

臨床工学部

1. スタッフ（2020年4月1日現在）

部長（教授）	川人 宏次（兼）
技師長	進藤 靖夫
副技師長	嶋中 公夫、木村 好文
主任臨床工学技士	荒井 和美、繁在家 亮
	鳥越 祐子、宮本友佳
臨床工学技士	（25名）

2. 臨床工学部の特徴

臨床工学部は大きく医療機器管理部門、循環部門、代謝部門に分かれている。

医療機器管理部門では院内の人工呼吸器や体外式ペースメーカ、除細動器（AEDを含む）、輸液・シリンジポンプ、経腸栄養ポンプ、保育器等の中央管理を行っている。人工呼吸器、ペースメーカについては、安全な使用を遵守するために他職種との連携を図り、日常点検、使用中点検（巡視）を行っている。

循環部門では人工心肺操作や補助人工心臓（VAD）装着患者のリハビリ同行（体外式VAD）、外来機器点検（植込み型VAD）及び手術支援ロボット（daVinci）の保守管理、経カテーテル大動脈弁留置術（TAVI）のサポート業務、硝子体手術で使用される3Dビジュアルシステムの術中操作・管理を行っている。また、心臓カテーテル治療・検査業務では循環器、小児科のカテーテル検査に対し主にカテラボにて心電図や心内心電図、圧波形の解析、使用物品の記録、治療時に使用する周辺機器の操作等を行っている。

代謝部門では、血液透析を中心に、血漿交換、血液吸着などの血液浄化治療を行っている。また、持続緩徐式血液透析濾過（CHDF）装置の使用 midpoint 検及び使用後点検、プライミング等の中央管理を実施している。また、輸血・細胞移植部と連携し、末梢血幹細胞採取関連の業務を行っている。

医療機器管理部門

人工呼吸器管理業務

人工呼吸器管理部門は院内にある人工呼吸器115台、ネーザルハイフロー25台、テストラング、カフアシスト2台、エアロネブ5台、カフ圧計10台の中央管理をしている。日常点検をはじめ、使用中点検、定期点検、トラブル時の対応、在宅人工呼吸器の対応、人工呼吸器管理安全対策チームによる週一回の一般病棟での院内巡視を他職種と連携して行っている。子ども医療センターも同様に平成27年12月から小児RSTとして週一回の巡視を開始した。また、人工呼吸器の取り扱い方法などの教

育も行い、安全な人工呼吸療法が行われるように努力している。

デバイス関連業務

体外式ペースメーカと植込み型ペースメーカ・除細動器について業務を行っている。体外式ペースメーカについては、中央管理と使用中のラウンドを開始し、保守・点検・管理及び貸出し業務を行っている。植込み型ペースメーカについては移植手術中の検査業務及び入院中や外来での作動検査業務、患者データの管理を行っており、同様に植込み型除細動器についても移植術中の検査業務や入院中の作動検査業務を行っている。その他、イベントループレコーダーの植込み、仙骨刺激療法が開始されリード挿入、デバイス植込みにも関与している。また、植込み型ペースメーカ・除細動器移植患者がその他の手術を受ける時や内視鏡治療、放射線治療時は立会いし、必要に応じて設定変更や作動検査を行っている。緊急症例も同様である。

医療機器管理業務

病棟や外来部門、中央施設部門で使用している除細動器やAEDは日常点検及び1ヶ月毎の作動点検、スマートポンプを含む輸液・シリンジポンプは使用毎の日常点検、1ヶ月毎の精度管理を行い、安全性と運用効率の向上を図っている。同様に経腸栄養ポンプの日常点検や閉鎖式保育器の定期点検も行っている。これらの機器は医療機器管理情報システムを活用し、業務効率の向上を図っている。モニター類は電波の混信がないようにゾーン管理を行っている。機器にトラブルが発生した場合はメーカーと協力しながら原因の究明と解決策を検討し、用度課と協議のうえ修理や更新計画を実施している。医療機器情報についてはQSセンター、用度課、メーカーから寄せられる情報内容に基づいて使用現場への周知を行い、自己回収（改修）計画や勉強会等の開催予定を策定している。

循環部門

体外循環業務

手術室において人工心肺装置（3台）、IABP装置（2台）、PCPS装置（8台）等の操作及び保守管理や麻酔器、モニター、電気メスなどの機器管理業務を行っている。心房細動に対するmaze手術では凍結凝固装置の機器操作を行っている。拡張型心筋症などの低心機能症例に対して、補助人工心臓（VAD）を装着し、装置の日常点検及びリハビリ、検査などの移動介助を実施している。

植込み型補助人工心臓装着患者に対しては、心臓移植までの期間を自宅療養できるように、多職種と連携し、地域の消防署や訪問看護師への情報引継ぎ、電源コンセントのアースチェックなどを行っている。自宅療養中は、毎月1～2回ペースに外来での機器点検を実施している。また、経カテーテル大動脈弁留置術（TAVI）中の急変対応のためPCPS等の待機を行っている。重症呼吸不全に対しては、ICU医師を中心にECMOを実施し機器の安全管理に努めている。小児体外循環では、人工心肺充填液量削減と回路のセットアップ時間短縮のため、新生児・乳幼児用プレコネクストSSS型回路（充填量240ml）を導入し臨床使用している。緊急症例など迅速な体外循環に有用で、同時に回路の接続ミスや感染リスクの低減化が可能と考えている。

医療機器管理業務では、患者モニタリング関連物品や除細動器、輸液・シリンジポンプの管理及び機器のトラブル発生時に対処できる体制をとっている。手術支援ロボット（daVinci）で治療する泌尿器科、婦人科、外科の各症例に対して安全に使用できるように、使用前の動作点検、術中のトラブル対応を行っている。DVT予防機器の中央管理では機器管理システムを活用している。また、硝子体手術で使用される眼科用3次元映像システムNGENUITY® 3Dビジュアルシステムの術中操作及び管理を2019年12月から開始した。時間外及び休日の緊急症例については宅直体制で対応している。

心臓カテーテル検査・治療業務

心血管撮影室は3部屋あり、循環器内科における虚血・不整脈に対するカテーテル検査及び治療、小児循環器におけるカテーテル検査及び治療に携わっており、その検査および治療（PCI（冠動脈インターベンション）、EVT（末梢血管治療）、ABL（カテーテル心筋焼灼術））を施行する際に使用するポリグラフ、イメージングモダリティ（IVUS（4機種）、OCT）、FFR/iFR、Stimulator、3Dマッピング装置（CARTO、EnSite、Rhythmia）、クライオコンソール、Rotablator、エキシマレーザー、IABP、PCPS、人工呼吸器等の機器操作や保守点検を行っている。

虚血に対しては院外より講師を招きFFR/iFR やOCTに対するワークショップをそれぞれ年2回開催し、最新の知見や技術の研鑽を行っている。イメージングモダリティを通して治療評価、合併症の予測、有無を評価し医師と協力し治療にあたっている

カテーテルアブレーションにおいて、Stimulator や3Dマッピング装置（CARTO、EnSite、Rhythmia）、クライオコンソール、ラボ解析の操作に携わっている。移転に伴い国内2施設目となる3次元位置情報ナビゲーションシステムであるMediGuideテクノロジーシステムを導入した。これにより予め録画されたX線透視画像上でカテーテルアブレーションや心臓再同期療法（CRT-D）

時に使用するカテーテルをナビゲーションすることができ、X線透視時間の短縮、放射線被曝量の低減を可能にしている。

経カテーテル大動脈弁留置術（TAVI）においてはハートチームの一員として生体弁のクリンプおよびローディングを行っている。

時間外及び休日の緊急症例では、宅直体制で対応している。特に急性心筋梗塞に対する患者の来院からPCIを行いバルーン拡張などにより再灌流を得るまでの時間（door-to-balloon time：DTBT）90分以内を達成すべく対応している。

代謝部門

血液浄化業務

血液透析では外来及び入院透析センターで水処理装置、透析液供給装置、透析監視装置（個人用及びセントラルサプライ型）の保守、点検を行い治療にあたっている。また、on line HDFに対応する透析液の厳格な清浄化を行っている。血液浄化法として、移植におけるABO血液型不適合、劇症肝炎、重症筋無力症、天疱瘡、血栓性血小板減少性紫斑病、潰瘍性大腸炎、薬物中毒、腹水症などの症例に対し、血漿交換（PE）二重濾過血漿交換（DFPP）、免疫吸着（IAPP）、LDL吸着、白血球除去（LRT）、血液吸着（HA）、腹水濾過濃縮再静注（CART）などの治療法を、アフェレシス専用装置2台およびCHDF装置を使用して行っている（患者の時間的負担軽減のため、血液透析との同時施行法も常用している）。PEについては、年間96例（成人症例の53%、小児症例の59%）を選択的血漿交換（SePE）で施行し、施行件数からみても日本有数の施設である。新鮮凍結血漿（FFP）の使用量削減、副作用の低減を推進しており、院内外でSPEの普及にも力を入れている。合併症や重症例など透析センターで施行できない症例については病棟での血液浄化を行い、さらに間歇的な浄化に耐えられない症例については、ER、ICU、PICU、CCUで行う持続血液浄化治療をサポートしており、関係職種に対する研修会を頻回に行っている。すべての血液浄化業務に対し時間外及び休日は宅直体制で対応している。

輸血細胞移植部では、遠心型血液成分分離装置を用い末梢血幹細胞採取、骨髓濃縮等を行っており、全国的にトップクラスの症例を実施している。また、末梢血幹細胞に関する治験や、企業と連携した、先進的な技術開発に積極的に取り組んでいる。

認定資格

- ・透析技術認定士 13名
- 進藤 靖夫、嶋中 公夫、木村 好文、荒井 和美
- 繁在家 亮、鳥越 祐子、宮本 友佳、松岡 諒
- 川中子友里、榊 愛子、杉江 舜、安部 翔
- 仁平 裕人

- ・体外循環技術認定士 6名
 繁在家 亮、鳥越 祐子、宮本 友佳、関野 敬太
 古谷 乗、五月女航二
- ・人工心臓管理技術認定士 5名
 繁在家 亮、鳥越 祐子、宮本 友佳、関野 敬太
 五月女航二
- ・3学会合同呼吸療法認定士 12名
 木村 好文、荒井 和美、鳥越 祐子、宮本 友佳
 安納 一徳、松岡 諒、川中子友里、榊 愛子
 古谷 乗、岩本 澄也、石橋奈津紀、関根 悠平
- ・第1種ME技術実力検定試験合格 2名
 武藤 高史、松井 大知
- ・第2種ME技術実力検定試験合格 28名
 進藤 靖夫、嶋中 公夫、荒井 和美、繁在家 亮
 鳥越 祐子、宮本 友佳、安納 一徳、関野 敬太
 松岡 諒、古谷 乗、川中子友里、榊 愛子
 杉江 舜、安部 翔、仁平 裕人、五月女航二
 秋山 裕輝、石橋奈津紀、岩本 澄也、石川 希美
 関根 悠平、武藤 高史、松井 大知、湯澤 海地
 横山真夏美、神山 智基、岩田 治親、石山 貴之
- ・医療機器情報コミュニケーター 7名
 鳥越 祐子、宮本 友佳、関野 敬太、松岡 諒
 古谷 乗、榊 愛子、仁平 裕人
- ・心血管インターベンション技師 4名
 木村 好文、鳥越 祐子、川中子友里、杉江 舜
- ・心電図検定3級 1名
 杉江 舜
- ・透析技能2級検定 1名
 榊 愛子
- ・植込み型心臓デバイス認定士 2名
 木村 好文、杉江 舜

- 手術・検査立ち合い 69例
- イベントループレコーダー (ILR) 8件
- 仙骨刺激療法
- リード挿入 3件
- ジェネレーター植込み 1件
- 体外式ペースメーカー
- 保有台数 30台
- 使用中点検 545件
- (装置の不具合件数なし)
- 使用後点検 379件
- 緊急・予定外のチェック設定変更
- 時間内 43件
- 時間外・休日 13件
- (循環器内科、小児・先天性心臓血管外科、心臓血管外科のICD及びリード移動に伴う再手術を含む)

- ・除細動器点検業務
- 保有台数 (AED含む) 67台
- 作動点検件数 767件
- 装置不具合件数 4件
- メーカー修理件数 2件

- ・保育器点検業務
- 保有台数 39台
- 作動点検件数 47件

- ・輸液・シリンジポンプ点検業務
- 輸液ポンプ保有台数 526台
- 作動点検件数 28,794件
- シリンジポンプ保有台数 424台
- 作動点検件数 17,339件
- TCIポンプ保有台数 23台
- 作動点検件数 433件
- PCAポンプ保有台数 18台
- 作動点検件数 36件
- 輸液ポンプ (スマート) 保有台数 80台
- 作動点検件数 1,388件
- シリンジポンプ (スマート) 保有台数 99台
- 作動点検件数 2,198件
- TCIポンプ (スマート) 保有台数 4台
- 作動点検件数 45件
- 装置不具合件数 121件
- メーカー修理件数 60台

- ・経腸栄養ポンプ点検業務
- 保有台数 40台
- 作動点検件数 601件

- ・人工心肺業務
- 人工心肺総数 316例
- 成人症例 238例

3. 実績・クリニカルインディケーター

症例数

- ・人工呼吸器管理業務
- 日常点検 2887件
- 使用中点検 (巡視) 12362件
- 修理件数 64件
- ディスプレイ不良 2件
- 装置異常 23件
- 加温加湿器故障 34件
- その他 5件
- 院内向け説明会・勉強会 14件
- 在宅人工呼吸器患者家族向け説明 18件
- ・デバイス関連業務
- 移植交換術 (リード留置のみも含む) 成人 147例
- 小児 5件
- 外来チェック 成人 949件
- 小児 44件
- 院内チェック 77例

小児症例	78例	経カテーテル大動脈弁留置術 (TAVI)	29例
自己血回収装置使用総数	286例	体外式ペースメーカーリード留置術のみ	28例
人工心肺併用件数	249例	(術中留置含まない)	
腹部大動脈瘤手術	10例	IVCフィルタ留置・抜去術	10例
その他の疾患	22例	鎖骨下静脈造影	7例
凍結凝固装置 (Cryo) 件数	13例	補助循環挿入のみ	35例
IABP使用件数	10例	腎デナベーション (RDN)	1例
経皮的心肺補助装置 (PCPS) 使用件数	8例	心嚢穿刺	19例
体外式肺補助 (ECMO) 使用総数	11例	その他	9例
成人症例	6例	補助循環症例 (心カテ部門単独)	
小児症例	5例	大動脈バルーンパンピング (IABP)	75例
補助人工心臓 (VAD)		経皮的心肺補助装置 (PCPS)	17例
植込み型	3例	(治療件数に重複あり、乗せ換えも含む)	
体外式	9例	イメージングモダリティ件数	580件
日常点検	540件	IVUS	529件
外出介助 (検査、リハビリ等)	196件	OCT	51件
外来点検 (植込み型)	22件	診断モダリティ件数 (FFR/iFR/)	193件
緊急対応症例総数	75例	IABP装置点検	
(時間内、外及び休日を含む)		保有台数	5台
宅直実績	66件	使用中点検	246件
緊急手術対応	38件	アラーム・トラブル対応	2件
ECMO対応	11件	カテーテル要点検アラーム	
PCPS対応	7件	→カテーテル破損あり抜去	
手術室内医療機器管理件数		→キック疑いにてカテーテル抜去	
臨床工学技士点検台数	1759件	使用後点検	56件
人工心肺装置・補助循環装置点検	63件	装置不具合件数	2件
医療機器時刻点検	480件	要バッテリーメンテナンス→メーカー点検	
除細動器始業点検	1216件	リークテストエラー→ディスクのゆるみ	
臨床工学技士手術室内ラウンド件数	226件	小児総症例数	170例
麻酔器余剰ガス排出スイッチ入れ忘れ	379件	診断検査	63例
メーカー点検台数	225件	治療	107例
メーカー修理件数	46件	バルーン形成術	46例
フットポンプ管理件数		コイル塞栓術	11例
管理台数	115台	BAS	3例
貸出総数	4875台	STENT留置術	6例
平均稼働率	71.2%	PDAカテーテル治療	11例
da Vinci管理件数		(AMPLATZER Duct Occluder)	
使用前点検件数	155件	(成人症例を含む)	
・NGENUITY® 3Dビジュアルシステム		ASDカテーテル治療	28例
術中操作件数 (2月7日現在)	65件	(AMPLATZER/Occlutech Sptal Occluder)	
・心臓カテーテル検査・治療業務		(成人症例を含む)	
成人総症例数	1658例	AVP (AMPLATZER Vascular Plug)	
診断検査	733例	+コイル塞栓術	2例
PCI (冠動脈インターベンション)	488例	(診断・治療件数に心臓電気生理検査11例重複あり)	
心臓電気生理検査のみ (EPS)	15例	緊急対応症例	372例
カテーテル心筋焼灼術 (ABL)	249例	(時間内、外及び休日、小児科10例を含む)	
Cryo-PVI	72例	宅直実績	236件
Cryo-AVNRT/WPW	21例	緊急カテーテル検査・治療	194件
末梢血管治療 (PTA, PTR, Coil)	35例	PCPS対応	42件

(SePE)の有効性及び安全性の検討. 第40回日本アフェレシス学会学術集会・第12回国際アフェレシス学会学術集会, 京都, 2019年10月17日～20日(抄録号:p194)

12) 秋山裕輝, 松岡 諒, 武藤高史, 岩本澄也, 杉江舜, 安部 翔, 宮本友佳, 増田貴博, 前嶋明人, 齋藤修: 当院における選択的血漿交換の現状～過去2年間の遡及的解析～. 第40回日本アフェレシス学会学術集会・第12回国際アフェレシス学会学術集会, 京都, 2019年10月17日～20日(抄録号:p195)

13) 武藤高史, 松岡 諒, 横山真夏美, 秋山裕輝, 岩本澄也, 安部 翔, 杉江 舜, 宮本友佳, 増田貴博, 前嶋明人, 齋藤 修: 肝紫斑病2歳児にABO血液型不適合生体肝移植の脱感作療法として血漿交換(PE)を施行した経験. 第40回日本アフェレシス学会学術集会・第12回国際アフェレシス学会学術集会, 京都, 2019年10月17日～20日(抄録号:p191)

14) 関根悠平, 榊 愛子, 木村好文, 進藤靖夫: 仙骨刺激療法(SNM)と臨床工学技士の役割. 第10回関東臨床工学技会, つくば, 2019年10月27日(プログラム・抄録:p36)

15) 松岡 諒, 岩本澄也, 秋山裕輝, 安部 翔, 宮本友佳, 荒井和美, 進藤靖夫, 久野文人, 寺山美華, 新保昌久: 酸素マスクの適正使用が吸入酸素濃度におよぼす効果. 第14回医療の質・安全学会学術集会, 京都, 2019年11月22日～23日(プログラム・抄録:p401)

16) 安納一徳, 上野充洋, 川中子友里, 鳥越祐子, 渡邊裕昭, 渡部智紀, 今井 靖: AVNRTに対するクライオアブレーションでのEnSiteを用いた位置情報の検討. カテーテルアブレーション関連秋季大会2019, 金沢, 2019年11月7日～9日(プログラム・抄録:MP-SS14)

(C) その他

- 1) 荒井和美: 第29回日本臨床工学会, 盛岡, 2019年5月18日, 座長
- 2) 関根悠平: 第4回栃木 Perfusion Seminar「自治医科大学附属病院における人工心肺の工夫」宇都宮, 2019年6月8日: 演者
- 3) 木村好文: 令和元年度日臨技, 栃木県臨床検査技師会主催 ベッドサイド実践講習会「知っておくべきベッドサイドの機器管理」, 下野, 2019年6月16日: 講師
- 4) 荒井和美: 平成31年度在宅人工呼吸器装着者等在宅療養支援研修会「在宅人工呼吸器管理について」, 宇都宮, 2019年10月2日: 講師

5. 2020年の目標・事業計画等

- 1) 膜分離によるPEが困難であった症例に対し、遠心分離法を導入することにより治療の機会を創出する。また、急性血液浄化による人工肝補助療法としての積極的介入を目指す。
- 2) 補助循環用ポンプカテーテルであるIMPELLAの導入および機器の安全管理を行う。
- 3) 除細動器(DC)及び自動体外式除細動器(AED)の更新機器についてリース契約を実施して行く。
- 4) 高難度医療技術で使用する手術支援ロボット(da Vinci)及び経カテーテル大動脈弁留置術(TAVI)施行中の機器の安全管理に努める。