

第 19 回 日本脳神経血管内治療学会北海道地方会

会長 黒岩 輝壮
(社会医療法人北斗 北斗病院 脳神経外科)

幹 事

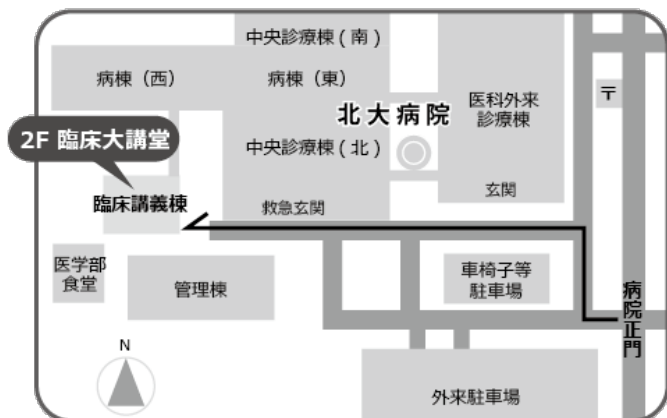
飯星 智史、牛越 聡、荻野 達也、長内 俊也、片岡 丈人、金 相年、
久保田 司、西尾 明正、野中 雅、野村 達史、原口 浩一、和田 始
(敬称略、五十音順)

会期：平成 30 年 10 月 20 日(土曜日) 11:00 より

会場：北海道大学 臨床講義棟 2 階 臨床大講堂

会場案内図

北海道大学 臨床講義棟 2 階 臨床大講堂
札幌市北区北 15 条西 7 丁目 北海道大学病院隣



JR

札幌駅北口から 徒歩約 10 分

地下鉄南北線

北 12 条駅から 徒歩約 5 分、北 18 条駅から 徒歩約 10 分、さっぽろ駅から 徒歩約 10 分

地下鉄東豊線

北 13 条東駅から 徒歩約 10 分、さっぽろ駅から 徒歩約 10 分

中央バス・JR 北海道バスをご利用の場合

【停留所】北大正門前、北大病院前、北 18 西 5

ご案内

1. 参加受付

- 1) 受付開始は 10:00 からです。プログラム開始時間が例年より早めになっておりますのでお気をつけください。
- 2) 受付にて配布する参加者カードに記入いただき、参加費 2,000 円をお申し出ください。※コメディカルの方、企業の方は、参加費 1,000 円になります。

2. 座長および演者の方へ

- 1) 一般演題は口演 5 分、質疑応答時間 3 分です。
- 2) 発表時間は厳守してください。
- 3) 会場でご用意する PC は Windows 7、PowerPoint は 2003 以降のバージョンを使用します。ご発表データは USB フラッシュメモリ、または CD-R にてご持参ください。

<PC 持込について>

動画をご使用の場合や、Macintosh の場合はご自身の PC をお持ち込みください。なお、コネクタの形状は Mini D-Sub 15 ピンに限ります。変換ケーブルが必要な機種をご使用の場合は、必ず変換ケーブルをご持参ください。原則として発表者ツールはご使用できません。必ずバックアップ用のデータをお持ちください。

- 4) 発表の先生はプレゼンテーションの受付を早めに行い、動作を確認してください。
- 5) 特にプログラム進行のアナウンスは行いませんので、座長・演者の先生は時間になりましたら進行をよろしくお願いいたします。
- 6) なお、口演 2 はランチョンセッションといたしますので、お弁当をご用意しております。

3. 幹事会について

- 1) 幹事会を 10:20 より、北海道大学病院 臨床研究棟 1 階 大会議室にて行いますので幹事の先生は、ご出席をお願いいたします。

4. その他

- 1) 会場には来館者用の駐車場がございません。近くの有料駐車場をご利用いただくか、公共交通機関を利用してお越しください。

プログラム

開会の辞 11:00—11:05 会長 黒岩 輝壮

I. 動脈瘤 11:05—12:01

座長： 和田 始（旭川医科大学）、野村 達史（札幌白石記念病院）

- 01-1. くも膜下出血の開頭手術後に新生した未破裂中大脳動脈遠位部動脈瘤に対して脳動脈瘤コイル塞栓術を施行した一例
中村記念病院 遠藤 英樹
- 01-2. 後交通動脈分岐部以遠の内頸動脈無形成を伴う破裂内頸動脈後交通動脈瘤の1例
北斗病院 今岡 幸弘
- 01-3. Paraclinoid aneurysm 塞栓術における catheter shaping
札幌医科大学 宮田 圭
- 01-4. 前交通動脈瘤治療時のバルーンカテーテル誘導に関する検討
旭川医科大学 嵯峨 健広
- 01-5. 脳動脈瘤塞栓術における 6F distal access catheter の活用
札幌白石記念病院 野村 達史
- 01-6. 心停止蘇生後くも膜下出血に対する血管内治療
札幌医科大学 山岡 歩
- 01-7. 当院における Flow diverter 留置術の治療成績
函館新都市病院 栗原 伴佳

II. 血栓回収 12:10—13:14（※お弁当を提供いたします）

座長： 恩田 敏之（札幌白石記念病院）、栗原 伴佳（函館新都市病院）

- 02-1. 総頸動脈解離による動脈原性塞栓性脳梗塞に対し機械的血栓回収術を施行した一例
中村記念病院 福田 衛
- 02-2. オホーツク医療圏における血栓回収療法の実際と課題
北見赤十字病院 三井 宣幸
- 02-3. 遠隔診療支援システムを用いた当院における脳卒中治療
麻生脳神経外科病院 小林 聡
- 02-4. 急性期脳梗塞血栓回収療法への準備時間短縮に向けて 視覚的教材の指導効果
旭川赤十字病院 寺島 こずえ

02-5. 内頸動脈閉塞に対する急性期血管内治療例の検討

旭川赤十字病院 櫻井 寿郎

02-6. Arterial spin labeled perfusion MRI による血栓回収療法後の過灌流の検出と Hemorrhagic transformation との関係

中村記念病院 進藤 孝一郎

02-7. CBF 低値であっても超急性期血栓回収療法は脳梗塞を軽減する

札幌白石記念病院 恩田 敏之

02-8. NIHSS 及び ASPECTS 別にみた血栓回収療法後の転帰についての検討

札幌医科大学 横山 林太郎

Ⅲ. CAS その他 13:30-14:18

座長： 遠藤 英樹（中村記念病院）、高平 一樹（北海道大野記念病院）

03-1. FMD に起因する症候性内頸動脈狭窄症に対して急性期に CAS を施行した 1 例

旭川医科大学 佐藤 広崇

03-2. 外傷性総頸動脈解離に対して亜急性期に頸動脈ステント留置術を施行した 1 例

北海道大野記念病院 高平 一樹

03-3. 血管内治療に伴う異物塞栓症が起るタイミングの検討

大川原脳神経外科病院 大川原 舞

03-4. IVR 治療後に出現した脳白質病変の 1 例

旭川医科大学病院 卒後臨床研修センター 滝山 貴央

03-5. 臨床工学技士が脳血管内治療、特に清潔野業務に参画する意義

札幌白石記念病院 若林 卓哉

03-6. File Maker を使用したカテーテルデータベース作成、改訂の取り組み

札幌白石記念病院 臨床工学科 中村 奈津子

IV. 画像処理 14:40-15:20

座長：金 相年（帯広厚生病院）、入井 亮介（札幌白石記念病院）

04-1. 3D-RA における至適再構成条件の検討

札幌秀友会病院 診療部 診療放射線科 足立 一馬

04-2. ConeBeamCT 用 SMART の有用性と臨床使用

北斗病院 吉田 晋治

04-3. 脳血管内治療におけるステント評価を目的とした 70kV Dyna CT の有用性

札幌白石記念病院 放射線部 小山内 秀幸

04-4. 脳動脈瘤に対する Flow Diverter 塞栓術後の 3D TOF MRA における撮像条件の
基礎的検討

札幌白石記念病院 放射線部 高沢 慶介

04-5. TICUBE と CT の fusion 画像を用いた CAS 後ステント内再狭窄描出の検討

大川原脳神経外科病院 高橋 翼

V. AVF など 15:20-15:52

座長：下田 祐介（北海道医療センター）

05-1. 破裂外傷性中硬膜動脈瘤の一例

帯広厚生病院 金 相年

05-2. “contre-coup injury” にて発生した中硬膜動脈を feeder とする外傷性硬膜動静脈瘻
に対して経動脈的塞栓術を施行した一例

北海道大学 東海林 菊太郎

05-3. Tentorial dural AVF の治療戦略

北海道医療センター 下田 祐介

05-4. Onyx を用い根治を目指した硬膜動静脈瘻に対する塞栓術

北海道医療センター 牛越 聡

特別講演 16:10-17:10

座長：黒岩 輝壮

『硬膜動静脈瘻の治療 -私的経験の変遷- 』

きたじま田岡病院 病院長 里見 淳一郎

閉会の辞 17:10 会長 黒岩 輝壮

01-1

くも膜下出血の開頭手術後に新生した未破裂中大脳動脈遠位部動脈瘤に対して脳動脈瘤コイル塞栓術を施行した一例

中村記念病院 脳神経外科¹⁾、中村記念病院 脳血管内治療センター²⁾

○ 遠藤 英樹^{1,2)}、荻野 達也^{1,2)}、進藤孝一郎^{1,2)}、丸賀 庸平^{1,2)}、
櫻井 卓¹⁾、立田 泰之¹⁾、村木 岳史¹⁾、麓 健太郎¹⁾、
渡部 寿一¹⁾、上山 憲司¹⁾、大里 俊明¹⁾、中村 博彦¹⁾

【はじめに】中大脳動脈遠位部動脈瘤は比較的稀な脳動脈瘤であり、過去の報告では開頭手術が選択されていることが多い。今回、我々はくも膜下出血の開頭手術後に新生した未破裂中大脳動脈遠位部動脈瘤に対して脳血管内治療を施行した一例を経験したので報告する。

【症例】60歳代女性。破裂前交通動脈瘤によるくも膜下出血を発症し、開頭手術を施行された。同時に未破裂右中大脳動脈瘤と未破裂右内頸動脈瘤の手術も施行された。後遺症なく退院し、外来で経過観察されていた。くも膜下出血から13年後、右中大脳動脈遠位部に新生した脳動脈瘤を指摘され、当院へ紹介となった。くも膜下出血（術後）に新生した未破裂脳動脈瘤であり、治療適応と判断した。全身麻酔下に脳動脈瘤コイル塞栓術を施行した。末梢の脳動脈瘤であり、中間カテーテルを使用して瘤内塞栓術を行った。合併症なく、独歩退院した。現在、塞栓術後2.5年が経過しているが、再発などなく、経過良好である。

【結語】くも膜下出血の開頭手術後に新生した中大脳動脈遠位部動脈瘤に対して脳動脈瘤コイル塞栓術を施行した一例を経験した。開頭手術が選択されることが多いが、形状を考慮すれば脳血管内治療も有用と考えられた。治療に際して中間カテーテルの使用が有用であった。

01-2

後交通動脈分岐部以遠の内頸動脈無形成を伴う破裂内頸動脈後交通動脈瘤の1例

社会医療法人 北斗 北斗病院

○今岡 幸弘、黒岩 輝壮、天白 晶、西尾 明正

内頸動脈の segmental agenesis に関して、発生学的観点から提唱されている ICA segmentation でも説明し難い症例報告も存在している。今回、後交通動脈分岐後の内頸動脈無形成を伴った、破裂内頸動脈後交通動脈分岐部動脈瘤(ICPcom)の1例を経験したため、文献的考察を含め報告する。

症例は84歳女性。突然の頭痛・嘔吐で発症した。CTでdiffuse SAHを認め、造影CTで最大径8.8mmの右内頸動脈後交通動脈瘤認めたが、内頸動脈終末部は描出が不明瞭であった。脳血管造影検査では、右Pcomはfetal typeで右内頸動脈はPcom以遠の描出を認めず、動脈瘤の近位に前脈絡叢動脈(AchA)を認めた。CTで右carotid canalの低形成を認め、MRA CISS画像などから内頸動脈の後交通動脈分岐部以遠のsegmental agenesisが考えられた。またAchAはPcomと共通管を形成しているものと判断した。動脈瘤にはsimple techniqueによるコイル塞栓術を施行した。発症後8日目に認めた右M2のspasmに対しては左内頸動脈及び前交通動脈を経由しエリルのinfusionを2日間実施、画像上はspasm所見改善認め、梗塞巣拡大は認めなかった。

後交通動脈以遠の内頸動脈の無形成はこれまでに殆ど報告がなく、元来提唱されているICA segmentationのみでは理解し難い。本症例では前脈絡叢動脈の分岐位置も特異的であり、これに文献的考察を加えて報告する。

01-3

Paraclinoid aneurysm 塞栓術における catheter shaping

札幌医科大学 脳神経外科学講座

○宮田 圭、飯星 智史

【はじめに】脳動脈瘤塞栓術においてマイクロカテーテルの“先端形状”は瘤内のマイクロカテーテルの適切な位置並びにframing-fillingコイル挿入時の安定化に貢献する。特に傍鞍部動脈瘤はサイフォン部の屈曲の程度や動脈瘤のprojection方向等によりカテーテルの安定化が得られにくい。【方法】2014.8月から2018年.8月までsteam shapeしたカテーテルの形状を写真で記録していた19症例の後ろ向き検討。同一術者が術前の3D-CTAを参考にしてmanualで形成した。方法は原則的にHeadway 17のマイクロカテーテルを使用し、heat gunで40秒ほどの加熱を行なった。paraclinoid aneurysmを動脈瘤のprojection方向から内向き、内下向き、上向き、後ろ向き、そのほか、の5つに分類した。

【結果】内向き(5),内下向き(5),上向き(4),後ろ向き(3),そのほか(下向き1,外向き1)であった。治療は原則的にadjunctive techniqueを用いたが、stent assistを8例に用いた。カテーテル形状は内向きAnでは3次元的なC-shape、内下向きでは3次元的な螺旋形状、上向きでは軽いS-shapeが適していた。2次元的なprojection方向、ICA genu(屈曲部)に近い、Anの高さが低い、場合ではカテーテルの安定性が得られにくく、adjunctive techniqueの使用によりカテーテル位置が移動する場合がある。併用するデバイスの特徴を理解してカテーテル形状を作成する必要がある。

01-4

前交通動脈瘤治療時のバルーンカテーテル誘導に関する検討

旭川医科大学 脳神経外科

○嗟峨 健広、和田 始、齊藤 仁十、野呂 昇平、真田 隆広、
鎌田 恭輔

【はじめに】前交通動脈瘤は複雑な解剖学的形状や親血管径の細さ、遠位血管分岐角度等の要素で **adjunctive technique** を用いた治療に難渋する症例を時に経験する。コイルアシストテクニックは瘤内にコイルを充填してこれを支えに遠位血管へカテーテルを誘導する方法である。前交通動脈瘤に対してコイルアシストテクニックを用いて **adjunctive technique** を試みた2症例について検討した。

【症例】症例1は56歳男性。頭痛で発症した破裂前交通動脈瘤。wide-neckな最大径6.4mmのblebを伴う瘤で、A1は右優位であった。Neckが右A2に騎乗しており、バルーンアシストテクニックでコイル塞栓術を試みたが、バルーンの右A2への誘導が困難であったためコイルアシストテクニックを用いたところ、右A2側のneckへバルーンを留置できた。症例2は64歳男性。脳ドックで指摘された最大径6mmのwide neckな未破裂前交通動脈瘤。右A1は無形成で左A1から両側A2が分岐していた。neckは左A2に騎乗しており、バルーンを左A2へ誘導を試みたが困難なため、コイルアシストテクニックで左A2の確保を試みた。ガイドワイヤーは左A2へ誘導可能であったが、バルーンを左A2まで追従させることができず、バルーンを対側A2側のneckに留置してコイル塞栓を行った。

【考察】コイルアシストテクニックは、瘤内回しと比較するとコイルの緩衝効果により瘤壁へのストレスが軽減できる点で有効と考えられる。ただし、カテーテル誘導時のコイルへのストレスがかかるため、支えとなるコイル選択や遠位誘導用のガイドワイヤー、カテーテルのシェイピングには注意が必要である。また、本法が適さない症例も存在するため、遠位血管への誘導困難症例においては本法に固執することなく各症例に適した方法の術前検討が必要であると考えられた。

01-5

脳動脈瘤塞栓術における 6F distal access catheter の活用

社会医療法人医翔会 札幌白石記念病院 脳血管内治療センター¹⁾、

社会医療法人医翔会 札幌白石記念病院 脳神経外科²⁾

○野村 達史¹⁾、恩田 敏之¹⁾、野中 雅¹⁾、米増 保之¹⁾、高橋 明¹⁾、
橋本 祐治²⁾、本田 修²⁾、大坊 雅彦²⁾

【はじめに】脳動脈瘤塞栓術において、カテーテルの操作性向上や拡大視野での guiding の位置確認など、安全性の向上には distal access catheter(DAC)の活用が有効である。現在、本邦では数種の DAC が使用可能であるが、我々は最も大口径の Cerulean DD6(DD6)を好んで用いている。その使用方法について報告する。【方法】DD6 は、先端を短い 90°に steam shape し、6F guiding sheath から Fubuki 4.2F, または Cerulean 4F を co-axial catheter として誘導した。DD6 の先端位置は、前方循環系では ICA C4-5, 後方循環系では VA V3 を目標とした。若年者など、DD6 誘導により spasm の発生が危惧される症例については、guiding sheath の灌流液にミリスロールを混注した。【結果】脳動脈瘤塞栓術を行った 75 例について検討した。男性 16 例(20%), 年齢平均 64 歳(31-88), 後方循環系 13 例(17%), 破裂例 18 例(24%)だった。前方循環系では 55/62 例(88%), 後方循環系では 9/13 例(69%)で目標まで DD6 の誘導が可能であった。目標まで到達できなかった理由は屈曲が 8 例, spasm が 3 例であり, spasm はすべてミリスロールを使用する以前の症例であった。症候性合併症は見られなかった。【結論】約 7-9 割の症例で、DD6 をより遠位まで誘導することが可能であった。血管の屈曲が、DD6 の遠位誘導の阻害因子であった。本法は、保険上 guiding catheter が 1 本過剰となるが、DD6 を有効に活用するために有用であった。

01-6

心停止蘇生後くも膜下出血に対する血管内治療

札幌医科大学 脳神経外科学講座¹⁾、札幌医科大学 救急医学講座²⁾

○山岡 歩¹⁾、宮田 圭^{1,2)}、飯星 智史¹⁾、三國 信啓¹⁾

【はじめに】心停止から蘇生された重症くも膜下出血（CPA-SAH）は生命転帰が極めて不良であることが報告されている。この疾患群は当院高度救命センターで根治治療を行なったくも膜下出血患者の約3割をしめる。その病態ならびにコイル塞栓術の治療適応について考察した。【方法】2010年1月から2018年8月まで。後ろ向き研究。病院前で心停止をきたし蘇生された患者に対して撮像された頭部CTでくも膜下出血と診断された66症例を対象とした。確定診断後に脳室ドレナージならびにICPセンサーを挿入した。脳圧制御、循環呼吸の安定化と脳幹反射の一部が得られた症例に超急性期にコイル塞栓術を行なった。

【結果】66例中23例にコイル塞栓が行なわれた。治療部位はAcomA 8, ICA 4, MCA 4, VA/BA 7 (VADA 3を含む)であった。23例中4例が生存退院（GOS SDが1例、VSが3例）し、19例は低酸素性脳浮腫により死亡した。救命された4症例は全て公共の場で目撃された心停止で初期波形asystole (1), PEA(2), VF(1)であった。VFの1症例は救急隊による除細動で、他の3例はBLSのみで病院到着前に自己心拍再開していた。救命された4例ともに救急隊によるアドレナリンは使用されていなかった。【結語】本検討からアドレナリン投与なしに病院前に自己心拍再開が得られた発症目撃のあるCPA-SAH症例は生命予後が期待できる可能性が示唆された。これらの病態群に対しては破裂脳動脈瘤コイル塞栓術を検討しても良いと考えられた。

01-7

当院における Flow diverter 留置術の治療成績

函館新都市病院 脳神経外科

○ 栗原 伴佳、原口 浩一、大瀧 隼也、清水 匡一、松浦 伸樹、
尾金 一民、伊藤 丈雄

【目的】 Flow diverter である Pipeline Flex Embolization Device (PED) の薬事承認後、大型/巨大動脈瘤に対して使用される機会が増加した。当院での治療成績を報告する。

【対象・方法】 2016年7月から2018年6月までに PED を用いて治療した 14 例（女性 13 例），平均年齢 65.6 歳（36～84 歳）を対象とした。部位は ICA paraclinoid portion が 4 例, cavernous portion が 9 例, petrous portion が 1 例であった。眼症状での発症が 14 例中 7 例であり，その他は無症候性であった。DAPT（CLP75mg, ASP100mg）を基本とし，治療前の Verify Now にて効果不十分の場合は適宜調整した。

【結果】 平均最大径 17.5mm（10.2～29.5mm），平均 neck 長 7.1mm、使用 PED は 1 例で 2 本，13 例で 1 本であった。1 例でコイル塞栓を併用した。留置後 eclipse sign を 14 例中 12 例（85.7%）に認めた。完全閉塞は 6 か月後の血管撮影で 11 例中 8 例（72.7%），1 年後で 7 例中 5 例（71.4%），2 年後で 1 例中 1 例（100%）であった。術後に複視増悪を認めた症例が 1 例，視野障害を認めた症例が 1 例，症候性脳梗塞が 1 例，同側大脳半球の多発性浮腫性病変を認めた症例が 1 例，不全麻痺・失語を認めた症例が 1 例存在したが，全例で症状改善し，mRS 悪化例はなかった。また，治療との関連は不明だが，同側に症候性頭蓋内出血を来した症例が 2 例存在し，それぞれ治療から 1 日後，8 か月後に発症した。眼症状は 6 か月以上 follow up 出来た 5 例全例で軽快・治癒が得られた。

【結語】 Pipeline Flex 留置による動脈瘤治療は有効な治療法であるが，適切な術後管理及び follow up が重要と思われる。

02-1

総頸動脈解離による動脈原性塞栓性脳梗塞に対し機械的血栓回収術を施行した一例

中村記念病院 脳神経外科¹⁾、中村記念病院 脳血管内治療センター²⁾

○ 福田 衛¹⁾、丸賀 庸平²⁾、荻野 達也²⁾、進藤孝一郎²⁾、櫻井 卓¹⁾、
立田 泰之¹⁾、村木 岳史¹⁾、石川 耕平¹⁾、上山 憲司¹⁾、大里 俊明¹⁾、
中村 博彦¹⁾

46歳男性。既往症は高血圧の指摘のみ。警備の勤務中に突然発症した頭痛、構音障害、右麻痺を主訴に当院に救急搬送となった。来院時右麻痺、軽度失語症状を認めた（NIHSS：25/42）。脳MRI,MRAにて左内頸動脈の描出が不良、DWI-ASPECTs: 11/11の脳梗塞と判断し、t-PA投与および機械的血栓回収を施行した。治療時、左総頸動脈の選択に難渋した。Forced suction およびステントレトリバーによる血栓回収にてTICIgrade 3の再開通を得た。術後即座に症状の改善が得られた。術後の頸動脈エコー検査にて、左総頸動脈の解離が疑われ、CTAにて同部位の解離が確認できた。大動脈、内頸動脈には解離を認めなかった。術前のMRA元画像にて同部位の解離が認められ、医原性の可能性は否定された。その後解離の拡大があれば、ステント留置も検討したが、内科的治療にて解離部の拡大や梗塞の再発なく経過し、現在mRS: 0にて外来通院中である。特発性に生じた総頸動脈のみの解離は非常にまれで、報告も少ない。今回、解離に気付かず機械的血栓回収を施行し、幸い良好な経過が得られたが、注意すべき原因として念頭に置いておく必要がある。

02-2

オホーツク医療圏における血栓回収療法の実際と課題

北見赤十字病院 脳神経外科¹⁾、網走脳神経外科・リハビリテーション病院²⁾
○三井 宣幸¹⁾、高杉 和雄¹⁾、木村 輝雄¹⁾、鈴木 望¹⁾、泉 直人²⁾

【はじめに】当施設は、2次医療圏として北網（北見市-網走市）地域を、3次医療圏として遠紋（遠軽町-紋別市）地域を加えたオホーツク圏の中心的な医療を担っている。人口約 29 万人・面積約 10,69km² で構成されるオホーツク圏では、機関病院から当施設まで救急車で 1 時間 30 分～2 時間を有しドクターヘリは常備していない。当医療圏で脳神経外科専門医は 6 施設に常勤するが、脳血管内治療専門医は非常勤の施設は存在するも、常駐しているのは当施設の一人だけである。2016 年より血栓回収術を行うようになり、RESCU JAPAN の報告からは 2 次医療圏で成果が見られているが、3 次医療圏まで考えると不十分な結果であった。

【目的】オホーツク医療圏における血栓回収術の問題を、搬送距離と時間に着目し明らかにする。

【方法】2016 年 10 月～2018 年 7 月まで脳梗塞急性期に対し血栓回収術を施行した 31 症例を対象とした。

【結果】Doctor ship 4 例，Drip and ship 1 例，直接搬送 26 例で、発症から来院まで平均 100 分、発症から再開通まで 222 分であった。2 例は出血性梗塞を発症しうち 1 例は外減圧を施行し Doctor ship 症例であった。3 次医療圏からは 1 例のみであった。

【結語】3 次医療圏からでも再開通まで 195 分の症例が見られるも、一旦近隣施設に搬送され急性期治療を行えなかった症例も経験し、統計学的結果だけで考察しきれない症例が散見された。広大な当地域では、機関病院を介する時間の損失が大きいため、病院前教育や行政との関係の重要性が示唆された。

02-3

遠隔診療支援システムを用いた当院における脳卒中治療

札幌麻生脳神経外科病院¹⁾、北海道大学病院 脳神経外科²⁾

○小林 聡^{1,2)}、長内 俊也²⁾、中村 俊孝¹⁾、飛驒 一利¹⁾、宝金 清博²⁾

【背景・目的】

遠隔診療支援システムは、脳梗塞に対する急性期血行再建術が必要な、特に過疎化地域において必要なシステムとして使用されている。一方で、市中病院であるが、常勤の血管内治療専門医が不在の当院でも同システムを急性期血行再建術に応用している。

このシステムを用いることで、より速やかに、確実に診断し、迅速に治療を行える体制を構築できた。これまでの結果を報告する。

【対象】

対象患者は、当院で急性期血行再建術の適応と判断した患者。

当院にて MRI を撮像後、遠隔診療支援システム(Join®)を使用し、北海道大学脳神経外科血管内治療グループに画像を送信する。当院の血栓回収デバイスが使用可能な血管内担当医師（非脳血管内治療専門医）と大学の血管内治療指導医が電話により治療方針を検討する。CAS あるいは頭蓋内 STENT 留置術などが必要な場合を除いて、原則当院の血管内治療担当医師が治療を行なっている。

【結果】

2018 年 4 月より 8 月まで 8 例に対して血管内治療を施行した。7 症例に対しては、術前に電話による血管内治療専門医からのアドバイスのもと、非専門医が単独で治療を行い、全例 TICI2b 以上の再開通となった。手技に伴う合併症はなかった。1 例は脳底動脈へのステント留置を要する症例であり、速やかに血管内指導医が来院し、治療を行うことができた。

【結論】

遠隔診療支援システムにより、血管内治療施行前に適切な助言、必要であれば迅速に来院し、血管内治療施行が可能となる体制を構築できた。この体制により短時間に、安全な治療を行えると考えられた。

02-4

急性期脳梗塞血栓回収療法の準備時間短縮に向けて 視覚的教材の指導効果

旭川赤十字病院

○ 寺島こずえ、竹澤 祐美、谷口 紗佳、秋保 幸恵、川田 衣子、
政岡 和美、川原 裕子、山田 弘美

【はじめに】 A病棟では、血管内検査治療介助業務（以下 IVR 業務）を 24 時間体制で取り組んでいる。これまで、IVR 業務担当看護師の知識技術向上と準備時間短縮に取り組んできたが、看護師の能力に差がある。本研究では、視覚的教材（以下 DVD）を用いた指導の標準化による教育効果と課題と検討した。

【方法】 期間：2017 年 6 月～2017 年 11 月。対象：IVR 業務担当看護師 15 名。方法：対象者の DVD 視聴前後における血栓回収療法準備に要したシミュレーション時間と技術評価表を用いた評価結果を t 検定で比較した。DVD 視聴回数とシミュレーション時間・技術評価結果の相関関係を調査した。有意水準は 5%未満とした。【結果】 対象属性は、看護師経験平均 7.6 年、部署経験平均 4.3 年であった。DVD 視聴回数は平均 4 回。準備時間平均は、視聴前 18.2 分・後 15.8 分で有意に減少した。技術評価遵守率は、視聴前 64%・後 86%で有意に上昇した。視聴回数と準備時間には有意差があったが、技術遵守率には有意差は認められなかった。【考察】 DVD 視聴後、平均準備時間の短縮と技術遵守率の向上につながったことから DVD は指導教材として有効であった。指導内容が標準化し、映像を繰り返し視聴することで具体的にイメージでき、理解につながったと考える。視聴回数と技術遵守率との相関関係がなかったことから、視聴だけでは伝わりにくい内容があり、技術評価結果を元に個人に合わせた指導が必要と考える。今後 DVD 活用方法を見直し、更なる準備時間短縮と技術遵守率向上を目指すことが課題である。

02-5

内頸動脈閉塞に対する急性期血管内治療例の検討

旭川赤十字病院 脳神経外科

○ 櫻井 寿郎、瀧澤 克己、竹林 誠治、小林 徹、小泉 博靖、
小林 理奈、新甫 武也、寺西 亮雄、森島 穰、佐藤 翔

はじめに：内頸動脈閉塞は血栓の量や性状、閉塞部位によりさまざまな病態をきたすため、治療の際に苦慮する機会が多い。今回我々は自験例を後方視的に検討し、いくつかの知見を得たので報告する。

対象と方法：2014年7月以降当科で施行した主幹動脈閉塞に対する急性期血管内血行再建術147例のうち内頸動脈閉塞28例。当初は原則として5MAX AceによるADAPTを第一選択として、不成功の場合にはstent retrieverを併用した。2017年11月以降は、Penumbra Ace 68とstent retrieverを併用するcaptive techniqueを第一選択とした。

結果：24例（86%）でTICI 2B以上の再開通を得られた。退院時mRS 0-2は11例（39%）であった。28例中22例は心原性塞栓症であったが、5例はアテローム性病変で高度狭窄病変が残存したためCASやPTAを追加した。1例は解離病変で、後日CASを行った。心原性塞栓症22例のうち、ADAPTのみで再開通に成功したのは6例で、stentを追加使用したものが5例あった。5例はPenumbraが病変まで届かず、stentのみで治療した。最初からCaptive techniqueを施行した6例は全例TICI 2B以上の再開通を得られた。

結語：内頸動脈の急性閉塞はADAPTだけでは再開通が困難な場合があり、stentを併用するcaptive techniqueが有用である。またアテローム性病変や解離による閉塞は初診時には区別できない事が多く、CASやPTAなどのオプションを準備する必要がある。

02-6

Arterial spin labeled perfusion MRI による血栓回収療法後の過灌流の検出と Hemorrhagic transformation との関係

中村記念病院 脳神経外科¹⁾、中村記念病院 脳血管内治療センター²⁾

○進藤孝一郎^{1,2)}、荻野 達也^{1,2)}、石川 耕平¹⁾、立田 泰之¹⁾、村木 岳史¹⁾、
櫻井 卓¹⁾、丸賀 庸平^{1,2)}、遠藤 英樹^{1,2)}、渡部 寿一¹⁾、
上山 憲司¹⁾、大里 俊明¹⁾、中村 博彦¹⁾

目的：Arterial spin labeled perfusion MRI(ASL)で血栓回収療法後の過灌流の検出が可能かを明らかにし、その後の hemorrhagic transformation(HT)との関係を評価する。

対象と方法：2017年3月から2018年7月まで施行した血栓回収療法 連続65例のうち、前方循環でTICI 2b以上の有効再開通が得られた塞栓症で、ASLを撮像していた20例を対象とした。血栓回収療法後の過灌流は、再開通の得られた領域においてCBFが対側比100%以上の領域を過灌流と定義した。ASLは、SIEMENS社の3テスラMRIを用いて3D pulsed ASLで評価し、post labeling delay inversion timeは、1,500/ 1,990/ 2,510 msの3点に設定した。血栓回収療法 翌日~2日後に施行した123I-IMP SPECT検査で確認された過灌流所見と同時期に撮像したASLの所見を比較した。ASL所見を分類(後述のGrade)し、HTとの関係を評価した。

結果1：SPECT検査上、過灌流と判断した領域は、T1=1500msでperfusion signalを認め、かつTI=2510msでperfusion signalの残存を認めた領域に相当した。

結果2：TI=2510msで後大脳動脈領域(原則、後交通動脈がnon-fetal type側)のperfusion signalの平均画素値と比較し、再開通の得られた領域に残存するperfusion signalの平均画素値が高い場合をGrade 2(高度過灌流)、低い場合をGrade 1(軽度過灌流)とし、過灌流なしと判断したものをGrade 0と定めた。ASL Gradeは、HTの頻度および程度と相関を認めた。血栓回収療法後1週間の時点で施行したMRI検査で確認されたhemorrhagic transformationが、Grade 0~1ではHI 1/10例(10%)であったのに対し、Grade 2ではHI 5/10例(50%)、PH 2/10例(20%)であった。

結語：ASLで血栓回収療法後の過灌流の検出は可能であり、HTのリスクを評価しうるものと考えられた。

02-7

CBF 低値であっても超急性期血栓回収療法は脳梗塞を軽減する

札幌白石記念病院

○ 恩田 敏之、野村 達史、米増 保之、橋本 祐治、本田 修、
高橋 明、野中 雅、大坊 雅彦

【目的】近年の大規模研究において CT perfusion (CTP) が使用される場合、relative Cerebral Blood Flow(rel CBF) <30%が ischemic core に設定されることが多い。しかしながら、実臨床で再開通療法を行った場合、CBF 低値であっても早期再開通を得られたものは脳梗塞が起こらなかつたり、皮質に梗塞が限局される症例を経験する。本研究は Onset to recanalization time(O to R time)と rel CBF、脳梗塞の関係性を調べた。

【方法】発症時間がはっきりしている内頸動脈閉塞,中大脳動脈近位部閉塞で完全再開通を得られた 26 症例を対象にした。CTP にて中大脳動脈を 6 か所の region に分け脳梗塞の程度 (梗塞有、皮質梗塞のみ、脳梗塞無し) における O to R time と rel CBF の関係性を調べた。

【結果】脳梗塞無し群において O to R time と rel CBF に正の相関を認めた。(R=0.277,p<0.05) 脳梗塞無し群 66 region の内、9 region が rel CBF<30%であり O to R time は平均 188 分、最長 234 分であった。皮質梗塞のみ群 21region の内,14region が rel CBF<30%であり O to R time は平均 134 分、最長 232 分であった。

【考察】O to R time が長急性期であれば rel CBF 低値であっても脳梗塞が軽減すると考えられた。また、脳梗塞が防げなかつたとしても虚血耐性の違いにより皮質梗塞のみとなる症例も多数存在し転帰改善につながる可能性も考えられた。

02-8

NIHSS 及び ASPECTS 別にみた血栓回収療法後の転帰についての検討

札幌医科大学医学部 脳神経外科

○ 横山林太郎、飯星 智史、鈴木 脩斗、木村 友亮、鵜飼 亮、
宮田 圭、三國 信啓

【背景】AHA/ASA の急性期脳梗塞に対する血管内治療のガイドラインでは、NIHSS が 6 点 以上の中等症以上で、ASPECTS 6 点以上の症例に血栓回収療法が推奨されている。一方、NIHSS 及び ASPECTS において、これらを逸脱した症例についての有用性は確立されたエビデンスはなく、適応は慎重に検討すべきであるとされている。当施設において血栓回収療法を施行した症例について、発症時の NIHSS 及び ASPECTS 別に転帰を検討したので報告する。

【方法】2015 年 1 月から 2018 年 6 月の期間、急性期脳梗塞の診断で当施設において血栓回収療法を施行した症例を対象とした。発症時の NIHSS 別に中等症群(6-10 点)、重症群(11-25 点)、最重症群(26-42 点)の 3 群に分類し、ASPECTS 別には 6 点以上(High ASPECTS 群)及び 5 点以下(Low ASPECTS 群)の 2 群に分類した(後方循環及び中大脳動脈分枝閉塞は除外)。各群で転帰について検討した。

【結果】対象となったのは全 21 症例で、男性 17 例、女性 4 例、平均 72.9 歳(中央値 72)であった。NIHSS 別に中等症群であったのは 7 例、重症群は 11 例、最重症群は 3 例であった。High ASPECTS 群は 9 例、Low ASPECTS 群は 5 例であった。転帰として 3 ヶ月後の mRS が 0-2 であったのは、NIHSS 別には中等症群で 5 例(71%)、重症群で 3 例(27%)、最重症群で 1 例(33%)であった。ASPECTS 別には High ASPECTS 群で 4 例(44%)、Low ASPECTS 群で 1 例(20%)であった。

【結論】発症時の神経学的重症度が高く、ASPECTS が低い症例では、発症時間に関係なく転帰不良である傾向があり、治療適応についても慎重に検討すべきである。また、更なる症例の蓄積と検討を要すると考えられた。

03-1

FMD に起因する症候性内頸動脈狭窄症に対して急性期に CAS を施行した 1 例

旭川医科大学 脳神経外科学講座¹⁾、
網走脳神経外科 リハビリテーション病院²⁾
○佐藤 広崇¹⁾、和田 始¹⁾、泉 直人²⁾

【はじめに】 fibromuscular dysplasia(FMD)は中小動脈の主に中膜に変化を伴う原因不明の非動脈硬化性,非炎症性血管病変である.今回我々は症候性 FMD に対して急性期に CAS を行った 1 例を経験した.治療の適応や反省点を踏まえて報告する.

【症例】 52 歳の女性.早朝にトイレで右上肢の脱力を訴え救急搬送された.診察上は右上肢 MMT4 であったが,他に神経学的脱落所見を認めなかった.MRI で左頭頂葉を中心に分水嶺領域に高信号を認めた.MRA 及び CTA では C1,C2 レベルの左内頸動脈のびまん性狭窄と解離を認めた.採血上は脳梗塞の原因となる様な明らかな異常は指摘できなかった.翌日には上肢が MMT3 となり,MRI 上も梗塞巣の増大を認めた.急性期の血行再建が必要と判断し,臨時で CAS を行った.Guiding は flowgate(8Fr),distal protection は Spider を使用した.十分な前拡張を行った後に,Protage 6-8 taper 40mm を留置した.血管造影では内頸動脈の良好な拡張を得られていた.しかし,術後 2 週間の CTA 検査では stent 近位部が狭窄を起こしており,形状が時間経過と共にダイナミックに変化した.狭窄病変は改善傾向を示し,新たな神経学的所見も出現しなかった.また,患者家族も積極的な治療を望まなかった為,再治療は行わず地元の病院を通院して頂く事となった.

【考察】 FMD による脳梗塞は本邦において比較的稀な病態と考えられる.急性期に stent 留置を行った稀な症例であるが,stent が解離腔を完全に覆っていなかった可能性がある.FMD に対して CAS を行う場合は,病変部と考えられる箇所から十分なマージンを取って治療する必要性があると考えられた.

03-2

外傷性総頸動脈解離に対して亜急性期に頸動脈ステント留置術を施行した1例

北海道大野記念病院 脳神経外科

○ 高平 一樹、片岡 丈人、寺川 雄三、早瀬 仁志、村上 友宏、
入江 伸介、齋藤 孝次

はじめに：

非開放性頸動脈損傷は頸動脈外傷において 2~3%で発生する稀な疾患である。今回、外傷性総頸動脈解離に対して亜急性期に頸動脈ステント留置術を施行した1例を経験したので報告する。

症例：

71歳、女性。自宅で転倒した際に右頸部を打撲し、直後より右視力障害が出現し、10分後に左片麻痺が出現したため搬送された。頭部MRIでは右中大脳動脈領域の脳梗塞と右内頸動脈閉塞を認め、血管撮影では右鎖骨下動脈から分岐した直後で右総頸動脈の閉塞を認めた。外傷性総頸動脈解離と判断し、抗血栓療法を行った。病日4日目に総頸動脈閉塞の再開通を認めたが解離部周囲に多量の血栓を認め、抗血栓療法を続行した。病日13日目、血栓がほぼ消失したため、真腔から真腔にかけてステント2つを一部で重ねて留置した。術中にIVUSを用いて解離腔の位置を判断した。術後に鎮静下の血圧管理を行い、翌日に過灌流のないことを確認した後に覚醒させた。経過中に新たな脳梗塞を認めず、左片麻痺の後遺を認めたが経口摂取可能となり、病日32日目にmRS4で転院した。

考察：

外傷性総頸動脈解離の転帰は不良であり、早期に確定診断し治療方針を決定する必要がある。しかし、保存的または外科的療法ともに確定的なものではなく、血行再建後に急激な血流再開のための急性脳浮腫や出血性梗塞の出現に注意を要するとされている。本症例では、亜急性期まで抗血栓療法を行い、血栓の消退を待って真腔から真腔にかけてステントを留置し、術後経過は良好であった。

一方で、亜急性期までに血栓の飛散が原因と思われる脳梗塞の拡大があった点において、急性期にハイフローバイパス術などの血行再建を検討することが必要と考えられた。

結論：

外傷性総頸動脈解離は確立された治療法のない稀な疾患である。真腔から真腔にかけての CAS は血行再建術として有用であったが、適切な時期について検討が必要と考えられた。

03-3

血管内治療に伴う異物塞栓症が起るタイミングの検討

大川原脳神経外科病院

○大川原 舞、古峰 弘之、山口 裕之、上田 幹也、前田 高宏

はじめに：近年カテーテル治療後に device から剥離した親水コーティングである polyvinylpyrrolidone (PVP) が原因と思われる合併症の報告が散見される。PVP はあらゆる device から剥離し様々な種類の合併症を起こす。大きなサイズの剥離片は脳梗塞を起こし、抗血小板薬の効き過ぎ・血管反応性の低下などの条件が加わると脳出血を起こすという報告や I 型アレルギーの患者で巨細胞性肉芽腫が形成されるという報告もある。今回我々は CAS 施行時にどのタイミングで PVP が最も剥離しているか血液中のサンプルを用いて調べた。

方法：当院でバルーン型 Protection device である Percusurge Guardwire (PSGW) を用いて CAS を行った 3 例について検討した。CAS 前 (Guiding 誘導後 Coaxial Catheter 抜去時に Y コネクターから吸引した 40cc の血液)、CAS 後 (PSGW を deflate する前に吸引した 60cc の血液) をそれぞれ PSGW に付属の filter で濾過した。得られた 6 検体に残存した debris について画像解析ソフトを用いて解析した。また filter に最も多く debris が残存した検体を Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy スペクトルを用いてピークが PVP と一致するか調べた。

結果：全例で filter 内にはなんらかの小さな debris が認められた。小さな debris は光を反射するキラキラした色調で人工物と思われた。3 例とも CAS 前の検体に debris が多かった。CAS 後の検体で 1 例に plaque の破片と思われる物体が認められた。

最も debris が多い検体を FTIR Spectroscopy を用いて調べると大きさ 200 μ 程度の PVP とピークの一致する血液とは異なる成分が検出された。

結語：CAS 施行時に PVP と思われる異物が血液中から検出された。同物質は Guiding 誘導時に多く認められた。異物塞栓症による合併症を減らすためには、Guiding 誘導後 Coaxial catheter 抜去時に血液を逆流させる、または吸引することが重要と思われた。

03-4

IVR 治療後に出現した脳白質病変の 1 例

旭川医科大学病院 卒後臨床研修センター¹⁾、旭川医科大学病院 脳神経外科²⁾
○滝山 貴央¹⁾、佐藤 広崇²⁾、嵯峨 健広²⁾、和田 始²⁾

【はじめに】今回我々は左椎骨動脈瘤に対するコイル塞栓術後から、右後頭葉白質を中心に MRI の T2 強調画像及び FLAIR で高信号を呈した症例を経験した。経過から造影剤により惹起された PRES (posterior reversible encephalopathy syndrome) の可能性が高いと考えられた。同様の画像所見を呈する病態との鑑別や PRES の発症リスクについて考察したので報告する。

【症例】56 歳の男性。脳ドックにて 10mm 大の左椎骨動脈瘤が認められ、精査・加療目的で当科紹介となった。脳血管内治療によるコイル塞栓術を計画し、ステント補助下にて動脈瘤の塞栓を行った。術中は大きな問題なく経過し、覚醒がやや悪い印象があったが、術後に新規神経学的脱落所見は認められなかった。術後 2 日目に撮影した MRI にて T2 強調画像及び FLAIR で右後頭葉白質に高信号が認められた。DWI では同部位に虚血等を示唆する所見は無かった。また MRA にて左椎骨動脈の描出は問題ない事を確認した。診察上、皮質盲などの神経症状は認められなかった。同日よりメチルプレドニゾロン 500mg の静脈内投与を 3 日間行った。術後 10 日目に上記異常所見が改善されている事を確認し、全身状態も良好なため術後 12 日目に退院した。

【考察】脳動脈瘤治療において血管内治療のコイル塞栓術は、低侵襲かつ安全な治療として有用であり当院でも頻繁に行っている。しかし開頭手術と比較して造影剤や様々なデバイスを使用する点でそれらの副作用は無視できない。本症例のような画像所見は造影剤脳症やデバイスの親水コーティングの影響が報告されているが、発症時期や CT 所見から考えると造影剤により惹起された PRES と考えられる。これらの白質病変の原因となる疾患は脳血管内治療に特有と考えられ、注意すべき合併症の一つであると考えられる。

03-5

臨床工学技士が脳血管内治療、特に清潔野業務に参画する意義

社会医療法人 医翔会 札幌白石記念病院

○若林 卓哉、吉田 勇斗、中村奈津子、恩田 敏之、野村 達史、野中 雅

[緒言]

当院では、2010年度より脳血管内治療に臨床工学技士(以下 CE)が 24 時間 365 日専任で携わってきており、ME の機器点検・操作・トラブルシューティング、デバイスのスペック把握、症例に応じたデバイスの供給とコイル塞栓率の算出など、主に外回り業務を行ってきた。最近では、急性期脳梗塞に対する Door To Puncture Time の短縮を目的に医師の許可を得て清潔野業務も開始した。CE が行う清潔野業務の現状と意義について報告する。

[取り組み]

清潔野業務では清潔野の展開、デバイスのセッティング、2nd での清潔介助を行っている。

2nd での清潔介助業務を円滑に行う為には脳の解剖生理や疾患の理解、デバイスに関する詳細な知識は必須となる。そこで知識を習得するために術前カンファレンスに参加するだけでなく CE はカンファレンスモニタに症例の画像出しを行い、アクセスルートから病変性状、使用デバイス、治療方針に至るまでのプレゼンテーションを行っている。その後医師に指導して頂き、更に多職種とディスカッションを行うことで知識を深めている。

技術面に関しては、脳神経血管内指導医の医師に指導して頂くことで的確なデバイスセッティング、安全で円滑な清潔介助を可能としている。

[結語]

脳血管内治療に CE が専任で携わることで円滑に治療が開始され、安全な治療進行の補助が可能となってきた。現在も当院 CE は脳血管内治療の業務拡大に力を注ぎ活動の場を広げている。今後、脳血管内治療の領域においても CE の存在意義を確立していきたい。

03-6

File Maker を使用したカテーテルデータベース作成、改訂の取り組み

社会医療法人 医翔会 札幌白石記念病院 臨床工学科¹⁾、

社会医療法人 医翔会 札幌白石記念病院 脳血管内治療センター²⁾

○ 中村奈津子¹⁾、吉田 勇斗¹⁾、若林 卓哉¹⁾、藤澤 典史¹⁾、恩田 敏之²⁾、
野村 達史²⁾、米増 保之²⁾、高橋 明²⁾、野中 雅²⁾

〔緒言〕当院では、脳血管内治療のデバイス供給業務は、臨床工学技士が専任で携わってきた。しかし、デバイスの増加と共にスペックの知識が膨大となり、全てを把握することが困難になってきている。そこで我々は、File Maker を用いてガイディングカテーテルの内腔と全長などを中心にカテーテルデータベースを作成し活用している。今回はデバイススペック追加など様々な改訂に取り組んだので報告する。〔方法〕最近の脳血管内治療では、ディスタールアクセスカテーテルの使用頻度が増えた為そのデータを追加した。また、マイクロカテーテルの種類によって通過するガイドワイヤーも異なるのでタッチサンプルを使用し模擬実験を行う共に、机上の計算では使用可能でも、実際には通らなかったなどのデータや、実際の症例で起こったデバイストラブルもデータベースに追加した。〔結果〕ガイディングカテーテル以外のデバイススペックを追加する事で、多様なデバイスの組み合わせも対応可能となった。また、実際の症例で起こったデバイストラブルもデータベースに追加する事で臨床結果の把握にも重宝している。〔考察〕経験豊富なスタッフは自身の知識でカテーテルのスペックの判断は可能であるが、その経験や知識を全てのスタッフで共有することは困難である。データベースを共有することで経験が浅いスタッフにおいても円滑なデバイス供給が可能であった。〔結語〕データベースを作成し、治療医を含めてデータを共有することは、脳血管内治療を円滑に施行するために重要であると考えます。

04-1

3D-RA における至適再構成条件の検討

札幌秀友会病院 診療部診療放射線科¹⁾、札幌秀友会病院 脳神経外科²⁾

○ 足立 一馬¹⁾、圓子真由美¹⁾、阪井 純¹⁾、藤原 雄介²⁾、久保田 司²⁾、
堀内 成好²⁾、村井 宏²⁾、藤原 秀俊²⁾

【目的】昨年機器更新され、新たに血管撮影装置が導入されたことにより、Subtraction 3D-RA が可能となった。今回新たなワークステーションも併せて導入され、撮像データの再構成が可能となった。そこで至適再構成条件の検討を行った。【方法】使用装置は PHILIPS 社製 Allura Clarity20/15、Xtravision を用いた。自作ワイヤファントムを体軸方向に回転中心より 10mm 離れた位置、X-Y 平面に対して垂直になるように配置し、3D-RA Head Propeller 4sec scan モードにて撮像した。評価は、CT の空間分解能評価法に用いられるワイヤ法に準じて MTF を測定して行った。再構成条件は Matrix Size128/256/384/512 の 4 種類、再構成関数 verysmooth/smooth/average/sharp/verysharp の 5 種類の組み合わせで、計 20 通りにて検討を行った。【結果】Matrix Size 別にみると 128 では MTF が低く、256 ではエッジが強調されるような MTF を示したが低値であった。384 で MTF が上がり空間分解能が向上し、512 では更に顕著に向上した。どの関数を用いても $128 < 256 < 384 < 512$ の順で MTF が高値を示した。再構成関数別では、10%MTF の値は verysmooth < smooth < average < sharp の順で上昇したが verysharp では低下した。最も空間分解能で優れていたのは Matrix Size512 と再構成関数 sharp の組み合わせで再構成を行った場合で、10%MTF の値は 0.974cycles/mm となった。【考察】Matrix Size では 512 が最も高い空間分解能を示した。Matrix Size が上がると空間分解能が向上するのは周知の事実であり順当な結果となった。再構成関数 sharp が最も空間分解能が優れていた。verysmooth になると高周波成分のノイズ成分が際立ち、sharp よりも分解能が劣ってしまうと考えられた。【結語】当院で使用しているワークステーションの再構成法は Matrix512、再構成関数 sharp が最も高い空間分解能を示す結果となった。しかし臨床で Matrix512 再構成した場合、Subtraction 機能と fusion 機能である Overlay が使用不可となってしまう。そのため今回の実験結果をふまえ、当院 3D-RA の至適再構成条件は Matrix384、再構成関数 sharp とした。

04-2

ConeBeamCT 用 SMART の有用性と臨床使用

北斗病院

○吉田 晋治、藏本 歩、山本 大介、西尾 明正、黒岩 輝壮

【背景・目的】2018年4月より当院血管造影装置に ConeBeamCT 用 MAR アプリケーション SMART が実装された。臨床像において SMART 処理による有用なメタルアーチファクト低減効果が得られる一方で、構造物の欠損や背景が不均一になる臨床画像が見られた。ファントムを撮影する事で原因と改善の可能性について検討する。【使用機器】シーメンス社製 ArtisQ Byplane シーメンス社製 SyngoX-WP メタルアーチファクト評価用自作ファントム【評価方法】メタルアーチファクト評価用自作ファントムを水槽内に設置して、CBCT 撮影後 MAR 処理を行い検討した。【結果】メタルアーチファクト元の金属の形態が複雑になるほど欠損や、不均一性が顕著になった。また撮影時の視野サイズ、再構成する際の関心領域(VOI)の設定によっても欠損や不均一性の違いが見られた。【考察】金属の形態、基本となる背景が適切に装置に認識されない事が原因と考える。【結語】SMART によって有用なメタルアーチファクト低減が得られる一方で、撮像被写体によって得られる画像の真偽が大きく変化する。これらの特性を踏まえて撮影、画像処理をすることが重要と考える。

04-3

脳血管内治療におけるステント評価を目的とした 70kV DynaCT の有用性

札幌白石記念病院 放射線部¹⁾、札幌白石記念病院 脳血管内治療センター²⁾

○ 小山内秀幸¹⁾、福島 翔太¹⁾、山中 健太¹⁾、藤井 徳¹⁾、金成 宏明¹⁾、
入井 亮介¹⁾、野村 達史²⁾、野中 雅²⁾

[背景・目的]脳血管内治療において、従来からのステント併用コイル塞栓術や FlowDiverter による新たな治療まで様々なステントが使用されている。いずれもステントの血管壁に対しての密着度合いが治療成績や合併症の発生率に関与してくる重要な評価項目となっている。その評価のために高分解能の ConeBeamCT (以下 DynaCTmicro) が撮影されているが、アーチファクトを軽減させるために高管電圧で撮影することが推奨されている。しかしながら時折、ステントの視認性が低くなることも見受けられる。そこで低管電圧で撮影することで画質の改善がみられるか高管電圧撮影との比較検討を行った。[方法]アクリルチューブにステントを封入し希釈造影剤で満たしたものを円柱容器の中心に置き水で満たした自作ファントムを、低管電圧 70kV と高管電圧 109kV の DynaCTmicro で撮影した。物理的評価としてステント内腔とストラットの信号値差、ステント内腔の標準偏差を測定し視覚評価も行った。また、ステント封入部に直径 10mm の金属球を取り付けたものも同様の評価を行った。[使用機器]血管撮影装置 : Artis Q BA Twin , WorkStation : Vincent , ImageJ[結果]ステント内腔とストラットの信号値差は低管電圧の方が大きかった。ステント内腔の標準偏差に有意差はなかった。視覚評価では低管電圧の方がステント内腔とストラットのコントラストがついていた。金属球を取り付けた場合、信号値差は低管電圧の方が大きく標準偏差は低管電圧の方が大きかった。視覚評価では低管電圧の方がコントラストがついていた。[考察]低管電圧によりコントラストが得られたと考えられる。[結論]ステント評価を目的とした 70kV DynaCTmicro の有用性が示唆された。

04-4

脳動脈瘤に対する Flow Diverter 塞栓術後の 3D TOF MRA における撮像条件の基礎的検討

札幌白石記念病院 放射線部¹⁾、札幌白石記念病院 血管内治療センター²⁾

○高沢 慶介¹⁾、木村 紀行¹⁾、平田 秀喜¹⁾、藤井 徳¹⁾、野中 雅²⁾、
野村 達史²⁾、笹森 大輔¹⁾

【背景・目的】当院では2017年9月より、Flow Diverter (FD) を使用した血管内治療が開始した。術後経過観察にMRI検査が行われているが、FDは合金ワイヤで構成されアーチファクトが発生する。しかし、術後の撮像条件は確立されていない。そこで、3D Time of flight(TOF)法を用い至適撮像条件を検討した。

【方法】使用装置はGE healthcare 3.0T MRI SignaHDxtver23、12chHNScoil、解析にはimageJを使用した。撮像対象はFD(PipelineFlex)を封入した固定ファントム内を希釈造影剤で満たしたものを使用した。検討項目はFlip angle(FA)を10-40度、スライス厚を0.2-1.4mmまで変化させ、得られた二つの至適条件を固定パラメータとし至適TEを2.1-4.0msまで変化させ検討した。FAの評価にはCNR、スライス厚はステント内腔信号の標準偏差を、TEはCNR、ステント外腔のCNRに対するステント内腔のCNRの比、ステント内腔信号の標準偏差を用いた。

【結果】FAは10-25度の間で上昇し、30度以上でCNR上昇がプラトーとなった。スライス厚はステント内腔信号の標準偏差が0.2-0.6mmの間でほぼ一定の値を示した。そこから、FA25度、スライス厚0.6mmを固定値としTEを検討した。CNRはTE2.1-2.7msの間で高値を示し、ステント外腔のCNRに対するステント内腔のCNRの比は2.1-2.3msの間で高値を示した。ステント内腔信号の標準偏差は2.2ms-2.7msの間で低値を示した。

【結論】術後の3D TOF法の至適撮像条件を検討した。FAにおいて、30度を超えると動脈瘤の描出能が低下するとの報告がある。そのためFAを25度、スライス厚0.6mm、TE2.2-2.3msに設定することで、残存動脈瘤とステント内腔が描出され、術後経過観察に有用であると示唆された。

04-5

T1CUBE と CT の fusion 画像を用いた CAS 後ステント内再狭窄描出の検討

医療法人社団 医修会 大川原脳神経外科病院

○ 高橋 翼¹⁾、大川原 舞¹⁾、川口 恭平¹⁾、後藤 優介¹⁾、齊藤 まゆ¹⁾、
佐藤 淳貴¹⁾、齊藤 一貴¹⁾

[背景・目的]当院では CAS 後のステント内評価はエコー・MRA が用いられることが多い。TOF-MRA はステント留置部ではアーチファクトにより信号欠損となるため評価は困難であり、エコーも石灰化や蛇行の影響により内腔の評価が困難になる症例もある。本研究の目的は磁化率アーチファクトが少ない可変フリップ角を用いた 3D-FSE 法 (T1CUBE) を用い CAS 後のステント内評価での有用性を検討することである。また T1CUBE と CT 画像との fusion の有用性についても検討した。

[方法]

CAS が施行され T1CUBE とエコーがほぼ同時期に撮影が可能であった 16 例を対象として、ステント留置部の再狭窄評価が可能か検討した。また単純頸部 CT を施行した 6 例では T1CUBE と fusion することによりプラークの位置を明確化できるか検討した。使用装置は GE 社製 SIGNA Explorer 1.5T, OPTIMA CT660(64 列)。

[結果]

留置したステントは CarotidWall 13 例, Precise 2 例, Protégé 1 例であった。CUBE では全例ステント本体は low に描出されプラークが圧迫・偏位していることが確認できた。エコーでは Precise, Protégé を留置された 3 例はアーチファクトのために内腔の観察は不十分であった。再狭窄は 4 例に認められ全例 CarotidWall であり, T1CUBE・エコーともに評価可能であった, 4 例中 CT と fusion された 3 例ではプラークがステント内に存在していることが確認でき, ECST 法で測定するとエコーと T1CUBE では高い相関 ($r^2=0.9988$) が得られた。

[考察・結語]

ステント内再狭窄例, エコーでは評価が困難になる open cell ステントの内腔も T1CUBE により評価が可能であった。CUBE ではステントは low に描出されるため血流との境目が不明瞭になるが CT と fusion することで位置情報が把握しやすくなり, 特に再狭窄例では狭窄率測定も容易になり頸部単純 CT を撮影する意義はあると言える。

05-1

破裂外傷性中硬膜動脈瘤の一例

JA 北海道厚生連 帯広厚生病院 脳神経外科

○金 相年、大瀧 雅文、津田 宏重、能代 将平、坂下 恭也

【はじめに】中硬膜動脈の関与する外傷性動脈瘤は稀である。外傷性動脈瘤は通常偽性動脈瘤であり、破裂による出血率は高いとされる。動静脈瘻等を含めた外傷性血管障害は、CT や MRI が臨床で普及して以降は、無症候性病変の発見は少なく、診断に脳血管撮影を行うことが少ない現代では、真の発生頻度も不明である。外傷後 2 週間で破裂に至り、頭蓋内出血を呈した中硬膜動脈瘤の症例を経験したので報告する。【症例】64 歳女性、関節リウマチの既往があり、免疫抑制薬を内服していた。飲酒後に自宅前で倒れているところを発見され、救急搬送となった。搬入時、収縮期血圧 160mmHg 台、JCS10・GCS10 (E1・V4・M5)、明らかな四肢の麻痺は認めなかった。頭部 CT で、くも膜下出血・硬膜下血腫、右側頭骨骨折・右眼窩外側壁骨折を認めた。頭部 CTA では、頭蓋内に出血源となりうる血管病変を認めなかった。血中エチルアルコールは 200mg/dl であった。経過観察下に入院となり、頭蓋内出血の増大は認められたものの、臨床症状に乏しく、受傷 4 日後に自宅退院となった。受傷から 15 日後に頭痛・めまいを自覚され、救急搬入となった。頭部 CT で右テント上下に広がる硬膜下出血およびくも膜下出血を認めた。頭部 CTA で右側頭葉内に脳動脈瘤を疑う所見を認めた。【結果】脳血管撮影では内頸動脈および椎骨動脈撮影で血管病変は認めなかったが、右中硬膜動脈に 10 ミリ大の動脈瘤を認め、全身麻酔下に母血管閉塞を施行した。脳血管攣縮や水頭症を発生することなく経過し、6 ヶ月後の脳血管撮影では動脈瘤の再発や動静脈瘻の発生は確認されなかった。【考察】外傷に伴う中硬膜動脈瘤は、骨折に伴う動脈壁の断裂や頭蓋骨と硬膜の離断が原因とされ、棘孔通過後の中硬膜動脈は内膜を持たないことも瘤形成の要因とされ、受傷後 4-30 日程度で形成されるとの報告がある。文献的考察とともに報告する。

05-2

“contre-coup injury”にて発生した中硬膜動脈を feeder とする外傷性硬膜動静脈瘻に対して経動脈的塞栓術を施行した一例

北海道大学 脳神経外科

○東海林 菊太郎、長内 俊也、寶金 清博

【症例】24歳男性。特に既往はなし。自己転倒により左側頭部を強打し裂創を負った。受傷部直下に薄い急性硬膜外血腫を認めた他、対側側頭葉底部に脳挫傷（contre-coup injury）を認めたが、いずれも経過観察で軽快。受傷後より右耳鳴を自覚。MRにて脳挫傷のあった右側頭葉底部に異常な血管網を疑う所見を認め、右中硬膜動脈（MMA）は拡張し、外傷性硬膜動静脈瘻が疑われた。血管造影を行ったところ、MMAが周囲の静脈（中硬膜静脈；MMV）を巻き込んで拡張・瘤化しているような所見で、同部から海綿静脈洞へシャント血流を認めた。以上から、MMAをfeederとする外傷性硬膜動静脈瘻の診断。稀な病態であるが、若年で症候性であり、将来的な眼症状出現の予防のため治療適応と判断、血管内治療での経動脈的塞栓術を施行した。

【治療】右外頸動脈に7Fr Fubukiを留置した。Scepter Cでflow control下にMMAの造影を行ったうえで、Marathonを病変部まで誘導し選択的造影を行い、fistulaの部位を同定した。拡張した病変は静脈サイド（MMV）と考えられ、同部からfistulaかけて可及的にdetachable coilを充填しflowを落とすうえで、33% NBCAを注入したところ、MMAは完全に閉塞した。術後、右耳鳴は完全に消失。合併症もなく、経過良好。

【結論】外傷性硬膜動静脈瘻の中でMMAをfeederとする割合は少なく、かつ“contre-coup injury”による例は稀である。MMAをfeederとする外傷性硬膜動静脈瘻の自然経過や治療方針、治療法についての報告は限定的で、一定のコンセンサスはない。今回の症例での方針判断のポイントや、治療法の選択に関して、文献も交えて報告する。

05-3

Tentorial dural AVF の治療戦略

北海道医療センター¹⁾、北海道大学病院²⁾

○ 下田 祐介¹⁾、岡本 迪成¹⁾、牛越 聡¹⁾、長内 俊也²⁾、中山 若樹²⁾、
杉山 拓²⁾、寶金 清博²⁾

【背景と目的】小脳テントに分布する静脈洞は後頭～頭頂部・小脳・脳幹の静脈還流路として重要である。この部分に硬膜動静脈瘻 dAVF が出現すると症状は多岐にわたり、経過観察のみでは重篤化することが多く、治療適応があるものの、その時期や方法の決定に難渋する。我々が最近経験した小脳テント関連の dAVF に関して、患者背景・臨床症状・画像所見・病変部位・Cognard 分類・治療方法・合併症の有無・退院時 mRS に関して retrospective に検討した。【対象】2015年4月から2018年5月までに治療を実施した小脳テント関連 dAVF の5例。【結果】5症例の平均年齢は61歳(43-76歳)で男性3例 女性2例。臨床症状は、けいれん発作1例 視野障害1例 小脳症状2例 脊髄症1例 で、確定診断は DSA で実施し、病変部位は tentorial sinus 3例 Galenic system 1例 SPS 1例, Cognard IIb 1例 III 2例 IV 1例 V 1例 であった。治療は 開頭術 3例, 血管内治療 1例, 両者の併用は 1例であった。治療に伴う合併症は、開頭術に伴う髄液漏が 1例, 血管内治療に伴うものはなかった。全例で画像上の根治が得られ mRS 0-1 で退院し、再発なく経過している。【結語】小脳テント部の dAVF では、病変部位は多様であり。治療法とその時期は個々の症例ごとに判断せざるを得ない。

05-4

Onyx を用い根治を目指した硬膜動静脈瘻に対する塞栓術

北海道医療センター¹⁾、北海道大学 脳神経外科²⁾、溪和会江別病院³⁾

○牛越 聡¹⁾、長内 俊也²⁾、下田 祐介¹⁾、石井 伸明³⁾、寶金 清博²⁾

硬膜動静脈瘻(DAVF)に対する塞栓術において Onyx の適応が承認された。これまでも諸外国において Onyx の有用性に関する多数の報告がなされており、我々も施設の倫理委員会承認や十分な informed consentのもと、限られた症例において DAVF に対して Onyx を使用してきた。今回、その結果を報告する。(対象)対象は Onyx を用いて根治を企図して塞栓術を施行した DAVF の4症例で、部位は、テント2例、横-S状静脈洞1例、上矢状静脈洞1例。Cognard分類では IIb 1例、IIa+b (Isolated sinus) 2例、V 1例。症状は、てんかん発作1例、高次脳機能障害1例、めまい1例、脊髄症状1例であった。(結果) Onyx を経動脈的に使用したもの3例、経静脈的に使用したもの1例。3例で完全閉塞が得られたが、1例は不完全閉塞にとどまり外科手術を追加した。Onyx 使用に伴うものも含め、治療による症候性合併症は認められなかった。

(まとめ) 接着性がなく長時間かけての注入が可能なこと、血管の network への良好な penetration といった特性から、DAVF の治療において Onyx の有用性は高く、今後、DAVF の治療戦略は大きく変化することが予想される。血管構築を事前に十分把握し、どこまで閉塞させることを目標とするかの検討が重要である。Onyx の動態には不確定要素もあり、“慣れ”も必要で、また、従来の方法で治癒可能な病変に対する治療法選択についても検討が必要と考えられる。

(目的)

第1条 この細則は、NPO法人日本脳神経血管内治療学会（以下学会）の北海道地方会に関し、必要な事項を定める。

(事務局)

第2条 北海道地方会の事務を処理するため、札幌医科大学 脳神経外科内に事務局を置く。

(会員)

第3条 北海道地方会の会員は、地方会正会員とする。

北海道地方会正会員は、次の各号に定める者とする。

- (1) 北海道に連絡先（勤務または在住）を定める学会の正会員。
- (2) 北海道に連絡先（勤務または在住）を定める者で、地方会に参加した者。

(役員)

第4条 北海道地方会に次の地方会役員を置く。

- (1) 地方会幹事 若干名（うち代表幹事1名）
- (2) 地方会事務局長 1名
- (3) 地方会監事 1名

(役員任期と選任)

第5条 北海道地方会幹事は北海道の医療機関で脳血管内治療に従事する学会指導医とする。これを辞退する場合、地方会事務局に申し出ること。代表幹事、事務局長、監事は任期を2年とし、幹事会にて選出し、再任を妨げない。学術集会担当幹事（会長）は、北海道地方会幹事の中から幹事会の議を経て選任する。

(幹事会)

第6条 幹事会は幹事をもって構成する。

- (1) 幹事会の議長は、代表幹事が務める。
- (2) 監事、学術集会担当幹事（会長）は、幹事会に出席し、議長の許可を得て意見を述べる事が出来るが、議決権を有しない。

第7条 幹事会は、以下の場合に開催する。

- (1) 毎年1回、地方会学術集会開催時
- (2) 代表幹事が必要と求めた時
- (3) 幹事の3分の1以上から開催の要請があったとき

第8条 幹事会における議決には、出席者の過半数をもって決するものとする。

幹事会は電子メール会議によって議決出来る。議決に要する条件は、前項と同じとする。

第9条 事務局は、幹事会の議事録を作成し、議長および幹事会で選任された議事録署名人の記名を受ける。

第10条 事務局は、幹事会での決定事項を地方会本会にて報告する。

(会費)

第11条 地方会正会員の参会費は2000円とする。

- (1) 医師以外のコメディカルの参会費は1000円とする。

(交付金)

第12条 地方会の運営のための補助金を交付する。その金額、支給方法は学会理事会で決定する。

(目的)

第1条 この細則は、NPO法人日本脳神経血管内治療学会（以下学会）の北海道地方会に関し、必要な事項を定める。

(事務局)

第2条 北海道地方会の事務を処理するため、札幌医科大学 脳神経外科内に事務局を置く。

(会員)

第3条 北海道地方会の会員は、地方会正会員とする。

北海道地方会正会員は、次の各号に定める者とする。

- (1) 北海道に連絡先（勤務または在住）を定める学会の正会員。
- (2) 北海道に連絡先（勤務または在住）を定める者で、地方会に参加した者。

(役員)

第4条 北海道地方会に次の地方会役員を置く。

- (1) 地方会幹事 若干名（うち代表幹事1名）
- (2) 地方会事務局長 1名
- (3) 地方会監事 1名

(役員任期と選任)

第5条 北海道地方会幹事は北海道の医療機関で脳血管内治療に従事する学会指導医とする。これを辞退する場合、地方会事務局に申し出ること。代表幹事、事務局長、監事は任期を2年とし、幹事会にて選出し、再任を妨げない。学術集会担当幹事（会長）は、北海道地方会幹事の中から幹事会の議を経て選任する。

(幹事会)

第6条 幹事会は幹事をもって構成する。

- (1) 幹事会の議長は、代表幹事が務める。
- (2) 監事、学術集会担当幹事（会長）は、幹事会に出席し、議長の許可を得て意見を述べる事が出来るが、議決権を有しない。

第7条 幹事会は、以下の場合に開催する。

- (1) 毎年1回、地方会学術集会開催時
- (2) 代表幹事が必要と求めた時
- (3) 幹事の3分の1以上から開催の要請があったとき

第8条 幹事会における議決には、出席者の過半数をもって決するものとする。

幹事会は電子メール会議によって議決出来る。議決に要する条件は、前項と同じとする。

第9条 事務局は、幹事会の議事録を作成し、議長および幹事会で選任された議事録署名人の記名を受ける。

第10条 事務局は、幹事会での決定事項を地方会本会にて報告する。

(会費)

第11条 地方会正会員の参会費は2000円とする。

- (1) 医師以外のコメディカルの参会費は1000円とする。

(交付金)

第12条 地方会の運営のための補助金を交付する。その金額、支給方法は学会理事会で決定する。

歴代会長一覧

| | | | | |
|------|----|-------|--------------|-------------|
| 第1回 | 会長 | 瓢子 敏夫 | 中村記念病院 | 2000年12月9日 |
| 第2回 | 会長 | 牛越 聡 | 手稲溪仁会病院 | 2001年12月1日 |
| 第3回 | 会長 | 南田 善弘 | 札幌医科大学 | 2002年11月16日 |
| 第4回 | 会長 | 中井 啓文 | 旭川医科大学 | 2003年9月6日 |
| 第5回 | 会長 | 片岡 丈人 | 中村記念病院 | 2004年9月4日 |
| 第6回 | 会長 | 石川 達哉 | 北海道大学 | 2005年9月10日 |
| 第7回 | 会長 | 野中 雅 | 札幌医科大学 | 2006年9月2日 |
| 第8回 | 会長 | 和田 始 | 道東脳神経外科 | 2007年9月1日 |
| 第9回 | 会長 | 浅野 剛 | 北海道大学 | 2008年10月25日 |
| 第10回 | 会長 | 西 正吾 | 札幌東徳洲会病院 | 2009年9月5日 |
| 第11回 | 会長 | 青樹 毅 | 北海道脳神経外科記念病院 | 2010年9月4日 |
| 第12回 | 会長 | 原口 浩一 | 函館新都市病院 | 2011年10月1日 |
| 第13回 | 会長 | 西尾 明正 | 北斗病院 | 2012年9月29日 |
| 第14回 | 会長 | 久保田 司 | 函館脳神経外科病院 | 2013年10月5日 |
| 第15回 | 会長 | 飯星 智史 | 札幌医科大学 | 2014年10月4日 |
| 第16回 | 会長 | 牛越 聡 | 北海道医療センター | 2015年9月5日 |
| 第17回 | 会長 | 荻野 達也 | 中村記念病院 | 2016年10月29日 |
| 第18回 | 会長 | 長内 俊也 | 北海道大学 | 2017年10月7日 |
| 第19回 | 会長 | 黒岩 輝壮 | 北斗病院 | 2018年10月20日 |

謝 辞

第 19 回日本脳神経血管内治療学会北海道地方会開催にあたりまして、
下記企業・団体より多大なるご支援を賜りました。
ここに謹んで御礼申し上げます。

◆ 寄付

| | |
|---------------------|--------------|
| アステラス製薬株式会社 | MSD 株式会社 |
| サノフィ株式会社 | 日本ストライカー株式会社 |
| 日本ベーリンガーインゲルハイム株式会社 | ファイザー株式会社 |

◆ バナー広告

| | |
|---------------------|----------------------|
| 株式会社アクティブメディカル | 朝日インテックス J セールス株式会社 |
| 株式会社カネカメディック | シーマン株式会社 |
| ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社 | 株式会社竹山 |
| テルモ株式会社 | ニプロ株式会社 |
| 日本ストライカー株式会社 | 日本メドトロニック株式会社 |
| 日本メジフィックス株式会社 | バイエル薬品株式会社 |
| 株式会社フュージョン | ブリストル・マイヤーズ スクイブ株式会社 |
| メディキット株式会社 | |
| 株式会社メディコスヒラタ | |

◆ web 広告

| | |
|---------------|---------|
| 株式会社カネカメディックス | ニプロ株式会社 |
|---------------|---------|

(五十音順)
平成 30 年 9 月 26 日現在