

日本超音波医学会認定指導検査士（血管領域）の到達目標

I. 指導検査士（血管領域）としての基本的態度

一般目標

- 1) 血管超音波検査に必要な知識を取得する。
- 2) 血管疾患の知識に基づいた超音波検査を行うことができる。
- 3) 後進の技師に血管超音波検査についての教育ができる。

到達目標

- 1) 目的に応じた血管超音波検査ができる。
- 2) 血管超音波検査の指導，教育ができる。

II. 血管領域超音波検査を行うのに必要な知識・手技

1. 検査概論

一般目標

- 1) 超音波の基本的特性と超音波診断装置の原理について理解し，超音波検査を行うために必要な臨床情報，および他の検査と超音波検査との関連，超音波画像所見などを理解する。

到達目標

- 1) 血管超音波検査と他の画像検査の長所・短所を説明できる。
- 2) 超音波画像の適切な表示法を理解している。
- 3) 超音波画像の空間分解能について理解している。
- 4) ドプラ法の原理について理解している。
- 3) 血管超音波検査のために必要となる血管領域の解剖学と生理学を理解している。
- 4) 血管領域の超音波検査で使用される医用超音波用語を適切に使用できる。
- 5) 血管領域の基本的な疾患の病態について理解している。
- 6) 代表的な血管疾患の治療法について理解している。
- 7) 指導検査士（血管領域）の役割について説明できる。
- 8) 安全基準に基づき，超音波検査者が安全・快適で健康的に働くための作業環境および超音波診断装置の設定を確認して検査できる。

2. 検査実施

一般目標

- 1) 実際に自らが安全・快適で健康的に血管超音波検査を行うために必要な知識，手技，結果報告の手法を習得する。

到達目標

- 1) 超音波診断装置の各部の名称と使用目的を説明できる。
- 2) 血管領域の対象臓器，疾患などの目的に応じて適切な装置の設定および探触子の選択ができる。
- 3) 検査中，必要に応じて適切な体位変換を行うことができる。また，検査中にパニック所見またはバイタルサイン悪化が疑われた場合は，直ちに検査を中止し，報告，必要な緊急対応を要請することができる。
- 4) 画像記録機器の画質調整を適切にして記録できる。
- 5) 血管超音波検査で見られるアーチファクトを判別できる。

- ・多重反射の原理と好発部位を説明できる。
 - ・サイドローブの原理と好発部位を説明できる。
 - ・屈折によるアーチファクトの原理と好発部位を説明できる。
 - ・ミラーイメージの原理と好発部位を説明できる。
 - ・後方エコー増強の原理ときたしやうい疾患を説明できる。
- 6) 病態に応じてカラードプラ法、パルスドプラ法が使い分けられる。
 - 7) ドプラ法で見られるアーチファクト(artifact)を判別できる。
 - 8) ドプラ法で見られるエイリアシング(aliasing)に対処できる。
 - 9) 最適な血流表示について説明できる。
 - 10) 画像の記録法について、種類とその長所・短所について説明できる。
 - 11) 適切な血管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

- 1) 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

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) カラードプラ法とパワードプラ法を使い分けられる。
- 4) 最大流速、最小流速、平均流速計測について説明できる。
- 5) 断面積を考慮した流量計測について説明できる。
- 6) ドプラ法による RI (resistance index), PI (pulsatility index) の計測と、その意味付けができる。
- 7) 低流速血流の評価ができる。
- 8) 血流波形の意味を説明できる。
- 9) 適切な角度補正について説明ができる。
- 10) 三次元表示法の原理と臨床的有用性が説明できる。

4. その他

一般目標

- 1) 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

- 1) カンファレンスが行える。
- 2) 研究発表ができる。
- 3) 日本超音波医学会認定超音波検査士（血管領域）を育成できる。
- 4) 超音波検査室の運営に有用な助言ができる。
- 5) 検査時に患者への適切な対応ができる。
- 6) 検査のリスクマネジメントができる。
- 7) 血管超音波検査の精度評価ができる。
- 8) 注意すべき感染症の種類・対策法を説明でき、安全な検査を行える。
- 9) 必要に応じて無菌的な走査法ができる。
- 10) 探触子の消毒法を説明できる。
- 11) 超音波診断装置の保守点検ができる。

Ⅲ. 血管領域超音波検査を行うのに必要な疾患の概念と超音波所見

1. 頭頸部血管領域の代表的な疾患

1) 成人における頭部の超音波検査

一般目標

頭蓋内血管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。

『超音波解剖』

到達目標

- (1) 脳の解剖について概説できる。
- (2) 頭蓋内の解剖について概説できる。
- (3) 頭蓋内脈管の立体解剖を説明できる。
- (4) Willis 動脈輪について説明できる。
- (5) 頭蓋内脈管の代表的な走行異常や変異を説明できる。

【頭蓋内動脈性疾患】

到達目標

- (1) 脳梗塞の基本的な病型について説明できる。
- (2) 頭蓋内動脈閉塞・狭窄の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (3) もやもや病の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (4) 浅側頭動脈—中大脳動脈バイパス術の超音波像について説明できる。
- (5) 脳内出血の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (6) 頭蓋内動脈瘤の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (7) 超音波検査の有用性と限界について説明できる。

2) 頸部動脈の超音波検査

一般目標

頸動脈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。

『超音波解剖』

到達目標

- (1) 頸部の脈管解剖について説明できる。
- (2) 頸動脈壁の構造について概説できる。
- (3) 頸動脈の立体解剖を説明できる。
- (4) 頸動脈の代表的な走行異常や変異を説明できる。

【頸動脈疾患】

到達目標

- (1) 頸動脈狭窄・閉塞の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (2) 要注意プラークの超音波像について説明できる。
- (3) 狭窄・プラークのフローチャートを説明できる。
- (4) 頸動脈プラークの局在部位を提示できる。
- (5) 頸動脈解離の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (6) 高安動脈炎の病態・症候および超音波像について説明できる。

- (7)巨細胞性動脈炎の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (8)その他の血管炎の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (9)頸動脈瘤の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (10)線維筋性異形成(FMD: fibromuscular dysplasia)の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (11)もやもや病の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (12)放射線障害性頸動脈病変の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (13)頸動脈内膜剥離術(carotid endarterectomy: CEA)・頸動脈ステント留置術(carotid artery stenting: CAS)の適応・手技について説明できる.
- (14)CEA・CAS後の超音波像について説明できる.
- (15)超音波検査の有用性と限界について説明できる.

【椎骨動脈・鎖骨下動脈疾患】

到達目標

- (1)椎骨動脈狭窄・閉塞の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (2)脳梗塞急性期における椎骨動脈閉塞のフローチャートについて説明できる.
- (3)Bow hunter 症候群の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (4)鎖骨下動脈狭窄・閉塞の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (5)鎖骨下動脈盗血現象・症候群の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (5)超音波検査の有用性と限界について説明できる.

2. 動脈領域の代表的な疾患

1) 大動脈および主要分枝の超音波検査

一般目標

大動脈および主要分枝(腎動脈は除く)の超音波検査における基本的事項と病態の超音波所見を理解する.

『超音波解剖』

- (1)大動脈壁の構造について説明できる.
- (2)大動脈および主要分枝の立体解剖について説明できる.
- (3)大動脈の代表的な分枝・走行異常や変異を説明できる.

【大動脈疾患】

到達目標

- (1)動脈瘤の分類(部位, 原因, 形態, 形状), 病態・症候および超音波像について説明できる.
 - a)瘤径計測, b)超音波の特徴的所見(サイン)について説明できる.
- (2)胸部大動脈瘤の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (3)胸腹部大動脈瘤の分類, 病態, および超音波像について説明できる.
- (4)腹部大動脈瘤の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (5)炎症性および感染性大動脈瘤の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (6)大動脈解離の分類, 病態・症候および超音波像について説明できる.
- (7)高安動脈炎の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (8)ベーチェット病の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (9)マルファン症候群(Marfan syndrome)の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (10)IgG4 関連疾患の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (11)ルリッシュ症候群(Leriche syndrome)の病態・症候および超音波像について説明できる.
- (12)shaggy aorta の病態・症候および超音波像について説明できる.

- (13)ステントグラフト(stent graft)挿入術後の超音波像について説明できる。
- (14)endoleak のタイプおよび超音波像について説明できる。
- (15)超音波検査の有用性と限界について説明できる。

【腹腔動脈・上腸間膜動脈疾患】

到達目標

- (1)腹腔動脈閉塞の病態・症候および超音波像を説明できる。
- (2)上腸間膜動脈閉塞の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (3)腹腔動脈解離の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (4)上腸間膜動脈解離の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (5)腹腔動脈瘤の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (6)上腸間膜動脈瘤の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (7)超音波検査の有用性と限界について説明できる。

2) 腎動脈の超音波検査

一般目標

腎動脈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。

『超音波解剖』

- (1)腎動脈の立体解剖について説明できる。
- (2)腎臓内の解剖について概説できる。
- (3)腎内の血管の立体解剖を説明できる。
- (4)腎動脈の代表的な走行異常や変異を説明できる。

【腎動脈疾患】

到達目標

- (1)動脈硬化性腎動脈狭窄(症)の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (2)高安動脈炎による腎動脈狭窄の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (3)動脈解離による病態・症候および超音波像について説明できる。
- (4)線維筋性異形成 (FMD: fibromuscular dysplasia) の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (5)腎動脈瘤の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (6)腎動静脈奇形の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (7)腎梗塞の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (8)慢性腎臓病 (CKD: chronic kidney disease) の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (9)腎移植後の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (10)超音波検査の有用性と限界について説明できる。

3) 末梢動脈の超音波検査

一般目標

末梢動脈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。

『超音波解剖』

- (1)動脈壁の構造について説明できる。
- (2)四肢動脈の立体解剖について概説できる。

(3)四肢動脈の代表的な走行異常や変異を説明できる。

【末梢動脈疾患】

到達目標

- (1)末梢動脈疾患(PAD: peripheral arterial disease)の関連疾患、病態・症候について説明できる。
- (2)Fontaine 分類について説明できる。
- (3)PAD の超音波像および臨床的意義について説明できる。
- (4)PAD のパルスドプラー所見について説明できる。
- (5)閉塞性動脈硬化症(ASO: arteriosclerosis obliterans)の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (6)バージャー病(TAO: thromboangiitis obliterans)の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (7)高安動脈炎の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (8)レイノー病・レイノー症候群(Raynaud syndrome)の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (9)末梢動脈瘤の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (10)動静脈奇形 (arteriovenous malformation) の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (11)膝窩動脈捕捉症候群の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (12)外膜嚢腫の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (13)遺残坐骨動脈の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (14)胸郭出口症候群の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (15)血管内治療(EVT: endovascular treatment) の手技および超音波像について概説できる。
- (16)血管穿刺後合併症の超音波像について説明できる。
- (17)アレンテストの手技および超音波像について説明できる。
- (18)超音波検査の有用性と限界について説明できる。

3. 静脈領域の代表的な疾患

1) 大静脈の超音波検査

一般目標

大静脈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。

『超音波解剖』

- (1)大静脈壁の構造について説明できる。
- (2)大静脈の立体解剖を説明できる。
- (3)大静脈の代表的な走行異常や変異を説明できる。

【大静脈疾患】

到達目標

- (1)上大静脈症候群の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (2)Budd-Chiari 症候群の病因・病態・症候および超音波像について説明できる。
- (3)下大静脈血栓症の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (4)下大静脈腫瘍浸潤の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (5)IVC フィルター留置の適応、病態・症候および超音波像について説明できる。
- (6)超音波検査の有用性と限界について説明できる。

2) 末梢静脈の超音波検査

一般目標

主に骨盤・下肢静脈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。

『超音波解剖』

- (1) 静脈壁の構造について説明できる。
- (2) 骨盤・下肢静脈の立体解剖について説明できる。
- (3) 骨盤・下肢静脈の生理について説明できる。
- (4) 骨盤・下肢静脈の代表的な走行異常や変異を説明できる。
- (5) 頸部静脈の解剖について説明できる。
- (6) 上肢、躯体静脈の立体解剖について説明できる。
- (7) 上肢、躯体の静脈の代表的な走行異常や変異を説明できる。

【末梢静脈疾患】

到達目標

- (1) 深部静脈血栓症(DVT: deep vein thrombosis)の病因・病態・症候および超音波像を説明できる。
- (2) DVT の治療について概説できる。
- (3) 下肢静脈瘤(varix of lower extremities)の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (4) 下肢静脈瘤の治療について概説できる。
- (5) EHIT(Endovenous Heat-Induced Thrombosis)の分類および超音波像について説明できる。
- (6) 慢性静脈還流不全(CVI: chronic venous insufficiency)の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (7) CEAP 分類について説明できる。
- (8) 血栓性静脈炎の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (9) 静脈脈瘤 (venous aneurysm) の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (10) 上肢静脈血栓症の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (11) ベーカー嚢胞 (嚢腫)の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (12) 超音波検査の有用性と限界について説明できる。

【その他の静脈疾患】

到達目標

- (1) ナットクラッカー症候群(nutcracker syndrome)の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (2) 腎静脈血栓症の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (3) 上腸間膜静脈血栓症の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (4) 静脈奇形、動静脈奇形 (arteriovenous malformation) の病態・症候および超音波像について説明できる。

4. その他脈管領域の代表的な疾患

1) シャント・vascular access(VA)の超音波検査

一般目標

シャント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。

『超音波解剖』

- (1) 上肢動脈の立体解剖について説明できる。
- (2) 上肢静脈の立体解剖について説明できる。
- (3) 上肢動静脈の走行異常について説明できる。

【シャント疾患】

- (1) シャント手技について説明できる。
- (2) シャント後の血流状態について説明できる。
- (3) シャント後の合併症について説明できる。

- (4)シャント後の合併症でみられる超音波像を説明できる。
- (5)シャント後の合併症に対する治療法について説明できる。
- (6)超音波検査の有用性と限界について説明できる。

2) リンパ管領域の超音波検査

一般目標

リンパ管疾患における基本的事項と病的状態を理解する。

『超音波解剖』

- (1)リンパ管壁の構造について説明できる。
- (2)リンパ節の構造について説明できる。
- (3)リンパ管の解剖について概説できる。
- (4)リンパ管の代表的な走行異常や変異を説明できる。

【リンパ管疾患】

- (1)リンパ浮腫(lymphedema)の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (2)リンパ節腫大の病態・症候および超音波像について説明できる。
- (3)超音波検査の有用性と限界について説明できる。

IV. 血管超音波の手技:走査法および関連手技

到達目標

- 1) 血管超音波検査の基本的走査法の種類を説明でき、系統的に走査し、表示できる。
- 2) 血管超音波検査での適切な体位を説明できる。
- 3) 主要な血管を長軸像、短軸像で描出できる。
- 4) 血管超音波検査における死角について説明できる。
- 5) 血管超音波検査の各種血流イメージング法について説明できる。
- 6) カラー Doppler 法、パルス Doppler 法を血管疾患の鑑別診断に用いることができる。
- 7) 血流波形の意義について説明できる。
- 8) 血管超音波検査でみられる代表的なアーチファクトおよび軽減法について説明できる。