XIV. 画像診断技術

【超音波診断法】

問１　超音波診断法に関する記述のうち、正しいのはどれか。２つ選べ。（94 回問 35 改）

1　超音波診断法に用いられる超音波の周波数は、通常、ヒトの可聴域の周波数をもつ音波が使用され、数 kHz である。
2　超音波診断装置では、超音波の反射波を画像としている。
3　心臓や血管内の血流検索を行う超音波診断法では、ドップラー効果を利用している。
4　微小気泡は超音波をほとんど反射しないので、エコー信号の増強効果はない。
5　超音波診断法に用いられる超音波を受けると、人体に著しい影響が現れる。

【MRI】

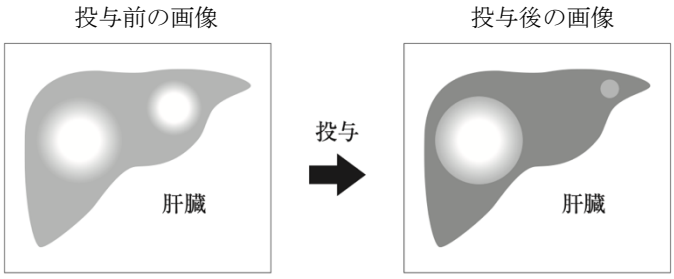
問１　MRI に関する記述のうち、誤っているのはどれか。２つ選べ。（93 回問 35、98 回問 205）

1　MRI には、主として放射性同位元素が用いられる。
2　MRI（magnetic resonance imaging）においては、水の ^{1}H の緩和時間が組織により異なることが利用されている。
3　MRI（magnetic resonance imaging）は、生体内の水と脂肪とを区別して画像で表示することができる。
4　Gd^{3+}は主として周辺に存在する水素原子核の縦緩和時間（T_1）を延長する。
5　傾斜磁場をかけることで、体内の信号発生部位の位置を知ることができる。

問２～３

75 歳女性。肝臓がんの疑いで外来通院中。今回、超音波検査で結節性病変を認めたため、精査目的で入院し、造影剤を用いた画像検査を行うことになった。ヨード造影剤にアレルギーがあるため、新しく採用となった超常磁性酸化鉄製剤であるフェルカルボトラン(注)を用いて画像を撮影することになった。図は肝臓におけるフェルカルボトラン投与前後の画像を模式的に示す。

（注）フェルカルボトラン：細粒子化した酸化鉄（Fe_2O_3）をデキストランやその誘導体などでコーティングしてコロイド化したもの。（105 回問 200～201）



肝臓における作用機序：本剤は投与後、肝臓内ではクッパー細胞に取り込まれ、色の濃い画像が得られる。肝腫瘍組織ではクッパー細胞が欠如しているため、色の薄い画像が得られる。図中では、信号強度の強い方が黒く表されている。

問２　この患者を担当する研修医から、薬剤部の DI（医薬品情報）担当者に、この薬剤についての質問があった。DI 担当者の説明として、適切なのはどれか。**２つ**選べ。

1　ヘモクロマトーシス等の鉄過剰症の患者には禁忌である。
2　メトホルミンなどビグアナイド系薬剤と併用禁忌である。
3　MRI（magnetic resonance imaging）において使用する薬剤である。
4　腎機能が低下している患者には使用できない。
5　ショックやアナフィラキシーは起きない。

問３　この患者に行った画像検査法に関する記述のうち、正しいのはどれか。**２つ**選べ。

1　酸化鉄（Fe_2O_3）の代わりに、酸化マグネシウム（MgO）を用いることも可能である。
2　波長 1～10 pm の電磁波が使用される。
3　ドップラー効果により臓器の運動を観察することも可能である。
4　高磁場中でラーモア歳差運動の周波数と同じ周波数の電磁波を照射し、原子核を励起させる。
5　放射線被ばくに注意する必要はない。

問４～５

70 歳男性。脳腫瘍の疑いがあり、ガドペンテト酸ジメグルミン注射液を造影剤として用いて MRI 検査を行うこととなった。男性は、2 型糖尿病と高血圧症と診断され、以下の薬を 1 年間継続的に服用している。（102 回問 196～197）

（処方）

ロサルタン K 錠 50 mg	1 回 1 錠（1 日 1 錠）	朝食後
メトホルミン塩酸塩錠 250 mg	1 回 1 錠（1 日 2 錠）	朝夕食後
シタグリプチンリン酸塩水和物錠	1 日 1 錠（1 日 1 錠）	朝食後

MRI 検査日 1 ヶ月前の検査値

血圧 154/86 mmHg　ALT 12 IU/L　AST 25 IU/L　γ–GTP 27 IU/L

eGFR 52 mL/min/1.73 m^2　HbA1c6.7%

MRI 検査日の検査値

血圧 143/83 mmHg　ALT 34 IU/L　AST 34 IU/L　γ–GTP 43 IU/L

eGFR 27 mL/min/1.73 m^2　HbA1c 7.0%

注）ガドペンテト酸ジメグルミン注射液の有効成分は、ガドペンテト酸メグルミンである。

問４　この男性の検査は中止になった。その理由として考えられるのはどれか。**１つ**選べ。

1　肝機能が低下しているので、ガドペンテト酸を代謝できない。
2　糖尿病が悪化し、患者の全身状態が悪い。
3　腎機能が低下しているので、腎性全身性線維症の発現リスクが高い。
4　ガドペンテト酸メグルミンとメトホルミン塩酸塩により、乳酸アシドーシスが引き起こされる。
5　ガドペンテト酸メグルミンがロサルタンカリウムの作用が阻害する。

問５　MRI 及び MRI 造影剤に関する記述のうち、正しいのはどれか。**１つ**選べ。

1　MRI では放射線を使用しないが、X 線による被曝を受ける。
2　MRI では、体内の水などの水素原子核の緩和時間の差を利用している。
3　MRI では、ドップラー効果により血流速度を測定することができる。
4　ガドリニウム造影剤に含まれる Gd^{3+} イオンは、反磁性を示す。
5　硫酸バリウムは MRI 造影剤として用いられる。

問６～７

地域医療支援病院として、住民に医療情報を提供するために健康フェアを開催することになった。勤務する薬剤師は、MRI（magnetic resonance imaging）検査に不安を持つ患者が多いと感じていたため、 MRI 検査の原理と検査時の注意事項についてのリーフレットを作成することにした。

（106 回問 202～203）

問６　リーフレット中の MRI 検査に関する記述のうち、正しいのはどれか。２つ選べ。

1　高い磁場中で測定が行われるので、ペースメーカーを植え込んでいる人は検査前に申し出てください。
2　紫外線よりも波長が短い電磁波が身体に照射されますので、被曝に注意する必要があります。
3　検査に影響するものとして、金属を含んでいる化粧品や刺青があります。
4　脳のような骨に覆われている組織の観察は困難です。
5　ドップラー効果の原理を利用して心臓の動きを観察することもできます。

問７

貼付剤を貼ったまま MRI 検査を受けても大丈夫かどうかという質問が多いため、リーフレット中に注意すべき製品を記載することにした。以下の経皮吸収型製剤のうち、貼付したまま MRI 検査を行うと貼付部位に火傷を起こす可能性が最も高いのはどれか。１つ選べ。

	製品名	薬物名	主な添加剤
1	ホクナリン®テープ	ツロブテロール	ポリイソブチレン、ポリブテン
2	リバスタッチ®パッチ	リバスチグミン	流動パラフィン、ポリエチレンテレフタレートフィルム
3	デュロテップ®MT パッチ	フェンタニル	ポリエステル／エチレン酢酸ビニル、ポリエチレンテレフタレートセパレータ
4	ニュープロ®パッチ	ロチゴチン	ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンテレフタレート／アルミニウムフィルム
5	フランドル®テープ	硝酸イソソルビド	アクリル酸・アクリル酸オクチルエステル共重合体、ミリスチン酸イソプロピル

【汎用 X 線診断法、X 線 CT、PET、SPECT、ファイバースコープ】

問１　X 線造影法に関する記述のうち、正しいのはどれか。**２つ**選べ。

（87 回問 35、92 回問 35、97 回問 204、103 回問 203）

1　この画像検査で用いる電磁波の波長は、50～200 nm である。
2　X 線診断法が骨の診断に有効なのは、カルシウムの X 線透過性が低いことに基づいている。
3　脂肪組織の方が血液より X 線吸収値が大きい。
4　造影剤の投与後に行う X 線診断法は、胸部や骨格系の診断に広く用いられる。
5　イオパミドールを用いて造影検査を実施する場合、検査 2 日前からメトホルミン塩酸塩錠を休薬する。

問２　画像診断法に関する記述のうち、正しいのはどれか。**２つ**選べ。（97 回 205 問、99 回問 205）

1　X 線造影剤として硫酸バリウムが利用されるのは、X 線のバリウム原子に対する透過性が低いからである。
2　X 線撮影の二重造影法では、空気あるいは炭酸ガスで硫酸バリウムの吸収を高めている。
3　ポジトロン CT は、安定同位体で標識した薬物の体内動態を定量的に画像表示できる。
4　PET（positron emission tomography）では、^{14}C などの核種から放出されたポジトロンを直接検出している。
5　PET の核医学画像からは対象臓器の機能情報が得られる。

問３　画像診断法に関する記述のうち、正しいのはどれか。**２つ**選べ。（86 回問 35、97 回問 205）

1　^{11}C は、PET 検査で用いられるポジトロン放出核種である。
2　CT スキャン、MRI、超音波診断法は、いずれも電磁波を利用した診断技術である。
3　ファイバースコープ法に用いる光学ファイバーは、光の全反射ではなく、屈折光を利用している。
4　ファイバースコープは、体内に入れた小型センサーを用い、間接的に患部を観察する装置である。
5　ファイバースコープ法に用いる光学ファイバーは、高屈折率ガラスを低屈折率ガラスで被覆してあるファイバーであり、光の全反射を利用している。

問４～５

72 歳女性。近医で 2 年前に高血圧症及びうつ病と診断され、薬物治療が開始された。1 年前から動作緩慢となり、右上肢と左下肢に振戦を自覚するようになった。最近、振戦が強くなったため総合病院を受診したところ、パーキンソン病が疑われた。担当医は、パーキンソン病の診断を裏付けるためイオフルパン（^{123}I）注射液によるドパミントランスポーターシンチグラフィーを数週間後に施行することにした。担当医は薬剤師に、検査に関する注意事項の説明を依頼した。薬剤師がお薬手帳を確認したところ、以下の記載があった。（109 回問 204～205）

（お薬手帳の内容）

フルボキサミンマレイン酸塩錠 75mg	1 回 1 錠（1 日 2 錠） 1 日 2 回　朝夕食後　28 日分
イルベサルタン錠 100mg	1 回 1 錠（1 日 1 錠）
トリクロルメチアジド錠 1mg	1 回 1 錠（1 日 1 錠） 1 日 1 回　朝食後　28 日分

問４　薬剤師が患者にする説明として適切なのはどれか。**２つ**選べ。

1　検査結果に影響を与えるため、 検査前 24 時間は食事を控えてください。
2　トリクロルメチアジド錠は検査結果に影響を与えることがあるので、休薬をするかどうか医師と協議します。
3　撮影前後はできるだけ水分摂取を制限し、排尿を避けてください。
4　検査薬は検査当日しか使用できないので、確実に検査できる日を予約してください。
5　検査薬を注射してから、数時間後に頭部の撮影を実施するので、検査に少し時間がかかります。

問５　イオフルパン（^{123}I）注射液によるドパミントランスポーターシンチグラフィーは SPECT の 1 つである。この診断法に関連する記述のうち、正しいのはどれか。**２つ**選べ。

1　^{123}I から放出されるγ線を検出する。
2　SPECT は、放射型の CT の一種である。
3　放出される 2 本の消滅放射線を同時計測する。
4　イオフルパン（^{123}I）注射液は、病院内のサイクロトロンで製造する必要がある。
5　ドパミントランスポーターに結合しなかった遊離の ^{123}I を測定する。