

# 專 門 基 礎 科 目



# I. 医学概論

## 【人体の構造及び機能、臨床工学に必要な医学的基礎】

### (1) 臨床工学に必要な医学的基礎

大項目	中項目	小項目	備考
1. 医学概論	(1) 医の倫理	① 医療倫理	生と死にかかわる問題
		② 職業倫理	保健医療福祉の向上
	(2) 患者の権利と義務	① 患者の権利と義務	
		② 自己決定権	インフォームドコンセント、セカンドオピニオン
		③ 個人情報の保護	
	(3) 患者医療者関係	① 患者の意向の尊重（患者中心医療）	
		② 患者・家族の医療への参加（相互参加医療）	
	(4) チーム医療	① 専門職種を理解	チーム医療の一員
		② 疾病と医療チーム	
		③ 医療チームによる患者対応	
		④ 患者の心理	
	(5) 診療録、医療記録	① 診療録・医療記録の管理と保存（電子カルテを含む）	
		② 診療録の内容	問題志向型医療記録〈POMR〉 SOAP（主観的所見、客観的所見、評価、計画）
		③ 診療情報の開示	
		④ プライバシー保護	
	(6) 医療事故の発生と再発の防止	① 医療過誤と医療事故	
		② 医療事故の発生要因、内容	
		③ インシデント、アクシデント	インシデントレポート、医療事故報告書
		④ 医療安全	患者確認、薬剤確認
	(7) 院内感染対策	① 院内感染対策	対策委員会、対策チーム、院内感染サーベイランス
		② 感染対策マニュアル	
		③ 標準予防策	感染経路別予防策、針刺し事故
	(8) 医薬品・医療機器の副作用・不具合	① 有害事象と副作用	副作用への対応（報告義務、治療、補償）

大項目	中項目	小項目	備考
2. 公衆衛生	(1) 公衆衛生の概念	① 健康の定義	
		② 環境と健康	
		③ 疾病・障害の概念	
	(2) 疫学と衛生統計	① 疫学の意義と調査方法	
		② 人口統計	
		③ 疾病・障害統計	
	(3) 保健活動	① 予防医学の概念	
		② 一次予防、二次予防、三次予防	
		③ 感染症の予防対策	
		④ 精神保健、母子保健、学校保健	
		⑤ 労働衛生	
		⑥ 保健・医療・福祉・介護の施設と機能	老人保健
	(4) 保健医療福祉	① 在宅医療	
		② 地域包括ケアシステム	
		③ 多職種連携	
	(5) 健康保持増進	① 健康診断と健康管理	健康増進対策
		② 生活習慣病	特定健康診査、特定保健指導
	(6) 社会保障制度	① 社会福祉	
		② 社会保険	
		③ 医療保険、介護保険	
		④ 国民医療費	
(7) 生活環境	① 環境（大気、水、放射線、騒音、振動など）と健康	公害	
	② 廃棄物処理		
	③ 食品の安全性		
3. 関係法規	(1) 医事	① 臨床工学技士法	
		② 医師法	
		③ 保健師助産師看護師法	
		④ 医療法	
	(2) 薬事、保健	① 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律〈医薬品医療機器等法〉	
		② 健康増進法	
		③ 感染症に関する法律	

大項目	中項目	小項目	備考
		④ 廃棄物処理法	
		⑤ 毒劇物取締法	
		⑥ 臓器移植法	
4. 生化学の基礎	(1) 生体物質	① 糖質	糖質の消化吸収、解糖系、糖新生
		② アミノ酸とタンパク質	タンパク質の消化吸収、タンパク質の合成と分解、アミノ酸の代謝、尿素サイクル
		③ 脂質	脂質の消化吸収、脂肪酸の合成と酸化分解、コレステロール、リポタンパクの代謝
		④ ヌクレオチドと核酸	核酸の消化吸収、核酸の合成と分解
		⑤ 酵素・補酵素	
	(2) 代謝	① 物質の合成と分解	TCA サイクル
		② エネルギー代謝	
5. 薬理学の基礎	(1) 薬物の投与・吸収・排泄	① 投与経路	
		② 吸収	
		③ 生体内での分布	
		④ 代謝・排泄	
		⑤ 治療薬物モニタリング〈TDM〉	
	(2) 薬物の効果	① 薬理作用と副作用	
		② 作用機序	
		③ 用量反応曲線	
		④ 効果を規定する因子	
	6. 病理学概論	(1) 病気の種類	① 循環障害
② 炎症			
③ 新生物			
(2) 細胞組織の変化		① 変性	
		② 肥大、過形成、萎縮、化生、再生	
		③ 壊死、アポトーシス	
(3) 病理学検査		① 病理組織検査	細胞診、組織診

(2) 人体の構造及び機能

大項目	中項目	小項目	備考
1. 生物学的基礎	(1) 細胞の構造と機能	① 細胞内液と細胞外液	
		② 細胞膜と膜電位	
		③ 核、細胞内小器官、細胞骨格	
		④ エネルギー産生	
		⑤ 核酸とタンパク質の合成	
		⑥ 遺伝子と染色体	
	(2) 組織	① 上皮組織	
		② 筋組織	
		③ 結合組織と支持組織	
		④ 神経組織	
		⑤ 血管、リンパ管	
2. 身体の支持と運動	(1) 骨・軟骨・関節		
	(2) 筋	① 骨格筋の構造と機能	
		② 心筋の構造と機能	
		③ 平滑筋の構造と機能	
	(3) 運動	① 随意運動の発現と調節	
	3. 呼吸	(1) 呼吸器の構造	① 上気道
② 下気道			
③ 肺			
④ 胸腔、縦隔			
(2) 呼吸機能		① 内呼吸と外呼吸	
		② 換気力学	
		③ 肺気量分画	
		④ ガス交換とガスの運搬、ヘモグロビン酸素解離曲線	
		⑤ 肺循環	
		⑥ 呼吸の調節	
4. 循環	(1) 心臓、血管の構造	① 心臓の構造	
		② 血管の構造	
		③ 冠循環	
	(2) 心臓の収縮と血液の拍出	① 心臓の興奮とその伝播	
		② 心電図の基礎	
		③ 心臓の収縮、心拍出量	

大項目	中項目	小項目	備考	
	(3) 血液の循環	① 血圧とその調節	自律神経、ホルモン	
		② 脈拍と血圧		
		③ 微小循環	毛細血管	
	(4) リンパ	① リンパ管、リンパ節の構造		
② リンパの循環				
5. 血液	(1) 血液の組成と機能	① 血漿成分		
		② 血球成分		
		③ 造血機構		血球の産生とその調節
	(2) 止血と血液凝固	① 血小板の形態と機能		
		② 血液凝固		血液凝固因子の産生と調節
		③ 線溶系		
	(3) 血液型	① ABO、Rh 型		
6. 腎・泌尿器	(1) 腎・泌尿器の構造と機能	① 腎臓		
		② 尿管、膀胱、尿道、前立腺		
		③ 排尿		
	(2) 尿生成のメカニズム	① 糸球体機能		
		② 尿細管機能		
	(3) 体液・電解質バランス	① 体液調節		
		② 電解質、酸塩基調節		
		③ 腎に関連するホルモン・血管作動性物質		レニン・アンギオテンシン系、アルドステロン、バソプレシン、エリスロポエチン
	7. 消化と吸収	(1) 消化器の構造	① 口腔・咽頭	
② 消化管				
③ 肝臓と胆嚢、膵臓				
④ 腹腔			腹膜、腸間膜	
(2) 消化管の機能		① 消化管の運動		
		② 栄養素の消化と吸収		
(3) 肝臓、膵臓の機能		① 代謝機能		
		② 解毒・排泄機能		
		③ 胆汁の産生と分泌		
		④ 貯蔵機能		
		⑤ 膵液分泌		

大項目	中項目	小項目	備考
8. 内臓機能の調節	(1) 自律神経の種類と機能	① 交感神経	アドレナリン、ノルアドレナリン
		② 副交感神経	
	(2) 内分泌	① 内分泌器官と分泌されるホルモン	成長ホルモン、甲状腺刺激ホルモン、サイロキシン、副腎皮質刺激ホルモン、コルチゾール、副甲状腺ホルモン、インスリン、グルカゴン、プロラクチン、エストロゲン、プロゲステロン、オキシトシン
		② ホルモンの作用機序と分泌調節	
		③ ホルモンの生理作用	
9. 情報の受容と処理	(1) 神経系の構造と機能	① 中枢神経系の構造と機能	
		② 末梢神経系の構造と機能	
	(2) 感覚機能	① 眼球の構造と視覚	
		② 耳の構造と聴覚、平衡覚	
		③ 味覚と嗅覚	
		④ 体性感覚	
		⑤ 内臓感覚	
10. 外部環境からの防御	(1) 皮膚の構造と機能	① 皮膚および皮膚付属器の構造	
		② 皮膚の機能	
	(2) 体温とその調節	① 熱産生と熱損失	
		② 体温調節	高体温、低体温
11. 免疫・アレルギー	(1) 生体の防御機能	① 液性免疫	抗原、抗体、免疫グロブリン、B細胞
		② 細胞性免疫	T細胞
		③ 補体	
		④ サイトカインとその働き	
		⑤ 食細胞	好中球とマクロファージ
	(2) アレルギー	① I型アレルギー反応	
		② II型アレルギー反応	
		③ III型アレルギー反応	
		④ IV型アレルギー反応	

大項目	中項目	小項目	備考
12. 生殖、発生、老化	(1) 生殖器の構造と機能	① 女性生殖器	
		② 男性生殖器	
		③ 減数分裂	
		④ 月経周期と調節	
	(2) 受精と胎児の発生	① 受精と初期発生	
		② 胎児と胎盤	
		③ 妊娠と分娩	
	(3) 成長と老化	① 子供の成長	
		② 思春期と性成熟	
		③ 老化	
13. エネルギー代謝		① 基礎代謝	呼吸商
		② 食品のカロリー	炭水化物、脂肪、タンパク質、栄養投与の方法

## II. 医用電気電子工学

【臨床工学に必要な理工学的基礎、臨床工学に必要な医療情報技術とシステム工学の基礎】

### (1) 電気工学

大項目	中項目	小項目	備考
1. 電磁気学	(1) 電荷と電界	① 静電気	
		② クーロンの法則	
		③ 電界	
		④ ポテンシャルエネルギー	
		⑤ 電圧と電位	
		⑥ 導体・絶縁体	真空を含む
		⑦ 静電誘導	
		⑧ 静電シールド	
		⑨ 分極	
		⑩ 誘電率と比誘電率	
		⑪ キャパシタと静電容量	
		⑫ 誘電体	
	(2) 磁気と磁界	① 磁石と磁界	
		② 透磁率と比透磁率	
		③ 磁束と磁束密度	
		④ 磁気シールド	
		⑤ 電流と磁界	
		⑥ ローレンツ力	
		⑦ 電磁誘導	ファラデーの法則・フレミングの右手の法則
		⑧ インダクタとインダクタンス	
		⑨ 自己誘導と相互誘導	
		⑩ 電磁力（電磁気力）	フレミングの左手の法則
	(3) 電磁波	① 反射、屈折、透過、回折	
		② 放射と伝播	アンテナを含む
		③ 周波数による分類、性質	
		④ 電磁波障害と雑音対策	

大項目	中項目	小項目	備考
2. 電気回路	(1) 受動回路素子	① 抵抗器	
		② コンデンサ (キャパシタ)	
		③ コイル (インダクタ)	
	(2) 電圧・電流・電力	① 直流と交流	
		② 電流、電流密度	
		③ 抵抗	
		④ コンダクタンス	
		⑤ 電圧降下 (電位差)	
		⑥ 電池 (起電力、内部抵抗)	
		⑦ ジュールの法則	
		⑧ 電力と電力量	
	(3) 直流回路	① 抵抗・抵抗器	
		② オームの法則	
		③ キルヒホッフの法則	
		④ 重ねの理	
		⑤ テブナンの定理	
		⑥ 分圧と分流	
		⑦ ブリッジ回路	
		⑧ 電圧降下 (電位差)	
		⑨ 電圧源と電流源	
	(4) 交流回路	① 正弦波交流 a. 周波数 b. 角周波数 c. 振幅 d. 位相 e. 実効値 f. 平均値	
		② 複素数	
		③ ベクトル表示・ベクトル軌跡	
		④ キャパシタとインダクタ	
		⑤ インピーダンスとアドミタンス	
		⑥ RC 直列・並列回路	
		⑦ RL 直列・並列回路	
		⑧ RLC 直列・並列回路	
		⑨ 共振回路	共振周波数
		⑩ 有効電力と皮相電力	

大項目	中項目	小項目	備考
	(5) 過度現象	① CR回路	遮断周波数
		② 過度応答	時定数
		③ 充放電	
3. 電力装置	(1) 変換器	① 変圧器 (トランス)	
		② 相互誘導	
		③ 直流と交流の交換 a. コンバータ b. インバータ	非常電源装置
	(2) 電動機	① 直流電動機	
		② 交流電動機	
	(3) 発電機	① 直流発電機	
		② 交流発電機	

(2) 電子工学

大項目	中項目	小項目	備考
1. 電子回路	(1) 回路素子	① 半導体 a. 真性半導体 b. p形半導体、n形半導体 c. キャリア	
		② ダイオード a. pn接合	空乏層
		③ トランジスタ a. バイポーラトランジスタ b. 電界効果トランジスタ <FET>	MOS-FET、J-FET
		④ 集積回路	
		⑤ 光デバイス a. 受光素子  b. 発光素子  c. イメージング素子  d. フォトカプラ	フォトダイオード、フォトトランジスタ、光導電素子、太陽電池、焦電素子 発光ダイオード<LED>、EL素子、 レーザダイオード CCDイメージセンサ、 CMOSイメージセンサ、 液晶
		⑥ センサデバイス a. 温度センサ b. 磁気センサ c. 機械量センサ d. 圧電センサ e. 化学センサ f. 静電容量センサ	
	(2) 電子回路要素	① 表示器 a. 液晶ディスプレイ b. プラズマディスプレイ c. 有機ELディスプレイ d. LEDディスプレイ、 7セグメントLED e. CRTディスプレイ	
		② 電源装置 a. 整流・平滑回路 b. 安定化電源	
		③ 電池 a. 一次電池 b. 二次電池	

大項目	中項目	小項目	備考	
	(3) アナログ回路	① 差動増幅器 a. 差動利得と同相利得 b. 同相除去比〈CMRR〉 c. 理想演算増幅器	動作原理 増幅度 入力インピーダンス 静特性、動特性	
		② 演算増幅器回路 a. 非反転増幅回路 b. 反転増幅回路 c. 加算回路 d. 差動増幅回路		
		③ 応用電子回路 a. 積分回路 b. 微分回路 c. 波形整形回路  d. フィルタ回路 e. コンパレータ	クランプ回路、リミッタ回路、スライサ回路など	
		④ 計測回路 a. 電流電圧変換回路 b. 計装増幅回路		
	(4) デジタル回路	① 組合せ論理回路		
		② フリップフロップ、カウンタ回路		
		③ AD変換回路		
		④ DA変換回路		
	2. 通信工学	(1) 通信理論	① 情報量	
			② 符号化	
(2) 通信方式		① アナログ通信、デジタル通信		
		② シリアル通信、パラレル通信		
		③ 変調方式		
		④ 伝送誤り、誤り検出、誤り訂正		
		⑤ 多重化方式		
		⑥ アンテナ		
(3) 通信システム		① 移動通信システム		

### (3) 情報処理工学

大項目	中項目	小項目	備考
1. コンピュータ	(1) 情報の表現	① 2進数、16進数	
		② 2進数の演算、基数の変換	
		③ 文字表現	ASCII、Unicode など
		④ AD変換、DA変換	サンプリング定理、量子化誤差
		⑤ 画像表現	ビット、バイト
		⑥ データ量	
		⑦ データの圧縮法	
		⑧ 論理演算	
	(2) ハードウェア	① CPU	
		② 記憶装置	主記憶、補助記憶装置
		③ 入出力装置	
		④ その他周辺装置	通信装置、IoT デバイスなど
	(3) ソフトウェア	① アルゴリズム	フローチャート
		② プログラミング言語	
		③ オペレーティングシステム〈OS〉	
		④ 応用ソフトウェア	
		⑤ データベース	
		⑥ ユーザインタフェース	
		⑦ 組み込みソフトウェア	
	(4) システム構成	① 集中処理と分散処理	
② クライアントサーバシステム			
③ クラウド			
2. ネットワークと情報セキュリティ	(1) ネットワーク	① ネットワークの基礎	WAN、LAN
		② インターネット	TCP/IP、IPv4、IPv6
		③ インターネットアプリケーション	電子メール、Web サーバ
		④ 有線 LAN、無線 LAN	イーサネット、ルータ、ハブ、Wi-Fi、IEEE802.11
	(2) 情報セキュリティ	① 脅威と脆弱性	ウイルス、マルウェア、不正アクセス、DoS 攻撃など
		② セキュリティソフト	
		③ ファイアウォール	
		④ 暗号化と電子認証	公開鍵暗号、SSL/TLS

大項目	中項目	小項目	備考
3. 医療における情報技術	(1) 医療情報システム	① 医療情報と規格	HL7、DICOM
		② 病院情報システム	電子カルテ、オーダエン トリシステム、PACS など
		③ 地域医療連携システムと 健康情報システム	
		④ 医療情報の安全管理	
	(2) 診断・治療支援 システム	① 診断支援システム	
		② 治療支援システム	
		③ 手術支援システム	
		④ データサイエンス、AI（人工 知能）の活用	

(4) システム工学

大項目	中項目	小項目	備考
1. システム理論	(1) システム理論	① システムの表現 a. 電気系 b. 機械系 c. 熱系 d. 流体系	
		② システムの要素 a. 比例要素 b. 微分要素 c. 積分要素 d. 一次遅れ要素 e. 二次遅れ要素	
		③ システムの入出力関係 a. 微分方程式 b. ラプラス変換 c. 伝達関数 d. ブロック線図	
	(2) システムの特性	① 静特性	
		② 動特性 a. インパルス応答 b. ステップ応答 c. 周波数応答	
		③ 安定性	
2. システムと制御	(1) システム制御の方法	① フィードバック制御 a. 帰還率、帰還量 b. 負帰還、正帰還	
		② フィードフォワード制御	
		③ シーケンス制御	
		④ オン/オフ制御	
		⑤ PID 制御	
	(2) システム制御の例	① 生体システム a. 恒常性 b. フィードバック c. モデル化 d. シミュレーション	
		② 温度制御	
		③ ロボット制御	
		④ バイオフィードバック	

### Ⅲ. 医用機械工学

#### 【臨床工学に必要な理工学的基礎】

##### (1) 医用機械工学

大項目	中項目	小項目	備考
1. 力学の基礎	(1) 力のつり合い	① 力の三要素	
		② 力の種類（重力、バネの力、摩擦力）	
		③ 作用反作用	
		④ 力のモーメント	
	(2) 力と運動	① 位置、速度、加速度	
		② ニュートンの運動法則	
		③ 運動方程式	
		④ 回転運動、等速円運動	
		⑤ トルク	
		⑥ エネルギー	
	(3) 機械的振動	① 単振動	
		② 減衰振動、ダッシュポット	
		③ 強制振動、共振	
2. 材料力学	(1) 機械的特性	① 応力と歪み	
		② フックの法則	
		③ ヤング率	
		④ 降伏点、耐力	
		⑤ ポアソン比	
		⑥ 塑性変形	
		⑦ 粘弾性	
		⑧ 応力集中	
		⑨ 安全率	
3. 流体力学	(1) 流体の運動	① 定常流、非定常流	生体内の流れを含む
		② 乱流、層流、レイノルズ数	
		③ 連続の式	
		④ 圧縮性、非圧縮性流体	
		⑤ 圧力、パスカルの原理	
		⑥ 表面張力、ラプラスの式	
	(2) 粘性流体	① せん断応力とせん断速度	
		② 理想流体、ニュートン流体、非ニュートン流体	
		③ ハーゲン・ポワズイユの法則	

大項目	中項目	小項目	備考	
	(3) ベルヌーイの定理	① 動圧、静圧、全圧、水圧 ② ベンチュリ管、ピトー管		
4. 生体の流体现象	(1) 非ニュートン性	① 粘性特性		
		② 集軸効果、シグマ効果		
		③ 連銭形成		
	(2) 拍動流	① 流量、圧力の波形と分布		
		② 脈波伝播速度		
		③ 弾性管の非線形性		
5. 波動現象	(1) 波動の基礎	① 波動の式、定常波		
		② 弾性波速度		
		③ 縦波と横波		
	(2) 音波、超音波	① 音の三要素		
		② 音の強さの単位		
		③ 超音波と可聴周波数		
		④ 音響インピーダンス		
		⑤ 減衰と指向性		
		⑥ ドプラ効果		
		⑦ キャビテーション		
		⑧ 衝撃波		
	6. 熱現象	(1) 温度	① 絶対温度、絶対零度	
			② 熱膨張	
		(2) 熱力学	① 熱容量と比熱	
② 熱力学の法則				
③ 可逆変化、不可逆変化、エントロピー				
④ ボイル・シャルルの法則				
⑤ 等圧・等積変化と断熱変化				
⑥ 効率				
⑦ 相変化と潜熱				
⑧ 伝熱の種類				

## IV. 生体物性材料工学

### 【医用生体工学】

#### (1) 生体物性

大項目	中項目	小項目	備考
1. 生体の電気的特性	(1) 生体電気現象の特異性	① 電気的異方性	
		② 周波数分散	
		③ 閾値電流特性	
		④ 刺激強度と反応性	
	(2) 興奮現象	① 脱分極	
		② 再分極	
		③ 興奮伝導	
	(3) 膜電位	① 静止電位	
		② 活動電位	
	(4) 受動的電気特性	① 誘電率	
		② 導電率	
	2. 生体の機械的特性	(1) 静特性	① 組織の変形と弾性率
② 応力、ひずみ			
(2) 動特性		① 粘弾性特性	
		③ 音響特性	
		① 音波・超音波の性質	
		② 音響インピーダンス	
(3) 音響特性	③ 音波、超音波に対する生体物性	超音波の透過性、減衰、反射など	
3. 生体の磁気特性	(1) 生体と磁気	① 生体磁気	
		② 磁性物質	
4. 生体と放射線	(1) 電磁放射線	① X線	
		② $\gamma$ 線	
	(2) 粒子放射線	① 電子線	
		② 陽子線	
		③ 中性子線	
		④ 重粒子線	
	(3) 放射線の測定	① 照射線量	
		② 吸収線量	
		③ 放射能	

大項目	中項目	小項目	備考
	(4) 放射線障害	① 生体に対する放射線の作用 a. 放射線加重係数 b. 組織加重係数 c. 等価線量 d. 実効線量	
		② 人体に対する障害の種類	
		③ 許容限度	
5. 生体の熱特性	(1) 熱伝導	① 熱容量、比熱	
		② 熱伝導率	
	(2) 熱放散	① 放射	
		② 伝導	
		③ 対流	
		④ 発汗	
	(3) 熱平衡	① 生体における熱の移動	
		② 体温と生体反応	
	(4) 熱変性	① 蛋白変性	
		② 乾燥	
		③ 炭化	
		④ 蒸散	
6. 生体の光特性	(1) 電磁波の波長	① 可視光	
		② 紫外線	
		③ 赤外線	
		④ レーザ光	
	(2) 生体組織の光学特性	① 吸収	
		② 反射	
		③ 散乱	
	7. 生体における輸送現象	(1) 輸送現象のメカニズム	① 流動
② 拡散			
③ 透過			
④ 膜輸送			浸透圧、能動輸送、イオン輸送

(2) 医用材料

大項目	中項目	小項目	備考
1. 医用材料の条件	(1) 生体適合性		
	(2) 医用機能性		
	(3) 可滅菌性	① 滅菌法	滅菌の種類
2. 安全性試験	(1) 物性試験	① 機械的強度	
		② 耐熱性	
	(2) 溶出物試験	① 添加剤	可塑剤、触媒
		② 金属イオン	
	(3) 生物学的試験	① 生物学的安全性評価	細胞毒性、感作性、血液適合性など
(4) 無菌性の保証試験	① 滅菌バリデーション	抗菌スペクトル	
3. 相互作用	(1) 急性全身反応	① ショック	アナフィラキシー
	(2) 急性局所反応	① 炎症	
		② 血栓	
		③ 壊死	
	(3) 慢性全身反応	① アレルギー	遅延型アレルギー
	(4) 慢性局所反応	① 肉芽形成	
	(5) 異物反応	① 器質化	
		② 生体内劣化	
		③ 石灰化	
	(6) 血液適合性	① 溶血	
② 血栓形成		血液凝固反応、血小板活性化	
③ 補体活性化		オプソニン作用、走化性、細胞殺傷性	
4. 医用材料の種類	(1) 金属材料	① 構造と特性	転位、合金化、不動態など
		② ステンレス鋼	
		③ チタン	
		④ コバルトクロム合金	
		⑤ 形状記憶合金	
	(2) 無機材料	① 構造と特性	結晶、アモルファス、耐摩耗性、耐食性
		② リン酸カルシウム	ハイドロキシアパタイト、リン酸三カルシウム
		③ ジルコニア	
		④ アルミナ	
		⑤ カーボン	パイロライトカーボン

大項目	中項目	小項目	備考
	(3) 有機材料	① 構造と特性	可塑性、弾性
		② 合成高分子	ポリエチレンなど
		③ 天然高分子	セルロース、コラーゲン
	(4) 生物由来材料	① 動物由来材料	生体弁、ゼラチンなど
		② ヒト由来材料	幹細胞など
5. 材料化学	(1) 結合	① 分子間力	ファンデルワールス力、水素結合
		② 金属結合	自由電子
		③ イオン結合	
		④ 共有結合	



# 專 門 科 目



# I. 生体機能代行装置学

## 【生体機能代行技術学】

### (1) 呼吸療法装置

大項目	中項目	小項目	備考
1. 原理と構造	(1) 酸素療法装置	① 概論	低流量システム 高流量システム ベンチュリ効果 ベンチュリマスク 酸素濃度・流量計算 酸素空気ミキサー
		② 保育器	
		③ 酸素濃縮器	
		④ マスク、開放式マスク	
		⑤ 鼻カニューレ	
		⑥ ネブライザ付酸素吸入装置	
		⑦ 高流量鼻カニューレ酸素療法	
	(2) 吸入療法装置	① ジェットネブライザ	マイクロポンプを含む
		② 超音波ネブライザ	
		③ メッシュネブライザ	
		④ pressurized Metered Dose Inhaler (pMDI) Dry Powder Inhaler (DPI)	
	(3) 人工呼吸器	① 換気モード概論	各種換気モード CMV、SIMV、PCV、VCV、 A/C、PSV、CPAP、PEEP など 圧・フロー測定原理 トリガー機構
		② 気道内陽圧方式	Invasive Positive Pressure Ventilation (IPPV) および Noninvasive Positive Pressure Ventilation (NPPV)
		③ 胸郭外陰圧方式	
	(4) 呼吸回路	① 呼吸回路と気管チューブ	気管切開チューブの規格、口径を含む 回路ガスリークとガス圧縮を含む

大項目	中項目	小項目	備考	
	(5) 高気圧治療装置	① 治療原理および適応と禁忌 および指導		
		② 装置	第1種装置 第2種装置	
	(6) モニタリング	① 人工呼吸器での換気量、気道 内圧、流量測定		
		② 血液ガス分析（カテーテル 採血を含む）		
		③ パルスオキシメトリ		
		④ カプノメトリ		
		⑤ 経皮ガスモニタ		
		⑥ 循環動態測定		
	(7) 周辺医用機器	① 酸素流量計		
		② 酸素濃度計		
		③ 吸引器		
		④ 加温加湿器（人工鼻を含む）		
		⑤ 用手人工換気器具	バッグバルブマスクと ジャクソンリース回路の 構造と特徴	
		⑥ NO ガス（一酸化窒素）治療 機器		
		⑦ 気管挿管で使う器具、ビデオ 喉頭鏡		
	2. 呼吸療法技術	(1) 総論	① 自発呼吸と人工呼吸	気道内圧、胸腔内圧を含む
			② 各種換気モード	
			③ 人工呼吸開始基準	呼吸不全、血液ガス、P/F を含む
		(2) 酸素療法	① 酸素療法の目的	酸素療法マニュアル、酸素 療法ガイドラインを含む
		(3) 人工呼吸器の設定	① 換気設定とアラーム設定	人工呼吸器設定 各種換気モード、PEEP、 気道内圧、フロー、換気 量、吸気時間、I/E、コン プライアンスおよび抵抗 を含む アラームの意義と設定を 含む
			(4) 患者状態の把握	① 患者アセスメント
② 有害事象・合併症		人工呼吸器関連肺炎 〈VAP〉、圧外傷、気胸など		

大項目	中項目	小項目	備考
	(5) 人工呼吸の維持	① 喀痰吸引の手技	開放式と閉鎖式気管吸引、気管吸引ガイドライン、感染対策、手指衛生を含む
	(6) 人工呼吸器からの離脱	① ウィーニングと抜管	自発覚醒トリアル〈SAT〉と自発呼吸トリアル〈SBT〉を含む
3. 在宅呼吸管理	(1) 在宅酸素療法	① 酸素濃縮装置	酸素濃縮の方法、装置構造、適応を含む
		② 液体酸素	液体酸素の特性、取り扱いを含む
		③ 高流量鼻カニューレ酸素療法	
	(2) 在宅人工呼吸	① NPPV	
		② TPPV	
(3) CPAP療法	① CPAP	睡眠時無呼吸症候群を含む	
4. 安全管理	(1) 安全対策	① 酸素療法装置	アラームと設定、酸素と発火・火災、医療機器とMRIを含む
		② 吸入療法装置	
		③ 人工呼吸器	
		④ 高気圧治療装置	
		⑤ 周辺医用機器	
	(2) 日常・定期点検	① 酸素療法装置	
		② 吸入療法装置	
		③ 人工呼吸器	
		④ 高気圧治療装置	
		⑤ 周辺医用機器	
	(3) 消毒と洗浄	① 酸素療法装置	
		② 吸入療法装置	
		③ 人工呼吸器	
		④ 高気圧治療装置	
		⑤ 周辺医用機器	
	(4) 災害対策	① 医療ガス	酸素ボンベの知識
		② 電源	停電と非常電源、UPS、内蔵バッテリー
		③ 用手換気器具	

(2) 体外循環装置・補助循環装置

大項目	中項目	小項目	備考
1. 原理と構成	(1) 血液ポンプ	① ローラポンプ	拍動流と定常流の生体に与える影響を含む
		② 遠心ポンプ	
		③ 拍動流と定常流	
	(2) 人工肺	① 気泡型	
		② 膜型	
		③ 構造、灌流方式	
		④ 膜の材質、コーティング	
	(3) 人工心肺	① ポンプチューブ、カニューレ (送血、脱血)	
		② 動脈フィルタ	
		③ 熱交換器と冷温水槽	
		④ 貯血槽	
		⑤ 吸引回路、ベント回路	
		⑥ 冠灌流回路	
⑦ 血液濃縮器			
2. 体外循環の病態生理	(1) 体外循環と血液生理	① 血液損傷	
		② 血液希釈の影響	
		③ 血液成分の変動	
		④ 酸塩基平衡と電解質の変動	
		⑤ 抗凝固	
		⑥ 内分泌系の変動	
		⑦ 免疫系の変動	
	(2) 循環動態	① 灌流量、血圧、末梢血管抵抗	
3. 体外循環技術	(1) 人工心肺充填液	① 準備、計算方法	
		② 充填液の種類	
	(2) 適正灌流	① 至適灌流量	
		② 血液希釈の程度	
		③ 体温コントロール	
		④ ガス交換のコントロール	

大項目	中項目	小項目	備考
	(3) モニタリング	① 動脈圧	
		② 中心静脈圧	
		③ 心電図	
		④ 体温	
		⑤ 左房圧	
		⑥ 血液ガス分析	
		⑦ 尿量	
		⑧ 人工心肺装置内モニタリング	
		⑨ 凝固能評価 (ACT など)	
	(4) 心筋保護	① 心筋保護の目的と意義	人工心肺中の使用薬剤を含む
② 心筋保護液の種類			
③ 心筋保護液の注入			
4. 補助循環法	(1) 循環・呼吸補助の導入、適応、禁忌	① IABP	
		② ECMO/PCPS	VV ECMO の適応・構成、および VV ECMO と、VA ECMO の違いを含む
		③ 心内留置型ポンプカテーテル	Impella など
		④ 補助人工心臓 (体外設置型、埋込型)	
5. 安全管理	(1) 体外循環のトラブル対策	① 送血圧異常	臨床工学技士が行えること、事前の準備、定期点検を含む
		② 脱血不良	
		③ 回路チューブの脱落	
		④ 人工肺の故障	
		⑤ 血液ポンプの故障	
	(2) 体外循環の合併症	① 空気塞栓	合併症に対する対応を含む
		② 大動脈解離	
		③ 凝固機能異常	
		④ 溶血	
		⑤ 各臓器障害	
		⑥ ヘパリン関連〔HIT (ヘパリン起因性血小板減少症)を含む〕	

### (3) 血液浄化療法装置

大項目	中項目	小項目	備考
1. 血液透析療法	(1) 目的	① 体内不要物質・過剰水分の除去	
		② 体内欠乏物質の補充	
		③ 体液異常の是正	
	(2) 原理	① 拡散	
		② 限外濾過	
	(3) 分類	① 血液透析	
		② 血液濾過・血液透析濾過	
	(4) 構成	① 標準的な回路構成	
		② 希釈法と置換液量	
	(5) 透析器、濾過器	① 種類	
		② 膜	生体適合性を含む
		③ 構造	形状、向流操作を含む
		④ 性能指標	クリアランス、限外濾過率を含む
	(6) 透析装置と関連システム	① 透析液供給装置	
		② 透析装置	監視項目を含む
		③ 水処理システム	水質基準を含む
	(7) 透析液、補充液	① 種類	
		② 組成	
	(8) 抗凝固薬	① 抗凝固薬の種類と特徴	HIT（ヘパリン起因性血小板減少症）は臨床医学総論、体外循環装置・補助循環装置で扱う
		② 凝固能評価（ACT など）	
	(9) バスキュラーアクセス	① 急性期〈緊急用〉	
		② 慢性期〈維持用〉	合併症、動脈表在化を含む
	(10) 患者管理	① 治療中の管理	
		② 各種検査	
③ 合併症対策			
④ 食事制限・食事療法			
(11) 適正透析	① 治療指標	Kt/V を含む	
	② 治療スケジュール（治療時間と頻度）	在宅血液透析も含む	
(12) 安全管理	① 保守点検		
	② 安全管理と事故対策		
	③ 感染対策		
	④ 災害対策		

大項目	中項目	小項目	備考
2. 腹膜透析療法	(1) 目的	① 体内不要物質・過剰水分の除去	
		② 体内欠之物質の補充	
		③ 体液異常の是正	
	(2) 原理	① 拡散	
		② 濾過	除水を含む
	(3) 方法	① 治療法	
		② 透析液	組成を含む
	(4) 特徴と合併症		腹膜炎と被嚢性腹膜硬化症を含む
3. アフェレシス療法	(1) 目的	① 病因物質・病因関連物質の除去	
		② 体内欠之物質の補充	
	(2) 原理	① 拡散、限外濾過	
		② 精密濾過	
		③ 吸着	
	(3) 種類と方法	① 持続的血液浄化	回路構成、透析液、補充液、置換液、バスキュラーアクセス、材料（膜、吸着材）などを含む
		② 血液吸着〈直接血液灌流〉	
		③ 血漿吸着	
		④ 血漿交換	
		⑤ その他のアフェレシス療法	
	(4) 適応と特徴	① 持続的血液浄化	
② アフェレシス療法			

## II. 医用治療機器学

### 【医用機器学及び臨床支援技術】

#### (1) 治療の基礎

大項目	中項目	小項目	備考
1. 治療の基礎	(1) 治療の意義と目標	① 作用（治療効果）	治療の安全性と信頼性
		② 副作用（危険性）	
	(2) 治療に用いる物理エネルギーの種類と特性	① 電磁気	
		② 熱	
		③ 音波	
		④ 放射線	
		⑤ 機械力	

(2) 各種治療機器

大項目	中項目	小項目	備考
1. 電氣的治療機器	(1) 電気メス	① 原理、構造	高周波分流と安全回路を含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(2) 極超短波（マイクロ波）手術装置	① 原理、構造	
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(3) 除細動器	① 原理、構造	AED、ICD を含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(4) 心臓ペースメーカ	① 原理、構造	体外式ペースメーカ、CRT を含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(5) カテーテルアブレーション装置	① 原理、構造	アブレーション治療の概要を含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(6) その他の電氣的治療機器	① 原理、構造	脳深部神経刺激装置・仙骨神経刺激装置などを含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
2. 機械的治療機器	(1) 吸引器	① 原理、構造	
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(2) 輸液ポンプ、シリンジポンプ	① 原理、構造	事故事例と安全対策を含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(3) その他の薬剤等注入ポンプ	① 原理、構造	経腸栄養用注入ポンプなどを含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(4) 体外式結石破碎装置	① 原理、構造	
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(5) 血管内治療装置・その他のインターベンション装置	① 原理、構造	心血管系インターベンション装置、およびその他の臓器へのインターベンション装置と治療の概要を含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	

大項目	中項目	小項目	備考
3. 光治療機器	(1) レーザ手術装置	① 原理、構造	光凝固装置を含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(2) 光線治療機器	① 原理、構造	赤外線治療器・紫外線治療器・新生児黄疸光線治療機器などを含む
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
4. 超音波治療機器	(1) 超音波吸引手術装置	① 原理、構造	
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(2) 超音波凝固切開装置	① 原理、構造	
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(3) 集束超音波治療装置	① 原理、構造	
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
5. 内視鏡機器	(1) 内視鏡	① 原理、構造	内視鏡診療に用いる周辺機器も含む
		② 診療の概要と使用機器	
		③ 取扱いと安全管理	
	(2) 内視鏡外科手術機器	① 原理、構造	内視鏡外科手術、とくに内視鏡保持・操作の概要も含む
		② 治療の概要と使用機器	
		③ 取扱いと安全管理	
6. 手術支援ロボット	(1) 手術支援ロボット	① 原理、構造	
		② 治療の概要と使用機器	
		③ 取扱いと安全管理	
7. 熱治療機器	(1) 冷凍手術器	① 原理、構造	
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	
	(2) ハイパーサーミア装置	① 原理、構造	
		② 種類と適応	
		③ 取扱いと安全管理	

### III. 生体計測装置学

#### 【医用機器学及び臨床支援技術】

##### (1) 計測工学

大項目	中項目	小項目	備考
1. 計測論	(1) 計測誤差	① 誤差の種類	系統誤差、偶然誤差、過失誤差など
		② 誤差の評価	絶対誤差、相対誤差
		③ 誤差の伝播	演算誤差
	(2) 計測値の処理	① 精度と確度	
		② 有効数字	
	(3) 信号と雑音	① 信号の表現	波形、スペクトル
		② 雑音の種類	内部雑音、外部雑音
	(4) 単位	① 国際単位系 (SI 単位)	基本単位、組立単位、接頭語
	(5) 校正とトレーサビリティ		計測器の標準
	2. 生体情報の計測	(1) 生体情報計測の特殊性	① 狭い変動範囲
② 高い分解能と測定精度			
③ 信号対雑音要因			
④ 低侵襲計測			
⑤ 安全性			
⑥ 高感度センサ			
(2) 計測方法		① 直接測定	
		② 間接測定	
(3) 計測器の性能		① 周波数特性	
		② 入力インピーダンス	
		③ 電極接触インピーダンス	
		④ 感度	
		⑤ 信号対雑音比 〈S/N〉	入力換算雑音
		⑥ 分解能 (量子化精度)	
		⑦ 直線性	
		⑧ 同相除去比 〈CMRR〉	
(4) 計測器の構成		① 電極	銀-塩化銀 (Ag-AgCl) 電極
		② 変換器 (トランスデューサ)	
		③ 増幅器	
		④ 信号処理部	
		⑤ 記録と表示装置	

大項目	中項目	小項目	備考
	(5) 信号処理	① AD、DA 変換	
		② 周波数分析	フーリエ変換など
		③ パターン認識	
		④ デジタル処理技術	デジタルサブトラクションなど
	(6) 雑音と対策	① 雑音と環境	
		② 雑音対策 a. 差動増幅器 b. フィルタ c. シールド d. デジタル信号処理	商用交流雑音対策  移動平均、加算平均など

(2) 生体電気・磁気計測

大項目	中項目	小項目	備考
1. 生体電気計測	(1) 生体電気計測の特性	① 感度	
		② 周波数特性	
		③ 時定数 (低域遮断周波数)	
		④ 同相除去比 <CMRR>	
		⑤ 体表面電極	
	(2) 心電計	① 誘導法	標準 12 誘導法
		② デジタル心電計	8 誘導心電図法を含む
		③ その他の心電計 a. 心電図モニタ b. 医用テレメータ c. ホルター心電計 d. 心内心電計	誘導法を含む
	(3) 脳波計	① デジタル脳波計	システムレファレンス、 リフィルタリングを含む
		② 電極と誘導法	電極および 10/20 電極配置法を含む
		③ 誘発脳波計測	視覚・体性感覚・聴性脳幹 反応誘発電位
		④ 脳波の応用	BIS モニタなど
	(4) 筋電計	① 筋電図 a. 誘発筋電図 b. 神経伝導速度	針筋電図、表面筋電図、 複合筋活動電位 <CMAP>、 運動神経伝導速度 (感覚 神経伝導速度を含む)
		② 電極と誘導法	筋弛緩モニタ
③ 電気刺激装置		アイソレータを含む	
2. 生体磁気計測	(1) 心磁図計測	① SQUID 磁束計	
		② ジョセフソン効果	
	(2) 脳磁図計測		

(3) 生体の物理・化学現象の計測

大項目	中項目	小項目	備考	
1. 循環系の計測	(1) 血圧計	① 観血式血圧計 a. トランスデューサ b. カテーテル		
		② 非観血式血圧計 a. 聴診法 (コロトコフ法) b. オシロメトリック法	容積補償法 トノメトリ法	
	(2) 血流計	① 超音波血流計 a. トランジットタイム型超音波血流計 b. ドプラ血流計		
		② レーザドプラ血流計		
		③ 電磁血流計		
	(3) 心拍出量計	① Fick 法 (フィック法)	血液ガス分析	
		② 指示薬希釈法 a. 熱希釈法 b. 色素希釈法	連続 CO モニタリングを含む インドシアニンググリーンなど	
		③ 動脈圧波形心拍出量 (APCO) モニタ		
		④ その他 (超音波計測法)		
	(4) 脈波計	① 圧脈波		
		② 容積脈波		
	2. 呼吸系の計測	(1) 呼吸計測と換気力学	① 肺気量分画	
			② 呼吸抵抗と気道抵抗	オシレーション法
			③ 肺コンプライアンス	
④ 肺拡散能力				
(2) 呼吸計測装置		① スパイロメータ		
		② 呼吸流量計 a. 差圧式 b. 熱線式 c. 超音波式		
		③ カプノメータ		
(3) 呼吸モニタ		① インピーダンス式呼吸モニタ		
		② パルスオキシメータ		
		③ カプノメータ		

大項目	中項目	小項目	備考
3. ガス分析計測	(1) 血液ガスの計測	① 血液ガス分析装置 a. pH の計測 b. O <sub>2</sub> の計測 c. CO <sub>2</sub> の計測 d. Hb 酸素飽和度の測定	Hb 分画を含む
		② 経皮的血液ガス分析装置	
4. 体温計測	(1) 体表面温度計測	① 電子体温計	
		② サーモグラフ	熱型検出器、(光)量子型検出器
	(2) 深部体温計測	① 鼓膜体温計 (耳用赤外線体温計)	
		② 深部体温計	熱流補償法 食道温、直腸温、膀胱温など
5. 光学的測定	(1) 酸素飽和度	① 血液 Hb 酸素飽和度	SvO <sub>2</sub> を含む
		② 組織酸素飽和度 (rSO <sub>2</sub> )	rSO <sub>2</sub> のモニタリングを含む

(4) 医用画像計測

大項目	中項目	小項目	備考
1. 超音波画像計測	(1) 超音波診断装置	① エコー法	A,B,Mモード法と走査法
		② カラードプラ法	パルスドプラ法と連続波ドプラ法
2. X線画像計測	(1) 透過像計測	① X線撮影法	
		② デジタルX線撮影法	デジタルサブトラクションアンギオグラフィ〈DSA〉
	(2) X線CT	① CTの原理と撮像法 a. CTの種類	吸収係数とCT値 3次元CT
3. 核磁気共鳴画像計測	(1) MRI	① MRIの原理と撮像法	磁場と安全管理
		② 臨床応用	
4. ラジオアイソトープ (RI) による画像計測	(1) SPECT	① SPECTの原理 a. コリメータ b. 光電子増倍管	
		② 臨床応用	
	(2) PET	① 陽電子と対消滅	
		② サイクロトロン	
5. 内視鏡画像計測	(1) ファイバ스코ープ		
	(2) 電子内視鏡	① 構成	
	(3) その他	① カプセル内視鏡	
		② 超音波内視鏡	
③ 特殊光内視鏡			
6. 光トポグラフィ	(1) 光トポグラフ	① 原理	近赤外線

## IV. 医用機器安全管理学

### 【医療安全管理学】

#### (1) 医用機器の安全管理

大項目	中項目	小項目	備考	
1. 臨床工学技士と医療安全	(1) 臨床工学技士の役割			
	(2) 医療安全の基礎事項	① 医療過誤と医療事故	臨床工学技士が関わる医療安全	
		② インシデントとアクシデント		
		③ 医療事故発生時の対処		
		④ リスクマネジメント		
2. 各種エネルギーの人体への危険性	(1) エネルギーの安全限界	① 低周波電流		
		② 高周波電流		
		③ 超音波		
		④ 温度		
		⑤ 電磁波		電波防護指針
		⑥ 放射線		
	(2) 人体の電撃反応	① 最小感知電流		
		② 電撃の周波数特性		
		③ 離脱限界電流		
		④ マクロショック心室細動電流		
		⑤ ミクロショック心室細動電流		
	(3) 事故事例	① 電气的安全問題		
		② 機械的安全問題		
		③ 熱的安全問題		電気メス熱傷事故事例
		④ 化学的安全問題		
		⑤ 放射線的安全問題		
		⑥ 光学的安全問題		
		⑦ 生物学的安全問題		
	3. 安全基準	(1) 医用機器・設備の体系化	① 国際標準化機構〈ISO〉	
② 国際電気標準会議〈IEC〉				
③ 日本産業規格〈JIS〉				
(2) 医用電気機器の安全基準〈JIS T 0601-1〉		① 漏れ電流の種類		
		② ME 機器装着部の形別分類		
		③ ME 機器のクラス別分類		
		④ ME システム		
		⑤ 図記号		
		⑥ 機器の表示光の色		

大項目	中項目	小項目	備考
	(3) 病院電気設備の安全基準 〈JIS T 1022〉	① 医用接地方式 ② 非接地配線方式 ③ 非常電源 ④ 医用室の電源回路	
4. 電氣的安全性の測定	(1) 測定用器具 (MD)	① 回路構成と周波数特性	
		② 測定用電圧計	
	(2) 漏れ電流と患者測定電流	① 正常状態 (NC) と単一故障状態 (SFC)	
		② 許容値	
		③ 測定方法	
	(3) 保護接地線抵抗	① 規定値	
② 測定方法			
5. 安全管理技術	(1) 安全管理業務	① 管理体制	
		② 購入評価	
		③ 受入試験	
		④ 安全教育、訓練	
	(2) 保守点検管理業務	① 廃棄、更新	バスタブカーブ
		② 保守点検の種類と実例	
		③ 機器管理データベースシステム	バーコード、RFID
(3) 感染対策	① 基礎と実例	洗浄・滅菌・消毒の定義と基準、標準予防策	
6. 医療ガス	(1) 医療ガスの種類	① 酸素、亜酸化窒素、窒素、空気、二酸化炭素、ヘリウム	
	(2) 医療ガスのもつ危険性	① 物理的要因	
		② 化学的要因	
		③ 生物学的要因	
	(3) 高圧ガス保安法	① 貯蔵、移動、消費の安全基準	
		② ボンベ内ガス残量	
③ ボンベ塗色			

大項目	中項目	小項目	備考
	(4) 医療ガス設備 〈JIS T 7101〉	① 供給源設備 a. マニフォールドシステム b. CE システム c. エアコンプレッサ d. 吸引ポンプ	酸素、窒素、亜酸化窒素、 治療用空気、二酸化炭素、 液体酸素、液体窒素、合成 空気
		② 送気配管設備、吸引設備 a. 構造 b. 圧力および流量	警報設備、遮断弁、配管端 末器、ホースアセンブリ など
		③ ガス別特定	
	(5) 医療ガスの事故と 原因	① 事故事例	
	(6) 医療ガス安全管理 委員会	① 構成	
		② 業務等	
③ 医療ガス設備の保守点検			
7. システム安全	(1) システム安全の考 え方		
	(2) システム安全の分 析手法	① 安全対策の手順	
		② 特性の分析手法	FTA、FMEA
	(3) 信頼度	① 故障と信頼度	バスタブカーブ
		② 直列系の信頼度	
		③ 並列系の信頼度	
		④ 信頼度の時間的評価	MTBF、MTTR
	(4) 人間工学と安全	① 人間工学的設計 a. マンマシンインタフェース b. 操作と機能	
		② フールプルーフ	
		③ フェイルセーフ	
④ 多重系			
⑤ 警報システム			
8. 電磁環境	(1) 電磁妨害と EMC	① 電磁妨害 (EMD、EMI)	
		② EMC a. エミッション b. イミュニティ	
	(2) 医療の現場におけ る電磁妨害	① 原因	
		② 電磁妨害対策	
	(3) 電磁波の規制	① 医用電気機器の EMC 基準 〈JIS T 0601-1-2〉	イミュニティ試験
		② 電波法	ISM 装置 高周波利用設備の届け出

大項目	中項目	小項目	備考
	(4) 電波管理	① 医用テレメータの安全管理	チャンネル管理 運用規定 無線チャンネル管理者 混信対策
		② 携帯電話の使用指針	医療機器への影響 医療機器との離隔距離
		③ 無線 LAN の管理	
9. 関係法規等	(1) 臨床工学技士法	① 臨床工学技士基本業務指針	
	(2) 医療法	① 医療の安全確保	
		② 医療機器安全管理責任者	
	(3) 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律〈医薬品医療機器等法〉	① 医療機器の定義	
		② 医療機器の危険度による分類	
		③ 医療機器の再評価制度	
		④ 医療機器の不具合報告制度	
	(4) 製造物責任法〈PL法〉		
	(5) 各種通知	① 立会いに関する基準	

## V. 臨床医学総論

### 【関連臨床医学】

#### (1) 内科学概論

大項目	中項目	小項目	備考
1. 内科学的疾患へのアプローチ	(1) 診断の手順	① 診察	
		② 検査	
③ 臨床推論			
	(2) 治療の手順	① 疾病の経過と転帰	
2. 症候と病態生理	(1) チアノーゼ	① 病態生理と主要な原因疾患	
	(2) 浮腫・腹水	① 病態生理と主要な原因疾患	
	(3) 肥満・やせ	① 病態生理と主要な原因疾患	
	(4) 呼吸困難	① 病態生理と主要な原因疾患	
	(5) 胸痛・動悸	① 病態生理と主要な原因疾患	
	(6) 腹痛	① 病態生理と主要な原因疾患	
	(7) 頭痛	① 病態生理と主要な原因疾患	
	(8) 意識障害および神経障害	① 病態生理と主要な原因疾患 a. 循環器系 b. 神経系 c. その他	
3. 全身性疾患の病態生理	(1) アシドーシス・アルカローシス		
	(2) 水・電解質異常		
	(3) ショック	① ショックの原因 a. 出血性 b. 心原性 c. 敗血症性 d. アナフィラキシー	
② 急性腎障害〈AKI〉			
③ ショック肺			
④ 血液凝固線溶系異常			
⑤ 多臓器不全			
4. 応急・救急処置	(1) 心停止	① 病態	
		② 治療	
	(2) 昏睡	① 病態	
		② 治療	
	(3) 誤嚥	① 病態	
		② 治療	

(2) 外科学概論

大項目	中項目	小項目	備考
1. 手術概論	(1) 外科的侵襲に対する反応	① 神経内分泌系反応	侵襲に対する生体の恒常性維持反応
		② 代謝と栄養（異化の亢進）	
		③ 免疫炎症反応（サイトカインを含む）	
	(2) 基本的手術手技	① 皮膚切開法	それぞれの手技の目的と方法、リスクの概要
		② 止血法	
		③ 結紮・縫合法	
		④ 植皮術	
		⑤ 排液法（ドレナージ）	
	(3) 輸血	① 種類と方法	手技、材料を含む
		② 副作用	免疫学的副作用、感染症、循環過負荷など
③ 自己血輸血			
2. 創傷治癒	(1) 創傷治癒の過程	① 病態生理	
		② 影響を与える疾患	
3. 消毒・滅菌	(1) 手術に関する消毒・滅菌	① 無菌、無菌法	内視鏡手技、カテーテル手技を含む
		② 術者の手指の消毒	
		③ 手術野（皮膚・粘膜）の消毒	
		④ 手術器械、材料の消毒・滅菌	
		⑤ 手術室の消毒	
4. 患者管理	(1) 術前管理	① 術前評価	
		② 術前処置	
	(2) 術中および術後管理	① 体位	
		② 呼吸・循環管理	
		③ 体液管理	
		④ 栄養管理	
		⑤ 感染症の予防	
		⑥ 手術創の処置	
		⑦ 手術縫合糸の抜糸	
		⑧ 離床	
		⑨ 術後合併症	

大項目	中項目	小項目	備考
5. 外傷・熱傷	(1) 外傷	① 種類	
		② 合併症	
		③ 治療法	
	(2) 熱傷	① 重傷度	深達度・範囲
		② 局所療法	
		③ 全身療法	
		④ 合併症	

(3) 呼吸器系

大項目	中項目	小項目	備考
1. 呼吸器系	(1) 感染症	① かぜ症候群	
		② 肺炎 a. 細菌性肺炎 b. ウイルス肺炎 c. 非定型肺炎 (マイコプラズマ肺炎・レジオネラ肺炎など)	
		③ 肺化膿症・膿胸	
		④ 結核・非結核性抗酸菌症	
		⑤ 肺真菌症	
	(2) 新生物	① 原発性肺癌	
		② 転移性肺腫瘍	
		③ 縦隔腫瘍	
		④ 胸膜中皮腫	
	(3) 閉塞性肺疾患	① 気管支喘息	
		② 慢性閉塞性肺疾患〈COPD〉	
	(4) 拘束性肺疾患	① 間質性肺炎・肺線維症	
		② じん肺	
	(5) 呼吸不全	① 急性呼吸不全 a. 急性呼吸促迫症候群〈ARDS〉 b. 新生児呼吸促迫症候群	
		② 慢性呼吸不全 a. CO <sub>2</sub> ナルコーシス b. 原発性肺胞低換気症候群 c. 肥満低換気症候群 d. 睡眠時無呼吸症候群 e. 呼吸筋麻痺	
	(6) 肺循環疾患	① 心不全・肺水腫	
		② 肺動脈血栓塞栓症	深部静脈血栓症 (周術期を含む)
		③ 肺高血圧症	
	(7) その他の呼吸器疾患	① サルコイドーシス	
		② 過敏性肺臓炎	
		③ 胸膜炎	
		④ 気胸	
		⑤ 気管支拡張症	
		⑥ 無気肺	
		⑦ 気管・気管支異物	
		⑧ 窒息	
		⑨ 過換気症候群	

(4) 循環器系

大項目	中項目	小項目	備考
1. 血管病学	(1) 血圧異常	① 本態性高血圧症	
		② 二次性高血圧症	
		③ 低血圧症	
		④ 起立性低血圧症	
	(2) 動・静脈疾患	① 動脈硬化症	
		② 大動脈瘤・大動脈解離	
		③ 閉塞性動脈硬化症	
		④ 閉塞性血栓血管炎	
		⑤ 大動脈炎症候群	
		⑥ 動静脈瘻	
		⑦ 上大静脈症候群	
		⑧ 肺動脈血栓塞栓症・深部静脈血栓症	
		⑨ 下肢静脈瘤	
(3) リンパ管疾患	① リンパ浮腫		
	② リンパ管炎		
2. 心臓病学	(1) 先天性心疾患	① 心房中隔欠損症	
		② 心室中隔欠損症	
		③ 動脈管開存症	
		④ Fallot 四徴症	
	(2) 弁膜症	① 僧帽弁狭窄症	
		② 僧帽弁閉鎖不全症	カテーテル治療を含む
		③ 大動脈弁狭窄症	カテーテル治療を含む
		④ 大動脈弁閉鎖不全症	
		⑤ 三尖弁閉鎖不全症	
	(3) 虚血性心疾患	① 心筋梗塞	
		② 狭心症	
		③ 心筋梗塞合併症	
	(4) 心筋症・心筋炎	① 肥大型心筋症	
		② 拡張型心筋症	
		③ 二次性心筋症 a. 心アミロイドーシス b. 心サルコイドーシス	
		④ 急性心筋炎 a. 劇症型心筋炎	

大項目	中項目	小項目	備考
	(5) 不整脈	① 心停止 ② 心室期外収縮・上室期外収縮 ③ 上室頻拍 ④ 心房粗・細動 ⑤ WPW 症候群 ⑥ 心室頻拍 ⑦ 心室細動 ⑧ 洞不全症候群 (sick sinus syndrome) ⑨ 房室ブロック	
	(6) 心不全	① 急性心不全 ② 慢性心不全	
	(7) その他の心疾患	① 感染性心内膜炎 ② 収縮性心膜炎 ③ 心タンポナーデ	

(5) 内分泌・代謝系

大項目	中項目	小項目	備考
1. 内分泌疾患	(1) 下垂体疾患	① 先端巨大症、下垂体性巨人症	
		② 小人症	
		③ 尿崩症	
	(2) 甲状腺疾患	① 甲状腺機能亢進症	
		② 甲状腺機能低下症	
	(3) 副甲状腺疾患	① 副甲状腺機能亢進症	
		② 副甲状腺機能低下症	
	(4) 副腎疾患	① 褐色細胞腫	
		② クッシング症候群	
		③ アジソン病	
		④ 原発性アルドステロン症	
	2. 代謝性疾患	(1) 糖尿病	① 1型糖尿病
② 2型糖尿病			
③ 急性合併症			糖尿病性ケトアシドーシス、高浸透圧高血糖症候群、低血糖
④ 慢性合併症			細小血管障害(網膜症、腎症、神経障害)、大血管障害(動脈硬化症心疾患)、足病変
(2) 脂質異常症		① 家族性高コレステロール血症	
(3) 肥満		① メタボリック症候群	
		② 肥満症	
(4) 高尿酸血症		① 高尿酸血症	
		② 痛風	
(5) 骨代謝		① 骨粗しょう症	
		② くる病	
(6) ビタミン疾患		① ビタミン欠乏症	
		② ビタミン過剰症	
(7) 先天性代謝異常症		① アミノ酸代謝異常症	
		② 脂質代謝異常症	
	③ その他		

(6) 神経・筋肉系

大項目	中項目	小項目	備考
1. 神経・筋肉疾患	(1) 神経系障害の症状	① 意識障害	Japan Coma Scale 〈JCS〉 Glasgow Coma Scale 〈GCS〉
		② 運動障害	
		③ 言語障害	
		④ けいれん	
	(2) 神経・筋肉疾患	① 脳血管障害	
		② 脳炎、髄膜炎	
		③ 脳腫瘍	
		④ アルツハイマー病	
		⑤ パーキンソン病	
		⑥ 筋萎縮性側索硬化症	
		⑦ 進行性筋ジストロフィ	
		⑧ 重症筋無力症	
		⑨ ギラン・バレー症候群	
	(3) その他	① 一酸化炭素中毒	
		② 代謝性脳症	

(7) 感染症

大項目	中項目	小項目	備考
1. 感染症総論	(1) 感染性微生物	① 細菌	
		② クラミジア・マイコプラズマ・リケッチア	
		③ ウイルス	
		④ 真菌	
		⑤ 寄生虫	
	(2) 感染防御策	① 標準予防策	
		② 感染経路別予防策 a. 接触予防策 b. 飛沫予防策 c. 空気予防策	
		③ 針刺し事故	
	(3) 薬剤耐性菌	① 抗菌薬	
		② 薬剤耐性菌	
2. 感染症	(1) 院内感染症	① 易感染性患者	
		② 院内肺炎 a. 医療・介護関連肺炎 b. 人工呼吸器関連肺炎	
		③ 尿路感染症	
		④ 手術部位感染症	
		⑤ 血流感染症	
		⑥ 腸炎ピブリオ感染症	
	(2) 食中毒	① 黄色ブドウ球菌性食中毒	
		② 腸管出血性大腸菌感染症	
		③ ノロウイルス感染症	
		④ アニサキス症	
		⑤ カンピロバクター腸炎	
		⑥ 腸炎ピブリオ感染症	
	(3) 血液を介する感染症	① B型肝炎	
		② C型肝炎	
		③ HIV 感染症	
	(4) 皮疹を伴う感染症	① 単純ヘルペス感染症	
		② 麻疹	
		③ 風疹	
		④ EB ウイルス感染症	
		⑤ 水痘・帯状疱疹	

大項目	中項目	小項目	備考
	(5) 輸入感染症	① 麻疹	
		② コレラ	
		③ 赤痢	
		④ 発疹チフス	
		⑤ マラリア	
		⑥ デング熱	
		⑦ 天然痘	
		⑧ エボラ出血熱	
		⑨ その他	新興感染症（新型インフルエンザ、新型コロナウイルスなど）
	(6) 日和見感染症	① サイトメガロウイルス感染症	
		② カンジダ感染症	
		③ アスペルギルス感染症	
		④ クリプトコッカス感染症	
		⑤ ムーコル感染症	
		⑥ ニューモシスチス肺炎	
	(7) 性感染症	① 淋菌感染症	
		② クラミジア感染症	
		③ 梅毒	
		④ トリコモナス症	
		⑤ HIV 感染症	
		⑥ 尖圭コンジローマ	
		⑦ 性器ヘルペス	
	(8) 敗血症	① 重症度評価	qSOFA、SOFA
		② 敗血症性ショック	
	(9) パンデミック		

(8) 腎臓・泌尿器・生殖器系

大項目	中項目	小項目	備考
1. 腎臓の疾患	(1) 慢性腎臓病 〈CKD〉	① 糸球体腎炎	
		② ネフローゼ症候群	
		③ 糖尿病性腎症	
		④ 膠原病に合併する腎障害	
		⑤ 腎硬化症	
	(2) 急性腎障害 〈AKI〉	① 腎前性、腎性、腎後性急性腎不全	
	(3) 腎の腫瘍	① 腎臓癌	
	(4) 腎の奇形	① 嚢胞腎	
2. 尿路の疾患	(1) 感染症	① 腎盂腎炎	
		② 膀胱炎	
	(2) 結石症	① 上部尿路結石	体外衝撃波碎石術 〈ESWL〉
		② 下部尿路結石	
(3) 腫瘍	① 膀胱癌		
	② 腎盂・尿管腫瘍		
3. 生殖器系の疾患	(1) 男性生殖器	① 前立腺肥大	
		② 前立腺癌	前立腺特異抗原 〈PSA〉
	(2) 女性生殖器	① 子宮頸癌・子宮体癌	ヒトパピローマウイルス 〈HPV〉、HPV ワクチン
		② 子宮筋腫	
③ 卵巣癌			
(3) その他	① 乳癌		
4. 治療	(1) 慢性腎臓病 〈CKD〉の治療	① 食事療法	
		② 保存・対症療法	
		③ 腎性貧血治療	エリスロポエチン補充〔赤血球造血刺激因子 〈ESA〉〕、低酸素誘導因子プロリン水酸化酵素阻害薬 〈HIF-PH 阻害薬〉
		④ 活性型ビタミンD	
		⑤ 血液浄化	
		⑥ 長期透析の合併症	
		⑦ 腎移植・拒絶反応・免疫抑制薬	
	(2) 急性腎障害 〈AKI〉の治療	① 血液浄化	
		② 急性腎不全の合併症	
	(3) 電解質異常	① 高ナトリウム血症	
		② 低ナトリウム血症	
		③ 高カリウム血症	
		④ 低カリウム血症	
		⑤ 高カルシウム血症	
⑥ 低カルシウム血症			
⑦ 高リン血症			
⑧ 低リン血症			

(9) 消化器系

大項目	中項目	小項目	備考
1. 消化器系疾患と治療	(1) 食道疾患	① 逆流性食道炎、胃食道逆流症〈GERD〉	
		② 食道癌	
	(2) 胃・十二指腸疾患	① 胃炎	ヘリコバクターピロリ感染、アニサキス症
		② 胃潰瘍・十二指腸潰瘍	ヘリコバクターピロリ感染、ステロイド、非ステロイド系消炎鎮痛薬〈NSAIDs〉
		③ 胃悪性腫瘍 a. 胃癌 b. 胃悪性リンパ腫	
	(3) 小腸・大腸疾患	① 腸炎	感染性腸炎、虚血性腸炎、偽膜性腸炎
		② 炎症性腸疾患	潰瘍性大腸炎、クローン病
		③ 腸閉塞	
		④ 大腸癌・大腸ポリープ・憩室	
		⑤ 虫垂炎	
	(4) 肝疾患	① 劇症肝炎	
		② 急性肝炎	A型、B型、C型、E型
		③ 慢性肝炎	
		④ 肝硬変	
		⑤ 肝癌	
		⑥ アルコール性肝疾患	
		⑦ 脂肪肝・その他 a. NAFLD/NASH (nonalcoholic fatty liver disease / nonalcoholic steatohepatitis)	
		⑧ 薬物性肝障害	
	(5) 胆道疾患	① 胆石症	
		② 胆嚢炎	
		③ 胆嚢癌	
	(6) 膵疾患	① 急性膵炎	
		② 慢性膵炎	
③ 膵癌			
(7) 腹膜疾患	① 腹膜炎		

(10) 血液系

大項目	中項目	小項目	備考
1. 赤血球系疾患	(1) 貧血症	① 骨髄機能の異常による貧血症 a. 再生不良性貧血 b. 骨髄異形成症候群 c. 腎性貧血 d. 赤芽球癆	
		② ヘモグロビン代謝の異常による貧血症 a. 鉄欠乏性貧血 b. 異常ヘモグロビン症	
③ 巨赤芽球性貧血 a. ビタミンB <sub>12</sub> 欠乏 b. 葉酸欠乏			
④ 溶血性貧血 a. 免疫学的機序による溶血 b. 赤血球膜・酵素の遺伝的異常による溶血 c. 機械的障害による溶血			
⑤ その他の貧血 a. 出血性貧血 b. 未熟児貧血			
	(2) 骨髄の増殖性疾患	① 赤血球増加症 a. 真性 b. 二次性 c. ストレス性 d. 新生児	
2. 白血球系疾患	(1) 骨髄の増殖性疾患	① 骨髄線維症	
		② 白血病 a. 急性・慢性骨髄性白血病 b. 急性・慢性リンパ性白血病 c. 成人T細胞白血病	HTLV-1
		③ 類白血病反応	
		④ 伝染性単核球症	
		⑤ 血漿蛋白の異常 a. 骨髄腫 b. 原発性マクログロブリン血症	
	(2) リンパ増殖性疾患	① Hodgkin リンパ腫	
		② 非 Hodgkin リンパ腫	
	(3) 白血球減少症	① 無顆粒球症	薬剤性など
3. 凝固・線溶系疾患・その他の疾患	(1) 血小板の量的・質的異常	① 特発性血小板減少性紫斑病	
		② 血栓性血小板減少性紫斑病	
		③ 薬剤性血小板減少症	
		④ ヘパリン起因性血小板減少症〈HIT〉	

大項目	中項目	小項目	備考
	(2) 凝固因子の異常	① 血友病A ② 血友病B ③ von Willebrand 病 ④ 肝機能障害 ⑤ ビタミンK欠乏症 ⑥ 新生児出血傾向	
	(3) 播種性血管内凝固 〈DIC〉		
	(4) 血管障害による出血 傾向	① 血管性紫斑病	

(11) 麻酔科学

大項目	中項目	小項目	備考
1. 全身麻酔	(1) 吸入麻酔	① 吸入麻酔薬	
	(2) 静脈麻酔	① 静脈麻酔薬	
	(3) 気管挿管と気道確保	① 喉頭鏡、ビデオ喉頭鏡、声門上器具〈LMA〉	
	(4) 全身麻酔で使用するその他の薬物	① オピオイド	拮抗薬を含む
		② 筋弛緩薬	
	(5) 麻酔器	① 構造と機能 a. ガス供給機構 b. 気化器 c. 呼吸回路 d. 二酸化炭素吸収装置 e. APL 弁 f. 麻酔用人工呼吸器 g. 余剰麻酔ガス排除装置	
		② 安全機構と保守管理	医療ガス識別、低酸素防止装置、始業点検、保守管理
	(6) 麻酔とモニタリング	① 麻酔中のモニタ	麻酔ガス濃度モニタ、BISモニタ、筋弛緩モニタ
(7) 麻酔と合併症	① 悪性高熱症		
(8) 麻酔・手術と周術期	① 術前評価	ASA 分類	
	② 術後疼痛管理		
2. 区域麻酔および局所麻酔	(1) 種類と適応	① 脊髄くも膜下麻酔	
		② 硬膜外麻酔	
		③ 神経ブロック	
		④ 局所浸透麻酔	
3. 手術室内での安全管理	(1) 患者確認	① 手術部位確認	
	(2) 環境安全	① 術中管理	
4. ペインクリニックおよび緩和医療		① 神経ブロック	
		② 緩和医療	

(12) 救急・集中治療医学

大項目	中項目	小項目	備考
1. 救急医療	(1) 救急医療体制	① 1次、2次、3次救急	
		② 救命救急センター	
		③ トリアージ	
	(2) 災害医療	① DMAT	
	(3) 救急処置	① 一次救命処置〈BLS〉	外傷、熱傷、高エネルギー
		② 二次救命処置〈ACLS〉	外傷、ショック 重症度評価スコア
		③ 心肺脳蘇生	体温管理装置（低体温管理装置など）
		④ 新生児蘇生法	
	(4) 患者管理	① 患者モニタ	循環管理、呼吸管理、血液 浄化療法、体温管理療法 （低体温療法を含む）
		② 治療	
	(5) 脳死	① 脳死判定	
	(6) 患者搬送	① 搬送用医療機器	
		② 救急車と車載医用機器	
2. 集中治療	(1) 集中治療施設	① ICU (Intensive Care Unit)	
		② CCU (Coronary Care Unit)	
		③ RCU (Respiratory Care Unit)	
		④ SCU (Stroke Care Unit)	
		⑤ NICU (Neonatal Intensive Care Unite)	
	(2) 患者管理	① 適応と病態 a. ICU 適応となる病態	
		② 患者モニタ	
		③ 治療法	

(13) 臨床生理学検査

大項目	中項目	小項目	備考
1. 機能検査	(1) 呼吸器系	① 肺気量分画	
		② フローボリューム曲線	
		③ 機能的残気量	
		④ 血液ガス分析	
		⑤ その他 a. スパイログラフィ b. 呼気ガス分析 c. 呼吸抵抗 d. コンプライアンス e. 気道抵抗 f. 肺胞換気量 g. 換気・血流比 h. クロージングボリューム i. 肺拡散能力検査 j. 死腔 k. 肺内シャント検査 l. ボディプレチスモグラフ	
	(2) 循環器系	① 心電図 a. 安静時心電図 b. 負荷心電図 c. ホルター心電図 d. モニタ心電図	
		② 超音波 a. 心臓超音波 b. 頸動脈超音波 c. 静脈超音波	
		③ 脈波	PWV など
		④ Ankle Brachial Index 〈ABI〉	
	(3) 脳・神経系	① 脳波	
		② 誘発電位	
		③ 筋電図	
		④ 神経伝導速度	
	(4) 腎臓系	① GFR、eGFR	
		② 腎血流量	

(14) 免疫・移植

大項目	中項目	小項目	備考
1. 免疫に関する疾患	(1) 免疫不全症	① 先天性免疫不全症	
		② 続発性免疫不全症	HIV 感染症、AIDS
		③ 日和見感染症	
	(2) 自己免疫性疾患	① 膠原病	
		② 関節リウマチ	
		③ Basedow 病	
		④ 重症筋無力症	
(3) アレルギー反応による疾患			
2. 移植	(1) 臓器移植		
	(2) 造血幹細胞移植		
	(3) 移植片対宿主病〈GVHD〉		