

しんぞう どういせつめいぶん
心臓カテーテル(心カテ)の同意説明文

(2017年05月30日版)

しょうなんかまくらそうごうびょういんしんぞう
湘南鎌倉総合病院心臓センター
じゅんかんきか
循環器内科

さいしんばん
最新版は <http://www.kamakuraheart.org/>において
さんしょう
参照およびダウンロードすることができます。

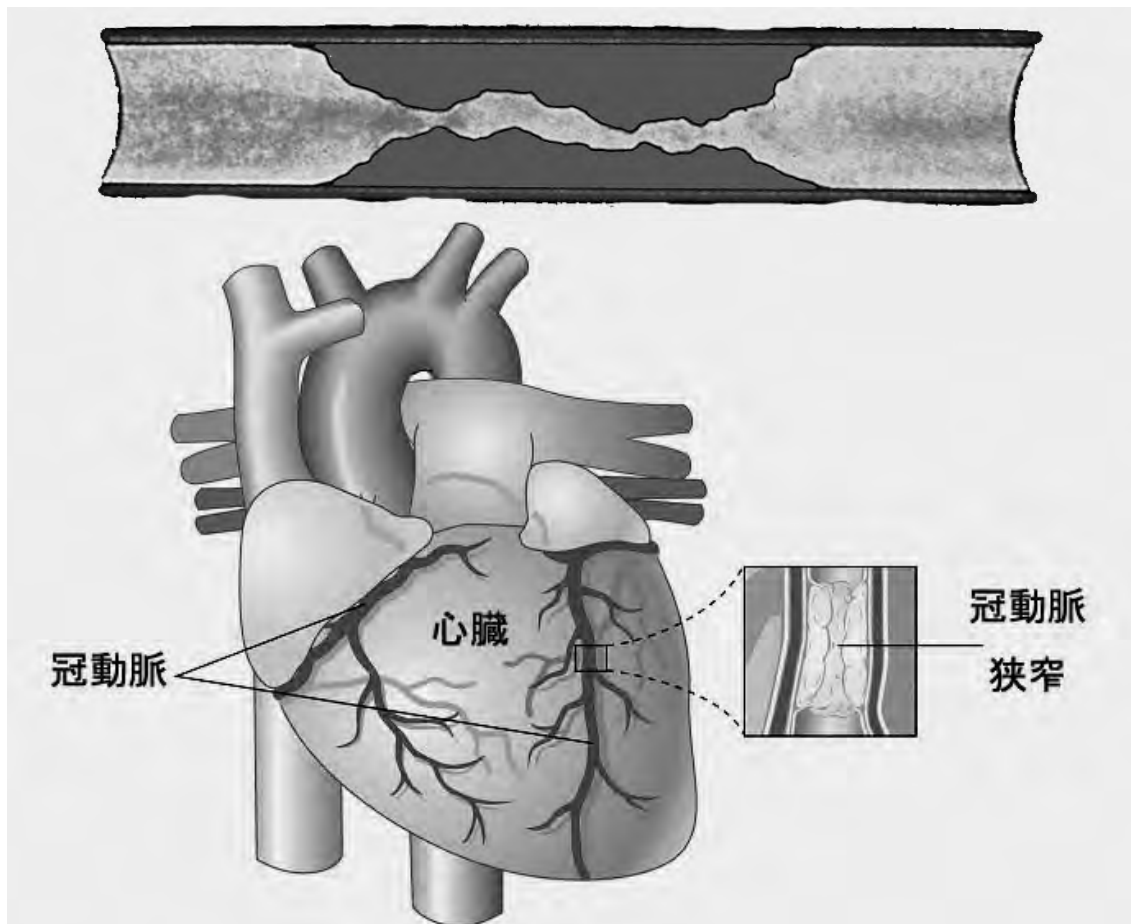
本説明文・同意書の著作権・著作権は湘南鎌倉総合病院心臓センター 循環器内科が保有しています。

■ 心臓と冠状動脈のお話

心臓は血液を全身に送り出すポンプの働きをする大切な臓器です。1 分間にほぼ 4 から 5 リットルの血液を送り出しています。その大きさは皆さんの握りこぶしより少し大きいぐらいで、全体が筋肉でできています。心臓は大静脈を通して、全身から静脈血を右心房に受け取り、右心室によって加圧して静脈血を肺動脈経路で肺に送ります。全身に酸素を与え、酸素の少ない血液となっていた静脈血は肺からたくさんの酸素を受け取り、これによって綺麗な動脈血に変わります。この動脈血は肺静脈を介して、左心房にかえり、左心室によって加圧され、大動脈を通して全身に送られます。このように、心臓は右心房、右心室、左心房そして左心室という 4 つの部屋から成り立っています。右心室、左心室の入り口と出口にある弁をそれぞれ、三尖弁、肺動脈弁、僧帽弁そして大動脈弁と呼び、合計 4 つあります。左心室は全身に血液を送り出すとても重要な部屋です。この左心室を形作る筋肉(心筋)が原因不明で異常を来す病気が心筋症と呼ばれるものです。また、心臓の弁の異常を来す病気が弁膜症と呼ばれるものです。

心臓の表面を冠のように覆って心臓自体に酸素と栄養を与えているとても大切な血管が冠(状)動脈です。冠動脈は心臓の表面を「かんむり」のような形で覆っており、左右 2 本あります。左冠動脈は更に、心臓の前側を栄養する前下行枝、後ろ側を栄養する回旋枝に分かれます。右冠動脈は心臓の右側を栄養しています。結局、冠動脈は大きく左前下行枝、左回旋枝そして右冠動脈の 3 本あることになります。

もしこれらの冠動脈が、動脈硬化のために狭くなったり、万が一完全につまったりすると、心臓の筋肉がポンプとして血液を全身に送り出すために必要な燃料(主に酸素と栄養)が足りなくなります。この状態は心臓に流れる血液が乏しい状態なので心臓の虚血状態と考えられます。その結果起こってくる病気のことを、虚血性心疾患と呼びます。



冠動脈狭窄を拡大した図

きよけつせいしんしっかん しんきんこうそくしんきょうしんしょう はなし
■ 虚血性心疾患(心筋梗塞や狭心症など)の話

きよけつせいしんしっかん びょうめい きょうしんしょう しんきんこうそく
 虚血性心疾患の中で代表的な病名としては、狭心症と心筋梗塞があり
 ます。これらは心臓に酸素と栄養を与える冠状動脈の動脈硬化による病気で
 す。冠状動脈が動脈硬化のために狭くなり、その結果として十
 分な量の酸素と栄養が心臓に運ばれないために起こります。狭心症の症状と
 しては、①胸の痛み(胸の真中あたりの締め付けるような痛み、多くは朝方駅に
 急いで歩いたり坂道や階段を上ったりすると起こり、立ち止まるとすぐに楽に
 なります。また会議で興奮したり、急に冷たい空気に触れたりしても起こりま
 す。時には、顎や奥歯が浮くような症状や、肩から腕の痛みを伴うこともあり
 ます)、②息苦しさ、③心悸亢進(動悸とも呼ばれます。心臓がドキドキするこ
 とです)、④今までよりも運動能力が落ちる(今まで何ともなかった大船駅の階

段が辛くなった、など)、などがあります。冠動脈の詰まりがひどくなり、狭心症も重症になってくると心臓のポンプとして全身に血液を送り出す能力も低下し、心不全となったりもします。また、横になって休んでいても胸痛が起こるような不安定狭心症という危険な状態に陥ることもあります。

また、冠動脈の動脈硬化が進行して血栓(=血のかたまり)なども関わって冠動脈が突然詰まると急性心筋梗塞になります。つまり急性心筋梗塞とは、冠動脈が突然詰まり(=閉塞)、この結果心臓への酸素と栄養の供給が突然無くなってしまったために心臓の筋肉が腐ってしまう(=壊死)状態です。急性心筋梗塞の時には多くの場合、激しい胸の痛みを感じます。この時の痛みは人間が味わう痛みの中でも一番強い痛みだとも言われています。また、痛みだけでなく、心臓が止まってしまうような不整脈が起こったり、またポンプとしての働きも低下してしまったりしますので生命の危険があります。時には心臓が破裂(=心破裂)してしまうこともあります。この結果、急性心筋梗塞を起こした場合には、速やかに適切な治療をすぐに受けないと、死亡率は30%以上あると言われます。すぐに適切な治療を受けることにより、死亡率を10%以下に低下させることが出来ます。急性心筋梗塞を再発した場合には、死亡率は約50%といわれています。

だいひょうてき な きよけつせいしんしつかん

■ 代表的な虚血性心疾患

医学用語は法律用語のように理解困難ですね。申し訳ありません。でも、ご安心下さい、どこかの国の国会答弁よりも明瞭です!

◇ 労作性狭心症

労作(運動)に伴って狭心症発作が起こるタイプです。

◇ 安静時狭心症

運動をしていないのに発作が起こるタイプです。冠動脈の痙攣による狭心症や不安定狭心症がこれに当てはまります。

◇ 冠攣縮性狭心症

冠動脈の痙攣発作により狭心症発作が起こるものです。日本人には比較的多い

とされています。明け方^{あけがた} 安静時^{あんせい}に発作が起こることが多いとされています。

◇ 異型狭心症^{いけいきょうしんしょう}

通常^{じょうじょう}の狭心症は発作の最中の心電図ではST低下という所見を呈しますが、異型狭心症では心電図上特徴的な波形であるST上昇^{じょうじょう}を示します。このため、このように命名されました。冠攣縮性狭心症^{かんれんしゆくせいきょうしんしょう}や、不安定狭心症^{ふあんていきょうしんしょう}の一部がこれに相当します。また発見者のPrinzmetal博士の名前をとり、「Prinzmetal型狭心症」とも呼ばれています（*JAMA 1959; 174: 1794-1800.*）

◇ 安定狭心症^{あんていきょうしんしょう}

労作性狭心症は、何時も一定の運動をすると発作が起こります。例えば、大船駅の階段を登ると必ず発作が起こる、といった^{あんばい}按配です。このように発作の程度^{ゆうはつ}や誘発する運動量が一定している狭心症を安定狭心症と呼びます。このような狭心症は不安定狭心症にならない限り、急性心筋梗塞^{きゅうせいしんきんこうそく}には陥りにくい、とされています。

◇ 不安定狭心症^{ふあんていきょうしんしょう}

狭心症発作の程度が強くなったり、発作を誘発する運動量が少なくなったりした場合、これを不安定狭心症と呼びます。例えば、今までは胸が苦しい状態が1分^{かいぜん}で改善していたのに、10分しないと治まらなくなった。これまではニトログリセリンを1錠^{じょうぜつか}舌下すれば楽になっていたのに、2錠^{じょうぜつか}舌下しないと良くななくなりました。あるいは、これまでは駅の階段を登れば発作が起こっていたのに、最近^{たいら}は平らな場所を歩くだけで発作が起こる、といったものです。

不安定狭心症となれば、狭心症から急性心筋梗塞^{きけんせい}に移行する危険性が大きいとされています。従^{したが}いまして、私たちはこのような場合、^{じゅんきんききゅうにゆういん}準緊急入院されることをお勧めします。そして、^{すみ}速やかに選択的冠動脈造影を受けられ、^{てきせつ}適切な^{ちりょう}治療を受けられることをお勧めします。

◇ 切迫心筋梗塞^{せっぱくしんきんこうそく}

不安定狭心症の中でも、じっとしていても胸痛^{きょうつうほっさ}発作が起こる。胸の痛みだけでなく、^{ひやあせ}冷や汗が出たり、^{おちいる}血圧が下がったりする。このような状況は、心筋梗塞^{きんきゅうちりょう}に陥る危険性が高く、^{きんきゅうちりょう}緊急治療を必要とします。

きゅうせいしんきんこうそく
◇ **急性心筋梗塞**

すで ごせつめい
既にご説明しましたね。一般的に強い胸痛発作が起こってから 24 時間以内の心筋梗塞を「急性」と呼びます。この時期は、死亡率が高く、しかもこの時期に、
かんだうみやくさいかんりゆうりょうほう とおすちりょう
冠動脈再灌流療法(詰まった冠動脈を通す治療)を行うことにより、その後の経過が改善すると言われています。

しんせんしんきんこうそく
◇ **新鮮心筋梗塞**

発作後 1 ヶ月までの時期の心筋梗塞をこのように呼ぶこともあります。この時期には、重症度の把握、残された冠動脈病変の治療、生活習慣の改善など、
じゅうしょうど はあく のこされたかんだうみやくびょうへん せいかつしゅうかん かいぜん
今後の生命予後改善のために多くの治療が必要です。

ちんきゅうせいしんきんこうそく
◇ **陳旧性心筋梗塞**

発作後 1 ヶ月以上経過した心筋梗塞を陳旧性と呼びます。不整脈による突然死の
よぼう しんふぜん よぼう かんだうみやくびょうへんしんこう ちようきてきかんり
予防や、心不全の予防、冠動脈病変進行の予防などの長期的管理が必要です。

むしょうこうせいしんきんきよけつ
◇ **無症候性心筋虚血**

本当は狭心症発作が起こっているのに、胸痛発作として自覚しない場合もあります。ホルター心電図などで、心電図変化を検出することにより診断することができます。このようなタイプの発作は、胸痛を伴う発作よりも生命予後が悪い、とも言われています。それは発作を自覚しないので無理をするから、不整脈
とつぜんし
が発生して突然死することがあるためです。

しんないまくかこうそく
◇ **心内膜下梗塞**

心筋梗塞の結果、左心室を取り囲む心筋が壊死に陥りますが、心筋への血液供給は左心室の外側(=心外膜側)から左心室の内側(=心内膜側)に行われます。このため、心内膜側の方が壊死に陥り易いのです。冠動脈が閉塞し、すぐに再開通した場合、あるいは少しながら血液が流れている場合には、心内膜側のみ的心筋壊死(=梗塞)になります。このような状態を心内膜下梗塞と呼びます。この場合、心筋壊死の範囲が狭く、被害は小さいのですが、逆に言えば、これから大きな梗塞になる可能性を秘めています。心電図上、下記の壁貫通性梗塞のような急性期の ST 上昇という心電図変化が認められませんので、
ひえすていーじょうしょうがたこうそく
非 ST 上昇型梗塞 (Non ST-Elevation Myocardial Infarction: NSTEMI)とも呼ばれています。

へきかんつうせいこうそく

◇ 壁貫通性梗塞

多くの心筋梗塞は心外膜側から心内膜側全体で心筋壊死に陥ります。このような心筋梗塞を壁貫通性梗塞と呼びます。当然心臓の筋肉のダメージが大きいので、当然心臓の働きへのダメージも大きくなり、また心臓破裂などの合併症を引き起こすこともあります。心電図上 ST 部分の上昇を伴いますので、ST 上昇型心筋梗塞 (ST-Elevation Myocardial Infarction: STEMI)とも呼ばれます。

通常 心筋梗塞と言え、このタイプのものを指します。

■ 心臓カテーテル検査とは

◇ 心臓カテーテル検査の定義

カテーテルとはラテン語で「管」を意味する言葉です。直接、心臓の中に各種の管(実際には内腔が機能性材質で詰まっていて管にはなっていないものも多い)を挿入して心臓の働きを調べる検査を心臓カテーテル検査 (Cardiac Catheterization)と呼びます。この管の太さは、行う検査や治療によって異なりますが、おおむね 1 から 3mm 程度です。これらの検査はほとんどの場合、レントゲン透視下で(=レントゲンで見ながら)カテーテル走行を確認しつつ行われます。

◇ 心臓カテーテル検査の歴史

1929 年当時 25 歳であったフォルスマン博士(Dr. Werner Forssmann)が心臓カテーテル検査の可能性を証明するために、自ら左腕の上腕静脈からカテーテルを右心系にまで挿入し、歩いてレントゲン撮影室まで赴き、証拠の写真を撮影しました。これが人に対する心臓カテーテル検査の最初です。彼はこの功績により、その後心臓カテーテル検査を更に発展させる功績を挙げられたクールナン博士(Dr. Cournand)達とともに 1956 年にノーベル医学生理学賞を受賞しました。この時に、実際に撮影された胸部レントゲン写真が下の写真です。



◇ 心臓カテーテル検査の意義

他の非侵襲的画像診断法が発達した現在でも、心臓カテーテル検査および心血管造影は心臓の解剖学および生理学的状態を把握するための Golden Standard(他の検査の基準となる標準的な検査法)です。

◇ 心臓カテーテル検査が対象とする疾患

□ 先天性心疾患

生まれつき、心臓におこる病気です。たくさんの疾患がありますが、代表的なものとしては次のようなものがありますが、乳児検診制度が確立されている現代日本においては、赤ちゃんの段階で診断され、早くから適切な治療を受けることが可能です。

心房中隔欠損症(ASD)

心室中隔欠損症(VSD)

動脈管開存症(PDA)

ファロー四徴症(TOF)

□ 後天性心疾患

虚血性心疾患

心疾患の大部分を占める病気。心臓自身に栄養を与える冠状動脈(冠動

脈: Coronary artery)に障害が起こった結果、心筋への動脈血供給が不十分となって引き起こされる疾患の総称です。原因としては動脈硬化どうみやくこうかがもっとも多いのですが、川崎病かわさきびょうや高安病たかやすびょうなどの血管炎けっかんえんが原因でも引き起こされます。結果として起こる病気の代表は狭心症きょうしんしょうと心筋梗塞しんきんこうそくです。現在では心臓カテーテル検査のほとんどは、虚血性心疾患の診断のために行われる選択的冠動脈造影せんたくてきかんじょうどうみやくぞうえいです。

心臓弁膜症しんぞうべんまくしょう

心臓にある四つの弁そうぼうべん (僧帽弁だいでうみやくべん、大動脈弁はいどうみやくべん、肺動脈弁、三尖弁)、その弁の働きが障害された状態。障害のされかたにより、閉鎖不全症へいさふぜんしょうと狭窄症きょうさくしょう、あるいはその合併例がっぺいれいに大別されます。

原因としては、幼少児ようしょうじの溶連菌感染ようれんきんかんせんによる免疫反応めんえきはんのうの結果ひきおこされるリュウマチ熱けっか (Rheumatic fever)が多くを占めます。また、動脈硬化性どうみやくこうかせいのものも最近増加してきています。

特に重症大動脈弁狭窄症じゅうしょうだいでうみやくべんきょうさくしょう (AS: Aortic Stenosis)は、平均余命の延長に伴って日本において急速きゅうそくにぞうかに増加してきています。この病気は動脈硬化どうみやくこうかが大動脈弁にも起こることにより、大動脈弁が開くべき時にも十分に開放かいほうしないため、胸痛かいほう、心不全しっしん、失神などの激しい症状や、労作に伴う息切れにより発症はっしょうします。80歳前後より発症してきてることが多く、これまでは随伴する色々な病気ずいはん (肺の病気、大動脈の著しい石灰化、脳梗塞のうこうそく など)のために、人工心肺を用いた外科的大動脈弁置換術げかてきだいでうみやくべんちかんじゆつが不可能な方がたくさんおられました。しかも、この病気は症状が出てきてからの生命予後は、どんな癌せいめいよごよりも悪い、とも言われている病気です。これまでこのような場合には、有効な治療手段ゆうこうなちりょうしゆだんがありませんでしたが、2013年10月より日本国内の限定された病院では、経カテーテル的大動脈弁植え込み術だいでうみやくべんうえこみじゆつ (TAVI とか TAVR と呼ばれます)による治療を保険診療下で行うことが出来るようになりました。湘南鎌倉総合病院循環器内科も日本の先駆けとしてこの治療を盛んに行っております。

大動脈解離だいでうみやくかいり

大動脈の壁を形作る内膜ないまくと中膜ちゆうまくが裂けて、解離する病気。解離性大動脈瘤だいでうみやくくりゆうとも呼ばれていましたが、現在では急性大動脈解離きゅうせいだいでうみやくかいりと

いう呼び名の方が正しいとされています。解離する場所が上行じょうこう大動脈だいどうみやくであれば、致死的な合併症を併発する可能性が高いため、緊急手術きんきゅうしゅじゅつが必要な場合もあります。

肺塞栓症はいそくせんしょう

最近、エコノミー・クラス症候群しょうこうぐんとしても有名な病気ですね。主として下肢深部静脈か し しんぶじょうみやく、あるいは骨盤腔内腫瘍こつばんくうないしゅりゅうなどに伴って骨盤腔内の静脈に血栓が形成され、それが流れて肺動脈に詰まってしまったために、呼吸困難などが起こります。塞栓(=流れて詰まった物:ここでは血栓そくせんですね)が大きい場合、一瞬で致命的ちめいてきになりますが、慢性的にゆっくり起こり徐々に呼吸困難こきゅうこんなんが強くなってくる場合もあり、時に診断が困難です。

心筋症しんきんしょう

進行すると心臓移植の対象しんぞういしょく たいしょうともなり得る拡張型心筋症、胸痛う る かくちょうがたしんきんしょう きょうつうや失神発作を引き起こす肥大型心筋症などの原因不明の疾患があります。

心膜炎(心嚢炎)しんまくえん しんのうえん

ウイルス感染、膠原病、結核あるいは癌がんなどにより心臓を包んでいしんぞう つつんでる心膜(心臓の外側を包んでいる膜)に炎症しんまく しんぞう がいそく つつんで まく えんしょう おこしを起こし、この結果心嚢腔(心臓の心膜の間)に血液や炎症液しんのうくう えんしょうえき ちよりゅうが貯留することがあります。

心臓腫瘍しんぞうしゅよう

左心房内に発生する左房粘液腫はっせい さぼうねんえきしゅという腫瘍が知られています。

☆ 選択的冠動脈造影(冠動脈造影: CAG = Coronary Angiography)

先にも述べましたように、現在行われている心臓カテーテル検査の多くは、この冠動脈造影かんだうみやくぞうえいです。その理由は勿論、心疾患の最大の原因が虚血性心疾患だからです。

冠動脈造影はソーンズ博士(Dr. Mason Sones)により 1955 年に初めて行われました。冠動脈は常に拍動している心臓表面はくどう しんぞうひょうめんを走行しているため、ソーンズ博士が選択的造影法を開発する以前には、綺麗な写真が撮れませんでした。

ソーンズ博士は 35mm のシネ・フィルム上に秒 30 コマの動画像どうがぞうとして冠動脈

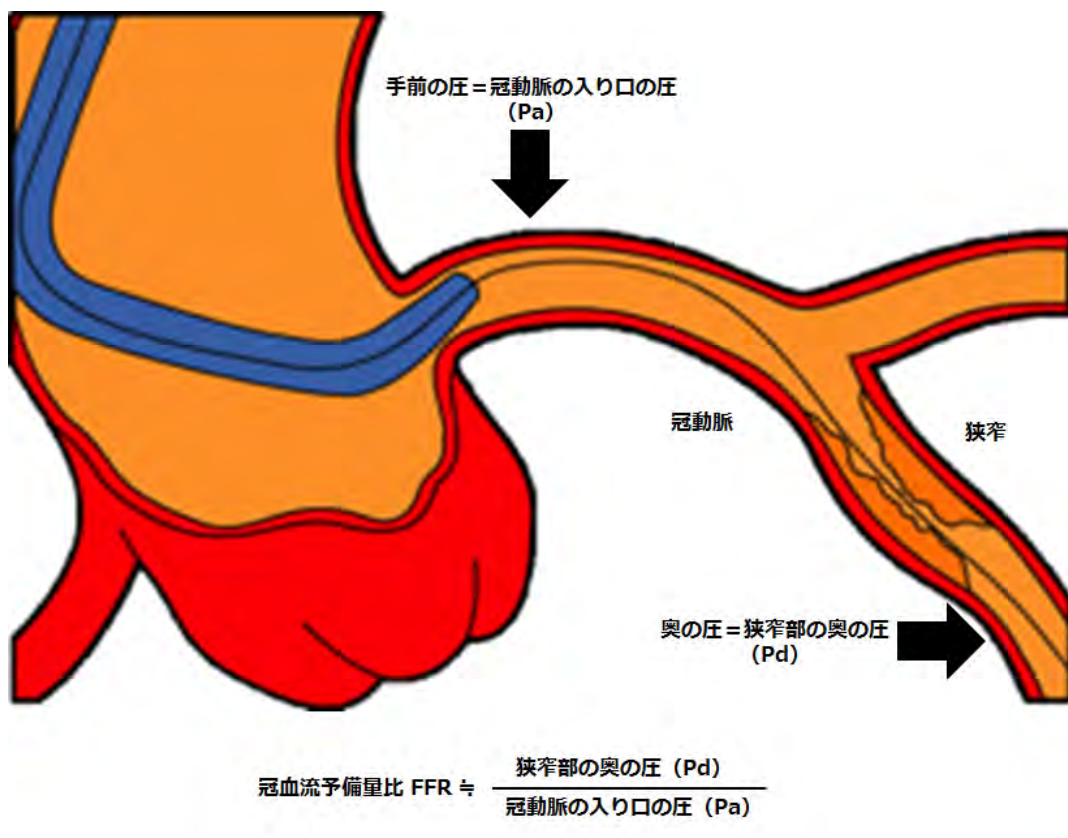
造影を記録しました。これによって動画像として多方向からの記録が可能となり、その後の虚血性心疾患治療法としての冠動脈バイパス手術や経皮的冠動脈インターベンション(メスを用いないで血管の中から風船や金網状のステントなどを用いて虚血性心疾患を治療する方法のことです。医学では外科手術のように皮膚を切開せずに、血管を通して体内を治療する手技のことを”経皮的”と、呼びます)の発明および発展に貢献することとなりました。

現在はデジタル処理された鮮明な画像を、フィルムを使用しないで電子的に記録するようになっていきますし、その電子的に CD/DVD などに記録された画像を世界中どこの病院でも見る事ができるように、世界共通の規格を用いて記録されています(この規格を DICOM: Digital Imaging and Communication in Medicine と呼びます)。このことは、他の病院の医師にセカンド・オピニオンを求める時などに非常に重要ですので、皆様方も、是非 DICOM (ダイコム)という言葉覚えておいて下さい。他の医師に相談するために、資料作成を依頼される時には、必ず DICOM での作成をお願いして下さい。

☆ **冠血流予備量比(FFR: Fractional Flow Reserve)**

冠動脈狭窄の診断には、狭窄の有無や重症度を形態学的に判定する解剖学的(見た目の細さ)評価のための選択的冠動脈造影(CAG)や冠動脈内超音波診断装置(IVUS: Intra-Vascular UltraSound)、光干渉断層法(OCT: Optical Coherence Tomography)などがありますが、一方でその狭窄に起因する心筋虚血の有無やその程度を客観的に診断する生理学的評価としての冠動脈内圧測定があります。中でも冠血流予備量比(FFR: Fractional Flow Reserve)が現在スタンダードに使用されている測定方法です。

選択的冠動脈造影検査に引き続き、冠動脈拡張剤(ATP: アデノシンやパパベリン)を点滴もしくは冠動脈内に注入しながらプレッシャーワイヤー(外径約0.36mm)を冠動脈に挿入して、冠動脈狭窄の手前の圧(Pa)と奥の圧(Pd)を測定し、その比を算出します。



例えば FFR が 0.70 の場合は通常得られる最大血流量の 70% しか流れていないことを示唆しています。

FAME2 臨床研究 (De Bruyne B et al. N Engl J Med. 2012 年) では FFR が 0.8 より大きい場合は適正な内服薬の方がカテーテル治療より優れている可能性があり、また 0.8 以下の場合には適正な内服薬に加えてカテーテル治療をすることにより緊急治療が減る可能性が示されています。

通常を選択的冠動脈病変に加えて下記の注意点があります。

- 1) 冠動脈拡張剤によって喘息発作が誘発されることがあるため、喘息の既往をお持ちの方は事前に申し出るようお願いいたします。
- 2) カフェインによって冠動脈拡張剤の効果が減少してしまうため、検査、治療の少なくとも 12 時間前からはカフェインの摂取を控えるよう御願います。
- 3) 冠動脈拡張剤による血圧低下や不整脈、喘息発作の可能性がります
- 4) プレッシャーワイヤーによる冠動脈損傷の可能性がります。

☆ 心臓カテーテル検査は実際にどのように行われるのですか？ (良くあるご質問)

□ 心臓カテーテル検査前日と当日の準備は？

普通、検査前日には特別な準備は必要ありません。検査の当日は、直前の食事を控えて頂くことが多いですが、間違えて食事を摂られたとしても検査を行うことは可能です。検査で用いられる造影剤は腎臓から尿に混じって体の外に排出されます。このため、造影剤排出を促すために、お茶や水などは積極的に摂るようにしましょう。検査の直前には軽い精神安定剤を服用して頂くことがあります。いつも服用されている内服薬に関しては、看護師や医師の指示に従って下さい。検査前にこれまでと異なる体の異常を感じられた場合には、看護師や医師にお申し出下さい。

糖尿病治療のためにインスリン治療されている方は検査直前の絶食に伴って、インスリンの投与量を減量する必要があります。これに関しても、看護師や医師の指示に従って下さい。

□ カテーテル検査は苦しいですか？

カテーテル検査は局所麻酔(=痛み止め)のみによって行われます。従いまして、検査の一部始終は患者さんに分かる状態で実施されます。

ほとんどの場合、患者さんは痛み止めの注射をする時だけに、チクリとした軽い痛みを感じるのみです。普通は血管の中や心臓の中では痛みは感じません。検査中に痛みを感じられた場合には、ご遠慮せずすぐに術者や看護師にお申し出下さい。

□ カテーテルはどこから入れるのですか？

カテーテルを心臓周辺まで持ち込むためには、まず動脈や静脈にカテーテルを入れる必要があります。カテーテルを動脈に入れる場所は主に3カ所あります。それは足の付け根の動脈(=大腿動脈)、肘の部分の動脈(=肘動脈、上腕動脈)そして手首の動脈(=橈骨動脈あるいは尺骨動脈)です。また、カテーテルを静脈に入れる場所としては、腕の静脈(=上腕静脈)、首の静脈(=内頸静脈)、鎖骨周辺の静脈(=

鎖骨下静脈(さこつかじょうみやく)そして足の付け根の静脈(だいたいじょうみやく)(=大腿静脈)が用いられます。

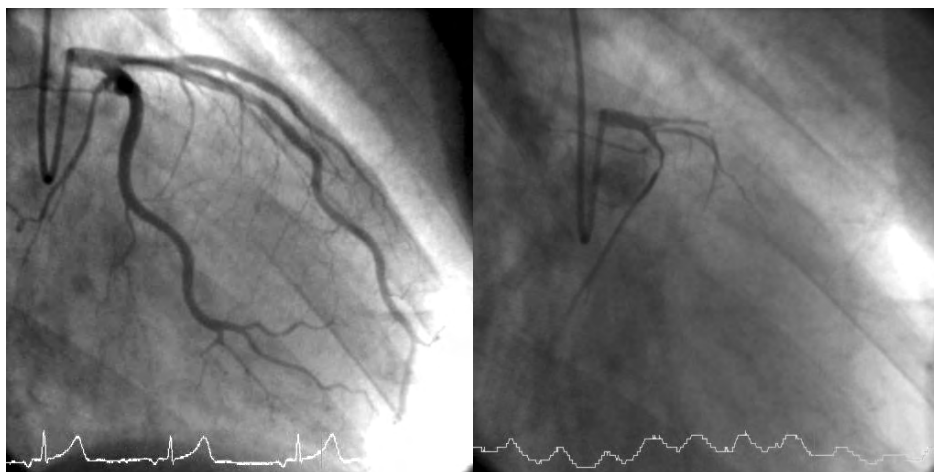
□ どうして足からカテーテル検査をする時があるのですか？

足からカテーテル検査を行った場合、検査後の出血を防ぐために数時間ベッドの上に寝ている必要があります。このため、患者さんへのご負担(ふたん ていげん)を低減させるために 私たちはなるべく上肢から検査を行うようにしています。しかし、冠動脈以外の動脈も検査する場合には解剖学的(かいぼうがくてき)な理由(りゆう)により足から検査を行わせて頂く場合がありますのでご了承(りょうしょう)下さい。

□ カテーテルが心臓の中にある時は、何か感じますか？

カテーテルの刺激(きがいしゅうしゆく ふせいみやく)によって期外収縮(不整脈の一種)がおこることがあります。この時、軽い動悸(どうき)を感じますが痛みは感じません。また、造影剤を注入した時には、体が熱く感じるがありますが、数秒間のことです。冠動脈を拡張するために硝酸薬(しょうさんやく)を注入すると、口の中がスーッとすることがあります。

狭心症(けいれんほっさ)の一種で冠動脈の痙攣発作(れんしゆく えいご) (=攣縮、英語の spasm、スパスムとよびます)によっておこる冠攣縮性狭心症(かんれんしゆくせいきょうしんしょう)を診断するためには、冠動脈造影の最中に薬物を用いて発作を誘発(ほっさ ゆうはつ)する必要があります。この時には、発作(ほっさ)がおこるため、狭心痛(きょうしんつう)を感じずる場合があります。下の写真(みぎ しゃしん)は冠攣縮発作(かんれんしゆくほっさ)の最中(さいちゆう)です。このようにひどい冠攣縮が続くと、1分以内に心臓(ていし)は停止(しぜんほっさ)してしまいます。実際に、自然発作(とつぜんし)の最中(げんいん)にも同様の強い発作が起こることがあり、突然死の原因ともなります。この写真は、冠動脈造影で確認しながら行われていますので、冠動脈内(どうみやくない)にすぐに硝酸薬(しょうさんやく) (ニトロと呼ばれる薬)を注入(ちゅうにゅう)することによって、速やかに発作は解除されました。



□ **カテーテルは体の中に残るのですか？**

そんなことはありません。検査が終わればカテーテルは全てからだから抜いてしまいます。カテーテルを血管に挿入^{そうにゆう}するために、以前はメスを用いて皮膚を1~2 CM切開^{せつかい}して、血管を露出^{ろしゆつ}させて挿入していました。しかし、最近^{せつき}はほとんどの場合、皮膚を1 mm程度^{せつかい}しか切開しないで、針^{せんし}で穿刺^{せんし}することにより血管内に挿入します。カテーテルを抜いた後は、その部位^{あつぱく}を数時間^{しゆけつ}圧迫して出血^{しゆけつ}を止めます。

□ **カテーテル検査にかかる時間はどれくらいですか？**

カテーテルに要する時間は、検査の種類や患者さんの状態により異なります。一般的な冠動脈造影^{かんどうみやくぞうえい}の場合には30分以内で終了することがほとんどです。

□ **カテーテル検査が終わった後はどのようにすれば良いですか？**

穿刺部^{せんしぶ}からの出血や強い痛みがあれば、すぐに看護師^{かんごし}にお申し出下さい。検査が腕から行われたのであれば、すぐにベッドの上に座って頂いて結構です。また、看護師や医師の許可があれば、トイレに歩かれても結構です。

検査^{かし}が下肢(足)から行われたのであれば、数時間はベッドの上に寝て頂く必要があります。これは大腿^{だいたいせんしぶ}穿刺部からの出血を予防するためです。検査の後には、造影剤の腎臓からの排出を促すために点滴を行います。スタッフの許可があり、吐き気が無いようでしたら、飲み物を飲んで頂いたり、食事を摂って頂いたりしても結構です。

□ **検査の後は何時、自宅に帰れますか？**

病院と御自宅との距離、病気の状態、検査結果、何時頃に検査が終了したか、あるいは全身の合併症の有無などに依存しますが、検査当日自宅にお帰り頂くことも可能です。

□ **自宅に帰った後に気をつけることはありますか？**

腕から検査が行われた場合には、その腕に二日間ぐらいは強い力を入れられないで下さい。これは、穿刺部からの後出血を予防するためです。

お食事は普通の通りで結構です。体に何らかの不調を感じられた場合には、ご遠慮なく湘南鎌倉総合病院循環器病棟(0467-46-1717内線1322)にご連絡下さい。看護師ないし担当医師が対応させていただきます。

時に、穿刺部から遅れて出血することがあります。穿刺部の痛みや膨らみを感じた時にもご相談下さい。

□ **仕事には何時から戻れますか？**

腕に強い力を入れる仕事でなければ、ご自宅に帰られた当日からお仕事を始めて頂いて結構です。強い力を入れる必要がある仕事の場合には、申し訳ありませんが二日間ぐらいは軽い仕事にのみついて頂いて下さい。

□ **検査が終わってから数日して穿刺部の皮膚が青くなってきました、大丈夫でしょうか？**

カテーテルを血管から抜いた後、圧迫によって止血します。この時に、多少の血液が皮下組織に漏れることがあります。普通この少量出血は、何ら問題ありません。しかし、打ち身と同じで、時間と共にあざのように皮膚が青ずんでくることがあります。この皮膚の青ずみは時間と共に吸収され、消失します。痛みが続いていなければご心配ありません。痛みが続いている場合や、そうでなくともご心配の時には、ご遠慮なくご相談下さい。

□ **カテーテル検査に健康保険はききますか？**

もちろん、健康保険が有効な検査です。

□ **友人がカテーテル検査を受けたのですが、その病院では心筋シ**

シンチグラフィーという検査をしてからカテーテル検査を受けた、 ということですが、私はその検査をしないのですか？

心筋シンチグラフィーも心臓に悪い場所があるかどうかを調べるために有効な検査です。しかし、心臓に悪い場所がある可能性が高い場合には患者さんへの時間的、肉体的そして経済的なご負担を低減するためにこれらの検査を省く場合があります。

□ 心電図、超音波、CT あるいは MRI では分からないのですか？

残念ながら現在の技術では、心臓カテーテル検査から得られるような詳細な情報は心電図からは得られません。また、超音波検査は心臓弁膜症や先天性心疾患あるいは心臓の動きを見たり、心臓の中の血栓や腫瘍を診断したりするには非常に有効な検査法ですが、残念ながら川崎病による冠動脈瘤などの一部の例外を除けば、冠動脈そのものの診断には無力です。もちろん、事前検査の一環としてこれらの検査を行って頂きます。

CT あるいは MRI については以下の点にご留意下さい。

既に冠動脈にステントが入っている場合や、ご高齢あるいは慢性血液透析を受けておられるため、冠動脈の石灰化が強い場合には、X線がこれらのX線吸収度の高い部分に影響され、CT冠動脈造影の診断能力は著しく低下します。

また、心房細動のような絶対性不整脈がある場合、あるいは期外収縮が頻発する場合、あるいはもともとの心拍数が多い場合には、CT冠動脈造影画像に心拍動に伴うブレが入るためCT冠動脈造影画像の精密度が低下します。

当院で用いている世界最先端の320列CTによるCT冠動脈造影の場合には、撮像時間が例えば64列CTよりも短く、この分心拍動に伴うブレは小さく、X線被曝線量も少なく、造影剤使用量も少ないのですが、それでも一回CT冠動脈造影を行えば、100枚以上の胸部レントゲン写真を撮影したのと同じぐらいの被曝をしますし、造影剤も60ml程度必要です。

このため、私達は臨床症状などから冠動脈病変の存在が強く疑われる場合には、CT冠動脈造影を行わずに選択的冠動脈造影を行うほうが良いと考えます。

また、MRIでは現在の最先端の機械を用いても検査時間が1時

間ぐらいかかり、場合によってはMRI用造影剤ぞうえいざいを使用する必要があります。また、残念ながら得られる画像もCT冠動脈造影せんめいほどには鮮明ではありませんし、何より当院のような急性期病院きゅうせいきびょういんでは、MRI検査は、他の臓器のう、ふくぶぞうき、ふじんかりょういき、せきつい、かんせつ(脳、腹部臓器、婦人科領域、脊椎、関節など)の重要な検査法として使用されますので、検査予約よやくも取りづらい状況にあり、実際に検査をお待ち頂く間に心臓病が進行する危険もあります。

□ **悪いところがあったら、そのまま治療うつに移ってはもらえないのですか？**

私たちは、ご自身の心臓の状況を、ご本人とご家族に良くご理解して頂いてからご納得なっとくの上で治療を行いたいと思っております。従いまして、緊急の事態きんきゅう じたいを除き、検査と治療は分けて行いたいと思っています。

□ **検査を受けなければ、もう診察してくれませんか？**

そんなことはありません。検査を受けられるか否かはご自身の意思ですし、診察・治療を行うのは医師の義務ぎむですし、患者さんのお役に少しでも立てることは喜びよろこびでもあります。しかしながら、必要と考えられる検査が無い状況で診察・治療を続けることには、医師として不安ですし、また十分な責任を果たせないということはお分かり下さい。

☆ 心臓カテーテル検査には、^{きけんせい}危険性は無いのですか？

心臓カテーテル検査や^{せんたくてきかんじょうどうみやくぞうえい}選択的冠動脈造影はそれぞれ、先にも書きましたように、1929年にフォルスマン博士、1955年に^{はかせ}ソーンズ博士により初めて行われました。そして、それ以来、^{けんさせいせき}検査成績に対する^{かがくてき}科学的な^{けんとう}検討、^{けんさほう}検査法の^{かいらょう}改良と^{がっぺいしょう}合併症の^{かがくてきかいいい}科学的解明、それにも^{もとづいた}基づいた^{たずさわる}医師および検査に携わる^{きょういく}スタッフに対する^{ぎじゅつかくしん}教育、そして^{かいらょう}技術革新によるさまざまな^{かいらょう}改良が行われてきました。この結果、検査が患者さんに及ぼす^{くつう}苦痛は^{いちじるしくげんしょう}著しく減少しました。それと共に検査に伴う^{ともなうきけんせい}危険性は^{ひやくてき}飛躍的に^{ていか}低下してきました。さらに、検査から^{えられる}得られる^{じょうほうりょう}情報量も^{かいらょう}格段に増加してきました。しかしこのような時代になって^{ともなうきけんせい}も心臓カテーテル検査や^{せんたくてきかんじょうどうみやくぞうえい}選択的冠動脈造影に伴う^{ともなうきけんせい}危険性をゼロにすることは^{のぞんで}残念ながら出来ません。患者さんおよびご家族の方々もこの^{のぞんで}危険性を良くご理解の上で検査に臨んで下さい。私たち医療サイドは^{つねにきけんせい}常に^{さいしょう}危険性を^{つとめて}最小にするべく努めています。患者さん方から、より^{いっそう}一層のご理解を頂くことにより、これらの危険性をより少なくすることが可能であると私たちは信じています。

□ ^{ひじょう}非常に^{じゅうだい}重大な^{がっぺいしょう}合併症

- ①^{はっせいひんど}死亡： 既に病気の^{はっせいひんど}ために障害を受けている心臓に対して検査を行うために、どうしてもその発生頻度をゼロにすることはまだ出来ません。一般的に心臓カテーテルや^{せんたくてきかんじょうどうみやくぞうえい}選択的冠動脈造影を受けられる患者さん^{みまん}の^{ひんど}0.02%未満の^{みまん}頻度(5000人に1人の割合未満)で死に至ることがあるとされています。
- ②^{しんきんこうそく}心筋梗塞の^{はっせい}発生： ^{かんどうみやく}冠動脈の^{へいそく}閉塞を^{おこして}起こして心筋梗塞になってしまうこともあります。心筋梗塞を起こせば、強い痛みが起こるだけでなく、最悪の場合には死に至ることもあります。また、最悪の事態^{きんきゅうかんどうみやくばいばすしゅじゅつ}を避けるために^{きんきゅうかんどうみやく}緊急冠動脈バイパス手術を行わねばならない事態になることもあります。
- ③^{きんきゅうかんどうみやく}緊急冠動脈バイパス手術： やむを得ずに緊急で冠動脈バイパス手術^{ゆけつ}が必要となることがあります。この手術は輸血も必要ですし、手術は^{ぜんしんますい}全身麻酔の下で行われ、胸を開いて心臓を一時的に^{いちじてき}停止させ、^{ていし}

じんこうしんばい
人工心肺を用いる必要があります。

じゅうだい がっぺいしょう
□ **重大な合併症**

上で述べましたような非常に重大な合併症以外にも重大な合併症が起こります。

①心タンポナーデ: 心臓は心膜(心嚢)という袋で取り囲まれています。カテーテルが心臓の壁を突き抜けることによってこの袋の中に血液が充満し、その結果心臓が外から圧迫されて十分に血液を送り出せなくなる事態を心タンポナーデと呼びます。心タンポナーデが発生すれば、すぐに心嚢穿刺を行い、貯まった血液を排除せねばなりません。また、場合によっては出血を止めるために開胸手術が必要となる場合もあります。希には、弁の障害を来すこともあります。

②造影剤の使用に伴う合併症: 心血管造影では、造影剤という薬物を用いてレントゲンで冠動脈や心臓・大血管の状態が見えるようにします。残念ながらこの造影剤は多くの改良がなされた現在でも、希にアレルギー反応や腎障害(造影剤腎症)を引き起こすことがあります。このため、私たちは造影剤の使用量が可能な限り少なくなるよう努力しています。ひどいアレルギー反応の場合には、皮疹の出現だけでなく、血圧が低下したり、声門浮腫を起こしたりして、ごく希ですが、最悪の場合死亡につながることもあります。

③放射線による障害: レントゲンを用いることが検査を行うために必要です。しかしながらレントゲンは放射線の一種ですので多量の

レントゲン線を浴びてしまうと放射線障害が起こることがあります。皮膚に対する放射線障害は蓄積していきます。この蓄積線量が多くなると、放射線皮膚障害の結果、皮膚移植が必要な事態に陥ることもあります。他の施設で時として報告されているこのような皮膚合併症を私たちは未だ引き起こしたことはありません。私たちは、患者さんのレントゲン被爆が少なくするように何時も努力しています。

④出血性合併症: 検査に際しては血管からカテーテルを入れる必要があります。特に動脈はその圧力が強いので出血が起こりやすい血管です。また、検査の最中にはヘパリンという薬を用いて血栓が

できにくくなるような状態にしています。これは逆に出血を誘発することになります。このような背景がありますので、極度の高血圧症があるなどの不利な条件が揃うと脳出血などが起こることもあります。また、カテーテルを入れた部位から出血し、後に輸血や手術が必要となることもあります。

⑤ **塞栓症の発生：** 検査に当たってはカテーテルを心臓にまで持ち込む必要があります。冠動脈だけでなく大動脈にも動脈硬化病巣がたくさんあります。カテーテルの通過に伴ってこれらの動脈硬化の塊が剥がれて、それが動脈血流に沿って流れ、体の一部につまってしまう、動脈血流が途絶してしまうことがあります。また、カテーテルの一部に形成された血栓がはがれてつまってしまうこともあります。これらの状態を塞栓症と呼びます。例えば、脳の動脈につまれば脳塞栓症が起こり、その結果脳梗塞となることがありますし、腸の動脈につまれば腸間動脈塞栓症を引き起こします。このような事態が起こらないように私たちはカテーテルの操作は、何時も慎重にかつ迅速に行うようにしています。しかしながら、それでも完全にその発生を防ぐことは困難です。

特殊な動脈塞栓症としてコレステロール塞栓症が希にあります。これは、腹部大動脈などからコレステロール結晶を多く含む動脈硬化プラークが腸管動脈や下肢動脈末梢に塞栓したためにおこります。塞栓発生後数週間間にアレルギー反応を伴う慢性炎症が起こります。

また、特に下肢からのカテーテル検査の後では、下肢静脈に血栓が形成され、その血栓が離床後に流れ、肺動脈にひっかかる肺塞栓症が起こることがあります。

あるいは、カテーテル内に少量の空気が混入することによる空気塞栓症も起こりえます。

いずれにしてもこれら塞栓症発生頻度は検査時間が長くなる程起こりやすいと言われていています。従って、これらの合併症発生を予防する

ために、カテーテル操作が困難で検査に時間がかかる場合には、私達は検査途中で検査を中断延期する場合があります。

⑥**感染症の誘発**：体の中に一時的にせよ異物を入れるため、それに伴って感染症が起こることがあります。私たちはこのような事態を予防するために、術前検査には万全を来たし、手技時間を可能な限り短くして異物との接触時間を短縮し、常に清潔を保つようにしています。しかし、完全に防ぐことは困難です。

⑦**穿刺部周辺の神経損傷**：穿刺の際に、血管と併走している神経を穿刺針で損傷することがあります。また、検査終了後の出血によって神経を圧迫損傷することもあります。この結果、強い痛みが残ったり、指が動きにくくなる、あるいは手や足の筋肉萎縮を来すことがあります。これらの希な合併症に対しては早い処置が効果的ですので、ご相談下さい。

⑧**気胸**：鎖骨下静脈穿刺や内頸静脈穿刺に伴って、肺の一部に穴を開けてしまって肺の空気が胸腔にもれてしまい、結果的に肺を圧迫してしまうことがあります。この状態は気胸と呼ばれます。適切な処置により改善します。

⑨**重篤な不整脈の出現**：カテーテルによる心臓に対する機械的刺激、あるいは造影剤注入による化学的刺激などにより、心室性期外収縮や上室性期外収縮、あるいは心房細動などの不整脈が誘発されることがあります。多くの場合、これらの不整脈は一過性で何の後遺症も残しません。しかし、希に心室性頻拍症、心室細動、徐脈あるいは心停止などの重篤な不整脈が出現することがあります。これらの事態に対応して、当院の心臓カテーテル検査室では、緊急で心臓マッサージ、心臓ペースティング、電氣的除細動、大動脈内バルーン・パンピング挿入あるいは経皮的人工心肺補助装置装着を行えるように常時準備し、また訓練しております。

⑩**発熱**：アレルギー反応や感染に伴って発熱することがあります。

⑪**その他**、不測の合併症が起こることがあります。

私たち湘南鎌倉総合病院心臓センター循環器内科心臓カテーテル室は十分な経験を積んだ医師とコ・メディカル(医療の現場で医師と共同

で患者様の治療にあたるスタッフのこと。具体的には看護師、放射線技師、臨床工学士、検査技師、薬剤師、理学療法士、看護助手など多くの職種の人々が相当します)によって運営され、また装備されている機器類も最新のものを多く取り揃えています。また、行われた治療などの成果は英文論文として米国の学術誌に積極的に投稿・出版され、医学全体の発展に貢献し、これによって世界中の患者さんを間接的に助けている、と考えています。私たちの心臓カテーテル室での検査および治療行為は日本あるいは世界の中で、最も安全に行われるものと考えています。

さらに心臓血管外科・血管外科・麻酔科医師との合同カンファレンス(TAVI[経カテーテル的大動脈弁植え込み術]カンファレンス)そして、腎臓内科・糖尿病内科・形成外科・整形外科医師との合同カンファレンス(フットケア・カンファレンス)をそれぞれ毎週一回行うことにより、診療科を越えた連携を名実ともに行っています。

一般的に言いまして、上に述べました大小さまざまな合併症の発生頻度は合計で1%程度とされています。

◇ 心臓カテーテル検査や選択的冠状動脈造影を受けることによる患者さんの利益

医学の発展によってさまざまな非侵襲的検査法が開発されてきました。しかし、現在でも心臓カテーテルや選択的冠状動脈造影・心臓血管造影は心臓病診断のための基準となる検査法です。

□ 短期的な利益

現在の心臓・大血管・冠状動脈の状態を正確に把握することによってその患者さんにとっての最適な治療法を選択することが可能となります。また、患者さんおよびご家族の病気に対するご理解も深まり、日常生活、社会生活の改善につながります。

また、切迫した生命の危機に対しても適切な対応を採ることが可能となります。

□ **長期的な利益**

最適な治療法が選択されることによって、その後の患者さんの生命予後が改善するのみでなく、症状や運動能力も改善されます。狭心症や心筋梗塞を例に取れば、選択的冠動脈造影を行うことによって、経皮的冠動脈形成術(PCI あるいは PTCA)や冠動脈バイパス手術(CABG)などの侵襲的治療法を適切に行うことが可能となります。これらの侵襲的治療を行うことによって、他枝病変(何本もの冠動脈に病変がある状態)の場合には、病気の自然経過や薬物療法よりも心事故発生率(死亡率や、心筋梗塞発生あるいは再治療の必要率など)が低下することが分かっています。そして、この効果は半年から数年以上にわたり持続します。一枝病変(一本の冠動脈にのみ病変がある状態)の場合には、もともと自然経過の生命予後が良いために、死亡率では差ができません。しかし、半年から数年といった期間で見ると薬物療法や自然経過よりも症状や運動能力が改善されることが判明しています。これらの長期的利益は数年以上にわたり持続することが分かっていますが、もともと治療法が開発されてから30年あまりしか経過していませんので、当然のことながら何十年にもわたって長期的利益があるかどうかはまだ分かりません。

◇ **心臓カテーテル検査を受けられない場合の患者さんの不利益**

検査を受けられない場合に患者さんが被る最大の不利益は、この検査を受けることによって得られる利益を享受できないことです。

□ **短期的な不利益**

急性心筋梗塞の場合には選択的冠動脈造影を行わなければ、結果的に経皮的冠動脈形成術による再灌流療法を受けることができません。

ん。この場合には死亡率や再発作の確率が明らかに増加します。狭心症の場合には、発作を抑制するために多量のお薬が必要となります。

□ **長期的な不利益**

正確な病態把握無しに、徒に薬物療法のみを頼っていると
心筋梗塞や重症の不整脈などを誘起する可能性があるばかりか、
薬物による副作用の発生が増加することも考えられます。
また、常に心臓に対して不安を抱えた生活を送られることは仕事をす
る上でも、あるいは平穏な余生を送られる場合にも決して良いことと
は私は思いませんが、如何でしょうか？ むしろ、ご自身の心臓の状
態を正確に把握して頂いて、その後の人生をより有意義なものにされ
ることを私は提案いたします。

■ **心臓カテーテル検査以外の検査法は無いのでしょうか？**

たくさんの検査法が開発されています。しかしながら、それでも最終的な Golden Standard (もっとも標準的な検査法)と言える検査法は心臓カテーテル検査・心血管造影・選択的冠状動脈造影です。心臓カテーテル検査は技術的に非常に発展しましたので、以下の多くの検査法に比べれば、検査に要する時間もコストも少なく済み、さらに検査精度もはるかに高いのが現状です。

☆ **(運動負荷)心電図**

心電図検査はあくまでも基本的な検査法です。心臓カテーテル検査を行うとしても心電図は必要不可欠な検査です。
虚血性心疾患の診断のためには安静時心電図の測定のみでは不完全です。階段昇降(マスター二段階負荷試験)や、ベルトコンベア(トレッドミル負荷試験)、あるいは自転車(エルゴメーター負荷試験)を用いて運動負荷をかける、あるいは薬物により負荷をかけることによって、心電図検査の精度が高まります。

◇ ホルター心電図

たまにしか起こらない発作を特定するためには非常に有益な検査法です。また、不整脈の発見、検出のために必要です。

◇ 心エコー(心臓超音波検査法)

心機能の評価、弁機能の評価には非常に有益な検査法です。

◇ シンチグラム

心筋の虚血状態、心筋細胞の壊死の程度、あるいは心臓の働き具合を評価するためには非常に有益な検査法です。しかしながら、冠動脈の状態を直接見ることは不可能です。

◇ CT スキャン

高性能の CT スキャンと造影剤を用いることにより、冠動脈狭窄を検出することが次第にできるようになってきました。しかし、未だ画像再合成に時間がかかる、レントゲン線という放射線に被曝する、大量の造影剤を急速に体内に注入せねばならない、不整脈があると検査を行うことができない、擬陽性がある、画像の解像度が冠動脈造影よりも随分と劣る、などの多くの欠点があります。当院には最新型のシーメンス社製 64 列マルチスライス CT スキャンのみならず世界最新の東芝製320 列マルチスライス CT スキャンが導入されていて、冠動脈の描出を、従来の CT スキャンと比べてより美しく、また少ない放射線被曝線量で、より少ない造影剤を用いて行うことが可能です。現在、当院ではスクリーニング検査(悪い結果となる可能性が低い時に、念のため行う検査)として、CT スキャンが冠動脈造影を補完する意味で用いられています。大切なことですが、造影剤を用いずに CT スキャンを行っても、冠動脈の十分な評価はできません。

◇ MRI

体に微量ではあれ、悪影響を及ぼす可能性のある放射線を用いず、かわりに強い磁場を用いる MRI も将来的には有望な検査法の一つです。強力な磁場を用いる MRI を使えば、現在でも弁の逆流の程度をある程度定量的に計測できますし、心筋のダメージの程度も分かります。ま

た、じっけんてき 実験的には冠動脈かんどうみやくきょうさく狭窄もある程度、分かることができます。しかし、未だに心臓カテーテル検査と比べると、検査時間はかかり、せいど 精度も劣おとりますし、現在の機械では不整脈があると正確な検査を行うことが困難です。

◇ その他

PET という医療用原子炉いりょうようげんしろを用いる大がかりな検査法も、心筋のダメージ判定に有用です。これらの他にも検査法があります。



きょうしんしょう しんきんこうそく きよけつせいしんしつかん

狭心症や心筋梗塞などの虚血性心疾患に対する、
ちりょうほう

治療法について知らせて下さい。

きょうしんしょう しんきんこうそく けいひてきかんどみやく
狭心症や心筋梗塞に対してはカテーテルを用いた治療法である、経皮的冠動脈
けいせいじゆつ
形成術(PTCA とか PCI と呼ばれます)が有名です。しかし、カテーテル治療
以外にも多くの治療法があります。これらの治療法についても良くご理解して
下さい。また、そもそも治療を受けられるか受けないで放っておくかは患者さ
んご本人がご家族と良くご相談そうだんされて決められることであり、私たち医療サイ
ドから治療や検査を強制きょうせいすることは出来ません。私たちは、治療や検査を受け
られるか否かは患者さんご自身じゆういしが自由意志けつていで決定される権利けんりがあると考えて
います。そして、そのような患者さんじんけんの人権をとても大切なものと考えます。
しかしながら、私たちはプロフェッショナルとしての立場たちばから、患者さんが検
査を受けられ、その結果何らかの有効な治療を受けられることを強く勧めます。
また、以下に述べます事柄は全ての虚血性心疾患きよけつせいしんしつかんの患者さんにとって重要
ことじゆうようなことです。是非皆様方全員一度はお目を通して下さい。
また、以下に述べます事柄は全ての虚血性心疾患の患者さんにとって重要
ぜ ひ みなさまがぜんいんいちど おめ とおしてくだ

◇ にちじょうせいかつ かいぜん 日常生活の改善

どうみやくこうか ねんれい
動脈硬化は生まれたての赤ちゃんには存在しません。しかし、年齢
へる したがってだれ お
経るに従って誰にでも動脈硬化は起こってきます。このため、動脈硬
せいじんびょう
化に伴う虚血性心疾患などは成人病の一つともされています。成人
にちじょうせいかつ ちがい はっせいひんど
病は日常生活の違いなどによりその発生頻度は大きく変化します。

□ かんどうみやくきけんいんし じょきよ 冠動脈危険因子の除去

べいこくみん しぼうげんいん だいたすう しめ
心筋梗塞などの虚血性心疾患が米国民の死亡原因の大多数を占めて
べいこくせいふ かたいなか
いることを問題視した米国政府は 1950 年代から米国の片田舎である
フラミンガムという人口数万人の町の全町民を、もちろん同意の上で
とうろくかんさつ
20 年間にわたって登録観察しました。これはフラミンガム研究と呼
りんしょうえきがく きんじとう
ばれ、臨床疫学の金字塔とされている研究です。この結果、心筋梗
いんし
塞を引き起こしやすい因子が幾つか分かりました。

こう けつしょう しんきんこうそく
①高コレステロール血症：コレステロールが高い人は心筋梗塞を
起こしやすいことが分かりました。日本人で、どの程度のコレストロ

一ル値が上限値として適当かについては、多くの議論が為されてきました。現在一般的に考えられているコレステロールの上限値は、心臓発作を既に起こしたことのある人では200~220 mg/dl です。コレステロールの中でもいわゆる悪玉コレステロールと呼ばれる LDL コレステロールの値が重要です。既に心臓発作を起こしたことのある患者さんでは、LDL コレステロール値が100 mg/dl 以下になることが目標です。

② **糖尿病**：糖尿病の定義としては色々ありますが、現在広く用いられている定義としては、HbA1C (ヘモグロビン A1C)が5.8%以上というものです。HbA1C とは、正式にはグリコ・ヘモグロビン A1C のことであり、一ヶ月間の平均血糖値の良い指標とされています。この値は、直前に食事制限をして検査値を良くしようとしてもそう簡単には改善しません。糖尿病があれば虚血性心疾患になりやすいことが分かっています。高くとも、HbA1C が7.0%未満とならなくてはなりません。

③ **高血圧症**：高血圧症があれば虚血性心疾患に陥り易いことが分かっています。目標血圧値は最高血圧150 mmHg 以下、最低血圧90 mmHg 未満です。但し、「若年者、中年者あるいは糖尿病を有する患者さん」においては、虚血性心疾患を併発する危険性が高いため、目標血圧値は140/90mmHg 未満とすべきだとの意見も強くあります。

④ **喫煙**：タバコが肺がんを引き起こす危険性については皆様方もご存知だと思います。しかし、それ以上にタバコを吸うことによって虚血性心疾患の発生危険性が10倍以上も増加することをご存知でしょうか？ タバコは最も心臓に悪いものです。是非、タバコは辞めて下さい。ちなみに、私自身 昔はたくさんタバコを吸っていましたが、もうすっかり辞めて20年以上になります。

⑤ **肥満**：肥満があると明らかに狭心症や心筋梗塞に陥り易いことも判明しました。頑張って標準体重を維持するように心がけましょう。

⑥ **高尿酸血症(痛風)**：高尿酸血症を放置していると、動脈硬化の進行を促進してしまいます。このため、食餌療法や薬物療法に

より治療する必要があります。

⑦虚血性心疾患の家族歴：肉親の方々に虚血性心疾患になっている方がおられると心筋梗塞や狭心症になりやすいことも分かっています。残念ながらこの因子はご本人の努力では如何ともしがたいものがあります。

⑧メタボ：メタボという言葉は多くの方が聞かれています。正確には、メタボリック・シンドローム(= 症候群)のことです。これは日本で見いだされた概念です。色々な診断基準が提唱されていますが、腹部の内臓脂肪が増加している状態です。このため、腹囲が増加している方々は、メタボの可能性ががあります。メタボになると、色々な病気になる可能性が高くなります。

□ 運動不足の解消

日頃、適度に運動を続けることが大切です。重いものを持ち上げるような、気張るような運動、これを無酸素運動と呼びますが、このような運動は筋肉の乳酸代謝に結びつき、心臓に強い負荷を与えます。そのような運動ではなく、空気を吸い込んで体内のブドウ糖や脂肪酸を好気性代謝に結びつけるような有酸素運動(エアロビクスとも呼びますね)を行うことが心臓に対して良い、とされています。ですから、激しい運動をする必要はありません。毎日1時間程度の平地歩行を続けることが重要です。私は、自動車を運転することを止めました。そして、可能な時には自転車に乗るようにしています。通勤の際にはなるべく歩くようにしましょう。

□ ストレスの解消

気持ちをゆったりと持ち、仕事や社会の中でのストレスを受け流すようにしましょう。趣味を持つことも大切です。そして、焦ったり苛立ったりしないようにしましょう。

□ 無呼吸症候群の改善

睡眠中に大きないびきと共に呼吸が数秒間、時には10秒間以上も止まる方がおられます。このような呼吸は無呼吸症候群と呼ばれ、色々な

原因で起こる、とされています。しかし、現代で最も多い原因は、肥満ひまんや疲労ひろうの蓄積ちくせきとされています。最近、この呼吸をする方には虚血性心疾患せんもんいの合併が多い、とされています。専門医せんもんいにご相談されることも必要ですが、まずは体重たいじゅうの減量げんりょうと生活習慣せいかつしゅうかんの改善かいぜんに努めましょう。

☆ やくぶつりょうほう 薬物療法

昔から狭心症に対する薬物療法としてはニトログリセリンが有名です。ニトログリセリンはあのノーベル賞のーべるしょうを創設そうせつしたノーベル博士がダイナマイトげんりょうの原料として発明した物質です。この結果、ノーベル博士は膨大な利益をあげ、後にその利益を寄贈りえき きぞうしこれがノーベル財団ざいだん げんしの原資となりました。このダイナマイト工場ふしぎ げんしょう はっけんで不思議な現象こういんが発見されました。狭心症のためにいつも胸を痛がっている工員の1人が、ダイナマイト工場なせ かむね らくの中で働いている時には何故か胸が楽になることが分かりました。このことから、ニトログリセリンが狭心症に対する特効薬とっこうやくであることが発見されました。ノーベル賞はっけんと狭心症の特効薬きょうしんしょう とっこうやくとの関係きょうみ、なかなか興味をそそるものがありますね。ニトログリセリンは化学構造上かがくこうぞうじょう、硝酸基しょうさんきと呼ばれる分子配列ぶんしはいれつを持っています。この硝酸基は、爆発力の源ばくはつりょく みなもとであると同時に、冠動脈かんだうみやくを直接拡張ちよくせつかくちょう さようさせる作用を持っているのです。この事実から、ニトログリセリンなどの薬物は硝酸薬しょうさんやくと、総称そうしょうされています。

□ しょうさんやく なかま 硝酸薬の仲間

ニトログリセリン、ニトロペン®、ニトロール®、アイトロール®、バソレータ®、ニトロダーム®、ニトロール・スプレー®などは硝酸薬しょうさんやくといわれるものなかまの仲間です。狭心症発作の予防と改善きょうしんしょうほっさ よぼう かいぜんに劇的に効果がありますただし（但し、狭心症という病気きょうしんしょうの進行びょうき しんこうに対しての予防効果はたいていありませんし、根本的な解決法ともなりません。例えば悪いですが、単なる痛み止めたんと思われいたみどめ おもわれるるのが無難ぶなんです）。このニトログリセリンのこうか効果は劇的げきてきですので、胸の痛みがニトログリセリンによっておさまれ

ば、それだけで狭心症という診断が下せるほどです。副作用として脳の血管が拡張することによる頭痛が起ることがあります。

早い効果を期待するニトログリセリンは舌下投与法が用いられます。また、同様に発作止めのためのニトロール・スプレーも口腔内に噴霧します。口腔粘膜から吸収された薬物は肝臓で分解されることなく速やかに冠動脈まで到達することができます。このための、舌下投与や口腔内噴霧なのです。

□ ベータ交感神経遮断薬

ベータ交感神経遮断薬は心臓の過剰な動きを抑えます。これによって心臓の酸素と栄養の消費量が抑えられます。この結果、狭心症発作が起りにくくなります。薬が効きすぎると脈拍が遅くなりすぎることがあります。

□ カルシウム拮抗薬

アダラート®、アムロジン®、ノルバスク®、ヘルベッサ®などの薬です。直接動脈を拡張することによって薬効を発揮します。狭心症の中でも特に、冠動脈の痙攣を伴う狭心症(異型狭心症とか安静時狭心症、あるいは冠攣縮性狭心症などと呼ばれます)に対しては特効薬とも言われます。カルシウム拮抗薬の中には、果物のグレープフルーツなどと一緒に服用すると、その作用が強くなり副作用を現し易くなる薬物もありますので、注意が必要です。アダラート、カルスロットなどは影響を強く受けませんが、アムロジン、ノルバスクなどは影響を受けにくいと言われています。

□ アスピリン

バップアリン 81錠®やバイアスピリン®のことで、本来、熱さましの薬であったアスピリンが、動脈硬化の予防や動脈硬化の結果起こる脳塞栓、脳梗塞、心筋梗塞あるいは狭心症の予防に有効であることが分かりました。この作用は、アスピリンの持つ抗血小板

作用さようによるとされています。血小板けっしょうばんは人間の体からだの中で出血なか しゅっけつを止める大切な働きとめるたいせつ はたらきを担になつてっています。しかし、その一方で動脈硬化いっぼう どうみやくこうかを起こしている動脈おこして どうみやくに対しては時たいしてとして悪い作用わるいさようをします。これをアスピリンあすぴりんが阻止そしするのは、アスピリンばんのう ひやくは今や万能の秘薬ふくようりょう おおすぎるとまで言われるくらいです。但し、服用量おおすぎるが多すぎると逆効果ぎやくこうかだとも言われます。一日一錠いちにちいちじょうから二錠にじょうが最適さいてきとされています。アスピリンは胃潰瘍いかいようを誘発ゆうはつすることがありますので、胃の痛みいを覚えられたならばいたみ おぼえすぐに医師に報告まして下さい。また、希ぜんそくにアスピリン喘息よばれると呼ばれる喘息様ぜんそくようの呼吸困難こきゅうこんなんが誘発はつされる場合もあります。

□ **その他の抗血小板薬**

チクロピジンきょうりょく（パナルジン®とかチクピロン®）とかシロスタゾールこうけっしょうばんさよう（プレタール®）などです。特にパナルジンは強力な抗血小板作用けっせんへいそくよぼうを有しているため、冠動脈内ステント植え込み後のステント血栓閉塞予防もちいられますのために用いられます。また、これらの薬剤やくざいは、脳梗塞のうこうそくの予防薬よぼうやくとして、あるいは閉塞性下肢動脈硬化症へいそくせい か し どうみやくこうかしょうの治療薬ちりょうとしても用いられます。

チクロピジンはとても大切な薬ですが、残念ながら重篤な副作用じゅうとく ふくさようが出現はつげんすることもあります。これらの重篤な副作用じゅうとく ふくさようとしては、重大な肝機能障害かんきのうしょうがい、白血球減少症はつけつきゅうげんしょうしょうあるいは血小板減少症けっしょうばんげんしょうしょうなどが知られています。また、それ以外にも皮疹ひしんが出現することもあります。このため、チクロピジンを服用してから少なくとも最初の2ヶ月間は2週間ぎむづに一回の血液検査きょうりょくをすることが義務付けられていますので、どうぞ協力きょうりょく下さい。

このように煩わしい合併症わづらのある抗血小板薬でしたが、現在では、日本で開発され、日本人に対して副作用ふくさようが少なく、しかも有効性が高いすぐれた薬剤やくざいであるプラスグレルよう（エフィエント®）が用いられるようになってきました。また、フランスで開発されたクロピドグレルかいはつ（プラビックス®）という抗血小板薬もちも以前は良く用いられていましたが、現在はエフィエント置き換わりおきかわりつつあります。

また、アスピリンとこれらの抗血小板薬こうけっしょうばんやく いっしょ ふくやくと一緒に服薬すると、胃潰瘍いしゅけつなどに伴う胃からの出血しゅけつを起こすこともあります。これに対して、タケプロン OD という胃潰瘍を防ぐ薬剤いかいよう ふせぐやくざいを併用することが、健康保険けんこうほけんでも認められています。

なお、アスピリンと、プラスグレル(エフィエント®)は、別々の作用機序さようきじょにより抗血小板作用を発揮します。このため、十分な抗血小板作用を期待する時には、どちらか単独たんどくということよりも、両者同時に服薬することが必要です。このことを二重抗血小板療法ふたえこうけっしょうばんりょうほうと呼びます。

□ ワーファリン

ワーファリンは抗凝固薬こうぎょうこやくと呼ばれています。体の中の血液を固める作用をブロックします。この薬物は非常に強力な薬剤ですので、血液検査とうやくりょう けつていによって効き具合をチェックしながら投薬量とうやくりょうを決定します。理想的りそうてきには INR(=International Normalized Ratio: 国際標準化こくさいひょうじゅんか比率)という値が 2.0 前後にあることが良いとされています。

ワーファリンの効き具合は体調や食物摂取ききぐあい たいちょう しょくもつせつしゅによって大きく影響されます。特に、納豆や極端なつとう きょくたん おおく おうりよくしょくやさい せつしゅに多くの黄緑色野菜の摂取によって、その効果は失われます。従って、ワーファリンを服用している時には、特に納豆なつとうは残念ながら食べることが出来ません。ワーファリンは心房細動しんぼうさいどう じんこうべんちかんごや人工弁置換後こうはん しんきんこうそくご、あるいは広範な心筋梗塞後しんきのう、また心機能低下しんかんのう時などの脳梗塞予防のうこうそくよぼうに対して用いられることがあります。ワーファリンを服用している時に行われる何らかの手術せつじょ、ポリープ切除ぽりーぷ げんじゅう かんり ちゅうい ひつようあるいは抜歯ばっしなどには厳重な管理と注意げんじゅう かんり ちゅうい ひつようが必要です。ワーファリンはとても大切な薬ですが、利き過ぎると出血ききすぎを起こす危険があります。この中には、歯茎からの出血はぐき しゅけつ しぎんしゅけつ びしゅけつ ひかしゅけつ かんせつ(歯齦出血)、鼻出血はしゅけつ、皮下出血ひしゅけつや関節内出血かんせつないしゅけつなどだけでなく、重篤じゅうとくな脳内出血のうないしゅけつや消化管出血しょうかかんしゅけつなどもあります。従いまして、ワーファリン服用中は定期的な INR のチェックていきてきを必ず行って頂く必要があります。

話しはかわりますが、心房細動ち はがあれば、心臓の中で血液が固まり、これが動脈血けつりゅうしゃだんにのって全身に飛び、動脈にひっかかり血流遮断けつりゅうしゃだんをお

こすことがあります。この状況を塞栓症そくせんしょうと呼びます。これを予防するためには、ワーファリンによる抗凝固療法こうぎょうこりょうほうが有効です。しかしながら、抗凝固療法には出血しゅっけつの合併症がっぺいしょうがあります。ワーファリンを服用するべきか否かの判定には、CHADS2 スコアというものが簡単で有効はんでいです。C = Congestive heart failure (鬱血性心不全うつけつせいしんふぜん)、H = Hypertension (高血圧症ねんれい75さい)、A = Aged (年齢75歳以上)、D = Diabetes mellitus (糖尿病のうそっちゅう きおう)、S2 = Stroke (脳卒中の既往あれ) の各項目が有るか無いかをまずリストアップして下さい。有れば1点としますが、Sの項目のみ有れば2点とカウントして、その合計点を求めます。この合計点こうもくが1点であれば、抗凝固療法こうぎょうこりょうほうの開始を真剣かいし しんけん こうりょに考慮すべきです。2点以上であれば、抗凝固療法こうぎょうこりょうほうを開始すべきとされています。

□ **直接トロンビン阻害剤と第十因子阻害剤(Xa 因子阻害剤)**

プラザキサ® (ダビガトロン) という新しい抗凝固薬こうぎょうこやくが 2011 年 4 月より認可ぎょうこけいされました。この薬は、凝固系の引き金を引くトロンビンの働きちよくせつそがいを直接阻害することによって、血栓の形成を抑制します。

プラザキサに引き続いて使われるようになったのが、第 Xa 因子阻害剤そがいやくです。現在プラザキサと合わせると四種類ししゆるいありますが、これらの薬剤をまとめて、NOAC (Novel Oral Anti-Coagulants: 新規経口抗凝固薬しんきけいこうこうぎょうこやく) と呼ばれます。

プラザキサ® (ダビガトロン) は血液凝固の引き金となるトロンビンという物質そがいの働きを阻害する薬剤でしたが、トロンビンができることに関する第 Xa 因子やくざいの働きをブロックする薬剤です。

この仲間には、イグザレルト® (リバロキサバン)、リクシアナ® (エドキサバン)、エリキュース® (アピキサバン) があります。ワーファリンりんしょうしけんとの薬剤を比較する臨床試験の結果は、脳卒中や全身の塞栓きけんせい (血栓が飛んで詰まること) を起こす危険性を減らただけでなく、ワーファリンの危険な合併症である出血きけんせいの危険性も減らしました。また、作用機序きょうきじょがワーファリンと全く異なりますので、INR 検査の必要性はありませんし、納豆なっとうや黄緑色野菜おうりょくしよくやさいを食べて頂いても結構です。

このため、(この画期的な新薬は高価なので) 経済的なことを考えねば、

今後はワーファリンもちいるひつようを用いる必要のある患者さんの多くに、この薬剤やくざいがとってかわって用いられていくものと思われます。但し、重要なことは、人工弁植え込み患者さんじんこうべんうえこみかんじゃや、心臓弁膜症しんぞうべんまくしょうを伴う心房細動患者さんゆうこうせいひくいです、このお薬は、ワーファリンに比べて、有効性が低いため、服薬するのは危険きけんです。

□ ARB と呼ばれる薬剤やくざい

ディオバン®、ブロプレス®などです。動脈どうみやくの緊張状態きんちようじょうたいを解除かいじょします。

□ スタチンの仲間なかま

Crestol®、メバロチン®、ローコール®、リピトール®、リポバス® などは、コレステロールかんぞうの肝臓ごうせいでの合成おさえるを抑えることによってコレステロール値にじてきを下げます。これによって二次的に狭心症あくだまや心筋梗塞ていかを抑えることができます。特に悪玉コレステロールあくだまと呼ばれる LDL コレステロールを低下ていかさせることができます。またスタチンではありませんが、ゼチーア®と呼ばれる薬もあります。この薬剤ちようかんは、腸管さいきゅうしゅうでのコレステロール再吸収さいきゅうしゅうを抑えることにより、悪玉コレステロールあくだまを低下させます。

□ その他の薬物た やくぶつ

糖尿病とうりょうびよう、高血圧こうけつあつや高尿酸血症こうりょうさんけっしょうに対する薬、利尿剤りりょうざいあるいは強心薬きょうしんやくなども必要に応じて服用する必要があります。

これらの薬物の中で、今まで世界じゅうで行われてきた大規模臨床試験だいきぼりんしょうによって虚血性心疾患しけんに対する二次的な予防効果にじてき よぼうこうか(=その後しゅうめいに急性心筋梗塞しゅうめいや突然死とつぜんしが起こる可能性が低下する)が証明されている薬物やくぶつとしては、アスピリンこうかんしんけいしやだんやく、ベータ交感神経遮断薬いちぶ、一部のカルシウム拮抗薬きっこうやく、ACE阻害薬そがいやくそしてスタチンしゅうさんやくがあります。硝酸薬しょうじょうは症状げきてきを劇的に改善かいぜんしますが、残念ながら予防効果ざんねん よぼうこうかは証明しょうめいされていません。

かんだうみやくばいばすしゅじゅつ
◇ **冠動脈バイパス手術**

冠動脈バイパス手術は 1950 年代の昔に米国で開発された手術法です。詰まったり狭くなったりした冠動脈の先に、新たに血管をつないで脇道(バイパス)を通して血液を流す手術法です。このバイパスとして用いる血管には、足の静脈(大伏在静脈)、胸の内側を走っている動脈(内胸動脈)その他の動脈が用いられます。これまでに多くの人々の命を救ってきた手術ですが、やはり心臓に対する手術ですので 1~2%程度の重大な手術合併症を伴います。心臓外科医はこの合併症を少しでも低下させるために、技術的修練をつづけるだけだけでなく手術法の改良を常に行っています。

きょうしんしょうやしんきんこうそく
◇ **狭心症や心筋梗塞に対するカテーテル治療**

これは現在では PTCA(経皮的冠動脈形成術)とか PCI(経皮的冠動脈インターベンション)と呼ばれる治療法であり、1977 年に世界で第一例目の治療が開始されて以来その効果は証明されている治療法です。日本においても、1981 年頃より限定された施設において開始されましたが、その後保険診療下でも行うことのできる正式に認可された治療法です。湘南鎌倉総合病院循環器内科 齋藤 滋は、この治療に 1981 年より取り組んでいる日本のみならず世界をリードしている医師です。この治療法についての詳しい説明は、次に述べます。その前にここまでの説明をご理解頂けましたでしょうか?

およみ
■ これまでお読みになり、心臓カテーテル検査
せんたくてきかんじょうどうみやくぞうえい
あるいは選択的冠 状 動 脈 造 影 というものに
りかいいただ
ついてご理解 頂 けましたか？

むずかしいないよう いちど こんなん しつもん
難しい内容なので一度でご理解して頂くのは困難かも知れません。ご質問な
どがございましたならば医師や看護師(看護婦)にご質問ください。そして、患者
いし かんごし かんごふ
さんとご家族が病気について、検査法の内容について、検査から受ける利益と
ないよう うけるりえき
ごうむるかのうせい ふりえき
被る可能性のある不利益について十分にご理解して頂くことをお願いします。
しょうなんかまくらそうごうびょういんしんぞう じゅんかんきか
そして、私たち湘南鎌倉総合病院心臓センター循環器内科のスタッフ、
しょくいんいちどう びょうき ちりょう
職員一同と一緒に病気を治療していきましょう。

私たち、湘南鎌倉総合病院心臓センター 循環器内科は虚血性心疾患の治療
きよけつせいしんしつかん ちりょう
においてこれまでも世界をリードする成果をあげてきました。これらの成果
せかい せいかに
を過去 10 数年間にわたり、米国有名医学専門誌に 40 本以上の論文として
べいこくゆうめいいがくせんもんし ろんぶん
はっぴょう ろんぶん ぜんせかい じゅんかんきかい し よ
発表してきました。これらの論文は全世界の循環器内科医師に読まれてきま
せかいじゅう きよけつせいしんしつかん たいするちりょうせいせき いちじるしくこうじょう
した。これにより世界中で虚血性心疾患に対する治療成績が著しく向上
かんじゃ ごかぞく かたがた ぜんせかい ひとびと
してきました。私たちは患者さんおよびご家族の方々とともに全世界の人々
いのち すく じふ も こんご どりよく
の命を救っているという自負を持って今後とも努力していきます。

この文章の内容について、ご意見・ご指摘などがございましたら、saito@kamakuraheart.org
まで電子メールをお送り頂ければ幸いです。あるいは、文責を担っております湘南鎌倉総合病院
心臓センター循環器内科部長 齋藤 滋まで直接ご指摘下さい。皆様方の貴重なご意見により、
この説明文をより良いものに改善していきたいと存じます。