

# 心血管カテーテル治療専門医 研修カリキュラム

研修内容	達成度	達成すべき知識や技能、到達レベル
<b>1. PCIの適応</b>		
エビデンス	A	<input type="checkbox"/> 大規模試験の成績や大規模データベースの報告を踏まえ、薬物療法、PCIおよびCABGの利点と欠点を把握し適切に治療戦略の選択ができる。 <input type="checkbox"/> 三枝病変、左主幹部病変に対するPCIの適応と限界を理解し説明できる。
ガイドライン	A	<input type="checkbox"/> 本邦のガイドライン、欧米のガイドラインを踏まえて、適応を判断できる。
緊急PCI	A	<input type="checkbox"/> ACSの病態を述べることができ、エビデンスに基づいて再灌流療法の意義、適応について説明することができる。 <input type="checkbox"/> 血栓溶解療法の適応と禁忌、具体的な使用薬剤とその量、実施時期を把握し、PCIとの併用療法など効果的な使用法を理解している。 <input type="checkbox"/> 術者としてACSへの緊急PCIを遂行することができる。 <input type="checkbox"/> 血栓溶解療法としてのPCIの合併症と対策（末梢保護、no reflow など）について述べ、実践することができる。 <input type="checkbox"/> IABP、PCPSなどの循環補助を用いた心原性ショックの対策について理解している。
待機的PCI	A	<input type="checkbox"/> 安定狭心症において、単に造影上の狭窄度によらず、臨床症状、非観血的検査所見(運動負荷試験、核医学、FFRなど)による虚血の証明、虚血領域、患者の得られる利益などを総合的に評価し、PCI適応を決定することができる。 <input type="checkbox"/> 無症候性心筋虚血において、冠動脈硬化症以外の虚血要因について十分考慮し、観血的検査の所見を加味したPCIの適応を判断することができる。
リスク評価	A	<input type="checkbox"/> SYNTAX scoreなどのスコアリングを行いリスク評価ができる。
Appropriate PCI	A	<input type="checkbox"/> PCI適正化の概念とその意義、FFR/iFRなどの概念、大規模臨床試験の結果を理解し、PCI適応の決定に活かすことができる。
<b>2. PCI術前</b>		
患者の人権 医の倫理 説明と同意	A	<input type="checkbox"/> 「患者の人権」、「医の倫理」について十分に理解し、それらが必要とされるに至った背景を述べることができる。 <input type="checkbox"/> 「インフォームド・コンセント」、「セカンド・オピニオン」などを含む患者の意志尊重に関する事項を理解している。
放射線防護	A	<input type="checkbox"/> 放射線被ばくの正確な知識を身につけ、被ばく低減を実践することができる。 <input type="checkbox"/> 被ばく線量の上限を理解し、PCIの中止判断を行うことができる。
合併症対策		
感染症対策	A	<input type="checkbox"/> カテーテル関連の感染症、PCI後に起こりうる感染症を熟知し、予防に努めることができる。 <input type="checkbox"/> 患者皮膚の清潔、消毒薬の選択、自身の手洗い、帽子やマスク着用に留意することができる。 <input type="checkbox"/> 予防的抗生剤の投与が必要な状況を判断できる。
薬剤アレルギー	A	<input type="checkbox"/> 薬剤アレルギーのリスクを評価し、アナフィラキシーに陥った際の対応と処置に精通し、重症症例への対応方法も理解している。
造影剤腎症	A	<input type="checkbox"/> 造影剤腎症の定義、頻度、危険因子、特に造影剤使用前の併用で危険性が増す薬剤を理解している。 <input type="checkbox"/> 周術期の適切な輸液量や腎機能の程度から造影剤の使用可能量について理解している。 <input type="checkbox"/> 造影剤量を減らすことを目的とした術前計画を立てることができる。
出血リスク	A	<input type="checkbox"/> 抗血小板薬の併用療法とその継続に際して、虚血イベント抑制効果と出血性合併症の双方を考慮に入れた適応を選択することができる。 <input type="checkbox"/> 出血性合併症リスクが判断できる。 <input type="checkbox"/> 出血の高リスク例における適正な抗血小板薬の使用法を理解している。
術前診断		
非観血的検査	A	<input type="checkbox"/> 「冠動脈CT」各種画像再構成法について理解し、治療対象となる病変部の解剖学的情報・プラーク性状（脂質成分、石灰化など）を適切に評価できる。 <input type="checkbox"/> 「心筋シンチグラム」心臓核医学検査の特徴を理解し、心筋虚血の有無や重症度、心筋バイアピリティの評価ができる。
冠動脈造影	A	<input type="checkbox"/> アプローチ法やシース、カテーテルの選択、放射線被ばく量・造影剤使用量への配慮、侵襲の低減に努めることができる。 <input type="checkbox"/> PCI治療戦略構築に必要な十分な造影所見を得ることができる。
冠動脈の病理	A	<input type="checkbox"/> 冠動脈の解剖や病理について理解し、冠動脈病変の諸検査から得られた情報との関連について述べることができる。 <input type="checkbox"/> 冠動脈病理との関連でカテーテル治療に用いるデバイスを適切に選択することができる。 <input type="checkbox"/> 各種カテーテル治療後の短期並びに長期の冠動脈病理について理解し、薬物治療も含め総合的治療を行うことができる。
<b>3. PCI術中-1</b>		
アプローチ		
穿刺	A	<input type="checkbox"/> 各アプローチの長所、短所を理解している。 <input type="checkbox"/> 各種合併症への対応ができる。 <input type="checkbox"/> 適切な穿刺部位の選択、穿刺上の注意を踏まえた正確な穿刺ができる。
デバイス		
ガイディングカテーテル	A	<input type="checkbox"/> 治療対象病変、アプローチ法（TFI, TRI）によって、適切なサイズや形状のガイディングカテーテルを選択できる。 <input type="checkbox"/> 動脈へのガイディングカテーテルのバックアップ不足対処法を理解している。
ガイドワイヤー	A	<input type="checkbox"/> 基本的なガイドワイヤーの構造と特性を理解し、用途にあわせたガイドワイヤー選択ができる。 <input type="checkbox"/> 病変に合わせた適切なガイドワイヤーの選択、先端チップの成形ができる。 <input type="checkbox"/> ガイドワイヤー操作がスムーズで、血管の選択や病変通過が的確にできる。 <input type="checkbox"/> ガイドワイヤー交換器具を駆使して、確実なガイドワイヤー交換ができる。
マイクロ、サポートカテーテル	A	<input type="checkbox"/> 各種マイクロカテーテルの特性を理解し、使用するガイドワイヤーの種類、治療戦略の内容に即した適切な選択ができる。 <input type="checkbox"/> 特殊マイクロカテーテルの操作法を理解している。 <input type="checkbox"/> サポートカテーテルを必要とするPCIを想定し、適切な使用法を説明・実施できる。

# 心血管カテーテル治療専門医 研修カリキュラム

研修内容	達成度	達成すべき知識や技能、到達レベル
<b>デバイス</b>		
バルーン (PB, CBを含む)	<b>A</b>	<input type="checkbox"/> 種類と構造を理解している。 <input type="checkbox"/> バルーンのコンプライアンスと拡張特性を理解している。 <input type="checkbox"/> バルーン形成術を安全に施行できる。 <input type="checkbox"/> バルーン形成術後の閉塞性解離などに適切な処理ができる。 <input type="checkbox"/> 特殊バルーン (カッティングバルーン, スコアリングバルーン, 薬剤溶出型バルーン, パーフュージョンバルーン) の構造, 適応を理解し使いこなすことができる。
ステント	<b>A</b>	<input type="checkbox"/> BMSとDESの差異を理解し, 短期および長期予後を勘案して選択することができる。 <input type="checkbox"/> DESにおけるステント血栓症の予測因子を理解して, 予防に努めることができる。 <input type="checkbox"/> 各ステントの特性 (プラットフォームや薬剤溶出動態) を把握し, 病変に応じて適したステントを選択し, 留置することができる。
ロータブレーター	<b>C</b>	<input type="checkbox"/> ロータブレーターの原理と構造, 適応病変を理解し, 安全に施行することができる。 <input type="checkbox"/> 造影やイメージングデバイスから適切なバーサイズを選定し, エンドポイントの設定ができる。 <input type="checkbox"/> 特有の術中冠動脈灌流事象や合併症を理解し, その対処法を説明できる。 <input type="checkbox"/> 予測される合併症を理解している。
エキシマレーザー	<b>C</b>	<input type="checkbox"/> エキシマレーザーの原理と構造, 適応病変を理解し, 安全に施行することができる。 <input type="checkbox"/> 基本的な手術手技 (生理食塩水の灌流など), 禁忌事項を理解している。 <input type="checkbox"/> 予測される合併症を理解している。
方向性冠動脈粥腫切除術 (DCA)	<b>C</b>	<input type="checkbox"/> DCAの原理と構造, 適応病変を理解し, 安全に施行することができる。 <input type="checkbox"/> IVUSガイド下でのブランクの方向性を意識したカテーテルと切削方法を理解している。 <input type="checkbox"/> 予測される合併症を理解している。
血栓吸引 末梢保護デバイス	<b>A</b>	<input type="checkbox"/> 吸引デバイスの種類と構造, 使用時の合併症を理解している。 <input type="checkbox"/> 大規模研究から吸引デバイスの効果を理解している。 <input type="checkbox"/> 末梢塞栓, no reflowを来す病変の特徴を理解し, 実臨床において事前に予測して施行できる。
<b>補助循環</b>		
大動脈内バルーンポンピング (IABP)	<b>A</b>	<input type="checkbox"/> IABPの補助循環装置の原理と構造を理解し, 適応を説明することができる。 <input type="checkbox"/> IABPの留置ができ安全に作動させ, かつ適切に管理運営し, 安全に離脱できる。 <input type="checkbox"/> コメディカルへの適切な指示や指導ができる。
PCPS (経皮的心肺補助)	<b>C</b>	<input type="checkbox"/> PCPSの補助循環装置の原理と構造を理解し, 適応を説明することができる。 <input type="checkbox"/> PCPSの留置ができ安全に作動させ, かつ適切に管理運営し, 安全に離脱できる。 <input type="checkbox"/> コメディカルへの適切な指示や指導ができる。
<b>画像診断</b>		
冠動脈造影(QCAを含む)	<b>A</b>	<input type="checkbox"/> 冠動脈狭窄を明確にする撮像方向を理解し, PCI術中に最も適切な方向を選択できる。 <input type="checkbox"/> PCI術中の合併症を見逃さないための造影確認のタイミングを理解している。 <input type="checkbox"/> 放射線防護, 造影剤腎症の防止のために, 透視時間, 造影回数や造影剤使用量を確認しながらPCIを行うことができる。 <input type="checkbox"/> 定量的冠動脈造影を理解し, 適切な術前・術後の冠動脈造影を行うことができる。
IVUS (血管内視鏡超音波法)	<b>A</b>	<input type="checkbox"/> カテーテルの特性を熟知し, PCI術中に安全に実施できる。 <input type="checkbox"/> 画像を解析して, PCIデバイス選択のための定量・定性評価を行うことができる。 <input type="checkbox"/> カテーテル使用時の起こりうる合併症とその発生時のトラブルシューティングを理解し, 実施できる。
OCT (Optical Coherence Tomography)	<b>C</b>	<input type="checkbox"/> カテーテルの特性を理解し, PCIデバイス選択のための定量・定性評価を行うことができる。 <input type="checkbox"/> カテーテル使用時の起こりうる合併症とその発生時のトラブルシューティングを理解している。
血管内視鏡	<b>C</b>	<input type="checkbox"/> カテーテルの特性や診断的意義を理解している。 <input type="checkbox"/> カテーテル使用時の起こりうる合併症とその発生時のトラブルシューティングを理解している。
<b>機能的診断</b>		
FFR/iFR	<b>A</b>	<input type="checkbox"/> 冠循環の基本的知識とFFRの概念を理解し, PCI適応の決定に応用することができる。

# 心血管カテーテル治療専門医 研修カリキュラム

研修内容	達成度	達成すべき知識や技能、到達レベル
<b>4. PCI術中-2</b>		
薬物療法		
抗血小板療法 (DAPT)	A	<input type="checkbox"/> DAPTの意義を理解し、それぞれの薬剤の作用、副作用を理解している。 <input type="checkbox"/> 術前の適切な抗血小板薬の選択とローディングの是非を理解している。 <input type="checkbox"/> 出血性合併症リスクを認識し、適切なPCI治療戦略とエンドポイントを完遂できる。
抗凝固療法	A	<input type="checkbox"/> 未分画ヘパリンによる抗凝固療法の必要性を理解し、PCI周術期に適切に使用できる。 <input type="checkbox"/> 長時間にわたる手技の場合には、適切にモニタリングを施行し、適宜追加使用ができる。
止血		
用手	A	<input type="checkbox"/> 用手圧迫による確実な止血ができる。 <input type="checkbox"/> 穿刺部合併症を理解し、対処できる。
止血デバイス	C	<input type="checkbox"/> 止血デバイスの構造、使用上の注意点を理解している。 <input type="checkbox"/> 止血デバイス固有の合併症を理解し対処することができる。
PCIの合併症と対策		
<b>(PCIの合併症と対策)</b> ※必ずしも経験の必要はないが、CVIT教育セミナーの合併症に関する講義またはCVIT e-ラーニングとは別に、合併症対策に関する特別講座 (CVIT e-ラーニング内) を必ず履修することで、合併症対策のシミュレーションを行い、予防および対処ができる。		
穿孔	A	<input type="checkbox"/> 冠動脈穿孔の種類 (ワイヤー、バルーン、デバルキング) とその頻度を理解している。 <input type="checkbox"/> 冠動脈穿孔の重症度が判断でき、その発生時に適切な止血法 (経過観察、小径バルーン低圧拡張、マイクロカテーテル陰圧吸引、コイル・脂肪・血栓などを用いた塞栓) を選択し、これに対処できる。 <input type="checkbox"/> プロタミンによるヘパリンの中和療法を行うかの判断ができる。 <input type="checkbox"/> PTFEカバードステント留置の適応が判断でき、実施できる。 <input type="checkbox"/> 心タンポナーデ発生時に、心嚢ドレナージができる。
No-Reflow	A	<input type="checkbox"/> No-reflow現象の病態と予測因子を理解し、予防法を実践できる。 <input type="checkbox"/> CT/IVUS/OCTでno-reflow発症の可能性を予測し、末梢塞栓予防デバイスを適切に使用できる。 <input type="checkbox"/> No-reflow現象に有効な薬物を理解し、使用できる。
周術期心筋梗塞	A	<input type="checkbox"/> 定義と患者の予後に与える影響を理解している。 <input type="checkbox"/> ハイリスク症例、病変、予防について理解している。
側枝閉塞	A	<input type="checkbox"/> 側枝閉塞を起こしやすい要因の把握と予防方法、またその対策について理解している。 <input type="checkbox"/> ガイドワイヤーによるプロテクションができる。
ヘパリン起因性血小板減少症 (HIT)	A	<input type="checkbox"/> メカニズムについて理解している。 <input type="checkbox"/> HIT発症を強く疑う冠動脈造影所見を説明でき、対応策について理解している。
冠動脈解離	A	<input type="checkbox"/> 冠動脈解離を即座に認識し、IVUSやOCTの所見をも加味して適切な処置を選択し、完遂できる。
大動脈解離	A	<input type="checkbox"/> 大動脈解離を即座に認識し、PCIのエンドポイント、外科的処置も含めた確かな治療法を選択できる。
デバイス脱落, 抜去困難	A	<input type="checkbox"/> 各種デバイス脱落、抜去困難への対応・回収に必要なデバイスの使用に精通し使用できる。 <input type="checkbox"/> ステント脱落の対処法について理解し、重篤な合併症を回避できる。 <input type="checkbox"/> カテーテル抜去困難、ワイヤー抜去困難、ワイヤー断裂、バルーン抜去困難、ロータ・バーのスタック時の対応や抜去法を理解している。
ステント血栓症	A	<input type="checkbox"/> ステント血栓症の分類、発生時期による成因の差異を説明できる。 <input type="checkbox"/> ステント血栓症の予防および適切な対処、再発防止策を講じることができる。
<b>5. PCIに影響を及ぼす因子～短期予後及び長期予後を含めて～</b>		
病変		
慢性完全閉塞 (CTO)	C	<input type="checkbox"/> CAGや冠動脈CTにより術前の治療戦略を構築し、RI検査やUCGIによる心筋バイアビリティ評価を行った上で、CTOに対するPCI適応を決定することができる。 <input type="checkbox"/> アンテグレートアプローチ、レトログレートアプローチの理論と適応を理解している。 <input type="checkbox"/> CTOの特殊性を理解し、使用する特殊デバイス (ガイドワイヤー、マイクロカテーテル) の使用方法を理解している。 <input type="checkbox"/> 各々の患者における短期および長期のリスク&ベネフィットを鑑みた適応が判断できる。
左主幹部病変	C	<input type="checkbox"/> 安定型の左主幹部病変はCABGの適応病変であることを理解したうえで、短期予後だけでなく長期予後も考慮し、ハートチームとして適切な治療方法を議論し選択することができる。 <input type="checkbox"/> PCIを選択した場合には、補助循環を利用するなどして安全で確実な手技を行うことができる。 <input type="checkbox"/> 急性冠症候群で血行動態が不安定な症例に対してPCIを選択する場合、自施設の実情や自己の力量を勘案したうえで治療に当たることができる。
複雑病変 (小血管, diffuse & longびまん性, 分岐部, 石灰化, 多枝, 入口部, バイパスグラフト, 血栓性病変)	A	<input type="checkbox"/> 病変の場所や血管の性状に適したデバイスを用いて、PCIを施行することができる。 <input type="checkbox"/> 病変に適したデバルキングデバイスを使って、適切なPCIを行うことができる。 <input type="checkbox"/> 薬物療法で十分コントロール可能な小血管、コンプレックスなステント留置を要する病変、大量の血栓による閉塞病変など長期成績が必ずしも良くない例への適応の判断ができる。
疾患		
糖尿病, CKD/HD, 高齢者	A	<input type="checkbox"/> 冠動脈病変の特徴 (びまん性多枝病変, 3枝病変, 高度石灰化病変後など) を理解し、CABGとPCIの長期予後を勘案して、適切に治療方法を選択できる。 <input type="checkbox"/> 冠動脈病変の特徴だけでなく、全身血管病という概念に基づいた薬物療法の重要性を理解している。 <input type="checkbox"/> 年齢を考慮した治療戦略の立案ができる。 <input type="checkbox"/> 高齢者特有の合併症を理解している。

# 心血管カテーテル治療専門医 研修カリキュラム

研修内容	達成度	達成すべき知識や技能、到達レベル
<b>6. PCI術後</b>		
再狭窄	A	<input type="checkbox"/> 再狭窄のメカニズム，発生時期，造影上の再狭窄パターンを理解し，適切な治療・デバイス選択ができる。
心臓リハビリテーション	A	<input type="checkbox"/> コメディカルスタッフの協力を得て心臓リハビリテーションプログラムを用いた運動や栄養・生活習慣の指導を行うことができる。 <input type="checkbox"/> 禁煙指導ができる（可能であれば禁煙外来）。
薬物療法		
至適薬物療法，OMT，抗血小板療法	A	<input type="checkbox"/> 各々の冠動脈リスク因子がガイドラインの目標値に達するように，有効で安全性の高い薬物を選択し投与することができる。 <input type="checkbox"/> 抗血小板療法の出血性合併症ハイリスク症例を理解し，リスク&ベネフィットを判定できる。 <input type="checkbox"/> 抗血小板療法中の手術や内視鏡検査・治療時における投薬の継続，中止，再開の判断ができる。
<b>7. 冠動脈以外のインターベンション</b>		
四肢動脈（EVT）	B	<input type="checkbox"/> 末梢動脈疾患の診察・検査法を理解し，ラザフォード分類による評価を行い治療方針を決定することができる。 <input type="checkbox"/> カテーテル治療の適応と方法を説明し，EVTの基本手技について理解し，施行できる。 <input type="checkbox"/> 末梢血管用のデバイスの利点と限界を理解し，適切に選択できる。 <input type="checkbox"/> 薬物治療・運動療法の内容を理解し実施できる。
その他(必ずしも実践出来る必要は無い)		
腎動脈	C	<input type="checkbox"/> 腎動脈狭窄の原因，病態生理を理解し，短期，長期予後を踏まえたうえで，適応を決定することができる。 <input type="checkbox"/> 治療デバイスの選択，合併症とその対策を熟知して施行できる。
大動脈	C	<input type="checkbox"/> 大動脈瘤の自然予後，手術治療の成績，死亡率など理解している。 <input type="checkbox"/> 大動脈瘤のステントグラフト手術の適応，禁忌，手技の流れが理解でき，エンドポイントが判断できる。
頸動脈	C	<input type="checkbox"/> 治療の適応，外科的治療法の成績と比較してその有用性を把握している。 <input type="checkbox"/> ステントの種類や留置方法，合併症などを理解している。
肺動脈	C	<input type="checkbox"/> 胸部CT・RI検査や右心カテによる血行動態，肺動脈造影から慢性血栓塞栓性肺高血圧症を正しく鑑別診断でき，バルーン肺動脈形成術の適応が判断できる。 <input type="checkbox"/> バルーン肺動脈形成術の手技，手順，効果判定法，合併症の対応策を理解している。
肺塞栓症深部静脈血栓症	C	<input type="checkbox"/> 肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断，重症度判定，治療および予防法について理解している。 <input type="checkbox"/> 血栓溶解療法，抗凝固療法の適応を判断し，合併症を理解し，施行できる。 <input type="checkbox"/> 下大静脈フィルターの適応判断と留置および回収が施行できる。
心臓弁膜	C	<input type="checkbox"/> 大動脈弁狭窄症の重症度を把握し，経カテーテル大動脈弁治療の適応基準を理解している。 <input type="checkbox"/> 原理，方法，重篤な合併症などを理解し，弁置換術と比較したリスク&ベネフィットを理解している。 <input type="checkbox"/> 僧帽弁疾患に対する診断，薬物療法，カテーテル治療または手術治療の適応を判断できる。
閉塞性肥大型心筋症（HOCM）	C	<input type="checkbox"/> ガイドラインに基づき，診断基準，心エコー評価，遺伝子診断適応，合併する不整脈管理方法などを理解している。 <input type="checkbox"/> 閉塞性肥大型心筋症治療フローチャートを理解し，薬物療法，カテーテル治療，外科療法，ペースメーカー植込術を選択できる。
先天性心疾患	C	<input type="checkbox"/> 成人の心房中隔欠損症の病態を知り，適応について理解し，説明することができる。
<b>8. 多方面から見たPCIの関連事項</b>		
ハートチーム	A	<input type="checkbox"/> ハートチームによる定期的なケースカンファレンスや勉強会を実施し，知識レベルの向上に努めている。 <input type="checkbox"/> ハートチームの一員として治療プランニングに参加できる。
医療経済 保険診療	A	<input type="checkbox"/> 外科手術や薬物療法と対比し，費用対効果を勘案して治療法の選択を行うことができる。 <input type="checkbox"/> PCIの保険適応を理解し，保険診療範囲内で医療を実践できる。 <input type="checkbox"/> 特殊なPCIでの保険診療にかかわる施設基準を理解している。
PCIの術者経験と成績	A	<input type="checkbox"/> PCI術者として常に自己評価を行い，技術向上に努めることができる。 <input type="checkbox"/> NCDレジストリーの重要性を認識し，登録している。