if associated with cognitive impairment in combination with dopamine transporter radionuclide imaging methods and/or 123/131 I-metaiodobenzylguanidine (mIBG).

• Consider when conventional neuroimaging (ie, MRI, CT) is inconclusive, but the clinical impression of an underlying neurodegenerative disorder warrants further assessment, namely in progressive speech disorders (e.g., primary progressive aphasia), differential diagnosis between depressive pseudo-dementia and neurodegeneration disorders, HIV-associated neurocognitive disorder and so on.

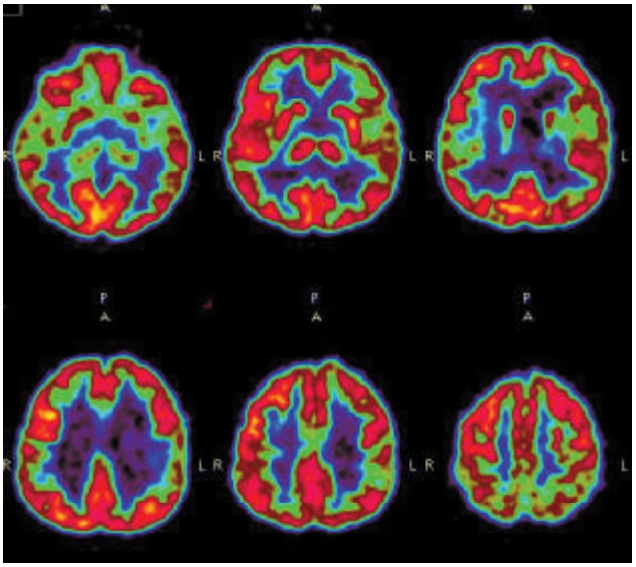
Epilepsy

- Localization of epileptogenic focus (especially when co-registered with MRI), both in the pediatric and adult population.
- Pre-surgical assessment of drug resistant focal epilepsy and complex partial seizure.

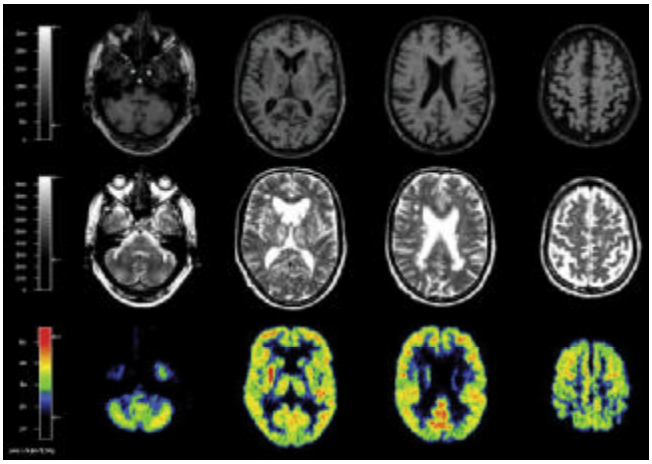
Encephalitis

- Diagnosis of autoimmune encephalitis and differentiation of its subtypes.

On the axial fused images, focal FDG additional enrichments can be assigned to the anatomical structures. Thanks to the additional CT examination, the size and local extent of the primary tumor can be determined (yellow arrow). In addition, metastases can be detected in lymph nodes or other organs, as in this case a rib metastasis (red arrow)



T1 and T2-weighted MRI and PET images in VaD caused by multiple small infarcts, lacunes and widespread white matter changes. The PET images show diffuse impairment of metabolism in both hemispheres and also in the basal ganglia, thalamus and cerebellum



بوشهر-خیابان طالقانی-مرکز پزشکی هسته ای و تصویربرداری مولکولی بوشهر -09177792403-07733445990

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 ارایه 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 :

تیرویید

پروستات

غددی عصبی

نوروبلاستوم (کودکان)

استخوان

روماتیسم

پرکاری تیرویید

بوشهر-خیابان طالقانی-مرکز پزشکی هسته ای و تصویربرداری مولکولی بوشهر -09177792403-07733445990