



2019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	2
放射線医学研究部	7
脳卒中治療学研究部	49
リハビリテーション医学研究部	50
脳神経病理学研究部	52
脳卒中予防医学研究部	57
応用医学研究部	60

心血管研究センター

虚血性心疾患研究部	62
心臓血管外科学研究部	69

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	70
-------------------	----

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

1 名称	脳神経外科学研究所	
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。	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、シミュレーターによる血管内手術トレーニングを含む。	500,000 (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	機能的手術や脳腫瘍・神経外傷の手術など、脳神経外科の手術全般に関してその手法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脳動脈瘤の術前造影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、公募研究)

	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担当・手術教育担当
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担当
	吉岡正太郎	主任研究員	脳血管内治療担当、虚血性血管障害の治療方法と治療成績に関する研究担当
	國分康平	研究員	研究実施
	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、治療に関する研究担当
	古谷伸春	研究員	研究実施
	吉川剛平	研究員	虚血性血管障害の治療方法と治療成績に関する研究担当
6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	吉田泰之	研究員	研究実施
	齋藤浩史	特任研究員	研究実施
	田邊 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

7. 研究成果

研究テーマ	具体的成果
1 クモ膜下出血の治療成績の研究	急性期くも膜下出血患者のデータを収集した。石川、古谷、吉田が脳血管攣縮の学会誌に、くも膜下出血後の脳血管攣縮に関連した論文を発表した。
2 未破裂脳動脈瘤の自然経過や治療成績の研究	師井を中心に未破裂脳動脈瘤症例のデータ収集を行った。
3 脳手術の教育システムに関する研究	第22回日本脳神経減圧術学会で師井が次世代に伝えるための手術記録についてシンポジストとして発表した。
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	第35回日本血管内治療学会学術総会で國分がCASのno flowに対する対処法について報告した。第12回北東北脳血管内治療カンファランスにおいて、國分と吉田が急性脳主幹動脈に対する血管内治療について発表した。第6回秋田脳神経外科手術ビデオシンポジウムで、吉岡と引地が頸動脈内膜剥離術に関する教育的な発表を行った。
5 脳神経血管内治療の臨床研究	第39回日本脳神経外科コンgresにおいて吉岡が安全確実なコイル塞栓に関する教育講演を行った。第35回日本血管内治療学会学術総会で國分がCASのno flowに対する対処法について報告した。第12回北東北脳血管内治療カンファランスにおいて、國分と吉田が急性脳主幹動脈に対する血管内治療について発表した。

6 安全な脳神経外科麻酔の研究	西野が継続的に研究を行い、実際の手術麻酔で研究成果を生かした安全な麻酔を行った。
7 脳神経外科手術の手法・治療の研究	Oscar Gutierrez-Avilaと師井が、浅側頭動脈の剥離手技について論文化しWorld Neurosurgeryに掲載された。第6回秋田脳神経外科手術ビデオシンポジウムで、吉岡と引地が頸動脈内膜剥離術に関する教育的な発表を行った。第3回SANカンファレンスで吉川がシルビウス裂剥離に関する演題を発表した。
8 脳神経外科手術におけるモニタリングの研究	脳動脈瘤、頸動脈内膜剥離術、神経血管減圧術中のモニタリング法に関する研究を行った。
9 ガンマナイフ治療の効果と合併症に関する研究	河合は第14回明日のガンマナイフを担う会を主催した。ISRS2019で髄膜腫に対するガンマナイフ治療について発表した。第6回ガンマナイフ治療計画勉強会サテライトセミナーで多発性髄膜腫の一例を発表した。
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	吉川を中心に、症例の登録を行った。

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	-	Altered trend in background and treatment modality in the patients with ruptured cerebral aneurysm uring the last decade	石川 達哉	第14回韓日合同脳卒中の外科学会	札幌市	2019年4月27日	-
2	ランチョンセミナー	安全・確実なコイル塞栓術を行うために必要なこと	吉岡 正太郎	第39回日本脳神経外科コンgres総会	横浜市	2019年5月17日	-
3	セッション	急性中大動脈閉塞の一例	吉田 泰之	第12回北東北脳血管内治療カンファレンス	秋田市	2019年6月8日	-
4	セッション	急性内頸動脈閉塞の一例	國分 康平	第12回北東北脳血管内治療カンファレンス	秋田市	2019年6月8日	-
5	ポスター	Gamma knife surgery for Atypical and Anaplastic meningiomas: determination of irradiation dose based on MIB-1 index in addition to devise irradiation field.	河合 秀哉	ISRS2019	リオデジャネイロ(ブラジル)	2019年6月8日～12日	-

6	シンポジウム	頸動脈内膜剥離術の基本手技	吉岡 正太郎	第6回秋脳神経外科手術ビデオシンポジウム	秋田市	2019年6月22日	-
7	シンポジウム	頸動脈内膜剥離術のトラブルシューティング	引地 堅太郎	第6回秋脳神経外科手術ビデオシンポジウム	秋田市	2019年6月22日	-
8	セッション	顔面けいれんにおける責任血管の分岐のパターンと減圧方法について	師井淳太、引地堅太郎、國分康平、大久保敦也、古谷伸春、吉川剛平、吉田泰之、石川達哉	第57回(一社)日本脳神経外科学会東北支部会	弘前市	2019年9月7日	-
9	一般演題	破裂超小型前交通動脈瘤に対するクリッピング術	師井 淳太	第3回サンカンファレンス	熊本市	2019年11月3日	-
10	一般演題	sylvian vein の剥離とoff the job training	吉川 剛平	第3回サンカンファレンス	熊本市	2019年11月4日	-
11	ポスタープログラム	CAS中のno flowに対する対処法の一例	國分 康平	第35回日本脳神経血管内治療学会学術総会	福岡市	2019年11月22日	-
12	シンポジウム	次世代に伝えるための手術記録	師井 淳太	第22回日本脳神経減圧術学会	浜松市	2020年1月9日	-
13	セッション	転移性脳腫瘍として紹介を受けた多発性髄外腫瘍の一例	河合 秀哉	第6回ガンマナイフ治療計画勉強会サテライトセミナープログラム	東京都文京区	2020年2月14日	-

9. 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	カテコラミン心筋症合併例に対する脳血管攣縮期の管理		古谷伸春、師井淳太、藤原理佐子、引地堅太郎、大久保敦也、國分康平、吉川剛平、吉田泰之、石川達哉	脳血管攣縮 spasm symposium vol.35 2019 (P42~P45)	-
2	未破裂脳動脈瘤手術におけるイラストの意義と表現技法		小林慎弥、引地堅太郎、吉岡正太郎、師井淳太、石川達哉	脳神経外科ジャーナル vol.28 No9 (P585~P590)	-
3	Dissection of the Superficial Temporal Artery: Significance and Performance with Bipolar Forceps.		Oscar Gutierrez-Avila, Junta Moroi, Tatsuya Ishikawa	World Neurosurgery. 2019. Nov 01; 134: 94-97	-
4	Performance of Electrical Velocimetry for Noninvasive Cardiac Output Measurements in Perioperative Patients After Subarachnoid Hemorrhage		Mutoh Tatsushi MD, PhD, Sasaki Kazumasu DVM, PhD, Yamamoto Shuzo MD, Yasui Nobuyuki MD, Ishikawa Tatsuya MD, Taki Yasuyuki MD, PhD	Journal of Neurosurgical Anesthesiology: October 2019 - Volume 31 - Issue 4 - p 422-427	-
5	リアルワールドにおける脳血管攣縮予防・治療の実態		石川達哉、師井淳太	脳血管攣縮 spasm symposium vol.35 2019 (P8~P15)	-
6	直達手術 脳血管内治療 激論シリーズ4 内頸動脈血豆状動脈瘤の治療		石川達哉	脳神経外科速報 vol.30 no.3 (P244~P257)	-
7	聴打診「医師の応招義務について」		石川達哉	秋田医師会報 令和2年3月号(No.582)	-
8	改正道路交通法施行後1年の状況報告		鈴木明文	秋田医報2019年4月号 (P6~P9)	-
9	平成30年度秋田県脳卒中発症者通報事業検討委員会		鈴木明文	秋田医報2019年4月号 (P30~P31)	-

10	第144回日本医師会臨時代議員会		鈴木明文	秋田医報2019年5月号 (P31～P38)	-
11	平成30年度秋田県傷病者搬送受入協議会		鈴木明文	秋田医報2019年5月号 (P47)	-
12	平成30年度秋田県メディカルコントロール協議会		鈴木明文	秋田医報2019年6月号 (P55～P56)	-
13	2019年度第1回認知症等診療ネットワーク委員会		鈴木明文	秋田医報2019年9月号 (P21～P22)	-
14	2019年度第1回救急災害医療対策委員会		鈴木明文	秋田医報2019年9月号 (P23～P24)	-
15	第1回秋田県脳卒中発症予防推進委員会		鈴木明文	秋田医報2019年12月号 (P19～P20)	-
16	心房細動による脳卒中を予防するプロジェクト		鈴木明文	脳卒中予防への提言 -心原性脳塞栓症の征圧を目指して-	-

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

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のための基礎的検討		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	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)
	大阪 肇	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
	沢木未央	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	

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	P-11, P-12, P-17, P-23, P-24, P-26, P-45 参照
2 CTを用いた基礎的および臨床的検討	P-1, P-2, P-3, P-7, P-10, P-21, P-22, P-25, P-29, P-30, P-31, P-40, P-42 参照
3 SPECT・PETを用いた基礎的および臨床的検討	P-8, P-13, P-14, P-15, P-16, P-20, P-32, P-33, P-34, P-35, P-36, P-37, P-38 参照
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-4, P-5, P-6, P-9, P-18, P-19, P-27, P-28, P-44 参照

5 脳循環代謝に関する基礎研究	P-39, P-41, P-43 参照
-----------------	---------------------

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	一般演題 (口述)	Evaluation of pathology in acute ischemic stroke using time phase ratio map by multiphase CT angiography	Tomomi Ohmura, Yongbum Lee, Noriyuki Takahashi, Hideto Toyoshima, Fumiaki Sasaki, Yuki Shinohara, Toshibumi Kinoshita	第75回日本放射線技術学会総会学術大会	2019年4月11日	横浜市	*
P-2	一般演題 (口述)	Measurement of Radiation Dose Increased by Contrast Material at Cardiac CT used RPLD	Fumiaki Sasaki, Tomomi Ohmura, Mamoru Kato, Hajime Ohsaka, Hideto Toyoshima	第75回日本放射線技術学会総会学術大会	2019年4月12日	横浜市	*
P-3	一般演題 (口述)	Deep learning-assisted diagnosis 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	第78回日本医学放射線学会総会	2019年4月12日	横浜市	*
P-4	一般演題 (口述)	頭頸部及び心臓インターベンションに関わる医師の水晶体線量評価	加藤守、千田浩一、石 田嵩人、佐々木文昭、 沢木昭光、豊嶋英仁	第75回日本放射線技術学会総会学術大会	2019年4月14日	横浜市	*
P-5	一般演題 (口述)	水晶体用線量計を用いた心臓インターベンション時の従事者水晶体被ばく評価	石田嵩人、加藤守、豊 嶋英仁	第75回日本放射線技術学会総会学術大会	2019年4月14日	横浜市	*
P-6	シンポジウム	医療法施行規則一部改正における血管撮影装置の安全管理	加藤守	日本放射線技術学会東北支部春季学術講演会	2019年5月11日	仙台市	-
P-7	ポスター	Deep learning-assisted diagnosis of hyperdense MCA sign in acute ischemic stroke	Yuki Shinohara, Noriyuki Takahashi, Yongbum Lee, Tomomi Ohmura, Atsushi Umetsu, Fumiko Kinoshita, Keita Kuya, Ayumi Kato, Toshibumi Kinoshita	57th American Society of Neuroradiology Annual Meeting	2019年5月18日 ~5月23日	ボストン(米国)	*

P-8	口演	新規半導体PETによる全身FDG PET検査のための至適撮像条件の検討	小南衛、佐藤郁、佐藤洋子、石田嵩人、高橋一広、大阪肇	2019年度秋田県診療放射線技師会学術大会	2019年5月18日	秋田市	*
P-9	口演	秋田県立循環器・脳脊髄センターにおける水晶体被ばく線量の推移	石田嵩人、加藤守	2019年度秋田県診療放射線技師会学術大会	2019年5月18日	秋田市	*
P-10	口演	急性脳虚血での治療前画像検査の手順変更における有用性	佐藤祐一郎、大村知己、大阪肇	2019年度秋田県診療放射線技師会学術大会	2019年5月19日	秋田市	*
P-11	口演	64ch Head neck coilのコイル特性の評価	高橋一広、沢木未央、豊嶋英仁	2019年度秋田県診療放射線技師会学術大会	2019年5月19日	秋田市	*
P-12	口演	症例提示(両側遺残第1分節動脈の頸髄圧迫による頸髄症の1例)	篠原祐樹	第83回秋田画像診断研究会	2019年6月5日	秋田市	-
P-13	ポスター	Evaluation of non-invasive, semi-quantitative ¹⁵ O PET for patients with cerebrovascular steno-occlusive disease	Masanobu Ibaraki, Keisuke Matsubara, Toshibumi Kinoshita	SNMMI 2019	2019年6月25日	アナハイム(米国)	*
P-14	ポスター	Bilateral hypoperfusion of the cerebellum following pontine infarction	Sasajima M, Kinoshita T, Kinoshita F, Shinohara Y, Hashimoto M	BRAIN & BRAIN PET 2019	2019年7月5日	横浜市	-
P-15	ポスター	Resting state fMRI in stroke patients with individual ROI segmentation	K. Nakamura, S. Minakata, H. Toyoshima, T. Kinoshita	BRAIN & BRAIN PET 2019	2019年7月5日	横浜市	*
P-16	ポスター	Optimization of reconstruction parameters for brain PET by silicon photomultiplier-based PET/CT scanner	K. Matsubara, K. Sato, M. Ibaraki, Y. Shinohara, T. Kinoshita	BRAIN & BRAIN PET 2019	2019年7月5日	横浜市	*
P-17	ポスター	Inter-individual variation in arterial blood T1: an error source of pCASL CBF	M. Ibaraki, K. Nakamura, Y. Shinohara, K. Matsubara, T. Kinoshita	BRAIN & BRAIN PET 2019	2019年7月7日	横浜市	*
P-18	シンポジウム	東北 CVIT 達人によるカテ室に必要な人材論	加藤守	第46回日本心血管インターベンション治療学会東北地方会	2019年8月17日	秋田市	-
P-19	口演	水晶体用線量計と個人線量計における従事者水晶体被ばく評価の比較	石田嵩人、加藤守、大阪肇	第46回日本心血管インターベンション治療学会東北地方会	2019年8月17日	秋田市	*
P-20	ランチョンセミナー	半導体検出器搭載PET-CT診断—Biograph Visionの使用経験	木下富美子	PETサマーセミナー2019 in 福島	2019年8月23日	福島市	-
P-21	一般演題(ポスター)	3D-Fusion機能を使用したCryo Balloon Ablation 支援画像の有用性	佐々木文昭、松本和規、加藤守、大阪肇、田代晴生、寺田健、阿部芳久	第13回SCCT研究会	2019年9月7日	東京都千代田区	*

P-22	一般演題 (口述)	頭部単純CTの目的別プロトコール設定による線量指標の比較	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35回日本診療放射線技師学会大会	2019年9月16日	大宮市	*
P-23	ポスター	模擬ファントムを用いたASLにおけるBackground Suppression効果の検証	高橋一広、豊嶋英仁、川又渉、中村和浩、栗林秀人、茨木正信、木下俊文	第47回日本磁気共鳴医学会大会	2019年9月20日 ~9月22日	熊本市	*
P-24	口演	単一および2回収束スピンエコー拡散撮像法の差分画像を用いた、脳梗塞患者の虚血領域におけるADCの変化	K. Nakamura, S. Minakata, H. Toyoshima, T. Kinoshita	第47回日本磁気共鳴医学会大会	2019年9月21日	熊本市	*
P-25	一般演題 (口述)	CTIにおける画質とテクスチャ特徴の関連性に関する基礎的検証	大村知己、高橋規之、李鎔範、佐々木文昭、大阪肇	第47回日本放射線技術学会秋季学会大会	2019年10月17日	大阪市	*
P-26	ポスター	Difference between twice and single refocus spin-echo diffusion sequence in early phase of stroke patients	K. Nakamura, S. Minakata, H. Toyoshima, T. Kinoshita	Society for Neuroscience 2019	2019年10月21日	シカゴ(米国)	*
P-27	シンポジウム	水晶体防護の現況	加藤守	Complex Cardiovascular Therapeutics 2019	2019年10月24日	神戸市	-
P-28	シンポジウム	IVR被ばく低減推進施設認定と線量管理	加藤守	第9回東北放射線医療技術学会大会	2019年10月26日	仙台市	-
P-29	一般演題 (口述)	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、大村知己、佐々木文昭、佐藤祐一郎、石田嵩人、松本和規、豊嶋英仁	第9回東北放射線医療技術学会大会	2019年10月26日	仙台市	*
P-30	一般演題 (口述)	Dual Source方式Dual Energy CTにおける側方散乱の影響	佐々木文昭、大村知己、佐藤祐一郎、松本和規、石田嵩人、中泉航哉、大阪肇	第9回東北放射線医療技術学会大会	2019年10月26日	仙台市	*
P-31	一般演題 (口述)	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、高橋規之、李鎔範、佐々木文昭、大阪肇	第9回東北放射線医療技術学会大会	2019年10月26日 ~10月27日	仙台市	*
P-32	一般演題 (口述)	安静心筋シンチ早期ダイナミックSPECT像による虚血評価の検討	大阪肇、佐藤郁、小南衛、大村知己、木下俊文	第39回日本核医学技術学会総会学会大会	2019年11月2日	松山市	*
P-33	一般演題 (口述)	SiPM-PETにおける画像再構成アルゴリズムおよび散乱補正法の検証	茨木正信、松原佳亮、藤郁、山本浩之、木下俊文	第59回日本核医学会学会総会	2019年11月3日	松山市	*

P-34	一般演題 (口述)	Validation of reconstruction parameters for brain PET by SiPM-based PET/CT scanner	Matsubara K, Sato K, Ibaraki M, Shinohara Y and Kinoshita T	第59回日本核医学会学術総会	2019年11月3日	松山市	*
P-35	一般演題 (口述)	Preliminary study to extract input function from image acquired by SiPM-based PET/CT	Matsubara K, Sato K, Ibaraki M, Yamamoto H, Shinohara Y and Kinoshita T	第59回日本核医学会学術総会	2019年11月3日	松山市	*
P-36	一般演題 (口述)	SiPM-PETによる全身FDG PET検査のための至適撮像条件の検討	小南衝、佐藤郁、大阪肇	第39回日本核医学技術学会総会学術大会	2019年11月3日	松山市	*
P-37	一般演題 (口述)	NEMA NU 2-2018による半導体検出器搭載PET/CT装置の性能評価	佐藤郁	第39回日本核医学技術学会総会学術大会	2019年11月3日	松山市	*
P-38	一般演題 (口述)	撮像認証ファントム試験による半導体検出器搭載PET/CT装置の頭部 ¹⁸ F-FDG検査撮像条件の検討	佐藤郁	第39回日本核医学技術学会総会学術大会	2019年11月3日	松山市	*
P-39	口演	MRIによるラット脳血液量計測に用いる造影剤投与量の検討	中村和浩、木下俊文	第53回日本生体医工学会東北支部大会	2019年11月9日	弘前市	*
P-40	一般口演	急性脳虚血における遅延相CTAを用いた病態評価の検証	太村知己、篠原祐樹、佐藤祐一郎	第35回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会	2019年11月21日	福岡市	*
P-41	口演	磁性体造影剤を用いたMRI血管径画像法とその評価	中村和浩、片山統裕、小山内実、木下俊文	第62回日本脳循環代謝学会学術集会	2019年11月29日	仙台市	*
P-42	ポスター	Postoperative non-contrast CT for ruptured subarachnoid hemorrhage: Utility of dual energy CT applications	Yuki Shinohara, Tomomi Ohmura, Fumiaki Sasaki, Toshihide Itoh, Toshibumi Kinoshita	RSNA2019 105th Scientific Assembly and Annual Meeting	2019年12月1日 ~12月6日	シカゴ(米国)	*
P-43	ポスター	Validation of vessel size imaging using carbon dioxide inhalation in rats	Kazuhiro Nakamura, Toshibumi Kinoshita	4th meeting of ISMRM Japanese Chapter	2019年12月13日	千葉市	*
P-44	ワークショップ	DRL更新に向けて 一個々の施設はどう取り組むべきか	加藤守	日本血管撮影・インターベンション専門診療放射線技師認定機構 第3回ワークショップ	2020年1月11日	吹田市	-
P-45	シンポジウム	脳動脈瘤の画像診断	木下俊文	第39回日本画像医学会学術総会	2020年2月15日	東京都千代田区	*

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	Radiosynthesis of ¹⁸ F-labeled D-allose		Hirovuki Yamamoto, Kenji Wada, Jun Toyohara, Tetsuro Tago, Masanobu Ibaraki, Toshibumi Kinoshita, Yuka Yamamoto, Yoshihiro Nishiyama, Nobuyuki Kudomi	Carbohydrate Research, 486, 107827 (2019)	-
M-2	Ipsilateral atrophy of the mammillary body and fornix after thalamic stroke: evaluation by MRI		Kinoshita E, Kinoshita T, Toyoshima H, Shinohara Y	Acta Radiologica 60 (11):1512-1522, 2019	*
M-3	急性期脳梗塞におけるarterial spin labeling法による非造影MR灌流画像の臨床応用	Clinical application of perfusion MR imaging using arterial spin labeling method for acute cerebral infarction	篠原祐樹	医学のあゆみ 270(9): 720-724, 2019	*
M-4	Occupational Radiation Exposure of the Eye in Neurovascular Interventional Physician		Mamoru Kato, Koichi Chida, Takato Ishida, Hideto Toyoshima, Yasuyuki Yoshida, Shotaro Yoshioka, Junta Moroi, Toshibumi Kinoshita	Radiation Protection Dosimetry,185(2), p151-156, 2019	*
M-5	Occupational radiation exposure dose of the eye in department of cardiac arrhythmia physician		Mamoru Kato, Koichi Chida, Takato Ishida, Fumiaki Sasaki, Hideto Toyoshima, Hajime Osaka, Ken Terata, Yoshihisa Abe and Toshibumi Kinoshita	Radiation Protection Dosimetry, Published: 01 Jul 2019, In press	*
M-6	MRI血管径画像法で用いる磁性体造影剤の検討	Selection of ultrasmall superparamagnetic particles of iron oxide for vessel size imaging	中村和浩、片山統裕、小山内実、木下俊文	MBE2019-36,pp37-40, 2019	*
M-7	脳神経血管および心臓電気生理手技のインターベンションに携わる医師の水晶体線量の比較検討	Evaluating eye lens dose of neurovascular and cardiac electrophysiology interventional physician	加藤守、千田浩一、石田高人、佐々木文昭、豊嶋英仁、大阪肇、木下俊文	日本放射線技術学会雑誌,76(1), p26-33, 2020	*
M-8	Development of a deep learning model to identify hyperdense MCA sign in patients with acute ischemic stroke		Yuki Shinohara, Noriyuki Takahashi, Yongbum Lee, Tomomi Ohmura, Toshibumi Kinoshita	Japanese Journal of Radiology 38:112-117, 2020	*
M-9	Dual Source CTの臨床活用 -秋田県立循環器・脳脊髄センターの取り組み-		篠原祐樹	INNERVISION 35(3): 45-49, 2020	-
M-10	Evaluation of lumbar intervertebral disc degeneration using dual energy CT virtual non-calcium imaging		Yuki Shinohara, Fumiaki Sasaki, Tomomi Ohmura, Toshihide Itoh, Takuro Endo, Toshibumi Kinoshita	European Journal of Radiology (in press)	*

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	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	2019年8月2日	仙台市	-
L-2	放射線検査学特論集中講義	論文の書き進め方と発表スライドの作り方	加藤守	東北大学大学院医学系研究科	2019年8月2日	仙台市	-
L-3	講義	緩和とは何か	中村和浩	第41回MR基礎講座	2019年8月3日	東京都港区	-
L-4	講義	脳卒中画像診断のピットフォール	篠原祐樹	脳卒中スクール	2019年9月29日	秋田市	-
L-5	放射線検査学セミナー	水晶体等価線量の正しい測定方法	加藤守	東北大学大学院医学系研究科	2019年10月22日	仙台市	-
L-6	大学講義	画像処理	中村和浩	秋田県立大学	2019年11月21日	由利本荘市	-
L-7	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	2020年2月7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-8	【一般】シンポジウム	「脳核医学イメージング再考」脳PET定量について	茨木正信	第75回日本放射線技術学会総会学術大会・第78回核医学部会	2019年4月13日	横浜市	-
L-9	【一般】	CT検査の医療安全におけるトピック～造影剤の安全使用に関する最新動向を紹介～	大村知己	2019年度日本放射線技術学会東北支部学術講演会	2019年5月11日	仙台市	-
L-10	【一般】講演	I 症例提示	篠原祐樹	第41回Neuroradiology Club	2019年5月18日	東京都新宿区	-
L-11	【一般】	スライド作成に役立つ表計算ソフトの使いこなし方	大村知己	日本放射線技術学会第17回東北支部セミナー－Wilhelm Camp 4th season－	2019年6月1日～6月2日	仙台市	-
L-12	【一般】講演	Deep learningの基礎と放射線診療への応用・展望	松原佳亮	福島県立医科大学放射線医学講座主催講演会	2019年6月5日	福島市	-
L-13	【一般】特別講演	中枢神経疾患におけるDual Source CTの臨床活用	篠原祐樹	第6回SOMATOM研究会 in 仙台	2019年6月8日	仙台市	-
L-14	【一般】	香り添う2つの管球SOMATOM Driveでランデブー～脳神経領域での3ヶ月の運用経験～	大村知己	第6回SOMATOM研究会 in 仙台	2019年6月8日	仙台市	-
L-15	【一般】ユーザー発表	早期DynamicSPECTによる心筋血流評価の試み	大阪肇	キヤノン9300R中四国地方ユーザー会	2019年6月22日	米子市	*
L-16	【一般】特別講演	半導体カメラの実際－当院のPET-CTから－	大阪肇	日本核医学技術学会第31回中国四国地方会鳥取大会	2019年6月22日	米子市	*

L-17	【一般】	新時代でも変わらない頭部CTの押さえどころと新しい資格画像等手術支援認定技師の話	大村知己	第10回北陸地区Aquilionユーザー会	2019年6月29日	金沢市	-
L-18	【一般】	脳組織評価におけるの新しい技術と概念 ～コントラストは敵か味方か?!～	大村知己	第23回全国CTサミット	2019年7月13日	刈谷市	-
L-19	【一般】一般演題	心筋血流早期Dynamic SPECTの検討	大阪肇	第8回秋田県核医学技術研修会	2020年7月20日	秋田市	*
L-20	【一般】講演	脳神経診断NEXT 脳血管障害	篠原祐樹	JCRミッドサマーセミナー2019	2019年7月21日	神戸市	-
L-21	【一般】	3D-CTAにおける装置間の描出能評価	猪又嵩斗	秋田CT研究会	2019年7月26日	秋田市	-
L-22	【一般】	脳血流SPECTの画像作成のポイント	佐藤郁	福島県核医学談話会	2019年8月2日	郡山市	-
L-23	【一般】講演	PETPVCの最新研究:PVCは必要か?	松原佳亮	PETサマーセミナー2019 in 福島	2019年8月23日	福島市	*
L-24	【一般】	脳卒中の診断・治療におけるキヤノンCTの活用	大村知己	第8回中部キヤノンCTユーザー会	2019年9月7日	名古屋市	-
L-25	【一般】ランチョンセミナー	頭部救急疾患におけるdual energy imagingの臨床活用 -急性期脳梗塞を中心に-	篠原祐樹	第47回日本救急医学会総会・学術集会	2019年10月4日	東京都千代田区	*
L-26	【一般】	第73回撮影部会テーマB【CT】「救急診療におけるCT検査の役割を再考する」1.急性期脳卒中のCT撮影を再考する	大村知己	第47回日本放射線技術学会秋季学術大会	2019年10月18日	大阪市	-
L-27	【一般】	脳血流シンチ -集積低下にみえるいろいろ-	佐藤郁	第9回東北医療技術学術大会	2019年10月26日	仙台市	*
L-28	【一般】	核医学における投与量適正化について	佐藤郁	第9回東北医療技術学術大会	2019年10月26日	仙台市	*
L-29	【一般】	X線CTのエネルギーと物質の相互作用 CT検査における管電圧の考え方 頭部領域	大村知己	第9回東北放射線医療技術学術大会	2019年10月26日 ～10月27日	仙台市	-
L-30	【一般】講演	各種ガイドラインに基づいたBiograph Visionの性能評価	松原佳亮	第59回日本核医学会学術総会・第39回日本核医学技術学会総会学術大会	2019年11月2日	松山市	-
L-31	【一般】	灌流画像検査のために知りたい5つのコト ～心筋・他領域にも通じる基礎知識と脳虚血病態評価～	大村知己	第22回沖縄CT研究会	2019年11月2日	那覇市	-
L-32	【一般】	SOMATOM Driveで突き詰めてます、頭部CT	大村知己	第23回中部SOMATOM研究会	2019年11月9日	名古屋市	-

L-33	【一般】特別講演	脳循環イメージングとCBF定量 -PETとASLの技術的側面-	茨木正信	第26回東北脳循環カンファレンス	2019年11月30日	仙台市	-
L-34	【一般】	放射線部門システムを利用した実投与量管理の取り組み	佐藤郁	第103回みちのく核医学の会	2020年1月30日	仙台市	-
L-35	【医療】教育講演	血管撮影・IVR 領域 DRLs2015 改訂に向けての動向	加藤守	全国循環器撮影研究会平成31年度総会・学術発表会	2019年4月13日	横浜市	-
L-36	【医療】教育講演	わかりやすいスライドの作り方	加藤守	日本放射線技術学会第17回東北支部セミナー -Wilhelm Camp 4th season-	2019年6月1日 ~6月2日	仙台市	-
L-37	【医療】テーマ発表	MRIに使われる再構成から画像処理	豊嶋英仁	第21回東北デジタル医用画像研究会	2019年6月15日	盛岡市	-
L-38	【医療】テーマ発表	椎骨動脈解離MRIのルーチン化	豊嶋英仁	第8回秋田MR技術研究会	2019年6月22日	秋田市	-
L-39	【医療】教育講演	ICRPにおける放射線防護と線量管理	加藤守	第1回東北IVR技術研究会	2019年7月6日	仙台市	-
L-40	【医療】教育講演	冠動脈の解剖と心電図	佐々木文昭	第1回東北IVR技術研究会	2019年7月6日	仙台市	-
L-41	【医療】教育講演	心臓CTのための心電図基礎講座	佐々木文昭	第29回みやぎCTリフレッシューズ研究会	2019年8月3日	仙台市	-
L-42	【医療】特別講演	今さら聞けなかった被ばく低減法	加藤守	第4回秋田血管撮影技術研究会	2019年8月10日	秋田市	-
L-43	【医療】教育講演	脳MRI 次の一手を考えよう	豊嶋英仁	第59回宮城MR技術研究会	2019年8月31日	仙台市	-
L-44	【医療】教育講演	IVRにおけるICRPの動向と放射線防護教育	加藤守	第26回日本血管撮影・インターベンション専門診療放射線技師認定機構主催グレードアップセミナー	2019年9月7日	京都市	-
L-45	【医療】学会本部企画	日本核医学技術学会 昨今の動向 -理事会情報から-	大阪肇	日本核医学技術学会第25回東北地方会総会学術大会	2019年9月21日	新潟市	*
L-46	【医療】特別講演	カテ室スタッフに求められる事	佐々木文昭	第1回仙石ハートチームカンファレンス	2019年10月3日	東松島市	-
L-47	【その他】	臨床 脳神経・頭頸部領域	大村知己	第31回X線CT認定技師講習会(日本X線CT専門技師認定機構主催)	2019年6月16日	大阪市	-
L-48	【その他】	臨床 脳神経・頭頸部領域	大村知己	第32回X線CT認定技師講習会(日本X線CT専門技師認定機構主催)	2019年8月11日	東京都中央区	-
L-49	【その他】研究報告	インターベンションに携わるスタッフの水晶体線量の比較評価	加藤守	原子力規制庁委託研究 東北大学・産業医科大学共同研究報告会	2019年9月23日	仙台市	-

L-50	【その他】 施設発表	新人教育とローテーション	大阪肇	秋田県診療放射線技師会中央支部ナイトセミナー	2019年11月15日	秋田市	-
L-51	【その他】 学術セミナー	team playの使用経験	石田嵩人	秋田県技師会学術セミナー	2019年11月30日	秋田市	-

*P-1

【目的】

multi phase CT Angiography(MPCTA)は、急性期脳虚血の病態を評価する手技として確立されている。評価は健側との比較によって視覚的に score 化されるが、客観性のある評価法は治療方針の決定に重要と考える。我々は MP-CTA 画像を用いて脳梗塞領域を決定する手法(phase ratio map;PRM)を提案した。本研究は MP-CTA の視覚評価 score と PRM の関連性を調べて有用性を評価した。

【方法】

脳主幹動脈閉塞で CT 灌流検査を施行した急性期脳虚血 23 症例について後方視的に検証した。CT 灌流検査には 320 列 CT 装置(Aquilion ONE Groval Standard Edition;キヤノンメディカル)を用いた。造影剤注入後の 1 秒連続撮影によって得られた 1 秒間隔の 4D-CT source image(4D-CT SI)を後処理して次のとおり PRM を作成した。正常中大脳動脈域の関心領域で得た時間増強曲線において、ピーク時間を中心にした 5 秒間と直後の 5 秒間について 4D-CT SI をそれぞれ加算平均した(early phase image;EPI, late phase image;LPI)。EPI と LPI は平滑化による画像ノイズ除去後、造影剤到達前のマスク画像で減算した。減算後の EPI は LPI で除算して PRM とした。検証は、PRM においてしきい値以下の pixel counts から求めた脳梗塞領域と、EPI および LPI を最大値投影で表示して放射線科医が視覚評価した MP-CTA の score を比較した。

【結果】

MP-CTA において低 score ほど脳梗塞領域が大きい結果であった(score4:0ml, score3:2.7±2.2ml, score2:8.6±5.4ml)。各 score 間の脳梗塞領域には有意差がみられた($p<0.05$)。

【考察】

PRM で客観的に観察できる脳梗塞領域の広さは、MP-CTA の score と関連しており、同等の病態評価が可能であると考えられた。

*P-2

【目的】近年,CT 検査において造影剤投与により被ばく線量が増加することがモンテカルロシミュレーションにより報告された.今回,臨床検査の中でこの影響を最も受けと思われる心臓 CT を想定し,ファントムスタディにてガラス線量計を用いて造影剤による被ばく線量の変化を実測したので報告する.

【方法】胸部ファントム N1 ラングマン(京都科学)内に核医学用心筋ファントム(左室心筋,左室内腔,右室内腔を模した3腔構造)と下行大動脈を模試した50ml シリンジを配置し以下の条件で線量を測定した.①単純 CT;全て生食で満たす.②冠動脈評価;左室,大動脈を希釈造影剤(400HU)で満たす.③心機能評価;②に加え右室も希釈造影剤で満たす(200HU).エネルギー補正用フィルター付きガラス線量計 GD-352M(千代田テクノル)を左室の前壁,側壁,後壁,中隔,右室自由壁,左前胸部の6点に配置した.撮影条件は DRLs2015 の CTDIvol 90mGy となる条件(120kV,404mAs/rot,0.33sec/rot,Pitch0.26)で心電同期撮影にて5回測定した.使用 CT 装置は SOMATOM Definition (SIEMENS) を用いた.

【結果】各測定点の線量は平均で①に対し②は 5.3%～20.7%の上昇となり、後壁の上昇が最も大きかった。③は 4.0%～24.1%の上昇で、②に対し中隔と右室自由壁での上昇が大きかった。左前胸部は②、③ともに変化は小さかった。

【考察】②で上昇率の大きかった左室後壁は左心室内腔と下行大動脈の間に位置し両方向からの影響を受けたと考えられる。③の心室中隔も同様の影響と考えられ、右心系に造影剤が残存していることで中隔の線量は左心系のみ造影した場合より 6.7%増加した。体表面の線量に関しては造影剤の影響は小さかった。今回、造影剤濃度の違いに対する検証は行っていないがモンテカルロシミュレーションの結果から考えると大きく影響する事が推測され、今後検証が必要と考えられる。

【結語】造影剤による被ばく線量の増加をガラス線量計を用いて実測した。不要な造影効果の上昇、造影剤使用量の増加は被ばく線量の増加にも繋がる事が示された。

* P-3

Objective: Non-contrast CT enables estimation of middle cerebral artery (MCA) occlusion by identifying high attenuating vasculature that reflects the acute embolus (hyperdense MCA sign; HMCAS). This study aimed to evaluate the usefulness of deep learning-assisted diagnosis of HMCAS in acute ischemic stroke compared with the diagnostic performance of neuroradiologists.

Materials and Methods: Deep convolutional neural network (DCNN) model (Xception; arxiv.org/abs/1610.02357) learned with 35 HMCAS-positive and 39 HMCAS-negative training samples extracted by 50-pixel-diameter circle ROIs was used. We compared the DCNN model with the diagnostic performance of five neuroradiologists for detecting 46 HMCAS-positive and 52 HMCAS-negative test samples. Statistical analysis was performed with SPSS software (version 19.0; Chicago, IL, USA) and EZR software (version 1.37; Saitama, Bone Marrow Transplantation 2013:48,452-458).

Results: The diagnostic performance of five neuroradiologists and DCNN for HMCAS respectively showed $89.1 \pm 11.1\%$ and 82.6% sensitivity, $69.6 \pm 8.0\%$ and 80.8% specificity, $78.8 \pm 3.4\%$ and 81.6% accuracy, and area under the ROC curves (AUCs) of 0.884 ± 0.059 and 0.865. AUCs between the DCNN model and three out of five readers were not significantly different ($p=0.736$, 0.414, and 0.161, respectively), although the AUC of the DCNN model was significantly lower than the remaining two readers ($p=0.0361$ and 0.0412, respectively).

Conclusion: HMCAS detection by deep learning algorithm learned with training data is comparable with the diagnostic performance of neuroradiologists.

* P-4

【背景】国際放射線防護委員会（ICRP）は Publication118 にて、水晶体組織反応のしきい値が従来より低い可能性を示し、放射線作業従事者の水晶体線量限度を引き下げる提言を行った。

【目的】当施設で行われている頭頸部及び心臓インターベンション（IVR）の臨床線量を全国国立大学放射線技師会が策定した Local-DRL と比較した。更に、それぞれの IVR に関わる脳外科医師 3 名、循環器科医師 3 名の水晶体線量を測定し、ICRP が提唱する線量限度と比較した。

【方法】 Local-DRL と、当院での血栓回収術等の頭頸部 IVR、循環器領域でのアブレーション、ペースメーカー植込み術の総線量（AK）を比較した。6名の医師は水晶体線量を直接測定する線量計（DOSIRIS）を装着し、更に外側に DOSIRIS を貼付した防護眼鏡を全員装着し6か月間測定を行った。

【結果】 頭頸部 IVR61 症例の AK 値中央値は 1051mGy、アブレーションは 118 症例で AK 中央値は 241 mGy、ペースメーカー植込み術は 16 症例で AK 中央値は 142 mGy であった。Local-DRL のそれぞれ 2550mGy、873 mGy、268 mGy より低値であった。脳外科医師で最も水晶体被ばくが多かったのは、防護眼鏡の外側で 2.6 mSv/6-month、内側で 1.6 mSv/6-month であった。一方循環器医師で最も水晶体被ばくが多かったのは、防護眼鏡の外側で 14.6 mSv/6-month、内側で 7.6 mSv/6-month であった。

【考察】 循環器領域の IVR に比べ頭頸部 IVR の患者被ばくが高い一方、術者の水晶体被ばくは循環器医師が多く、防護眼鏡なしでは年間で 20mSv を超えると考えられた。防護眼鏡外側／内側の 1 症例当たりの水晶体被ばくは、脳外科医師平均で 0.04／0.02 mSv/case、循環器科医師平均で 0.08／0.05 mSv/case であった。頭頸部 IVR は AK 値が高線量にもかかわらず、脳外科医師の水晶体被ばくが低いのは、高線量となる撮影時など検査室から離れることが大きな要因と考えた。最も基本的な事ではあるが、外部放射線防護の 3 原則を常に意識することが重要と考える。

*P-5

【目的】 ICRP は 2011 年の組織反応に関する声明において水晶体の等価線量限度の引き下げを勧告しており、新たな線量限度の取り入れが予想される。カテーテル室スタッフの水晶体被ばくは不均等被ばく管理をしており頸部に着用した個人線量計で評価を行っている。水晶体被ばく評価では 3mm 線量当量(Hp(3))が推奨されるが測定義務は課されていない。Hp(3)が測定可能な水晶体用線量計(DOSIRIS)と個人線量計を用いて心臓カテーテル室スタッフの水晶体被ばく線量の評価を行い、評価方法の違いによる比較を行った。

【方法】 対象は心臓インターベンション業務に従事する医師 3 名、コメディカル 4 名とした。線量計の着用箇所を医師は DOSIRIS を防護眼鏡の左右の内側と外側の計 4 個、頸部の左右に個人線量計を着用した。コメディカルは DOSIRIS が左目近傍にくるように着用し、左頸部に個人線量計を着用した。着用期間は 2018 年 4 月から 9 月の 6 ヶ月間とした。

【結果】 コメディカルは個人線量計と DOSIRIS の測定結果に良好な相関がみられた。医師は DOSIRIS・個人線量計の測定結果の相関が弱く、左右差もみられた。また一番被ばくの多かった医師の結果は防護眼鏡外側で 14.6mSv、内側で 7.6mSv、頸部で 14.1mSv であり、頸部での測定では過大評価していた。

【結論】 コメディカルの水晶体用線量計と頸部の線量計との相関が良く現状の評価方法でも水晶体被ばくの評価が可能であることが示唆された。一方で医師は現状の評価方法では過大評価してしまう可能性があり、術者の水晶体被ばくの評価には専用の線量計を用いる必要があると考える。また評価結果は着用部位による影響もうけることも示唆された。

* P-7

Purpose: Non-contrast CT of the brain enables estimation of middle cerebral artery (MCA) occlusion by identifying high attenuating vasculature that reflects the acute embolus (hyperdense MCA sign; HMCAS). However, HMCAS is not necessarily highly accurate for diagnosing MCA occlusion because of false positive findings derived from the atherosclerosis or partial volume effect. This study aimed to evaluate whether the deep learning method could help in diagnosing HMCAS by comparing the diagnostic performance test of neuroradiologists.

Materials and Methods: Deep convolutional neural network (DCNN) model (Xception, arxiv.org/abs/1610.02357) learned with 35 HMCAS-positive and 39 HMCAS-negative training samples extracted by 50-pixel-diameter circle ROIs was employed. Test data of 46 HMCAS-positive and 52 HMCAS-negative samples were prepared. First, five neuroradiologists conducted an initial diagnostic performance test for the test samples by describing the HMCAS-positive prediction rate (%) in each. The readers then conducted a second diagnostic performance test with reference to the prediction rate of the DCNN model in each sample. Statistical analysis was performed with SPSS software (version 19.0; SPSS Inc., Chicago, IL) and EZR software (version 1.37; Saitama Medical Center, Jichi Medical University, Saitama, Japan) (Bone Marrow Transplantation 2013;48,452-458).

Results: The initial diagnostic performance and the second with reference to the results of the DCNN model of five neuroradiologists for HMCAS respectively showed $89.1 \pm 11.1\%$ and $92.2 \pm 5.3\%$ sensitivity, $69.6 \pm 8.0\%$ and $80.2 \pm 10.3\%$ specificity, $78.8 \pm 3.4\%$ and $84.7 \pm 3.6\%$ accuracy, and area under the ROC curves (AUCs) of 0.884 ± 0.059 and 0.930 ± 0.029 (mean \pm SD). All five readers showed higher AUCs in the second diagnostic performance test compared to the initial, including one reader with significant improvement ($p=0.000646$). A representative case is shown in a graphic file.

Conclusion: Deep learning-assisted diagnosis can potentially improve HMCAS detection on non-contrast CT in acute ischemic stroke.

* P-8

【目的】 新規に半導体 PET が導入され、3月より稼働している。稼働にあたり「がん FDG-PET/CT 撮像法ガイドライン」を基に至適撮像条件の検討を行った。

【方法】 ガイドラインの第1試験に従い NEMA IEC Body Phantom を用いて NECphantom、N10m、QH10mm/N10mm の各パラメータを評価した。繰り返し数3と4、スライス厚3と5mm各組合せに対して OSEM+TOF+PSF および OSEM+TOF により再構成した画像を評価した。使用 PET 装置は BiographVISION (SIEMENS)、解析は PETquactSP(日本メジフィジックス)。

【結果】 NECphantom および QH10mm/N10mm は、投与量によらず収集時間3分未満でガイドラインの目標値をクリアした。N10mm の評価では PSF 補正時が優れていた。低投与量を模した条件以外では2分収集・PSF 補正使用によりガイドラインの目標値をクリアし、繰り返し3・スライス厚5mmにおいてより良好な結果となった。

【結論】 ガイドラインに基づき至適撮像条件を検討した。複数のパラメータを評価し条件を決定することが重要である。

* P-9

【目的】国際防護委員会(ICRP)が2011年に発表した「組織反応に関するICRP声明」において眼の水晶体の等価線量限度について、従来の年間150mSvよりも低い5年平均で1年当たり20mSv（年最大50mSv）が示された。本邦でも新たな線量限度の取入れに向けて準備が進められている。新線量限度を超える恐れのある業務従事者がいる場合は対応を迫られることになる。2000年度から2018年度の当センターにおける水晶体被ばくの推移を報告する。

【方法】2000年度から2018年度の水晶体被ばくの推移をまとめた。当施設では防護具着用者に対しては胸部又は腹部と頭頸部で不均等被ばく評価をおこなっている。

【結果】水晶体被ばくの上位者は2008年度まで放射線科スタッフ、2009～2014年度では脳外科医師、2015年度の循環器部門の拡充からは循環器医師や手術室スタッフが含まれるようになった。近年では水晶体被ばく算定者数が増加し、年間20mSvを超える恐れがあるスタッフも現れた。

【考察】現状の不均等被ばく評価では防護眼鏡等の遮蔽を考慮していないため測定値と実際の水晶体被ばくとの間に乖離がみられることが予想される。早ければ2021年の4月には新水晶体等価線量限度を取り入れた法律の施行が予想され、適切な線量管理をしていく必要がある。

* P-10

背景・目的

近年、急性期脳虚血（acute ischemic stroke: AIS）における血栓回収療法の有効性が示され、本邦でも関連ガイドラインが改訂された。本治療においては搬入から治療までの一連の流れについて医師・メディカルスタッフの連携強化が非常に重要である。今回新病院移行に伴い関係職種で構築したAIS治療における新プロトコル（新法）について、放射線部門での新法の運用について有用性を検討した。

方法

従来プロトコル（従来法）は患者検査においてMRIが第一選択であった。新法ではCTを第一選択として頭部および体幹部を撮影、引き続き施行するMRI撮像ではパラメータの見直しを行った。検討は従来法の問題点および新法の利点を抽出し評価した。

結果

従来法は検査前の金属確認やt-PA静注療法可否の判断に時間を要したが、新法ではスループットの良いCT撮影によってt-PA静注療法可否の判断、動脈解離の有無、カテーテルアクセスルートの評価について迅速化が可能となった。また、全身撮影に付随する利点として、MRI検査前の金属確認の簡素化を図ることができた。MRIにおいては見直された撮像パラメータにより、従来法と比較し約半分の時間で検査可能となり、迅速に血管撮影室への搬入が可能となった。

結論

新法は従来法と比較し、休日・夜間など人手が足りない状況においてもスムーズかつ安全に検査可能であると考えられる。

*P-11

【目的】MRIの受信コイルとして多チャンネルコイルが広く用いられている。コイルの多チャンネル化は感度,SNR,均一性に影響するため,使用するコイルの特性を把握しておくことは重要である。今回,新規に導入された64ch 頭頸部コイル(64ch コイル)のコイル特性を評価し,従来使用している32ch 頭部コイル(32ch コイル),20ch 頭頸部コイル(20ch コイル)のコイル特性と比較した。

【方法】ファントム撮像を行い,コイル別の信号値とSNR,均一性を評価した。使用装置はSiemens社製MAGNETOM Skyra3T.64ch コイルと従来から使用している32ch,20ch コイルを対象として,装置付属ファントム(硫酸ニッケル六水和物)をGRE法で撮像した(TR=150ms,TE=10ms,matrix=256×256,FOV=256mm,BW=300Hz,スライス枚数=1,横断像)。横断像に5つのROIを設定し,位置別の信号値とSNR,均一性を測定した。SNR測定は差分法を用いた。

【結果】信号値・SNRともに,評価した5点すべてで32ch,20chコイルよりも64chコイルの信号が高値であった。均一性は64chコイルのほうがばらつきの程度が大きかった。

【考察】信号値・SNRの比較では64chコイルのほうが高値であった。受信コイル数が増加したことで取得する信号が増加したためと考えられる。均一性の比較では64chコイルでばらつきが大きかった。64chコイルではコイル上部に20ch、下部に40chにエレメント分けされ、エレメント配置が取得する信号に影響したと考えた。

*P-13

Objectives: Quantification of cerebral blood flow (CBF) and oxygen metabolism plays important roles in the understanding of brain pathophysiology for patients with cerebrovascular disease. Oxygen-15 PET (15O PET) is considered to be the gold standard method: CBF, oxygen extraction fraction (OEF), cerebral blood volume (CBV) and cerebral metabolic rate of oxygen (CMRO₂) can be determined with a use of the blood-sampled arterial input function (BSAIF). However, this invasive procedure is not always feasible and hampers the widespread use in routine clinical practice. In addition, recently-emerged PET/MRI scanners complicate the blood sampling. Non-invasive, quantitative methods using image-derived input function have been intensively researched, but requires complex image analysis and thus yet to be established. The present study focused on simplified semi-quantitative 15O PET methods [Iguchi 2014], which calculate relative CBF and OEF values through the reference region modeling. We evaluated the semi-quantitative methods by comparing with the conventional AIF method in patients with cerebrovascular steno-occlusive disease.

Methods: Patients with occlusion or severe stenosis of the unilateral internal carotid artery (ICA) or middle cerebral artery (MCA) were included (n=10). The 15O PET study included three emission scans: 4-min scanning with 1-min inhalation of [15O]-CO, 3-min scanning with 1.5-min inhalation of [15O]-O₂, and 1.5-min scanning with bolus injection of [15O]-H₂O. BSAIF measured for each patient was used for the calculation of quantitative CBF, OEF, CBV and CMRO₂, which were the reference standards for evaluating the semiquantitative parameters. To derive the semi-quantitative CBF and OEF without BSAIF, we applied the reference region modeling approach: CBF, OEF, and CBV in the reference region are assumed to be normal values, i.e., 50 (mL/100 mL/min), 40 (%), and 4 (mL/100 mL), respectively. Elliptical regions of interest (ROIs) were bilaterally defined on the cerebral cortical regions of MCA territory, and the ROI on the normal hemisphere was defined as “reference

region”. Under this assumption, AIF can be non-invasively estimated from PET-measured time activity curves (TACs) in the reference region and the one-tissue compartmental modeling (1TCM). Specifically, two different methods were used: 1) standard AIF (StdAIF) for each patient is determined as an average of BSAIFs from other subjects [Treyer 2003], and is subsequently scaled by matching between the measured and calculated TACs in the reference region. 2) image-derived AIF from ICA (ICAIF) for each patient is a linear sum of scaled two TACs from IC and surrounding regions [Iguchi 2014]. Scaling coefficients (α , β) are determined by matching between the measured and calculated TACs in the reference region. Once non-invasive AIFs (StdAIF and ICAIF) are estimated, semi-quantitative CBF and OEF can be calculated in the same manner as the conventional method (BSAIF). In this study, CBF and OEF were calculated with two different methods, 3-step ARG (static PET) and basis-function fitting (dynamic PET) [Kudomi 2012]. In addition to the reference region methods, more simplified count-based method was also investigated: H₂O raw image and O₂/H₂O ratio image are simply regarded as CBF and OEF maps, respectively (Derdeyn 2001). Ischemic-to-normal ROI ratios of CBF and OEF were compared between non-invasive methods (StdAIF/ICAIF/Count-based) and BSAIF.

Results: Ischemic-to-normal CBF ratios were almost identical between BSAIF and the reference region modeling (Figure 1): correlation coefficient $r = 0.995$ (StdAIF) and 0.996 (ICAIF). More simplified count-based method also showed strong correlation ($r = 0.989$) but with significant positive biases for lower CBF ratios, indicating that the count-based method underestimates the degree of CBF reduction in ischemic regions. For ARG-calculated OEF ratio, the reference region modeling provided overall good results with slightly better in StdAIF ($r = 0.943$) than ICAIF ($r = 0.911$) (Figure 2). Count-based method showed lesser correlation ($r = 0.881$), probably due to not accounting for CBV effect. When OEF ratios were calculated based on the dynamic PET images, ICAIF failed to provide consistent results for some patients due to subject motion during PET scanning and/or poor image quality, resulting in poorer correlation ($r = 0.502$).

Conclusions: The reference region methods provide relative CBF and OEF with sufficiently high accuracy when ARG calculations are applied. ICAIF is more desirable than StdAIF because of no need for the BSAIF database, but methodological improvement in extracting ICAIF is needed for a practical use.

* P-15

Introduction: Resting state fMRI (rsfMRI) is now widely performed for the clinical application[1]. Although it is suitable for group analysis, the signal difference is too small to diagnose individual patient. Diagnosis capability may be reduced by structural normalization. Individual segmentation for region of interest (ROI) might be helpful to improve the diagnosis capability. In this study, we have examined the capability of individual ROI for stroke patients in acute and subacute phase.

Materials & Methods: Six patients with cerebral infarction in the left penetrating branch area were included. MRI was examined in acute (within two weeks after stroke onset) and subacute phase (one month after onset) with a 3T MRI. Five minutes of rsfMRI was performed by GE-EPI sequence (TR/TE=3000/30ms, resolution 3×3 mm²). Functional connectivity (ROI to ROI) was evaluated by Conn v18.a software with MATLAB[2]. Seed ROI was selected at the postcentral gyrus in right healthy

hemisphere. For individual ROI analysis, segmentation was processed by the Freesurfer v6.0 using anatomical T1-weighted image acquired by 3D MPRAGE sequence[3]. ROI was selected using Destrieux atlas in Freesurfer (aparc.a2009s). For normalized brain analysis, ROI selected by FSL Harvard-Oxford Atlas maximum likelihood cortical atlas in Conn (atlas) was also used. Subject motion correction, slice timing correction, coregistration, normalization and smoothing (8×8 mm) were calculated by Conn.

Results: Seed ROI of Freesurfer atlas is not well segmented on normalized brain, whereas individual segmentation is well. At the acute phase, twenty-five of significant connectivity (p -FDR<0.05) ROI were detected in individual ROI analysis, whereas 15 of Freesurfer atlas and 9 of Conn atlas in normalized brain analysis. Connectivity difference between acute and subacute phase was well shown in individual ROI than normalized brain analysis.

Discussion: More detected area and higher T value was shown in individual than normalized brain analysis using ROI in Freesurfer. It should be due to the precise segmentation in each patient. Misregistration of the tissue was reduced in individual ROI analysis. In normalized brain analysis, ROI should be covered such misregistration. Therefore, bigger ROI such as Conn atlas is required. For the precise analysis, small ROI and individual segmentation should be useful.

* P-16

Objectives: PET system with silicon photomultiplier (SiPM) has been developed and clinically available. The Biograph Vision is the third commercial SiPM-based PET/CT system, which introduces SiPM and 3.2 mm lutetium oxyorthosilicate (LSO) crystal. We aimed to optimize reconstruction parameters for brain PET scans with the Biograph Vision.

Methods: A PET scan with Hoffman brain phantom injected with [^{18}F]FDG was performed during 30 minutes. The acquired phantom data was reconstructed by ordered subset expectation maximization (OSEM) algorithm applying with time-of-flight (TOF) and point spread function (PSF) correction [OSEM+TOF+PSF]. Reconstruction by OSEM with TOF without PSF correction [OSEM+TOF] and filtered back projection (FBP) with TOF [FBP+TOF] were also performed. Iteration for OSEM was varied by 1 to 30. Post reconstruction Gaussian filter was also varied by 0, 3, 5 mm full width half maximum (FWHM) for OSEM+TOF and FBP+TOF. Subset for OSEM was fixed to 5. Image matrix and voxel sizes of reconstructed image were 440 x 440 x 159 voxels and 0.825 x 0.825 x 1.646 mm³, respectively. To evaluate contrast and variability, regions of interest (ROI) were manually drawn on gray matter (GM), white matter (WM) and centrum semiovale (CS). The GM/WM contrast was calculated with $\{(\text{radioactivity concentration on GM}) / (\text{radioactivity concentration on WM}) - 1\} * 100\%$. The coefficient of variability (CV) was calculated with $(\text{standard deviation in CS}) / (\text{radioactivity concentration on CS}) * 100\%$. To test the optimized reconstruction parameters for actual brain PET scans, [^{18}F]FDG brain PET data acquired with a healthy volunteer was also reconstructed by OSEM+TOF+PSF, OSEM+TOF and FBP+TOF with the optimized parameters.

Results: Higher GM/WM contrast was observed in images reconstructed by OSEM+TOF+PSF than OSEM+TOF and FBP+TOF. The highest contrast was observed with OSEM+TOF+PSF, iteration 8. OSEM+TOF with 3 mm FWHM post filter resulted in lower CV than other algorithms. OSEM+TOF+PSF with iteration 4 and

subset 5 approached the ideal condition (100% contrast and 0% CV) the best among all conditions. The brain [^{18}F]FDG images for the healthy volunteer, reconstructed with the optimized parameters, were shown in Figure. Apparently higher contrast with OSEM+TOF+PSF was observed than the other algorithms. However, unnaturally high activities on edges in the images reconstructed by OSEM+TOF+PSF, such as Gibbs artifacts, were also observed (see white arrow in Figure).

Conclusion: OSEM+TOF+PSF for data acquired with the Biograph Vision can achieve much high contrast brain PET images. Further study to investigate the artifacts due to PSF correction is required for quantitative brain PET studies.

Acknowledgement: We thank Hiroyuki Arai from Siemens Healthcare for technical supports and advices during this study.

* P-17

Objectives: Cerebral blood flow (CBF) quantification in ASL requires arterial blood T1 (T1a) for correcting the T1 decay of labeled blood. In the standard pCASL procedure T1a is fixed to a normal value (1,650 ms at 3T); however, individual T1a depends strongly on blood hematocrit (Ht) [1,2]. Therefore, the standard calculation with fixed T1a results in erroneous CBF estimates for patients having Ht values outside the normal range, such as severely anemic patients [3]. The aim of this study was to demonstrate that the fixed T1a assumption is a potential error source in pCASL CBF quantification even for non-anemic subjects and the use of Ht-based individual T1a improves the quality of a cross-sectional analysis.

Methods: Data from patients with occlusion or severe stenosis of the unilateral ICA or MCA were retrospectively analyzed (n=32). The single-PLD pCASL study (PLD = 2,000 msec) was performed on a 3T scanner (MAGNETOM Verio Dot, Siemens) with 3D GRASE readout (prototype sequences) [4]. CBFs were calculated with 1) fixed T1a (1,650 ms) and 2) individual T1a estimated from Ht (blood sampling), using the Ht-T1a formula [1]. Regions-of-interest (ROIs) covering MCA territory were defined on the contralateral (normal) hemisphere with respect to steno-occlusive lesions, and hemispheric CBF values were measured.

Results: Individual Ht values varied between 33% and 48%, corresponding to ± 100 ms differences in estimated T1a values and $\pm 10\%$ errors in CBF estimates with fixed T1a. Average and standard deviation (SD) of CBF (mL/100 g/min) are 41.1 ± 7.3 (fixed T1a) and 41.0 ± 6.3 (estimated T1a); the use of individually-estimated T1a reduced inter-individual variations in pCASL CBF estimates. Correlation analyses showed that CBF with fixed T1a was strongly, negatively correlated with Ht ($r = -0.568$) but the correlation was markedly reduced when using individually-estimated T1a ($r = -0.293$) (Figure).

Conclusion: CBF estimates with the standard pCASL procedure rely on the assumption of T1a. Care should be taken when performing a correlation analysis of pCASL CBF with Ht-related factors such as sex, age, and pathology.

* P-19

【目的】ICRP は 2011 年の組織反応に関する声明において水晶体の等価線量限度の引き下げを勧告しており、本邦でも新線量限度の取り入れに向けて準備が進んでい

る.水晶体被ばく評価では 3mm 線量当量(Hp(3))が推奨されるが,心臓カテーテル室スタッフの水晶体被ばく評価は通常頸部に着用した個人線量計の 1cm 線量当量(Hp(10))又は $70\mu\text{m}$ 線量当量(Hp(0.07))の安全側で評価を行っている.Hp(3)が測定可能な水晶体用線量計(DOSIRIS)と個人線量計を用いて心臓カテーテル室スタッフの水晶体被ばく線量の評価を行い,評価方法の違いによる比較を行った.

【方法】対象は心臓インターベンション業務に従事する医師3名,コメディカルスタッフ4名とした.線量計の着用箇所を医師は DOSIRIS を防護眼鏡の左右の内側と外側の計4個,頸部の左右に個人線量計を着用した.コメディカルは DOSIRIS を左目近傍に着用し,左頸部に個人線量計を着用した.着用期間は2018年4月から9月の6ヶ月間とした.

【結果】コメディカルの測定結果は個人線量計と DOSIRIS の間に良好な相関がみられ測定法による違いは見られなかった.医師は DOSIRIS と個人線量計の測定結果の相関が弱い結果となり,防護眼鏡の内側の DOSIRIS との比較では個人線量計では過大評価する傾向であった.また測定結果には左右差が見られ,線量当量による測定値の違いよりも着用箇所による測定結果への影響がみられた.

【結論】コメディカルの水晶体用線量計と頸部の線量計では測定結果の相関が良く現状の評価方法でも水晶体被ばくの評価が可能であることが示唆された.一方で医師は現状の評価方法では過大評価してしまう可能性があり,特に防護眼鏡を着用している場合は専用の線量計を用いることが望ましいと考える.防護を最適化したうえで適切な水晶体被ばく評価を行う必要がある.

*P-21

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となる。我々は3Dワークステーション (3D-WS) の Fusion 機能を使用した術前シミュレーション CT 画像を考案し、これを用いた適応症例の判断、治療効果予測の有用性を検証した。

方法;28mm 径の治療用 Balloon の CT データを取得し、臨床の左心房画像と Balloon 画像を 3D-WS の Fusion 機能を用いて重ね合わせて表示する。Balloon 画像は任意の位置、角度に移動できる。Balloon と心房壁の接触部位を Mask 演算機能を用いて抽出し、治療効果の予測部位として表示する。

結果;支援画像により明確な適応症例の判断が可能である。また、治療効果部位の予測により手技前に対策を考慮できる。

結論;3D-Fusion 機能を使用した CBA 術前シミュレーション画像は適応判断、速やかな手技進行に非常に有用である。しかし、3D-WS 上では3D画像は剛体として扱われるため、実際の心房壁の伸縮やカテーテルの屈曲などは考慮されないため今後検討が必要である。

*P-22

目的

本邦における診断参考レベルでは頭部単純 CT の線量指標が示された。しかし、患者因子以外の検査背景までは考慮されていない。一方で、撮影ガイドラインでは目的別の撮影線量が推奨される。当センターにおける検査目的別の線量設定による頭部単純 CT の線量指標を比較した。

方法

比較した撮影条件は、自動露出機構の設定画像 SD3.5 による急性脳虚血および病変検索用プロトコール（SD3.5）と、設定画像 SD4.5 脳による出血などの経過観察用プロトコール（SD4.5）であった。両条件で撮影された検査ごとの装置表示線量表示（CTDI vol）を比較した。

結果

SD3.5 による CTDIvol の 75 パーセントタイル値は 68.7mGy, SD4.5 による CTDIvol の 75 パーセントタイル値は 41.5mGy であった。

結論

頭部単純 CT において、検査目的別プロトコールによる至適線量での撮影は、線量指標を有意に低減する。各施設において検査目的別のプロトコール設定が望ましい。

*P-23

【目的】流入血液の磁化反転画像と非反転画像の差分で脳血流量を評価する Arterial Spin Labeling(ASL) 法はその信号値が極めて小さい。そのため、脳血流量を反映した信号成分を相対的に大きくするため、脳組織等の背景信号を抑制する Background suppression (BS) が使用される。BS にはいくつかの手法があるが、ASL の撮像時間は長く、臨床患者で適切な BS を評価することは困難である。そこで、自作模擬ファントムにより BS の効果を評価する手法を検討した。

【方法】ファントム①(ブドウ糖水溶液 30wt%, T1: 1330ms, T2: 61ms)、ファントム②(ブドウ糖水溶液 20wt%, T1: 1920ms, T2: 71ms)の自作模擬ファントム（ゼラチン 4wt%）を作成した。また、ファントム③は脳脊髄液を模し、生理食塩水を封入したファントムとした。MRI 装置は Siemens MAGNETOM Skyra 3T を使用し、シーケンスは pCASL (3D-GRASE readout, プロトタイプ) を使用した。BS はオフ、Gray-White (GW) および Gray-White-Strong (GWS) を評価した。異なるファントムをまとめてコイル内に配置し、3 種のファントムを同時に 12 回測定した画像の非反転画像と反転画像の差分値からファントム画像上に関心領域を設定し平均値と標準偏差を算出した。

【結果・考察】3 種のファントムはともに BS オフで差分値の絶対値が大きく、GW および GWS では小さい値を示した。GWS において差分値はファントム①では 0.19 ± 1.13 , ②では -1.28 ± 1.87 , ③ -2.16 ± 2.00 を示し、T1 とともにその差が大きくなっていた。GW において差分値はファントム①では -0.91 ± 2.14 , ②では -0.17 ± 2.18 , ③ -0.59 ± 2.11 を示し、GWS に比べて T1 の長いファントムで値が小さかった。脳血流量の無いファントムでは本来差分値は 0 となるはずであるが、反転パルスによる磁化移動効果の影響などにより差が生じる。GWS では T1 によりその影響が異なることから、臨床利用上 GWS よりは GW の方が好ましいと考えられた。

*P-24

[Introduction] Apparent diffusion coefficient (ADC) with typical single refocused pulsed-gradient spin-echo (SRSE-DWI) sequence is interacted by tissue susceptibility,

while twice refocused spin-echo (TRSE-DWI) sequence reduces the influence. Therefore, the difference of the two DWI should be reflecting tissue susceptibility. ADC is also affected by tissue property in brain ischemic lesions. ADC difference between SRSE-DWI and TRSE-DWI might be influenced by not only susceptibility but also other physiological phenomena. The purpose of this research is to examine the property of the difference image of two DWIs in cerebral infarction area of stroke patients. [Methods] Thirteen patients with cerebral infarction in the penetrating branch area were included. MRI was examined with a 3 T MRI in three time points after stroke onset, acute, subacute and chronic phase. ADC were calculated from DWI of b values 0 and 1000. Difference image (ADC-Diff) between ADC of TRSE (TRSE-ADC) and SRSE (SRSE-ADC) was evaluated. For the evaluation of ischemic brain region, region of interest was manually selected surrounding the ischemic region. [Results and Discussion] In the acute phase of stroke, ADC-Diff in ischemic brain region show higher value in the periphery of cerebral infarction, while lower value in the ischemic core region. In the subacute phase, ADC-Diff show higher value than the other. The results may reflect the change in tissue property associated with inflammation and vasodilation. Therefore, ADC-Diff image could be clinically useful for the stroke patient diagnosis.

* P-25

目的

放射線領域で得られる画像情報などを有効利用する Radiomics において、画像特徴量を用いたテクスチャー解析は診断や予後予測などの精度を高めるとされる。しかし、病態による特徴量の評価にはあらかじめ画像特性との関係性を調査する必要があると考える。本研究は CT 画像のノイズに着目して、テクスチャー特徴量との関連性について検証することを目的とした。

方法

画像ノイズの特性評価において catphan700 の均一セクション (CTP486) を使用した。CT 装置は Somatom Drive (シーメンス) および Aquilion ONE (キヤノン) を使用し、管電圧は 120kV、撮影線量は自動露出機構を用いて画像 SD が 3 および 4 の設定 (AECSD3, AECSD4) とした。各条件において 10 回の撮影を行い、filtered back projection (FBP) および hybrid iterative reconstruction (HIR) で画像再構成を行った。テクスチャー解析は 2 つの撮影条件と 2 つの画像再構成による 4 画像について行った。検証は解析によって得られたテクスチャー特徴量を比較して評価した。評価方法は線量および画像再構成間で各テクスチャー特徴量を比較した。比較結果は多重比較検定で統計解析を行った。

結果

FBP, HIR とともに AECSD4 は AECSD3 よりも画像 SD は増加し、GLCM およびヒストグラムに関連したテクスチャー特徴量で有意差がみられた ($P < 0.05$)。一方、FBP の AECSD3 と HIR の AECSD4 では画像 SD が同等であり、ほとんどのテクスチャー特徴量において有意差がなかった。

結論

本研究より、テクスチャー解析の結果には画像 SD が依存することが明らかであった。一方で、諸条件に依存する画像 SD を HIR 強度や再構成関数の調整によって正

規化できれば、テクスチャ特徴量は病態解析において普遍的な指標となり得る可能性が示唆された。

* P-26

[Introduction] Susceptibility-induced background magnetic field interact to diffusion weighted MRI signal intensity, especially with typical single refocused pulsed-gradient spin-echo (SRSE-DWI) sequence. On the other hand, twice refocused spin-echo (TRSE-DWI) sequence reduces the effects. The difference image of the two DWI sequences should be an image reflecting tissue susceptibility. Tissue susceptibility reflects property in brain ischemic lesions such as oxygen consumption, vessel dilatation, deoxy-hemoglobin concentration and so on. Therefore, apparent diffusion coefficient (ADC) difference between SRSE-DWI and TRSE-DWI might be useful for diagnosis of the stroke patient. The purpose of this research is to examine the property of the difference image of two DWIs in early phase of stroke patients.

[Methods] Nine patients with cerebral infarction in the penetrating branch area were included. MRI was examined within two weeks after stroke onset with a 3T MRI. SRSE-DWI and TRSE-DWI were acquired with TR / TE = 6000/72 ms and 5 mm slice thickness. ADC were calculated from DWI of b values 0 and 1000. Difference image (ADC-Diff) between ADC of TRSE (TRSE-ADC) and SRSE (SRSE-ADC) was evaluated. For the evaluation of the healthy contralateral hemisphere, brain segmentation was processed by the Freesurfer v6.04 using anatomical T1-weighted image acquired by 3D MPRAGE sequence. Coregistration to DWI from structural image was also processed by the Freesurfer software. For the evaluation of ischemic brain region, region of interest (ROI) was manually selected surrounding the ischemic region.

[Results and Discussion] Even almost same contrast in SRSE-DWI and TRSE-DWI sequence, ADC-Diff was large in the place where the larger magnetic susceptibility effect exists such as the pallidum and striatum. It is reasonable that the difference image reflects the change in magnetic susceptibility. ADC-Diff in ischemic brain region show higher value in the periphery of cerebral infarction. The biggest difference in ADC-Diff was shown at ADC around $0.6 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$. Identification of ischemic core was an ADC under $0.62 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ in previous literature. ADC-Diff results may reflect the change in magnetic susceptibility associated with inflammation and vasodilation. DWI is indispensable for clinical diagnosis and obtain the two DWI images in a short time. Tissue magnetic susceptibility reflected image of ADC-Diff could be clinically useful for the stroke patient diagnosis.

* P-29

【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脊柱管と接しており、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。腰椎術前画像における黄色靭帯の描出について、逐次近似再構成画像及び仮想単色 X 線画像の画質を比較・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。対象は腰椎術前DE撮影を行った8症例とし、得られた腰椎CTデータは逐次近似再構成法であるADMIREの強度を5、再構成関数をBv40で再構成した。また、仮想単色X線画像作成のために、ADMIREを同条件で関数のみQr40に変更した再構成も行った。検証方法は、逐次近似再構成法、および仮想単色X線画像の実効エネルギー毎に、黄色靭帯と硬膜嚢のCT値と画像SD値で算出されたcontrast-to noise ratio(CNR)を比較した。

【結果】仮想単色X線画像では黄色靭帯と硬膜嚢のCT値差は実効エネルギーが高いほど小さくなったが、CNRは実効エネルギーが高いほど向上した。仮想単色X線画像の高実効エネルギー側において、CNRは逐次近似再構成画像よりも良好だった。

【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、周囲の椎体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-30

【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)をガントリー一辺縁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Multi-Energy CT phantom (GAMMEX) のIodineモジュールを用い,単独照射と同時照射でのCT値の変動および,空間分解能,ノイズ特性を測定した.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】散乱線含有率はビーム幅により増加した.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する。

*P-31

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-32

【目的】当院では心筋血流評価としてテクネシウム製剤による負荷心筋シンチを行っている。そのプロトコールは、状況により、同日に施行する安静先行型と負荷先行型、または日を分けて行う隔日試行法で行っている。その際、同日安静先行の場合と隔日に行った安静心筋シンチの場合のみ、静注直後から開始する早期ダイナミック SPECT 撮像を行い、その早期ダイナミック SPECT 像から、心筋血流の評価、特に虚血の評価が可能か検討した。

【方法】トレーサー静注直後より三検出ガンマカメラを用いて、1 分間のダイナミック SPECT を 16 分間撮像し、2repeat ずつ加算し、8 個の SPECT データから polar map を作成した。その polar map の評価を負荷 SPECT 像・安静 SPECT 像ともに比較検討した。

【結果】症例によっては、責任冠動脈に一致した領域に早期ダイナミック SPECT 像の血流 polar map に変動が認められた。

【考察】安静心筋シンチ早期ダイナミック SPECT 収集は、その血流 polar map に特徴的な変動も認められ、心筋血流状態の把握に有用な検査法と思われた。

* P-33

Introduction:

The aim was to investigate the effect of reconstruction algorithms and scatter correction methods with a commercial SiPM-based PET/CT scanner through a phantom experiment.

Methods: Data were acquired with Biograph Vision PET/CT, and a cylindrical phantom consisting of inner part (15 cm diameter) and outer annular ring part (2 cm thickness). Radioactivity (^{18}F -FDG) was injected to the outer part only. Images were generated with combinations of reconstruction (FBP/OSEM with TOF/PSF) and scatter correction.

Results: Without the scatter correction, activity in the inner region was up to 10% (relative to the outer activity), depending on the reconstructions. This residual activity was reduced to approximately 1% after the scatter correction.

Conclusions: Accuracy of radioactivity measurement was confirmed with the SiPM-based PET scanner although with the simplified geometry.

* P-34

Objectives: We aimed to validate reconstruction parameters for brain PET scans with the Biograph Vision, third commercial silicon photomultiplier (SiPM)-based PET/CT system.

Methods: Data acquired from Hoffman brain phantom injected with ^{18}F FDG was reconstructed by ordered subset expectation maximization (OSEM) applying with time-of-flight (TOF) and point spread function (PSF) correction [OSEM+TOF+PSF], as well as OSEM with only TOF [OSEM+TOF] and filtered back projection (FBP) with TOF [FBP+TOF]. Iteration for OSEM was varied by 1 to 30. Contrast between gray and white matters (GM/WM contrast) and coefficient of variability (CV) were calculated.

Results: OSEM+TOF+PSF with iteration 4 approached the ideal condition (100% contrast and 0% CV) the best among all conditions.

Conclusion: OSEM+TOF+PSF for data acquired with the Biograph Vision can achieve much high contrast brain PET images.

* P-35

We attempted to extract image-derived input function (IDIF) from ^{15}O PET image, acquired by silicon photomultiplier (SiPM)-based PET/CT system with large axial field of view and high spatial resolution.

Data acquired from a healthy volunteer inhaling with ^{15}O CO₂ gas was reconstructed by ordered subset expectation maximization (OSEM) applying with time-of-flight (TOF) and point spread function (PSF) correction [OSEM+TOF+PSF], as well as OSEM without PSF correction [OSEM+TOF]. Volume of interest on internal carotid

artery (ICA) to extract IDIF was semi-automatically drawn on the PET image. Radioactivity averaged over maximum in each slice on ICA was extracted as IDIF. No partial volume correction for IDIF was applied.

IDIF extracted from image by OSEM+TOF+PSF was sharper than one by OSEM+TOF. Further study to validate accuracy of IDIF by comparison with arterial input function is required.

* P-36

【目的】新規に SiPM-PET が導入され、3月より稼働している。稼働にあたり「がん FDG-PET/CT 撮像法ガイドライン」を基に至適撮像条件の検討を行った。

【方法】第1試験の NECphantom、N10mm、QH10mm/N10mm の各パラメータにより、撮像時間の検討を行った。再構成条件は OSEM+TOF+PSF として、事前に視覚評価により決定した繰り返し数3と4、スライス厚3mmと5mmの各組み合わせについて評価した。第1試験により決定した条件において第2試験を行い各ホット球の描出能 RC を評価した。使用装置は BiographVISION (SIEMENS)、解析は PETquactSP(日本メジフィジックス)。

【結果】第1試験 2.65kBq/mL において撮像時間3分で NECphantom 15.3 となり基準値をクリアした。N10mm は、繰り返し数3にすることで撮像時間2分程度でも基準値をクリアした。QH10mm/N10mm は撮像時間1分未満においても2.8以上となった。第2試験の10mm球 RC は、0.70以上であった。臨床投与量相当である 3.5kBq/ml について検討したところ2分撮像で第1試験の目標値をクリアし、かつ繰り返し数3において各指標はより良好な結果となった。

【結論】短い検査時間と良好な描出能を考慮し、撮像時間2分・OSEM+TOF+PSF・繰り返し数3を至適撮像条件とした。

* P-37

【目的】新規導入された半導体検出器搭載 PET/CT 装置の性能評価を NEMA NU 2-2018 により行ったので報告する。

【方法】NEMA NU 2 - 2018 の評価法に従い、空間分解能、感度、計数率特性、散乱フラクション、Time - of - Flight (TOF)分解能、NEMA IEC Body Phantom を用いた画質評価を行った。空間分解能測定には、 ^{22}Na 点線源、他の評価は ^{18}F を用いた。画質評価は、全球に線源を封入して評価を行った。使用装置は、素子サイズ $3.2\times 3.2\times 20\text{ mm}$ の LSO と SiPM により構成されたシーメンス社製半導体検出器搭載 PET/CT 装置。体軸方向視野は 260 mm である。

【結果】体軸方向視野中心における横断面中心から 1 cm の空間分解能 FWHM は、面内 3.6 mm および体軸方向 3.4 mm であった。感度は 15.1 kcps/MBq 、peak NECR $285\text{ kcps}@29.1\text{ kBq/mL}$ 、peak True rate $1160\text{ kcps}@42.4\text{ kBq/mL}$ 、散乱フラクション 38.94% 、TOF 分解能は 214 ps であった。NEMA IEC Body Phantom のコントラスト率は55から92、Variability [%]は、1.2から4.2であった。

【結論】Janet S. らの文献値と同等の値を示した。分解能と感度ともに向上した装置特性を理解して臨床検査の条件設定が重要である。

*P-38

【目的】当センターにおいて半導体検出器搭載 PET/CT 装置が導入された。今回、撮像認証ファントム試験のプロトコールに従いホフマン 3D 脳ファントムによるコントラスト%および円筒型ファントムによる均一性の評価を行ったので報告する。

【方法】使用装置は、LSO シンチレータと SiPM により構成されたシーメンス社製半導体検出器搭載 PET/CT 装置。30 分の収集で取得したデータに対し PSF 補正ありの OSEM, PSF 補正なしの OSEM 及び FBP により画像再構成を行った。これらは全て TOF ありで行った。OSEM については繰り返し回数(Itr)を変えて結果を比較した。また、Gaussian 3mm の Post Filter (PF) の有無についても検討した。

【結果】ホフマン 3D 脳ファントムのコントラスト%は、Itr2 以上の OSEM と FBP で 55%以上であった。視覚評価において OSEM+PSF では、Itr に比例してエッジが強調される傾向があった。円筒型ファントムによる均一性はすべての再構成画像において基準となる 0.025 以下であった。

【結論】OSEM+PSF がコントラスト-ノイズ特性が最も良好であったが、PSF 補正によるアーチファクトに注意すべきである。

*P-39

1. はじめに

脳血液量(CBV)を磁気共鳴画像(MRI)で計測する手法として、大きな磁化率変化を持つ超常磁性体酸化鉄造影剤(USPIO)を利用する手法が報告されている。我々が目的としているラットの CBV 計測では、(1)磁性体造影剤投与前後で十分な大きさの信号強度変化が観察されること、(2)横緩和時間、縦緩和時間を推定するため、少なくとも 20 分にわたって造影効果が持続すること、の 2 つが必要とされている。造影剤としてこれまでに、臨床用に使われる feridex®を検討したが、血液内半減期が短く、10 数分の測定を有する動物用の CBV 計測には利用できないと判断した。その後、USPIO としていくつかの市販品について検討をおこない、磁性体効果の血液内半減期が長い Molday ION(BioPAL Inc)が利用可能であるとの知見を得ている。Molday ION は高価な試薬であり、投与量を最低限必要な量にとどめたい。そのため、ラットの CBV 計測に必要な造影剤投与量について検討したので報告する。

2. 方法

6 匹の SD ラットを実験に用いた。ラットはあらかじめイソフルラン麻酔下において、尾静脈にポリエチレンチューブ(PE50)を導入し、4.7T MRI 計測装置(Agilents 社 Inova400)内に配置した。Rapid Biomed 社の送受信コイルを用い、MRI の位置合わせ画像を取得後、1000ms 間隔で 100 枚の Gradient-echo(TR/TE =16/8ms)画像を数回取得した。その後、0.15 ml もしくは 0.3ml の USPIO 造影剤(Molday ION; Fe 10mg/ml)を導入し、ただちに、投与前と同様の Gradient-echo 画像を取得した。また、造影剤導入 3,10,30,60 分後のそれぞれで同様の測定を繰り返した。造影剤の血液内減衰を推定するため、Gradient-echo 画像において、尾状核領域の信号変化の平均値を算出した。

3. 結果・考察

USPIO 投与後の画像変化について、投与前の信号強度で正規化した値を図 1 に示す。0.3ml の USPIO 投与後 30%の信号低下が観察され、信号低下量は 30 分程度一

定であった。また、0.15ml の投与では、投与後次第に信号強度が回復した。信号強度の回復時間は USPIO 投与直後の信号低下量と相関している様子が見てとれた。造影効果が測定中一定であることが望ましいことを考えると、ラットの CBV の変化を測定する用途として、投与量は 0.3ml が必要である可能性がある。測定例が少なく、個体により体内血液量にもばらつきがあることから、今後、測定例を増やして検討していきたい。

*P-40

目的

脳主幹動脈閉塞による急性脳虚血(acute ischemic stroke: AIS)の病態評価に CTA の有用性が報告される。CTA では動脈相のみや遅延相を追加した検証がみられる。本研究は AIS の 4D-CT データから動脈相 CTA および遅延相 CTA を作成し、病態評価の精度について後方視的に検証した。

方法

対象は CT 灌流画像(CT perfusion: CTP)検査を施行した AIS42 症例であった。動脈相 CTA と遅延相 CTA は CTP の連続スキャンデータで作成した。動脈相 CTA は正常中大脳動脈領域の造影剤動態が最も高値を示す時相を含む 5 秒間、遅延相 CTA は動脈相 CTA 直後 5 秒間と定義した。各相の CTA と定義した 5 秒間分の連続スキャンデータは画素単位で CT 値を加算平均した。作成した各相 CTA は 24 mm の厚さで最大値投影表示した。検証は、動脈相 CTA のみの single phase CTA(SPCTA)、および SPCTA に遅延相 CTA を追加した multiphase CTA(MPCTA)において、神経放射線科医が中大脳動脈の描出について視覚的に良好・中程度・不良の 3 段階に分類した。分類結果は NIHSS, CTP の Time to peak(TTP), Mean transit time(MTT)と比較した。

結果

SPCTA で中程度の評価であった 7 症例が MPCTA では良好と評価された。7 症例の NIHSS は中央値 15(9-23)であり、SPCTA 良好群の中央値 13(3-26)と有意差は無かった($P=0.36$)。また、7 症例の TTP 左右差は中央値 6.6 秒(5.9-9.9)であり、SPCTA 良好群の中央値 4.5 秒(2.2-8)よりも有意に延長した($P<0.007$)。MTT は SPCTA 良好群と有意差は無かった($P=0.51$)。

結論

虚血域の血流遅延が大きい急性脳虚血では、SPCTA によって病態が悪く見積られる可能性が示唆された。MPCTA は AIS の病態をより詳細に評価可能であると考えられる。

*P-41

【目的】常磁性体の磁化率効果が血管径によって異なることに着目し、スピンエコー法とグラジエントエコー法から得られた横緩和時間画像に基づき、血管径を推定する MRI 血管径画像法が Tropres らにより提案されている。ここで得られる血管径の絶対値は拡散定数や血管内外の磁化率の差などに依存するため、得られた血管径がボクセル内の平均的な血管径であるかは確かではない。そこで、我々は、2 光子顕微鏡で測定した血管径の実測値と血管径画像で得られた値を比較し、血管径

画像法の妥当性を検証することにした。

【方法】血管径画像法については、4.7T 動物用 MRI 装置によりグラジエントエコー法(TR/TE=200/10,20,40ms, FA 30° , FOV 25×25mm, Matrix128×128)および、スピネコー法(TR/TE=800/15,80ms, FOV 25×25mm, Matrix128×128)を撮像した。TE の異なる画像から対数近似により T2*値、T2 値を推定し、USPIO 造影剤(MoldayION, BioPAL 社, USA; 10mgFe/ml 0.15ml)導入前後の値の変化から、Tropres らの報告に基づき血管径を推定した。2光子顕微鏡の画像取得は、ラットの左頭頂骨に骨窓を作成した後 rhodamindextran(10mg/ml 0.2ml)を静脈内投与することで血漿成分を蛍光標識し、イソフルラン全身麻酔下で2光子共焦点顕微鏡を用いて脳表血管を観察した。顕微鏡画像解析は ImageJ を用い、血管径の計測は Vessel Analysis Plugin を利用した。

【結果・考察】2光子顕微鏡を利用することで、脳表から 500 μm までの深さの血管を観察することが可能であった。観察領域内の平均血管径は約 15 μm であり、血管体積はおよそ 2%であった。MRI 血管径画像法において、拡散定数を 697 $\mu\text{m}^2/\text{s}$ とし、血管内外の磁化率差を 0.2ppm とすると、2光子顕微鏡による観察領域内で約 45 μm であった。磁化率差は USPIO 造影剤の導入量によって異なるため、今後、磁化率定量画像法(QSM)などを併用して血管径画像法の検証を進めていきたい。

* P-42

TEACHING POINTS

Cerebral aneurysm rupture is a main cause of subarachnoid hemorrhage (SAH) and there are two therapeutic strategies; surgical clipping and endovascular coiling. Non-contrast CT (NCCT) of the head after these treatments plays an important role to evaluate postoperative hemorrhage, ischemic complication, washout of SAH, hydrocephalus and the location of drainage tube. When neuroradiologists interpret the postoperative CT images, however, surgical materials such as clip, platinum coils, and burr hole cover often disturb the visual assessment due to the metal artifacts.

Current dual energy CT (DECT) enables to reduce metal artifacts, subtract skull, and create monoenergetic image, virtual non-contrast image or X-map from a single scan without contrast media and additional radiation exposure. These techniques lead to appropriate interpretation for postoperative NCCT images. The purpose of this exhibit is to provide the readers with advantages of DECT imaging for postoperative NCCT of SAH.

TABLE OF CONTENTS/OUTLINE

1. Clinical characteristics of SAH. 2. Reading checkpoints for postoperative NCCT of ruptured SAH. 3. General principles and clinical applications of DECT. 4. Usefulness of DECT applications for postoperative NCCT. A, iMAR, B, Head bone removal, C, Virtual non-contrast image, D, Monoenergetic image and X-map.

* P-43

Introduction: Vessel size imaging (VSI) was already reported based on transverse relaxation time images obtained from spin echo (SE) and gradient echo (GE) sequence [1]. We have already validated four commercially available ultra-superparamagnetic (USPIO) contrast agents for VSI. At the study, we found one of the USPIO agent of Molday Ion is efficient for VSI, because it has an appropriate long half-life time in the blood plasma [2]. In this study, we applied the Molday Ion to confirm the availability of VSI using CO₂ inhalation in rats.

Materials & Methods: A Sprague-Dawley rat was evaluated for VSI under condition of CO₂ inhalation. An endotracheal tube was previously inserted for artificial ventilation and CO₂ inhalation. The tail artery and vein were cannulated for physiological monitoring and blood gas sampling. After preparation, the animal was set in a 4.7T MR spectrometer. T₂-weighted images were taken with a SE sequence of TR/TE = 800/15,20,40 ms and the T₂*-weighted images were taken with a GE sequence of TR/TE = 200/10, 20 ms. SE and GE were acquired before and after injection of Molday Ion (0.15ml i.v.) and during the CO₂ inhalation. Inspired CO₂ was adjusted to 0.4, 0.8 and 1.6% of ventilated volume. The VSI index was calculated by the equation of $\left[\frac{0.425 \cdot (D / (\gamma \Delta \chi B_0))}{(\Delta R_2^*) / (\Delta R_2)} \right]^{1/2}$, where the ΔR_2^* and ΔR_2 was evaluated by subtraction of inverse relaxation ratio between pre and post acquisition. Diffusion constant (D) was set to 0.697×10^{-3} mm² / sec, and γB_0 corresponding to the nuclear magnetic resonance frequency was set to 200 MHz. The magnetic susceptibility change $\Delta \chi$ was set to 0.2 ppm.

Results: Figure 1 shows the calculation results of VSI when Molday Ion was introduced. Images of the difference in SE image (ΔR_2) and the difference in GE image (ΔR_2^*) were shown. VSI index calculated by ΔR_2^* and ΔR_2 . Figure 2 shows the VSI in the three different CO₂ inhalation period. Partial pressures of arterial CO₂ (PaCO₂) were 38.1, 46.6 and 55.9 mmHg at 0.4, 0.8 and 1.2 % of CO₂ inhalation, respectively.

Discussion: VSI showed almost same between three different concentration of CO₂ inhalation, even the PaCO₂ level was altered. The dose of contrast agent may not be enough to maintain the contrast agent concentration in the vessels during the experiment.

* P-45

破裂リスクや破裂動脈瘤の特徴を述べつつ、脳動脈瘤の画像診断について解説する。

サイズの大きい動脈瘤は破裂のリスクが高いが、小さい動脈瘤でも拡大傾向がみられると破裂リスクが高くなるので、経過観察を要する。内頸動脈前壁に血豆状の動脈瘤が形成されることがあり、瘤壁が脆弱で短期間で形態変化や増大を起し、ときに破裂する。動脈瘤の形状が不整でブレブを有する場合に破裂リスクが高く、aspect 比（動脈瘤頸部の径に対する動脈瘤ドーム径の比）や size 比（母血管の径に対する動脈瘤長径の比）が大きい動脈瘤は破裂しやすいことが知られている。数値流体力学（computational fluid dynamics; CFD）を用いて脳動脈瘤内の血流動態を解析し、血管壁剪断応力（wall shear stress; WSS）に関する情報が提供される。嚢状動脈瘤は血管の分岐部で強い血流が衝突する部位に生じるので、高い WSS が動脈瘤の発生を誘発し、粥状動脈硬化は血流が淀んで WSS が低い部位に生じる。動脈瘤のブレブの発生、動脈瘤の増大や破裂については低い WSS の関与の報告が多いが、高い WSS との関連性も考えられている。

造影 T1 強調像で動脈瘤壁の破裂点を含んで増強効果がみられることが多い。くも膜下出血で多発性の嚢状動脈瘤が認められる場合、破裂動脈瘤を同定するのに有用な所見である。

* M-2

Background: A focal brain lesion influences the function and morphology in the connected intact regions remote from it. However, it is not well documented that thalamic stroke may induce secondary degeneration of the mammillary body (MB) or the fornix (Fx).

Purpose: To investigate transneuronal degeneration (TND) in the MB and Fx following thalamic stroke on magnetic resonance imaging (MRI) and to assess the time course of these findings using serial MRI after stroke.

Material and Methods

Conventional T2-weighted axial MR images were retrospectively evaluated in 24 cases of thalamic infarction or hemorrhage involving the anterior thalamic nucleus and/or mammillothalamic tract (MTT). We recorded any change in size and/or shape of the MB and Fx after the infarction and the days on which those structural changes occurred.

Results: Ipsilateral atrophy of the MB was shown in 9/20 patients (45.0%). MRI revealed MB atrophy as a small round shape in almost half of the patients and was too small to visualize in one-third of them on axial planes. Ipsilateral atrophy of the Fx was found in 2/23 patients (8.7%) and was observed as a thin lined shape on MRI. The atrophy was observed on follow-up MRI scans dated 356–1779 days (mean = 910 ± 516 days) after onset.

Conclusion: Damage to the anterior thalamic nucleus and/or MTT caused TND in the ipsilateral MB and/or Fx resulted in atrophy and asymmetry in less than half of patients studied, mostly within three years.

* M-3

Arterial spin labeling 法を用いた非造影 MR 灌流画像 (ASL) による脳血流量 (cerebral blood flow: CBF) 定量測定の妥当性については既に報告されているが、arterial transit time (ATT) 延長や arterial transit artifact (ATA) による CBF 値の測定誤差は、依然課題として残っている。最近では ASL で得られる CBF 値以外の画像情報に着目し、ATA、ATT 値、CBF マップの空間変動係数などを側副血行路や脳循環代謝の指標として用いる報告もある。その他、主幹脳動脈閉塞部位に一致した信号上昇 (bright vessel appearance)、出血性梗塞との関連性が示唆される再開通後高灌流像、crossed cerebellar diaschisis に代表される遠隔効果なども、急性期脳梗塞における ASL の画像所見として重要である。

* M-4

In a previous study, we reported on a novel (prototype) real-time patient dosimeter with non-toxic phosphor sensors. In this study, we developed new types of sensors that were smaller than in the previous prototype, and we performed to clarify the clinical feasibility of our newly proposed dosimeter. Patient dose measurements obtained

with the newly proposed real-time dosimeter were compared with measurements obtained using a calibrated radiophotoluminescence glass reference dosimeter (RPLD). The reference dosimeters were set at almost the same positions of the new real-time dosimeter sensors. We found excellent correlations between the reference RPLD measurements and those obtained using our new real-time dosimeter ($r^2 = 0.967$). However, the new type of dosimeter was found to underestimate radiation skin dose measurements when compared to a RPLD. The most probable reason for this was a size reduction of the phosphor sensor of the new type of dosimeter. As a result of reducing the phosphor sensor size, we considered that the backscatter X-ray was underestimated. However, the new dosimeter can measure an accurate absorbed dose by correcting the value with calibration factors. The calibration factor of the new type dosimeter was determined by linear regression to be approximately 1.15. New real-time patient dosimeter design would be an effective tool for the real-time measurement of patient skin doses during IR treatments.

* M-5

In IR procedures tend to be complex, which delivers high radiation exposure to patient. In the present study, we measured the radiation exposure dose [Hp(3)] in the eye using a direct eye dosimeter placed next to the physician's eye during procedures.

Physicians wore a direct eye dosimeter just lateral to eyes and an additional direct eye dosimeter outside the radiation protective eyeglasses close to their eyes. Additionally, a neck glass badge was worn at the neck.

Although we found a positive correlation between the left neck glass badge dose [Hp(0.07)] and the left eye lens dose [Hp(3)], the value of R^2 of the regression equation were 0.62 and 0.71 (outside and inside). We thought that the exact eye lens dose might not be estimated from the neck glass badge. In conclusion, a correct evaluation of the lens dose [Hp(3)] using the direct eye dosimeter is recommended for tachyarrhythmia physicians.

* M-6

常磁性体の磁化率効果が血管径によって異なることに着目し、スピンエコー法とグラジエントエコー法から得られた横緩和時間画像に基づき、血管径を推定するMRI血管径画像法（VSI）が提案されている。既報の論文で使われた磁性体造影剤は入手困難となっており、市販で入手しやすい磁性体造影剤がVSIで利用できるかどうかについて基礎的検討をおこなった。VSIに利用する磁性体造影剤は十分な信号強度の低下が観察され、撮像時間内に血漿内造影剤濃度が変化しないことが必要とされている。利用可能な4種類の超常磁性体酸化鉄造影剤(USPIO)を比較検討した結果、磁性体効果の血液内半減期が長いMolday IonがVSIの測定に適切であると考えた。このMolday Ionを実際の実験動物に適用し、VSIの計測が可能であることを確認した。

* M-7

Purpose: The International Commission on Radiological Protection recommended that IVRs have high radiation doses and that staff may also be exposed to high doses. In the present study, we measured the radiation exposure dose [3 mm dose equivalent, Hp(3)] in the eye using an appropriate dosimeter placed next to the physician's eye during neurovascular intervention procedure (Neuro-IR) and interventional cardiac electrophysiology procedure (EP-IR).

Method: Physicians wore a direct eye dosimeter just lateral to the left eye and an additional direct eye dosimeter outside the radiation protective glasses close to their left eye. Additionally, a neck badge [0.07 mm dose equivalent, Hp(0.07)] was worn outside the protective apron to the left of the neck, to compare the direct eye dosimeter estimated doses. The occupational eye lens dose was evaluated over a 6-month period.

Results: The maximum Hp(3) of the Neuro-IR physician was estimated 5.1 mSv without the radiation protective glasses and 1.6 mSv with the radiation protective glasses. On the other hand, the maximum Hp(3) of the EP-IR physician was estimated 29 mSv without the radiation protective glasses and 15 mSv with the radiation protective glasses.

Conclusion: Physicians eye lens dose [Hp(3)] tended to be overestimated by the neck badge measurements [Hp(0.07)]. A correct evaluation of the lens dose [Hp(3)] using the direct eye dosimeter is recommended. Although we found a positive correlation between Hp(0.07) and Hp(3), the value of R² in the regression equation is low, we recommended that the eye lens dose estimated carefully from Hp(0.07).

* M-8

Purpose: The aim of this study was to develop an interactive deep learning-assisted identification of the hyperdense middle cerebral artery (MCA) sign (HMCAS) on non-contrast computed tomography (CT) among patients with acute ischemic stroke.

Materials and methods: 35 HMCAS-positive and 39 HMCAS-negative samples extracted by 50-pixel-diameter circular regions of interest were obtained as training and validation datasets according to the consensus decisions of two experienced neuroradiologists. Data augmentation was performed to increase the number of training samples. A deep convolutional neural network (DCNN) (Xception) was used to classify input images as HMCAS-positive or -negative. Leave-one-case-out cross-validation was achieved to estimate sensitivity, specificity, and accuracy of the deep learning-based training model for identifying HMCAS.

Results: In terms of diagnostic performance, DCNN for HMCAS offered 82.9% sensitivity, 89.7% specificity, and 86.5% accuracy in leave-one-case-out cross-validation. Area under the receiver operating characteristic curve for HMCAS was 0.947 (95% confidence interval 0.895–0.998; $P < 0.05$).

Conclusion: The deep learning method appears potentially beneficial for identifying HMCAS on non-contrast CT in patients with acute ischemic stroke.

* M-10

Purpose: To clarify the utility of dual energy CT (DECT) virtual non-calcium (VNCa) imaging for investigating lumbar intervertebral disc degeneration.

Method: Fifty-three patients who underwent both DECT and MR imaging were retrospectively reviewed. Midsagittal T2-weighted imaging findings of all discs were classified based on modified Pfirrmann grade (mPG). Quantitative evaluation of VNCa maps was achieved by setting volumes of interest on each disc. We compared VNCa CT values with mPG using Spearman's rank correlation and one-way ANOVA. VNCa imaging findings of each disc were classified by two neuroradiologists into one of three categories based on the attenuation of nucleus pulposus (NP) compared to that of annulus fibrosus (AF) or muscle. The relationship between the visual categories for each rater and mPGs was analyzed by chi-square test. Statistical significance was established at $P < 0.05$.

Results: Among the included 171 lumbar discs, significant positive correlation was found between VNCa CT values for NP and mPGs ($R^2 = 0.574$, $P < 0.05$), whereas no significant correlation was found between those for AF and mPGs ($R^2 = -0.015$, $P = 0.846$). Mean VNCa CT values for NP were significantly different among each mPG ($P < 0.05$ for each), except between grades 3 and 4 ($P = 0.111$). Mean VNCa CT values for AF were not significantly different among each mPG ($P = 0.160-1.000$).

Statistically significant difference was observed among the visual categories for VNCa maps and mPGs in each rater ($P < 0.05$ for both).

Conclusions: VNCa imaging acquired by a single DECT scan and post-processing has potential as an imaging biomarker of lumbar intervertebral disc degeneration.

*L-15

背景

心筋シンチを用いた虚血の評価法としては、負荷（運動/薬物）を行い、その時の負荷心筋シンチ像と安静心筋シンチ像の画像の比較による評価が広く行われている。以前（旧 秋田県成人病医療センター）、安静時の早期 Dynamic SPECT から虚血評価の検討を行い、特徴的な心筋血流状態が認められた。収集カウントや画質の劣化など短時間収集の限界も示唆された。

目的

以前の検討では短時間撮像には 2 検出器であったことからカウント不足による画質の劣化が認められた。3 検出器を用いて、同様の静注直後からの早期 Dynamic SPECT を試み虚血評価が可能か検討した。

検討項目

- ・ Dynamic SPECT 8 phase/2 min の polar map 表示
- ・ 安静 SPECT 像 負荷 SPECT 像 gated 、 non gated 評価
- ・ 冠動脈情報 カテーテル造影、CTA

方法

99mTc 製剤を用いて、安静心筋シンチで施行。安静先行の負荷心筋シンチ施行時の安静心筋シンチ、もしくは隔日に行った安静心筋シンチの静注直後より Dynamic SPECT 収集を行った。

まとめ

心筋血流シンチは、負荷（運動/薬物）を行い、その時の負荷像と安静像の比較で虚血の評価をおこなっているが、負荷検査を行うためには、施設によって種々の制約が伴う。今回の安静状態での早期 Dynamic SPECT の評価が、負荷像から得られる情報を補助できる可能性が伺えた。

その他、当院で行っている SPECT カメラでの主な検査を紹介致します。

元来、脳血流 SPECT が大半をしめ、テクネシウム製剤 99mTc-ECD や 99mTc-PAO、ヨード製剤ではパフューザミン、イオフェタミン、ダットスキャンなどあります。塩化タリウムによる腫瘍シンチも行なっております。

稀に行っている検査としては、肺血流シンチ、クエン酸ガリウムによる全身スキャンも行なっております。

*L-16

当院に半導体検出器を搭載した PET・CT が導入され、その装置概要・使用経験についてご報告させていただきます。

はじめに、がん FDG-PET/CT 撮像法ガイドライン第 2 版（日本核医学技術学会学術委員会、日本核医学会 PET 核医学分科会、日本核医学分子イメージング戦略会議）に基づき、ファントム評価を試みました。RC（Recovery Coefficient）に関しては、 ϕ 15mm 以上から一定の値が得られました。スライス厚による RC に関しても ϕ 15mm 以上が安定した値を呈しておりました。種々の再構成条件（OSEM、PSF、TOF）の組み合わせを変更しても、すべての再構成条件を取り入れた条件では、 ϕ 15mm 以上に安定した RC が得られております。

当院 FDG-PET の撮像条件は、投与量 3.5 MBq/kg（従来 3.7 MBq/kg）とし、①全身 CT ②全身 SCAN 一部呼吸同期 FlowMotion 1.1mm/sec 全身 16 min 1.1mm/sec continuous（static 2min/bed 相当）、Recon method: ultra HD-PET ③全身 delay 像 Flow Motion 5mm/sec 全身 3 min で行っています。再構成条件としましては、OSEM+PSF+TOF、自社 TrueX+TOF Iteration 3 Subset 5、Image Matrix 440（FOV \approx 700 mm pixel size 1.6mm \times 1.6mm）、post フィルターなし、吸収補正 CTAC、散乱補正 CT 画像をベースにした Relative で行っております。

当然ながら、高分解能、高感度が得られることから、既存の当院 PET-CT の画像と大分かけ離れた画像が得られ、読影に際しては十分な検証が必要と強く感じられます。どこまで細部の病変として拾い上げるか、読影の経験が重要となります。

症例を提示して従来（PMT：光電子増倍管を用いた装置）画像と比較し供覧します。

- ・前立腺がんホジキンリンパ腫
- ・食道浸潤噴門部胃癌術後 多発性骨転移 胸膜播種 s/o
- ・悪性リンパ腫治療後 多発性リンパ腫
- ・原発性肺癌 遠隔転移を疑わせる集積(-) 肺門リンパ節転移
- ・原発性肺癌 多発縦隔リンパ節転移 静脈内塞栓 皮下転移

収集条件・再構成技術が変貌しているなか、現存のガイドラインは十分にクリアされていることが今後予想され、臨床画像とのガイドラインの見直しが必要ではないかと考えます。

*L-19

背景

心筋シンチを用いた虚血の評価法としては、負荷（運動/薬物）を行い、その時の負荷心筋シンチ像と安静心筋シンチ像の画像の比較による評価が広く行われている。以前（旧 秋田県成人病医療センター）、安静時の早期 Dynamic SPECT から虚血評価の検討を行い、特徴的な心筋血流状態が認められた。収集カウントや画質の劣

化など短時間収集の限界も示唆された。

目的

以前の検討では短時間撮像には 2 検出器であったことからカウント不足による画質の劣化が認められた。3 検出器を用いて、同様の静注直後からの早期 Dynamic SPECT を試み虚血評価が可能か検討した。

検討項目

- ・ Dynamic SPECT 8 phase/2 min の polar map 表示
- ・ 安静 SPECT 像 負荷 SPECT 像 gated、non gated 評価
- ・ 冠動脈情報 カテーテル造影、CTA

まとめ

心筋血流シンチは、負荷（運動/薬物）を行い、その時の負荷像と安静像の比較で虚血の評価をおこなっているが、負荷検査を行うためには、施設によって種々の制約が伴う。今回の安静状態での早期 Dynamic SPECT の評価が、負荷像から得られる情報を補助できる可能性が伺えた。

*L-23

PET は生体機能を定量できる数少ない医用画像診断装置ですが、空間分解能の限界から生じる“ボケ”による定量精度の低下、つまり“部分容積効果（partial volume effect, PVE）”が問題になります。一方で部分容積効果を補正して、正確な定量値を得ようとする試みが行われ、数多くの部分容積効果補正法（partial volume correction, PVC）が提案されております。しかし長年研究されているのにも関わらず、残念ながらどの PVC も実用に至っていないのが現状です。

今回は特に演者が研究対象としてきた MR 画像をベースとした PVC について、概要と方法の問題点をこれまでの検証結果を提示しながら紹介し、「何故 PVC が実用に至らないのか？」「そもそも必要ないんちゃうの？」という疑問について議論できればと思います。

*L-25

当センターでは 2019 年 3 月に、Siemens Healthineers 製の Dual Source CT 装置である SOMATOM Drive が導入された。管電圧の異なる 2 種類の X 線で撮影する dual energy CT (DECT) では、仮想単色 X 線画像や物質弁別画像の作成が可能で、逐次近似画像再構成法（ADMIRE）との併用により、高分解能かつ高精細な DECT 画像も得られる。また、高速二重らせん撮影（Drive Spiral Scan）では、息止めを必須とせず、臓器の動きによるブレを抑えた広範囲の画像取得が可能である。近年、複数の大規模試験の結果を受けて、急性期脳梗塞に対する早期治療介入がより積極的に行われるようになった。それに伴い、早期虚血変化や出血合併症の有無の確認など、CT の果たす役割も大きくなっている。当センターの CT 検査では、ほぼ全例に DECT 撮影を行っているが、rt-PA 静注療法の適応になりそうな急性期脳梗

塞症例に対しては、頭部単純 DECT 撮影に引き続き、大血管の評価を目的とした体幹部の Drive Spiral Scan を行っている。本講演では、DECT 画像、ADMIRE、ならびに Drive Spiral Scan の基本事項と、頭部救急疾患の画像診断におけるこれらの有用性について、急性期脳梗塞を中心に解説する。

*L-27

脳血流シンチ検査は、頭蓋内や頸部血管の閉塞・狭窄病変により生じる脳循環障害の治療方針の決定および経過観察などに用いられている。また、認知機能の診断においては、統計解析処理によりノーマルデータを基に特徴的な集積低下パターンの検出に利用されている。血管支配領域などある程度の範囲における薬剤集積変化の検出を目的としている。

核医学検査担当者の一般的な作業内容は、工程順に①検査薬剤準備②収集③画像再構成④画像確認提出である。③画像再構成までは、作業マニュアルの整備などである程度対応可能と考える。一方で④画像確認提出においては、特に経験の少ない担当者にとっては対応に苦慮することが考えられる。脳血流シンチの画像評価においては、脳組織の障害の二次的な要因により主病変以外の領域に集積低下がおこる場合があり注意が必要である。同時期の MR 画像などの形態画像の参照により集積変化の原因を考察することが重要となる。今回は、「遠隔効果」や「部分容積効果」などをキーワードに実臨床画像を提示して押さえておくべき画像のポイントについて解説する。画像確認提出の際の確認点の一つとして参考にして頂きたい。

*L-28

核医学検査では、検査予定時刻と被検者体重などを考慮して前日にメーカーへの注文をして薬剤準備を行っている。検査当日の実施時刻により予定の投与量より増減が生じている。これまで投与量の決定は、メーカー添付文書の記載を基に決定されていたが、2015年に本邦における診断参考レベル（DRL）が発表され投与量の参考にすることが可能となった。最近では、調剤済みの製剤を購入している施設が多く、被検者ごとに実投与量を物理的半減期の補正により推定することが可能である。検定時刻の放射エネルギーを投与量として記録している場合には、投与を検定時刻前にすると過小評価してしまうため注意が必要と考える。PET 製剤は、検定時刻の約 1 半減期前に配送されるため配送直後の投与では DRL の目安を超える場合がある。特に低体重の被検者への投与には注意が必要である。検査予約時に体重など身体情報も取得して投与時刻を調整するなど対策が必要と考える。

現在、放射線部門システムを利用して受入れと投与及び保管廃棄までの管理を行うことが可能となり多くの施設で導入が進んでいる。実投与量の集計が簡便に行えるシステム導入が望まれる。まずは被検者の体格等も考慮可能な実投与量の解析が行える環境整備が重要と考える。

投与量の検討には、投与量と装置収集カウントの関係の把握が必要と考える。脳血流などではファントム試験による画像評価法を示したガイドラインが公表されており応用可能か検討して、施設ごとにエビデンスを持った決定が必要である。

*L-45

最も大きなイベントである第39回日本核医学技術学会総会学術大会が11月1日～3日、愛媛県松山市にて、第59回日本核医学会学術総会と同時開催されます。6月の理事会時点で決まっている主なプログラムとしては、市民公開講座を兼ねた合同特別企画、合同海外招待講演7題、基調講演、合同セッション、合同シンポジウムテーマ：LNT 仮説と低線量被曝を学び直す、卒後教育プログラム3企画、実行委員会企画シンポジウム2企画、本部企画ワーキンググループ報告、合同企画「PET 撮像施設認証制度」、核医学技術学会基礎講座、教育講演「知っておくべき COI」、画像コンテストなどが挙がっています。1プログラムの進行役以外はすべて演者、講師、座長、演題名も決まっております。

各地方会との関わりとしまして、企画戦略・組織検討小委員会からのアンケート調査回答（1地方会未回答）から幾つかの意見・要望が明確化され、今後の関わりに生かしていく予定です。その中で、現在も各地方会総会にて行われている「理事長講演」については、各地方会に所属する担当日本核医学技術学会の理事が理事長講演を代行し、またその地方会に本部理事がいない場合のみ本会から旅費本部から費用を支出して理事長もしくは理事を派遣する。講演内容は、各担当理事が担当委員会の内容についてスライド作成し、それに沿って報告することが予定されています。

ホームページの会員専用ページから過去の会誌「核医学技術」をダウンロード可能にすることが決定され、その作業は進行している。以前は「お知らせ」「会告」といった内容だけでしたが、掲載された投稿論文などもダウンロードができるようになります。その投稿規程についても見直しを検討されており、投稿区分、英文、原著 Summary など現状に沿った形に編集委員会が中心となって行われています。

各地方会が持ち回りで開催されていた核医学技術セミナーにかわる、新たなセミナープロジェクトが立ち上がり、プロジェクトチームメンバー構成が理事会で承認されました。これは平成30年度第1回理事会（2018年11月17日）で「核医学技術セミナーを廃止し、新たなセミナーを企画・立案する。」ことが決定されており、さらに平成30年度第2回理事会（2019年1月13日）で「新技術セミナーおよび標準化ガイドラインの普及について平成31年1月13日に会議が開催され、2020年に装置の精度や保守管理を目的とした座学とファントム作成の実習に関するセミナーを実施することを踏まえ、プロジェクト委員会の立ち上げが急務となった結果です。ちょうど日本核医学会から「PET 撮像施設認証制度改正のための認証委員会設置」における協力依頼がきており、その中の「ファントム作成講習会の実施依頼」が新核医学技術セミナーの一部として行われる可能性があります。

以上の内容詳細を当日報告する予定です。

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

1 名称	脳卒中治療学研究部 英語表記 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、患者の転帰を旧ブ	300,000 (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。	1,000,000 (奨学寄附金)	
	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	師井淳太	研究部長	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担当
5 研究員	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担当
	吉岡正太郎	主任研究員	虚血性血管障害の治療方法と治療成績に関する研究担当
	國分康平	研究員	急性期脳血管内治療に関する研究の担当
	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
6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)			

7. 研究成果

研究テーマ	具体的成果
1 脳卒中急性期治療における薬剤選択に関する研究	BAD typeの脳梗塞に超急性期からDAPTを行うことで、悪化例が減少している。現在、収集したデータを解析中である。
2 脳卒中再発予防に関する研究	退院後の再発患者のデータを収集中である。

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	症例検討	急性内頸動脈閉塞の一例	國分 康平	第95回切塚会勉強会	秋田市	2019年5月27日	

9. 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	Secular Trends in the Background of Intracerebral Hemorrhage from 2010 to 2015.		Taizen Nakase, Junta Moroi, Tatsuya Ishikawa	Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association. 2019 Jan;28(1):26-30. pii: S1052-3057(18)30512-3.	

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

1 名称 英語表記		リハビリテーション医学研究部 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。	1,600,000 (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 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
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
	藤原理佐子		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)	皆方伸	特任研究員	実際の研究活動
	山岡将	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)
	川野辺穰	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)

7. 研究成果

研究テーマ	具体的成果
1 歩行訓練促進のための研究	ツールを検討中
2 無視・注意障害患者の治療研究	ターンテーブルとアイトラッカー使用で無視の状態と回復開映を調査中
3 嚥下スコアの開発の研究	進展なし
4 回復期病棟患者の精神症状の研究	臨床心理士によるデータ蓄積中
5 脳卒中地域連携パスの開発	市立病院との委員会でパスの変更と電子化に向けた調整中
6 回復期病棟患者の排便に関する研究	じゅんさい小町®を使用した介入研究で脳卒中患者の安全性と有効性を証明した（報告書提出済 ※別紙）

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

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)	
4	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。	1,074,000 公募研究(研究代表者・宮田)	
	2 脳動脈瘤の病理組織学的解析	学会発表と論文発表を目指す。	100,000 活動費	
	3 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。	300,000 活動費	
	4 脳卒中後てんかんにおける発作焦点の病理学的研究	主として脳出血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。	100,000 活動費	
	5 Sturge-Weber症候群における大脳皮質形成異常の組織学的特徴	Sturge-Weber症候群における大脳皮質形成異常の組織学的特徴を明らかにするドイツFAU-Erlangen大学病院との共同研究	100,000 活動費	
	6 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	
	7 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	
		氏名	職位	役割その他
4 研究部長	宮田 元	研究部長	研究部の統括	
5 研究員	齊藤典子(途中で退職)	任期付き研究員	標本作製を主体とする研究の遂行	
	田中真紀子(1月～)	任期付き研究員	標本作製を主体とする研究補助	
	新規採用予定者1名	任期付き研究員	標本作製	

6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、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(9月20日～)	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(9月20日～)	特任研究員	剖検脳の形態解析と学会発表
	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(9月～)	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活動、英文校正支援

7. 研究成果

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	任期付き研究員の退職に伴い、研究遂行が困難となった。必要な消耗品等は購入済みであり、研究期間の延長申請を行うこととなったが、本研究計画に関連する知見は総説2編で報告した。
2 脳動脈瘤の病理組織学的解析	追加症例を含めて合計176例の各種組織学的評価項目について、評価の客観性を担保するために、特任研究員(医学生)との診断一致率を検討し、改めて統計学的解析を行った。得られた結果は第39回日本画像医学会学術集会のシンポジウムで発表した。
3 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計画の一部として、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、優秀学生ポスター賞を受賞した。
4 脳卒中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)を解析中である。
5 Sturge-Weber症候群における大脳皮質形成異常の組織学的特徴	Sturge-Weber症候群における大脳皮質形成異常の組織学的特徴を明らかにするドイツFAU-Erlangen大学病院との共同研究を行い、成果の一部は米国てんかん学会で発表した。また、本研究課題を発展させるため令和2年度公募研究計画予算の申請につながっている。
6 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。
7 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。

8. 業績
学会発表

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	日時	場所	抄録
1	国内一般演題	脳腫瘍治療後のグリア瘢痕と海馬硬化症を伴う側頭葉てんかんの1手術例	須藤 牙子, 桑重はる香, 中本英俊, 久保田 有一, 宮田 元	第60回日本神経病理学会総会学術研究会	2019年7月14日, 15日, 16日	名古屋市	
2	国内一般演題	てんかんの原因となる低悪性度神経上皮腫瘍の病理と分子遺伝学的特徴	飯島圭哉, 後藤雄一, 佐藤典子, 齊藤祐子, 澁谷 誠, 宮田 元, 鈴木博義, 種井善一, 岩崎真樹	第97回群馬脳神経外科懇話会	2019年8月17日	高崎市	
3	国内一般演題	経過 20 年の難治性てんかんを合併した 26 歳男性の左側頭葉腫瘍	飯島圭哉, 種井善一, 澁谷 誠, 佐藤典子, 後藤雄一, 岩崎真樹, 宮田 元, 鈴木博義, 齊藤祐子	第122回日本神経病理学会関東地方会	2019年8月24日	東京都	
4	国内一般演題	A β 関連巨細胞性動脈炎の一部検例における大脳皮質A β の定量評価	徳武新之介, 宮田 元, 福迫俊弘, 田中慎介	第26回東北神経病理研究会	2019年10月26日	福島市	
5	国内一般演題	難治性てんかん患者の右前頭葉に合併した低悪性度膠腫 (Low grade epilepsy associated tumor, LEAT) と考えられた1例	鈴木博義, 岡 直美, 岩崎真樹, 宮田 元, 大沢伸一郎, 中里信和, 富永悌二	第26回東北神経病理研究会	2019年10月26日	福島市	
6	国内一般演題	Developmental profile of glial cells in the epileptic brain: an immunohistochemical study on cortical gliosis in surgically-treated pediatric/adult patients.	Ono T, Honda R, Toda K, Watanabe Y, Baba S, Baba H, <u>Miyata H</u> .	第53回日本てんかん学会学術集会	2019年10月30日, 31日, 11月1日, 2日	神戸市	
7	国内一般演題	亜急性に進行する意識障害を呈し病理解剖で確定診断を得たアミロイド β 関連巨細胞性動脈炎の83歳男性	吉田悠真, 松尾欣哉, 安部鉄也, 春木明代, 田中慎介, 宮田 元, 福迫俊弘	第47回臨床神経病理懇話会・第10回日本神経病理学会中国四国地方会	2019年11月23日, 24日	倉敷市	
8	海外学会・国際学会 一般演題	An autopsy case of rhombencephalic form progressive multifocal leukoencephalopathy with an extremely low copy number of pathogenic JCV DNA in CSF.	<u>Miyata H</u> , Okawa S, Ichikawa D, Fukaya H, Kawakami H, Nakamichi K, Sageshima M.	95th Annual Meeting of the American Association of Neuropathologists	June 6-9, 2019	Atlanta, Georgia, USA	
9	海外学会・国際学会 一般演題	Morphological substrates of seizure onset zone in patients with post-hemorrhagic stroke epilepsy: histological and immunohistochemical studies on surgically resected cerebral tissue.	<u>Miyata H</u> , Honda R, Ono T, Miyao S, Nakamoto H, Kubota Y, Itoh M.	33rd International Epilepsy Congress	June 22-26, 2019	Bangkok, Thailand	

10	海外学会・国際学会 一般演題	Histopathological Features of FCD Type IIIc in Sturge-Weber Syndrome.	<u>Miyata H</u> , Kuwashige H, Coras R, Blümcke I, Rössler K, Hori T.	American Epilepsy Society 2019 Annual Meeting	December 6-10, 2019	Baltimore, Maryland, USA	
11	海外学会・国際学会 一般演題	Developmental profile of astrocytes in the epileptic brain: an immunohistochemical study on cortical gliosis in surgically-treated pediatric/adult patients.	Ono T, Honda R, Toda K, Watanabe Y, Baba S, Baba H, <u>Miyata H</u> .	American Epilepsy Society 2019 Annual Meeting	December 6 - 10, 2019	Baltimore, Maryland, USA	
12	海外学会・国際学会 一般演題	Microsomal prostaglandin E synthase-1 is a critical factor in dopaminergic neurodegeneration in Parkinson's disease.	Ikeda-Matsuo Y, <u>Miyata H</u> , Mizoguchi T, Naito Y, Uematsu S, Akira S, Sasaki Y, Tanabe M	New Frontier in Neuroscience 2020, International Symposium on Neural Development, Regeneration & Diseases	2020年1月9日	Kanazawa, Japan	

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
1	脳血管障害の病理: ディサースリア、摂食嚥下障害の原因として. 特集1「さまざまな神経筋疾患を理解する」		宮田 元	ディサースリア臨床研究9(1):29-40, 2019	
2	脳卒中における血管壁の病理		宮田 元	画像診断39(10):1108-1121, 2019	
3	Same same but different: A Web-based deep learning application revealed classifying features for the histopathologic distinction of cortical malformations.		Kubach J, Muhleber-Fahrgruber A, Soylemezoglu F, <u>Miyata H</u> , 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.	Epilepsia 2020; 61:421-432. doi: 10.1111/epi.16447	
4	Temporal analysis of histopathology and cytokine expression in the rat cerebral cortex after insulin-induced hypoglycemia.		Tomita N, Nakamura T, Sunden Y, <u>Miyata H</u> , Morita T.	Neuropathology 2020. doi: 10.1111/neup.12643	
5	Analysis of proliferating neuronal progenitors and immature neurons in the human hippocampus surgically removed from control and epileptic patients.		Seki T, Hori T, <u>Miyata H</u> , Maehara M, Namba T.	Sci Rep 2019; 9:18194. doi: 10.1038/s41598-019-54684-z	
6	MYH7遺伝子変異によるLaing型遠位型ミオパチーの1例		原 賢寿, 宮田 元, 西野一三	臨床神経 59: 823-828, 2019 doi: 10.5692/clinicalneuro.cn-001333	

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
1		病理学講義(3年次) 神経病理学(アルツハイマー病およびその他の認知症)	宮田 元	久留米大学医学部	2019年4月19日	久留米市	
2		秋田大学医学部3年次, 研究配属実習2名	宮田 元	秋田大学医学部 脳神経病理学研究所	2019年4月9日~7月18日(毎週火・水・木)	秋田市	
3	特別講義	Histopathology of focal cortical dysplasia: overview of the ILAE classification and future directions	宮田 元	University of Malaya	2019年6月27日	クアラルンプール市(マレーシア)	
4		病理学講義(2年次) 神経病理学	宮田 元	秋田大学医学部	2019年9月27日	秋田市	
5	特別講義	第37回神経・発生セミナー てんかん原性脳病変の外科病理:現状と課題	宮田 元	東京医科大学病院	2019年10月17日	東京都新宿区	

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
1	国内招待講演	てんかんを主症状とする低悪性度神経上皮腫瘍の病理と分子遺伝学的特徴	飯島圭哉, 後藤雄一, 佐藤典子, 齊藤祐子, 澁谷 誠, 宮田 元, 鈴木博義, 種井善一, 岩崎真樹	第24回日本脳腫瘍の外科学会シンポジウム4「Low grade glioma --分子診断に基づいた治療戦略--」	2019年9月13日, 14日	浜松市	
2	国内招待講演	てんかん外科病理の役割と課題	宮田 元	てんかん病理研究会	2019年9月18日	さいたま市	
3	国内招待講演	てんかんの外科病理: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	宮田 元	第136回神経放射線カンファランス	2019年11月15日	仙台市	
4	国内招待講演	てんかん原性脳腫瘍の病理 - 最近の動向	宮田 元	第43回日本てんかん外科学会 ランチョンセミナー1	2020年1月9日	浜松市	
5	国内招待講演	てんかん外科の病理	宮田 元	第43回日本てんかん外科学会 合同教育セミナー	2020年1月10日	浜松市	
6	国内招待講演	頭蓋内囊状動脈瘤の破裂機序:176手術例の病理組織学的検討	宮田 元	第39回日本画像医学会学術集会シンポジウム19「脳動脈瘤の破裂リスクをめぐって」	2020年2月14日, 15日	東京都	

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

1 名称 英語表記		脳卒中予防医学研究部 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、嚴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	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
	藤原理佐子	研究員	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

7. 研究成果

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	MRI病変増加例では血圧管理不良例が有意に多いことを学会報告した
2 特定地域住民検診の心電図による心房細動の有病率	データ集積中
3 脳ドック受診者の臨床学的特徴の研究	進捗なし
4 脳卒中フォローアップ患者の研究	データ集積中
5 脳卒中診療のシミュレーションの研究	ISLSワークショップのe-learning使用の経験:完成度が高いことを論文発表した。
6 脳卒中発症登録の解析	進捗なし

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		脳卒中発症に関する危険因子の研究 - 追跡調査の報告 -	佐々木正弘, 鈴木明文, 石川達哉, 工藤郁恵, SPA (Stroke Prevention at Akita) team	第16回 秋田県公衆衛生学会学術大会	秋田市	2019年11月26日	

<抄録>

はじめに: 2012年6月から多施設共同前向き観察研究として脳卒中発症の危険因子の研究を開始した。2012年10月から初回調査を開始し、931名が参加され、2015年5月からはこの参加者の追跡調査を開始した。今回はMRI所見の変化に注目し、従来の危険因子を調査した。

方法・対象: 2019年10月までに追跡調査を終了した423名で、MRI所見で初回が正常範囲内(WNL)、虚血性変化(CIC)、無症候性脳梗塞・脳出血・ラクナ梗塞(ASS)、微小出血(MB)の4群とし、追跡調査のMRI所見で変化なし、変化あり(虚血性変化出現または増大、無症候性脳梗塞・脳出血・ラクナ梗塞出現、微小出血出現または増加)に分け、年齢、既往(高血圧、糖尿病、脂質異常、心疾患)、生活習慣(飲酒、喫煙)、1日塩分摂取量、頸動脈プラークスコア、家庭血圧(朝、夜)、診察時血圧と、すでに治療介入のため血圧のコンプライアンスも比較検討した。

結果: 平均調査期間は3.6年で、初回WNL群136名で変化なしは119名(88%)、変化ありは17名で内訳はCIC出現が11名、ASS出現が2名、MB出現が4名であった。変化なしに比べ、ASS出現群で家庭血圧(朝、夜)の拡張期血圧(いずれも $p<0.05$)と診察時血圧の収縮期($p<0.01$)および拡張期血圧($p<0.05$)が有意に高かったが、他の群では有意差がみられなかった。血圧コンプライアンスではCIC出現群は正常範囲内、ASS出現群は家庭血圧(朝、夜)、診察時血圧で、MB出現群は家庭血圧(朝)、診察時血圧で高血圧であった。初回CIC群201名で変化なしは130名(65%)、変化ありは71名で内訳はCIC増大が48名、ASS出現が9名、MB出現が14名であった。変化なしに比べ、CIC増大群は診察時血圧の収縮期血圧で有意に高く($p<0.05$)、ASS出現群はプラークスコアが有意に高く($p<0.05$)、MB出現群は家庭血圧(朝)の拡張期血圧で有意に高かった($p<0.05$)。血圧コンプライアンスではCIC出現群は家庭血圧(朝)で、ASS出現群は家庭血圧(朝)、診察時血圧で、MB出現群は家庭血圧(朝)で高血圧であった。初回ASS群55名で変化なしは40名(66%)、変化ありは15名で内訳はCIC出現が5名、ASS増加が10名、MB出現はなかった。変化なしに比べ、ASS増加群はプラークスコアと家庭血圧(朝)の収縮期血圧で有意に高かった(いずれも $p<0.05$)が、他の群では有意差がみられなかった。血圧コンプライアンスではCIC出現群は正常範囲内、ASS出現群は家庭血圧(朝、夜)、診察時血圧で高血圧であった。初回MB群31名で変化なしは18名(58%)、変化ありは13名で内訳はCIC出現が1名、ASS出現はなく、MB増加が12名であった。変化なしに比べ、MB増加群は家庭血圧(夜)の拡張期血圧で高い傾向がみられた($p=0.67$)が、他の群では有意差がみられなかった。血圧コンプライアンスではCIC出現群は正常範囲内、MB出現群は家庭血圧(朝、夜)、診察時血圧で高血圧であった。

結語: 追跡調査でMRI所見の変化した症例は、初回のMRI所見と同様な変化が最も多かった。変化した症例では、変化なしに比べ、高血圧の基準を満たす血圧高値やプラークスコア高値であった。

9. 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	e-learningを用いた秋田方式のISLSワークショップ(ISLS-WS)の経験	Experience with the Akita system ISLS workshop using e-learning	佐々木 正弘, 鈴木 明文, 工藤 郁恵, 遠藤 拓朗, 師井 淳太, 石川 達哉, 奥寺 敬	Neurosurg Emerg 25: 33-41, 2020	

<抄録>

北東北各県では ISLS コースは 1-2 回/年の開催で、コース同時に ISLS-WS も行なっている。しかし、ファシリテーターのコース経験不足や受講生の偏りで内容 が一定にできないことの問題点が生じたため、e-learning(electronic learning)を作成、導入して、ISLS-WS を展開している。e-learning の内容はガイドブック 2013 に準拠し、ISLS の HP より意識障害 10 症例および ISLS/PSLS アルゴリズムカードを資料として用いた4部構成で 1-3 部は必須、4部は自己学習とし、必須の部分に当日に持参する設問を7題挿入した。1部は ISLS 概論、2部は ISLS/PSLS コース4ブースの要素、3部は模擬患者を使った意識障害の評価のファシリテーション(3症例)、4部は前述(7症例)で、このうち 2-4 部を作成した。ISLS-WS の流れは、e-learning で2時間以上の事前学習がされているため、当日は1時間のファシリテーションの実践を行なっている。2014 年からこの形式で開始し、22 コース 181 名が受講、職種別では医師 52 名(29%)、看護師 100 名(55%)、救命士 29 名(16%)であった。正答率は 86%で、業種間で差はなく、正答率の低い設問は「NIHSS のルール」と「模擬患者/ファシリテーターの関係」であった。e-learning 学習範囲は、「必須のみ」が 46%で最も多く、学習に要した期間は2~3日間で 49%と最も多く、内容は全回答者が分かり やすかったと評価した。今後、e-learning は ISLS-WS でも有用なツールであり、運用も問題がないことが分かった。ガイドブック 2018 が発刊されたことを受け、新規項目を追加して運用を継続する予定である。他の神経蘇生研修にも普及すると思われる。

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

1 名称 英語表記		応用医学研究部 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。	415,000 (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 回復期リハビリテーション病棟における患者のうつ状態の調査		脳卒中後のうつについては40%程度に存在すると言われている。急性期を過ぎ、回復期リハビリテーション病棟における患者のうつ状態の調査を行い、病状と心理状態の調査を行い、効果的介入のあり方を研究する。	150,000 (研究費)
		氏名	職位
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	
	齊藤 伸	特任研究員	
	篠田智美	特任研究員	

7. 研究成果

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	公募研究に採択され、研究の開始に向けて内容を検討した。
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	佐々木客員研究員が独自に研究を進めている。
3 回復期リハビリテーション病棟における患者のうつ状態の調査	2018年7月から2019年1月までに回復期リハ病棟の49名(男性:女性=30:19名、平均年齢70.9歳)を登録した。発症からの経過日数は52.8日だった。GDS=6.2で、全体の65.3%がうつ傾向あるいはうつ状態と判断された。FIMは運動=52.7、認知=24.4、合計=77.1だった。GDSとFIMの運動、認知、合計点($r=-0.4$, $p<0.001$)、発症からの経過日数($r=0.3$, $p<0.05$)に有意な相関が認められたが相関係数はいずれも低値だった。過去の調査結果と同様に、脳卒中発症後の患者の半分以上にうつが認められた。うつとADLに強い関連は認められなかった。

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	ポスター	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についての研究	篠田智美、佐々木正弘、石川達哉	第3回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会	静岡市	2019年11月15-17日	

<抄録>

【背景】秋田県の自殺の現状として、自殺原因の4割が健康問題とされており、健康問題の中には脳卒中がある。当センターにおける過去の調査では、脳卒中1か月後の患者の50%にうつ状態が示された。

【目的】回復期リハビリテーション病棟(回リハ病棟)の脳卒中後の患者におけるうつ状態の変化、うつ状態とADLの関連について調査する。

【方式】脳卒中(脳出血、脳梗塞、クモ膜下出血)発症後に回リハ病棟にて、1か月以上リハビリを行う患者を対象とした。うつの評価にはGeriatric Depression Scale(GDS)を使用し、5点以上をうつ傾向、10点以上をうつ状態とした。GDSは回リハ病棟入院後1週間以内と、その後の入院期間中1か月ごとに行う。ADLの評価としてFunctional Independence Measure(FIM)を使用した。患者全体のGDSの結果、GDSとFIMの関連を検討した。

【結果】GDS、FIMともに初回に実施したデータのみ検討した。2018年7月から2019年1月までに49名(男性:女性=30:19名、平均年齢70.9歳)を登録した。発症からの経過日数は52.8日だった。GDS=6.2で、全体の65.3%がうつ傾向あるいはうつ状態と判断された。FIMは運動=52.7、認知=24.4、合計=77.1だった。GDSとFIMの運動、認知、合計点($r=-0.4$, $p<0.001$)、発症からの経過日数($r=0.3$, $p<0.05$)に有意な相関が認められたが相関係数はいずれも低値だった。

【結論】過去の調査結果と同様に、脳卒中発症後の患者の半分以上にうつが認められた。うつとADLに強い関連は認められなかった。今後はうつとADLの継続的な変化についても検討する。

(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
	羽尾 清貴	研究員	
	天水 宏和	研究員	
	山崎 大輔	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	当科におけるdistal radial artery approachによる心臓カテーテル検査の導入について	天水 宏和	第27回星稜循環器懇話会	仙台市	2019年7月6日	*1
2	Oral	右冠動脈高度石灰化病変に対してガイドワイヤを通過させたことでNo flowを生じて血行動態が破綻した陳旧性心筋梗塞の1例	羽尾 清貴	第46回日本心血管インターベンション治療学会東北地方会	秋田市	2019年8月17日	*2
3	Oral	IVUSで血管構造が評価困難であった不安定狭心症の1例	天水 宏和	第46回日本心血管インターベンション治療学会東北地方会	秋田市	2019年8月17日	*3
4	Poster	Clinical importance of fractional flow reserve in patients with organic coronary stenosis and vasospastic angina	羽尾 清貴	European Society of Cardiology Congress	パリ(フランス)	2019年9月2日	*4
5	Oral	Clinical significance of fractional flow reserve in patients with organic coronary stenosis and vasospastic angina	羽尾 清貴	第28回日本心血管インターベンション治療学会	名古屋市	2019年9月21日	*5
6	Oral	非虚血性心疾患に対する心血管カテーテル治療について	高橋 徹	第84回秋田県医学会総会 秋田県医師会設立72周年記念医学大会	秋田市	2019年11月23日	*6
7	Oral	深部静脈血栓症で入院した重症筋無力症の1例	天水 宏和	第169回日本循環器学会東北地方会	仙台市	2019年12月7日	*7
8	Oral	経過中に反復する脳動脈塞栓症と大腿動脈塞栓症を発症した心房細動合併急性心筋梗塞の1例	羽尾 清貴	第169回日本循環器学会東北地方会	仙台市	2019年12月7日	*8
9	Oral	Pilot study of bisoprolol 8 mg transdermal patch at bedtime before coronary computed tomography angiography	山崎 大輔	第28回星稜循環器懇話会	仙台市	2019年12月14日	*9

*1

現在、心臓カテーテル検査は橈骨動脈を穿刺して行うことが主流である。従来の橈骨動脈の穿刺による検査では TR バンドを用いて止血を行っていたが、TR バンドによる静脈うっ滞が生じる。distal radial artery の穿刺では少量の局所麻酔を投与後、拍動触知部位を穿刺する。本穿刺法の問題点・注意点として、①従来の橈骨動脈と比較して穿刺可能部位が非常に狭いこと、②動脈の分岐があり、ガイドワイヤーの迷入に注意が必要であること、③動脈の屈曲が多いため、検査中カテーテルを出し入れする際にシースが抜けやすく、滅菌テープを貼付するなどの工夫が必要であること、④従来の橈骨動脈と比較して心臓から 5cm ほど長くなり、特に右の distal radial artery の穿刺の際にカテーテルの長さが不足する可能性があることなどが挙げられる。

このような問題点・注意点が挙げられるが、検査中は手関節の背屈や、上肢の外旋が不要で、良肢位を取ることができる。

止血は Prelude SYNC distal、あるいはブリードセーフを用いている。これは検査後の静脈のうっ滞が少なく、減圧を速やかに行うことができるため圧迫の時間を短縮でき、動脈閉塞防止に役立つ可能性もある。そのため、従来の橈骨動脈穿刺と比較して、患者の検査中・検査後の負担が非常に軽い方法である。当院では患者の負担軽減のため、秋田県の中でも他の病院に先駆けて distal radial artery 穿刺による検査法を取り入れたので、tips 等含めて報告する。

*2

症例は 80 代女性。心筋梗塞を発症し、2007 年から 2012 年にかけて 3 枝に薬剤溶出性ステント (DES) が留置されている。高血圧、糖尿病、高脂血症に対して近医で加療中であったが、2019 年〇月にうっ血性心不全増悪を認めて当院入院となった。入院時の心エコーでは左室前壁と後壁を中心に壁運動低下を認め、LVEF 32% と以前より低値であった。うっ血性心不全が改善した後に心臓カテーテル検査を施行したところ、RCA #2 のステント留置部位 Proximal edge が高度石灰化を伴って 99% delay となり、LCA から側副血行を認めていた。後日に PCI を施行し、右大腿動脈より穿刺して AL1.0 SH 8Fr をエンゲージして、蛇行著明な Micro-channel に対して Caravel を用いて XT-R の通過に成功したが、ワイヤー通過後に徐脈と血圧低下をきたすとともに II, III, aVF の ST 上昇と呼吸状態の悪化を認めた。左冠動脈からの側副血行の存在にも関わらず、ワイヤー通過に伴って no flow を生じて RCA 領域の虚血をきたしたためと考えられたが、アトロピン、ノルアドレナリンの投与と非侵襲的陽圧換気 (NPPV) の導入によって血行動態の改善を認めたために、大動脈内バルーンポンピング (IABP) や体外式ペーシングをスタンバイさせたうえで手技を継続することとした。Caravel や小径バルーンが病変を通過しないため、Guide Liner サポート下で Tornus Pro を使用したところ病変の通過に成功して、その後は血行動態が安定した。さらに RV branch にアンカーバルーンをかけて小径バルーンを通過させることで病変の拡張に成功し、最終的には Buddy wire と GUIDE PLUS を使用して Xience Sierra 3.0×18mm を持ち込んで留置した。高度な石灰化と蛇行を認める Functional CTO 病変へのワイヤリングによる Micro-channel の閉塞が血行動態を破綻せしめた一例を経験したので報告する。

*3

【症例】60代 男性

【既往歴】右被殻出血、糖尿病、高血圧、非持続性心室頻拍

【現病歴】20XX年に不安定狭心症のため心臓カテーテル検査を行った。LCX末梢に閉塞病変を認め、RCAからLCX末梢に側副血行路を認めたため、LCX病変に対してPCIを施行した。ガイドカテーテルにSPB3.5を用いて、左冠動脈にエンゲージさせ、Caravel, Sion blueを用いて、病変部を容易にクロスした。IVUSを施行したところ、病変部の前後の血管径は2.5mm程度であったが、病変部はプラークや血栓像はなく、血管径は1.5mm程度であった。2.0mmのバルーンで拡張し、再度IVUSを行ったところ、冠動脈解離を認めなかった。造影上はTIMI 1のままであったが、小血管でありstent留置やDCBの使用は行わず、PCIを終了した。後日施行した冠動脈CTではRCAとLCXの間にdirect communicationを認めた。

今回、不安定狭心症の責任病変と思われた病変部で、特異なIVUS所見を認めたので、報告する。

*4

Background: Vasospastic angina (VSA), which is one of the important functional cardiac disorders, may also play a role in the pathogenesis of atherosclerosis. Conversely, organic coronary stenosis is also known as an independent predictor for poor clinical outcomes in VSA patients. Although VSA patients have a variable degree of organic coronary stenosis in clinical setting, the functional importance of organic stenosis in those patients remains to be elucidated.

Purpose: The aim of this study was to examine the clinical importance and prognostic impact of fractional flow reserve (FFR) in patients with VSA and organic coronary stenosis.

Methods: We enrolled 236 consecutive patients with suspected vasospastic angina who underwent acetylcholine provocation test for coronary spasm (M/F 148/88, 63.6 ± 12.0 [SD] yrs.). Among them, 175 patients (74.1%) were diagnosed as having VSA, while the remaining non-VSA patients were regarded as controls (Group-C, n=61). We divided the VSA patients into 3 groups based on angiographical findings and FFR values; VSA with no organic stenosis (>50% luminal stenosis) (Group-N, n=110), organic stenosis and high FFR (≥ 0.80) (Group-H, FFR 0.87 ± 0.05 , n=36), and organic stenosis and low FFR (<0.80) (Group-L, FFR 0.71 ± 0.07 , n=29). We evaluated the incidence of major adverse cardiovascular events (MACE), including cardiovascular death (CVD), non-fatal myocardial infarction (MI), urgent percutaneous coronary intervention (PCI), and hospitalization due to unstable angina pectoris (UAP) during the median follow-up period of 656 days.

Results: The groups with organic stenosis (Groups H and L) were characterized by higher prevalence of diabetes mellitus (Group-C/N/H/L, 23.0/20.9/44.4/34.5%, $P=0.03$) and dyslipidemia (Group-C/N/H/L, 37.7/39.1/50.0/65.5%, $P=0.03$) as compared with Group-C. After provocation test, all VSA patients received calcium channel blockers (CCBs). In addition, 20 days (median) after provocation test, 26 patients (92.9%) in Group-L underwent elective PCI with coronary stents, while no patient underwent PCI in Groups N or H. The incidence of MACE during follow-up was significantly higher in Group-L (Group-C/N/H/L; 1.6/3.6/5.6/27.6%, log-

rank $P < 0.001$), whereas clinical outcomes were comparable among the remaining 3 groups (Figure). Importantly, all 8 patients with MACE in Group-L had poor outcomes (CVD/MI/urgent PCI/UAP; 2/1/3/2) despite complete revascularization and the prevention of coronary spasm with CCBs, indicating that they might be resistant to standard contemporary therapies. They were characterized by less frequent use of angiotensin convert enzyme inhibitor (0 vs. 47.6%, $P = 0.02$) and higher prevalence of multi-vessel organic lesions (37.5 vs. 4.8%, $P = 0.052$) compared with those without MACE.

Conclusions: These results provide the first evidence that evaluation of coronary functional abnormalities with FFR is useful for making therapeutic strategies in VSA patients with organic coronary stenosis.

* 5

Background: Clinical significance of fractional flow reserve (FFR) in patients with organic stenosis and vasospastic angina (VSA), which may play a role in the pathogenesis of atherosclerosis, remains to be elucidated.

Methods and Results: We enrolled 236 consecutive patients with suspected angina who underwent acetylcholine provocation test for coronary spasm. Of those, 175 patients (74.2%) were diagnosed as having VSA, while non-VSA patients were regarded as control (Group-C, $n = 61$). We divided VSA patients into 3 groups based on angiographical findings and FFR value; patients with no organic stenosis ($\geq 75\%$) (Group-N, $n = 118$), those with organic stenosis and high FFR (> 0.80) (Group-H, FFR 0.86 ± 0.04 , $n = 28$) or low FFR (≤ 0.80) (Group-L, FFR 0.69 ± 0.07 , $n = 29$). After provocation test, all VSA patients received calcium channel blockers. Additionally, 18 days (median) after provocation test, 28 patients (95.2%) in Group-L underwent scheduled PCI while no patient underwent PCI in Groups N or H. During the follow-up (median; 664 days), the incidence of MACE including cardiovascular death (CVD), non-fatal myocardial infarction (MI), urgent PCI, and hospitalization due to unstable angina pectoris (UAP), was significantly higher in Group-L, compared with others (Group-C/N/H/L, 1.7/4.2/3.6/27.6%, $P < 0.001$). Importantly, all 8 patients with MACE (CVD/AMI/PCI/UAP, 2/1/3/2) in Group-L finished PCI.

Conclusions: These results indicate that further therapeutic strategy should be needed for VSA patients with functionally significant organic stenosis.

* 6

症例：80代 女性

既往歴：変形性右膝関節症術後

現病歴：変形性膝関節症に対して手術を行い、X月Y日に退院した。退院後より疼痛のため、自宅でほとんど臥床していた。Y+8日から呼吸困難を自覚し、Y+11日に当院を受診した。右下肢の腫脹・発赤を認め、CTで右下肢の深部静脈血栓症を認めたが、肺血栓塞栓症を認めなかった。入院後、非侵襲的陽圧換気療法で症状は著明に改善したが、離脱すると症状は再燃した。経口摂取困難や頸部保持困難などの筋力低下症状が出現し、抗アセチルコリン受容体抗体陽性であったため重症筋

無力症に起因する呼吸困難と考え、第 5 病日に神経内科へ紹介した。呼吸困難を主訴に循環器内科を受診する症例は多いが、重症筋無力症は鑑別疾患として注意すべき疾患であると考え、本症例を報告する。

*7

症例は 83 歳男性。意識低下と左片麻痺で当院搬送となり、右中脳動脈の血栓閉塞症と診断。径カテーテル血栓回収術を施行して後遺症なく回復した。また、心房細動(AF)を認めて抗凝固療法が開始された。入院 6 日目に胸痛を自覚。急性心筋梗塞(AMI)と診断して心臓カテーテル検査を施行し、左前下行枝#6 の閉塞に対してステントを留置した。血管内超音波では高度石灰化を伴うプラーク破綻と考えられた。さらに入院 15、16 日目に右中脳動脈血栓症を 2 回再発し、そのたびに血栓回収術を施行して後遺症なく回復した。翌日の径食道心エコーでは左房のモヤモヤエコーを認めるものの心内血栓やシャントは認めなかったが、造影 CT で右大腿動脈に長径 3 cm の血栓を認めた。血栓除去術が施行され、その後は経過良好であった。血栓症を繰り返した AF 合併 AMI 症例を経験したので報告する。

*8

Background: Coronary computed tomography angiography (CCTA) is recommended for first-line evaluation of stable coronary artery disease, and there is a standard protocol to control heart rate (HR) in guidelines. However, time is required to decrease HR to the recommended ≤ 60 beats per minute (bpm). We investigated whether the bisoprolol 8 mg transdermal patch at bedtime on the day before CCTA can achieve a target HR and simplify the CCTA process. Methods: We randomly assigned 63 patients with an HR of ≥ 70 bpm and systolic blood pressure ≥ 120 mmHg to a standard protocol group ($n = 33$) or a group ($n = 30$) that applied a bisoprolol 8 mg transdermal patch (Bis) at bedtime on the day before CCTA evaluation. The primary endpoint was a change in HR between enrollment in the study and the time of CCTA evaluation. The secondary endpoints were elapsed time from arrival at the CCTA suite to starting CCTA image acquisition, and the rates of oral metoprolol and intravenous landiolol administration (UMIN00035246).

Results: Baseline characteristics did not significantly differ between two groups. HR was significantly lower upon arrival at the CCTA suite in Bis, than standard protocol group (67.5 ± 7.8 bpm vs. 75.0 ± 10.6 bpm; $p = 0.00002$), and the amount of elapsed time from arrival to the start of CCTA evaluation was also significantly decreased in Bis group (76.9 ± 34.9 min vs. 94.8 ± 29.2 min; $p = 0.0356$). Rates of oral metoprolol and intravenous landiolol administration did not significantly differ between two groups (63.3% vs. 83.3%, $p = 0.143$ and 36.7% vs. 60.0%, $p = 0.12$, respectively).

Conclusions: The bisoprolol 8 mg transdermal patch lowered HR and decreased the amount of time needed for CCTA, thus streamlining the evaluation process.

*9

虚血性心疾患の経カテーテル治療（経皮的冠動脈形成術）は広く普及しており、特に急性心筋梗塞における有用性が示されている。

また、冠動脈病変以外でも心疾患に対する経カテーテル治療が可能となっており、今回、大動脈弁狭窄症に対する経皮的冠動脈形成術と慢性血栓塞栓性肺高血圧症に対する経皮的肺動脈形成術について紹介する。

近年、大動脈弁狭窄症は増加しており、経カテーテル大動脈弁留置も可能となっているが、経皮的冠動脈形成術は順行性・逆行性アプローチで緊急時や人工透析症例でも可能であり、手術までの Bridge としても有効性が示されている。

特定疾患である慢性血栓塞栓性肺高血圧症は肺血管作動薬や経皮的肺動脈形成術により予後の改善が見込める状況となっている。

経皮的冠動脈形成術並びに、上記 2 治療法については、当施設でも施行可能であり、地域医療に貢献できればと考えている。

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

1 名称 心臓血管外科学研究部 英語表記 Department of Cardiovascular Surgery			
2 主たる研究テーマ Department of Cardiovascular Surgery			
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 腹部大動脈瘤の治療成績の研究	腹部大動脈瘤の術式による治療成績を調査する	なし
	2 心臓血管外科領域周術期管理に関わるコメディカルの教育システムに関する研究	コメディカルへの周術期管理の教育及びその成果についての評価	なし
	3		
	4		
	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	千田佳史	研究部長	研究部の統括
5 研究員	白戸圭介	研究員	
6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	佐藤賢行	技師長	

7. 研究成果

研究テーマ	具体的成果
1 腹部大動脈瘤の治療成績の研究	特になし
2 心臓血管外科領域周術期管理に関わるコメディカルの教育システムに関する研究	2019/10/25 腹部大動脈瘤に対する開腹手術術後管理についてHCU担当看護師とカンファランスを行った。

(様式2-2)研究部門成果報告用紙

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 脳脊髄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「平成31年度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	平成31年度科研費申請中	
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 (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	
	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	埼玉県産学連携研究開発プロジェクトとして開発を行い、すべての試作品が完成した。
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プリントしたチタン板を人工体液中に浸漬し、表面にハイドロキシアパタイト顆粒が形成されていることをEDX法で確認した。

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た。
4 Bluetooth Low Energy Beaconを用いた術中モニタリングの開発	現在までに約100例の臨床例で検討を行い、MEPや誘発筋電図データと比較を行っている。

9. 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		Prospective multicenter study of a multistep screw insertion technique using patient-specific screw guide templates for the cervical and thoracic spine	Taku Sugawara	2019 AANS Annual Scientific Meeting	サンディエゴ(アメリカ)	2019年4月13日	-
2		FBSSに対する脊髄刺激療法-簡略化を目指して	東山 巨樹	第33回ニューロモデュレーション学会	東京都千代田区	2019年5月11日	-
3		A CASE OF ABDOMINAL PAIN AND ILEUS FOLLOWING SPINAL CORD STIMULATOR IMPLANTATION	Naoki Higashiyama	INS 14th world congress	シドニー(オーストラリア)	2019年5月26日	-
4		FBSSに対する脊髄刺激療法-簡略化を目指して	東山 巨樹	第34回日本脊髄外科学会	札幌市	2019年6月20日	-
5		頚椎後縦靭帯骨化症前方手術における合併症の危険因子と対処法	菅原 卓	第34回日本脊髄外科学会	札幌市	2019年6月21日	-
6		稀な椎骨動脈の破格によるneurovascular compression syndromeの一例	遠藤 拓朗	第34回日本脊髄外科学会	札幌市	2019年6月21日	-
7		T9/10レベルでの高頻度刺激による脊髄刺激療法	東山 巨樹	第26回日本脊椎・脊髄神経手術手技学会(STSS)	大阪市	2019年9月6日	-
8		まれな椎骨動脈の解剖学的破格が関与したneurovascular compression	辻 俊幸	日本脳神経外科学会第78回学術総会	大阪市	2019年10月10日	-
9		チュープリトラクターを使用した低侵襲脊椎手術の適応と限界	菅原 卓	日本脳神経外科学会第78回学術総会	大阪市	2019年10月11日	-
10		FBSSに対する高頻度刺激による脊髄刺激療法	東山 巨樹	日本脳神経外科学会第78回学術総会	大阪市	2019年10月11日	-
11		persistent first intersegmental arteryによる脊髄症の一例	遠藤 拓朗	日本脳神経外科学会第78回学術総会	大阪市	2019年10月11日	-
12		Prospective multicenter study of a multistep screw insertion technique using patient-specific screw guide templates for the cervical and thoracic spine	Taku Sugawara	EuroSpine 2019	ヘルシンキ(フィンランド)	2019年10月17日	-

13		頚椎後縦靭帯骨化症前方手術における合併症の危険因子と対処法	菅原 卓	第54回日本脊髄障害医学会	秋田市	2019年10月31日	-
14		Failed back surgery syndrome に対する脊髄刺激療法	東山 巨樹	第54回日本脊髄障害医学会	秋田市	2019年10月31日	-
15		手作りの肛門電極を用いた脊椎手術の経験	辻 俊幸	第54回日本脊髄障害医学会	秋田市	2019年10月31日	-
16		O-arm2を使用した初期経験に関する検討	辻 俊幸	第54回日本脊髄障害医学会	秋田市	2019年10月31日	-
17		Prospective multicenter study of a multistep screw insertion technique using patient-specific screw guide templates for the cervical and thoracic spine	Taku Sugawara	APCSS 2019	高雄(台湾)	2019年11月8日	-
18		Clinical outcomes of surgical treatment of bow hunter syndrome:A case series	Takuro Endo	APCSS 2019	高雄(台湾)	2019年11月8日	-
19		Tubular retractor を用いた腰椎手術における Spontaneous EMG の有用性	東山 巨樹	第49回日本臨床神経生理学会学術大会	福島県福島市	2019年11月29日	-
20		脊椎術中モニタリングにおける手作りによる肛門電極をもちいた経験	辻 俊幸	第49回日本臨床神経生理学会学術大会	福島県福島市	2019年11月29日	-

10. 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	脊髄外科における医療機器開発の現状	-	菅原卓	日本脊髄外科学会機関誌「脊髄外科 SPINAL SURGERY」VOL.33 NO.1 2019年4月	-
2	腰部脊柱管狭窄症に対する低侵襲除圧術	-	東山巨樹、遠藤拓朗、菅原卓	日本脊髄外科学会機関誌「脊髄外科 SPINAL SURGERY」VOL.33 NO.2 2019年8月	-
3	Accuracy and Efficacy of a Patient-Specific Drill Guide Template System for Lumbosacral Junction Fixation in Medium and Small Dogs: Cadaveric Study and Clinical Cases.		Fujioka T, Nakata K, Nakano Y, Nozue Y, <u>Sugawara T</u> , Konno N, Maeda S, Kamishina H.	Front Vet Sci. 2020 Jan 9; 6:494	*
4	Clinical application of 3D printing technology to the surgical treatment of atlantoaxial subluxation in small breed dogs.		Kamishina H, <u>Sugawara T</u> , Nakata K, Nishida H, Yada N, Fujioka T, Nagata Y, Doi A, Konno N, Uchida F, Maeda S.	PLoS One. 2019 May 3; 14(5)	*
5	A novel patient-specific drill guide template for stabilization of thoracolumbar vertebrae of dogs: cadaveric study and clinical cases.		Fujioka T, Nakata K, Nishida H, <u>Sugawara T</u> , Konno N, Maeda S, Kamishina H.	Vet Surg. 2019 Apr; 48(3): 336-342	*

11. 講演

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	場所	日時	抄録
1	ランチョンセミナー	頸椎前方除圧固定術の基本手法と合併症対策	菅原 卓	第34回日本脊髄外科学会	札幌市	2019年6月21日	-
2		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	第9回低侵襲・内視鏡脊髄神経外科研究会	奈良県橿原市	2019年7月13日	-
3		脊髄刺激療法一簡略化を目指して一	東山 巨樹	第9回低侵襲・内視鏡脊髄神経外科研究会	奈良県橿原市	2019年7月13日	-
4		ARTIS pheno を用いた手術の初期経験	遠藤 拓朗	第9回低侵襲・内視鏡脊髄神経外科研究会	奈良県橿原市	2019年7月13日	-
5		当院でのOアーム2を用いた低侵襲脊椎手術の経験	辻 俊幸	第9回低侵襲・内視鏡脊髄神経外科研究会	奈良県橿原市	2019年7月13日	-
6	特別講演	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シングシステムの開発	菅原 卓	第84回ELID研削セミナー	埼玉県和光市	2019年7月19日	-
7	特別講演	温泉療法のすすめ	東山 巨樹	第二回秋田脊髄外科セミナー	京都府京都市	2019年8月3日	-
8		直腸異物が原因となった坐骨神経痛の一例	遠藤 拓朗	第二回秋田脊髄外科セミナー	京都府京都市	2019年8月3日	-
9		Failed Back Surgery Syndromeに対する脊髄刺激療法	東山 巨樹	第二回秋田脊髄外科セミナー	京都府京都市	2019年8月4日	-
10		手作り肛門電極の使用経験	辻 俊幸	第二回秋田脊髄外科セミナー	京都府京都市	2019年8月4日	-
11		Tailor-made fixationシステムの初期経験	菅原 卓	第二回秋田脊髄外科セミナー	京都府京都市	2019年8月4日	-
12		イオンショットによるチタン製インプラント抗菌加工法の開発	菅原 卓	第3回脊髄外科セミナー	秋田県仙北市	2020年1月11日	-
13		脊髄刺激装置植え込み後に腹部症状を呈した1例	東山 巨樹	第3回脊髄外科セミナー	秋田県仙北市	2020年1月11日	-
14		PICA end の椎骨動脈閉塞が原因となった Rotational vertebral artery syndrome の症例	遠藤 拓朗	第3回脊髄外科セミナー	秋田県仙北市	2020年1月11日	-
15		テンプレートガイド法を用いた安全な脳室穿刺法についての検討	辻 俊幸	第3回脊髄外科セミナー	秋田県仙北市	2020年1月11日	-
16		直腸内異物が原因となった仙骨神経叢障害の一例	遠藤 拓朗	第20回東北脊髄外科学会	宮城県仙台市	2020年2月21日	-

* 3

Objectives: To develop drill guide templates as an intraoperative guide, and to evaluate the accuracy and safety of screw placement in the lumbosacral junction. **Samples:** Canine cadaveric specimens of the lumbosacral junction ($n = 6$), and clinical cases of lumbosacral instability ($n = 3$). **Procedures:** Computed tomography data of the lumbosacral region of cadaveric specimens and clinical cases were obtained. The optimum screw trajectories were determined and drill guide templates were fabricated using a three-dimensional printing system. Drill holes were made using the templates in cadaveric specimens and clinical cases, and lumbosacral fixation was performed in clinical cases. Computed tomography images were obtained to compare the planned and postoperative drill hole trajectories, and the accuracy and safety of drilling and screw placement in the lumbosacral junction were evaluated. **Results:** Thirty-six drill holes were made in cadaveric specimens. The overall mean drill hole deviation was 2.05 ± 1.32 mm. A total of 12 screws were placed in the lumbosacral junctions of three clinical cases. The overall mean drill hole deviation was 2.43 ± 1.09 mm. Clinical signs improved within 2 weeks in the clinical cases. All drill holes were completely located within the bone in cadaveric specimens and clinical cases. **Conclusion and Clinical Relevance:** The surgical procedures using the drill guide templates were performed safely with good clinical outcomes. The drill guide template system provided useful surgical guidance to safely and precisely perform screw placement for lumbosacral fixation surgery in small dogs.

* 4

Atlantoaxial instability (AAI)/subluxation commonly occurs in small breed dogs. Ventral stabilization techniques using screws and/or pins and a plate or, more commonly, polymethylmethacrylate are considered to provide the most favorable outcome. However, the implantation of screws of sufficient sizes for long-term stability becomes challenging in toy breed dogs (e.g. <2 kg). We herein report the application of 3D printing technology to implant trajectory planning and implant designing for the surgical management of AAI in 18 dogs. The use of our patient-specific drill guide templates resulted in overall mean screw corridor deviations of less than 1 mm in the atlas and axis, which contributed to avoiding iatrogenic injury to the surrounding structures. The patient-specific titanium plate was effective for stabilizing the AA joint and provided clinical benefits to 83.3% of cases (15/18). Implant failure requiring revision surgery occurred in only one case, and the cause appeared to be related to the suboptimal screw-plate interface. Although further modifications are needed, our study demonstrated the potential of 3D printing technology to be effectively applied to spinal stabilization surgeries for small breed dogs, allowing for the accurate placement of screws and minimizing peri- and postoperative complications, particularly at anatomical locations at which screw corridors are narrow and technically demanding.

* 5

OBJECTIVE:

To evaluate the accuracy and safety of a novel patient-specific drill guide template for stabilizing the thoracolumbar vertebrae of dogs.

STUDY DESIGN:

Cadaveric experimental study and prospective case series.

SAMPLE POPULATION:

Cadaveric canine thoracolumbar vertebral specimens (n = 3) and clinical cases of thoracolumbar spinal instability (n = 4).

METHODS:

Computed tomography data of the thoracolumbar spines were obtained before surgery, and images were imported into imaging software. Optimum screw trajectories were selected for each vertebra, and drill guide templates were designed and fabricated with a 3-dimensional printing system. Drill guide templates were applied to cadaveric spine and clinical cases. Computed tomography imaging was performed after surgery, and planned and postoperative trajectories were compared to estimate the accuracy and safety of the drill guide templates.

RESULTS:

Twenty-two drill holes were made in cadaveric spinal specimens. All drill holes were completely located in the bone. The overall mean screw deviation was 0.88 ± 0.36 mm. In clinical cases, 29 screws were placed in thoracolumbar vertebrae. Most (89.6%) of these screws were placed without evidence of vertebral canal invasion. One (3.5%) screw perforated the bone structure. The overall mean screw deviation was 1.16 ± 0.56 mm.

CONCLUSION:

Drill guide templates were useful for accurate intraoperative screw navigation in thoracolumbar fixation in small dogs.

CLINICAL SIGNIFICANCE:

The use of drill guide templates can be considered as an aid to safety and accuracy of screw placement in canine thoracolumbar instabilities.