

PET

ハンドブック



JCHO四日市羽津医療センター

PET検査を受けられる人のために

PET検査は、がんを発見する新しい検査法として普及してきました。PET検査を行うには、専用の装置や「放射性医薬品FDG」という特殊な薬が必要です。そして、専門の医師とスタッフが安全に配慮して行います。患者さんの病状を正確に把握し、より適切な治療方針を決定するためや治療後の経過を的確に観察するために、PET検査が必要とされているのです。

この小冊子は、PET検査とはどのような検査法なのか、この検査で何が分かるのか、副作用の心配は無いのかなど、PET検査を受けられる方のさまざまな疑問にお答えするために、企画・編集いたしました。

ひととおり目を通していただき、分からない点がありましたら、下記までお気軽にお尋ね下さい。

JCHO四日市羽津医療センター

PET検査室 059-331-2001

目次

■	優れた画像診断P E T検査	1
■	P E T検査の仕組み	2
■	P E Tはがん診療でこう使われます	3～4
■	P E T検査でわかるがん	5～6
■	C Tと重ね合わせて診断精度の向上	7
■	2回撮影して診断精度の向上	8
■	受診に関する諸注意	9
	検査前、運動に関する注意	9
	検査前、食事に関する注意	10
	注射後、水分摂取のお願い	11
	注射後、安静時のお願い	12
	注射後、排尿時のお願い	12
	検査後の注意	12
	糖尿病など血糖値の高い方へのお願い	13
	P E T検査キャンセル時のお願い	14
■	検査の流れ	15
■	よくあるご質問	16
	P E Tですべてのがんが発見できますか？	16
	検査には痛みや不快感を伴いますか？	16
	P E T検査にかかる費用は？	17
	F D Gの副作用はありませんか？	17
	P E T検査の保険適用を教えてください	17
	腫瘍P E T検査の算定要件	18
	P E T検査による被ばくが心配なのですか？	19
■	当院は病診連携を推進しています	20

優れた画像診断PET検査

PET検査とは従来のCTやMRIなどの、形を見る検査とは異なり、細胞の活動状態を画像にしてみることができ、がんの有無や位置を調べる最先端の画像診断です。

当院PET装置
島津製作所製
Eminence B

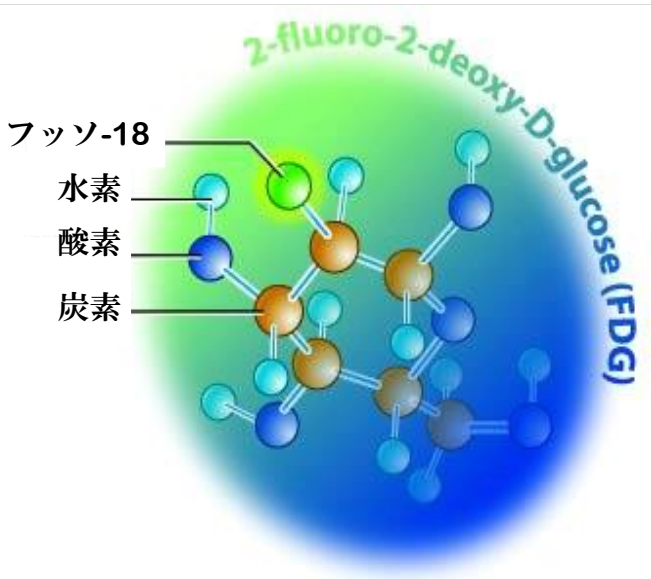
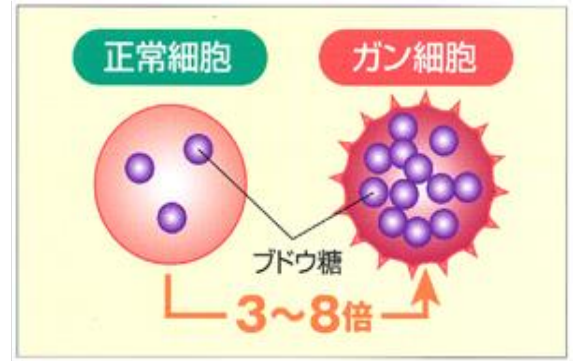


Eminence B の特徴

高感度検出器の採用により放射性医薬品（FDG）の使用量が少なくすみ、撮影時間も短くできるため、放射線被曝が低減されています。

PET検査のしくみ

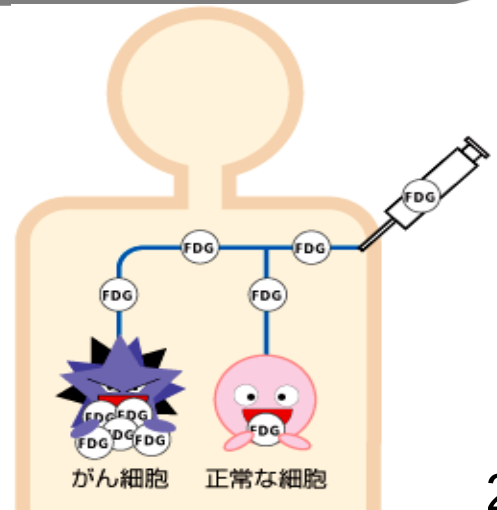
からだを構成している細胞は、生きていくためのエネルギー源として「ブドウ糖」を必要としています。がんなどの悪性細胞は正常な細胞よりも増殖が盛んに行なわれるため、3倍から8倍のブドウ糖を必要とします。



PET検査は、このようながん細胞の性質に着目して、がんを発見する診断法です。

ブドウ糖に微量の放射線を放出するフッ素-18(^{18}F)という「放射性同位元素」を標識した薬剤 (FDG) を投与し、PETという装置を用いて、FDGの全身分布を撮影します。

がん細胞にはFDGが正常細胞より たくさん集まるため、PET検査によりがんの位置や大きさだけでなく、がんの活動状態を診断することが可能です。



PETはがん診療でこう使われます

PETは“がん検診の最新兵器”というイメージが強いかもしれませんが、それはPETの有用性の、ほんの一端にしか過ぎません。PETは、がんの病期診断や転移、再発などに重要な役割を果たします。

がん検診

早期発見

「肺がん検診」「大腸がん検診」などの部位別がん検診と異なり、1回の検査でほぼ全身を調べてがんの早期発見に役立ちます。

精密検査

良悪性の鑑別
がんの広がり
遠隔転移の有無

検査によって得られた画像は、良性、悪性の鑑別に役立ちます。全身検査なので、がんの広がりや、離れた部位への転移を発見するのに役立ちます。

がんが、どの程度進行しているか
がんの病期を調べる精密検査に
PETは威力を発揮します。

PETはがん診療でこう使われます

治療

治療効果判定

治療効果を確かめる方法としては、CTやMRIで、実際にがんが小さくなったかどうかを見るのが一般的です。

でもがん細胞は小さくなる前にブドウ糖代謝が先に低下するのでPET検査を用いればCTやMRIより早い時期に治療効果の判定をすることが可能です。そうすることで速やかにその後の治療方針を検討することができます。

ただし、治療効果判定にPETを用いる場合の健康保険適用は現在認められていません。

経過観察

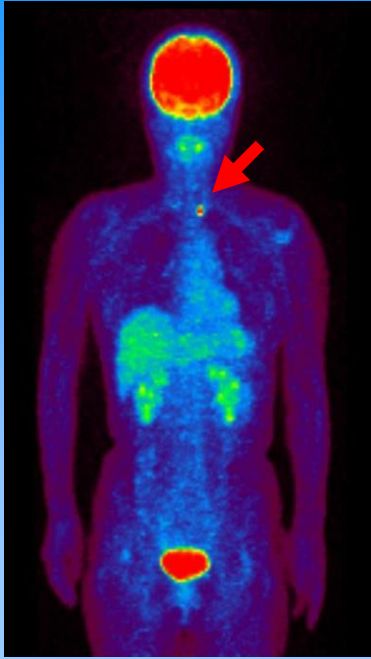
転移・再発を調べる

治療後、転移、再発を調べるのに役立ちます。

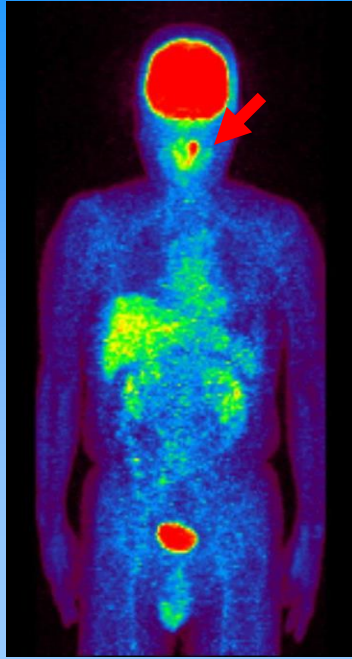
全身を1度にチェックできるPETは術後の再発診断に最も役立つといわれています。

PET検査でわかる “がん”

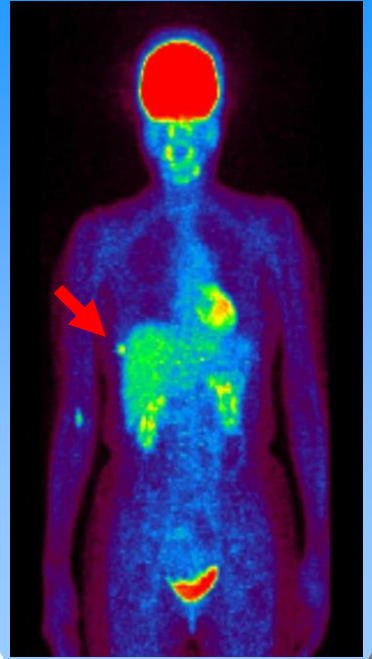
甲状腺がん



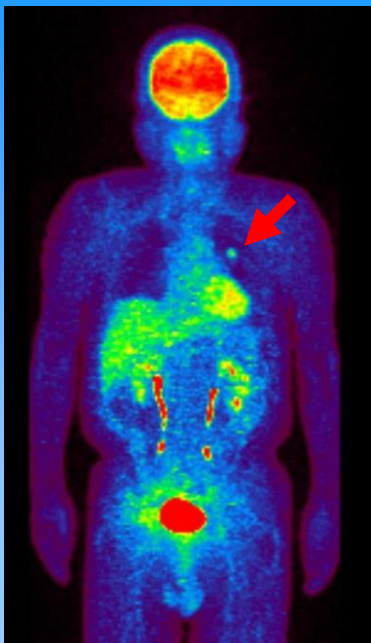
咽頭がん



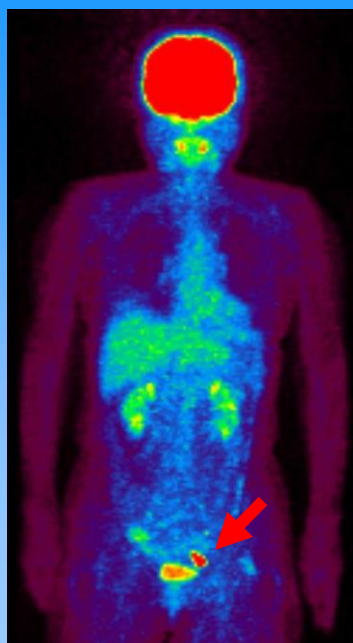
乳がん



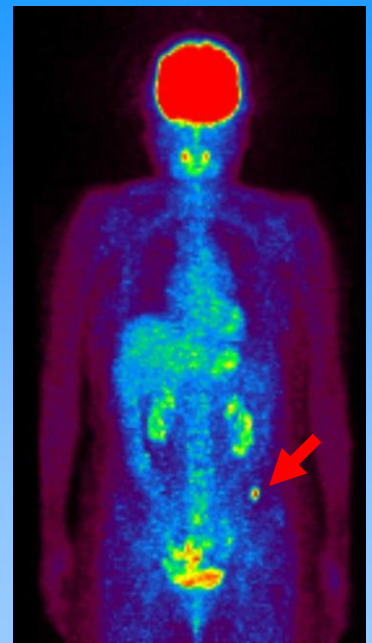
肺がん



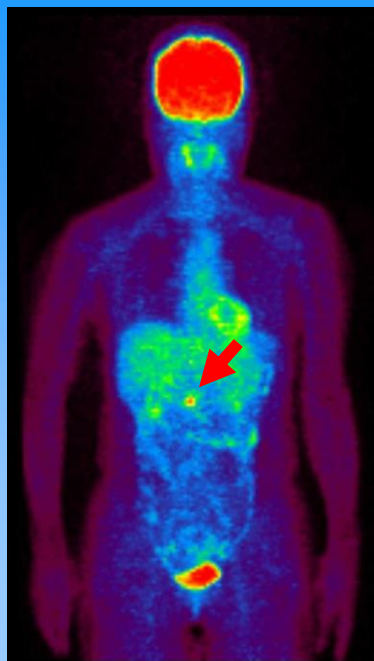
卵巣がん



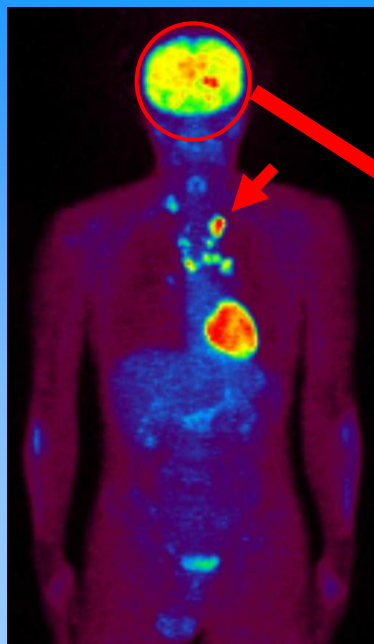
大腸がん



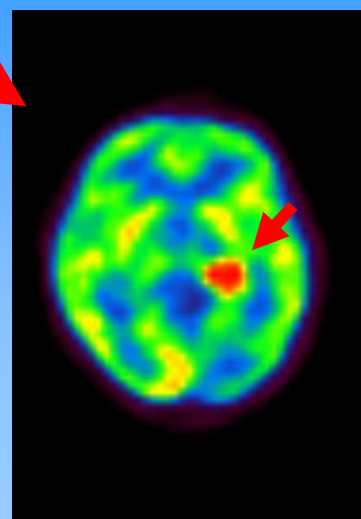
膵臓がん



肺がん



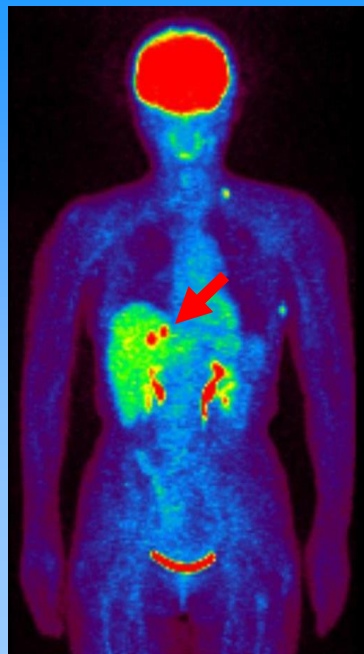
肺がんの
脳転移



悪性骨腫瘍



転移性肝がん



ここに挙げた症例は、
すべて当院PET装置で
撮影されたものです。

CTと重ね合わせて診断精度の向上

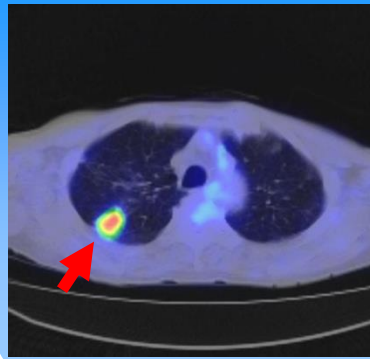
CTやMRIは臓器に形の異常を診る事でガンの有無を調べるのに対し、PETは細胞の働き（ブドウ糖代謝）をみる事でがんを発見する検査です。CTやMRIで腫瘍の形態、位置を調べ、PETで細胞の状態をみる事で、より適切な検査診断を行うことが出来ます。

CTで確認された腫瘍に、PETではFDGの集まりがみられたため
悪性腫瘍と診断された。

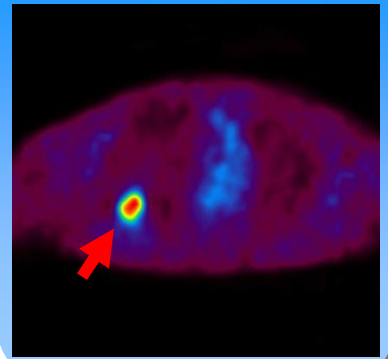
CT画像



重ね合わせ画像

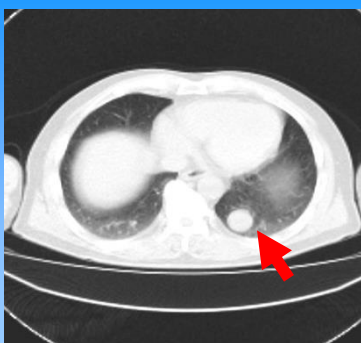


PET画像



CTで確認された腫瘍に、PETではFDGの集まりがみられなかったため
良性腫瘍と診断された。

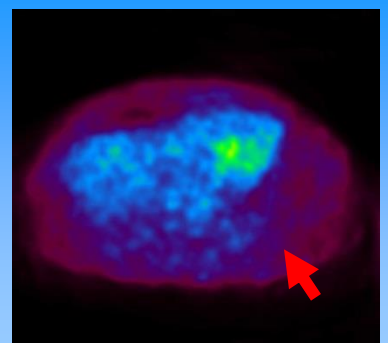
CT画像



重ね合わせ画像

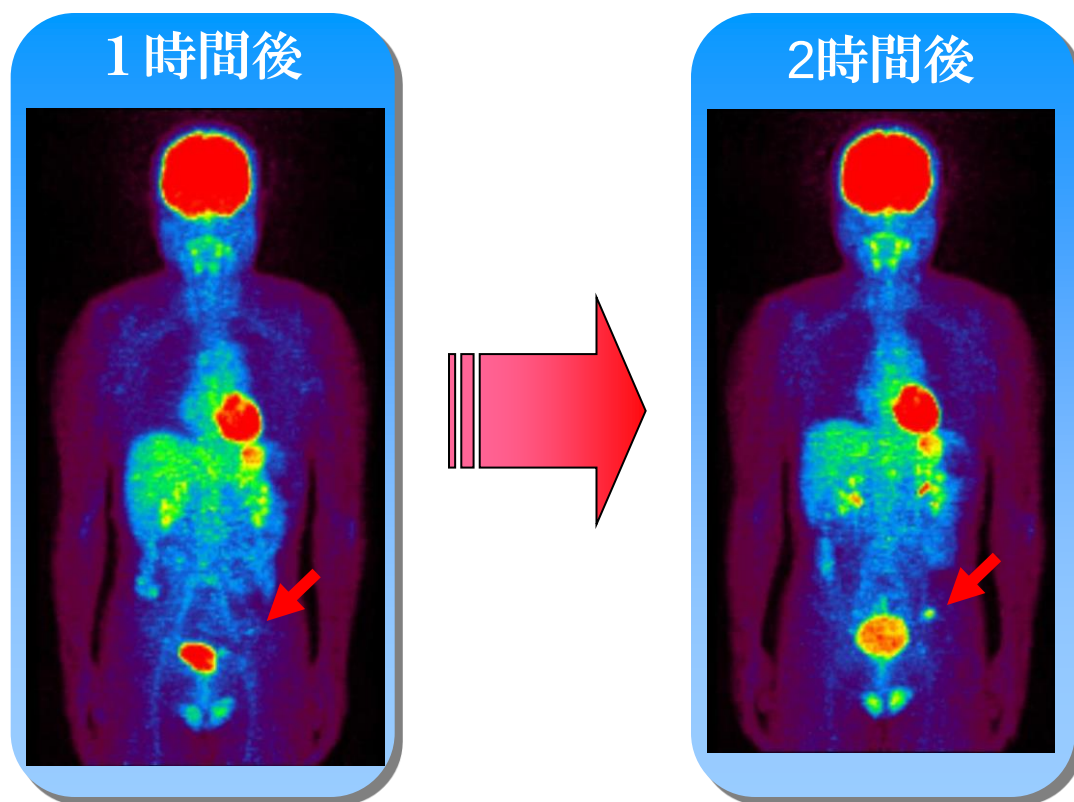


PET画像



2 回撮影して診断精度の向上

2 回撮影する理由は、「ほとんどの腫瘍は、FDG 注入後 1 時間よりも 2 時間後の方が、FDG の集積が増加する傾向があるため」です。より正確な画像診断をするために、1 回目の撮影に遅れて 1 時間後の撮影をできるだけ実施しています。検査時間は長くなりますが、より高い診断精度を目指しています。

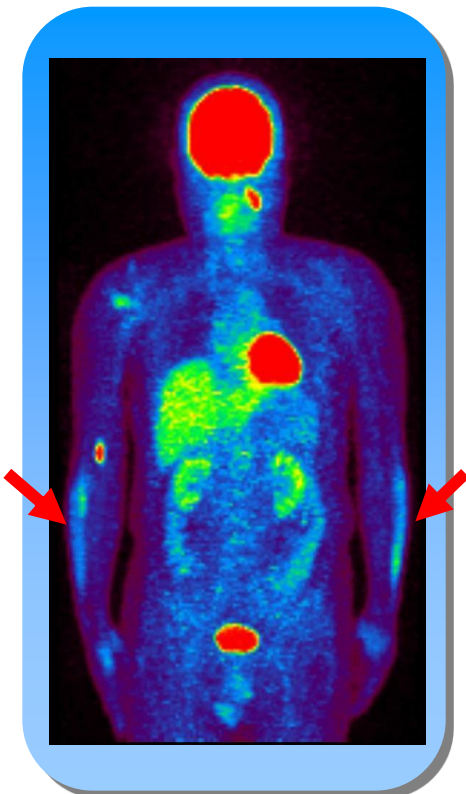
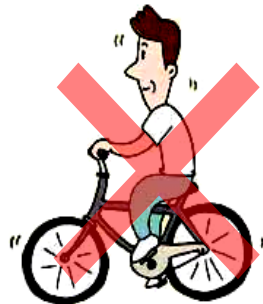
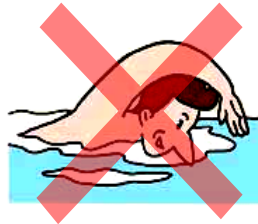


1 時間後の撮影では、小さくて淡いリンパ節への集積が、2 時間後の撮影ではより大きく強い集積となっははっきりと、描出されています。

受診に関する諸注意

検査前、運動に関する注意

検査前日と検査当日は運動（ジョギング、水泳、サイクリング、ゴルフ、テニスなど）や、力仕事を控え、できるだけ安静にしてください。FDGが筋肉に集まり正確な診断ができなくなります。



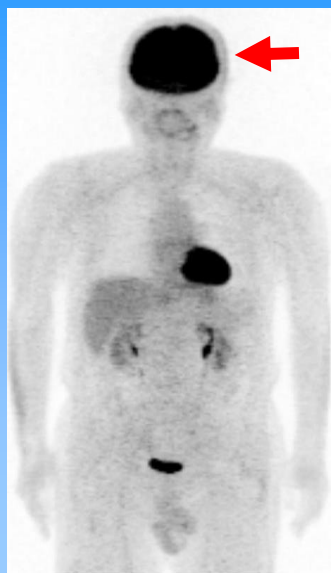
右の写真は、PET検査前夜に、自転車こぎ運動をしたため、前腕の筋肉にFDGが集積してしまった例です。

受診に関する諸注意

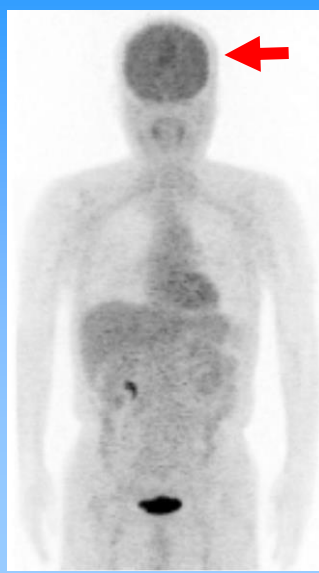
検査前、食事に関する注意

検査6時間前から絶食にしてください。水やお茶は飲んでもかまいませんが、糖分を含む飲み物は飲まないでください。血糖値が高くなると、がん細胞はFDGを取り込まなくなり、正確な診断ができなくなります。

正常例
血糖値98mg/dl



高血糖例
血糖値190 mg/dl

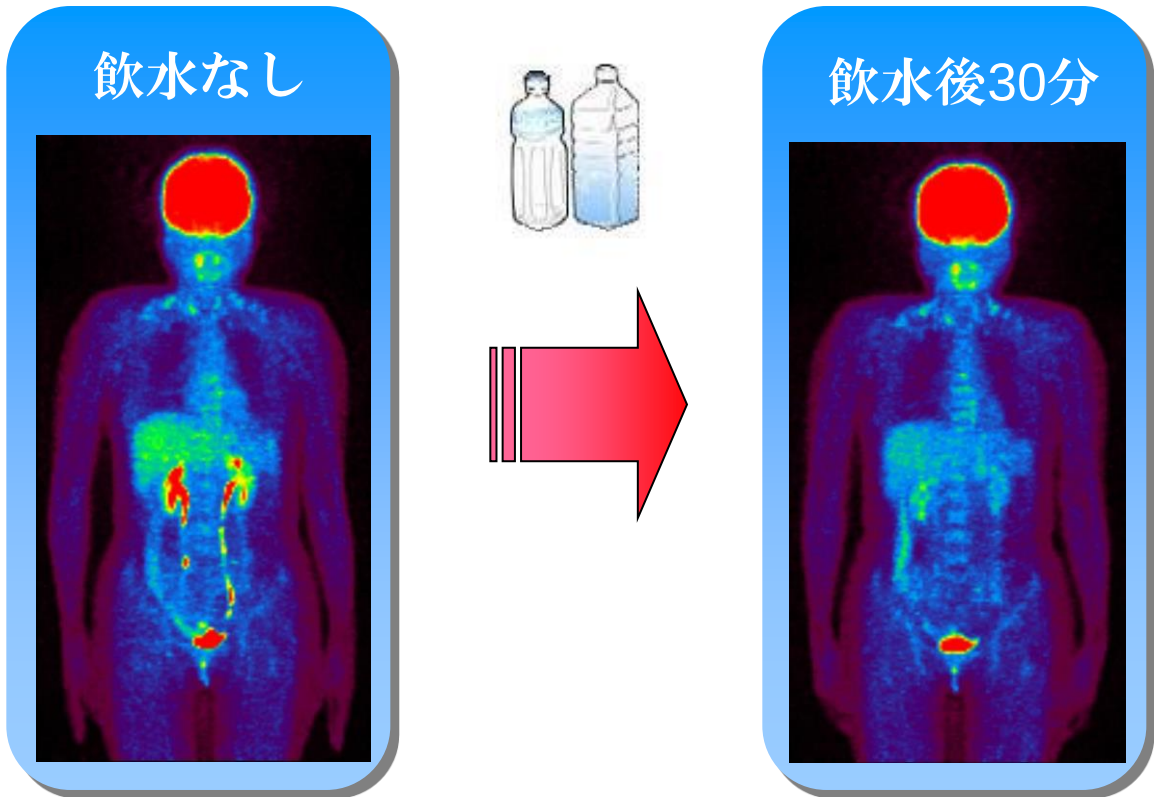


脳は大量にブドウ糖を消費するため、多くのFDGの集積が見られるが、高血糖状態では、正常の半分以下の集積しか見られない。同様に、がん細胞への集積も低下してしまう。

受診に関する諸注意

注射後、水分摂取のお願い

注射後、水かお茶500m l をできれば全部飲んでいただきます。血液中に残存するFDGの排泄を促進し、診断しやすい画像をとるためです。



FDG注射後に水を飲まなかった時の画像は、腎臓・尿管・膀胱と尿路系が強く描出されてしまい、診断の妨げとなります。

水を飲んで30分後に再度撮影した画像では、腎臓や尿管は目立たなくなっています。

受診に関する諸注意

注射後、安静時の注意

注射後は、できるだけ安静にしてください。筋肉を使うとFDGが筋肉に集まり、がんの診断が難しくなることがあります。読書や会話、トイレ以外に立ち歩くこともしないでください。

注射後、排尿時の注意

注射後、尿中には多くのFDGが含まれています。排泄された尿が衣服に付着すると診断の妨げになることがあります。男性の方も便座に座って排尿してください。



検査後の注意

検査終了後も、体内からは放射線が出ています。検査当日は、できるだけ乳幼児や妊婦への密接な接触は避けてください。



受診に関する諸注意

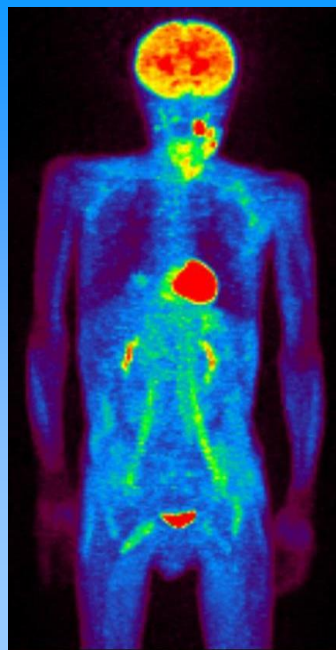
糖尿病など血糖値が高い方へのお願い

血糖値が高い状態では、がん細胞は満腹状態にあり、検査薬（FDG）の取り込みが低下するため、正確な診断ができなくなります。

糖尿病の患者様ではインスリン投与などにより血糖値を150ml/dL以下にコントロールした上で検査を受けることが望ましいとされています。

しかし、直前の投与ではFDGの筋肉への集積が亢進し、がん細胞への取り込みが低下するため、正確な診断ができなくなります。

検査当日は、6時間以上前に食事を済ませ、いつもどおりに、薬を使って血糖値を下げた状態で、お越し下さい。



PET検査直前に、インスリン投与が行なわれたため、脳へのFDG集積が低下し、心筋への著しいFDG集積と、全身の筋肉へのFDG集積が認められます。これにより、正常組織や、がん細胞でのFDG集積が低下します。

受診に関する諸注意

PET検査キャンセル時のお願い

PET検査では、FDGという高価な薬剤を使用しております。また、この薬剤の半減期は約110分と非常に短いため、返品することも出来ません。検査をキャンセルすることになった場合は、出来るだけ検査前日の午後5時までにご連絡ください。もし、それ以降に検査を受けられなくなった場合には、検査当日でもなるべく早くご連絡ください。

検査当日の服装について

検査中は検査着に着替えていただきますが、PET装置の管理上、検査室が23度の温度設定になっているため、検査着だけでは寒く感じる方がいらっしゃいます。ご来院の際は、肌着を1枚お持ちいただくことをお勧めしています。特に発熱などで寒気を感じている方は、金属の物が付いていない服装であれば厚着していても大丈夫です。（掛け毛布などは病院で準備しております）

検査の流れ

受付から帰宅までにかかる時間は3時間程度です。

注意

検査前6時間は絶食です。

1

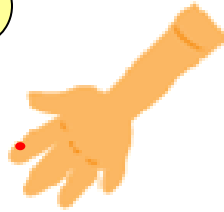


水・お茶
は可

検査

血糖値を測定します。

2



検査

CTを撮影します。

3



検査

PETを撮影します。

6



待機

ゆったりと安静にして休憩。

5



処置

検査薬（FDG）を注射。

4



待機

撮影後、もう一度休憩。

7



検査

2回目のPET撮影。

8



終了

お疲れ様でした

9



よくあるご質問



1 PETですべてのがんを発見できますか？



PET検査は万能ではありません！

見つけにくいがん

- 胃がん・肝細胞がん・胆道がん・白血病・
高分化型肺がん・(すべての臓器の)微小ながん
- 腎臓・尿管・膀胱などの尿路系のがんや膀胱近くに位置する臓器のがん[前立腺がん・子宮頸がん]

がんとの区別が難しい場合

炎症→肺炎の炎症巣、良性肉芽腫疾患

以上がPET検査の弱点とされていますが、PETの得意とするがんも、すべて発見されているわけではなく、見つからないケースも考えられます。



2 検査には痛みや不快感を伴いますか？



薬剤（FDG）を注射する際の痛みはありますがあとは撮影用ベッドに横になるだけです。検査自体から痛みや不快感を感じることはありません。

よくあるご質問



3

PET検査にかかる費用は？



保険適用	約 3 万円
保険適用外	約 9 万円



4

FDGの副作用はありませんか？



当院で使用するFDGは、薬事法に基づき品質試験に合格した、放射性医薬品です。FDGの静脈注射による副作用としては、0.03%の人に軽度のアレルギー反応が出現したとの報告があります。



5

PET検査の保険適用を教えてください



平成22年4月の診療報酬改訂で、「悪性腫瘍（**早期胃癌を除く**）」に適用が拡大されました。平成24年4月の診療報酬改訂では、「悪性リンパ腫の**治療効果判定**」と「**心サルコイドーシスの炎症部位の診断**」に適用が拡大されました。

※詳しくは18ページの腫瘍PET検査の算定要件と推奨される検査目的を参照してください

腫瘍PET検査の算定要件

疾患名	鑑別診断	病期診断	転移・再発の診断
肺癌	○	○	○
乳癌	○	○	○
大腸癌	○	○	○
頭頸部癌	○	○	○
転移性肝癌	○	○	○
膵臓癌	○ (腫瘍形成性膵炎との鑑別)	○	○
原発不明癌	○ (原発巣検索)	○	○
悪性リンパ腫	×	○	○ 治療効果判定を含む
上記以外の 悪性腫瘍 (早期胃癌を除く)	×	○	○

※検査目的が鑑別診断、原発巣検索の場合は従前の癌腫のみ保険適用となります

※「悪性腫瘍(早期胃癌を除く)」の症例選択基準

1. 病理組織学的に悪性腫瘍と確認されている患者であること
2. 上記が困難である場合には、臨床病歴、身体所見、PETあるいはPET/CT以外の画像診断所見、腫瘍マーカー、臨床的経過観察、などから臨床的に高い蓋然性をもって悪性腫瘍と診断される患者であること

※推奨される検査目的

1. 治療前の病期診断
2. 二段階治療を施行中の患者において、第一段階治療完了後の第二段階治療方針決定のための、病期診断(術前化学療法後、または、術前化学放射線治療後における、術前の病期診断、等)
3. 転移・再発を疑う臨床的徴候、検査所見がある場合の診断
4. 手術、放射線治療などによる変形や瘢痕などのため、他の方法では再発の有無が確認困難な場合
5. 経過観察などから治療が有効と思われるにも拘わらず、他の画像診断等で腫瘍が残存しており、腫瘍が残存しているのか、肉芽・線維などの非腫瘍組織による残存腫瘍なのか、を鑑別する必要がある場合

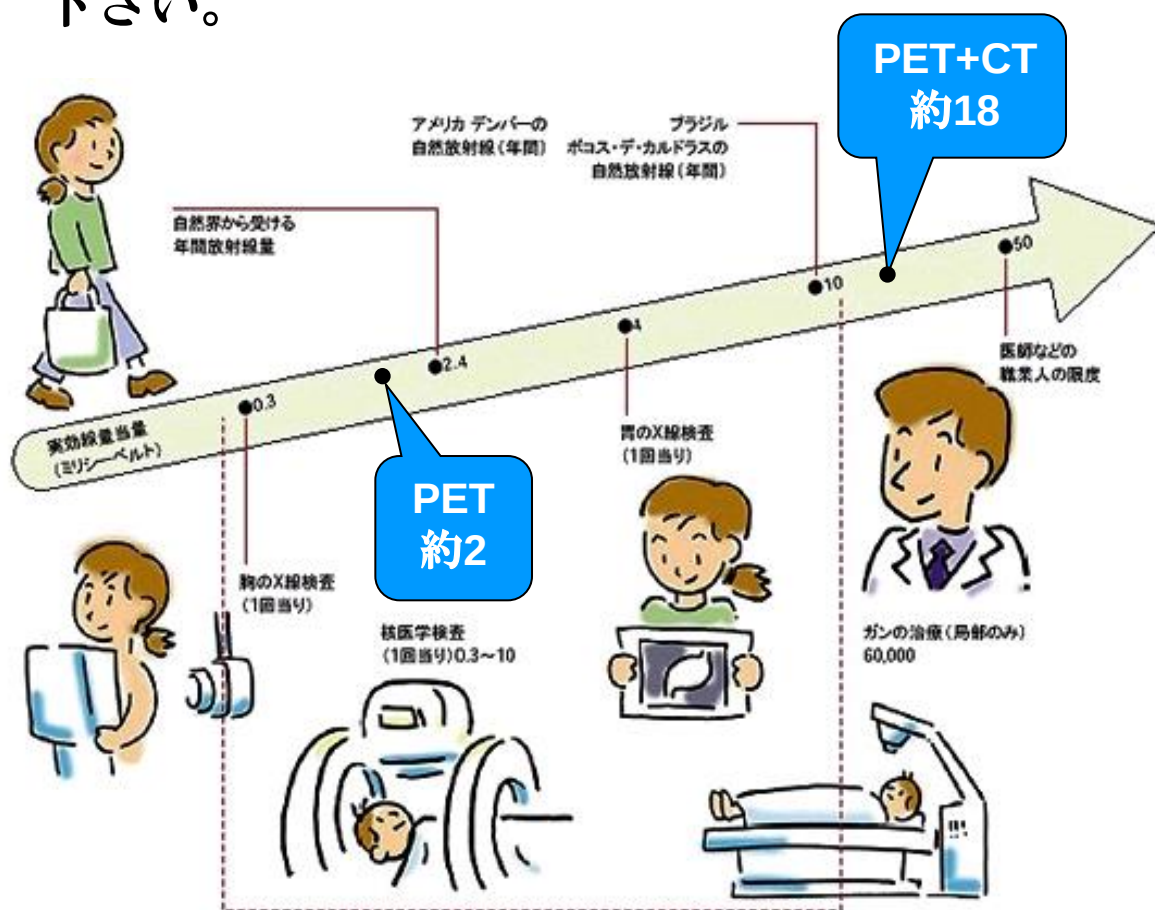
よくあるご質問

Q

6 PET検査による被ばくが心配なのですが？

A

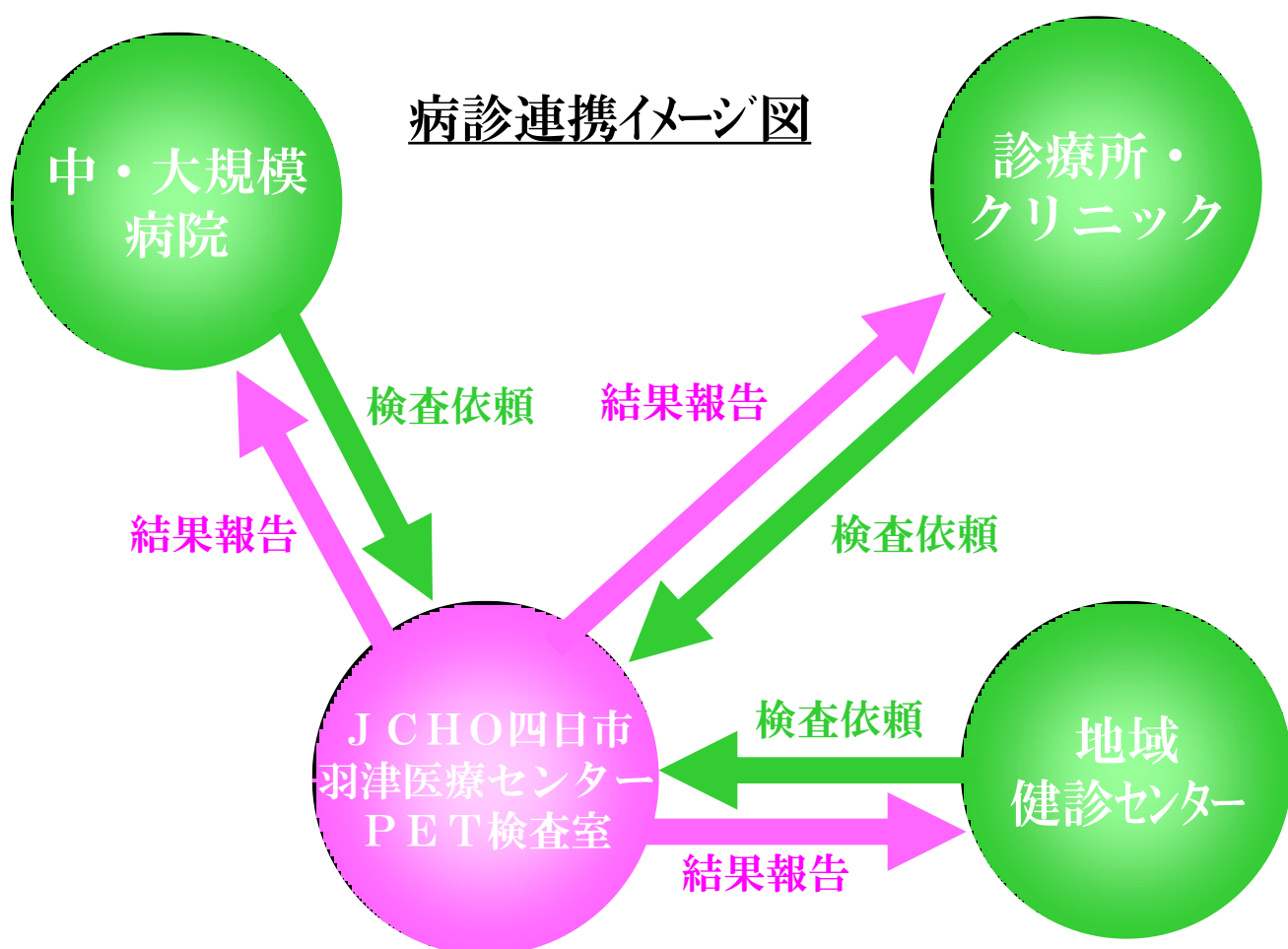
PET検査で受ける被ばく線量は約2mSv (ミリシーベルト、被ばく線量の単位)、PET+CTの場合、約18mSvになりますが、この線量で放射線障害が起こることはありませんので、ご安心下さい。



※ 一回で多量の放射線を受けたときの人体への影響は、広島・長崎の原子爆弾の放射線を受けた方々を対象に行なわれていますが、全身に200ミリシーベルト以下の放射線量では、現在のところ、がんや白血病になる人の割合が増えているという事実は確認されていません。

私たちは病診連携に力を入れています

私たちは、ふだんの生活に密着した存在であるホームドクター（かかりつけ医）の重要性に注目し、病院と診療所・クリニックの連携に力を入れています。それは、この連携を深めることにより、さらにきめ細やかな医療が提供できると考えるからです。ホームドクターからPET検査をご依頼いただければ、読影・診断を行なったうえで結果をご報告。ホームドクターは既往歴と検査結果を考慮のうえ、患者様に的確な処置・アドバイスができるのです。



PET検査のご依頼は
JCHO四日市羽津医療センター
病診連携室 すずらん

TEL 059-331-6003

FAX 059-331-6004

※お急ぎの場合はその旨を予約時にお申し付けください。