脳卒中専門医共通カリキュラム

序言

脳卒中専門医取得のための研修を行う医師は、脳卒中専門医の定義に基づいて作成された下記の「脳卒中専門医共通カリキュラム」に準拠した研修を行う必要がある。

この共通カリキュラムは各医療領域の医師が脳卒中専門医として「内容を熟知すべき共通の項目」を記載してある。

目次

Ⅰ．脳の解剖と機能

1. 運動系
2. 感覚系
3. 大脳皮質
4. 大脳基底核
5. 小脳と脳幹
6. 脳神経
7. 脳血管（動脈、静脈・静脈洞）
8. 髄膜（硬膜、くも膜、軟膜）
9. 全身臓器の解剖と機能

Ⅱ．生理

1. 脳循環代謝
2. 脳血流自動調節能
3. 血液脳関門
4. 髄液循環
5. 血管内皮機能
6. 酸化ストレス
7. 遅発性神経細胞死
8. 頭蓋内圧
9. 全身臓器の生理学
10. 神経血管ユニット（Neurovascular Unit）

Ⅲ．脳卒中の疫学・社会医学

1. 疫学：発生率・死亡率、我が国の特徴、年次推移
2. 社会医学：介護保険、医療経済、医療保険
3. 脳卒中の危険因子の疫学

Ⅳ．脳卒中の病型、病態生理、病理

1. 脳卒中の病型分類
2. 脳卒中の病態生理
3. 脳卒中の病理
4. 脳卒中の病態における血小板・血液凝固因子
5. 無症候性血管障害・脳血管病変
6. 未破裂脳動脈瘤
7. 一過性脳虚血発作
8. アテローム血栓性脳梗塞

9. 心原性脳塞栓症
10. ラクナ梗塞
11. Branch atheromatous disease
12. 潜因性脳梗塞（cryptogenic stroke)、Embolic stroke of undetermined sources (ESUS)
13. 奇異性脳塞栓症（卵円孔開存を合併した塞栓源不明の脳塞栓症を含む）
14. 高血圧性脳出血
15. 非高血圧性脳出血
16. くも膜下出血
17. 脳動脈解離
18. 脳卒中関連疾患
19. 脳小血管病

Ⅴ．脳卒中の診断、臨床評価

1. 脳卒中の症候、緊急検査
2. 画像診断
3. 脳卒中の鑑別診断

Ⅵ．脳卒中の治療

A. 脳卒中一般
1. 脳卒中一般の管理
2. Stroke Care Unit (SCU)・Stroke Unit (SU)
3. 脳卒中一般の危険因子の管理
4. 地域連携

B. 脳梗塞・TIA
1. 脳梗塞急性期
2. 特殊な病態による脳梗塞の急性期治療
3. TIA の急性期治療と脳梗塞発症予防
4. 脳梗塞慢性期
5. 潜因性脳梗塞（cryptogenic stroke)、ESUS (embolic stroke of undetermined source)
6. 奇異性脳塞栓症（卵円孔開存を合併した塞栓源不明の脳塞栓症を含む）

C. 脳出血
1. 脳出血の予防
2. 高血圧性脳出血の非手術的治療
3. 慢性期脳出血の管理
4. 高血圧性脳出血の手術適応
5. 高血圧以外の原因による脳出血の治療

D. くも膜下出血
1. くも膜下出血の発症予防
2. 初期治療
3. 脳動脈瘤治療－治療法の選択
4. 脳動脈瘤治療－外科的治療
5. 脳動脈瘤治療－血管内治療
6. 脳動脈瘤治療－保存的治療法など

E. 無症候性脳血管障害
1. 無症候性脳梗塞（大脳白質病変を含む）
2. 無症候性脳出血
3. 無症候性頚部・脳内血管狭窄・閉塞

4. 無症候性脳動静脈奇形
5. 未破裂脳動脈瘤

F. その他の脳血管障害
1. 頭蓋内・外動脈解離
2. もやもや病（Willis 動脈輪閉塞症）
3. 小児の脳血管障害（もやもや病を除く）
4. 妊娠・分娩に伴う脳血管障害
5. 脳静脈・静脈洞閉塞症
6. 可逆性脳血管攣縮症候群（RCVS）
7. 高血圧性脳症
8. 片頭痛
9. 脳アミロイド血管症
10. 血管性認知症
11. 全身疾患に伴う脳血管障害

G. リハビリテーション
1. 脳卒中リハビリテーションの進め方
2. 主な障害・問題点に対するリハビリテーション

Ⅶ. 医療倫理と医療安全
1. 脳卒中の診断、治療に関する医療倫理
2. 脳卒中患者を対象とした臨床試験
3. 脳卒中に関するインフォームドコンセント
4. 脳卒中全般に関する医療安全
5. 医療安全のためのチーム医療体制
6. 脳卒中に関する医療訴訟

Ⅷ. 脳卒中の医療システム
1. クリニカルパス、地域連携パス、地域包括ケアシステム
2. 医療保険、介護保険などの保険制度
3. 脳卒中に関連する法律（脳卒中・循環器病対策基本法）
4. 脳卒中相談窓口と脳卒中療養相談士
5. 病院前救護と病院前脳卒中評価スケール

Ⅰ．脳の解剖と機能

1．運動系

■研修のポイント

脳卒中患者では運動系は最も障害される頻度が高くかつ最も顕著に障害されることが多い神経系統であるため、研修に当たってはその解剖と機能を十分に理解する必要がある。

特に脳卒中発症時には、神経学的診察は迅速・的確である必要があり、また意識障害を伴うために限られた神経学的診察しか行えないこともある。研修では、限られた運動系についての情報に基づいて適切に以下の 3 段階の診断が行えるようになる必要がある。すなわち、①病変部位はどこか（部位診断、あるいは高位診断）、②病変の性格はどのようなものか（脳卒中の可能性の評価、脳卒中以外の疾患の鑑別）、③重症度はどの程度か、の 3 段階である。

また運動系の解剖についての理解は、外科的手術のアプローチ法、術後の後遺症を考える上でも極めて重要で、いかに後遺症としての運動障害を残さずに手術するかはこうした知識の上に成り立っていることを研修では理解する必要がある。

■到達目標

1）運動系（錐体路、錐体外路）、特に錐体路の経路を述べることができる。

・錐体路の解剖学的走行を詳述でき、錐体路が障害された時の局所徴候を説明できる。

・運動麻痺の病巣として、前頭葉運動野、錐体路、脳神経核および脊髄前角細胞、末梢神経、神経筋接合部、骨格筋を挙げることができ、神経学的所見から筋力低下をきたす病巣が鑑別できる。

2）反射（腱反射、表在反射、病的反射）について説明できる。

・腱反射、表在反射、病的反射の種類と、刺激部位・求心路・反射中枢・遠心路・効果器について説明でき、それぞれの反射の亢進・低下、出現の有無の意義を説明できる。

3）歩行障害について説明できる。

・はさみ脚歩行、片麻痺歩行、鶏歩、動揺歩行、運動失調性歩行、小刻み歩行など異常歩行の特徴と原因病巣・疾患を説明できる。

4）筋萎縮について説明できる。

・神経原性筋萎縮、筋原性筋萎縮、廃用性筋萎縮の違いについて説明できる。

5）構音障害について説明できる。

・失語と構音障害の違いを説明できる。

・構音障害をきたす病巣を説明できる。

6）嚥下障害

・生理的な嚥下の過程を説明できる。

・嚥下障害をきたす病巣を説明できる。

・球麻痺と偽性球麻痺の違いを説明できる。

2. 感覚系

■研修のポイント

「しびれ感（感覚低下）」だけで発症する脳卒中は少なくない。また特徴的な感覚障害の分布や障害された感覚の種類から容易に脳幹部の病巣診断がつくこともある。また感覚系が障害された結果、後遺症として顔や上下肢に激痛が残ってしまうこともある。

このように脳卒中の臨床において感覚系の解剖と機能を十分に理解することは極めて重要であり、研修での習得が必要である。

■到達目標

1）表在感覚、深部感覚の受容機序と伝導路を説明できる。

・表在感覚の種類とそれぞれの走行を、皮膚分節・末梢神経から、脊髄・脳幹部・大脳に至るまで説明でき、病巣部位により特徴的な障害部位の分布を説明できる。

・深部感覚の種類とそれぞれの走行を、皮膚分節・末梢神経から、脊髄・脳幹部・大脳に至るまで説明でき、病巣部位により特徴的な障害部位の分布を説明できる。

2）感覚障害・しびれ感について説明できる。

・感覚の伝導路を説明でき、その知識に基づいて感覚障害・しびれ感の病巣を説明できる。

・代表的な感覚障害の分布のパターンとして、半側感覚障害、一側顔面と対側の全身の感覚障害、宙づり型感覚障害、手袋靴下型の感覚障害、感覚解離などの病巣を説明できる。

・感覚の種類と感覚障害・しびれ感の種類を説明できる。

3）神経痛

・神経痛の種類と、神経痛をきたす病巣、病因を説明できる。

4）痛覚、温度覚、触覚などの表在感覚の評価を適切に行い、障害部位の分布から病巣が診断できる。

・振動覚、位置覚の評価が適切に行える。

・複合感覚として、2 点識別覚、皮膚書字覚、立体認知、2 点同時刺激識別覚の評価が適切に行える。

3. 大脳皮質

■研修のポイント

失語、失行、失計算、さらには総合的な認知機能にいたるまで大脳皮質は「人間らしさ」を維持する上で最も重要な器官であり、大脳皮質の機能解剖を理解することは脳卒中の治療にあたって最も重要な課題の一つである。すなわち、脳卒中の治療に当たってはいかに大脳皮質の障害を少なくするかを常に念頭において行う必要があることを研修では理解する必要がある。

また大脳皮質は機能の局在性が明確な領域が多く存在するため、局所徴候から病巣診断を行う上でも十分な機能解剖学的理解が求められる。

このように脳卒中の臨床において大脳皮質の解剖と機能を十分に理解することは極めて重要であり、研修での習得が必須である。

■到達目標

1）大脳半球の解剖学的構造とそれらを構成する各部位の機能を説明でき、各部位が障害された時の局所徴候を説明できる。

2）高次機能の種類と高次機能障害をきたす病巣を述べることができる。

・大脳皮質の機能局在（運動野、感覚野、言語野、連合野、視覚野）を説明できる。

・記憶・学習の機序と辺縁系の解剖学的構造を説明でき、記銘力障害をきたす病巣を説明できる。

・失語・失行・失認の種類とそれぞれの病巣を説明できる。

・優位半球と劣位半球の局所徴候の違いを説明できる。

3）意識障害の診察ができる。

・声かけ、揺さぶり、痛覚反応などにより意識障害のレベルを的確に判定できる。

・意識障害のある患者における神経学的所見の取り方を説明できる。

・意識障害の時にみられる代表的呼吸パターンとその病巣を説明できる。

4）精神症状の診察ができる。

・不安、不穏、うつ状態、興奮状態、幻覚、妄想、情動失禁などの精神症状を説明できる。

5）認知症・健忘の診察ができる。

・日時、場所、ひとについての見当識を評価できる。

・即時記憶、近時記憶・遅延再生、遠隔記憶を評価できる。

・適切に計算能力を評価できる。

・常識・抽象思考・判断力を評価できる。

・改訂長谷川式簡易知能評価スケール、ミニメンタルステート検査を用いて高次機能を評価できる。

6）失語・失行・失認の診察ができる。

・自発言語、復唱、物品呼称、従命反応・言語了解、読字、書字などを評価することで失語が適切に評価できる。

・非流暢性失語と流暢性失語の違いを説明できる。喚語障害、保続、錯語、語間代、反響言語などの症状を説明できる。

・肢節運動失行、観念運動性失行、観念性失行の症状を説明でき、適切な指示によりこれらを評価できる。

・構成障害の検査が適切に行える。

・着衣失行の評価が適切に行える。
・視覚性失認、聴覚性失認、触覚性失認の評価が適切に行える。
・直線の二等分、線分抹消テスト、図形模写、時計描写などにより半側空間無視の評価が適切に行える。
・地誌失認の評価が適切に行える。
・Gerstmann 症候群の主症状、病巣を説明できる。
・半側身体失認の症状、病巣を説明できる。
・病態失認の症状、病巣を説明できる。
7) 半盲の診察ができる。
・対坐試験による視野の評価が行える。
・同名性半盲、両耳側半盲の病巣を説明できる。
・上同名性四分盲、下同名性四分盲の病巣を説明できる。

4. 大脳基底核

■研修のポイント

大脳基底核は脳卒中の好発部位であり、研修ではその機能解剖、局所症状を熟知する必要がある。

■到達目標

1) 大脳基底核の解剖、線維連絡を説明できる。
2) 不随意運動の種類、特徴が説明できる。
・静止時振戦、姿勢時振戦、運動時振戦、企図振戦、終末振戦の違いを説明できる。
・振戦、舞踏運動、アテトーゼ、ジストニア、バリズムの違いを説明できる。
・ミオクローヌス、ミオキミア、線維束性収縮の違いを説明できる。

5. 小脳と脳幹

■研修のポイント

小脳を障害する脳卒中では、めまい、悪心、頭痛などを主訴とし局所徴候に乏しい場合がある。また頭部 CT では小脳・脳幹の梗塞は骨によるアーチファクトのため低吸収域が明らかでない場合がある。

一方、脳幹部の病巣による症状は多彩で、運動障害、感覚障害、脳神経障害をきたすものから意識障害、呼吸障害といったバイタルに影響を与える症状までさまざまである。

研修では、小脳・脳幹部の機能解剖に習熟し、局所徴候から病巣診断が的確にできるようになる必要がある。また治療にあっては脳幹部に起こした脳卒中の病巣は容易にバイタルに影響することを理解し、病巣を最小限にとどめる重要性を理解する必要がある。

■到達目標

1）脳幹の解剖学的構造を、神経伝導路、脳神経の走行を含めて説明でき、各部位が障害された時の局所徴候を説明できる。

2）運動失調について説明できる。

・小脳性・前庭性・感覚性運動失調を区別して説明できる。

3）めまい

・めまいをきたす疾患の種類と病態を説明できる。

・めまいの性状、誘発刺激、随伴症状の違いにより中枢性めまいと末梢性めまいを鑑別できる。

4）運動失調の診察が適切に行える。

・指鼻指試験、手回内回外検査、踵膝試験などにより四肢の失調症の診察が適切に行える。

・小脳障害に伴う不明瞭発語、断綴性発語の有無が評価できる。

・小脳障害に伴う眼振、衝動性追従眼球運動の有無が評価できる。

・Stewart-Holmes 反跳現象が適切に評価できる。

・Mann の肢位、つぎ足歩行、片足立ちなどにより体幹失調および失調性歩行を評価できる。

・小脳性失調症、脊髄後索型失調症、大脳性失調症、前庭性失調症が症候学的に鑑別できる。

6. 脳神経

■研修のポイント

脳幹部に起きた脳血管障害によりさまざまな脳神経の障害が出現し、核下性に障害された脳神経の症状と核上性の障害の組み合わせは古典的に「～症候群」として病巣診断で重要視されてきた。画像診断が進歩した今日でも、迅速・的確に病巣を診断できるため代表的な脳幹部病変の症候群は熟知している必要がある。

また脳神経は血管病変が圧迫を起こしたり、手術の際のアプローチで問題となったりするために、髄外での走行も研修では熟知する必要がある。

■到達目標

・脳神経の名称、核の局在、脳幹から出てくる位置、その走行、頭蓋骨に入る位置とその名称、分布を説明でき、脳神経が障害された時の局所徴候を説明できる。

・視力、視野、眼底が適切に評価できる。

・眼球運動、眼瞼下垂、瞳孔不同、対光反射が適切に評価できる。

・眼振、複視が適切に評価できる。

・顔面の感覚障害が適切に評価できる。

・咬筋、側頭筋の麻痺、筋萎縮の有無を適切に評価できる。

・中枢性顔面神経麻痺と末梢性顔面神経麻痺の違いを説明できる。

・味覚の異常を評価できる。

・聴覚の評価、Weber 試験、Rinne 試験が適切に行える。
・感音性難聴と伝音性難聴の違いが説明できる。
・軟口蓋、咽頭後壁の運動麻痺を評価できる。
・胸鎖乳突筋、上部僧帽筋の麻痺、筋萎縮を適切に評価できる。
・舌の麻痺、萎縮、線維束性収縮を評価できる。

7. 脳血管（動脈、静脈・静脈洞）

■研修のポイント

脳血管障害の病態を理解し治療に取り組むには、脳血管の解剖学的理解は不可欠である。まず脳動脈の走行、分岐、支配する脳領域に習熟し、各脳動脈が閉塞した時に出現する症状を説明できる必要がある。また動脈が近接する脳神経や静脈洞などとの位置関係についても理解する必要がある。さらに脳静脈・静脈洞の走行、流入、還流する脳領域を理解する必要がある。

■到達目標

1）総頚動脈、内・外頚動脈の走行、位置関係を説明できる。頭蓋内での内頚動脈の走行を説明できる。内頚動脈から分岐する動脈を挙げ、その分枝の走行が説明できる。

2） 中大脳動脈、前大脳動脈、後大脳動脈とその穿通動脈の走行、支配する脳領域を説明できる。それぞれの血管が閉塞した時の症状を説明できる。

3）椎骨動脈、脳底動脈の走行を説明できる。それぞれの血管から分岐する血管を挙げ、閉塞した時の症状を説明できる。

4） ウィリス動脈輪の成り立ち、および各血管の吻合について頻度の高い正常変異を説明できる。

5）静脈洞の名称、走行を説明できる。また静脈洞に流入する皮質静脈と深部静脈およびそれらが還流する脳領域を示すことができる。

6）各静脈洞が閉鎖した時の病態が説明できる。

8. 髄膜（硬膜、くも膜、軟膜）

■研修のポイント

脳を包む 3 種の髄膜の位置関係を説明でき、くも膜下出血、硬膜下血腫、硬膜外血腫の位置関係と広がりについて説明できる。脳脊髄液とくも膜下腔との関係を説明できる。

■到達目標

・頭蓋骨と硬膜、大脳鎌、小脳テントの位置関係を説明できる。硬膜の性状を説明できる。
・頭蓋骨、硬膜、くも膜、軟膜、脳表の位置関係を説明できる。

9. 全身臓器の解剖と機能

■研修のポイント

脳卒中の臨床では、脳神経系だけを診療できればよいのではなく、全身の管理もできなければならない。また脳卒中患者では、基礎疾患や合併症に内科疾患を持つことが多い。こうしたことから、脳卒中専門医には全身臓器に対する理解や、内科疾患の知識が求められる。

また脳神経系においても、脳卒中を引き起こす中枢神経疾患や、脳卒中と鑑別が必要となる中枢神経疾患、末梢神経疾患や筋疾患についての知識も必要である。

研修においては、全身臓器の基本的な解剖についての知識を有し、それらの機能を説明できることが求められる。

■到達目標

・脊髄、末梢神経（運動、感覚、自律神経）、筋の解剖と機能を説明できる。

・心臓、動脈系、毛細血管系、静脈系、リンパ系の解剖と機能を説明できる。

・呼吸器系、腎尿路系、内分泌系、消化器系、造血系、皮膚、関節、結合組織の機能と構造を説明できる。

Ⅱ．生理

1. 脳循環代謝

■研修のポイント

脳のエネルギー代謝の特徴やそのエネルギーを供給する循環についての生理学的な知識は、脳卒中の病態を理解し適切に治療する上で不可欠である。研修においては、生理的な脳血流の調節機序、脳血流低下の程度と脳の組織障害、くも膜下出血後の脳血管攣縮の合併など臨床に必要な生理・病態に関する脳循環代謝の基礎知識を習得する必要がある。

■到達目標

1）脳のエネルギー代謝について説明ができる。

・脳はエネルギー源としてグルコースのみを用いており、したがって脳の活動はグルコース代謝を測定することが説明できる。

・脳血流の低下に伴い、ニューロンは電気的に活動を停止し、さらに血流が低下すると細胞膜の電位を維持できなくなり、最終的には壊死に陥ることが説明できる。

・脳代謝と循環のカップリングの仕組みがあり、脳の活動亢進に伴い脳血流が増加することが説明できる。

2）脳循環の調節機序について説明できる。

・脳循環の筋原性調節、代謝性調節、神経原生調節について説明できる。

・脳循環の調節における血管内皮細胞の意義について説明できる。

・血液中の二酸化炭素、組織アシドーシス、代謝亢進に伴って増加する液性因子が脳循環に及ぼす影響について説明できる。

・脳血流量と脳血液量の違いを説明できる。

2. 脳血流自動調節能

■研修のポイント

脳循環は、ある範囲で血圧が変動しても一定に維持される仕組みを有している。これが脳血流自動調節能である。

血圧の調節の際には、急激に自動調節能を超えて血圧を低下/上昇させると脳循環が低下/上昇し失神や脳梗塞、脳浮腫を起こしやすくしてしまうことを研修ではよく知っておく必要がある。

■到達目標

1）脳血流自動調節能について説明できる。

・正常者で自動調節能を説明できる。

・高血圧患者で自動調節能カーブが右方へ移動していることが説明できる。

・薬剤が脳血流自動調節能に及ぼす影響を説明できる。

・脳虚血その他の病態による自動調節能の破綻について説明できる。

2) 自動調節能の範囲を超えて血圧が低下した時に出現する症状・病態（失神、一過性脳虚血発作、脳梗塞）を説明できる。

3) 自動調節能の範囲を超えて血圧が上昇した時に出現する症状・病態〔高血圧性脳症、Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome(PRES)〕を説明できる。

4) 血行再建術後の過灌流症候の病態とその症候を説明できる。

5) 脳卒中ハイリスク患者において高血圧を治療する際に、注意すべき点を説明できる。

3. 血液脳関門

■研修のポイント

脳梗塞によって障害された脳内にある血管は血液脳関門が破綻するため、脳浮腫をきたす。

研修においては、血液脳関門の正常時の生理的な意義と脳卒中発症時における病態を理解しておく必要がある。

■到達目標

1) 血液脳関門の生理的役割について説明できる。

・血液脳関門を構成する細胞(血管内皮細胞)、分子的構造(tight junction)、維持に関与する細胞（周皮細胞、星状膠細胞)、構造体（細胞外マトリックス）の関係を説明できる。

2) 脳梗塞における血液脳関門の破綻の重要性について説明できる。

・血液脳関門の破綻による脳浮腫の形成の病態を説明できる。

3) 血液脳関門を破壊／保護する病態、薬剤について説明できる。

・酸化ストレスによる血液脳関門の破壊について説明できる。

・ラジカルスカベンジャーによる血液脳関門保護作用について説明できる。

4. 髄液循環

■研修のポイント

脳出血によって髄液循環が障害されると急性水頭症をきたし脳圧の亢進から脳ヘルニアをきたすことがある。研修においては、髄液循環の生理的状態および脳卒中で異常をきたす病態を理解し、適切な治療法について説明できる必要がある。

■到達目標

・髄液の産生、通過経路、吸収について説明できる。

・脳出血における髄液の通過障害発症の機序、病態について説明できる。

・くも膜下出血における髄液の通過障害発症の機序、病態について説明できる。

5. 血管内皮機能

■研修のポイント

高血圧、脂質異常症、糖尿病などのリスクがあると、主幹動脈の血管内皮障害をきたしアテローム血栓症の引き金になる。また血管内皮細胞は脳血管の収縮・拡張や血管壁での抗血栓・血栓促進性を調節するため虚血性脳血管障害の予防・病態・治療を理解する上で極めて重要な要素である。

研修においては、正常時の血管内皮細胞の機能を理解すると同時に、アテローム血栓の形成過程および血栓症発症の急性期における血管内皮細胞の役割を熟知し、血管内皮細胞を標的とした治療法について説明できる必要がある。

■到達目標

1) 正常時における血管内皮細胞の機能について、脳血管収縮・拡張、抗血栓性・血栓促進性、血液脳関門の維持などの点から説明できる。

2) アテローム血栓症の発症機序における主幹動脈血管内皮細胞傷害の意義について説明できる。

3) 血管内皮細胞の抗血栓性とプラークの破綻による血栓形成の機序について説明できる。

4) 血管攣縮の機序として血管内皮機能障害の関与について説明できる。

6. 酸化ストレス

■研修のポイント

高血圧、脂質異常症、糖尿病などのリスクがあると、主幹動脈の血管内皮細胞が酸化ストレスによって傷害されアテローム血栓症の引き金になる。また酸化ストレスは虚血・再灌流時に脳・脳血管で大量に発生することが知られ、脳浮腫、内皮細胞・ニューロンの傷害に関与すると考えられている。脳梗塞急性期にラジカルスカベンジャーを投与するのはこれに対する治療である。

研修においては、動脈硬化形成における酸化ストレスの意義を理解すると同時に、脳梗塞急性期の病態における酸化ストレスの重要性を熟知し、これに対する治療法を理解する必要がある。

■到達目標

・動脈硬化形成における酸化ストレスの産生機序、血管障害メカニズムを説明できる。

・脳梗塞急性期、特に虚血再灌流における酸化ストレスの産生機序、内皮細胞・ニューロンへの傷害性、脳浮腫への関与などについて説明できる。

・脳梗塞急性期の治療におけるラジカルスカベンジャーの作用機序・効果について説明できる。

7. 遅発性神経細胞死

■研修のポイント

脳虚血の際に血流が低下する程度によって、まずニューロンは電気的活動を停止し、次に膜電位が維持できず脱分極し、さらには壊死に陥る。ニューロンが壊死に陥らない程度の虚血であっ

ても再灌流後しばらくすると神経細胞が死滅していく現象が報告され「遅発性神経細胞死」と命名された。

研修においては、遅発性神経細胞死の機序を理解し、臨床での脳虚血再灌流時の病態における遅発性神経細胞死の意義を理解する必要がある。

■到達目標

・遅発性神経細胞死の成立機序としてアポトーシス、グルタミン酸毒性、細胞内カルシウム濃度の上昇の関与を説明できる。

・ニューロンが遅発性神経細胞死を起こしやすい部位を説明できる。

・脳梗塞急性期、特に虚血再灌流における遅発性神経細胞死の意義について説明できる。

8. 頭蓋内圧

■研修のポイント

脳卒中急性期では頭蓋内圧の亢進により脳ヘルニアを起こし、しばしば致命的となる。

研修においては、頭蓋内圧亢進の機序を理解し、頭蓋内圧亢進によって引き起こされる病態を理解し、適切な頭蓋内圧亢進症の治療法を熟知する必要がある。

■到達目標

・脳浮腫、出血など脳卒中急性期における頭蓋内圧亢進の機序を説明できる。

・頭痛、クッシング現象、脳ヘルニアなど頭蓋内圧亢進によって引き起こされる症状、病態について説明できる。

・画像、臨床症状などから頭蓋内圧亢進を評価できる。

・投薬、外科治療法の概略など頭蓋内圧亢進に対する治療法を説明できる。

9. 全身臓器の生理学

■研修のポイント

中枢神経系はすべての臓器を支配しているといっても過言ではない。逆にすべての臓器の影響を受けることもある。したがって脳卒中専門医は全身臓器の生理学的知識を持ち、脳卒中とともに生じてくる全身臓器の異変に迅速に対処する必要がある。

■到達目標

・ 脳卒中以外で中枢神経系を障害する疾患の病態について説明できる。脳卒中と類似の症候を呈しうる神経疾患を説明できる。

・脊髄、末梢神経、神経筋接合部、筋の生理機能を説明でき、その障害により生じうる疾患について説明できる。

・不整脈、心不全、心筋虚血、血圧異常の発生機序を述べ、原因となる疾患について説明できる。

・ 血糖、脂質、尿酸の値に影響する因子を述べ、それぞれの異常をきたす疾患について説明でき

る。ビタミン不足や過剰について説明できる。

・血液・血栓止血系障害、内分泌障害、呼吸障害、泌尿器系障害（慢性腎不全など）、消化器系障害（肝性脳症など）、運動器障害、免疫障害について、その機序を述べ、原因となる疾患について説明できる。

10. 神経血管ユニット（Neurovascular Unit）

■研修のポイント

脳の活動はニューロンのネットワークから成り立つが、ニューロンの活動は、周囲のアストロサイトおよび血管によって支えられている。このようにニューロン・グリア・血管は機能、代謝、構造の観点から一つのユニットとしてとらえたものが神経血管ユニットである。脳虚血、脳出血、脳浮腫といった脳卒中の基礎的病態を理解し、適切な治療を行う上で神経血管ユニットについての知識は不可欠である。

■到達目標

・神経血管ユニットの解剖学的構造について説明できる。

・神経血管ユニットの生理的役割、Neurovascular couplingについて説明できる。

・脳卒中の病態における神経血管ユニットの変化を説明できる。

Ⅲ. 脳卒中の疫学・社会医学

1. 疫学：発生率・死亡率、我が国の特徴、年次推移

■研修のポイント

専門医として脳卒中の医療に携わるからには、我が国における脳卒中の基本的疫学について知っておく必要がある。また疫学は年々変化するものであり、絶えず新しい情報を入手するように心がける。

■到達目標

・厚生労働省「人口動態統計」や代表的な大規模試験である「久山町研究」「Framingham 研究」などに基づいて、我が国の脳血管障害の発症率、脳血管障害による死亡率、全死因に占める脳卒中の割合、経年変化を説明できる。

・WHO のデータなどに基づいて、欧米・アジアと比較した日本の脳卒中死亡率の特徴を説明できる。

・脳卒中の病型（脳梗塞、脳出血、くも膜下出血）、特に脳梗塞の各病型（アテローム血栓性脳梗塞、ラクナ梗塞、心原性脳塞栓症）の年次推移・傾向を説明できる。

2. 社会医学：介護保険、医療経済、医療保険

■研修のポイント

脳卒中の医療を取り巻く社会的側面についても関心を持ち、熟知しておく必要がある。

研修では、退院後の福祉、介護保険の仕組みを知り、医療保険による脳卒中治療の適応と限界、また脳卒中の診療が医療経済に与える影響を理解しておく必要がある。

■到達目標

・福祉制度の一つとして、介護保険の仕組みを説明でき、脳卒中慢性期での退院後の地域サービスをスムーズに導入できる。

・脳卒中、特に寝たきりの患者によって生じる医療経済の負担について説明できる。

・医療保険制度について説明でき、脳卒中治療における医療保険の適応・限界について説明できる。

・身体障害者福祉法について説明できる。

・指定難病に対する医療費助成制度を説明できる。

・脳卒中に関連する以下の指定難病について説明できる。

もやもや病、皮質下梗塞と白質脳症を伴う常染色体優性脳動脈症（CADASIL）、禿頭と変形性脊椎症を伴う常染色体劣性白質脳症（CARASIL）、脳表ヘモジデリン沈着症、特発性血栓症（遺伝性血栓性素因によるものに限る）、特発性血小板減少性紫斑病、血栓性血小板減少性紫斑病、高安動脈炎、巨細胞性動脈炎、結節性多発動脈炎、顕微鏡的多発血管炎、原発性抗リン

脂質抗体症候群、全身性エリテマトーデス、シェーグレン症候群、ベーチェット病、副腎白質ジストロフィー、特発性拡張型心筋症、肥大型心筋症、拘束型心筋症、マルファン症候群、エーラス・ダンロス症候群、一次性ネフローゼ症候群、潰瘍性大腸炎、家族性高コレステロール血症（ホモ接合体）、サルコイドーシス、弾性線維性仮性黄色腫、ミトコンドリア病、ライソゾーム病、オスラー病

3. 脳卒中の危険因子の疫学

■研修のポイント

脳卒中発症率の年次推移および脳梗塞病型別発症率の推移の背景には、食生活の欧米化、肥満・糖尿病の増加といった危険因子の変化が大きく影響している。

研修では、脳卒中の危険因子の動向についての正しい知識を整理しておく。

■到達目標

・高血圧の有病率の年次推移および脳血管障害・脳梗塞各病型の発症に与える影響について説明できる。

・糖尿病の有病率が増加していることと脳卒中の発症について説明できる。

・脂質代謝異常・肥満の疫学と脳卒中発症の動向について説明できる。

・喫煙率の変化が脳卒中の発症の疫学、脳梗塞病型別発症頻度におよぼす効果について説明できる。

・心房細動の疫学と脳卒中発症の動向について説明できる。

Ⅳ．脳卒中の病型、病態生理、病理

1. 脳卒中の病型分類

■研修のポイント

代表的な脳卒中の病型分類である NINDS の CVD-Ⅲ分類(1990)および TOAST 分類について理解し、二つの分類の異同、分類不能な病態、分類法の問題点について熟知しておく必要がある。

研修においては、これらの基準に基づいて各臨床症例を病型診断できる必要がある。

■到達目標

・NINDS の CVD-Ⅲ分類(1990)に基づいて、脳卒中を「脳出血」「くも膜下出血」「脳動静脈奇形に伴う頭蓋内出血」「脳梗塞」の 4 つに分類できる。

・NINDS の CVD-Ⅲ分類(1990)に基づいて、脳梗塞の発症機序を 3 つ挙げ、その病態を説明できる。

・NINDS の CVD-Ⅲ分類(1990)に基づいて、脳梗塞の臨床カテゴリーを 4 つに分類できる。

・TOAST 分類に基づいて、急性期脳梗塞を「大血管アテローム硬化」「心原性脳塞栓」「小血管閉塞」「その他の原因」「原因不明」の 5 つのカテゴリーに分類できる。

・Branch atheromatous disease、大動脈原性脳塞栓、奇異性脳塞栓症、embolic stroke of undetermined sources(ESUS)などが、分類されない、あるいは「その他」に分類されてしまうことの問題を説明できる。

2. 脳卒中の病態生理

■研修のポイント

脳卒中を診断し分類するにはその病態を知らなければならない。脳卒中に共通する病態としては、脳血管の破綻を原因に、突然に血流障害や出血をきたしてくる点が挙げられる。実際には、病状によっては血流障害が完成するまで数日かかったり、再出血によって血腫が増大したりすることもあり、その間症状は進行するため、必ずしも突発完成型ばかりとは言えない。

研修においては、これらの病態に基づいてそれぞれの症例が的確に診断できる必要がある。

■到達目標

・脳卒中に共通した病態を説明できる。

・脳卒中の病型分類と病態の違いを説明できる。

3. 脳卒中の病理

■研修のポイント

脳梗塞の責任血管の病理として、主幹動脈の動脈硬化性変化、および破綻したプラーク上での血小板血栓の形成が挙げられる。さらに閉塞した血管が支配する脳では、脳浮腫・壊死が起きる。脳浮腫の結果、脳ヘルニアを生じれば二次性のヘルニアの病理所見もこれに加わる。

一方、脳出血やくも膜下出血では破綻した血管とともに脳内・くも膜下腔に血腫が形成される。

研修においては、これらの生活習慣病を背景として起きる典型的な脳卒中の病理を理解するとともに、脳卒中をきたすその他の原因疾患の病理についても理解しておく必要がある。

■到達目標

・脳卒中の病型とそれぞれの病理を説明できる。

・赤色血栓と白色血栓の違いを説明できる。

・腫瘍塞栓症、脂肪塞栓症、細菌塞栓症などの塞栓の病理について説明できる。

・大動脈や頭蓋内外主幹動脈に形成されるアテロームの病理および血小板血栓形成の過程を説明できる。

・穿通枝動脈領域に形成される細小動脈硬化症としてlipohyalinosisやfibrinoid necrosisについて説明できる。

4. 脳卒中の病態における血小板・血液凝固因子

■研修のポイント

脳卒中は血管の破綻を背景に発症するもので、血栓形成と密接に関わる。

脳梗塞のうちアテローム血栓性脳梗塞ではプラークの破綻により内皮下組織が露出し、血小板血栓が形成される。血栓にて閉塞した血管の末梢側では血流のうっ滞が生じ、凝固因子による二次血栓を生じる。

一方で、心房細動を背景とした心原性脳塞栓症では、左房内にうっ滞した血液により凝固因子からなる血栓を生じ、これが末梢で塞栓症を起こす。

また血小板異常、血液凝固因子異常は、脳出血のハイリスクとなる。

研修においては、脳卒中の病態におけるこれらの血栓系の異常、抑制を常に念頭において治療に当たる必要がある。

■到達目標

・アテローム血栓性脳梗塞の病態における血小板・血液凝固因子の役割を説明できる。

・心房細動を背景とした心原性脳塞栓症では、血液凝固因子の意義を説明できる。

・脳出血の原因として、血小板・血液凝固因子の異常・抑制による易出血性を鑑別に挙げることができる。

5. 無症候性血管障害・脳血管病変

■研修のポイント

臨床的に問題となるのは、人間ドックで発見されたり他の症状で撮影した MRI で偶然見つかったりする無症候性の「脳動脈瘤」「脳梗塞、白質病変」「微小出血」「頚動脈狭窄・閉塞病変」である。

研修においては、無症候性に病変が見つかった場合の評価方法について理解しておく必要がある。

■到達目標

・無症候性血管障害・脳血管病変の種類を挙げて説明できる。

・無症候性血管障害・脳血管病変の評価方法について説明できる。

・無症候性脳血管障害・脳血管病変を有する症例の脳卒中発症リスクについて説明できる。

6. 未破裂脳動脈瘤

■研修のポイント

臨床的に問題となるのは、人間ドックで発見されたり他の症状で撮影した MRI で偶然見つかったりする未破裂脳動脈瘤である。

研修においては、無症候性に病変が見つかった場合の評価方法、自然歴について理解しておく必要がある。

■到達目標

・未破裂動脈瘤の評価法として MR 血管撮影、CT 血管撮影の意義を説明できる。

・未破裂脳動脈瘤の評価法として脳血管撮影の意義、検査方法、その合併症について詳細に説明できる。

・未破裂脳動脈瘤の自然歴(破裂リスク・年間出血率)と UCAS Japan grade の結果の概略について説明できる。

7. 一過性脳虚血発作

■研修のポイント

一過性脳虚血発作の定義は「局所脳または網膜の虚血に起因する神経機能障害の一過性エピソードであり、急性梗塞の所見がないもの。神経機能障害のエピソードは、長くとも 24 時間以内に消失すること」である。かつて、画像上で梗塞巣のある一過性脳虚血発作という表現がされていたがそのような概念は存在しなくなった。重要なことは、一過性脳虚血発作あるいは短時間に症状が軽快した小梗塞は、その後により重篤で広範囲な脳血管障害を起こす可能性があるという点である。

研修においては、こうした一過性脳虚血発作の緊急性・重篤性を理解し、病態の評価方法、鑑別疾患、治療法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・一過性脳虚血発作の病態・臨床的意義を説明できる。

・一過性脳虚血発作の原因としてアテローム血栓症、微小塞栓などを鑑別でき、必要な検査を説明できる。

8. アテローム血栓性脳梗塞

■研修のポイント

主幹動脈のアテローム硬化を背景に脳梗塞を起こしてくる場合で、閉塞・狭窄した血管が支配する脳全体が一度に脳梗塞をきたす場合と、側副血行路の発達によっては支配領域の一部にのみ梗塞をきたす場合とがある。また一過性脳虚血発作が先行することや、プラークでできた血栓が末梢に流れて血管を閉塞する Artery-to-Artery 塞栓症の病態を引き起こすこともある。

研修においては、こうしたアテローム血栓性脳梗塞の病態、鑑別疾患、検査法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・アテローム血栓性脳梗塞の病態を、血行動態や側副血行路の意義も含めて説明できる。

・アテローム血栓性脳梗塞のリスクファクターとして高血圧、脂質異常症、糖尿病、慢性腎臓病、喫煙、肥満などを挙げ、それぞれのリスクファクターがプラークを形成する機序、リスクファクターのコントロールの意義を説明できる。

・アテローム血栓性脳梗塞の検査・評価法、鑑別疾患を説明できる。

9. 心原性脳塞栓症

■研修のポイント

高齢者においては年齢とともに非弁膜症性心房細動の有病率が高くなるため、高齢化によって心房細動を原因とする心原性脳塞栓症の発病率も高くなってきている。

研修においては、こうした心原性脳塞栓症の病態、鑑別疾患、検査・評価法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・心原性脳塞栓症の病態・原因疾患を説明できる。

・心原性脳塞栓症の検査・評価法、鑑別疾患を説明できる。

10. ラクナ梗塞

■研修のポイント

かつてほどラクナ梗塞の発症率は高くはないが、アテローム血栓性脳梗塞や心原性脳塞栓症とならんで依然として後遺症状を残すことの多い脳梗塞の病型である。

研修においては、こうしたラクナ梗塞の発症機序、鑑別疾患、検査・評価法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・ラクナ梗塞の病態・ハイリスク群を説明できる。

・ラクナ梗塞の検査・評価法、鑑別疾患を説明できる。

11. Branch atheromatous disease

■研修のポイント

比較的大径の穿通枝が母血管より起始する近傍でアテローム硬化性病変により狭窄・閉塞することにより生じる穿通枝全域梗塞を Branch atheromatous disease（BAD）と呼ぶ。病理学的概念として提唱されたが、臨床的概念として用いられる場面も多い。比較的軽症のラクナ症候群で発症し、発症当初は画像上も 1.5cm 以下の限局した病巣であったのに、その後数日のうちに症状が進行し画像上も比較的大きく細長い病変に拡大してしまう、といった経過をとり、注意が必要である。

研修においては、こうした BAD の発症機序、鑑別疾患、検査・評価法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・BAD の病態・ハイリスク群を説明できる。

・BAD の好発部位を説明できる。

・BAD の検査・評価法、鑑別疾患を説明できる。

12. 潜因性脳梗塞（cryptogenic stroke）、Embolic stroke of undetermined sources（ESUS）

■研修のポイント

脳梗塞の中で　アテローム血栓性脳梗塞、心原性脳塞栓症、ラクナ梗塞のいずれにも分類されない脳梗塞は 25%近くを占め、そのうち特定の原因（動脈解離、血管炎など）によるものを除いた脳梗塞を潜因性脳梗塞（cryptogenic stroke）と呼ぶ。潜因性脳梗塞の大部分を占める塞栓性脳梗塞を、塞栓源不明の脳梗塞 embolic stroke of undetermined sources と捉える概念が普及している。

研修においては、ESUS の定義、想定される塞栓源、塞栓源検索のために実施すべき検査について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・ESUSやcryptogenic strokeの疾患概念や診断基準を説明できる。

・ESUSの塞栓源となりえる以下の疾患を説明できる。

塞栓リスクの低い心疾患、潜在性発作性心房細動、腫瘍随伴症候群（非細菌性血栓性心内膜炎など）、大動脈原性塞栓症、奇異性塞栓症（卵円孔開存、心房中隔瘤、肺動静脈瘻）、狭窄度の低い頚部・脳動脈病変

・ 塞栓源検索のための病歴聴取や診察を適切に行うことができ、以下の検査を説明できる。

血液検査（血算、凝固系、D-dimer、BNP）、12誘導心電図、心電図モニター、Holter心電図検査、植込み型・装着型心電図記録計、経胸壁心エコー検査、経食道心エコー検査（bubble

検査、大動脈粥腫評価）、頭部MRI・ MRA、頚動脈プラークイメージング、頚動脈エコー、経頭蓋ドプラ超音波検査（微小塞栓子信号評価、bubble検査）

13. 奇異性脳塞栓症（卵円孔開存を合併した塞栓源不明の脳塞栓症を含む）

■研修のポイント

卵円孔開存などによる右左シャントや、肺動静脈瘻があると深部静脈血栓からの塞栓子が奇異性脳塞栓症を引き起こす。

研修においては、奇異性脳塞栓症の病態を理解し、必要な診断技法を学ぶ必要がある。

■到達目標

・奇異性脳塞栓症の病態を説明できる。

・診断のために必要な検査を挙げることができる。

14. 高血圧性脳出血

■研修のポイント

高血圧に基づく慢性的な影響により脳小動脈が破綻した結果、脳内出血をきたすのが高血圧性脳出血である。飲酒、喫煙、加齢、男性、抗血栓薬などは高血圧性脳出血を助長する。

研修においては、こうした高血圧性脳出血の発症機序、鑑別疾患、検査・評価法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・高血圧性脳出血の病態・ハイリスク群を説明できる。

・高血圧性脳出血の好発部位、それぞれの部位での症状を説明できる。

・高血圧性脳出血の検査（CT/MRI）方法および評価法、鑑別疾患を説明できる。

・高血圧性脳出血の検査（CT/MRI）の所見(spot sign などの画像所見)から増大する可能性を最新の知識を用いて説明できる。

15. 非高血圧性脳出血

■研修のポイント

高血圧症がないにもかかわらず脳出血を起こしてくる場合が非高血圧性脳出血である。脳腫瘍、血管奇形、アミロイド血管症、血液凝固異常症、妊娠分娩など基礎疾患を原因として脳出血をきたす。

研修においては、こうした非高血圧性脳出血の鑑別疾患、検査・評価法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・非高血圧性脳出血の原因となる基礎疾患を頻度順に説明できる。

・非高血圧性脳出血の原因を検索する検査法（CT/MRI 以外）を説明できる。

16. くも膜下出血

■研修のポイント

脳表の血管が破綻しくも膜下腔に出血をきたしたものがくも膜下出血である。原因としては、脳動脈瘤の破裂が最も多いが、外傷、動静脈奇形、もやもや病、動脈解離なども鑑別する必要がある。

研修においては、こうしたくも膜下出血の鑑別疾患、検査・評価法、治療法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・くも膜下出血の原因となる基礎疾患・病態を頻度順に説明できる。

・脳動脈瘤の好発部位を列挙できる。各部位で特徴的な症状を説明できる。

・脳動脈瘤の原因・発生機序を説明できる。

・脳動脈瘤の検査・評価法を説明できる。

・脳動脈瘤破裂時に認められる症状を、その発症機序とともに説明できる。

・脳動脈瘤破裂時に行われる検査・評価法について説明できる。

・くも膜下出血の重症度 grading とその意義を詳細に説明できる。

・くも膜下出血でみられる急性水頭症、脳浮腫、頭蓋内圧亢進、脳ヘルニアなどの病態を説明でき、それらを評価する検査法を説明できる。

・くも膜下出血後の脳血管攣縮の発生機序、発症時期、発症頻度、好発部位、症状について説明できる。

・くも膜下出血後の正常圧水頭症の発生時期、症状について説明できる。

17. 脳動脈解離

■研修のポイント

外傷、運動などをきっかけに内頚動脈、椎骨動脈、頭蓋内主幹動脈に動脈解離をきたす。症状・病態は、無症候性のものから、頭痛だけのもの、脳虚血症状をきたすもの、くも膜下出血をきたすものとさまざまである。画像診断が重要であるが、しばしば確定診断が困難なことがある。

研修においては、こうした脳動脈解離の鑑別疾患、検査・評価法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

・脳動脈解離の原因となる出来事を説明できる。

・脳動脈解離をきたしやすい血管とその部位を説明できる。

・脳動脈解離の病態と特徴的な症状を説明できる。

・脳動脈解離の評価、確定診断に必要な検査法と特徴的な所見を説明できる。

18. 脳卒中関連疾患

■研修のポイント

脳血管に関連したその他の疾患で、脳卒中専門医として研修が重要なものを挙げる。

研修においては、こうした疾患の鑑別疾患、検査・評価法について熟知しておく必要がある。

■到達目標

1) 慢性硬膜下血腫について説明できる。

・好発年齢、性別、リスクファクターについて説明できる

・慢性硬膜下血腫でみられることの多い症状について説明でき、脳卒中との鑑別が説明できる。

・評価に必要な検査(CT/MRI)、手術適応、外科的治療法について説明できる。

2) 脳静脈・静脈洞閉塞症について説明できる。

・脳静脈・静脈洞閉塞症をきたしやすい基礎疾患を説明できる。

・上矢状静脈洞、横静脈洞など閉塞しやすい静脈洞を挙げ、それぞれの静脈洞が閉塞した時に起こしやすい症状（頭痛、痙攣、同名半盲、片麻痺など）を説明できる。

・確定診断に必要な検査（MRI、MR 静脈撮影、脳血管撮影）が説明できる。

3) 血管性認知症について説明できる。

・血管性認知症をきたす動脈病変、梗塞巣の分布について説明できる。

・血管性認知症とアルツハイマー病との鑑別点をそれぞれの認知症状、合併する神経症状、病識、リスクファクター、症状の進行様式などについて説明できる。

・血管性認知症の MRI、SPECT 画像診断の特徴を説明できる。

・Hachinski Ischemic Score の検査法を説明できる。

4) 凝固亢進状態について説明できる。

・抗リン脂質抗体症候群について説明できる。

・癌関連血栓症（Trousseau 症候群）について説明できる。

19. 脳小血管病

■研修のポイント

脳小血管病は穿通枝領域の血管疾患を総括する概念として、脳大血管病との対比から注目される。ラクナ梗塞、分枝アテローム病、脳微小出血、白質病変などさまざまな病態が含まれる。

■到達目標

・脳小血管病の概念について説明できる。

・脳小血管病に含まれる代表的な疾患について説明できる。

・脳小血管病の症状について説明できる。

・脳小血管病に含まれる代表的な疾患の治療方針について説明できる。

・脳小血管病の画像評価について説明できる。

Ⅴ．脳卒中の診断、臨床評価

1. 脳卒中の症候、緊急検査

■研修のポイント

脳卒中患者では、迅速・的確にバイタルサイン、一般身体所見、神経学的所見をとる必要がある。必要最低限の診察が終わり次第、採血、CT、レントゲンなどの検査を行い、バイタルが不安定な場合は直ちに呼吸管理などの治療が必要な場合もある。

したがって研修においては、脳卒中患者を疑った場合に必要となるエッセンシャルな診察項目が迅速・的確に行えるように習熟しておく必要がある。また脳卒中が疑われた際にまず施行すべき検査項目も熟知しておく必要がある。

■到達目標

1）バイタルサイン、意識レベルの判定

・意識：Japan Coma Scale および Glasgow Coma Scale にて意識レベルを評価できる。

・血圧：脳圧亢進によるクッシング現象（血圧亢進、徐脈）など、脳卒中によって生じた血圧の異常、脳卒中の基礎疾患としての血圧の異常について説明できる。

・脈拍：心房細動に伴う絶対不整脈の有無、クッシング現象での徐脈などが説明できる。

・呼吸、経皮的動脈血酸素飽和度：Cheyne-Stokes 呼吸、過呼吸、失調性呼吸、下顎呼吸などの呼吸異常と病巣・基礎疾患について説明できる。

・体温：中枢性発熱について説明できる。

2）救急外来で必要な神経学的診察

・高次機能：発語と従命反応から失語の有無を説明できる。

・視野：同名半盲と後頭葉病巣について説明できる。

・瞳孔：瞳孔不同の有無、対光反射が検査でき、脳幹病変、脳ヘルニア徴候、ホルネル徴候、pinpoint pupils について説明できる。

・眼位、眼球運動：共同偏倚、注視麻痺、Ⅲ・Ⅳ・Ⅵ脳神経麻痺、MLF (medial longitudinal fasciculus)症候群、眼球浮き運動(ocular bobbing)、眼振などの異常と病巣について説明できる。人形の目現象にて脳幹部病変が説明できる。

・顔面神経麻痺、舌下神経麻痺、構音障害の有無が説明できる。

・意識障害の際の運動麻痺の診察法を説明できる。

・失調症状、感覚障害、腱反射、病的反射が説明できる。

3）脳ヘルニアの徴候と診断

・脳ヘルニアの種類と病態を説明できる。

・鉤ヘルニアの所見として、病巣側にまず散瞳が、さらに進行すると眼瞼下垂、眼球運動障害が生

じることを説明できる。
・鉤ヘルニアの進行に伴い両側性錐体路徴候、除脳硬直が生じることを説明できる。
・鉤ヘルニアの進行に伴う、呼吸の変化を説明できる。
・中心性テント切痕ヘルニアの際の、両側・一側性ホルネル徴候の出現、病巣反対側への注視麻痺、両側病的反射出現、Cheyne-Stokes 呼吸などを説明できる。
・小脳扁桃ヘルニアの症状として、血圧上昇、徐脈（クッシング現象）、項部硬直、呼吸異常、意識障害を説明できる。
・その他のヘルニアとして、上行性テント切痕ヘルニア、帯状回ヘルニアの病態を説明できる。
4) 脳卒中スケール(NIHSS)、転帰スケール(modified Rankin Scale)
・脳卒中スケールとして NIHSS(NIH Stroke Scale)を用いて臨床症状の重症度を説明できる。
・転帰評価スケールとして modified Rankin Scale で後遺症の重症度を説明できる。
5) 主要脳動脈閉塞による症候
・内頚動脈閉塞・狭窄病変により、全領域の梗塞、部分的梗塞、境界領域梗塞が生じることを説明でき、それぞれの血行動態、病態、症状を説明できる。
・頭蓋内・外の内頚動脈病変の画像による評価法について、MR 血管撮影、CT 血管撮影、脳血流検査、頚動脈エコー、経頭蓋ドプラ検査の意義を説明できる。
・前脈絡叢動脈症候群について説明できる。
・前大脳動脈閉塞・狭窄病変により、下肢に強い病巣反対側の麻痺、活動性の低下、吸引反射・把握反射などの前頭葉徴候が出現することを説明できる。
・Heubner 動脈閉塞による梗塞の出現部位、症状を説明できる。
・中大脳動脈閉塞により、全領域の梗塞、皮質領域の梗塞（中心前動脈、中心動脈、前および後頭頂動脈、角回動脈、後側頭動脈）、穿通枝領域の梗塞が生じる事を説明でき、それぞれの病巣、症状を説明できる。
・後大脳動脈の閉塞により、全領域の梗塞、皮質領域の梗塞（鳥距動脈、頭頂後頭動脈・後側頭動脈、前側頭動脈、脳梁膨大部動脈）、穿通枝領域（傍正中視床動脈、視床膝状体動脈）が生じることを説明でき、それぞれの病巣、症状を説明できる。
・脳底動脈閉塞、脳底動脈先端症候群について病巣、症状を説明できる。
・上小脳動脈、前下小脳動脈、後下小脳動脈の閉塞・狭窄病変により生じる梗塞巣、症状を説明できる。
・中脳、橋、延髄の血管支配を説明でき、血管の灌流領域ごとに生じる脳幹病巣と特徴的な臨床症候群を説明できる。
6) ラクナ症候群
・ラクナ梗塞のリスクファクター、血管病理、好発部位について説明できる。
・ラクナ症候群として特徴的な症状を呈することを説明でき、代表的な症候群として、純粋運動性

片麻痺（純粋運動性発作）、純粋感覚性発作、運動失調不全片麻痺、構音障害・手不器用症候群などの病巣と症状を説明できる。

7）脳出血の特徴的症候

・被殻出血で認められる片麻痺、半側の感覚障害、病巣側への眼球共同偏倚、同名半盲などの症状について説明できる。

・視床出血で認められる眼症状について説明できる。

・上記の他に視床出血で認められる半側の深部感覚に強い感覚障害、偽性アテトーゼ、ヒペルパチー、視床失語、意欲の低下、視床性認知症などの症状について説明できる。

・皮質下出血の原因と好発部位、症状について説明できる。

・橋出血で認められる、眼位の異常や、瞳孔の状態、四肢麻痺、閉じ込め症候群について説明できる。

・小脳出血の症状（頭痛、回転性めまい、悪心、反復する嘔吐、平衡障害）、臨床症状（体幹・肢節運動失調、眼振、項部硬直、構音障害）について説明できる。

8）くも膜下出血の特徴的症候

・くも膜下出血における神経学的所見としては、髄膜刺激徴候（発症数時間から 2 日以内に出現する）のほかに、脳内血腫、脳血管攣縮などの合併による局所徴候、動脈瘤による脳神経圧迫所見などを認めることを説明できる。

・亜急性期から慢性期に発症する正常圧水頭症の症状が説明できる。

9）脳静脈・静脈洞閉塞症の特徴的症候

・静脈洞閉塞症を起こしやすい静脈洞を説明できる。

・閉塞部位による特徴的な症状を説明できる。

10）脳卒中救急一般検査

・脳卒中が疑われた時に必要な検査として、採血（肝機能、腎機能、電解質、血糖、血小板、凝固機能）、心電図、頭部 CT、レントゲンなどが速やかに施行できる。

・脳卒中急性期における頭部 MRI の有用性、拡散強調画像、T2*画像、MR 血管撮影、MR 血管撮影原画像の意義について説明できる。

2. 画像診断

■研修のポイント

脳卒中急性期の診断・治療は一刻を争う。病歴と診察所見から脳卒中を疑った場合は、緊急で必要な画像検査(CT、MRI)を行い、迅速に読影して病型診断をし、治療を開始する。脳梗塞では、再灌流療法の適応を的確に判断する。引き続き、原因検索や病態評価のための画像診断を行うが、その緊急度は病態によって判断する必要がある。

研修においては、緊急で読影が必要な画像は自身で的確に判断できるよう知識を深めておく必

要がある。また必要な画像検査を組み立てることができる知識も必要である。

■到達目標

1）頭部 CT、CT 血管撮影

・脳梗塞の経時的変化を説明できる。early CT sign を列挙し、説明できる。主幹動脈の塞栓を説明できる。

・脳梗塞の出血性変化を説明できる。

・脳出血の経時的変化を説明できる。脳室穿破の所見を説明できる。

・くも膜下出血の CT 所見を説明できる。

・脳浮腫を評価し、脳ヘルニアの可能性を説明できる。

・CT 血管撮影にて主幹動脈閉塞、脳動脈瘤を説明できる。

・静脈洞血栓症の画像所見を説明できる。

2）頭部 MRI、MR 血管撮影

・拡散強調画像にて脳梗塞急性期を評価できる。脳梗塞の経時変化を説明できる。

・T2*強調画像にて脳出血を説明できる。脳出血の経時変化を説明できる。

・FLAIR 画像にてくも膜下出血が説明できる。

・MR 血管撮影で、主幹動脈閉塞、脳動脈瘤を説明できる。

・無症候性脳病変（ラクナ梗塞、白質病変、血管周囲腔、微小出血、脳表ヘモシデリン沈着）を説明できる。

・非高血圧性脳出血をきたす脳病変（動静脈奇形、硬膜動静脈瘻、海綿状血管腫、静脈性血管腫、アミロイド血管症、脳腫瘍）を説明できる。

・静脈洞血栓症の画像所見を説明できる。

・脳動脈解離の画像所見を説明できる。

3）超音波検査

・頚動脈超音波検査

a)頚動脈超音波検査の必要性を病態に基づき説明できる。

b)頚動脈・頚静脈の解剖を説明でき、適切な部位を検査できる。

c)頚動脈の狭窄・閉塞病変を評価し、狭窄率を説明できる。

d)頚動脈の粥腫（プラーク）の性状を説明できる。

e)検査結果から虚血性脳血管障害をきたすリスクを説明できる。

・経食道心エコー

a)心房内の血栓を説明できる。

・下肢静脈エコー

a)下肢の深部静脈血栓症を説明できる。

・経頭蓋ドプラ法

a)頭蓋内動脈を流れる微小塞栓子を説明できる。

4) 脳血管撮影

・脳血管撮影の手順、合併症のリスクを患者に説明できる。

・主要な脳血管の解剖学的走行を説明できる。

・動脈狭窄・閉塞、側副血行、動脈瘤、静脈洞閉塞などの主要な所見を説明できる。

5) 脳血流 SPECT、PET

・適応疾患を述べることができる。

・脳血流 SPECT の測定原理、方法を説明できる。

・主要な脳血管の支配領域を説明できる。

・血流低下部位、亢進部位を指摘でき、考えられる疾患を説明できる。

・貧困灌流、贅沢灌流の病態を説明できる。

・Crossed cerebellar diaschisis を説明できる。

3. 脳卒中の鑑別診断

■ 研修のポイント

急性期脳卒中の診断では、脳卒中様の症状を呈するが実は脳卒中ではない疾患（stroke mimics）と、症状や経過が脳卒中様ではないが脳卒中である疾患（stroke chameleon）に注意して鑑別する必要がある。

■ 到達目標

1) stroke mimicsの代表的な疾患を挙げ、脳卒中との鑑別を説明できる。

てんかん、片頭痛、脱髄性疾患、中枢感染症、失神、精神疾患、代謝性疾患、脳腫瘍、慢性硬膜下血腫、脊髄・脊椎疾患、薬剤性神経障害

2) stroke chameleonの代表的な症状およびその症状をきたす病態を説明できる。

・認知症：角回や視床の梗塞、優位半球側の側頭葉梗塞（感覚性失語）

・意識障害：視床内側梗塞、脳幹梗塞

・単麻痺：前大脳動脈領域の脳梗塞、運動皮質（precentral knob）梗塞

・めまい：脳幹・小脳梗塞

・悪心・嘔吐：くも膜下出血

Ⅵ. 脳卒中の治療

A. 脳卒中一般

1. 脳卒中一般の管理

■研修のポイント

脳卒中の治療法については「脳卒中治療ガイドライン」が公開され、更新されている。研修においては最新のガイドラインを参照にし、適切な治療を行う必要がある。

その中で脳卒中急性期に共通した治療は、(1)呼吸、血圧、栄養、体位などの生命徴候の管理、(2)合併症の管理、(3)痙攣、嚥下障害、頭痛などの対症療法、の 3 つに分けることができる。

研修においては、脳卒中の個々の病型にかかわらず共通の治療についての知識を深めておく必要がある。

■到達目標

1) 脳卒中急性期の呼吸・循環・代謝管理

・脳卒中急性期の酸素投与、呼吸管理法について説明できる。

・脳卒中の病型別に、血圧管理の目標が異なることを説明できる。

・高血圧性脳出血、くも膜下出血では速やかな降圧を行う必要性を説明できる。

・脳梗塞急性期では極端な高血圧がないと降圧しないが、大動脈解離、心不全、腎不全、遺伝子組み換え組織型プラスミノゲン・アクティベータ（tPA）投与、機械的血栓回収時には、適切な降圧を行うことを説明できる。

・脳卒中急性期の栄養管理、血糖調節の必要性について説明できる。

・脳卒中急性期における適切な頭位挙上について説明できる。

2) 合併症対策

・脳卒中急性期に多い合併症を説明できる。

・脳卒中に伴う消化管出血のリスクを理解しハイリスクでの予防的治療の必要性を説明できる。

・発熱の管理について説明できる。

3) 対症療法

・脳卒中に伴う痙攣のリスクを理解し、ハイリスク患者での予防的抗痙攣薬の必要性を説明できる。

・遅発性の痙攣について、再発性を考えた治療法を説明できる。

・嚥下の評価法について説明でき、誤嚥のリスクが高い患者では適切な対処法をとることができる。

・脳卒中に伴う頭痛の対処法について説明できる。

・脳卒中後のうつを積極的に発見する必要性および薬物治療について説明できる。

2. Stroke Care Unit（SCU）・Stroke Unit（SU）

■研修のポイント

脳卒中急性期には、多職種で構成する専門医療スタッフが、モニター監視下で治療と早期からのリハビリを計画的に行える SCU/SU での管理が勧められる。

研修においては、SCU/SU での管理の実際を習熟し、適切な治療法、管理体制、リハビリについて系統的に組織された設備の優れた点を理解しておく必要がある。

■到達目標

・脳卒中急性期患者を SCU/SU で管理する必要性を説明できる。

・外科的治療を行った脳卒中急性期患者の SCU/SU での周術期管理が説明できる。

3. 脳卒中一般の危険因子の管理

■研修のポイント

生活習慣病を背景とした大部分の脳卒中は一次予防・二次予防において共通したリスクがある。

研修においては、生活習慣病の改善と脳卒中の予防について理解を深めておく必要がある。

■到達目標

1) 脳卒中一般の危険因子の管理

・高血圧患者の降圧目標値を、成人、後期高齢者、糖尿病・蛋白尿合併例などに分けて説明できる。

・脳卒中の予防に用いられる降圧薬の種類を説明でき、それぞれの降圧薬の特徴を説明できる。

・糖尿病合併症における、血糖コントロール、血圧コントロールの必要性を説明できる。

・脂質異常症の治療適応、および治療法について説明できる。

・非弁膜症性心房細動の治療適応について、$CHADS_2$ スコアを用いて評価ができる。

・心房細動に対するワルファリンの目標値について一般成人と高齢者について説明できる。

・脳卒中と喫煙のリスクについて説明でき、禁煙の指導ができる。

・飲酒の量と脳卒中のリスクについて説明できる。

2) 脳卒中ハイリスク群の管理

・睡眠時無呼吸症候群、メタボリックシンドローム、慢性腎臓病と脳卒中の関連について説明できる。

4. 地域連携

■研修のポイント

脳卒中は、発症急性期およびその後の慢性期において地域との関わりが重要である。

脳卒中急性期の患者は、一刻も早く搬送し検査、治療を開始する必要がある。特に tPA の投与開始時間には、発症 4.5 時間まで、血管内血栓回収療法には遅くとも 24 時間の制限があり、救急隊は現場にて迅速に脳卒中の可能性を判断し、tPA や血管内治療が可能な施設に搬送する必要が

ある。また tPA 投与後に血管内治療が可能な施設に搬送する“drip and ship（または drip、ship、retrieve)”の場合もある。迅速に治療を開始するために、救急隊は「病院前脳卒中スケール」を習熟しておく必要があり、各地域では救急搬送システムを確立しておく必要がある。研修においては、救急システムを理解し、救急隊からの要請に的確に対応できるよう学習しておく必要がある。

また脳卒中急性期に引き続き、地域連携パスを利用して切れ目なく慢性期のリハビリテーション、在宅医療を導入する必要がある。

■到達目標

・救急病院と救急隊との連携の必要性について、説明できる。

・シンシナティ病院前脳卒中スケール、倉敷病院前脳卒中スケール、脳卒中学会 LVO スケールについて説明できる。

・脳卒中が疑われる患者の要請が救急隊からあった時の適切な対応、連絡・確認事項、来院までの準備について説明できる。

・地域救急搬送システムについて説明できる。

・転院搬送により血管内治療を行う“drip and ship”の有用性、必要性について説明できる。

・地域連携パスの仕組みについて説明できる。

B. 脳梗塞・TIA

1. 脳梗塞急性期

■研修のポイント

脳梗塞発症 4.5 時間以内の tPA 静注による血栓溶解療法は、劇的に症状を改善させることがある一方で、脳出血により急激な増悪の転帰をとる可能性があることをよく理解する必要がある。適応を順守し、できるだけ早い時間で tPA を投与することが効果を高めることになる。

内頚動脈、中大脳動脈 M1 部、または脳底動脈での閉塞に対し、発症 24 時間以内では血管内治療（機械的血栓回収療法）が転帰を改善させることが確認されている。

脳梗塞急性期の外科的治療は劇的な症状をもたらす一方、一定の確率で合併症が生じうる。これらの治療についてその効果・合併症について十分に理解しておく必要がある。

また軽症非心原性脳梗塞急性期の再発予防あるいは同様な機序による一過性脳虚血発作の脳梗塞予防には、抗血小板薬 2 剤併用療法が有効であることが確認されている。一方で、併用療法が長期化すると脳出血のリスクが高まることに注意する必要がある。

アルガトロバンやオザグレルの点滴は、脳血栓症急性期に治療効果が確認されている。

またこうした血栓溶解療法、抗血栓療法は頭蓋内出血のリスクを高めることを理解しておく必要がある。

研修においては、発症から来院までの時間、病型、合併症の有無などから適切な治療が迅速に選択できるように知識を整理しておく必要がある。

■到達目標

1）血栓溶解療法

・tPA 静注療法の適応患者について説明できる。

・tPA 静注療法の除外項目となる、既往歴、臨床所見、血液所見、画像所見について説明できる。

・慎重投与となる項目を列挙できる。

・tPA 静注療法の実際の投与法を説明できる。

・tPA 投与後の管理法、神経学的評価、血圧モニタリングを説明できる。

・頭蓋内出血を合併した時の対応を説明できる。

2）脳動脈：血管内再開通療法（機械的血栓回収療法、局所線溶療法、その他）

・機械的血栓回収療法ならび選択的局所血栓溶解療法について、適応、有効性、手技、合併症について説明できる。

・機械的血栓回収療法の周術期管理について説明できる。

・頭蓋内脳動脈または頚動脈の急性閉塞や高度狭窄による脳梗塞急性期に対しての経皮的血管形成術やステント留置術について、適応、手技、合併症について説明できる。

3）急性期抗血小板療法

・脳梗塞急性期アスピリン経口投与の適応、禁忌について説明できる。

・抗血小板薬 2 剤併用療法の適応、安全性について説明できる。

・オザグレルナトリウムの適応、禁忌について説明できる。

4）抗凝固療法

・アルガトロバンの適応について説明できる。

・ヘパリンの適応について説明できる。

5）脳浮腫管理

・高張グリセロール静脈内投与の適応、副作用、禁忌について説明できる。

・マンニトール静脈内投与の適応、禁忌について説明できる。

6）脳保護療法

・エダラボンの適応、副作用について説明できる。

7）血液希釈療法

・デキストランによる血液希釈療法の意義について説明できる。

8）高圧酸素療法

・高圧酸素療法の効果に科学的根拠はないことを説明できる。

9）低体温療法

・低体温療法は有効性が十分に検討されていないことを説明できる。

10）開頭外減圧術

・開頭外減圧術の適応となる病態、施行時期、効果について説明できる。

・特に進行する脳浮腫によって不良な転帰を来す悪性中大脳動脈梗塞については適切なタイミングを説明することができる。

11）頚動脈内膜剥離術

・脳梗塞急性期に頚動脈内膜剥離術を行う意義について説明できる。

12）頚部頚動脈血行再建術（血管形成術／ステント留置術）

・急性期頚部頚動脈血行再建術の意義について説明できる。

13）その他の外科的治療

・脳梗塞急性期のバイパス術、開頭塞栓術除去術について、適応・概略について説明できる。

14）深部静脈血栓症および肺塞栓症への対策

・麻痺のある下肢はもちろん、麻痺がなくとも長期臥床により深部静脈血栓症ができやすいことを説明できる。

・深部静脈血栓症の予防法（薬剤、間欠的圧迫法）、禁忌について説明できる。

2. 特殊な病態による脳梗塞の急性期治療

■研修のポイント

通常の脳梗塞と比べて、動脈解離を含めた特殊な脳梗塞においては、血栓溶解療法や抗血栓療法のような治療による増悪リスクをより考慮する必要がある。

研修においては、特殊な脳梗塞についても知識を深めておき、必要な画像により鑑別を行い、最適な治療を行う必要がある。

■到達目標

1）脳動脈解離

・脳動脈解離患者における治療法を理解し、抗血栓薬投与の意義と合併症を説明できる。

・血管内治療の適応と合併症を説明できる。

2）大動脈解離

・胸部大動脈解離に続発した脳梗塞に tPA を投与するリスクについて説明できる。

3）脳静脈・静脈洞閉塞症

・脳静脈・静脈洞閉塞症に対する抗凝固療法の適応を説明できる。

・血管内治療の適応を説明できる。

・出血性梗塞をきたした場合の抗凝固療法開始のタイミングについて説明できる。

3. TIA の急性期治療と脳梗塞発症予防

■研修のポイント

TIA は、その後に脳梗塞が発症するリスクが高い病態である。従って、ただちに入院の上、一刻も早く適切な検査により病態を明らかにし、治療を開始する必要がある。

研修においては、いくつかある TIA の病態について知識を深めておき、迅速な検査後に、治療を選択できるように準備しておく必要がある。

■到達目標

・TIA が疑われた臨床症状、持続時間、背景となるリスク因子、受診時の所見、緊急で施行した検査所見などから、脳梗塞発症が切迫しているかどうかを説明できる。

・ABCD^2 スコアについて説明できる。

・非心原性 TIA に対する抗血小板薬 2 剤併用の意義を説明できる。

・頚動脈高度狭窄病変による TIA のその後の脳梗塞予防における頚動脈内膜剥離術、ステント留置術の意義を説明できる。

・非弁膜症性心房細動による TIA に対する直接経口抗凝固薬 DOAC による速やかな血栓予防の意義を説明できる。

4. 脳梗塞慢性期

■研修のポイント

脳梗塞の二次予防はリスクファクターのコントロールと抗血栓薬投与の二つからなる。これに加えて頚動脈病変などでは、血管手術・血管内治療の適応を検討する。

慢性期になって、うつ症状、痙攣、疼痛を生じる場合があることを理解する。こうした症状を適切に評価し、治療することは慢性期の ADL を改善させるために重要である。また誤嚥性肺炎の予防や転倒の予防も慢性期の重要な治療である。

研修においては、脳梗塞慢性期の治療として、再発予防および慢性期の症状緩和法について知識を深めておく必要がある。

■到達目標

1）脳梗塞再発予防（無症候性脳梗塞を除く）

・高血圧治療の目標値について説明できる。

・糖尿病のコントロールの必要性について説明できる。ピオグリタゾンの脳卒中予防効果について、説明できる。

・脂質異常症のコントロールの重要性について説明できる。スタチンや EPA 製剤の有用性について説明できる。

・大量飲酒・喫煙と脳梗塞再発リスクについて理解し、節酒、禁煙を指導できる。

・メタボリックシンドローム・肥満の治療必要性について説明できる。

2）再発予防のための抗血小板療法・抗凝固療法

・非心原性脳梗塞の再発予防に用いられる抗血小板薬の種類、各抗血小板薬の特徴、副作用につ

いて説明できる。

・抗血小板薬 2 剤併用の功罪と薬剤選択について、説明できる。

・非弁膜症性心房細動による脳梗塞の再発予防に対する直接阻害型経口抗凝固薬（DOAC）およびワルファリンの意義および各薬剤の特徴を説明できる。

・ワルファリンの目標 INR を一般成人と 70 歳以上の場合に分けて説明できる。

・リウマチ性心臓病、拡張型心筋症、機械人工弁による脳梗塞の再発予防におけるワルファリンの目標値を説明できる。

・脳梗塞後の抗凝固薬（DOAC、ワルファリン）の開始時期について説明できる。

・抜歯、白内障手術、消化管内視鏡検査などの際についての抗血小板薬、ワルファリン、DOAC の継続・中止について説明できる。ワルファリンを中止する場合のヘパリン橋渡し療法の有効性と安全性、DOAC を中止する場合のタイミングについて説明できる。

3）左心耳閉鎖術

・出血のリスクが高い非弁膜症性心房細動の脳梗塞再発予防としての、左心耳閉鎖システムによる治療や外科的左心耳閉鎖術の適応について、説明できる。

4）脳代謝改善薬、脳循環改善薬

・脳梗塞後遺症の諸症状に対して保険適用を有する脳循環代謝改善薬を列挙できる。

5）誤嚥性肺炎の予防

・脳卒中慢性期における嚥下性肺炎予防の重要性について説明でき、評価法、対処法を説明できる。

6）脳卒中後痙攣

・脳卒中後痙攣の予防について説明できる。

7）脳卒中後認知症

・脳卒中後の認知症予防について説明できる。

8）頚動脈内膜剥離術(CEA)

・症候性頚動脈高度・中等度狭窄に対する CEA の適応、手術手技、合併症を説明できる。

・CEA と CAS の最近の Randomized study の結果が説明できる。

9）頚動脈ステント留置術(CAS)

・頚動脈狭窄に対する CAS の適応、前処置、手技、合併症を説明できる。

10）EC-IC バイパス

・症候性内頚動脈および中大脳動脈閉塞・狭窄病変に対する EC-IC バイパスの適応、手技と合併症が説明できる。

5. 潜因性脳梗塞（cryptogenic stroke)、ESUS（embolic stroke of undetermined source）

■研修のポイント

研修においては、ESUS の概念を理解した上で的確に診断できている必要がある。その上で、適切な抗血栓療法について説明できる必要がある。

■到達目標

・ESUS に対する抗血栓療法について説明できる。

6. 奇異性脳塞栓症（卵円孔開存を合併した塞栓源不明の脳塞栓症を含む）

■研修のポイント

内科治療は抗血小板療法あるいは抗凝固療法であるが、経皮的卵円孔開存閉鎖術や肺動静脈瘻に対する経皮的カテーテル塞栓術の適応を検討すべきである。病態に応じた治療法を選択する必要がある。

■到達目標

・深部静脈血栓症の発症予防に最適な抗凝固療法について説明できる。

・卵円孔開存は一般人でもしばしば認められ、脳梗塞を合併していない症例では治療の対象にならないことを説明できる。

・年齢や再発リスク（シャント量が多い、心房中隔瘤合併など）の有無により、奇異性脳塞栓症を含む、卵円孔開存の関与が疑われる潜因性脳梗塞に対する経皮的卵円孔開存閉鎖術の適応を説明できる。

・肺動静脈瘻による奇異性脳塞栓症の再発予防目的の、経皮的カテーテル塞栓術の意義を説明できる。

C. 脳出血

1. 脳出血の予防

■研修のポイント

生活習慣病を背景に発症する高血圧性脳出血の発症予防では、降圧療法、食事療法、節酒が重要である。また抗血栓薬など脳出血を起こしやすくする可能性のある薬剤に注意する必要がある。

研修においては、脳出血の予防について生活習慣病の是正、治療について熟知しておく必要があるほか、出血を起こしやすくする薬剤を周知しておく必要がある。

■到達目標

・降圧療法の意義について説明できる。

・脳出血予防の点から重要な食事について説明できる。

・飲酒によるリスクを説明できる。

・抗血栓薬など薬剤と脳出血のリスクについて説明できる。

2. 高血圧性脳出血の非手術的治療

■研修のポイント

高血圧性脳出血は大部分が手術の適応とならず、非手術的に治療される。非手術的治療で最も重要なことは血腫の増大を抑制し再出血を予防することであり、発症直後から数時間がこれらのリスクが最も高い。したがって、直ちに血圧を管理し必要によって迅速に降圧を開始する必要がある。また速やかに凝固系を評価し、易出血性を認めれば迅速に治療する。

研修においては、出血の増大・再出血を最小限にして後遺症が最も軽く済むように、急性期の治療法について知識を整理しておく必要がある。

■到達目標

1) 止血薬の投与

・通常の高血圧性脳出血急性期で血液凝固系に異常がない場合は血液凝固因子を含めた血液製剤の投与は効果がないことが説明できる。

・基礎疾患そのものや疾患への抗凝固薬投薬などにより血液凝固系の異常を認める場合の、各薬剤に応じた中和薬投与の意義を説明できる。

2) 血圧の管理

・急性期の降圧目標値（収縮期血圧 140mmHg 未満）を説明できる。

・降圧療法に伴う急性腎障害を回避するために適切な血圧下降幅を説明できる。

・脳出血急性期に適した静注可能な降圧薬(カルシウム拮抗薬あるいは硝酸薬)を列挙でき、その適応、副作用を説明できる。

3) 呼吸の管理

・頭蓋内圧亢進と呼吸抑制について説明でき、適切な換気の必要性を説明できる。

・酸素投与の適応を説明できる。

4) 脳浮腫・頭蓋内圧亢進の管理

・脳浮腫・頭蓋内圧亢進に対する高張グリセロールの適応を説明できる。

・脳圧管理における軽度ベッドアップ(上半身 30 度挙上)の意義を説明できる。

・副腎皮質ホルモンを投与しないほうがよいことを説明できる。

5) 上部消化管出血の管理

・重症脳出血における消化管出血合併の頻度および予防法を説明できる。

6) 深部静脈血栓症および肺塞栓症の予防

・有効な予防法（間欠的空気圧迫法、抗凝固療法）について説明できる。

3. 慢性期脳出血の管理

■研修のポイント

高血圧性脳出血の再発予防には高血圧のコントロールが最重要である。また慢性期では脳卒中

後うつ状態に気をつける必要がある。

研修においては、高血圧治療の目標値、使用が勧められる薬剤について知識を整理しておく必要がある。

■到達目標

1）高血圧対策

・降圧目標値（130/80ｍmHg 未満、再発リスクが高い場合は 120/80㎜Hg 未満）を説明できる。

2）痙攣対策

・脳出血後 1 ないし 2 週間以上してから発症してくる遅発性痙攣では、抗てんかん薬の開始を考慮することを説明できる。

・痙攣の予防薬として第一選択薬を説明できる。

3）うつ状態に対して

・脳卒中後うつ状態の治療法について説明できる。

4. 高血圧性脳出血の手術適応

■研修のポイント

国際的に施行された二重盲検試験 STICH にて、脳出血の手術療法は内科治療と比較して機能転帰を改善しなかった。ただし、皮質下出血、被殻出血、小脳出血などで意識レベルが低下しつつある患者では、臨床的に手術によって機能転帰が改善することが知られており、実際に手術が施行されている。また脳室穿破により水頭症をきたした場合はドレナージの適応がある。

研修においては、出血部位、血腫量、意識レベルなどにより手術適応を考慮すべきであることを理解しておき、手術法の概略を知っておく必要がある。

■到達目標

・被殻出血の手術適応（重症度、意識レベル、血腫量）について、手術法（開頭血腫除去術、神経内視鏡手術、定位的血腫除去術）を含めて説明できる。

・視床出血で脳室穿破、脳室拡大が強いものについて、手術適応と手術法（ドレナージ）を含めて説明できる。

・皮質下出血の手術適応について、手術法を含めて説明できる。

・小脳出血の手術適応について、血腫の大きさ、症状から説明できる。

・脳室内出血に対して血腫除去を目的とする血栓溶解薬の脳室内投与を説明できる。

・抗凝固薬服用中の高血圧性脳出血患に対する外科治療の際に、抗凝固薬の中和療法の適応、中和薬や周術期管理が説明できる。

5. 高血圧以外の原因による脳出血の治療

■研修のポイント

脳出血の原因により治療法が異なるため、高血圧性以外の出血の原因を適切に除外診断する必要がある。

研修においては、鑑別すべき疾患を整理しておき迅速に必要な画像診断を施行し、発症から来院までの時間、病型、合併症の有無などから適切な治療が選択できるようにしておく必要がある。

■到達目標

1）脳動静脈奇形

・Spetzler-Martin 分類の grade により、外科的手術、塞栓術後外科的手術、保存療法の適応が違うことを説明できる。

・定位放射線治療の適応が説明できる。

2）硬膜動静脈瘻

・症状の有無、脳表皮質静脈への逆流の有無により、手術適応や手術方法が説明できる。

3）海綿状血管腫

・外科的治療の適応（症候性で摘出可能な表在性病巣）について説明できる。

・定位放射線治療の適応、副作用について説明できる。

4）脳腫瘍に合併した脳出血

・圧排効果の強い脳出血では、血腫除去術を考慮すべきであることを説明できる。

5）抗血栓療法に伴う脳出血（急性期）

・ワルファリン投与中の脳出血では、プロトロンビン複合体の投与、ビタミン K による補正、ワルファリン中止などの治療法があることを説明できる。

・DOAC 服用中の脳出血では、ダビガトラン服用中はイダルシズマブによる中和療法、これ以外の第Ｘa 因子阻害薬服用中の場合はアンデキサネットアルファによる中和療法があることを説明できる。

・血栓溶解療法に合併した脳出血に対しては、薬剤の中止、凝固系の評価に基づいた血液製剤の投与を考慮すべきであることを説明できる。外科的血腫除去術の適応の有無を説明できる。

6）腎不全患者の脳出血

・腎不全患者の脳出血では、透析方法は腹膜透析または持続的血液ろ過が望ましいことを説明できる。

D. くも膜下出血

1. くも膜下出血の発症予防

■研修のポイント

特発性くも膜下出血の約 85%は脳動脈瘤破裂が原因であり、自然歴や保存的治療での死亡率が高いことから脳卒中の中でも外科的治療を中心として発症早期の適切な治療の重要性が高い疾患

である。

研修においては、最大の原因である脳動脈瘤の自然歴を理解した上で、治療適応や破裂をきたす危険因子について理解しておく必要がある。

■到達目標

・くも膜下出血の危険因子と、その対処法について説明できる。

2. 初期治療

■研修のポイント

脳動脈瘤破裂によるくも膜下出血は診断の遅れが転帰の悪化につながる。このため、迅速に適切な診断と、診断後の適切な対応する重要である。研修においては、迅速な診断、適切な対処法について理解しておく必要がある。

■到達目標

・脳動脈瘤破裂によるくも膜下出血の迅速で的確な診断と、治療の必要性について説明できる。

・くも膜下出血と診断された場合の安静の必要性や侵襲的な検査・処置のリスクについて説明できる。

・再出血を予防するための鎮痛、鎮静、降圧の必要性を説明できる。

3. 脳動脈瘤治療－治療法の選択

■研修のポイント

破裂脳動脈瘤では再出血の予防が極めで重要である。予防処置には開頭による外科的治療と開頭を要しない血管内治療があることをまず理解する。研修においては、いくつかの重症度分類について理解した上で、重症度や年齢によって行うべき治療や可能な治療が異なることを知っておく必要がある。

■到達目標

・破裂脳動脈瘤からの再出血の予防の重要性と、予防処置である開頭手術や血管内治療が必要であることを説明できる。

・重症でない例においては発症早期(発症 72 時間以内)に再出血予防処置が必要であることを説明できる。

・比較的重症例(重症度分類 Grade IV)において再出血予防処置が可能な条件(年齢、動脈瘤の部位)について説明できる。

・最重症例(重症度分類Grade V)において再出血予防処置を考慮する条件について説明できる。

・脳室・脳槽ドレナージの管理方法が説明できる。

4. 脳動脈瘤治療－外科的治療

■研修のポイント

破裂脳動脈瘤に対する外科的治療としては、原則として発症早期に脳動脈瘤頚部クリッピング術を施行するのが一般的な対処である。しかし、発症後数日経過している場合やクリッピング術が困難な場合があり、複数の術式が存在する。

研修においては、外科的治療の時期や術式に加え、周術期管理のポイントについても理解する必要がある。

■到達目標

1）外科的治療の時期

・外科的治療を行うべき発症からの適切な時期(発症 72 時間以内)について説明できる。

・発症後数日経過している場合に考慮すべき外科的治療の時期について説明できる。

2）外科的治療の種類と方法

・脳動脈瘤に対する一般的な術式である脳動脈瘤ネッククリッピングについて説明できる。

3）外科的治療の周術期管理

・脳動脈瘤の手術中にコントロールすべき適切な血圧の範囲について説明できる。

・脳室・脳槽ドレナージの意義が説明できる。

5. 脳動脈瘤治療－血管内治療

■研修のポイント

破裂脳動脈瘤に対する血管内治療は低侵襲治療として近年進歩を続けている分野の一つであり、長期成績や新しい治療法についても明らかにされつつある。

研修においては、現状においての血管内治療の時期や方法、周術期管理について理解する必要がある。

■到達目標

1）血管内治療の時期

・血管内治療を行うべき発症からの適切な時期と術前管理がについて説明できる。

2）血管内治療の種類と方法

・一般的な術式である瘤内塞栓術の概要が説明できる。

3）血管内治療の周術期管理

・血管内治療が終了した後の虚血性合併症の可能性と、迅速な対応の必要性を説明できる。

・術後の適切な抗血栓薬の投与が説明できる。

・脳室ドレナージの意義が説明できる。

6. 脳動脈瘤治療－保存的治療法など

■研修のポイント

患者の年齢、重症度、全身合併症などから外科的治療や血管内治療の適応とならない場合がある。また、発症後 4～14 病日に遅発性発症しうる脳血管攣縮は依然としてくも膜下出血の転帰を悪化させる大きな要因の一つである。

研修においては、保存的治療の方法と、遅発性脳血管攣縮の予防および治療法について理解しておく必要がある。

■到達目標

1）保存的治療などの概略

・外科的治療や血管内治療が行われなかった場合に、可及的に再出血を予防するための保存的治療の必要性について説明できる。

2）遅発性脳血管攣縮の治療

・クラゾセンタン、ファスジルやオザグレルナトリウムの投与により遅発性脳血管攣縮を予防する必要性について説明できる。

・くも膜下出血に合併する脳循環障害に対する triple H 療法や、hyperdynamic 療法の適応と合併症を説明できる。

3）正常圧水頭症の治療

・正常圧水頭症の外科的治療の適応と手術法が説明できる。

E. 無症候性脳血管障害

1. 無症候性脳梗塞（大脳白質病変を含む）

■研修のポイント

MRI および脳ドックの普及により無症候性脳血管障害は実際の診療においてしばしば遭遇する疾患である。

無症候性脳梗塞・大脳白質病変を認めたら、症候性病変と同様に生活習慣病としてのリスクの評価、主幹動脈の動脈硬化病巣の評価を行った上で、治療の適応を検討する必要がある。

研修においては、病変、血行動態、リスクの評価法、治療の適応を学ぶと同時に、無症候性病変に安易に抗血小板薬を投与することの危険についても理解する必要がある。

■到達目標

1）無症候性脳梗塞

・無症候性ラクナ梗塞に対する抗血小板薬の適応について説明できる。

・抗血小板薬投与によるリスクについて説明できる。

・無症候性脳梗塞の危険因子について説明できる

・無症候性脳梗塞に意義について患者に不安を起こさせないように説明できる。

2）大脳白質病変

・高血圧治療の重要性を説明できる。
・大脳白質病変に対する治療を説明できる。
・大脳白質病変と脳卒中リスク、認知情動機能障害との関連を説明できる。

2. 無症候性脳出血

■研修のポイント

無症候性脳出血のリスクは症候性脳出血のリスクと同じであり、高血圧、血管奇形、アミロイド血管症、凝固異常、抗血栓薬投与などを評価する。血圧の管理を厳重にし、抗血栓薬など脳出血を起こしやすくする可能性のある薬剤に注意する必要がある。

研修においては、無症候性脳出血の意義を理解し、再出血の予防としての生活習慣病の是正、治療について熟知しておく必要があるほか、出血を起こしやすくする薬剤を理解しておく必要がある。

■到達目標

・無症候性脳出血の原因となるリスクを列挙でき、それぞれのリスクの評価・検索法を説明できる。
・無症候性脳出血または微小脳出血を伴う虚血性脳卒中症例に対する急性期治療や抗血栓薬使用の効果とリスクについて説明できる。

3. 無症候性頚部・脳内血管狭窄・閉塞

■研修のポイント

MRA および頚動脈エコーの普及により無症候性頚部・脳内血管狭窄・閉塞は脳ドックおよび実際の診療においてしばしば遭遇する病態である。

無症候性頚部・脳内血管狭窄・閉塞を認めたら、症候性病変と同様に生活習慣病としてのリスクの評価、血行動態の評価を行った上で、治療の適応を検討する必要がある。

研修においては、病変、血行動態、リスクの評価法、治療の適応を学ぶと同時に、無症候性病変に安易に抗血小板薬を投与することの危険についても理解する必要がある。

■到達目標

1) 無症候性頭蓋内脳動脈狭窄・閉塞
・脳梗塞の有無、血行動態の異常、微小塞栓の検出などの病巣の評価、リスクファクターの評価法について説明できる。
・必要に応じて動脈硬化のリスクファクターの管理、抗血小板薬投与を行うことを説明できる。

2) 無症候性頚部頚動脈狭窄・閉塞
・狭窄度、血行動態などにより CEA/CAS の適応を検討すべきことを説明できる。
・虚血性心疾患に対するバイパス術前または同時の無症候性頚動脈狭窄症に対する CEA は勧めら

れないことを説明できる。

・無症候性頚動脈閉塞に対する CEA/CAS は勧められないことを説明できる。

4. 無症候性脳動静脈奇形

■研修のポイント

1 つの Randomized controlled trail（ARUBA 研究）で成人の無症候性脳動静脈奇形に対する治療介入（開頭手術、血管内治療または定位放射線治療）の転帰改善効果は低いとされた。ただし、本 RCT には多くの問題点が指摘されている。

研修においては、自然歴におけるリスクと治療のリスクを理解しておく必要がある。

■到達目標

・無症候性脳動静脈奇形を発見した場合、自然経過をみた場合のリスクと治療のリスクを考慮して個々の症例で治療方針を決める必要があることを説明できる。

5. 未破裂脳動脈瘤

■研修のポイント

未破裂脳動脈瘤を診断することができる．未破裂脳動脈瘤を発見したら、適切な画像診断を行って破裂のリスクを評価する。研修においては、未破裂脳動脈瘤の自然歴(年間破裂率)、治療法の概略を理解した上で、患者の不安に十分に気を配りながら、病状を説明できる必要がある。

■到達目標

・未破裂脳動脈瘤の画像評価法を説明できる。

・未破裂脳動脈瘤を診断することができる。

・未破裂脳動脈瘤の自然歴(年間破裂率)、および治療のリスクについて説明できる。

・未破裂脳動脈瘤の患者に対して、適切な生活習慣の改善ならび高血圧患者では積極的降圧治療を勧めることができる。

・未破裂脳動脈瘤の患者に対して、治療選択ならびに治療方法について説明することができる。

F. その他の脳血管障害

1. 頭蓋内・外動脈解離

■研修のポイント

生活習慣病をリスクとして発症する大部分の脳卒中と異なり、特殊な病変により生じてくる脳血管障害では、大部分の脳卒中と治療法が大きく異なるものがあり注意が必要である。頭蓋内動脈解離による脳梗塞もそうした一例で、急性期の抗血小板薬や抗凝固薬の投与はくも膜下出血のリスクを考慮して慎重に行う必要がある。

研修においては、頭蓋内・外動脈解離の治療法を学び、大部分の脳卒中と異なる特徴的な治療法を認識する必要がある。

■到達目標

1）頭蓋内・外動脈解離の内科的治療（抗血栓療法）

・虚血症状を呈した動脈解離は抗血栓療法を考慮するが、頭蓋外頚部動脈解離ではくも膜下出血のリスクがなく積極的に治療するのに対し、頭蓋内動脈解離ではリスクが高いため慎重に投与する、という治療方針の違いを説明できる。

・虚血発症の脳動脈解離において、経時的な画像観察の必要性、抗血栓薬の継続期間（3～6 か月間を考慮するが画像所見を参考にして検討）について説明できる。

・解離部に瘤形成がみられる場合は、破裂の危険があり、抗血小板薬療法は危険性があることを説明できる。

2）頭蓋内・外動脈解離の外科治療

・出血性脳動脈解離では発症早期の外科的治療の適応があることを理解し、直達手術と血管内治療の概略を説明できる。

・くも膜下出血で発症した椎骨動脈解離に対する治療法（開頭術と血管内治療）の適応、手術方法の概要と合併症を説明できる。

2. もやもや病（Willis 動脈輪閉塞症）

■研修のポイント

もやもや病（Willis 動脈輪閉塞症）は、虚血症状で発症する場合、脳出血で発症する場合、無症候性に見つかる場合がある。また近年、もやもや病の感受性遺伝子（RNF213）が同定された。本邦における RCT において、出血発症型に対する血行再建術が再出血予防効果を持つことが明らかになった。

研修においては、もやもや病の診断基準とそれぞれの病態における外科治療、内科治療の適応を理解する必要がある。

■到達目標

1）診断基準が説明できる。

2）症状と年齢による発症形式の違いを説明できる。

3）外科治療

・虚血型症例に対して、手術適応、手術手技の概略を説明できる。

・出血型症例における再出血の危険因子、手術適応、手術手技の概略を説明できる。

・局所過灌流をはじめとする周術期リスクを理解し、説明できる。

4）内科治療

・虚血型もやもや病に対して抗血小板薬の内服を考慮すべきであるが、多剤併用は脳出血リスク

を高める可能性が高いことを説明できる。

3. 小児の脳血管障害（もやもや病を除く）

■研修のポイント

小児の脳卒中には、動脈性虚血、脳静脈・静脈洞血栓症、頭蓋内出血がある。周産期以降（生後29 日以上 18 歳未満）の動脈性虚血の主たる原因は arteriopathy、血栓性素因、心疾患であり、arteriopathy にはもやもや病、頭蓋内血管炎、脳動脈解離などの病態が含まれる。周産期の動脈性虚血は脳性麻痺の主原因であり、周産期動脈性虚血のリスク因子には母胎側の因子、出産時合併症、新生児の合併疾患がある。

■到達目標

・小児の脳卒中について説明できる。

・小児ならびに周産期の動脈性虚血の病態、原因、治療について説明できる。

・小児の頭蓋内出血について説明できる。

・小児の脳静脈・静脈洞血栓症の病態と治療について説明できる。

4. 妊娠・分娩に伴う脳血管障害

■研修のポイント

脳出血、脳梗塞、脳静脈血栓症、子癇、可逆性脳血管攣縮症候群（RCVS）などさまざまな病態を理解し、それぞれ適切に治療を行う必要性がある。

■到達目標

・妊娠に関連した頭蓋内出血では、脳動静脈奇形などの原因となる血管異常を検索し、適切な治療を行う必要があることを説明できる。

・妊娠に関連した頭蓋内出血に対する手術手技と合併症を詳細に説明できる。

・妊娠高血圧症候群により、子癇、RCVS、脳梗塞などをきたした場合の鑑別と治療法について説明できる。

・妊娠中の脳静脈血栓症の治療法について説明できる。

5. 脳静脈・静脈洞閉塞症

■研修のポイント

抗凝固療法は、脳出血の拡大がないことを確認したら早めに導入したほうが血栓の増大を抑制できる。tPA の局所投与は脳出血を引き起こす可能性があり有効性は確立していない。また機械的血栓回収療法についても十分な科学的根拠はない。

研修においては、静脈洞閉塞症の診断技法を学び、抗凝固療法の導入ができるようになる必要がある。

■到達目標

・治療法は抗凝固療法であることを理解しており、脳出血を合併した症例でも出血の拡大がないことを確認した上で開始すべきであることを説明できる。

・痙攣を生じやすく、抗痙攣薬を投与する必要を説明できる。

・血管内治療の概略が説明できる.

6. 可逆性脳血管攣縮症候群（RCVS）

■研修のポイント

RCVS は労作、ヴァルサルヴァ手技、感情、入浴、薬剤などが引き金になるが、RCVS の治療について RCT は行われていない。

■到達目標

・誘因の回避を含めた適切な治療について説明できる。

7. 高血圧性脳症

■研修のポイント

高血圧性脳症では、迅速な降圧を行う。

■到達目標

迅速な降圧について説明できる。

8. 片頭痛

■研修のポイント

片頭痛患者は片頭痛を有さない患者より、脳卒中発症リスクが高い。

■到達目標

片頭痛と脳卒中の関連について説明できる。

9. 脳アミロイド血管症

■研修のポイント

高齢者の皮質下脳出血の原因として最も多い。有効な治療法がなく、同時に脳出血を複数発症したり、繰り返し脳出血を起こしたりする。また限局性くも膜下出血や脳表ヘモシデローシスの原因となる。亜急性白質脳症の病像を呈する脳アミロイド血管症関連血管炎が存在し、免疫療法が奏功することがある。

研修においては、臨床症状、画像から脳アミロイド血管症による出血を疑えるようにし、予後の説明、高血圧や外傷などの脳出血を誘発するリスクを回避する重要性を説明できる必要がある。

■到達目標

・脳出血急性期に血腫除去術の有効性は示されていないことが説明できる。

・再出血を予防する有効な治療はないことが説明できる。

・亜急性白質脳症の病像を呈する脳アミロイド血管症関連血管炎に対する免疫療法について説明できる。

10.血管性認知症

■研修のポイント

血管性認知症では、生活習慣病を背景とした動脈硬化のリスクファクターのコントロールおよび必要に応じた抗血栓療法にて脳梗塞の予防を行う。

■到達目標

・脳卒中危険因子の管理について説明できる。

11. 全身疾患に伴う脳血管障害

■研修のポイント

研修においては、多様な原因により脳血管障害が起きること、若年性脳梗塞や非典型的な脳梗塞では鑑別として頻度の少ない原因疾患を考慮できる必要がある。

1）凝固亢進状態：抗リン脂質抗体症候群、抗ホモシステイン血症、先天性血栓性素因、合併する腫瘍などにより血栓形成性が亢進し脳梗塞をきたすことがある。若年性脳梗塞、静脈洞血栓症、原因不明の脳梗塞では、こうした凝固亢進状態を考慮する。

2）遺伝性脳血管障害：Fabry 病、CADASIL、CARASIL など遺伝的に脳梗塞をきたしやすい疾患があり、若年性脳梗塞や家族歴のある脳梗塞では鑑別疾患として重要である。

3）線維筋性形成異常症では、症候性病変に対し外科的治療あるいは血管内治療を考慮する。

4）高安動脈炎では、経口副腎皮質ステロイドによる治療に抵抗性であれば、メチルプレドニゾロン・パルス療法や免疫抑制薬、生物学的製剤の併用を考慮してもよい。抗血小板薬を含む内科的治療で虚血症状が改善しなければ、外科治療の適応となる。

■到達目標

1）凝固亢進状態

・抗リン脂質抗体症候群に起きやすい脳卒中の型、治療方法を説明できる。

・プロテイン C、S、アンチトロンビン III などの凝固阻止因子の欠乏症に対する治療法を説明できる。

・癌関連血栓症（Trousseau 症候群）の病態と治療方法を説明できる。

2）遺伝性脳血管障害

・Fabry 病に対する酵素補充療法について説明できる。

・CADASIL、CARASIL における抗血小板療法やその他の治療法について説明できる。

3) 線維筋性形成異常症

・虚血症状を呈する症例では、外科的治療や血管内治療の適応があることを説明できる。

4) 高安動脈炎

・副腎皮質ステロイド薬にて加療し、抗血栓薬や免疫抑制薬、生物学的製剤を投与する必要性を理解し、虚血症状が改善しない場合は血行再建術を考慮する必要性を説明できる。

G. リハビリテーション

1. 脳卒中リハビリテーションの進め方

■研修のポイント

脳卒中患者では、廃用症候群を予防し、早期の ADL 向上と社会復帰を図るために、十分なリスク管理のもとに急性期からの積極的なリハビリテーションを行うことが強く勧められる。

よって、研修においては、早期リハビリテーションの重要性を認識し、安全かつ病態を悪化させないようにリハビリテーションを進める課程を学習する必要がある。

■到達目標

1) 脳卒中リハビリテーションの流れ

・発症直後から、急性期、回復期、生活期に渡って一貫したリハビリテーションを行う必要性を説明できる。

・急性期、回復期、生活期それぞれにおける脳卒中リハビリテーションの特長と相違点を説明できる。

2) 評価

・総合評価として NIH Stroke Scale の評価法を説明できる。

・Brunnstrom ステージ、Fugl-Meyer Assessment など代表的な運動機能評価スケールを説明できる。

・標準失語症検査（SLTA)、行動性無視検査（BIT)、Rivermead 行動記憶検査など代表的な高次脳機能評価スケールを説明できる。

・ADL 評価として、Functional Independence Measure（FIM)、Barthel Index の評価法を説明できる。

3) 予測

・リハビリテーションの計画を立て、到達すべきとそれに要する時間を予測する必要性を説明できる。

4) 急性期リハビリテーション

・発症早期から積極的なリハビリテーションを行う必要性を説明できる。

・脳卒中ユニットで、チーム医療のもとでリハビリテーションを行う必要性を説明できる。

・急性期リハビリテーションの開始基準、内容の概略を説明できる。
・脳卒中型それぞれの病態、重症度を考慮して、個別に急性期リハビリテーションを計画する必要性を説明できる。
・急性期リハビリテーションに伴うリスクと注意点を説明できる。
・急性期脳卒中にみられる“不動による合併症”（廃用症候群）とその対策を説明できる。
5）回復期リハビリテーション
・脳卒中に対する回復期リハビリテーションの考え方と進め方を説明できる。
・回復期リハビリテーションにおける、チームによる包括的アプローチを説明できる。
・歩行、移乗、食事摂取、排泄などの ADL 障害を評価し、それに対して理学療法、作業療法、言語聴覚療法など総合的なリハビリテーションを行う必要性を説明できる。
・認知機能障害、嚥下障害についての評価法と、その対処法の概略を説明できる。
6）生活期リハビリテーション
・脳卒中に対する生活期リハビリテーションの考え方と進め方を説明できる。
・生活期脳卒中患者に対し、筋力、体力、歩行能力などを維持・向上させるためのリハビリテーション継続の必要性を説明できる。
・復学および復職の進め方を説明できる。
7）患者・家族教育
・患者・家族に生活環境の整備、在宅でのリハビリテーション、介護方法などの指導を行う必要性を説明できる。
・社会資源の活用について、患者とその家族に説明することができる。

2. 主な障害・問題点に対するリハビリテーション
■研修のポイント
　リハビリテーションは障害部位、障害内容に応じた最適なプログラムを設定する必要がある。
　よって、研修においては、患者の障害度だけでなく、患者が復帰する生活環境・介護状況をも考慮した上で必要なリハビリテーションを設定できるよう、具体的なリハビリのプログラムについても学習しておく必要がある。
■到達目標
1）運動障害・ADL 障害に対するリハビリテーション
・片麻痺に対するリハビリテーションは、早期から十分な訓練量を行う必要性を説明できる。
・自宅生活を再開するためには、ADL 障害に対するリハビリテーションが必要であることを説明できる。
2）歩行障害に対するリハビリテーション
・歩行訓練は、通常平行棒内から開始され、四つ脚杖歩行、T 字杖歩行、と進めていき、介助歩行

から監視歩行、独歩と進めていくことを説明できる。

・片麻痺患者に対する下肢装具の適応、選択、作製と使用の実際を説明できる。

3）上肢機能障害に対するリハビリテーション

・上肢のリハビリテーションとして、リーチ運動、メトロノームに合わせた繰り返し運動、目的志向型運動、イメージ訓練、CI 療法、電気刺激治療、磁気刺激治療などがあることを説明できる。

4）痙縮に対する治療とリハビリテーション

・痙縮には、神経ブロックを含む薬物療法、物理療法、運動療法などが行われることを説明できる。また、ボツリヌス毒素療法、バクロフェン髄腔内投与が有用であることを説明できる。

5）疼痛に対する治療とリハビリテーション

・中枢性疼痛に対する薬物療法、物理療法、リハビリテーションの内容を説明できる。

・肩手症候群に対する治療方法を説明できる。

6）摂食嚥下障害および低栄養に対する治療とリハビリテーション

・嚥下障害のスクリーニング検査としては、反復唾液飲み込みテストや改訂水飲みテストがあり、その精査としては、嚥下内視鏡検査や嚥下造影検査があることの概略を説明できる。

・嚥下訓練には、間接的嚥下訓練と直接的嚥下訓練があることを理解し、それぞれについてアイスマッサージ、空嚥下、頭部挙上訓練、段階的摂食訓練など具体的な方法を説明できる。

・低栄養の評価法を説明することができ、その対処法を説明できる。

7）排尿障害に対する治療とリハビリテーション

・脳卒中後の排尿障害に対し、残尿測定や尿水力学的検査などにより低活動性膀胱か過活動性膀胱かを判断できる。さらには、病態に応じた薬物療法を行うことを説明することができ、そのリハビリテーションについても説明できる。

8）失語症および構音障害に対するリハビリテーション

・失語症に対する系統的な評価法を理解し、言語聴覚療法を早期から行う必要性を説明できる。

・構音障害に対するリハビリテーションの概略を説明できる。

9）高次脳機能障害に対するリハビリテーション

・障害された認知機能の詳細を評価し、半側空間無視、記憶障害、注意障害、遂行機能障害、失行、失認など障害に即したリハビリテーションプログラムを組む必要性を説明できる。

・社会的行動障害、アパシーなどの対処法を説明できる。

10）精神症状に対する治療とリハビリテーション

・脳卒中後うつの症状、診断を理解し、その対処法の概略を説明できる。

・不穏、興奮状態、睡眠障害などの対処法を説明できる。

11）体力低下に対するリハビリテーション

・脳卒中後の運動量低下および心肺持久力低下に対し、有酸素運動などの運動療法の有用性を説明できる。

Ⅶ. 医療倫理と医療安全

1. 脳卒中の診断、治療に関する医療倫理

■研修のポイント

医師は脳卒中の診療においても、一般の医療と同様に、患者の権利、自律性、尊厳を守る医療倫理を尊重することが求められる。しかし、特に急性期診療では、患者・家族への説明や意向聴取が不足するなど、患者の権利に対する配慮が不十分となりがちである。また、患者の救命に関する治療上の重要な判断を迫られる場面も多く、医師としての強い使命感、責任感が求められる。

研修に当たっては、医師としての立場を十分に理解し、患者のよりよい回復を願って自己の良心に基づく最良の医療を心がけると同時に、独善的とならないよう常に患者・家族への配慮を怠らないよう、「医療倫理」を十分に学習する必要がある。

■到達目標

・脳卒中診療において、患者の人権を尊重する上で遵守すべき事項を説明できる。

・自らの良心に基づき患者にとっての最善の医療を心がけるために、診察、検査、治療において注意すべきことを説明できる。

・脳卒中の診療上、患者・家族への配慮を怠らないようにするために、注意すべきことを説明できる。

・重症脳卒中の緩和と療養の意義に関して説明できる。

2. 脳卒中患者を対象とした臨床試験

■研修のポイント

脳卒中の急性期には一刻も早い治療が必要であり、また病態・重症度が患者によってさまざまであるため、無作為化比較試験が困難で、十分なエビデンスのない治療法を選択せざるを得ない場合も多い。こうした中、より科学的根拠のある医療を行うために、さまざまな臨床試験が行われている。

研修に当たっては、臨床試験の意義を十分理解し、将来のよりよい医療のために自ら臨床試験に積極的に協力する姿勢を学習する必要がある。

■到達目標

・脳卒中患者を対象とした臨床試験の重要性を説明できる。

3. 脳卒中に関するインフォームドコンセント

■研修のポイント

脳卒中の急性期には一刻も早い治療が必要であるため、患者・家族に対する説明が不足しがちである。一方で人工呼吸器の装着、再灌流療法、外科的治療など、治療上重要な判断を迫られる

場面も多い。脳卒中の診療においては十分なインフォームドコンセントのもと、患者・家族が希望する医療を施行するように配慮する。

研修に当たっては、脳卒中の診療における医師の患者への説明責任を理解し、患者・家族の意思を確認しながら医療を進めることの重要性を学習する必要がある。

■到達目標

・脳卒中の診療におけるインフォームドコンセントの重要性を説明できる。

・脳卒中の治療において、特に十分なインフォームドコンセントをとるべき事項を説明できる。

4. 脳卒中全般に関する医療安全

■研修のポイント

脳卒中の急性期にはあわただしい中で診療が行われがちであるが、医療安全に対する配慮を怠ってはならない。患者の確認に始まり、診察の場における安全確保、検査に関する安全、治療における安全など、事故、処理・手順の誤り、不慮の出来事などが起きないよう、絶えず配慮して診療にあたる必要がある。

研修に当たっては、安全に医療を進めることの重要性を学習する必要がある。

■到達目標

・脳卒中の診療における医療安全の重要性を説明できる。

・医療安全を実施する上で、気をつける点を説明できる。

5. 医療安全のためのチーム医療体制

■研修のポイント

脳卒中の急性期にはあわただしい中で診療が行われがちであるが、医療安全を実施するためには、医師、医療スタッフが個々に医療安全に配慮するだけではなく、チーム医療として常に事故のないように配慮する必要がある。そのためには、密接な協働・連携体制を構築することが重要である。

研修に当たっては、チームの一員として安全に医療を進めることの重要性を学習する必要がある。

■到達目標

・チーム医療として医療安全を実施する重要性を説明できる。

・医療安全をチームで実施する上で、気をつける点を説明できる。

6. 脳卒中に関する医療訴訟

■研修のポイント

脳卒中の急性期にはあわただしい中で患者・家族に対し病状・治療法が説明され、患者・家族

は内容を十分に検討する時間・情報がないまま、治療に関する決定を医療者に「お任せ」してしまうことがしばしばある。こうした医療者と患者・家族のコミュニケーション不足が、後の転帰が好ましくなかった場合に訴訟につながる一因となりうる。

最善の医療を心がけるのはもちろんのこと、治療に関わるリスク、想定される副作用・合併症、あり得る最悪の事態などについて患者・家族にあらかじめ十分に説明することが重要である。また診療の経過などはカルテに適切に記載し、インフォームドコンセントの内容も記載しておくことが必須である。

■到達目標

・脳卒中に関連した医療訴訟が少なくない現状について説明できる。

・医療訴訟の対象にならないために、配慮すべき点について説明できる。

・医療訴訟となった場合に備えて、普段から注意すべき点を説明できる。

Ⅷ. 脳卒中の医療システム

1. クリニカルパス、地域連携パス、地域包括ケアシステム

■研修のポイント

脳卒中患者の治療を急性期病院、回復期リハビリテーション病院、生活期リハビリテーション病院、在宅医療などに役割分担し、円滑に連携するために「脳卒中地域医療連携クリニカルパス」を利用することが勧められる。また、在宅で生活する脳卒中患者の場合、必要に応じて、地域包括ケアシステムの適切な利用が望まれる。よって、研修においては、脳卒中地域医療連携クリニカルパス、地域包括ケアシステムの意義を理解し、それらの適切な利用方法について、十分に理解する必要がある。

■到達目標

・日本脳卒中学会が承認する一次脳卒中センター、一次脳卒中センターコアの機能について説明できる。

・脳卒中地域医療連携クリニカルパスの理念、意義について説明できる。

・地域包括ケアシステムの内容を理解し、それの適切な利用について概略を説明できる。

2. 医療保険、介護保険などの保険制度

■研修のポイント

脳卒中診療は医療保険制度に基づいて実施され、一層の在宅医療の充実、および療養型施設から在宅医療への促進を目指して介護保険が運用されている。また脳卒中による後遺症については障害者手帳の対象となる場合もある。よって、研修においては、医療保険制度と介護保険制度を理解し、脳卒中患者が必要とする医療・介護保険を十分に享受できるように学習しておく必要がある。

■到達目標

・脳卒中の患者に対して、医療保険制度で適応となる診療について説明できる。

・介護保険ならびに障害者手帳の申請方法を説明できる。

・介護保険ならびに障害者手帳で利用できるサービス内容について説明できる。

3. 脳卒中に関連する法律（脳卒中・循環器病対策基本法）

■研修のポイント

2018 年 12 月に「健康寿命の延伸等を図るための脳卒中、心臓病その他の循環器病に係る対策に関する基本法（以下、脳卒中・循環器病対策基本法）」が成立し、脳卒中を含む循環器病の予防推進と迅速かつ適切な治療体制の整備が進められている．同法律について理解する必要がある。

■到達目標

・脳卒中・循環器病対策基本法の趣旨・主な内容について要点を説明できる。

4. 脳卒中相談窓口と脳卒中療養相談士

■研修のポイント

2022 年度より脳卒中療養相談士の認定が開始になり、脳卒中相談窓口マニュアルが整備され、脳卒中相談窓口の設置は一次脳卒中センターコアにおける要件となった。急性期、回復期そして維持期・生活期をつなぎ、脳卒中に関わる多職種との連携、行政や医師会との連携を進めることで、患者および患者家族への情報提供と相談支援が進められている。

■到達目標

・脳卒中相談窓口の概要とその果たすべき役割を説明できる。

5. 病院前救護と病院前脳卒中評価スケール

■研修のポイント

脳卒中患者においては治療可能時間域が限られる病態があるため、病院前における正確な評価と可及的速やかかつ適切な搬送先選定が必要である。病院前脳卒中評価スケールをはじめとして救急隊の病院前救護を理解し、適切にフィードバックできる必要がある。

■到達目標

・救急隊の病院前救護、病院前脳卒中評価スケール、病院前トリアージなどを説明できる。

・病院選定、超急性期の転送システムなど、地域におけるルールを説明できる。