

MSP-001 中心部密補強型人工血管ベクトラの肘屈曲位における超音波評価の有用性

○村松 正昭¹⁾, 前田 花梨¹⁾, 土屋 佑允¹⁾, 細江 隼¹⁾, 長沼 大宗¹⁾, 水野 敬輔²⁾

¹⁾医療法人NVS 名古屋血管外科クリニック 放射線部, ²⁾医療法人NVS 名古屋血管外科クリニック

【背景】中心部密補強型人工血管ベクトラは、人工血管中心部に密補強を配置し、中心部以外には粗補強を持たせることで、柔軟性と耐 kink 性を兼ね備えた構造となっている。前腕ループ型 AVG においては、静脈吻合部が肘屈曲部を跨ぐ場合、屈曲による人工血管の内腔変形が生じ、血流不全を来すことがある。従来、VA エコー評価は伸展位を中心に行われるが、屈曲位の評価は十分に検討されていない。【目的】本発表では、代表症例を通じて、肘屈曲位における人工血管の内腔変化と血流動態を VA エコーで評価し、その有用性を検討した。【方法】中心部密補強型ベクトラが移植された前腕ループ型 AVG の1例を対象とした。肘伸展位と屈曲位で長軸・短軸像を描出し、形態変化を観察するとともに、RI と FV を計測し比較した。【結果・考察】屈曲部に粗補強部が位置すると内腔狭小化を伴い、RI 上昇と FV 低下が認められた。一方で、同様に粗補強部が屈曲部に位置していても変形をほとんど示さない例もあり、人工血管走行のわずかな差異が影響すると考えられた。【結論】VA エコーによる屈曲位での評価は、人工血管の粗密構造を理解し、その走行に伴う変化を把握する上で有用である。

MSP-002 末梢血管血栓吸引デバイスの吸引圧比較検討

○中曽根由季¹⁾, 森永 愛菜¹⁾, 中野目理帆¹⁾, 滝村 英幸²⁾, 中野 雅嗣²⁾

¹⁾南東北グループ 医療財団法人 健貢会 総合東京病院 臨床工学科,

²⁾南東北グループ 医療財団法人 健貢会 総合東京病院 循環器科

(背景・目的)末梢血管病変の多くは血栓性であり、2023年に末梢血管用血栓吸引デバイス「INIGO システム」が導入された。臨床では手動・自動の様々な吸引デバイスが使用されているが、各デバイスの実際の吸引圧を示した資料は少ない。本研究では、当院で使用中の吸引デバイスの吸引圧を測定し比較検討を行った。

(方法)測定対象は吸引シリンジ(30ml、60ml、90ml、120ml、50ml×2本)、TVAC 吸引器(NIPPRO、最大吸引圧-80.3kPa)、Indigo system(ASAHI INTECC)、アウトレット吸引器である。吸引圧は真腔圧力計を用い、各デバイス接続下で計測した。また、30ml 吸引シリンジの連続陰圧時の最大吸引圧も評価した。

(結果)各デバイスの吸引圧は以下の通りであった。

アウトレット吸引器：-56 kPa

吸引シリンジ 30ml：-10 kPa

吸引シリンジ 60ml：-20 kPa

吸引シリンジ 90ml：-28 kPa

吸引シリンジ 120ml：-33 kPa

吸引シリンジ 50ml×2本：-58 kPa

TVAC 吸引器：-80 kPa

Indigo system：-90 kPa

30ml 吸引シリンジ(連続陰圧)：-80 kPa

Indigo system が最も高い陰圧を示したが、TVAC 吸引器との差は -10 kPa であり、30ml 吸引シリンジを連続使用することで、Indigo system と同等の吸引圧を得ることが可能であった。

(結論)自動吸引器がなくても、手動吸引シリンジを工夫して使用することで十分な吸引圧を確保できる可能性が示された。本知見は専用デバイスが使用困難な環境においても臨床応用に有用である。

MSP-003 BK領域のEVTにおいて坐骨神経ブロックの有無が被ばく線量、造影剤量、手技時間、再撮影率に与える影響

○井藤 大貴¹⁾, 山田 雄大²⁾

¹⁾中部国際医療センター 放射線技術部, ²⁾中部国際医療センター 循環器内科

[背景・目的]

BK 領域の EVT では造影剤や手技による血管痛が強く出ることが多く、特に DSA 撮影では再撮影による被ばく線量や造影剤量の増加が懸念される。体動抑制方法には神経ブロックや鎮静剤、固定具の使用などがあるが、今回、坐骨神経ブロックの有無が被ばく線量、造影剤量、手技時間、再撮影率に与える影響について評価した。

[方法]

当院の EVT 症例を後ろ向きに解析し、検討を行った。対象患者は2021年1月～2025年6月にBK 領域単独の EVT を受けた95人とし、坐骨神経ブロックの有無で群分けを行った。評価項目は被ばく線量、造影剤量、手技時間、DSA 再撮影率とした。

[結果]

対象患者95人のうち、坐骨神経ブロックありが35人、坐骨神経ブロックなしは60人であった。平均年齢は78.7歳、平均 BMI は20.8kg/m²、糖尿病患者の割合は74.7%、透析患者の割合は45.3%であった。平均被ばく線量は130.5mGy(144.9mGy vs 122.4mGy、P=0.287)、平均造影剤使用量は62.6ml(58.1ml vs 65.2ml、P=0.287)、平均手技時間は72.3min(66.2min vs 75.8min、P=0.248)、平均再撮影率は7.8% (8.0% vs 7.7%、P=0.913)であり、いずれの項目も両群に有意差は認めなかった。

[結語]

本研究の結果では、坐骨神経ブロックの有無でいずれの項目も有意差を認めなかった。更なる対象患者の層別化や有効な手法の検討が必要と考えられる。

MSP-004 末梢血管治療(EVT)における希釈造影剤使用時の撮影プロトコルに関する初期検討 一造影能評価の観点から一

○米納佐和子, 高橋 隼風, 堀田 満

富山県立中央病院

【背景】近年の末梢血管治療(EVT)において希釈造影剤の使用は造影剤腎(CIN)の低減や造影剤の低粘度化による血管痛の軽減が期待できる。当院に導入された血管撮影装置には、下肢領域において通常の3fpsである DSA (Digital Subtraction Angiography)撮影プロトコル(以下 A)に加え、A から線量は変えずにウィンドウ幅(以下 WW)を小さくした2.5倍希釈用プロトコル(以下 B)、B より WW を小さくし、10fps で加算処理した6-10倍希釈用 DSA(以下 C)を備えた。

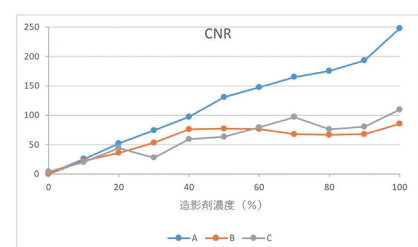
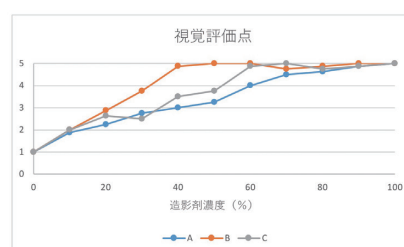
【目的】今回、各プロトコルにおける造影能について物理評価・視覚評価を行う。

【方法】Alphenix INFX - 8000V にて IVR 基準点に模擬血管を配置し、バイエル社製 Arcatena にて造影剤と生理食塩水の割合を10%ごとに变えて3つの撮影プロトコルで DSA 撮影を行った。血管造影部門に従事する技師歴3年～16年の測定者9名による5段階視覚評価を行った。物理評価として、模擬血管中心と模擬血管外で CNR を測定した。

【結果】B では視覚評価にて20%-100% 希釈造影剤で A と同等か高くなった。C は70% 希釈造影剤でのみ B より高くなったが、70% 希釈造影剤以外では B と同等か低くなった。物理評価では B・C ともに A よりも CNR は小さくなった。

【考察】CNR はノイズ増加により B・C ともに小さくなった。視覚評価で B は A と同等か高い点数となり、WW を小さくすることでノイズ増加に劣らず希釈造影剤使用下のコントラスト視認性が良くなった。一方で C はノイズ低減はされたものの加算による平均化によってコントラスト視認性まで低下したことがわかった。

【結語】希釈用撮影プロトコル B を用いることで、コントラスト視認性・撮影回数を維持したまま造影剤使用量の低減を図ることができることがわかった。



MSP-005 大腿膝窩動脈病変に対する光干渉断層法を用いたプラーク性状の検討

○臼杵 大介¹⁾, 小出 正洋²⁾, 高橋 涼¹⁾, 山口 太誠¹⁾, 小寺 拓実¹⁾, 田中 宣行¹⁾,
倉島 駿一¹⁾, 小森 直美¹⁾, 坂口 直久¹⁾, 和田 力¹⁾, 市木 也久¹⁾, 白石 涼²⁾

¹⁾ 京都第二赤十字病院 医療技術部 臨床工学課, ²⁾ 京都第二赤十字病院 循環器内科

【目的】

大腿膝窩動脈(femoropopliteal artery: FP)病変に対する血管内治療(endovascular therapy: EVT)においては、血管内超音波(intravascular ultrasound: IVUS)による評価が一般的であり、IVUSを用いた標的病変のプラーク性状に関する報告も数多い。一方で、光干渉断層法(optical frequency domain imaging: OFDI)を用いたFP病変のプラーク性状に関する報告は限られており、その詳細は十分に明らかとなっていない。そこで本研究では、EVT施行時にOFDIを用いてFP病変の治療前プラーク性状を評価することを目的とした。

【方法】

2023年8月から2025年9月までに当院でOFDIガイド下にEVTを施行したFP病変15例(新規病変7例、再狭窄病変8例)を解析対象とした。ガイドワイヤー通過後にOFDIを実施し、バルーン拡張前の標的病変を評価した。プラーク性状は以下のように分類した：線維性プラーク、石灰化プラーク(180度以上のシート状石灰化、非噴出性石灰化結節、噴出性石灰化結節)、脂質プラーク、器質化血栓、プラーク内出血、その他。

【結果】

全15病変のうち、左浅大腿動脈(superficial femoral artery: SFA)病変が5例(33.3%)、右SFA病変が10例(66.7%)であった。プラーク性状としては、線維性プラークが11例と最も多く、次いでプラーク内出血が10例、石灰化プラークが7例、器質化血栓が3例に認められた。

【結語】

OFDIを用いた評価により、FP病変において線維性プラークおよびプラーク内出血が高頻度に認められた。また、石灰化病変や血栓性病変も一定数存在し、これらの詳細な観察はEVT戦略の立案に有用である可能性が示唆された。

MSP-006 当院におけるIndigo Systemの使用経験

○松村 佳歩

医療法人健仁会益子病院 臨床工学科

【背景】

コロナ禍の影響により、製薬メーカーが血栓溶解剤(ウロキナーゼ)の十分な生産ができず、供給が停止した。致死的な血栓症に対し機械的に血栓吸引できる治療法としてPenumbra社の血栓吸引デバイスが必要となったことを背景にIndigo血栓吸引デバイスの治療が注目されている。

【適応】

急性下肢動脈閉塞症、急性上腸間膜動脈閉塞症が適応となり、適正使用指針に基づき、施設基準・施行医師が定められている。

【構造】

Penumbraエンジンを動力とし、CAT、セパレーターから構成されている。CATのラインナップはCAT3、CAT6、CAT8の三種であり病変の対象血管径によって選択される。効果的な吸引を実現させる為に、血管径に対してWedgeしない最大外径サイズの選択が推奨される。

【使用方法】

IndigoSystemで吸引可能かどうかを判断する為に、まず0.035Inchガイドワイヤーで病変通過を試み、ガイドワイヤーが簡単に通過できる柔らかい血栓であればCATカテーテルでの手技に移行する。吸引中はフローのモニタリングが非常に重要であり、当院では臨床工学技士が出血の状態を術者に伝え、オペレーターとスタッフが連携することで必要以上の失血を抑制する。

【症例】

Indigo導入前は、血栓病変に対して手引きによる吸引やInfusionCatheter(Fountain)を使用していた。Indigoを導入したことにより今まで難渋していたような病変に対して、簡便なシステムでの血栓吸引が可能になりEVTや薬剤療法等と併用することでより有用な治療が行えると考えられる。

【結語】

ALI患者の血栓病変に対してIndigosystemは、従来の治療に比べて簡便かつ有効なデバイスである。また、治療時間の減少により造影剤使用量や被曝時間も減少できると考えられる。

MSP-007 若年のLeriche症候群に対してCERAB、Chimney法を用いて末梢血管内治療を施行した一例

○大島 駿風¹⁾, 倉田 直哉¹⁾, 大山 浩樹¹⁾, 黒岡 亜貴¹⁾, 南部 颯¹⁾, 草開 義希¹⁾,
翁 佳輝²⁾, 豊島 拓²⁾, 吉井 大智²⁾, 飯田 修²⁾

¹⁾大阪けいさつ病院 臨床工学科, ²⁾大阪けいさつ病院 循環器内科

症例は55歳の男性。造影CTにて、腎動脈分岐直下から両側外腸骨動脈までの閉塞を認めたため、精査加療目的で当院紹介となった。外科的血行再建が第一選択と考えられたが、右腎動脈が上腸間膜動脈と同高位に存在しており、人工血管置換に伴う直下遮断では塞栓リスクが高いと判断されたため、CERAB法およびChimney法を用いた末梢血管内治療を施行する方針となった。右上腕動脈より6Fr Destination 90cmを左腎動脈直上まで進めた。造影にて左腎動脈直下からの狭窄を認めたため、右総大腿動脈に8Fr シース、左総大腿動脈に6Fr シースを挿入した。順行性に5Fr JR カテーテルと0.035inch wireを用いて右総腸骨動脈にワイヤークロスを行い、右総大腿動脈に8Fr Destination 45cmを挿入し、大動脈閉塞病変部にVIABAHN VBX 8L 79mmを留置した。左腎動脈にはSMART 7*40mmを留置し、その後7*40mm、14*30mmのバルーンにて後拡張を行った。続いて、左総腸骨動脈の閉塞に対して順行性に5Fr JR カテーテルと0.035inch wireを用いてワイヤークロスを行い、左総大腿動脈に6Fr ParentPlus 53cmを挿入した。両総腸骨動脈にはVIABAHN VBX 7*79mmを2本留置し、10*40mmのバルーンにて後拡張を施行した。さらに、右外腸骨動脈へSMART 8*150mm、左外腸骨動脈にSMART 7*150mmをそれぞれ留置し、8*40mm、6*40mmのバルーンにて後拡張を施行した。最終造影で内腔の良好な開大および血管損傷を含む合併症を認めなかったことを確認し手技を終了した。今回、若年のLeriche症候群に対してCERAB法およびChimney法を併用した末梢血管内治療を施行した1例を経験したので報告する。

MSP-008 上肢アプローチで異なる薬物溶出性バルーンを使用し、デバイス抜去が困難となった1例

○大島 駿風¹⁾, 倉田 直哉¹⁾, 大山 浩樹¹⁾, 黒岡 亜貴¹⁾, 南部 颯¹⁾, 草開 義希¹⁾,
翁 佳輝²⁾, 豊島 拓²⁾, 吉井 大智²⁾, 飯田 修²⁾

¹⁾大阪けいさつ病院 臨床工学科, ²⁾大阪けいさつ病院 循環器内科

症例は67歳男性。虚血性心筋症による心不全で外来加療中に間欠性跛行とABI低下を認めた。下肢血管造影検査の結果、両側浅大腿動脈(SFA:superficial femoral artery)に高度狭窄を認め、治療の方針となった。右SFAに対しては、右上腕動脈アプローチから4.5Fr ParentPlus 103cm(メディキット)を使用して治療を行った。造影で右SFA近位部に75%、中間部から遠位部にかけて90%狭窄を認めた。ワイヤー通過後、血管内超音波(IVUS:intravascular ultrasound)で病変性状および血管径の評価し、ノンコンプライアントバルーン5.5*300mmで前拡張を行った。前拡張後に右SFAをRanger6.0*150mmと6.0*200mmを用いて治療を行った。シャフトの長さ・デリバリーは特に問題なく、良好な開大を得て、手技を終了した。後日、左SFAに対して右上腕動脈アプローチで4.5Fr ParentPlus 93cmを使用して治療を行った。造影にて左SFA中間部から遠位部にかけて90%狭窄を認めた。ワイヤー通過後にIVUSで病変性状および血管径の評価をした。ノンコンプライアントバルーン5.5*80mmで前拡張を行い、続いてLuminor 6.0*150mm(メディコスヒラタ)を用いて薬剤塗布を行った。しかし、Luminor抜去時にシース先端でデバイスが引っ掛かり、システムの全体の抜去が必要となった。0.014inchのワイヤーを残してLuminorおよびシースを全抜去してガイディングカテーテルの入れ替えを行った。シース入れ替え後に造影確認とIVUSを施行して良好な開大を確認し手技終了とした。今回、上肢アプローチで異なる薬物溶出性バルーンを使用して、デバイス抜去困難によりシステム全抜去を余儀なくされた症例を経験したので報告する。

MSP-009 末梢血管治療における希釈造影剤使用時の撮影プロトコルに関する初期検討 ー撮影線量評価の観点からー

○高橋 隼風, 米納佐和子, 堀田 満

富山県立中央病院 医療技術部 画像技術科

【背景】当院血管撮影装置の更新に伴う新たな造影剤自動注入器は造影剤希釈率を自由に変更できる仕様となった。近年の末梢血管治療における希釈造影剤の積極的な使用の奨励は造影剤腎症の低減や低粘度の造影剤による血管痛の軽減に寄与する一方、造影能を担保するための撮影プロトコルを新たに検討する必要性が生じた。

【目的】希釈造影剤使用時の撮影線量率を評価し、臨床応用を検討する。

【方法】既存のプロトコル(A)に加え、低倍希釈用プロトコル(B)、高倍希釈用プロトコル(C)を設定した。A、Bのフレームレートが3fpsのDSA(Digital Subtraction Angiography)であるのに対し、Cは10fpsである。20cmの亚克力板をプロトコル以外の条件を統一した状態で透視およびDSA撮影し、線量率を比較検討した。またBの加算回数をAと同様にした状態(B')、Cのフレームレートを10fpsから3fpsに下げた状態(C')で同様に撮影し、比較検討した。

【結果】透視線量率はA、B、Cにおいて平均値±SDで 10.37 ± 0.03 、 10.13 ± 0.03 、 10.38 ± 0.02 mGy/minとなった。撮影線量率はA、B、C、B'、C'において同様に 364.52 ± 3.09 、 381.09 ± 2.23 、 1308.4 ± 7.41 、 347.93 ± 2.17 、 364.77 ± 1.44 であった。

【考察】Aに比べB、C間で有意に線量が増加した点について単純に高フレームレートの使用以外にもエッジ強調処理に関連する線量調整の影響または焦点サイズの変化が考えられる。Aに条件を合わせた際の線量に関してB'、C'の線量がAに同等もしくは微減したことは臨床使用において適切なプロトコル選択及び撮影回数を減らすことで総線量の抑制の可能性を示唆する。

【結語】希釈造影剤使用時の撮影プロトコルは線量評価の点において臨床応用の可能性を示唆する。

MSP-010 DCB治療時の高度解離が二腔構造による狭窄病変となっていた症例

○黒田晋之介¹⁾, 辛島 詠士²⁾, 原田 拓也¹⁾, 中村 傑¹⁾

¹⁾下関市立市民病院 臨床工学部, ²⁾下関市立市民病院 循環器内科

【背景】DCBはSFA領域における下肢閉塞性動脈硬化症に対する標準的治療であるが、その治療後再狭窄の機序は多様である。今回はDCB治療後の再狭窄に対しEVTを施行した際、IVUSで二腔構造を認め、原因が過去の高度解離に起因すると考えられた症例を経験した。

【症例】80代女性。5年前に右SFAへのDCB治療歴があり、間歇性跛行の再燃にてEVTを施行した。血管造影で有意狭窄を認め、IVUSにて二腔構造が観察された。過去のEVT時のIVUSを検証した結果、DCB後にType Dの血管解離が発生していた。

【考察】二腔構造の原因としては血栓閉塞した部分の血流が再開することで複数の腔を作り出す“Lotus root-like appearance”が挙げられるが、本症例では、経過中に急激な症状の悪化はなく血栓閉塞の関与は否定的であった。過去のIVUS画像より、本症例の二腔構造は5年前の高度解離に起因する可能性が示唆された。圧着されなかった解離フラップがあり、偽腔と真腔それぞれ内皮化が進行した結果、二腔構造の再狭窄に至ったと考えられた。

【結論】本症例の二腔構造は、血管造影のみでは評価不可能であり、IVUSによる観察が不可欠であった。5年前に施行したIVUSが今回の病態の原因を時系列で考察するうえで極めて有用であった。今後も同様の血管内所見を認めた際には、過去の治療歴とIVUS所見を照らし合わせ、様々な角度から検討を続けていきたいと思う。

MSP-011 当院EVT症例における装置表示線量とJapan DRLs 2025との比較検討

○中村 徹, 世利 峻

千葉県循環器病センター 放射線科

【目的】本年度 Japan DRLs 2025 が公開され、前回の Japan DRLs 2020 から複数の新たな手技が追加された。その中には下肢領域の EVT が含まれるようになった。当院でもこの領域の IVR を施行しており、同領域における装置表示線量の比較検討を行ったため報告する。

【方法】対象期間は2024年4月～2025年3月とした。対象期間に施行された EVT 症例における患者照射基準点における空気カーマ(Ka,r)と面積空気カーマ積(Pka)の中央値を当院の代表値とし、比較を行った。また、その要因についての検討を行った。

【結果】当院の前年度における EVT 症例の Ka,r 、 Pka は、Japan DRLs 2025 と比較し、若干高い値となった。

【考察】Japan DRLs 2025 より高かった結果を検討したところ、以下のような要因が挙げられる。①手技時間の増加②撮影回数の増加③LC-DSA (low-concentration Program DSA) の多用④同治療での BK 領域への EVT 介入⑤術者の熟練度の違いが挙げられる。この要因から、④、⑤は患者や術者による要因であるため改善が難しいと思われるが、①、②、③では、我々診療放射線技師の手技支援や各撮影プログラムの線量低減、別の撮影プロトコルへの代替等により低減できるのではないかと考える。

【まとめ】当院における診療放射線技師による EVT での線量低減策として、撮影プログラムの最適化や、他モダリティでの画像ガイドによる手技支援等を提案することにより総線量のさらなる低減も可能であると考ええる。一方、LC-DSA は造影剤使用量を抑えることが可能であり、腎機能低下患者に対しては有用である。線量増加を伴う側面もあり、腎機能保護と被ばく低減の両立を意識した適切な運用が求められる。

MSP-012 透析およびレオカーナ併用による頻回穿刺がシャント狭窄に寄与したと考えられる一例

○直井 孝平¹⁾, 相田 和也¹⁾, 川平玲央奈¹⁾, 秋山 佳吾¹⁾, 北嶋 一仁¹⁾, 浅岡 直樹¹⁾,
鍋田 真吾¹⁾, 白武麻衣子¹⁾, 高木 友誠²⁾, 山内 靖隆²⁾

¹⁾ 総合高津中央病院 CE部, ²⁾ 総合高津中央病院 心臓血管センター

包括的慢性下肢虚血(CLTI)における主たる責任病変は膝下動脈病変であるが、透析患者では重度の足関節以下動脈閉塞を合併していることも少なくない。このような症例では血行再建が不成功または不応答となることもある。近年、このような症例に対して、レオカーナによる viscosity intervention の有効性が報告されている。今回我々は、維持透析およびレオカーナ併用に伴う頻回穿刺がシャント狭窄に寄与した可能性が考えられた一例を経験したため報告する。

症例は84歳男性。血液透析歴は2年であった。左母趾に難治性潰瘍をみとめ、血行再建目的で当院紹介となった。初回血管造影では母趾中足骨動脈まで良好な造影を認めたため血行再建は施行せず、入院を継続して非透析日に週2回レオカーナを実施する方針とした。透析およびレオカーナ施行時の計週5回穿刺を行ったが、止血に難渋することが多かった。レオカーナ9回実施した時点でのエコー検査では過剰シャントをみとめたものの、明らかな狭窄所見はみられなかった。その後、ヘパリンの投与量を調節しても止血困難となることが続いた。レオカーナ12回施行後、透析時に脱血不良およびシャント音の微弱を認め、エコー検査にて穿刺部に高度狭窄をみとめたため VAIVT を実施した。術後、シャント機能は改善したが、穿刺回数を減らすためにレオカーナは中止となった。

本症例は、透析およびレオカーナ併用による頻回穿刺がシャント狭窄の一因となった可能性がある。当院では、非透析患者に対して穿刺回数軽減や穿刺痛低減を目的としてシングルニードル法によるレオカーナの施行を行っており、今後、透析患者においても同法の導入が検討される。

MSP-013 EVTで使用する通常バルーンおよびDCBの種類の違いがデフレーションに与える影響

○南部 颯¹⁾, 倉田 直哉¹⁾, 大山 浩樹¹⁾, 黒岡 亜貴¹⁾, 大島 駿風¹⁾, 草開 義希¹⁾,
翁 佳輝²⁾, 豊島 拓²⁾, 吉井 大智²⁾, 飯田 修²⁾

¹⁾大阪けいさつ病院 臨床工学科, ²⁾大阪けいさつ病院 大動脈・血管センター

(背景) 下肢の動脈硬化性病変は冠動脈の動脈硬化性病変に比べて病変長が長く、それに伴い末梢血管治療(EVT: endovascular therapy)で使用するバルーンはバルーン長が長いことが多い。その特性上バルーンのデフレーション時間が冠動脈で使用するバルーンなどに比べて長いことがしばしば経験される。

(目的) 本研究の目的は、EVT で用いるバルーンのデフレーション時間を検討することである。

(方法) 本研究は後ろ向きの観察研究である。2024年4月から2025年8月の間で通常のバルーン300mm を使用または薬剤塗布バルーン(DCB: drug coated balloon)のバルーン長200mm を用いて治療した症例を対象とした。通常のバルーン3種類のバルーン バルーンA、B および C と DCB A および B の2種類のバルーンにおけるデフレーション時間を検討した。インデフレーションに使用する液体は造影剤と生食を1:2の割合で作成し、インフレーション圧はノミナル圧でおこない、デフレートは透視下でバルーン内の造影剤が完全に無くなるまでと定義した。評価項目は各バルーンのデフレーション時間の差とした。

(結果) 通常バルーンでは、バルーンA では3.0mm で 15 ± 3 秒($n = 14$ 本)であった。バルーンB では3.0mm で 12 ± 2 秒($n = 10$ 本)、バルーンC では3.0mm で 7 ± 0 秒($n = 3$ 本)であった。また、バルーンA は2.5mm で 16 ± 4 秒($n = 6$ 本)、2.0mm で 12 ± 5 秒($n = 4$ 本)、バルーンB は2.5mm で 8 ± 1 秒($n = 4$ 本)、バルーンC は2.0mm で 12 ± 3 秒($n = 17$ 本)であった。DCBでは、DCB A が6.0mm で 12 ± 2 秒($n = 10$ 本)、5.0mm で 11 ± 1 秒($n = 3$ 本)、DCB B が6.0mm で 11 ± 1 秒($n = 5$ 本)、5.0mm で 10 ± 1 秒($n = 5$ 本)であった。

(結論) デフレーション時間はバルーンの種類・サイズにより異なった。

MSP-014 本当にEVTはPCIよりも術者被ばく線量が高いのか

○内田 健登

東京都済生会中央病院 放射線技術科

【背景・目的】

EVT で用いる透視線量はPCIと比較するとやや低い傾向にあり、患者の放射線被ばくリスクは低い可能性がある¹⁾。しかし、術者の放射線被ばくに着目した場合、一般的にはPCIよりもEVTの方が高いと思われる。

今回我々は、EVT および PCI における術者位置での空間散乱線量に着目し、術者被ばくの実態を比較検討した。

【方法】

当院における EVT 症例および PCI 症例を対象に、術者位置での空間散乱線量率を電離箱線量計を用いて測定した。

【結果】

EVT 症例ではシングルプレーン下で測定を行い、大腿動脈正面透視時 $0.5 \sim 1.2$ mSv/h、同部位 DA 撮影時は 1.2 mSv/h、膝窩動脈正面 DSA 撮影時は 3.0 mSv/h であった。

PCI 症例ではシングルプレーンの透視下で、LAO30° で $1.3 \sim 1.7$ mSv/h、RAO30CRA30° で 0.3 mSv/h、LAO70CAU45° (Spider view) で 1.7 mSv/h、RAO30CAU30° で 0.4 mSv/h、LAO45CRA30° で 1.2 mSv/h であった。

また、バイプレーンのDA撮影では、RAO30CRA30° / LAO70CRA30° で 17 mSv/h、RAO30CAU30° / LAO45CRA30° で $10 \sim 11$ mSv/h であった。EVT における DSA 撮影時の線量率は、PCI における透視下と比較して角度によっては約1/2程度であった。一方で、バイプレーン撮影時には約3～6倍の線量率を示した。

EVT では DSA 撮影時に高線量となる傾向があり、被ばくリスクへの配慮が必要であるが、PCIにおいても透視下でEVTに近い線量率を示す条件があり、同様に注意を要する結果となった。

【結語】

EVT と PCI では、撮影条件やCアーム角度により術者被ばく線量率が大きく変化した。

本結果を元に、症例数を増やしてデータを蓄積し、より詳細な検討を行う予定である。

注1)循環器診療における放射線被ばくに関するガイドライン

MSP-015 新装置導入に伴う希釈DSA画像の画質調整と造影剤使用量・臨床評価の乖離

○吉村 彩奈, 紀 裕介, 野中 翔太, 清本 昌義, 津野 良一, 西尾 達也,
中島 正彦
大阪けいさつ病院

【背景】

2025年、当院に新たな X 線透視装置(装置 P)が導入された。従来装置(装置 S)では、造影剤 30%希釈条件下での DSA 撮影を日常的に運用し、十分な画質が得られていた。装置 P でもメーカーより同様の 30%希釈条件が推奨されたが、初期運用段階で装置 S に比べ画質が劣る印象があり、医師からも診断能に関する指摘があったため、装置 P における画質調整を実施した。

【目的】

画質調整後の装置 P において、従来装置 S と同等の視覚的画質が確保されているかを検証する。

【方法】

両装置で撮影された 30%希釈 DSA 画像から、各 10 シリーズを無作為に抽出した。視覚評価は 10 名の放射線技師が 5 段階評価で実施した。物理評価は 3 名の放射線技師がワークステーション上で造影部 1 か所、背景部 3 か所に ROI を設定し、各 ROI の平均ピクセル値を算出した。さらに両装置における造影剤使用量を算出した。それぞれの統計解析を行った。

【結果】

視覚評価の中央値[IQR]は、装置 P:4.0[3.0-5.0]、装置 S:4.0[4.0-5.0]と有意差は認められなかった($p=0.374$)。物理評価は、造影部は装置 P: 376.73 ± 326 、装置 S: 7.23 ± 20 ($p<0.05$)、背景部は装置 P: 3039.22 ± 14 、装置 S: 2942.21 ± 91 ($p<0.05$)と有意差を認めた。また、造影剤使用量は装置 P($n=224$):49 mL、装置 S($n=275$):41 mL($p<0.05$)と有意差を認めた。

【考察】

視覚評価では両装置で同等の画質が得られたが、物理評価では装置 S のピクセル値が低く造影部の黒化度が高い傾向を示した。これは医師の臨床印象と一致し、装置 P ではさらなる画質最適化が必要と考えられる。また、装置 P で造影剤使用量が有意に多かった点も、黒化度や画質評価が影響していると考ええる。

【結語】

装置 P は視覚的には装置 S と同等の画質を有するが、臨床的には改善の余地が示唆された。

MSP-016 血管ナビゲーションアプリを用いた腹部ステントグラフト術前計画の精度検証

○宇都宮慎一, 河野 敦, 田中龍之介, 脇田 浩輝, 織川 陽介
愛媛県立中央病院

腹部ステントグラフト挿入術(EVAR)において、CT 画像を用いた術前計画はステントグラフトサイズの決定に極めて重要である。通常、この計画は事前にワークステーションを用いて行うが、緊急症例では手術までの時間が限られるため、計測作業の迅速化が求められる。

当院では手術時に透視画像と CT 等から作成した 3D 画像をフュージョン表示できる血管ナビゲーションアプリを導入している。本アプリは簡便に操作できる血管認識機能がある。この機能は術前計画に応用することで、より短時間で血管計測を行う有効な手段になりうる。本アプリの計測精度について検証を行った。

検証対象は 2022 年 4 月から 2023 年 7 月に EVAR を施行した 30 例とした。事前に作成された術前計測シェーマを真値として、6 点(中枢ネック、動脈瘤入口部、左右総腸骨動脈起始部、左右内外腸骨動脈起始部)における径の計測値を比較した。また、同 6 点の CT 値を計測し、CT 値がアプリの血管認識精度に与える影響についても検討した。

真値とアプリ計測値の差を Bland-Altman 解析により評価した結果、平均差は小さく、両者に大きな系統誤差は認めなかった。一方、数点で一致限界を超える値を示した症例があり、血管壁の石灰化や性状、計測スライス位置の違いなどが影響したと考えられる。大部分の計測値は一致限界内に収まり、臨床的に許容できる範囲で真値と一致した。また、CT 値は平衡相画像でも血管径の認識は良好であったが、血流停滞により造影剤が不均一に分布した動脈では認識精度が不十分となる傾向を示した。

本アプリは信頼性の高い血管計測を短時間でできることが示唆され、緊急時や定期手術の術前最終確認にも有用と考えられる。

MSP-018 石灰化結節に対してバルーン拡張後Recoilし再閉塞を来した1例

○草開 義希¹⁾, 倉田 直哉¹⁾, 河内 優樹¹⁾, 大山 浩樹¹⁾, 黒岡 亜貴¹⁾, 大島 駿風¹⁾,
南部 颯¹⁾, 翁 佳輝²⁾, 豊島 拓²⁾, 吉井 大智²⁾, 飯田 修²⁾, 正井 崇史^{1,3)}

¹⁾大阪けいさつ病院 臨床工学科, ²⁾大阪けいさつ病院 循環器内科,

³⁾大阪けいさつ病院 心臓血管外科

症例は73歳男性。右足外側に壊疽を認め、精査加療目的で当院紹介となった。体表面超音波検査にて右膝窩動脈の閉塞を認め、血管内治療を行う方針とした。右鼠径部より同側順行性に6 Frのガイディングカテーテルを挿入し、手技を開始した。血管造影で総大腿動脈から膝窩動脈のバイパス遠位部から膝窩動脈の閉塞を認めた。マイクロカテーテルと0.014インチワイヤーで病変部を通過させ、血管内超音波(IVUS: Intravascular ultrasound)で病変部の性状および血管径の確認を行った。病変部の一部に石灰化結節および血栓を認めた。石灰化結節はバルーン拡張で開大が得られると考えたが、血栓に対しては遠位塞栓のリスクが高く、十分な開大が得られないと考え、バイパス遠位部吻合部から膝窩動脈までノンコンプライアンスバルーンで拡張を行い、膝窩動脈にステントグラフトを留置した。IVUSと血管造影にて血流良好であることを確認し、手技を終了した。しかしながら、1週間後に体表面超音波検査にて膝窩動脈の閉塞を認め、再度血管内治療を施行する方針とした。血管造影で前回膝窩動脈に留置したステントグラフトの近位部から閉塞を認めた。ワイヤー通過後にIVUSで病変部の性状の確認を行ったところ、石灰化結節部分がリコイルして狭小化していた。石灰化結節に対してバルーンでは十分な内腔拡大が得られないと判断し、Jetstream アテレクトミーシステムを用いて石灰化切削を行った。切削後血栓吸引カテーテルおよびノンコンプライアンスバルーンにて拡張を行い、薬剤コーティングバルーンで薬剤塗布を行い、血管造影にて血流良好であることを確認し、手技を終了とした。

今回、石灰化結節のリコイルにより早期再閉塞を来した1例を経験したので報告する。

MSP-019 3DRAを併用したAVMに対するガンマナイフ治療に向けて

○世利 峻¹⁾, 中村 徹¹⁾, 青柳 京子²⁾

¹⁾千葉県循環器病センター 放射線科, ²⁾千葉県循環器病センター 脳神経外科

定位手術的照射(Stereotactic Radiosurgery, SRS)は、頭部固定下にて病巣に照射する放射線治療である。その中でもAVMに対するガンマナイフ(Gamma Knife, GK)では病巣周囲の正常組織への放射線障害を最小限に抑えながら病巣のNidusに対して高線量照射する放射線治療である。GKにおける治療計画は血管とNidusの位置情報をもとに高コントラスト分解能である造影MRI Gd-T1WIにて治療計画を行ってきた。そして今回は高空間分解能を有する3DRA(3D Rotational Angiography)を併用したAVMに対するGKに向けて血管撮影に従事するメディカルスタッフとして報告する。

【方法】AVMに対する3DRAを施行しGK治療計画として運用する。そしてGK治療計画をもとにGd-T1WIと比較検討する。

【結果】3DRAが有するDICOMヘッダー情報であるModalityCodeを[XA]→[CT]へ変更し、slice厚1mm/Gapless/whole BrainのMPR画像をGK治療計画装置へ転送した。又、治療計画CTにて骨情報を取得しGd-T1WIとRegistrationすることでGK治療計画として利用することが可能となった。同時に3DRA併用にあたり金属アーチファクトの観点より患者ワークフロー変更の必要性がわかった。Gd-T1WIと3DRAを併用することで病巣となるNidusとそれ以外の正常組織とを正確に判断し治療計画を行えることが可能となり、3DRAはターゲットに対して選択的造影効果を有することからGd-T1WIと比較し照射体積を抑え周辺正常組織への放射線障害の影響を低減することができるのではと考える。

【考察】Gd-T1WIと3DRAを併用することでより詳細な治療計画となり治療成績を向上させる可能性が期待できる。今後、3DRAを併用したGKを確立し血管撮影に従事するメディカルスタッフとして貢献していきたい。

MSP-020 カテーテル業務に従事する臨床工学技士としてデバイスの理解が必要と感じた一例

○前東 貴大, 半田 宏樹
呉医療センター

症例は77歳男性。右下肢の安静時疼痛と右第5趾の潰瘍形成を主訴に病院を受診された。両側の ABI 低下を認め、外来で造影 CT を撮像したところ、右総腸骨動脈および両側浅大腿動脈の慢性閉塞病変を認めた、重症下肢虚血と判断して血行再建術目的に入院となった。血行再建については2回に分け右総腸骨動脈と両側浅大腿動脈の病変に対する治療介入を予定した。入院第2病日に右橈骨動脈アプローチで右総腸骨動脈の病変に対してカテーテル治療を行い、自己拡張型ステント (Misago8.0mm,80mm) を留置し治療を終了した。術後の ABI は依然として低下を認めており、予定通り第6病日に左大腿動脈アプローチで右浅大腿動脈の病変に対して追加のカテーテル治療を行った。ガイディングカテーテルは6FrParentPlus(アングル型)を選択してクロスオーバーを試みたが、付属の内筒を入れた状態ではワイヤーを右下肢に下ろすことができなかった。付属の内筒を抜去し PigtailCatheter を用いることでワイヤーを右下肢に下ろすことができ、そのまま PigtailCatheter を追従させることで軸として使用して ParentPlus の持ち込みを試みた。しかし、ParentPlus が前回留置したステントに干渉し、ステントを引き延ばして変形してしまったが、バルーン拡張を行うことでステントは再度拡張が得られた。また目標病変についても薬剤コーティングバルーンにて、薬剤塗布を行い治療が終了できた。今回使用した6FrParentPlus(アングル型)には専用の内筒が付属されているが、今回 PigtailCatheter を内筒として使用したことがステント変形につながったと考えられた。臨床工学技士もチームの一員としてデバイスの理解が必要であり、合併症予防において多職種連携は不可欠である。

MSP-021 EVTアプローチ部位の違いによる術者被ばく線量の検討

○小林 寛, 大島 信二, 木内 琢也, 藤原 花奈
山梨大学医学部附属病院 放射線技術部

【背景】

下肢血管内治療(Endovascular therapy : EVT)ではデバイスの進歩・低侵襲化から治療におけるアクセス部位は多岐にわたる。それに伴い術者立ち位置や手技中の体勢も様々である。術者被ばく線量の把握、また防護方法を構築することは重要である。

【目的】

橈骨動脈アプローチの穿刺部位および立ち位置、術者姿勢の違いによる推定水晶体・胸部被ばく線量の評価を目的とした。同時に放射線防護具の有用性についても検討することを目的とした。

【方法】

総腸骨動脈(Common iliac artery:CIA)における EVT を想定し、X 線管を正面位に配置し、空間線量を測定した。透視・撮影パラメータは当院 EVT 条件にて人体ファントム、およびアクリル板20cm を用い空間線量を電離箱サーベーターにて測定を行った。測定点は寝台長軸方向に対し X-Y 方向に20cm 間隔合計17点で測定を行い想定された術者立ち位置での線量の評価を行った。同時にそれぞれの位置で防護具有無での線量の評価を行った。

【結果】

左橈骨動脈アプローチで患者右側の立ち位置では術者が前傾姿勢になり患者、X 線管からの距離が近くなるため右橈骨動脈アプローチと比較し胸部、水晶体位置で線量は高い値となった。

装置付属の天吊り防護版、防護前垂れ等を適切に使用する事により空間線量は低下し、特に天吊り防護板(89.5%減)は有用であった。

【結語】

アプローチ部位および術者立ち位置での線量の違いが把握できた。特に左橈骨動脈アプローチにおける前傾姿勢では術者被ばく線量が高いため適切な防護具の使用が推奨される。

MSP-022 完全閉塞の浅大腿動脈病変に対して薬剤溶出ステントとtPAを用いて完全開通した1例

○瀬戸口 功¹⁾, 荻原 瑠南¹⁾, 齋藤しおり¹⁾, 北原 洋貴¹⁾, 滝口 孝行¹⁾, 平野 政人¹⁾, 藤原 康洋¹⁾, 小林 隆幸¹⁾, 梶原 康祐²⁾, 横井 健人³⁾, 村田 智^{2,3)}

¹⁾ 帝京大学ちば総合医療センター 放射線部, ²⁾ 帝京大学ちば総合医療センター 放射線科,

³⁾ 帝京大学ちば総合医療センター IVRセンター科

〔背景〕

ウロキナーゼの供給停止・出荷制限に伴い、急性下肢動脈閉塞症や末梢動脈性疾患の血栓溶解療法が困難となっている。各種関連学会の働きかけにより急性下肢動脈閉塞症に対しての血栓吸引及び除去デバイス INDIGO システムが2023年に保険収載されることになったがtPAの保険収載はされていない。しかし、血栓吸引及び除去デバイスだけでは治療不十分で薬剤を用いた血栓溶解療法が必要とする症例もあるのが現状である。現在も保険上での適応拡大はないが、倫理委員会の承認を得てtPAを用いた血栓溶解療法を行い完全開通した症例を経験したので報告する。

〔症例〕

2か月前より右下肢表面に黒色壊死を認めるようになり他院より当センター形成外科に紹介。

造影CTで、腸骨動脈から石灰化著明で右足は浅大腿動脈起始部から閉塞、両側膝窩動脈閉塞、側副血行路形成あり、放射線科に治療目的で紹介となった。

〔治療内容〕

IVR専門医2名で施行。

左大腿動脈を穿刺し、右大腿動脈にアプローチし血管造影及び治療を施行。

右浅大腿動脈は深大腿動脈分岐直後から完全閉塞していたが、下肢血流は深大腿動脈からの側副血行路からろうじて維持されている状態。ガイドワイヤーを閉塞部に通し、薬剤溶出ステント3本を浅大腿動脈から膝窩動脈まで留置しバルーンで後拡張したが閉塞したままで、ステント内から末梢には多量の血栓もあり血流が乏しい状態であった。そこで3日後までアンスロンカテーテルをステント内に数cm挿入した状態でtPAの持続動注を行い、完全開通となった。

〔まとめ〕

診療放射線技師の立場で得た知見から症例報告をしたが、今後とも知識・知見を深め、医師がどのような治療を行うかを適時判断し、適切な手術支援を行えるよう努力を続けていく。

MSP-023 EVTにおける線量管理

○宮崎 勇輔¹⁾, 後鳥 友希¹⁾, 高橋 徹¹⁾, 長野 達也¹⁾, 山田 将勝¹⁾, 加藤 崇²⁾

¹⁾ 岐阜県総合医療センター 中央放射線部, ²⁾ 岐阜県総合医療センター 循環器内科

【背景・目的】腸骨動脈や浅大腿動脈の血管内治療(EVT)は放射線被ばくを多く伴い、2025年7月には心臓領域と同様に診断参考レベル(DRL)が新たに設定された。DRLが設定される前からEVTにおける線量管理は行ってきたが、参考となる指標がなく自施設の基準が曖昧であった。今回、DRLが設定されたためこれまでの線量管理を含め、自施設のEVTにおける被ばく線量について評価した。

【方法】2019年から2025年8月におけるEVTでの被ばく線量を抽出した。調査期間中に線量管理の一環として2023年から主となる撮影方法をDSAからDAへ変更したため、変更前後における各項目の中央値を比較し、変更後の被ばくについて検討した。比較項目は皮膚線量(SD)、面積線量(DAP)、透視時間(Time)、撮影方法(DSA: DA)の回数とした。

【結果】調査期間中の症例数は522例(変更前431例、変更後91例)であった。変更前後での被ばく線量は、SD: 248 vs 83 mGy、DAP: 34 vs 15 Gy cm^2 、Time: 30 vs 18 min(変更前 vs 変更後)であり、変更後で有意に低減された($P < 0.0001$)。また、撮影方法は変更前でDSA: DA=2:1、変更後でDSA: DA=1:1であり、DSAの撮影回数が低下した。

【考察】変更前ではDRLよりも高値となる項目があったが、変更後ではDRLを超える手技はなかった。撮影方法をDSAからDAに変更することは患者被ばくを低減する方法として、有用であると考えられる。また、EVTはDSAを使用するため術者被ばくが高くなるが、DAを多く使用することでスタッフの被ばくも低減できると予想される。しかし、症例数に差があるため、今後さらなる調査が必要であると考えられる。

【結論】線量管理を行い、撮影方法を変更したことで患者被ばくを低減できると示唆された。

MSP-024 腸骨動脈領域における3D Roadmapの2D-3D自動位置合わせ精度に関する基礎的検討

○川畑 和彦¹⁾, 早川 直樹²⁾, 櫛田 俊一²⁾

¹⁾ 総合病院国保旭中央病院 診療技術局放射線科, ²⁾ 総合病院国保旭中央病院 循環器内科

【背景および目的】腸骨動脈領域の画像支援として CT 画像を透視画像に重ね合わせる CT fusion 3D Roadmap が有用であるが、Roadmap の精度を担保する上で Registration が重要となる。Registration の方法として 3D-3D Registration と 2D-3D Registration があるが、血管撮影装置の仕様上、骨盤部にて 2D-3D Registration にて行う場合がある。2D-3D 自動位置合わせ精度の基礎的検討を行ったので報告する。

【方法】使用装置 SIEMENS 社製 ARTIS icono D-Spin にて人体ファントム骨盤部内の腹部大動脈、外腸骨動脈、両側総大腿動脈を想定した箇所金属小片を挿入した CT 画像と透視画像を 2 方向の角度の条件を変更して 2D-3D 自動位置合わせを行い、透視画像と 3D Roadmap の金属小片の位置精度の誤差を測定した。

【結果】腹部大動脈、外腸骨動脈に配置した金属小片の Roadmap と透視の誤差は少なく、総大腿動脈で誤差が大きくなる傾向を示した。角度条件別では総大腿動脈で AP と斜位 45° の条件にて誤差が少なく、AP と斜位 30° にて誤差が大きくなる結果となった。

【考察】総大腿動脈で精度が低下した要因として、自動位置合わせ時に骨盤全体の情報を得るため画角を広げて取得し、誤差測定時には画角を狭めて対象物を中心にして評価したことによる入射 X 線角度の影響が考えられる。角度については AP と斜位 45° の条件で位置合わせ精度が高かったが、斜位 60° 以上では透視画像上で不明瞭な領域が生じ、精度が低下したと思われる。臨床においては位置合わせ時の中心 X 線から離れた血管の誤差を考慮した血管抽出を行うことで精度が高い 3DRoadmap が可能と考える。

【結語】2D-3D 自動位置合わせを行う際には誤差を考慮した volume data と角度設定により自動位置合わせ精度の向上が期待できる。

MSP-025 繰り返すステント内再閉塞に対してハイブリット治療とバイパス術を一期的に施行した1例

○黒岡 亜貴¹⁾, 倉田 直哉¹⁾, 大山 浩樹¹⁾, 大島 駿風¹⁾, 吉井 大智²⁾, 豊島 拓²⁾,
中西 靖佳³⁾, 翁 佳輝²⁾, 湯崎 充³⁾, 飯田 修²⁾, 倉谷 徹³⁾

¹⁾ 大阪けいさつ病院 臨床工学科, ²⁾ 大阪けいさつ病院 循環器内科,

³⁾ 大阪けいさつ病院 心臓血管外科

症例は67歳女性。他院で左総大腿動脈(CFA: common femoral artery)の外科的内膜摘除術、左浅大腿動脈(SFA: superficial femoral artery)と膝窩動脈(PA: popliteal artery)に複数回の末梢血管内治療(EVT: endovascular therapy)の既往がある。閉塞病変に対して大腿-膝下動脈バイパス術が検討されたが、十分な長さの自家静脈が確保できないため、困難と判断され、EVTが繰り返し施行されていた。今回、下肢超音波検査でCFA以遠の再閉塞を認め、バルーン拡張術を行ったが翌日に再閉塞を認めたため、外科的治療とEVT施行目的に当院紹介となった。CFA病変の存在、複数回のEVT歴、繰り返す再閉塞を考慮し、EVT単独での治療は困難と判断し、外科的内膜摘除術とEVT、バイパス術を一期的に施行する方針とした。

まず、右CFAより7Frシースを挿入し7Frガイディングシースを左外腸骨動脈まで挿入した。左CFAの内膜摘除後、SFA遠位部に留置されていたステントの一部を外科的に除去した。CFAの内膜摘除後に左SFAからPAまで順行性にワイヤリングを行い、IVUSで病変部の評価を行った。SFA入口部と抜去したステントの遠位部までをIVUSでマーキングし、前拡張後に末梢からカバードステントVIABAHN 6mm×25cm(Gore)、SMARTステント 8mm×40cm(Cordis)を留置した。膝窩動脈の閉塞に対しては、SFA遠位部から腓骨動脈の中間部まで短区域の自家静脈バイパス術を施行し、最終的に良好な血流があることを確認した。

今回、繰り返すステント内再閉塞に対してハイブリット治療とバイパス術を一期的に施行した1例を経験したので若干の文献的考察を踏まえ報告する。

MSP-026 外的石灰化圧迫により慢性期にステントグラフトが閉塞した1例

○田中 敦也¹⁾, 徳田 尊洋²⁾, 小林 俊博³⁾, 西尾 皓人¹⁾

¹⁾名古屋ハートセンター 臨床工学科, ²⁾名古屋ハートセンター 循環器内科,

³⁾名古屋ハートセンター 放射線科

背景

ステントグラフトは、外的圧迫により変形や閉塞が起きる事が報告されている。今回、石灰化による外的圧迫により慢性期にステントグラフトが閉塞し、急性下肢虚血を呈した症例を経験したので報告する。

症例

70代男性。2010年5月、右下肢の間欠性跛行に対し、右総腸骨動脈に自己拡張型ステント (SMART 8×80 mm) を留置した。2020年8月にステント内再狭窄を認め、ステントグラフト (VBX 10×79 mm) を追加留置した。2025年5月、ステントグラフト内血栓による急性下肢虚血を発症し、血栓吸引およびバルーン拡張により血流は一時的に改善した。しかし2か月後、ABI の再低下を認め、画像検査にてステントグラフトの外的圧迫による再狭窄を確認した。圧迫の原因は、自己拡張型ステントのストラットを通して突出した石灰化がステントグラフトを押しつぶしていたためと考えられた。2025年8月、強いラジアルフォースを有する自己拡張型ステント (E-LUMINEXX 10×60 mm) をステントグラフト内に追加留置し、良好な内腔開存を得た。

結果

追加ステント留置後、血流は速やかに改善し、ABI も正常化した。その後の経過観察でも再狭窄や血栓形成を認めていない。

考察

ステントグラフトは高い拡張力を有する一方、外的圧迫に対して脆弱であり、特に高度石灰化を伴う病変では変形・閉塞のリスクがある。留置後、比較的早期に石灰化に伴う閉塞を認めた症例の報告はあるが、本症例のような外的石灰化圧迫に対して、慢性期に急性閉塞を来した症例の報告はない。

結語

外的石灰化圧迫によるステントグラフトの破綻は稀であるが、急性下肢虚血の原因となる可能性がある。自己拡張型ステントによる補強は、有効かつ実践的な治療選択肢の一つである。

MSP-027 ステントグラフト内挿術後に脚部グラフト血栓閉塞を来し追加治療を要した1例

○大濱 怜, 梶浦 涼, 坂倉 徳哉, 今井 俊輔

医療法人 澄心会 岐阜ハートセンター 放射線科

【目的】腹部大動脈瘤 (AAA) に対するステントグラフト内挿術 (EVAR) は低侵襲治療として広く行われているが、脚部グラフトの血栓閉塞は下肢虚血を来す重篤な合併症であり注意を要する。本症例は、EVAR 術後早期に脚部グラフト閉塞を来した症例を経験した。

【症例】80歳代男性。他院で AAA を指摘され EVAR 目的に当院紹介。既往歴は胃穿孔術後および椎体圧迫骨折。術前造影 CT で腹部大動脈に 50×51 mm の紡錘状瘤、右総腸骨動脈に 22×27 mm の動脈瘤を認めた。治療方針は右内腸骨動脈塞栓術後にステントグラフトを右外腸骨動脈まで、左は総腸骨動脈に留置する計画。局所麻酔下に手技を行い、塞栓術後 (AVP II)、ステントグラフト (Main body : 25×16×166mm、対側 leg : 16×13×156mm) を留置、術中 Endoleak を認めず、術後5日後に退院。

しかし2か月後に右下肢痛と冷感が出現し来院。ABI 測定不能。造影 CT で右脚部グラフト (対側 leg) の中枢側から右外腸骨動脈にかけて血栓閉塞を認め、緊急血行再建術を施行した。遠位塞栓対策として左鼠径より Balloon をステントグラフト分岐部まで進め一時的血流遮断を行った上で、右鼠径よりカットダウンを行い Fogarty カテーテルで血栓除去を施行。多量の黒色血栓を回収し、右外腸骨動脈に留置されたステントグラフトの屈曲が原因と判断し追加ステントを留置した。術後 ABI は改善し症状も消失。

【結語】術前 CT で右外腸骨動脈の屈曲が示唆され、脚部グラフト閉塞リスク評価の重要性が再認識された。治療戦略においては、チーム内での情報共有と occlusion balloon の適切選択が遠位塞栓予防に有効であり、診療放射線技師が清潔野で補助することで手技の円滑化に寄与した。EVAR 術後脚部グラフト閉塞に対し迅速な対応で救済し得た1例を報告する。

MSP-028 重度石灰化を伴うCTO病変に対するCrosser iQ使用時における3D Road Map画像支援の有用性

○辻出 澄真¹⁾, 藤本 裕樹¹⁾, 鉦橋 京介¹⁾, 辻岡 拓磨¹⁾, 岩崎 義弘²⁾

¹⁾ 社会医療法人 誠光会 淡海医療センター 放射線技術部,

²⁾ 社会医療法人 誠光会 淡海医療センター 循環器内科

【背景】

重度石灰化を伴う浅大腿動脈(SFA)慢性完全閉塞(CTO)病変では、デバイスの迷入や穿孔リスクが高く、安全なワイヤリングが求められる。本症例では、3D Road Map を画像支援として活用することで、Crosser iQ を用いた手技を施行できた症例を経験したので報告する。

【症例】

94歳男性。主訴は両側間欠性跛行。下肢エコーにて右SFAステント内閉塞を認め、CTAで右EIA～SFAおよび左SFAに著明な石灰化を伴う閉塞を確認した。跛行症状の増悪を認めた右下肢に対しEVTを施行した。

【方法】

重度石灰化を伴うCTO病変では、血管走行の把握が困難である。そのため、閉塞部分は術前CTAより仮想血管を作成し可視化させた。3D Road Mapは、術中に撮影したCBCTを骨指標(腰椎・寛骨)で位置合わせを行い、透視に表示することで位置ずれの最小化を試みた。Cアーム角度を10～20°単位で変更し、Crosser iQの先端位置が仮想血管から逸脱していないことを適宜確認しながら進行した。

【結果・考察】

3D Road Mapを指標とすることで、デバイスを安全かつ確実に目的病変まで導くことができた。また、デバイス迷入を早期に検知・修正できた。さらに、角度変更後の追加撮影等、撮影回数の抑制により被ばく線量低減にも寄与した可能性があると考える。今後は、3D Road Mapの精度を上げるために体動抑制、術前・術中体位統一の工夫、さらなる被ばく線量低減、造影剤低減のため造影剤使用量最小限でも術中支援が可能であるか、さらに症例を増やして検討していきたい。

【結語】

3D Road Mapは、Crosser iQを用いた手技に対し、安全な手技施行に寄与する可能性が示された。

MSP-029 自己拡張型ステント(Eluvia)展開不良に対し、追加ステント圧着で救済し得た一例

○中曽根由季¹⁾, 中野目理帆¹⁾, 森永 愛菜¹⁾, 土山 晃弘²⁾, 滝村 英幸²⁾, 中野 雅嗣²⁾

¹⁾ 南東北グループ 医療財団法人 健貢会 総合東京病院 臨床工学科,

²⁾ 南東北グループ 医療財団法人 健貢会 総合東京病院 循環器科

【症例】81歳女性。左足の難治性潰瘍を主訴に来院。両側ABIの低下を認め、慢性下肢虚血(CLTI)と診断された。左大腿動脈を同側順行アプローチで穿刺し、造影にて左浅大腿動脈(SFA)の慢性完全閉塞(CTO)を確認した。EVUSおよびIVUS下に0.014インチガイドワイヤーを真腔内に通過させ、JADE 4.0×300 mmバルーンで前拡張後、近位SFAにEluvia 7.0×150 mmステントを留置した。続いて遠位病変への同径ステント追加留置を試みたが、1本目のステント内通過に難渋した。遠位まで到達し展開を開始したところ、先端約20 mmで展開不良を認め展開不能となった。抜去を試みたが困難であり、ステントが伸展・断裂した。一部は体外へ抜去できたものの、血管内に伸展したステントが残存した。残存ステントに対し追加のEluviaステントを用いて圧着を行い、最終的に良好な血流再建を得た。

【考察】自己拡張型ステントの展開不良は稀であるが、発生時には血管損傷やデバイス破損など重篤な合併症を来す可能性がある。原因として、デリバリーシステムの屈曲、強い石灰化、先行ステント内での摩擦抵抗などが挙げられる。本症例では、近位ステント内での抵抗および留置部位の石灰化によるスタック、さらにデリバリーシステムの機構的異常が展開障害の要因となったと考えられた。

【結語】自己拡張型ステントの展開不良発生時には、無理な抜去を避け、追加ステントによる圧着など柔軟かつ安全な対応が重要である。

MSP-030 下肢血管撮影における診療放射線技師の清潔介助体制と造影剤希釈、回転DA運用の現状

○山本 健寛¹⁾, 川井 優輝¹⁾, 大野 隼生¹⁾, 長田 弘毅¹⁾, 渡邊 雄介²⁾, 長沼 亨²⁾,
朴澤 耕治²⁾

¹⁾新東京病院 放射線撮影室, ²⁾新東京病院 心臓内科

当院では、2010年に3DCTを用いた下肢動脈分離角度の検討、2012年にEVTにおける回転DAの有用性について報告して以来、下肢EVTにおける撮影方法の最適化に継続して取り組んできた。2025年3月よりDVX社製造影剤自動注入器Raquosを導入し造影剤希釈が簡便になった。症例に応じて術中に希釈比を変更することで(治療前と最終7:3、手技途中5:5、DSA9:1)、術者の期待に応えるだけの造影効果と腎機能保護の両立を図っている。当院では診療放射線技師が清潔介助の第一助手として参加し、告示研修修了者は医師の指示のもとで造影剤自動注入器のインジェクション操作やワイヤー保持を行い、撮影角度や造影希釈比の最適化を担っている。日常的にCTやMRIなど画像診断業務に従事する診療放射線技師は脈管、筋骨格系の解剖に精通しており、血管撮影時に画像診断の質の向上に寄与している。本発表では、当院における診療放射線技師の清潔介助体制および下肢血管撮影への取り組みについて報告する。

MSP-032 JETSTREAM Atherectomy Systemの有用性に関する検討

○西田 亜衣

天陽会中央病院 臨床工学部

【背景】浅大腿動脈(SFA : Superficial Femoral Artery)における石灰化病変では、血管拡張不良などにより薬剤溶出性バルーン(DCB: Drug Coated Balloon)の効果が十分に得られていない事が課題となっている。当院では2023年よりJETSTREAMの使用を開始し、高度石灰化症例に使用されている。2025年10月現在では24例にて使用されている。

【目的】SFAの病変部の血管内超音波(IVUS : Intra Vascular Ultra Sound)所見より、JETSTREAM Atherectomy System併用によるDCBの効果について調査を行った。

【方法】期間を2023年11月から2025年10月とした。対象病変をSFAとし、最終デバイスとしてDCBを使用し、治療前後でIVUSを施行している全31症例のうち、JETSTREAMを用いて治療を終えている20症例をA群、JETSTREAM未使用の11症例をB群とした。両者の治療前後の最小内腔面積(MLA : minimum lumen area)増加率、使用DCBサイズ、1年未満の再治療率を比較し、JETSTREAMの有用性について検討した。

【結果】MLA増加率(post MLA/pre MLA)の平均はA群2.97、B群2.04($p=0.08$)であった。JETSTREAM併用によって十分な内腔が得られていた。使用DCB径はA群 $5.2 \pm 0.62\text{mm}$ 、B群 $5.18\text{mm} \pm 0.75\text{mm}$ であった。1年未満の再治療症例はA群0件、B群2件であった。($p=0.049$)

【考察】JETSTREAMによって石灰化プラークを除去することで内腔を得る事ができ、DCBの拡張が効果的に行えたことが考えられる。使用DCB径に差がなかったことから、石灰化ボリュームの減少によって薬剤の効果が発揮され、再狭窄抑制にも繋がった事が考えられた。

【結語】IVUS所見より、JETSTREAM併用によって石灰化病変の内腔拡大が定量的に確認でき、治療効果を高めることが示唆された。

MSP-033 血行再建困難な重症下肢虚血に対して脊髄刺激療法を試みた2症例

○利倉 正一¹⁾, 尾崎 俊介²⁾

¹⁾ 森山医会 森山記念病院 臨床工学科, ²⁾ 森山医会 森山記念病院 循環器内科

【背景】

CLTIはEVTが第一選択だが、病変の重症度や全身状態により、EVTやLDL吸着療法(レオカーナ)でも血流改善や創傷治癒に難渋する症例は少なくない。今回これらの治療で効果不十分であったCLTI患者2例に対し脊髄刺激療法(SCS)を導入した経験を報告する。

【症例】

症例1: 79歳男性透析患者。左足趾の疼痛(NRS 8/10)と難治性潰瘍を主訴に受診。他院含め複数回EVTを実施したが、広範囲末梢病変のため血行再建は困難であり、レオカーナも導入するも効果が乏しかった。

症例2: 71歳男性透析患者。両母趾爪下潰瘍、右踵潰瘍を認め、複数回EVTで血流改善を図るも末梢不良のためレオカーナも併用。右母趾・2趾基節骨切断、右踵デブリードマンを施行したが、創部経過不良。疼痛(NRS 8/10)も強かった。

【経過】

症例1: SCSトライアルで疼痛軽減(NRS 4/10)と患肢温上昇を自覚したため、SCSを本植込み。植込み後も疼痛は良好にコントロールされ、3ヶ月で下肢の色調改善を認め、大切断を免れ第三趾基節骨切断のみ施行した。重篤なSCS関連合併症はなく、QOLは大幅に改善した。

症例2: SCSトライアルで創部改善はあったものの、患者本人の疼痛改善の訴えが乏しく、本植込みは見送られた。トライアル終了後、疼痛が増悪。植込みを検討するも、感染傾向と虚血進行により潰瘍が悪化し、最終的にSCS導入には至らなかった。

【結論】

SCSは、CLTI患者において、疼痛緩和と肢温存に有効な選択肢となり得る。しかし、その効果には症例選択が極めて重要であり、重度虚血や複雑な病態を持つ症例ではSCS単独では限界があることも示された。SCSの適応を慎重に検討し、EVTやレオカーナ等の治療と並行した治療が重要である。

MSP-034 スtentグラフト治療における装置間での手技効率および治療成績の比較検討

○中村 友洋¹⁾, 紀 裕介¹⁾, 吉村 彩奈¹⁾, 野中 翔太¹⁾, 清本 昌義¹⁾, 四戸 徹¹⁾,
吉井 大智²⁾, 豊島 拓²⁾, 翁 佳輝²⁾, 飯田 修²⁾

¹⁾大阪けいさつ病院 放射線技術科, ²⁾大阪けいさつ病院 循環器内科

【背景】

血管内治療における装置更新は、画像性能・線量制御の向上が期待される一方、手技効率や成績の均一化は十分に検証されていない。当院では2024年末まで、Zeego の旧施設と Trinias の新施設の2体制でステントグラフト治療を施行。2025年の統合に伴い Trinias に統一された。

【目的】

ステントグラフト治療における手技効率(手技時間・透視時間)および治療成績(エンドリーク発生率)が装置間で均一に維持されているかを後方視的に検証した。

【方法】

2022年1月から2025年10月に施行された TEVAR および EVAR 症例のうち、Zeego 群87例、Trinias 群381例を対象とした。主要項目は手技時間・透視時間・術後タイプⅠ／Ⅲエンドリーク発生率とし、有意水準 $p<0.05$ で解析。

【結果】

TEVAR は手技時間 81.2 ± 50.6 分 vs 106.1 ± 63.6 分 ($p=0.008$)、透視時間 17.6 ± 12.0 分 vs 22.9 ± 14.1 分 ($p=0.006$)、エンドリーク発生率 6.1% vs 5.6% ($p=1.000$) であった。EVAR は手技時間 77.0 ± 34.9 分 vs 83.6 ± 38.2 分 ($p=0.279$)、透視時間 36.1 ± 22.3 分 vs 29.9 ± 14.1 分 ($p=0.038$)、エンドリーク発生率 1.9% vs 4.9% ($p=0.698$) であった。

【考察】

装置更新後も手技時間・線量・成績に大きな変動はなく、安定性と性能均一化が維持された。一方で EVAR では Trinias 群で透視時間が有意に短縮しており、画質性能の向上による観察効率改善や術者の熟練度上昇が寄与したと考えられる。TEVAR は複雑症例の増加(10%→20%)により手技・透視時間が延長傾向を示したが、治療成績は維持されていた。

【結論】

装置更新後も EVAR および TEVAR において手技効率および治療成績の安定化が確認された。Trinias 導入後も品質均一化と安全な運用が維持され、今後は症例難易度や教育体制を踏まえた継続評価が望まれる。

MSP-035 亜急性下肢動脈閉塞症に対してIndigoを使用して治療した一例

○成瀬 瑠倭¹⁾, 徳田 尊洋²⁾, 久田政一郎¹⁾, 西尾 皓人¹⁾, 小林 俊博³⁾, 杉本 英純²⁾

¹⁾医療法人 名古屋澄心会 名古屋ハートセンター 臨床工学部,

²⁾医療法人 名古屋澄心会 名古屋ハートセンター 循環器内科,

³⁾医療法人 名古屋澄心会 名古屋ハートセンター 放射線部

【背景】 現在、急性下肢動脈閉塞症には Fogarty catheter による血栓除去治療を行っている。しかし、ウロキナーゼの生産停止となった為 2023 年 4 月 20 日に Indigo が緊急的薬事承認された。

【目的】 亜急性下肢動脈閉塞症に対して、Indigo を使用して治療した一例を経験したので報告する。

【症例】 50 歳代男性。前日から階段昇降時に左下肢ふくらはぎの疼痛、足先の痺れを自覚し当院受診。6 日前の定期外来時の ABI 検査では右下肢が 0.98、左下肢が 0.99 であった。しかし、緊急外来受診時には右下肢が 1.09、左下肢は 0.68 と急激に悪化しており急性下肢閉塞が疑われた。同日 CT 検査を行い左浅大腿動脈(SFA)の閉塞を認めた。

【経過】 右総大腿動脈(対側下肢)より山越えアプローチで治療を開始した。Destination 8Fr を左総大腿動脈まで挿入し造影で左 SFA のステント閉塞を確認した。ワイヤーを末梢まで通過させ IVUS にて評価を行うとステント内は、多量の血栓を認め Indigo の方針となった。SFA 全体の吸引を何度も行い多量の赤色血栓の吸引に成功した。Indigo 施行後、造影を確認するも血流は改善しなかった。その後、Filtrap II 6.5mm を左膝下動脈に留置し 14 SHIDEN HP 6.0/200 にてステント内をバルーン拡張した。最終造影にて良好な拡張と血流を確認し手技を終了とした。

【考察】 亜急性下肢動脈閉塞症に対して Indigo による血栓吸引が有効であった。しかし、外回りのコメディカルはカテーテルが血栓を吸引していない時にピンチをすることが必要となり、医師との連携が取れていない場合出血量が増加するため外回りの技術と注意も重要である。

MSP-036 CROSSERシステムの変更点と有用であった症例

○南宮 明広¹⁾, 山田 哲也¹⁾, 小林 寛人¹⁾, 谷川 裕也¹⁾, 吉岡 直輝²⁾, 唐澤 星人²⁾

¹⁾大垣市民病院 臨床工学技術科, ²⁾大垣市民病院 循環器内科

【はじめに】

振動式末梢血管貫通用カテーテルである CROSSER システムは、2024年より新システム CROSSER iQ(以下 iQ)へと変更された。今回、変更により改善された仕様と CROSSER システムが有用であった症例を報告する。

【変更点】

従来の CROSSER はインジェクターへの冷生食プライミングや滅菌スリーブ越しにトランスデューサーとカテーテルの接続をしなければならず、セットアップに時間を要した。動作不良時のカテーテル交換でも脱着に難渋することが多く、やや煩雑な印象であった。一方 iQ はローラーポンプ仕様で、トランスデューサーとカテーテルが一体化されたことで、簡便かつ迅速なセットアップが可能となった。さらに、プラットフォームが RX から OTW へ変更され、振動数も約 20,000 回 / 秒から約 28,000 回 / 秒に上昇したことで、プッシュビリティのさらなる向上と安定したアブレーション効果が得られるように改良が施されている。

【症例】

50歳男性の維持透析患者。一昨年に左浅大腿動脈に EVT を施行しているが跛行が再燃し、CT で石灰化による高度狭窄を認めたため EVT となる。Wire は通過したが病変のへりを走行したため再度石灰化内に取り直した。IVUS は不通過であったが iQ にてアブレーションを施行したところ通過が可能となり、良好なバイアスでアブレーションされていることを認めた。続いて JETSTREAM による切削とバルーン拡張で良好な内腔を確保し DCB を塗布して手技を終えた。

【まとめ】

iQ はユーザビリティに優れたデバイスであり、高度石灰化病変に対して良好なバイアスでアブレーションを行うことで、JETSTREAM をはじめとする追加の治療デバイスがより効果的に作用することが示唆される。

MSP-038 大動脈解離による偽腔拡大の予防を目的とした STABILISE テクニックの報告

○山崎 佑¹⁾, 橋本 雅史¹⁾, 古川 敬梧¹⁾, 大岡 玄暉³⁾, 平野 敬典²⁾

¹⁾豊橋ハートセンター 診療放射線科, ²⁾豊橋ハートセンター 循環器内科,

³⁾豊橋ハートセンター 臨床工学科

【背景】急性大動脈解離に対してエントリー閉鎖目的の TEVAR は標準的な治療として普及しているが、偽腔血流の残存による真腔の圧排や大動脈の瘤化などの問題がある。そのため真腔の拡大を得るために大動脈用ベアステントを留置する Petticoat テクニックがあるが、偽腔の退縮まではあまり得られないのが現状である。そこで、ベアステント内をバルーン拡張して強制的に真腔の拡張と偽腔の退縮の両方を行う STABILISE(stent assisted balloon induced intimal disruption and relamination in aortic dissection repair) テクニックが報告された。

【目的】当院で STABILISE テクニックを行い、良好な経過が得られた症例を経験し得たため報告する。

【症例】40歳代、男性。Stanford A 型の急性大動脈解離を発症したため、緊急全弓部置換術およびオープンステントグラフトを施行された患者。術後10日の造影 CT 検査では偽腔血流は残存しており、胸部下行大動脈に偽腔による圧排を認めた(真腔最小面積: 1.31 cm²)。また、若年であるため慢性期の偽腔拡大の予防と偽腔の血栓化を目的として STABILISE テクニックを行う方針となる。Zone2からステントグラフトを留置。ステントグラフト下部から Tarminal aorta まで大動脈用ベアステントを留置。ベアステントの上部からバルーン拡張を行って偽腔の血流を排除。その後、左総頸動脈-左鎖骨下動脈バイパスを行い手技終了とした。STABILISE 後の造影 CT 検査では胸部下行大動脈の真腔は正円へと拡張しており(真腔最小面積: 4.81 cm²)、半年後の経過も良好である。

【結語】STABILISE テクニックを行うことで強制的に真腔の拡張および偽腔の退縮を行うことが可能であった症例を経験した。

MSP-039 CTによる血管位置評価を用いたEVTにおけるアイソセンター設定の有用性

○藤本 裕樹¹⁾, 鉦橋 京介¹⁾, 辻岡 拓磨¹⁾, 辻出 澄真¹⁾, 岩崎 義弘²⁾

¹⁾ 社会医療法人誠光会 淡海医療センター 放射線技術部,

²⁾ 社会医療法人誠光会 淡海医療センター 循環器内科

【背景および目的】下肢血管治療(EVT)では、病変範囲が骨盤から下腿におよび、手技中の血管位置がアイソセンターから逸脱しやすい。アイソセンターのズレは画像の拡大率や鮮鋭度、さらには放射線量に影響を与えるが、術前に患者ごとの血管位置を把握し、最適なテーブル高さを設定する明確な指標は確立されていない。そこで本研究では、術前に撮影した下肢 CTA 画像から血管撮影装置のアイソセンター位置を推定できないか検討した。

【方法】対象は当院で撮影した下肢 CTA および EVT を施行した症例である。CTA 画像の横断像より撮影体位を想定した座標系において、大腿動脈と膝窩動脈中心の位置(皮膚表面から血管の深度)を計測した。これらの値を基に、血管撮影装置の幾何学的アイソセンターと比較し、血管中心がアイソセンター近傍に位置するための寝台高さの補正量を算出した。

【結果】BMI や体格差により血管中心の位置は最大5~10cm 程度の偏位を認め、CTA 計測値から推定された補正量を用いることで、透視や撮影時の血管像が血管撮影装置中心に収束しやすくなった。特に大腿領域では補正精度が高く、CTA 画像を基にした位置予測は有用であることが示唆された。

【考察】今後は、CTA 画像からアイソセンターを推定することで、複数回 EVT を実施した場合でも、実施日による差がない最適な寝台のポジショニングが可能となり、EVT の画質向上と放射線量最適化に寄与すると考える。さらに、血管計測などをする場合でも、血管がアイソセンターにあるため、計測精度も担保できると考える。

MSP-040 FP long lesionにおけるDCB前のlesion preparationの比較検討

○鉦橋 京介¹⁾, 藤本 裕樹¹⁾, 岩崎 義弘²⁾

¹⁾ 社会医療法人誠光会 淡海医療センター 放射線技術部,

²⁾ 社会医療法人誠光会 淡海医療センター 循環器内科

【背景】

浅大腿・膝窩動脈(FP)領域の long lesion に対する drug-coated balloon(DCB)治療では、適切な lesion preparation が長期成績を左右する重要な要素の1つである。しかし、最適な前拡張デバイスの選択については明確な基準がないのが現状である。

本研究では、代表的な3種類のデバイスである NSE XL、SHIDEN HP、UltraScore を用い、その拡張特性と血管解離の発生状況を比較検討した。

【方法】

2023年から2025年に当院で施行された FP long lesion に対する DCB 治療症例のうち、NSE XL、SHIDEN HP、UltraScore を用いて前拡張を行った30病変(各群10例)を後ろ向きに解析した。評価項目は最終残存狭窄率および最終血管解離 grade とし、群間比較には Kruskal-Wallis 検定を用いた。

【結果】

残存狭窄率はNSE XL群22.7%、SHIDEN HP群25.6%、UltraScore群29.8%であり、有意差は認めなかった($p=0.56$)。最終血管解離 grade でも有意差はなかった($p=0.35$)。NSE XL 群ではより低い残存狭窄率と軽度解離を示す傾向がみられた。UltraScore 群では強いスコアリングによる拡張が得られた一方で、解離の発生がやや多い傾向を示した。SHIDEN HP 群は全体として中間的な結果を示した。

【結語】

3群間で有意差は認めなかったが、各デバイスには拡張力および血管保護性において特性の違いがみられた。NSE XL は低解離で効率的な拡張が得られ、UltraScore は硬い病変に対して有効であり、SHIDEN HP は高圧拡張による安定した拡張が得られた。FP long lesion に対する DCB 治療では、病変特性に応じたデバイス選択が最適な血管形成および長期成績向上に寄与すると考えられた。

MSP-041 JETSTREAMアテレクトミー時のフィルター留置におけるSOBAテクニックを併用した安全性の検討

○古川 敬悟¹⁾, 橋本 雅史¹⁾, 山崎 佑¹⁾, 大岡 玄暉³⁾, 平野 敬典²⁾

¹⁾ 豊橋ハートセンター 診療放射線科, ²⁾ 豊橋ハートセンター 循環器内科,

³⁾ 豊橋ハートセンター 臨床工学部

【背景】JETSTREAM アテレクトミーシステム(JS)は大腿膝窩動脈領域における重度石灰化病変に対して有効であり、主な合併症としては、アテレクトミー時のデブリスによる distal embolization が挙げられる。それに伴い、distal embolization の対策として PARACHUTE フィルターによる distal protect を行っているが、フィルターの揺れや転覆などによるデブリスの落下が懸念される。そこで当院では、正面アームと側面アームの軸をずらし JS 施行部とフィルターを常時同時に観察が行える SOBA (Sliding angiOgraphy using Biplane Approach) テクニックを用いている。

【目的】JS 施行時における SOBA テクニックを併用したフィルターの安全性について検討したため報告する。

【検討項目】当院にて2023年1月から2025年10月までに JS 施行時にフィルターによる distal protect を行った116症例131病変のうち、SOBA テクニックを併用した39症例42病変を対象とした。主要検討項目は手技成功率および JS 直後の造影における distal embolization 率、吸引や薬剤投与などを行った後の最終造影における distal embolization 率とした。Distal embolization の定義は造影にて膝下動脈に透亮像を認めたもの、または no flow とした。

【結果】手技成功は39/39症例(100%)、JS直後および最終造影における distal embolization 率は0/39症例(0%)であった。

【考察】SOBA テクニックを併用する事で、フィルターを観察しながら JS を行う事が可能であった。また、フィルタートラブルの早期発見および予防することができ、手技をより安全に行うことができると考えられる。

【結語】JS 施行時に SOBA テクニックを併用することでフィルター留置を安全かつ効果的に行うことできる可能性が示唆された。

MSP-042 PSV・PSVRを用いたバスキュラーアクセス管理について

○小川 尚哉

そうかわ透析シャント腎クリニック

【背景】

バスキュラーアクセス(VA)には多様な形態があり、それにより様々な狭窄などの病変が発生する。狭窄径や上腕動脈血流量による評価は重要視されているが、不十分な症例も多く、より多角的な指標を用いた評価が求められる。

【目的】

触診で得られた血管内圧変化を、血流速度比(PSVR: peak systolic velocity ratio)を用いて定量的に評価し、VA 管理への有用性を検討することを目的とした。

【対象および方法】

対象は、当院透析外来患者の AVF。前腕部・上腕部・中心静脈を評価部位とした。

触診でスリル増強や末梢圧上昇を認めた部位を中心に、病変部前後で PSV (Peak Systolic Velocity) を計測し、PSVR を算出。

計測条件はドプラ角度60°、ステアリング角度15°に統一。

参考基準値として、欧米での報告を参考に、PSVR 2.2 ~ 3.0 または PSV 400 ~ 500 cm/s とした。

吻合部は流速が上がりやすいため、PSV >400 cm/s かつ PSVR >3.0 を有意狭窄とした。

【結果】

VAIVT 後は良好に圧較差が改善し、PSVR は低下した。VAIVT 以降、経時的に血管内圧の上昇しそれとともに PSVR も上昇傾向を認めた。

【考察】

PSVR は血管内圧変化の定量的評価に有用であり、VA 機能維持管理の一助となる可能性がある。一方で、PSVR 評価が困難な部位の扱いや、治療介入の明確な基準値設定が今後の課題である。さらなる症例蓄積により、臨床的意義の確立を図りたい。

MSP-043 胸部ステントグラフト内挿術施行中にデバイス展開が不可能となりベイルアウトし得た一例

○大山 浩樹¹⁾, 倉田 直哉¹⁾, 河内 優樹¹⁾, 黒岡 亜貴¹⁾, 大島 駿風¹⁾, 草開 義希¹⁾, 南部 颯¹⁾, 湯崎 充²⁾, 豊島 拓²⁾, 中西 靖佳²⁾, 倉谷 徹²⁾, 飯田 修²⁾

¹⁾大阪けいさつ病院 臨床工学科, ²⁾大阪けいさつ病院 大動脈・血管センター

症例は74歳男性。両側内頸動脈狭窄症に対して神経内科かかりつけであり、背部痛を自覚され当院救急科を受診された。造影CT検査にて弓部をentryとするB型大動脈解離の再発ならびに慢性A型解離を疑う所見を認めた。また、術前精査にて中等度大動脈弁閉鎖不全症、冠動脈前下行枝狭窄を指摘され手術加療の方針となった。既往歴は両側内頸動脈狭窄、アテローム性脳梗塞、心房細動、総胆管結石、高血圧症、高脂血症である。治療は全弓部置換術(TAR; total arch replacement)+大動脈弁形成術+冠動脈バイパス術を一期目手術として定期的に胸部ステントグラフト内挿術(TEVAR; thoracic endovascular aneurysm repair)を施行する方針とした。鼠径部の切開を行い22FrDryseal シースを挿入してラディフォーカスワイヤー180cm、Pigtail カテーテルを用いてTARの人工血管内に挿入し造影を行った。造影確認後にワイヤーをAmplatz supper stiff wireへ変更を行いC-TAG31mm*100cmを末梢部に留置した。次に中枢部にC-TAG34mm*15cmの展開途中でワイヤーが抜けなくなり展開が不可能となってしまった。ワイヤー抜去困難となりデバイスの展開ができなくなり、またデバイス本体の抜去もできない状態となったが、ハンドコントロール部分から直接ワイヤーを切除して、抜去困難であったワイヤーの抜去が可能となった。その後は問題なくデバイスを留置することができた。デバイスの部品の一部が破損してワイヤーが外れていたが何らかの原因でワイヤーがスタックしてしまい、抜去困難時に引っ張った事による破損と考えられた。今回、TEVAR 施行時にデバイス展開途中でデバイス展開用のワイヤー抜去が困難となったがベイルアウトし得た症例を経験したので報告する。

MSP-044 DRLs2025に伴う末梢血管インターベンション(EVT)の分類についての検討

○石橋 徹, 酒本 一樹, 武内 雅文, 田中 雄人, 川上 拓真, 吉富 達矢, 有馬 志保, 吉浦 貴之, 奥 貴行

医療法人あかね会 土谷総合病院 診療補助部放射線室

【背景・目的】

患者さんの被ばく線量管理は重要であり、診断参考レベル DRL (Diagnostic Reference Level) がその指標の1つである。2025年7月に DRLs2025 が公開され、血管撮影 IVR では新たに下肢領域 EVT に関する DRL 値が公表された。項目として非 CTO 腸骨動脈、CTO 腸骨動脈、非 CTO 浅大腿動脈、CTO 浅大腿動脈の4項目に分類された。しかし、当院では腸骨動脈及び浅大腿動脈(腸骨-浅大腿動脈)を同時に治療する症例がある。この症例についてどの項目に分類すべきか検証を行った。

【方法】

血管撮影装置は Azurion7 M20 (PHILIPS 社製) で、対象期間は2024年1月から6月までとした。検討項目は、DRLs2025で公表されている患者照射基準点における空気カーマ(K_{ar}) [mGy]、面積空気カーマ積(P_{KA}) [Gycm²]とした。

1) DRLs2025に区分されている非 CTO 腸骨動脈、CTO 腸骨動脈、非 CTO 浅大腿動脈、CTO 浅大腿動脈の4項目に分類し、 K_{ar} [mGy]、 P_{KA} [Gycm²]との比較を行った。

2) 腸骨-浅大腿動脈症例の K_{ar} [mGy]、 P_{KA} [Gycm²]について比較を行い、上記4項目との分析を行った(Mann-Whitney U 検定 有意水準: $P<0.05$)。

【結果】

1) 各分類の K_{ar} [mGy]、 P_{KA} [Gycm²]の Median は、非 CTO 腸骨動脈で135 [mGy]、34.3 [Gycm²]、CTO 腸骨動脈で220 [mGy]、44.4 [Gycm²]、非 CTO 浅大腿動脈で50.5 [mGy]、10.5 [Gycm²]、CTO 浅大腿動脈で71.7 [mGy]、15.3 [Gycm²]であった。

2) 腸骨-浅大腿動脈領域の Median は、非 CTO 群で98 [mGy]、22 [Gycm²]であり、CTO 群では100 [mGy]、20.5 [Gycm²]であった。また腸骨-浅大腿動脈領域は、CTO 腸骨動脈・非 CTO 浅大腿動脈に有意差を認めた。

【結論】

腸骨-浅大腿動脈の分類は難しく、腸骨動脈および浅大腿動脈の狭窄や閉塞に左右されるといえる。

MSP-045 EVT/PCI実施件数増加時における実施と効果—2021～2024年の当院カテーテル室における臨床工学技士主導の業務改革—

○本多 裕貴¹⁾, 杉本 健²⁾, 鈴木 友啓¹⁾, 若菜 紀之²⁾, 高井 重樹²⁾, 中田 幸平¹⁾

¹⁾ 京都田辺中央病院 臨床工学科, ²⁾ 京都田辺中央病院 循環器内科

【背景】当院では2021年以降EVT/PCI件数が2024年ではそれぞれ約2倍まで増加し、カテーテル室の業務負担と時間外勤務の増大が課題となった。

【目的】症例増加時(2021～2024年)に実施した臨床工学技士主導の業務改革が時間外勤務に与えた影響を検証する。

【方法】単施設後ろ向き観察研究。時間短縮の要因としては①低侵襲カテーテルの採用拡大②臨床工学技士による清潔操作および医師による結果説明(IC)中の使用物品の先行準備③使用デバイスの積極的選定・提案④IVUS等の画像読影支援の強化⑤C E清潔介助体制の確立による2室並行運用体制の導入。主要評価項目は時間外勤務および平均勤務時間(月次集計)。2021年を基準とし2024年までの推移を比較した。

【結果】カテーテル件数が増加した2023年には経過日数・平均超過時間はいずれも増加したが、2024年には減少に転ずることができた。臨床工学技士の関与拡大により準備・片付け工程の効率化と作業の並列化が進み、稼働の平準化に寄与したと考えられた。

【結論】臨床工学技士主導の効率化は、EVT/PCI増加下において時間外勤務の抑制に有効である。今後の症例増にも適応可能な運営基盤となり得る。

MSP-046 腹部大動脈ステントグラフト内挿術における術式の違いが患者被ばく線量に及ぼす影響の検討

○岩城 龍平¹⁾, 田村 明生²⁾

¹⁾ 岩手医科大学附属病院 中央放射線部, ²⁾ 岩手医科大学 放射線医学講座

【背景・目的】

当院における腹部大動脈ステントグラフト内挿術(EVAR)は、従来の手法(EVAR群)に加えて、術中にCoil塞栓を併用する手技(術中塞栓併用群)および内腸骨温存ステントを使用する手技(ステント群)を実施している。本研究では、これら3手技における患者被ばく線量を比較・分析することを目的とした。

【方法】

線量管理システム Radimetrics(バイエル薬品)を用い、2020年1月～2025年10月の期間に当院でEVARを施行した164例を対象とした。透視時間、Kar、PKAを収集し、統計ソフトJamovi(version2.6.44)を用いてマン・ホイットニーのU検定を実施した(有意水準： $p<0.05$)。

また、EVARで使用する血管撮影装置 Artis pheno(SIEMENS社)における患者照射基準点での透視線量率(mGy/min)および撮影線量率(mGy/fr)を測定した。

【結果】

各群の透視時間／Kar／PKAの中央値(四分位範囲)は以下のとおりであった。EVAR群(n=115)は32.7分(17.8)/268.8mGy(345.5)/77.7Gycm²(78.9)、術中塞栓群(n=37)は54.3分(34.4)/567.1mGy(603.2)/152.6 Gycm²(173.8)、ステント群(n=12)は48.4分(29.9)/576.2mGy(243.4)/145.6 Gycm²(70.3)であり、EVAR群と術中塞栓群の全項目で $p<0.01$ 、EVAR群とステント群で透視時間 $p=0.01$ 、Kar $p=0.02$ 、PKA $p=0.02$ とそれぞれ有意差を認めたが、術中塞栓群とステント群は有意差を認めなかった。また、患者照射基準点における透視線量率と撮影線量率はSID100cm、FOV42cm・32cm・22cm・16cmの条件下でそれぞれ13.5mGy/min、0.94mGy/fr・13.6mGy/min、0.98mGy/fr・13.7mGy/min、1.00mGy/fr・15.5mGy/min、1.66mGy/frであった。

MSP-047 カレス記念病院におけるAzurion7B20/12とB12/12EVTの運用方法

○岡 尚求
カレス記念病院

当院2025年4月開院しアンギオ装置フィリップス製4台が導入された。ハイブリッド手術室に1台、心臓下肢虚血治療とアブレーションやデバイス挿入による不整脈治療を主として運用されている。装置構成はハイブリッドがAzurionC20。虚血不整脈にAzurion7B20/12とB12/12が2台である。虚血治療にも活用されるAzurion7B20/12は大口径フラットパネルや寝台自動移動機構であるスイベルに特徴があり、使い分けがなされている。今回はスイベル使用方法共有から安全性検討し、撮影範囲把握による下肢血管内治療の有用性検討を行った。また、現状として下肢血管内治療件数が多く時間外となるケースがある。そこでAzurion7B12/12における下肢血管内治療の適応を症例ごとに検討し対応する方法を紹介する。

MSP-048 血管内治療時に疑われた膝窩動脈捕捉症候群をCT画像にて再構築できた1例

○金城 由門, 小村 玲奈, 岡 龍武, 野上 華世, 中尾 俊春
森之宮病院 画像診断科

【背景】膝窩動脈捕捉症候群(PAES)は腓腹筋の付着異常や異常筋繊維束の偏位により下肢動脈が圧迫あるいは捕捉され血流障害を引き起こされる極めて稀な疾患である。今回、カテーテル治療時において膝窩動脈捕捉症候群と診断された1例に対し術前造影CT及び3Dワークステーションを用いて腓腹筋の抽出、及び膝窩動脈との位置関係について再構築できた症例を経験したので報告する。

【方法】SIEMENS社製64列CTで撮影した下肢造影CT時にワークステーションVINCENT(FUJIFILM社製)を用いて解析した。一般的に下肢造影CT検査では血管抽出する目的で行われる一方で、正常筋組織は造影前後でのコントラストは大きく変化せず3D処理により筋肉の分離は非常に困難である。筋肉の抽出に対し、濃度調節機能を利用して筋肉のおおまかな輪郭まで濃度を合わせて手作業にて抽出した。

【結果】今回手作業にて抽出した腓腹筋に対し閾値処理した3Dを作成すると筋肉輪郭が明瞭になり腓腹筋による膝窩動脈圧排所見を視覚的に確認することができた。しかし3D画像の特性上、膝窩動脈筋肉内部への走行は確認することができない。そこで追加として3Dをスライス画像に変換すると血管と筋肉構造がより強調され明瞭に観察することができた。また、作業時間は10分程度と臨床で実践するにも不都合はない結果となった。血管病を疑う場合に更なる画像構築が必要になるが工夫をすることで時間短縮になる。

MSP-049 CTAとMRAにおける血管計測の比較

○宮崎 勇輔¹⁾, 高橋 徹¹⁾, 長野 達也¹⁾, 山田 将勝¹⁾, 加藤 崇²⁾

¹⁾岐阜県総合医療センター 中央放射線部, ²⁾岐阜県総合医療センター 循環器内科

【背景・目的】腸骨動脈(IA)における血管内治療(EVT)では、術前検査で造影剤を用いたCT Angiography(CTA)による治療戦略をたてることがあるが、腎機能低下のある症例ではしばしばMR Angiography(MRA)で代用されることがある。しかし、MRAでは石灰化を含め、骨の情報が欠損するため、単純CTとMRAをフュージョンした3D画像を作成し、治療戦略をたてることできる。視覚的には有用であるが、血管径を評価するためには精度が低下すると考えられた。そこでCTAとMRAにおける血管計測の比較を行い、精度を検証した。

【方法】CTAにおける血管径を真値としてMRAとの比較を行った。計測部位はCIA、EIA、CFAとしCIA近位と遠位、EIAは近位と中間部を計測した(左右別で測定)。MRAでの測定はCTとMRAのフュージョン画像を作成した後の画像を用いて行った。症例数は7例、計測箇所は左右5部位で70箇所とした。

【結果】CTAとMRAが同一部位で計測できた箇所は70のうち59箇所であった。平均径はCTAで7.4mm、MRAで7.6mmであり、有意差を認めなかった($P=0.3674$)。相関は正の相関が認められた($r=0.6128$)。

【考察】CTAとMRAに有意差を認めなかったことから、単純CTとMRAのフュージョン画像はIA領域でのEVTの治療戦略を構築する際に、十分に精度を担保して行えると考えられる。また、単純CTとMRAのフュージョンは造影CTと比べ低侵襲に検査ができるため、患者負担を低減でき有用性が高いと予想される。しかし、正の相関が認められたものの、高い相関は得られなかったため、血管径を計測する際は誤差が生じる可能性がある。今後は更なる精度検証のために血管内超音波との比較が必要と考えられる。

【結論】CTAとMRAにおける血管計測を比較した場合、精度を担保できることが示唆された。

MSP-050 当院における下肢領域EVTの線量実態調査-DRLs2025との比較-

○清水目礼奈¹⁾, 山本 和幸¹⁾, 藤嶋 啓介¹⁾, 會田 直史¹⁾, 中村 則人²⁾, 鳥居 翔²⁾

¹⁾東海大学医学部付属病院 放射線技術科, ²⁾東海大学医学部内科学系 循環器内科学

(目的)下肢閉塞性動脈疾患に対する血管内治療(Endovascular Therapy: EVT)は、患者高齢化やデバイス進歩に伴い急速に普及している。一方で、長時間透視や撮影回数の増加により、放射線皮膚障害のリスクが指摘されており、医療被ばく管理の最適化が課題である。診断参考レベル(DRL)の改訂に伴い、DRLs2025では新たな管理項目が複数追加された。下肢領域EVTもDRLs2025から追加された項目であるため、下肢領域EVTの線量実態は十分に報告されていない。下肢領域EVTにおける被ばく線量の最適化を念頭に、当院の現状を把握しDRLs2025と比較した。

(方法)被ばく線量管理システムFINO。XManageを使用し、DRLs2025が発出された直近1年間(2024年4月~2025年3月)の透視時間(min)、空気カーマ: Ka,r (mGy)、面積空気カーマ積: P_{KA} (Gy・cm²)を収集した。治療部位別(腸骨動脈: IA、浅大腿動脈: SFA、膝下動脈: BK)に線量を解析し、中央値およびIQRを算出した。収集した線量データとDRLs2025の比較を行い、当院での最適化状況について検討を行った。

(結果)治療部位別の Ka,r はIA: 249.7(161.6, 465.4)、SFA: 132.7(60.6, 263.3)、BK: 141.4(137.6, 252.9)であった。 P_{KA} はIA: 32.4(21.2, 59.4)、SFA: 16.4(8.3, 34.2)、BK: 10.2(7.0, 23.1)であった。いずれもDRLs2025の50%tile値と同等であった。

(結論)下肢領域EVTにおける被ばく線量は治療部位や病変複雑度により大きく変動し、体厚の腸骨領域で高線量となる傾向が示された。今後、DRLs2025に則った線量管理と低線量プロトコルの標準化など被ばく線量の最適化が必要である。

MSP-051 透析(HD)患者の包括的高度慢性下肢虚血(CLTI)に対してレオカーナと透析直列治療の当院の実績

○宮本 靖大
坂総合病院

【はじめに】HD 患者の CLTI は多く見られ、慢性腎臓病が危険因子のひとつともされている。今回 HD 患者の CLTI に対して HD とカネカ社吸着型血液浄化器レオカーナを併用治療した。レオカーナはブラジキニン産生の影響で血圧低下が予想される。2022年5月から2025年9月までの計830件のうち透析治療中に発生したトラブルの件数及び内容を集計し、今後の対策の一助とすることを目的とした。

【方法】対象期間中に当施設で実施されたレオカーナと透析直列治療830件について、治療中のトラブル発生状況を調査した。主に血圧低下及び回路凝固の件数に着目した。

方法は、レオカーナをダイアライザの前に直列に接続しヘパリン Na は初回3000単位、持続1000単位で施行、治療中は濃グリセリン・果糖注射液300mL にエチレフリン塩酸塩注射液2筒を混注し持続注入し施行した。血圧測定間隔を10分毎で血圧低下は症状ありの収縮期血圧20mmHg以上の低下とした。

【結果】総件数830件中、血圧低下は13件(1.57%)、回路凝固は10件(1.20%)であった。

【考察】回路凝固や血圧低下は見られたが、回路凝固の発生頻度は通常の透析時で一般的に約1～1.5%程度、血圧低下の発生頻度は10～30%であるといわれており、当院ではそれを大きく下回った。初回量3000単位や治療中は昇圧剤の使用をしているためと思われる。抗凝固薬の投与方法や除水量の設定など医師との更なる連携が必要と考えられる。

【結語】レオカーナと透析直列治療を行いトラブルの件数及び内容を集計し、今後の対策を検討した。

MSP-052 Crosser iQによる下肢高度石灰化病変再開通の一例

○福本 一貴, 長谷川健吾, 渡部 準也
鳥取大学医学部附属病院 MEセンター

【背景】

下肢慢性完全閉塞病変ではガイドワイヤーによる血管内通過が困難な症例にしばしば遭遇する。振動式末梢血管貫通用カテーテルシステム(Crosser iQ)は超音波振動により病変を穿通するデバイスであり、硬化・石灰化の強い病変に対して再開通を補助する有用な選択肢となり得る。今回、下肢高度石灰化病変に対し Crosser iQ が有効であった一例を経験した。

【症例】

80代女性。Rutherford4群。年1回のABI測定で右下肢0.66、左下肢0.51と両足背動脈触知不可であった。また歩行時の左下肢疼痛で当院紹介となった。造影検査で左膝窩動脈に石灰化狭窄を確認し同部位に Crosser iQ 施行の予定となった。IVUS でも内腔に突出した石灰化(角度232度)による高度狭窄を認めた。Crosser iQ 施行前の最小血管内腔面積(MLA)は4.3mm²であった。止血システムを使用して体表から血管を押しつけてみたが振動が病変部にうまく当たらず通常通り Crosser iQ を施行することとした。施行後のIVUSでは石灰化の破碎と内腔拡大が確認できMLAは5.3mm²であった。同部位をSHIDEN HP 6.0x40mmで拡張後、末梢閉塞を起こしたため血栓回収を行った。最後に病変部にRANGER 5.0x100mmを追加し内腔面積は16.2mm²となった。

【考察】

カッティングバルーンや通常バルーンではリコイルによる再狭窄が発生しうるが、本デバイスは石灰化を直接的に破碎でき内腔確保が可能となる。止血システム併用時はIVUSカテーテルを病変部に留置し血管の押しつけ具合をIVUSで確認することが有効である。これにより偏心性石灰化に振動をより正確に当てる効果が期待できる。多くの症例で治療の有効性と安全性を評価し下肢動脈疾患に対する新たな治療の選択肢としての可能性を広げることが期待できる。

MSP-053 足部4D撮影を活用した2断面テストインジェクション法

○佐藤 亮

湘南鎌倉総合病院

【目的】

当院では下肢動脈CTAでボーラストラッキング法を用いているが、患者の体格、心機能などにより撮影タイミングが左右され、技師間で技術差が生じる。そこで、2断面テストインジェクション(TI)法を用いることで、下肢動脈の造影能を担保しつつ投量差の低減ができると考えた。従来は膝窩レベルを2断面目としているが、足部抹消描出を目的に、足部全体が含まれる範囲を設定して4D撮影を行い、その有用性を検討した。

【方法】

上行大動脈にReal Prep、足部にDy-Volumeを設定してTIを実施した。注入速度3.5 mL/s、造影剤15 mL、生理食塩水30 mLとし、RPで上行大動脈のTDC立ち上がり(①)を確認後、Dy-Volumeで足部全体を4D撮影し、ピーク(②)を確認して終了した。

撮影条件は以下の式で算出した。

撮影開始時間 = ① + 15 s

撮影時間 = (② - ①) × (本スキャン撮影距離 / 2断面間距離)

本撮影では注入速度3.5 mL/s、造影剤85 mL、生食30 mLで設定した。

この際の撮影時間は、回転速度、ピッチ、列数などにより調整した。

撮影開始時間に関しては、造影剤注入速度を3.5mL/s固定としており、造影剤85mLを使用した際、約24秒間の造影効果は担保されている。

上行が染まり始めてから15s後に撮影することによりTDCのプラトー部分で撮影でき、大腿～膝窩動脈以降の血流速度差による追い越しを防止できる。

撮影時間に関しては、② - ①によりTDC測定部位の上行から足部までの到達時間がわかり、これと本スキャンの撮影距離 / 2断面間の距離の積により実際の撮影範囲の一断面で観測された造影剤が撮影終了部位まで到達する時間が算出される。

これらの計算から、2断面TI法を用いることにより技師の技量差を生じずに適切な造影効果を得られた画像が得られる。

MSP-054 複数の血栓吸引/血栓除去システムを使用し、治療が難渋した若年女性の急性動脈閉塞の1例

○細谷 涼太¹⁾、田中 悌史²⁾、矢野 英人²⁾、磯崎桂太郎²⁾

¹⁾ 行徳総合病院 臨床工学科、²⁾ 行徳総合病院 循環器内科

はじめに

急性動脈閉塞による急性下肢虚血は、救肢のために迅速な診断と適切な治療が必要である。今回、複数の血栓除去 / 吸引デバイスを用いて治療した若年女性の急性動脈閉塞症例を経験したため報告する。

症例

患者は37歳女性、2日前からの右下肢の跛行症状を訴え来院。CTで右膝窩動脈以遠の閉塞を認め急性下肢動脈閉塞と診断。既往歴に月経困難症があり、ノルゲストレルおよびドロスピレンとエチニルエストラジオール配合錠を内服。Hb8.1g/dLの貧血を認めた。また来院2週前に新型コロナウイルス感染症に罹患。

治療経過

入院第5日 EVT 施行し、Indigo による血栓吸引で多量血栓を除去。浅大腿動脈から後脛骨動脈にかけてバルーン拡張を行い、良好な血流を確保し手技終了。しかし翌日には右下肢痛が再発し再閉塞を確認。翌日 Hb6.2g/dL まで低下し、輸血を行い、後日再治療の方針とした。

入院第11日に施行した2nd session は12Fr シースを順行穿刺し経皮的フォガティによる血栓除去を施行。脛骨腓骨動脈幹から膝窩動脈の残存血栓には Indigo による、また前・後脛骨動脈の残存血栓には TVAC による血栓吸引を併用。最終的に良好な血流が得られ、IVUS で残存血栓がほぼ無いことを確認し手技終了。穿刺部はパークローズを用いて止血。翌日のエコーで良好な血流が確認され、自覚症状も著明に改善。ABI も 0.9 へ改善、CT でも開存が確認され、入院第20日に退院。

考察および結論

急性動脈閉塞に対する血行再建治療はより確実な血栓除去と可能な限りの血流再開を得ることが必要であり、そのためには現在使用可能な複数デバイスを必要に応じて併用する場合がある。残存血栓の有無を IVUS で確認し、可能な限り血栓量を減らし、良好な run off を得る事が重要と考えられた。

MSP-055 当院におけるEVTデータベースの管理運用について

○川崎 誠¹⁾, 山田 裕紀¹⁾, 小川 祐貴¹⁾, 杉山 俊¹⁾, 内山 陽介¹⁾, 安田 詩菜¹⁾,
林 未来¹⁾, 川原 乃映¹⁾, 伊藤 良明²⁾, 毛利 晋輔²⁾

¹⁾ 済生会横浜市東部病院 臨床工学科, ²⁾ 済生会横浜市東部病院 循環器科

背景: 当院では2007年3月の開院以来、CAG・PCI・EVT・不整脈・SHD 関連を一括管理するカテックス社「カテ台帳システム」を運用している。臨床工学技士が入力およびシステム管理を担い、手技情報をリアルタイムに記録・共有できる体制を構築している。今回は、EVT 領域におけるデータ入力内容と運用体制、入力者教育について紹介する。

システム概要: 本システムはカテ室で使用する循環器専用データベースであり、それぞれで共通フォーマットと専用フォーマットに分けて管理している。入力項目は患者基本情報に加え、アプローチ部位、治療血管、使用デバイス、造影剤量、放射線量、治療サマリーなどで構成される。カテ台帳の入力項目は当院独自のオリジナル仕様であり、歴代の EVT 担当医師の意見を反映しながら随時バージョンアップを行ってきた。また、データ入力を技士が担うことで客観性が保たれ、バイアスのないデータ入力を行える。

運用と教育体制: EVT 領域では、治療サマリーの入力が最も難易度が高く、入力者の EVT に関する知識や手技理解が求められる。サマリーには手技の流れ、デバイス使用、各種テクニック、トラブル対応、最終結果を記載し、治療過程を時系列で追えるようになっている。新人教育では、CAG・PCI 入力を修了した技士が次段階として EVT 入力を学び、レポート課題と OJT を経て入力を開始する。初期は上級技士が入力内容を確認し、データの精度管理を行う。また、治験データとの紐付けも可能で、症例追跡や学術利用にも活用されている。

結語: 臨床工学技士が主導する EVT データ入力運用は、客観的で再現性のあるデータ蓄積を実現し、臨床解析の基盤として機能している。

MSP-056 当院におけるEVT関連物品棚の物品入れ替え基準の作成

○小川 祐貴¹⁾, 川崎 誠¹⁾, 山田 裕紀¹⁾, 杉山 俊¹⁾, 内山 陽介¹⁾, 角田 竣¹⁾,
高澤 一帆¹⁾, 安田 詩菜¹⁾, 毛利 晋輔²⁾, 伊藤 良明²⁾

¹⁾ 社会福祉法人恩賜財団済生会横浜市東部病院 臨床工学科,

²⁾ 社会福祉法人恩賜財団済生会横浜市東部病院 循環器内科

[目的]

EVT で使用されるデバイスは種類が多く、新規導入や使用傾向の変化が頻繁に起こる。そのため、一定期間が経過すると棚配置と実際の使用頻度に乖離が生じ、準備作業の効率が低下することがあった。そこで、使用実績に基づいて物品棚の入れ替え基準を作成し、効率的な配置管理体制の構築を目的とした。

[方法]

2024年4月～2025年3月に使用された EVT 関連デバイス(Guiding、Wire、Balloon、MICRO、STENT、その他)を対象に、4か月ごとに各使用本数を集計した。各期間の使用率を算出し、上位物品を「常設棚」、下位物品を「補助棚」として分類した。年3回の見直しを運用ルールとし、同時に新規導入デバイスの配置見直しも行う体制とした。使用率の算定には Microsoft Excel を用いた。

[結果]

入れ替え基準を設定したことで、棚の占有状況が整理され、使用頻度の高いデバイスを優先的に配置できるようになった。また、4か月ごとの定期見直しを行うことで、導入初期の使用傾向や手技件数の変動にも柔軟に対応可能となった。

[考察]

使用データを基に棚入れ替えを行うことで、従来の経験則に頼った配置管理を改善できた。特に4か月単位の区切りは、症例数の増減やデバイス選択傾向の変化を反映するのに有効であった。今後はデジタル化による自動集計の精度向上と、さらなる運用効率化を検討していく。

[結語]

EVT 関連物品棚の入れ替え基準の作成ができたので業務改善を推進していく。

MSP-057 前脊髄動脈起始部に発生した動脈瘤の診断に苦慮した1例

○石橋 智通, 松浦 純平, 竹林 浩孝

筑波メディカルセンター病院 放射線技術科

【目的】

前脊髄動脈起始部に発生する動脈瘤は極めて稀であり、微小例では椎骨動脈解離などとの鑑別が困難である。今回われわれは、くも膜下出血で発症し、初回画像で出血源を特定できず、経時的再検査で微小動脈瘤が明らかとなり、形態変化を示した症例を報告する。

【症例】

60代男性。突然の激しい頭痛で発症し、頭部 CT でくも膜下出血を認めた。初回 CTA で明らかな動脈瘤はなく、続く DSA でも出血源の同定は困難であった。1週間後の再検 DSA で右椎骨動脈 V4 segment の前脊髄動脈起始部に約 1 mm 大の微小動脈瘤を認めた。MRI および CTA で経過観察を行い、3回目の DSA では瘤の縮小、4回目では再拡大を確認した。MRI の T1 強調像で椎骨動脈前方に結節状の T1 高信号域を認め、造影後に増強を伴った。これを取り囲む T1WI 高信号域は不明瞭化し、三日月状の低信号へ変化、flow void も観察され、椎骨動脈解離が示唆された。

【経過】

保存的治療を継続し、再出血なく経過良好であった。

【考察・結語】

微小動脈瘤では初期画像で出血源を特定できないことがあり、経時的再検査が診断に不可欠である。本症例では 3D-CTA・DSA・MRI を組み合わせ、動脈壁変化と血流動態を解析することで診断に至った。しかし 1 mm 程度の微小病変では現行画像分解能に限界があり、壁評価は容易でない。出血源不明のくも膜下出血では、微小動脈瘤や解離を含めた鑑別を念頭に、多モダリティ画像と撮像法の工夫による慎重な評価が重要である。

MSP-058 シャント肢に留置された肘関節越えステントの破損により感染を生じた症例

○倉田 直哉¹⁾, 大山 浩樹¹⁾, 黒岡 亜貴¹⁾, 大島 駿風¹⁾, 大崎進之介¹⁾, 谷口 可純¹⁾,
南部 颯¹⁾, 草開 義希¹⁾, 吉井 大智²⁾, 豊島 拓²⁾, 翁 佳輝²⁾, 飯田 修²⁾

¹⁾大阪けいさつ病院 臨床工学科, ²⁾大阪けいさつ病院 循環器内科

症例は90歳男性。既往に高血圧、慢性腎臓病、維持透析、重度大動脈弁狭窄症を認めた。旧シャント肢である左前腕のシャント部位に皮膚の断裂・欠損を認め、出血および排膿を伴っていたため、緊急処置目的で当院へ紹介となった。左シャント肢はこれまでに複数回の経皮的バルーン拡張術が施行されており、再狭窄に対して自己拡張型ステント留置も行われていた。初回ステント留置の約半年後にステント内再狭窄をきたし、追加で自己拡張型ステント留置が行われたが、その後ステント内再閉塞を認め、最終的に対側(右上肢)に新たなシャントが作成された。ステントは左前腕中央から肘正中静脈を越える位置まで留置されており、肘関節をまたぐ形で存在していた。体表面超音波検査では、ステント露出部周囲に低エコー領域を認め、感染を疑う所見であった。神経ブロックおよび局所麻酔下でステント抜去術を施行した。ステントは全て抜去し、壊死および感染が強い皮膚部分は開放創として処置を終了した。また、透視装置でステントの破損部位が確認でき、皮膚の欠損部位と一致していた。本症例では、肘関節をまたぐ位置に留置されたステントが屈曲運動により破損し、それを契機に皮膚を貫通して感染を引き起こしたと考えられた。肘をまたぐ形でステントを留置する場合には、肘関節の屈曲運動による金属疲労および機械的ストレスの影響を受けやすく、ステント破損に伴う合併症のリスクがあることを常に念頭に置く必要がある。シャント肢におけるステント留置に際しては、肘関節の屈伸可動域を十分に考慮することが重要であると考えさせられた1例を経験したので報告する。



MSP-059 Jetstream使用時の偏心性石灰化病変に対してのARCADIAの際にIVUS Guideとreference overlayが有効であった一例

○伏見 隆宏

湘南鎌倉総合病院

背景

Jetstream アテレクトミーシステムは、下肢大腿膝窩動脈の高度石灰化病変に対する debulking デバイスである。高度石灰化かつ偏心性病変の場合、ガイドワイヤーが病変中心を通過せず、病変の偏心方向に沿って進むことがありこのワイヤーバイアスのまま処置を行うと、血管壁を損傷するリスクが高まる。当院では first wire が石灰化の内側を通過しなかった場合、主に IVUS guide を用いて石灰化の中心付近に second wire を通過させることを目指すが、今回 ivus guide に加えて DSA にて石灰化病変部を reference overlay により透視画像に描出させることにより石灰化病変の通過に有用であった症例を報告する。

症例

患者背景 81歳 男性

ABI : 0.82 SPP(足背): 80mmHg (足底): 51mmHg

EVT for ltPopA

ltPopA-99% に対して EVT 開始。Wire を cross し、IVUS 確認。

この際に wire が石灰化の side を通過していたため DLC を用いて ARCADIA を行った。通常は IVUS と透視画像のみで手技を進めるが今回石灰化が巨大であったことと偏心性に存在したことで撮影した加算処理を施した DSA を reference overlay として透視画像上に描出することで石灰化を明瞭に血管上に描出できスムーズに Central Wiring を達成することができた。その後 IVUS を確認し石灰化を Penetration できていたため、balloon にて拡張して filter wire を展開した。

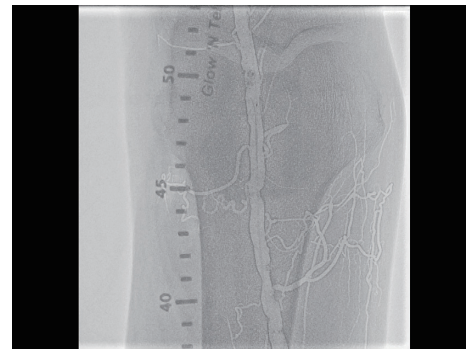
Jetstream で ablation し filter を確認したところ内部に石灰化の欠片を確認した。

Scoring balloon で拡張後、DCB で拡張し確認造影を行い、良好な拡張と流速が得られていたため手技を終了した。

術後 ABI : 0.99 SPP(足背): 100mmHg SPP(足底): 99mmHg

報告

今回 central wiring を達成する 1 画像支援として DSA での reference overlay が有効であったためそれを報告する。



MSP-060 Ao-CFA領域におけるプロトコル最適化による被ばく線量低減効果の検証

○伏見 隆宏, 加藤 彰吾

湘南鎌倉総合病院

背景・目的

当院では従来、EVT 施行時に単一プロトコルを使用していたが、Ao-CFA 領域では被写体厚が大きく、過剰被ばくの懸念があった。そこで被写体厚を考慮した線量最適化が必要と考え、新たに作成した「Peri CIA/CFA」プロトコルの有効性を、従来の「Peri High Contrast」と比較し、被ばく低減効果を評価した。

対象・方法

2021年2月～2025年7月に当院で EVT を施行した Ao-CFA 領域の症例を対象とし、旧プロトコル「Peri High Contrast」群40例と新プロトコル「Peri CIA/CFA」群40例を比較し、透視時間、被ばく線量、手技時間に対しての透視線量を評価項目として Mann-Whitney U 検定で解析した。

結果

透視時間においては、両群間に有意差は認められなかった($p=0.494$)。一方、被ばく線量については旧プロトコル群の平均 476.0 ± 408.1 mGy に対し、新プロトコル群では 281.1 ± 270.6 mGy となり、 $p=0.002$ で有意差を認めた。これは約 40.9% の低減に相当する。また、手技時間に対しての透視線量も旧プロトコル群の平均 31.9 ± 19.3 mGy/min に対し、新プロトコル群では 18.4 ± 19.4 mGy/min となり、 $p=0.00003$ で有意差を認めた。これは約 42.3% の低減に相当する。

考察・結論

Ao-CFA 専用に作成された新プロトコル「Peri CIA/CFA」は、従来プロトコルと比較して約 40% の被ばく線量低減を達成できた。本検証により、被写体厚を考慮した線量最適化が、画質や診断能を損なうことなく被ばくを抑制する有効な手法であることが示唆された。

MSP-061 当院における腸骨静脈領域に対するステント留置術の治療成績

○中野目理帆¹⁾, 中曽根由季¹⁾, 滝村 英幸²⁾, 中野 雅嗣²⁾

¹⁾ 南東北グループ 医療財団法人 健貢会 総合東京病院 臨床工学科,

²⁾ 南東北グループ 医療財団法人 健貢会 総合東京病院 循環器科

【背景・目的】2023年12月、日本において静脈ステントが保険収載された。これまで腸骨静脈領域の閉塞性病変に対するステント留置術には、主に末梢動脈用ステントがOff-labelで使用されており、国内における静脈ステント留置症例数は限られている。そのため、臨床成績の報告も少ない。今回、当院で施行した腸骨静脈領域のステント留置術症例について後ろ向きに解析し、その治療成績を検討した。

【対象】2019年11月から2024年3月までに腸骨静脈に対してステント留置術を施行した7例を対象とした。

【方法】診療録を用いた後ろ向き解析を行い、症状再発の有無および慢性期における画像検査によるステント開存の確認を行った。

【結果】患者背景は女性4例、男性3例、平均年齢73歳(34～91歳)であった。全例で深部静脈血栓症を認め、そのうち1例で肺塞栓症を合併していた。全症例において腸骨静脈圧迫症候群を認め、ステント留置術を施行した。使用ステントは、Boston Scientific 社製 EPIC が5例、BD 社製 Luminex が2例、Cordis 社製 SMART が1例であった。慢性期に実施した画像診断では、全症例でステント開存が確認された。

【結語】

当院における末梢動脈用ステントを用いた腸骨静脈領域に対するステント留置術は、慢性期においても良好な開存率および臨床成績を示し、有効な治療手段であると考えられた。今後、静脈用ステントの保険収載により、本領域における新たな治療選択肢としての発展が期待される。

MSP-062 寒冷凝集素病患者に対するEVAR

○佐合 満

豊橋ハートセンター

寒冷凝集素病(cold agglutinin disease:CAD)は、自己抗体が低温環境下で赤血球に結合し凝集・溶血を生じる自己免疫性溶血性貧血である。周術期における体温低下や冷輸液、冷却された造影剤の使用が発作的な溶血を誘発することが知られており、外科的治療や血管内治療においては細心の温度管理が求められる。今回、CAD患者に対しEVAR(Endovascular aortic repair)を施行した一例を経験した。

症例は70歳代男性。腹部大動脈瘤に対する治療目的で紹介。術前の抗体スクリーニングで血液検査不一致、抗体スクリーニング陽性、外注精査にて冷式抗体保有であった。血液内科による精査にて冷式抗体陽性、寒冷凝集反応2048倍を認めた。手術に際しては、自己免疫性溶血性貧血診療のガイドラインを参照し、体温低下を最小限に抑えるため、室温を37℃設定とし、術前から加温マットを使用した。輸液、造影剤もすべて37℃に加温して投与した。麻酔は局所麻酔下に鎮静併用で実施し、体温は術中を通じて低体温とならないよう維持した。術中に溶血を示唆する所見は認めず手技は安全に完遂した。また術後病室へ入室した際の輸液に関しても37℃に加温しながら行った。

CAD患者は温度低下で溶血が誘発されやすい。EVARは開腹手術に比べ低侵襲であるものの、造影剤注入や血管アクセス時に低温曝露が起こる可能性があり、常温・加温管理を怠ると重篤な合併症をきたす可能性がある。そのため術中は体温の維持、加温輸液システムの使用、造影剤の温度管理、末梢冷却防止といった手技そのものの低侵襲性に加え、体温維持を中心とした周術期管理が治療を安全に行う鍵となると考えられた。本症例はチームで温度管理を術前から共有することで、安全に治療が行えた。

MSP-063 JETSTREAM™による切削後の血管内超音波所見における再治療および非再治療症例の比較

○關野 悟史¹⁾, 飛田 一樹²⁾, 鈴木 嵩也¹⁾, 大倉 駿佑¹⁾, 種村 光²⁾, 熊谷 和樹²⁾,
澤田 駿²⁾, 小山 瑛司²⁾, 甲斐 誠章²⁾, 宮下 紘和²⁾, 齋藤 滋²⁾

¹⁾ 湘南鎌倉総合病院 臨床工学科, ²⁾ 湘南鎌倉総合病院 循環器科

背景

JETSTREAM™は、本邦での高度石灰化病変に対する唯一のデバルキングデバイスであり、薬剤溶出性バルーン(DCB)の併用にて良好な臨床的転機が示されている。また、DCB後の血管内超音波検査(IVUS)における最小内腔面積(MLA)は開存率と大きく関連することが示されており、解離や石灰化性状も治療戦略を規定する上で非常に重要である。しかしJETSTREAM使用後の症例において、標的病変血行再建(Target Lesion Revascularization: TLR)を規定するIVUS所見については、明確ではない。

目的

JETSTREAMにて切削後の症例で、TLR群と非TLR群のIVUSにおける所見を検討する。

方法

対象は当院でJETSTREAMを使用した連続症例の内、DCBのみで終えられた76症例を後ろ向きに検討した。IVUSで治療前後の情報を収集し、TLR群と非TLR群で比較検討を行った。尚、バーサイズやDCBの種類は術者の裁量で決定した。

結果

TLR群と非TLR群は9症例と67症例であった。病変の平均血管径は5.94mm vs 6.19mm (P=0.558)、前拡張で用いたバルーン径は5.89mm vs 6.14mm (P=0.538)、DCB径は5.67mm vs 6.15mm (P=0.071)と優位差は認めなかった。治療前後のMLAを比較すると、治療前 $2.55 \pm 1.3\text{mm}^2$ vs $3.40 \pm 3.5\text{mm}^2$ (P=0.475)、治療後 $15.54 \pm 8.7\text{mm}^2$ vs $19.06 \pm 6.7\text{mm}^2$ (P=0.166)であり、有意差は見られなかった。治療前の石灰化の角度は $328 \pm 63^\circ$ vs $299 \pm 57^\circ$ (P=0.157)と差はなく、治療後の血管解離の角度が $44.4 \pm 27^\circ$ vs $16.9 \pm 32^\circ$ (P=0.016)と、TLR群にて優位に解離の角度が重度であった。

結語

TLR群と非TLR群両方で有効なMLAが得られていたが、治療後の血管解離の重症度で有意差が認められた。JETSTREAMによる切削後において、MLAのみならず、血管解離の角度が開存率に影響する可能性が示唆された。

MSP-064 新設された血管外科業務への介入

○山口 和也¹⁾, 磯 雅¹⁾, 佐藤 勇也¹⁾, 高坂 優吾²⁾, 西田 純²⁾, 三ツ井貴博²⁾,
森山 寛也³⁾, 内田 大貴³⁾

¹⁾ 市立旭川病院 臨床工学士, ²⁾ 同 中央放射線科, ³⁾ 同 血管外科

はじめに

2024年10月に当院へ血管外科医師2名が着任した。それ以前は放射線科医(IVR医)が行っていたEVAR、EVT、VAIVT治療に臨床工学技士は関与していなかったが、血管外科新設に伴い、清潔野介助業務を開始した。

人員配置

清潔野は血管外科医1または2名、放射線技師1名、臨床工学技士1名。外回りは放射線科看護師1名、放射線技師1名で構成され、挿管症例時は麻酔科医1名、手術室看護師1名が加わる。

これまでのIVRへの関わり

臨床工学技士は循環器内科が施行するEVT業務に携わり、イメージングデバイスの操作を行ってきたがEVAR、VAIVT業務は行っておらず、清潔野業務に関しては心臓カテーテル検査にてデバイスの準備、フレーミングを施行している。放射線技師は放射線科医が施行するEVT、EVAR、VAIVT全てに携わっているが、画像提供、外回り業務を行い、清潔野への介入業務は未施行となっている。

業務開始からの経過

清潔野業務開始にあたり、清潔野の経験がある臨床工学技士がデバイスの準備、回収などを行い、放射線技師はX線の照射、ワイヤーヘデバイスの挿入、抜去など介助業務を施行した。2科合同で清潔野業務を開始したが、お互いに足りない知識、技術を補うことができ、また昨今の医療情勢では新規業務を開始した場合、必ずしも人員増加が見込まれる訳ではなく、限られた人員で新規業務を行わなければならない。2科が協力し行うことで業務多忙時、人員配置が困難な状況でも最低1名は清潔野業務を施行し医師のサポートを行えている。将来の展望としてはお互いの業務をローテーションできるようにしていきたい。

結語

2科合同で清潔野業務に介入したが人員配置、知識、技術においてもお互いにフォローすることができ有意義であると認識している。

MSP-065 EVTにおける造影剤の希釈倍率の提案－DSA撮影における至適希釈濃度の検討と臨床的有用性の評価－

○執行 竜也

湘南鎌倉総合病院

背景

当院では骨盤内血管(CIA～CFA)でのEVTで通常DSA撮影、SFA以下の血管で希釈造影剤用の特殊なDSAを使用している。通常DSAでは原液造影剤を用いることが多く、SFAやBK領域での希釈造影用DSAと比較して造影剤使用量が多くなる傾向がある。骨盤腔内では体厚差によりDSAの描出能に違いもあるが術者の診断基準を満たしていれば通常DSAでも希釈した造影剤を使用可能ではないかと考え検討することとした。

目的

骨盤内でのDSAによる造影剤の希釈倍率の検討。

方法

外径14Fr、16.5Fr、21Fr、27Fr、8.5mmのカテーテルを用い、造影剤を等倍(原液)、1.5倍、2倍、3倍、4倍、5倍に希釈し、生理食塩水を流しながらDSA撮影を行った。得られた画像を医師に提示し、臨床的に利用可能な濃度かを5段階で主観評価させた。原液でのDSAを5とし、評価値3以上を比較的高評価と定義した。DSAをImageJを用いてグレースケール解析を行い高評価を得た条件とそれ以外を定量評価し、臨床使用可能なコントラストの指標を求めた。得られた結果をもとに実際の臨床試験を実施した。

結果

当院の装置条件下では、カテーテルの径にもよるが3倍希釈まで評価3以上を示した。臨床使用では、血流条件を完全には再現できなかったため、3倍希釈での撮影が困難な症例もみられたが、良好な描出が得られた症例もあった。

結論

骨盤内血管におけるDSA撮影では、2倍希釈まで臨床的に有用であると考えられた。EVT対象患者は腎機能低下例が多く、造影剤使用量を約半減することで造影腎症リスクの低減が期待される。今後は装置条件や流速の違いによる再現性検証が課題である。

MSP-066 慢性完全閉塞病変に対するJETSTREAM使用前後における単純CTでの血管内腔および石灰化評価についての症例報告

○村田 結

湘南鎌倉総合病院 放射線科

背景・目的

末梢動脈疾患(PAD)に対するJETSTREAMは、重度石灰化病変においても血流再開を期待できる治療法として注目されている。しかし、その治療効果を客観的に画像的評価した報告は少ない。今回、JETSTREAM使用前後の単純CT画像を用い、血管開通および石灰化変化を定量的に評価した症例を報告する。

方法

下肢動脈完全閉塞病変に対しJETSTREAMを施行し、かつ術前後で下肢の単純CTを撮影している1例を検討した。

- ・治療前後の単純CTを基に、完全閉塞部の面積および石灰化部位の体積を3D画像解析ソフトにて計測した。
- ・完全閉塞部の面積および石灰化体積を比較し、治療による変化を評価した。
- ・面積の数値や体積は範囲を指定した後、解析ソフトの自動解析で出てきた値を使用することとする。

結果

治療前の完全閉塞面積は45.18 mm²であったが、治療後には血管腔26.2 mm²および石灰化面積21.49 mm²を含む開通像を認めた。一方で、連続する石灰化体積は治療前6.24 ccから治療後6.63 ccへと増加を示した。

考察

JETSTREAM施行部位における局所的な血管開存の評価は、単純CTによる面積計測で有用であると考えられた。しかし、石灰化体積が増加するという結果から、高CT値のプラーク成分などが治療部位に残存・移動している可能性が考えられる。前述から単純CTのみでの治療効果判定には限界があり、Dual Energy CTや高電圧撮影を併用した定量的評価法の検討が必要である。

MSP-067 TRIEVTは遠位大腿膝窩動脈領域複雑病変にも有効か？

○矢津 優子¹⁾, 藤原 昌彦²⁾, 築澤 智文²⁾

¹⁾医療法人徳洲会 野崎徳洲会病院臨床工学科, ²⁾同 循環器内科

橈骨動脈アプローチ(TRI)による血管内治療は、徐々にその適応範囲を拡大しつつある。止血の容易さや安静時間の短縮といった利点から、デバイスが整備された Ao-Iliac 領域への TRI はほぼ確立された。一方で、FPA 領域においては、デバイスの制限や技術的な複雑さもあり、一般化には至っていない。Ranger Monorail は2m のシャフト長を有し、TRI による遠位 SFA-POP 病変への DCB 治療を可能にした。左間欠性跛行の80歳代女性で、高血圧および糖尿病の既往がある。カバードステントによる CIA への Kissing ステント留置後、Lt.SFA 入口部に高度狭窄を認め、さらに遠位 SFA および近位 POPA に閉塞を認めた。ABI は0.58と低下していた。対側および同側順行アプローチは困難であり、TRI を選択した。左橈骨動脈からラディアンズシステムを用いてアクセスし、近位 SFA 病変への治療は容易であったが、遠位 SFA および POPA 病変へのアプローチは困難であった。長距離によるバックアップ不足やワイヤ操作性の低下に加え、マイクロカテーテルは病変近傍まで到達せず、IVUS も届かなかった。サポートなしで CTO ワイヤを何とか通過させたものの、追従するカテーテルがなくワイヤ交換は不可能であった。エクステンションワイヤを用いて小径バルーンで拡張し、ソフトワイヤをその腔内に通過させた。前拡張後、Ranger DCB による拡張を行い、手技は何とか成功した。大腿・膝窩動脈への TRI は、DCB の使用が可能となったことでようやく第一歩を踏み出した。しかし、各種デバイス、特にマイクロカテーテルのデバイス長制限により、複雑病変への治療は依然として困難である。ベイルアウトステントの選択肢もなく、症例選択には十分な事前検討と準備、そしてデバイスへの理解が不可欠である。

MSP-068 高度石灰化浅大腿膝窩動脈病変に対してJETSTREAM施行前後のカルシウムスコアに関する検討

○中井 巧実¹⁾, 小林 俊博¹⁾, 徳田 尊洋²⁾

¹⁾名古屋ハートセンター 放射線部, ²⁾名古屋ハートセンター 循環器内科

高度石灰化を伴う浅大腿膝窩動脈病変に対して、JETSTREAM 施行前後のカルシウムスコアに関する報告はまだないため、検討した。

方法：2023年11月～2025年9月における、高度石灰化を伴う大腿膝窩動脈病変に対して JETSTREAM 施行前後に単純 CT 検査を行った27症例を対象とした。浅大腿膝窩動脈全体と JETSTREAM を施行した部位での治療前後のカルシウムスコアを検討した。カルシウムスコアの計測方法は1mm スライスに再構成した画像を Agatston Score を参考に CT 値130以上を石灰化と定義し算出した。

結果：平均年齢は70歳、糖尿病と血液透析は80%であった。慢性完全閉塞病変は30%であり、平均病変長は118mmであった。JETSTREAM を行った部位は平均60mmであった。

JETSTREAM を施行前後で浅大腿膝窩動脈の全体のカルシウムスコアの平均は10099と9639(P=0.76) JETSTREAM を施行した部位のみでのカルシウムスコアはそれぞれ4451と4068であった。(P=0.77)。

質量を示す mass スコアでも JETSTREAM 施行前後の平均は3297と2770(P=0.35)

JETSTREAM を施行した部位のみでの平均は1651と1187であった。(P = 0.28)

結語：JETSTREAM を施行することでカルシウムスコアと mass スコアは平均で約500スコア程度低下していた。カルシウムスコア、Volume スコア、mass スコアの減少はいずれも有意差はなかった。

MSP-069 短期間で急速拡大を認めた若年女性の腎動脈瘤に対してコイル塞栓術を施行した1例

○倉田 直哉¹⁾, 大山 浩樹¹⁾, 黒岡 亜貴¹⁾, 大島 駿風¹⁾, 大崎進之介¹⁾, 谷口 可純¹⁾, 南部 颯¹⁾, 草開 義希¹⁾, 吉井 大智²⁾, 豊島 拓²⁾, 翁 佳輝²⁾, 飯田 修²⁾

¹⁾大阪けいさつ病院 臨床工学科, ²⁾大阪けいさつ病院 循環器内科

症例は30代女性。前医にて左腎動脈瘤を指摘され、精査加療目的で当院に紹介となった。前医にて撮影されたCTでは腎動脈瘤径が12mmであったが、1か月後に当院で撮影されたCTでは腎動脈瘤径が19mmに増大していた。短期間で急速な拡大を認め、破裂のリスクおよび受胎希望も考慮し、治療する方針とした。治療は右肘動脈よりアプローチし、6Fr ガイディングカテーテル、5Fr JR カテーテルおよび0.035inchのワイヤーを用いて、左腎動脈にカニューレションした。まず、腎動脈瘤が派生している血管の末梢に0.014inchの先端荷重の低いワイヤーをマイクロカテーテル併用下で通過させた。その後、0.014inchのサポート性の高いワイヤーに変更した。続いて腎動脈瘤内にコイル塞栓するためのハイフローのマイクロカテーテルを挿入した。その後、0.014inchのワイヤーにセミコンプライアントバルーンを添わせて腎動脈瘤のネック部分を塞げる位置に留置した。セミコンプライアントバルーンでバルーン拡張することで、マイクロカテーテルが固定できること、ネック部分からコイルが出ることを軽減できると考え、バルーン閉塞させながらコイル塞栓を行った。また、バルーン拡張後に腎動脈内のカテーテルから造影を行い、瘤内から造影剤が漏れないことを確認し、計5本のコイルを留置した。最終造影にて腎動脈瘤内に造影剤が染まらないこと、腎動脈瘤以遠の末梢血管が良好に描出されることを確認し、手技終了とした。今回、若年女性の腎動脈瘤に対してコイル塞栓術を施行した1例を経験したので、若干の文献を踏まえ報告する。

MSP-070 上肢アプローチにおけるデバイス有効長の実測的検討

○杉山 俊¹⁾, 川崎 誠¹⁾, 山田 裕紀¹⁾, 小川 祐貴¹⁾, 内山 陽介¹⁾, 角田 竣¹⁾, 高澤 一帆¹⁾, 安田 詩菜¹⁾, 毛利 晋輔²⁾, 伊藤 良明²⁾

¹⁾済生会横浜市東部病院 臨床工学部, ²⁾済生会横浜市東部病院 循環器内科

[目的]
末梢血管インターベンションにおいて上肢アプローチは、穿刺部合併症の低減や患者負担軽減に有用とされている。一方でデバイス構成による有効長や接続部の影響により到達範囲が制限されることがあり、特にコネクタ構成による有効長短縮は到達不良や手技遅延の要因となる。そこで本研究では当施設で使用している各種デバイス構成における実測到達距離を体外環境下で比較検討した。

[方法]
R2P SlenGuide(120cm)および BRITE TIP RADIANTZ(110cm/135cm)の3種類のイントロデューサーを用い直線配置下で測定を行った。止血弁およびYコネクタを接続した状態で各種デバイス(IVUS、バルーン、ステント、DCBなど)を挿入しイントロデューサー先端からデバイス先端までの距離をメジャーにて実測した。

[結果]
以下測定した結果を表に示す。
Yコネクタ接続時には平均約6cmの有効長短縮を認めた。また150cmシャフトのバルーンデバイスにおいては製品間で最大2～4cmの到達距離差を認め、ハブ形状や接続構造の違いが有効長に影響していた。

[考察]
上肢アプローチにおいては、接続部構成(止血弁・Yコネクタ)およびデバイスハブ形状が実際の到達距離に大きく影響することが示された。特にYコネクタを介することで平均6cmの短縮が生じ、病変到達不良やデバイス交換の要因となる可能性がある。また、同一公称シャフト長であっても製品ごとの構造差により有効長が異なるため、公称値のみでは実際の操作性を十分に評価できない点が明らかとなった。

[結語]
上肢アプローチにおける各デバイスの実測到達距離を明確にし、構成要素が有効長に与える影響を定量的に把握することができた。本結果は適切なデバイス選択および手技計画立案に有用な知見となり得る。

有効長	R2P SlenGuide(120cm)		BRITE TIP RADIANTZ(110cm)			BRITE TIP RADIANTZ(130cm)			規格	
	止血弁	Yコネ	止血弁A	止血弁B	Yコネ	止血弁A	止血弁B	Yコネ	inch	シャフト長
Vision0.014	27.5	21.6	39.0	39.5	33.0	14.5	15.0	8.5	0.014	150
JR4.0	20.5	15.5	31.5	32.0	27.0	7.0	7.5	2.5	0.038	150
Coyote ES	14.7	9.0	26.0	26.2	20.2	1.2	1.2	—	0.0145	143
SHIDEN HP	22.5	16.5	33.5	33.7	28.0	9.0	9.0	2.8	0.014	150
UltraScore	21.5	15.5	33.0	33.0	27.0	8.5	8.0	2.1	0.014	150
JADE2	25.0	19.0	36.5	36.0	30.0	11.5	11.5	5.5	0.014	150
SABERX	24.0	18.0	35.2	35.0	29.0	11.0	11.0	4.5	0.018	150
SABERX RADIANTZ	63.3	57.5	74.9	74.5	68.5	50.5	50.0	44.5	0.018	190
R2P Metacross	73.5	67.0	84.5	84.0	78.0	60.0	59.5	54.0	0.035	200
Ranger	72.5	66.5	85.0	84.5	79.0	60.0	60.0	54.0	0.035	200
SMART RADIANTZ	61.0	54.5	72.5	72.0	66.5	48.0	48.0	42.0	0.018	190

止血弁A：TERUMO社製
止血弁B：付属の止血弁

MSP-071 カテーテル室で行う外科的Fogarty血栓除去術における当院の取り組み

○半田 宏樹, 多賀谷正志, 前東 貴大, 吉岡 音奈, 岩崎 光流, 井元 真紀, 村高 拓央,
久恒 一馬, 岡野 慎也, 小田 洋介, 入船 竜史, 市川 峻介
呉医療センター

当院では心臓血管外科と循環器内科が連携し、カテーテル室にて急性下肢虚血(ALI)に対する外科的 Fogarty 血栓除去術を実施している。2022年から2024年にかけて10例を経験した。物品準備では、手術器械をオペ室から借用していたため、器械の調達に時間を要し、借用物品の多さから準備が煩雑となっていた。そこで看護師と協力し、必要器材をまとめた Fogarty キットを作成することで準備の効率化を図った。術中は患者がカテ台と逆向きに臥床する体位で行われ、表情の確認が困難であり、鎮静剤や鎮痛剤の投与に伴う呼吸状態の把握が重要となる。10例中5例でNPPVを装着する症例を経験し、CO₂ナルコーシスの発生を契機に、現在ではETCO₂を測定する運用へと変更している。麻酔科が関与しない環境下での手技であるため、チーム全体で合併症を予防する意識と連携が不可欠であると実感した。本報告では、臨床工学技士の視点から Fogarty 手技における準備・モニタリング・安全管理の工夫と課題を共有する。