

けいひてきかんどうみやくけいせいじゆつ  
経皮的冠動脈形成術 (PTCA)

あるいは

経皮的冠動脈インターベンション(PCI)  
を受けられる患者さんにご家族の方々へ

(2015年10月01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  
じゆんかんきないか  
循環器内科

最新版は <http://www.kamakuraheart.org> において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 循環器科が保有しています。

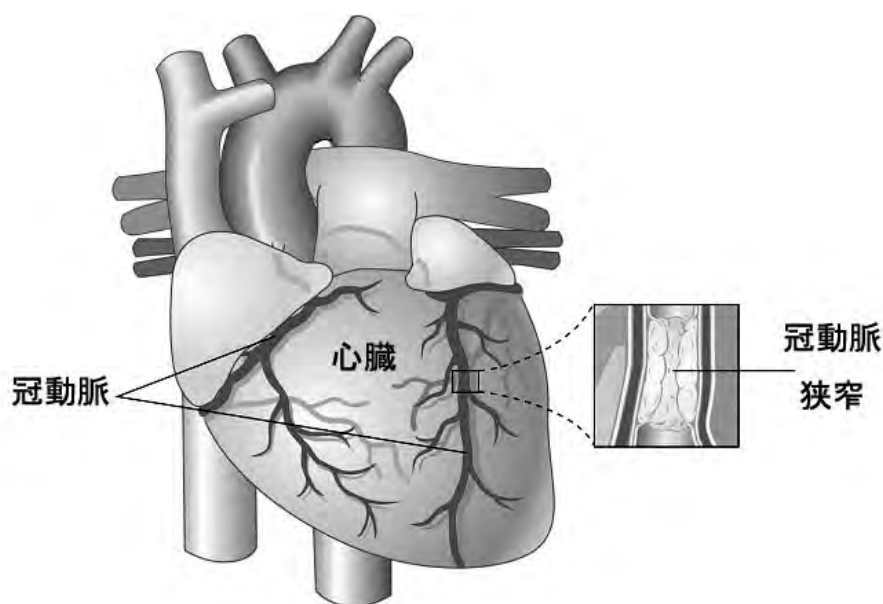


かんじょうどうみやく おはなし  
**冠 状 動 脈 の お 話**

心臓は全身に血液を送り出すポンプの働きをする大切な臓器です(1分間に約4~5リットル)。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。心臓の表面を <sup>かんむり</sup>冠 <sup>おお</sup>のように覆って心臓自体に酸素や <sup>かん じょう どうみやく</sup>栄養を与えている血管を冠(状)動脈とといいます。

<sup>ひだりかんどうみやく</sup>冠動脈は左右2本あります。左冠動脈は更に、心臓の前側を栄養する <sup>ぜんかこうし</sup>前下行枝、後ろ側を栄養する <sup>かいせんし</sup>回旋枝に分かれます。右冠動脈は心臓の下側を <sup>みぎかんどうみやく</sup>栄養しています。この3本の冠動脈により心臓全体に栄養が供給されています。

もしこれらの冠動脈が、<sup>どうみやくこうか</sup>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働くために必要な酸素と栄養が足りなくなり、この心臓に流れる血液が乏しい状態を <sup>きょけつ</sup>「虚血」といい、このような状態に陥ってしまった心臓を <sup>きょけつせいしんしっかん</sup>「虚血性心疾患」といいます。





冠動脈狭窄を拡大した図

## ■ 虚血性心疾患(心筋梗塞や狭心症など)の話

虚血性心疾患の中で代表的な病名としては、<sup>きょうしんしょう しんきんこうそく</sup>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動脈の動脈硬化による病気です。狭心症は、冠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。

<sup>しょうじょう</sup>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。時には、<sup>あご おくば</sup>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 <sup>しんきこうしん どうき</sup>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、<sup>じゅうしょう</sup>狭心症も重症になると心臓のポンプと

しての能力も低下し、<sup>しんふぜん</sup>心不全となることがあります。さらに進行すると、横に

なって休んでいても<sup>きょうつう</sup>胸痛が起こるような<sup>ふあんていきょうしんしょう</sup>不安定狭心症という危険な状態



おちい  
にも陥ります。

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。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った(=壊死)状態です。急性心筋梗塞にかかると、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。さらに、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。このため、急性心筋梗塞にかかった場合速やかに適切な治療をすぐに受けないと、その死亡率は30%以上ありますが、速やか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できます。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。

けいひてきかんだうみやくけいせいじゅつ      けいひてきかんだうみやく  
■ 経皮的冠動脈形成術 (= 経皮的冠動脈インターベンション)とは

けいひてきかんだうみやくけいせいじゅつ      れきし  
経皮的冠動脈形成術の歴史

けいかんてき  
経皮的(経管的)冠動脈形成術(PTCA = Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty)は、1977年に当時スイスのチューリッヒ大学付属病院に勤務していたグルンツィツヒ(Gruentzig)博士により開始された画期的な治療法です。一見すると難しい名前がつけられていますが、その語源は



ひ ふ けいひてき ひろ  
皮膚を大きく切らずに(=経皮的)、血管の中から(=経管的)冠動脈を拡げる(=

けいせいじゅつ ふうせん  
形成術)という意味です。風船による血管の拡張術ですので、俗に風船

りょうほう  
療法とも呼ばれています。グルンツィツヒ博士は動脈硬化で冠動脈が詰ま

ふうせん じたく  
ってきたならば中から風船で拡げれば良いのでは? と考え、自宅のガレージの中で友人たちと一緒に、冠動脈の中に入れることのできる小さな風船を作りました。そして、その風船を用いて動物実験での成功を重ねた後、実際に狭心症の患者さんに対して風船療法を行いました。これは1977年9月16日のことでした。ちなみにその数年後(1985年)に、グルンツィツヒ博士は不幸な飛行機事故で亡くなられましたが、この第一例目の患者さんはそれから

かんだうみやくぞうえい さいきょうさく  
20年後の1997年に冠動脈造影を受けられ、再狭窄も無く、狭心症や心筋梗塞も無くお元気でお過ごしになっておられることが公表されました。こ

いちれいほうこく べいこくじゅんかんきがつがい  
の成功した最初の一例報告はその年の米国循環器学会において発表さ

しんぞうびょうがく  
れ、当時も今も心臓病学の神様とも呼ばれているブラウンワルド

(Braunwald)博士の注目を集めました。ブラウンワルド博士は米国政府に働きかけ、特別にグルンツィツヒ博士に対して米国医師免許を発行してもらいアトランタの名門エモリー大学に教授として招きました。グルンツィツヒ博士はエモリー大学でその後も自分の作成した風船(=バルーン)の改良を続け

じゅんかんきか  
るとともに世界中から循環器科の医師を招いてどのようにこの新しい治療を行うべきかを実地指導しました。これらの先人の努力により、PTCAは有効で安全な治療法として全世界で行われるようになりました。経皮的冠動脈形成術はその後どんどん改良発展が行われました。この結果、グルンツィツヒ博士が考案した風船治療以外にも次に述べます様々な治療法が開発されてきました。現在では、言葉の混乱を避ける意味でも全世界的に

けいひてきかんだうみやく  
経皮的冠動脈インターベンション(PCI = Percutaneous Coronary



Intervention)とも呼ばれるようになってきています。ちなみにインターベンションという言葉は医学の世界ではレントゲンで見ながら切らずに行う

ちりょう  
治療を指す言葉として使われています。



けいひてきかんだうみやくけいせいじゅつ  
**経皮的冠動脈形成術(経皮的冠動脈インターベンシ  
ン)の分類**

ふうせんちりょう  
□ **風船治療 (POBA = Plain Old Balloon Angioplasty)**

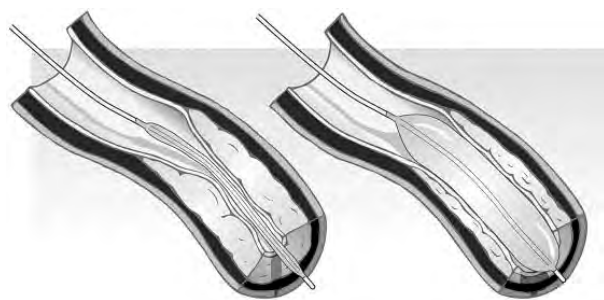
最初にグルンツィツヒ博士が考案したバルーン(=風船)による冠動脈

かくちようじゅつ  
拡張術です。現在ではグルンツィツヒ博士が考案した最初のバルーンよりも多くの改良が加えられ、性能・品質・安全性ともに著しく向上

りんしょうけんきゅう  
しています。これまでの臨床研究の結果、風船治療の有効性と安全性は確認されています。このように風船治療は冠動脈形成術として現在



でも基本的な治療法です。



しかし一方で、風船治療にはいくつかの重大な欠点があることが分かっています。その欠点としては、

①再狭窄さいきょうさくの存在、②冠動脈内膜解離かんだうみやくないまくかいりや急性冠閉塞きゅうせいかんへいそくの存在、そして③拡張不能病変かくちょうふのうびょうへんの存在が挙げられます。

①再狭窄さいきょうさく：風船治療ふうせんちりょうによって狭くなった冠動脈がうまく広がった

としても、半年以内にまた狭くなってしまうことがあります。この現象げんしょうを再狭窄と呼びます。これまでの研究で、風船治療の後に再狭窄を起こす可能性は40～50%あります。再狭窄のメカニズムとしては、血管が広がられたゴムが自然に戻るように縮まる弾性収縮ちぢまるだんせいしゅうしゆく、新たに細胞

増殖ぞうしょくが起こり血管の内腔のみが縮まる内膜増殖ないまくぞうしょく、そして血管その

ものが縮んでくる血管陰性再構築けっかんいんせいさいこうちくの三つが挙げられています。これらのメカニズムによる再狭窄は風船治療の後、半年を過ぎればまず起こらない、とされています。このため、経皮的冠動脈形成術の半年後に確認

の冠動脈造影かんだうみやくぞうえいが行われます。また再狭窄を起こしやすい病変びょうへんと起こしにくい病変があることも分かっています。

②冠動脈内膜解離かんだうみやくないまくかいりと急性冠閉塞きゅうせいかんへいそく：風船治療によって狭くなった冠



動脈が広がったとしても、冠動脈の内側の壁(=内<sup>ないまく</sup>膜<sup>は</sup>)が剥がれてしまい、結果的に冠動脈が詰まってしまうことがあります。経皮的冠動脈形成術の中に風船治療しか無い時代には非常に怖い合<sup>がっぺいしょう</sup>併<sup>びょう</sup>症<sup>しょう</sup>でした。そのような時代には全<sup>ぜんしょうれい</sup>症<sup>しょう</sup>例<sup>れい</sup>の2~5%で発生し、最<sup>はっせい</sup>悪<sup>あく</sup>の場合には死亡<sup>しぼう</sup>につなが<sup>がっぺいしょう</sup>る合<sup>がっぺいしょう</sup>併<sup>びょう</sup>症<sup>しょう</sup>です。現在では、色々な治療法が開発されたためにこのような合併症が起こったとしても多くの場合、安全に治療できることが出来るようになっていきます。

③ 拡<sup>かくちようふのうびょうへん</sup>張<sup>ちやう</sup>不<sup>ふ</sup>能<sup>のう</sup>病<sup>びやう</sup>変<sup>へん</sup>： 現在用いられている風船は20気圧ぐらいの高<sup>きあつ</sup>圧<sup>あつ</sup>  
で広<sup>ひろげて</sup>げ<sup>はれつ</sup>ても破<sup>ざいしつ</sup>裂<sup>れつ</sup>しないような材<sup>かた</sup>質<sup>しつ</sup>が用いられています。しかし、中には動脈硬化の結果狭い部分が非常に硬くなり、20気圧以上の圧力をかけて広げようとしても広がらないことがあります。このような場合には風船治療は全く歯が立ちません。

□ **冠動脈内ステント植え込み**

ステントというのは聴きなれない言葉だと思います。ステントという言葉はアメリカの歯科医であったステント(Stent)博士にちなんで名づけられた言葉です。ステント博士は歯並びの矯<sup>はならび</sup>正<sup>きやうせい</sup>などを行うために金属<sup>きんぞく</sup>でできた支<sup>ささえ</sup>えとなるものを考<sup>こうあん</sup>案<sup>あん</sup>しました。これ以来、医学の世界ではこのように支えとして用いる器具のことをステントと呼ぶことになりました。  
冠動脈にステントが用いられるようになったのは1986年頃からです。





風船治療に伴う欠点の中で、再狭窄と急性冠閉塞を治療するため

に考案されました。316L ステンレスと呼ばれる医療用に用いられてい

るステンレスのチューブをレーザーなどの精密加工技術を用いて

網状に加工し、拡張用の風船に装填した状態で供給されます。

ステントを植え込むことによって、再狭窄率を10～30%程度にまで低

下させることができるようになりました。また、冠動脈内膜解離がお

こってもステントを植え込むことにより急性冠閉塞にならずに安全

に治療することも可能となりました。これらのステント植え込みによ

る多くの利点のために、全世界で冠動脈形成術の中でステント植え込みが占める割合は90%以上になっています。

このように良いことづくめのように思えるステントですが、血管の中

に金属を植え込むために、そこに血栓(血が固まること)ができて詰ま

ってしまわないように、植

え込み後4週間はアスピリン(バップアリン81とかバイアスピリン)とエフィエントあるいはプラビックス

などの抗血小板薬と呼

ばれる薬物を服用する

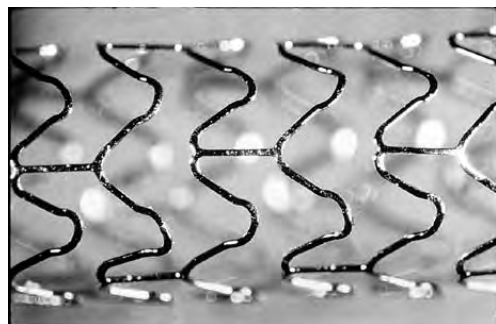


必要<sup>ひつよう</sup>があります。このように薬物を服用していても、植え込み後4週間以内に血栓<sup>けっせんしょう</sup>によって詰まってしまうこともわずかですが報告されています。

このことをステント血栓閉塞症<sup>すてんととけっせんへいそくしょう</sup>、あるいは亜急性ステント

血栓症<sup>けっせんしょう</sup>と呼びます。その発生頻度<sup>はっせいひんど</sup>はステント植え込み後の0.1～

0.2%程度<sup>ていど</sup>とされています。



ステントは金属<sup>きんぞく</sup>で出来ていて風

船<sup>かたい</sup>よりも硬いため、目標<sup>もくひょう</sup>の

病変<sup>びょうへん</sup>まで持ち込もうとしても

持ち込めない<sup>もちこめない</sup>場合もあります。ス

テントの素材<sup>そざい</sup>としては高品質<sup>こうひんしつ</sup>な医療用ステンレスが用いられていま

す。ステンレスの構成成分<sup>こうせいせいぶん</sup>の一つとしてニッケルという金属があります

すが、このニッケルに対する金属アレルギー<sup>きんぞく</sup>を強く持っている人の中

には、まれ<sup>まれ</sup>にステント植え込み後、色々なアレルギー性反応<sup>アレルギーせいはんおう</sup>が起こる

可能性<sup>かのうせい</sup>も指摘<sup>してき</sup>されています。

ステントは再狭窄率<sup>さいきょうさくりつ</sup>を風船治療<sup>ふうせんちりょう</sup>よりも低下<sup>ていか</sup>させますが、それでも

0%にすることは出来ません(実際には30%前後<sup>さいきょうさくりつ</sup>の再狭窄率があります

す)。ステントの内側に新しい組織<sup>そしき</sup>が増殖<sup>ぞうしょく</sup>してくるため、ステントの

内腔<sup>ないくう</sup>が植え込み後半年ぐらいで狭くなる場合があります。この現象を



ステント内再狭窄さいきょうさく(In-Stent Restenosis)と呼びます。ステントの性能せいのおうをもっと向上こうじょうさせるために色々な方法いろいろ ほうほう けんきゅうが研究されてきました。現在ではニッケルをステンレスよりも少量しか含まないクロム合金ごうきんを用いたステントが数多く使用されています。ここまでご説明したステントは金属がそのまま露出ろしゅつしていますので、“裸の金属”ステント = Bare-Metal Stent りやく略して BMS とも呼ばれています。

□ **やくざいようしゅつせい 薬剤溶出性ステント(DES: Drug-Eluting Stent)**

冠動脈インターベンションにおける大きな進歩である冠動脈内ステント植え込みにも、ステント内再狭窄ないさいきょうさく(ISR: In-Stent Restenosis)という欠点があります。これに対して、DES と呼ばれる新しいステントが用いられるようになってきました。DES とはステントの表面に再狭窄を防ぐ薬物を塗ぬってあるステントのことです。これらの薬物は冠動脈内に植え込まれてから徐々に冠動脈局所に作用し、ステント内再狭窄の原因であるステント内新生内膜増殖しんせいないまくぞうしょくを抑制よくせいし、これによってステント内再狭窄を予防します。最初に世界の中の臨床現場で用いられた DES としては、CYPHER (サイファー) と呼ばれるものと、TAXUS (タクサス) と呼ばれるものがありました。前者は薬剤として免疫抑制剤めんえきよくせいざいである Sirolimus (シロリムス) が用いられ、後者のものは抗癌剤こうがんざいの一種である Paclitaxel (パクリタキセル) が用いられていました。世界的にこれらのステントの効果を検定するために、大規模臨床試験だいきぼりんしょうしけんがたくさん行われ



てきました。その結果、これらの DES はこれまでのステント(“裸の金属”<sup>はだか きんぞく</sup>  
ステント = Bare-Metal Stent : BMS)<sup>きょういてき さいきょうさく</sup>に比較して、驚異的に再狭窄を  
抑制し、治療後の心事故(死亡、心筋梗塞、冠動脈バイパス手術あるいは<sup>よくせい ちりょうご しんじこ しぼう かん</sup>  
再経皮的冠動脈インターベンションなどのこと)を減らすことが証明さ  
れました。DES が初めて患者さんに用いられたのは、1999 年ブラジル・  
サンパウロ(ダンチ・パザネーゼ心臓病センター: Instituto Dante  
Pazzanese de Cardiologia)でのことでした。この時の患者さんたちはそ  
の後も臨床経過が<sup>りんしょうけいか げんじゅう かんさつ</sup>嚴重に観察されて、世界に報告されています。2004  
年の米国心臓病学会(ACC: American College of Cardiology)<sup>べいこくしんぞうびょうがっかい</sup>において、  
これらの患者さん達(現在では、「人間における最初の植え込み」という<sup>さいしょ うえこみ</sup>  
ことから、First-In-Man の頭文字をとり、これらの患者さん達の臨床<sup>りんしょう</sup>  
成績は”FIM”と呼ばれています)の 4 年後の臨床経過が報告されました。  
この報告では、4 年間に経過しても DES の再狭窄率は 0%であった、と  
いう<sup>きょういてき けっか</sup>驚異的な結果が明らかにされました。ちなみに、私 齋藤 滋は  
2007 年 6 月 18 日にこのダンチ・パザネーゼ心臓病センターにおいて日  
本人医師として初めて経皮的冠動脈インターベンションをデモしまし  
た。この日は、日本人最初の移民が 1908 年に神戸港を笠戸丸で出航し、<sup>かさどまる</sup>  
苦難の航海の後にサントス港に着いてから、ちょうど 99 年目に当たる<sup>くなん こうかい</sup>  
記念すべき日でした。現在では、世界中でこの CYPHER から発展・改  
良された DES が用いられており、場所によっては全ステント植え込み  
の 90%が BMS でなく、DES が使われている国もあります。なお、現在



でもこの時に用いられたシロリムスやパクリタキセルは臨床の現場で用いられ続けていますし、新たな免疫抑制剤も使用されるようになっていきます。

このように革命的に優れた臨床成績を有する DES ですが、いくつかの問題点が存在すると言われてしています。それらは、

① スtent 血栓閉塞症を予防するために2種類の抗血小板薬を最低

3ヶ月から6ヶ月服用せねばならない(現在の勧告では最低1年間)。

これは、DES においては塗られている薬物の作用によりいつまでも

金属表面が冠動脈内に露出し、このために血栓が出来ることありえるからです。

② DES の価格が BMS よりも非常に高価であるので、用いることのできる stent 個数に制限がある。

③ かつては stent そのものとしての性能が必ずしも良くないので、肝腎の病変にまで DES を持ち込むことができない場合がある(現在の DES ではもちろんそんなことはありません)。

などです。これらの欠点に関しては今後もより性能の高い DES が開発され、急速に解決されています。

ちなみに湘南鎌倉総合病院循環器科では次世代の薬剤溶出性 stent

の日本人の患者さんに対する有効性と安全性を検証するための厚生

労働省監督下の治験を数多く行っていますし、齋藤 滋はそれらの治

験の日本における主要研究者 (Principal Investigator: PI) になっております。



この長年の努力により、日本国内でも 2015 年 10 月時点で、次世代の DES である、ノボリ(Nobori)、ザイエンス(Xience-Alpine)、プロムス(Promus-PREMIER)、アルチマスター (Ultimaster)、レゾルート (Resolute-Integrity) という世界的にも最先端の DES を使用することが可能となっています。

□ **生体吸収性ステント(生体吸収性スキャフォールド) : BVS**

ステントは金属(医療用ステンレスやコバルト合金など)でできています。金属は薄くても柔軟じゅうなんでありかつ強いので動脈を内側から支えるのには好都合こうつごうの性質を持っているからです。しかしながら、金属はいったん植え込まれればそのまま動脈に残ったままです。合金の中には、ニッケル元素げんそが含まれることがあり、これが人によっては長期的なアレルギーを引き起こす可能性も指摘されています。アレルギーが起これば、それは再狭窄さいきょうさくを引き起こします。さらには、DES の場合、薬剤をステントに安定して搭載とうさいするために、各種のポリマーを用いることがあります。このポリマーが長期的に動脈に炎症えんしょうを引き起こす可能性もあります。炎症が動脈に起これば、それは再狭窄の原因となります。また、金属が動脈内に植え込まれているということにより、動脈が本来持っている必要な血流に応じて動脈の血管径をダイナミックにかへんかへん可変できる、という生理的性質せいりてきせいしつが失われることも懸念けねんされます。

こうしてみると植え込まれたステントが、ある期間(1 年間以上)すれば溶けて無くなれば理想的と考えられます。こうして考えられたものが、生体吸収性ステントであります。「ステント」というものは本来、「ずっと支え続ける支柱」という言葉ですので、溶けてしまうのであれば、言葉が正しくありません。そこで、英語で「一時的支え」を意味する



スキャフォールド (Scaffold) という言葉も用いられています。  
現在世界では国産メーカーも含め、数社が生体吸収性スキャフォールドの実用化に向けてしのぎを削っていますが、遅くとも 2017 年には日本でも臨床使用が認可される見込みです。なお、言葉が混乱しますので、ここで明確にしますと、生体吸収性スキャフォールド全体を指す言葉(総称)としては、英語で Bio-Resorbable Scaffold: BRS という言葉が用いられ、日本でも最初に臨床使用が認可される見込みの BRS に対しては、固有名詞として Bioabsorbable Vascular Scaffold: BVS というものが使われています。

現在出ている BRS としてはおおむねスキャフォールド本体には合成樹脂(ポリマー)が用いられていますが、一部にはマグネシウム合金を用いたものが研究されています。また、スキャフォールド単独ではステント再狭窄を予防できないため、免疫抑制剤などの再狭窄予防薬剤が併用されています。

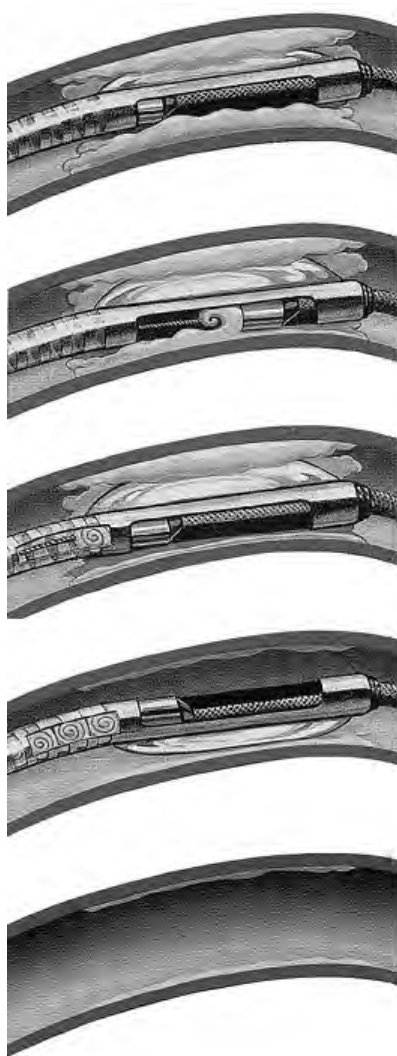
なお、湘南鎌倉総合病院循環器内科では、この BVS を用いた治療を臨床試験・治験下で実際に 40 名の患者さんに対して既に行い、その結果に対する公的機関よりの医療機器としての効果判定を待っているところですが、これまでの内的検討では良好な結果であります。

それでは BVS で全ての金属製薬剤溶出性ステントが取って代わられるか? と言えば必ずしもそうとは言えない、と言われてしています。まず、現在の BVS は第一世代のものであり、最大の難点は厚さが厚い、ということです(通常金属製薬剤溶出性ステントであれば、その厚さは一般的に 50-100 $\mu$  ですが、現在の BVS は 150 $\mu$  あります)。このため、有効内腔径がその分失われますし、血流にも乱れが生じる可能性があります。次に、現在の BVS は過拡張がほとんどできません。過拡張



すると割れてしまい、ステントとしての構造が破壊されてしまいます。金属製ステントであれば、粘り強い金属の性質から、過拡張することが可能であり、これによってステントと血管壁の密着が得られますが、BVS の場合には、そのようなことが困難です。また、BVS は分解・吸収の途中で断裂する可能性があり、そうなった場合には断裂した BVS の一部が血管内で浮き上がり、血栓形成を誘発する可能性もあります。このため、その使用には適応を選んで慎重に行うべきとも言えます。

□ **ほうこうせいかんどうみやくないけっせんせつじょじゅつ**  
**方向性冠動脈内血栓切除術(DCA)**



日本では風船治療に次いで、1993 年に  
こうせいろうどうしやう いりやうやうぐ  
 厚生労働省より医療用具としての認可が  
ちりやうきぐ  
 降りた治療器具です。英語で Directional  
 Coronary Atherectomy と呼ばれ、その  
かしらもじ  
 頭文字をとり DCA と簡単に呼ばれます。

ほうこうせいかんどうみやくない  
 直訳すると方向性冠動脈内  
あてろーむせつじょじゅつ  
 アテローム切除術ということになりま  
 す。アテロームというのは医学用語で  
どうみやくこうか かたまり さし ことば  
 動脈硬化の塊のことを指し、この言葉  
わかる にほんご おおやけ  
 から分かるように日本語で公に  
さだめ  
 定められた血栓切除術という言葉は正し  
 くはありません。文字通り DCA ではカン  
は かんどうみやくない  
 ナのような刃で冠動脈内のアテローム

けずりとり かいしゅう  
 を削り取り、それを回収してきます。この治療法は悪い部分のみを切





除できるので理想的に思えますが、欠点としては、器具が太くしかも

比較的硬いために限られた病変しか対象とならないことです。また、治療に要する時間も長くかかります。また、再狭窄率も20%以上になります。このようにDCAは欠点が多い器具であるため、その使用は限られた症例のみということになります。2008年になって、この治療器具を

生産していた会社は生産中止を全世界に発表しました。しかしその後DCAの必要性が見直され、2015年度中には新たに改良され、今後再度臨床の場面でも使用できるようになる見込みとなっています。

## □ ロータブレーター

ロータブレーター(Rotablator)は風船、ステントあるいはDCAとは異なる

り、先端に細かいダイヤモンド粉末が塗られた金属球を一分間に

150,000回転以上で高速に回転させることにより、硬い成分を粉々に

砕いていく治療法です。ちょうど、歯医者さんで使われる歯科用ドリルを思い浮かべて下さい。歯科用ドリルも先端にダイヤモンド粉末が塗ら

れた金属ドリルを高速で回転させることにより非常に硬いカルシウム

を主成分とする歯牙を削ることができます。先に、風船治療の欠点と

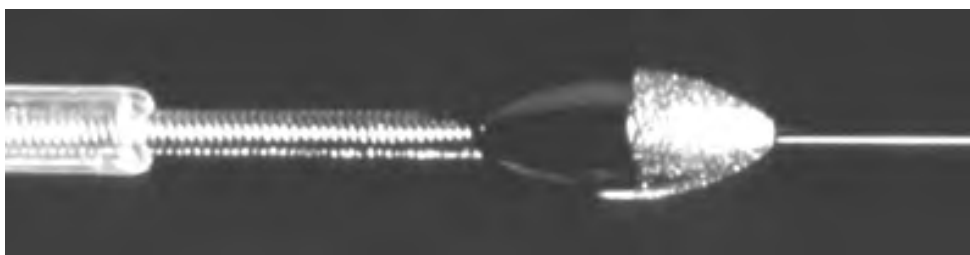
して拡張不能病変が存在することを述べましたが、まさしくロータブレーターはこのような硬い病変に対して用いられます。カルシウムが

沈着して、骨のようにとても硬くなった病変もロータブレーターを用

いることにより硬い部分を粉碎し、十分に拡張することができるように



なります。粉碎されたアテロームは赤血球よりも小さい塊となるために冠動脈から冠静脈に入り、やがて脾臓などで捕捉されて処理されてしまいます。



この治療法は非常に強力なものですが、それだけにその使用には熟練と経験が必要です。このため、日本においては全国200余りの病院でしか用いることができないように定められています。もちろん、湘南鎌倉総合病院心臓センター 循環器科では当初から用いることができます。

## □ カutting・バルーンとその仲間

通常たんじゆん ひろげの風船治療では、狭くなった病変を中から単純に拵げます。その結果びようへん さけめ はいります、病変には裂け目が入りますが、この裂け目は勝手かってに入っています。これに対して、カutting・バルーン(Cutting Balloon)では風船の表面3方向びさい はに微細な刃がついています。これによって、病変に対して裂け目をその3方向のみに入れることができます。こうすることによって、ある種ゆうこう かくちょうの病変に対しては有効に拵張することが可能となります。

現在では金属製の微細な刃を合成樹脂に置き換え、柔軟性をましたデバイス(NSE)や、金属製の刃の代わりに、バルーンの周囲にワイヤーを巻きつけたもの、さらにはワイヤーそのものをバルーンに平行する刃とし



て利用するものなども使用されています。

**かんだうみやくまっしょうほご**  
□ **冠動脈末梢保護システム**

きゅうせいしんきんこうそく ふあんていきょうしんしょう きゅうそく  
急性心筋梗塞や不安定狭心症、あるいは急速に進行してきた

びょうへん じょうみやく  
病変や、静脈バイパス血管などに対して、ステント植え込みやバル

かくちょう しぼう かたまり けっせん  
ーン拡張を行った場合、時として病変部から脂肪の固まりや血栓その

ぶっしつ かんだうみやくまっしょう  
他の物質が冠動脈末梢に流れることがあります。こうなると、

びょうへんぶ きれい ひろがって ぶっしつ かんだうみやくまっしょう  
病変部は綺麗に広がっているのに、これらの物質が冠動脈末梢の

ほそいどうみやく つ まったくけつえき ながれない じたい おちいる  
細い動脈に詰まり、全く血液が流れないという事態に陥ることがあ

ります。この現象は、「流れが無い」、という英語から”No flow”と呼ばれ  
ます。

これは、非常に怖い合併症です。この合併症を予防するために、場合によ  
っては、冠動脈末梢保護システム(パークサージ: PercuSurge)という  
システムを用いることがあります。

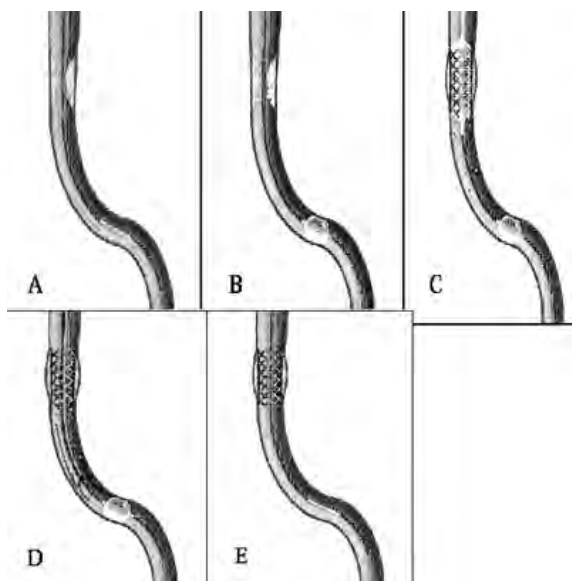
もっともこのシステムは未だ不完全であり、全例に対して用いる訳には

いきません。また、このシステムを用いている間は、冠動脈血流が

かんぜん すうふんかんとぜつ  
完全に数分間途絶しますので、通常のPCIに対して用いるには問題が  
あります。

またこれとは別に先端に目の細かい網が<sup>そくせんぶっしつ</sup>拡がり塞栓物質をトラップす  
るよう<sup>そくせんぶっしつ</sup>にできたフィルターワイヤーというものも使われます。





□ かんだうみやくないけっせんきゅういん  
**冠動脈内血栓吸引カテーテル**

急性心筋梗塞では冠動脈内の病変部で動脈硬化プラークが破裂し、その部位に急速に血栓がつかられ、その結果冠動脈が詰まってしまふ、と言われていふ。このような冠動脈内の血栓や先っぽにひっかかつたプラークを吸引するためのカテーテルも用いられます。

□ ほじよてき もちいられるきぐ  
**補助的に用いられる器具**

経皮的冠動脈形成術をより安全に、より確実に行うために各種の補助的な器具を用いることがあります。

かんだうみやくないちようおんぱしんだんそうち  
① **冠動脈内超音波診断装置： IVUS (Intra-Vascular UltraSound)**

びさい ちようおんぱかんさつそうち  
とも呼ばれます。冠動脈内に挿入した微細な超音波観察装置によって冠動脈の中から病変の様子を観察する装置です。これにより冠動脈の

だんめん  
断面を観察することが可能です。冠動脈造影のみでは評価困難な

かんだうみやくへきない  
冠動脈壁内のプラークの量や性状などを正確に観察することができ

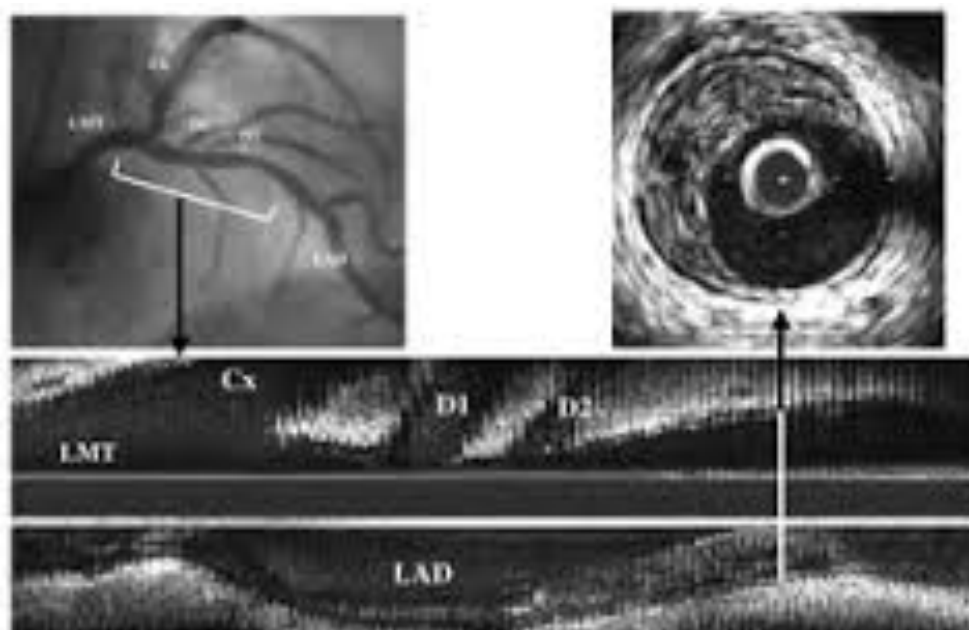
(図)、かつ治療時のステントの拡張かくちようの程度なども観察することが可能



です。この結果、必要な病変に対して適切な治療を行うことが可能となり、ステントの再狭窄や血栓症などを減らすなど安全性を高めることが証明されています。さらに、プラークの組織性状を評価することも可能となり、将来的な冠動脈の動脈硬化の増悪を予知することが期待されています。

また、近赤外線分光計(Near-Infrared Spectroscopy, NIRS)が2015年をめどに導入を予定されています。IVUSと同様に冠動脈内に持ち込み可能で、近赤外線を用いて冠動脈内のプラークを化学的に検出します。

IVUSと一体のシステムで併用することが可能で、脂質に富んだ不安定プラークの検出に優れており、冠動脈プラーク増悪の早期発見が期待されています。



②冠動脈内血流測定装置：やはり超音波を冠動脈内で発射する



ことによってドップラー効果を利用して冠動脈内の血流を測定する装置です。

③冠動脈内圧測定装置：冠動脈内の局所血圧を測定することができます。これによりFFR（冠血流予備量比）を測定することが出来、治療の必要性の判定、治療後の予後の予測が可能です。

#### ④光干渉断層法(OCT: Optical Coherence Tomography):

OCTは、IVUSと同様に冠動脈内の状態を詳細に観察するため、直径約1mm弱の細いカテーテルを冠動脈内に挿入して行う検査です。OCT

はプローブから近赤外線光を生体に照射して映像化する技術であり、

日本から世界に先駆けて1990年に考案されました。その後、

Massachusetts Institute of TechnologyのHuangらが、網膜と冠動脈

を生体外(in vitro)で観察した例を報告し、まず眼科の分野を中心に目覚

ましい発展を遂げました。冠動脈の分野では2000年より人体に対して

使用した臨床研究が報告されており、2002年ごろから臨床の現場で

使用され始めました。OCTで観察できる範囲は最大で10mmとIVUS

よりは劣るものの、解像度は10倍を有し、数秒で冠動脈一本の全体を

詳細に観察することが可能です。手技は短時間で安全性が示されています

ですが、IVUSと異なり、造影剤などで冠動脈内を一時的に満たす必要が

あります。プラークの性状同定や線維性皮膜の厚さの計測、ステント・



スキャフォールドの<sup>りゅうちご</sup>留置後の詳細な観察など、OCT 以外の検査では得られない情報もあり、<sup>しょうれい</sup>症例によっては今後の治療方針が決まる<sup>じゅうよう</sup>重要な検査と考えられています。

⑤冠動脈内血管内視鏡： 微細な内視鏡を用いることによって病変の性状を詳しく観察することが出来ます。

⑥<sup>いちじてき</sup>一時的ペースメーカー： <sup>はくどう</sup>心臓の拍動がゆっくりとなることがあります。このような場合には、一時的ペースメーカーを用いて心臓を電気<sup>しげき</sup>で刺激して<sup>みやくはくすう</sup>脈拍数を保つようにします。

⑦<sup>だいでうみやくない</sup>大動脈内バルーン・パンピング： IABP (Intra-Aortic Balloon Pumping)とも呼ばれます。心臓のポンプとしての働きが弱っている時、冠動脈の血流を増加させたい時、あるいは予防的に用いられます。足の<sup>つけね</sup>付け根の<sup>どうみやく</sup>動脈(大<sup>だいでうみやく</sup>腿動脈)から30~40CCの細長い風船を大動脈に入れます。この風船を心電図と同期させながらヘリウム・ガスによって<sup>かくちようき</sup>心臓の<sup>ふくらませ</sup>拡張期に膨らませます。これにより、心臓が休む時にかわりに全身に血液を送り出します。

⑧<sup>けいひてきじんこうしんばい</sup>経皮的人工心肺あるいは<sup>けいひてきしんばいほじょ</sup>経皮的<sup>じゅんかん</sup>心肺補助： PCPS (Percutaneous Cardio-Pulmonary Support)とも呼ばれます。心臓の働きが極度に低下した時に、足の付け根の動脈と静脈から管を心臓の近くまで挿入し、<sup>さんそ</sup>血液に<sup>てんか</sup>十分な酸素を添加させます。

⑨その他状況に応じて各種の<sup>さいしんいりょうきぐ</sup>最新医療器具を用いることがあります。



けいひてきかんだうみやくけいせいじゅつ じっさい おこなわれる  
経皮的冠動脈形成術は実際にどのように行われるので

しょう？

かんだうみやくない ふうせん ちりょうきぐ  
冠動脈内に風船やステントなどの治療器具を持ち込むためには、まず  
動脈にカテーテルと呼ばれる細い管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  
どうみやく だいたいどうみやく ちゅうどうみやく てくび  
動脈(=大腿動脈)、肘の部分の動脈(=肘動脈)そして手首の動脈(=  
とうこつどうみやく  
橈骨動脈)です。この3カ所の中で大腿動脈と橈骨動脈が良く用いら  
れ、当院では橈骨動脈から入れることが最も多いです。

だいたいどうみやく かんだうみやくけいせいじゅつ  
□ 大腿動脈からの冠動脈形成術

昔から良く行われている方法です。利点としては、術者にとって行いや  
すい点と、血管が太いため太い器具も挿入できるという点が挙げられ  
ます。しかし、一般的に大腿動脈からの手技の後にはベッドの上での長  
い安静が必要であり、また足の付け根部分での出血などの合併症も  
起こりえます。  
このため、Perclose とか Angioseal と呼ばれる特殊な止血のための器具  
も用いられます。これらの器具を用いれば術後の安静時間を短縮でき  
ます。

とうこつどうみやく かんだうみやくけいせいじゅつ  
□ 橈骨動脈からの冠動脈形成術

これは現在、世界中で TRI (=TransRadial coronary Intervention) と呼  
ばれています。何を隠しましょうか、この言葉は当院で最初に用いら  
れている言葉です。





れ、全世界に広がった言葉なのです。この事実からも分かるように当  
院は TRI においては全世界<sup>ぜんせかい</sup>をリードする病院として有名です。

TRI の最大<sup>さいだい</sup>の利点<sup>りてん</sup>は、患者<sup>らく</sup>さんが楽だ、という点です。手技終了後の

患者<sup>つらい</sup>さんにとっては辛いベッドの上での安静が必要でなく、また出血

による合併症<sup>がっぺいしょう</sup>はほとんど起こりません。しかし、医者から見れば TRI

はその技術<sup>ぎじゆつ</sup>が高度<sup>こうど</sup>であり、その実施<sup>じっし</sup>には熟練<sup>じゆくれん</sup>が必要<sup>ひつよう</sup>です。また、

とうこつどうみやく ひかくてきほそいどうみやく ふといきぐ  
橈骨動脈<sup>とうこつどうみやく</sup>は比較的細い動脈<sup>ひかくてきほそいどうみやく</sup>なので太い器具<sup>ふといきぐ</sup>を用いた治療を行うこ

とはできません。また、治療の後にカテーテルを入れた側の手首の

みやくはく ふれなく  
脈拍<sup>みやくはく</sup>が触れなくなることもあります。脈拍が触れないよりも触れるに

こしたことはないですが、実際<sup>じっさい</sup>には脈拍が触れなくなったとしても、

とくしゆ ばあい  
非常に特殊<sup>とくしゆ</sup>な場合<sup>ばあい</sup>を除けば何ら問題はありませぬ。治療が終了し、明

がっぺいしょう  
らかな合併症<sup>がっぺいしょう</sup>が無ければ TRI では数時間の軽い安静の後で自由に体を

動かすことができます。そして普通<sup>よくよくじつ</sup>は長くて翌々日<sup>よくよくじつ</sup>、早くて治療当日

はげしいにくたいろうどう  
に退院<sup>はげしいにくたいろうどう</sup>することができます。退院後、翌日からは激しい肉体労働でな

い限り、いつもの仕事をすることが許可されます。激しい運動は2週  
間ぐらい避けるようにして下さい。また、特にステントを植え込んだ

かど だっすい えんてんか すいぶん  
後4週間<sup>かど</sup>は、過度<sup>だっすい</sup>な脱水<sup>えんてんか</sup>は避けるようにしましょう。炎天下<sup>すいぶん</sup>で水分を

ほきゆう せりあう かど  
補給<sup>ほきゆう</sup>せずにゴルフで競り合う<sup>せりあう</sup>、などというのはもってのほかです。過度<sup>かど</sup>

だっすい  
な脱水<sup>だっすい</sup>になると血液が固まりやすくなり、ステントの部分で血栓が出

きけんせい  
来る危険性<sup>きけんせい</sup>があります。また、医師から指示のあったお薬、特に血液



をサラサラにするお薬は確実に服用するようにして下さい。もしも、お薬が体に合わないと感じられたならば、すぐに私たちに相談の電話を入れて下さい。循環器科では深夜でも一年中24時間体制で医師が待機していますので、ご遠慮なされずにお電話下さい。また、何らかの体の変調を来たした場合にもご連絡下さい。

## けいひてきかんだうみやくけいせいじゅつ ともなうきけんせい 経皮的冠動脈形成術に伴う危険性

### ひじょう じゅうだい がっぺししょう 非常に重大な合併症

①死亡：既に病気のために障害を受けている心臓に対して治療を行うために、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。一般的に経皮的冠動脈形成術を受けられる患者さんの0.05-0.2%(2000人に1人～500人に1人の割合)で死に至ることがあるとされています。

②心筋梗塞の発生：冠動脈の閉塞を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、最悪の事態を避けるために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、手術は全身麻酔の下で行われ、胸を開いて心臓を一時的に停止させ、人工心肺を用いる必要があります。



**じゅうだい がっぺししょう**  
□ **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えます。

かんだうみやくはれつ  
①冠動脈破裂：稀にですが、病変を拵げた時に冠動脈が破裂してしまふことがあります。その場合、下記の心タンポナーデなどの状態を呈しますので、まず風船拡張ふうせんかくちようなどで止血を試みます。それでも改善がなければ、緊急で開胸手術かいきようしゆじゆつを行い、止血しけつする必要があります。

しんのう  
②心タンポナーデ：心臓は心囊しんのうという袋で取り囲まれています。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じたい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、すぐに心囊穿刺しんのうせんしを行い、貯まった血液を排除せねばなりません。又、場合によっては出血を止めるために開胸手術かいきようしゆじゆつが必要となる場合もあります。

ぞうえいざい しょう  
③造影剤の使用に伴う合併症：経皮的冠動脈形成術けいひてきかんだうみやくけいせいじゆつを行うためには造影剤ぞうえいざいという薬物を用いてレントゲンで冠動脈の状態が見えるようにせねばなりません。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じんしょうがいを引き起こすことがあります。

しょうりよう  
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に努力しています。又、造影剤を体からより除去するため、手技前後の点滴を行っております。ひどいアレルギー反応の場合には、血圧が低下したり、声門浮腫せいもんふしゆを起こしたりして、最悪の場合死亡につながることもあり



ます。

④放射線による障害：レントゲンを用いることが治療上必要です。

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

被曝が少なくするようにいつも努力しています。

⑤出血性合併症：治療に際しては動脈からカテーテルを入れる必要

があります。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、治療の最中はヘパリンという薬を用いて血栓が出来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。

⑥塞栓症：治療に当たってはカテーテルを冠動脈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、体の一部にひっかかって動脈<sup>どうみやく</sup>

けつりゅう とぜつ  
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

けっせん じょうたい  
成された血栓<sup>けっせん</sup>がはがれてひっかかることもあります。これらの状態<sup>じょうたい</sup>を

そくせんしょう のう どうみやく のうそくせんしょう  
塞栓症<sup>そくせんしょう</sup>と呼びます。例えば、脳の動脈<sup>のう どうみやく</sup>にひっかかれば脳塞栓症<sup>のうそくせんしょう</sup>が

ちよう どうみやく ちようかんどうみやくそくせんしょう  
起こりますし、腸の動脈<sup>ちよう どうみやく</sup>にひっかかれば腸間動脈塞栓症<sup>ちようかんどうみやくそくせんしょう</sup>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行うようにしていますが、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

とくしゆ どうみやくそくせんしょう  
栓症<sup>とくしゆ どうみやくそくせんしょう</sup>が稀にあります。これは、腹部大動脈などからコレステロール

けつしょう どうみやくこうか ちようかんどうみやく か し どうみやくまつしょう  
結晶<sup>けつしょう</sup>を多く含む動脈硬化プラーク<sup>どうみやくこうか</sup>が腸管動脈<sup>ちようかんどうみやく</sup>や下肢動脈末梢<sup>か し どうみやくまつしょう</sup>に

そくせん そくせんはっせいごすうしゅうかん はんのう  
塞栓<sup>そくせん</sup>したためにおこります。塞栓発生後数週間<sup>そくせんはっせいごすうしゅうかん</sup>の間にアレルギー反応<sup>はんのう</sup>

まんせいえんしょう  
を伴う慢性炎症<sup>まんせいえんしょう</sup>が起こります。また、特に下肢からのカテーテル検査

か し じょうみやく けっせん けいせい けっせん りしろうご ながれ はい  
の後<sup>か し じょうみやく</sup>では、下肢静脈<sup>けいせい</sup>に血栓<sup>けっせん</sup>が形成され、その血栓<sup>けっせん</sup>が離床後に流れ、肺

どうみやく はいそくせんしょう  
動脈<sup>どうみやく</sup>にひっかかる肺塞栓症<sup>はいそくせんしょう</sup>が起こることがあります。あるいは、カテ

くうきそくせんしょう  
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<sup>くうきそくせんしょう</sup>も起こりえます。

そくせんしょうはっせいひんど  
いずれにしてもこれら塞栓症<sup>そくせんしょうはっせいひんど</sup>発生頻度は検査時間が長くなる程起こり

がっべしゅうはっせい  
やすいと言われていています。従って、これらの合併症<sup>がっべしゅうはっせい</sup>発生を予防するため

そうさ こんなん  
に、カテーテル操作<sup>そうさ</sup>が困難で検査に時間がかかる場合には、私達は検査<sup>こんなん</sup>



途中で検査を中断延期する場合があります。

⑦**感染症**：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するとともに、常に清潔を保つようにしています。

⑧**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、

指が動きにくくなったり、あるいは手や足の筋肉萎縮を来すことがあり

ます。特に”反射性交感神経ジストロフィー”と呼ばれるものがあります。

これは”カウザルギー症候群”とも呼ばれるものですが、何からの

神経損傷は引き金として、耐え難い持続性の痛みや損傷部位末梢の

筋萎縮を来たすものが有名です。これらの希な合併症に対しては、リ

ハビリや鎮痛剤投与、あるいは向精神薬の投与などの早い処置が非常に

効果的です。御遠慮せずにご相談下さい。

⑨**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。

⑩ <sup>じゅうとく ふせいみやく</sup>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、<sup>きがいしゅうしゆく</sup>期外収縮あるいは

<sup>しんぼうさいどう</sup>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<sup>こういしやう</sup>後遺症も残しません。しかし、稀に<sup>しんしつひん</sup>心室頻

<sup>ぱく しんしつさいどう じよみやく しんていし じゅうとく ふせいみやく</sup>拍、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、<sup>きんきゆう</sup>緊急で心臓マッサージ、心臓ペーシング、<sup>でんきてきじよさいどう</sup>電氣的除細動、

<sup>だいでうみやくない</sup>大動脈内バルーン・パンピング挿入あるいは<sup>けいひてきじんこうしんぱいほじよ</sup>経皮的人工心肺補助

<sup>そうちそうちやく</sup>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。

⑪ **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。

⑫ **その他**：不測の合併症が起こることがあり得ます。その場合、全力  
で対処させていただきます。

私たち湘南鎌倉総合病院心臓センター循環器科心臓カテーテル室は

<sup>じゅうぶん けいけん つん だい し</sup>十分な経験を積んだ医師とコ・メディカルによって運営され、また

<sup>そうび ききるい</sup>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

<sup>ちりやう せいか えいぶんろんぶん べいこく がくじゆつし せつきよくてき</sup>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

<sup>とうこう しゆつばん しんぞうかてーてるしつ</sup>に投稿、出版されています。このため、私たちの心臓カテーテル室で

<sup>ちりやうこうい</sup>の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思

えています。<sup>いっばんてき</sup>一般的に言って、上に述べました大小さまざまな合併症の<sup>がっぺしやう</sup>



はっせいひんど ごうけい ていど にほんしんけっかん  
発生頻度は合計で1%程度とされています。ちなみに日本心血管イン  
ターベンション学会学術委員会(私、齋藤 滋はこの学会の副理事長  
がくじゅついいんかい さいとう しげる ふくりじちょう  
であり、かつ学術委員会委員長でありました)が毎年行っておりました  
ちようさ  
調査によれば2002年一年間に行われた75,399例のPCIにおいて死亡  
きんきゆう しんきんこうそく  
率は0.36%、緊急冠動脈バイパス手術となったのは0.28%、心筋梗塞を  
併発したのは0.42%でした。

## ■ 経皮的冠動脈形成術を受けることによる患者 さんの利益

虚血性心疾患は冠動脈が狭くなったり、詰まったりする動脈硬化病変が  
せまく つ どうみやくこうかびょうへん  
できることによって引き起こされます。経皮的冠動脈形成術は今まで開発  
かいはつ  
されたとの治療法とも異なり、この動脈硬化病変そのものに対して直接  
ちりょうほう ことなり ちよくせつ  
治療を行います。この意味で経皮的冠動脈形成術は虚血性心疾患に対する  
ちりょう おこない いみ  
根本的な治療法と言うこともできます。経皮的冠動脈形成術の効果につい  
こんぽんてき ちりょうほう こうか  
てはこれまでに数多くの臨床研究によって学問的に調査・研究が  
かざおおく りんしょうけんきゅう がくもんてき ちようさ けんきゅう  
行われてきました。  
おこなわ

### 短期的な利益

強い狭心症の症状があれば、その症状は劇的に改善します。また、  
しょうじょう げきてき かいぜん





近年では検査法の発達により、冠内圧<sup>かんないあつ</sup>を検査時に測定することにより今後心血管イベント発生<sup>しんぞうきょけつ</sup>のリスクを予測することが可能となりました。それにより、心臓虚血<sup>しんぞうきょけつ</sup>を早期に発見し治療を行えるようになりました。また、先に述べましたように急性心筋梗塞<sup>きゅうせいしんきんこうそく</sup>の場合には経皮的冠動脈形成術を受けられることによって死亡率<sup>しぼうりつ</sup>と再発作<sup>さいほっさ</sup>をおこす確率<sup>かくりつ</sup>が低下し、患者さんの予後<sup>よご</sup>が改善することが示されています。

## 長期的な利益<sup>ちようきてき りえき</sup>

多枝病変<sup>たしぼうへん</sup> (何本<sup>なんほん</sup>もの冠動脈<sup>かんだうみやく</sup>に病変<sup>びょうへん</sup>がある状態<sup>じょうたい</sup>) の場合には、病気<sup>びょうき</sup>

の自然経過<sup>しぜんけいか</sup>や薬物療法<sup>やくぶつりょうほう</sup>よりも心事故発生率<sup>しんじこはっせいりつ</sup> (死亡率<sup>しぼうりつ</sup>や、心筋梗塞<sup>しんきんこうそく</sup>

発生<sup>はっせい</sup>あるいは再治療<sup>さいちりょう</sup>の必要率<sup>ひつようりつ</sup>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<sup>はんとし</sup>から数年<sup>すうねんいじょう</sup>以上にわたり持続<sup>じぞく</sup>します。一枝病変<sup>いっしぼうへん</sup>

(一本<sup>しぜんけいか</sup>の冠動脈<sup>かんだうみやく</sup>にのみ病変<sup>びょうへん</sup>がある状態<sup>じょうたい</sup>) の場合には、もともと自然経過<sup>しぜんけいか</sup>の

生命予後<sup>せいめいよご</sup>が良いために、死亡率<sup>しぼうりつ</sup>では差<sup>さ</sup>ができません。しかし、半年<sup>はんとし</sup>から

数年<sup>すうねん</sup>にわたって薬物療法<sup>やくぶつりょうほう</sup>や自然経過<sup>しぜんけいか</sup>よりも症状<sup>しょうじょう</sup>や運動能力<sup>うんどうのうりよく</sup>が

改善<sup>かいぜん</sup>されることが判明<sup>はんめい</sup>しています。

これらの長期的利益<sup>ちようきてきりえき</sup>は数年<sup>すうねんいじょう</sup>以上にわたり持続<sup>じぞく</sup>することが分かっています。

ですが、もともと治療法<sup>ちりょうほう</sup>が開発<sup>かいはつ</sup>されてから 30 数年間<sup>さんじゅうねん</sup>しか経過<sup>ちようきてきりえき</sup>して

ませんので、当然<sup>とうぜん</sup>のことながら何十年<sup>なんじゅうねん</sup>にもわたって長期的利益<sup>ちようきてきりえき</sup>があ



るかどうかはまだ分わかりません。

## ■ 経皮的冠動脈形成術を受けられない場合の 患者さんの不利益

治療を受けられない場合に患者さんが被こうむる最大の不利益は、治療を受けることによる利益を享き受じゆできないことです。

### 短期的な不利益

急性心筋梗塞の場合には経皮的冠動脈形成術を受けられない場合に

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。また、症状がな

い場合でも、心臓虚血が存在する場合は生命の予後が悪化することが報告されています。

### 長期的な不利益

徒いたづらに薬物療法にのみ頼たよっていると心筋梗塞や重症じゆうしやうの

不整脈などを起こして命いのちを落とす可能性が増加します。

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、如何いかがでしょうか？



## ■ 虚血性心疾患に対しては経皮的冠動脈形成術

### 以外の治療法

きょうしんしょう しんきんこうそく けいひてきかん  
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

動脈形成術(P C I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

医療者いりようしゃ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 患者さんご自身が自由意志で決定される

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の人権じんけんを 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ゆうこう ちりょうを

受けられることを強く勧めます。つよ すす

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

重要じゅうようなことです。是非皆様方全員一度はお目を通して下さい。ぜ ひ みなさまがたぜんいんいちど おめ とおしてくだ

### ■ 日常生活の改善

動脈硬化どうみやくこうかは生まれたての赤ちゃんには存在しません。しかし、年齢ねんれいを経るに

従って誰したがってだれにでも動脈硬化は起こってきます。このため、動脈硬化に伴う虚血性

心疾患せいじんびょうなどは成人病にちじょうせいかつの一つともされています。成人病は日常生活ちがの違いな



どによりその発生頻度は大きく変化します。

## 冠動脈危険因子の除去

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、心筋梗塞を引き起こしやすい因子が幾つか分かりました。

**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、どの程度のコレステロー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がある人で

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がある患者さんでは、LDLコレステロール値が70mg/dl以下になることが目標です。

**糖尿病：**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。具体的には一ヶ月間の平均血糖値の良い指標とされているヘモグロビンA1C(正式にはグリコ・ヘモグロビンA1Cです)が7.0%未満となることが目標です。

**高血圧症：**高血圧症があれば虚血性心疾患に陥りやすいことが分かっています。



もくひょうけつあつち さいこうけつあつち さいていけつあつち みまん  
す。目標血圧値は最高血圧140 mmHg以下、最低血圧 90 mmHg未満です。

ただし どうようびょう ゆうするかんじゃ  
但し、「糖尿病を有する患者さん、または糖尿病がなくても尿に蛋白が混入

する慢性腎臓病の患者さん」においては、虚血性心疾患を併発する危険性が

たかい もくひょうけつあつち  
高いため、目標血圧値は130/80mmHg未満とすべきだと推奨されています。

きつえん  
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

きけんせい  
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

ぜ ひ  
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。

ひまん  
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

が ん ぼ っ て ひょうじゅんたいじゅう い じ  
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。

こうようさんけっしょう つうふう どうみやく  
高尿酸血症(痛風)： 高尿酸血症を放置していると、動脈

こうか しんこう そくしん しょくじりょうほう やくぶつりょうほう  
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。

かぞくれき にくしん かたがた  
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。そのため、その他の因子を積極的に改善することが必要と考えられます。

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、これは日本で見いだされた

しんだんきじゅん ていしょう ないぞうしぼう  
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、<sup>ふくい</sup>腹囲が増加している方々は、メタボの可能性があり  
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、<sup>むさんそうどう</sup>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<sup>にゆうさんたいしゃ</sup>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、<sup>しぼうさん こうきせい</sup>空気を吸い込んで体内のブドウ糖や脂肪酸を好気性  
<sup>たいしゃ</sup>代謝に結びつけるような<sup>ゆうさんそうどう</sup>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。

## <sup>すいみんじむこきゅうしよこうぐん</sup>睡眠時無呼吸症候群の改善

睡眠時無呼吸症候群は、寝ているときに呼吸が一時的に止まり、脳に十  
分な酸素が送られないために睡眠の質が悪化し、その結果、昼間に強烈  
な眠気が起こるといふ病気です。そのまま放置すると、虚血性心疾患、



高血圧症、糖尿病、心不全、夜間突然死、脳梗塞、認知障害などに発展する可能性が高いと言われています。

睡眠時無呼吸症候群の原因は、空気の通り道（気道）が塞がる、狭くなることによって起こる閉塞型が大半を占めます。

閉塞型睡眠時無呼吸症候群の症状は、①イビキをかく、眠れなくなる、②寝汗をかく、寝相が悪い、何度もトイレに起きる、③倦怠感や頭が重くなる、集中力が低下する、④日中の眠気、あくびをよくする、等があげられます。

睡眠時無呼吸症候群は深刻な病気ですが、適切な治療を受ければ劇的に改善する病気でもあります。

現在では夜眠るときに鼻マスクを装着して、そこに圧力をかけて空気を送り込む CPAP（シーパップ）療法の有効性が世界的にも広く認められています。もし、睡眠時無呼吸症候群で多くみられる症状が気になったり、睡眠パートナーがイビキをかく、睡眠中に呼吸が止まるなどの症状にお気づきでしたら、当院の睡眠時無呼吸外来で専門医にご相談されることをおすすめします。

## 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を創設したノーベル博士がダイナマイト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しこれがノーベル財団の原資となりました。このダイナマイト工場で不思議な現象が発見されました。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であることが発見されました。ノーベル賞と狭心症の特効薬との関係、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、硝酸基と呼ばれる分子配列を持っている



ます。この硝酸基は、爆発力の源であると同時に、冠動脈を直接拡張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

しょうさんやく

硝酸薬と、総称されています。

しょうさんやく

□ 硝酸薬の仲間

ニトログリセリン、ニトロペン<sup>®</sup>、ニトロール<sup>®</sup>、アイトロール<sup>®</sup>、バソレータ<sup>®</sup>、ニトロダーム<sup>®</sup>、ニトロール・スプレー<sup>®</sup>などは硝酸薬と言われるものの仲間です。狭心症発作の予防と改善に劇的に効果があります(但し、狭心症という病気の進行に対しての予防効果はありませんし、根本的な解決法ともなりません。例えば悪いですが、単なる痛み止めと思われるのが無難です)。このニトログリセリンの効果は劇的ですので、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こることがあります。

ぜっかとうよほう

□ 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

こうくうない ふんむ

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

こうくうねんまく

内噴霧なのです。

ふんむ

□ ベータ遮断薬

しゃだんやく

ベータ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、狭心症発作が起こりにくくなります。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。

きっこうやく

□ 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

バッファリン 81錠®やバイアスピリン®のことです。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によるとされています。血小板は人間の体の中で出血を止める大切な働きを担っています。しかし、その一方で動脈硬化を起こしている動脈に対しては時として悪い作用をします。これをアスピリンが阻止するのです。アスピリンは今や万能の秘薬とまで言われるくらいです。但し、服用量が多すぎると逆効果だとも言われます。一日一錠が最適とされています。アスピリンは胃潰瘍を誘発することがありますので、胃の痛みを覚えられたならばすぐに医師に報告して下さい。また、希にアスピリン喘息と呼ばれる喘息様の呼吸困難が誘発される場合もあります。



□ その他の抗血小板薬

エフィエントやプラビックス、そしてシロスタゾールなどです。ステントの部分でも述べましたように、特にエフィエントは強力な抗血小板作用を有しているため、冠動脈内ステント植え込み後のステント血栓

閉塞予防のために用いられます。また、これらの薬剤は、脳梗塞の予防

薬として、あるいは閉塞性下肢動脈硬化症の治療薬としても用いられることもあります。

エフィエントは時に肝障害や胃腸障害、皮下出血などを起こすことがあります。これらの合併症が起こっていないか服用開始後に血液検査にてフォローさせていただきます。薬剤溶出性ステントが植え込まれた場合に

は遅発性ステント血栓症(植え込み後半年以上してから血栓がステント部に形成され突然冠動脈が閉塞し、急性心筋梗塞や突然死に結びつく危険性が指摘されています)を予防するためにアスピリン+エフィエン

ト(プラビックス)の二重抗血小板療法を最低でも一年間は続けることが推奨されています。

これらの抗血小板薬服用中に止むを得ぬ事情で服用を休まれる場合には、必ず主治医に連絡して下さい。

□ ワーファリン

ワーファリンは抗凝固薬と呼ばれています。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



によって効き具合をチェックしながら投薬量を決定します。理想的に

はINR(=International Normalized Ratio: 国際標準化比率)という値が2.0前後にあることが良いとされています。もちろんのことながら、

その患者さんの病態によってこの目標値は上下します(このINRと

いう値を用いることが、ワーファリン投与量の正確な決定を行う上で、

国際的に推奨されています。しかし未だに不正確な古いTTという検査

値が用いられている場合もあります。もしも貴方がワーファリンを服用されているにもかかわらず、INRという検査を受けていないのであれば、

担当医師にご相談下さい)。ワーファリンの効き具合は体調や食物

摂取によって大きく影響されます。特に納豆や極端に多くの黄緑

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や人工弁置換後、あるいは広範な心筋

梗塞後、また心機能低下時などの脳梗塞予防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、

ポリプ切除あるいは抜歯などには厳重な管理と注意が必要です。

ワーファリンはとても大切な薬ですが、利き過ぎると出血を起こす危険

があります。この中には、歯茎からの出血(歯齦出血)、鼻出血、皮下

出血や関節内出血などだけでなく、重篤な脳内出血や消化管



しゅっけつ 出血などもあります。従いまして、ワーファリン服用中は定期的な

INR のチェックを必ず行って頂く必要があります。

□ ACE阻害薬

コバシル®、エースコール®、エナラプリル®、カプトリル®、チバセン®

などです。動脈の緊張状態を解除します。

□ ARB と呼ばれる薬剤

オルメテック®、ミカルディス®、ディオバン®、プロプレス®などです。

動脈の緊張状態を解除します。

□ スタチンの仲間

リバロ®、クレストール®、メバロチン®、ローコール®、リピトール®、

リポバス®などです。コレステロールの肝臓での合成を抑えることによ

ってコレステロール値を下げます。これによって二次的に狭心症や心筋梗塞を抑えることができます。

□ その他の薬物

糖尿病、高血圧や高尿酸血症に対する薬、利尿剤あるいは

強心薬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

試験によって虚血性心疾患に対する二次的な予防効果(=その後急性

心筋梗塞や突然死が起こる可能性が低下する)が証明されている薬物

としては、アスピリン、ベータ交感神経遮断薬、一部のカルシウム



きっこうやく そがいやく しょうさんやく しょうじょう  
拮抗薬、ACE阻害薬そしてスタチンがあります。硝酸薬は症状を

げきてき かいぜん ざんねん よぼうこうか しょうめい  
劇的に改善しますが、残念ながら予防効果は証明されていません。

## 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

わきみち  
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

あし じょうみやく だいふくざいじょうみやく むね ないそく どうみやく  
用いる血管には、足の静脈(大伏在静脈)、胸の内側の動脈

ないきょうどうみやく  
(内胸動脈)その他の動脈が用いられます。

これまでにも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 しゅじゅつほう かいりょう  
続けるだけでなく手術法の改良を常に行っています。



■ これまでお読みになり、経皮的冠動脈  
形成術・経皮的冠動脈インターベンションに  
ついて、そして虚血性心疾患というものにつ  
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

いし かんごし かんごふ  
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

ちりょうほう ないよう ちりょうほう うけるりえき  
さんとご家族が病気について、治療法の内容について、治療法から受ける利益

こうむるかのうせい ふりえき  
と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  
職員一同と一緒にになって病気を治療していきましょう。

きよけつせいしんしつかん ちりょう  
私たち、湘南鎌倉総合病院心臓センター 循環器科は虚血性心疾患の治療に

せかい せいか  
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。これらの成果を

べいこくゆうめいীগくせんもんし ろんぶん はっぴょう  
過去 15 年間にわたり、30 本以上の米国有名医学専門誌に論文として発表し

ろんぶん ぜんせかい じゅんかんきかい し よ  
てきました。これらの論文は全世界の循環器科医師に読まれてきました。これ

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  
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してきま

かんじゃ ごかぞく かたがた ぜんせかい ひとびと いのち すく  
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の命を救

じふも こんご どりよく  
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。

