

循環器内科

■ スタッフ

科長		土肥 薫
副科長		栗田 泰郎
医師	常 勤	7 名
	併 任	11 名
	非常勤	8 名

■ 診療科の特色・診療対象疾患

循環器内科では、狭心症・心筋梗塞、心不全、心筋症、心臓弁膜症、不整脈、肺高血圧症、深部静脈血栓症・肺血栓塞栓症、大動脈・末梢動脈疾患、成人先天性心疾患、生活習慣病など、循環器領域のあらゆる疾患に対する治療を行っています。

1. 当科で扱う疾患

1) 虚血性心疾患（狭心症・心筋梗塞）

カテーテルインターベンション治療、薬物療法による動脈硬化リスク因子の治療と再発予防、心臓CT・MRI・RI検査や血管内超音波検査等(IVUS)・光干渉断層撮影(OCT)、近赤外線分光法血管内超音波検査(NIRS-IVUS)による画像診断を行っています。そして、最新のFFR-CT、FFR-angioなどで非侵襲的に狭心症を診断します。さらに、Coroflow systemを用いて冠微小循環障害、微小循環狭心症の診断も行っております。また、高度石灰化病変、慢性閉塞性病変などの複雑冠動脈病変に対しても積極的に治療を行っております。

2) 不整脈

心臓電気生理学的検査による診断と各種頻脈性不整脈に対するカテーテルアブレーション治療、埋込型除細動器(ICD)植え込み術、ペースメーカー植え込み術、レーザーを用いたリード抜去手術、抗不整脈薬による薬物療法を行っています。ペースメーカー、ICD等植え込みデバイスについて、遠隔モニタリングを積極的に取り入れてデバイス管理を行っております。

3) 心不全、心臓弁膜症

心臓超音波検査、心臓CT・MRI検査等による診断と各種薬物治療、両室ペーシングによる難治性心不全の治療、重症心不全に対する補助循環用ポンプカテーテル治療(Impella)、心臓リハビリテーションを行っています。また、カテーテルを用いた重症大動脈弁狭窄に対する大動脈弁置換術(TAVI)、重症僧帽弁

閉鎖不全症に対する僧帽弁クリップ術(MitraClip®)を行っています。植込型補助人工心臓(LVAD)管理施設に認定され、LVAD外来を開始しました。

4) 肺高血圧症、深部静脈血栓症・肺血栓塞栓症（エコノミークラス症候群）

下大静脈フィルター留置術、カテーテル血栓溶解療法、経皮的肺動脈バルーン拡張術(BPA)、肺血管拡張薬持続静注/皮下注療法を行っています。

5) 末梢動脈疾患

重症虚血肢に対する血管拡張術を行っています。

6) 成人先天性心疾患

他診療科と密な連携をとり、心臓カテーテル検査、心臓CT、MRIなどの専門的な検査・診断と、心不全・不整脈などの治療を行っています。卵円孔開存(PFO)閉鎖術も行っております。

7) 生活習慣病

高血圧症、脂質異常症、糖尿病、メタボリック症候群などの生活習慣病は、動脈硬化の危険因子です。生活習慣病進展に伴い脳卒中、虚血性心疾患、閉塞性動脈硬化症などの疾患が発症します。動脈硬化進展予防のため、生活習慣病の治療を行っています。

8) 治療抵抗性高血圧症・二次性高血圧症

二次性高血圧症、特に原発性アルドステロン症の診断、治療を積極的に行っています。

以上のような疾患を取り扱っています。種々の疾患に対応するため、救命救急科、心臓血管外科、放射線診断科、小児循環器科、糖尿病・内分泌内科、血管ハートセンターなどと密に連絡を取り合っております。急性冠症候群に対しては、消防との連携による12誘導心電図の伝送システムを用いて、より迅速な対応を目指しています。また、大学病院内に設置されているCCUネットワーク支援センターが、三重県下の総合病院、医師会、消防、三重県と連携を取り合っておりデータを収集し、急性冠症候群に対する救急医療体制の強化を進めています。

2. 得意とする分野

- 狭心症・心筋梗塞に対する薬物治療・カテーテルインターベンション治療
- 重症僧帽弁閉鎖不全症に対する経皮的僧帽弁クリップ術(MitraClip®)
- 卵円孔開存(PFO)閉鎖術
- 重症大動脈弁狭窄症に対する経カテーテル大動脈弁治療(TAVI)
- 不整脈に対する薬物治療・カテーテルアブレーション治療・ペースメーカー植え込み術、レーザーを用いたリード抜去手術

- 重症心不全・難治性心不全の診断と治療
- 肺高血圧症・深部静脈血栓症・肺血栓塞栓症に対する最先端の診断と治療
- 末梢動脈疾患の診断とカテーテル治療
- 治療抵抗性高血圧症の診断と治療

3. 検査

心臓・血管超音波検査、負荷心電図検査、ホルター心電図検査、血圧脈波検査（ABI）、空気脈波検査（APG）、経皮酸素分圧測定(tcpO2)、心臓核医学検査、肺換気・血流シンチグラム、心臓カテーテル検査、血管造影検査、血管内超音波検査、光干渉断層検査（OCT）、近赤外線分光法血管内超音波検査(NIRS-IVUS)血管内視鏡検査、FFR-CT、FFR-angio、心臓電気生理学的検査、自由行動下血圧測定、空気脈波法

4. 医療機器

超音波装置、心臓MRI、血管三次元CT、心臓核医学装置、心臓PET、血管造影装置、血管内超音波（IVUS）、OCTシステム、近赤外線分光法血管内超音波検査(NIRS-IVUS)、冠血流予備量比（FFR）測定装置、高周波カテーテルアブレーション装置、CARTO マッピングシステム（心腔内三次元立体画像診断装置）、EP Navigator、冷凍凝固アブレーション装置、高速回転冠動脈アテレクトミーデバイス（Rotational Coronary Atherectomy）、方向性冠動脈アテレクトミー（DCA）デバイス、エキシマレーザ血管形成装置、エキシマレーザ心内リード抜去システム、補助循環用ポンプカテーテル（Impella）

■ 当科スタッフの取得専門医

日本循環器学会循環器専門医、日本内科学会総合内科専門医（以上はほとんどのスタッフが取得しています）、日本高血圧学会高血圧専門医、日本心血管インターベンション治療学会心血管インターベンション専門医、日本不整脈心電学会不整脈専門医、日本動脈硬化学会動脈硬化専門医、日本脈管学会脈管専門医、超音波専門医、超音波指導医など。

■ 診療実績

2020年以降の循環器領域の検査・治療件数の推移。

表1 検査

年代	2020年	2021年	2022年
冠動脈造影検査	427	367	362
心筋生検	57	64	71
心臓電気生理学的検査	1	3	16
経胸壁心エコー	5254	6063	5872
経食道心エコー	121	358	194

ホルター心電図	374	446	401
トレッドミル	47	36	39
心肺運動負荷検査	71	85	97
冠動脈CT	406	573	560
心臓MRI	326	426	419
アルドステロン症負荷検査	53	27	23

表2 治療

年代	2020年	2021年	2022年
経皮的冠動脈形成術	297	278	263
ロータブレーター	41	39	22
補助循環用ポンプカテーテル	14	7	16
経カテーテル大動脈弁治療	50	44	62
経カテーテル僧帽弁クリップ術	-	-	24
カテーテルアブレーション	177	175	212
ペースメーカー植え込み術	48	25	37
ICD 植え込み術	6	14	16
CRT-D 植え込み術	4	6	3
CRT-P 植え込み術	3	7	4
リード抜去手術	1	7	5
下大静脈フィルター	17	19	14
経皮的肺動脈バルーン拡張術	14	20	22
カテーテル血栓溶解療法	0	0	0
末梢動脈疾患血管内治療	163	159	144

CRT-D、除細動機能付き心臓再同期療法；CRP-P、心臓再同期療法；ICD、埋込型除細動器

■ 臨床研究等の実績

1) 心筋虚血・末梢動脈疾患

急性冠症候群に関して、県内の基幹病院と連携して救急診療体制の構築と診療情報のネットワーク化（レジストリー事業）を行っております。2013年より2022年12月まで累計で7893例の急性冠症候群（ACS）患者が登録されました。これらのデータを用いて、地方圏と首都圏での急性心筋梗塞診療実態の違い、心筋梗塞を罹患した透析患者の予後などの詳細を検討し、三重県におけるACS診療レベルの向上に寄与するとともに、その結果を国内外の学会で多数報告しております。また、2022年にはCOVID-19パンデミックにおける三重県内の心筋梗塞の発生状況を詳細に検討し報告しました。（Takasaki et al, Circ Rep 4: 412, 2022.）

2) 不整脈

当院では、ナビゲーションシステムとしてEP Navigatorが導入されております。これをelectro-anatomical mapping systemに統合することにより、

心房細動アブレーションにおける被曝量の有意な低減が図れております(EP navigator を用いた回転撮影時の実効線量; $1.94 \pm 0.4 \text{ mSv}$ vs CT 撮影時の実効線量; $13.6 \pm 4.2 \text{ mSv}$, $p < 0.001$)。また、持続性心房細動に対するアブレーション後のリバーズリモデリングに関する予測因子の検討や、睡眠時無呼吸症候群の心房細動再発に与える影響、心房細動アブレーション後の認知機能の改善効果などについても研究を行い、論文報告を行っております。また昨今ではペースメーカー、ICD その他の植込みデバイスに対する遠隔モニタリングを用いたデバイス管理を積極的に診療に取り入れており、心室性・上室性不整脈の早期発見、早期介入、また心不全悪化に対する早期介入に取り組んでおります。この遠隔モニタリングを用いた心血管イベント予測のための前向き観察研究を、多施設共同研究として行っております。

3) 心不全・心機能

侵襲的検査法である心臓カテーテル検査、心筋生検所見と、非侵襲的検査法である心臓超音波検査や心臓MRI・CT検査とを比較検討することで、左室・右室機能と心筋性状との関連および病態解明をめざしています。心不全や弁膜症の併存疾患との関連についても臨床研究の活動を広げております。臨床研究としては、産学共同で開発した心不全管理アプリの地域医療連携ツールとしての効果やARNIがHFrEF患者の心臓MRIパラメーターに及ぼす効果を検討しています。また、国内のCOVID-19ワクチン関連心筋炎の病理組織的な検討を多施設共同研究として行っています。学術報告としては、心不全タイプ別の運動中の血行動態の違い (Moriwaki K et al. ESC Heart Fail 2021;8:4882) を報告しました。基礎研究としては、左室拡張障害に対する脱細胞化細胞外マトリックスによる物理特性の影響の検討、食塩感受性高血圧に対するSGLT2阻害薬の心・腎保護効果およびレニン・アンジオテンシン・アルドステロン系との相互作用の解明、バソプレシンV2受容体拮抗薬のレニン・アンジオテンシン・アルドステロン系抑制機序の解明などに取り組んでいます。

4) 肺循環・静脈血栓症

肺高血圧症分野では運動負荷および生食負荷右心カテーテル検査等を用い、病態ならびに予後の解明や診断法の確立を目標として臨床研究に取り組んでおります。また静脈血栓症分野では、診断スクリーニング法の開発、抗凝固療法の最適化、カテーテル血栓溶解療法および静脈ステント留置法の確立を目指して臨床研究に取り組んでおります。さらに多くの多施設観察研究に参加することで、国内のエビデンスの創出を目指しており、最近では当院と鈴鹿厚生病

院と連携して、COVID-19感染をした精神科病院入院中患者における深部静脈血栓症の頻度を調査し、論文報告をしました(Sato T, et al. Circ J 2022; 86: 458-63)。

5) 高血圧・心血管リスク

関連病院や開業医の方々と協力して、種々の臨床研究を行っています。特に2次性高血圧症や治療抵抗性高血圧症の診断と加療を重視しています。糖尿病・内分泌内科、放射線IVR科、泌尿器外科と協力して、原発性アルドステロン症の前向き登録研究(The Secondary Hypertension Registry Investigation in Mie Prefecture: SHRIMP 研究)を行っています。その中で、アルドステロン症の負荷検査の予測因子と、亜型診断のためのカットオフ値を明らかにし、更なる検討を進めております。

■ 研究業績

'Targeting the cardiac myocyte and fibrosis' in heart failure, Ishiura et al, EHJ 43: 432, 2022, Serial Native T1 Assessment for LV Functional Recovery in Recent-Onset DCM: A Comparison With Histology, Ishiura et al, JACC Cardiovasc Imaging 15: 369, 2022, ARVC complicating HCM, Kagawa et al, J Cardiovasc Imaging 23: e326, 2022, Endomyocardial biopsy in a patient with myositis and a negative cardiovascular magnetic resonance during immune checkpoint therapies, Yamaguchi et al, EHJ Cardiovasc Imaging 23: e330, 2022, Serum-Induced Expression of BNP Contributes to Its Increase in Patients with HFpEF, Okamoto et al, Int J Mol Sci 23: 2991, 2022, Regulation of myosin light-chain phosphorylation and its roles in cardiovascular physiology and pathophysiology, Ito et al, Hypertens Res 45: 40, 2022, Cardiorenal protective effects of sodium-glucose cotransporter 2 inhibition in combination with angiotensin II type 1 receptor blockade in salt-sensitive Dahl rats, Ito et al, J Hypertens 40: 956, 2022, Prevalence and Clinical Characteristics of Proximal DVT After a High-Density Coronavirus Disease 2019 Cluster in a Japanese Psychiatric Hospital, Sato et al, Circ J 86: 458, 2022, Prognosis of AMI in patients on hemodialysis stratified by Killip classification in the modern interventional era, Takasaki et al, Heart Vessels 37: 208, 2022, Demographic Trends and Changes in the Pre- and In-Hospital Medical Management of AMI During the First 12 Months of the COVID-19 Pandemic in Mie Prefecture. Takasaki et al, Circ Rep 4: 412, 2022.

▶ <http://www.hosp.mie-u.ac.jp/section/shinryo/junkanki/>