



秋田県立脳血管研究センター 2018年度研究成果報告

■ 臨床研究分野

循環器科学研究部	2
脳神経外科学研究部	7
放射線医学研究部	14
脳卒中予防医学研究部	47
脳神経病理学研究部	50

■ 応用研究分野

医工学研究部	55
特命研究部 1	59
特命研究部 2	61

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

臨床研究分野

1 名称 英語表記		循環器科学研究部 Department of Cardiovascular medicine		
2 主たる研究テーマ 循環器疾患と頭蓋内疾患、神経疾患との関わり				
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 心房細動患者における左房のMRIによる線維化の評価とアブレーション後の線維化の比較	心房細動アブレーション治療前後でMRIを用いて左心房の線維化の程度を比較する		
	2 パーキンソン病における左心及び右心機能の研究	弁膜症合併、左室収縮および拡張能、右心負荷の有無		
	3 左房容量、左房内所見と心房細動、脳硬塞の関係	心房細動による脳塞栓症症例の左房形態と左房負荷		
	4 右室心尖部ペーシングと中隔ペーシングの心機能に与える影響	房室ブロック例において右室中隔ペーシングは心尖部ペーシングに勝るか		
	5 PAD患者に対するB-SES併用運動療法の歩行距離改善効果	末梢動脈疾患の間の跛行に対するベルト電極式骨格筋電気刺激の効果検討		
		氏名	職位	役割その他
4 研究部長	阿部芳久	研究部長	研究部の統括	
5 研究員	寺田健	主任研究員		
	藤原理佐子	主任研究員		
	白戸圭介	研究員		
	田代晴生	研究員		
6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	加賀屋勇氣	特任研究員(理学療法士)		
研究テーマ		具体的成果		
1 心房細動患者における左房のMRIによる線維化の評価とアブレーション後の線維化の比較		MRIのsoftの問題で進んでいない。		
2 パーキンソン病における左心及び右心機能の研究		2011年2月から2015年9月に経胸壁心エコー図検査を施行したパーキンソン病患者28例(PD群、74±7歳)、及び年齢を合わせたコントロール17例(C群、71±7歳)を対象に、経胸壁心エコー所見、パーキンソン病の重症度を確認し、各パラメータをパーキンソン病群とコントロール群で比較した。その結果、パーキンソン病においては左室及び右室弛緩・収縮障害が認められた。またその程度はパーキンソン病の臨床的重症度と関連があることが判明した。		

3 左房容量、左房内所見と心房細動、脳硬塞の関係	症例蓄積中
4 右室心尖部ペーシングと中隔ペーシングの心機能に与える影響	心エコーデータの経過観察中
5 PAD患者に対するB-SES併用運動療法の歩行距離改善効果	有効であったことを第24回日本心臓リハビリテーション学会 学術集会と第5回日本骨格筋電気刺激研究会学術集会で発表した。

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	パーキンソン病重症度と左室機能障害との関係	藤原理佐子	日本心エコー図学会第29回学術集会	岩手県盛岡市	2018年4月26日	*1
2	Oral	パーキンソン病重症度と左室機能障害は関連する	藤原理佐子	日本超音波医学会第91回学術集会	兵庫県神戸市	2018年6月10日	*2
3	Oral	Catheter ablation for cold beverages swallowing-induced atrial fibrillation	Ken Terata	第65回日本不整脈心電学会学術集会	東京都	2018年7月14日	-
4	Oral	骨格筋電気刺激併用運動療法はPADの歩行距離改善効果を促進する	加賀屋勇気	第24回日本心臓リハビリテーション学会 学術集会	神奈川県横浜市	2018年7月14日-15日	-
5	Oral	ペーシング閾値不良のためリードレスペースメーカー植込みを断念した一例	田代晴生	第10回東北臨床不整脈研究会	青森県青森市	2018年9月1日	-
6	Oral	パーキンソン病患者における左室及び右室機能障害は臨床的重症度と関連する	藤原理佐子	第66回日本心臓病学会学術集会	大阪府大阪市	2018年9月7日	*3
7	Oral	Myocardial Scar Burden Predicts Survival Benefit with ICD in Patients with Severe Ischemic Cardiomyopathy -Influence of Gender-	Yoshihisa Abe	11th APRHS	Taipei	2018年10月20日	-
8	Oral	心不全に対する吸気筋トレーニングの有用性と安全性	加賀屋勇気	第28回日本呼吸ケア・リハビリテーション学会学術集会	千葉県千葉市	2018年11月9日-10日	-
9	Poster	クライオバルーンアブレーション後の急性期に高度肺静脈狭窄を認めた1例	寺田健	カテーテルアブレーション関連秋季大会	沖縄県	2018年11月10日	-
10	Oral	骨格筋電気刺激が末梢動脈疾患患者の下肢末梢血流と歩行距離に与える効果	加賀屋勇気	第5回日本骨格筋電気刺激研究会学術集会	東京都	2018年11月17日	-

11	Poster	Short-term Inspiratory Muscle Training in hospitalized Heart Failure patients is safe and effective for improving inspiratory muscle strength and dyspnea on exertion	加賀屋勇氣	23rd Congress of the Asian Pacific Society of Respirology	Taipei	29 November – 2 December 2018	–
12	Oral	秋田県のスポーツ体制について	阿部芳久	第26回秋田県スポーツ医学研究会	秋田市	2019年2月23日	–

論文発表

番号	論文題名	英文題名	演者名	雑誌名、巻ページ、年	抄録
1	分担1) Q7 心室中隔ペーシングの場所と留意点 分担2) Q8 冠静脈攣縮の特徴と対処法	–	阿部芳久(分担執筆)	「ICD/CRTの考えかた、使いかた」 p218–225、2018年2月、中外医学社	–
2	分担) 心室性期外収縮	–	阿部芳久(分担執筆)	「救急じゃない心電図」 治療 2019年3月号特集、南山堂	–

*1

【背景】パーキンソン病における心臓交感神経機能の低下が報告されているが、心機能低下と重症度との関連は明らかではない。

【目的】パーキンソン病患者における心機能障害の有無及び重症度との関連を検討する。

【対象】2011年2月から2015年9月に経胸壁心エコー図検査を施行したパーキンソン病患者28例(PD群、74±7歳)、及び年齢を合わせたコントロール17例(C群、71±7歳)。

【方法】通常的心機能指標、左室及び右室弁輪部組織ドプラ波形(s' , e')、心尖部3断面の2D speckle tracking法による左室 global longitudinal strain (GLS、EchoPacTM、Vivid 9)を評価した。2群間において、左室および右室機能指標に差があるか否か、またPD群において、重症度に応じてHoehn and Yahr (HY) scale mild群(I-III)及びHY severe群(同IV-V)の2群に分け各指標を2群間で比較した。左室収縮障害(LVEF<50%)、心疾患の既往及び慢性・発作性心房細動例は除外した。

【結果】2群間において、LVEF(PD群 vs C群: 67.9 ± 6.8 vs $68.0 \pm 7.2\%$)、RVFAC(38.7 ± 7.0 vs $40.2 \pm 8.1\%$)に差はなかった。一方PD群でC群に比し、左室 e' (6.2 ± 1.7 vs 7.6 ± 2.2 cm/s, $P < 0.01$)、右室 s' (9.3 ± 1.8 vs 10.4 ± 1.8 cm/s, $P < 0.05$)、右室 e' (6.3 ± 1.9 vs 7.6 ± 1.7 cm/s, $P < 0.05$)、右室 E/ e' (7.7 ± 3.8 vs 5.7 ± 2.2 , $P < 0.05$)は有意に低下し、GLSはPD群でC群に比し有意に低下した(-21.0 ± 2.7 vs $-22.4 \pm 2.5\%$, $P < 0.05$)。更にPD群でHY mild群に比しHY severe群でGLSが小さい傾向を示した(-21.0 ± 2.7 vs $-19.7 \pm 0.7\%$, $P = 0.13$)。【結論】パーキンソン病患者において、左室及び右室弛緩、収縮障害が存在し、重症群で左室収縮障害がより強い傾向にある。

*2

【背景】パーキンソン病患者における心臓交感神経機能の低下が報告されているが、心機能低下とパーキンソン病病態の重症度との関連は明らかでない。【目的】パーキンソン病患者における心機能障害の有無及び重症度との関連について検討する。

【対象】2011年2月から2015年9月に経胸壁心エコー図検査を施行したパーキンソン病患者28例(PD群、74±7歳)、及び年齢を合わせたコントロール17例(C群、71±7歳)。

【方法】全症例において、通常的心エコー図法による心機能指標、左室及び右室弁輪部組織ドプラ波形(s' , e')、および心尖部3断面における2D speckle tracking法による左室 global longitudinal strain (GLS、EchoPacTM、Vivid 9)を評価した。2群間において、左室および右室機能指標に差があるか否か検討した。またPD群において、パーキンソン病重症度に応じてHoehn and Yahr (HY) scale mild群(I-III)およびHY severe群(Hoehn and Yahr scale IV-V)の2群に分け、各指標を2群間で比較した。左室収縮障害(LVEF<50%)、明らかな心疾患の既往、および慢性・発作性心房細動例は除外した。

【結果】2群間において、LVEF(PD群 vs C群: 67.9 ± 6.8 vs $68.0 \pm 7.2\%$)、左室 E/ e' (10.6 ± 5.8 vs 8.4 ± 3.1)、TAPSE(22.2 ± 2.3 vs 21.0 ± 4.2 mm)、RVFAC(38.7

±7.0 vs 40.2±8.1%)、右室 E/A(1.0±0.2 vs 1.1±0.4)に差を認めなかった。一方 PD 群では C 群に比し、左房容量係数は有意に増大(33.9±9.4 vs 28.7±8.8 ml/m², P<0.05)し、左室 e' (6.2±1.7 vs 7.6±2.2 cm/s, P<0.01)、右室 s' (9.3±1.8 vs 10.4±1.8 cm/s, P<0.05)、右室 e' (6.3±1.9 vs 7.6±1.7 cm/s, P<0.05)、右室 E/e' (7.7±3.8 vs 5.7±2.2, P<0.05)は有意に低下した。また、GLS は PD 群で C 群に比し有意に低下していた(-21.0±2.7 vs -22.4±2.5%, P<0.05)。更に、PD 群では、HY mild 群に比し HY severe 群で GLS が小さい傾向を示した(-21.0±2.7 vs -19.7±0.7%, P=0.13)。

【結論】Parkinson 病患者において、左室及び右室弛緩および収縮障害が存在し、左室収縮障害は Parkinson 病の重症度と関連する可能性が示唆された。

*3

【背景】パーキンソン病における心臓交感神経機能の低下が報告されているが、心機能低下とパーキンソン病の臨床的重症度との関連は明らかではない。

【目的】パーキンソン病患者の心機能障害の有無及び重症度との関連を検討する。

【対象】2011 年 2 月から 2015 年 9 月に経胸壁心エコー図検査を施行したパーキンソン病患者 28 例(PD 群、74±7 歳)、及び年齢を合わせたコントロール 17 例(C 群、71±7 歳)。

【方法】通常の心機能指標、左室及び右室弁輪部組織ドブラ波形(s', e')、心尖部 3 断面の 2D speckle tracking 法による左室 global longitudinal strain (GLS、EchoPacTM、Vivid 9)を評価した。2 群間において、左室、右室機能に差があるか否か、また PD 群を重症度に応じて Hoehn and Yahr (HY) scale mild 群 (I-III) 及び HY severe 群 (同 IV-V) の 2 群に分け各指標を比較した。左室収縮障害 (LVEF<50%)、心疾患の既往及び慢性・発作性心房細動例は除外した。

【結果】2 群間において、LVEF(PD 群 vs C 群: 67.9±6.8 vs 68.0±7.2%)、RVFAC(38.7±7.0 vs 40.2±8.1%)に差はなかった。一方 PD 群で C 群に比し、左室 GLS(-21.0±2.7 vs -22.4±2.5%, P<0.05)、e' (6.2±1.7 vs 7.6±2.2 cm/s, P<0.01)、右室 s' (9.3±1.8 vs 10.4±1.8 cm/s, P<0.05)、右室 e' (6.3±1.9 vs 7.6±1.7 cm/s, P<0.05)、右室 E/e' (7.7±3.8 vs 5.7±2.2, P<0.05)は有意に低下していた。さらに、PD 群で HY mild 群に比し HY severe 群において、左室 s' (5.8±1.1 vs 4.2±1.0, P<0.05)、右室 s' (10.3±2.0 vs 8.2±1.2, P<0.01)が有意に小さく、左室 GLS が小さい傾向を示した(-21.0±2.7 vs -19.7±0.7%, P=0.13)。【結論】パーキンソン病においては左室及び右室弛緩・収縮障害が認められるのみならず、その程度はパーキンソン病の臨床的重症度と関連がある。

臨床研究分野

1 名称	脳神経外科学研究部		
英語表記	Department of Neurological Surgery		
2 主たる研究テーマ	脳神経外科的疾患の病態を明らかにする。脳血管障害の手術を中心として脳神経外科医の教育を行う。		
3 具体的な研究課題 (テーマは単数でも複数でも可)	具体的内容(簡単に)	(予算額、公募研究、科研費など)	
1 クモ膜下出血の治療成績の研究	クモ膜下出血患者の治療成績を調査する。また破裂脳動脈瘤の治療に関わる諸問題、手術の工夫、合併症の回避、脳血管攣縮の診断や治療方法などに関して研究する。	1,000,000 (活動費)	
2 未破裂脳動脈瘤の自然経過や治療成績の研究	未破裂脳動脈瘤の自然歴を調査する。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。	2,000,000 (活動費) 500,000 (委託研究費: 予定)	
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技・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技の向上や工夫に関して研究を行う。	500,000 (活動費)	
8 脳神経外科手術におけるモニタリングの研究	脳神経外科の手術の際のモニタリングに関してその精度の向上や工夫に関して研究を行う。	500,000 (活動費)	
9 脊髄脊椎外科における手術の研究	脊髄脊椎外科の手術に関してその手技の向上や工夫に関して研究を行う。	1,000,000 (活動費、公募研究)	
10 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)	

	11	形態変化あるいは増大を機に開頭手術を行う未破裂動脈瘤の術前造影MRIと瘤壁の病理所見の検討	造影MRIと病理所見を対比することで脳動脈瘤の増大・破裂に関わる病態を解明し、未破裂脳動脈瘤の破裂予測、治療選択に役立てる。	100,000（活動費、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主担当・手術教育主担当
5	研究員	西野京子	主任研究員	安全な脳神経外科麻酔の研究の主担当
		太田助十郎	主任研究員	安全な脳神経外科麻酔の研究の担当
		菅原 卓	主任研究員	脊髄脊椎外科における手術の研究主担当
		東山巨樹	主任研究員	脊髄脊椎外科における手術の研究担当
		河合秀哉	主任研究員	ガンマナイフ治療の効果と合併症に関する研究主担当
		吉岡正太郎	主任研究員	脳血管内治療主担当、虚血性血管障害の治療方法と治療成績に関する研究主担当
		引地堅太郎	研究員	脳血管障害、脳腫瘍の手術、治療に関する研究主担当
		小林慎弥	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主担当
		佐野圭昭	研究員	研究実施
		佐野由佳	研究員	研究実施
		古谷伸春	研究員	研究実施
		遠藤拓朗	研究員	研究実施、脊髄脊椎外科疾患の研究
		吉川剛平	研究員	研究実施
		吉田泰之	研究員	研究実施
		國分康平	研究員	研究実施
6	補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	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
		成田恵太	その他(臨床工学技士)	機器開発援助
		鈴木優介	その他(臨床工学技士)	機器開発援助
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			日本脳神経外科学会第77回学術総会において、石川が破裂脳動脈瘤患者の治療の変遷について、小林が大型/巨大内頸動脈近位部動脈瘤治療成績に関する発表を行った。第34回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会で吉田が脳底動脈本幹部の超小型動脈瘤に対するflow diversionを利用した治療の報告を行った。	
2 未破裂脳動脈瘤の自然経過や治療成績の研究			第93回切塚会勉強会において、師井が未破裂脳動脈瘤クリッピング術における周術期てんかん発作について発表を行った。	
3 脳手術の教育システムに関する研究			脳動脈瘤コース、バイパスコースを継続して行った。また、日本脳神経外科学会第77回学術総会において、師井が脳動脈瘤術者育成に関する発表を行った。師井が秋田脳研の脳動脈瘤術者教育に関する講演を、東海くも膜下出血研究会で行った。	

4 虚血性血管障害の治療方法と治療成績に関する臨床研究	第34回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会で國分が秋田県における血栓回収療法の課題について発表した。第55回秋田神経外科カンファレンスにおいて古谷が秋田県における血栓回収療法の現状について発表した。第45回日本脳神経看護研究会において師井が重老齢社会における急性期医療についての発表を行い、シンポジストとしてディスカッションを行った。第31回Solitaire de Nightで吉田が急性期脳梗塞治療についての発表を行った。
5 脳神経血管内治療の臨床研究	日本脳神経外科学会第77回学術総会において田邊がDolichoectatic basilar trunk aneurysm にLVIS の重畳のみで治療し得た 1 例について発表した。第34回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会において吉岡が舌下神経根部硬膜動静脈瘻の特殊性についての研究成果を発表した。
6 安全な脳神経外科麻酔の研究	西野・太田が継続的に研究を行った。西野は手術中に緊急シャットオフバルブ閉鎖操作が必要となった事例に関して、Medical Gasesに報告した。
7 脳神経外科手術の手技・治療の研究	秋田ビデオシンポジウムでは脳卒中外科技術認定医取得とその先を見据えてという主題で、引地が手の動きと手術技術の向上に関する発表を、小林が「脳卒中の外科技術認定医が次に挑みうる手術」の演題でそれぞれシンポジストとして発表した。第21回日本脳神経減圧術学会では、師井が錐体静脈からの出血に対応する方法について発表した。第2回SANカンファレンスでは、富樫が前頭側頭開頭に関する演題を発表した。第34回秋田県脳神経研究会では、師井が三叉神経痛の治療について発表した。
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、頸動脈内膜剝離術、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。第33回日本脊髄外科学会において、東山は腰椎手術におけるspontaneous EMGの有用性について発表した。
9 脊髄脊椎外科に関する研究	スクリューの技術や、手術法などに関して多くの学会・論文発表を行った。菅原は3Dプリンターを用いた脊髄手術について第47回日本脊椎脊髄病学会学術集会で発表を行い、第15回房総脊椎脊髄手術手技研究会で講演を行った。日本脳神経外科学会第77回学術総会では患者適合型脊椎インプラントの開発に関する発表を行った。第53回日本脊髄障害医学会で東山は脊髄刺激電極留置後、腹部症状を呈した1例と、仙骨嚢胞に対するラッピング術に関する発表を行った。第19回東北脊髄外科研究会で遠藤はPersistent first intersegmental arteryによる脊髄圧迫の1例を報告した。
10 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13回明日のガンマナイフを担う会で、工夫しすぎて危ない目にあった症例と当センターにおけるフレーム装着の工夫について発表を行った。脳腫瘍トータルマネジメントセミナー～血栓症について考える～では、ガンマナイフ治療の最近の動向について一転移性脳腫瘍を中心として一に関する講演を行った。
11 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。

学会発表

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	場所	発表日	抄録
1		3D プリンターで作成したオーダーメイド脊椎スクリューガイドの品質管理 と薬事承認	菅原卓	第47回日本脊椎脊髄病学会学術集会	神戸市	2018年4月12日	
2		冷凍保存自家骨を用いた減圧開頭術後の頭蓋骨再建の有用性と課題	吉岡正太郎	第11回日本整容脳神経外科学会	奈良市	2018年4月14日	
3		治療に難渋した脳脊髄液減少症の1例	遠藤拓朗、小林慎弥、師井淳太、吉岡正太郎、引地堅太郎、佐野圭昭、佐野由佳、古谷伸春、吉川剛平、吉田泰之、國分康平、石川達哉	第92回切塚会勉強会	秋田市	2018年5月28日	
4		脊髄手術後の髄液漏予防方法	菅原卓	第33回日本脊髄外科学会	奈良市	2018年6月14日	
5		空洞性病変を合併し、術前診断に難渋した脊髄海綿状血管腫の一例	遠藤拓朗、菅原卓、東山巨樹、石川達哉	第33回日本脊髄外科学会	奈良市	2018年6月14日	
6		腰椎手術におけるspontaneous EMGの有用性	東山巨樹、遠藤拓朗、菅原卓	第33回日本脊髄外科学会	奈良市	2018年6月15日	
7		カスタムメイド脊椎手術機器スクリューガイドの研究開発と薬事承認	菅原卓、東山巨樹、遠藤拓朗、田村晋也、師井淳太、石川達哉	第33回日本脊髄外科学会	奈良市	2018年6月15日	
8		秋田県における血栓回収療法の現状について	古谷伸春、師井淳太、吉岡正太郎、國分康平、引地堅太郎、小林慎弥、佐野圭昭、佐野由佳、遠藤拓朗、吉川剛平、吉田泰之、石川達哉	第55回秋田神経外科カンファレンス	秋田市	2018年6月17日	
9		ハサミの使い方と手術の見取りについて	師井淳太	第5回秋田脳神経外科手術ビデオシンポジウム	秋田市	2018年7月7日	
10		脳卒中の外科技術認定医が次に挑みうる手術	小林慎弥	第5回秋田脳神経外科手術ビデオシンポジウム	秋田市	2018年7月7日	
11		手術経験を積むことにより手の動きがどのように変わるか	引地堅太郎	第5回秋田脳神経外科手術ビデオシンポジウム	秋田市	2018年7月7日	
12		局所麻酔下で植え込みを行った脊髄刺激療法	東山巨樹、遠藤拓朗、菅原卓	第8回低侵襲・内視鏡脊髄神経外科研究会	東京都	2018年7月14日	
13		脊椎手術における3Dプリンターの有用性	菅原卓	第15回房総脊椎脊髄手術手技研究会	千葉県鴨川市	2018年7月21日	

14		工夫しすぎて危ない目にあった症例	河合秀哉	第13回明日のガンマナイフを担う会	金沢市	2018年9月7日	
15		当センターにおけるフレーム装着の工夫	河合秀哉	第13回明日のガンマナイフを担う会	金沢市	2018年9月7日	
16		脊髄刺激電極留置後、腹部症状を呈した1例	東山 巨樹	第25回日本脊椎・脊髄神経外科手術手技会	仙台市	2018年9月14日	
17		Tarlov cyst に対するラッピング術	菅原卓	第25回日本脊椎・脊髄神経外科手術手技会	仙台市	2018年9月15日	
18		大型/巨大内頸動脈近位部未破裂脳動脈瘤の 治療 ~Flow Diverter を念頭に従来治療を振り返る	小林慎弥	日本脳神経外科学会第77回学術総会	仙台市	2018年10月10日	
19		脊髄刺激装置植え込み -Awake vs Asleep—	東山巨樹	日本脳神経外科学会第77回学術総会	仙台市	2018年10月10日	
20		Dolichoectatic basilar trunk aneurysm に LVIS の重量のみで治療し得た 1 例	田邊淳	日本脳神経外科学会第77回学術総会	仙台市	2018年10月10日	
21		脳動脈瘤術者を育成し技術を伝承し続けるための 工夫: 秋田脳研の取り組み	師井淳太	日本脳神経外科学会第77回学術総会	仙台市	2018年10月11日	
22		最近10年における破裂脳動脈瘤の患者背景・治療 内容・治療成績の変遷 (今後の開頭術の果たすべき役割)	石川達哉	日本脳神経外科学会第77回学術総会	仙台市	2018年10月11日	
23		治療後 14 年の経過で器質化増大し開頭除去術を 要した両側感染性硬膜下血腫の一例	古谷伸春	日本脳神経外科学会第77回学術総会	仙台市	2018年10月11日	
24		患者適合型脊椎インプラントの開発	菅原卓	日本脳神経外科学会第77回学術総会	仙台市	2018年10月12日	
25		手の動きがどのように手術技術の向上に関わる のか?	引地堅太郎	日本脳神経外科学会第77回学術総会	仙台市	2018年10月12日	
26		重高齢社会における急性期医療「後期高齢者の 脳卒中治療と現状」	師井淳太	第45回日本脳神経看護研究会	仙台市	2018年10月13日	
27		ガンマナイフ治療の最近の動向についてー 転移 性脳腫瘍を中心としてー	河合秀哉	脳腫瘍トータルマネジメントセミナー～血栓症 について考える～	秋田市	2018年10月24日	
28		急性期脳梗塞治療について各施設の概要および 治療戦略をディスカッションする	吉岡正太郎	第31回Solitaire de Night	仙台市	2018年11月9日	
29		秋田脳研における前頭側頭開頭の手技	富樫俊太郎	第2回SANカンファレンス	札幌市	2018年11月10日	
30		未破裂動脈瘤クリッピング術における周術期て んかん発作について	師井淳太	第93回切塚会勉強会	秋田市	2018年11月19日	
31		脊髄刺激電極留置後、腹部症状を呈した1例	東山巨樹、遠藤拓朗、 菅原卓	第53回日本脊髄障害医学会	名古屋市	2018年11月22日	

32		仙骨嚢胞に対するラッピング術	菅原卓、東山巨樹、遠藤拓朗	第53回日本脊髄障害医学会	名古屋市	2018年11月22日	
33		脳底動脈本幹部の超小型破裂瘤に対しflow diversion を目的としてMultiple overlapping stents を留置した一例	吉田泰之	第34回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会	仙台市	2018年11月23日	
34		舌下神経根部硬膜動静脈瘻の特殊性について	吉岡正太郎	第34回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会	仙台市	2018年11月23日	
35		秋田県における血栓回収療法の課題	國分康平	第34回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会	仙台市	2018年11月24日	
36		新医療機器TM Fixationシステムの紹介	菅原卓	第1回脊椎外科セミナー	秋田県仙北市	2019年1月12日	
37		Persistent first intersegmental arteryによる脊髄圧迫の1例	遠藤拓朗	第1回脊椎外科セミナー	秋田県仙北市	2019年1月13日	
38		錐体静脈からの大量出血と対処法	師井淳太	第21回日本脳神経減圧術学会	東京都	2019年1月24日	
39		Persistent first intersegmental arteryによる脊髄圧迫の1例	遠藤拓朗	第19回東北脊髄外科研究会	仙台市	2019年2月15日	
40		急性期脳梗塞治療について各施設の概要および治療戦略をディスカッション	吉岡正太郎	第8回PRIME de Night in 仙台	仙台市	2019年2月22日	
41		三叉神経痛の治療	師井淳太	第34回秋田県脳神経研究会	秋田市	2019年2月24日	

論文発表

番号	論文題名	英文題名	演者名	雑誌名、巻ページ、年	抄録
1	Flow diverter時代を迎える前に巨大大型脳動脈瘤治療の現状と展望を整理する		石川達哉, 師井淳太, 吉岡正太郎, 引地堅太郎, 小林慎弥, 田邊淳	脳卒中の外科46:177~183,2018	
2	Prospective multicenter study of a multistep screw insertion technique using patient-specific screw guide templates for the cervical and thoracic spine		Taku Sugawara,Shuichi Kaneyama,Naoki Higashiyama,Shinya Tamura,Takuro Endo,Masato Takabatake,Masatoshi Sumi	SPINE	
3	手術中に緊急シャットオフバルブ閉鎖操作が必要となった事例を経験して		西野京子, 太田助十郎, 萱場恵, 佐藤賢行, 成田恵太	Medical Gases,20(1):50~52,2018	
4	髄液生産低下が要因と示唆された開頭術後 asymmetrical brain sag		小林慎弥, 吉川剛平, 遠藤拓朗, 前田匡輝, 田邊淳, 師井淳太, 石川達哉	脳外誌 27:599~604,2018	
5	聴打診－医事紛争について		石川達哉	秋田市医師会報 No.564 P1~2	

6	脳神経外科の最新治療と多職種連携		石川達哉	日本脳神経看護研究学会誌41:123～126,2019	
7	後期高齢者の脳卒中治療と現状について		師井淳太	日本脳神経看護研究学会誌41:127～130,2019	

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

臨床研究分野

1 名称	放射線医学研究部		
英語表記	Department of Radiology and Nuclear Medicine		
2 主たる研究テーマ	MRI, CTの形態画像とSPECT, PETを中心とする機能画像を総合的に用いて, 脳血管障害を中心とする中枢神経疾患の病態を解明する。		
3 具体的な研究課題 (テーマは単数でも複数でも可)	具体的内容(簡単に)	(予算額、公募研究、科研費など)	
1 MRIを用いた基礎的および臨床的検討	MRI機能画像により脳虚血を評価し, 梗塞および梗塞後二次変性のMRI所見を検討する。	活動費、科研費	
2 CTを用いた基礎的および臨床的検討	320列面検出器CTを用いて脳血管病変および脳循環を評価する。	活動費、科研費、外部研究費	
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、科研費	
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 2光子蛍光顕微鏡による過渡的脳虚血モデルラットにおける血管拡張能の測定	-	-	
7 造影剤を用いた灌流MRIにおける灌流動態の可視化法の開発と脳虚血の評価	-	-	
8 画像加算処理を応用した4D-CTの画質改善と新たな虚血評価の考案に関する検証	-	-	
9 MR画像による線条体DAT集積モデルを用いたイオフルパン(¹²³ I) SPECT画像の新たな集積評価手法の開発	-	-	
10 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	-	-	
11 CT検査における特発性正常圧水頭症の診断支援システムの開発	-	-	
12 蛍光ガラス線量計を用いた 15O PET 検査における被検者水晶体被ばく線量測定	-	-	
	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

6 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	松原佳亮	研究員	基礎解析
	山本浩之	主任研究員	基礎解析
	豊嶋英仁	特任研究員、(その他 診療放射線技師)	研究補助(MRI)
	高橋規之	特任研究員、(その他 診療放射線技師)	研究補助(CT)
	大村知己	特任研究員、(その他 診療放射線技師)	研究補助(CT)
	加藤 守	特任研究員、(その他 診療放射線技師)	研究補助(放射線被ばく測定)
	大阪 肇	その他 診療放射線技師	研究補助(核医学)
	佐々木文昭	特任研究員、(その他 診療放射線技師)	研究補助(CT)
	佐藤 郁	特任研究員、(その他 診療放射線技師)	研究補助(核医学、フラットパネル)
	沢木昭光	その他(診療放射線技師)	研究補助
	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
	中泉航哉	その他(診療放射線技師)	研究補助
	佐藤亜結子	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
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		pCASLの脳血流測定やMR灌流画像(DSC-MR灌流画像)の脳血流測定につき、PETデータと対比、検討などを行った。P-11, P-13, P-14, P-15, P-16, P-17, P-18, P-20, P-33, P-40, M-6を参照。	
2 CTを用いた基礎的および臨床的検討		深層学習を用いた単純CTでの早期虚血変化の評価や、4D-CTAの解析などを行った。P-4, P-5, P-10, P-12, P-14, P-15, P-16, P-21, P-22, P-32, P-34, P-35, P-36, P-37, P-41, P-43, M-1, M-2, M-3を参照。	
3 SPECT・PETを用いた基礎的および臨床的検討		非採血 ¹⁵ O PETについての検討や、アミロイドPETにおける部分容積効果補正法の検討などを行った。P-2, P-3, P-6, P-7, P-8, P-9, P-24, P-25, P-26, P-27, P-28, P-29, M-7を参照。	
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		IVR手技に伴う放射線被ばくの検討などを行った。P-1, P-31, P-38, P-39, M-4, M-5を参照。	
5 脳循環代謝に関する基礎研究		2光子光子顕微鏡を用いた血管拡張能の測定などを行った。P-19, P-42, M-8を参照。	

学会発表

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	場所	発表日	抄録
P-1	研究テーマ4	Study on New Real-time Patient Radiation Dosimeter for Use in Cardiac Interventional Radiology	Mamoru Kato, Koichi Chida, Masaaki Nakamura, Fumiaki Sasaki, Hajime Oosaka, Hideto Toyoshima.	第74回日本放射線技術学会総会学術大会	横浜市	2018年4月12日	*1
P-2	研究テーマ3	アミロイドPETにおけるMRI segmentationを用いた22種類の部分容積効果補正法の比較	山尾天翔, 三輪健太, 松原佳亮, 我妻 慧, 上高祐人, 根本玲央, 細貝良行	第74回日本放射線技術学会総会	横浜市	2018年4月13日	-
P-3	研究テーマ3	Validation of a non-invasive analysis method for CBF PET	Masanobu Ibaraki, Keisuke Matsubara, Toshibumi Kinoshita	WFNMB2018 – 12th Congress of the World Federation of Nuclear Medicine and Biology	Melbourne/Australia	2018年4月21日	*3
P-4	研究テーマ2	脳神経開頭術における3D-CT動静脈分離機能の初期検証	中泉航哉, 大村知己, 豊嶋英仁	平成30年度(公社)秋田県診療放射線技師会学術大会	秋田市	2018年5月20日	*4
P-5	研究テーマ2	Development of automatic measurement of callosal angle on coronal image in head CT	Takahashi N, Kinoshita T, Ohmura T, Matsuyama E, Toyoshima H	CARS 2018 Computer Assisted Radiology and Surgery	Berlin, Germany	2018年6月21日	*5
P-6	研究テーマ3	A novel method to assist visual inspection of striatal uptake in DaT SPECT study: simulation of SBR maps based on MR anatomical images	Kaoru Sato, Keisuke Matsubara, Mamoru Kominami, Fumiko Kinoshita, Masanobu Ibaraki, Hajime Osaka, Hidehito Toyoshima and Toshibumi Kinoshita	SNMMI 2018	Philadelphia, USA	2018年6月25日	*6
P-7	研究テーマ3	A simultaneous method for MRI-base partial volume correction and image registration in [¹¹ C]PiB PET	Keisuke Matsubara, Masanobu Ibaraki and Toshibumi Kinoshita	SNMMI 2018	Philadelphia, PA, USA	2018年6月26日	*7

P-8	研究テーマ3	Correction of partial volume effect of cerebral glucose metabolism images measured by PET/MRI	Hiroshi Ito, Takeyuki Nambu, Keisuke Matsubara, Hitoshi Kubo, Noboru Oriuchi and Shirou Ishii	SNMMI 2018	Philadelphia, PA, USA	2018年6月26日	-
P-9	研究テーマ3	Comparison of 22 partial volume correction methods for amyloid PET imaging with ^{11}C -PiB	Tensho Yamao, Kenta Miwa, Kei Wagatsuma, Keisuke Matsubara, Reo Nemoto and Yuto Kamitaka	SNMMI 2018	Philadelphia, PA, USA	2018年6月26日	-
P-10	研究テーマ2	急性期脳虚血におけるsequential subtractionを用いた病態評価の検証	大村知己, 李 鎔範, 高橋規之, 佐々木文昭, 佐藤祐一郎, 石田嵩人, 豊嶋英仁	日本CT技術学会第6学術大会	名古屋市	2018年6月30日	*10
P-11	研究テーマ1	時間短縮技術 (Pararell Imaging) を上手に使う	高橋一広	第16回東北MR技術研究会	福島市	2018年7月21日	-
P-12	研究テーマ2	深層学習による単純CTにおける急性期脳梗塞の自動検出	高橋規之, 木下俊文, 大村知己, 松原佳亮, 李鎔範, 豊嶋英仁	第37回日本医用画像工学会大会	つくば市	2018年7月22日	*12
P-13	研究テーマ1	Capsule networkを用いた磁化率強調像の教師あり学習による脳循環代謝異常の予測の試み	松原佳亮, 高橋規之, 梅津篤司, 茨木正信, 木下俊文	第37回日本医用画像工学会大会	つくば市	2018年7月27日	*13
P-14	研究テーマ1	DSC-MR perfusionを用いた血行動態可視化の検討	Hideto Toyohima, Kazuhiro Takahashi, Kazuhiro Nakamura, Masanobu Ibaraki, Toshibumi Kinoshita	第46回日本磁気共鳴医学会大会	金沢市	2018年9月7日	*14
P-15	研究テーマ1	DSC-MR PerfusionによるTTP delayと脳血流量の比較	Kazuhiro Takahashi, Hideto Toyoshima, Kazuhiro Nakamura, Masanobu Ibaraki, Toshibumi Kinoshita	第46回日本磁気共鳴医学会大会	金沢市	2018年9月7日	-

P-16	研究テーマ1	2回収束型と単一収束型スピンエコー拡散画像の差分による磁化率強調画像	中村和浩, 豊嶋英仁, 皆方 伸, 高橋一広, 木下俊文	第46回日本磁気共鳴医学会大会	金沢市	2018年9月7日	*16
P-17	研究テーマ1	Principal component analysis for reduction of time-shifted noise in averaging magnetic resonance image	Kazuhiro Nakamura, Toshibumi Kinoshita	Proceedings of Life Engineering Symposium 2018	会津若松市	2018年9月11日	*17
P-18	研究テーマ2	頭部3DCTAにおける過去マスクサブトラクションの精度検証	石田嵩人, 大村知己, 佐々木文昭, 佐藤祐一郎, 中泉航哉, 豊嶋英仁	第46回日本放射線技術学会秋季学術大会	仙台市	2018年10月4日	*18
P-19	研究テーマ2	脳神経開頭術における3D-CT動静脈分離機能の初期検証	中泉航哉, 大村知己, 豊嶋英仁	第46回日本放射線技術学会秋季学術大会	仙台市	2018年10月4日	*19
P-20	研究テーマ2	3D-CT Fusion機能を用いたCryo Balloon Ablation支援画像の有用性	佐々木文昭	第46回日本放射線技術学会秋季学術大会	仙台市	2018年10月6日	-
P-21	研究テーマ2	深層学習による単純CTにおける急性期脳梗塞早期虚血サインの自動検出: 従来型検出法との比較	高橋規之, 篠原祐樹, 木下俊文, 大村知己, 松原佳亮, 李 鎔範, 豊嶋英仁	医用画像情報学会平成30年度秋季(第182回)大会	熊本市	2018年10月9日	*21
P-22	研究テーマ1	pCASL CBF測定における動脈血T1値の個人差由来誤差	茨木正信, 中村和浩, 篠原祐樹, 松原佳亮, 木下俊文	第61回日本循環代謝学会学術集会	盛岡市	2018年10月19日	*22
P-23	研究テーマ5	歯冠切除マウスを用いた脳卒中後回復過程における咬合不全の影響	中村和浩, 小嶋郁穂, 石川達哉	第61回日本循環代謝学会学術集会	盛岡市	2018年10月19日	*23
P-24	研究テーマ1	パラレルイメージングについて考える	高橋一広	第7回東北放射線医療技術研究会	盛岡市	2018年11月3日	*24

P-25	研究テーマ2	頭部CTAIにおける循環の違いが撮影タイミングおよび造影効果に与える	佐々木文昭	第8回東北放射線医療技術学会大会	盛岡市	2018年11月4日	*25
P-26	研究テーマ2	3D-CT Fusion機能を用いたCryo Balloon Ablation支援画像の有用性	佐々木文昭	日本不整脈心電学会カテーテルアブレーション関連秋季大会2018	宜野湾市	2018年11月10日	*26
P-27	研究テーマ3	虚血性心疾患におけるphase analysisによる評価法の検討	大阪 肇, 佐藤 郁, 小南 衛, 大村知巳, 豊嶋英仁, 木下俊文	第38回日本核医学技術学会総会学術大会	宜野湾市	2018年11月15日	*27
P-28	研究テーマ3	加齢による影響を考慮したMRセグメンテーション線条体ファントムを用いたDAT SPECT画像の集積評価	佐藤 郁, 松原亮介, 小南 衛, 茨木正信, 大阪 肇, 豊嶋英仁, 木下俊文	第38回日本核医学技術学会総会学術大会	宜野湾市	2018年11月15日	*28
P-29	研究テーマ3	^{15}O ガスPET検査における水晶体被ばく線量実測の検討	小南 衛, 佐藤 郁, 松原佳亮, 加藤守, 大阪 肇, 茨木正信, 木下俊文	第38回日本核医学技術学会総会学術大会	宜野湾市	2018年11月15日	*29
P-30	研究テーマ3	^{15}O PET脳循環パラメータのクラスター解析	篠原祐樹, 松原佳亮, 茨木正信, 木下俊文	第58回日本核医学会学術総会・第38回日本核医学技術学会総会学術大会	宜野湾市	2018年11月15日	*30
P-31	研究テーマ3	PVC-optimized registration between ^{11}C PiB PET and MR images	Keisuke Matsubara, Masanobu Ibaraki and Toshibumi Kinoshita	第58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	宜野湾市	2018年11月15日	*31
P-32	研究テーマ3	日本参照触媒となっているチタニアを用いた、求核的芳香族18F標識化反応の試み	山本浩之, 和田健司, 茨木正信, 木下俊文	第58回日本核医学会学術総会・第40回日本核医学技術学会総会学術大会	宜野湾市	2018年11月15日	*32
P-33	研究テーマ3	非採血 ^{15}O PETの再検討: 短時間投与法による相対CBF, OEF測定 Non-invasive ^{15}O PET revisited: relative measurement with a short administration protocol	茨木正信, 松原佳亮, 木下俊文	第58回日本核医学会学術総会	宜野湾市	2018年11月15日	*33

P-34	研究テーマ2	くも膜下出血発症時頭部4D-CTAにおけるTBT造影手法の検証	佐藤祐一郎, 大村知己, 篠原祐樹, 吉岡正太郎, 豊嶋英仁	第34回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会	仙台市	2018年11月22日	*34
P-35	研究テーマ1	蛍光ガラス線量計を用いたコーンビームCTおよび3DDSAにおける患者被曝線量評価	石田嵩人, 加藤 守, 豊嶋英仁, 吉岡正太郎, 師井淳太	第35回NPO法人日本脳神経血管内治療学会学術総会	仙台市	2018年11月23日	*35
P-36	研究テーマ2	頭部CTAにおける循環の違いが撮影タイミングおよび造影効果に与える	佐々木文昭	第34回日本脳神経血管内治療学会学術総会	仙台市	2018年11月23日	*36
P-37	研究テーマ2	急性期脳血管障害におけるDSC-MR perfusionによる血行動態の可視化	豊嶋英仁, 高橋一広, 中村和浩, 茨木正信, 木下俊文, 師井淳太	第34回日本脳神経血管内治療学会学術総会	仙台市	2018年11月24日	*37
P-38	研究テーマ2	Noncontrast CT Findings of Early Ischemic Change: Evaluation with CT-Z-Score Mapping	Toshibumi Kinoshita, Noriyuki Takahashi, Yuki Shinohara, Tomomi Ohmura, Fumiko Kinoshita	104th RSNA2018	Chicago, USA	2018年11月25日	*38
P-39	研究テーマ2	Detection of the ischemic core in multi phase-CT angiography: Validation of patients with acute ischemic stroke	Tomomi Ohmura, Yongbum Lee, Toshibumi Kinoshita, Noriyuki Takahashi, Mamoru Kato, Yuki Shinohara, Hideto Toyoshima	104th RSNA2018	Chicago, USA	2018年11月25日	*39
P-40	研究テーマ2	Detection of Ischemic Core: Technological of Noncontrast CT and Image Analysis of Contrast CT.	Tomomi Ohmura, Yongbum Lee, Toshibumi Kinoshita, Noriyuki Takahashi, Mamoru Kato, Yuki Shinohara, Hideto Toyoshima	104th RSNA2018	Chicago, USA	2018年11月25日	*40
P-41	研究テーマ2	Does Deep Learning Help in Diagnosis of Hyperacute Stroke in Noncontrast CT?	Takahashi N, Kinoshita T, Ohmura T, Matsubara K, Lee Y, Kato M, Toyoshima H	104th RSNA2018	Chicago, USA	2018年11月25日	*41

P-42	研究テーマ4	Occupational Radiation Exposure of the Eye in Neurovascular Interventional Physician	Kato M, Chida K, Kinoshita T, Toyoshima H, Takahashi N, Ohmura T	104th RSNA2018	Chicago, USA	2018年11月25日	*42
P-43	研究テーマ4	Fundamental Study on Real-Time Dose Management in Percutaneous Coronary Intervention	Kato M, Chida K, Kinoshita T, Toyoshima H, Takahashi N, Ohmura T	104th RSNA2018	Chicago, USA	2018年11月25日	*43
P-44	研究テーマ1	Individual ROI segmentation capability for connectivity analysis of resting state fMRI in stroke patients	Kazuhiro Nakamura, Shin Minakata, Hidehito Toyoshima, Toshibumi Kinoshita	ISMRM Japan Chapter Conference 2018	名古屋市	2018年12月22日	*44
P-45	研究テーマ2	深層学習を用いた頭部単純CTにおける hyperdense MCA signの検出	篠原祐樹, 高橋規之, 李 鎔範, 大村知己, 木下富美子, 梅津篤司, 木下俊文	第48回日本神経放射線学会	久留米市	2019年2月14日	*45
P-46	研究テーマ5	2光子顕微鏡を用いた血管拡張能の測定	中村和浩, 小山内実, 稲垣 良, 片山統裕, 木下俊文	第52回日本生体医工学会 東北支部大会	仙台市	2019年2月16日	*46
P-47	研究テーマ2	Computerized Identification of Early Ischemic Changes in Acute Stroke on Nonenhanced CT images Using Deep Learning	Noriyuki Takahashi, Yuki Shinohara, Toshibumi Kinoshita, Tomomi Ohmura, Keisuke Matsubara, Yongbum Lee, and Hideto Toyoshima	SPIE2019 medical imaging	San Diego, USA	2019年2月20日	*47

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
M-1	頭部単純CT像における画像ノイズ低減手法を用いた早期虚血変化検出向上の検証	Effectiveness of image noise reduction method for detection of early ischemic changes of acute stroke in unenhanced CT.	佐藤祐一郎, 大村知己, 高橋規之, 田邊 淳, 豊嶋英仁, 木下俊文	日本臨床救急医学会雑誌.21(6):704-708,2018.	**1
M-2	Temporal Averaging Method for Higher-Quality Cerebrovascular 4D-CTA	-	Tomomi Ohmura, Yongbum Lee, Noriyuki Takahashi, Hideto Toyoshima, Yuichiro Sato, Takato Ishida, Fumiaki Sasaki, Toshibumi Kinoshita	Journal of Medical Imaging and Health Informatics.8(5):1064-1068,2018.	**2
M-3	深層学習による単純CTにおける急性期脳梗塞のレンズ核早期虚血変化の自動検出	Computerized Detection of Early Ischemic Signs of Acute Stroke at Lentiform Nucleus in Unenhanced CT Using Deep Learning	高橋規之, 木下俊文, 大村知己, 松原佳亮, 李鎔範, 豊嶋英仁	MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY.36(5):217-220,2018.	**3
M-4	Occupational Radiation Exposure of the Eye in Neurovascular Interventional Physician	-	Kato Mamoru, Chida Koichi, Ishida Takato, Toyoshima Hideto, Yoshida Yasuyuki, Yoshioka Shotaro, Moroi Junta, Kinoshita Toshibumi	Radiation Protection Dosimetry.Published: 9 January 2019.	**4
M-5	New real-time patient radiation dosimeter for use in radiofrequency catheter ablation	-	Mamoru Kato, Koichi Chida, Masaaki Nakamura, Hideto Toyoshima, Ken Terata, and Yoshihisa Abe	Journal of Radiation Research.Published: 8 January 2019.	**5
M-6	Spatial coefficient of variation in pseudo-continuous arterial spin labeling cerebral blood flow images as a hemodynamic measure for cerebrovascular stenotic disease: A comparative ¹⁵ O positron emission tomography study.	-	Ibaraki M, Nakamura K, Toyoshima H, Takahashi K, Matsubara K, Umetsu A, Pfeuffer J, Kuribayashi H, Kinoshita T.	J Cereb Blood Flow Metab. 2019 Jan;39(1):173-181. doi: 10.1177/0271678X18781667. Epub 2018 Jun 5.	**6
M-7	¹⁵ O-PET による脳循環測定:他モダリティ評価のためのツールとして	Cerebral circulation measurement with ¹⁵ O-PET: as a tool for validating newly-developed methods	茨木正信	脳循環代謝 30:53~58, 2018.	-
M-8	Barnes迷路を用いた行動評価をおこなうビデオ解析ソフトの作成	Video analysis software for behavioral assessment of Barnes maze test	中村和浩, 石川達哉	電子情報通信学会技術報告.MBE2019-110,121-124,2019.	**8

*1

【背景】ICRP は患者の確率的リスク回避を目的に、診断参考レベルを用いた患者被ばく線量の最適化を勧告した。その中で、Interventional radiology (IVR) においては、確定的影響を考慮し、被ばく線量のリアルタイムモニタリングを提唱している。

【目的】IVR による皮膚障害等の確定的影響を回避するために、透過性を改善した小型の新型センサーを装着したリアルタイム線量計を使用し、臨床時の諸特性を評価し、容易な最大入射線量測定管理法を検討した。

【方法】1. 新型センサー貼付位置を検討した。カテーテルアブレーション (RFCA) のワーキングアングル 4 方向の照射野を線量測定フィルムで確認した。冠動脈造影 (CA) と経皮的冠動脈インターベンション (PCI) においては、胸部 RADIREC による線量測定から照射野を解析した。2. 検討した照射野を参考に、新型センサー 4 個をリファレンス線量計とした蛍光ガラス線量計 (RPLD) と一緒に高線量と推定される患者背部に貼付し、臨床線量測定を行った。3. 新型センサーで得られた患者の入射表面線量値を RPLD の測定値と比較した。

【結果】RFCA の照射野は線量測定フィルムで容易に確認できた。CA の照射野もルーチンで決まっており、PCI における照射野は病変部位となる 3 枝毎に特徴的であった。臨床測定は RFCA 37 症例、CA 7 症例、PCI 6 症例で行った。新型センサーと RPLD の相関 ($n = 4 \text{ 個症例} \times 50 \text{ 症例} = 200$) は $r^2 = 0.98$ と非常に強かった。

【考察】心血管撮影領域において、最大被ばく部位を推定しリアルタイムの線量モニタリングが可能と考えた。また、新型センサーはリファレンス線量計として使用した RPLD と非常によく相関したが、回帰式の傾きが 1.15 と線量値の過小評価が認められた。センサーを小型化したことで、散乱線を十分に評価できていない可能性がある。しかし、臨床時は、補正係数として 1.15 を乗じることで容易にリアルタイムのモニタリングが可能である。

*3

Background/Aims: Quantitative brain PET with ^{15}O - H_2O can provide kinetic parameters, K_1 (CBF) and k_2 , but requires invasive blood sampling for arterial input function (AIF). To obviate the need for blood sampling, researchers have proposed non-invasive methods, which fall into two approaches: 1) image-derived AIF and 2) compartmental model-based analysis using tissue time activity curves (TACs). Among the tissue-curves methods proposed so far, the blind estimation method by Di Bella (PMB, 1999) is superior in terms of less assumptions and simultaneous estimation of kinetic parameters in multiple regions. The aim of this study was to investigate applicability of the Di Bella's method to ^{15}O - H_2O PET.

Methods: List-mode PET data were acquired after bolus injection of ^{15}O - H_2O (370 MBq) during 4 minutes for patients with cerebrovascular steno-occlusive disease ($n = 10$), and were reconstructed into dynamic images (5-sec $\times$ 48-frames). AIFs measured for each patient were used with the conventional method, that is K_1 - k_2 fitting. Tissue TACs were calculated for 30 regions of interest (ROIs). By applying the modified Di Bella's method, we estimated the kinetic

parameters, K1 and k2, simultaneously for the 30 ROIs without using AIF. In this method scaling of K1 is undetermined; R1, relative K1, was calculated with reference to white-matter region in each patient. These results were compared with the results from the conventional methods.

Results: Both with R1 and k2, analysis for each patient showed a strong correlation between the conventional method and the present method. Differences in R1 estimates between the methods were lower than 5% (average over the ROIs) for all the patients. For k2, however, discrepancy of the methods was greater, such as that differences in k2 between the methods were larger than 10% for three patients with up to 34%.

Conclusions: The present non-invasive method provides R1 and thus relative CBF with reasonable accuracy. When whole-brain distribution volume of water ($V_d = K1/k2$) is assumed, absolute CBF (K1) can be calculated from R1 and k2 estimates. However, estimation of absolute k2 has substantial errors for some patients, and absolute CBF determination is difficult without the arterial blood sampling.

*4

【目的】脳動脈瘤開頭クリッピング術の手術支援画像では、開頭部から脳動脈瘤までの経路上に存在する動静脈の位置関係が重要となるため、動静脈を正確に分離し支援画像上に表現する必要がある。3D-CT Angiography (CTA) において動脈と静脈2相に分けて撮影した2相データによる画像と、動静脈1相のデータを動静脈分離アプリケーションで分離した画像の比較を行った。

【方法】CT装置はAquilion ONE（東芝）を用いた。2相撮影はテストインジェクション法で行い、得られた動脈相と静脈相を加算表示させることで2相データによる画像を作成した。また、同一症例において動脈相と静脈相を最大値保存で重ね合わせ1相データとし、アプリケーション及び手動修正により動静脈を分離した画像も作成した。得られた2つの画像を、開頭術を行う脳神経外科医が血管識別のしやすさについて視覚評価した。対象は脳動脈瘤の術前に3D-CTA検査を施行した5症例とした。

【結果】1相データによる支援画像では、動脈と静脈を2相データによる支援画像より明瞭に分離できた。

【考察】1相データは手動での修正作業を加えたためより明瞭に動静脈を分離できたと考える。一方、2相データは各相の分離が困難であり、1相データよりも劣った。1相撮影は被曝や体動の影響を低減できるメリットがあり、1相撮影時の動静脈分離の手間を大幅に削減できる分離アプリは3D-CT動静脈分離において有効であると考ええる。

*5

CT画像における特発性正常圧水頭症診断支援のため脳梁角自動計測システムを開発した。提案法は、入力画像の脳形態をアトラスに変換しアトラス座標上で計測を行う。iNPH患者10名を含む26例に本手法を適用し性能評価を行った。その結果、自動計測とゴールドスタンダード間の脳梁角の差

の平均値は 3.8 度，標準偏差は 2.8 度であった．両者の相関値は 0.977 であった．提案法は，冠状断面における脳梁角を正確に計測できることがわかった．

*6

Objectives:

Dopamine transporter imaging with ^{123}I -ioflupane SPECT (DaT SPECT) is a powerful tool to diagnose Parkinson's disease and other neurodegenerative disorders with parkinsonism. Primarily, uptake patterns in striatum (comma-shaped, period-shaped, etc.) on DaT SPECT images are visually evaluated. However, variability of shapes in striatum and scan angles can confound the apparent DaT uptake patterns and prevent accurate visual inspection.

We aimed to develop a novel method to assist the accurate visual inspection of striatal uptake patterns in DaT SPECT. To solve the issue of variability in striatal shapes and scan angles, we simulated striatum-background ratio (SBR) maps based on magnetic resonance (MR) anatomical images acquired from individuals. The simulated map virtually mimics uptakes with healthy condition for each individual, and thus enables to compare the uptake patterns between virtually-generated healthy and measured SBR maps.

Methods:

Procedures of the novel method are the followings: 1) striatal segmentation of individual MR images; 2) simulation of SBR maps with assigning virtual uptake values to segmented regions; 3) smoothing for simulated SBR maps with point spread function (PSF) to spatial resolution of SPECT scanner; 4) comparison between measured and simulated SBR maps.

T1-weighted MR and DaT SPECT images were acquired from seven individuals including one healthy volunteer and six patients with suspected Parkinson's disease. The striatal segmentation of the individual MR T1 images were performed with FreeSurfer software package. The segmented striatal regions were manually revised with supervising by a neuroradiologist. The virtual uptake values (striatum:background=10:1) were assigned to generate the simulated SBR maps. Gaussian kernels with 14 x 14 x 20 mm full width half-maximum, corresponding with SPECT scanner resolution, were applied in smoothing for the simulated SBR maps. Image registration between MR T1 and SPECT images were performed with normalized mutual information criteria by SPM12 software package.

We compared between measured and simulated SBR maps both visually and quantitatively. For the quantitative comparison, number of voxels with SBR higher than 20% of maximum values on SBR maps (nmax20) and %ratio of nmax20 between measured and simulated SBR maps ($\text{nmax20}[\text{measured}] / \text{nmax20}[\text{simulated}] * 100$) were calculated.

Results:

Simulated SBR maps for a healthy volunteer and three patients diagnosed with essential tremor, cases with comma-shaped uptakes on measured SBR maps, visually corresponded with measured SBR maps for the same individuals. The %ratio of nmax20 in these subjects were higher than 50% (52.6 – 82.3%). Low %ratio of nmax20 (0.0 – 32.6%) were observed in three patients diagnosed with Parkinson's disease, cases with period-shaped uptakes on measured SBR maps. In visual inspection for these subjects, obvious differences in uptake patterns between simulated and measured SBR maps were observed.

Conclusion:

The novel method to simulate SBR maps can precisely mimic uptakes in healthy condition for individuals, and assist accurate visual inspection in DaT SPECT studies.

*7

Objectives:

Partial volume effect (PVE) due to limited spatial resolution of PET scanner is a critical issue in quantification of amyloid burden with amyloid PET study. Imprecise registration between PET and MRI, occasionally caused in conventional coregistration processes, can be another error factor in the quantification of amyloid with MR-driven anatomical templates. Several previous studies have demonstrated MR-based partial volume correction (MR-PVC) can be useful to avoid PVE in amyloid PET images. However, MR-PVC is very sensitive to the imprecise registration. We aimed to demonstrate applicability and usefulness of newly-developed simultaneous method for PVC and PET-MR image registration, PVC with optimized registration (PoR), in [¹¹C]PiB PET studies.

Methods:

Brief procedures of PoR are the followings: 1) registration of PET images to individual MR images; 2) PVC of coregistered PET images with geometric transfer matrix (GTM) to generate PV-corrected PET images (GTM-PET); 3) smoothing for GTM-PET images with point spread function (PSF) to PET resolution; 4) re-registration of uncorrected PET images to smoothed GTM-PET; 5) repeat 1) – 4) until convergence; 6) PVC with region-based voxel-wise (RBV) to derive voxel-wise PV-corrected PET images.

We applied PoR to [¹¹C]PiB PET data for 92 subjects, downloaded from the ADNI database. As reference, conventional coregistration between PET and MR images and PVC of PET images coregistered to MR T1 images with RBV were also performed. We compared translation and rotation estimated with each registration method, regional PV-corrected standardized uptake volume ratio (SUVR; reference region: cerebellum) between conventional method and PoR. %CoV (=SD/mean) was also compared as index for intra-region variability of SUVR. Anatomical labels parcellated with FreeSurfer was merged to 23 volumes of

interest for PVC and extracting regional values.

Results:

Registration with PoR converged until five iterations in the most of subjects. Significant differences of translations between conventional registration and PoR with five iterations were observed [mean (range) of translation at z-axis: 0.74 (0.00 – 2.73)]. In visual assessment, quality of registration between PET and MR images was improved by PoR.

Significant differences of SUVR between conventional method and PoR were observed in all regions [%difference at maximum: 62.3% on sensory motor cortex]. %CoV significantly decreased by PoR in parietal, occipital medial temporal and sensory motor cortices, insula, hippocampus and subcortical white matter, relative to conventional method.

Conclusion:

PoR method can solve both the issue of PVE and imprecise registration simultaneously, and thus can be useful for accurate quantification of amyloid burden in [^{11}C]PiB PET.

*10

【目的】頭部 4 dimensional computed tomography angiography (4D-CTA) は、脳血管の閉塞症例において閉塞血管末梢側の側副血行路が評価できる。しかし、血行動態の観察は経時的に血管の描出を視覚評価するため、より客観性のある評価手法の確立が必要である。本研究は、急性期脳虚血の 4D-CTA に Sequential subtraction を用いて脳血管と脳組織の病態評価について検証することを目的とした。

【方法】対象は脳主幹動脈が閉塞した急性期脳虚血 3 症例とした (60 歳男性, 74 歳女性, 70 歳男性)。4D-CTA は 80 kVp, 80 mA で造影剤注入 9 秒後から 35 秒まで 1 秒 1 回転の連続撮影で施行された。Sequential subtraction は 1 秒ごとの 4D-CTA 画像を以下のとおり後処理した。造影剤が脳血管に到達した時点の画像から 1 秒前の画像を減算し、以後造影剤が脳血管を通過した画像まで順次、同様に減算した。Sequential subtraction 画像は、血行動態に応じて正 (inflow), 負 (outflow) の CT 値変化を示す。検証方法は Sequential subtraction 画像を CT 値のレンジごとにカラー表示して、正常、虚血および梗塞の領域について CT 灌流画像と比較した。

【結果】正常領域と虚血領域は造影剤の inflow と outflow の描出差で明瞭であり、CT 灌流画像の血流量低下領域と一致した。また、造影剤による CT 値の変化が無い梗塞領域は、CT 灌流画像の血液量低下領域と一致した。

【結論】Sequential subtraction を応用した本手法は、従来の 4D-CTA 評価よりも客観的に脳虚血の病態評価が可能である。

*12

本研究では deep learning を用いた単純 CT における急性期脳梗塞の早期虚血変化の自動検出法を提案した。脳 CT 画像をアトラスに変換した後、左右脳実質に関心領域を設定し対象領域のみを抽出する。最後に、抽出された左右領域を一对として切り出し、CNN への入力画像とした。本研究ではレンズ核を対象領域とした。正常 28 例と、レンズ核に早期虚血変化を認めた 50 例を評価に用いた。その結果、レンズ核に対する検出感度は 92%、特異度は 96.4%、正診率は 93.6%であった。

*13

近年 Geoffrey Hinton により提案された Capsule network (CapsNet)は画像上のオブジェクトの空間情報を保持したまま学習が可能であり、膨大な学習データを必要としないため、医用画像診断における応用が期待できる。本研究では CapsNet を用いて磁化率強調像(SWI)を学習し、脳虚血に伴う酸素摂取率(OEF)亢進の予測を試みた。片側性脳血管狭窄閉塞症の患者(n=145)の SWI から抽出した 108 x 108 voxels の領域を入力、中大脳動脈支配領域における OEF の患側/健側比が 1.05 以上かどうかを教師とし、CapsNet による教師あり学習を実施した。その結果、78.7±1.9%の正答率で OEF 亢進を予測できた。CapsNet により OEF 亢進がある程度予測できることが示されたが、精度向上のために学習の更なる工夫が必要とされる。

*14

【目的】ボーラス静注したガドリニウム造影剤のファーストパスを経時的に測定する脳灌流測定（DSC-MRP）では、Tmax 等の灌流画像が病態評価に用いられている。DSC-MRP による生画像は、脳実質の T2*信号の動態変化を比較的明瞭に観察でき、虚血半球の血行を表現すると考えた。そこで、流入動態の視認性を向上する動態表示法を考案し、その有用性を検討した。

【方法】考案した動態表示法を示す。DSC-P で測定した生画像を画素毎に dR2 変換し、ピーク値とピーク時間を自動認識し、ピーク後はピーク値を保持させたピーク保持時間濃度曲線を作成し、フレーム毎にマップ化した。脳血管障害により最も遅延したピーク時間を最終表示時間に設定し、造影剤流入から最終表示時間までのマップを抽出して動態表示を行った。DSC-MRP 測定は、3T MRI を使用し GRE-EPI を用いて 1 秒間隔で 60 回繰り返し測定を行った。28 msec TE, 5 mm スライス厚, 12 スライス数。造影剤は右肘静脈よりボーラス静注した。

対象は急性期および慢性期主幹動脈狭窄閉塞例、もやもや病 計 10 例。大脳基底核レベルおよび放線冠レベルにおいて視覚的に血行動態を評価した。

【結果】狭窄・閉塞により遅延した造影剤流入動態は、順行または側副血行動態として認められた。

代表例を示す。急性期中大脳動脈水平部閉塞例では、同側の後大脳動脈および前大脳動脈から灌流する側副血行が観察された。また、皮質から深部白質虚血中心に向かう緩慢な流入が観察され、その領域では DWI でやや高信号化を生じていた。DWI で明瞭に高信号化した梗塞域は動態視では造影剤未到

達として容易に判別できた。

【考察】DSC-MRP において、考案した動態視を加えることで血行を推察でき、従来の灌流画像では苦慮する病巣を判別する支援になる。また急性期では DWI と照らし合わせることで虚血の程度を推測できるかもしれない。動態視は灌流状態を詳細に推察するために有用性が高いと考えられる。

*16

【目的】組織磁化率を反映した SWI や、より定量的な QSM の取得には位相画像の精度が高いグラジエントエコー法を利用することが多い。一方、拡散強調画像(DWI)撮像法である単一収束型スピネコー法の DWI (SRSE-DWI) は磁化率効果によりみかけの拡散係数が低下する一方で、2 回収束型スピネコー法の DWI(TRSE-DWI)法では磁化率効果の影響を低減できる。この異なる 2 つの DWI 撮像法の差分画像は磁化率効果の違いを反映した画像となり、強度画像に基づいていることから EPI 法でも十分な精度の画像が得られると考えられる。DWI は臨床診断には不可欠であり、2 回の DWI の撮影で短時間に組織磁化率を反映した画像が得られることは臨床上有効であろう。本研究は 2 つの DWI の差分画像について、その有用性を検討することを目的とする。

【方法】穿通枝領域の脳梗塞患者 4 名を対象とした。3T MRI 装置で、EPI 法に基づく SRSE-DWI, TRSE-DWI を撮像し、いずれも TR/TE = 6000/72 ms, 5mm スライス厚とした。TRSE-DWI、SRSE-DWI の b 値 0 と 1000 の画像から、ADC 画像としてそれぞれ TRSE-ADC, SRSE-ADC を算出し、TRSE-ADC と SRSE-ADC との差分画像(ADC-Diff)を評価した。

【結果・考察】今回、すべての画像において、TRSE-DWI の画素値は SRSE-DWI の画素値より低かった。TR、TE は同じ値としたが、Motion Probing Gradient の印加回数の違いにより画素値が低くなったものと考えられる。SRSE-ADC は TRSE-ADC より値が小さく、ADC-Diff では被殻など磁化率効果の大きいところで値が大きかった。このことから、差分画像が磁化率変化を反映しているものと考えられた。また、脳梗塞の周辺部では ADC-Diff が高値を示し、炎症や血管拡張に伴う磁化率変化を反映している可能性がある。差分画像を利用していることから、横緩和時間成分の違いは相殺されており、ADC-Diff は、組織磁化率を反映した画像として臨床上に有用であると考えられる。

*17

The signal noise ratio in continuous arterial spin label (CASL) image for cerebral blood flow (CBF) was very small, therefore several ten-times averaging were needed. Time-shifted noise in averaging scan is difficult to remove by traditional imaging filter. Principal component analysis (PCA) should be useful for fluctuating noise reduction instead of the mean intensity images. PCA-CBF image was calculated by the subtract image of most significant component in PCA between arterial labeled and non-selective control. PCA subtracted image is much reasonable than mean subtracted image. Principal component analysis is useful

tool for calculating the CASL CBF with time-shifted noise.

*18

目的 頭部 3DCTA においてサブトラクションは頭蓋底部血管構造の詳細評価において有用だが、マスク画像の取得によって当施設の撮影条件では 1 検査あたりの DLP が約 20%増加する。経過観察症例において過去マスク画像を活用で被ばくの低減が期待できると考えた。本研究は、頭部 3DCTA において過去マスク画像によるサブトラクションの精度を検証することを目的とした。

方法 使用 CT 装置 Aquilion ONE (Canon)、使用ワークステーション(WS) ZIO ステーション 2 (アミン)、使用解析ソフト ImageJ。サブトラクション(SUB)画像の取得は WS で行った。検討の対象は、未破裂脳動脈瘤の経過観察のために一定期間内に 3 回の検査を施行された 24 症例とした。マスク画像は直近の検査日のもの、ライブ画像は直近のものと過去の 2 回分であり、それぞれマスク画像とサブトラクションされた。直近の検査日のサブトラクション画像は同日取得であるため基準 SUB 画像とし、以前の 2 回分の経時 SUB 画像（経時 SUB 画像 1、2）との 3 群間でそれぞれ比較した。検討方法は、①各 SUB 画像における画素容量の比較、②SUB 画像同士のミスレジストレーションにおける Sum of Absolute Difference(SAD)値の比較とした。

結果 VR の画素容量、およびに SAD 値において、基準 SUB 画像と経時 SUB 画像 1,2 の 3 群間に有意差はなかった。

考察 WS の自動位置合わせが良好に動作し、過去マスク画像を用いても通常の SUB 画像と同等の画像が得られたと考える。

結論 経過観察症例においては過去マスク画像を用いることは可能であると考ええる。

*19

【目的】脳動脈瘤開頭クリッピング術では、3D-CT による動静脈の詳細な位置関係把握が重要となる。ワークステーション (WS) による動静脈分離の現状は、アプリケーションによって動静脈 1 相撮影データを自動でそれほど手間をかけずに分離することが可能となっている。本研究は 3D-CTA において動脈相と静脈相に分けて撮影した 2 相データによる画像と、動静脈 1 相のデータを動静脈分離アプリケーションで分離した画像の比較を行い、動脈と静脈の明瞭さについて検証することを目的とした。

【方法】CT 装置は Aquilion ONE (Canon)、WS は ziostation2 (ザイオソフト) を用いた。2 相データはテストインジェクション法による 2 相撮影の動脈相と静脈相とした。1 相データの作成は、画像間で高い方の CT 値を採用する合成画像処理を用い、2 相データから疑似的な動静脈 1 相データを作成し、分離アプリを用いて動静脈の分離を行った。これらのデータは 2 相撮影と同一症例で作成した。2 相データおよび 1 相データをそれぞれ WS で volume rendering (VR) 画像として動脈と静脈を加算表示した。得られた VR 画像は動脈と静脈の明瞭さについて、開頭術を施行する脳神経外科医が 4 段階で視覚評価した。対象は脳動脈瘤開頭術前に検査した 10 症例とした。

【結果】1 相データによる画像は、全ての症例で 4 段階中最高評価であり、2 相データによりも優れる結果であった。

【考察】頭蓋内の造影剤動態は動静脈のピーク時間差が小さく撮影だけでは分離できないケースが多いため、2 相データが劣る結果であったと考えた。1 相データでは手動処理の手間がかかるが、分離アプリを用いることで手間を大幅に削減できた。また、1 相撮影では被曝や体動の影響を低減できるメリットがあることから、3D-CTA による動静脈の撮影において 1 相撮影は有効であると考えられる。

*20

背景；心房細動の治療として高周波カテーテルを用いた高周波アブレーション（RFA）が広く行われているが、近年、Balloon カテーテルを用いた冷凍凝固治療 Cryo Balloon Ablation（CBA）が普及してきている。CBA では心房細動の起源となる肺静脈開口部を Balloon カテーテルで閉塞し一括隔離できるため、従来の RFA に比べ、手技時間の短縮、患者苦痛の低減といった利点がある。しかし、Balloon サイズは 23mm 径と 28mm 径の 2 種類しかなく肺静脈の形状、サイズによっては治療に難渋するケースもあり、術前の 3D-CT 画像が重要である。今回我々は 3D ワークステーション（3D-WS）の Fusion 機能を使用した新たな術前シミュレーション画像を考案したので報告する。

目的；3D-CT Fusion 画像による CBA 術前シミュレーション画像を考案し、適応症例の判断、治療効果予測を行いシミュレーション画像の有用性を検証する。

方法；生理食塩水で 28mm 径に拡張させた治療用 Balloon カテーテルの CT 画像データを取得し、心電同期造影 CT で得られた左心房 3D-CT 画像と Balloon カテーテルの 3D-CT 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 3D-WS の設定により任意の位置、角度に移動できる。Balloon と左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；術前シミュレーション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ため臨床的に有用である。

考察；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。

新規性；

心房細動アブレーション術前 CT は多くの施設で行われている。3D 画像では左心房内観、肺静脈内腔表示による形状の観察、肺静脈径の計測が行われることが一般的である。今回我々は新たに Fusion 機能を使用した術前シミュレーション画像を考案した。これにより肺静脈と Balloon の関係性が視覚的に把握でき適応症例の判断に有効であった。また、ワークステーションの Mask 演算機能を用いて治療効果予測部位を表示したことで、手技前に対策を考慮できるためスムーズな手技、再発の防止にも貢献でき、臨床的有用性は非常に高い。

*21

本研究では深層学習を用いた単純 CT における急性期脳梗塞の早期虚血変化の自動検出法を提案し、従来の特徴量を用いた検出法との比較を行った。脳 CT 画像をアトラスに変換した後、左右脳実質に関心領域を設定し対象領域のみを抽出する。最後に、抽出された左右領域を一对として切り出し、CNN への入力画像とした。結果、提案法は、感度、特異度、正診度のすべてにおいて従来法より優れていることがわかった。

*22

【目的】 Pseudo-continuous ASL (pCASL) による CBF 計算においては、ラベル減衰を補正するための動脈 血 T1 値 (T1a) が必要である。固定値が通常用いられるが、T1a は血液ヘマトクリット値 (Ht) に強く依存する (Hales, JCBFM 2016 等)。本研究では、pCASL CBF 値における個人間ばらつきの解析を通し、T1a 固定が 有意な CBF 誤差要因となることを示す。

【方法】 片側性主幹動脈狭窄・閉塞症例 (n=28) に対する pCASL データを解析した (MAGNETOM Verio, 開発中シーケンス: 3D GRASE, PLD = 2,000 ms)。CBF 計算は、1) 固定 T1a (1,650 ms; 3T における標準 値) および 2) 各人ごとの Ht 採血測定値からの推定 T1a (Hales 式) により行った。健常測の脳皮質 MCA 領域に ROI を設定し、両 CBF 値を比較した。

【結果】 各個人 Ht 測定値の分布範囲は 33%~48%であった。これは推定 T1a で ± 100 ms に対応し、固定 T1a で CBF 計算を行った場合には $\pm 10\%$ の誤差が生じる。CBF (mL/100 g/min) の全例平均値及び SD は 42.0 ± 7.0 (固定 T1a) および 41.9 ± 6.1 (個人推定 T1a) であり、SD の減少が確認された。CBF と Ht の相 関解析では、固定 T1a 処理においては強い相関がみられたが ($r = -0.528$)、個人推定 T1a 処理により相関 は大幅に弱くなった ($r = -0.215$)。

【考察・結語】 pCASL による CBF 定量値には、T1a の仮定誤差が含まれる。特に、Ht と関連可能性のある 因子 (性別, 年齢, 疾患等) と CBF 値との相関解析を行う場合には注意を要する。

【謝辞】 開発中シーケンスの提供に感謝します。: 栗林秀人, Josef Pfeuffer (Siemens Healthineers)

*23

【目的】 上顎臼歯の歯冠切除モデルマウスを用いた研究では、迷路課題などの成績が低下し海馬での組織学的な変性があるなど、咬合不全が高次脳機能に影響を与えていることが報告されている。また、多数の歯を欠損している脳卒中片麻痺患者は、咬合が正常な患者に比べリハビリテーションの効果が低いとの報告もある。こうした知見を踏まえ、歯冠切除モデルマウスに対して前大脳動脈を穿刺しくも膜下出血を誘導し (穿刺 SAH モデル)、SAH 後の回復過程に咬合不全が与える影響について検討した。

【方法】雄性マウス(C57BL/6, 9 週令)に対して、上顎臼歯の歯冠を切除した後、1 週間後に穿刺 SAH モデルを適用した。歯冠切除前、SAH 前、SAH1、3、7、14、21、28 日後に Open Field テストを適用し運動機能の評価を行った。SAH 後 3 週目に Burns 迷路課題を行い、空間学習について高次脳機能の評価した。また 4.7T 動物用 MRI 装置により、SAH 1 日後の 3 次元 T2*画像から、視覚的な分類に従い SAH を出血量の少ない Grade 1 から Grade 4 まで 4 段階に分類すると共に、拡散強調磁気共鳴画像(DWI)から虚血性変性を検討した。

【結果・考察】歯冠切除をおこなった群(CR 群;12 匹)と麻酔だけを適用した群(Sham 群;12 匹)を用いた。Sham 群 CR 群双方に穿刺 SAH モデルを適用し、手技上の問題で 5 匹は穿刺 SAH モデル作成中に死亡し、1 匹は作成後 24 時間以内に死亡した。生存した 17 匹中 12 匹について虚血性変性が認められた。SAH は Grade 1、2、3、4 がそれぞれ 1、1、10、5 例であった。CR 群、Sham 群では出血量、虚血性変性に差は認められなかった。Open Field テストにおける移動距離は、SAH14、21、28 日後において、CR 群が Sham 群に比べて優位に低下していた。Burns 迷路の課題達成時間で評価した空間学習能力は CR 群と Sham 群で有意な差は認められなかった。運動機能は CR 群で回復が遅れており、咬合不全が SAH 後の回復過程に悪影響を与えていることが示されたと考えられる。

*25

【目的】頭部 CTA における撮影タイミングは Test Injection (TI) 法や Bolus Tracking (BT) 法で決定される。BT 法は簡便だが造影剤循環のピークを確認していないため血行動態によっては適切な撮影タイミングを捕らえられないことも懸念される。そこで、BT 法を用いた頭部 CTA において血流速の違いが撮影タイミングと造影効果に与える影響を検証した。

【方法】

BT 法を用いた頭部 CTA99 例を対象に BT 撮影の CT 値（第 2 頸椎レベルの内頸動脈）が 100、200、300HU に到達した時間、目視によるスタート時の CT 値、本撮影開始時間、本撮影 CT 値（中大脳動脈水平部の矢状断）を計測した。本撮影の造影効果を適正造影群（350HU～450HU）と低造影群（＜350HU）高造影群（450HU＜）に分類し造影効果と血流速、スタート CT 値の関係を検証した。

【結果】

低造影群は血流速が早く撮影タイミングが遅い症例や、血流速が遅く撮影タイミングが速い症例が多く含まれた。また、適正造影群でもスタート CT 値はばらつき、血流速が早い症例はスタート CT 値が低く、遅い症例はスタート CT 値が高い傾向にあった。

【考察】

BT 法による頭部 CTA では適正造影効果を得るために血流速を考慮した撮影タイミングの決定が必要である。スタート CT 値を一定とせずリアルタイムでの判断が必要であり操作者のトレーニングが重要である。

*26

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 機能を使用した新たな術前シミュレーション CT 画像を考案した。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 径に拡張させた治療用 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 3D-WS 上で任意の位置、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；術前シミュレーション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ため臨床的に有用である。

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。

*27

【目的】当院では心筋虚血評価として 99mTc-MIBI 安静心筋シンチを 45 分後の早期像と 3 時間後の後期像から洗い出し率 washout rate (以下 WOR) を算出して評価している。また第 56 回 JSNM 総会において、冠動脈造影 (以下 CAG) による冠血流予備能比：Fractional Flow Reserve (以下 FFR) との比較から WOR を算出する安静心筋シンチ 2 回撮像法の有用性を報告した。今回、心電図同期 SPECT (以下 gated SPECT) より得られる phase analysis による左室収縮協調不全評価から虚血評価が可能か、WOR 算出値と比較したので報告する。

【方法】CAG にて狭窄が認められた症例に対して安静心筋血流シンチを施行し、投与 40 分後と 3 時間後に gated SPECT 撮像した。狭窄を有する冠動脈の支配領域に対して、前述の 2 つの gated SPECT 像から算出された WOR と phase analysis により得られた最大変移までの時間：Time to Maximum Displacement (以下 TTMD)・左室壁運動のバラツキの指標：entropy を比較した。また、追加検討として、CAG 時に FFR を計測した症例に対しては、その値についても比較した。

【結果】WOR20%以上の対象領域では正常領域と比較して TTMD の延長や壁運動のバラツキが認められた。FFR 測定症例のうち、WOR20%未満の症例では、TTMD の延長や壁運動のバラツキは認められなかった。

【結論】phase analysis による指標も虚血評価が可能であり、本法は有用な検査法と示唆された。

*28

【目的】先行研究において MR セグメンテーションを基にデジタル集積モデル（線条体ファントム）を被検者毎に作成して、イオフルパン(¹²³I) SPECT（DAT SPECT）の評価手法を提案した。線条体ファントムは、線条体と他領域（BG）の比を全例 10 とし作成していた。DAT SPECT の SBR は 10 年で 5%程度の低下が報告され、加齢を考慮した評価が重要とされている。本研究では、加齢の影響を考慮した線条体ファントムを用いて従来手法との比較評価を行った。

【方法】全脳 T1 強調 MPRAGE MR と DAT SPECT 撮像を行った 17 例（正常集積：健常者 6 例，集積低下例 11 例）を対象とした MR セグメンテーションにより得た線条体分画に対して被検者年齢を考慮した値を適応した線条体ファントムを作成した。BG 画素に対する SBR 画像を作成して、最大 SBR の 20%を閾値とし線条体ボクセル数を求めて実画像/ファントム比を計算した。

【結果】正常集積例における実画像/ファントム比は、従来の 0.63 ± 0.12 と比し新手法では 0.77 ± 0.10 と向上した。高齢被検者でより向上する傾向があり、従来法の集積の過大評価が改善された。集積低下例では、新手法においても低値となった。

【考察】加齢の影響を考慮した線条体ファントムは、実際の薬剤集積をより反映して集積評価の精度向上に有用である。

*29

【目的】国際放射線防護委員会（ICRP）は水晶体白内障の閾値をこれまでの 8Gy から 0.5Gy に大幅低減する考えを示し、被ばく管理がさらに重要になると考えられる。¹⁵O ガス PET 検査（¹⁵O -PET）の被検者の水晶体被ばく線量において、一般的な測定器では形状や大きさにより局所的な被ばく線量を個別に実測することが困難である。また ¹⁵O -PET は ¹⁵O ガスを吸入し肺でのガス交換により脳に分布した ¹⁵O を評価するが、吸入時の高濃度 ¹⁵O ガスと脳組織など体内に分布した ¹⁵O による多方向からの影響を同時に考慮する必要がある。本研究では X 線撮影領域で用いられる蛍光ガラス素子を用い、¹⁵O -PET における水晶体被ばく線量の実測を試みた。

【方法】健常者ボランティア 4 例を対象とした。¹⁵O -PET の ¹⁵O 標識 O₂ ガス吸入プロトコルを診療と同じ供給条件 2.3GBq/分と 1.5 分吸入で行い、撮像を通常通りに行った。瞼前面にエネルギー補償フィルタ有りの蛍光ガラス素子（GD-352M, 4.3mmΦ×12mm）を設置し吸入開始から ¹⁵O が BG レベルになるまで 15 分間の測定を行った。

【結果】：測定値は $34.8 \pm 17.8 \mu\text{Gy}$ であった。高い被ばく線量が懸念されたが、実際の検査で複数回吸入を行ったとしてもしきい値の 0.5Gy を大きく下回ると予想される。

【結論】：蛍光ガラス素子により水晶体近傍の線量測定は可能であることが示唆された。

*30

Introduction: ^{15}O PET enables the quantification of variable parameters for assessing hemodynamic status in patients with cerebrovascular steno-occlusive disease (CVSOD). To improve our understanding of characteristics of these variables, we tested applicability of cluster analysis (CA).

Methods: ^{15}O PET data acquired from 126 patients with CVSOD were included. ROIs were defined on bilateral cerebral cortices to calculate absolute values and ischemic-to-normal ratios of each hemodynamic variable. K-means CA was performed.

Results: When applying CBF/OEF/MTT ratios with two clusters, group average values were 0.93/1.03/1.14 and 0.78/1.09/1.58, respectively; interpretable as mild and severe perfusion abnormality, respectively.

Conclusions: CA can deal with multi-hemodynamic parameters and we may select patients with severe perfusion abnormality with more appropriate criteria.

*31

Purpose: Imprecise registration between PET and MRI can be an error source for MR-based partial volume correction (PVC) in brain PET studies. We aimed to demonstrate applicability of simultaneous method for PVC and PET-MR image registration, PVC-optimized registration (PoR), in [^{11}C]PiB PET studies.

Methods: We applied PoR to [^{11}C]PiB PET data for 92 subjects, downloaded from the ADNI database. We compared regional PV-corrected standardized uptake volume ratio (SUVR; reference region: cerebellum) between conventional method and PoR.

Results: Quality of registration was apparently improved by PoR. Significant differences of SUVR between the conventional method and PoR were observed in all regions [% difference at maximum: 62.3% on sensory motor cortex].

Conclusions: PoR method can be useful for accurate quantification of amyloid burden in [^{11}C]PiB PET.

*32

日本参照触媒となっているチタニアを触媒とした、芳香族化合物を [^{18}F] フッ素化物イオンの求核的反応により [^{18}F] フッ素化反応を試みた

*33

Introduction: Reference region methods for relative CBF and OEF estimates with ^{15}O , which eliminate arterial blood sampling for AIF (BSAIF), have been proposed; however, many methodological variations exist. The aim was to investigate differences between the methods.

Methods: Ischemic-to-normal hemispheric ratios of CBF and OEF were calculated for 10 patients with cerebrovascular steno-occlusive disease. In the reference

region methods, typical hemodynamic parameters were assumed in normal hemispheres. We tested combinations of two AIF (StdAIF/ICAIF) and three calculation methods (ARG/Linear/Nonlinear).

Results: Relative CBFs for all the reference methods were almost identical with BSAIF. For relative OEF, StdAIF provided consistent results with BSAIF, but not ICAIF for some patients.

Conclusions: The relative methods with StdAIF provide relative CBF and OEF with sufficiently high accuracy.

*34

「目的」くも膜下出血（SAH）では意識レベルや心機能が低下するため、3D-CT Angiography（CTA）検査において血管形態評価に至適な造影効果となるタイミングで撮影することが困難な症例を経験する。Test bolus tracking（TBT）法は簡便かつ精度よく至適タイミングを捉えられる造影手法であり、近年多くの部位で応用される。そこで本検討では、TBT 法で簡便かつ精度よく SAH 例の撮影をすることを目的として、一般的に用いられる Bolus Tracking（BT）法と比較、検証を行った。

「方法」造影剤は 370mg/ml 造影剤を使用した。TBT 法は、テスト注入時、造影剤 5.0ml/s 20ml、生理食塩水 5.0ml/s 25ml、本注入時、造影剤 5.0ml/s 50ml、生理食塩水 5.0ml/s 35ml で注入した。なおテスト注入と本注入時の interval time は 25 秒に設定した。BT は 5.0ml/s 50ml で注入した。対象はくも膜下出血発症時に TBT 法を施行した 23 例（男性 3 例、女性 20 例、平均年齢 65 歳）、体重の範囲は 43～82 kg、平均 55 kg、および同時期に BT 法を施行した 26 例（男性 5 例、女性 21 例、平均年齢 67 歳）。体重の範囲は 38～80 kg、平均 53kg であった。

検証は両側中大脳動脈水平部の CTA ピーク CT 値（hounsfield unit：HU）を計測し、平均値を比較した。CT 装置は Aquilion ONE（キヤノン）。インジェクターは Dual Shot GX（根本杏林堂）。

「結果」左右 MCA のピーク CT 値の平均値は BT 法 414 HU、TBT 法 506HU となり TBT 法で高い CT 値が得られた。

「考察」BT 法では、本注入の造影ボラスにおいて到達および濃染から造影ピークを考慮する必要があり、タイミングの設定が操作者に依存しやすい。一方、TBT 法では、テスト注入の造影ボラスで捉えた造影ピークを反映させた撮影タイミングが、SAH 例においても高い造影効果が得られた要因と考える。

*35

【目的】組織反応に関する ICRP の声明(2011 年)で脳血管疾患が放射線障害と定められ、暫定的な脳のしきい線量として 0.5Gy が示された。一方、コーンビーム CT(CBCT)・3DDSA による脳への被曝線量は評価できていない。CBCT・3DDSA 撮影時の水晶体及び脳の臓器吸収線量を蛍光ガラス線量計(RPLD)

で評価した。

【方法】CBCT,3DDSA とそれぞれ上下 20%ずつ照射野を絞った場合の 4 条件で評価をした.RPLD の配置は人体等価頭部ファントムの水晶体に 4 個,頭蓋底レベルに 16 個,基底核レベルに 20 個の計 40 個とした.各条件にて 3 回撮影を行い平均値で評価した.使用機器はシーメンス社 AXIOM Artis dBA を用いた.

【結果】水晶体左・水晶体右・頭蓋底・基底核において,CBCT で 62.1mGy・49.2mGy・39.6mGy・41.0mGy,3DDSA で 7.2mGy・9.9mGy・8.8mGy・9.0mGy,CBCT(絞り有)で 65.1mGy・52.1mGy・38.2mGy・38.2mGy,3DDSA(絞り有)で 8.6mGy・11.4mGy・9.0mGy・9.5mGy であった.

【考察】3DDSA と比較して CBCT の被曝が多く,絞りによる影響はほぼなかった.評価断面による差もなかった.水晶体での被曝に左右差があり CBCT で左側,3DDSA で右側が大きくなった.これは各撮影の回転軌道の違いが影響したと考える.また各素子の測定結果をみると後頭部側ほど大きくなった.基底核及び頭蓋底で頭部の前後の測定値を比較すると約 1.7 倍の差があった.CBCT において後頭部側ではしきい線量 0.5Gy の 10%に相当する被曝となった.

【結語】CBCT・3DDSA 撮影時の水晶体及び脳の臓器吸収線量を評価できた.CBCT 撮影時は後頭部側の線量が大きくなること、回転軌道の違いにより水晶体線量に差が出ることを把握するべきである.

*36

【目的】頭部 CT-Angio (CTA) における撮影タイミングは Test Injection (TI) 法や Bolus Tracking (BT) 法で決定される。BT 法は簡便で広く用いられているが造影剤循環のピークを確認しているわけではないので血行動態の違いによっては適切な撮影タイミングを捕らえられていないことも懸念される。そこで、BT 法を用いた脳血管 CTA において血流速の違いが撮影タイミングと造影効果に与える影響を検証した。

【方法】2017 年 7 月から 2018 年 6 月までの 1 年間に BT 法を用いて脳血管 CTA を撮影した 99 例を対象に BT 撮影の CT 値が 100HU、200HU、300HU に到達した時間を計測し、血流速の指標とした。また、目視によるスタート時の CT 値（トリガーCT 値）、本撮影開始時間、本撮影 CT 値を計測した。BT 法の撮影位置は第 2 頸椎レベルで撮影し、CT 値は左右内頸動脈で計測した。本撮影の CT 値は中大脳動脈水平部を矢状断で計測した。本撮影の造影効果を適正造影効果群（350HU～450HU）と低造影効果群（＜350HU）高造影効果群（450HU＜）に分類し造影効果と血流速、トリガーCT 値の関係を検証した。

【結果】造影効果不良例では血流速が早く撮影タイミングが遅くなってしまった症例や血流速が遅く撮影タイミングが速すぎる症例が多く含まれた。また、適正造影効果の得られている症例でもトリガーCT 値は広くばらつき、血流速が早い症例ではトリガーCT 値が低く、遅い症例ではトリガーCT 値が高い傾向にあった。

【考察】BT 法による脳血管 CTA では適切な造影効果を得るために血流速を考慮した撮影タイミングの決定が重要で有る。トリガーCT 値を一定とせずにリアルタイムでの血行動態の判断が必要であり放射線技師のトレーニングが重要と考える。

*37

【目的】ボース静注したガドリニウム造影剤のファーストパスを経時的に測定する脳灌流測定（DSC-MRP）では、灌流画像 Tmax が病態評価に用いられている。DSC-MRP による生画像は、脳実質の T2*信号の動態変化を比較的明瞭に観察でき、虚血半球の血行を表現すると考えられる。そこで、流入動態の視認性を向上する動態表示法を考案し、急性期脳血管障害における有用性を検討した。

【方法】考案した動態表示法を示す。DSC-P で測定した生画像を画素毎に dR2 変換し、ピーク後にピーク値を保持させたピーク保持時間濃度曲線を作成し、フレーム毎にマップ化し、動態表示を行った。DSC-MRP 測定は、3T MRI を使用し GRE-EPI を用いて 1 秒間隔で 60 回繰り返し測定を行った。対象は急性期主幹動脈狭窄閉塞例 10 例。大脳基底核レベルおよび放線冠レベルにおいて視覚的に血行動態を評価した。側副血行は脳血管アンギオをリファレンスにした。

【結果】狭窄・閉塞により遅延した造影剤流入動態は、順行または側副血行動態として認められた。

代表例を示す。急性期中大脳動脈水平部閉塞例では、同側の後大脳動脈および前大脳動脈から灌流する側副血行が観察された。また、皮質から深部白質虚血中心に向かう緩慢な流入が観察され、その領域では DWI でやや高信号化を生じていた。DWI で明瞭に高信号化した梗塞域は動態視では造影剤未到達として容易に判別できた。

【考察】急性期脳血管障害において、提案法の動態視を加えることで虚血の範囲や程度をより詳細に推測できることが示唆された。本法は血栓回収術の適用判断の一助になるかもしれない。

*38

TEACHING POINTS;Identification of early ischemic change on noncontrast CT is important for diagnosis of acute ischemic stroke. CT-Z-score mapping is a promising tool for detecting hypoattenuation area of acute cerebral infarction with increased z-score. The purpose of this exhibit is to demonstrate supplementary role of z-score mapping for evaluating early ischemic change on CT. Novel CT findings of early white matter edema associated with isolated cortical swelling in acute embolic infarction are described.

TABLE OF CONTENTS/OUTLINE;1. Process of generating CT-z-score maps with calculation of z-score on each voxel. 2. Evaluation of the extent and distribution of high z-score lesions, as compared with final infarction. 3. Comparison of high z-score areas with lesions of decreased cerebral blood volume

measured by subsequent CT perfusion. 4. Identification of early ischemic lesion by detecting hyperdense vascular sign. 5. Case-based presentation of early edema in deep white matter in acute cerebral infarction.

*39

【Purpose】 Multiphase CT angiography (MP-CTA) is a quick and easy-to-use imaging tool for assessing collateral circulation in patients with acute ischemic stroke (AIS). Pial arterial filling in the ischemic territory of the AIS patients is assessment by comparing it to similar arteries in the unaffected hemisphere. However, no method has been established for identifying the ischemic core territory which is an indication of mechanical thrombectomy. We developed a novel method to assess ischemic core of brain tissue using MP-CTA images. The purpose of this study is to verify the usefulness of a novel method (phase ratio map; PR map) compared with MP-CTA images in assess of AIS patients.

【Method】 The AIS patients was scanned using an area detector CT scanner (Aquilion ONE Groval Standard Edition; Toshiba Medical). CT images were acquired at 80 kV and 80 mA. CTP source images (CTP-SI) were obtained at 1-s intervals using dynamic multiphase imaging. PR map was constructed using CTP-SI. An early-phase image (EPI) was generated by computing the average of CTP-SI for 5 s in the vicinity of the peak enhancement curve of the normal hemisphere. Similarly, a late-phase image (LPI) was generated by computing the average of CTP-SI for 5 s immediately after the early phase. Subsequently EPI and LPI were denoised of images and was subtracted by mask image. Finally, The PR map was created by dividing the EPI by the LPI. The pixel value of the PR map is determined by the filling degree of the contrast medium. The ischemic core without filling shows 0, the ischemic region with a slow filling shows 1 or less. MP-CTA produced slab MIP images with a thickness of 24 mm using EPI and LPI. Pial arterial filling of MP-CTA was scored from the best 5 points to the worst 0 point ordinal scale. Twenty three patients (14 men, 9 women; mean age: 66.8 years) with AIS underwent CTP. To investigate the validity of the PR map, the ischemic core territory and the MP-CTA scoring were compared.

【Result】 The core size of PR map was consistent with the score of MP-CTA (score 4: 0 ml, score 3: 2.7 ± 2.2 ml, score 2: 8.6 ± 5.4 ml). In addition, PR map visually showed clear core territory.

【Conclusion】 The results suggested that the PR map would provide more robust information than MP-CTA in the diagnosis of AIS patients.

*40

TEACHING POINTS; The purpose of this exhibition is to focus on the CT of acute ischemic stroke and to revise the detection technique of ischemic core. Review the detection of acute ischemic change in noncontrast CT, detail the new technology using iterative reconstruction and dual energy, review CT perfusion and

propose the emerging role to detect ischemic core by image analysis of multiphase CT angiography (MP-CTA).

TABLE OF CONTENTS/OUTLINE;Detection of early ischemic changes in non-contrast CT: a review of the tool to aid in detection, computer aided diagnosis and Z-score map. New technique to aid detection in non – contrast CT: improvement of contrast to noise ratio by iterative reconstruction, detection of edema lesion by material decomposition technique of dual energy.

Detection of ischemic core in contrast CT: a review of CT perfusion, role of cerebral blood volume map. Commentary on multiphase CT angiography (MP-CTA), filling and delay of pial arterial vessels. Proposed image analysis of MP-CTA, clarified ischemic core by image processing using early phase and delayed phase.

*41

本研究では、ディープラーニングを用いた単純 CT における急性期脳梗塞の自動検出が、診断に有効であることを報告した。過去我々が提案した特徴量を用いた手法と比較した結果、ディープラーニングによる手法が検出能に優れていることを明らかにした。さらに、神経放射線専門医と検出能を比較したところ、ほぼ同等の能力を持つことが示唆された。

*42

本研究では、脳血管治療医師の水晶体の放射線被ばくの実態を明らかにし、水晶体被ばく線量に関する適切な測定方法を提案した。その結果、術者の首に装着した線量計バッジでは、被ばく線量が過大評価されてしまうことが明らかになった。したがって、術者の職業被ばくとしての水晶体等価線量は、DOSIRIS などを用いて直接水晶体等価線量を測定する必要があることを示した。

*43

IVR による皮膚障害等の確定的影響を回避するために、透過性を改善した小型の新型センサーを装着したリアルタイム線量計を使用し、臨床時の諸特性を評価し、容易な最大入射線量測定管理法を検討した。カテーテルアブレーションの照射野を線量測定フィルムで確認し、冠動脈造影と経皮的冠動脈インターベンションにおいては、胸部 RADIREC による線量測定から照射野を解析した。本研究の結果から、心血管撮影領域において、最大被ばく部位を推定しリアルタイムに線量モニタリングが可能であることを明らかにした。

*44

Introduction: Resting state fMRI (rsfMRI) is now widely performed for the clinical application. 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

Materials & Methods: Six patients with cerebral infarction in the left penetrating branch area were included. MRI was examined within two weeks after stroke onset (8±2 days) 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. 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. 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 times 8 mm) were calculated by Conn.

Results: Seed ROI of Freesurfer atlas is not well segmented on normalized brain, whereas individual segmentation is well. 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. Although almost same area was detected in each analysis, T value was high in the individual ROI analysis. Detected area and T-value using Conn atlas is almost same as normalized ROI analysis using Freesurfer atlas.

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.

*45

【目的】 深層学習を用いて、急性期脳梗塞の頭部単純 CT における中大脳動脈内塞栓子 (hyperdense MCA sign) の検出能を評価する。

【方法】 急性期脳梗塞 22 症例の頭部単純 CT より、hyperdense MCA sign 陽性の 35 標本、同陰性の 39 標本を直径 50 ピクセルの円形 ROI により抽出、データ拡張を行い、訓練データを作成した。深層畳み込みニューラルネットワーク (deep convolutional neural network: DCNN) モデルには Xception を使用し、これにデータを入力して学習させた。学習済み DCNN モデルによる hyperdense MCA sign 判別の精度評価のため、leave-one-out 法による交差検証を行い、SPSS (version 19.0; Chicago, IL) を用いて統計解析を行った。

【結果】 DCNN モデルを用いた hyperdense MCA sign 判別の感度・特異度・正診率は、それぞれ 82.9%, 89.7%, 86.5%で、ROC 解析における AUC は 0.947 (95%信頼区間: 0.895-0.998) であった。

【結論】訓練データによる学習と交差検証の結果, DCNN モデルを用いた hyperdense MCA sign 判別は診断補助として有用である可能性が示唆された.

*46

脳循環予備能は脳血管狭窄患者の手術適応の可否や予後を検討するうえで重要な指標であるがそのメカニズムは不明な点が多い。我々は 4 匹の雄性 SD ラットについて 2 光子顕微鏡による観察を行い、脳血管径の直接計測から脳循環予備能を測定した。その結果、炭酸ガス負荷による血管径変化は観察されなかった。開窓手術に伴う侵襲や顕微鏡分解能について検討が必要であることが理解された。

*47

Treatment for patients with acute ischemic stroke is most commonly determined based on findings on noncontrast computerized tomography (CT). Identifying hypoattenuation of the early ischemic changes on CT images is crucial for diagnosis. However, it is difficult to identify hypoattenuation with certainty. We present an atlas-based computerized method using a convolutional neural network (CNN) to identify hypoattenuation in the lentiform nucleus and the insula, two locations where hypoattenuation appears most frequently. The algorithm for this method consisted of anatomic standardization, setting of regions, creation of input images for classification, training on the CNN and classification of hypoattenuation. The regions of the lentiform nucleus and insula were set according to the Alberta Stroke Programme Early CT score (ASPECTS) method, a visual quantitative CT scoring system. AlexNet was used in the classification of the CNN architecture. We applied this method to the lentiform nucleus and insula using a database of 20 patients with right-sided hypoattenuation, 20 patients with left-sided hypoattenuation, and 20 normal subjects. Our method was evaluated using a leave-one-case-out cross-validation test. This new method had an average accuracy of 88.3%, an average sensitivity of 87.5%, and an average specificity of 90% for identifying hypoattenuation in the two regions. These results indicate that this new method has the potential to accurately identify hypoattenuation in the lentiform nucleus and the insula in patients with acute ischemic stroke.

**1

「背景・目的」急性期脳梗塞例の頭部単純 CT 像における脳実質の早期虚血変化像（early- ischemic changes : EIC）の読影には熟練を要する．今回我々は頭部単純 CT 像に，逐次応用再構成法（iterative reconstruction : IR 応用法）を適用し，EIC の検出向上に IR 応用法が有用か視覚評価による検討を行った．

「方法」頭部単純 CT 像を filtered back projection（FBP 法）および IR 応用法で再構成した．対象は急性期脳梗塞症例 9 例．両法について ASPECTS 領域分類を用いて視覚評価した．観察者は脳神経外科専門医 2 名．検討方法は，単純 CT と同時期に撮影された拡散強調画像の高信号域に対する，視覚評価による FBP 法および IR 応用法の EIC の ASPECTS 領域数を比較し，両法の EIC 検出率を評価した．CT 装置は東芝 Aquilion ONE．

「結果」IR 応用法を用いることにより EIC の検出率が向上する傾向を示した．

「結論」本法は，脳神経外科医が観察者である場合，EIC の検出向上に有用である．

**2

The purpose of this study was to propose a temporal averaging (TA) method for acquiring higher-quality cerebrovascular 4D-CTA. This paper investigated whether the TA method could improve image quality for 4D-CTA. CT images were acquired at 80 kV and 80 mA. CTA source images (CTA-SI) were obtained at 1-s intervals in the arterial phase. Three 4D-CTA data were obtained using a double dose (pseudo 160 mA) with filtered back projection (FBP) and standard dose (actual 80 mA) with FBP or hybrid iterative reconstruction (HIR). Pseudo 160 mA data were generated from actual 80 mA data (CTA-SI) using the TA method. We defined pseudo 160 mA data as TA-FBP, actual 80 mA data with FBP as LD-FBP, and actual 80 mA data with HIR as LD-HIR. CTA-SI of 14 patients were collected for this study. Objective image quality was assessed based on image noise and the time-enhancement curve (TEC). Subjective image quality was also investigated by observer performance testing. In the objective assessment, TA-FBP reduced image noise by 26.3% compared with LD-FBP, while TECs of TA-FBP and LD-FBP were quite similar. According to the observer performance test, TA-FBP significantly improved the visual conspicuity of the cortical vessel as compared with the other two methods. These results indicated that the TA method was able to improve image quality from 4D-CTA. The TA method proved useful for the acquisition of more appropriate 4D-CTA for diagnosis.

**3

近年，急性期脳梗塞に対する血栓回収療法が行われるようになり，CT 画像診断で早期虚血変化を捉えることが益々重要になってきた．しかし，CT 画像では早期虚血変化を同定することが難しい．そこで，本研究では深層学習を用いた単純 CT における急性期脳梗塞の早期虚血変化の自動検出法を提

案する。脳 CT 画像をアトラスに変換した後、左右脳実質に関心領域を設定し対象領域のみを抽出する。最後に、抽出された左右領域を一对として切り出し、畳み込みニューラルネットワークへの入力画像とした。本研究ではレンズ核を対象領域とした。正常 28 例と、脳梗塞発症から 4.5 時間以内にレンズ核に早期虚血変化を認めた 50 例を評価に用いた。その結果、レンズ核に対する検出感度は 90.0%，特異度は 100%，正診率は 93.6%であった。

**4

Neurovascular interventional radiology (neuro-IR) procedures tend to require an extended fluoroscopic exposure time and repeated digital subtraction angiography. To evaluate the actual measurement of eye lens dose using a direct eye dosimeter in neuro-IR physicians is important. Direct dosimetry using the DOSIRISTM (IRSN, France) [3 mm dose equivalent, Hp(3)] was performed on 86 cases. Additionally, a neck personal dosimeter (glass badge) [0.07 mm dose equivalent, Hp(0.07)] was worn outside the protective apron to the left of the neck. The average doses per case of neuro-IR physicians were 0.04 mSv/case and 0.02 mSv/case, outside and inside the radiation protection glasses, respectively. The protective effect of radiation protection glasses was approximately 60%. The physician eye lens dose tended to be overestimated by the neck glass badge measurements. A correct evaluation of the lens dose [Hp(3)] using an eye dosimeter such as DOSIRISTM is needed for neuro-IR physicians.

**5

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.

**6

Pseudo-continuous arterial spin labeling (pCASL) is a completely non-invasive method of cerebral perfusion measurement. However, cerebral blood flow (CBF) quantification is hampered by arterial transit artifacts characterized by bright vascular signals surrounded by decreased signals in tissue regions, which commonly appear in patients with reduced cerebral perfusion pressure. The spatial coefficient of variation (CoV) of pCASL CBF images has been proposed as an alternative region-of-interest (ROI)-based hemodynamic measure to predict prolonged arterial transit time (ATT). This retrospective study investigates the utility of spatial CoV by comparison with ^{15}O positron emission tomography (PET). For patients with cerebrovascular steno-occlusive disease ($n = 17$), spatial CoV was positively correlated with ATT independently measured by pulsed arterial spin labeling ($r = 0.597$, $p < 0.001$), confirming its role as an ATT-like hemodynamic measure. Comparisons with ^{15}O PET demonstrated that spatial CoV was positively correlated with vascular mean transit time ($r = 0.587$, $p < 0.001$) and negatively correlated with both resting CBF ($r = -0.541$, $p = 0.001$) and CBF response to hypercapnia ($r = -0.373$, $p = 0.030$). ROI-based spatial CoV calculated from single time-point pCASL can potentially detect subtle perfusion abnormalities in clinical settings.

**8

脳卒中モデル動物の空間認知機能や記憶といった高次脳機能を評価する手法として Barnes 迷路テストを利用することを考えた。Barnes 迷路テストは市販の汎用行動評価用ソフトウェアで評価可能であるが、高価であるためより簡便な方法で実用上十分な評価ソフトウェアが作成できないか検討した。その結果、我々はオープンソースソフトウェアである Python と OpenCV を利用してビデオ解析ソフトを作成し、4 匹の実験動物に適用した結果、市販ソフトウェアを利用した既報の結果と同様の解析結果が得られた。安価なビデオシステムとの組み合わせにより十分実用的な解析ソフトを作成することができたと考えられる。

(様式2-1)研究部門成果報告用紙

臨床研究分野

1 名称 脳卒中予防医学研究部 英語表記 Department of Stroke Prevention			
2 主たる研究テーマ 脳卒中発症予防、脳卒中発症危険因子の疫学的調査			
3 具体的な研究課題 (テーマは単数でも複数でも可)		具体的内容(簡単に)	(予算額、公募研究、科研費など)
	1 脳卒中発症に関する危険因子の研究	多施設共同前向き観察研究:秋田県における危険因子の管理の実態調査を行い、管理の程度と発症率の関係を明らかにし、厳重管理を実施することにより発症率低下を図る。	
	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。	
	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。	
	4 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。	
	5 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。	
	6 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	
	氏名	職位	役割その他
4 研究部長	石川達哉	研究部長	研究部の統括
5 研究員	佐々木正弘	部長待遇	監修・結果収集解析・考察・執筆
	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

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	共同研究 1回目協力者:931名(男女比433:498) 2回目実施済協力者:404名(男女比188:216) うち、脳卒中発症者:15名(発症率2%)(男女比13:2) 病型別内訳:脳梗塞13名(男女比12:1)、脳出血1名(女性)、くも膜下出血1名(女性)
2 特定地域住民検診の心電図による心房細動の有病率	H29年度心房細動有病率 協力者:611名(男女比251:361)、平均年齢:68±13歳 心房細動検出率2.1% うち60歳以上は501名 心房細動検出率:2.6%(13名;男女比9:4) 危険因子として高血圧既往が挙げられた($p<0.05$) 治療中:7名(男女比6:1)
3 脳ドック受診者の臨床学的特徴の研究	対象期間(2018/1/1-12/31) 受診者総数:1276名(男女比702:574) 年齢分布:50-59歳が3割を占め、40-49歳、60-69歳と続き、ほぼ9割を占める MRI有所見者:715名(56%) MRI異常所見:慢性虚血性変化602名、虚血性脳卒中113名、出血性脳卒中85名、脳腫瘍7名 MRA異常所見:未破裂脳動脈瘤(含疑い)103名(8%)、動静脈奇形など11名(0.8%)
4 脳卒中発症登録の解析	なし
5 脳卒中フォローアップ患者の研究	283名 動脈瘤増大:2名(うち1名;破裂)
6 脳卒中診療のシミュレーションの研究	ISLSガイドブック、神経蘇生研修指導者ガイドブックの共著

学会発表

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	場所	開催日
1	口演	e-learning を用いた秋田方式のISLSワークショップ(ISLS-WS)の経験	佐々木正弘、鈴木明文、師井淳太、石川達哉、奥寺敬	第24回日本脳神経外科救急学会	大阪	2019/2/1-2

【抄録】

はじめに: 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も行なってきた。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を作成、ISLS-WSを展開してきた。その経験を報告する。

e-learning の内容: 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問題を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、2-4部を作成した。

ISLS-WSの流れ: 予め、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実践を行なっている。

経過と受講結果: 2014年から開始し、19コース168名が受講、医師3割、看護師5割、救命士2割であった。正答は平均で6.3点、業種間で差はなく、低い正答率の問いは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。事前学習の調査では必須のみが5割で、期間では2-3日間が5割を占め、内容は全員が分かりやすかったと評価した。

今後の展開: 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、新規項目を追加する必要がある。

論文発表

番号	論文題名	演者名、巻ページ	雑誌名、年	抄録
1	NIH Stroke Scale (NIHSS)の評価	佐々木正弘、新田一也(p54-70)	ISLSガイドブック2018、へるす出版、2018	-
2	くも膜下出血	佐々木正弘、石川達哉、鈴木明文(p109-119)		
3	代表的なシナリオ	佐々木正弘、安心院康彦、石川達哉(p145-221)		
4	PSLS	佐々木正弘、鈴木明文(p35-38)	神経蘇生研修指導者ガイドブック、へるす出版、2019	-
5	複数コースモジュールの活用: 神経蘇生研修群の概念	佐々木正弘、奥寺敬(p81-82)		
6	秋田ISLSワークショップとe-learning	佐々木正弘、鈴木明文(p94-95)		
7	秋田NRLSワークショップ	遠藤拓朗、佐々木正弘、奥寺敬、鈴木明文(p101-102)		
8	神経研修に必要な分類	安心院康彦、佐々木正弘(p172-180)		
9	代表的なシナリオ例	安心院康彦、佐々木正弘(p181-210)		

臨床研究分野

1 名称	脳神経病理学研究部		
英語表記	Department of Neuropathology		
2 主たる研究テーマ	ヒト中枢神経系疾患の病理学的病態解明		
3 具体的な研究課題 (テーマは単数でも複数でも可)	具体的内容(簡単に)	(予算額、公募研究、科研費など)	
1 東北神経病理研究会	東北6県の神経病理学会を主催する(費用の大部分は顕微鏡レンタル料金)	250,000 (活動費)	
2 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	1,998,000 公募研究(研究代表者・宮田)	
3 てんかん原性脳病変のてんかん原性の病態解明:皮質脳波に対応した神経病理学的検討	てんかん患者の外科切除組織において、発作起始領域や異常興奮領域の病理学的特徴を明らかにし、FCD Type IIIのてんかん原性の有無を臨床病理学的に明らかにする	1,958,000 公募研究(研究代表者・宮田)	
4 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	100,000 (活動費)	
5 脳動脈瘤の病理組織学的解析	追加症例の病理学的解析と論文発表を目指す	100,000 (活動費)	
6 ヒト内側側頭葉てんかんにおけるオリゴデンドロサイトの病態に関する神経病理学的研究	オリゴデンドロサイトのてんかん原性病変における病理学的意義を明らかにする	100,000 (活動費)	

	7 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	1,600,000 てんかん治療研究振興財団(研究代表者・宮田)
	8 異臭症の病態解明:嗅粘膜上皮の病理学的研究	昨年度に引き続き異臭症患者の切除嗅粘膜上皮と剖検例の正常嗅粘膜上皮を病理学的に比較検討する(症例数の追加)	100,000 (活動費)
	9 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	河村純子 齋藤典子	任期付き研究員 任期付き研究員	研究の遂行、学会発表と論文発表、共焦点レーザー顕微鏡の維持・管理、動物実験 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 須藤冴子 桑重はる香 笹村彬恵 池田咲絵	客員研究員 特任研究員 特任研究員 臨床検査技師 秘書	研究テーマ4の遂行と研究全体に対する助言 てんかん研究におけるデータ解析 脳動脈瘤研究におけるデータ解析 特殊染色を含む組織染色と免疫組織化学 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
	研究テーマ	具体的成果	
	1 東北神経病理研究会	東北6県の神経病理学会を主催した。神経変性疾患、感染症、外科病理(腫瘍および非腫瘍性病変)、筋生検といった幅広い分野から11演題が報告され、活発な討議が行われた。	
	2 ヒト動脈病変における中膜変性の病理学的機序	健常脳血管と各種脳血管病変のホルマリン固定・パラフィン包埋切片を用いて各種平滑筋マーカー蛋白の免疫組織化学を進めた。今年度は主として各種免疫組織化学の染色条件設定の検討に費やしたが、解離性動脈瘤の2例については病理所見について学会報告した。	
	3 てんかん原性脳病変のてんかん原性の病態解明:皮質脳波に対応した神経病理学的検討	科研費が採択されなかったため研究を実施しなかった。	

4 脳内アミロイド前駆体蛋白蓄積に関する実験的研究	脳虚血病態におけるアミロイド前駆体蛋白の蓄積の形態学的特徴や経時変化を明らかにするための検討を進めている。現在も客員研究員の吉田前部長が解析作業中。
5 脳動脈瘤の病理組織学的解析	今年度で追加症例を締め切り、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中である。
6 ヒト内側側頭葉てんかんにおけるオリゴデンドロサイトの病態に関する神経病理学的研究	ヒト側頭葉てんかんの側頭葉白質におけるオリゴデンドロサイトの数の変化に加えて、未熟な蛋白発現を示すオリゴデンドロサイトの有無について免疫組織化学的に検討中である。
7 Dual pathologyにおける海馬硬化症の病理学的特徴	てんかん財団研究助成金は採択されなかったが、dual pathologyにおける海馬硬化症の組織障害パターンが通常の単独病変としての海馬硬化症とは異なることを特任研究員(医学生)が形態計測により明らかにし、経過を米国てんかん学会で報告した。
8 異臭症の病態解明:嗅粘膜上皮の病理学的研究	異臭症患者の切除嗅粘膜上皮を病理学的に検討した(症例数の追加)。また、他施設共同研究者がこれまでの成果を臨床病理学的検討としてまとめ、国際学会で発表した。
9 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、学会で症例報告を行った。

学会発表

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	場所	開催日
1	国内一般演題	Segmental arterial mediolysisと考えられた前大脳動脈解離の2手術例	宮田 元, 河村純子, 師井淳太, 石川達哉, 木下俊文, 吉田泰二	第107回日本病理学会総会	札幌市	2018年6月21日-23日
2	国内一般演題	塞栓子の動態が解剖所見から推測できた出血性脳梗塞の一例	大島 徹, 宮田 元, 大谷真紀, 美作宗太郎	第19回日本法医学会学術北日本地方集会・法医学談話会第105回例会	旭川市	2018年9月28日, 29日

3	国内一般演題	てんかんと主症状とする低悪性度腫瘍の臨床像と外科治療	岩崎真樹, 池谷直樹, 飯島圭哉, 高山裕太郎, 木村唯子, 金子裕, 齊藤祐子, 後藤雄一, 佐藤典子, 宮田元, 鈴木博義	一般社団法人 日本脳神経外科学会 第77回学術総会	仙台市	2018年10月10日-12日
4	国内一般演題	Surgical treatment and clinical characteristics of low-grade epilepsy-associated neuroepithelial tumor.	Iwasaki M, Ikegaya N, Iijima K, Takayama Y, Kimura Y, Kaneko Y, Saito Y, Sato N, Goto Y, Miyata H, Suzuki H	第52回日本てんかん学会学術集会	横浜市	2018年10月25日-27日
5	国内一般演題	常染色体優性遺伝性の遠位型ミオパチーの1例	原 賢寿, 宮田 元	第25回東北神経病理研究会	秋田市	2018年11月10日
6	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内側側頭葉てんかんの1手術例	須藤冴子, 桑重はる香, 中本英俊, 久保田有一, 宮田 元	第25回東北神経病理研究会	秋田市	2018年11月10日
7	国内一般演題	緩徐進行性の経過が示唆された小脳・脳幹型進行性多巣性白質脳症の1剖検例.	市川 大, 深谷浩史, 大川 聡, 提嶋真人, 川上速人, 中道一生, 宮田元	第25回東北神経病理研究会	秋田市	2018年11月10日
8	国内一般演題	発症から32年間長期生存した筋萎縮性側索硬化症の1剖検例	柴野 健, 山崎拓磨, 井上佳奈, 大内東香, 原賢寿, 宮田 元	第25回東北神経病理研究会	秋田市	2018年11月10日
9	海外学会・国際学会 一般演題	Segmental Arterial Mediolysis as a Cause of Intracranial Dissecting Aneurysm: Pathological Findings in Two Surgical Cases.	Miyata H, Kawamura J, Moroi J, Ishikawa T, Toshibumi K, Yoshida Y	94th Annual Meeting of the American Association of Neuropathologists, Louisville	Louisville, Kentucky, USA	June 7-10, 2018
10	海外学会・国際学会 一般演題	Central nervous system marginal zone B-cell lymphomas involving brain or spinal parenchyma: clinicopathological study of eight cases.	Sugita Y, Furuta T, Komaki S, Ohshima K, Miyata H, Watanabe M, Kakita A, Takahashi H, Okonogi S, Masuda H	19th International Congress of Neuropathology (ICN2018)	Tokyo, Japan	September 23-27, 2018
11	海外学会・国際学会 一般演題	A case of congophilic amyloid angiopathy-related hemorrhages versus traumatic brain injury by car accident?	Chute DJ, Newman KK, Miyata H.	19th International Congress of Neuropathology (ICN2018)	Tokyo, Japan	September 23-27, 2018
12	海外学会・国際学会 一般演題	Brain biopsy findings in a patient with MOG antibody-associated encephalitis.	Kosaka T, Nagao Y, Nakajima M, Kuroda J, Kaneko K, Takahashi T, Miyata H, Kakita A, Mikami Y, Ando Y.	19th International Congress of Neuropathology (ICN2018)	Tokyo, Japan	September 23-27, 2018

13	海外学会・国際学会 一般演題	Three cases of unclassified low-grade gliomas with presence of numerous CD34-positive cells.	Oka N, Iwasaki M, Osawa S, Kanamori M, Jin K, Miyata H, Watanabe M, Nakazato N, Uenohara H, Suzuki H	19th International Congress of Neuropathology (ICN2018)	Tokyo, Japan	September 23-27, 2018
14	海外学会・国際学会 一般演題	Histopathological Features of Hippocampal Sclerosis in Dual Pathology.	Miyata H, Sudo S, Kubota Y, Nakamoto H, Honda R, Toda K, Ono T, Itoh M, Fujii M, Tanaka S, Sakamoto N, Osawa S, Iwasaki M, Kitazono I, Yoshioka T, Suzuki H, Hori T	American Epilepsy Society 2018 Annual Meeting	New Orleans, Louisiana, USA	November 30 – December 4, 2018

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
1	脳卒中の病理	-	宮田 元 田川皓一, 橋本洋一郎, 稲富雄一郎 編	「マスター脳卒中学 最前線医療の現場からリハビリテーションまで」西村書店, 東京, pp 151-165, 2019(2月発行)
2	Challenges in the histopathological classification of ganglioglioma and DNT: microscopic agreement studies and a preliminary genotype-phenotype analysis.	-	Blümcke I, Coras R, Wefers AK, Capper D, Aronica E, Becker A, Honavar M, Stone TJ, Jacques TS, Miyata H, Mühlebner A, Pimentel J, Söylemezoğlu F, Thom M	Neuropathology and Applied Neurobiology 45: 95-107, 2019 doi: 10.1111/nan.12522
3	Microsomal prostaglandin E synthase-1 is a critical factor in dopaminergic neurodegeneration in Parkinson's disease.	-	Ikeda-Matsuo Y, Miyata H, Mizoguchi T, Ohama E, Naito Y, Uematsu S, Akira S, Sasaki Y, Tanabe M	Neurobiology of Disease 124: 81-92, 2019 doi: 10.1016/j.nbd.2018.11.004

(様式2-2)研究部門成果報告用紙

応用研究分野

1 名称	医工学研究部		
英語表記	Department of Biomedical Engineering		
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, 脳動脈瘤破裂機序の解明, 脳動脈瘤破裂の予防, 脳動脈瘤の手術教育		
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	抗菌・骨誘導特性を付与した日本人サイズのケージシステムを開発する	25,000,000 (埼玉県産学連携研究開発プロジェクト)
2 チタン製インプラント形状と骨再生の関係に関する研究	菅原 卓	チタン合金製インプラント内に骨誘導を促す形状を検討する	1,000,000 (科研費)
3 3Dプリンターを用いた頭蓋・顔面骨インプラントの開発	菅原 卓	3D金属プリンターで作成する頭蓋・顔面骨インプラントのデータを収集し薬事申請する	3,200,000 (公募研究)
4 腰椎低侵襲手術における三次元画像処理技術を用いた手術シミュレーション	東山巨樹	腰椎手術のコンピューターシミュレーション法と3Dプリンターで作成したモデルを用いたシミュレーション法を開発する	2,000,000 (公募研究)
5 数値流体力学(CFD)を用いた脳動脈瘤解析	遠藤拓朗	脳動脈瘤の3D-CTAデータをCFDソフトで解析して、破裂の危険因子を調べる	2,000,000 (公募研究)
	氏名	職位	役割その他
5 研究部長	菅原 卓	医工学研究部長	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
	齋藤 浩史	研究員	データ解析, 論文執筆
	佐野 圭昭	研究員	データ収集
	佐野 由佳	研究員	データ収集
	田邊 淳	研究員	データ収集, 手術シミュレーターの開発, トレーニングプログラムの開発
	古谷 伸春	研究員	データ収集, 手術シミュレーターの開発, トレーニングプログラムの開発
	遠藤 拓朗	研究員	データ解析, 論文執筆
	吉川 剛志	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、)	成田 恵太	その他	

研究テーマ	研究リーダー	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	菅原 卓	抗菌・骨誘導特性を付与するためのイオンショット条件を検討、日本人サイズのケージシステムを設計、試作した。今後は薬事申請を行う予定である。
2 チタン製インプラント形状と骨再生の関係に関する研究	菅原 卓	チタン合金製インプラントにメッシュ構造を付与することにより骨誘導を促進することに成功した。
3 3Dプリンターを用いた頭蓋・顔面骨インプラントの開発	菅原 卓	3D金属プリンターで作成する頭蓋・顔面骨インプラントについて薬事申請のための生物学的・機械的安全性試験を行い、良好な結果を得た。
4 腰椎低侵襲手術における三次元画像処理技術を用いた手術シミュレーション	東山巨樹	腰椎手術の2つのシミュレーション法を検討し、臨床応用を行った。
5 数値流体力学(CFD)を用いた脳動脈瘤解析	遠藤拓朗	脳動脈瘤の3D-CTAデータをCFDソフトで解析して、破裂の危険因子を調べて病理学的所見と比較した。

論文発表

番号	論文題名	英文題名	演者名	雑誌名、巻ページ、年	抄録
1	頸椎後縦靱帯骨化症に対する前方除圧術	Anterior cervical decompression and fusion for ossified posterior longitudinal ligament	菅原卓	脳神経外科速報 vol.28 no.2 173～182, 2018	*1
2	Prospective Multicenter Study of a Multistep Screw Insertion Technique Using Patient-Specific Screw Guide Templates for the Cervical and Thoracic Spine	-	Taku Sugawara, Shuichi Kaneyama, Naoki Higashiyama, Shinya Tamura, Takuro Endo, Masato Takabatake and Masatoshi Sumi	SPINE Volume 43, Number 23, pp 1685-1694	*2
3	A novel patient-specific drill guide template for stabilization of thoracolumbar vertebrae of dogs: cadaveric study and clinical cases.	-	Fujioka T1,2, Nakata K1,3, Nishida H1,3, Sugawara T4, Konno N5, Maeda S1,3, Kamishina H1,3,6	Vet Surg. 2018 Dec 20. doi: 10.1111/vsu.13140. [Epub ahead of print]	*3
4	Neurologic Complications in Managing Degenerative Cervical Myelopathy: Pathogenesis, Prevention, and Management.	-	Taku Sugawara	Neurosurg Clin N Am. 2018 Jan;29(1):129-137	*4

*1

頸椎後縦靱帯骨化症（OPLL）に対する標準的外科治療として、前方から骨病変切除を行う直接除圧、後方から椎弓切除・形成を行う間接除圧が行われている。前方手術は骨化病変を切除する根治的な術式であるが、技術的難度が高く、頸部前方臓器の損傷、術後髄液漏、移植骨・インプラント脱転などの合併症がしばしば報告されている。これに対して後方手術は比較的容易な術式で重篤な合併症も少ないが、のちに骨化病変の増大により神経症状の悪化をきたす恐れがある。本稿では前方手術に関わる OPLL の自然歴、術式選択方法についてレビューを行い、手術手技を紹介する。

*2

Study Design. A prospective clinical study of a multistep screw insertion method using a patient-specific screw guide template system (SGTS) for the cervical and thoracic spine. Objective. To evaluate the efficacy of SGTS for inserting screws into the cervical and thoracic spine. Summary of Background Data. Posterior screw fixation is a standard procedure for spinal instrumentation; however, screw insertion carries the risk of injury to neuronal and vascular structures. Methods. Preoperative bone images of the computed tomography (CT) scans were analyzed using 3D/multiplanar imaging software, and the screw trajectories were planned. Plastic templates with screw-guiding structures were created for each lamina using 3D design and printing technology. Three types of templates were made for precise multistep guidance, and all the templates were specially designed to fit and lock onto the lamina during the procedure. In addition, plastic vertebra models were generated, and preoperative screw insertion simulation was performed. This patient-specific SGTS was used to perform the surgery, and CT scanning was used to postoperatively evaluate screw placement. Results. Enrolled to verify this procedure were 103 patients with cervical, thoracic, or cervicothoracic pathologies. The SGTS were used to place 813 screws. Preoperatively, each template was found to fit exactly and to lock onto the lamina of the vertebra models. In addition, intraoperatively, the templates fit and locked onto the patient lamina, and the screws were inserted successfully. Postoperative CT scans confirmed that 801 screws (98.5%) were accurately placed without cortical violation. There were no injuries to the vessels or nerves. Conclusion. The multistep, patient-specific SGTS is useful for intraoperative pedicle screw (PS) navigation in the cervical and thoracic spine. This method improves the accuracy of PS insertion and reduces the operating time and radiation exposure during spinal fixation surgery. Key words: 3D printing, intraoperative navigation, laminar screw, lateral mass screw, pedicle screw, posterior instrumentation, screw guide template, spinal fixation.

*3

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.

*4

Degenerative cervical myelopathy is a common neurologic condition induced by compression of the spinal cord due to degenerative changes of the cervical spine. It is one of the leading causes of acquired disability in adults and manifests as a slow deterioration of the symptoms in a majority of the patients. A variety of nonsurgical and surgical treatments have been performed to ameliorate or halt the symptoms, and a number of articles describe their methods, efficacy, and complications. In this article, the pathogenesis, prevention, and management of the neurologic complications are reviewed.

(様式2-2)研究部門成果報告用紙

応用研究分野

1 名称	特命研究部1 核医学による病態解析とPETを用いた解析手法の開発		
英語表記	Resesarch Project for Clinical Application of Nuclear Medicine and Development of Imaging System with Positron Emission Tomography		
2 主たる研究テーマ	次世代脳循環代謝測定・解析システムの開発および臨床応用に関する研究		
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 PETを用いた脳循環代謝測定システムの開発及び高精度化に関する研究	茨木正信	PET脳循環代謝検査に関する技術開発を行い、臨床応用を推進する。本年度は特に低侵襲化、非採血化を視野に入れた研究開発を行う。	活動費
2 分子イメージングの臨床応用に関する研究	山本浩之	アミロイドやその他先進PET薬剤による臨床研究立ち上げを推進する。今年度は新施設でのPET研究を視野に入れた研究活動を強化する。	山本公募研究、活動費
3 脳PET検査における部分容積効果の影響及びその補正に関する研究	松原佳亮	PETの定量性・正確性の更なる向上を目指し、部分容積効果の影響を明らかにし、その補正法を確立する。	松原公募研究、活動費
4 脳神経・循環器PET応用研究	茨木正信	他モダリティ(ASL, SWI, CTP等)による脳循環測定妥当性検証をPETとの対比を通して行う。また、他研究部とのPET共同研究の受け皿となる。	茨木科研費、松原科研費、活動費
	氏名	職位	役割その他
5 研究部長	石川達哉	研究部長	研究部の統括
6 研究員	木下俊文	副センター長	
	茨木正信	主任研究員(リーダー)	
	山本浩之	主任研究員	
	松原佳亮	研究員	
	中村和浩	主任研究員	
7 補助メンバー (流動研究員、 客員研究員、その他)	豊嶋英仁	特任研究員(診療放射線技師)	
	大村知己	特任研究員(診療放射線技師)	
	大阪肇	その他(診療放射線技師)	
	佐藤郁	その他(診療放射線技師)	
	小南衛	その他(診療放射線技師)	
研究テーマ	研究リーダー	具体的成果	
1 PETを用いた脳循環代謝測定システムの開発及び高精度化に関する研究	茨木正信	酸素15を用いた脳循環代謝PETでは各パラメータの定量測定が可能であるが、動脈採血による入力関数測定が必要となる。前年度に引き続き、採血不要な手法の検討を行った。今年度はより実用的な相対手法の確立を目指し、内頸動脈領域からの推定入力関数を用いる手法の詳細検討を行い、成果を学会発表した。現状装置では妥当な結果が得られない検査症例が散見され、新装置での検討が期待される(茨木)。	

2 分子イメージングの臨床応用に関する研究	山本浩之	前年度に準備ができた東棟の合成装置を用いたメチオニンPET臨床研究において、本年度は実際に臨床研究への薬剤の提供を行なった。また、新西棟の完成に伴い、新しい合成装置を用いた、 ^{18}F -FDG、 ^{15}O -酸素、一酸化炭素、二酸化炭素、水の製造に関して準備を行ない、PETを用いた診療開始および臨床研究開始を可能とした。さらに、チタニア触媒を用いた求核的芳香族 ^{18}F フッ素化反応の試みを行ない、先行論文の再現性について学会発表を行なった(山本)。
3 脳PET検査における部分容積効果の影響及びその補正に関する研究	松原佳亮	PVCとPET-MR画像位置合わせを同時に行う方法をADNI PiBデータに対して適用し、本法の有用性を検証した。本成果については学会にて発表した(SNMMI 2018; 日本核医学会)。現在論文執筆中である(松原)。
4 脳神経・循環器PET応用研究	茨木正信	PETを基準とした他モダリティによる脳循環測定手法の検証に関して、以下の2つの研究を進めた。1)「PETを教師としたMR磁化率強調像の機械学習による脳循環代謝異常の検出研究」(松原)、2)「ASL法による脳循環評価:到達時間マップとASLアーチファクトの応用」(茨木)。1)に関しては、現在論文作成中であり、また他面からの検討を模索中である。2)に関しては、成果をまとめ、論文発表を行った。

(様式2-2) 研究部門成果報告用紙

応用研究分野

1 名称	特命研究部2(術中及びベッドサイドにおける脳血流の測定技術開発)		
英語表記	Research project for perioperative and bed-side monitoring of cerebral circulation		
2 主たる研究テーマ	脳神経外科の手術中などの周術期やベッドサイドにおける脳循環の測定・モニタリングを行う手法とシステムを開発する		
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 FLOW 800を用いたICG videoangiographyによる脳循環の評価と治療効果・合併症予測効果の研究	小林慎弥	いろいろな病態において手術中のICG videoangiographyの結果をFlow 800にて解析し、脳循環と病態の関連を明らかにするとともに、治療効果の判定につなげる。	500,000 (活動費)
2 NIROとICGを用いたベッドサイド脳循環モニタリングの確立	小林慎弥 田邊 淳	NIROとICGを用いてベッドサイドで簡便にできる脳循環指標の測定を可能にし、脳血管攣縮や脳梗塞などの際に早期に治療介入ができるようなツールにする。	500,000 (活動費)
3 マウスによるクモ膜下出血モデルとMRI画像解析	中村和浩 (佐々木一益)	加齢促進マウスや顎手術負荷マウスなど、マウスを用いたクモ膜下出血モデルを作成し、MRIにてその画像解析を行う(東北大学加齢研との共同研究)。	1,000,000 (活動費)
4 マウスによるクモ膜下出血・脳血管攣縮モデルの開発と脳循環の解析、新規治療方法の開発	中村和浩 (武藤達士)	マウスを用いたクモ膜下出血モデルを作成し、cranial window法で微小脳循環を観察できるモデルを作成し、二光子顕微鏡で脳循環を評価するとともに、autoregulationの病態解明や、hyperdynamic療法が微小循環にどのような影響を与えるのかを検討する(東北大学加齢研との共同研究)。	2,000,000 (活動費)
5 Dobutamineを用いたHyperdynamic therapyの脳血流への影響(PET-CBF/NIRSを用いた再評価)	吉川剛平	Hyperdynamic療法の効果をNIROとPETによるCBFの変化で測定し、その臨床的意義と効果を検証する。心拍出量変化の測定も簡便な方法で行う。またSAH患者におけるDobutamineによる心拍出量増大効果の位相変化も臨床で検討する。	175,000 (公募研究費)
	氏名	職位	役割その他
5 研究部長	石川達哉	研究部長	研究部の統括
6 研究員	小林慎弥	研究員	研究実施(1、2)
	田邊 淳	研究員	研究実施(2、4)
	中村和浩	主任研究員	研究援助、データ解析指導・援助
	茨木正信	主任研究員	データ解析指導・援助
	吉川剛平	研究員	研究実施
7 補助メンバー (流動研究員、)	武藤達士	客員研究員	研究の一部の実施、他の研究の指導・援助
	佐々木一益	客員研究員	研究の一部の実施、他の研究の指導・援助

客員研究員、その他)	小嶋郁穂	客員研究員	研究の一部の実施、他の研究の指導・援助
	齋藤浩史	特任研究員	研究の一部の実施、他の研究の指導・援助
研究テーマ		研究リーダー	具体的成果
1	FLOW 800を用いたICG videoangiographyによる脳循環の評価と治療効果・合併症予測効果の研究	小林慎弥	ICGは805nmをピークとする750nm～810nmの励起波長により、845nmをピークとする近赤外領域の蛍光を発する。これを利用した蛍光血管撮影は、術中の血流評価に極めて有用であり、特に脳血管障害の術中評価においては欠かせないmodalityとなりつつある。さらに、ICGの時間-蛍光強度曲線や時間軸投影マップの作成なども可能となってきた(FLOW800, Zeiss)。これまで我々は、術中画像解析(FLOW800, Zeiss)を用いた時間-蛍光強度曲線のパラメータについて検討し、報告してきた。最近では反対側の皮膚においたNIROのデータを用いて補正することにより、より正確な循環時間の評価が可能であることが明らかになった。このデータを利用することにより術後の過還流の予測がより正確に行えることが示唆された。今年度は症例を重ねて臨床的知見を蓄積したがバイパス患者が減少しており、新たな知見は見いだせなかった。
2	NIROとICGを用いたベッドサイド脳循環モニタリングの確立	小林慎弥 田邊 淳 (齋藤浩史)	開頭術中に、ICGを経静脈的に0.1mg/kg投与して術中画像解析(FLOW800, Zeiss)にて術野の時間-蛍光強度曲線を得ると同時に、反対側前額部で経皮的に脳局所酸素モニタリング装置(NIRO-200NX, 浜松ホトニクス)を用いて脳組織中のICG濃度の上昇を反映した経時的曲線も得、現時点では正常脳循環例に限るが、時間依存性のパラメータであるTTP、Delay、RTなどが、開頭術で得られたものと、NIROを用いて非侵襲的に得られた値にきわめて高い相関性があることが確認された。齋藤はこの成果を論文発表し、同時に秋田大学大学院の博士論文として提出・受理された。今年度は症例による検討は行わなかった。
3	マウスによるクモ膜下出血モデルとMRI画像解析	中村和浩 (佐々木一益・小嶋郁穂)	歯冠切除マウスを用いたくも膜下出血モデルを作成し、MRIにてその画像解析や行動解析を行った(東北大学加齢研との共同研究)。安定的にモデルが作成でき、その成果や動物モデルの特徴やMRI所見については学会並びに論文で報告した。またBurnes迷路を用いた行動評価についても論文報告した。
4	マウスによるクモ膜下出血・脳血管攣縮モデルの開発と脳循環の解析、新規治療方法の開発	中村和浩	二光子顕微鏡が使用不可になったために実験計画の修正をせまられた。
5	Dobutamineを用いたHyperdynamic therapyの脳血流への影響(PET-CBF/NIRSを用いた再評価)	吉川剛平	師井淳太がスバズムシンポジウムにて当センターのDobutamine Pulse療法などこれまでのHyperdynamic therapyの成果を発表した。

学会発表

番号	演題区分	演題名	演者名	学会名	場所	開催日	抄録
1	-	歯冠切除マウスを用いた脳卒中後回復過程における咬合不全の影響	中村和浩、小嶋郁穂、石川達哉	第61回日本脳循環代謝学会学術集会	いわて県民交流センター、盛岡市	2018/10/19-20	-

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	Barnes迷路を用いた行動評価をおこなうビデオ解析ソフトの作成	Video analysis software for behavioral assessment of Barnes maze test	中村和浩、石川達哉	電子情報通信学会技術報告, MBE2019-110, 121-124, 2019	-
2	くも膜下出血モデルにおけるmTOR経路を介した早期脳損傷の抑制効果の検証	-	佐々木一益、武藤達士、水流功春、瀧靖之、Suarez Jose、石川達哉	脳血管攣縮. 34: 52, 2018	-