（様式１－１）研究部門計画提出用紙

臨床研究分野　2020年

1	名称	脳神経外科学研究部
	英語表記	Department of Neurological Surgery
2	主たる研究テーマ	脳神経外科的疾患の病態を明らかにする。脳血管障害の手術を中心として脳神経外科医の教育を行う。

3	具体的な研究課題（テーマは単数でも複数でも可）	具体的内容（簡単に）	（予算額、公募研究、科研費、など）
1	クモ膜下出血の治療成績の研究	クモ膜下出血患者の治療成績を調査する。また破裂脳動脈瘤の治療に関わる諸問題、手術の工夫、合併症の回避、脳血管攣縮の診断や治療方法などに関して研究する。	1000000 （活動費）
2	未破裂脳動脈瘤の自然経過や治療成績の研究	未破裂脳動脈瘤の自然歴を調査する。また各種の治療に伴う破裂予防効果、合併症などを分析する。また手術に係る工夫や技術に関して研究する。	1000000 （活動費）
3	脳手術の教育システムに関する研究	手術の教育のシステムや効果に関して脳研で行なっているプログラムの実践結果を元に科学的に検証する。バイパストレーニングコースの運用を含む。	200000 （委託研究費：予定） 20000000 （活動費）
4	虚血性血管障害の治療方法と治療成績に関する臨床研究	虚血性脳血管障害の治療適応や治療成績を臨床的に調査する。	500000 （活動費）
5	脳神経血管内治療の臨床研究	血管内治療に関し臨床的に調査・研究する	1000000 活動費
6	安全な脳神経外科麻酔の研究	安全な脳神経外科麻酔を臨床的に調査する　また災害時の医療や、医療ガスに関して研究を行う	1000000 活動費
7	脳神経外科手術の手技・治療の研究	脳血管障害，機能的手術，脳腫瘍など、脳神経外科の手術全般に関してその手技の向上や工夫に関して研究を行う	500000 活動費
8	脳神経外科手術におけるモニタリングの研究	脳神経外科の手術の際のモニタリングに関してその精度の向上や工夫に関して研究を行う	500000 活動費
9	ガンマナイフ治療の効果と合併症に関する研究	ガンマナイフ治療の臨床効果と合併症を調査する	500000 活動費
10	形態変化あるいは増大を機に開頭手術を行う未破裂動脈瘤の術前造影MRIと瘤壁の病理所見の検討	造影MRIと病理所見を対比することで脳動脈瘤の増大・破裂に関わる病態を解明し、未破裂脳動脈瘤の破裂予測、治療選択に役立てる	100000 （活動費）

		氏名	職位	役割その他
5	研究員（現在職位）	師井淳太	研究部長	未破裂脳動脈瘤調査主担当・手術教育主担当、
		西野京子	主任研究員	安全な脳神経外科麻酔の研究の主担当
		河合秀哉	主任研究員	ガンマナイフ治療の効果と合併症に関する研究主担当
		國分康平	研究員	血管内治療に関する研究の主担当
		大久保敦也	研究員	研究実施

		引地堅太郎	研究員	脳血管障害，脳腫瘍の手術，治療に関する研究主担当
		古谷伸春	研究員	脳血管攣縮治療に関する研究の主担当
		吉川剛平	研究員	破裂動脈瘤の術前造影MRIと瘤壁の病理所見の検討の研究主担当，
		吉田泰之	研究員	研究実施
6	補助メンバー（特任研究員、客員研究員、現在職位、その他）	齋藤浩史	特任研究員	研究実施
		田邉　淳	特任研究員	研究実施
		鈴木優介	その他（臨床工学技士）	機器開発援助

（様式２－１）研究部門成果報告用紙

臨床研究分野

1 名称	放射線医学研究部
英語表記	Department of Radiology and Nuclear Medicine
2 主たる研究テーマ	MRI, CTの形態画像とSPECT, PETを中心とする機能画像を総合的に用いて，脳血管障害を中心とする中枢神経疾患の病態を解明する.

3 具体的な研究課題（テーマは単数でも複数でも可）	具体的内容（簡単に）	（予算額、公募研究、科研費など）
1 MRIを用いた基礎的および臨床的検討	MRI機能画像により脳虚血を評価し，梗塞および梗塞後二次変性のMRI所見を検討する.	活動費、科研費
2 CTを用いた基礎的および臨床的検討	320列面検出器CTを用いて脳血管病変および脳循環を評価する.	活動費
3 SPECT・PETを用いた基礎的および臨床的検討	SPECT, PETを用いて基礎的および臨床的検討を行う.	活動費
4 フラットパネルを用いた検討・放射線被ばくに関する検討	フラットパネルを用いて基礎的検討を行う. 放射線診断装置での放射線被ばくについて評価する.	活動費
5 脳循環代謝に関する基礎研究	4.7テスラ動物用MRIなどを用いて脳虚血の病態を検討する.	活動費、科研費
6 3D-Fusion機能を用いたCryo Balloon Ablation支援CT画像による治療難易度の評価		公募研究
7 急性期脳虚血病変検出におけるDual source CTの技術的検証		公募研究
8 新規半導体PET装置による^{15}O PET脳循環代謝検査のための基礎的検討		公募研究
9 機械学習を用いた次世代型MRI-guided partial volume correctionのための基礎検討		公募研究
10 汎用自動合成装置CFN-MPS200を用いた臨床研究用PET薬剤合成条件の検討		公募研究
11 デュアルソースCTを用いた急性期脳梗塞における脳動脈内塞栓子の検出		公募研究
12 Glymphatic systemによる排泄過程に関するMRIを用いた評価方法の検討		公募研究

	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	木下俊文	研究部長	研究部の統括
5 研究員	木下富美子	主任研究員	臨床データ解析
	篠原祐樹	主任研究員	臨床データ解析
	茨木正信	主任研究員	基礎解析
	中村和浩	主任研究員	基礎解析

	松原佳亮	主任研究員	基礎解析
	山本浩之	主任研究員	基礎解析
	笹嶋素子	特任研究員	臨床データ解析
	高橋規之	客員研究員	研究補助(CT, AI)
6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	加藤　守	特任研究員、(その他　診療放射線技師)	研究補助(放射線被ばく測定)
	佐藤　郁	特任研究員、(その他　診療放射線技師)	研究補助(核医学)
	大村知己	特任研究員、(その他　診療放射線技師)	研究補助(CT)
	佐々木文昭	特任研究員、(その他　診療放射線技師)	研究補助(CT)
	豊嶋英仁	特任研究員、(その他　診療放射線技師)	研究補助(MRI)
	佐藤洋子	その他(診療放射線技師)	研究補助
	小南　衛	その他(診療放射線技師)	研究補助
	佐藤祐一郎	その他(診療放射線技師)	研究補助
	松本和規	その他(診療放射線技師)	研究補助
	石田嵩人	その他(診療放射線技師)	研究補助
	高橋一広	その他(診療放射線技師)	研究補助
	奥　絵美	その他(診療放射線技師)	研究補助
	中泉航哉	その他(診療放射線技師)	研究補助
	猪又嵩斗	その他(診療放射線技師)	研究補助
	廣川竜斗	その他(診療放射線技師)	研究補助
	安保哉太	その他(診療放射線技師)	研究補助

7. 業績

学会発表　Presentation

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	日時	場所	抄録 (*別紙)
P-1	教育講演	くも膜下出血の画像診断	木下俊文	第79回日本医学放射線学会総会	2020年5月15日 ～6月14日	Web開催	*
P-2	電子ポスター	脳動脈瘤開頭クリッピング術後の頭部単純CT:iMARによる金属アーチファクト低減効果の評価 Metal Artifact Reduction for Surgical Clip and Burr Hole Cover Using iMAR on Postoperative Non-contrast CT of the Brain	Yuki Shinohara, Tomomi Ohmura, Fumiaki Sasaki, Yuichiro Sato, Takato Ishida, Kazunori Matsumoto, Kouya Nakaizumi, Toshihide Itoh, Toshibumi Kinoshita	第79回日本医学放射線学会総会	2020年5月15日 ～6月5日	Web開催	*
P-3	一般演題	Evaluation of usefulness of neurovascular interventional radiology procedure supported using MR-3D road-mapping	Mamoru Kato, Koichi Chida, Takato Ishida, Kazunori Matsumoto, Fumiaki Sasaki, and Hajime Oosaka.	第76回日本放射線技術学会総会学術大会	2020年5月23日 ～6月14日	Web開催	-
P-4	ポスター	頭部単純CTでの早期虚血変化検出におけるテクスチャ特徴の有用性	大村知己、佐々木文昭、佐藤祐一郎、松本和規、石田嵩人、中泉航哉、大阪肇	第76回日本放射線技術学会総会学術大会	2020年5月23日 ～6月14日	Web開催	*

P-5	一般演題	Influence of Cross-Scattering X-ray on Dual Source CT; Phantom study	佐々木文昭	第76回日本放射線技術学会総会学術大会	2020年5月23日 ～6月14日	Web開催	*
P-6	口演	Evaluation of Whole Body FDG-PET Imaging Condition by SiPM-PET Using Microsphere Phantom	Mamoru Kominami, Kaoru Sato, Hajime Oosaka	第76回日本放射線技術学会総会学術大会	2020年5月23日 ～6月14日	Web開催	*
P-7	一般演題	黄色靭帯の描出を目的とした仮想単色X線画像の画質評価	中泉航哉	第76回日本放射線技術学会総会学術大会	2020年5月23日 ～6月14日	Web開催	*
P-8	口演	Monte-Carlo simulation and clinical image validation for vessel size imaging with twice and single refocus spin-echo diffusion sequence	K. Nakamura, S. Minakata, H. Toyoshima, T. Kinoshita	The 11th Asian Pacific Conference on Medical and Biological Engineering (APCMBE 2020)	2020年5月25日	オンライン開催	*
P-9	口演	脳動脈瘤開頭クリッピング術後の仮想単色X線画像：金属アーチファクト低減効果の評価	篠原祐樹、大村知己、佐々木文昭、佐藤祐一郎、石田嵩人、松本和規、中泉航哉、伊藤俊英、木下俊文	第49回日本神経放射線学会	2020年6月10日 ～6月30日	Web開催	*
P-10	一般演題	Occupational eye lens dose measurement using direct eye dosimeters in interventional cardiac electrophysiology procedures	Mamoru Kato, Koichi Chida, Takato Ishida, Fumiaki Sasaki, Hajime Osaka and Toshibumi Kinoshita.	European Congress of Radiology (ECR) 2020	2020年7月15日 ～7月19日	Web開催	-
P-11	ポスター	Advantage of Tin filter DECT in accurate identification of higher density signals after endovascular treatment	Tomomi Ohmura, Yuki Shinohara, Fumiaki Sasaki, Mamoru Kato, Toshihide Ito, Toshibumi Kinoshita	European Congress of Radiology (ECR) 2020	2020年7月15日 ～7月19日	Web開催	*
P-12	EPOS Educational Exhibit	Availability of peak retention cine presentation for inflow and outflow emphasis in dynamic susceptibility contrast MR perfusion for patients with steno-occlusive cerebrovascular disease	H. Toyoshima, K. Nakamura, K. Takahashi, M. Ibaraki, T. Kinoshita	European Congress of Radiology (ECR) 2020	2020年7月15日 ～7月19日	Web開催	*
P-13	一般演題	術前3DCTによる左房形態から見たCryo Balloon Ablation難易度の評価	佐々木文昭	第84回日本循環器学会学術集会	2020年7月27日 ～8月2日	Web開催	*
P-14	シンポジウム	診断参考レベル DRLs2020（改訂）の概要 血管撮影	加藤守	（公社）秋田県診療放射線技師会 令和2年度放射線安全管理セミナー	2020年8月29日	Web開催	-

P-15	教育講演	脳主幹動脈閉塞症のASL	木下俊文	第48回日本磁気共鳴医学会大会	2020年9月11日 ～10月4日	Web開催	*
P-16	口演	陰性造影剤を用いた血管予備能測定法のラットにおける検証	中村和浩、豊嶋英仁、木下俊文	第48回日本磁気共鳴医学会大会	2020年9月11日	Web開催	*
P-17	ポスター	深層学習を用いた急性期脳血管閉塞例の磁化率強調像に おける増強した還流静脈の自動検出の初期検討	豊嶋英仁、高橋一広、中村和浩、松原佳亮、茨木正信、木下俊文	第48回日本磁気共鳴医学会大会	2020年9月11日 ～10月4日	Web開催	*
P-18	口演 ポスター	Prediction of oxygen extraction fraction map by convolutional neural network learned with MR and PET images	Matsubara K, Ibaraki M, Shinohara Y, Takahashi N, Toyoshima H, Kinoshita T	第39回日本医用画像工学会大会 （JAMIT 2020）	2020年9月18日	オンライン開催	*
P-19	一般演題	新規導入PET/CT装置を用いた短時間吸入法によるO-15標識ガス脳循環代謝測定	佐藤郁	第40回日本核医学技術学会総会学術大会	2020年11月12日	Web開催	*
P-20	ポスター	SiPM-PETによる全身FDG-PET 検査時のStep & ShootとContinuous Bed Motionの比較	小南衛、佐藤郁、猪又嵩斗、茨木正信、松原佳亮、加藤守、木下俊文	第40回日本核医学技術学会総会学術大会	2020年11月12日 ～11月14日	神戸市（Web参加）	*
P-21	口演	^{11}C-メチオニンPETファントム試験法による半導体検出器搭載PET/CT装置の画質評価	猪又嵩斗	第40回日本核医学技術学会総会学術大会	2020年11月12日 ～11月14日	神戸市（Web参加）	*
P-22	口演	SiPM-PETでみる脳幹および小脳のFDG集積：正常人における検討	篠原祐樹、茨木正信、松原佳亮、佐藤 郁、山本浩之、木下俊文	第60回日本核医学会学術総会	2020年11月12日 ～11月14日	神戸市（Web参加）	*
P-23	口演	SiPM-PETによるFDGの大脳皮質集積評価：PSF画像再構成と再構成後PVC	茨木正信、松原佳亮、佐藤郁、篠原祐樹、山本浩之、木下俊文	第60回日本核医学会学術総会	2020年11月12日 ～11月14日	神戸市（Web参加）	*
P-24	口演	大脳皮質野領野を病変とする脳虚血再灌流モデルラット作成方法の検討	中村和浩、木下俊文	第63回日本脳循環代謝学会	2020年11月14日	横浜市（Web参加）	*
P-25	口演	Direct prediction of partial volume corrected maps from PET and MR images by deep learning（深層学習による部分容積効果補正画像の直接予測）	Matsubara K, Ibaraki M, Kinoshita T	第60回日本核医学会学術総会	2020年11月14日	神戸市（Web参加）	*

P-26	シンポジウム	水晶体被ばくの現状と考察	加藤守	第36回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会	2020年11月19日	京都市	－
P-27	一般演題	救急時における頭部単純CT短時間撮影の技術的検討	佐藤祐一郎、大村知己、佐々木文昭、加藤守、篠原祐樹、木下俊文	第36回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会	2020年11月19日～11月22日	京都市	*
P-28	口演	Dual energy CTにおけるvirtual non-calcium画像を用いた腰椎椎間板変性の評価	篠原祐樹、佐々木文昭、大村知己、伊藤俊英、遠藤拓朗、木下俊文	第2回最先端CT研究会	2020年11月21日	Web開催	*
P-29	シンポジウム	当院の Dual Source システムによる DECT の臨床活用	松本和規	（公社）秋田県診療放射線技師会 第18回秋田CTテクノロジーフォーラム	2020年11月21日	Web開催	－
P-30	シンポジウム	血管造影検査における被ばく線量の記録と管理の実際とその課題	加藤守	（公社）秋田県診療放射線技師会 令和２年度医療情報研修会	2020年11月28日	Web開催	－
P-31	ポスター	Dual energy CTにおけるhyperdense artery sign：塞栓子と血管壁石灰化との区別	篠原祐樹、大村知己、佐々木文昭、佐藤祐一郎、猪又嵩斗、伊藤俊英、木下俊文	第50回日本神経放射線学会	2021年2月11日～2月13日	大阪市（Web参加）	*
P-32	シンポジウム	より安全な治療を目指すために！ ～コメディカルの取り組み～	加藤守	第29回日本心血管インターベンション治療学会（CVIT2020）	2021年2月18日～2月21日	Web開催	－
P-33	特別講演	循環器診療のための心臓CTの活用	佐々木文昭	第24回東北心血管イメージング研究会	2021年3月13日	Web開催	－

論文発表 Manuscript

番号	論文題名	英文題名	演者名	雑誌名、巻ページ、年	抄録（*別紙）
M-1	特集 核医学の現状と動向 半導体PET Biograph VISIONの初期経験	-	木下富美子、木下俊文、篠原祐樹	映像情報メディカル 52(12):31-35, 2020	-
M-2	Usefulness of deep learning-assisted identification of hyperdense MCA sign in acute ischemic stroke: comparison with readers' performance	-	Yuki Shinohara, Noriyuki Takahashi, Yongbum Lee, Tomomi Ohmura, Atsushi Umetsu, Fumiko Kinoshita, Keita Kuya, Ayumi Kato, Toshibumi Kinoshita	Japanese Journal of Radiology 38(9); 870-877, 2020	*
M-3	急性期脳梗塞の画像診断	Imaging of acute ischemic stroke	篠原祐樹	画像診断 40; 1427-1436, 2020	*
M-4	Error propagation analysis of seven partial volume correction algorithms for [^{18}F]THK-5351 brain PET imaging.	-	Oyama S, Hosoi A, Ibaraki M, McGinnity CJ, Matsubara K, Watanuki S, Watabe H, Tashiro M, Shidahara M.	EJNMMI Phys. 2020 Sep 14;7(1):57.	*
M-5	GPU を用いたMRI 拡散信号シミュレーション法高速化の検討	Optimization of GPU-accelerated simulation for MRI diffusion signal	中村和浩、木下俊文	MBE2020-15, pp15-18, 2020	*
M-6	Iterative framework for image registration and partial volume correction in brain positron emission tomography	-	Keisuke Matsubara, Masanobu Ibaraki, Miho Shidahara, Toshibumi Kinoshita	Radiological Physics and Technology, 13:348-357, 2020	*
M-7	循環器診療における放射線被ばくに関するガイドライン	JCS 2021 Guideline on Radiation Safety in Cardiology	上妻謙, 池田隆徳, 石綿清雄, 小船井光太郎, 加藤守, 近藤浩史, 坂本肇, 鈴木滋, 副島京子, 谷澤貞子, 近森大志郎, 橋本順, 本江純子, 松原孝祐, 松本一真, 松本直也	-	-

講義　Lecture

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名・学校名	日時	場所	抄録
L-1	大学講義	画像処理	中村和浩	秋田県立大学	2020年7月22日	オンライン授業	-
L-2	大学講義	基本的診療知識【放射線診断と治療】中枢神経形態と機能（3年次講義）	木下俊文	秋田大学大学院医学系研究科	2021年2月5日	秋田市	-

講演（一般・医療・その他）

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	日時	場所	抄録（*別紙）
L-3	共催セミナー	Dual Source CTの実力 1）急性期脳梗塞におけるDual Source CTの臨床活用	篠原祐樹	第79回日本医学放射線学会総会	2020年5月15日～6月5日	Web開催	-
L-4	共催セミナー	Dual Source CTの実力 2）頭部・脊椎領域におけるDual Energy CTの有用性	篠原祐樹	第79回日本医学放射線学会総会	2020年5月15日～6月5日	Web開催	-
L-5	医療講演	当院のVNCa画像使用の現状　-SIEMENS編-	佐々木文昭	JOINT　Japan Orthopedic Imaging Network Team	2020年8月20日	Web開催	-
L-6	-	核医学検査における線量管理	佐藤郁	（公社）秋田県診療放射線技師会 令和2年度放射線安全管理セミナー	2020年8月29日	Web開催	*
L-7	講演	新型コロナウイルス肺炎のCT所見	木下富美子	秋田県診療放射線技師会中央支部 令和2 年度第1回ナイトセミナー	2020年10月30日	Web開催	-
L-8	教育講演	ICRP Publ.113 放射線診断およびIVR における放射線防護教育と訓練	加藤守	日本血管造影・インターベンション専門診療放射線技師認定機構　第30回セミナー	2020年11月7日	Web開催	-
L-9	医療講演	心臓CTに必要な心電図の基礎知識	佐々木文昭	第36回日本診療放射線技師学術大会	2021年1月8日～1月31日	Web開催	-
L-10	教育講演	コメディカル教育セッション「IVRにおける被曝対策」	加藤守	第29回日本心血管インターベンション治療学会（CVIT2020）	2021年2月18日～2月21日	Web開催	-

＊P-1

Subarachnoid hemorrhage (SAH) is a left-threatening type of stroke caused by bleeding into the subarachnoid space surrounding the brain. Sudden headache is the cardinal feature. CT plays an important role in diagnosis of SAH. Radiologists should know small amounts or the subacute phase of SAH do not necessarily show high attenuation at CT. MR imaging including FLAIR and T2*-weighted imaging may supplement CT in detecting SAH. Early hydrocephalus usually occurs in acute SAH. Enlargement of the temporal horns of the lateral ventricle is found at CT or MRI. Nontraumatic SAH can be caused by ruptured aneurysm, AVM, AVF or reversible cerebral vasoconstriction syndrome (RCVS). CTA is useful for evaluating ruptured aneurysm. Postcontrast T1-weighted MR imaging may provide important information on identifying ruptured aneurysm among multiple saccular aneurysms. Vertebral artery dissecting aneurysm often causes SAH in the posterior fossa. MRI including isotropic 3D fast spin echo sequences may provide characteristic findings of arterial dissection. Time-resolved CTA or DSA is helpful in evaluating AVM or AVF. AVF at craniocervical junction results in SAH on rare occasion. RCVS is characterized by recurrent thunderclap headache with reversible cerebral vasoconstriction revealed with repeated MRA. Rupture risk of unruptured aneurysms is an important topic. An increase in size or bleb formation in saccular aneurysm may indicate a greater risk of rupture. Wall shear stress (WSS) is one of the pathogenic factors in the development of saccular aneurysm. High WSS may be associated with the initiation of aneurysm, and low WSS may facilitate the growing phase. Mechanism of aneurysmal rupture is discussed with reference to pathologic findings.

＊P-2

[Objective] To investigate appropriate presets of iterative metal artifact reduction software (iMAR; Siemens Healthineers) for reducing metal artifacts from surgical clip and burr hole cover (BHC).

[Materials and Methods] Thirteen patients who underwent postoperative non-contrast CT (NCCT) of the brain (SOMATOM Drive, Siemens Healthineers) for aneurysmal clipping were enrolled. Postprocessing was performed to create NCCT (5-mm slice thickness) with each preset of iMAR (neuro-coils=NC, dental fillings=DF, spinal implants=SpI, shoulder implants=ShI, pacemaker=PM, thoracic-coils=TC, hip implants=HI, and extremity implants=EI). A 3-cm2 circular region of interest (ROI) was respectively placed around clip, BHC, and on parietal lobe as reference in each image. Standard deviation (SD) in each ROI was measured to obtain artifact index (AI=[SDclip or BHC2－SDreference2]1/2). We compared AI without iMAR (AI-no-iMAR) with AI with each preset of iMAR for clip and BHC, respectively. Statistical analysis was performed by Mann-Whitney U test.

[Results] For clip, AI-iMARNC, AI-iMARShI, AI-iMARPM, and AI-iMARTC were significantly lower than AI-no-iMAR (P=0.017, 0.026, 0.029, and 0.048, respectively), while AI-iMARDF, AI-iMARSpI, AI-iMARHI, and AI-iMAREI showed no significant differences from AI-no-iMAR (P=0.858, 0.457, 0.369, and 0.369, respectively). For BHC, AI-iMARNC, AI-iMARHI, and AI-iMAREI were significantly higher than AI-no-iMAR (P<0.001 for each), whereas AI-iMARDF, AI-iMARSpI, AI-iMARShI, and AI-iMARPM, and AI-iMARTC showed no significant differences from AI-no-MAR (P=0.898, 0.739, 0.555, 0.701, and 0.191, respectively).

[Conclusion] Although iMARNC reveals less metal artifact from clip, it strengthens artifact from BHC. Considering the metal artifact reduction for both clip and BHC in a single iMAR preset,

iMARShI, iMARPM, or iMARTC would be preferable for postoperative NCCT.

＊P-4

目的

医用画像におけるテクスチャ特徴は均一性に関わる事象を統計的に表し，病変の性質を評価する方法である．脳梗塞の単純 CT で観察される早期虚血変化は，脳実質のコントラスト不明瞭化，脳浮腫による脳溝の狭小化である．本研究はこの画像的特徴について，テクスチャ特徴での検出の有用性について検証を行った．

方法

塞栓性脳梗塞を発症した 32 症例と比較対象である正常 30 症例を対象とした（年齢中央値：脳梗塞症例群 82 歳，正常症例群 72.5 歳）．単純 CT は発症から 2～6 時間後に撮影された．撮影条件は 120 kVp，撮影線量は自動露出機構の設定で 5mm スライス厚において画像 SD が 3.5 となる線量であった．脳梗塞は同時期に施行された MRI の拡散強調画像における高信号領域で定義した．テクスチャ特徴は，塞栓性脳梗塞は CT 画像における脳梗塞領域と対側の正常領域にそれぞれ設定した関心領域内画素値の解析で得た．正常例は左右の中大脳動脈領域で得た．検証方法は，各領域のヒストグラムおよび画素濃度値のテクスチャ特徴量を比較した．

結果

脳梗塞症例群において脳梗塞領域と正常領域のテクスチャ特徴で有意差がみられた．ヒストグラムおよび画素濃度値の両方で有意差がみられたテクスチャ特徴は Entropy であった．Entropy 特徴量は，ヒストグラムは脳梗塞領域が 1.25，正常領域が 1.49（P＜0.001），画素濃度値は脳梗塞領域が 2.08，正常領域が 2.42（P=0.003）であった．一方で，正常症例群では Entropy において有意差はなかった．

結論

ヒストグラムや均一性などのテクスチャ特徴量の変化は，脳梗塞領域における灰白質の CT 値低下や脳溝の狭小化による画像特徴が反映された結果と考える．早期虚血変化の画像特徴はテクスチャ解析で捉えることが可能であり，診断の補助ツールとして有用と考える．

＊P-5

【目的】現在，Dual Energy CT（DECT）は各社様々な方式が開発され臨床で使用されているが，それぞれ利点欠点がある．Dual Source CT（DSCT）方式は独自の付加フィルタ技術によりエネルギー分別能に優れ，またそれぞれ独立した X 線管の制御が可能であり，高管電圧側，低管電圧側の適切な線量バランスでの撮影が可能である．しかし，2 管球同時照射のため，対向システムからの側方散乱の影響を受けることが懸念される．そこで今回半導体線量計を用いて対抗システムからの散乱線量の測定と散乱線が画像に与える影響を検証した．

【方法】頭部 CT を想定し 16cm 径の CTDI 測定用ファントムを散乱体としてガントリー中心に配置し，半導体線量計 Accu-Gold+ Multisensors(Radcal)をガントリー辺縁 6 時方向に配置した．管球固定モードにて，A 管球が 12 時，B 管球が 9 時方向となる位置を A システムへの散乱線測定位置，A 管球が 3 時，B 管球が 12 時となる位置を B システムへの散乱線測定位置とした．撮影条件は A 管球 80kV，750mAs，B 管球 Sn フィルタ付き 140kV，375mAs（CTDI vol,68mGy）でビーム幅 19.2mm と 38.4mm の 2 種で行った．A 管球単独，B 管球単独，A 管球 B 管球同時

照射の 3 種で測定を行い，対向システム照射時の測定値を同時照射時の測定値で除し散乱線含有率とした．画像評価とし同時撮影の高電圧画像，低電圧画像と同条件の単独撮影画像の 4 種で空間分解能，ノイズ特性，CT 値変化を測定した．使用 CT 装置は SOMATOM Drive（SIEMENS）である．

【結果】散乱線含有率はビーム幅 19.2mm で 16%，38.4mm で 24%程度認められた．CT 値変動は 5HU 以内であった．

【考察】散乱線含有率は広ビーム幅にて増加した，DECT プロトコールではビーム幅設定に有意する必要がある．しかし，散乱線による CT 値変動は少なく DECT 解析への影響は限定的なものと考える．

＊P-6

【目的】SiPM-PET は従来型装置に比べ、感度と分解能をはじめ大幅に性能向上していることが知られている。当院では新規 SiPM-PET を導入した際、全身 FDG-PET 撮像条件決定のため「がん FDG-PET/CT 撮像法ガイドライン」を用いて検討を行ったが、10mm 球の検出は 1 分未満でも可能であった。本研究では撮像条件を絞り込むためにより小さな球体ファントムを用いた検討を行った。

【方法】「がん FDG-PET 撮像ガイドライン　第 2 版」に基づき検討を行った。NEMA body phantom による検討において、ガイドラインで用いられる 37.28.22.17.13.10mm の球体に加え 8.6.5.4mm の微小球体ファントムの撮像を追加した。ファントムには F-18 を封入し hot 球：BG を濃度比は 4:1、BG 濃度を 2.64kBq/ml として検討を行った。使用装置は BiographVISION（SIEMENS）。

【結果】ガイドラインに基づく検討では、再構成条件は PSF+OSEM+TOF post filter(-)で良好な結果が得られた。NECphantom は撮像時間 2 分で 10.5 となりガイドラインの基準値（8.8 以上）を満たすが、10mm 球の検出は収集時間 1 分未満でも可能であり、撮像時間決定のためさらなる検討が必要であった。微小球体ファントムを用いた検討では、8mm 球は 1 分では視認が難しく、6mm 球について 2 分と 3 分では描出に明らかな差はみられなかった。確実に視認するために収集時間が 4 分以上必要であった。以上より撮像時間を 2 分と決定した。またリカバリー係数は 5・6・8mm 球についてそれぞれ 0.36、0.44、0.55 であった。

【結論】ガイドラインに微小球体ファントムを加えて検討することで、撮像条件決定の一助となることが示唆された。

＊P-7

【目的】脊柱管狭窄症における椎弓切除術において CT と MRI の 3D フュージョン画像を作成することで脊柱管及び周囲構造の位置関係を把握でき術前シミュレーションに有用である。
画像作成において黄色靭帯の付着範囲の描出は後方からの切除範囲を決定するために重要な情報となる。CT 画像より作成する黄色靭帯は椎弓や硬膜嚢などの構造と接しており、
より正確かつ簡便な画像作成を行うためには良好な画質が必要となる。椎弓切除術前画像における黄色靭帯の描出について、仮想単色 X 線画像を作成し、画質を比較・検討した。

【方法】　CT 装置は SOMATOM Drive（Siemens）、Dual energy(DE)撮影による仮想単色 X 線画像の解析は Syngo.via（Siemens）を使用した。対象は椎弓切除術前 DE 撮影を行った症例とし、

得られた CT データから仮想単色 X 線画像を作成した。得られた仮想単色 X 線画像の実効エネルギー毎に黄色靭帯と硬膜内の CT 値と画像 SD 値を測定し比較した。
【結果】仮想単色 X 線画像において黄色靭帯と硬膜内の CT 値差は実効エネルギーが高いほど減少した。また、SD 値は実効エネルギーが高いほど改善した。
仮想単色 X 線画像の高実効エネルギー側において CNR はより良好な結果を示した。【考察】仮想単色 X 線画像の実効エネルギーが高いほど CNR が向上したのは、
周囲の脊椎によるビームハードニングの影響を抑えられ、画像 SD を低減できたためであると考えられる。高エネルギーの仮想単色 X 線画像は黄色靭帯の描出に有用であると考えられる。

＊P-8

Vessel size imaging (VSI) was required an intravascular superparamagnetic con-trast agent for vessel diameter estimation. Apparent diffusion coefficient (ADC) calculated from single refocused pulsed-gradient spin-echo (SRSE-DWI) was in-fluenced by the magnetic susceptibility of vasculature. The influence of the ADC from the vessels can be reduced by using twice refocused spin-echo (TRSE-DWI) sequence. We evaluate the VSI with SRSE-DWI and TRSE-DWI using Monte-Carlo simulations in a vascular model. It was also evaluated in nine pa-tients with cerebral infarction in the penetrating branch area　within two weeks after stroke onset. The simulation results show that vessel radius was determined uniquely from the pair of SRSE-DWI and TRSE-DWI signal. Clinical images al-so suggested the vasodilation in the periphery of cerebral infarction might be de-tected in the difference image of SRSE-DWI and TRSE-DWI. It suggests that vessel radius might be estimated by acquiring SRSE-DWI and TRSE-DWI. It could be useful for the clinical diagnosis.

＊P-9

【目的】仮想単色 X 線画像（monoenergetic image; MI）による脳動脈瘤手術用クリップからの金属アーチファクト低減効果について検討する。
【方法】脳動脈瘤開頭クリッピング術後に頭部単純 dual energy CT が施行された 18 例が対象である。使用装置は Siemens 社製の SOMATOM Drive である。120 kVp 相当の 80 kV/Sn140 kV mixed image と、70 keV から 190 keV まで 10 keV 毎の MI を作成し、クリップ近傍および頭頂葉の正常部位に 3 cm2 の円形 ROI を設置した。それぞれの標準偏差（SD）からクリップ近傍の artifact index（AI=[SDclip2－SDreference2]1/2）を求め、mixed image の AI と MI のそれぞれの AI とを比較した。統計解析として Mann-Whitney の U 検定を行い、P＜0.05 を有意とした。
【結果】70 keV と 80 keV の AI は mixed image の AI との間に有意差はなく（それぞれ P＝0.704、0.0602)、90 keV 以上の AI は mixed image より有意に低値を示した（P＜0.05)。中でも 120 keV における AI が最も低値であった。
【結論】高いエネルギーレベルの MI は脳動脈瘤手術用クリップからの金属アーチファクト低減に有用である。

＊P-11

Purpose: Dual-Energy CT (DECT) has been playing an important role in distinguishing hemorrhage bleeding and blood-brain barrier disorders immediately after intravascular treatment. The purpose of this study was to investigate items that contribute to the accurate identification of intracranial hemorrhage and Iodine using simulated phantoms.

Materials and Methods: A cylinder shaped multi-energy phantom (Gammex) with including inserts mimicking materials such as blood (rho=1.03), iodine (iodine concentration of 2 mg/ml). Dual-source DECT (SOMATOM Drive, Siemens Healthineers, Forchhiem, Germany) was used to acquire the phantom data at kV-pairs of 80 kV and 140 kV with tin-filtration (80/Sn140 kV) or 80 kV and 140 kV (80/140 kV) with radiation dose levels of 35, 55 and 75 mGy. The scan was repeated 10 times at each combination of the pair of kVs and the dose levels. Virtual noncontrast image (VNC) and Iodine map using material decomposition technology were reconstructed with filtered back projection (FBP) and vendor-specific iterative reconstruction algorithm (IR). To investigate the accuracy of the material decomposition of blood and Iodine in VNC and Iodine map. The measured blood and Iodine values were compared at each dose.

Results: The iodine value in the Iodine map in 80 / Sn140kV was constant regardless of the irradiation dose. However, the median value of iodine in 80 / 140kV (25 percentile, 75 percentile) was 84.5 (84.3-85.1) with 75mGy and 83.2 (81.1-85.9) with 35mGy, and the range increased as the radiation dose decreased. This tendency was similar for blood values in VNC. There were no changes in iodine values and blood values with FBP and IR.

Conclusion: Tin-filtration technology helps to improve the accuracy of material decomposition in order to extract blood and Iodine, which is simulated to distinguish between intracranial hemorrhage and blood-brain-barrier disruptions after endovascular treatment.

＊P-12

Background:

Dynamic susceptibility contrast MR perfusion (DSC-MRP) is used for detecting ischemic penumbra in acute stroke. The transverse relaxation ratio difference (delta R2*) is proportional to contrast agent concentration and several perfusion related image (e.g. Time to peak;TTP, Mean transit time; MTT, Cerebral blood volume; CBV, Cerebral blood flow; CBF) can be calculated from delta R2* time course. For evaluation of collateral flow, cine presentation of delta R2* is useful. We have already reported that peak retention cine presentation (inflow-cine) is suitable for inflow evaluation in ischemic hemisphere. We also developed cine presentation of signal decay started after TTP (outflow-cine) for outflow evaluation. In this study, we evaluate inflow-cine and outflow-cine for patients with steno-occlusive cerebrovascular disease.

Findings and procedure details:

Injection of bolus gadolinium contrast agent in 3T MRI with 32 or 64 channel head coils was used for DSC-MRP. TTP, MTT, CBV, and CBF were evaluated by imaging workstation (FUJIFILM VINCENT). Block-circulant SVD was used for evaluation of MTT and CBF. Inflow-cine and outflow-cine was created by home-made software in MATLAB and NIH Image J. Inflow-cine retains the peak value for each pixel. Outflow-cine starts signal decay after the TTP for each pixel. The subjects were 12 cases of acute steno-occlusive cerebrovascular disease (female 4, male 8, 34-83 years old).

Inflow-cine clearly visualized the collateral circulation in ischemic hemisphere as same as TTP indicated area. Outflow-cine well visualized the MTT indicated area.

Conclusion:

Proposed method is useful for hemodynamics confirmation of patients with steno-occlusive cerebrovascular disease.

Limitations:

Off-line peak detection after experiments is required for this cine generation. On-line evaluation is impossible.

＊P-13

目的；近年普及している Cryo Balloon Ablation（CBA）では肺静脈開口部の形状、サイズの把握が重要である、今回 3DCT 画像から隔離に難渋した症例の解剖学的特徴の検証を目的とした。

方法；2017 年 12 月から 2018 年 12 月までの 12 か月間に CBA を行った連続 91 例を対象に術前 CT での肺静脈開口部のサイズ計測を行った。隔離までに 3 回以上の冷却を要した肺静脈を治療難渋枝とし、難渋枝の解剖的特徴を検証した

結果；91 例中、左共通幹 3 例、右 3 分枝が 10 例、肺がん術後で結紮 1 例、左右下肺静脈共通幹 1 例、天蓋静脈 1 例、肺分画症による還流異常 1 例が含まれ肺静脈 368 枝の解析を行った。治療難渋枝は 34 症例 44 枝（左上 14 枝、左下 4 枝、右上 10 枝、右下 16 枝）であった。各肺静脈径は容易隔離枝で左上 21.97mm、左下 18.37mm、右上 20.8mm、右下 19.1mm、難渋枝で 21.94mm、17.7mm、21.91mm、19.78mm で有意差は認めなかった。

難渋枝の特徴として肺静脈開口部から第一分岐まで（肺静脈幹）の距離が長い傾向が見られた。また、右下肺静脈の難渋枝では開口部が楕円形を示す傾向が見られた。

考察；容易枝と難渋枝で肺静脈径に差は見られなかったが、これは術前 CT により肺静脈径を計測し適応症例を選別していた為と考えられる。難渋枝の特徴として肺静脈幹が長い場合 Balloon の角度が制限され接触面の調整が困難なことが考えられる。右下肺静脈の形状の変化は椎体骨棘からの圧排が原因であり、後壁側の進展が得られない為、接触不良となったものと考えられる。

＊P-15

ASL では脳血流量を非侵襲的に測定ができ、臨床的応用が進んでいる。ASL による脳血流量測定に際しては、頸部の血管で反転したスピンが関心領域の脳組織に到達する時間（arterial transit time; ATT）を考慮し、ラベルから収集までの時間（post-labeling delay; PLD）の適切な設定が重要である。脳主幹動脈の閉塞により ATT が延長する場合、PLD が十分長くないと患側半球の脳血流を過小評価する。脳主幹動脈の高度狭窄や閉塞に伴う灌流圧低下による低灌流状態の評価において ^{15}O PET による脳循環代謝の定量的測定の信頼性が高いが、ASL と同時期に撮影された ^{15}O PET の所見と対比しながら脳主幹動脈高度狭窄・閉塞症の低灌流状態の評価における ASL の有用性と限界点について解説する。ラベルされた血液の到達・通過の遅れによる血管成分の信号が描出される arterial transit artifact の所見や、内頸動脈と椎骨動脈でラベリング効率が異なって、後方循環系から血液供給される領域の信号が相対的に低くなりえることなどに言及する。

＊P-16

VSI and CBV image using USPIO might be useful for vascular reserve estimation. We evaluated the possibility by CO2 inhalation in rats. While $PaCO_2$ changed significantly, the change in VSI and CBV was smaller than expected. It might the signal noise ratio is small and the image quality is poor.

＊P-17

【目的】脳虚血における磁化率強調像（SWI）では，還元ヘモグロビン濃度の増加を反映して環流静脈の皮質静脈や髄質静脈が増強して観察され，虚血の指標に用いられている．中程度な虚血では増強した環流静脈の判別には読影者の経験が必要であるため，自動検出が期待される．今回，初期検討として，環流静脈の増強が顕著な急性期症例を対象にして，深層学習を用いた半球間の判別正解率を検証した．

【方法】対象は，健常者 13 例（28~61 歳，平均 47 歳），発症 6 時間以内の片側性脳血管閉塞例 28 例（内頚動脈閉塞 13 例，中大脳動脈 M1 閉塞 15 例，42~94 歳，平均 66 歳）．MRI は 3T-MRI を用い，SWI は TR, 30 ms; TE, 20 ms; フリップ角, 20°；スライス厚 2.5mm; 収集マトリックス, 312×384; FOV, 230 mm で収集した．脳室体部から放線冠レベルの SWI 6 スライスを最小値投影処理して 1 画像にスタックし，1 症例あたりの学習画像とした．学習画像は左右反転するデータ拡張を行い，2 倍にした．学習･識別は，学習画像において増強した環流静脈が“右側にある”，“左側にある”および“どちらにもない正常”とした 3 群で行った．TensorFlow による畳み込みニューラルネットワーク（CNN）を構築し，エポック数を 300 とし，学習時の分解能に関わる入力マトリックスを 32，64，128，164，177 について学習を実施した．学習結果は再代入法を用いて正解率を求めた．

【結果･考察】入力マトリックス 32，64，128，164，177 の正解率は，0.86±0.03，0.88±0.02，0.91±0.04，0.852±0.04，0.81±0.1 であった．入力マトリックス 128 が最も高い正解率を示し，本学習の至適値と判断した．対象症例では虚血側の環流静脈の増強は著しく，再代入法を用いているために今回の結果は過学習と思われる．今後，急性期 M2 閉塞例を含め症例数の追加を検討する．

＊P-18

Oxygen extraction fraction (OEF) is an important biomarker to make a decision for treatments of stroke. However, acquisition of OEF map by positron emission tomography (PET) with oxygen-15 gas is not comfortable for patients because of long fixation time, invasive arterial sampling and radiation exposure. We aimed to predict OEF map from magnetic resonance (MR) and PET images by convolutional neural network, and demonstrate the effect of input data types in the prediction of OEF maps. Cerebral blood flow (CBF) and cerebral blood volume (CBV) maps, acquired from oxygen-15 PET, and routine MR images (T1, T2 and T2*-weighted images) for 120 patients with steno-occlusive disease were learned with U-Net. The MR and PET images acquired from other 25 patients were used as test data. We compared generated OEF maps and their structural similarity (SSIM) index in brain among models learned with only MR images, only PET images and both MR and PET images. Maps generated by the model learned with MR, CBF and CBV images were the most similar to the real OEF maps [SSIM: 0.585 ± 0.045]. The OEF maps generated with the model learned with only MR images had flat texture [SSIM: 0.419 ± 0.037]. Adding CBV maps as input slightly improved similarity: 0.567 ± 0.050 with the model learned with MR and CBF images. The contrast of OEF maps generated with the model learned with both MR and PET images was lower than the real OEF maps, whereas the contrast and texture of the generate OEF maps were similar to the real OEF maps. These results suggest UNet learned with MR and PET images can predict qualitatively realistic OEF maps. Further improvement of quantitative accuracy to generate OEF maps is required.

＊P-19

【背景】O-15 標識ガス PET 検査による CBF、CBV、OEF、CMRO2 の測定は、脳血管障害の病態把握と治療方針決定に用いられている。各パラメータは、使用装置をはじめ被検者の安静状態など多くの因子により影響を受ける。新施設の開設に伴い新規導入した PET/CT 装置及び吸入装置など周辺機器を用いて検査の立ち上げを行った。検査中の患者状態の評価と使用装置の取扱い方法など初期経験について報告をする。

【方法】健常者と臨床例を対象として、1~2GBq/分の C15-O、15-O2、C15-O2 をそれぞれ約 1 分間の吸入を行った。各吸入につき約 3 分の撮像を行い CBF、CBV、OEF、CMRO2 の測定を行った。吸入マスクは、密閉式を用いて回収装置に接続して余剰ガスと呼気を回収した。測定中の血液ガス測定を行い、吸入マスク装着前後の測定値を評価した。入力関数を動脈血中放射能濃度により求めるため、測定装置間の校正を被検者の血液と O-15 標識水及び F-18 溶液で行い比較した。

【結果】マスク装着後 PaCO2 濃度上昇が確認され、マスク固定の強さ調整と各吸入間で脱着すことで上昇が低減された。動脈血中放射能濃度測定器間の校正定数は、用いる溶液で違いが認められた。O-15 標識水を用いることで検査間の差が小さくなった。

【まとめ】O-15 標識ガス PET 検査の立ち上げにおいては、各施設の測定法に適した安静呼吸が維持可能なマスク装着によるガス吸入及び使用測定器間の校正方法の評価と確立が重要である。

＊P-20

【目的】当院で導入した SiPM-PET 装置では Continuous Bed Motion(CBM)が使用可能である。全身 FDG-PET 検査での使用について Step & Shoot 法(SS)と比較検討を行った。

【方法】NEMA body ファントムに、hot:BG＝4:1 となるよう 18F-FDG を封入し、SS と CBM の撮像を行った。SS は撮像時間 1-5min/bed、CBM は 2.2mm/sec(SS の 1min に相当)を 5 回繰り返した。リカバリー係数(RC)、コントラストの割合(%QH)、BG 変動性(%N)を評価した。また両撮像方法の hot 球の SUV 値を標準画像(30 分撮像)の値と比較し、精度を%差によって評価した。次に SS と CBM 両方で取得した健常ボランティア 5 名の全身 18F-FDG PET/CT 画像を、肝 SNR について比較した。撮像時間は SS:2min/bed、CBM:1.1mm/sec。画像再構成は OSEM+PSF+TOF,iteration3,subset5,post filter(-)、使用装置は BiographVISION(SIEMENS)。【結果】ファントム撮像では、RC と%N では大きな差はみられなかったが、%QH は 10mm 球で SS が平均 6.7%高くなった。撮像時間に関わらず同様な傾向を示した。SUV 値の%差の SD は CBM の方が小さく、%差の値は 10mm 球では全て負の値となった。臨床画像の評価では、CBM 画像の肝 SNR は SS 画像より最大で 1.9 低くなったが全て SNR＞10 となった。

【結論】全身 FDG-PET 検査において CBM と SS は同等に用いることができ、小さな集積に対して SS の追加撮像の有用性が示唆される。

＊P-21

【目的】日本核医学会「11C-メチオニンを用いた脳腫瘍 PET のためのファントム試験手順書」に従い、昨年導入された半導体検出器搭載 PET/CT 装置の画質評価を行ったので報告する。

【方法】球体に対背景(BG)比 3 倍の放射能濃度を封入した Brain　Tumor ファントムを 10 分間 PET 撮像し、Time Of Flight(TOF)と分解能補正(PSF)、Gaussian Filter(GF)の有無の組み合わ

せにより複数の画像(OSEM, OSEM+TOF, OSEM+TOF+PSF, OSEM+TOF+PSF+GF, FBP, FBP+TOF)を再構成した。繰り返し回数(Itr)は 1 から 30 まで変化させた。これらの画像について、視認性、%コントラスト、リカバリー係数（RC)、BG 領域の均一性、各球体の SUVmax、SUVmean を評価した。PET 撮像は Biograph Vision (SIEMENS)、画像解析ソフトは AMIDE を用いた。

【結果】Φ7.5 mm 球はほとんどの条件で視認可能であった。Φ10 mm 球の%コントラストは Itr1 の OSEM 以外で 13%以上、RC は全ての条件で 0.45 以上となり試験法の基準を満たした。分解能補正ありでは特に 16 mm 球で RC が 1 より大きくなったが、GF を用いることで RC は 1 に近づいた。

【結論】半導体検出器搭載 PET/CT 装置によりコントラストの良好な画像が得られた。TOF と分解能補正ありの OSEM が視覚的・物理学的に最も良好な結果を示したが、分解能補正のアーチファクトによる影響に注意すべきである。

＊P-22

【目的】半導体検出器搭載型 PET 装置（SiPM-PET）を用いた脳 FDG-PET において、再構成法の違いによる脳幹および小脳の正常集積分布を検討した。

【方法】対象は脳 FDG-PET（Biograph Vision、Siemens Healthineers）と頭部 MRI（Skyra 3T、Siemens Healthineers）を同日に施行した健常人 3 名（男性 2 名、女性 1 名、平均年齢 65±9 歳）である。PET は（1）FBP＋TOF、（2）OSEM（逐次近似回数 4 回）＋TOF＋PSF、（3）OSEM（同 16 回）＋TOF＋PSF の再構成を行い、それぞれ 3D-T1 強調像との融合画像を作成した。小脳皮質を基準として、脳幹と小脳の FDG 集積分布を視覚的に評価した。

【結果】全例において、赤核、上丘、下丘、下オリーブ核、小脳歯状核、小脳虫部（小節）および小脳片葉の FDG 集積と、橋核と錐体路のコントラストが再構成法（3）、（2）、（1）の順で明瞭に認められた。

【結論】SiPM-PET による脳 FDG-PET では、PSF 再構成に加えて OSEM 法の逐次近似回数を十分に増やすことにより、脳幹や小脳の正常微細構造の描出が明瞭となる。

＊P-23

【目的】

部分容積効果は PET 定量の誤差要因であり、大脳皮質等の小スケール領域ほど影響が大きい。大脳皮質 FDG 集積評価における、PSF 画像再構成および画像再構成後部分容積効果補正法(PVC)の効果を検討した。

【方法】

Biograph Vision による脳 FDG データ（健常人、n=3）を解析した。標準再構成（FBP/OSEM)、PSF 再構成（OSEM)、および再構成後 PVC（MR 画像ベース法/デコンボリューション法）を適用し、VOI 解析により大脳皮質 SUV を比較した。

【結果】

PSF 再構成は標準再構成に比べ、大脳皮質 SUV は最大で 13%高値であった。デコンボリューション PVC は PSF 再構成と同程度の SUV 値だが、画像ノイズ特性で劣る。MR 画像ベース PVC では 30%以上高値の SUV 値を示し、処理に使用する VOI セットによっては更なる高値が見られた。

【結論】

空間分解能が向上した最新 PET 装置でも、大脳皮質 SUV は過小評価される。PSF 再構成により SUV は上昇するが、依然として過小評価していると考えられた。MR 画像ベース PVC により過小評価は改善するが、セグメンテーション誤差等の検証が必須である。

＊P-24

【目的】脳表の血管を顕微鏡観察し、その血管拡張能を検討することを目的として脳虚血再灌流モデルラットの作成方法を検討した。しばしば用いられる Suture モデルでは、外頸動脈から総頸動脈へ塞栓糸を誘導し、左中大脳動脈を閉塞した後数 10 分後に塞栓糸を除くことにより虚血病変を作成する。この手法を Sprague-Dawley ラットに適用した場合、大脳皮質領野ではなく尾状核領野のみに病変が形成されることが多い。マウスを対象とするモデルでは Kasahara らにより側頭骨の中大脳動脈(MCA)を一時的に遮断する再灌流モデルが提案されているが、ラットに適用した場合 MCA 遮断のみでは、虚血病変が形成されない。両側総頚動脈(CCA)の閉塞と組み合わせることで永久虚血病変を誘導するモデルが報告されており、この手法と組み合わせることで、大脳皮質領野を病変とする脳虚血再灌流モデルラットの作成方法を確立することを目的とした。

【方法】20 匹の雄性 Sprague-Dawley (SD)ラットを実験に用いた。7 例はバイポーラ凝固による MCA の永久遮断のみとし、5 例はバイポーラ凝固による MCA の永久遮断と両側 CCA の過渡的閉塞、8 例は MCA の一時的遮断と両側 CCA の過渡的閉塞とした。MCA の遮断にあたって、外耳孔と外眼角の中間を切開し、側頭骨部において電動ドリルで直径 1.5～2mm の小穴を開けた。MCA の一時的遮断では現れる MCA を 7-0 ナイロン糸でねじり、永久遮断では MCA をバイポーラ凝固した。両側の総頚動脈を 60 分間閉塞した後 MCA の一時的遮断ではナイロン糸を除去した。術後 24 時間の時点で動物用 MRI 装置において拡散強調画像と ASL 法による脳血流画像を取得し、虚血病変を評価した。

【結果・考察】MCA 永久遮断のみの群では、虚血病変は観察されず、総頚動脈を閉塞した群では 13 例中 11 例で虚血病変が観察された。MCA の一時的遮断群の 8 例中 4 例において ASL 画像で高灌流画像が観察された。24 時間後に虚血病変部にあらわれる高灌流画像は再灌流モデル特有であり、大脳皮質領野を病変とする脳虚血再灌流モデルラットを確立できたと考えている。

＊P-25

Partial volume correction (PVC) with MR anatomical images requires time-consuming segmentation processes. We aimed to directly predict partial volume corrected maps from MR and PET images by deep convolutional neural network. We used MR T1 and 11C-PiB PET images acquired from the US ADNI project as input data. PET images PV-corrected with region-based voxelwise (RBV) method were regarded as target data. 170 image sets were trained with U-Net architecture. The trained U-Net was tested with other 22 image sets. We calculated structural similarity index (SSIM) between real and predicted maps. Predicted maps had similar textures to the real PV-corrected maps [SSIM: 0.808 ± 0.026]. The U-Net trained with only PET images failed to predict PV-corrected maps [SSIM: 0.376 ± 0.059]. These results suggest that the U-Net can predict PV-corrected maps directly from PET and anatomical MR images.

＊P-27

【目的】

頭部単純 CT は急性期脳梗塞および脳出血の治療方針を決定する上で重要な検査であるが，意識障害等によるﾓｰｼｮﾝｱｰﾁﾌｧｸﾄが問題となる．本検討の目的は Dual source CT 装置による高速撮影ﾌﾟﾛﾄｺﾙの画質特性を検証し，臨床運用を想定した撮影条件を検討した．

【方法】

使用機器はｼｰﾒﾝｽ社製 SOMATOM Drive, ﾌｧﾝﾄﾑは Phantom Laboratory 社製 Catphan CTP600，φ20cm の水ﾌｧﾝﾄﾑを用いた. 比較したﾌﾟﾛﾄｺﾙは routine, fast, 高速二重螺旋ｽｷｬﾝである Drive spiral（Drive）とした．各条件とも，管電圧は 120kVp，再構成ｽﾗｲｽ厚は 5mm．収集ｽﾗｲｽ，CTDIvol，および撮影時間は，routine が 0.6mm×40，76.7mGy，10.5 秒，fast が 0.6mm×128，71.02mGy，3.3 秒，Drive が 0.6mm×128 列，40.8mGy，0.8 秒であった．Fast および Drive は設定可能な最大線量であった．検証は，水ﾌｧﾝﾄﾑを用いて standard deviation（画像 SD），noise power spectrum（NPS）を測定し，CTP600 の低ｺﾝﾄﾗｽﾄﾓｼﾞｭｰﾙのｻﾌﾞｽﾗｲｽﾀｰｹﾞｯﾄを用いて contrast to noise ratio（CNR）を測定した．各検証ともに 10 回測定した．

【結果】

画像 SD は routine が 3.2，fast が 3.1，Drive が 4.4 となった．NPS は routine，fast が同等，Drive が約 30%高値を示した．CNR は routine，fast が同等，Drive が約 30%低値を示した．

【結論】

各ﾌﾟﾛﾄｺﾙの画質特性を検証した結果と撮影時間を併せて臨床での運用を鑑みると，脳梗塞の早期虚血変化の評価目的には，画像ノイズが多い Drive ﾌﾟﾛﾄｺﾙは不向きであると考える．一方で，体動が大きく，かつ出血性病変の評価目的においては，ﾉｲｽﾞによる画質への影響が少ないと考えられるため，Drive ﾌﾟﾛﾄｺﾙが有用と考える．

考察

画像 SD は routine が 3.2，fast が 3.1，Drive が 4.4．NPS は routine，fast が同等，Drive が約 30%高値を示した．CNR は routine，fast が同等，Drive が約 30%低値を示した．

Drive は他の二者に比べ設定可能な最大線量が低いことが影響したと考える．

まとめ

臨床での運用を鑑みると，脳梗塞の早期虚血変化の評価目的には，画像ノイズが多い Drive ﾌﾟﾛﾄｺﾙは不向きであると考えるが，体動が大きく，かつ出血性病変の評価目的においては，ﾉｲｽﾞによる画質への影響が少ないと考えられるため，Drive ﾌﾟﾛﾄｺﾙが有用と考える．

＊P-28

【目的】Dual energy CT（DECT）撮影で得られる virtual non-calcium（VNCa）画像の腰椎椎間板変性の評価における有用性を検討する。

【方法】腰椎の DECT（Siemens 社製 SOMATOM Drive）と MRI が施行された 53 名を対象とした。椎間板変性の程度は modified Pfirrmann grade（mPG）に従い決定した。VNCa 矢状断像

上の髄核（nucleus pulposus；NP）と線維輪（annulus fibrosus；AF）に VOI を設置し、定量評価として VNCa 画像の CT 値と mPG を比較した。各椎間板の VNCa 画像所見を 3 段階（type 1：中央部低吸収、type 2：中央部軽度低吸収、type 3：均一）に分類し、放射線科医 2 名による視覚評価を行った。定量評価ではスピアマンの順位相関と一元配置分散分析、視覚評価ではピアソンの $\chi 2$ 検定による解析を行った（有意水準 $p<0.05$）。

【結果】定量評価では、VNCa 画像上の NP の CT 値と mPG（グレード 2、3、4、および≧5）との間には有意な正の相関を認め（$R2=0.574$、$p<0.05$）、平均 CT 値はグレード 3-4 間（$p=0.111$）を除く全てのグレード間（2-3、2-4、2-≧5、3-≧5、4-≧5）で有意差を認めた（それぞれ $p<0.05$）。VNCa 画像上の AF の CT 値と mPG との間には相関を認めず（$R2=-0.015$、$p=0.846$）、平均 CT 値も各グレード間で有意差を認めなかった（$p=0.160$–1.000）。視覚評価では、各椎間板の VNCa 画像所見と mPG との間に関連性を認めた（2 名共 $p<0.05$）。

【結論】VNCa 画像は腰椎椎間板変性の評価に有用である。

＊P-31

【目的】Hyperdense artery sign（HAS）は塞栓性の主幹脳動脈閉塞を示唆する単純 CT 所見であるが、読影の際に塞栓子の高吸収と血管壁石灰化の高吸収との区別が重要となる。両者の鑑別における dual energy CT（DECT）の仮想非カルシウム（virtual non-calcium；VNCa）画像、Ca 画像、および両者の重ね合わせ画像（Ca-overlay 画像）の有用性を検討した。

【方法】対象は DECT（SOMATOM Drive、Siemens Healthineers）により頭部単純 CT を施行し、その直後もしくは直前の MRA で主幹脳動脈閉塞を認めた急性期脳梗塞患者 34 例（男性 21 例、女性 13 例、平均年齢：76.0±12.9 歳）である。80 kV/Sn140 kV mixed image（weighting factor：0.4）を 120 kVp 相当の画像とみなした。syngo.via（Siemens Healthineers）上で three material decomposition の処理を行い、VNCa 画像、Ca 画像、Ca-overlay 画像を作成した。各画像の視覚評価を 2 名の神経放射線科医の合議により行った。

【結果】Mixed image および VNCa 画像にて、34 例中 30 例に塞栓子を示唆する脳動脈内高吸収域を認めた。そのうち 5 例では、VNCa/Ca/Ca-overlay 各画像により、塞栓子とそれに隣接する血管壁の石灰化とを明確に区別できた。Mixed image で脳動脈内高吸収を示し、VNCa/Ca/Ca-overlay 各画像にて calcified cerebral embolus が疑われた症例を 1 例認めた。

【結論】頭部単純 DECT は、急性期脳梗塞における塞栓子と血管壁石灰化との区別に有用である。

＊M-2

Purpose

To evaluate the usefulness of deep learning-assisted diagnosis for identifying hyperdense middle cerebral artery sign (HMCAS) on non-contrast computed tomography in comparison with the diagnostic performance of neuroradiologists.

Materials and methods

We obtained 46 HMCAS-positive and 52 HMCAS-negative test samples extracted using 50-pixel-diameter circular regions of interest. Five neuroradiologists undertook an initial diagnostic performance test by describing the HMCAS-positive prediction rate in each sample. Their diagnostic performance was compared with that of a deep convolutional neural network (DCNN) model that had been trained using another dataset in our previous study. In the second test, readers could reference the prediction rate of the DCNN model in each sample.

Results

The diagnostic performance of the DCNN for HMCAS showed an accuracy of 81.6% and area under the receiver-operating characteristic curve (AUC) of 0.869, whereas the initial diagnostic performance of neuroradiologists showed an accuracy of 78.8% and AUC of 0.882. The second diagnostic test of neuroradiologists with reference to the results of the DCNN model showed an accuracy of 84.7% and AUC of 0.932. In all readers, AUC values were higher in the second test than the initial test.

Conclusion

The ability of DCNN to identify HMCAS is comparable with the diagnostic performance of neuroradiologists.

＊M-3

エビデンスの集積と治療法の進歩に伴い，脳主幹動脈閉塞を伴う急性期脳梗塞の治療適応決定において，画像診断が必須となっている．近年では再灌流療法の適応拡大に向けて，従来の時間重視から組織重視の適応判定が求められるようになっており，さらに画像診断の重要性が増している．

＊M-4

Background: Novel partial volume correction (PVC) algorithms have been validated by assuming ideal conditions of image processing; however, in real clinical PET studies, the input datasets include error sources which cause error propagation to the corrected outcome.

Methods: We aimed to evaluate error propagations of seven PVCs algorithms for brain PET imaging with [^{18}F]THK-5351 and to discuss the reliability of those algorithms for clinical applications. In order to mimic brain PET imaging of [^{18}F]THK-5351, pseudo-observed SUVR images for one healthy adult and one adult with Alzheimer's disease were simulated from individual PET and MR

images. The partial volume effect of pseudo-observed PET images were corrected by using Müller-Gärtner (MG), the geometric transfer matrix (GTM), Labbé (LABBE), regional voxel-based (RBV), iterative Yang (IY), structural functional synergy for resolution recovery (SFS-RR), and modified SFS-RR algorithms with incorporation of error sources in the datasets for PVC processing. Assumed error sources were mismatched FWHM, inaccurate image-registration, and incorrectly segmented anatomical volume. The degree of error propagations in ROI values was evaluated by percent differences (%diff) of PV-corrected SUVR against true SUVR.

Results: Uncorrected SUVRs were underestimated against true SUVRs (- 15.7 and - 53.7% in hippocampus for HC and AD conditions), and application of each PVC algorithm reduced the %diff. Larger FWHM mismatch led to larger %diff of PVC-SUVRs against true SUVRs for all algorithms. Inaccurate image registration showed systematic propagation for most algorithms except for SFS-RR and modified SFS-RR. Incorrect segmentation of the anatomical volume only resulted in error propagations in limited local regions.

Conclusions: We demonstrated error propagation by numerical simulation of THK-PET imaging. Error propagations of 7 PVC algorithms for brain PET imaging with [^{18}F]THK-5351 were significant. Robust algorithms for clinical applications must be carefully selected according to the study design of clinical PET data.

＊M-5

脳血管を模擬した MRI 拡散信号シミュレーションモデルでは，生理的条件に近いシミュレーションをおこなおうとすると計算時間が長くなってしまう．このため、汎用画像処理装置（GPU）を用いてどの程度計算時

間を短縮できるかを検討した．GPU にはスレッドやグリッドなど複数の並列化要素が用意されており，シミュレーションモデルによって適切な並列化方法は異なる．シミュレーションの実装方法について検討した結果，解析時間軸方向の並列化は行わず，スレッドとグリッドの数を等しく設定することで，1 万回の繰り返し計算を精度良く計算可能であることを確認した．GPU を利用することで計算時間はおよそ 1/20 に短縮された．

＊M-6

Imprecise registration between positron emission tomography (PET) and anatomical magnetic resonance (MR) images is a critical source of error in MR imaging-guided partial volume correction (MR-PVC). Here, we propose a novel framework for image registration and partial volume correction, which we term PVC-optimized registration (PoR), to address imprecise registration. The PoR framework iterates PVC and registration between uncorrected PET and smoothed PV-corrected images to obtain precise registration. We applied PoR to the [11C]PiB PET data of 92 participants obtained from the Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative database and compared the registration results, PV-corrected standardized uptake value (SUV) and its ratio to the cerebellum (SUVR), and intra-region coefficient of variation (CoV) between PoR and conventional registration. Significant differences in registration of as much as 2.74 mm and 3.02° were observed between the two methods (effect size < -0.8 or > 0.8), which resulted in considerable SUVR differences throughout the brain, reaching a maximal difference of 62.3% in the sensory

motor cortex. Intra-region CoV was significantly reduced by using the PoR throughout the brain. These results suggest that PoR reduces error as a result of imprecise registration in PVC and is a useful method for accurately quantifying the amyloid burden in PET.

＊L-6

核医学検査の被検者被ばくは、投与された放射性同位元素（RI）による内部被ばくと CT 一体型装置の CT 撮像による外部被ばくがある。RI は、シリンジ又はバイアルタイプとして放射能量（Bq）を選択して購入可能である。

一方、 99 Mo/ 99m Tc ジェネレータと調整キットを使用して、被検者の体格に合わせた放射能量を調製投与する方法もある。PET 検査の 18 F - FDG は、バイアル製剤購入、又はサイクロトロン保有施設での院内製造により検査が行われる。 18 F 標識以外の薬剤は、サイクロントロンと薬剤合成装置による院内製造が必須となる。 15 O ガスの脳循環代謝測定では、検査中にサイクロトロン運転及び薬剤製造を行い、薬剤ガス吸入と撮像を同時に行う。投与量は、添付文書などを参考に装置性能を考慮して施設ごとに決められる。

核医学検査でのＣＴ撮像は、減弱補正用μマップ作成及び融合画像作成のために行われる。

線量管理は、数十例をまとめた実投与量の中央値と診断参考レベル（DRLs）を比較して行う。核医学検査の DRLs は、薬剤ごとに放射能量（Ｂｑ）として定められ、線量調査による成人の標準体重における投与量の 75 パーセンタイル値である。DRLs2020 では、調査により DRL s 2015 の値を下回った場合に添付文書の記載範囲で低減値が採用された。また、項目の一部削除と名称変更が行われ、減弱補正と融合画像用 CT の項目が新規追加された。実投与量は、全量使用されることが多いシリンジ製剤では、投与時刻での放射能量を使用することが可能であり計算で求めることが出来る。バイアル製剤やジェネレータを用いたキット調製では、投与前後にドーズキャリブレータで測定を行い正味の放射能量を実投与量とする。

当センターにおける脳血流シンチの １２３ I - IMP シリンジ製剤と院内製造による 18 F - FDGPET の線量評価を紹介する。 123 I - IMP は、被検者体重により購入する放射能量を変更しており、体重 60kg 前後に対して検定時刻で 167MBq の製品を購入している。午前中の投与が多いため投与される放射能量は、検定量よりも多くなり 195～167MBq の範囲であった。放射線部門システム（RIS）マスタに薬剤と検定時刻の放射能量を登録しており、実施入力画面上で投与時刻を指定することで放射能量の計算と保存が行われる。 18 F - FDG では、サイクロトロンによる院内製造により薬剤を使用している。一回の製造で十数名分の放射能量が製造され、自動分注投与装置を使用して被検者ごとに分注を繰り返して投与を行う。体重 kg あたり 3.5MBq の条件で投与量を決定している。投与装置と RIS 間の接続がないため、プリントされた投与結果（投与時刻と放射能量）を RIS へ手入力している。キット調製を行う SPECT 薬剤でも直前のドーズキャリブレータによる測定結果を手入力により RIS に記録している。解析は、RIS に保存されたデータを CSV 出力して、表計算ソフトにより中央値を求めて DRLs の数値と比較を行った。昨年のデータ集計による実投与量中央値は、それぞれ脳血流 123 I - IMP (DRLs200MBq) で 181MBq (n=142　体重 64±6kg)、院内製造された FDG 腫瘍検査 (DRL s 240M B q) で 221MBq(n=64 体重 62±7kg)であり、DRLs と同等の値であった。FDGPET での減弱補正・融合画像 CT（DRLs CTDI 6mGy）の CTDI 中央値は、4.5mGy であった。

以前より放射線管理目的で投与放射能量を RIS 上に記録しており、線量管理にも利用可能であった。薬剤名と検査名称が対応しているため、被検者体重と薬剤及び投与時の放射能量を記録することで、専用ソフトを使用せずに十分に対応可能と考える。PETCT の CT 撮像においては、他モダリティー用として別途導入されている線量管理ソフトを使用して行った。

核医学検査の線量管理は、RI 薬剤による内部被ばくと CT 撮像による外部被ばくの２つの被ばく評価が必要である。添付文書を基準にして投与量を決定することで DRLs の値を大きく超えることはないと考える。ただし、シリンジ製剤の放射能量は、投与時刻により変わるため低体重の被検者に過剰投与とならないように、体格に応じた放射能量の選択、投与時刻の調整、溶液一部を投与するなど対応が必要な場合がある。高体重の被検者に対して低投与となった場合には、撮像時間の延長、再構成条件の変更など画質を保つ対応方法の検討も必要である。減弱撮像の CT

撮像は、診断 CT の撮像条件に比して大幅に低線量化が可能であるが、通常は融合画像用としても使用するため読影医師との画質評価が重要である。
核医学画像は、収集時間と画像再構成条件によっても大きく変化するので、撮像に関するガイドライン等を参考にしてエビデンスに基づく投与量と撮像時間及び再構成条件を決定してすることが重要である。

（様式１－１）研究部門計画提出用紙

臨床研究分野　2020年

1	名称 英語表記	脳卒中治療学研究部 Department of Stroke Science
2	主たる研究テーマ	脳卒中の病態の解明、急性期治療、再発予防に関わる治療法の研究

3 具体的な研究課題（テーマは単数でも複数でも可）		具体的内容（簡単に）	（予算額、公募研究、科研費、など）
1	脳卒中急性期治療における薬剤選択に関する研究	入院して加療開始後に段階的に病状が進行するBAD type の脳梗塞の抗血小板療法（DAPT）をルーチン化して，患者の転帰を旧プロトコールと比較する.	300000（研究費）
2	脳卒中再発予防に関する研究	再発に関与する危険因子のより良い治療薬、管理方法を研究する。	200000（研究費）

4	研究部長	（氏名） 師井淳太	（職位） 部長	研究部の統括
5	研究員（現在職位）	氏名	職位	役割その他
		師井淳太	部長	脳卒中の急性期治療，秋田県における急性期医療の地域連携に関する研究の主担当
		佐々木正弘	主任研究員	脳卒中再発予防，脳卒中の疫学に関する研究主担当
		國分康平	研究員	虚血性血管障害，急性期脳血管内治療に関する研究の主担当
		大久保敦也	研究員	急性期脳卒中治療法に関する研究
		引地堅太郎	研究員	急性期脳卒中治療法に関する研究
		古谷伸春	研究員	急性期脳卒中治療法に関する研究
		吉川剛平	研究員	急性期脳卒中治療法に関する研究
		吉田泰之	研究員	急性期脳卒中治療法に関する研究

（様式１－１）研究部門成果報告用紙

1 名称	リハビリテーション医学研究部
英語表記	Department of Rehabilitation Medicine
2 主たる研究テーマ	リハビリテーションの新たな治療の開発、病院完結型脳卒中リハビリテーションの研究、生活期リハビリテーションとの連携の構築

3 具体的な研究課題（テーマは単数でも複数でも可）	具体的内容（簡単に）	（予算額、公募研究、科研費など）
1 歩行訓練促進のための研究	理学療法：歩行の恐怖心を軽減させるために仮想空間を提示して歩行のサポートをする方法論を研究する。	0
2 無視・注意障害患者の治療研究	作業療法：無視・注意障害改善の治療のため、視覚刺激として回転テーブルを利用、効果判定にアイトラッカーを用いる、介入研究を行う。	未 （公募研究費）
3 嚥下スコアの開発の研究	言語療法：嚥下の予後判定を目的とした脳卒中発症初期段階での嚥下スコアを開発する。	0
4 回復期病棟患者の精神症状の研究	観察研究：回復期病棟患者のうつ状況を調査し、研究する。	0
5 脳卒中地域連携パスの開発	共同研究：急性期、回復期と生活期（維持期）リハビリテーションの連携の構築を行なう。	0
6 回復期病棟患者の排便に関する研究	看護師：回復期病棟での排便管理の状況と退院後の調査を研究する。併せて、便秘患者への『潤彩小町』使用後の評価の共同研究を行う。	0

	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	佐々木正弘	研究部長	研究部の統括
5 研究員	石川　達哉		研究の分析など
6 補助メンバー（流動研究員、客員研究員、その他）			
	佐々木　智宏	特任研究員	実際の研究活動
	畠　恵司	客員研究員	実際の研究活動
	工藤郁恵	研究補助	データ収集解析
	堀川学	理学療法室長	実際の研究活動(1)
	川野辺穣	作業療法室長	実際の研究活動(2)
	佐藤実弥	言語聴覚士	実際の研究活動(3)
	斎藤江里	5F看護師	実際の研究活動(6)
	村田淳子	5F看護師長	実際の研究活動(6)
	大森俊輔	理学療法士	実際の研究活動(5)
	篠田智美	心理士	実際の研究活動(4)

（様式２－１）研究成果報告用紙

1 名称 英語表記		脳神経病理学研究部 Department of Neuropathology		
2 主たる研究テーマ		ヒト中枢神経系疾患の病理学的病態解明		
3 具体的な研究課題 （テーマは単数でも複数でも可）			具体的内容（簡単に）	（予算額、公募研究、科研費、など）
	1	ヒト動脈病変における中膜変性の病理学的機序	各種ヒト脳動脈病変における中膜変性の病理学的特徴について組織学的および免疫組織化学的に検討し，疾患特異性の有無や共通点を明らかにする。	0 公募研究（研究代表者・宮田）・期間延長
	2	頭蓋内血管奇形に伴う大脳皮質形成異常の免疫組織化学的検討	ヒトてんかん原性頭蓋内血管奇形に伴うFCD type IIIcの組織学的および免疫組織化学的特徴を明らかにし，その発生機序を考察する。	900,000 公募研究（主研究者・桑重）
	3	AMED難治性疾患実用化研究研究事業 「低悪性度てんかん原性腫瘍に関する病理診断ガイドライン作成と遠隔診断支援システムの構築」（代表者・岩崎真樹）	研究開発分担者として，病理コンセンサス診断法の確立と遠隔診断支援システムの構築，統合的解析と診断基準の創出をめざす（研究計画3年間の最終年度）。	900,000 AMED委託研究開発費（宮田）
	4	FCD type IIIの病理学的病態解明	てんかん原性脳病変に伴うFCD type IIIが主病変別に固有の特徴を有するか否かについて組織学的および免疫組織化学的に検討する。	1,750,000 科研費（申請中・宮田）
	5	脳動脈瘤の病理組織学的解析	論文発表を目指す。	100,000 活動費（桑重・宮田）
	6	Dual pathologyにおける海馬硬化症の病理学的特徴	海馬硬化症と他のてんかん原性病変が共存するてんかん患者における海馬硬化症の病理学的特徴を明らかにする。	100,000 活動費（須藤・宮田）
	7	脳卒中後てんかん，外傷後てんかんにおける発作焦点の病理学的研究	脳卒中後てんかんと外傷後てんかんの切除組織を対象に発作焦点の病理学的特徴を明らかにし，病態解明にせまる。	300,000 活動費（野呂，宮田）
	8	脳実質Aβ除去機構におけるAβ関連血管炎の病理学的意義に関する形態計測学的研究	Aβ関連血管炎にともなう脳実質Aβ消退の実態解明と機序について形態計測学的に検討する。	100,000 活動費（徳武・宮田）
	9	脳内アミロイド前駆体蛋白蓄積に関する実験的研究	ラット虚血後一過性過灌流モデルにおけるアミロイド前駆体蛋白の蓄積の経時変化と病理学的意義について明らかにする。	50,000 活動費（吉田，宮田）
	10	臨床神経病理学的症例研究	脳血管障害，脳腫瘍，認知症，神経変性疾患，てんかん，プリオン病を中心とする院内・外の生検例や剖検例について，神経病理学的病態解明を目指して深く掘り下げる．学術的意義の大きな検討結果は症例報告する。	750,000 活動費（宮田）

4	研究部長	（氏名）宮田　元		研究部の統括
5	研究員（現在職位）	氏名	職位	役割その他
		田中真紀子	任期付き研究員	標本作製を主体とする研究補助
6	補助メンバー（特任研究員、客員研究員、現在職位、その他）			役割その他
		吉田泰二	客員研究員	研究テーマ4の遂行と研究全体に対する助言
		須藤冴子	特任研究員	てんかん研究におけるデータ解析
		桑重はる香	特任研究員	脳動脈瘤研究におけるデータ解析
		野呂佳史	特任研究員	てんかん研究におけるデータ解析
		徳武新之介	特任研究員	剖検脳の形態解析と学会発表
		白石　大（8月1日～）	特任研究員（秋田大学医学	免疫組織化学とデータ解析
		笹村彬恵	臨床検査技師	特殊染色を含む組織染色と免疫組織化学
		須藤真里奈（8月～）	秘書	事務的業務一般，ホームページ維持管理を中心と

7．成果

研究テーマ		具体的成果
1	ヒト動脈病変における中膜変性の病理学的機序	特任研究員（野呂・白石）が研究計画に新たに参画し，免疫組織化学標本のデータ解析作業を進めている。
2	頭蓋内血管奇形に伴う大脳皮質形成異常の免疫組織化学的検討	ヒトてんかん原性頭蓋内血管奇形に伴うFCD type IIIcの組織学的および免疫組織化学的特徴を見出し，その発生機序を考察した。得られた結果は日本神経病理学会総会学術研究会（学生ポスター発表・桑重）と米国神経病理学会で報告し，現在，論文執筆作業中である。
3	AMED難治性疾患実用化研究研究事業 「低悪性度てんかん原性腫瘍に関する病理診断ガイドライン作成と遠隔診断支援システムの構築」（代表者・岩崎真樹）	研究開発分担者として，病理コンセンサス診断法の確立と遠隔診断支援システムの構築，統合的解析と診断基準の創出に関与した。研究成果については共同演者として各種学会で報告し，なかでも米国てんかん学会ではThe 2020 Suzanne and Peter Berry International Abstract Awardを受賞した。原著論文は投稿済み（査読中）である。
4	FCD type IIIの病理学的病態解明	科研費は採択されなかったが，研究内容の一部は研究テーマ2で行い，別の一部は鳥取大学農学部獣医病理学との共同研究として行い，論文発表した。
5	脳動脈瘤の病理組織学的解析	データ解析は概ね完了した。論文発表を目指す予定であったが，研究テーマ1，2の論文執筆を優先的に行っている関係で，計画は遅延している。

6	Dual pathologyにおける海馬硬化症の病理学的特徴	特任研究員（須藤・桑重）が第60回日本神経病理学会総会学術研究会でポスター発表した症例報告を英文症例報告に纏めた。
7	脳卒中後てんかん，外傷後てんかんにおける発作焦点の病理学的研究	脳出血後てんかん1例（切除組織），くも膜下出血後てんかん1例（切除組織），脳梗塞後てんかん1例（剖検脳）を解析したところ，発作起始部や病巣周囲の大脳皮質に明らかな神経細胞層構築異常（FCD type III）は認められないことを確認した。今後は血液脳関門の破綻に関連する因子の検討を進める予定である。また，特任研究員（野呂）は脳卒中後てんかんの経過中に出現した広範な大脳皮質病変の生検所見について日本神経病理学会学術研究会の学生ポスター発表で報告した。
8	脳実質Aβ除去機構におけるAβ関連血管炎の病理学的意義に関する形態計測学的研究	Aβ関連血管炎にともなう脳実質Aβ消退の実態解明と機序について，剖検脳における形態計測学的検討を行い，その成果を日本神経病理学会総会学術研究会の学生ポスター発表（徳武）で報告した。なお，本研究の追加検討結果をR3年度の日本神経病理学会学術研究会の学生ポスター発表で報告予定であり，さらに研究を発展させるための研究計画をR3年度の公募研究課題として申請中である。
9	脳内アミロイド前駆体蛋白蓄積に関する実験的研究	ラット虚血後一過性過灌流モデルにおけるアミロイド前駆体蛋白の蓄積の経時変化と病理学的意義について吉田前部長（客員研究員）を中心に解析中である。
10	臨床神経病理学的症例研究	脳血管障害，脳腫瘍，認知症，神経変性疾患，てんかんを中心とする院内・外の生検例や剖検例について，神経病理学的病態解明を目指して深く掘り下げ，国内・外の学会で症例報告を行ったほか，各種の原著論文と症例報告につながった。

脳神経病理学研究部　平成３２（令和２）年度業績

学会発表（国内一般演題）

1. 大内東香，井上佳奈，柴野　健，原　賢寿，宮田　元：第106回日本神経学会東北地方会（2021年3月13日　WEB開催）
2. 飯島圭哉，佐藤典子，後藤雄一，木村有喜男，宮田　元，鈴木博義，小杉健三，横佐古卓，高山裕太郎，木村唯子，金子　裕，岩崎真樹：てんかん原性腫瘍は画像から遺伝子型が予測できる．日本脳神経外科学会第79回学術総会　（2020年10月15日から11月30日　WEB開催）
3. 中本英俊，藍原康雄，久保田有一，宮尾　暁，宮田　元，川俣　貴一：小児期における良性腫瘍摘出術後てんかん発作が難治に経過してんかん外科手術を施行した二症例．第48回日本小児神経外科学会（2020年11月22−23日　WEB開催）
4. 岡　直美，大沢伸一郎，浮城一司，宮田　元，麦倉俊司，中里信和，冨永悌二，鈴木博義：Mild malformation of cortical development with oligodendroglial hyperplasia and epilepsy (MOGHE)の1例．第61回日本神経病理学会総会学術研究会（2020年10月12−14日　WEB開催）
5. 大内東香，宮田　元，柴野　健，石黒英明，鎌田幸子，菅原正伯，榎本克彦，原賢寿：脊髄小脳失調症 7 型の一剖検例．第 61 回日本神経病理学会総会学術研究会　（2020 年 10 月 12−14 日　WEB 開催）
6. 徳武新之介，宮田　元，福迫俊弘，田中慎介：Aβ関連巨細胞性動脈炎の一剖検例における大脳皮質 Aβの定量評価．第 61 回日本神経病理学会総会学術研究会（2020 年 10 月 12−14 日　WEB 開催）
7. 桑重はる香，宮田　元，Ingmar Blümcke，Karl Rössler，久保田有一，堀　智勝：血管奇形に伴う大脳新皮質神経細胞の層構築異常：組織学的および免疫組織化学的検討. 第 61 回日本神経病理学会総会学術研究会（2020 年 10 月 12−14 日　WEB 開催）
8. 野呂佳史，宮尾　暁，久保田有一，宮田　元：脳卒中後てんかんの経過中に出現した広範な大脳皮質病変の生検所見．第 61 回日本神経病理学会総会学術研究会　（2020 年 10 月 12−14 日　WEB 開催）
9. 鈴木喬紘，伊藤行信，吉田　誠，宮田　元，馬越通信，宮部　賢，後藤明輝：脊髄小脳変性症との鑑別を要した Gerstmann-Straüssler-Scheinker 病の 1 剖検例．　第 109 回日本病理学会オンライン総会　（2020 年 7 月 1−31 日）

学会発表（国内招待講演）

1. 宮田　元：LEATとFCDの病理．特別講演　第16回日本てんかん学会近畿地方会（2021年1月17日　WEB開催）
2. 宮田　元：低悪性度てんかん原性神経上皮腫瘍と限局性皮質異形成．シンポジウム2（日本神経病理学会と日本脳腫瘍病理学会との合同企画）「脳の腫瘍性病変と非腫瘍性病変の境界」　第61回日本神経病理学会総会学術研究会（2020年10月12–14日　WEB開催）
3. 宮田　元：脳梗塞．実習セッション「神経病理を学ぶ（2）：代表的な疾患の脳を自分で見てみよう！」　第 61 回日本神経病理学会総会学術研究会　（2020 年 10 月 12–14 日　WEB 開催）
4. 宮田　元：低悪性度てんかん原性神経上皮腫瘍（LEAT）の神経病理学的および分子遺伝子学的特徴．シンポジウム 4「脳腫瘍の病理とゲノム異常」　第 109 回日本病理学会オンライン総会　（2020 年 7 月 1–31 日）

学会発表（海外学会・国際学会　一般演題）

1. Iijima K, Sato S, Goto Y, Miyata H, Suzuki H, Iwasaki M: The specific neuroimaging patterns of *BRAF* V600E mutant and *FGFR1* mutant low grade epilepsy-associated neuroepithelial tumor. American Epilepsy Society 2020 Annual Virtual Meeting, USA, December 4-8, 2020 (The 2020 Suzanne and Peter Berry International Abstract Award)
2. Miyata H, Kuwashige H, Coras R, Blümcke I, Rössler K, Kubota Y, Hori T: Histopathological features of focal cortical dysplasia type IIIc adjacent to epilepsy-associated vascular malformations. 96th Virtual Annual Meeting of the American Association of Neuropathologists, USA, June 11-14, 2020

論文発表

著書

なし

総説

なし

原著

1. Kubach J, Muhlebner A, Soylemezoglu F, Miyata H, Niehusmann P, Honavar M, Rogerio F, Kim SH, Aronica E, Garbelli R, Vilz S, Popp A, Walcher S, Neuner C, Scholz M, Kuerten S, Schropp V, Roeder S, Eichhorn P, Eckstein M, Brehmer A, Kobow K, Coras R, Blumcke I, Jabari S: Same same but different: A Web-based deep learning application revealed classifying features for the histopathologic distinction of cortical malformations. Epilepsia 61: 421-432, 2020
2. Tomita N, Nakamura T, Sunden Y, Miyata H, Morita T: Temporal analysis of histopathology and cytokine expression in the rat cerebral cortex after insulin-induced hypoglycemia. Neuropathology 40: 240-250, 2020

症例報告

1. Miyata H, Sudo S, Kuwashige H, Miyao S, Nakamoto H, Kubota Y, Yoshida Y: Dual pathology in a patient with temporal lobe epilepsy associated with neocortical glial scar after brain abscess and end folium sclerosis/hippocampal sclerosis type 3. Neuropathology 41: 42-48, 2021
2. Miyata H, Fushimi S, Ota Y, Vinters HV, Adachi K, Nanba E, Akiyama T: Isolated cortical tuber in an infant with genetically confirmed tuberous sclerosis complex 1 presenting with symptomatic West syndrome. Neuropathology 41: 58-64, 2021

講義

1. 秋田大学医学部３年次，研究配属実習２名
   講師：宮田　元
   場所：脳神経病理学研究部
   期間：２０２０年４月１４日～７月２２日（毎週火・水・木曜日の午後 → COVID-19のため途中で中止）

2. 秋田大学医学部病理学講義（２年次）
   講師：宮田　元
   場所：秋田大学医学部
   日時：２０２０年９月３０日
   内容：神経病理学

3. 久留米大学医学部病理学講義（３年次）
   講師：宮田　元
   内容：神経病理学（自学・自習用の資料配付のみ）

（様式１－１）研究部門成果報告用紙

1 名称	脳卒中予防医学研究部
英語表記	Department of Stroke Prevention
2 主たる研究テーマ	脳卒中発症に関する疫学的調査

3 具体的な研究課題（テーマは単数でも複数でも可）	具体的内容（簡単に）	（予算額、公募研究、科研費など）
1 脳卒中発症に関する危険因子の研究	多施設共同前向き観察研究：秋田県における危険因子の管理の実態調査を行い、管理の程度と発症率の関係を明らかにし、厳重管理を実施することにより発症率低下を図る。	5,000,000 （協同的課題研究費）
2 特定地域住民検診の心電図による心房細動の有病率	前向き観察研究：比較的人口移動の少ない、住民を把握しやすい八峰町で住民検診時心電図を行ない、心電図異常を解析し、有病率等を解析する。	0
3 脳ドック受診者の臨床学的特徴の研究	前向き観察研究：0次予防としての脳ドックの役割を受診者の検査結果と現状調査で検証する。	0
4 脳卒中フォローアップ患者の研究	観察研究：2次予防に検査入院による介入を行ない、積極的予防の効果を検証する。	0
5 脳卒中診療のシミュレーションの研究	ISLS/PSLS/ENLS/PNLSコースの多方面の研究	0
6 脳卒中発症登録の解析	後向き観察研究：脳卒中発症登録のシステムの構築と結果のフィードバックにより県内の発症の状況を報告する。	0

	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	石川達哉	研究部長	研究部の統括
5 研究員	佐々木正弘	部長待遇	監修・結果収集解析・考察・執筆,データ収集／解析
6 補助メンバー（流動研究員、客員研究員、その他）	工藤郁恵	研究補助	データ収集解析
	菊地富貴子	研究補助	外部対応、データ収集
	小松琴恵	研究補助	外部対応、データ収集

（様式１－１）研究部門成果報告用紙

1 名称	応用医学研究部
英語表記	Department of Applied Medical Research
2 主たる研究テーマ	従来の枠組みでは包括できない学際的な医学研究を施行・支援する

3 具体的な研究課題（テーマは単数でも複数でも可）	具体的内容（簡単に）	（予算額、公募研究、科研費など）
1 薬剤師によるベンゾジアゼピン受容体作動薬（BZ薬）の減・休薬に向けた支援とその可否に影響を及ぼす因子の分析	入院患者においてベンゾジアゼピン受容体作動薬（BZ薬）の減・休薬の取り組みを行っているが、薬剤師の支援ができるかどうか否かに影響する因子の分析を行う。	110,000 （公募研究費）
2 犬の足背動脈における観血的動脈圧ライン固定機器の有用性評価	医療の現場で動脈カテーテルの開存性を高めるために開発された動脈圧ライン固定の補助器具（Aーナマラン Plus: サンアロー化成）を用い、動物病院にて実施する外科手術を実施する際の血圧モニタリング時に、犬の足背動脈に挿入したカテーテルを用い、その有用性を評価することを研究目的とする。当センターでは研究計画の承認を含めて研究の支援を行う。	特になし
3 MMSE高得点の脳卒中患者を対象とした知的能力とADL、IADL（回復期リハビリテーション病棟における検討）	回復期リハビリテーション病棟における患者の知的能力の調査を行い、病状とADLの調査を行い、効果的介入のあり方を研究する。	550,000 （公募研究費）
4 ヒト、血栓症症例におけるリポタンパク質の組成についての研究	人においてリポタンパク質の成分が何種類あるのか、またLACに相当するアテロームの増大に関わるリポタンパク質があるかどうかを調査する	2,100,000 研究部研究費
5 当院における超音波検査時の腹部及び胸部大動脈瘤発見率と危険因子についての検討	腹部大動脈瘤(AAA)の危険因子として高血圧、加齢、家族歴、喫煙などが知られているが、危険因子がどの程度AAAの有病率と関係しているのかを解析し、心臓超音波検査時のAAA発見率を把握することで、日常検査において効率的にAAAを発見できるようにする。	400,000 （公募研究費）

	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	石川達哉	研究部長	研究部の統括
5 研究員			
6 補助メンバー（流動研究員、客員研究員、その他）	佐々木　一益	客員研究員（獣医師）	
	齊藤　伸	薬剤師	研究の実施
	篠田智美	臨床心理士（特任研究員）	研究の実施
	小林朋佳	臨床検査技師（特任研究員）	研究の実施
	藤原理佐子	客員研究員（医師）	研究の実施

（様式２－１）研究部門成果報告用紙

1 名称	虚血性心疾患研究部
英語表記	Department of Interventional Cardiology
2 主たる研究テーマ	虚血性心疾患の治療による心機能改善効果と長期予後の検討

3 具体的な研究課題（テーマは単数でも複数でも可）	具体的内容（簡単に）	（予算額、公募研究、科研費など）
1 心臓MRI、核医学検査による心筋病理の臨床利用の研究	RI 心臓MRIによる心筋病理、心機能評価	
2 新しい画像診断を生かしたより複雑病変PCI治療の研究	CT、OCTなどによる冠動脈評価	
3 難易度の高いCTO PCI治療の研究	CTO expert registry登録	
4 急性冠症候群治療のチーム体制づくりと教育	多職種の専門性を生かしたハートチームの構築	

	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	高橋　徹	研究部長	研究部の統括
5 研究員	堀口　聡	心血管研究センター長	研究指導
	山崎　大輔	研究員	
	天水　宏和	研究員	
	藤橋　敬英	研究員	
6 補助メンバー（流動研究員、客員研究員、その他）	加賀屋　勇気	特任研究員（理学療法士）	

7. 研究成果

研究テーマ	具体的成果
1 心臓MRI、核医学検査による心筋病理の臨床利用の研究	心臓MRI、ピロリン酸シンチによる2次性心筋症/心アミロイドーシス診断例のデータ蓄積中
2 新しい画像診断を生かしたより複雑病変PCI治療の研究	FFR/RFR症例はデータ収集中であるが、OCT基剤導入のめどが立たず
3 難易度の高いCTO PCI治療の研究	CTO expert registry登録　追跡調査中
4 急性冠症候群治療のチーム体制づくりと教育	勉強会開催と症例検討会による事後評価

8. 学会発表

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	場所	日時	抄録
1	Oral	冠動脈閉塞を伴わない心筋梗塞（MINOCA）患者の性差についての検討—宮城県AMI登録研究	羽尾　清貴	第13回日本性差医療・医学学会	久留米	2020年1月19日	*1
2	Oral	Clinical Characteristics and Outcome of Patients with Myocardial Infarction with Non-obstructive Coronary Artery (MINOCA)	羽尾　清貴	第84回日本循環器学会学術集会	京都（Web開催）	2020年7月27日	*2
3	Oral	linical Importance of Fractional Flow Reserve in Patients with Vasospastic Angina and Organic Coronary Stenosis	羽尾　清貴	第84回日本循環器学会学術集会	京都（Web開催）	2020年7月27日	*3
4	Oral	冠動脈閉塞を伴わない心筋梗塞(MINOCA)患者に関する検討 -宮城県AMI登録研究-	羽尾　清貴	第61回日本脈管学会総会	仙台（Web開催）	2020年10月13日	*4
5	Oral	ステント内狭窄病変に対するballooning後に新生内膜の解離を認めた労作性狭心症の1例	羽尾　清貴	第49回日本心血管インターベンション治療学会 東北地方会	盛岡（Web開催）	2021年1月30日	*5
6	Oral	東北地方のCVIT関係施設における造影剤腎症の予防について	高橋　徹	第49回日本心血管インターベンション治療学会 東北地方会	盛岡（Web開催）	2021年1月30日	*6
7	Oral	冠動脈過収縮反応における心臓リンパ管の重要性 ～薬剤溶出性ステント留置後のブタモデルを用	天水宏和	第61回日本脈管学会総会	仙台（Web開催）	2020年10月14日	*7

＊1

【背景】冠動脈閉塞を伴わない心筋梗塞(MINOCA: Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries)は冠動脈閉塞を伴う心筋梗塞(MI-CAD: Myocardial infarction with obstructive coronary artery disease)と比較して多彩な病態に基づくことが報告されているが、いまだに不明な点が多い。特に我が国においては MINOCA の臨床的特徴や予後に関する報告はほとんど無く、その性差についても詳細な検討はされていない。

【方法】宮城県 AMI 登録研究に 2012 年～2017 年の間に登録された患者のうちで、急性期に冠動脈造影が施行された急性心筋梗塞(AMI)患者 5,753 名(男性 4,515 名/女性 1,238 名)において、MINOCA 患者の臨床的特徴と予後を特に性差に注目して検討した。

【結果】5,753 名の AMI 患者の中で 2.7%にあたる 158 名(男性 120 名、女性 38 名)が MINOCA と診断されたが、MIONCA と MI-CAD 患者における女性の割合に有意差は認めなかった(MIONOCA 24.1% vs. MI-CAD 21.4%, P=0.24))。また、MINOCA 患者は MI-CAD 患者と比較して、非 ST 上昇型心筋梗塞の割合が高く(45.6% vs. 21.4%, P<0.01)、脂質異常症の合併率が低い(29.7% vs. 39.6%, P≤0.01)といった特徴が認められたが、年齢や高血圧、糖尿病、喫煙といった脂質異常症以外の冠危険因子の合併率は同等であった。さらに年代別に 4 群(59 歳以下、60 歳代、70 歳代、80 歳以上)に分けて検討したところ、59 歳以下の若年患者でのみ MINOCA 患者は MI-CAD 患者と比較して女性が占める割合が高く(26.6% vs. 8.8%, P<0.01)、脂質異常症(18.4% vs. 48.3%, P≤0.01)や糖尿病(20.4% vs. 33.3%, P<0.05)の合併率は低値であった。院内死亡率は全症例を対象とすると MINOCA と MI-CAD 患者の間に有意な差は認められなかった(5.7% vs. 6.9%, P=0.34)。しかしながら男女別に解析した場合、男性患者においては同様の結果を示す一方で(6.6% vs. 5.7%, P=0.39)、女性において MINOCA 患者は MI-CAD 患者に比較して良好な院内予後を示す傾向が認められた(2.6% vs.11.5%, P=0.06)。

【結論】本研究の結果から MINOCA は MI-CAD とは異なる特徴を有し、特に若年患者において性差を含めた臨床像の違いが顕著であることが明らかになった。

＊2

Background: Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) is a puzzling clinical entity and its clinical characteristics and mortality remain to be fully elucidated, especially in Japanese population.

Method and Results: We analyzed the clinical characteristics of patients with acute myocardial infarction (AMI) enrolled in our Miyagi-AMI Registry Study from 2012 to 2017. Among a total of 5,753 AMI patients who underwent emergent coronary angiography (M/F, 4,515/1,238), 158 (2.7%) were diagnosed as having MINOCA (M/F, 120/38). The patients with MINOCA, as compared with those with MI with obstructive coronary artery disease (MI-CAD), were characterized by higher prevalence of non-ST-segment elevation MI (NSTEMI) (45.6% vs. 21.4%, P<0.01) and lower prevalence of dyslipidemia (29.7% vs. 39.6%, P=0.01). In contrast, age, gender or the prevalence of other coronary risk factors were comparable between the two groups. When divided into the following 4 age groups (≤59, 60-69, 70-79, >80 yrs), MINOCA patients aged ≤59 yrs had higher proportion of female (26.6% vs. 8.8%, P<0.01), and lower prevalence of dyslipidemia (20.4% vs. 33.3%, P<0.05) and diabetes (18.4% vs. 48.3%, P<0.01) as compared with those with MI-CAD. Importantly, in-hospital mortality was comparable between MINOCA and MI-CAD patients (5.7 vs. 6.9%, P=0.34). Furthermore, subgroup analysis by age demonstrated that the MINOCA group had lower in-hospital mortality compared with MI-CAD group among patients aged ≥70 yrs (4.0% vs. 10.6%, P<0.05), whereas a reverse trend was noted in those aged <70 yrs (7.2% vs. 3.6%, P=0.16).

Conclusion: These results suggest that MINOCA patients have different clinical characteristics and pathophysiology from classical MI-CAD, especially in younger

patients.

＊3

Background: Fractional flow reserve (FFR) is a gold-standard for evaluating functional significance of organic coronary stenosis.　Patients with vasospastic angina (VSA), one of the important cardiac functional disorders and may play a role in the pathogenesis of atherosclerosis, often have an organic coronary stenosis.　However, the prognostic importance of FFR in VSA patients with organic coronary stenosis remains to be elucidated.

Methods and Results: We enrolled 236 consecutive patients with suspected angina who underwent acetylcholine provocation testing for coronary spasm.　Among them, 175 patients were diagnosed as having VSA, while remaining 61 had no VSA (Non-VSA group).　The VSA patients were further divided into the following 3 groups based on angiographical degree of coronary stenosis and FFR value; VSA patients with insignificant organic stenosis (≤50% luminal stenosis) (VSA-alone group, n=110), those with significant stenosis and FFR>0.80 (High-FFR group, n=36), and those with significant stenosis and FFR≤0.80 (Low-FFR group, n=29).　After the diagnosis, all VSA patients received calcium channel blockers (CCBs) and 28 patients (95%) in Low-FFR group underwent planned percutaneous coronary intervention (PCI).　During a median follow-up of 656 days, the incidence of major adverse cardiac events (MACE) was comparable and low among Non-VSA , VSA-alone, and High-FFR groups, whereas Low-FFR group had an extremely poorer prognosis than other 3 groups (Non-VSA/VSA-alone/High-FFR/Low-FFR, 1.6/3.6/5.6/27.6%, P<0.001).　Importantly, all 8 patients with MACE in Low-FFR group were appropriately treated with a combination of PCI and CCBs, indicating that they may represent a high-risk population under conventional therapies.

Conclusions: FFR measurement is useful for the prognostic stratification of VSA patients with organic coronary stenosis.

＊4

【背景】冠動脈閉塞を伴わない心筋梗塞(MINOCA: Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries)は冠動脈閉塞を伴う心筋梗塞(MI-CAD: Myocardial infarction with obstructive coronary artery disease)と比較して不明な点が多い。
【方法】宮城県 AMI 登録研究に 2012 年～2017 年の間に登録された急性心筋梗塞(AMI)患者 5,753 名(男性 4,515 名/女性 1,238 名)において、MINOCA 患者の臨床的特徴と予後を検討した。
【結果】AMI 患者の 2.7%にあたる 158 名(男性 120 名、女性 38 名)が MINOCA と診断された。MINOCA 患者は MI-CAD 患者と比較して、非 ST 上昇型心筋梗塞の割合が高く(45.6% vs. 21.4%, P<0.01)、脂質異常症の合併率が低かったが(29.7% vs. 39.6%, P<0.01)、年齢や性別、高血圧、糖尿病、喫煙の合併率は同等であった。さらに年代別 4 群(59 歳以下、60 歳代、70 歳代、80 歳以上)で検討したところ、59 歳以下の若年患者でのみ MINOCA 患者は MI-CAD 患者と比較して女性の割合が高く(26.6% vs. 8.8%, P<0.01)、脂質異常症(18.4% vs. 48.3%, P≤0.01)や糖尿病(20.4% vs. 33.3%,

P<0.05)の合併率は低値であった。院内死亡率は全症例を対象とすると MINOCA と MI-CAD 患者の間に有意な差は認められなかったが(5.7% vs. 6.9%, P=0.34)、年代別解析では、70 歳以上の高齢患者で MINOCA 患者の院内予後が有意に良好であった一方で(4.0% vs. 10.6%, P<0.050)、70 歳未満の若年患者では MINOCA 患者の院内予後が不良である傾向を認めた(7.2% vs.3.6%, P=0.09)。
【結論】本研究の結果から MINOCA は MI-CAD とは異なる特徴を有し、特に若年患者において臨床像の違いが顕著であることが示された。

＊5

症例は 81 歳男性。2007 年に前壁心筋梗塞を発症し、LAD #7 に Bare metal stent、RCA #1—2 に Paclitaxel eluting stent が留置されている。2020 年 10 月に軽労作に伴う胸痛を認めるために狭心症増悪の疑いで冠動脈造影を施行。RCA #1：75%（in-stent）、#2：99%（in-stent）（LCA から側副血行あり）、LAD #7：75%（in-stent、FFR 0.81）、LCX #13：90%（FFR 0.78）を認めた。RCA を責任病変と判断して冠動脈インターベンションを施行。病変を IVUS で観察すると、#1 はモザイク状、#2 は低エコー輝度の病変をステント内に認めたが、ステントの拡張は良好であった。引き続き、#1、#2 病変を 2.5mm 径の Scoring balloon で拡張したところ、胸痛と下壁誘導の ST 上昇が出現した。造影と IVUS では、#1 ステント内における新生内膜の解離所見を認めたが、#2 病変は拡張を得られており、TIMI3 であった。症状と ST 上昇が遷延するためにニトロプルシドを投与したが改善は得られず、解離部位を Resolute Onyx™3.0×15mm でカバーしたところ、症状の改善を認めた。ステント内再狭窄病変への ballooning 後に新生内膜の解離を生じた 1 例を経験したので報告する。

＊6

腎機能低下症例について、通常生理食塩水負荷で対処しているが、「腎障害患者におけるヨード造影剤使用に関するガイドライン 2018」で重炭酸ナトリウム液の投与が推奨グレード B となった。1.26%重炭酸ナトリウム液であれば生食負荷より短時間で同等の効果が得られるとあり、当施設でも検討している。これに際し東北地方の CVIT 研修施設、研修関連施設、研修施設群連携施設に腎機能低下症例に対する待機的心臓カテーテル検査時の対応についてアンケート調査を行った。

アンケート回数率は 72.4%であった。当施設を加えた 42 施設の造影剤腎症の予防措置の開始基準、生理食塩水負荷量、負荷の期間、重炭酸ナトリウム負荷の有無・方法について報告する。

予防措置の開始基準は eGFR による施設が多く、施設基準の他、心不全の有無などによる主治医の判断で調整していた。95%の施設で生理食塩水負荷を施行していた。83%の施設で心臓カテーテル検査前 3 時間以上前から生理食塩水負荷を開始しており、71%の施設では前日から開始していた。心臓カテーテル検査後翌日まで生理食塩水負荷を続けると回答したのは 55%の施設であった。重炭酸ナトリウム負荷を行っている施設は 14%であった。重炭酸ナトリウム負荷の方法も施設により異なっており、濃度は 0.17-7%、Na 濃度も 130-833mEq/L と幅広く投与量も 100-2000mL という回答であった。

以上のように、東北地方の CVIT 関係施設における造影剤腎症の予防に対するアンケート調査結果を報告する。

＊7

【背景】

狭心症や心筋梗塞に対して薬剤溶出性ステント(Drug Eluting Stent; DES)を用いて治療を行うが、冠動脈の有意狭窄解除後も約 30%の患者で胸痛が残存していることが報告されている。我々は、DES を留置したブタを用いて、炎症性細胞の導管である vasa vasorum（VV）が増生し、炎症性サイトカインの供給源である血管周囲脂肪細胞が肥大し、炎症性細胞が浸潤し Rho-kinase を活性化することが冠動脈過収縮反応に重要であることを報告してきた。しかし、冠動脈過収縮反応に心臓リンパ管が関与しているか否かは不明である。本研究の目的は、冠動脈過収縮反応における心臓リンパ管の役割を検討することである。

【方法】

12 頭のブタを結紮群と sham 群に分けた（N=6 each）。左側方開胸後、結紮群は心臓リンパ管を結紮し、sham 群では結紮せずに閉胸した。2 週間後に左前下行枝に DES を留置し、DES 留置 4 週間後に冠動脈過収縮反応を調べ、インドシアニングリーン（Indocyanine green; ICG）を筋注し慢性期のリンパ流を調べた。心臓を摘出し、心臓の組織学的検討を行った。

【結果】

結紮群の冠動脈過収縮反応は sham 群のそれよりも有意に増悪し（$p<0.01$）、結紮群で ICG はうっ滞しリンパうっ滞を認めた。冠動脈外膜の組織検討では冠動脈外膜のリンパ管は結紮群で有意に少なかった($p<0.05$)。VV は 2 群間で有意差を認めなかったが、結紮群で脂肪細胞は肥大し($p<0.001$)、CD68 陽性細胞や IL-1β 陽性細胞は有意に多く($p<0.05$)、Rho-kinase は有意に活性化していた($p<0.05$)。

【考察】

リンパうっ滞により脂肪細胞が肥大し、外膜の炎症性細胞が増加し、Rho-kinase が活性化され、冠動脈過収縮反応の増悪を引き起こしたと考えられた。本研究により冠動脈リンパ管の機能低下は冠動脈過収縮反応において重要な役割を担っていることが示唆された。

（様式２－２）研究部門成果報告用紙

1 名称 英語表記	医工学研究センター Biomedical Engineering Center
2 主たる研究テーマ	脳脊椎インプラントの開発，手術シミュレーション，術中モニタリング

3 具体的な研究課題（テーマは単数でも複数でも可）	研究リーダー	具体的内容（簡単に）	（予算額、公募研究、科研費など）
1 イオンショット法により表面改質された高性能脊椎ケージシステムの開発	菅原　卓	イオンショットによる金属インプラント表面改質による抗菌性能の付加	経済産業省「戦略的基盤技術高度化支援事業」応募予定
2 3Dチタンプリントによる頭蓋・脊椎インプラントの骨誘導性獲得	菅原　卓	3Dプリンター種類、積層条件による骨誘導性獲得についての基礎研究	1,560,000 （科研費）
3 電解ドレッシングによる脊椎インプラントの抗菌コーティング	菅原　卓	電解ドレッシングによるチタン製脊椎インプラント表面への抗菌コーティング	3,200,000 （公募研究）
4 Bluetooth Low Energy Beaconを用いた術中モニタリングの開発	東山　巨樹	術中MEPや誘発筋電図モニタリングを補完する簡便法の開発	2,000,000 （公募研究）

	氏名	職位	役割その他
5 研究センター長	菅原　卓	研究センター長	研究部の統括、手術機器・医療機器の開発
6 研究員	中村　和浩	主任研究員	データ解析
	東山　巨樹	主任研究員	データ収集
	古谷　伸春	研究員	データ収集
	遠藤　拓朗	研究員	データ収集
	吉川　剛平	研究員	データ収集
	吉田　泰之	研究員	データ収集
7 補助メンバー	鈴木　優介	その他（臨床工学技士）	機器開発援助
	安宅　駿	その他（臨床工学技士）	機器開発援助

8. 研究成果

研究テーマ	具体的成果
1 イオンショット法により表面改質された高性能脊椎ケージシステムの開発	試作品が完成、薬事申請に向けたデータ取得を行った。
2 3Dチタンプリントによる頭蓋・脊椎インプラントの骨誘導性獲得	3Dチタンプリントしたチタン板に人工体液中で骨誘導が起こることを確認した。
3 電解ドレッシングによる脊椎インプラントの抗菌コーティング	電解ドレッシングにより6－4チタン合金の表面に抗菌性が付与されていることを抗菌試験で確認し、製品化に向けた実証自験を行っている。
4 Bluetooth Low Energy Beaconを用いた術中モニタリングの開発	臨床例（約200例）で計測を行い、MEPや誘発筋電図データと比較を行っている。

学会発表

No.	区分	演題名	演者名	学会名	発表日／開催日	開催地
1	一般演題	BKPによる下大静脈内セメント漏出の一例	菅原卓、遠藤拓朗、辻俊幸、東山巨樹、田村晋也	第10回低侵襲・内視鏡脊髄神経外科研究会	2020年7月4日	福岡市
2	一般演題	脊髄刺激療法における解剖学的リード留置	東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸、菅原卓	第10回低侵襲・内視鏡脊髄神経外科研究会	2020年7月4日	福岡市(Web参加)
3	一般演題	腰部脊柱管狭窄症との鑑別に苦慮した直腸内異物による仙骨神経叢障害の一例	遠藤拓朗、東山巨樹、辻俊幸、菅原卓	第10回低侵襲・内視鏡脊髄神経外科研究会	2020年7月4日	福岡市
4	一般演題	解剖学的ターゲットを用いた脊髄刺激療法	東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸、菅原卓	第34回日本ニューロモデュレーション学会	2020年8月16日～30日	Web開催
5	一般演題	直腸内異物による仙骨神経叢障害の一例	菅原卓、東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸	第59回(一社)日本脳神経外科学会東北支部会	2020年9月5日	Web開催
6	一般演題	高齢者に対する脊髄刺激療法	東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸、菅原卓	第59回(一社)日本脳神経外科学会東北支部会	2020年9月5日	Web開催
7	ポスター	脊髄に限局して発生したDiffuse leptomeningeal glioneuronal tumorの一例	遠藤拓朗	第55回日本脊髄障害医学会	2020年9月5日	横浜市
8	ポスター	腰部脊柱管狭窄症との鑑別に難渋した直腸異物による仙骨神経叢障害の一例	遠藤拓朗	第55回日本脊髄障害医学会	2020年9月5日	横浜市
9	口演	脊髄刺激療法トライアル-日帰り手術-	東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸、菅原卓	第27回日本脊椎・脊髄神経手術手技学会	2020年10月2日～2020年10月4日	Web開催
10	シンポジウム	頚椎変性疾患に対する手術法の変遷と現在の標準術式	菅原卓	第27回日本脊椎・脊髄神経手術手技学会	2020年10月2日～2020年10月4日	Web開催
11	口演	チューブリトラクターを使用した脊髄硬膜内手術	菅原卓、東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸、田村晋也	第27回日本脊椎・脊髄神経手術手技学会	2020年10月2日～2020年10月4日	Web開催
12	口演	脊髄刺激療法における解剖学的リード留置の有用性	東山巨樹	日本脳神経外科学会第79回学術総会	2020年10月15日～17日	岡山市(Web参加)
13	口演	高齢者に対する脊髄刺激療法	東山巨樹	第18回日本臨床医療福祉学会	2020年10月10日	仙台市
14	シンポジウム	患者適合型脊椎固定インプラントの開発と初期臨床経験	菅原卓	第18回日本臨床医療福祉学会	2020年10月10日	仙台市
15	口演	頚椎ダンベル腫瘍の手術戦略	菅原卓	日本脳神経外科学会第79回学術総会	2020年10月15日～17日	岡山市(Web参加)
16	ポスター	悪性リンパ腫との鑑別を要した頚部神経鞘腫の一例	遠藤拓朗	日本脳神経外科学会第79回学術総会	2020年10月15日～17日	岡山市(Web参加)

学会発表

No.	区分	演題名	演者名	学会名	発表日／開催日	開催地
17	ポスター	A case of compressive cervical myelopathy by persistent first intersegmental artery:follow up and outcome 3 years after surgery	Takuro Endo,Naoki Higashiyama,Toshiyuki Tsuji,Taku Sugawara	The 14th Asia Pacific Cervical Spine Society Meeting	2020年11月14日	大阪市(Web参加)
18	ポスター	A study of the efficacy and problems of cervical spine surgery for the elderly over 80 years old	Takuro Endo,Naoki Higashiyama,Toshiyuki Tsuji,Taku Sugawara	The 14th Asia Pacific Cervical Spine Society Meeting	2020年11月14日	大阪市(Web参加)
19	ポスター	Clinical outcomes of spontaneous cervical epidural hematoma:case series	Takuro Endo,Naoki Higashiyama,Toshiyuki Tsuji,Taku Sugawara	The 14th Asia Pacific Cervical Spine Society Meeting	2020年11月14日	大阪市(Web参加)
20	シンポジウム	Prospective multicenter study of a multistep screw insertion technique using patient-specific screw guide temlates for the cervical spine	Taku Sugawara,Naoki Higashiyama,Takuro Endo,Toshiyuki Tsuji	The 14th Asia Pacific Cervical Spine Society Meeting	2020年11月14日	大阪市(Web参加)
21	ポスター	The Efficacy and Problems of Cervical Spine Surgery for the Elderly Over 80 Years Old	Takuro Endo	11th Annual Meeting of Cervical Spine Research Society Asia Pacific Section	2021年3月26日～27日	ソウル,韓国
22	ポスター	Clinical Outcomes of Spontaneous Cervical Epidural Hematoma: Our Case Series	Takuro Endo	11th Annual Meeting of Cervical Spine Research Society Asia Pacific Section	2021年3月26日～27日	ソウル,韓国

論文発表

No.	論文題名	著者名	雑誌名、巻ページ、年
1	まれな椎骨動脈の破格が原因となったneurovascular compression syndromeによる頚髄症の1例	遠藤拓朗、東山巨樹、辻俊幸、菅原 卓	脊髄外科　2020;34(2):196-198
2	Cervical myelopathy due to neurovascular compression syndrome caused by persistent first intersegmental artery: a case report	Takuro Endo,Taku Sugawara,Naoki Higashiyama	BMC Neurology 2020 Nov 3;20(1):402
3	Sacral plexus disorder caused by a wooden toothpick in the rectum	Takuro Endo,Taku Sugawara,Naoki Higashiyama	BMJ Case Reports 2021 Jan 5;14(1):e238690

学会発表

No.	区分	演題名	演者名	学会名	発表日／開催日	開催地

講義

No.	区分	講義名	講師名	学会名・学校名	講義日	開催地
1	大学講義	臨床医学Ⅱ　神経(Neurology&Neurosurgery)-神経系の特性と病態-　テーマ:脊髄・脊椎疾患(3年次講義)	菅原卓	秋田大学大学院医学系研究科	2020年11月5日	秋田市

講演（一般・医療・その他）

No.	区分	演題名	演者名	学会名	発表日(開催日)	開催地
1	医療講演	患者適合型脊椎固定インプラントの開発と初期臨床経験	菅原卓	第10回低侵襲・内視鏡脊髄神経外科研究会	2020年7月4日	福岡市
2	医療講演	Evolve Workflowを用いた当院の取り組み～入院期間短縮～	東山巨樹	SCS Summit 2020	2020年8月1日	Web開催