

# 全国循環器撮影研究会だより No.3

発行所 全国循環器撮影研究会 〒980-8574 仙台市青葉区星陵町 1-1  
電話 022-717-7418, Fax:022-717-7430, e-mail:zenjunken@yahoo.co.jp, <http://plaza.umin.ac.jp/~zen-jun/>

## 全国循環器撮影研究会主催 循環器被曝低減技術セミナーが開催される

### ICRP PUBLICATION 85 : Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures の概要

#### ヨード造影剤の血管外漏出と対処法

#### 心臓カテーテル検査における心内圧測定・酸素飽和度測定



循環器被曝低減技術セミナー風景

## 巻頭言

全国循環器撮影研究会 事務局長 佐藤 州彦



2001年、21世紀の幕開けの年は、期待に反して心が重くなるような話題で終始してしまいそうです。来年は是非、明るい話題の多い年であることを願うばかりです。

我々事務局スタッフ一同も、慣れないながらも何とか全循研事務局の業務を遂行すべく、試行錯誤しながら頑張っています。お気付きのことがありましたら、どんどんご一報くださいますようお願いいたします。

さて、今年度から全循研の活動の一つとして計画された被曝管理セミナーは、滋賀医大・横田 豊 実行委員長を中心に、関西循環器撮影研究会の皆様の絶大なバックアップのもと、循環器被曝低減技術セミナーとして11月18日(日) 大阪市立なんば学習センターにて41名の受講者を対象に、成功裏に終了することが出来ました。全循研のスタッフの皆様の頑張りに感謝いたします。

また過日、名古屋国際会議場にて行われた日放技学第29回秋季学術大会では、日本医学放射線学会との合同シンポジウムにて、IVR時の術者及び患者の被曝低減について話題提供させていただき、術者の意識を再確認する上でも多少なりとも役立てたのではと思います。

このように被曝低減についての意識が盛り上がっている一方で、未だに信じがたいことが展開されている施設も存在することに驚きを覚えます。一般撮影装置での話ではありますが、光照射野とX線照射野とが数センチもずれているのに、何事もないかのように撮影している。そのため指一本の撮影でも照射野を絞り込むことができず、常に絞りは開き過ぎの状態で使用し、それ故、不必要な部位への被曝が繰り返されていた。照射野ランプやミラーの調整で簡単に合わせることが出来る場合も多いのに、何故それができないのか？今までは、まさかそのような現場が存在しようとは思いませんでしたが、実際に目の当たりにすると、同じような施設が存在するのではないか？、我々は第三者に放射線を照射し、それには少なからず被曝が伴うという、とても重大な行為を行っているということをほとんど認識していない(意識を持ち合わせていない訳ではなく、時と周りについて流されているのでしょうか...)人々もいるのでは？、と危惧する次第です。

“全循研は、被曝低減に努めます”ということは、勿論自分たちの直面していることでもあります、このようなことについても“余計なお世話かもしれませんが...”考える必要があるのかもしれませんが、

## 全国循環器撮影研究会主催

### 循環器被曝低減技術セミナーが開催される

全国循環器撮影研究会が主催する始めて循環器被曝低減技術セミナーが平成 13 年 11 月 18 日に大阪市立なんば学習センターで開催されました。受講者募集定員 30 名のところ 41 名が受講され成功裏に修了いたしました。これもひとえに実行委員長の横田豊氏をはじめ関西循環器撮影研究会の皆様のご多大なるご尽力によるものです。

今まで医療被曝で確定的影響が出現するのは、放射線治療だけの話と思われていましたが、診断領域の X 線でも IVR 件数の増加とその手技の高度化に伴い、被検者と術者の被曝線量が放置できない線量レベルに達しています。本研究会の会員の多くは放射線技師であり、学校教育、職場においても他の職種より明らかに多くの放射線に対する知識と経験を持っているはずで、本研究会並びに本会員が被曝低減に貢献していく役割は大きいと考えます。来年度以降も循環器被曝低減技術セミナーを開催していく予定です。多くの会員の参加をお待ちしています。



横田 豊実行委員長の講義



セミナーの様子



講師の粟井 一夫先生



講師の藤田 稔先生



循環器被曝低減技術セミナーテキスト

# 『ICRP PUBLICATION 85 : Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures』の概要

山形大学医学部附属病院 放射線部 江口 陽一

ICRP から IVR に伴う放射線の障害を回避するための勧告『ICRP PUBLICATION 85: Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures』が発刊されました。Pub.85 は、1.INTRODUCTION、2. CASE REPORTS、3. RADIOPATHOLOGY OF SKIN AND EYE AND RADIATION RISK、4.CONTROLLING DOSE、5.PATIENT'S NEEDS、6.INTERVENTIONIST'S NEEDS、7.RECOMMENDATIONS、ANNEX A、ANNEX B、ANNEX C、ANNEX D から構成されています。1~6章では、本文の最初に Main points として内容の要点が書かれており、この Main points を読むことで Pub.85 の概要がわかるようになっています。この Main points の内容を紹介いたします。翻訳ソフトを使用して訳したものをある程度手直ししましたが、正しく日本語に訳されていない点もあるかと思しますのでご容赦下さい。

なお、Pub.85 は現在英語版のみですが、近いうちに日本語版も発刊されると思います。内容の詳細はそちらをお読み下さい。

## 1. INTRODUCTION

X線透視を用いた interventional radiology( IVR ) は、放射線の安全管理や放射線生物学の訓練を十分に受けていない臨床医によって行われることが多くなっている。

不必要な高い線量により患者に皮膚障害が発生している。若い患者は将来、発癌リスク増加による危険性に直面するかもしれない。

多くの interventionist( 医師 )は IVR による障害の発生と、それらの障害の発生率を減少させる簡単な方法を知らない。

多くの患者は放射線のリスクを説明されていないし、障害を発生しうる線量の場合でも follow up されていない。

interventionist ( 医師 ) はそれらの業務が制限されるかあるいは障害を受け、そして彼らのスタッフを高線量にさらしている。

職業被曝は、不必要な患者被曝線量を低減すること、適切な防護具を用意し使用することによって低減できる。

## 2. CASE REPORTS

ある IVR 手技では、患者の皮膚線量は癌の放射線治療の 1 回の線量に近いものになっている。

皮膚障害は IVR 手技中に非常に高い線量にさらされた結果患者に生じている。これは不適切な X線装置の使用、また多くの場合未熟な IVR 技術によるものである。

IVR 手技を実行する医師およびスタッフの障害が最近報告された。これは、不適切な装置の使用、未熟な IVR 技術、そして放射線に関する安全教育の不足が原因である。

## 3. RADIOPATHOLOGY OF SKIN AND EYE AND RADIATION RISK

一回の IVR 手技あるいは短い間隔で繰り返された IVR 手技での急性被曝では次のような障害をもたらす:

a) 2Gy で紅斑

b) 2Gy で白内障

c) 7Gy で永久脱毛

d) 12Gy で遅発性の皮膚壊死

長期にわたる目への照射(例えば interventionist ( 医師 ) によって経験されたもの):

e) 3 か月以内に 4Gy を受けた場合白内障を来し得る。(3 か月を超過する期間でも 5.5Gy を受けた場合白内障を来し得る)

## 4. CONTROLLING DOSE

患者の被曝線量で最も注意しなければいけないのは、IVR の間に最も多くの線量を受けた皮膚である。

各設備では、各種 IVR 手技の臨床プロトコルの中に次の項目を含めるべきである。radiographic images の報告書(projections、数および技術要因)、X線透視時間、空気カーマ率、種々IVR による累積皮膚線量および線量が最大となる皮膚の部位。IVR を行う各医師は、オペレータの位置に表示される「患者の皮膚線量」の情報を活用するように訓練されるべきである。

手技が予想以上に長引き、放射線による重大な皮膚障害が引き起こされる閾値が近づいている場合、interventionist ( 医師 ) は、皮膚の蓄積線量をコントロールする技術を習得しているべきである。実際の手技で皮膚の最大の蓄積線量が次の値に近づくか、等しいか、超過するような場合、皮膚の照射部位と線量を患者のカルテに記録するべきで

ある。: 1Gy(繰り返されるかもしれない手技では); 3Gy(どの手技でも)。

皮膚の最大線量を測定するのは困難で、概算するにすぎないことが多い。

皮膚の最大蓄積吸収線量が上に与えられた値に接近するか、等しいか、超過する場合、重大な皮膚障害の可能性のある部位を follow-up すべきである。

これらの目的を達成するための実用的なガイドを図 4.1 に示す。

#### 図 4.1 の内容

##### 【患者への線量のコントロール(これらの多くは、さらにスタッフへの線量をコントロールする)】

ビームを出す時間を最小限に --- 患者およびスタッフへの線量をコントロールする Golden Rule である。

体が大きい人は線量率が高く、吸収線量も多くなることを覚えておく。

管電流はできるだけ低くし、画質の低下と患者の吸収線量を考慮したうえで、できるだけ高い管電圧(kVp)にすること。

できるだけ焦点-患者間距離を大きくする。

できるだけ患者に I.I. を近づける。

過度な拡大モードを使用しない。

小さな患者または I.I. を患者に近づけることができない場合はグリッドを外す。

照射野をできるだけ絞る。

検査が長引く場合には、照射野や入射角度を変更することで、同一の皮膚部分に照射されないように考慮する。

装置によって IVR 手技の線量率が変わる。X 線透視時間で放射線障害が生じるか否かを判断するのは非常におおまかすぎる。患者の体格および照射部位、入射角度、通常線量率か高線量率か、焦点-患者間距離および撮影回数などにより患者の皮膚線量は 10 倍以上異なることがある。

##### 【スタッフへの線量のコントロール】

スタッフは防護エプロンの着用、遮蔽装置の使用、線量測定モニターを付ける、また彼ら自身の線量が最小になる位置を知っておく。

水平または水平に近い照射では、術者は I.I. 側(線量が最小)に立つべきである。

垂直または垂直に近い照射では、アンダーチューブの装置を使用すべきである。

合、または繰り返される手技では 1Gy 以上の場合、線量を記録するべきである。

3Gy がそれ以上の皮膚線量と判断された全ての患者は、10~14 日後に follow-up しなければならない。

患者のかかりつけ医者に放射線による影響の可能性を知らせるべきである。

吸収線量が顕著な結果を引き起こすのに十分な場合、患者は IVR 後に説明されるべきである。

繰り返される IVR 手技を同一視できるシステムが構築されるべきである。

(補足: 患者が一つの病院だけで IVR を受けるとは限らない、どの病院で IVR が施行されても過去の IVR 経歴がわかるようなシステムを構築すべきと言っているものと思われる)

## 6. INTERVENTIONIST'S NEEDS

interventionist は放射線の生物学的影響を理解するべきである。

患者とスタッフのための放射線防護の基本的、継続的トレーニングは IVR 技術を使用する医師の教育で重要な部分であるべきである。

すべての interventionist は、放射線障害を考慮した上で、IVR 手技の評価と結果を調査するべきである。

新しい IVR 技術の導入時には、放射線の危険性を含めて、危険性および有用性を考慮するべきである。

## 5. PATIENT'S NEEDS

IVR 手技によって重大な障害の危険性がある場合、患者は放射線の危険性について説明されるべきである。

皮膚の最大蓄積線量が 3Gy 以上と評価された場

# ヨード造影剤の血管外漏出と対処法

山形大学医学部附属病院 放射線部 江口 陽一

## 《はじめに》

ヨード造影剤が血管内に注入された場合の全身性の副作用はしばしば論じられているが、血管外に漏出した場合にも、特有の局所障害が発生することがある。

最近、自動注入器の使用の増加にともない、従来に比べ造影剤の血管外漏出も増えていると推察される。

そこで、ヨード造影剤の血管外漏出に関するいくつかの文献をまとめて考察を加えてみたい。とくに、血管外漏出への対処法については、漏出局所を『冷やす』か『温める』か、いささか混乱しているように感じるのでこの点についても考察を加えることにする。

## 《文献報告》

造影剤の血管外漏出による局所障害は、1977年に静脈性尿路造影に際して、イオン性ヨード造影剤を前腕皮内から皮下に漏出させ皮膚障害をきたした症例を経験し、「造影剤による新しい副作用」として報告されたのが本邦最初である<sup>1)</sup>。その後、1992年には自動注入器による漏出で生じたコンパートメント症候群の1例が報告されている<sup>2)</sup>。

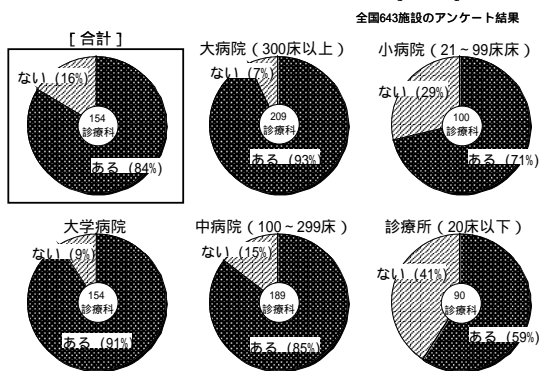
このような背景から、日本シエリング社が「血管外漏出の予防と処置」という検査室に置くためのパネルを作製して全国の施設に配付している。ところが配布されたパネルに対して、全国の多くの施設から種々の反応・反問として、いわゆる『冷やす』か『温める』かの議論が、監修された東京慈恵会医科大学放射線科・多田信平先生に寄せられたのである。

そのため日本シエリング社が、コントラスト・エンハンスメント CT を行っている大小医療施設にアンケート調査を実施し、全国 643 施設、732 名から得た回答結果を多田信平先生が文献報告されている<sup>3)</sup>。以下にそのアンケート調査結果をまとめる。

## 1. 血管外漏出の経験

「過去、尿路血管造影剤の血管外漏出を経験したことがありますか」の質問には全体の 84%で、「はい」の回答であった(図1)。

ヨード造影剤の血管外漏出の経験(図1)

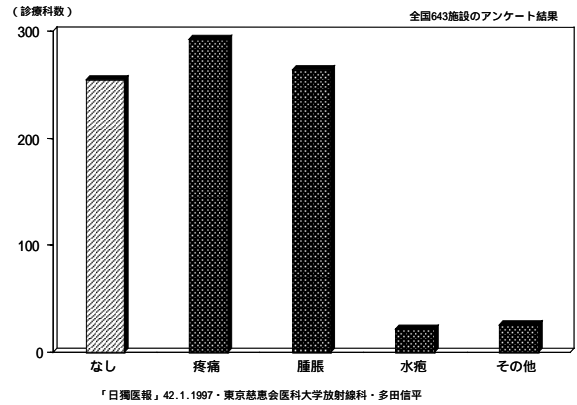


「日獨医報」42.1.1997・東京慈恵会医科大学放射線科・多田信平

## 2. 血管外漏出の症状

「漏出後、何らかの症状が現れましたか」の質問には全体の 42%はなし、その他には疼痛、腫脹、水泡などがみられている(図2)。

ヨード造影剤の血管外漏出後の自他覚症状(図2)

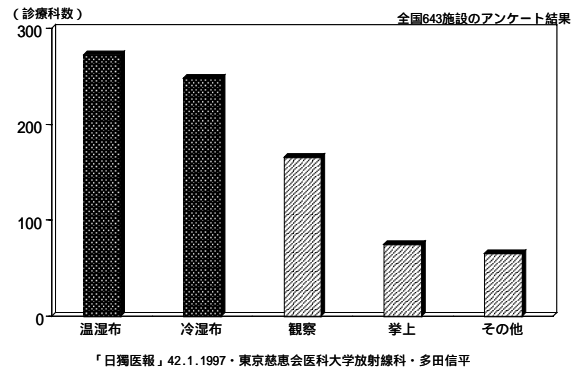


「日獨医報」42.1.1997・東京慈恵会医科大学放射線科・多田信平

## 3. 血管外漏出後の温湿布・冷湿布

「血管外漏出に対して、初期の処置はどのように行いましたか」の質問には 27%は観察のみで、残りは患肢挙上、温湿布、冷湿布など、何らかの処置を施しており、温湿布と冷湿布はほぼ同数となっている(図3)。

ヨード造影剤の血管外漏出後の初期の処置法(図3)



「日獨医報」42.1.1997・東京慈恵会医科大学放射線科・多田信平

## 4. 血管外漏出後の他科紹介

「もし症状が悪化した場合、皮膚科や形成外科など他科へのコンサルテーションされる予定はありますか」の質問に対しては大病院の 74%から診療所の 19%と回答がわかる。

## 5. 造影剤の注入血管

「造影剤は主にどの部分の血管から注入しますか」の質問に対して前腕肘窩が最も多いが、手背が続いて多い。

## 6. 血管外漏出の予防対策

「血管外漏出の予防の何か具体的な方法を講じていれば、教えて下さい」の質問に対しては、

- 1) 患者の傍について一定時間観察(74)
- 2) 血流の逆流を確認(37)、造影剤のテスト注入(32)
- 3) 留置針の使用(72)、翼状針の採用(12)
- 4) 太い血管の確保(9)、屈曲部位を避ける(9)
- 5) 十分な針の固定(8)、腕などの固定(5)、などの回答があった(括弧内は回答数)。

### 《造影剤の血管外漏出時の低浸透圧造影剤の安全か》

Cohan ら<sup>4)</sup>は5例において、Sistrom ら<sup>5)</sup>は28例において、比較的少量の非イオン性ヨード造影剤の血管外漏出を報告している。それらの症例においては全て、保存的な処置で済み、大きな局所障害がなく、非イオン性造影剤が皮下漏出に対して安全であることを示唆している。

しかし、その後、非イオン性造影剤の血管外漏出に対する皮膚・軟部組織障害の症例報告が相次いだ。

低浸透圧性といっても使用された iohexol の浸透圧 844mOsm/kgH<sub>2</sub>O は血漿浸透圧のほぼ3倍に近い。浸透圧あるいはイオン性だけが障害を起こす因子ではないにしても、大きな要素であることは間違いない。

非イオン性低浸透圧造影剤は比較的に安全とはいえ、血管外へ漏出した場合、必ずしも安全とはいええない。

\*コンパートメント症候群：著明な腫脹、疼痛、動脈拍動の減少ないし消失、四肢の蒼白、知覚異常、運動障害

### 《温電法か冷電法か》

日本シエーリング社作成のパネルには応急処置として「冷湿布」をすすめられているが、発赤、腫脹や疼痛に対する処置法としては、湿布である必要はなく、電法の方がより適切な用語と思われる。

Elam ら<sup>6)</sup>はマウスを用いた動物実験で、ゴム嚢に含んだ冷水および温水で、冷電法(17、20分)と温電法(43~44、20分)を比較している。結果は冷電法がややよかった。

一方、Park ら<sup>7)</sup>はラットを用いた動物実験で、冷電法(7~12、10分)と温電法(34~40、10分)による効果はほぼ同じであったとしている。

温熱は血管を拡張させて吸収を促進し、寒冷は血管を収縮させて組織への拡散を妨げると考えられている。このように相反する作用が同等の効果をもたらすというのも興味あるところである。

Cohan らは、造影剤血管外漏出の総説のなかの冷・温論争の結論で、冷電法(氷嚢)15~60分/3~5回/日を症状改善まで1~3日続けることを勧め、このとき、冷「湿布」は皮膚を浸軟させるのでよくない<sup>8)</sup>、としている。

### 《ヒアルロニダーゼ(ヒアルロン酸分解酵素)は有効か》

ヒアルロニダーゼとして、本邦で市販されているの

は、スプラーズ(モチダ)200単位、500単位/1mlのみである。結合織内のヒアルロン酸を破壊して漏出物質の吸収を促進する作用があり、漏出直後から1時間内に注入されれば有効である<sup>6)</sup>という。

しかし、現在までの報告は、dexorubicin、vincristine、vinblastine などの化学療法剤の漏出に関するものがほとんどで、ヨード造影剤、特に大量の漏出があった場合の処置としての報告はない<sup>8)</sup>ようである。

小児や小実験動物における比較的少量の漏出では直後に注入されれば、15単位/mlで十分に有効である<sup>6,9)</sup>という。

結論としては、ヨード造影剤を漏出させた場合、150~300単位/1.5~6.0mlを漏出直後に局所注入すれば、吸収を促進させ、有効である可能性が高い。

### 《注入部位と皮膚障害の関係》

ヨード造影剤の注入部位と皮膚・軟部組織障害との関連についてである。Uptown らは、種々薬剤の血管外漏出による皮膚・軟部組織障害はほとんどが小児、高齢者に起こっており、注入部位としては、手背が33例中19例と最も多く、続いて前腕末梢掌側が4例となっている。

前述のアンケートの回答において、ルーチンに手背を穿刺部位としている施設は以外に多い。これはCTエンハンスメントの際に手を挙上させたりする自由度が得られるという事情があると思われる。前肘窩は屈曲部位となるが、特に自動注入器を用いて注入する場合など、注入針を工夫し、十分な固定を得ることが必要と思われる。

### 《おわりに》

以上、ヨード造影剤の血管外漏出による皮膚・軟部組織の局所障害に関しての文献的な考察を加えた。造影剤血管外漏出の対処法の冷・温論争の結論としては、動物データでは冷電法が有効とする報告と冷・温同等であったという報告が存在するが、残念ながら臨床では証明された報告は見つからない。

最後に、各種マニュアル等における冷・温対処法を列記しておく。

1. 『漏出のみられた四肢を挙上、疼痛・腫脹に対して冷湿布』...日本シエーリング社作成のパネル
2. 『漏出した場合：少量であれば放置か、漏出部位をビニールでくるんだ蒸しタオルで温める。大量の場合は冷電法を行う。』...第一製薬作成のハンドブック
3. 『まず、漏出後、速やかに患部を「温湿布」して造影剤の拡散と吸収の促進をはかることである。通常はこれで時間の経過とともに改善していく。まれに、血流障害や神経症状が発生した場合は、除圧の目的で皮膚切開が必要になることもある。時間が経過して反応性変化や炎症が残る場合は、「冷湿布」を行い、消炎剤や抗生剤の投与を行うのが一般的である

- 。』...「新・薬剤副作用軽減化の工夫」1995.7・医薬ジャーナル・九州大学放射線科・村上純滋
4. 『「患肢の挙上」は安全でしかも腫脹を軽減する。局所を温めたり、あるいは冷やすのは合併症に効果がないのかもしれないが、局所を「温める」ことは疼痛や腫脹の消失を早める。放射線科医と主治医の両者は、漏れによる損傷の程度が初めは明らかでないこともあるので、所見と症状が消失するまで、患者をしっかりと経過観察しなければならない。』...「臨床医のための造影剤マニュアル」1993・メディカル・サイエンス・インターナショナル社

**参考文献**

- 1) 臨床泌尿器科 31,8:733 ~ 735(1977)
- 2) 臨床放射線 37:1161 ~ 1164(1992)
- 3) 日獨医報 42,1:83 ~ 88(1997)
- 4) Radiology176,65 ~ 67(1990)
- 5) Radiology180,707 ~ 710(1991)
- 6) Investigative Radiology26,13 ~ 16(1991)
- 7) Investigative Radiology28,332 ~ 334(1993)
- 8) Radiology200,593 ~ 604(1996)
- 9) MCN Pharmacopoeia12,23(1987)



## ホームページ講座（臨床- 1）

### 心臓カテーテル検査における心内圧測定・酸素飽和度測定

東北大学医学部附病院 放射線部 中田 充  
（東北循環器撮影技術研究会）

#### 1. 心内圧測定

心内の血行動態や病態の把握、心機能を評価する上で、心臓カテーテル検査にて心内圧波形を測定し解析することは重要なことである。

右心系では末梢静脈より、スワン・ガンツ カテーテルやウエッジ・プレッシャー カテーテル等の先端バルーン付カテーテルを挿入し、大静脈、右心房、右心室、肺動脈、肺動脈楔入部等で心内圧測定を行う。肺動脈楔入圧は、肺動脈末梢において血管腔を先端孔カテーテルで完全に楔入させるか、バルーンを用いて楔入させ圧測定するもので、記録される圧波形は時間的な遅れが見られるものの、肺毛細管床を通して肺静脈圧や左心房圧を反映する。（図 1、2）

また、左心系では末梢動脈より逆行的にピッグテールカテーテル等を進めて左心室、大動脈等で心内圧測定を行う。なお、ASD 等の欠損孔を介して経静脈的に左心カテを行うこともある。

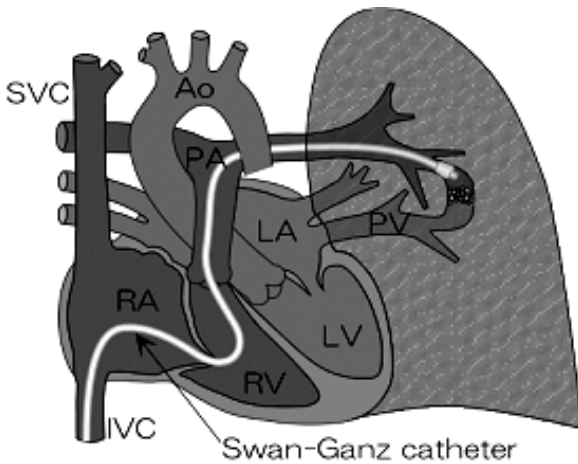


図1 肺動脈楔入圧測定

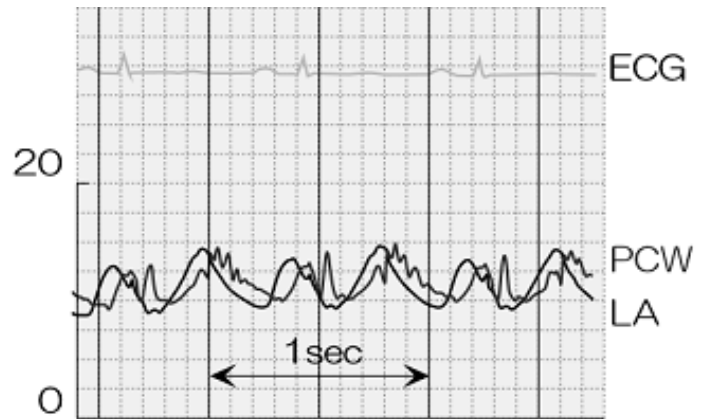


図2 肺動脈楔入圧(PCWP)測定と左心房圧(LAP)の同時圧  
LAPに比べPCWPはわずかに時間的遅れが生じる

#### 1. 測定方法

測定方法は間接法と直接法があり、一般的に間接法が用いられる。

##### 1-1 間接法（water-filled 法）

water-filled 法とは、カテーテルと血圧測定用トランスデューサーを接続し、カテーテル内を生理食塩水で満たし、心腔にあるカテーテル先端の圧波をカテーテル内の生理食塩水を媒体としてトランスデューサーで電気信号に変換し、オシロスコープ等の測定器で圧波形を測定する間接測定法である。圧に対する信頼性は内腔が広くカテーテルが短いほど正確である。

この方法では波動エネルギーの伝播作用を利用しているため、圧波形の時間的遅延や、使用カテーテルの性能（硬さ、弾性、太さ、長さ）、回路内への気泡混入等によってアーチファクトを生じる。（図 3）

##### 1-2 直接法（カテ先マノメータ法）

小型化されたトランスデューサーを先端に装着したカテーテルを用いて、心内の圧波を直接電気信号に変換して測定する方法である。時間的遅延、振動によるアーチファクト等のないきれいな圧波形が測定できる。

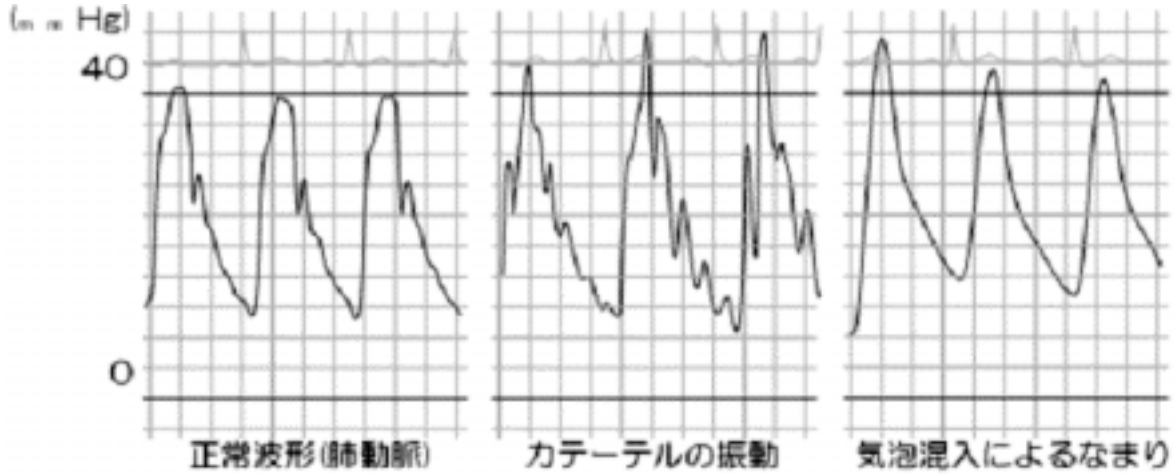


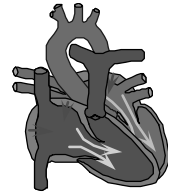
図3 water-filled法における圧測定時のアーチファクトの一例

2. 心内圧周期

心内圧周期は大きく拡張期、収縮期に2分され、さらに以下の5期に細分される。(図4、5)

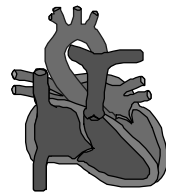
(1) 心房収縮期

拡張後期においては心室と心房は広い房室弁口により共通腔となり、心室圧と心房圧は等しくなる。洞結節から興奮が起こり、心房収縮が起こると大部分の血液は心室に流入し、わずかの血液が静脈に逆流する。心内圧変化としては、心房内圧、心室内圧共にわずかに上昇する。



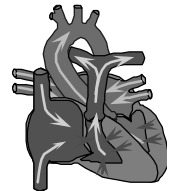
(2) 等容性収縮期

心房収縮が終了しかけると、心室の興奮が始まり心室収縮が始まり、乳頭筋も収縮し、腱索が引っ張られ、房室弁が引き寄せられ、心室圧も高まり房室弁は閉じる。房室弁が閉じ、心室内圧が上昇し半月弁が開くまでの間を等容性収縮期といい、この期間中の心室容積は変わらない。



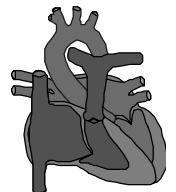
(3) 駆出期

心室壁全層が興奮し、心室内圧が動脈圧を上回ることにより半月弁が開口し、血液は駆出される。この駆出期においては心室と動脈は共通腔となっているため、心室内圧、動脈圧波形はほぼ等しくなる。心室収縮時には心房は弛緩し、再び血液が心房内に充満し始める。



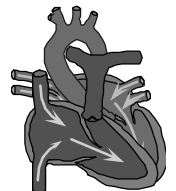
(4) 等容性弛緩期

心室の駆出が減少すると、心室圧、動脈圧共に下降し、半月弁直上の血液は逆流を始め、弁にぶつかって半月弁は閉じる。この後房室弁が開くまでの期間を等容性弛緩期という。



(5) 充盈期

心室弛緩期の中に心室内圧は急峻に下降し、間もなく房室弁が開き、心房、静脈にたまっていた血液は急速に心室に充満する。心室容積が最大に達する頃、洞結節が興奮し、心房収縮が始まり、続いて心室収縮と収縮周期が繰り返される。



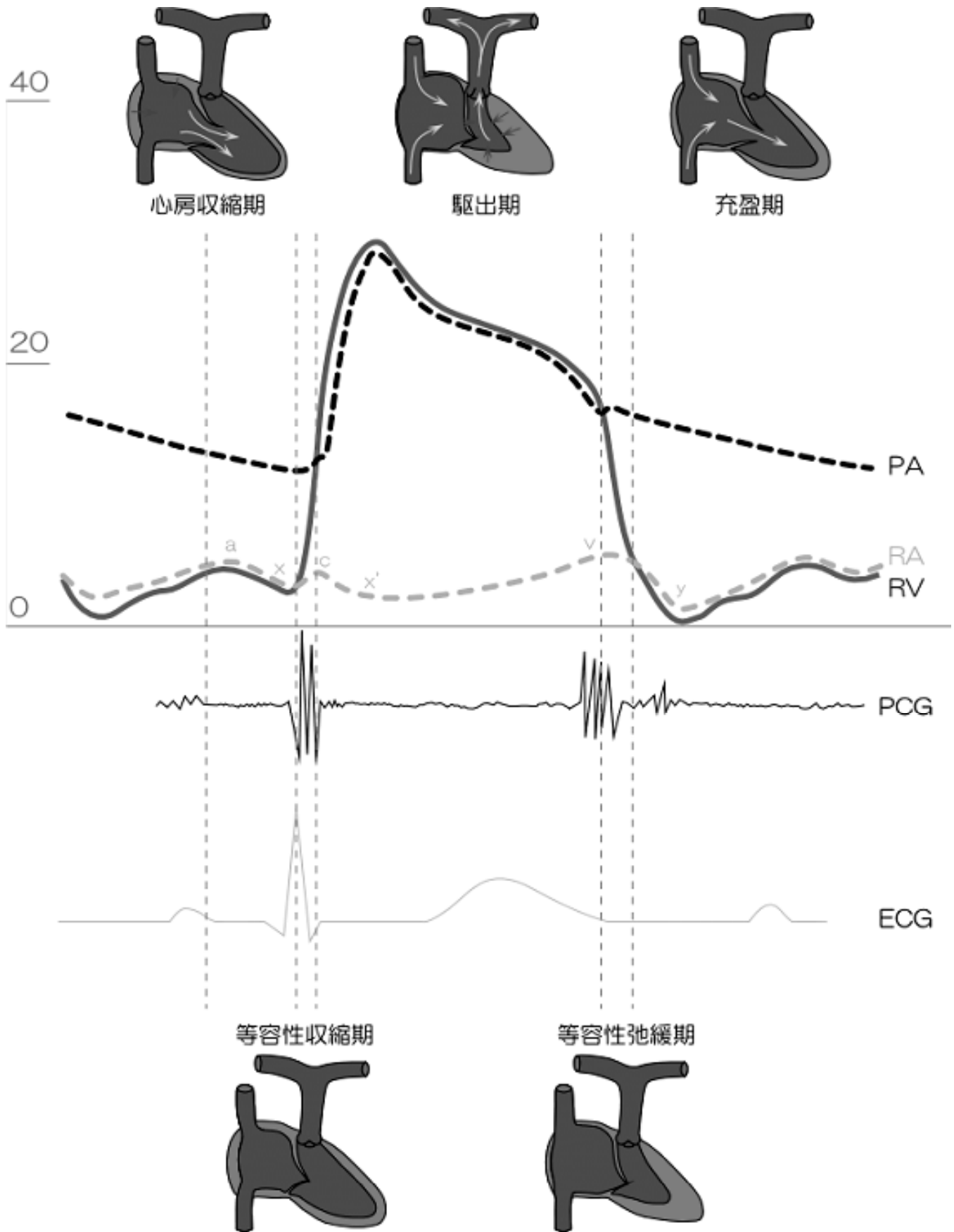


図4 右心系における心臓収縮周期

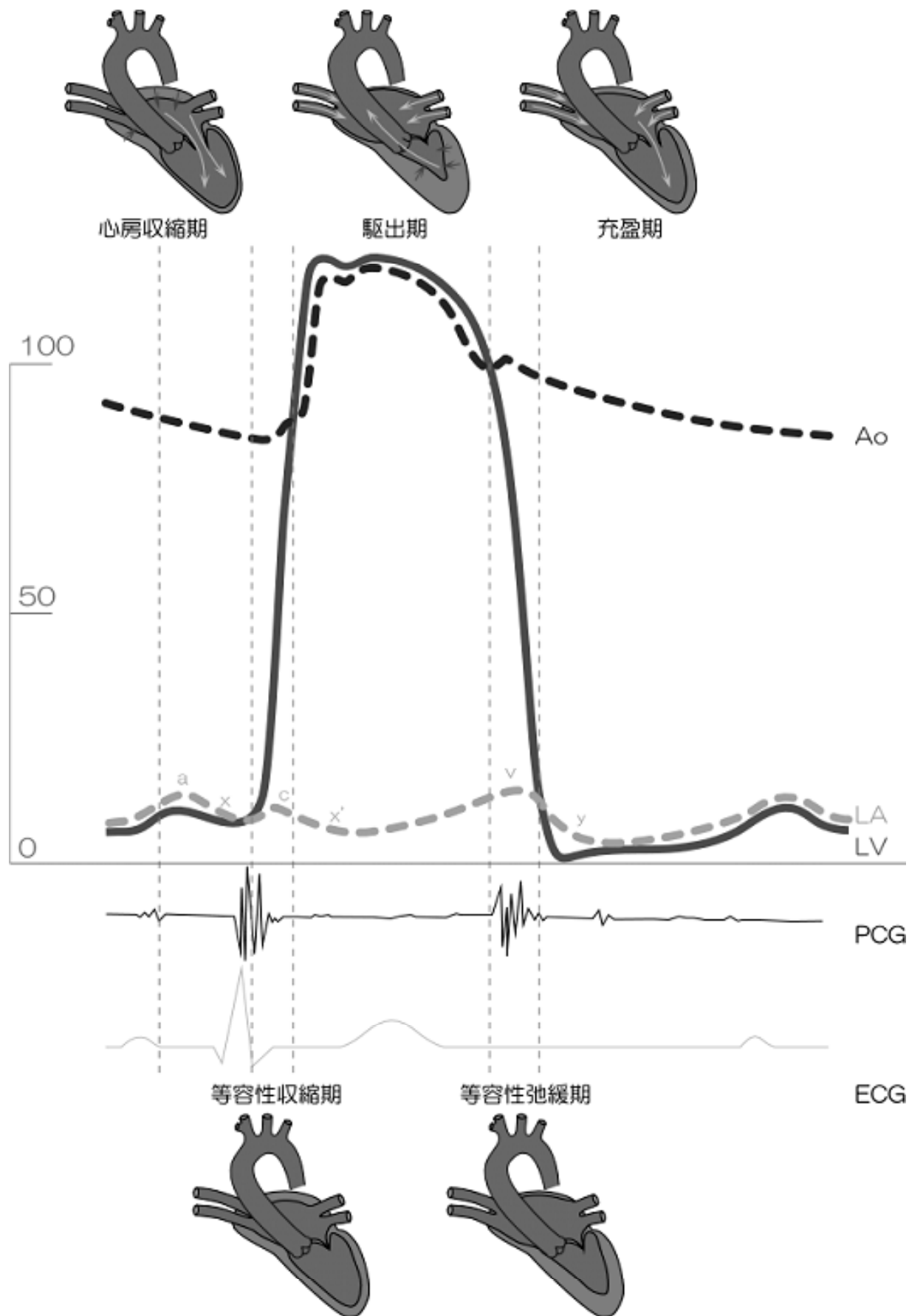


図5 左心系における心臓収縮周期

3. 各部位における心内圧波形

正常心内圧波形は右心系、左心系に関わらず、心房圧波形、心室波形、動脈波形 3 種類に大別され、それぞれ特徴のある波形を示す。

3-1 心房圧波形（上下大静脈、右心房、冠状静脈洞、肺動脈楔入部、左心房、肺静脈）

基本的には a、v の陽性波、x、y の陰性波からなり、心房圧波形においては x 下降脚の途中に房室弁が心房側に膨隆するために生じる小さな陽性波（c 波）が存在する。（図 6、7）

測定時には直接圧と平均圧を記録し、正常圧は右心房においては平均圧で 8mmHg 以下、肺動脈楔入圧は平均圧で 12mmHg 以下ある。



図6 正常右心房圧波形



図7 正常肺動脈楔入圧

3-2 心室圧波形（右心室、左心室）

心室内圧波形は、心電図 Q 波にわずかに遅れて心室の収縮が始まるとともに急激に上昇する。動脈への駆出が終了すると、心房圧を下回るまで下降し、房室弁の開放後、心室内に血液が充満するにつれ上昇し、心房収縮によりわずかに上昇した後、再び心室収縮が起こることにより、再び急激に上昇する。（図 8、9）

心室内圧における平均圧は生理学的意義をもたないため、記録は行わない。通常、収縮期圧を計測しやすい感度にて記録し、拡張終期圧（EDP: end diastolic pressure）を計測しやすい感度に変え、高速のペーパースピードで記録を行う。拡張終期圧の解析は、心室の機能評価や病態を把握する上で重要である。正常圧は右心室で最大収縮期圧 25mmHg 以下、拡張終期圧 8mmHg 以下、左心室においては最大収縮期圧 140mmHg 以下、拡張終期圧 12mmHg 以下である。

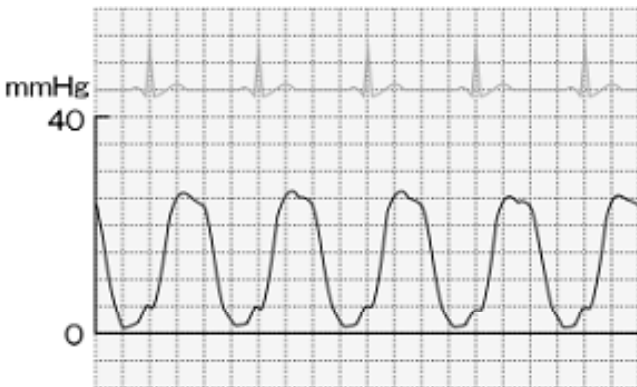


図8 正常右心室圧波形



図9 正常左心室圧波形

3-3 動脈圧波形（肺動脈、大動脈）

動脈圧波形は駆出期において心室圧波形とほぼ等しくなる。そのため、半月弁の開放と同時に急激に上昇、その後緩徐に下降し、半月弁が閉じたときに結節が生じる。その後、徐々に下降し拡張期圧となる。（図 10、11）

心房圧波形記録と同様、測定時には直接圧と平均圧を記録し、正常圧は肺動脈において収縮期圧 25mmHg 以下、拡張期圧 12mmHg 以下、平均圧 20mmHg 以下で、大動脈では収縮期圧 140mmHg 以下、拡張期圧 90mmHg 以下である。



図10 正常肺動脈圧波形

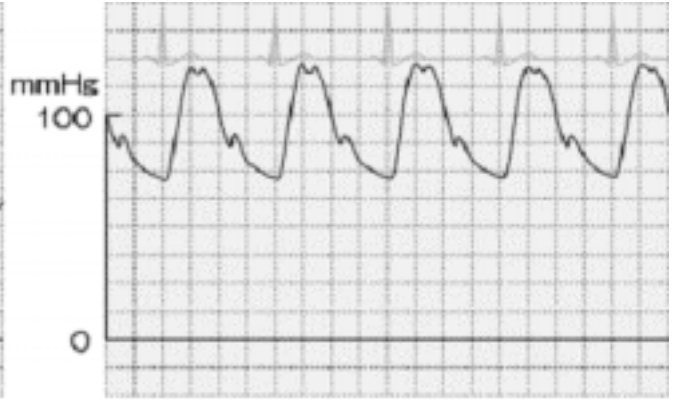


図11 正常大動脈圧波形

4. 引き抜き圧測定・同時圧測定

4-1 引き抜き圧測定

心内腔や血管に狭窄などが存在する場合、その遠位側と近位側の間には圧較差が生じる。その部分を、カテーテルを引き抜きながら連続的に圧波形を記録し、圧較差の評価を行う。肺動脈弁狭窄症 (PA RV) や大動脈弁狭窄症 (LV Ao)、大動脈縮窄症 (aortic arch des.Ao)、心房中隔欠損症 (LA RA) 等では重要な測定項目の一つである。(図 12、13)

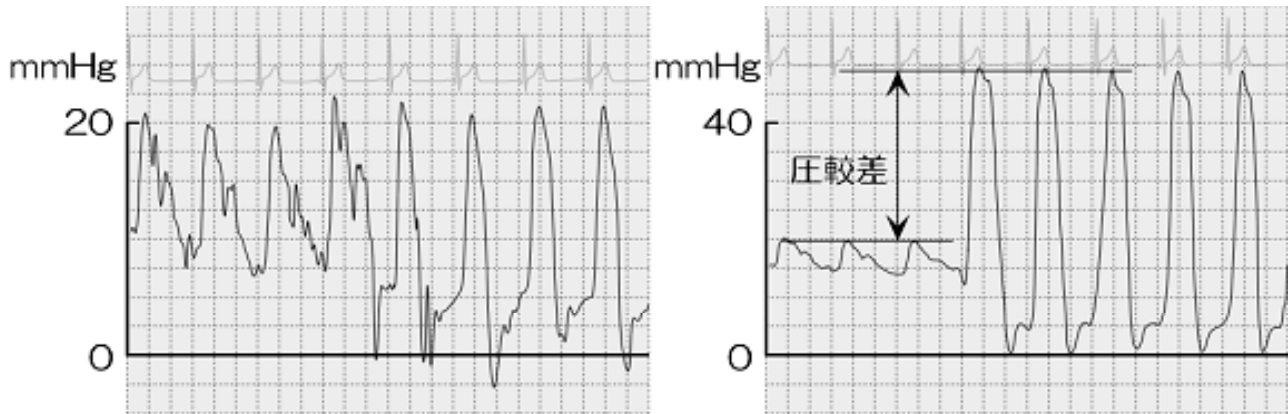


図12 肺動脈から右心室への引き抜き圧測定

左が正常、右が肺動脈弁狭窄症における引き抜き圧測定のものである。肺動脈弁狭窄症においては収縮期圧に圧較差が生じる。

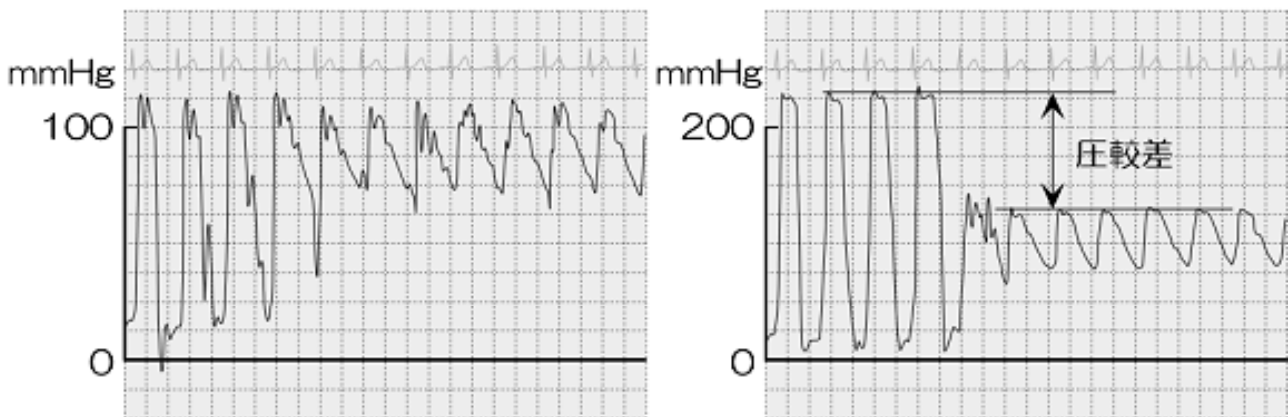


図13 左心室から大動脈への引き抜き圧測定

左が正常、右が大動脈弁狭窄症における引き抜き圧測定のものである。大動脈弁狭窄症においては収縮期圧に圧較差が生じる。

なお、通常の心臓カテーテル検査においても、心内圧測定の際、肺動脈 - 右心室間、左心室 - 大動脈間において、ルーチンとして引き抜き圧測定を行う。

4-2 同時圧測定

2 つの圧測定回路を用いて狭窄部の遠位側と近位側とで同時かつ同一感度にて圧測定を行うもので、僧帽弁狭窄症 (PCW - LV) や大動脈弁狭窄症 (LV - Ao)、大動脈縮窄症 (aortic arch - des.Ao) 等の検査にて行われる。( 図 14 )

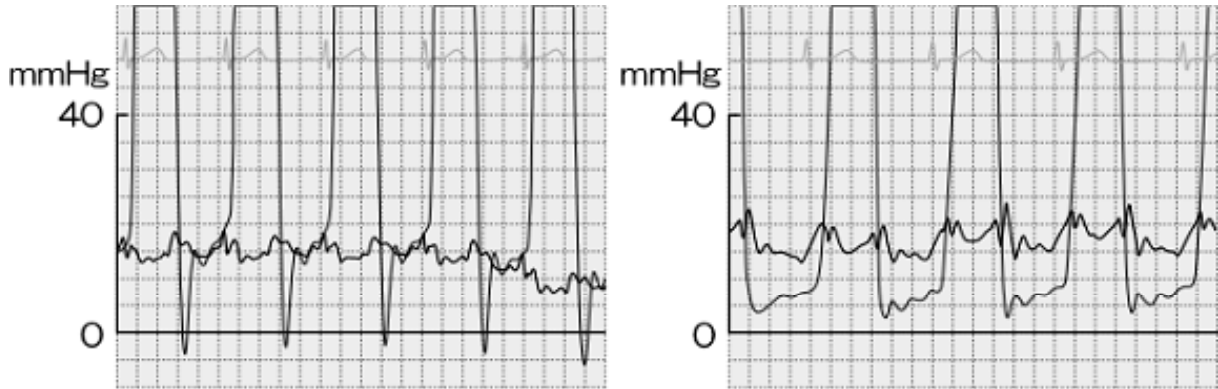


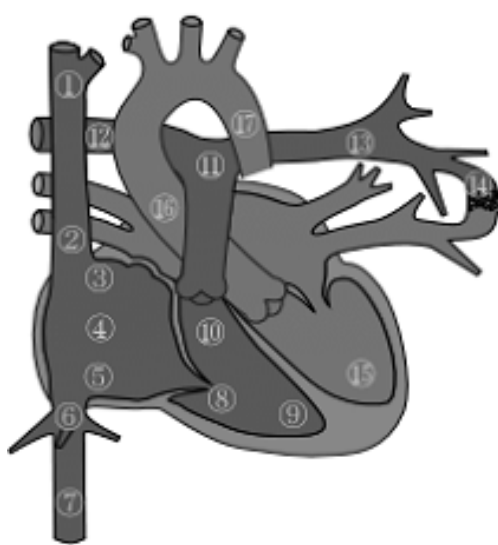
図14 左心室圧と肺動脈楔入圧との同時圧測定

左が正常、右が僧帽弁狭窄症における同時圧測定のものである。正常例では拡張終期圧において2つの圧波形の重なりが生じるが、僧帽弁狭窄症においては圧較差が生じているため2つの圧波形は重ならない。

・ 酸素飽和度測定

心内および大血管内部の様々なレベルにおいてサンプリングを行い、酸素飽和度を測定することは、心大血管系の短絡の存在, 方向, および量の決定に役立ち、先天性心疾患の血行動態を評価する上で重要である。( 図 15 )

動脈血の酸素飽和度の正常値は 95%以上であり、これを下回るようであれば右 左短絡が疑われる。また、肺動脈血の酸素飽和度の正常範囲は 75 ~ 80%であり、予想以上に高い数値を示すときは左 右短絡の存在が疑われる。右心系において短絡部位を越えた位置で酸素飽和度の上昇に加え、動脈血の酸素飽和度の低下が存在すれば、両方向性の短絡を示唆している。



- 上大静脈 上部 (無名静脈結合部付近)
- 上大静脈 下部 (右心房結合部付近)
- 右心房 上部
- 右心房 中央部
- 右心房 下部または三尖弁付近
- 下大静脈 上部 (横隔膜直下)
- 下大静脈 下部
- 右心室 流入部
- 右心室 心尖部
- 右心室 流出部
- 主肺動脈
- 右肺動脈
- 左肺動脈
- 肺動脈楔入部
- 左心室
- 上行大動脈
- 下行大動脈 (動脈管より遠位部)

図15 心内および大血管部における酸素飽和度測定部位

1. 測定原理

測定原理は以下に示す通りで、検査する血液に 650mμ と 805mμ の光をあて、それぞれの吸光度を測定することにより酸素飽和度を算出する。透過光を用いる方法と反射光を用いる方法があるが、反射光を用いた方が赤血球数に影響されず安定した値を示す。

2. 短絡血流量

測定原理

Bouguer-Beer の法則から、濃度  $c$  mol/l、厚さ  $d$  cm の液層に入射光強度  $I_0$  の単色光が入り、出力  $I$  で出ていく場合、吸光度  $A$  は以下の式で表される。

$$A = \log(I_0/I) = \epsilon \cdot c \cdot d \quad (\epsilon \text{ は単色光に対する吸光係数})$$

Hb (濃度  $C_{Hb}$ 、波長 650mμ、805mμ の光に対する吸光係数  $Hb^{650}$ 、 $Hb^{805}$ ) と、 $O_2Hb$  (濃度  $C_{O_2Hb}$ 、波長 650mμ、805mμ の光に対する吸光係数  $O_2Hb^{650}$ 、 $O_2Hb^{805}$ ) の溶液で考えると、総ヘモグロビン濃度  $C$  は

$$C = C_{Hb} + C_{O_2Hb} \quad C_{Hb} = C - C_{O_2Hb}$$

波長 650mμ、805mμ の単色光の吸光度はそれぞれ、

$$A^{650} = Hb^{650} \cdot C_{Hb} \cdot d + O_2Hb^{650} \cdot C_{O_2Hb} \cdot d$$

$$A^{805} = Hb^{805} \cdot C_{Hb} \cdot d + O_2Hb^{805} \cdot C_{O_2Hb} \cdot d$$

となり、分光透過率曲線から  $Hb^{805} = O_2Hb^{805}$  すると

$$\frac{A^{650}}{A^{805}} = \frac{Hb^{650} \cdot C_{Hb} + O_2Hb^{650} \cdot C_{O_2Hb}}{Hb^{805} \cdot (C_{Hb} + C_{O_2Hb})}$$

$$= \frac{Hb^{650}}{Hb^{805}} + \frac{(O_2Hb^{650} - Hb^{650}) \cdot C_{O_2Hb}}{Hb^{805} \cdot C}$$

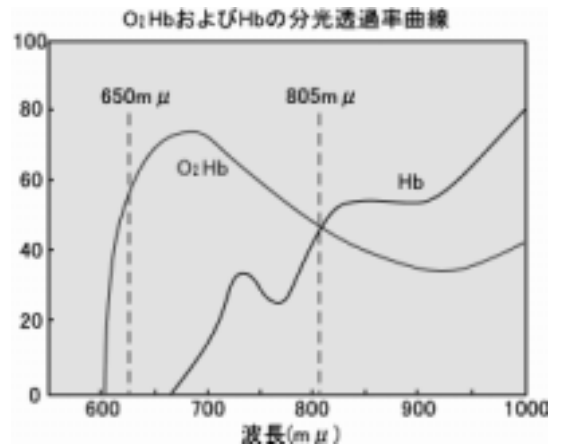
$$\frac{C_{O_2Hb}}{C} = \left( \frac{Hb^{805}}{O_2Hb^{650} - Hb^{650}} \right) \frac{A^{650}}{A^{805}} - \left( \frac{Hb^{650}}{O_2Hb^{650} - Hb^{650}} \right)$$

$$\frac{C_{O_2Hb}}{C} = a \left( \frac{A^{650}}{A^{805}} \right) - b$$

完全に酸化させたときは  $C = C_{O_2Hb}$ 、還元させたときは  $C_{O_2Hb} = 0$ 、これにより  $a$ 、 $b$  の値は実測できる。したがって酸素飽和度  $S$  は

$$S = \frac{C_{O_2Hb}}{C} = a \left( \frac{A^{650}}{A^{805}} \right) - b$$

となり、波長 650mμ、805mμ の光に対する吸光度の比により求められる。



心大血管系の短絡血流量の算出には、肺血流量( $Q_P$ )、体血流量( $Q_S$ )、有効肺血流量( $Q_{eff}$ )を求めなければならない。有効肺血流量とは大静脈に還流してきた静脈血が肺に流れる量のことである。これらの血流量は Fick の原理式により求めることができる。血流量、短絡量を求める式と、右 左短絡が存在する場合の計算に用いるべき混合静脈血を表に示す。

$$\text{肺血流量 : } Q_P \text{ (l/min)} = \frac{\text{酸素消費量(ml/min)}}{\text{肺静脈血酸素含有量(ml/l)} - \text{肺動脈血酸素含有量(ml/l)}}$$

$$\text{体血流量 : } Q_S \text{ (l/min)} = \frac{\text{酸素消費量(ml/min)}}{\text{体動脈血酸素含有量(ml/l)} - \text{混合静脈血酸素含有量(ml/l)}}$$

$$\text{有効肺血流量 : } Q_{eff} \text{ (ml/min)} = \frac{\text{酸素消費量(ml/min)}}{\text{肺静脈血酸素含有量(ml/l)} - \text{混合静脈血酸素含有量(ml/l)}}$$

$$\text{右 左短絡量} = \text{肺血流量}(Q_P) - \text{有効肺血流量}(Q_{eff})$$

$$\text{右 左短絡量} = \text{体血流量}(Q_S) - \text{有効肺血流量}(Q_{eff})$$



表. 左 右短絡が存在する場合に計算に用いるべき混合静脈血

O <sub>2</sub> step-up により決定された短絡部位	計算に用いるべき混合静脈血
肺動脈 例：動脈管開存	右心室、oximetry run 施行中のサンプルの平均値
右心室 例：心室中隔欠損症	右心房、全サンプルの平均値
右心房 例：心房中隔欠損症	[ 3(SVC O <sub>2</sub> 含有量) + 1(IVC O <sub>2</sub> 含有量) ] ÷ 4

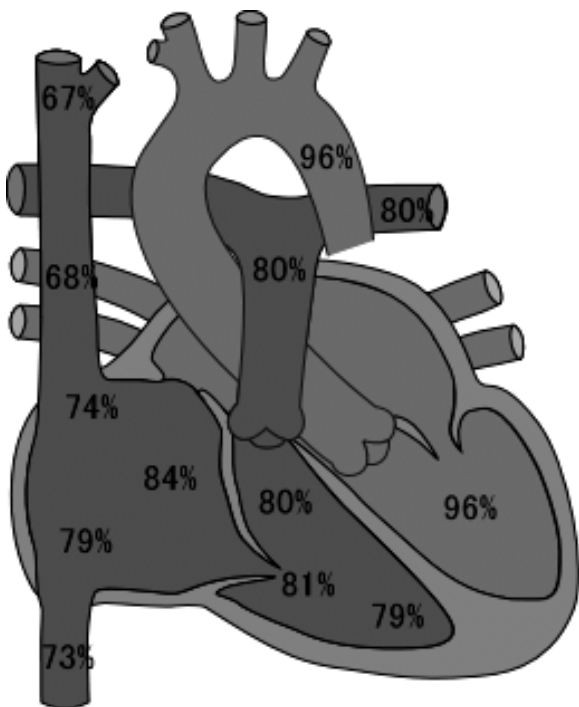
これらの式の中にある酸素消費量はサンプル収集時の患者の精神状態や技術的なミスによって測定値が大きく変動する。また、血中酸素含有量の測定には熟練が必要であり、信頼性の高いデータを示すのは非常に困難である。そこで、酸素飽和度と酸素含有量の関係式を用いて血流比、短絡率の式を進めると、以下に示すような比較的安定した値の得られる酸素飽和度だけ求められるシンプルな計算式になる。

$$\text{体肺血流比} : Q_P / Q_S \text{ 比} = \frac{\text{体動脈血酸素飽和度} - \text{混合静脈血酸素飽和度}}{\text{肺静脈血酸素飽和度} - \text{肺動脈血酸素飽和度}}$$

$$\text{左 右短絡率} = \frac{\text{肺動脈血酸素飽和度} - \text{混合静脈血酸素飽和度}}{\text{肺静脈血酸素飽和度} - \text{混合静脈血酸素飽和度}} \times 100$$

$$\text{右 左短絡率} = \frac{\text{肺静脈血酸素飽和度} - \text{体動脈血酸素飽和度}}{\text{肺静脈血酸素飽和度} - \text{混合静脈血酸素飽和度}} \times 100$$

体肺血流比(Q<sub>P</sub> /Q<sub>S</sub> 比)は左 右短絡に関する生理学的情報を示し、Q<sub>P</sub> /Q<sub>S</sub> 比が 1.5 未満であれば左 右短絡量が少量であることを示し、1.5 ~ 2.0 の間にあれば中程度の短絡量、2.0 以上であれば短絡量が多いことを示す。また、Q<sub>P</sub> /Q<sub>S</sub> 比が 1.0 未満であれば正味の右 左短絡を示唆する。心房中隔欠損症(ASD)での例を以下に示す。



左の模式図は心房中隔欠損症(ASD)の症例である。右心房中央部において有意な step-up が存在している。この症例においては動脈血酸素飽和度が 96%であるため、結果的に右 左短絡を否定できる。そのため、肺静脈酸素飽和度を 96%と仮定できる。また、先ほどの表から混合静脈血酸素飽和度は [ 3(67.5)+1(73) ] ÷ 4 = 69%となる。この症例での肺体血流比、左 右短絡率は以下のように求められる。

$$Q_P / Q_S = (0.96 - 0.69) / (0.96 - 0.80) = 1.68$$

$$\text{左 右短絡率} = (0.80 - 0.69) / (0.96 - 0.69) \times 100 = 40.7\%$$

参考文献

1. 芹澤 剛, 監訳: ベイム・グロスマン 心臓カテーテル検査・造影・治療法. 原書 5 版, 南江堂, 1999
2. 小柳 仁, 門間和夫, 鈴木 伸: 新・心臓カテーテル法. 第 2 版, 南江堂, 1990
3. 太田昭夫, 監修, 長谷川光男他: 心血管造影技術マニュアル. 第 1 版, 三輪書店, 1994
4. Fowler NO: Cardiac Diagnosis and Treatment, ed. 3. Philadelphia, JB Lippincott, 1980, p.11

**事務局からのお知らせ**

**会員担当より**

**1. 会費納入状況**

11月18日現在で、会員数の前年比が103%、会費納入率も73.7%となり順調な伸びとなっております。全循研事務局では、会費納入率100%を目指しておりますので、まだ会費を納めていない会員の方は、会費納入の手続き宜しくお願い致します。また、今回送付されます全循研会誌No.14に綴込みの会費振込用紙での平成14年度分会費も受け付けますので、金額を確認の上、納入の手続き宜しくお願い致します。

2001年度推進母体別会員動向と会費納入状況は、表を参考にして下さい。

・2000年度会員総数	387名《前年度比 - 29名》
	【内訳 新入会 22名 再入会 30名 99年度納入者 343名】
・2000年度会員登録数	760名《内 退会 59名含む》
・2001年度会員総数	388名《前年度比+1名》
	【内訳 新入会 44名 再入会 39名 00年度納入者 313名 内退会 8名】
・2001年度のべ会員登録数	804名《内 退会 60名含む》
・2001年度会費納入者	286名《内 新入会 44名》
・2001年度会費納入率	73.7%《納入率 = 2001年度会費納入者 ÷ 2001年度会員総数》
・年度別入金状況(今年度分)	計 257口《内訳 00年 39口、01年 199口、02年以降 19口》

**推進母体別会費納入状況 (2001年11月18日)**

推進母体	内訳	2000年度会費納入者数		2001年度会費納入者数						2000年度 会員総数	2001年度 会員総数	会員増減 前年比 (%)	会費納入 率 (%)		
		00年度分 ~2001/3/31		00年度分		01年度分									
		納	退	納	再	~2001/3/31		2001/4/1~2001/11/18							
		納	先	納	新	先	退								
北海道シネ撮影技術研究会		13		13	4	4		8	1			19	18	94.7	72.2
東北循環器撮影研究会		47	1	48	6	21	3	22	16	3		59	69	116.9	85.5
新潟アンギオ画像研究会		39		39	2	11	3	19	3	6		47	44	93.6	75.0
循環器I.S研究会		15		15	1	2	4	3				16	16	100.0	31.3
循環器画像技術研究会		66		66		13	4	32		4		71	66	93.0	68.2
東海循環器画像技術研究会		21		21	4	6		9	1			30	26	86.7	61.5
北陸アンギオ研究会		12		12		6		5	2			12	14	116.7	92.9
関西循環器撮影研究会		32	3	35	7	11	1	21	6	3		42	45	107.1	84.4
岡山県アンギオ研究会		2	1	3	3	1		2	1	1		5	6	120.0	66.7
愛媛アンギオ研究会		6		6	1	2		3				9	7	77.8	71.4
九州循環器撮影研究会		27	1	28	5	5	1	18	3	2		37	35	94.6	74.3
メーカー		4		4	2			4	6			8	12	150.0	83.3
無所属及び不明		22	1	23	4	5	1	9	5		1	32	30	93.8	63.3
計		306	7	313	39	87	17	155	44	19	1	387	388	100.3	73.7
合計		313		352		納: 286		先: 36				387	388		

備考 納：年度会費納入、再：再入会、新：新入会、退：退会

**2. 全循研会費の納入と新入会者勧誘のお願い**

本会会費につきましては、会誌に振り込み用紙を綴じ込み、納入をお願いしているところでございます。また、会費納入のお済でない会員の方は、ご確認の上平成13年度分会費(各3,000円)を平成13年12月未までお振り込みくださるようお願い致します。

会務の円滑な運営を行うため、ご理解賜り何卒ご協力の程よろしくお願いいたします。また、会員台帳のチェックも併せて行いたく、振込用紙に郵便番号・住所・施設名・氏名・電話番号・本会会員番号(送付封筒宛名に記載してあります)・所属研究会名・e-mail address の記載もお願いいたします。さらに、本会を

活性化していくために、新入会の方を募集いたしております。恐縮ですが全循研会誌第14巻168ページに入会案内をいたしておりますので、新入会者の勧誘も重ねてお願いいたします。(但し、郵送先は下記の事務局です)また、全循研ホームページにも入会申し込み方法を掲載してありますのでご利用下さい。尚、平成14年度分会費納入もお願いいたします。

**3. 再入会員のお願い**

以前入会されていて、平成12年度分以降の会費を納入されていない方は、今年度の会員資格を失います。2年分の会費(平成12,13年度分)6,000円を納入い

ただければ再入会できます。再入会方法は、“循環器撮影研究会だより No.1”に同封致しました振込用紙または、全循研会誌第 13 巻の振込用紙に上記記入事項を書いて、事務局宛てに振込んで下さい。また、全循研ホームページにも再入会申し込み方法を掲載しておりますのでご利用下さい。

問い合わせ先：全国循環器撮影研究会 事務局  
〒980-8574  
宮城県仙台市青葉区星陵町 1-1  
東北大学医学部附属病院 放射線部  
事務局会員担当：石屋 博樹  
Tel:022-717-7418、Fax:022-717-7430  
e-mail:zenjunken@yahoo.co.jp  
http://plaza.umin.ac.jp/~zen-jum/  
(石屋 博樹)

講義「循環器撮影検査 (IVR) における被曝低減の実際」

- 1.循環器撮影領域の被曝現況とガイダンスレベル  
国立大阪病院放射線部  
佐野 敏也 セミナー委員
- 2.線量測定とその役割
- 3.患者被曝と低減技術  
滋賀医科大学附属病院放射線部  
横田 豊 セミナー委員
- 4.術者の被曝と低減技術  
才田 壽一 セミナー委員
- 5.装置管理 (QC・QA)  
天理よろず相談所病院放射線部  
日浦 正昭 セミナー委員

**情報担当より**

**HP 掲載目次 ( ) 内は HP へ掲載した日付け**

- 1.循環器被曝低減技術セミナーのご案内 (H13.9.27)
- 2.循環器画像技術研究会 第 179 回定例会のお知らせ (H13.9.27)
- 3.IVR 皮膚障害の放射線防護セミナー - の開催 (H13.10.5)
- 4.ICRP より ICRP PUBLICATION 85 が発刊 (H13.10.25)
- 5.第 12 回医療放射線防護連絡協議会年次大会「高橋信次記念講演とシンポジウム」の開催について (H13.10.25)
- 6.循環器画像技術研究会 第 180 回定例会の開催 (H13.11.15)
- 7.東北循環器撮影研究会 第 35 回研究会の開催 (H13.11.15)

**内容**

**1. 循環器被曝低減技術セミナーのご案内**  
日時：平成 13 年 11 月 18 日 (日) 10:00 ~ 16:00  
場所：大阪市立なんば学習センター3 階  
第 2 研修室 (JR なんば駅)  
募集定員：30 名 (会場の都合により先着 30 名にさせていただきます)  
受講料：2,000 円 (受講当日受付にてお支払い下さい)

**プログラム**

講演 1.「医療関係法令改正と IVR における放射線防護の考え方」  
国立循環器病センター放射線診療部  
栗井 一夫 先生  
講演 2.「診断領域放射線の生物学的影響」  
株式会社千代田テクノル顧問  
藤田 稔 先生  
--- 昼食休憩---

**2.循環器画像技術研究会 第 179 回定例会のお知らせ**

日時：平成 13 年 10 月 13 日 (土) 15:00 ~ 18:00  
場所：NTT 東日本関東病院 4 階会議室  
司会 塚本 篤子 君  
内容(1) 15:00 ~ 15:30  
テクニカルディスカッション (症例呈示)  
石心会狭山病院

内容(2) 15:30 ~ 18:00  
パネルディスカッション  
循環器業務に携わる放射線技師業務の標準化  
座長  
昭和大学病院 中澤 靖夫 君  
パネラー  
横浜市立大学医学部附属市民総合医療センター  
菊池 暁 君  
埼玉県立循環器・呼吸器病センター  
田島 修 君  
昭和大学病院 武 俊夫 君  
埼玉県立小児医療センター 松本 智尋 君  
横浜労災病院 萩原 充人 君

**3. IVR 皮膚障害の放射線防護セミナー - の開催**

全循研とは直接関係ありませんが、会員の皆様には関心のあるセミナーだと思えます。興味のある方、参加してみたいかがでしょうか。以下にその案内文を記しました。

関係者 各位  
医療放射線防護連絡協議会会長 古賀 佑彦  
「IVR 皮膚障害の放射線防護セミナー -」の開催について  
このたび、関連学会の協力を得て、「IVR 等に伴う放射線皮膚障害とその防護対策検討会」を設置いたします。なお、本件につきましては、既に IVR 患者の皮膚障害が報告され、FDA (米国食品医薬品局、1994) 勧告や、日本医学放射線学会の警告(1995)が行われ、当連絡協議会においても積極的に防護対策を進めており、多くの関連学会からも防護対応が行われております。しかしながら、最近、皮膚科医師から原因不明の

皮膚障害として、PTCA 術後等の IVR に伴う患者の放射線皮膚障害例が報告されており、今年の 7 月に日本テレビの放映や AJR の 7 月号に掲載されています。

今回は、ICRP publ.85「Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures」(2001 年)の概要の特別講演と、最近の話題提供を頂き参加者による総合討論を行います。つきましては、IVR 皮膚障害の放射線防護に関心のある方々に集まって頂き、つぎのとおりセミナーを開催しますので振って多数ご参加下さい。

1.日時：平成 13 年 10 月 27 日(土) 13:00 - 17:00

2.場所：東京医科歯科大学歯学部特別講堂  
(歯科外来事務棟 4 階：文京区湯島 1-5-45)

### 3.内容

総合司会：菊地 透(当連絡協議会総務理事)

#### 特別講演

ICRP Publ.85「Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures」の概要

中村 仁信(大阪大学医学部、元 ICRP 委員)

#### 話題提供

1) テレビ報道「医療放射線の落とし穴」放映に関連して  
菊地 透(自治医科大学)

2) IVR 診療における放射線科医の立場から  
田中 淳司(埼玉医科大学)

3) IVR 皮膚障害事例とその皮膚治療  
宋 寅傑(昭和大学医学部)

4) IVR 患者の線量測定の試み  
西谷 弘(徳島大学医学部)

5) IVR 皮膚障害の防護について  
水谷 宏(松山赤十字病院)  
—休憩—

#### 総合討論

「IVR 皮膚障害と防護対策検討会の期待とその役割」

コメンテーター：古賀 佑彦(当協議会会長)  
竹田 寛(日本血管造影・IVR 学会)  
粟井 一夫(日本放射線技術学会)

4.参加費：2,000 円

5.申込先：医療放射線防護連絡協議会  
〒113-8941 東京都文京区本駒込 2-28-45  
日本アイソト - プ協会内  
E-mail: jarpm@chive.ocn.ne.jp

### 4. ICRP より ICRP PUBLICATION 85 が発刊

循環器撮影において、患者および術者の被曝低減は現在非常に重要な課題となっております。IVR に伴う放射線による皮膚障害は、最近テレビでも報道され一般の人も知るところとなっております。また、AJR の 7 月号では 73 例の皮膚障害が報告され、日本においても皮膚科関係の雑誌等で 23 例の報告があります。しかし、これは氷山の一角とも言われております。このような背景から ICRP では最近「ICRPPUBLICATIO

N 85: Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures」を発刊し注意を促しております。

今回発刊されたのは英語版ですが、日本語版も近いうちに発刊されると思います。日本語版は通常英語版より安価なのでお勧めですが、いち早く内容を知りたい方は下記に問い合わせでご購入ください。

日本アイソトープ協会 <http://www.jrias.or.jp/>

東京窓口 日本アイソトープ協会出版課図書係  
Fax 03-5395-8053 Tel 03-5395-8082

大阪窓口 日本アイソトープ協会大阪事務局  
Fax 06-6268-1138 Tel 06-6268-1137

ICRP 85 (英語版): 定価 8,710 円

Annals of the ICRP

ICRP PUBLICATION 85

Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures

PREFACE.....5

ABSTRACT.....7

1. INTRODUCTION.....9

Main points

1.1. History

1.2. Safety and interventional techniques

1.3. Purpose of this document

1.4. References for Introduction

2. CASE REPORTS.....15

Main points

2.1. Background

2.2. Injuries

2.3. References for Case reports

3. RADIOPATHOLOGY OF SKIN AND EYE AND RADIATION RISK.....25

Main points

3.1. Introduction

3.2. Radiopathology-skin

3.3. Radiopathology-eye

3.4. References for Radiopathology and radiation risk

4. CONTROLLING DOSE.....33

Main points

4.1. Factors that affect dose to patients

4.2. Factors that affect staff doses

4.3. Procurement

4.4. References for Controlling dose	
5. PATIENT'S NEEDS.....	45
Main points	
5.1. Counselling on radiation risks	
5.2. Records of exposure	
5.3. Follow-up	
5.4. Information to personal physician	
5.5. Advice to patient	
5.6. System to identify repeated procedures	
6. INTERVENTIONIST'S NEEDS.....	49
Main points	
6.1. Knowledge	
6.2. Training	
6.3. Continuing professional development	
6.4. Audit	
6.5. Development of new procedures	
7. RECOMMENDATIONS.....	51
ANNEX A : PROCEDURES LIST	
ANNEX B : PATIENT AND STAFF DOSES	
Annex B1 : Patient doses in interventional procedures	
Annex B2 : Staff doses in interventional radiology	
ANNEX C : EXAMPLE OF CLINICAL PROTOCOL	
ANNEX D : DOSE QUANTITIES	
D.1. Absorbed dose	
D.2. Patient dosimetry for skin injuries	
D.3. Other dosimetry	
D.4. Staff dosimetry for occupational dose	
D.5. References for Annex D	
ANNEX E : PROCUREMENT CHECKLIST	

## 5. 第12回医療放射線防護連絡協議会年次大会「高橋信次記念講演とシンポジウム」の開催について

全循研とは直接関係がありませんが、IVRについての勉強会が東京の国立がんセンターで行われます。医師、放射線技師、看護婦、マスコミを交えたシンポジウムなどが行われます。以下に案内文を記載しました。参加してみたいかがでしょうか？

### 第12回医療放射線防護連絡協議会年次大会

「高橋信次記念講演とシンポジウム」の開催について  
21世紀の初めに開催します当連絡協議会の年次大会は、国際放射線防護委員会・ICRPに関する「記念講演と教育講演」及び、「放射線防護とインフォ・ムド Consent」について「記念シンポジウム」を行います。

ICRPは、19世紀末からの医療領域における放射線利用に伴う、放射線防護や安全管理などを検討する国際的な放射線防護委員会に端を発しており、今後とも医療領域の放射線防護に深く関わって行きます。また、

最近、医療におけるインフォ・ムド Consentの必要性が提唱されております。

新しい医療技術の導入に伴う「放射線障害や放射線防護とインフォ・ムド Consent」について、それぞれの立場のシンポジストから活発な発言を頂き、最後に会場の参加者を交え、総合討論を行います。

つきましては、下記のとおり「高橋信次記念講演」と「教育講演」及び「シンポジウム」を行いますので、奮ってご参加下さい。

- 1.日 時：平成13年12月14日(金) 午前10時 - 午後5時
- 2.会 場：国立がんセンター - 内国際研究交流会館  
(国際会議場)  
東京都中央区築地5-1-1  
(電話：03-3543-0332)  
地下鉄(日比谷線、都営浅草線)「東銀座」駅下車、徒歩3分

### 3.内 容

総司会 菊地 透

(医療放射線防護連絡協議会総務理事)

10:00 ~ 10:10

挨拶 古賀 佑彦(医療放射線防護連絡協議会会長)

10:10 ~ 10:55

#### 1) 教育講演

「ICRP新勧告の論点」

講演者：小佐古 敏荘(東京大学原子力研究総合センター、ICRP Committee 4委員)

座 長：多田 順一郎(高輝度光科学研究センター)

11:00 ~ 12:00

#### 2) 高橋信次記念講演

「医療現場での放射線防護と安全 \* ICRP Committee 3委員の経験を踏まえて \*」

講演者：佐々木 康人(放射線医学総合研究所理事長、ICRP主委員)

座 長：中村 仁信(大阪大学医学部、前ICRP Committee 3委員)

12:00 ~ 13:00 昼食

13:00 ~ 13:30

トピックス

「テレビ放映の医療放射線の落とし穴について」

菊地 透(自治医科大学)

13:30 ~ 16:40

#### 3) 記念シンポジウム

「放射線防護とインフォ・ムド Consent」

座長：松原 升(横浜市立大学医学部)

平松 慶博(東邦大学医学部)

(1) IVRを行う放射線科医師として

田中 淳司(埼玉医科大学)

(2) IVR皮膚障害を診た皮膚科医師として

宋 寅傑(昭和大学医学部)

(3) IVRの放射線防護 \* 被ばく管理を中心に

江口 陽一(山形大学医学部附属病院)

- (4) 放射線治療の放射線防護 \* 線量管理を中心に  
内山 幸男 (愛知がんセンタ - )
- (5) 放射線治療患者の看護の立場から  
徳山 憲子 (放射線医学総合研究所病院看護部)
- (6) マスメディアの立場から  
戸井田 克彦 (報道関係者)

15:00 ~ 15:10 休憩

15:10 ~ 16:40

総合討論

コメンテ - タ : 舘野 之男 (元放射線医学総合研究所)  
海渡 雄一 (弁護士)

参加者を加え、シンポジストとの総合討論を行う。

16:40 ~ 16:45

閉会の挨拶

金子 昌生

(医療放射線防護連絡協議会企画・実行委員長)

4. 参加費 4,000 円 (懇親会 : 6,000 円 銀座スエヒロ)

5. 申込先 医療放射線防護連絡協議会

〒113-8941 東京都文京区本駒込 2-28-45

日本アイソト - プ協会内

TEL : 03-5978-6433、

FAX : 03-5978-6434

E-mail : jarpm@chive.ocn.ne.jp

## 6. 循環器画像技術研究会 第 180 回定例会の開催

日 時 平成 13 年 11 月 17 日 (土)

場 所 NTT 東日本関東病院 4 階会議室

司 会 菊地 達也 君

内容(1) 15:00 から 15:30

テクニカルディスカッション (症例呈示)

東京慈恵医科大学病院 山下 慎一 君

内容(2) 15:30 から 16:30

講演

解離性大動脈瘤の診断と治療

関東中央病院 蒲田 聡 先生

内容(3) 16:40 から 17:00

新製品紹介

パーソナル線量計、時計型サーバイメータ、放射線  
施設管理システム

東芝電力放射線テクノサービス株式会社

内容(4) 17:00 から 17:40

教育講座 その 6

虚血性心疾患における心電図変化について

横浜市民病院 菊池 晴雄 君

## 7. 東北循環器撮影研究会 第 35 回研究会の開催

日 時 平成 13 年 12 月 2 日 (日)

場 所 東北大学医学部臨床講義棟・大講義室

内 容

総合司会 東北大学医学部附属病院 梁川 功

10:00 から 10:05

会長挨拶 加賀 勇治

10:10 から 12:00

教育講演

1. 「最新のネットワークについて」

富士フィルムメディカル (株) 営業技術部

吉田 俊彦

2. 「ネットワークの基礎」

(財) 心臓血管研究所附属病院 荒居 広明

12:00 から 13:00 昼食 (施設見学)

13:00 から 13:30

教養講座「小児心カテ検査のあれこれ」

福島県立医科大学医学部附属病院 中田 隆則

13:30 から 15:10

勉強会

座 長 弘前大学医学部附属病院 木村 均

東北大学医学部附属病院 佐々木 清昭

テーマ『ネットワークの基礎』

1. 「DICOM 規格によるオープンネットワーク構築」

GE 横河メディカルシステム (株)

Integrated Imaging Solution (IIS) 事業部

大橋 俊之

2. 「秋田リハセンの DICOM と画像ネットワークシ  
ステム」

秋田県立リハビリテーション・精神医療センター

蜂谷 武憲

3. 「公立置賜総合病院のネットワークについて」

公立置賜総合病院 沼沢 睦

4. 「当院の血管撮影室におけるネットワーク」

福島県立医科大学医学部附属病院 金田 昭二

15:10 から 15:40

症例報告

座 長 岩手医科大学附属病院 瀬川 光一

1. 「脳動脈瘤 (動脈瘤の 3D 表示)」

(財) 広南会広南病院 西城 義輝

2. 「肝動脈血流遮断下 RFA の一例」

(医) 明和会 中通総合病院 篠原 俊明

お問い合わせ先

〒981-0933 仙台市青葉区柏木 1-2-45

(フォレスト仙台ビル)

富士フィルムメディカル株式会社

tel 022-717-0741 fax 022-301-9198

熊川 肖吾 庄司 伸

**血管撮影室の感染対策についてのアンケートにご  
協力ありがとうございました。**

全循研の推進母体であります循環器画像技術研究会  
のアンケートにご協力していただきありがとうございました。結果がまとまりましたら、全循研の皆様へ報告があることと思います。

**ホームページのアドレスが変わりました。**

平成 13 年 10 月 1 日からホームページのアドレスが変わりました。皆様のパソコンのお気に入り、ブックマーク等に登録をお願いします。

**新アドレス** <http://plaza.umin.jp/~zen-jun/>

また、11 月 9 日よりデザインも一新しました。新コーナーもあります。是非のぞいてみてください。

(佐藤 俊光)

## 編集局より

### 全国循環器撮影研究会誌 第 15 巻の投稿論文と自由投稿の募集

全国循環器撮影研究会誌 第 14 巻をようやく手元にお届けすることができました。編集局では、来年発刊の全国循環器撮影研究会誌 第 15 巻の投稿論文と自由投稿を募集しております。循環器撮影に関するものであれば何でも結構ですので、研究された成果を論文にまとめてみてはいかがでしょうか、会員の皆様方の投稿をお待ちしております。尚、投稿論文の執筆規定は、会誌 14 巻の 171 ページを参考にしてください。

申込、問い合わせ先

〒990-9585

山形県山形市飯田西 2-2-2

山形大学医学部附属病院 放射線部

岡田 明男

Tel : 023-635-5118

Fax : 023-628-5799

e-mail : aokada@med.id.yamagata-u.ac.jp

(岡田 明男)

## 編集後記

暮れも押し迫り会員の皆様はいかがお過ごしでしょうか。全循研だより第 3 号ができましたのでお送り致します。

今回は、関西循環器撮影研究会の皆様のバックアップのもとで開催された“全国循環器撮影研究会主催循環器被曝低減技術セミナー”の様子を掲載しました。来年度も何処かの地区で開催されますので、会員の皆様の多数ご参加をお待ちしております。

誌上講座としまして“ヨード造影剤の血管外漏出と対処法”、ホームページ講座 臨床 1 としまして東北大学医学部附属病院 中田 充氏の“心臓カテーテル検査における心内圧測定・酸素飽和度測定”を掲載してみました。また、今回 ICRP から発刊された『ICRP PUBLICATION 85 : Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures』の概要を江口会長が訳しましたので掲載しました。会員の皆様の日ごろの業務の参考にしてみてください。

次回の第 4 号では第 16 回学術研究発表会の抄録を掲載する予定であります。

全循研だよりでは、これからも会員に役に立つ情報を掲載したいと思っております。会員の皆様方の声や情報を気軽に事務局(情報担当)編集局にお寄せ下さいお待ちしております。また、ご意見ご感想などもお待ちしております。

(岡田 明男)

### 全国循環器撮影研究会だより (No.3)

発行日	平成 13 年 12 月 10 日
発行責任者	江口 陽一
事務局	東北大学医学部附属病院 放射線部内 全国循環器撮影研究会 事務局 〒980-8574 仙台市青葉区星陵町 1-1 Tel 022-717-7418, Fax:022-717-7430
編集	岡田 明男
印刷	坂部印刷株式会社