



معاونت درمان

شناسنامه و استاندارد خدمت

**PET-CTSCAN**

پت سی تی اسکن

پاییز ۱۴۰۲

تنظیم و تدوین (به ترتیب حروف الفبا):

دکتر رمضان احدی

دکتر فرزانه اشرفی

دکتر سعید انوری

دکتر محمد رضا آی

دکتر نسرین بیات

دکتر زینب پیمانی

دکتر پرستو حاجیان

دکتر آرمان حسن زاده

دکتر برزو رشیدی

دکتر فاطمه سبکتگین

دکتر محدثه شاهین

دکتر پیمان شیخ زاده

دکتر فهیمه شهبواری

دکتر مهرشاد عباسی

دکتر مهستی عمویی

دکتر سعید فرزانه فر

دکتر بابک فلاحی

دکتر محمدعلی قدسی راد

دکتر سید اسدالله موسوی

دکتر خاطره موسوی فاطمی

دکتر لیلا مودب شعار

دکتر مونا ملک زاده

دکتر مرضیه نجابت

دکتر بابک نظری

با تشکر از:

سرکار خانم مهری احمدی

جناب آقای مصطفی نظری

سرکار خانم مرضیه ابراهیمی

نابینا:

دکتر ناهید یعقوبی دبیر محترم و بوردرشته تخصصی پزشکی هسته ای

دکتر رضوی رییس انجمن علمی پزشکی هسته ای ایران

دکتر حریر چیان دبیر محترم بوردرشته تخصصی بیماری های مغز و اعصاب

دکتر نوحی دبیر بوردرشته تخصصی بیماری های قلب و عروق

دکتر ملک رییس بخش پزشکی هسته ای مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی

دکتر صالحی فوق تخصص روماتولوژی کودکان عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران

دکتر شیاری دبیر محترم بوردرشته فوق تخصصی روماتولوژی کودکان

دکتر جمشیدی دبیر محترم بوردرشته فوق تخصصی روماتولوژی بزرگسال

دکتر طبرسی دبیر محترم بوردرشته تخصصی بیماری عفونی و گرمسیری

دکتر رنجبر دبیر محترم بوردرشته تخصصی روانپزشکی

دکتر سالاری فوق تخصص خون و سرطان بالغین

دکتر قانعی دبیر محترم بوردرشته فوق تخصصی ریه

دکتر امامی دبیر محترم بوردرشته فوق تخصصی خون و سرطان بالغین

دکتر فرهان دبیر محترم بوردرشته تخصصی رادیوانکولوژی

دکتر فرناوش دبیر انجمن علمی خون و سرطان کودکان ایران

دکتر ابوالقاسمی دبیر محترم بوردرشته فوق تخصصی خون و سرطان کودکان

با همکاری:

سازمان انرژی اتمی ایران

و

مرکز مدیریت پیوند و درمان بیماریها

نایب‌دیه نهایی:

دکتر سعید کریمی عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و معاون محترم درمان

مشاور: دکتر ساناز بخشنده رییس گروه تدوین استاندارد و راهنمای بالینی معاونت درمان

تحت نظارت فنی:

گروه تدوین استاندارد و راهنماهای سلامت

دفتر ارزیابی فن آوری، تدوین استاندارد و تعرفه سلامت

## مقدمه:

ادغام توموگرافی انتشار پوزیترون (PET) و توموگرافی کامپیوتری (CT) در تکنیک تصویربرداری ترکیبی معروف به PET-CT، انقلابی در نحوه تشخیص و درمان بیماری های مختلف به ویژه سرطان ایجاد کرده است. برای درک کامل اهمیت این فناوری، باید به ریشه های آن در توسعه فناوری های PET و CT پی ببریم. خواستگاه PET از اواسط قرن بیستم شروع می شود، زمانی که محققان شروع به آزمایش با ایزوتوپ های ساطع کننده پوزیترون مانند فلئوئور ۱۸ کردند. گوردون براونل و تیم او در بیمارستان عمومی ماساچوست از پیشروانی بودند که پایه های اسکن PET را فراهم کردند؛ این کار منجر به استفاده از ایزوتوپ های ساطع کننده پوزیترون برای ردیابی فرآیندهای متابولیک در بدن انسان شد. در اوایل دهه ی ۱۹۷۰، کار نوآورانه گادفری هانسفیلد و آلن کورمک به ساخت اولین اسکنر CT بالینی انجامید. این نوآوری که تصاویر مقطعی از بدن ارائه می داد، به سرعت در عرصه تصویربرداری پزشکی اهمیت پیدا کرد. ترکیب تکنولوژی های PET و CT در دهه ی ۱۹۹۰ به وقوع پیوست، زیرا محققان و مهندسان به دنبال راه هایی برای ادغام دقت آناتومی توموگرافی کامپیوتری با بینش عملکردی توموگرافی انتشار پوزیترون می گشتند. نتیجه این تلاش، اسکنر PET-CT بود، یک اختراع که در عالم تصویربرداری پزشکی نقش به سزایی ایفا کرده است. در اسکنر PET-CT، از مزایای تصویربرداری PET و CT بهره گیری می شود. تصویربرداری PET بر اساس تصویرسازی ایزوتوپ های ساطع کننده پوزیترون انجام می شود که به بدن تزریق می شوند. این ایزوتوپ ها در مناطقی با فعالیت متابولیک بالا مانند تومورها تجمع می یابند و پوزیترون ها را ساطع می کنند که با الکترون ها تداخل می کنند و پرتوهای گاما تولید می کنند. اسکنر PET این پرتوهای گاما را ثبت کرده و تصاویر عملکردی از فرآیندهای متابولیک را ایجاد می کند. در مقابل، توموگرافی کامپیوتری از اشعه ایکس برای تولید تصاویر دقیق آناتومی با اندازه گیری تراکم بافت استفاده می کند. با تلفیق داده های هر دو روش، PET-CT تصویربرداری جامع از بدن فراهم می کند که موقعیت، مدت و فعالیت متابولیکی ناهنجاری ها را نمایان می سازد.

اهمیت بالینی PET-CT بسیار زیاد است. تطبیق پذیری و دقت PET-CT زمینه های مختلف پزشکی را متحول کرده است و کاربردهای برای آنکولوژیست ها، متخصصان مغز و اعصاب، متخصصان قلب و متخصصان مختلف ضروری شده است. در آنکولوژی، PET-CT به ابزاری ارزشمند در تشخیص و مرحله بندی سرطان تبدیل شده است. با تزریق آنالوگ گلوکز نشاندار شده (FDG) به بیمار، اسکنر می تواند نواحی با متابولیسم گلوکز را که مشخصه بسیاری از سرطان ها است، برجسته کند. آنکولوژیست ها می توانند محل دقیق و وسعت تومورها را مشخص کنند و برنامه ریزی درمان را تسهیل کنند. علاوه بر این، PET-CT برای نظارت بر پاسخ درمانی و تشخیص عود سرطان استفاده می شود.

در نورولوژی، PET-CT برای مطالعه عملکرد مغز و تشخیص اختلالات عصبی استفاده می شود. پزشکان با استفاده از ردیاب های رادیویی مخصوص عملکردها یا گیرنده های مختلف مغز می توانند شرایطی مانند بیماری آلزایمر، صرع و تومورهای مغزی را ارزیابی کنند. PET-CT به روشن شدن فرآیندهای بیولوژیکی زیربنایی در مغز کمک می کند و به تصمیمات درمانی و تحقیقات کمک می کند. در قلب و عروق، متخصصان قلب از PET-CT برای ارزیابی جریان خون، ارزیابی زنده ماندن میوکارد و تشخیص شرایط قلبی استفاده می کنند. این اسکنر می تواند نواحی کاهش جریان خون در عضله قلب را تشخیص دهد و مداخلاتی مانند آنژیوپلاستی و جراحی بای پس را هدایت کند. در عفونت و التهاب، PET-CT همچنین می تواند محل های عفونت و التهاب را با استفاده از ردیاب های رادیویی که در این نواحی تجمع می کنند شناسایی کند. این به تشخیص و مدیریت شرایطی مانند عفونت، واسکولیت و بیماری های خود ایمنی کمک می کند. همچنین PET-CT در برنامه ریزی رادیوتراپی و سیمولیشن، نقش مهمی ایفا می کند. اطلاعات دقیقی در مورد محل تومور و فعالیت متابولیک ارائه می دهد و هدف قرار دادن دقیق تابش را برای حفظ بافت های سالم امکان پذیر می کند.

جهت ارائه خدمت پت سی تی اسکن می توان بر حسب اندیکاسیون و نوع بیماری از رادیوداروهای مختلفی از جمله (18F-FDG),

68Ga-DOTATATE, 68Ga-PSMA, 68Ga-Citrate, 18F-PSMA, 82Rb, 11C-Choline, 11C-Metionin, 68Ga-FAPI, 18F-NaF استفاده شود.

- 18F-FDG از سیکلوترون تهیه می شود و نیمه عمر ۱۱۰ دقیقه دارد.
- 68Ga-PSMA از ژنراتور ژرمانیوم- گالیوم ۶۸ تهیه می شود و نیمه عمر ۶۸ دقیقه دارد.
- 68Ga-DOTATATE از ژنراتور ژرمانیوم- گالیوم ۶۸ تهیه می شود و نیمه عمر ۶۸ دقیقه دارد.

توزیع نرمال رادیوداروی 18F-FDG:

- مغز (ماده خاکستری)
- تارهای صوتی
- لوزه ها
- تیموس
- عضلات اسکلتی
- چربی قهوه ای
- میوکارد (غالباً بطن چپ)

- روده ها
- کبد
- طحال
- کلیه ها
- مثانه
- مغز استخوان

توزیع نرمال رادیوداروی  $^{68}\text{Ga-PSMA}$ :

- غدد بزاقی
- غدد اشکی
- طحال
- کبد
- روده
- کلیه
- مثانه

توزیع نرمال رادیوداروی  $^{68}\text{Ga-DOTATATE}$ :

- هیپوفیز
- غدد بزاقی (جذب خفیف)
- تیروئید (جذب خفیف)
- طحال
- کبد
- غدد آدرنال
- سر و زائده آنسینیت پانکراس
- روده
- کلیه و مثانه

- پروستات و رحم (جذب خفیف)

نکته: در 18 F- FDG میانگین دوز دریافتی از رادیوداروی پت ۷ میلی سیورت (به ازای تزریق ۱۰ میلی کوری) و میانگین دوز سی تی برابر ۸ میلی سیورت و کمتر می باشد.

**الف) عنوان دقیق خدمت مورد بررسی (فارسی و لاتین) به همراه کد ملی:**

**پت سی تی اسکن (PET CT scan)**

کد خدمت	شرح کد
کد ملی ۷۰۵۰۶۰	اسکن PET-CT تمام بدن با FDG بدون احتساب هزینه پرتوداروی با FDG
کد ملی ۷۰۹۰۷۰	ارائه تصویر سه بعدی به همراه گزارش آنالیز و محاسبات کمی تصاویر برای سی تی اسکن، MRI، SPECT/CT، PET/CT و تصوی برداری EOS و ماموگرافی همراه با پردازش بر روی تصاویر با دستگاه تصویربرداری، کالیبراسیون و تنظیم پارامترهای تصویر برداری و نظارت حین تصویر برداری (add-on)
کد ملی ۷۰۴۳۵۰	بیهوشی برای انجام خدمات؛ رادیوتراپی، پزشکی هسته ای، PET-CT، MRI.
کد ملی ۷۰۵۰۹۰	رادیوداروی ۱۸FDG برای اسکن PET-CT
کد ملی ۷۰۵۰۶۵	اسکن PET-CT عضله قلب با FDG بدون احتساب هزینه پرتوداروی FDG
کد ملی ۷۰۵۰۷۰	اسکن PET-CT مغز با FDG بدون احتساب هزینه پرتوداروی FDG

**ب) تعریف و تشریح خدمت مورد بررسی:**

تصویربرداری PET-CT با رادیوداروهای اشاره شده در بند الف یک روش تصویربرداری سینتی گرافیک توموگرافیک سه بعدی است که جهت تصویربرداری مولکولی در بافت های مختلف بدن استفاده می شود. این روش در تشخیص، بررسی عود، مرحله بندی، تعیین پیش آگهی و پیگیری پاسخ به درمان بسیاری از انواع بیماریهای سیستمیک نظیر بدخیمی ها،



التهاب، عفونت، بیماریهای قلبی عروقی و نورولوژی حساس، دقیق و سودمند است. اساس این روش تصویر برداری، بررسی توزیع چشمه باز رادیو اکتیو برای مطالعه عملکردی فیزیولوژیک و مولکولی بافت ها با هدف تشخیص بیماریهای مختلف می باشد از CT جهت اصلاح تضعیف بافتی و لوکالیزاسیون داده های مربوط به PET کمک گرفته می شود و بدیهی است که این خدمت مشمول خدمت CT تشخیصی نیست.

نکته: در استاندارد حاضر عبارت پت به معنای پت سی تی اسکن می باشد.

### ج) اقدامات ضروری جهت تصویربرداری از بیمار:

#### ۱- اقدامات لازم قبل از انجام تصویربرداری

۱-۱- مصاحبه اولیه با بیمار جهت احراز اندیکاسیون:

- بررسی نوع بیماری کنونی و مدارک پزشکی و درخواست پزشک ارجاع دهنده
- ثبت اقدامات تهاجمی انجام شده (جراحی و نمونه برداری)
- ثبت اقدامات درمانی انجام شده (پرتودرمانی (تعداد جلسات و آخرین نوبت انجام)، شیمی درمانی و ایمونوتراپی)
- ثبت داروهای دریافت شده مرتبط با بیماری

۱-۲- ثبت سابقه بیماری های قبلی. در صورتی که فرد دیابتی باشد، آموزش مربوط به نحوه و زمان مصرف انسولین به او داده می شود تا قند خون روزانه زیر ۱۸۰ میلی گرم بر دسی لیتر برسد.

۱-۳- اخذ شرح حال بارداری، شیردهی و زمان LMP در تمامی خانمهای در دوران سن باروری.

۱-۴- بررسی وضعیت کلی بیمار از نظر کلاستروفوبیا و توانایی تحمل بی حرکتی در مدت زمان اسکن.

۱-۵- تماس با پزشک ارجاع دهنده در موارد لازم به خصوص مواردی که نیاز به مداخله قبلی برای آمادگی بیمار باشد.

۱-۶- تعیین اولویت نوبت دهی و قرار گرفتن بیمار در لیست انتظار.

۱-۷- انجام مراحل مقدماتی پذیرش و تشکیل پرونده سرپایی، سفارش رادیودارو مربوطه قبل انجام اسکن انجام شود.

۸-۱- دستورالعمل آمادگی‌های لازم (۶، ۲۴، و ۴۸ ساعت قبل از اسکن) برای اسکن مربوطه به بیمار داده شود.

### آمادگی بیمار برای انجام FDG PET-CT:

- مطلوب است قند خون بیماران غیر دیابتی کمتر از  $120 \text{ mg/dl}$  و بیماران دیابتی کمتر از  $200 \text{ mg/dl}$  باشد.
- ناشتایی حداقل ۴-۶ ساعت
- در اسکن‌های انکولوژیک و عفونی رعایت رژیم غذایی کم کربوهیدرات همراه پروتئین بالا از ۲۴ ساعت قبل اسکن
- قطع تغذیه پانترال و مایعات داخل وریدی حاوی گلوکز از حداقل ۴ ساعت قبل اسکن
- هیدراتاسیون همراه تخلیه مکرر ادرار:
  - خوراکی: الیتر آب از ۲ ساعت قبل اسکن و ادامه هیدراتاسیون پس از اسکن.
  - وریدی: کمتر استفاده میشود، محلول تجویزی نباید حاوی قند باشد.
- خودداری از تمرینات شدید بدنی حداقل از ۶ ساعت قبل (ترجیحا از ۲۴ ساعت قبل)
- صحبت نکردن بیمار از ۵ دقیقه قبل تا ۲۰ دقیقه پس از تزریق
- عدم مواجهه با هوای سرد از ۲۴ ساعت قبل جهت کاهش جذب چربی قهوه ای
- عدم نیاز به تجویز داروهای لاگراتیو یا اسپاسمولیتیک برای آمادگی دستگاه گوارش
- در بیماران دیابتی چند روش پیشنهاد می شود:
  - بیمار پس از صرف صبحانه انسولین صبح را تزریق کند، سپس فقط آب بنوشد و اسکن اواخر صبح یا هنگام ظهر انجام شود (فاصله تزریق FDG از انسولین سریع الاثر حداقل ۴ ساعت و از انسولین کوتاه اثر حداقل ۶ ساعت باشد. در این پروتکل نباید از انسولین متوسط یا طولانی اثر استفاده شود).

- برای بیمارانی که انسولین متوسط یا طولانی اثر را عصر روز قبل اسکن تزریق کرده اند، میتوان اسکن را صبح زود پس از ناشتایی شبانه انجام داد. پس از انجام اسکن صبحانه بخورد و انسولین را تزریق نماید.
- در موارد خاص بنا به صلاحدید پزشک امکان قطع انسولین وعده صبح نیز وجود دارد.
- بیمارانی که انفوزیون مداوم انسولین دارند، پمپ باید حداقل ۴ ساعت قبل قطع شود، در صورت امکان اسکن در اولویت قرار می گیرد، سپس صبحانه خورده و پمپ را مجددا فعال نماید.
- بیمارانی که داروی خوراکی مصرف میکنند باید داروها را ادامه دهند و از دستور ناشتایی معمولی پیروی کنند
- استثنا: سولفونیل اوره آز ها چون سبب افزایش ترشح انسولین میشوند نباید روز اسکن مصرف شوند. متفورمین هم میتوانند سبب افزایش جذب در روده ها شود اگر قطع آن سبب افزایش کنترل نشده قند خون نشود بهتر است از ۴۸ ساعت قبل قطع شود.
- نکته: بر حسب نوع اندیکاسیون درخواست اسکن، آمادگی ها در برخی موارد می تواند متفاوت انجام شود.

#### آمادگی های قبل از انجام اسکن $^{68}\text{Ga-PSMA}$

- نیاز به ناشتایی و قطع داروهای مصرفی ندارد.
- هیدراتاسیون قبل و بعد از تزریق رادیودارو
- ادرار کردن مکرر بعد از تزریق رادیودارو

#### آمادگی قبل از اسکن $^{68}\text{Ga-DOTATATE}$ :

- فاصله از اکتروتاید درمانی کوتاه اثر ۱ روز و بلند اثر حداقل ۴-۶ هفته (بهتر است اسکن ۲-۱ روز قبل از دوز بعدی سوماتواستاتین LAR انجام گیرد).
- نیاز به ناشتایی ندارد.

## ۲- اقدامات لازم در روز تصویربرداری

- ۲-۱- ارزیابی رعایت کامل آمادگی‌های لازم (۶، ۲۴، و ۴۸ ساعت قبل از اسکن) توسط بیمار.
- ۲-۲- معاینه و دریافت مدارک پزشکی قبلی توسط متخصص پزشکی هسته‌ای ارائه دهنده خدمت جهت تطبیق با یافته‌های اسکن.
- ۲-۳- بررسی عدم وجود کنتراست‌اندیکاسیون‌ها توسط متخصص پزشکی هسته‌ای از جمله رعایت فاصله زمانی مناسب تصویربرداری از مداخلات درمانی انجام شده و سطح گلوکز خون بیمار.
- ۲-۴- تعیین دز رادیوداروی تجویزی در مرکز پزشکی هسته‌ای توسط متخصص پزشکی هسته‌ای بر مبنای وزن بیمار
- ۲-۵- استراحت دادن به بیمار در محیط با دمای مناسب و تجویز آرام بخش به بیمار در صورت لزوم (زیر نظر متخصص پزشکی هسته‌ای) به خصوص در کودکان و یا در افراد بی‌قرار و یا در افرادی که قادر به همکاری نیستند و توصیه به مصرف مایعات غیر قندی.
- ۲-۶- قراردادن بیمار در حالت دراز کشیده و ممانعت از صحبت و فعالیت غیر ضروری.
- ۲-۷- تعبیه کردن IV line زیر نظر متخصص پزشکی هسته‌ای.
- ۲-۸- آماده سازی رادیودارو و اندازه‌گیری دز مورد نیاز توسط کارشناس تصویربرداری.
- ۲-۹- تزریق رادیودارو به بیمار زیر نظر متخصص پزشکی هسته‌ای.
- ۲-۱۰- اندازه‌گیری اکتیویته باقیمانده سرنگ پس از تزریق توسط کارشناس تصویربرداری جهت انجام محاسبات کمی مربوطه .
- ۲-۱۱- مراقبت و تحت نظر قراردادن بیمار تا زمان تصویربرداری در محیط ایزوله و ساکت.
- ۲-۱۲- توصیه به تخلیه مثانه بیمار به صورت ارادی و یا در موارد لزوم تخلیه با سوند (کاتتریزاسیون مثانه) برای کاهش تجمع رادیودارو و ارتقای تصویر پاتولوژی احتمالی در بیماران با پاتولوژی لگن، مثانه نوروژنیک می‌تواند لازم باشد. اگر احتمال بی‌اختیاری ادرار در کودک و آلودگی در حین اسکن وجود دارد گاه سوند گذاری قبل از اسکن لازم است.)
- ۲-۱۳- انتقال بیمار به اتاق تصویربرداری و قرار دادن بیمار در موقعیت مناسب برای تصویربرداری.
- ۲-۱۴- انجام تصویربرداری توسط کارشناس تصویربرداری.

۲-۱۵- نظارت بر فرآیند تصویربرداری و ارزیابی کیفیت تصاویر توسط متخصص پزشکی هسته‌ای و صدور دستور به انجام تصویربرداری‌های تکمیلی و یا تکراری در صورت لزوم.

۲-۱۶- انتقال بیمار به اتاق انتظار پس از تصویربرداری.

۲-۱۷- ترخیص بیمار و تعیین موعد ارائه گزارش.

### نکات تکمیلی جهت تصویربرداری:

تجویز داروهای مرتبط با انجام پت اسکن از جمله داروهای ضد اضطراب، آرام بخش و بتابلوکر بر اساس نوع اسکن و صلاحدید پزشک متخصص پزشکی هسته‌ای انجام می‌شود.

الف) انجام پت سی تی در موارد کلاستروفوبیا:

- معمولاً با تجویز ۱-۲ میلی گرم po دیازپام (یا هر نوع بنزودیازپین بر اساس صلاحدید پزشک) قابل انجام است.
- در موارد نادر نیاز به anesthesia با حضور متخصص بیهوشی صورت می‌پذیرد.

ب) انجام پت سی تی در بارداری: تصویربرداری PET-CT به صورت روتین در بارداری استفاده نمی‌شود ولی در شرایطی که منافع انجام پت اسکن بیش از خطرات آن باشد، با

تشخیص پزشک درمانگر و متخصص پزشکی هسته‌ای (هر دو) با رعایت موارد زیر قابل انجام است:

- نوشیدن زیاد آب و مایعات و ادرار کردن مکرر بعد از تزریق کمترین حد ممکن رادیودارو.
- انجام Low dose CT

ج) پت سی تی در دوران شیردهی با رعایت موارد ذیل قابل انجام است:

- قطع شیردهی به طور کامل لازم نیست
- ۳-۴ ساعت بعد از تزریق از تماس نزدیک با کودک جلوگیری شود.
- اگرچه میزان ورود FDG در شیر مادر بسیار کم است (۰,۷۱٪ از دوز تزریقی) باید شیردهی برای چند ساعت به تعویق بیفتد.

د) پت سی تی در کودکان:

سدیشن یا آنستزی در سنین کمتر و یا ناتوانی‌های ذهنی ممکن است مورد نیاز باشد.

### ۳- اقدامات لازم بعد از تصویربرداری

#### ۳-۱- خارج کردن IV line

- ۳-۲- ترخیص بیمار در صورت حال عمومی خوب و ارزیابی های مرتبط با بیهوشی و سدیشن
- ۳-۳- ارائه توصیه های لازم به بیمار و همراهان در خصوص حفاظت در برابر اشعه طبق دستورات متخصص پزشکی هسته ای مسئول
- ۳-۴- انجام امور مربوط به بایگانی و تنظیم مدارک پزشکی و بیمه بیمار توسط پذیرش
- ۳-۵- بازسازی تصاویر و انتقال داده های تصویری به کنسول بررسی و پردازش داده ها.
- ۲-۶- پردازش تحلیلی و بررسی کمی و نیمه کمی یافته ها توسط متخصص پزشکی هسته ای.
- ۲-۷- تفسیر نتایج با توجه به یافته های اسکن و مقایسه سایر یافته های کلینیکی و پاراکلینیکی توسط متخصص پزشکی هسته ای.
- ۲-۸- تهیه گزارش اسکن بیمار توسط متخصص پزشکی هسته ای.

### د) اقدامات تکمیلی مرتبط با خدمت

- ۱) آموزش و توجیه همکاران تکنولوژیست در مورد اندیکاسیون ها و جزییات تصویربرداری توسط متخصص پزشکی هسته ای
- ۲) آموزش های فنی و توجیه همکاران تکنولوژیست در مورد کار در هات لب و جزییات فنی دستگاه ها با نظارت پزشک توسط فیزیسیست. نکته: آموزش های مربوط به هات لب توسط رادیوفارماسیست نیز قابل انجام است.
- ۳) ارائه توصیه ها و مشاوره های ویژه به پزشکان ارجاع دهنده قبل و یا بعد از انجام خدمت در موارد خاص از طریق تماس کتبی یا شفاهی توسط متخصص پزشکی هسته ای.
- ۴) کنترل دفع ضایعات و زباله های رادیواکتیو حاصل از انجام پروسیجر و کنترل آلودگی های احتمالی تحت نظارت فیزیسیست.
- ۵) تهیه و فراهم کردن ملزومات انجام خدمت مانند تهیه مواد مصرفی، پرتودارو، ملزومات اداری و ... در جهت ارائه خدمت.
- ۶) تعمیرات و نگهداری دستگاه ها تحت نظارت فیزیسیست توسط شرکتهای پشتیبانی دستگاه ها

۷) کنترل کیفی رادیوداروها به طور معمول توسط شرکت تولید کننده انجام می شود ولی در صورت وجود سیکلوترون در مرکز باید توسط رادیوفارماسیست انجام گیرد. اصولاً کنترل کیفی رادیوداروها شامل چندین آزمایش و اندازه گیری خاص است که خلوص رادیونوکلئیدی و رادیوشیمیایی، پتانسیل عملکردی، هویت محصول، ایمنی بیولوژیکی و کارایی رادیوداروها را تضمین می کند.

۸) انجام کنترل کیفی روتین دستگاه ها و انجام کالیبراسیون های مورد نیاز توسط تکنولوژیست آموزش دیده تحت نظارت فیزیسیست.

۹) نظارت دوره ای بر سرویس ها، کنترل های دوره ای و کالیبراسیون های انجام شده برای دستگاه ها و اطمینان از صحت کارکرد دستگاه ها توسط فیزیسیست مطابق استانداردهای تکنیکی معتبر

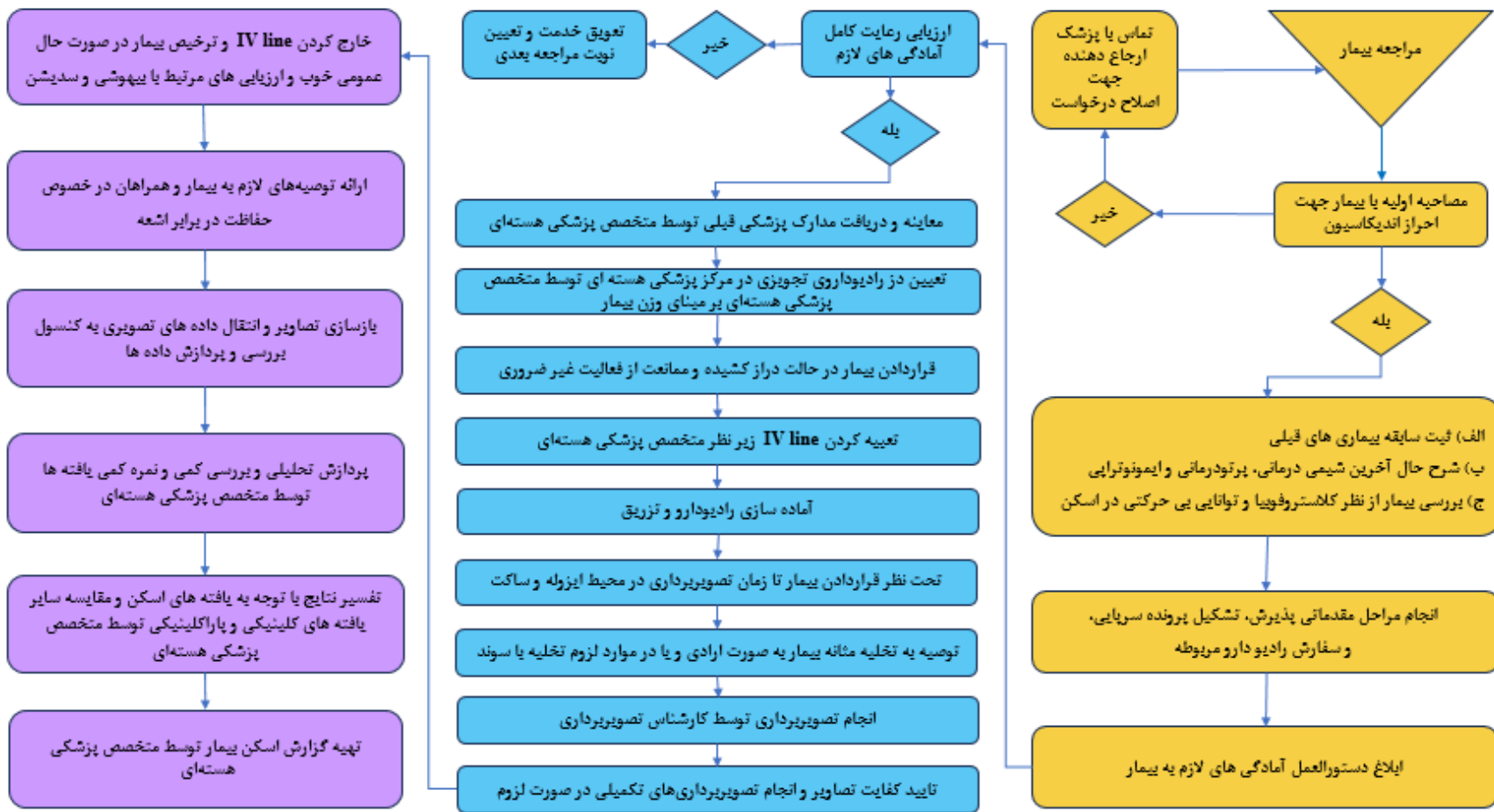
۱۰) نظارت و پایش دوره ای دوز پرسنل پرتوکار توسط فیزیسیست

۱۱) نظارت و پایش دوره ای دوز محیطی توسط فیزیسیست

۱۲) کنترل عوارض جانبی انجام پروسیجر

۱۳) تهیه بروشور های آموزشی توسط حفاظت پرتویی حین ترخیص جهت بیمار و همراهان و کادر درمان و عموم مردم به عهده فیزیسیست است.

## فلو چارت ارائه خدمت PET-CT





#### د) تواتر ارائه خدمت (تعداد دفعات مورد نیاز / فواصل انجام)

مطابق با اندیکاسیون های علمی استاندارد و شناسنامه خدمت حاضر قابل انجام است.

انجام پت اسکن با FDG با رعایت فواصل زیر پیشنهاد می شود:

▪ ۴ هفته بعد از دریافت شیمی درمانی

▪ ۸-۱۲ هفته پس از رادیوتراپی

▪ ۲ هفته پس از دریافت GCSF

نکته ۱: در مواردی با نظر پزشک درمانگر و متخصص پزشکی هسته ای پت سی تی بدون در نظر گرفتن زمانهای فوق انجام می شود.

نکته ۲: تواتر ارائه خدمت بر حسب اندیکاسیون متفاوت است و ماکزیمم ارائه خدمت تشخیصی پت اسکن در یک سال ۳ بار می باشد و در موارد لنفوم تا سقف ۴ بار قابل انجام است.

#### ه) افراد صاحب صلاحیت جهت تجویز (Order) / خدمت مربوطه و استاندارد تجویز:

▪ فوق تخصص خون و سرطان بالغین،

▪ متخصص رادیوانکولوژی (رادیوتراپی)،

▪ متخصص جراحی عمومی و تمام فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،

▪ فوق تخصص خون و سرطان اطفال

▪ متخصص پزشکی هسته ای در مواردی که بیماران مبتلا به سرطان های تیروئید مقاوم به درمان ید، سرطان پروستات متاستاتیک (mCRPC) و تومورهای نورواندوکراین متاستاتیک مقاوم به درمان، نیازمند به درمان با رادیودارو هستند.

▪ متخصص نورولوژی و فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،

▪ متخصص جراحی مغز و اعصاب و فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،

▪ متخصص ارتوپدی و کلیه فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،

▪ متخصص اورولوژی و فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،

▪ متخصصین داخلی و تمام فوق تخصص های داخلی (فوق تخصص گوارش، فوق تخصص ریه و دستگاه تنفسی، فوق تخصص روماتولوژی، فوق تخصص غدد، ...)

▪ متخصص روانپزشکی و فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،

▪ متخصص چشم و فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،

- متخصص قلب و عروق و فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،
  - متخصص زنان و زایمان و فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،
  - متخصص گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن و فوق تخصص ها و فلوشیپهای مربوطه،
  - متخصص عفونی و فلوشیپ مراقبتهای ویژه
- نکته: در اندیکاسیونهای کودکان علاوه بر گروههای فوق، سایر فوق تخصص های کودکان (فوق تخصص گوارش، فوق تخصص ریه، فوق تخصص روماتولوژی، فوق تخصص غدد، فوق تخصص قلب...)، نیز صاحب صلاحیت تجویز خدمت می باشند.

(و) افراد صاحب صلاحیت جهت ارائه خدمت مربوطه:

متخصص پزشکی هسته ای

ز) عنوان و سطح تخصص های مورد نیاز (استاندارد) برای سایر اعضای تیم ارائه کننده خدمت:

عنوان تخصص	تعداد مورد نیاز به ازای هر خدمت	تحصیلات مورد نیاز	سابقه کار یا دوره آموزشی مصوب در صورت لزوم	نقش در فرایند ارائه خدمت
متخصص پزشکی هسته ای	دو نفر به ازای هر مرکز پزشکی هسته ای*	متخصص پزشکی هسته ای	گذراندن دوره پت سی تی در آموزش دستیاری در بخش پت اسکن برای متخصصین پزشکی هسته ای که در دستیاری دوره پت اسکن نداشته اند ارائه گواهی یا گذراندن دوره مورد تایید مرکز دانشگاهی دارای برنامه آموزشی دستیاری پزشکی هسته ای توسط مدیرگروه یا معاون آموزشی مرکز	مسئول اصلی و نهایی ارائه خدمت و برنامه ریزی و نظارت بر کلیه مراحل انجام خدمت منطبق با بند ج این استاندارد و ارائه گزارش پت سی تی (گزارش با یک امضا کافی است)
تکنولوژیست تصویربرداری	سه نفر	حداقل کاردانی/کارشناسی پزشکی هسته ای/ کارشناسان پرتوکار مرتبط با تصویربرداری پزشکی	گذراندن دوره آموزشی کار با دستگاه پت سی تی گذراندن دوره های حفاظت در برابر اشعه طبق آیین نامه سازمان انرژی اتمی	آماده سازی پرتودارو، تزریق، کنترل کیفی روتین دستگاه، آماده سازی بیمار، تنظیم دستگاه، انجام تصویربرداری و بازسازی تصاویر
مسول فنی	یک نفر	متخصص پزشکی هسته ای	پزشک متخصص پزشکی هسته ای بخش می تواند مسئول فنی نیز باشد	حضور مستمر در بخش در هر شیفت کاری و نظارت بر کل فرایندهای انجام پت اسکن
فیزیسیست (پزشکی/فیزیک بهداشت)	یک نفر	حداقل کارشناسی ارشد (برای مراکز دانشگاهی) (PhD)	۶ ماه تجربه آموزشی و کاری در بخش پزشکی هسته ای، داشتن مدرک دوره حفاظت در برابر اشعه** طبق آیین نامه سازمان انرژی اتمی	نظارت بر کنترل کیفی و کالیبراسیون های دوره ای. کمک به بهینه سازی پروتکل های تصویربرداری و اجرای آن در صورت تایید پزشک متخصص پزشکی هسته ای، عیب یابی آرتیفکتها و تصحیح آن، دزیمتری پرسنل، افراد عادی و بیماران، محاسبه دوز جنین در صورت نیاز، پایش دوز محیط، نظارت بر پسمانداری رادیواکتیو، نظارت و حسابرسی رادیوداروها، همکاری در نظارت بر آماده سازی

و تزریق رادیو دارو و ترخیص بیمار از منظر پرتوی، نظارت بر هات لب و کارکرد صحیح تجهیزات هات لب، محاسبات حفاظ سازی، آموزش پرسنل، مسئول فیزیک بهداشت و ارتباط با سازمان انرژی اتمی و امور مرتبط با حفاظت در برابر اشعه، نظارت بر شبکه و انتقال داده و پکس.				
تعبیه کردن IV line ، نمونه گیری خون در صورت لزوم، مراقبت از بیمار در طول انجام پروسیجر	گذراندن دوره مقدماتی حفاظت در برابر اشعه طبق آیین نامه سازمان انرژی اتمی	حداقل کاردانی/کارشناسی	یک نفر	پرستار یا بهیار
انجام امور مالی، اداری و پرسنلی	-	کارشناس	در صورت لزوم یک نفر	متصدی امور اداری
پذیرش بیمار، اخذ هزینه، نگهداری و حفظ مدارک پزشکی بیمار، تحویل گزارش به بیمار، بایگانی و تنظیم مدارک پزشکی ثبت اطلاعات بیمار به صورت مکتوب یا الکترونیک و جمع آوری سوابق و پرونده بیمار	-	حداقل دیپلم، با تسلط بر کار با کامپیوتر	یک نفر	مسئول پذیرش و صندوق و مدارک پزشکی
رعایت نوبت، پاسخ گویی تلفنی یا چهره به چهره به بیماران، تایپ گزارشات و سایر امور مربوطه ثبت اطلاعات بیمار به صورت مکتوب یا الکترونیک و جمع آوری سوابق و پرونده بیمار		حداقل دیپلم، با تسلط بر کار با کامپیوتر	یک نفر در صورت لزوم	منشی
انتظامات و حراست و ارائه اطلاعات عمومی به بیمار و همراه	-	-	حداقل یک نفر	انتظامات و حراست
نظافت و بهداشت محل و جابجایی بیماران ناتوان	گذراندن دوره مقدماتی حفاظت در برابر اشعه طبق آیین نامه سازمان انرژی اتمی	حداقل دیپلم	یک نفر	خدمه نظافتچی
پذیرایی از پرسنل، بیماران و همراهان بیمار	-	حداقل سیکل	در صورت لزوم یک نفر	خدمه آبدارچی
مشاوره و انجام اقدامات لازم بیهوشی	-	متخصص بیهوشی	در صورت لزوم به انجام بیهوشی	بیهوشی

جهت همکاری در انجام بیهوشی		حداقل کارشناسی	یک نفر در صورت لزوم	تکنسین بیهوشی
نشاندار سازی و تولید رادیودارو سیکلوترونی مستقر در محل	-	PHD	در صورت نیاز	رادیو فارماسیست
جهت انتقال رادیو دارو	گذراندن دوره مقدماتی حفاظت در برابر اشعه طبق آیین نامه سازمان انرژی اتمی	-	در صورت نیاز	راننده

\*در مراکزی که کمتر از سه روز در هفته فعال هستند می توان از یک متخصص پزشکی هسته ای با تایید معاونت درمان وزارت بهداشت با ارائه مستندات مربوطه انجام می شوند.

\*\*در صورت برگزاری دوره مهارتی مورد تایید وزارت داشتن مدرک دوره آموزشی مهارتی حرفه ای فیزیسیست برای مراکز پت سی تی توصیه می شود.

## ح) استانداردهای فضای فیزیکی و مکان ارائه خدمت :

حداقل فضای مورد نیاز ۲۰۰-۲۵۰ متر مربع و جزئیات فضای استاندارد مطابق جدول زیر است:

ردیف	فضاهای مورد نیاز	متوسط متراژ بر حسب متر مربع
۱	اتاق تصویربرداری پت سی تی مجهز به کولر گازی با ارتفاع سقف ۲/۸۰ متر	۷/۵ * ۶ متر (مساحت ۴۳ متر)*
۲	اتاق کنترل پت سی تی مجهز به کولر گازی	حداقل ۷ متر
۳	اتاق یو پی اس مجهز به کولر گازی	حداقل ۷/۵ متر
۴	هات لب	حداقل ۶ متر
۵	اتاق معاینه پزشک	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۶	رختکن و اتاق پرسنل (دو عدد)	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۷	اتاق امور اداری	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۸	آبدار خانه و ناهارخوری	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۹	اتاق آنالیز و تفسیر تصاویر و نگارش گزارش	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۱۰	سرویس های بهداشتی (به صورت جداگانه برای بیماران در بخش هات و برای همراهان و پرسنل در بخش کلد)	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۱۱	تی شوی جداگانه در بخش هات و کلد	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۱۲	اتاق پسماند	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۱۳	حمام مخصوص رفع آلودگی	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۱۴	انبار تمیز	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۱۵	پذیرش و صندوق	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۱۶	اتاق استراحت و انتظار قبل از تزریق پرتودارو	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۱۷	اتاق تزریق پرتودارو	حداقل ۱،۸*۱،۸ متر
۱۸	اتاق انتظار بیماران تزریق شده مجموعاً دو اتاق	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۱۹	لابی و اتاق انتظار همراهان و سایر مراجعین	بسته به شرایط بهینه سازی بنا
۲۰	فضاهای عمومی لازم مانند راهروها، ورودی، و ... بر اساس آیین نامه های ساختمانی تقریباً ۲۰ درصد فضای مفید	بسته به شرایط بهینه سازی بنا

نکته: در مراکز پزشکی هسته ای واجد سایر دستگاههای پزشکی هسته ای فضاهاى مربوط به موارد ۴ تا ۸ و موارد ۲۰، ۱۹، ۱۵، ۱۴، ۱۲ می تواند به صورت مشترک استفاده گردد.

\*\* نقشه و فضاهاى فیزیکی و محاسبات حفاظ سازی می بایست توسط اداره حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی مورد تایید قرار گیرد.

ط) تجهیزات پزشکی سرمایه ای به ازای هر خدمت:

ردیف	عنوان تجهیزات	انواع مارک های واجد شرایط	کاربرد در فرایندهای خدمت	متوسط عمر مفید تجهیزات	تعداد خدمات قابل ارائه در واحد زمان	متوسط زمان کاربری به ازای هر خدمت
۱	دستگاه پت سی تی	کلیه برندهای مورد تأیید وزارت بهداشت	تصویربرداری	۱۰ سال	دو بیمار در ساعت *	۱۵ تا ۳۰ دقیقه برای تصویربرداری ۱۵ دقیقه جهت بازسازی و پردازش تصاویر
۲	دستگاه دوز کالیبراتور	کلیه برندهای مورد تأیید وزارت بهداشت	اندازه گیری دوزپرتودارو	۱۰ سال	یک اندازه گیری در ساعت	۵ دقیقه (بدون احتساب زمان های انتظار)
۳	فانتوم های مربوط به کنترل کیفی و کالیبراسیون	کلیه برندهای مورد تأیید وزارت بهداشت				
۴	فانتوم ژرمانیوم	کلیه برندهای مورد تأیید وزارت بهداشت		عمر متوسط ژرمانیوم ۲ سال		
۴	دستگاه گلوکومتر	کلیه برندهای مورد تأیید وزارت بهداشت	اندازه گیری تخمینی سطح گلوکز خون بیمار	۳ سال		
۵	دستگاه رایانه پذیرش	کلیه برندهای مورد تأیید وزارت بهداشت	پذیرش، ثبت مشخصات بیمار، صدورقبض	۱۰ سال		
۶	دستگاه رایانه منشی یا پزشک	کلیه برندهای مورد تأیید وزارت بهداشت	ثبت و تایپ اطلاعات و گزارشات پزشکی	۱۰ سال		
۷	دوزیمتر محیطی (یا گایگر)	کلیه برندهای مورد تأیید وزارت بهداشت	کنترل محیطی تابش پرتو یا آلودگی ها	۱۰ سال		
۸	شیلد نگهداری سرنگ و ویال	--	نگهداری پرتودارو پس از تهیه	۱۰ سال		
۹	شیلد تزریق		پوشش سرنگ هنگام تزریق پرتودارو	۱۰ سال		



		نامحدود	حفاظت تکنیسین هنگام کار با پرتودارو		روپوش سربی	۱۰
		۱۰ سال	حفاظت تکنیسین هنگام کار با پرتودارو		تیروئید بند	۱۱
		نامحدود	حفاظت تکنیسین هنگام کار با پرتودارو		عینک سربی	۱۲
		۱۰ سال	جلوگیری از آلودگی محل با پرتودارو		ظروف نگهداری رادیو داروها و مواد رادیواکتیو	۱۳
		نامحدود	جلوگیری از تابش پرتو به محیط		آجر سربی	۱۴
		۱۰ سال	حفاظت تکنیسین هنگام کار با پرتودارو		Glove box یا محفظه سربی نگهداری و ساخت رادیو دارو	۱۵
		۱۰ سال	تخلیه هوای آلوده از Hot Lab		هود	۱۶
		نامحدود	حفاظت پرسنل هنگام تصویربرداری		پاراوان سربی	۱۷
		نامحدود	دفع زباله های رادیواکتیو		سطل سربی	۱۸
		۱۰ سال	پذیرش		میز پذیرش	۱۹
		۱۰ سال	پردازش اطلاعات		میز ایستگاه پروسس	۲۰
		۱۰ سال	معاینه بیمار، تهیه گزارش اسکن		میز کار پزشک هسته ای	۲۱
		۱۰ سال	کنترل موارد اورژانسی		ترالی اورژانس	۲۲

		بسته به مصرف	مصارف اورژانسی احتمالی		کپسول اکسیژن و مانومتر	۲۳
		۱۰ سال	مصارف اورژانسی احتمالی		لوله تراشه	۲۴
		1 سال	مصارف اورژانسی احتمالی		لارنگوسکوپ	۲۵
		۱۰ سال	معاینه یا مراقبت بیمار		تخت بیمار	۲۶
		۱۰ سال	تزریق پرتودارو		صندلی تزریق	۲۷
		۱۰ سال	انتظار بیمار		صندلی	۲۸
					سطل زباله	۲۹
					دستگاه های خنک کننده گاما کمرا	۳۰
			حفظ دمای لازم برای دستگاه تصویربرداری		میز	۳۱
					کمد	۳۲
					تلفن	۳۳
					چاپگر تصاویر بیمار	۳۴
					چاپ گر گزارشات	۳۵
					چاپگر سی دی	۳۶
					کمد نگهداری لوازم اداری	۳۷
			اتاق انتظار بیماران		تلویزیون	۳۸
طبق استاندارد های شرکت سازنده دستگاه			الزامی: جلوگیری از اختلال کار دستگاه تصویربرداری		دستگاه کنترل نوسان برق (UPS)	۳۹
			نگهداری		بخچال	۴۰

			پرتودارو		
			جهت انفوزیون سرم یا داروهای مورد نیاز درموارد لزوم		پایه سرم ۴۱
			الزامی با برق و باطری		DC shock ۳۶۰ ژول ۴۲
			در صورت لزوم		اتوانژکتور ۴۳

\*تعداد انجام خدمت بسته به نوع دستگاه و رادیودارو متفاوت می باشد.

ی) داروها، مواد و لوازم مصرفی پزشکی جهت ارائه هر خدمت:

ردیف	اقلام مصرفی مورد نیاز	میزان مصرف (تعداد یا نسبت)
۱	رادیوداروی ساطع کننده پوزیترون	بسته به نظر متخصص پزشکی هسته ای در مورد رادیوداروی ۱۸F-FDG بین ۲,۵ تا ۱۲ میلی کوری برای بزرگسالان
۲	سرنگ، آنژیوکت، دستکش و سایر وسایل یک بار مصرف	یک یا دو عدد
۳	داروهای تسکینی و آرام بخش و بتابلوکر	یک دوز در صورت لزوم جهت کاهش جذب رادیوداروی FDG در بافت چربی قهوه ای.
۴	ملزومات اداری شامل کارتریج سیاه و سفید، لوازم التحریر، کاغذ و ...	یک صفحه گزارش و یک صفحه شرح حال
۵	کارتریج و کاغذ مخصوص پرینتر رنگی یا ترمال جهت پرینت تصاویر اسکن و CD writer	بسته به نظر متخصص پزشکی هسته ای
۶	کنتراست خوراکی	بسته به نیاز
۷	سایر وسایل مصرفی	بسته به نوع پروسیجر با نظر متخصص پزشکی هسته ای
۸	کیت‌های انژکتور	در صورت لزوم

نکته: داشتن دوزیمتری فردی برای افراد در معرض پرتو طبق مقررات حفاظت پرتویی سازمان انرژی اتمی الزامی است.

نکته: دوزیمتر دست برای افرادی که در هات لب فعالیت می کنند، ضروری است.

**ل) اندیکاسیون های دقیق جهت تجویز خدمت :**

توجه شود تعاریف مرتبط با جدول اندیکاسیونها به شرح ذیل می باشد:

**توصیه می شود:** مواردی که بر اساس شواهد علمی و اجماع نظرات خبرگان انجام پت سی تی اسکن، ارزش تشخیصی بسیار دارد.

**پیشنهاد می شود:** مواردی که بر اساس شواهد علمی و اجماع نظرات خبرگان انجام پت سی تی اسکن، با صلاحدید پزشک درمانگر در موارد خاص قابل انجام است.

**توصیه نمی شود:** مواردی که بر اساس شواهد علمی و اجماع نظرات خبرگان انجام پت سی تی اسکن ، ارزش تشخیصی ندارد.

اندیکاسیون PET-CT با رادیوداروی FDG18 F در بدخیمی ها:

بیماری	تشخیص اولیه	مرحله بندی اولیه	بررسی پاسخ به درمان	مرحله بندی مجدد	شک به عود	پیگیری
ندول ریوی نامشخص	توصیه می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود
ریه (NSCLC)	توصیه نمی شود	توصیه می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
ریه (SCLC)	توصیه نمی شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
مزوتلیوما	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
لنفوم	توصیه نمی شود	توصیه می شود (لنفوم هوچکین و لنفوم نان هوچکین)	توصیه می شود (در هوچکین و نان هوچکین)	توصیه می شود (در هوچکین و نان هوچکین)	توصیه می شود (در هوچکین و نان هوچکین)	توصیه نمی شود
ملانوم	توصیه نمی شود	توصیه می شود (مرحله ۱ و ۲ با ریسک بالا و مرحله ۳ و ۴)	پیشنهاد می شود	توصیه می شود (در عود ثابت شده جهت افتراق قابل عمل بودن و غیرقابل عمل بودن)	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
سرطان تخمدان	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه می شود	توصیه می شود در صورتی که سایر روش های تصویربرداری نتیجه بخش نباشد.	توصیه نمی شود
سرطان رحم	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود

سرطان دهانه رحم	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه می شود	پیشنهاد می شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود
سرطان های سر و گردن (غیر از پوست و تیروئید)	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود
سرطان پوست (غیر از ملانوم)	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود
سرطان کولون	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود
سرطان رکتوم	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود
سرطان نوروبلاستوما	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود
گاسترواینتستینال استرومال تومور (GIST)	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود
سرطان مری	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود
سرطان تیروئید تمایز یافته	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود

	(افزایش تیروگلوبولین و غیر تشخیصی بودن سایر روش های مرسوم)		در موارد مقاومت به ید درمانی			
توصیه نمی شود	توصیه می شود در موارد تومور مارکر بالا و غیر تشخیصی بودن سایر روش های مرسوم و تصویر برداری سوماتوستاتین رسپتور)	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	سرطان تیروئید مدولاری
توصیه نمی شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود	سرطان تیروئید آناپلاستیک
توصیه نمی شود	توصیه می شود در مواردی که سایر روش های مرسوم تشخیصی نباشد.	توصیه می شود به شرط عود ثابت شده در مواردی که سایر روش های مرسوم تشخیصی نباشد.	پیشنهاد می شود (در بیماری پیشرفته و متاستاتیک)	توصیه می شود (در سرطان های التهابی یا لوکالی ادوانس در موارد شک بالینی به متاستاز دور دست و غیر تشخیصی بودن سایر روش های مرسوم)	توصیه نمی شود	سرطان پستان
توصیه نمی شود	توصیه می شود در صورت وجود یافته نامشخص که با سایر روش های مرسوم تشخیصی نباشد.	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود به دنبال درمان سیستمیک	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	سرطان کلیه
توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	سرطان با منشا ناشناخته (به جز سروگردن)
توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	شک به سرطان در موارد افزایش تومور مارکرهای

						اختصاصی و سندرم های پارائتوپلاستیک
توصیه نمی شود	توصیه می شود (افتراق عود از تغییرات بعد درمان)	توصیه می شود	پیشنهاد می شود (بعد از درمان نیوآدجوانت و جهت بررسی قابل رزکت بودن توده مرزی)	پیشنهاد می شود (جهت بررسی متاستاز)	پیشنهاد می شود (بررسی لوکالیزاسیون توده در مواردی که EUS, MRI تشخیصی نیست)	آدنوکارسینوم پانکراس
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه می شود در صورت وجود باقی مانده تومور در سایر روشهای تصویر برداری	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	ژرم سل تومور (سمینوما)
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود (افزایش تومور مارکر، equivocal CT)	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود (به جز تراتوم بالغ)	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	ژرم سل تومور (نان سمینوم)
پیشنهاد نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه می شود (بعد از نئوآدجوانت)	توصیه می شود در مواردی که سایر روشهای تصویر برداری برای تعیین متاستاز در حضور شک بالینی، کمک کننده نیست.	توصیه نمی شود	سرطان معده
توصیه نمی شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود	استئوسارکوم / بیوینگ / PNET آنژیوسارکوم / سینویال سارکوما / رابدومیوسارکوم / UPS / آلوئولار سافت پارت
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	سایر سارکوم ها



توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود	مالتیپل میلوما
توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه می شود	پلاسموسیتوما
توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	انواع لوکمی ها
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود (افتراق عود از رادیونکروز)	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	تومور اولیه مغز
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	تومور اولیه نخاع (کوردوما، شوانوم، تومور غلاف عصبی)
توصیه نمی شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود (افتراق ضایعات خوش خیم و بدخیم)	کلانژیوکارسینوم و سرطان کیسه صفرا
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود در صورت پاتولوژی تمایز نیافته	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود در صورت پاتولوژی تمایز نیافته	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	هیپاتوسلولار کارسینوما
توصیه نمی شود	توصیه می شود در موارد MIBG منفی یا شک به وسعت فراتر از یافته های MIBG بر اساس سی تی یا MRI	توصیه می شود در موارد MIBG منفی یا شک به وسعت فراتر از یافته های MIBG بر اساس سی تی یا MRI	توصیه می شود در موارد MIBG منفی یا شک به وسعت فراتر از یافته های MIBG بر اساس سی تی یا MRI	توصیه می شود در موارد MIBG منفی یا شک به وسعت فراتر از یافته های MIBG بر اساس سی تی یا MRI	توصیه نمی شود	نوروبلاستوم/ گانگلیونوروبلاستوم
توصیه نمی شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	تومور ویلمز
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	هیستئوسیتوز X چند سیستمی LCH

توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود (در فرد کاندید پیوند کبد)	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	هپاتوبلاستوم
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	فتوکروموسیتوما / پاراگانگلیوم متاستاتیک /
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	تومورهای آدرنوکورتیکال

نکته: پیگیری یا surveillance در اندیکاسیونهای بدخیم بعد از درمان اصلی و در مرحله کنترل بیماری است.

نکته: در موارد اندیکاسیونهای سرطان (غیر از در موارد ندول ریه، بررسی پارائتوپلاستیک و سرطان ناشناخته) ارائه پاتولوژی مبنی بر تایید سرطان مربوطه ضروری است.

نکته: در موارد عدم دسترسی و امکان انجام پاتولوژی گزارش تصویربرداری و گواهی پزشک درمانگر ضروری است.

نکته: در کودکان در هر تصویربرداری پت، رعایت اصل کاهش اشعه در حد امکان الزامی است: این اصل از طریق کاهش دور تجویز شده تا حد امکان، کاهش میلی آمپر سی تی تصحیحی یا تشخیصی بسته به ضرورت، کاهش توالی و تکرار پت سی تی تا حد امکان، قابل انجام است.

نکته: پت در طراحی درمان رادیوتراپی در سرطان در صورت درخواست پزشک درمانگر قابل استفاده است.

اندیکاسیون PET-CT با رادیوداروی FDG18 F در سایر بیماریهای غیربدخیم:

اندیکاسیون	بیماری	تشخیص اولیه	پیگیری
قلبی	تشخیص میوکارد وایابل در بیماران با عملکرد ضعیف بطن چپ قبل از جراحی عروقی مجدد	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
	بیماران با نقایص fixed در اسکن قلب پرفیوزن میوکارد (MPI) که ممکن است از رواسکولاریزاسیون سود ببرند.	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود

پیشنهاد می شود	توصیه می شود وقتی سایر روش های مرسوم به نتیجه نرسیده است	اندوکار دیت یا پریکار دیت عفونی	مغز و اعصاب و روان
توصیه نمی شود	توصیه می شود	ارزیابی صرع برای یافتن کانون صرع	
توصیه نمی شود	توصیه می شود	تشخیص علت و الگوی دمانس وقتی سایر تصویربرداری ها نرمال یا مبهم هستند.	
توصیه نمی شود	توصیه می شود	افتراق دپرشن همراه با اپاتی از واریانت رفتاری دمانس فرونتوتمپورال	
توصیه نمی شود	توصیه می شود	موارد مشکوک به آنسفالیت های پارائئوپلاستیک	
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	ارزیابی بیماری عفونی در ایدز و سایر نقص ایمنی ها	
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	تشخیص منشا عفونت یا منطقه ی مناسب بیوپسی در موارد پیرکسی بدون دلیل	عفونی
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	ارزیابی عفونت استخوان خصوصا در موارد وجود پروتز، اسپاندیلودیسکیت و پای دیابتی	
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	تشخیص عفونت ستون مهره و موارد عفونت های دشوار	
پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	تشخیص آنوریسم عفونی یا قارچی	
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	واسکولیت عروق بزرگ و متوسط از جمله تاکایاسو و آرتریت ژانت سل	
توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	اسپاندیلوآرتروپاتی های سرم منفی	التهابی /روماتولوژی
توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	IBDها مثل کرون	
توصیه نمی شود	توصیه می شود	لوپوس سیستمیک با درگیری نورو سایکیاتریک	
پیشنهاد می شود	توصیه می شود	سار کوییدوز	

	در موارد شک به سارکوئیدوز قلبی و یا تعیین بهترین محل بیوپسی در سارکوئیدوز سیستمیک		
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود (در موارد شک به ترانسفورماسیون بدخیم نوروفیبروم علامتدار)	نوروفیروماتوز ۱	سایر
	توصیه می شود	بیماری های روماتیسمی (جهت رد کردن سرطان)	
توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود (در تشخیص، گاید بیوپسی و هدایت درمان)	هیستئوسیتوز غیر لانگرهانس Erdheim Chester	

اندیکاسیون PET-CT با رادیوداروی 68-Ga-PSMA در بیماری های مختلف:

بیماری	تشخیص اولیه	مرحله بندی اولیه	بررسی پاسخ به درمان	مرحله بندی مجدد	شک به عود	پیگیری
سرطان پروستات	توصیه نمی شود	توصیه می شود (در صورتی که PSA بیشتر از ۱۰ و GS بالای ۷ باشد)	توصیه می شود به دنبال درمان با رادیو لیگاند تراپی	توصیه نمی شود	توصیه می شود	توصیه نمی شود

اندیکاسیون PET-CT با رادیوداروی 68-Ga-DOTATATE در بیماری های مختلف:

بیماری	تشخیص اولیه	مرحله بندی اولیه	بررسی پاسخ به درمان	مرحله بندی مجدد	شک به عود	پیگیری
نورواندوکراین تومور	توصیه می شود (در موارد unknown primary و بررسی توده با مشخصات نورواندوکراین و غیرقابل بیوپسی)	پیشنهاد می شود (در موارد well diff و moderately diff)	توصیه می شود (در موارد well diff و moderately diff)	پیشنهاد می شود (در موارد well diff و moderately diff)	توصیه می شود (در موارد well diff و moderately diff)	پیشنهاد می شود
تومورهای سیستم سمپاتوآدرنال (فتوکروموسیتوم، پاراگانگلیوما، نوروبلاستوما، گانگلیونوروما)،	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
انسولینوما	توصیه می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
کارسینوم مدولاری تیروئید	توصیه نمی شود	توصیه می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
کارسینوم سلول مرکل	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
سرطان ریه SCLC	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود
Opsoclonus-Myoclonus Syndrome	توصیه نمی شود	پیشنهاد می شود (در مواقعی که سایر روشهای تصویربرداری غیرتشخیصی باشد)	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود
آدنوم هیپوفیز	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود
ندول ریه مشکوک به تومور اندوکراین	پیشنهاد می شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود

توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	توصیه نمی شود	منژیوم
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------

نکته: در تومورهای نورواندوکراین تمایز نیافته بهتر است از FDG استفاده شود.

نکته: قبل از شروع درمان و در پیگیری درمان با پرتوداروها و رادیو لیگاند تراپی، انجام پت DOTATATE و PSMA بر اساس نوع بیماری توصیه می شود.

#### اندیکاسیون PET-CT با رادیوداروی 18F-NaF در بیماری های مختلف:

به دلیل کاهش زمان انجام تصویربرداری، دوزیمتری قابل مقایسه و دقت بالای این مدالیته، در اندیکاسیون های زیر در مواردی که پزشک درمانگر این روش را به اسکن استخوان ترجیح میدهد پیشنهاد می شود.

نوع بیماری	
شکستگی های پنهان (استرس).	استئومیلیت
شکستگی های نارسایی	اسپوندیلوآرتروپاتی ها
اسپوندیلولیز و اسپوندیلولیسستریس	اشکال محوری و/یا محیطی
آنتزوپاتی	استئوآرتريت (لگن، زانو، پا)
زنده ماندن پیوند استخوان	استئونکروز آواسکولار
بدخیمی های اولیه استخوان	بیماری پاژه

بیماری متاستاتیک استخوان	درد پا با منشا نامشخص
یافته های غیر طبیعی رادیوگرافی یا آزمایشگاهی	سندرم درد غیر قابل توضیح
تروما استخوان، کودک آزاری	استخوان سازی هتروتوپیک
کمر درد	سندرم درد منطقه‌ای پیچیده
استئوکندروز و هیپرپلازی کندیل	پروتز دردناک برای رد عفونت یا شل شدن پروتز
استئومای استوئیدی	تروما و آسیب های ناشی از استفاده بیش از حد
هیستوسیتوز سلول لانگرهانس	--

### م) شواهد علمی در خصوص کنتراندیکاسیون های دقیق خدمت:

بارداری: در صورتی که منافع انجام آن برای مادر بیش از ضرر آن برای جنین باشد، قابل انجام است.

### ن) مدت زمان ارائه هر واحد خدمت:

این خدمت تشخیصی به صورت سرپایی انجام شده و نیازی به بستری بیمار نمی باشد و در شرایط عادی کل مراحل انجام آن در حدود ۳ ساعت به طول انجامیده، ولی گاهی به دلایل مختلف تکنیکی یا شرایط خاص بیمار ممکن است نیاز به تصویربرداری های بیشتر، انتظار بیشتر بیمار برای آماده شدن جهت تزریق پرتودارو یا تصویربرداری یا بررسی بیشتر بالینی مدارک داشته که نتیجتاً طولانی شدن بیشتر پروسیجر را به همراه دارد.

### ع) موارد ضروری جهت آموزش به بیمار:

- محرمانه بودن اطلاعات پزشکی اخذ شده از بیمار
- توضیح مراحل انجام کار به صورت کتبی یا شفاهی
- احراز آمادگی بیمار و عدم وجود کنتراندیکاسیون های احتمالی قبل از آغاز خدمت
- ارائه تصاویر اسکن ها همراه با گزارش
- پاسخ به پرسش های احتمالی بیمار یا همراهان وی در خصوص خدمت ارائه شده
- ارائه آموزش های لازم به بیمار و همراهان وی جهت حفاظت در برابر پرتو
- ارائه توصیه های لازم در ارتباط با خدمت پس از ترخیص
- بررسی مدارک بیمار قبل از ارائه خدمت و عدم پذیرش درخواست های نادرست یا غیرضروری پزشکان ارجاع کننده و اقدام جهت اصلاح درخواست
- مراقبت از بیمار در مدت حضور در مرکز پزشکی هسته ای تا انجام و تکمیل مراحل خدمت
- مراقبت از مدارک پزشکی بیمار
- آماده کردن گزارش اسکن در اسرع وقت و ارائه آن به بیمار یا نماینده وی



## PET-CT Scan Report

### Patient Information:

- Patient Name: [Patient's Full Name]
- Date of Birth: [Patient's Date of Birth]
- Medical Record Number: [Patient's MRN]
- Referring Physician: [Referring Physician's Name]
- Date of Scan: [Date of Scan]
- Scan ID: [Scan ID]
- Scan Type :
  - Baseline PET/CT
  - Staging PET/CT
  - Interime PET/CT
  - Follow Up PET/CT

### Clinical History:

- [Brief description of the patient's medical history and reason for the PET-CT scan]

### Technique:

- Scanner Type: [Type of PET-CT Scanner]
- Radiopharmaceutical Used: [Name of Radiopharmaceutical]
- Dose Administered: [Dose in MBq or mCi]
- Scan Protocol: [Describe the scanning protocol]

### Findings:

[This section provides a detailed description of the scan findings. It includes information about the presence

or absence of abnormalities, their location, size, and metabolic activity.]

1. **Brain:** [Findings in the brain]
2. **Chest:** [Findings in the chest, including lungs and mediastinum]
3. **Abdomen:** [Findings in the abdomen, including liver, spleen, pancreas, and other organs]
4. **Pelvis:** [Findings in the pelvic region]
5. **Bones and Soft Tissues:** [Findings related to bones and soft tissues]

### Impression:

[Summarize the overall findings and their clinical significance. This section typically provides a diagnosis

or assessment based on the scan results.]

## PET-CT Scan Patient History

### **Patient Information:**

Full Name:

Date of Birth:

Gender:

Phone Number:

Referring Physician:

### **Medical History:**

[Please provide details about any pre-existing medical conditions (e.g., diabetes, hypertension, heart disease). Chronic illnesses or conditions relevant to the scan. History of surgeries and medical procedures, including dates and locations. Any complications or adverse events related to previous procedures.]

### **Cancer History:**

Have you been diagnosed with cancer in the past?  Yes  No

[If yes, please provide details (type, date of diagnosis, treatments)]

### **Current Medications:**

[List all medications, supplements, and over-the-counter drugs you are currently taking]

### **Allergies:**

[Please list any known allergies (e.g., medications, food, contrast agents)]

### **Pregnancy Status:**

Are you currently pregnant or breastfeeding?  Yes  No

[If yes, please provide details]

### **Pervious PET and CT Findings:**

[Please provide any relevant information regarding previous PET or CT scans and their findings:]

### **Injection and Scan Details:**

Injection Time:

Dose:

Scan Start Time:

Injection Site:

Scan End Time:

Uptake Time: