

第1章

臨床超音波の共通領域

(全ての領域の専門医が到達すべき知識・技術)

※詳細については各領域参照のこと

I. 超音波専門医としての基本的事項

(I) 超音波専門医としての基本的態度

一般目標

- 1) 超音波検査を用いた診療に必要な高度の知識を取得する。
- 2) それに基づいた超音波検査が行える。
- 3) 超音波検査についての教育ができる。

到達目標

- (A)1) 患者の病態や臨床症状，臨床所見，臨床検査結果に基づいた超音波検査適応の判断，および適切な検査部位・臓器の選択ができる。
- (A)2) 目的に応じた超音波検査ができる。
- (A)3) 超音波検査結果に基づいて鑑別診断をあげ，次の検査の計画がたてられる。
- (A)4) 超音波検査と他の画像検査（CT，MRI，核医学，血管造影など）の長所・短所を説明できる。
- (A)5) 超音波検査の指導，教育ができる。

(II) 医用超音波工学の基礎

一般目標

超音波の基本的特性と超音波機器の原理について理解する。

到達目標

- (A)1) 超音波の時間的・空間的特性を示す基本的パラメータを説明できる。
- (A)2) 伝搬媒質の物理的特性と音波伝搬の関係について説明できる。
- (A)3) 縦波と横波の特徴を説明できる。
- (A)4) 音波の反射，透過，屈折について説明できる。
- (A)5) 音波の干渉について説明できる。
- (A)6) 振動子形状と音場の関係について説明できる。
- (A)7) 音波伝搬の非線形現象について説明できる。
- (A)8) 気泡の音響的特徴について説明できる。
- (A)9) ドプラ効果について説明できる。
- (A)10) 生体内の音波伝搬の周波数依存減衰と診断への影響について説明できる。
- (A)11) 生体内の音響的構造による音波伝搬への影響について説明できる。
- (A)12) 生体内の散乱体分布と超音波画像の特徴の関係について説明できる。
- (A)13) 超音波パルスの基本パラメータを説明できる。
- (A)14) パルスエコー法による表示の原理を説明できる。
- (A)15) 画像を得るための走査方法について説明できる。
- (A)16) 分解能と超音波音場の関係について説明できる。
- (A)17) 画像に表れる代表的なアーチファクトとその原因について説明できる。

- (A)18) ドプラ法の原理について説明できる。
- (A)19) ドプラ法の種類について説明できる。
- (A)20) 流速分布とドプラ信号の関係について説明できる。
- (A)21) 繰り返し周波数とドプラ法の計測限界との関係について説明できる。
- (A)22) ドプラ法のアーチファクトについて説明できる。
- (A)23) 超音波の送受信から画像表示までの信号の流れを概説できる。
- (A)24) 装置内部での基本的信号処理手法について説明できる。
- (A)25) 表示画像とゲイン、ダイナミックレンジ、STCなどの関係について説明できる。
- (A)26) 高調波を用いた画像化手法（ハーモニックイメージング）の特徴について説明できる。
- (A)27) 繰り返し周波数、走査幅、診断距離などの関係について説明できる。
- (A)28) カラードプラ法の表示法（速度表示、パワー表示）とドプラ信号の関係について説明できる。
- (A)29) ドプラ法における臓器エコーの除去について説明できる。
- (A)30) コントラスト剤による画像化について概説できる。
- (A)31) プローブの基本的構成と構成要素の役割について説明できる。
- (A)32) 送波パルスと周波数特性の関係について説明できる。
- (A)33) アレイの種類と画像化の原理について説明できる。
- (A)34) 電子フォーカス、電子走査の原理について説明できる。
- (A)35) カップリングメディアについて説明できる。
- (A)36) 画像の記録用機器について説明できる。
- (A)37) 画像の記録媒体と記録方法について概説できる。
- (A)38) 超音波強度の表示方法について説明できる。
- (A)39) 超音波の生体作用について説明できる。
- (A)40) 音響的安全性の指標と算出方法について説明できる。
- (A)41) 本体装置の安全性について説明できる。
- (A)42) プローブの安全性について説明できる。
- (A)43) 本体装置の保守管理方法について説明できる。
- (A)44) プローブの保守管理について説明できる。

(Ⅲ) 臨床超音波医学の基礎

(1) 検査概論

一般目標

超音波検査を行うのに必要な臨床情報、および他検査と超音波検査との関連、超音波画像所見、法規などを理解する。

到達目標

- (A)1) 臨床症状、臨床所見、臨床検査結果に基づいた超音波検査適応の判断および適切な検査部位・臓器の選択ができる。
- (A)2) 超音波検査結果に基づいて鑑別診断を挙げ、次の検査計画がたてられる。

- (A)3 超音波検査と他の画像検査の長所・短所を説明できる。
- (A)4 超音波検査結果に基づいて、他に必要な画像検査の適応を説明できる。
- (A)5 甲状腺、乳房、心臓、腹部、産婦人科において適切な表示法が使用できる。
- (A)6 高（低）エコー、後方エコー、コメット様エコー、混合エコー、ハローなど頻繁に使用される医用超音波用語を適切に使用できる。
- (A)7 乳房と肝腫瘍の超音波断層法の診断基準を説明できる。
- (A)8 医師、看護師、検査技師、放射線技師の超音波検査関連の業務範囲について説明できる。
- (A)9 超音波専門医・検査士の資格取得について説明できる。
- (A)10 超音波検査の保険診療について説明できる。
- (A)11 ALARA (as low as reasonably achievable) について説明できる。
- (A)12 安全基準に基づき、装置設定を確認して検査できる。

(2) 検査実施

一般目標

実際に自ら超音波検査を行うのに必要な知識、手技、結果報告の手法を習得する。

到達目標

- (A)1 対象臓器、疾患など目的に応じた装置・探触子を選択できる。
- (A)2 装置各部の名称と使用目的が説明できる。
- (A)3 対象臓器、疾患などに応じてゲイン、STC、フォーカスなどの最適の装置設定ができる。
- (A)4 病態により、カラードプラ法、パルスドプラ法、連続波ドプラ法が使い分けられる。
- (A)5 画像記録機器の画質調整を適切にして記録できる。
- (A)6 断層像で見られるアーチファクトを判別できる。
- (A)7 多重エコーの好発部位とその理由を説明できる。
- (A)8 サイドローブの好発部位とその理由を説明できる。
- (A)9 屈折によるアーチファクトの好発部位とその理由を説明できる。
- (A)10 ミラーイメージの好発部位とその理由を説明できる。
- (A)11 カラードプラ法、パルスドプラ法、連続波ドプラ法が使い分けられる。
- (A)12 ドプラ法で見られるアーチファクトを判別できる。
- (A)13 ドプラ法で見られるエイリアシングに対処できる。
- (A)14 画像の記録法の種類とその長所・短所について説明できる。
- (A)15 DICOM (digital imaging and communications in medicine) の特徴を説明できる。
- (A)16 適切な超音波検査報告書を作成できる。

(3) 超音波の応用

一般目標

超音波を用いた技術および臨床応用について理解する。

到達目標

- (A)1 超音波造影剤の種類、適応、使用法、副作用について説明できる。
- (A)2 ハーモニックイメージングの長所・短所について説明できる。
- (A)3 超音波ガイド下穿刺の適応、手技、特徴、合併症について説明できる。
- (A)4 健康診断・検診での超音波検査の有用性について説明できる。
- (A)5 組織性状診断に用いられるパラメータの種類と物理学的意味を説明できる。
- (A)6 ドプラ信号を適切にサンプリングできる。
- (A)7 カラードプラ法の数値表示とパワー表示を使い分けられる。
- (A)8 平均流速、最大流速、最小流速の計測および断面積を考慮した流量計測について説明できる。
- (A)9 ドプラ法による RI (resistive index), PI (pulsatility index) の計測と、その意味付けができる。
- (A)10 三次元表示の原理と臨床的有用性が説明できる。
- (A)11 超音波画像を利用した治療の種類、手技、特徴、合併症について説明できる。
- (A)12 音響化学療法の原理、適応疾患を説明できる。
- (A)13 体外衝撃波療法の適応、手技、特徴、合併症について説明できる。

(4) その他

一般目標

超音波検査全般の管理および教育・研究を行える技能を修得する。

到達目標

- (A)1 カンファレンスが行える。
- (A)2 研究発表ができる。
- (A)3 論文が書ける。
- (A)4 超音波専門医、超音波検査士を育成できる。
- (A)5 検査室の運営に有用な助言ができる。
- (A)6 検査時に患者への適切な対応ができる。
- (A)7 検査のセーフティ（リスク）マネジメントができる。
- (A)8 超音波検査の精度評価ができる。
- (A)9 注意すべき感染症の種類・対策法を説明でき、安全な検査が行える。
- (A)10 必要に応じて無菌的な走査法ができる。
- (A)11 探触子の消毒法を説明できる。

II. 循環器領域

一般目標

循環器領域の超音波検査における基本的事項と病的状態の超音波像を理解する。

到達目標

- (A)1 心臓と大血管の解剖を、胸郭との位置関係を含めて説明できる。

- (A)2 左右の心室と心房の形態的特徴を説明できる。
- (A)3 左右の房室弁と半月弁の形態的特徴を説明できる。
- (A)4 心周期における各心腔の動きや内圧と各弁の開閉との相互関係を説明できる。
- (A)5 患者の体位，エコー窓，探触子の選択など，心臓検査の基本手技を説明できる。
- (A)6 胸骨左縁からの長軸像を描出し，描出された心・大血管構造を説明できる。
- (A)7 大動脈弁，僧帽弁，腱索および乳頭筋レベルの左室短軸像を描出し，描出された構造を説明できる。
- (A)8 Mモード心エコー法，断層心エコー法，パルスドプラ法，連続波ドプラ法，およびカラードプラ法の原理および利点と欠点を説明できる。
- (A)9 連続波ドプラ法と簡易ベルヌーイ式を用いた圧較差計測法について説明できる。
- (A)10 胸骨左縁長軸像で，左室，左房，右室および大動脈の高度の拡大を指摘できる。
- (A)11 高度の左室収縮異常（びまん性，局所的），高度の左室肥大，および高度の心膜液貯留の有無を，断層心エコー法で同定できる。
- (A)12 高度の弁狭窄と高度の弁逆流を指摘できる。
- (A)13 高度の弁狭窄と高度の弁逆流を，断層心エコー法とカラードプラ法で同定できる。

Ⅲ. 消化器領域

一般目標

消化器領域の超音波検査における基本的事項と病的状態の超音波所見を理解する。

到達目標

- (A)1 肝臓の解剖学的右葉と左葉の区分，および外科的右葉と左葉の区分を説明できる。
- (A)2 肝臓の5区域（外側区域・内側区域・前区域・後区域・尾状葉）を説明できる。
- (A)3 脂肪肝の病因・病態・症候および超音波像を説明できる。
- (A)4 肝硬変の病因・病態・症候および超音波像を説明できる。
- (A)5 うっ血肝の病態・症候および超音波像を説明できる。
- (A)6 肝嚢胞の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (A)7 肝実質内石灰化の超音波像および臨床的意義について説明できる。
- (A)8 肝海綿状血管腫の病理所見・病態・症候および超音波像について説明できる。
- (A)9 転移性肝腫瘍の超音波像について説明できる。
- (A)10 肝臓の基本的走査法の種類を説明でき，系統的に走査できる。
- (A)11 肝臓の超音波検査での適切な体位を説明できる。
- (A)12 術中エコーの適応，診断的意義，使用探触子などについても説明できる。
- (A)13 胆嚢の解剖学的位置，形状，各部位の解剖，機能，血管支配などを説明できる。
- (A)14 胆嚢結石を描出でき，その超音波像を構成する各所見について説明できる。
- (A)15 急性胆嚢炎の病因・病態・症候および超音波像を説明できる。
- (A)16 胆嚢コレステロールポリープの疫学・超音波像および鑑別疾患を説明できる。
- (A)17 胆管拡張の有無を判断でき，ショットガンサイン，パラレルチャンネルサインについて説明できる。
- (A)18 閉塞性黄疸における拡張胆管を描出でき，閉塞原因の診断と鑑別疾患を説明できる。
- (A)19 胆嚢の基本走査を行うことができる。

- (A)20) 肝外胆管の長軸像を描出できる。
- (A)21) 内視鏡下超音波検査（endoscopic ultrasonography, EUS）の装置・手技を説明できる。
- (A)22) 膵臓周囲の脈管（門脈，脾動・静脈，上腸間膜動・静脈など）の超音波解剖を説明できる。
- (A)23) 膵臓の頭部，鉤部，体部，尾部および主膵管，膵内胆管を描出し，同定できる。
- (A)24) 膵臓の描出に必要な基本的走査法および適切な体位を説明できる。
- (A)25) 膵臓の走査を系統的に行うことができ，頭・体・尾部を同定できる。
- (A)26) 上部消化管および下部消化管の解剖の概略を説明できる。
- (A)27) EUSを施行することができる。
- (A)28) 脾臓の解剖学的位置，形状，大きさおよび生理的役割などについて説明できる。
- (A)29) 脾門部および脾動・静脈について説明できる。
- (A)30) 脾腫をきたす疾患を概説できる。
- (A)31) 脾内石灰化巣の超音波像について説明できる。
- (A)32) 脾嚢胞の超音波像について説明できる。
- (A)33) 左肋間走査により脾の最大断面を描出できる。
- (A)34) 脾門部の動・静脈および膵尾部を描出し，同定できる。
- (A)35) 脾の大きさの計測を行いスプリーニンデックス（spleen index）を求め，脾腫の有無について判定できる。
- (A)36) 壁側腹膜と臓側腹膜との違い，腹腔内臓器と腹膜との関係を説明できる。
- (A)37) 腹腔および後腹膜腔について説明できる。
- (A)38) 女性にみられる生理的腹水の超音波像について説明できる。
- (A)39) 少量の腹水の分布および超音波像について説明できる。
- (A)40) 腹腔内リンパ節腫大をきたす疾患を説明できる。
- (A)41) リンパ節転移における超音波像の特徴を説明できる。
- (A)42) 壁側腹膜を同定できる。
- (A)43) 腹腔を同定できる。
- (A)44) 腹水の有無を判定できる。
- (A)45) 後腹膜腔の解剖および後腹膜臓器について説明できる。
- (A)46) 腹部大動脈の解剖，走行およびその主要分枝（腹腔動脈幹，上腸間膜動脈，腎動脈など）を説明でき，描出できる。
- (A)47) 下大静脈の解剖，走行およびその主要分枝（腎静脈，総腸骨静脈など）を説明でき，描出できる。
- (A)48) 動脈硬化症の超音波像について説明できる。
- (A)49) 大動脈瘤の定義，分類（真性，仮性），好発部位などについて説明できる。
- (A)50) 大動脈瘤の計測ができ，血栓の有無について判断できる。
- (A)51) 後腹膜リンパ節腫大の超音波像について説明でき，描出できる。

IV. 腎・泌尿器領域

一般目標

副腎・泌尿器領域の超音波検査の基本手技と正常および病的状態の超音波所見を理解する。

到達目標

- (A)1 後腹膜と副腎の超音波検査の適切な体位を説明でき、検査を系統的に行える。
- (A)2 腎・腎盂・尿管の走査法の種類と適切な体位を説明でき、検査を系統的に行える。また、腎臓の位置、形状、大きさ、周囲臓器との関係や腎臓の超音波解剖（被膜エコー像、皮質エコー像、髄質エコー像、中心部エコー像、腎動静脈の走行）を説明できる。
- (A)3 腎臓の超音波検査の各種血流イメージ法について説明でき、かつ腎動静脈を描出し、血流波形解析を行うことができる。
- (A)4 腎嚢胞の超音波所見を説明でき、描出できる。
- (A)5 嚢胞腎の特徴的超音波所見を説明できる。
- (A)6 水腎症の超音波診断を行うことができるとともに、狭窄部位の推定ができる。
- (A)7 腎結石、尿管結石、膀胱結石の超音波像を説明し、描出できる。
- (A)8 腎細胞癌の超音波像について説明できる。
- (A)9 腎血管筋脂肪腫の超音波像について説明できる。
- (A)10 血液透析のブラッドアクセスとしての内シャントの血流を描出できる。
- (A)11 尿管の走行、周囲臓器との位置関係や超音波解剖を説明できる。また、尿管の超音波検査における体位を熟知し、基本的走査を部位に応じて行うことができる。
- (A)12 膀胱の基本的走査法の種類と前処置、適切な体位を説明できる。また、経腹的に膀胱の位置、形状、大きさ、周囲臓器との関係を説明でき、膀胱三角部、尿管口、壁内尿管を描出できる。
- (A)13 肉柱の描出、残尿測定ができる。
- (A)14 膀胱癌の超音波像について説明できるとともに、各走査法の特徴を説明できる。
- (A)15 前立腺・精嚢の正常構造、周囲臓器との関係とそれらの超音波解剖と基本的走査法の種類（経腹壁的、経直腸的）を説明でき、系統的に行え横断像、縦断像を描出できる。
- (A)16 経腹的に前立腺精嚢を超音波で横断像、縦断像を描出できる。
- (A)17 前立腺肥大症の超音波像について説明でき、前立腺容積の計算を行うことができる。
- (A)18 陰嚢内容の基本的走査法を説明でき、検査を系統的に行える。また、精巣・精巣上体・精索の位置関係と超音波解剖を説明できる。
- (A)19 陰嚢水腫の超音波像について説明できる。

V. 産婦人科領域

一般目標

- 1) 産婦人科の超音波検査の基本と病的状態の超音波所見を理解する。
- 2) 超音波所見を診断に結び付ける論理を理解する。
- 3) 経腹走査と経膈走査の適応と画像の違いを理解する。

到達目標

- (A)1 産婦人科超音波検査経腹走査における画像表示法の取り決めに説明できる。
- (A)2 産婦人科超音波検査経膈走査における画像表示法の取り決めに説明できる。
- (A)3 卵胞の発育過程を説明でき、性周期による卵巣の超音波像の変化を説明できる。
- (A)4 性周期による正常子宮内膜の所見の変化を説明できる。

- (A)5 経腹走査による子宮筋腫の超音波像を説明でき、描出できる。
- (A)6 子宮筋腫以外の子宮良性腫瘍について説明できる。
- (A)7 子宮体部の悪性腫瘍について説明できる。
- (A)8 子宮頸部の悪性腫瘍について説明できる。
- (A)9 Sonohysterography について理解し説明ができる。
- (A)10 子宮筋腫の変性（中心壊死，石灰化）について説明できる。
- (A)11 卵巣の描出法について説明できる。
- (A)12 卵巣腫瘍と類腫瘍病変について説明でき、経腹走査で描出できる。
- (A)13 卵巣悪性腫瘍について説明できる。
- (A)14 卵巣悪性腫瘍の超音波像を説明できる。
- (A)15 胎位・胎向毎の正しい経腹走査超音波像の表示方法を説明できる。
- (A)16 超音波の生体に対する作用と、受精卵-幼弱胎芽に対する超音波検査の安全限界につき、説明できる。
- (A)17 超音波の強度や生体作用を定量的に評価する指標とその定義につき説明できる。
- (A)18 妊娠週数と GS (gestational sac) の関係について説明できる。
- (A)19 妊娠週数と胎児頭殿長 CRL (crown rump length) との関係について説明できる。

VI. 乳房・甲状腺の領域

(1) 乳房

一般目標

乳房の超音波検査の基本と病的状態の超音波像を理解する。

到達目標

- (A)1 正常乳房の解剖学的所見を説明できる。
- (A)2 正常乳房の超音波断層像の構成を説明できる。
- (A)3 乳房超音波検査の走査法を説明できる。
- (A)4 乳房超音波検査の表示法を説明できる。
- (A)5 乳房超音波検査の適切な体位を説明できる。
- (A)6 乳房超音波検査の診断基準を説明できる。
- (A)7 診断基準の各項目の所見を説明できる。

(2) 甲状腺

一般目標

甲状腺の超音波検査の基本と病的状態の超音波所見を理解する。

到達目標

- (A)1 甲状腺の発生，解剖，生理を説明できる。
- (A)2 甲状腺機能亢進症の病態，症候，診断を説明できる。

- (A)3 甲状腺の基本的走査法の種類を説明できる。
- (A)4 甲状腺結節性病変の超音波診断基準を説明できる。
- (A)5 超音波検査の適切な体位を述べるができる。
- (A)6 超音波検査において基本的な走査を行える。

(3) 副甲状腺

一般目標

副甲状腺の超音波検査の基本と病的状態の超音波所見を理解する。

到達目標

- (A)1 発生，解剖，生理を説明できる。
- (A)2 基本的操作法を説明できる。
- (A)3 超音波検査の適切な体位を述べるができる。
- (A)4 超音波検査において基本的な走査を行える。

VII. その他の領域

一般目標

その他の領域の超音波検査を理解する。

到達目標

- (A)1 皮膚，皮下組織，筋，脈管，神経，リンパ節の解剖を説明でき，その超音波像を判別できる。
- (A)2 頸動脈を含めた末梢動脈，静脈の解剖について説明できる。
- (A)3 動脈硬化の超音波像を説明できる。
- (A)4 胸水を描出できる。