

冠動脈における IVUS・MDCT による測定値の比較

¹ 特定医療法人 北海道循環器病院 診療放射線科、² 特定医療法人 北海道循環器病院 循環器内科、³ 市立旭川病院 循環器内科

藤部 充裕¹、舟山 直樹²、西浦 猛³

[目的]DES はステントを血管壁に圧着させ、プラークをフルカバーして留置することがポイントであるため、留置前の血管の観察が重要である。現在は PCI 施行時に IVUS を用いて冠動脈の観察を行なっているが、MDCT を用いても観察も行なうこともできる。今回我々は MDCT で計測した冠動脈の血管径、血管内腔面積、血管長の値と、IVUS で測定した値とを比較検討した。[方法]CT Angio 上冠動脈に高度狭窄を認められ、PCI 施行時に IVUS を行なった症例において、狭窄前後のプラークを越えた Proximal、Distal 側の血管長径・短径、血管内腔面積、血管長として 2 点間の距離をそれぞれ測定し比較した。[結果]血管長径・短径、血管内腔面積、血管長いずれも相関係数 0.9 前後と高い値を得ることができた。[結論]IVUS、MDCT で測定した値には高い相関関係があった。しかし MDCT を用いた CT Angio では不整脈や高度石灰化などにより冠動脈が良好に抽出できないことも多く限界はあるものの、今回の MDCT で測定した値については十分信頼できうる値と考えられた。

心臓カテーテル検査の被曝線量低減策

¹心臓血管研究所付属病院 放射線科

荒居 広明¹、上野 孝志¹

【目的】心臓カテーテル検査や IVR では X 線透視や撮影を多用し、放射線被曝による皮膚障害が問題になる可能性がある。ここでは、臨床の IVR の撮影記録を比較、検討して放射線被曝を軽減する方法を模索した。【方法】臨床の IVR の記録から同一撮影方向で FID(Focus-I. I. Distance)が異なるもの、呼吸により横隔膜下の写り込みの度合が異なるものを選んで X 線条件や IVR 基準点における皮膚線量値を比較した。【成績】 次のような例が確認された。1. 同一撮影方向で FID が小さくなることにより、X 線条件が下がり皮膚線量が減少したもの。2. 撮影時に吸気することにより横隔膜下の被写体の厚い部分が画面内を占める割合が減少し、X 線条件が下がり皮膚線量が減少したもの。3. 1、2 が併用され、単位時間あたりの皮膚線量が 68%に減少した例。【結論】 FID を小さくすることや吸気で撮影することが X 線条件の上昇を押さえ、むだな放射線被曝を軽減する。

心臓 CT Angio 検査における造影法の検討

¹特定医療法人社団 カレスサッポロ 北光記念病院 放射線科、²特定医療法人社団 カレスサッポロ 北光記念病院 循環器科

山口 隆義¹、近藤 優一¹、野崎 洋一²、佐藤 勝彦²

【目的】ファントムによるシミュレーションから、心臓 CT Angio 検査に適した造影方法を検討する。【方法】1) 自作による心拍動ファントムを用いて、従来から行ってきた単一速度注入法や多段階注入法について Time Density Curve (以下 TDC) を用いて検証する。2) 左心系の造影効果の持続に加え、同等の造影効果を右心系でも得る事を目標とし、速度可変注入法や希釈造影剤による後押しなどを組み合わせた数種類の造影方法を考案し、TDC を得る。3) 考案した造影方法の中から、有用と思われる方法を用い、臨床例における心臓 CT Angio 検査での造影効果について検証する。【結果】1) 従来の造影法では、ファントムで得られた TDC から、左心系・右心系共に造影ムラの生じる可能性が考えられ、実際の臨床例でも同様であった。2) 今回考案した中のいくつかの造影方法で、目標とする造影効果を期待できる TDC 形状を得る事ができた。3) 臨床例においても TDC シミュレーションと同様の造影効果が得られた。【結論】今回の検討から、心臓 CT Angio 検査時における適切な造影方法を提案する事ができた。また、今回の手法を用いる事で、さらなる多列 CT を用いた場合の至適造影方法も検討可能であると思われた。

冠状動脈血管模型作成がもたらす心カテ関連スタッフ業務への影響調査

¹社会福祉法人恩賜財団 大阪府済生会中津病院 放射線技術科、²社会福祉法人恩賜財団 大阪府済生会中津病院 看護部 検査担当室、³社会福祉法人恩賜財団 大阪府済生会中津病院 臨床工学科、⁴社会福祉法人恩賜財団 大阪府済生会中津病院 循環器内科

出光 康造¹、村上 勝己¹、加藤 奈保美²、今村 寿美²、前田 美穂²、戸谷 輝彦³、梅田 謙一³、白樫 貴宏³、畑 勝也⁴、木島 洋一⁴、瀬尾 俊彦⁴

【目的】 心臓カテーテル検査に関連するスタッフにて、冠状動脈血管模型作成を行い、模型作成がもたらす業務への影響を調査する【方法】 3時間程度で出来る、冠状動脈の血管模型作成、冠状動脈の解剖及び見方の講義などで構成するプログラムを用意し、そのプログラムを心カテ検査に関係する医師、病棟看護師、カテ室看護師、臨床検査技師、臨床工学技士、診療放射線技師に受けて頂く。後日アンケートを実施し、効果の確認をする。

【結果】 アンケートより、模型作成は日常業務の質向上に効果があった(100%)、模型作成に意義はある(100%)と高い評価を頂いた。また、複数選択の設問では冠状動脈の見方に自信がついた(77%)、心筋梗塞の拘束範囲の理解が深まった(73%)、側副血行路の走行への理解が深まった(69%)の項目で高い評価を頂いた。コメントとして、冠状動脈の見方が判るようになり画像を見るのが楽しくなった。検査終了後、申し送り時の結果の理解が容易になった(研修医・看護師)が目立った。また、今後も模型作成の機会を継続するべきだ(100%)、循環器の研修医は受けるべきだ(100%)との意見も頂いた。反面、3時間以内の制約が災いして冠状動脈の見方の講義をもっと聞きたかった(研修医・看護師)。興味を持つ人でないと意味が無いと思う(研修医)。全般的に時間が足りない(看護師)との意見も頂いた。【結論】 心カテ関連スタッフにて冠状動脈血管模型作成を行うことは、参加した全職種において日常業務での前向きな受講効果を認め、意義あるものと考えられた。

冠動脈造影時の呼吸による皮膚線量の比較検討

¹榊原記念病院 放射線科、²榊原記念病院 循環器内科、³榊原記念病院 看護部、⁴榊原記念病院 臨床工学科
武田 和也¹、高梨 昇¹、浅野 竜太²、三須 一彦²、桃原 哲也²、井口 信雄³、辻 孝子⁴、山田 春海³、
住吉 徹哉²

【目的】心カテーテル検査、冠インターベンション時の冠動脈造影は通常冠動脈が横隔膜に重ならない良好な画像を得るために吸気にて撮影を行っているが、呼吸状態による皮膚線量の増減に対してはさほど問題視されていないのが現状と思われる。今回我々は冠動脈造影時の呼吸による皮膚線量の増減を比較検討した。【対象と方法】2005年1月に当院で冠動脈造影(CAG)を施行した126例(男性90例、女性36例、平均65.9±11.4歳)のうち深吸気で造影を施行した吸気群50例と深吸気せずに造影を施行した非吸気群66例を対象に、両群の年齢、身長、体重、撮影時間、皮膚線量、1秒当りの皮膚線量に対して比較検討した。またCAGはLA050°～60°で造影した右冠動脈で検討した。【結果】身長、体重、撮影時間の比較は両群間に有意差を認めなかった。年齢は吸気群62.6±11.5、非吸気群68.4±10.8と非吸気群が有意に高齢であった(P=0.0056)。皮膚線量は吸気群18.1±13.2mGy、非吸気群27.8±20.9mGy(P=0.0046)、1秒当りの皮膚線量は吸気群2.64±1.83mGy、非吸気群4.25±2.83mGy(P=0.0009)で、いずれも非吸気群が有意に高値であった。【考察】非吸気群に高齢者が多く含まれた理由として検査時の負担を減らすために通常呼吸下にて造影を行ったことが考えられた。【結語】冠動脈造影による皮膚線量は、非吸気撮影で吸気撮影の約1.5倍であった。吸気による撮影が良好な画像を得ることのみならず、被曝低減に対しても重要であることを再認識できた。

カテ室スタッフ教育に二次救命処置(ICLS)コース受講導入で何が変わるか？

¹社会福祉法人恩賜財団 大阪府済生会中津病院 放射線技術科、²社会福祉法人恩賜財団 大阪府済生会中津病院 看護部 検査担当室、³社会福祉法人恩賜財団 大阪府済生会中津病院 臨床工学科、⁴社会福祉法人恩賜財団 大阪府済生会中津病院 循環器内科

出光 康造¹、村上 勝己¹、加藤 奈保美²、今村 寿美²、前田 美穂²、戸谷 輝彦³、梅田 謙一³、白樫 貴宏⁴、畑 勝也⁴、木島 洋一⁴、瀬尾 俊彦⁴

【目的】 心カテスタッフが二次救命処置(以下 ICLS)基礎コースの受講及びインスト参加が、心カテ業務に与えた影響を調査する【方法】 交替により心カテ検査に従事する9人のコメディカルスタッフ(カテ室看護師、臨床工学技士、診療放射線技師)は、順次 I C L S コースの受講及びインスト参加を行う。ICLS 未導入であった2004年5月と ICLS の受講率が66パーセントまで増加した2005年2月を比較評価するアンケートを心カテ業務に係る循環器内科医師、病棟及びカテ室看護師、臨床工学技士、診療放射線技師に対してアンケートを実施し、スタッフ教育に ICLS を導入したことの評価を行う。【結果】 患者急変時にてスタッフの動きが良くなり Dr の負担が軽減した(83%)、日常業務にて業務効率が高まり Dr の負担が軽減した(100%)、全職種がバイタル、画像、治療方針などの情報を共有することで急変につながるリスクの初期発見につながっている(100%)【結論】 ICLS 導入により特に患者急変時、通常業務のどちらにおいても業務効率が上がった(アンケートより)。業務効率が上がった主な理由として、カテ室スタッフ教育に I C L S を導入したことが、スタッフの共通知識の底上げはもちろん、話し合う機会を増やし職種間をつなぐ共通のベース構築に寄与した為と思われる。反面、業務以外の時間を使う ICLS 受講及びインスト参加を回避するスタッフもあり、今後の課題となった。しかし全般としては心カテスタッフが、本来の業務範囲とは異なるものの、ICLS 受講及びインスト参加することは有用と考える。

16 列(16×0.625)MDCT を使用した心臓 CT 検査における被爆線量低減に関する基礎的検討

¹箕面市立病院 中央放射線部、²箕面市立病院 内科循環器、³GE 横河メディカルシステム(株)

善積 透¹、水戸 武史¹、田村 律²、周川 万貴夫²、太江田 勲³

【背景および目的】MDCT による冠動脈 CT 検査(CTA)は現在多くの施設で試みられている。我々施設においても、2001 年より CTA 検査を施行しており高い診断能を呈しており、臨床的には有効な診断方法となっている。しかし CTA においては様々な問題点があるのも事実である。その中でも被爆の問題は現在まであまり考慮されておらず大きな検討課題であった。新しく我々施設に導入された CT 装置には、CTA においても被爆線量の低減が可能な機能が導入されており、今回本機能を臨床例に適応するにあたり基礎的な検討を行う事を目的とした。【方法】模擬血管ファントムを、心拍動態ファントム上に固定し、心拍数一定(HR40-120bpm)および心拍変動モデルにおいて低減機能を使用した場合としない場合について比較を行ない、各々の得られた画像に対して線量の低減率及び画質の関係について検討を行った。【結果】心拍数一定モデルにおいては、低減機能を使用することで最大 40%程度(心拍数が低いほど低減率大)の線量低減が可能であった。また心拍変動モデルにおいては変動幅が 10bpm 以下では線量低減が可能であったが 10bpm を超えてくると画質の劣化を認めた。【結論】線量低減機能を臨床症例に使用することは可能である、しかし本機能を有効的に使用するにはβブロッカー等の薬剤にて CTA 時に心拍数を適正にコントロールする必要性が示唆された。

経皮カテーテル心筋焼灼術時の照射線量の推定

¹心臓血管研究所付属病院 放射線科

荒居 広明¹、藤岡 泰祐¹、上野 孝志¹、竹井 亮二¹

【目的】経皮カテーテル心筋焼灼術においては、長時間のX線透視を行なう場合がある。X線の入射方向、部位がほとんど変わらないために局所に放射線皮膚障害を起こす可能性がある。ここでは、皮膚線量を推定するため、X線条件（X線管電圧、管電流、パルス時間）と透視時間、撮影時間から照射線量を求める方法を求めた。【方法】1. X線条件の被写体厚特性を求める。被写体のアクリル板の厚さを変化させて自動制御されている透視および撮影時のX線条件の取りうる値を求めた。2. X線条件をいくつかの領域に分割する。被写体が増える際、X線管電圧が一定で管電流、パルス時間幅が増える領域の照射線量は其の積に比例すると思え、これを一つの領域とした。X線管電圧が線形に増える範囲も一つの領域とした。3. X線条件の各領域内の照射線量を求める。X線条件の各領域内の代表的な条件をいくつか決めて、それに対応する被写体にX線を照射し、ガラス線量計を用いて表面の単位時間の照射線量を求めた。4. 透視および撮影時のX線条件と照射線量の関係を求める。上記1、2、3よりX線条件と照射線量の関係を求めて照射時間を乗ずることにより、照射線量を求める。【結論】X線条件（X線管電圧、管電流、パルス時間）と透視時間、撮影時間から照射線量を推定することが可能になった。

画像処理ソフト StentBoost の有用性

¹東京医科大学病院 放射線部、²東京医科大学病院 第2内科

松本 亘¹、岡崎 憲吾¹、荒木 洋一¹、星川 恵¹、渡辺 満¹、橋本 茂男¹、田中 信大²、進藤 直久²、
小林 秀行²、寺本 智彦²、山科 章²

【目的】フリップス社製デジタルアンジオ装置に対応したアプリケーションソフト Stent Boost の有用性を PCI の際に留置したステントの拡張状態について検討した。Stent Boost とは、動いている複数の画像をバルーン の2つのマーカーを指標に重ね合わせ1枚の静止画として Stent の形状をより鮮明にするアプリケーションソフトである。【方法】Stent 留置時(至適圧及びプラス4気圧にて拡張時)に Stent Boost を行った40症例に対し、IVUS を指標にして循環器内科医2名、放射線技師2名で視覚的評価を行った。40症例の内20症例に対してはさらなる後拡張を行い、それに対しても評価を行った。【結果】Stent のストラットの形状と Stent の長軸の評価が可能であった。IVUS にて局所の拡張が不良であり、更なる後拡張が必要と判断された症例は StentBoost にて一部のストラットの変形としてとらえる事が可能であった。しかし Stent の壁への圧着状態の評価は困難であった。【結論】Stent Boost を用いることにより、通常の CAG 画像より鮮明な Stent 画像が得られた。Stent の細かい評価は困難であるが、ストラットの形状評価や Stent 長軸全体が把握できる。今後は定量的計測と三次元観察が可能となる事が望まれる。

C-81

マルチスライス CT による非侵襲的左室壁運動評価：侵襲的左室造影との比較

¹豊橋ハートセンター

松下 俊一¹、川合 正人¹、ロノ町 俊嗣¹、今井 俊輔¹、稲田 毅¹

【目的】マルチスライス CT による非侵襲的左室造影(CT-LVG)により得られた壁運動評価を、カテーテルによる侵襲的左室造影(I-LVG)と比較した。【対象】I-LVG と CT-LVG を 3 ヶ月以内に施行、解析し得た各 32 症例。【方法】I-LVG 後 MEDIS 社製 CMS にて左室壁運動を評価した。CT-LVG は SIMENS 社 SOMATOM Sensation Cardiac64 のデータをアミン社製 ZIO Workstation の心機能解析ソフトを用いて構築した。左室壁運動障害の程度を normokinesis=1、hypokinesi=2、akinesis=3 の 3 つに点数化し、両者より得られた画像をアメリカ心臓学会分類の 7 セグメントに分け、反定量的に壁運動障害の各セグメントに対する一致率を求めた。一致率=I-LVG と CT-LVG の一致数/全体数×100(%)【結果】(図参照)。結語】1) I-LVG と CT-LVG の左室壁運動評価は概ね一致した。

Segment	1	2	3	4	5	6	7
一致率 (%)	100	81	87	81	93	75	90

動画ネットワークシステムを導入して

¹兵庫県立尼崎病院 検査・放射線部

竹鼻 宏明¹、菅野 俊¹、小池 克弥¹、吉田 修三¹

【目的】心カテ装置更新に伴い動画ネットワークシステム（以下システム）を導入し約6ヶ月が経過した。システムを構築するにあたり計画した課題について稼働後に再検討した。また尼崎病院における心カテでの診療放射線技師の業務の変化について検討を行った。【方法】以下の項目について検討を行い、尼崎病院に最適なシステムを計画する。1. アンギオ室での発生画像数、2. サーバー容量、3. 端末の数、4. 経済効果、5. 診療放射線技師の業務【結果】診療に有用なシステムが構築できた。1. 年間の推移を基に計画したが、心カテ件数が予想以上に増加した。2. データの安全性、瞬時検索性を向上させるため1次サーバー（1TB）、2次サーバー（3.6TB）を備えた。2次サーバーは診療諸記録の保存義務期間を十分満たす容量とした。3. アンギオ室に診断可能な端末を2台、循環器病棟に1台を配置した。病院の情報システムとは別にLANを構築し、3台の端末以外からはPCから閲覧できるシステムとした。4. 画像を電子保存することでシネフィルムの現像、編集等の作業がなくなり、それらに要した費用が必要でなくなった。また作業効率が向上することによりひいては心カテ件数の増加に繋がった。5. システムを導入することにより診療放射線技師の劇的な業務の変化はなかった。【結論】有用なシステムを計画、構築することにより業務の効率、安全性等を向上させることに繋がった。良質の医療を提供するにシステムは必要不可欠であると考えられる。

心臓カテーテル検査における被曝の基本的検討

¹神戸赤十字病院 放射線科部、²兵庫県災害医療センター

松村 光章¹、久保 郁子¹、田村 哲也²、矢木 史昌¹

【目的】心臓カテーテル検査（治療）は、心筋梗塞や不安定狭心症の治療に対して低侵襲的であり、当院でも実施件数は増加している。しかし、経皮的冠動脈形成術（PCI）時は病変部を表示しやすい2～3方向の角度に透視撮影が集中するため、放射線皮膚障害が問題となる。そこで我々は、皮膚表面の照射野が重ならない角度を研究し検討したので報告する。【方法】・IVR基準点を測定点とし、I. I. を正面から左右に10°ずつ移動させた場合と、当院でのルーチン撮影の照射野の重なりを記録した。・IVR基準点から天板を上下に5cm移動させ、同様の方法で実験を行った。・胸部ファントムを用いて、心臓をアイソセンタにあわせた位置での撮影方向での重なりと臨床で通常用いる天板の高さでの重なりを比較した。また、血管走行にあわせた照射野や体厚による違いで比較した。【結果】・ある一定の角度差がつくと、照射野が重ならなくなった。・天板が高いほど照射野の重なりは増加し、体厚により照射野の重なりも変化した。・当院での撮影方向では、数ヶ所照射野が重なる部分があった。・血管走行にあわせたときと心臓がアイソセンタのときでは、照射野の重なりは異なった。【結論】天板の高さや体厚、I. I. の振り角によって照射野の大きさや重なりは異なる。それに応じて、被曝線量も変化する。以上のことを考慮して、より適した幾何学的条件を検討していく必要がある。

PCI 時の透視・撮影線量の実態

¹公立大学法人 横浜市立大学附属市民総合医療センター、²NTT 東日本 関東病院、³新葛飾ロイヤルクリニック、⁴千葉県循環病センター、⁵国立大学法人 山梨大学医学部附属病院、⁶石心会狭山病院、⁷埼玉県立小児医療センター、⁸昭和大学藤が丘病院

西田 直也¹、今関 雅晴⁴、遠藤 悟志³、坂野 智一¹、坂本 肇⁵、塚本 篤子²、樋口 綾子⁶、福地 達夫²、菊地 達也¹、増田 和浩⁷、景山 貴洋⁴、加藤 京一⁸、若松 修²、天内 廣¹

(目的) 循環器画像技術研究会では、ICRP Publ. 85 や「IVR に伴う放射線皮膚障害の防止に関するガイドライン」(以下、ガイドライン) の発表を受け、これにより広域の多数の施設の線量を測定して、循環器 X 線装置の PCI 時の線量の実態を調査した。(方法) 関東の 25 施設を対象に、測定手法は、ガイドラインに準拠して行い、各施設の PCI での標準 X 線照射条件下で、透視は 2 分間、撮影は 10 秒間水ファントムに X 線を照射して、透過 X 線量をガラス線量計で測定した。なお、ファントムと線量計は千代田テクノル社の「IVR 皮膚線量測定サービスキット」を使用した。(結果及び考察) 1. 25 施設の透視線量は、最小値 10 mGy/min、最大値 100 mGy/min、平均 47 ± 22.4 mGy/min であった。2. 25 施設の撮影線量は、最小値 4.2 mGy/sec、最大値 20.5 mGy/sec、平均 8.6 ± 4.5 mGy/sec であった。線量の大きな較差は、装置の照射設定条件 (パルスレート、フレームレート、I. I. サイズ等) の違いが影響したと考えられた。皮膚紅斑の 2 Gy を管理目標値とすると、最大の施設では、撮影 97 秒、透視 20 分の換算になるので、PCI 手技時に容易に超える可能性があり、リアルタイムでの線量の管理が必要である。(結論) 1. 測定線量の施設較差は、透視で約 10 倍、撮影では約 5 倍でありとても大きかった。2. 同一条件下での広域で多数の施設での線量測定は、施設間差が把握でき、自施設の適正な線量決定に有効である。