



2021年度 研究成果報告書

脳血管研究センター

脳神経外科学研究部	002
放射線医学研究部	007
脳卒中治療学研究部	040
リハビリテーション医学研究部・脳卒中予防医学研究.....	041
脳神経病理学研究部	046
応用医学研究部	055

心血管研究センター

虚血性心疾患研究部（不整脈疾患研究部）	059
---------------------------	-----

医工学研究センター

医工学研究部、脊髄脊椎外科学研究部	060
-------------------------	-----

(様式2-1) 研究部門成果報告

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。	1,000,000 (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経過を調査する。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。	1,000,000 (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。	200,000 (委託研究費：予定) 20,000,000 (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。	500,000 (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	1,000,000 (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	1,000,000 (活動費)
7 脳神経外科手術の手法・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	500,000 (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	500,000 (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	500,000 (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

100,000 (活動費)

	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	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
5 研究員	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
	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
	濱崎 亮	研究員	研究実施
6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	鈴木優介	その他(臨床工学技士)	機器開発援助
7 成果			
	1	クモ膜下出血の治療成績の研究	症例の蓄積を行った。
	2	未破裂脳動脈瘤の自然経過や治療成績の研究	師井淳太がオフンダユトレヒト大のDr中心の研究に参加した。Risk of Rupture After Intracranial Aneurysm Growth : JAMA Neuro.2021 oct;78 (10):1228- 1235. doi:10. 1001/jamaneurol.2021.2 915
	3	脳手術の教育システムに関する研究	症例の蓄積を行った。
	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	症例の蓄積を行った。他、師井が総論を執筆した。【最新臨床脳卒中(第2版) 下一単新の診断と治療】脳出血各論特殊な出血抗血栓療法に伴う脳出血 師井淳太(秋田県立病院機構秋田県立循環器・脳脊髄センター脳神経外科診療部) 日本臨床(0047-1852)80巻増刊2最新臨床脳卒中(下) Page359-362(2022.02)
	5	脳神経血管内治療の臨床研究	症例の蓄積を行った。
	6	安全な脳神経外科麻酔の研究	症例の蓄積を行った。
	7	脳神経外科手術の手法・治療の研究	中大脳動脈瘤のクリッピングについて石川が学会発表した。
	8	脳神経外科手術におけるモニタリングの研究	症例の蓄積を行った。
	9	ガンマナイフ治療の効果と合併症に関する研究	症例の蓄積を行った。
	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	吉川が論文を執筆した。Surg Neurol Int,2021 Sep 13;12-460 doi:10 25259/ SNL618_2021.eCollectio n 2021

Yoshikawa K, Kokubun.K, Fruya N, YoshidaY, Kinoshita.T, Shinohara Y, IshikawaT: Role of magnetic resonance vessel wall imaging in detectin and managing ruptured aneurysms among multiple intracranial aneurysms

Surg Neurol Int. 2021 Sep 13;12:460. doi: 10.25259/SNI_618_2021

Abstract

Background:

Wall enhancement of intracranial saccular aneurysms in high-resolution magnetic resonance vessel wall imaging (MR-VWI) might indicate a ruptured aneurysm. Therefore, this study aimed to determine the diagnostic ability of wall enhancement to detect the ruptured aneurysms among multiple aneurysms.

Methods:

Patients with subarachnoid hemorrhage (SAH) and multiple intracranial aneurysms who underwent MR-VWI before craniotomy and clipping were included in the study. Three-dimensional T1-weighted fast spin-echo sequences were obtained before and after gadolinium injection. Aneurysm rupture was estimated based on the subarachnoid clot distribution, aneurysmal contours, and MR-VWI findings. We selectively performed surgical clipping and confirmed the rupture site intraoperatively.

Results:

Thirteen patients with SAH with 13 ruptured and 17 unruptured aneurysms were treated at out facility. The accuracy rate of rupture site diagnosis using MR-VWI was 69.2% (9/13 cases). Each unruptured aneurysm was equally or more strongly enhanced in the other four cases than the ruptured aneurysms. In three of the four unruptured aneurysms with positive MR-VWI findings, atherosclerosis of the aneurysmal wall was observed during simultaneous or elective clipping surgery. Further, clipping surgery was performed without intraoperative rupture in two cases with the help of MR-VWI findings.

Conclusion:

Correct diagnosis of the rupture site using MR-VWI alone was unreliable due to false positives caused by the wall enhancement of unruptured aneurysms with atherosclerosis. Therefore, ruptured aneurysms should be detected using more information in addition to MR-VWI images. MR-VWI may be advantageous to determine surgical strategies when managing patients with SAH and multiple aneurysms.

Laura T. van der Kamp, MD1; Gabriel J. E. Rinkel, MD1; Dagmar Verbaan, PhD2; René van den Berg, MD, PhD3; W. Peter Vandertop, MD, PhD2; Yuichi Murayama, MD4; Toshihiro Ishibashi, MD4; Antti Lindgren, MD, PhD5,6; Timo Koivisto, MD, PhD6,7; Mario Teo, MD8; Jerome St George, MD8; Ronit Agid, MD9; Ivan Radovanovic, MD, PhD9; Junta Moroi, MD10; Keiji Igase, MD, PhD11; Ido R. van den Wijngaard, MD, PhD12; Melissa Rahi, MD, PhD13,14; Jaakko Rinne, MD, PhD13,14; Johanna Kuhmonen, MD, PhD13,14; Hieronymus D. Boogaarts, MD, PhD15; George K. C. Wong, MD16; Jill M. Abrigo, MD17; Akio Morita, MD, PhD18;

Yoshiaki Shiokawa, MD, PhD¹⁹; Katharina A. M. Hackenberg, MD²⁰; Nima Etminan, MD²⁰; Irene C. van der Schaaf, MD, PhD²¹; Nicolaas P. A. Zuithoff, PhD²²; Mervyn D. I. Vergouwen, MD, PhD¹: Risk of Rupture After Intracranial Aneurysm Growth
JAMA Neurol. 2021;78(10):1228-1235. doi:10.1001/jamaneurol.2021.2915

Abstract

Importance Unruptured intracranial aneurysms not undergoing preventive endovascular or neurosurgical treatment are often monitored radiologically to detect aneurysm growth, which is associated with an increase in risk of rupture. However, the absolute risk of aneurysm rupture after detection of growth remains unclear.

Objective To determine the absolute risk of rupture of an aneurysm after detection of growth during follow-up and to develop a prediction model for rupture.

Design, Setting, and Participants Individual patient data were obtained from 15 international cohorts. Patients 18 years and older who had follow-up imaging for at least 1 untreated unruptured intracranial aneurysm with growth detected at follow-up imaging and with 1 day or longer of follow-up after growth were included. Fusiform or arteriovenous malformation-related aneurysms were excluded. Of the 5166 eligible patients who had follow-up imaging for intracranial aneurysms, 4827 were excluded because no aneurysm growth was detected, and 27 were excluded because they had less than 1 day follow-up after detection of growth.

Exposures All included aneurysms had growth, defined as 1 mm or greater increase in 1 direction at follow-up imaging.

Main Outcomes and Measures The primary outcome was aneurysm rupture. The absolute risk of rupture was measured with the Kaplan-Meier estimate at 3 time points (6 months, 1 year, and 2 years) after initial growth. Cox proportional hazards regression was used to identify predictors of rupture after growth detection.

Results A total of 312 patients were included (223 [71%] were women; mean [SD] age, 61 [12] years) with 329 aneurysms with growth. During 864 aneurysm-years of follow-up, 25 (7.6%) of these aneurysms ruptured. The absolute risk of rupture after growth was 2.9% (95% CI, 0.9-4.9) at 6 months, 4.3% (95% CI, 1.9-6.7) at 1 year, and 6.0% (95% CI, 2.9-9.1) at 2 years. In multivariable analyses, predictors of rupture were size (7 mm or larger hazard ratio, 3.1; 95% CI, 1.4-7.2), shape (irregular hazard ratio, 2.9; 95% CI, 1.3-6.5), and site (middle cerebral artery hazard ratio, 3.6; 95% CI, 0.8-16.3; anterior cerebral artery, posterior communicating artery, or posterior circulation hazard ratio, 2.8; 95% CI, 0.6-13.0). In the triple-S (size, site, shape) prediction model, the 1-year risk of rupture ranged from 2.1% to 10.6%.

Conclusion and Relevance Within 1 year after growth detection, rupture occurred in approximately 1 of 25 aneurysms. The triple-S risk prediction model can be used to estimate absolute risk of rupture for the initial period after detection of growth.

(様式2-1) 研究部門成果報告用紙

1 名称 英語表記	放射線医学研究部 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や循環器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の形態画像と機能画像を用いて脳虚血を評価し, 梗塞および二次変性の所見を検討する.	1,500,000 (活動費, 科研費)
2 CTを用いた基礎的および臨床的検討	CTを用いた脳血管病変および脳循環の評価及び, 心血管病変の評価を行う.	1,000,000 (活動費, 科研費)
3 SPECT・PETを用いた基礎的および臨床的検討	SPECT, PETを用いて技術的検討を行って, 3検出器γカメラと半導体PETの有効性を検討する.	1,000,000 (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被ばくについて評価する.	1,000,000 (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.	1,000,000 (活動費)
6 深層学習を使用した冠動脈造影画像における狭窄率の評価: 冠血流予備量比との比較		1,110,000 (公募研究)
7 [18F]F-を用いる芳香族[18F]フッ素標識化反応開発の試み		1,000,000 (公募研究)
8 Dual energy CTを用いた骨塩定量アプリケーションの開発		600,000 (公募研究)
9 最新PET装置による高分解能イメージング		1,950,000 (公募研究)
10 新規半導体PET装置による15O PET脳循環代謝検査のための基礎的検討		1,970,240 (公募研究)
11 医療テキストと医用画像とのマルチモーダル深層学習による放射線診断業務支援のための基礎的検討		550,000 (公募研究)
12 マイクロ送受信コイルによる高空間分解能MRIの開発		857,000 (公募研究)

13 血栓回収療法におけるDECTと深層学習による治療支援技術の確立		1,370,000 (公募研究)	
	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	木下俊文	副病院長, 放射線医学研究部長	研究部の統括
5 研究員	木下富美子	主任研究員	臨床画像データ解析
	篠原祐樹	主任研究員	臨床画像データ解析
	茨木正信	主任研究員, 医用画像解析室長	基礎解析
	中村和浩	主任研究員, 動物実験室長	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
6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その	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)
	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)
	佐藤 郁	その他 診療放射線技師	研究補助 (核医学)
	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
	清田有晴	その他 診療放射線技師	研究補助
高橋規之	客員研究員	研究補助 (CT, 深層学習)	

7. 成果

研究テーマ	具体的成果
1 MRIを用いた基礎的および臨床的検討	RESOLVEシーケンスに対するMR I 解析ソフトFSLを用いたメタルアーチファクト補正の検討を行った。 ¹⁵ O PET データをgold standardとして、ASLで測定される局所脳血流量を比較、検討した。(P-9, M-3, M-4, M-5, M-7 参照)
2 CTを用いた基礎的および臨床的検討	2管球CTデータから、早期虚血変化の評価や腰椎Ca画像作成などを行った。iMARによる金属アーチファクト低減処理の適切性について検討した。(P-3, P-6, P-10, P-12, P-13, P-14, P-20, P-22, P-30, P-31, M-1, M2参照)

<p>3 SPECT・PETを用いた基礎的および臨床的検討</p>	<p>半導体検出器搭載PET/CT装置の高分解能を活かして、仮想低投与量に関する検討や、ノイズ低減などにおけるAIの活用の評価を行った。（P-5, P-7, P-11, P-15, P-16, P-23, P-24, P-25, P-26, P-27, P-28, P-32, P-33, M-6, M-8, M-9参照）</p>
<p>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</p>	<p>冠血流予備量比と定量的冠血流比の相関と解析者間誤差の検討を行った。水晶体等価線量限度引き下げに伴って、放射線被ばくに関する各種の検討を行った。（P-1, P-2, P-4, P-17, P-18, P-19, P-21, M-10, M11, M-12参照）</p>
<p>5 脳循環代謝に関する基礎研究</p>	<p>4.7T 動物用MRIを用いて、血管の炭酸ガス反応性について検討した。（P-8, P-28, P-29参照）</p>

8. 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	シンポジウム	水晶体等価線量限度引き下げに伴う医療現場の対応 『放射線診療従事者の立場から』	加藤 守	第77回日本放射線技術学会総会学術大会 『関係法令委員会・放射線防護委員会合同 フォーラム』	2021年4月15日～4月 18日	横浜市 ハイブリット開催 (Web参加)	*
P-2	シンポジウム	医療法施行規則に関する施設の取り組み事例 『過去の有害事例と有害事例等発症時の対応体制 の構築』	加藤 守	第77回日本放射線技術学会総会学術大会 『第52回 放射線防護部会シンポジウム』	2021年4月15日～4月 18日	横浜市 ハイブリット開催 (Web参加)	*
P-3	口述	仮想単色CT画像による脳虚血での浮腫性変化の描 出向上について：拡散強調画像との比較によるコ ントラスト評価	大村知己	第77回日本放射線技術学会総会学術大会	2021年4月15日～4月 18日	横浜市 ハイブリット開催 (Web参加)	*
P-4	一般発表	頭部単純CTの運用の見直しによる被ばく線量の最 適化	石田嵩人, 大村知己, 佐々木文昭, 加藤 守	令和3年度 (公社) 秋田県診療放射線技師会 学 術大会	2021年5月22日～5月 23日	秋田市 ハイブリット開催	*
P-5	一般演題	ファントム実験による心筋シンチの減弱・散乱補 正 効果の検討ー心筋壁の均一性評価ー	廣川竜斗	令和3年度 (公社) 秋田県診療放射線技師会 学 術大会	2021年5月22日～5月 23日	秋田市 ハイブリット開催 (Web参加)	*
P-6	一般演題	頭部単純CTにおける脳卒中急性期フォローアップ の至適撮影条件の検討	安保哉太, 大村知己, 佐々木文昭, 佐藤祐一 郎, 加藤 守	令和3年度 (公社) 秋田県診療放射線技師会 学 術大会	2021年5月22日～5月 23日	秋田市 ハイブリット開催 (Web参加)	*
P-7	一般演題	DRL2020 に基づいた心臓核医学検査投与量変更 の経緯について	廣川竜斗	(公社)秋田県診療放射線技師会中央支部 令和3年度 第1回ナイトセミナー	2021年8月27日	Web開催	-
P-8	口演	Validation of vascular bed location for carbon dioxide reactivity using superparamagnetic contrast agents	Kazuhiro Nakamura, Toshibumi Kinoshita	第49回日本磁気共鳴医学会大会	2021年9月10日～12 日	横浜市 ハイブリット開催	*
P-9	電子ポスター	RESOLVEシーケンスに対するMR I 解析ソフト FSLを用いたメタルアーチファクト補正の検討	高橋一広	第49回日本磁気共鳴医学会大会	2021年9月10日～12 日	横浜市 ハイブリット開催	*
P-10	シンポジウム	Dual Energy CT：頭部領域における臨床的有用 性	篠原祐樹	第57回日本医学放射線学会秋季臨床大会	2021年9月17日～9月 19日	Web開催	*
P-11	一般	半導体検出器搭載PET/CT装置における仮想低投 与量臨床画像を用いた全身[18F]FDG PETの肝 SNR評価	猪又嵩斗	日本核医学技術学会第26回東北地方会総会学術 大会	2021年9月25日	Web開催	*

P-12	一般演題	DECTによる腰椎Ca画像の作成と骨塩定量の試み	佐々木文昭, 大村知己, 安保哉太, 佐藤祐一郎, 加藤 守	日本CT技術学会第9回学術大会	2021年10月2日	Web開催	*
P-13	ポスター	脳卒中の画像特徴を指標とした頭部単純CT短時間撮影の画質評価	佐藤祐一郎, 大村知己, 佐々木文昭, 松本和規, 安保哉太, 加藤 守	日本CT技術学会第9回学術大会	2021年10月2日	Web開催	*
P-14	ポスター	頭部CTAの微細血管描出における管電圧特性の検討	安保哉太, 大村知己, 佐々木文昭, 佐藤祐一郎, 加藤 守	日本CT技術学会第9回学術大会	2021年10月2日	Web開催	*
P-15	一般演題	冠血流予備量比と定量的冠血流比の相関と解析者間誤差の検討 (Examination of Correlation between Coronary Fractional Flow Reserve and Quantitative Flow Ratio and Inter-analyst	加藤 守, 高橋 徹, 石田嵩人, 佐々木文昭, 千田浩一, 堀口 聡, 木下俊文	第49回日本放射線技術学会秋季学術学会	2021年10月15日～10月17日	熊本市 ハイブリット開催 (Web参加)	*
P-16	ポスター	Improve image quality of high spatial resolution SPECT by deep image prior	Yabe A, Tsushima Y, Fukuhara K, Matsubara K, Koshino K, Watabe H and Zeniya T	IEEE NSS/MIC 2021	2021年10月21日	オンライン開催	-
P-17	シンポジウム	始めましたか？水晶体防護対策 『臨床における対策』	加藤 守	Complex Cardiovascular Therapeutics 2021 (CCT2021)	2021年10月28日	神戸市 Web開催	-
P-18	シンポジウム	AngioGraphy Symposium 『告示研修（タスクシフト）から考える放射線教育と放射線防護』	加藤 守	Complex Cardiovascular Therapeutics 2021 (CCT2021)	2021年10月30日	神戸市 Web開催	-
P-19	シンポジウム	医療法施行規則改正における施設の現状 『有害事例発症時の対応』	加藤 守	第11回東北放射線医療技術学術大会	2021年10月30日～10月31日	福島市 ハイブリット開催 (現地参加)	*
P-20	一般演題	DECTによる腰椎Ca画像の作成と骨塩定量の試み	佐々木文昭, 大村知己, 安保哉太, 佐藤祐一郎, 加藤 守	第11回東北放射線医療技術学術大会	2021年10月30日～10月31日	福島市 ハイブリット開催	*
P-21	一般発表	水晶体用線量計の導入による電離放射線障害防止規則の改正への対応	石田嵩人, 加藤 守, 大村知己	第11回東北放射線医療技術学術大会	2021年10月30日～10月31日	福島市 ハイブリット開催	*

P-22	一般演題	頭部CTAの血管形態描出における管電圧特性の検討	安保哉太, 大村知己, 佐々木文昭, 佐藤祐一 郎, 加藤 守	第11回東北放射線医療技術学術大会	2021年10月30日～ 10月31日	福島市 ハイブリット開催	*
------	------	--------------------------	---------------------------------------	-------------------	------------------------	-----------------	---

P-23	口頭発表	SiPM-PETとPSF画像再構成による大脳皮質FDG集積評価	茨木正信, 松原佳亮, 篠原祐樹, 佐藤 郁, 山本浩之, 木下俊文	第61回日本核医学会学術総会	2021年11月4日～11月6日	名古屋市	*
P-24	口演	Deep image priorによる超低投与量150 PET画像のノイズ低減	松原佳亮, 茨木正信, 佐藤 郁, 篠原祐樹, 山本浩之, 木下俊文	第61回日本核医学会学術総会	2021年11月4日～11月6日	名古屋市	*
P-25	口頭発表	炭化水素芳香族置換基に対する求核的 ¹⁸ F標識化反応の試み	山本浩之	第61回日本核医学会学術総会	2021年11月4日～11月6日	名古屋市	*
P-26	口述発表	頭部ファントムを用いたSiPM型と従来型PET/CT装置の画像特性比較	佐藤 郁	第41回日本核医学技術学会総会学術大会	2021年11月4日～11月6日	名古屋市	*
P-27	口述	F-18 FDG-PETにおける仮想低投与量条件の基礎的検討	小南 徹, 佐藤 郁, 猪又嵩斗, 茨木正信, 松原佳亮, 加藤 守, 木下俊文	第41回日本核医学技術学会総会学術大会	2021年11月4日～11月6日	名古屋市	*
P-28	一般	半導体検出器搭載PET/CT装置における仮想低投与量臨床画像を用いた全身[¹⁸ F]FDG PET投与条件の検討	猪又嵩斗	第41回日本核医学技術学会総会学術大会	2021年11月4日～11月6日	名古屋市	*
P-29	口演	炭酸ガス反応性に関する血管床部位の検証	中村和浩, 木下俊文	第64回日本脳循環代謝学会	2021年11月12日～11月13日	岐阜市 ハイブリット開催	*
P-30	ポスター	A novel method to visualize iIschemic cores by employing contrast differences between virtual monoenergetic images	Tomomi Ohmura	RSNA2021 107th Scientific Assmby & Annual Mieeting	2021年11月28日～12月2日	Web開催	*
P-31	Education Exhibits	Usefulness Of simulated 3D-CT imaging in pulmonary vein isolation	Tsunehiko Sasaki, Kazunori Matsumoto, Tomomi Omura, Yuichiro Sato, Mamoru Kato, Yuki Shinohara, Toshibumi Kinoshita	RSNA2021 107th Scientific Assmby & Annual Mieeting	2021年11月28日～12月2日	Web開催	*
P-32	セミナー	半導体検出器搭載PET/CT装置 Biograph Visionを用いた脳機能イメージング	木下俊文	第24回日本ヒト脳機能マッピング学会	2022年2月28日	浜松市	*

P-33	一般演題	3検出器型SPECT装置による99mTc脳血流 SPECT短時間収集の基礎的検討	廣川竜斗	令和3年度秋田県診療放射線技師会中央支部総 会および学術大会(2ed)	2022年3月11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	脳実質の低吸収値	-	木下俊文	画像診断 41(11):A76-A87, 2021	*
M-2	-	Appropriate iMAR presets for metal artifact reduction from surgical clips and titanium burr hole covers on postoperative non-contrast brain CT	Yuki Shinohara, Tomomi Ohmura, Fumiaki Sasaki, Takato Inomata, Toshihide Itoh, Toshibumi Kinoshita	Eur J Radiol. 141 (2021) 109811	*
M-3	-	Role of magnetic resonance vessel wall imaging in detecting and managing ruptured aneurysms among multiple intracranial aneurysms	Kohei Yoshikawa, Junta Moroi, Kohei Kokubun, Nobuharu Furuya, Yasuyuki Yoshida, Toshibumi Kinoshita, Yuki Shinohara, Tatsuya Ishikawa	Surg Neurol Int..12 (2021) 460.	*
M-4	1 脳神経・脳神経領域の標準的撮像法 BQ3 急性期脳梗塞患者に対する再灌流療法の適応において推奨される画像検査は何か？	-	領域別小委員会・脳神経領域：平井俊範，石井一成，大場 洋，金柿光憲，工藤與亮，佐藤典子，篠原祐樹，田岡俊昭，前田正幸，森壘，山田 恵，渡邊嘉之	画像診断ガイドライン2021年度版 日本医学放射線学会・編、pp48-52. 金原出版株式会社	-
M-5	-	Effect of hematocrit on cerebral blood flow measured by pseudo-continuous arterial spin labeling MRI: A comparative study with 15O-water positron emission tomography.	Ibaraki M, Nakamura K, Matsubara K, Shinohara Y, Kinoshita T.	Magn Reson Imaging. 2021 Dec;84:58-68.	*
M-6	-	Integrated PET/MRI scanner with oxygen-15 labeled gases for quantification of cerebral blood flow, cerebral blood volume, cerebral oxygen extraction fraction and cerebral metabolic rate of oxygen.	Ito H, Kubo H, Takahashi K, Nishijima KI, Ukon N, Nemoto A, Sugawara S, Yamakuni R, Ibaraki M, Ishii S.	Ann Nucl Med. 2021 Apr;35(4):421-428.	*
M-7	-	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	IFMBE Proceedings 82, pp. 10-15, 2021	*

M-8	-	Prediction of an oxygen extraction fraction map by convolutional neural network: validation of input data among MR and PET images	Matsubara K, Ibaraki M, Shinohara Y, Takahashi N, Toyoshima H and Kinoshita T	Int J CARS, 16, 1865 - 1874, 2021	*
M-9	-	A review on AI in PET imaging	Matsubara K, Ibaraki M, Nemoto M, Watabe H and Kimura Y	Ann Nucl Med, 36, 133 - 143, 2022	*
M-10	循環器領域における患者被ばくと線量管理	-	加藤 守	RadFan, Vol19 No.10: p58-61, 2021	-

M-11		Non-lead protective aprons for the protection of interventional radiology physicians from radiation exposure in clinical settings: An initial study	Mamoru Kato, Koichi Chida, Masato Munehisa, Tadayo Sato, Yohei Inaba, Masatoshi Suzuki, Masayuki Zuguchi	Diagnostics (Basel), 11(9), 1613, 2021	*
M-12		Nationwide survey of radiation exposure for radiofrequency catheter ablation for pulmonary vein isolation in Japan.	Toru Ishibashi, Takanori Masuda, Mamoru Kato, Yukari Yamashita, Yasutaka Takei, Atsuko Tsukamoto, Kazuma Matsumoto, Hajime Sakamoto.	Radiat Prot Dosimetry, 198(1-2):16-22, 2022	*

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 (*別紙)
L-1	大学講義	画像処理	中村和浩	秋田県立大学	2021年7月9日	オンライン授業	-
L-2	大学講義	放射線検査学特論（集中講義）大学院での単位修得方法と研究の進め方について	加藤 守	東北大学大学院医学系研究科	2021年7月16日	仙台市	-
L-3	大学講義	放射線検査学特論（集中講義）心血管撮影における放射線皮膚障害と患者被ばく線量測定	加藤 守	東北大学大学院医学系研究科	2021年7月16日	仙台市	-
L-4	講義	緩和とは何か	中村和浩	第43回MR基礎講座	2021年7月23日	オンライン	-
L-5	口述	ゼロから始めるGRE法	高橋一広	第六回 ゼロから学ぶ秋田MRIセミナー	2021年11月26日	Web開催	-
L-6	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	2022年2月4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-7	教育講演	ばく線量と線量計の理解～半導体検出器の特徴とDRLを含む～	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32回機構主催セミナー	2021年5月29日	Web開催	-
L-8	特別講演	脳血管障害のマルチモダリティ評価	木下俊文	第29回宮城県核医学研究会	2021年6月4日	Web開催	*
L-9	医療	演題中込の抄録に記すべきこと － 研究内容をアピールするための方法と結果の書き方の工夫－	大村知己	日本放射線技術学会東北支部第23回東北支部セミナー『Wilhelm camp on Web』	2021年6月5日	Web開催	-
L-10	シンポジウム	電離則改正を経た現状と課題	石田嵩人	令和3年度 第1回放射線安全管理セミナー 秋田県診療放射線技師会	2021年6月12日	Web開催	-
L-11	医療	頭部CTにおける持続的・破壊的技術を考える	大村知己	岐阜県診療放射線技師会 X線CT研究会 第56回研究会	2021年7月10日	Web開催	-
L-12	医療講演	IVR専門技師試験 過去問解説	佐々木文昭	第6回秋田血管撮影技術研究会	2021年8月20日	Web開催	-
L-13	医療	学術演題発表における抄録作成の基礎	大村知己	秋田県診療放射線技師会令和3年度学術セミナー	2021年8月21日	Web開催	-
L-14	ユーザー会	リングアーチファクトへの対応	石田嵩人	第2回Tips(フィリップスANGIO装置東北ユーザー会)	2021年8月26日	Web開催	-
L-15	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33回機構主催セミナー	2021年9月4日	Web開催	-

L-16	教育講演	血管撮影装置の線量測定方法と装置表示値の意義	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33回機構主催セミナー	2021年9月4日	Web開催	-
L-17	教育講演	医療放射線安全管理を日循ガイドラインより考える	加藤 守	関東Angio研究会主催 「第4回 防護・計測セミナー」	2021年9月18日	Web開催	-
L-18	会員発表	Pythonを用いた台帳作成の効率化	石田嵩人	医療画像情報研修会 秋田県診療放射線技師会	2021年9月18日	Web開催	-
L-19	シンポジウム 口述発表	「平等体PET/CTの画像質PET/CTで何がわかる？ 何が分かる？」 SIEMENS Biograph Vision 600	佐藤 郁	日本核医学技術学会 第26回東北地方会総会学術大会 福島大会	2021年9月21日	Web開催	-
L-20	医療	頭部組織のX線減弱を考え形態・病態評価に繋げる	大村知己	Cyber DECT 3rd Conference	2021年10月30日	Web開催	-
L-21	教育講演	告示研修（タスクシフト）から考える放射線教育と放射線防護	加藤 守	2021年 東北放射線医療技術学術大会	2021年10月31日	福島市 ハイブリット開催 (現地参加)	-
L-22	医療	「金属アーチファクトの発生原理とその低減技術：関連文献レビュー」 CTにおける金属アーチファクト低減の現行技術と新技術	大村知己	第11回東北放射線医療技術学術大会 入門セミナー CT	2021年10月31日	福島市	-
L-23	シンポジウム	AIはPETによる定量に寄与しうるか？ - deep image priorによるdenoisingの経験	松原佳亮	第61回日本核医学会学術総会	2021年11月6日	名古屋市	-
L-24	講演	「臨床画像の合格点とは？～標準化を目指して～」 頭部編 的確な画像のキモ」	大村知己	第12回東北CT技術研究会	2021年11月6日	Web開催	-
L-259	講演	エキスパートから初学者までためになる画質向上の取り組み -撮影パラメータ-	安保哉太	第19回秋田テクノロジーフォーラム	2022年11月20日	秋田市 ハイブリット開催	-
L-26	講演	救急領域	大村知己	日本診療放射線技師会画像等手術支援分科会講習会	2021年11月28日	Web開催	-
L-27	教育講演	「STAT 画像として知っておきたいポイント（頭部編）」	佐藤祐一郎	(公社) 秋田県診療放射線技師会 中央支部 令和3年度 第2回ナイトセミナー	2022年1月28日	Web開催	-
L-28	医療	これからの頭部CTで求められる変革と継承	大村知己	第1回やまぐち維新 CT conference	2022年2月5日	Web開催	-
L-29	医療	頭部CTによる医療社会への貢献を目指して - 良質な検査のために継承したいCT技術 -	大村知己	第53回北海道ヘリカルCT研究会	2022年2月26日	Web開催	-

L-30	医療	日本臨床救急医学会雑誌掲載 原著論文の紹介 「頭部単純CT雑における画像ノイズ低減手法を用いた早期虚血変化検出向上の検証」	佐藤祐一郎	日本救急撮影認定機構主催 救急撮影講習会	2022年3月19日	Web開催	-
L-31	医療	IVR における水晶体被ばくの現状と被ばく低減法	加藤 守	第45回 日本脳神経血管内治療学会 東北地方会学術集会	2022年3月27日	仙台市	-

*P-1

水晶体等価線量限度の新基準受け入れに際し、線量限度内の水晶体被ばくが担保されているのか、個人線量計の値から推測したところ、脳血管 IVR 術者は線量限度内であったが、循環器 IVR 術者は 20mSv/年を超えることが推定された。そこで、水晶体用線量計を用いて、臨床時の水晶体被ばく線量を実測することとした。

脳血管 IVR 術者 3 名に対し 6 か月間、循環器 IVR 術者 3 名に対し 9 か月間、同時に放射線技師 2 名、看護師 1 名、臨床工学技士 1 名に水晶体用線量計を用いて臨床時の被ばく線量を実測した。

結果は、脳血管および循環器 IVR 術者の頸部個人線量計と水晶体用専線量計の値に相関を認めたが、個々では過小・過大評価をそれぞれ認めた。循環器 IVR 術者の水晶体用線量計の値から、20mSv/年を超えることが推定された。コメディカルスタッフは線量限度を超えることはなく、頸部個人線量計と水晶体用専線量計の値はほぼ一致した。

脳血管および循環器 IVR 術者の水晶体線量の違いを考察し、臨床におフィードバックさせることで、循環器 IVR 術者の水晶体線量の低減を評価した。

水晶体等価線量限度の新基準受け入れに際し、個人線量計の値からの推測にて 20mSv/年を超える IVR 術者の存在が確認された。そこで、水晶体用線量計を用いて、臨床時の水晶体被ばく線量を実測することとした。脳血管 IVR 術者 3 名に対し 6 か月間、循環器 IVR 術者 3 名と放射線技師 2 名、看護師 1 名、臨床工学技士 1 名に対し 9 か月間、水晶体用線量計を用いて臨床時の被ばく線量を実測した。結果、すべての職種の頸部個人線量計と水晶体用専線量計の値に相関を認め、特にコメディカルスタッフは非常によい相関であった。脳血管及び循環器 IVR 術者の個々の月では過小・過大評価をそれぞれ認めた。また、水晶体用線量計の値から、20mSv/年を超えると推定される循環器 IVR 術者が存在した。脳血管および循環器 IVR 術者の水晶体線量の違いを考察し、臨床にフィードバックさせることで、循環器 IVR 術者の水晶体線量の低減に取り組んでいる。

*P-2

令和 2 年 4 月に医療法施行規則で、診療用放射線の安全管理が管理者の確保すべき安全管理体制として規定された。当施設でも、診療用放射線の安全利用のための指針を作成し、指針に沿った運用を行っている。指針策定時に苦慮した項目は、有害事例等発生時の院内体制の構築であった。当施設では過去に経験した数例の放射線皮膚障害を基に、過剰被ばく・有害事例・事例発生時の対応に分けて指針の策定を協議した。指針策定に当たり、医療放射線安全管理責任者を委員長とする病院長直轄の医療放射線安全管理委員会を組織した。委員会では正当化されている IVR 手技における過剰被ばくについて定義し、過去の症例と ICRP Publication120 を参考に、有害事例発生が疑われる線量を注意喚起レベルと設定した。有害事例等発生時の報告体制や医療被ばくに起因するかの判断および改善・再発防止策について、院内の放射線障害防止委員会と協議する院内体制を構築した。

*P-3

(目的)

急性虚血性脳卒中(acute ischemic stroke; AIS)の頭部単純 CT では、浮腫性変化によって皮髄コントラストが低下する。Dual energy CT(DECT)の virtual monochromatic image(VMI)は、物質の X 線吸収差による組織コントラストをエネルギーごとに変化させた画像作成が可能である。本研究は AIS において各エネルギー画像の脳実質コントラストを拡散強調画像(diffusion weighted

image; DWI)と比較し、描出向上について検証した。

(方法)

AIS 疑いで頭部単純 CT と MRI を施行した 28 症例を対象とした。CT 装置は 2 管球方式 DECT(SOMATOM Drive, Siemens)を用いた。頭部単純 CT は 80 kV と Sn フィルターを付加した 140 kV の組み合わせで撮影し、CTDI vol は自動露出機構により約 70 mGy であった。120 kV 相当の画像は、2 つの管電圧画像の重みづけによる合成画像として作成した(composite 120kV)。VMI は 40, 70, 100, 130, 160, 190 keV のエネルギーレベルで作成した。検証方法は、DWI での高信号領域と、同領域の VMI および composite 120 kV の CT 値を、それぞれの正常領域との対側比(患側健側比)で比較した。検証手順は以下の通りであった。1.ボリュームレンダリング処理された DWI の高信号領域を閾値処理により抽出(core area)、2.高信号領域の対側を手動でトレースし、正常領域と定義、3.core area と正常領域をボリュームレンダリング処理された VMI および composite 120 kV にコピー、最後に各 keV による VMI、および composite 120 kV と DWI の患側健側比を比較し、相関関係を調べた。

(結果)

100, 130, 160, 190 keV の VMI は DWI と良好な相関を示した($R^2=0.603, 0.616, 0.611, 0.623$)。一方、40, 70 keV の VMI と composite 120 kV は弱い相関を示した($R^2=0.152, 0.448, 0.371$)。

(結論)

100keV 以上の VMI では浮腫性変化の描出向上が見込める可能性が示唆された。

* P-4

【目的】

医療法施行規則が改正され被ばく線量の最適化も含めた診療用放射線の安全利用のための指針の作成が求められた。線量最適化の取り組みとして頭部単純 CT の運用の見直しを行ったので結果を報告する。

【方法】

当院の頭部単純 CT の中央値は CTDIvol 70mGy となり DRL 値 77mGy に近い線量となっていた。当院では精査用と経過観察用のプロトコルを使用しており、それぞれの中央値は 71mGy, 58mGy である。放射線科医師を交えて協議をし、経過観察用プロトコルの使用基準を明確にして適用症例の拡大を図った。運用は R3 年 3 月から開始した。R2 年度の頭部単純 CT の運用の見直し前後の線量の推移を比較した。

【結果】

見直し前の 2 月までと比較して中央値はともに CTDIvol 70mGy 前後であり、差は見られなかった。精査用、経過観察用プロトコルの件数は 2 月までが 2063 件と 285 件、3 月が 229 件と 28 件となり使用割合に変化は見られなかった。

【考察】

見直しから短期間のため線量に差が表れなかったが、頭部単純 CT の DRL 値は低下傾向にあり今回の見直しは長期的にみると被ばく線量の最適化に繋がると考える。

*P-5

ファントム実験による心筋シンチの減弱・散乱補正効果の検討 — 心筋壁の均一性評価 —

秋田県立循環器・脳脊髄センター 廣川 竜斗, 佐藤 郁, 小南 衛, 猪又 嵩斗, 加藤 守

【背景】

心臓核医学検査では周辺臓器の影響を考慮して、放射線の減弱と散乱を簡便かつ高精度に補正することが困難であり、一般的に補正が行われていないのが現状である。今回、補正の有無による心筋壁の均一性について検討した。

【方法】

心肝ファントム(Data Spectrum 社)を用いて、99mTc 溶液を心筋 100, 心内腔 10, 縦隔 15, 肝臓 33 の濃度 (kBq/mL) として封入した。3D-OSEM 法により画像再構成を行い、散乱補正(SC)・減弱補正(AC)なしの NC, SC なしと減弱補正として segmentation with scatter and photopeak window data for attenuation correction(SSPAC)を用いた SSPAC_SC-, SC ありの SSPAC_SC+を作成した。本来 SC, AC ありが補正の基本となるので、SC なし SSPAC_SC-の減弱係数(μ)は変更した。SC ありの CT 減弱補正を CTAC として比較した。短軸像に対して 1° 毎の最大カウントを計測し、各画像の最大カウントで除して MRatio を求めた。視覚評価及び MRatio の最大値と最小値の差を MR Range とし、心筋壁の均一性を評価した。使用装置は、GCA-9300R(Canon 社)。

【結果】

NC 法の視覚評価では、下壁集積低下を認めた。MR Range は、NC0.34 と SSPAC_SC+0.29 であり均一性の改善がみられた。CTAC で、最も低値であった。SSPAC_SC-は、 μ の変更により均一性の改善があった。

【考察】

減弱・散乱補正を行うことで、心筋壁の均一性が向上した。SSPAC_SC-においては適切な μ の選択により臨床適応への可能性が示唆された。

*P-6

【目的】

脳卒中急性期では経過観察のために頭部単純 CT を複数回撮影する場合がある。診断参考レベル 2020 年版で CTDIvol が 77mGy に引き下げられたことより、撮影線量の適正化は重要事項と考える。本研究は検査目的に応じた頭部単純 CT プロトコル構築のために、画質特性を検証した。

【方法】

使用した CT 装置は SOMATOM Drive (SIEMENS 社)、ファントムは Catphan CTP600 (Phantom Laboratory 社) を用いた。比較したプロトコルは routine、follow、fast とした。各条件とも、管電圧は 120kVp、再構成スライス厚は 5mm、CTDIvol は routine が 76.8mGy、follow が 63.8mGy、fast が 20.6mGy であった。検証は、CTP682 モジュールのテフロン (Δ HU830、骨を模擬)、アクリル (Δ HU 60、血腫を模擬) における task-based modulation transfer function (TTF)、CTP712 モジュールの noise power

spectrum (NPS) を測定した。

【結果】

テフロン の TTF は routine、follow で同等、fast でやや低下した。アクリル の TTF は各プロトコルともに同等であった。NPS は fast が routine、follow と比較して高値を示し、follow が低周波数領域において routine より高値を示した。

【考察】

急性期脳梗塞の早期虚血変化の評価目的には routine が望ましいと考える。比較的コントラストが高い出血性病変の評価目的には routine よりも低線量である follow を用いることで、検査目的を果たしつつ線量の適正化が可能であると考えられる。

*** P-8**

To investigate the vascular bed location for the CO₂ reactivity, SE and GE image with ultrasmall superparamagnetic iron oxide nanoparticle (USPIO) contrast agents was used. The results suggested it should be mainly located around 15 μ m vessels in diameter.

*** P-9**

【目的】 マルチショット EPI 法である Readout Segmentation of Long Variable Echo-trains (RESOLVE) 法は k スペースの充填をリードアウト方向にセグメント化することによって Echo space を短縮可能であり、拡散強調画像にて広く利用される Single Shot EPI(ssEPI)法よりも磁化率効果の影響を抑えることが可能である。Functional Magnetic Resonance Imaging of the Brain Software Library(FSL)はイギリスのオックスフォード大学で開発された MRI の解析ソフトウェアであり、FSL のツールである topup は磁化率効果による歪みを補正することが可能とされる。今回、topup を RESOLVE 画像に適用し、磁化率の歪みの補正効果を検証した。

【方法】 MAGNETOM Skyra3T (Siemens 社) にて、脳動脈瘤用 Clip を配置した自作ファントムを用いて撮像を行った。FSL 処理のため、b₀ に対しては位相方向を 0° と 180° として 2 回撮像した。撮像条件は ssEPI (TR=5000ms,TE=74ms, Matrix=128x128, BW=1630, b=0,1000, GRAPPA=2)、RESOLVE (TR=5000ms,TE=60ms, Matrix=128x128, BW=930, b=0,1000, GRAPPA=2, Segment=5)。得られたファントム画像において、ファントムの均一部分の平均信号値から 3SD 以上乖離した値をアーチファクトとした。ssEPI と RESOLVE、FSL-topup を適用した ssEPI-topup、RESOLVE-topup のアーチファクトのピクセル数を比較した。

【結果】 ssEPI 像、RESOLVE 像ともに FSL-topup を適用することで歪みが補正され、メタルアーチファクトが軽減した。メタルアーチファクトのピクセル数の比較では ssEPI、RESOLVE、ssEPI-topup、RESOLVE-topup の順に少なかった。

【考察】 FSL-topup により歪みやメタルアーチファクトが補正可能であった。ssEPI に比べて磁化率の影響を軽減する Resolve においても補正効果が確認でき、臨床画像に対しても補正可能と考えられ、FSL-topup の有用性が示唆された。

*P-10

本邦における CT 装置の普及率は世界的にみても高く、24 時間体制で稼働している施設も多い。中でも頭部 CT 検査は、脳卒中や頭部外傷などの頭部救急疾患の診断において必要性の高い検査の一つであり、救急医療の現場で大きな役割を担っている。また近年では、急性期脳梗塞に対する rt-PA 静注血栓溶解療法や経皮経管的脳血栓回収療法による早期治療介入が積極的に行われる傾向にある。その治療適応を決定する上で、頭部単純 CT や頭部 CTA 等の画像診断により、頭蓋内出血の有無、虚血コアの範囲、閉塞血管の同定、側副血行路の程度などを迅速かつ的確に評価することが求められている。

Dual Energy CT (DECT) とは、異なる 2 種類の管電圧を用いた CT 撮像技術で、臨床応用への急速な広がりを見せている。DECT 撮影では、質量減弱係数が X 線の実効エネルギーの違いによって変化し、その変化率は物質固有のものであるという特性を利用することにより、CT による物質の分別が可能となる。さらに、X 線スペクトラム変調技術 (Tin filter technology, Siemens Healthineers) を活用することによって、物質分離の精度は向上し、逐次近似画像再構成法を適用することによって、被ばく線量の低減と高分解能画像の取得を両立することができる。

秋田県立循環器・脳脊髄センター（以下当センター）では、2019 年 3 月より 2 管球搭載型 DECT 装置 (SOMATOM Drive, Siemens Healthineers) が稼働している。本講演では、まず当センターにおける頭部 DECT 検査の撮像プロトコール、ならびにその運用方法を紹介し、続いて頭部領域の評価でよく用いられる DECT の各種アプリケーション、特に、仮想単色 X 線画像 (virtual monoenergetic image)、2-material decomposition algorithm による頭蓋骨除去画像 (head bone removal)、3-material decomposition algorithm を用いた仮想単純 CT 画像 (virtual non-contrast image)、ヨード画像 (iodine image)、および仮想非石灰化画像 (virtual non-calcium image) を中心に概説する。さらに、急性期脳梗塞の画像診断で重要な早期虚血性変化の評価や、主幹脳動脈内の塞栓子を反映した hyperdense artery sign の同定、脳動脈瘤用クリップや塞栓コイルなどからの金属アーチファクトを伴う術後頭部画像の評価、および頭部外傷や頭蓋内出血性病変の診断など、頭部領域のさまざまな疾患や病態における DECT の臨床的有用性について、当センターでの検討や代表症例を供覧し、文献的考察も交えながら解説したい。

*P-11

【目的】最新の半導体検出器搭載 PET/CT 装置の感度・分解能は従来装置と比べて大幅に向上しているが、被検者に対して実際に投与量低減を試みることは出来ないためその検証は困難である。今回我々は、被検者の収集データのイベント数を間引いて作成した仮想低投与量画像の肝 SNR を評価し投与量低減の可能性を検討した。

【方法】当院で全身 [18F]FDG PET 検査を行った被検者 9 名 (投与量: 3.6 ± 0.1 [MBq/kg], 体重: 64.7 ± 14.7 [kg]) について、リストモード収集したデータのイベント数を SIEMENS 社のソフトウェア e7 ReconTool により 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25% と変化させた。これらのデータを Post Filter 無し (woPF), Gaussian Filter FWHM 3 mm (GF3) 及び FWHM 5mm (GF5) の 3 通りで画像再構成 (OSEM, iteration: 3, subset: 5, 分解能補正あり) を行い、『がん FDG-PET 撮像法ガイドライン』に従い肝 SNR (基準値 > 10) を評価し、BMI による傾向の変化を調べた。PET/CT 装置は Biograph Vision (SIEMENS)、画像解析ソフトは AMIDE を用いた。

【結果】被検者 9 名の 100% データ画像 (woPF), 50% データ画像 (GF3), 25% データ画像 (GF5) の肝 SNR はそれぞれ 10.2 ± 1.1 , 10.2 ± 1.2 , 11.1 ± 1.8 を示した。そのうち BMI 28 以上の被検者 3 名の肝 SNR はそれぞれ 10.2 ± 1.2 , 10.1 ± 0.9 , 10.7 ± 0.9 を示した。

【考察】一般的なフィルタ処理により肝 SNR は基準値を満たし、患者の BMI に依らずイベント数 50% 未満でも診断に十分な画像が得られる可能性が示された。実際の投与量低減のためには読影実験や定量性の評価など更なる検討が必要である。

【結語】最新の半導体検出器搭載 PET/CT 装置における投与量低減の可能性が示された。

* P-12

【目的】近年 Dual Energy CT（以下、DECT）が普及し様々なアプリケーションが臨床使用されている。物質弁別画像においてヨードに対してはヨード密度画像、仮想単純画像が臨床利用されている。一方、Ca に対しては仮想非 Ca 画像は新鮮骨折の描出などに利用されているが、Ca 密度画像はあまり活用されていない。そこで DECT による腰椎 Ca 密度画像を用いてより正確な骨塩定量が可能か検討した。【方法】腰椎 DECT を撮影した症例を対象に、120kVp 相当画像、Ca 密度画像、仮想非 Ca 画像を取得し、また、肝脂肪測定アプリケーションを応用し、赤色骨髓と黄色骨髓の比率も測定した。対象症例を病変（圧迫骨折、椎体変性）の有無、性別で分類し、年齢と各画素値の分布を比較した。画素値は 20mm 厚の矢状断で椎体中心に 1.0mm² の ROI を設定し L1 から L4 の平均値を用いた（病変有群は病変椎体を除く）。対象は 165 例（病変無 70 例；男女比 48：22、病変有 95 例；男女比 47：48）、使用装置は CT 装置 SOMATOM Drive、解析ソリューション syngo.via（SIEMENS）を用いた。【結果】全体的に病変の有無に関わらず加齢により CT 値、Ca 密度値、仮想非 Ca 画像値ともに低下し、その割合は Ca 密度値に比べ CT 値が大きい傾向を示した。また加齢により黄色脊髄の比率が増加し、その傾向は女性で顕著に表れた。【考察】CT 値は Ca だけではなく、骨髓成分の組成に因っても変化し、骨髓浮腫や赤色髄化などの場合、CT 値の上昇により Ca 成分の低下を過小評価する可能性もある。また、骨髓成分の比率も骨年齢の指標として使用できる可能性もある。今回の検討により DECT 解析を用いる事で Ca 以外の物質に影響されないより正確な骨塩定量の可能性が示唆された。

* P-13

【目的】

脳卒中急性期で意識障害が強い症例への二管球 CT 装置による高速二重螺旋スキャン(Drive spiral:DS)の臨床運用を想定して画質特性を検証した。

【方法】

CT 装置はシーメンス社製 SOMATOM Drive、画質評価には Phantom Laboratory 社製 Catphan CTP682、京都科学社製 SPECT ファントム、水ファントムを用いた。撮影プロトコルは 0.6mm、40 列収集の routine、0.6mm、128 列収集の fast、0.6mm、128 列で二管球同時収集の DS とした。管電圧は 120kVp、管電流は装置表示 CTDIvol が routine、fast は約 70mGy、DS は 40mGy であった。画像再構成は filtered back projection、DS では逐次近似応用再構成法も適用した(DS-HIR)。検証は、routine、fast、DS、DS-HIR において、水ファントムによる画像ノイズ特性評価、造影剤を封入した SPECT ファントムの球体部(ΔHU10、脳実質を模擬)、および CTP682 のアクリル(ΔHU60、血腫を模擬)による解像度評価の結果から、system performance(SP)関数を算出した。

【結果】

脳実質模擬の SP は routine、fast に比べ DS、DS-HIR は低～中周波数域で低下した。血腫模擬の SP は、routine、fast に比べ DS は全周波数域で低下したが DS-HIR は高周波数域で同等となった。

【結論】

脳実質評価目的では DS、DS-HIR プロトコルは不向きだが、体動が大きい患者では DS-HIR が出血性病変の評価目的には有用と考える。

*P-14

【目的】低管電圧の CT-Angiography (CTA) は造影効果が向上するため有用とされる。本研究は低管電圧 CTA による頭部血管の描出について、管電圧特性を考慮した画質評価手法を用いて検証を行うことを目的とした。

【方法】ヨード等価の血管構造（血管径 1, 1.5, 3 mm、CT 値 280HU）が封入された頭部ファントム（京都科学）を用いた。CT 装置は SOMATOM Drive（シーメンス ヘルスケア）を用い、管電圧は 80、100、120kV でファントムを撮影した。線量は各管電圧とも、CTDI vol が 50mGy に設定した。再構成スライス厚は 0.75mm、FOV は 120mm とした。

血管描出評価の指標には、contrast to noise ratio (CNR)、および CNR に線量を加味した指標の Figure-of-merit (FOM) を用いた。CNR は各血管径サイズの関心領域内平均 CT 値、および周囲組織の関心領域内平均 CT 値と標準偏差値を用い、管電圧ごとに算出した。FOM は、血管領域の解像度を circular edge 法で算出した task transfer function (TTF) を係数とした CNR と標準偏差値を用いて、各血管径において管電圧ごとに次式で算出した。FOM = (CNR × TTF(f))² × 標準偏差値。TTF(f) は各血管径の空間周波数における TTF 値とした。TTF の算出には、CT measure（日本 CT 技術学会）を用いた。

評価方法は管電圧ごとに各血管径の CNR、FOM を比較し、管電圧による血管形態描出の変化を評価した。

【結果】各血管径において、CNR は低管電圧ほど 24%～82% 上昇した。FOM は低管電圧ほど 32%～218% 上昇したが、1mm の血管では大きな上昇が無かった。

【結論】低管電圧 CTA では小さい血管径ほど造影効果向上のメリットは少ないと考える。

*P-15

【目的】現在、安定冠動脈疾患に対する PCI 要件は、機能的虚血の存在が算定要件となっている。当センターでは安定冠動脈疾患の PCI に、冠血流予備量比 (FFR) を用いて機能的虚血の評価を行っている。しかし、FFR の欠点は、冠動脈拡張剤による影響や、圧センサー付きガイドワイヤーによる冠動脈損傷が存在する。近年、コンピュータの進化により血管撮影装置で 3D 構築した血管造影像から狭窄率、病変長等を算出する新たな 3D-QCA が開発され、更に造影剤の到達フレーム数から冠血流速を加味し、FFR 値を算出する定量的冠血流比 (Quantitative flow ratio: QFR) が開発されている。今回、3名の解析者による QFR 値と FFR 値を比較し、解析者の違いによる誤差を検証した。

【方法】2020年12月から2021年3月までの約3か月間に、冠動脈検査時に冠動脈に中等度狭窄を認め FFR を施行した患者の QFR を解析した。解析者はトレーニングコースを修了した2名 (A, B) と、今回初めて解析を行った1名 (C) とした。【結果】トレーニングコースを修了した A と B の QFR 値の直線回帰式は $y=0.68x+0.27$ 、相関係数は $r=0.82$ であった。トレーニングコースを修了した A と初めて解析を行った C の QFR 値の直線回帰式は $y=0.87x+0.094$ 、相関係数は $r=0.62$ であった。A の QFR 値と FFR 値の直線回帰式は、 $y=0.41x+0.46$ 、相関係数は $r=0.57$ 、B は $y=0.33x+0.54$ 、相関係数は $r=0.55$ であった。C の QFR 値と FFR 値の直線回帰式は $y=0.13x+0.68$ 、相関係数は $r=0.26$ であった。

【結論】トレーニングコースを受講した者同士の解析値の相関は良く、一方、初めて解析を行った者との解析値は相関が悪かった。このことから、トレーニングコースの受講は必須と考えた。また、今回の結果ではトレーニングコースを受講した者の QFR 値と FFR 値の相関は予想より低く、臨床の症例数が少なく熟練度が影響したと思われる。QFR は PCI 施行の評価指標となり得るが、解析者の熟練度に影響を受ける可能性が示唆された。

*P-19

2020年の医療法施行規則改正に合わせて、医療放射線安全管理委員会を組織し、病院の新たな委員会組織として承認を得た。委員会では診療用放射線の安全利用のための指針案を策定することを第一目標とし、診療用放射線の安全利用研修の実施や被ばく線量管理・記録の統一化、診療用放射線の安全利用に関する様々な事案を取り扱う委員会とした。

指針の中には、過去の放射線皮膚障害や脱毛等の経験から、

- ① 放射線の過剰被ばく、その他の放射線診療に関する“有害事例等の事例発生時”の対応に関する基本方針
- ② 医療従事者と放射線診療を受ける者との間の情報の共有に関する基本方針
- ③ IVR等の放射線診療における放射線量が放射線障害（皮膚障害や脱毛等）発生の注意喚起レベルを超えた放射線診療を受けた者への対応を明文化し運用を行っている。

*P-20

【目的】近年 Dual Energy CT（以下、DECT）が臨床に広く普及し様々なアプリケーションが臨床使用されている。3-material decomposition（以下、3MD）を用いた物質弁別画像においてヨードに対してはヨード密度画像、仮想単純画像が臨床利用されている。一方、Ca に対しては仮想非 Ca 画像である骨髓画像は新鮮骨折の描出などに利用されているが、Ca 密度画像はあまり臨床に活用されていない。そこで DECT による腰椎 Ca 密度画像を用いてより正確な骨塩定量が可能か検討した。【方法】3MD によるヨード密度解析アルゴリズムを応用し基準物質として赤色骨髓、黄色骨髓、Ca を使用し、Ca 密度解析アルゴリズムを作成した。腰椎 DECT を撮影した症例を対象に作成アルゴリズムを使用し、120kVp 相当画像、Ca 密度画像、仮想非 Ca 画像を作成した。また、肝脂肪測定アプリケーションを応用し、基準物質である赤色骨髓、黄色骨髓の割合も測定した。対象症例を病変（圧迫骨折、椎体変性）の有無、性別で分類し、年齢と各画素値の分布を比較した。画素値は 20mm 厚の矢状断で椎体中心に 1.0mm² の ROI を設定し L1 から L4 の平均値を用いた（病変有群は病変椎体を除く）。対象は 165 例（病変無 70 例；男女比 48：22、病変有 95 例；男女比 47：48）、使用装置は CT 装置 SOMATOM Drive、解析ソリューション syngo.via（SIEMENS）を用いた。【結果】全体的に病変の有無に関わらず加齢により CT 値、Ca 密度値、仮想非 Ca 画像値ともに低下しその割合は CT 値の方が大きい傾向を示した。病変無しの男性は加齢による変化が少なかった。また加齢により黄色骨髓の割合が増加し、その割合は女性で顕著に表れた。【考察】CT 値は Ca だけではなく、海綿骨内の骨髓成分の割合に因っても変化すると考えられる。骨髓浮腫や赤色髓化などの場合、CT 値の上昇により Ca 成分の低下を過小評価する可能性もある。また、骨髓成分の割合も骨年齢の指標として使用できる可能性もある。今回の検討により DECT 解析を用いる事で Ca 以外の物質に影響されない、より正確な骨塩定量の可能性が示唆された

*P-21

【目的】

令和 3 年 4 月に施行された電離放射線障害防止規則(電離則)の改正により水晶体の等価線量限度が 150mSv/年から 50mSv/年かつ 100mSv/5 年に大幅に引き下げられた。当施設でも改正後の

水晶体等価線量限度を超過する可能性のある放射線業務従事者がいる。超過可能性のある従事者は防護眼鏡を着用しているが、従来の不均等被ばく管理では水晶体被ばくを過大評価してしまうため正確な評価を目的に水晶体用線量計を導入した。当施設での被ばく管理と水晶体用線量計の運用状況について報告する。

【方法】

電離則の改正に合わせて従来の不均等被ばく管理である体幹部と頭頸部の線量計に加え水晶体用線量計(長瀬ランダウア,ビジョンバッジ)を導入した。水晶体用線量計での管理対象者は水晶体被ばく線量限度を超過する可能性のある循環器内科医師 5 名とした。個人防護具はプロテクターと放射線防護眼鏡を使用し、水晶体用線量計の装着部位は防護眼鏡の左側面内側とした。防護眼鏡は個人専用の物を使用し、プロテクターは 4 名が個人専用の物を使用し 1 名は共用の物を使用している。運用開始から 2 ヶ月間の水晶体被ばく線量を水晶体用線量計(3mm 線量当量)と頭頸部線量計(1cm 線量当量又は 70 μ m 線量当量)から算定したものを比較した。

【結果】

従来の頭頸部の線量計での水晶体被ばく評価では水晶体用線量計での評価と比較し約 3 倍から 9 倍の過大評価となった。算定結果を 1 年間相当に換算すると従来の算定方法では 20mSv/年を超過する従事者もいた。水晶体被ばく線量の多い従事者は水晶体用線量計で水晶体被ばく評価を行う必要がある。

【まとめ】

電離則改正を受けて水晶体被ばく線量の多い従事者に水晶体用線量計での水晶体被ばく評価を導入した。業務内容や被ばく状況に応じた適切な防護と被ばく線量評価を行っていく必要がある。

* P-22

【目的】

低管電圧の CT-Angiography (CTA) は造影効果が向上するため有用とされる。本研究は低管電圧 CTA による頭部血管の描出について、管電圧特性を考慮した画質評価手法を用いて検証を行うことを目的とした。

【方法】

ヨード等価の血管構造 (血管径 3, 1.5, 1 mm、CT 値 280HU) が封入された頭部ファントム (京都科学) を用いた。CT 装置は SOMATOM Drive (シーメンス ヘルスケア) を用い、管電圧は 80、100、120kV でファントムを撮影した。線量は各管電圧とも、CTDI vol が 50mGy に設定した。再構成スライス厚は 0.75mm、FOV は 120mm とした。

血管描出評価の指標には、contrast to noise ratio (CNR) 、および CNR に線量を加味した指標の Figure-of-merit (FOM) を用いた。CNR は各血管径サイズの関心領域内平均 CT 値、および周囲組織の関心領域内平均 CT 値と標準偏差値を用い、管電圧ごとに算出した。FOM は、血管領域の解像度を circular edge 法で算出した task transfer function (TTF) を係数とした CNR と標準偏差値を用いて、各血管径において管電圧ごとに次式で算出した。FOM = (CNR \times TTF(f))² \times 標準偏差値。TTF(f) は各血管径の空間周波数における TTF 値とした。TTF の算出には、CT measure (日本 CT 技術学会) を用いた。

評価方法は管電圧ごとに各血管径の CNR、FOM を比較し、管電圧による血管形態描出の変化を評価した。

【結果】 各血管径において、CNR は低管電圧ほど 24%~82%上昇した。FOM は低管電圧ほど 32%~218%上昇したが、1mm の血管では大きな上昇が無かった。

【結論】

低管電圧 CTA では小さい血管径ほど造影効果向上のメリットは少ないと考える。

*** P-23**

【目的】 部分容積効果は PET 定量の誤差要因であり、最新 PET 装置においても大脳皮質（厚さ 3 mm 程度）における集積過小評価は避けられない。本研究では、大脳皮質集積評価における SiPM-PET と PSF 再構成の有効性を検証する。

【方法】 Biograph Vision による脳 FDG データ（健常人、n=10）に対し、3D OP-OSEM+TOF+PSF 法（サブセット数=5、繰返し数 [Nit]=4~256；ベンダー提供ツール）による画像再構成を行い、VOI 解析から大脳皮質 SUV_R を導出した。MR 画像ベース PVC 法も適用し、比較を行った。

【結果】 PSF 再構成画像は Nit と共にコントラストが強くなり、大脳皮質 SUV_R は 1.30 (Nit=4) から 1.47 (Nit=256) まで上昇した（被験者平均値）。完全回復が期待される MR 画像ベース PVC では 1.76 であったが、PVC 処理法間による差異が見られた。

【結論】 最新 PET 装置においても大脳皮質集積の過小評価は避けられないが、繰返し数を十分に上げた PSF 再構成では -10~-20%程度に収まる。種々の仮定が必要な MR 画像ベース PVC と異なり、PSF 再構成は脳内微小構造解析に有用であると考ええる。

*** P-24**

A deep image prior technique has been recently used for noise reduction of PET images without training with a large number of data. We attempt to reduce noise in simulated ultra-low-dose 15O PET images by the deep image prior. We performed the deep image prior with a C15O2 PET image with reducing its events by 1/128 as a target. Random and MR T1 images were regarded as input data. The contrast-noise ratio (CNR) between radioactivity on gray and white matters were compared among the images with full- and reduced-events, smoothed by Gaussian filter, and denoised by the deep image prior. Higher CNR on images denoised by deep image prior with random (1.06 [500 epochs]) and MR (1.13 [700 epochs]) inputs than smoothed images (1.02 [8 mm]) were observed. These results suggest that the deep image prior can be useful for noise reduction of ultra-low-dose 15O PET data.

*** P-25**

1-および 2-ハロゲンナフタレンや 9-ハロゲンフェナントレンなどの[18F]フッ化物イオンによる標識化反応について報告した。

*** P-26**

【目的】 近年、SiPM 搭載 PET/CT 装置の普及が進んでいる。SiPM 搭載型と従来 PET/CT 装置の比較を目的として、脳の放射能分布画像におけるコントラストとノイズの画像特性評価を頭

部ファントム実験により行った。

【方法】シーメンス社製 PET/CT 装置の Biograph Vision と mCT を使用して、日本核医学会「FDG とアミロイド脳 PET 撮像ファントム試験手順書」に従い、ホフマン 3D 脳ファントムに 18F-FDG を 20MBq 封入して 30 分間撮像を行った。Time of Flight 補正 OSEM 法により画像再構成を行い、PSF (Point spread function) 分解能補正の有無と繰り返し数を変化させた。Subset は、臨床使用条件固定とした。装置間の位置合わせを行った画像に対して、灰白質 (GM) と白質部分 (WM) に関心領域 (ROI) を設定した。GM と WM のコントラスト (%contrast) とノイズ指標として WM ROI の変動係数 (%CV) を算出した。位置合わせは、シーメンス社製 Workstation Syngo.via。ROI 解析は、OsiriX を使用した。

【結果】 Vision では、mCT より低%CV となった。同等な%contrast 画像において、Vision の%CV が、PSF 無で 4%及び PSF 有で 1.3%低い値であった。

【結論】従来装置に比して SiPM-PET/CT 装置は、コントラースノイズ特性の良い画像が得られる。

* P-27

【目的】リストモード収集されたデータに対しランダムサンプリング処理を行うことにより、イベント数を間引いた画像の作成が可能である。この処理を用いてカウントを仮想的に減少させ、多様なファントム撮像をせず投与量低減の検討を行うことが期待される。ファントムの画質評価において実測データと同等の結果が得られるかを確認した。【方法】NEMA ボディファントムに濃度比 4:1, BG 部の濃度 2.64kBq/ml (RI 濃度 10 0%) の F-18 を封入し検討を行った。はじめに RI 濃度が 100-10%まで 10%ごとに 2 分/bed 相当の撮像を行った(original)。次に濃度 100%のデータにランダムサンプリング処理を施し総イベント数が 90-10%となるよう画像再構成を行った(recon)。両者の BGvariability と hot 球の%コントラストを評価した。再構成条件は PSF+OSEM+TOF, 繰り返し数 3, subset5 とし, post filter 無し (woPF) と Gaussian filter 3mm (GF3) の 2 種とした。使用装置は Biograph VISION, 画像再構成はベンダー提供のソフトウェア (Siemens 社)。【結果】original 画像と recon 画像は各項目で同様な傾向を示した。特に BGvariability はよい相関を示し, 10mm 球について両画像の相関係数が woPF・GF3 がそれぞれ 0.98・0.97 であった。また recon のほうが偶発同時計数の割合が大きく、検討の有用性が示唆された。【結論】ランダムサンプリング再構成と実測データは同等な結果を得ることが確認された。

* P-28

【目的】最新の半導体検出器搭載 PET/CT 装置の感度・分解能は従来装置と比べて大幅に向上しているが、被験者に対して実際に投与量低減を試みることは出来ないためその検証は困難である。今回我々は、被検者の収集データのイベント数を間引いて作成した仮想低投与量画像の画質評価により投与量低減の可能性を検討した。

【方法】当院で全身[18F]FDG PET 検査を行った患者 9 名(投与量: 3.6 ± 0.1 [MBq/kg])について、リストモード収集したデータのイベント数を SIEMENS 社のソフトウェア e7 ReconTool により 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%と変化させた。これらのデータを Post Filter 無し(woPF), Gaussian Filter FWHM 3 mm (GF3) 及び FWHM 5mm (GF5) の 3 通りで画像再構成を行い、『がん FDG-PET 撮像法ガイドライン』に従い肝 SNR(基準値 > 10)を評価した。PET/CT 装置は Biograph Vision(SIEMENS)、画像解析ソフトは AMIDE を用いた。

【結果】100%データ画像(woPF), 50%データ画像(GF3), 25%データ画像(GF5)における肝 SNR はそれぞれ 10.2 ± 1.1 , 10.2 ± 1.2 , 11.1 ± 1.8 を示し、基準を満たした。

【結論】最新の半導体検出器搭載 PET/CT 装置では、従来投与量の 50%未満でも診断に十分な画質が得られることが示唆された。実際の投与量低減のためには読影実験や定量性評価等の更な

る検討が必要である。

* P-29

【目的】顕微鏡観察による手法から、直径 $50\mu\text{m}$ 未満の血管において炭酸ガス負荷による血管拡張の程度が大きいことが報告されている。顕微鏡で観察可能な脳表面の現象が脳組織全体に当てはまるかどうかは不明であり、我々は超常磁性酸化鉄ナノ粒子（USPIO）造影剤を使用して、この現象が脳全体で観察できるかどうかを検証し、2光子顕微鏡による観察結果と対比させて検討した。

【方法】

イソフルラン全身麻酔下で雄性 SD ラットの左頭頂骨に骨窓を作成した後、2光子共焦点顕微鏡を用いて脳表血管を観察中に、炭酸ガス負荷をおこなって血管径の変化を計測した。USPIO 造影剤を導入後 MRI 装置内において炭酸ガス負荷実験を行ない、グラジエントエコー法およびスピンエコー法の画像における TE の異なる画像から対数近似により $R2^*$ 値、 $R2$ 値を推定した。 $R2^*$ 値の変化が全血管径の血液量変化を反映し、 $R2$ 値の変化が直径 $15\mu\text{m}$ 程度の血管径の血液量変化を反映することを利用して血管拡張能を解析した。脳表面の大脳皮質領域と、脳深部の尾状核において ROI を設定し比較検討した。

【結果・考察】

2光子顕微鏡を利用することで、脳表から $600\mu\text{m}$ までの深さの血管を観察することが可能となったものの、炭酸ガス負荷によって血管径が拡張している様子を顕著に観察することはできなかった。SD ラットでは観察範囲内で微小血管径の動脈が観察されず、静脈が中心であった可能性がある。MRI では血中炭酸ガス分圧と $R2$ の変化は良く相関していたものの、 $R2^*/R2$ の比率や $R2^*$ の変化は一貫性のない傾向を示した。これは、 $R2^*$ の結果が動脈血ではなく、静脈血からの信号を反映している可能性があるためと考えられた。MRI を用いて、血管径の変化をとらえるためには、流速を反映した $T2^*$ を測定するなどの工夫をする必要があることを示唆する結果であった。

* P-30

Purpose: The aim of this study was to propose a novel method to visualize the ischemic core using the contrast difference of brain tissue between virtual monoenergetic images (VMIs).

Methods and Materials: Twenty-eight patients who underwent non-enhanced dual-energy CT (NE-DECT) on suspicion of AIS were scanned using a dual-source DECT (SOMATOM Drive, Siemens Healthineers, Forchheim, Germany). The NE-DECT images were acquired at a kV-pair of 80 kV and 140 kV with tin-filtration at about 70 mGy using automatic exposure control. Mixed-120 kV images were synthesized by compositing both kV images. The native VMIs were generated at 40, 70, 100, 130, 160, and 190 keV using a CT vendor's workstation. The proposed contrast change rate ischemic core (CCI) image, which reflected the contrast difference of brain tissue, was generated by dividing the 130 keV image by the corresponding 40 keV image. The CCI image, all native VMIs, mixed-120 kV images, and DWIs were transformed to the standard brain map using SPM (Wellcome Department of Cognitive Neurology, Institute of Neurology, London, U.K.) and applied the ASPECTS 10-ROIs template to measure pixel values. The ischemic core for CT images was found in the region where its ROI value in the normal hemisphere was higher than the corresponding ROI in the ischemic hemisphere. The ischemic core for DWI was found in the region with the highest signal. Finally, sensitivity and specificity for the CCI image, all keV of the VMIs,

and the mixed-120 kV images were calculated by comparing with DWIs.

Results: Both the sensitivity and the specificity of the CCI image resulted the highest scores among all images (The CCI image; 0.591/0.609, mixed-120 keV; 0.583/0.296, VMI-40 keV; 0.557/0.365, VMI-70 keV; 0.559/0.346, VMI-100 keV; 0.564/0.309, VMI-130 keV; 0.571/0.306, VMI-160 keV; 0.572/0.301, VMI-190 keV 0.571/0.296). Notably, the specificity was significantly higher in the CCI image.

Conclusions: Our proposed method to visualize the ischemic core using the contrast difference of brain tissue between VMIs was able to detect the ischemic core accurately.

* P-31

*Teaching Points: In this exhibition, we will introduce pulmonary vein isolation (PVI) simulation 3D-CT images developed in our hospital. To understand the importance and efficacy of preoperative 3D - CT in PVI. To understand the observation points of preoperative 3D - CT in PVI. To emphasize that preoperative 3D-CT images can be used to simulate PVI in addition to understanding the anatomical structures. To emphasize that the suitable method of PVI can be selected from the 3D-CT. *Table of Contents/Outline: Pathogenesis of atrial fibrillation. Anatomy of the left atrium and pulmonary veins. Types and characteristics of PVI method. Simulation image for radio frequency ablation (RFA). Simulation image for cryo balloon ablation (CBA). Utilization of 3DCT during PVI. Characteristics of pulmonary vein morphology that influence the difficulty of CBA.

* P-32

シーメンス社製半導体検出器搭載 PET/CT 装置 Biograph Vision は 3.2 mm 角柱の LSO 結晶シンチレータと半導体シリコン光電子増倍素子が構造的特徴であり、空間分解能 3.2~3.4 mm、時間分解能 214 psec のスペックを実現し、優れた空間分解能と時間分解能を有して画質向上が得られている。

Biograph Vison では空間分解能が向上していて、FDG-PET の全脳スキャンにおいて従来の PET 装置では描出されなかった脳幹部や基底核の微小構造が明瞭に観察されるようになった。MRI 画像と fusion することにより FDG の集積部位が解剖学的構造と一致していることを示すことができ、上丘、赤核、乳頭体、視床下核のような微小構造への集積が観察される。また、皮髄境界が明瞭となり、脳回や脳溝が同定される。小脳片葉、小脳扁桃、小脳虫部、下オリーブ核、下丘、黒質、視床、被殻、尾状核では集積が高く、中小脳脚、下小脳脚、大脳脚では集積が相対的に低下して認められる。

脳腫瘍の FDG-PET では腫瘍の糖代謝能が評価され、遠隔効果を反映した糖代謝低下も描出できるようになった。メチオニン PET では癌細胞の増殖に要する必須アミノ酸の一つのメチオニンの集積を測定するが、正常脳組織への取り込みが少なく、腫瘍とのコントラストが高く、腫瘍の進展範囲が明瞭となる。腫瘍の悪性度の評価や治療後の再発と放射線壊死との鑑別に威力を発揮している。

15O で標識したガスを用いた PET 検査 (15O PET) では、脳血液量 (cerebral blood volume; CBV)、脳酸素消費量 (cerebral metabolic rate of oxygen)、脳血流量 (cerebral blood flow; CBF)、脳酸素摂取率 (oxygen extraction fraction; OEF) のパラメータが定量的に測定され、主幹脳動脈の高度狭窄や閉塞で灌流圧が低下して血行力学的脳虚血における OEF 上昇すなわち貧困灌流の検出に有用である。Biograph Vision の高空間分解能をいかして、小梗塞の検出や梗塞に伴う二次変性の血流低下が捉えられることがあり、血管内トレーサである CO ガス吸入では血管像

が描出されるようになった。

* M-1

- ・ 大脳皮質の吸収値の低下する病変では皮髄境界が不明瞭となる。
- ・ 低吸収病変の局在，分布の把握は病態解析に有用である。
- ・ 低吸収病変の検出にはウィンドウを可変した観察が役立つ。

* M-2

Purpose: To evaluate suitable iterative metal artifact reduction (iMAR) presets for titanium neurosurgical clips and burr hole covers (BHCs) on postoperative non-contrast computed tomography (NCCT).

Method: Twenty-two patients who underwent NCCT after intracranial aneurysmal clipping were included. NCCT images were postprocessed using eight currently available iMAR presets. In each image, a circular region of interest (ROI) was placed around clip, BHC, and on parietal lobe as reference. Standard deviation (SD) and attenuation value (HU) were measured in each ROI to obtain artifact index (AI) and contrast-to-noise ratio (CNR). For each iMAR preset, SD, AI, HU, and CNR were compared with those without iMAR for clips and BHCs. Visual assessment around each clip and BHC was performed by two neuroradiologists using three-point visual score (VS) (1 = no apparent, 2 = minor, and 3 = severe artifacts).

Results: Among the presets, the neuro-coils preset (iMAR-NC) showed the lowest SD, AI, and VS for clips ($P < 0.001$). For BHCs, HU, CNR, and VS with iMAR-NC were significantly higher than those without iMAR ($P < 0.001$). SD, AI, and VS with the shoulder implants preset (iMAR-ShI) were significantly lower than those without iMAR for clips ($P = 0.002, 0.002, \text{ and } P < 0.001$, respectively). For BHCs, VS with iMAR-ShI was lowest among the presets ($P = 0.004$).

Conclusions: Although iMAR-NC reduces metal artifacts from clips, it strengthens artifacts from BHCs. For postoperative NCCT, iMAR-ShI most effectively reduces metal artifacts from both clips and BHCs in a single preset.

* M-3

Background: Wall enhancement of intracranial saccular aneurysms in high-resolution magnetic resonance vessel wall imaging (MR-VWI) might indicate a ruptured aneurysm. Therefore, this study aimed to determine the diagnostic ability of wall enhancement to detect the ruptured aneurysms among multiple aneurysms.

Methods: Patients with subarachnoid hemorrhage (SAH) and multiple intracranial aneurysms who underwent MR-VWI before craniotomy and clipping were included in the study. Three-dimensional T1-weighted fast spin-echo sequences were obtained before and after gadolinium injection. Aneurysm rupture was estimated based on the subarachnoid clot distribution, aneurysmal contours, and MR-VWI findings. We selectively performed surgical clipping and confirmed the rupture site intraoperatively.

Results: Thirteen patients with SAH with 13 ruptured and 17 unruptured aneurysms were treated at our facility. The accuracy rate of rupture site diagnosis using MR-VWI was 69.2% (9/13 cases). Each unruptured aneurysm was equally or more strongly enhanced in the other four cases than the ruptured aneurysms. In three of the four unruptured aneurysms with positive MR-VWI findings, atherosclerosis of the aneurysmal wall was observed during simultaneous or elective clipping surgery. Further, clipping surgery was performed without intraoperative rupture in two cases with the

help of MR-VWI findings.

Conclusion: Correct diagnosis of the rupture site using MR-VWI alone was unreliable due to false positives caused by the wall enhancement of unruptured aneurysms with atherosclerosis. Therefore, ruptured aneurysms should be detected using more information in addition to MR-VWI images. MR-VWI may be advantageous to determine surgical strategies when managing patients with SAH and multiple aneurysms.

* M-5

Introduction: In cerebral blood flow (CBF) quantification with pseudo-continuous arterial spin labeling (pCASL)MRI, arterial blood T1 (T1a) is usually fixed to a typical value (e.g., 1650 ms). However, individual T1a depends strongly on hematocrit (Hct) level. To investigate the utility of Hct-based T1a as an alternative to the fixed T1a method, we performed a comparative study with 15O-water positron emission tomography (PET).

Methods: For patients with unilateral occlusion or stenosis of major arteries, hemispheric CBF on the healthy side was measured using pCASL and 15O-water PET. The pCASL CBFs were calculated with both (a) fixed T1a (1650ms) and (b) individual T1a estimated from blood-sampled Hct (Hct-based T1a). Correlation coefficients of Hct-CBF were calculated and compared between pCASL and PET.

Results: In pCASL, CBF with fixed T1a showed a strong negative correlation with Hct ($r = -0.568$), which was reduced with individual Hct-based T1a ($r = -0.341$ to -0.190), consistent with the Hct-CBF relation measured with PET ($r = -0.349$).

Discussion and conclusion: We demonstrated that Hct-based T1a resulted in smaller inter-individual variations in pCASL CBF and an inverse Hct-CBF relationship more similar to that of PET. Care must be taken in the interpretation of pCASL CBF imaging in relation to Hct level even in subjects without anemia. Further comparative studies are needed to investigate whether advanced techniques improve pCASL CBF quantification at the individual level.

* M-6

Objective

Measurement of cerebral blood flow (CBF), cerebral blood volume (CBV), cerebral oxygen extraction fraction (OEF) and cerebral metabolic rate of oxygen (CMRO₂) by PET with oxygen-15 labeled gases is useful for diagnosis and treatment planning in cases of chronic occlusive cerebrovascular disease. In the present study, CBF, CBV, OEF and CMRO₂ were measured using the integrated design of PET/MRI scanner system. This is a first attempt to measure cerebral perfusion and oxygen metabolism using PET/MRI with oxygen-15 labeled gases.

Methods

PET/MRI measurements with the steady-state method of oxygen-15 labeled gases, carbon monoxide ($C^{15}O$), oxygen ($^{15}O_2$), and carbon dioxide ($C^{15}O_2$) were performed on nine healthy men. Two kinds of attenuation correction for PET were performed using MRI with Dixon sequence (DIXON) and Dixon sequence with model-based bone segmentation (DIXONbone). A real-time motion correction of PET images was also performed using simultaneously measured MR images to detect head motion.

Results

Mean and SD values of CBF, CBV, OEF, and $CMRO_2$ in the cerebral cortices with attenuation correction by DIXON were 31 ± 4 mL/100 mL/min, 2.7 ± 0.2 mL/mL, 0.40 ± 0.07 , and 2.5 ± 0.3 mL/100 mL/min without real-time motion correction, and 33 ± 4 mL/100 mL/min, 2.7 ± 0.2 mL/mL, 0.40 ± 0.07 , and 2.6 ± 0.3 mL/100 mL/min with real-time motion correction, respectively. Values with of CBF, CBV, OEF, and $CMRO_2$ with attenuation correction by DIXONbone were 35 ± 5 mL/100 mL/min, 2.8 ± 0.2 mL/mL, 0.40 ± 0.07 , and 2.8 ± 0.3 mL/100 mL/min without real-time motion correction, and 38 ± 5 mL/100 mL/min, 2.8 ± 0.2 mL/mL, 0.40 ± 0.07 , and 3.0 ± 0.4 mL/100 mL/min with real-time motion correction, respectively.

Conclusions

Using PET/MRI with oxygen-15 labeled gases, CBF, CBV, OEF, and $CMRO_2$ could be measured. Values of CBF, CBV, and $CMRO_2$ measured with attenuation correction by DIXON were significantly lower than those measured with correction by DIXONbone. One of the reasons for this is that attenuation correction of DIXON does not take into consideration of the photon absorption by bone. OEF values, corresponding to ratios of $CMRO_2$ to CBF, were not affected by attenuation correction methods. Values of CBF and $CMRO_2$ with a real-time motion correction were significantly higher than those without correction. Using PET/MRI with adequate corrections, similar values of CBF, CBV, OEF, and $CMRO_2$ as PET alone scanner system reported previously were obtained.

* M-7

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.

* M-8

Purpose: Oxygen extraction fraction (OEF) is a biomarker for the viability of brain tissue in ischemic stroke. However, acquisition of the OEF map using positron emission tomography (PET) with

oxygen-15 gas is uncomfortable for patients because of the long fixation time, invasive arterial sampling, and radiation exposure. We aimed to predict the OEF map from magnetic resonance (MR) and PET images using a deep convolutional neural network (CNN) and to demonstrate which PET and MR images are optimal as inputs for the prediction of OEF maps.

Methods: Cerebral blood flow at rest (CBF) and during stress (sCBF), cerebral blood volume (CBV) maps acquired from oxygen-15 PET, and routine MR images (T1-, T2-, and T2*-weighted images) for 113 patients with steno-occlusive disease were learned with U-Net. MR and PET images acquired from the other 25 patients were used as test data. We compared the predicted OEF maps and intraclass correlation (ICC) with the real OEF values among combinations of MRI, CBF, CBV, and sCBF.

Results: Among the combinations of input images, OEF maps predicted by the model learned with MRI, CBF, CBV, and sCBF maps were the most similar to the real OEF maps (ICC: 0.597 ± 0.082). However, the contrast of predicted OEF maps was lower than that of real OEF maps.

Conclusion: These results suggest that the deep CNN learned useful features from CBF, sCBF, CBV, and MR images and predict qualitatively realistic OEF maps. These findings suggest that the deep CNN model can shorten the fixation time for 15O PET by skipping 15O2 scans. Further training with a larger data set is required to predict accurate OEF maps quantitatively.

* M-9

Artificial intelligence (AI) has been applied to various medical imaging tasks, such as computer-aided diagnosis. Specifically, deep learning techniques such as convolutional neural network (CNN) and generative adversarial network (GAN) have been extensively used for medical image generation. Image generation with deep learning has been investigated in studies using positron emission tomography (PET). This article reviews studies that applied deep learning techniques for image generation on PET. We categorized the studies for PET image generation with deep learning into three themes as follows: (1) recovering full PET data from noisy data by denoising with deep learning, (2) PET image reconstruction and attenuation correction with deep learning and (3) PET image translation and synthesis with deep learning. We introduce recent studies based on these three categories. Finally, we mention the limitations of applying deep learning techniques to PET image generation and future prospects for PET image generation.

* M-11

Abstract: Radiation protection/evaluation during interventional radiology (IVR) poses a very important problem. Although IVR physicians should wear protective aprons, the IVR physician may not tolerate wearing one for long procedures because protective aprons are generally heavy. In fact, orthopedic problems are increasingly reported in IVR physicians due to the strain of wearing heavy protective aprons during IVR. In recent years, non-Pb protective aprons (lighter weight, composite materials) have been developed. Although non-Pb protective aprons are more expensive than Pb protective aprons, the former aprons weigh less. However, whether the protective performance of non-Pb aprons is sufficient in the IVR clinical setting is unclear. This study compared the ability of non-Pb and Pb protective aprons (0.25- and 0.35-mm Pb-equivalents) to protect physicians from scatter radiation in a clinical setting (IVR, cardiac catheterizations, including percutaneous coronary intervention) using an electric personal dosimeter (EPD). For radiation measurements, physicians wore EPDs: One inside a personal protective apron at the chest, and one outside a personal protective apron at the chest. Physician comfort levels in each apron during procedures were also evaluated. As a result, performance (both the shielding effect (98.5%) and comfort (good)) of the non-Pb 0.35-mm-Pb-equivalent protective apron was good in the clinical setting. The radiation-shielding effects of the non-Pb 0.35-mm and Pb 0.35-mm-Pb-equivalent protective aprons

were very similar. Therefore, non-Pb 0.35-mm Pb-equivalent protective aprons may be more suitable for providing radiation protection for IVR physicians because the shielding effect and comfort are both good in the clinical IVR setting. As non-Pb protective aprons are nontoxic and weigh less than Pb protective aprons, non-Pb protective aprons will be the preferred type for radiation protection of IVR staff, especially physicians.

* M-12

To propose typical values for the arrhythmia region between pulmonary vein isolation (PVI) and nonpulmonary vein isolation (non-PVI) in Japan. A nationwide questionnaire was posted to 343 facilities, to which 125 facilities (36.4%) responded. Results is the median for PVI and non-PVI were in terms of K_a, r (317 and 196 mGy), PKA (40.8 and 26.3 Gy.cm²), FT (43.0 and 27.3 min), and CI (326 and 102 images). When comparing PVI and non-PVI procedures, there were significant differences in K_a, r , PKA, FT, and CI ($p < 0.05$). In other words, by classifying into two types, PVI and non-PVI, we contributed to the establishment of typical values in Japan's RFCA.

(様式2-1) 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。	600,000 (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 急性期脳卒中片麻痺患者における機能的電気刺激を併用した歩行訓練の有効性	電気刺激装置を用いて片麻痺患者の回復の程度を検討する。	1,830,000 (公募研究費)
		氏名	職位
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	研究所長	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	佐々木智宏	特任研究員	実際の研究活動(2)
	伊藤優也	特任研究員	実際の研究活動(6)
	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 稔	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)
	篠田智美	臨床心理士	実際の研究活動(4)
	大森俊輔	理学療法士	実際の研究活動(5)

7 成果	研究を継続した		
------	---------	--	--

(様式2 - 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
4 研究部長	佐々木正弘	研究部長	役割その他
5 研究員	石川達哉	研究所長	研究統括、監修・結果収集解析・考察・執筆、データ収集/解析
			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)	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

7. 成果	研究テーマ		具体的成果
	1	脳卒中発症に関する危険因子の研究	全国規模の研究に参加した。 Kazunori Toyoda, Sohei Yoshimura, Michikazu Nakai, Masatoshi Koga, Yusuke Sasahara, Kazutaka Sonoda, Kenji Kamiyama, Yukako Yazawa, Sanami Kawada, Masahiro Sasaki, Tadashi Terasaki, Kaori Miwa, Junpei Koge, Akiko Ishigami, Shinichi Wada, Yoshitaka Iwanaga, Yoshihiro Miyamoto, Kazuo Minematsu, Shotai Kobayashi: Twenty-year change in severity and outcome of ischemic and hemorrhagic strokes JAMA Neurology, 2021 Dec 6
	2	特定地域住民検診の心電図による心房細動の有病率	研究を継続して行った。
	3	脳ドック受診者の臨床学的特徴の研究	研究を継続して行った。
	4	脳卒中フォローアップ患者の研究	症例を蓄積した。
	5	脳卒中診療のシミュレーションの研究	コロナ禍の影響について論文を執筆した。 佐々木正弘、遠藤拓朗、師井淳太、石川達哉、鈴木明文 コロナ禍でのISLS/PSLS (Immediate Stroke Life Support/Prehospital Stroke Life Support) コースの運営に関する意識調査と今後の展開—秋田ISLS/PSLSコースの場合— 日本神経救急学会33巻2号 p42-47, 2021 Sep 24
	6	脳卒中発症登録の解析	継続して行った。

コロナ禍での ISLS/PSLS (Immediate Stroke Life Support/Prehospital Stroke Life Support) コースの運営に関する意識調査と今後の展開—秋田 ISLS/PSLS コースの場合—

佐々木正弘, 遠藤拓郎, 師井淳太, 石川達哉, 鈴木明文

Journal of Japan Society of Neurological Emergencies & Critical Care, 2021•jstage.jst.go.jp

日本神経救急学会 33 巻 2 号 p42-47,2021 Sep 24

抄録

By the present state under the COVID-19 spread, the ISLS/PSLS courses are not held except in some areas. We conducted an awareness survey of course staff registered in the Akita ISLS/PSLS in order to obtain effective data for creating a new this course operation. Using the Akita ISLS/PSLS mailing list, the survey period was from February to March 2021 and the method was to answer the questionnaire. The number of questionnaire respondents was 79 persons. Regarding the necessity of this course continuation, 94% answered “necessary”. As for this course operation means, 16% answered “face-to-face meeting only”, 69% was “both face-to-face meeting and Web service”, and 15% was “Web service only”. The ratio of face-to-face/Web that respondents who answered both was 5.6/4.4. The percentage of respondents who answered that each booth can be operated with audiovisual materials is as follows. In the ISLS, A-booth was 79%, B-booth was 57%, C-booth was 41%, and D-booth was 6%. In the PSLS, A-booth was 78%, B-booth was 61%, C-booth was 58%, and D-booth was 8%. With reference to the free-form from the respondents, we will produce audiovisual materials that take advantage of the characteristics of neuroresuscitation simulation training and propose a revised Akita ISLS/PSLS.

(様式2-1) 研究成果報告用紙

1 名称		脳神経病理学研究部	
英語表記		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	上半期での論文投稿を目指す。	0 公募研究 (研究代表者・桑重)・ 期間延長
	3 ミクログリアによる脳実質Aβの分解・除去機構の解明	巨細胞性動脈炎を合併した脳アミロイド血管症の患者脳組織を検討対象として、ミクログリアによる脳実質Aβの分解・除去機構を免疫組織化学的に明らかにする。	2000,000 公募研究 (主研究者・徳武)
	4 脳動脈瘤176例の病理組織学的解析	最終解析結果を日本神経病理学会総会学術研究会で報告し、計画が遅延している論文発表を目指す。	50,000 活動費 (桑重・宮田)
	5 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における血液脳関門破綻の有無を明らかにし、病態解明にせまる。	200,000 活動費 (野呂, 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。R3年度は貫通路の変化を検討する。	200,000 活動費
	7 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)

	8	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。	900,000 活動費 (宮田)

4	研究部長	(氏名) 宮田 元	(職位) 研究部長	研究部の統括
5	研究員 (現在職位)	氏名	職位	役割その他
		田中真紀子	任期付き研究員	標本作製とデータ解析
		鈴木彩葉	任期付き研究員	標本作製と資料整理
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
		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
		桑重はる香	特任研究員 (秋田大学医学部 6年)	データ解析と学会発表
		野呂佳史	特任研究員 (秋田大学医学部 5年)	データ解析と学会発表
		徳武新之介	特任研究員 (秋田大学医学部 5年)	データ解析と学会発表
		白石 大	特任研究員 (秋田大学医学部 4年)	データ解析と学会発表
		須藤真里奈	秘書	事務的業務一般, ホームページ維持管理を中心とする広報

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) が免疫組織化学標本のデータ解析作業を進めている。また、くも膜下出血後の脳血管攣縮について剖検例を新たに検討し、その結果を第38回スバズム・シンポジウムの招待講演で報告した。
	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。得られた結果を纏めた論文は国際神経病理学会機関誌に掲載された (Miyata H, Kuwashige H, Hori T et al., Brain Pathol 2022)。

3	ミクログリアによる脳実質Aβの分解・除去機構の解明	Aβ関連巨細胞性動脈炎にともなう脳実質Aβ消退の機序の解明を目的として、剖検例と生検例でミクログリアによる脳実質Aβの分解・除去機構を免疫組織化学的に検討し、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。現在、論文執筆作業中である。
4	脳動脈瘤176例の病理組織学的解析	データ解析は概ね完了し、第39回日本画像医学会のシンポジウムで講演発表した。論文発表を目指す予定であったが、研究テーマ1, 2, 3, 8の検討と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。
5	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における血液脳関門破綻の有無を明らかにし、病態解明にせまる予定であったが、研究テーマ1, 2, 3, 8の検討と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	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ために、貫通路の変化を検討したが、dual pathologyに特異的な形態学的変化は見出せなかった。一方、海馬硬化症におけるアルツハイマー型病理について検討した結果を第54回日本てんかん学会学術集会のシンポジウムで発表した。
7	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。
8	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、オンライン症例検討会や学会で症例報告を行い、各種の英文原著論文と症例報告（Noro Y, Miyata H, Furuta T et al., <i>Neuropathology</i> 2022: <i>in press</i> ）につながった。

学会発表（国内一般演題）

1. 浅野真莉子, 中本英俊, 江口大樹, 桃崎宜彦, 宮尾 暁, 久保田有一, 谷藤誠司, 川俣貴一, 宮田 元: 難治性てんかんを伴う ganglioglioma 摘出後の断端陽性率と発作転帰の検討. 日本脳神経外科学会第 80 回学術総会 (2021 年 10 月 27-30 日 横浜市・ハイブリット形式)
2. 飯島圭哉, 佐藤典子, 宮田 元, 鈴木博義, 後藤雄一, 木村有喜男, 村山久美子, 小杉健三, 高山裕太郎, 木村唯子, 吉富宗健, 金子 裕, 岩崎真樹: 低悪性度てんかん原性腫瘍の遺伝子型: 画像所見と病理組織学的表現型との関連. 日本脳神経外科学会第 80 回学術総会 (2021 年 10 月 27-30 日 横浜市・ハイブリット形式)
3. 野呂佳史, 楠見公義, 田邊路晴, 庄盛浩平, 古田拓也, 杉田保雄, 宮田 元: 臨床的に脳腫瘍が疑われ, 病理学的に好酸球性多発血管炎性肉芽腫症と考えられた高齢者の一手術例. 第 62 回日本神経病理学会総会学術研究会 (2021 年 5 月 27-29 日 WEB 開催)
4. 徳武新之介, 白石 大, 田中真紀子, 吉田泰二, 師井淳太, 宮田 元: $A\beta$ 関連巨細胞性動脈炎に伴い大脳皮質 $A\beta$ がミクログリアによって除去されたと考えられる一生検例. 第 62 回日本神経病理学会総会学術研究会 (2021 年 5 月 27-29 日 WEB 開催)
5. 宮田 元, 桑重はる香, 師井淳太, 石川達哉, 吉田泰二: 頭蓋内嚢状動脈瘤 176 手術例の病理組織学的検討. 第 62 回日本神経病理学会総会学術研究会 (2021 年 5 月 27-29 日 WEB 開催)

学会発表（国内招待講演）

1. 宮田 元, 吉田泰二: くも膜下出血の病理. STROKE 2022 第 38 回スパズム・シンポジウム プレナリーシンポジウム 1 「脳血管の生理/病理と治療薬剤の作用機序」(2022 年 3 月 17-19 日 大阪市・ハイブリット形式)
2. 宮田 元: 海馬の病理: 内側側頭葉てんかんとアルツハイマー病 シンポジウム 11 「てんかんと認知症のクロスロード—研究最前線—」 第 54 回日本てんかん学会学術集会 (2021 年 9 月 23-25 日 名古屋市・ハイブリット形式)

学会発表（海外学会・国際学会 一般演題）

1. Iijima K, Sato N, Miyata H, Goto Y, Suzuki H, Iwasaki M: Genotype-specific neuroimaging classification in low-grade epilepsy-associated neuroepithelial tumors. American Epilepsy Society 2021 Annual Meeting, Chicago, IL, USA, December 3-7, 2021 (The 2021 Jack M. Pellock Pediatric Travel Award)

論文発表

著書

なし

総説

1. Blümcke I, Cendes F, Miyata H, Thom M, Aronica E, Najm I. Toward a refined genotype-phenotype classification scheme for the international consensus classification of Focal Cortical Dysplasia. *Brain Pathol* 31(4):e12956, 2021. doi: 10.1111/bpa.12956.

原著

2. Miyata H, Kuwashige H, Hori T, Kubota Y, Pieper T, Coras R, Blümcke I, Yoshida Y. Variable histopathology features of neuronal dyslamination in the cerebral neocortex adjacent to epilepsy-associated vascular malformations suggest complex pathogenesis of focal cortical dysplasia ILAE type IIIc. *Brain Pathol* 2022: e13052. doi: 10.1111/bpa.13052

3. Blümcke I, Coras R, Busch RM, Morita-Sherman M, Lal D, Prayson R, Cendes F, Lopes-Cendes I, Rogerio F, Almeida VS, Rocha CS, Sim NS, Lee JH, Kim SH, Baulac S, Baldassari S, Adle-Biassette H, Walsh CA, Bizzotto S, Doan RN, Morillo KS, Aronica E, Mühlebner A, Becker A, Cienfuegos J, Garbelli R, Giannini C, Honavar M, Jacques TS, Thom M, Mahadevan A, Miyata H, Niehusmann P, Sarnat HB, Söylemezoglu F, Najm I. Toward a better definition of focal cortical dysplasia: An iterative histopathological and genetic agreement trial. *Epilepsia* 62: 1416-1428, 2021

4. Sugita Y, Hashimoto G, Fukuda K, Takahashi K, Shioga T, Furuta T, Arakawa F, Ohshima K, Nakamura H, Miyata H, Watanabe M, Kakita A. Primary nondural central nervous system marginal zone B-cell lymphoma of the mucosa-associated lymphoid tissue type mimicking CNS inflammatory diseases. *J Neuropathol Exp Neurol* 80: 789-799, 2021

症例報告

1. Noro Y, Miyata H, Furuta T, Sugita Y, Suzuki Y, Kusumi M, Tanabe M, Shomori K: Tumefactive eosinophil-rich non-granulomatous small vessel vasculitis in the cerebrum in a patient with idiopathic hypereosinophilic syndrome. *Neuropathology* 2022: doi: 10.1111/neup.12810

講義・院外 CPC

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: 2021 年 4 月 13 日~7 月 21 日 (毎週火・水・木曜日の午後)

2. 久留米大学医学部病理学講義 (3 年次)

講師: 宮田 元

場所: 脳神経病理学研究部 (1 時間映像授業のオンデマンド配信, 配布資料)

内容: 神経病理学

3. 久留米大学医学部病理学講座 末梢神経・筋生検病理検討会 (日本神経病理学会認定医研修プログラム)

講師: 宮田 元

場所: 脳神経病理学研究部 (遠隔会議, 顕微鏡観察ライブ共有)

日時: 2021 年 8 月 25 日, 9 月 29 日, 2022 年 3 月 2 日 (15:00~17:00)

内容: 末梢神経・筋生検病理 (研修医師: 3 名)

4. 東北大学てんかん病理カンファレンス

講師: 宮田 元 (神経病理担当)

場所: 脳神経病理学研究部 (遠隔会議, 顕微鏡観察ライブ共有, 配付資料)

日時: 毎月 1 回 (月曜日, 19:00~20:30)

内容: てんかん外科の臨床病理学的検討, 病理所見の解説

5. 秋田赤十字病院 Brain cutting conference

講師: 宮田 元 (神経病理担当)

場所: 秋田赤十字病院

日時：2021年11月11日, 12月16日, 2022年3月3日 (15:00~18:00)

内容：剖検脳・脊髄の肉眼所見検討会, 切り出し

6. 秋田赤十字病院 CPC

講師：宮田 元 (神経病理担当)

場所：秋田赤十字病院

日時：2022年3月17日

内容：剖検例の臨床病理学的検討, 神経病理所見の解説

7. 市立秋田総合病院 Brain cutting conference

講師：宮田 元 (神経病理担当)

場所：市立秋田総合病院

日時：2022年3月24日 (13:30~17:00)

内容：剖検脳・脊髄の肉眼所見検討会, 切り出し

8. 市立秋田総合病院 CPC

講師：宮田 元 (神経病理担当)

場所：市立秋田総合病院

日時：2021年5月13日, 7月8日, 8月26日, 2022年1月20日 (17:30~19:00)

内容：剖検例の臨床病理学的検討, 神経病理所見の解説

9. Neuropathology CPC - Epileptic Brain

講師：Hajime Miyata, M.D., Ph. D.

場所：Hospital Kuala Lumpur, Malaysia (遠隔会議, 顕微鏡観察ライブ共有)

日時：2021年10月12日 (15:30~17:00)

内容：難治性てんかん患者3症例の外科病理検討とミニレクチャー

10. 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（遠隔講義）

日時：2021年10月21日

内容：神経病理学

11. International Guest Lecture, Department of Anatomical Pathology, Faculty of Medicine, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

講師：Hajime Miyata, M.D., Ph. D.

場所：Sebelas Maret University, Indonesia（遠隔講義）

日時：2021年10月27日

内容：Surgical pathology of epilepsy — epileptogenic principal lesions —

12. The 3rd International Summer School for Neuropathology and Epilepsy Surgery (INES 2021) in Guangzhou, China

講師：Hajime Miyata, M.D., Ph. D.

場所：Guangzhou Tongyu International Hotel, Guangzhou, China

日時：2021年11月6-7日

内容：Practice and progress in the neuropathological diagnosis of epilepsy-associated hippocampal sclerosis（30分間ビデオ講義配信）

(様式 2 - 1) 研究成果報告用紙

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)		具体的な内容 (簡単に)		(予算額、公募研究、科研費、など)
1	具体的な研究課題 (テーマは単数でも複数でも可)	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。		150,000 (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-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	内因性オピオイド・ネットワークに着目したマウスくも膜下出血モデルの探索的表現型解析	本研究では、オピオイド受容体作動薬・拮抗薬を用いた研究だけでは為し得ない内因性オピオイド (μ 、 κ 、 δ) ネットワークが担う生体の恒常性維持機能について、オピオイド受容体 (μ 、 κ 、 δ) 欠損マウスで作製したSAHモデルを用いた表現型解析を行う事で明らかにする事を研究目的とする。		1,010,000 (公募研究費)
4	脳卒中後のうつ、アパシーとパーソナリティの関連 (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脳卒中後のうつ、アパシーとパーソナリティの関連について検討する。		610,000 (公募研究費)

5	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。2021年度は測定方法の開発を予定している。	1,250,000 (研究部研究費)
6	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。(公募研究の期間を延長した)	100,000 (公募研究費)

(足りなければ追記して下さい)

4	研究部長	石川達哉	研究部長	研究部の統括
5	研究員 (現在職位)	氏名	職位	役割その他
		佐々木 一益	研究員 (獣医師)	研究の実施
6	補助メンバー (特任研究員、客員研究員、現在職位、その他)			役割その他
		武藤達士	客員研究員	研究の指導
		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

7. 成果	研究テーマ	具体的成果
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	2021/2/22~2022/3/31までの約1年間を登録期間とし、患者エントリーを行った。その結果、全839名のスクリーニングに対して、14名が登録となり、うち1名が脱落、13名を追跡できた。追跡できた患者13名のうち、ベンゾジアゼピン受容体作動薬 (BZ薬) の減・休薬が達成された患者は10名、達成できなかった患者は3名であり、今後解析を行う予定。
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	実験を継続して行った。
3	内因性オピオイド・ネットワークに着目したマウスくも膜下出血モデルの探索的表現型解析	実験を継続して行った。

4	脳卒中後のうつ、アパシーとパーソナリティの関連（回復期リハビリテーション病棟における検討）	公募研究として去年度開始したが、参加者が十分集まらなかったため研究期間を1年延長した。
5	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	高齢者の正常例について20例ほど採血を施行し正常例として加え、解析を追加した。現在論文Human lipoproteins comprise at least 12 different classes that are lognormally distributed.を投稿中である。
6	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	心臓超音波検査を行った2276例を解析し、43例に大動脈瘤を認めた。大動脈瘤患者は心筋の拡張障害傾向が認められると考えた。この成果は2022年度の学会で報告予定である。

Antinociceptive effects of the combined use of butorphanol and buprenorphine in mice

Kazumasu Sasaki, Tatsuya Ishikawa, Kazutaka Ikeda, Shinya Kasai

Neuropsychopharmacol Rep. 2021 Dec;41(4):522-525.

Butorphanol and buprenorphine are mixed opioid receptor agonist-antagonist drugs widely used as analgesics in people and animals. There are few reports concerning the interaction of multiple opioids, and their antinociceptive effects, when combined with other opioids, remain unclear. Therefore, we report the preliminary findings of the antinociceptive effects of the combined use of butorphanol and buprenorphine in C57BL/6J mice. Both drugs were administered either simultaneously or in different orders. Compared with the baseline values, the tail-flick and hot-plate test latencies increased regardless of the order of administration. Furthermore, enhanced latencies were observed on administration of butorphanol followed by buprenorphine. Combined use of these drugs may not attenuate analgesic efficacy. Besides, enhancement of these effects can be obtained by changing the order of the administration of these drugs. It is necessary to further investigate the molecular basis of the underlying mechanism in future definitive studies.

(様式2-1) 研究部門成果報告用紙

1 名称 英語表記		虚血性心疾患研究部 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
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	加賀屋 勇氣	特任研究員 (理学療法士)	
			役割その他

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

(様式2-1) 研究部門研究成果提出用紙

1 名称		医工学研究センター	
英語表記		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)		具体的内容 (簡単に)	(予算額、公募研究、科研費など)
	1	銅微粒子ショットコーティングによる金属製品の抗菌コーティング	銅をショットコーティングにより金属表面に付着させて抗菌性を発生させる基礎研究 2,500,000 (公募研究)
	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プリンター造形物の骨誘導作用を評価し、至適な造形条件を探索する 1,170,000 (科研費)
	3	脊椎インプラント改質による骨芽細胞活性化	脊椎インプラントの早期骨癒合を獲得のための表面改質法を検討するための培養実験 1,000,000 (医工学予算)
	4	テーラーメイド脊椎カバーを使用した側弯症治療インプラントの開発	スクリューとロッドを使用しない側弯症用固定器具 予算未定
	5		
		氏名	職位
4	研究センター長	菅原卓	研究センター長
5	研究員	中村和浩	主任研究員
		東山巨樹	主任研究員
		古谷伸春	研究員
		遠藤拓朗	研究員
		吉川剛平	研究員
		吉田泰之	研究員
6	補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	鈴木優介	その他 (臨床工学技士)
		安宅駿	その他 (臨床工学技士)
		三浦温子	研究員
7	成果	脊髄・脊椎外科研究部とまとめて別紙に記載	

(様式 1 - 1) 研究成果報告書提出用紙

1 名称		脊髄脊椎外科学研究所	
英語表記		Department of Spinal Surgery	
2 主たる研究テーマ 脊髄脊椎疾患の病態の解明、脊椎外科手術方法の開発			
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 脊椎外科におけるスクリュー刺入用ガイドの臨床試験	脊椎外科手術の術前計画として、3Dビューワーや3Dデザインソフトを用い、テーラードメイドスクリューガイドの有用性を検討する。	500,000 (脊椎脊髄外科予算)
	2 新規インプラントの臨床試験	当院医工学研究センターにおいて3Dタンプリンターを用いた脊椎インプラントの開発を行っているが、このインプラントを用いた臨床応用を行い、安全性を確認する。	300,000 (公募研究費)
	3 CT画像による黄色靭帯描出方法の開発	Dual Energy CTの画像をもとにして、黄色靭帯を可視化する方法を開発し、術中所見と合わせて妥当性を検討する。	500,000 (公募研究費)
	4 脊椎外科手術中の神経モニタリング法の統合	脊髄腫瘍など手術における神経機能温存のため、電気的モニタリングは必須であるが、さまざまなモニタリングを組み合わせた独自の方法を開発する。	1,630,000 (公募研究費)
4 研究部長	菅原卓	研究部長	インプラントの臨床試験・総括
5 研究員	東山巨樹	主任研究員	神経モニタリング法の開発
	辻俊幸	研究員	手術シミュレーションの研究
	遠藤拓朗	研究員	手術シミュレーションの研究
6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	今野直之	個人事業主	3次元設計担当
	渡部直子	個人事業主	3次元設計担当

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	シンポジウム	高齢者頸椎手術の成績と合併症	菅原卓、東山巨樹	第34回日本老年脳神経外科学会	Web開催	2021年4月17日	-
2	シンポジウム	高齢者に対する脊髄刺激療法	東山巨樹、菅原卓	第34回日本老年脳神経外科学会	Web開催	2021年4月17日	-
3	口演	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、菅原卓	第50回日本脊椎脊髄病学会学術集会	Web開催	2021年4月28日～5月11日	-
4	プレナリーセッション	脊髄神経鞘腫の手術—神経機能温存と合併症対策—	菅原卓	第41回日本脳神経外科コンgres総会	Web開催	2021年5月13日～5月16日	-
5	口演	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36回日本脊髄外科学会	Web開催	2021年6月3日～6月4日	-
6	シンポジウム	スクリューガイドテンプレートをを用いたC1-C2後方固定術と手術成績	菅原卓、東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸、田村晋也	第36回日本脊髄外科学会	Web開催	2021年6月3日～6月4日	-
7	一般演題	当院における特発性頸椎硬膜外血腫の治療経験	遠藤拓朗、菅原卓、東山巨樹	第36回日本脊髄外科学会	Web開催	2021年6月7日～6月21日	-
8	一般演題	腰椎椎体骨折に対するBKP後に多彩な合併症を経験した一例	遠藤拓朗、菅原卓、東山巨樹	第36回日本脊髄外科学会	Web開催	2021年6月7日～6月21日	-
9	一般演題	A case of compressive cervical myelopathy by persistent first intersegmental artery: five years outcome after surgery	T.Endo, T.Sugawara, N.Higashiyama	APSS-APPOS 2021	Web開催	2021年6月9日～6月12日	-
10	一般演題	頸椎後縦靭帯骨化症のK-line(-)症例に対する手術方法と治療成績	菅原卓、東山巨樹	第28回日本脊椎・脊髄神経手術手技学会	Web開催	2021年9月3日～9月4日	-
11	一般演題	Differential Target Multiplexed programingを用いてSCSトライアルを行った初期経験	東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸、菅原卓	第28回日本脊椎・脊髄神経手術手技学会	Web開催	2021年9月3日～9月4日	-
12	ポスター	Paresthesia mapped vs. anatomically targeted lead placement of spinal cord stimulation	N. Higashiyama, T. Endo, T. Tsuji, T. Sugawara	2nd Joint Congress of the INS European Chapters	パリ (フランス)	2021年9月2日～9月4日	-
13	シンポジウム	スクリューガイドテンプレートをを用いた頸椎後方固定術の現状	菅原卓、東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸、田村晋也、鈴木隼士	日本脳神経外科学会第80回学術総会	Web開催	2021年10月27日～10月30日	-

14	ポスター	Tarlov cystに対するラッピング術	菅原卓、東山巨樹、遠藤拓朗、師井淳太、石川達哉	日本脳神経外科学会第80回学術総会	Web開催	2021年10月27日～10月30日	-
15	口演	Differential Target Multiplexed(DTM) programingを用いた初期経験	東山巨樹、遠藤拓朗、辻俊幸、菅原卓	日本脳神経外科学会第80回学術総会	Web開催	2021年10月27日～10月30日	-
16	ポスター	頸椎前縦靭帯骨化症による嚥下障害にたこつぼ型心筋症を合併した一例：長期絶食後のリフィーディング症候群との関連	遠藤拓朗、東山巨樹、菅原卓	日本脳神経外科学会第80回学術総会	Web開催	2021年10月27日～10月30日	-
17	口演	腰椎椎体骨折に対するBKP後に多彩な合併症を経験した一例	遠藤拓朗、東山巨樹、辻俊幸、菅原卓	第37回秋田県脳神経研究会	Web会議	2021年2月25日	-

論文発表

番号	論文題名	英文題名	演者名	雑誌名、巻ページ、年	抄録
1	頸椎前縦靭帯骨化症による嚥下障害を契機として発症したたこつぼ型心筋症の1例	-	遠藤拓朗、東山巨樹、菅原卓	日本病院総合診療医学会雑誌、第17巻 第4号、2021	-
2		Novel wrapping surgery for symptomatic sacral perineural cysts	Taku Sugawara, Naoki Higashiyama, Shinya Tamura, Takuro Endo, Hiroaki Shimizu	Journal of Neurosurgery: Spine, 2021 Oct 1, 1-8	-

講演

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	場所	日時	抄録
1	講演	アテナスパインを用いた頸椎椎弓根スクリューガイド作成と手術成績	菅原卓	第36回日本脊髄外科学会 ランチョンセミナー	Web開催	2021年6月4日	-
2	市民公開講座	腰や下肢の痛みでお困りの方への治療最前線	東山巨樹		Web開催	2021年8月21日	-
3	講演	脊椎インプラントに求められる・表面性状について	菅原卓	第4回ブロードバンド加工技術セミナー	Web開催	2021年11月26日	-
4	講演	脊髄刺激装置植込術について	東山巨樹	北海道DTM手技研究会	Web開催	2021年12月10日	-
5	講演	秋田県立循環器・脳脊髄センターのSCS治療を一挙公開します	東山巨樹	エキスパートに聞く！脊髄刺激療法(SCS)のキーワード3選	Web開催	2022年1月20日	-