

【問題 4-102】(平成 13)

甲状腺¹²³I 摂取率が増加するのはどれか。

1. 甲状腺癌
2. 非機能性甲状腺腺腫
3. 亜急性甲状腺炎
4. 甲状腺機能低下症
5. バセドウ病

〔注解〕 5. バセドウ病(甲状腺機能亢進症)は甲状腺 ¹²³I 摂取率が正常値より増加する。

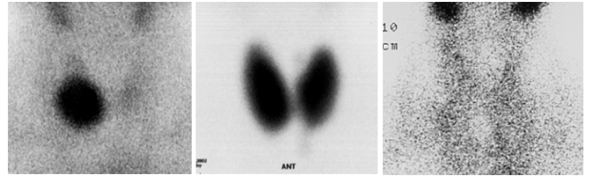
甲状腺癌, 非機能性甲状腺腺腫, 亜急性甲状腺炎, 甲状腺機能低下症はいずれも甲状腺 ¹²³I 摂取率が低下する。

5

1

甲状腺機能亢進症の鑑別 (¹²³I または ^{99m}TcO₄⁻)
(血液中の甲状腺ホルモンが過剰な疾患)

局所的な亢進 びまん性亢進 びまん性低下



ブランマー病

バセドウ病

亜急性甲状腺炎

ホルモン産生機能をもつ良性腺腫。TSH が下がるので正常部位の分布は低下。

甲状腺がびまん性に機能亢進

ウイルス感染で炎症が生じ甲状腺組織が破壊され血液中にホルモンが過剰放出(一過性)

2

【問題 4-100】(平成 10)

静脈注射後, 糞便中に多く排泄されるのはどれか。

- a. ⁶⁷Ga-クエン酸ガリウム
- b. ^{99m}Tc-PMT
- c. ¹³¹I-馬尿酸ナトリウム
- d. ^{99m}Tc-MAA
- e. ^{99m}Tc-フチン酸

1. a, b 2. a, e 3. b, c
4. c, d 5. d, e

〔注解〕 a. ⁶⁷Ga-クエン酸ガリウムは静注後腫瘍に集積するが糞便中にも排泄される。

b. ^{99m}Tc-PMT は静注すると血中より速やかに肝細胞に摂取され, 胆道を通過して十二指腸に排泄される。

¹³¹I-馬尿酸ナトリウム, ^{99m}Tc-MAA, ^{99m}Tc-フチン酸は, ほとんど糞便中に排泄されない。

1

3

4

⁶⁷Ga は stool に正常排泄されるが, 大腸内のみ分布。小腸には分布しない。

Stool か 病的集積か 区別困難な場合は, SPECTの追加や, さらに数時間~1日後に腹部正面spot像を追加する。(stoolならば移動している。)

撮像前の下剤や浣腸も有効。

Gastric Ca.

5

腎動態検査 (レノグラフィ)

^{99m}Tc-DTPA

DTPAは金属を包んで尿へ排泄する解毒剤 (キレート剤)。
(Gd-DTPA として MRI の造影剤にも使われる薬剤。)
糸球体から尿へ濾過される。糸球体濾過率(GFR)の測定。

¹³¹I-OIH (馬尿酸), ^{99m}Tc-MAG3

糸球体および近位尿管から尿へ排泄される。

有効腎血漿流量(ERPF)の測定。

現在では, ¹³¹I-OIH は臨床では使用されない。

¹³¹I はベータ線も放出するので被曝量が多いため。

6

【問題 4-103】 (平成 13)

非密封放射性同位元素治療 (RI 内用療法)

に用いるのはどれか。

1. ^{51}Cr 2. ^{99}Mo
 3. ^{111}In 4. ^{125}I
 5. ^{131}I

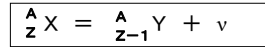
【注解】 5. ^{131}I は RI 内用療法として甲状腺機能亢進症の治療に用いられる。

^{51}Cr , ^{99}Mo , ^{111}In , ^{125}I は、いずれも RI 内用療法に用いない。 5

7

軌道電子捕獲 EC (electron capture)

原子核がK殻(原子核に最も近い電子軌道)の電子を取り込んで崩壊。



核内の変化は、 $p + e \rightarrow n + \nu$

空いたK殻に外側(L殻)の電子が落ちる。K核電子の方がエネルギーが低いので、L殻電子が移動の際にX線(特性X線、K-X線)を放出する。エネルギーが一定の特殊なX線である。

例 $^{125}\text{I} = ^{125}\text{Te} + \nu + \text{KX}$ (半減期60日)

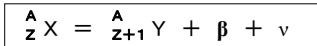
その他のEC核種

^{123}I (半減期13時間) ^{67}Ga (3.2日) ^{51}Cr (28日)

^{111}In (2.8日) 核医学検査、RIAに利用されている。

8

β^- 崩壊 原子核が電子(陰電子electron)を放出して崩壊



ニュートリノ(中性微子)

核内の変化は、 $n \rightarrow p + \beta^- + \bar{\nu}$

例 $^{14}_6\text{C} = ^{14}_7\text{N} + \beta^- + \bar{\nu}$

半減期5730年

その他の β^- 線放出核種 ^3H ^{32}P ^{40}K ^{131}I ^{89}Sr

各々の核種が出す β^- 線のエネルギーは一定ではない。
 (最大エネルギーは一定。)(連続スペクトルを示す。)

^{131}I は 甲状腺癌の治療等に利用されている。

9

放射線治療へのRIの応用

ベータ線(電子線)を放出するRIを患者に投与して病変に集積させ、病変を縮小、消滅させる

甲状腺機能亢進症や甲状腺癌に対して放射性ヨウ素 ^{131}I を用いる治療。

骨転移患者の疼痛緩和に対して、放射性ストロンチウム ^{89}Sr を用いる治療。

褐色細胞種に対して、放射性ヨウ素 ^{131}I 標識MIBGを用いる治療。

10

放射性ヨード(^{131}I)を用いた甲状腺疾患の治療

甲状腺組織はヨードを積極的に取り込む性質を持つ。
 (甲状腺ホルモンの成分としてヨードが必要なため)
 癌化した甲状腺組織もヨードを積極的に取り込む性質を持つ。

^{131}I の物理的半減期は8日。

バセドウ病(甲状腺機能亢進症)に対して ^{131}I 内服外来治療
 甲状腺癌に対して ^{131}I 内服入院治療

11

バセドウ病(甲状腺機能亢進症)に対する ^{131}I 内服外来治療

300MBq内服 (^{131}I は飲み薬)

全身被曝 45mSv

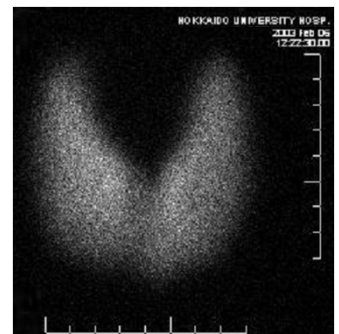
甲状腺被曝 150Sv

ベータ線による甲状腺以外の被曝は極めて低い。

内服後数ヶ月で甲状腺の萎縮、機能低下が出現。

ヨードは70%甲状腺に集積。

それ以外のヨードは速やかに尿へ排泄される。



12

甲状腺癌に対する¹³¹I内服治療

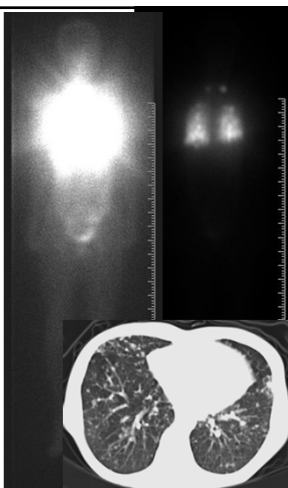
甲状腺摘出術を実施した後の
転移病変の消滅を行う。

5000MBq内服

全身被曝 600mSv

癌への摂取率 約5%
癌の被曝量 約150Sv

癌組織内の¹³¹Iの
生物学的半減期は70日
他部位は3日で10%以下に減少



13

¹³¹Iは ベータ線とガンマ線
を出す。

(β 0.61MeV, γ 0.36MeV)

ベータ線で病変を消滅し、

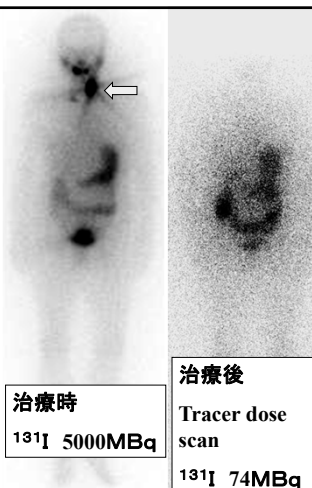
ガンマ線も出すので、体内の
ヨード分布が画像化できる
(シンチグラフィが撮れる)。

治療と治療効果判定が
一度にできる。

主な副作用は、
吐き気
(内服後の胃の被曝 2.5Sv)
唾液腺炎

治療時
¹³¹I 5000MBq

治療後
Tracer dose
scan
¹³¹I 74MBq



14

¹³¹I 内服患者の退出基準値

(¹³¹Iはガンマ線も出す)

患者の体表面から

1mの点における

線量当量率が

30 μ Sv/h 以下なら

一般公衆への退出を

認める。

(厚生省医薬安全局)

癌治療には入院が必要。



15

¹³¹I 内服患者の呼気、尿、便から¹³¹Iが排泄されるが、

退出基準値を、1mでの線量当量率が30 μ Sv/h 以下
に定めることで、

一般公衆の積算線量が、公衆の年線量限度 1mSv を
下回ることが試算されている。

患者の家族への指導も重要 (ICRP 1987)

退院後数日間は、

子供を抱かない。授乳をしない。

家族、公衆との被触時間を6時間以内にする。

必要な防護(尿、便の取扱い)の情報を提供する。

16

ある病院からの質問

この度、22歳で甲状腺癌にてアイソトープ治療を
受けられた女性より相談があり、
主治医より正常な子供を産む事ができないかもしれないと
いう説明があったそうです。

正常な子供ができない確率は、どのくらいなのでしょう？

放射線被曝による奇形発生は、ヒトでは証明されていない。

1mSvで、25万人に1人遺伝的影響を残すとされていたが、

原爆被曝者、原子力発電所事故被曝者の調査では遺伝的
影響の有意な増加は、まだ確認されていない。

遺伝的影響とは、

被曝者の次世代における性比、発育、発癌頻度、
死亡率の異常、奇形、染色体異常の全てを意味する。

17

甲状腺癌のヨード¹³¹I治療による被曝量は 約 600mSv
なので、仮に1mSvで、25万人に1人が遺伝的影響を残す
としたら、

約400人に1人がヨード¹³¹I治療による遺伝的影響を残す
ことになるが、

被曝の要因が無くても、通常の出産には約1%の奇形発生
があるので、

万一ヨード¹³¹I治療を受けた人が奇形出産をしたとしても、
それがヨード¹³¹I治療の影響と判断することはできない。

北大でもヨード¹³¹I治療後に出産した人は多くいるが、奇形
出産はない。

ヨード¹³¹I治療が奇形出産を増加させることは無いと証明し
た論文もある。

18

^{131}I -MIBG(ヨードベンジルグアニジン) 入院治療

MIBGが副腎髄質や交感神経終末にノルエピネフリンと同じ機序で取り込まれることから、

悪性の褐色細胞腫、神経芽細胞腫の治療に利用されている。

19

褐色細胞腫 骨転移

55歳男性

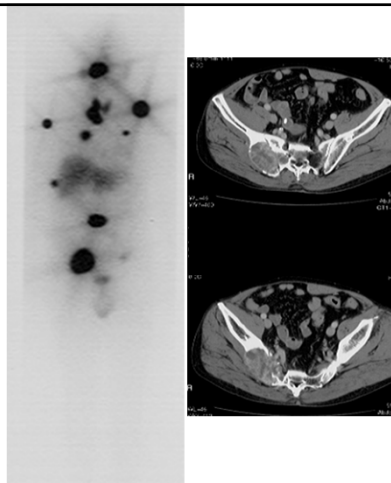
^{131}I -MIBG 16GBq
静脈注射

左陽骨に44Sv

疼痛の緩和を得た。

副作用

吐き気、白血球減少



20

骨転移患者の疼痛緩和に対する
ストロンチウム89(^{89}Sr)の治療。

(商品名 メタストロン)

(静脈注射 1本 40万円)

効果は3ヶ月。1年に4回注射。

^{89}Sr を200MBq 静脈注射する。

ストロンチウムがカルシウムと類似の性質を持ち、骨に集積することを利用して、前立腺癌や乳癌などの骨転移患者の疼痛緩和に効果がある。

日本でも数年前から臨床使用を開始。



前立腺癌 骨転移
骨シンチグラフィ
体内のリン酸の分布像

21

^{89}Sr の物理的半減期は50日。

ベータ線のみ放出(1.5MeV)。

ガンマ線を放出しないので、患者の体表面から放射能はほとんど検出されない。

ベータ線の制動エックス線が出るが、200MBq投与で、患者から1mの位置で0.2 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 以下なので

投与後、すぐ一般公衆へ退出できる。

外来治療が可能。

22

骨転移の頻度

前立腺癌	70%
乳癌	60~80%
肺癌	15~30%
腎癌	20~40%
甲状腺癌	15~40%
膀胱癌	10~20%

^{89}Sr の生物学的半減期は、正常組織では19日だが、骨転移巣では100日以上。

骨転移巣の疼痛緩和効果の持続が期待できる。

1年に4回程度投与を繰り返す。

23

前立腺癌骨転移患者の疼痛緩和に対する
ラジウム223(^{223}Ra)の投与治療。

商品名：ゾーフィゴ(2016年に承認)

^{223}Ra の物理的半減期は11日。

アルファ線を放出し骨転移組織を消滅。

アルファ線は組織内では0.1mmしか飛ばない。ガンマ線を放出しないので、患者の体表面から放射能はほとんどない。

すぐ一般公衆へ退出できる。外来治療が可能。

^{223}Ra を4週間おきに静脈注射(最大6回まで)。1回(約3~6MBq)で68万円。

ラジウムがカルシウムと類似の性質を持ち、骨転移病変に強く集積し、疼痛緩和の効果をえられる。

24

【問題 4-104】(平成 11)

甲状腺¹²³I 摂取率に影響を与えるのはどれか。

- a. 海草類
- b. 野菜類
- c. 肉類
- d. 穀類
- e. ヨード造影剤

- 1. a, b 2. a, e 3. b, c
- 4. c, d 5. d, e

〔注解〕 a. 海草類, e. ヨード造影剤はヨウ素を含むので甲状腺¹²³I 摂取率に影響する。
b, c, d は影響しない。 2

25

¹²³I または ¹³¹I を用いた甲状腺の撮像や治療で、既に患者の血液、甲状腺内に十分なヨードが存在すると、内服した放射性ヨードは甲状腺にあまり取り込まれない(競合)。

ヨードを多く含む食品は、海藻類。

食物連鎖により、ほとんど全ての海産物はヨードを含む。検査、治療前には海産物摂取を1~2週間中止する。

CTの造影剤や血管造影剤はヨードを多く含むので、これらの造影剤検査中止も重要。

26

【問題 4-105】(平成 9)

前処置としてヨード制限が必要な放射性医薬品はどれか。

- 1. Na¹²³I
- 2. ¹²³I-IMP
- 3. ¹²³I-MIBG
- 4. ^{99m}TcO₄⁻
- 5. ^{99m}Tc-MDP

IMPやMIBG分子から外れた¹²³Iイオンが、甲状腺に集積するが、¹²³Iはベータ線を出さないで、あまり甲状腺被曝は生じない。

〔注解〕 1. Na ¹²³I はイオン化合物なので前処置としてヨード制限が必要である。

2. ¹²³I-IMP, 3. ¹²³I-MIBG は標識化合物なのでヨード制限は必要ない。

4. ^{99m}TcO₄⁻, 5. ^{99m}Tc-MDP はヨウ素化合物でないのでヨード制限は関係ない。 1

27

【問題 4-106】(平成 15)

前処置としてヨード制限が必要なのはどれか。

- a. ¹³¹I-MIBG
- b. ¹²³I-BMIPP
- c. ¹³¹I-アドステロール
- d. ¹³¹I-ヨウ化ナトリウム
- e. ¹²³I-ヨウ化ナトリウム

- 1. a, b 2. a, e 3. b, c
- 4. c, d 5. d, e

〔注解〕 d. ¹³¹I-ヨウ化ナトリウムと e. ¹²³I-ヨウ化ナトリウムによる甲状腺摂取率, 甲状腺シンチグラフィはヨード制限が必要である。

a. ¹³¹I-MIBG, b. ¹²³I-BMIPP はヨード制限を必要としない。

c. ¹³¹I-アドステロールによる副腎皮質シンチグラフィは、逆にルゴールを投与して甲状腺をブロックする。 5

28

¹³¹I-MIBG や ¹³¹I-Adosterol 検査時には、MIBGやAdosterol 分子から外れた¹³¹Iイオンが甲状腺に集積する。

¹³¹I はベータ線を出すので、甲状腺被曝を減らすために、前処置として検査3日前から検査終了日までヨード剤(ルゴール液: 褐色の消毒用うがい薬)を、毎日5, 6滴飲んでもらう。(甲状腺ブロック)

甲状腺ブロックによって、甲状腺内にヨードが十分蓄積されるので、放射性ヨードを取り込まない。

29

¹³¹I - Adosterol adrenal scintigraphy

¹³¹I 365KeV 高エネルギー用コリメータ HEGP

¹³¹I - Adosterol 18.5 MBq 静脈投与。

投与後、3日目と7日目くらいに、正面、背面プラナー像。

Adosterol は 約1週間かけてゆっくり副腎皮質に集まる。

アドステロールは、コレステロールの類似物質。

コレステロールは、副腎皮質ホルモン(コルチゾルなど)の材料なので¹³¹I - Adosterolは、副腎皮質に集積する。

脂質なので水に溶けない。エタノール溶液の薬剤。

アルコールに弱い患者では、酒酔い症状が出るので、

生理的食塩水で2倍以上に希釈して数分かけて静脈投与。

¹³¹I 標識薬剤なので、甲状腺ブロックの前処置が必要。

30

【問題 4-107】 (平成 10)

核医学検査の前処置で正しい組合せはどれか。

- a. ヨード制限食——甲状腺ヨードシンチグラフィ
 b. ヨード剤投与——副腎皮質シンチグラフィ
 c. 下剤投与——肝シンチグラフィ
 d. 水分制限——腎シンチグラフィ
 e. 絶食——心筋血流シンチグラフィ
1. a, b, c 2. a, b, e
 3. a, d, e 4. b, c, d
 5. c, d, e

31

〔注解〕 c. ^{99m}Tc -phytate, ^{99m}Tc -コロイドによる肝シンチグラフィの前処置として、下剤投与は必要ない。

d. ^{99m}Tc -DMSA による静態腎シンチグラフィの前処置として水分制限は必要ない。逆に ^{99m}Tc -DTPA や ^{123}I -OIH による動態腎シンチグラフィの前処置として、RI 投与 30 分前に 250 ml の水を摂取させる。

a. 甲状腺ヨードシンチグラフィのヨード制限食, b. 副腎皮質シンチグラフィのヨード剤投与, e. 心筋血流シンチグラフィの絶食はいずれも前処置として必要である。 2

32

腎動態検査(レノグラフィ) 前処置: 30分前に250ml飲水

^{99m}Tc -DTPA

糸球体から尿へ濾過される。糸球体濾過率(GFR)の測定。
 高度腎不全症例のGFR定量、乳幼児には不適。

^{99m}Tc -MAG3、 ^{131}I -OIH (馬尿酸)

糸球体および近位尿細管から尿へ排泄される。
 有効腎血漿流量(ERPF)の測定。
 腎実質への集積量がDTPAより高い。
 高度腎不全症例のERPF定量、乳幼児に適する。

腎静態検査

^{99m}Tc -DMSA 腎皮質に集積。尿へ排泄されない。前処置不要。

VUR等による腎盂腎炎後の瘢痕形成の経過観察に適する。

33

^{99m}Tc -DMSA (di mercapto succinic acid)

腎実質の近位尿細管と遠位尿細管に集積。排泄されない。

投与量185MBq/50kg (小児に多い検査)

投与前後の注射器を撮像。投与カウントを算出。

静脈投与2時間後に背面像を撮像し、左右腎にROIを設定し、各腎臓に、投与量の何%摂取されたかを算出。(正常は、左右ともに約20%、両腎合わせて40%以上)

さらにLPO, RPOを撮像し、SPECT撮像。

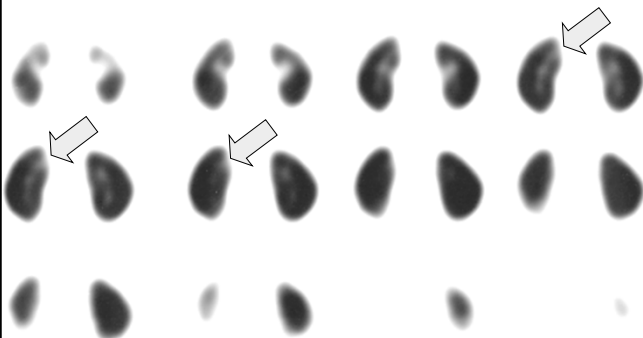
機能している腎実質の形状および腎実質機能、分腎機能の定量評価が可能。

前処置は不要。

34

^{99m}Tc -DMSA SPECT

VUR (vesico-ureteral reflux : 膀胱尿管逆流症)に伴う腎盂腎炎後の瘢痕



35

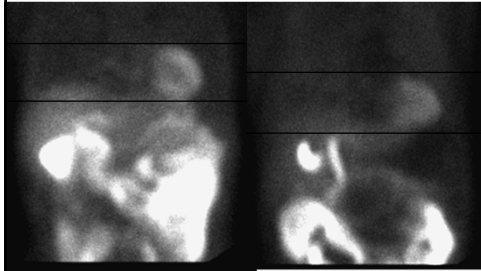
心筋SPECTはartifactを減らすため空腹時に行う。

^{99m}Tc -MIBI, ^{99m}Tc -TFは胆汁排泄が多いので

胆汁排泄の少ない空腹時の検査が望ましい。

^{201}Tl は、肝臓や腸管にも多く集積するので、

肝や腸管の血流が少ない空腹時の検査が良い。



^{99m}Tc -MIBI

^{99m}Tc -TF

^{201}Tl

36

【問題 4-108】(平成 12)

- 検査の前処置として正しい組合せはどれか。
- a. 心筋血流シンチグラフィ——絶食
 - b. 腎動態シンチグラフィ——水分負荷
 - c. 肺血流シンチグラフィ——排尿
 - d. 甲状腺シンチグラフィ——ルゴール投与
 - e. ガリウムシンチグラフィ——下剤投与
1. a, b, c 2. a, b, e
3. a, d, e 4. b, c, d
5. c, d, e

〔注解〕 c. 肺血流シンチグラフィの検査前処置として排尿は必要ない。

d. 甲状腺シンチグラフィの前処置としてヨウ素剤のルゴールを投与することは適切でない。a, b, e の検査前処置はいずれも正しい。

37

【問題 4-109】(平成 14)

- 誤っている組合せはどれか。
- 1. ^{99m}Tc -HMPAO 脳血流シンチグラフィ——遮光
 - 2. ^{99m}Tc -PMT 肝胆道シンチグラフィ——絶食
 - 3. ^{99m}Tc -MAG₃ 腎シンチグラフィ——水分制限
 - 4. ^{131}I -MIBG 副腎シンチグラフィ——ルゴール液投与
 - 5. ^{67}Ga -クエン酸ガリウム炎症シンチグラフィ——浣腸

〔注解〕 3. ^{99m}Tc -MAG₃ 腎シンチグラフィは水分制限を行わず、逆に投与 30 分前に水を 250 ml 摂取させる。

1. ^{99m}Tc -HMPAO 脳血流シンチグラフィ, 2. ^{99m}Tc -PMT 肝胆道シンチグラフィ, 4. ^{131}I -MIBG 副腎シンチグラフィ, 5. ^{67}Ga -クエン酸ガリウム炎症シンチグラフィのそれぞれの処置はいずれも正しい。

38

放射性医薬品の安定性

すべての放射性医薬品は、化合物の化学的安定性を保つように保管、貯蔵する。

光を当てない。低温で保存する。

(冷蔵庫の中に入れておく。)

HMPAOは、使用する直前に ^{99m}Tc 標識する。(標識キット製剤)。

標識キット製剤は、保管期間が長いので、必ず冷蔵庫の中に入れておく。

39

^{99m}Tc -HMPAO

(hexa methyl propylene amine oxime)

低分子で脂溶性の錯体。

血液脳関門BBBを通り、脳組織に取込まれる。

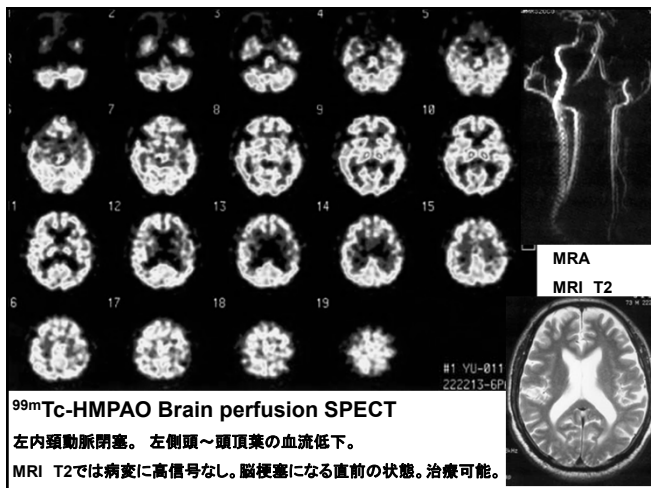
脳内に入ると水溶性化合物に変化し、BBBからの透過性を失い、脳組織内に停滞する。

投与時の脳血流分布画像が得られる。

標識キット製剤。緊急検査に適する。

^{99m}Tc 370~740 MBq 標識後、30分以内に静注。投与10分後にSPECT撮像(約20分間)。

40



41

^{99m}Tc -PMT 胆道シンチグラフィ 空腹時に実施。

PMTは肝細胞に取り込まれ、速やかに胆汁へ排泄される。正常例では、空腹時の検査で

10~20分後までに、肝内、肝外胆管への排泄描画あり。

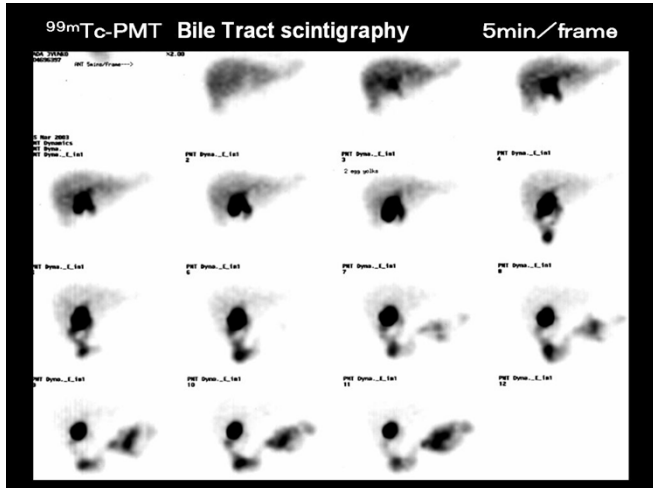
20~30分後までに、胆嚢内への流入あり。

30~40分後までに、腸管(十二指腸)への排泄描画あり。

60分後までに、肝実質内にRI停滞を認めない。

食事後に実施すると、胆汁排出量が増加するので、病的な症例でも胆汁の流れが速くなり所見が消失する可能性あり。また、食後は胆嚢が収縮するので胆嚢管の通過性が評価できない。

42



43

【問題 4-111】 (平成 11)

放射性同位元素を静脈注射以外で投与する検査法はどれか。

1. 脳槽シンチグラフィ
2. 脳血流シンチグラフィ
3. 肺血流シンチグラフィ
4. 肝シンチグラフィ
5. 骨シンチグラフィ

(注解) 1. 脳槽シンチグラフィは¹¹¹In-DTPAなどを腰椎穿刺で投与する。
脳血流シンチグラフィ, 肺血流シンチグラフィ, 肝シンチグラフィ, 骨シンチグラフィはいずれも静脈注射で投与する。 1

44

¹¹¹In-DTPA cisternography 脳槽シンチグラフィ
¹¹¹In 173 keV、MEGPコリメータ、半減期2.8日
¹¹¹In-DTPAを脊髄腔に 37MBq 注入(腰椎穿刺)。
 注入直後に腰椎背面撮像(穿刺が成功したか確認)
 3, 6, 24, 48 時間後に頭部正面、側面を撮像。

45

脊髄腔に入った¹¹¹In-DTPAは、髄液の流れに乗って3~6 時間後に、頭蓋底部、シルビウス溝に分布。24時間後に、大脳半球周囲髄膜下に分布してここで血液中に吸収される。

正常では、側脳室には流入しない。

髄液は、側脳室の脈絡叢で産生され脊髄腔に流出する。

46

正常圧水頭症 (NPH : Normo-pressure hydrocephalus)
 水頭症だが、側脳室髄液の圧力は高くない。
 脳萎縮、脈絡叢の髄液産生能低下で生じた脳室拡大。
 Cisternographyで、側脳室が描画される。
 緊急の治療は不要。
 Cisternographyで、側脳室が描画されない水頭症は危険。
 すぐ治療しないと脳が圧迫されて脳ヘルニアの危険あり。

MRI T2 Cisternography ANT Rt. Lateral

47

外傷後の脊髄圧低下症 (最近大変注目されている)
 むち打ち症などに伴う脊髄硬膜の損傷で髄液が硬膜外に漏出。外傷後に難治性の頭痛などが続くが、CTやMRIで異常所見がない場合が多く、慰謝料が請求できなくて困っている交通事故被害者が多い。

¹¹¹In-DTPA で診断可能。

頭蓋骨骨折に伴う髄液鼻漏も診断可能。鼻腔に綿球を入れて¹¹¹In-DTPA cisternographyを施行し、綿球の放射能をウエルカウンタで計測する。
 綿球に放射能があれば髄液鼻漏。

48