

しんぞう ちりょう
心臓カテーテル治療

あるいは

けいひてきかんだうみゃくけいせいじゅつ
経皮的冠動脈形成術

(冠動脈インターベンション)

について

そうごういりょう
りんくう総合医療センター

じゅんかんきないか
循環器内科

連絡先：072-469-3111

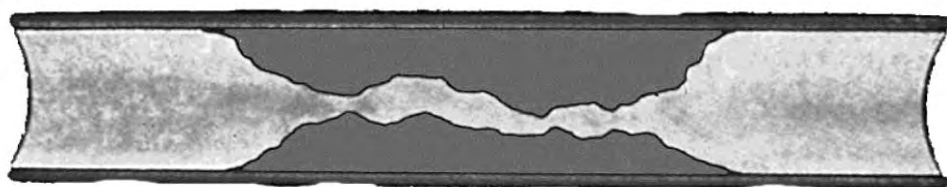
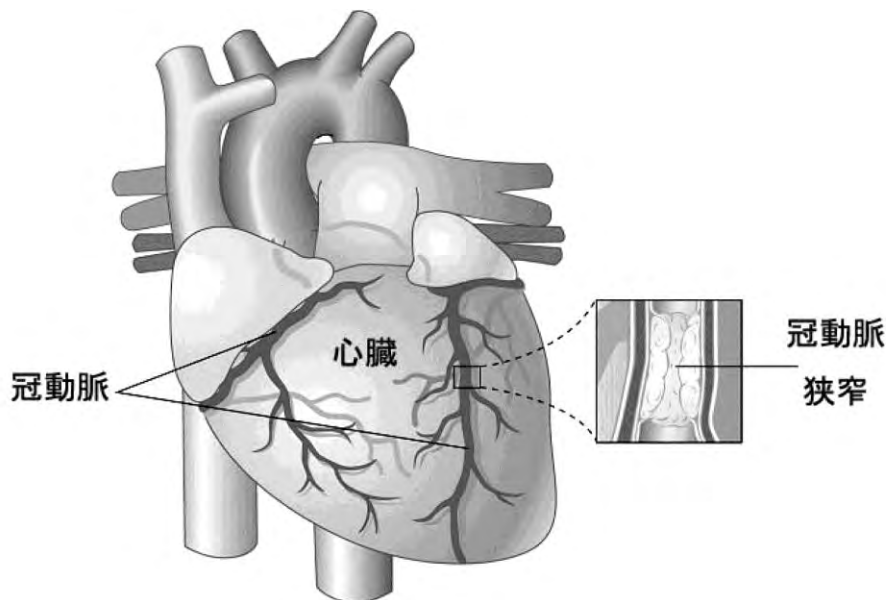
きゅうきゅうじ しんぞう きゅうきゅうたんとうい とうちよくい れんらく
救急時には心臓センター救急担当医または当直医に連絡してください。

心臓と冠動脈のお話

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。右冠動脈は心臓の下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働くために必要な燃料(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。このため、虚血性心疾患と呼ばれます。



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、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。狭心症は、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(胸の真ん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、狭心症も重症になると心臓のポンプとしての能力も低下し、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胸痛が起こるような不安定狭心症という危険な状態にも陥ります。

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。

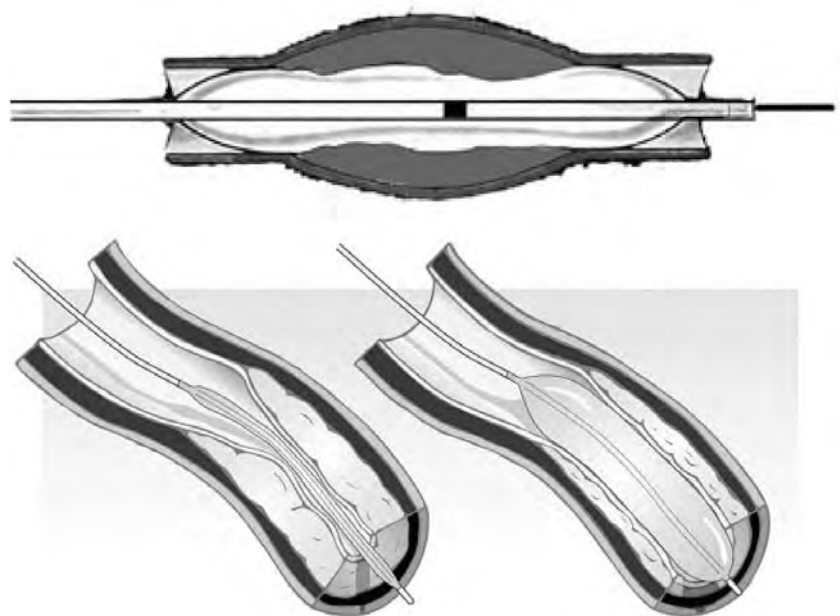
これらの結果、急性心筋梗塞にかかった場合速やかに適切な治療をすぐに受けないと、その死亡率は30%以上ありますが、速やかに適切な治療を受けることにより、死亡率を10%以下に低下させることが出来ます。急性心筋梗塞を再発した場合には、死亡率は約50%といわれています。

■^{けい ひ てき かん どう みやく}経皮的冠動脈インターベンションとは

○^{ぶん るい}経皮的冠動脈インターベンションの分類

^{ふう せん ち りょう}風船治療 (POBA = Plain Old Balloon Angioplasty)

最初に^{かん どう みやく かく ちようじゆつ}グルンツィッヒ博士が考案したバルーン(=風船)による冠動脈拡張術です。現在ではグルンツィッ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、^{せい のう ひん しつ あん ぜん せい}性能・品質・安全性ともに著しく向上しています。これまでの^{りん しょう けん きゆう}臨床研究の結果、^{ふう せん ち りょう}風船治療の有効性と安全性は確認され、現在でも^{き ほん てき ち りょう ほう}基本的な治療法です。



しかし一方で、^{ふう せん ち りょう}風船治療にはいくつかの^{じゅう だい けってん}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^{さい きよう さく}再狭窄の存在、②^{かん どう みやく ない まく かい り きゅう せい かん へい そく}冠動脈内膜解離や急性冠閉塞の存在、そして③^{かく ちよう ふ のう びよう へん}拡張不能病変の存在が挙げられます。

①^{さい きよう さく}再狭窄: ^{ふう せん ち りょう}風船治療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。この現象を^{げん しょう}再狭窄と呼びます。これまで

の研究で、風船治療の後には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、血管が拡張されたゴムが自然に戻るように縮まる弾性収縮、新たに細胞増殖が起こり血管の内腔のみが縮まる内膜増殖、そして血管そのものが縮んでくる血管陰性再構築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が行われます。また再狭窄を起こしやすい病変と起こしにくい病変があることも分かっています。

②冠動脈内膜解離と急性冠閉塞：風船治療によって狭くなった冠動脈が拡張したとしても、冠動脈の内側の壁(=内膜)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併症でした。そのような時代には全症例の2～5%で発生し、最悪の場合には死亡につながる合併症です。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。

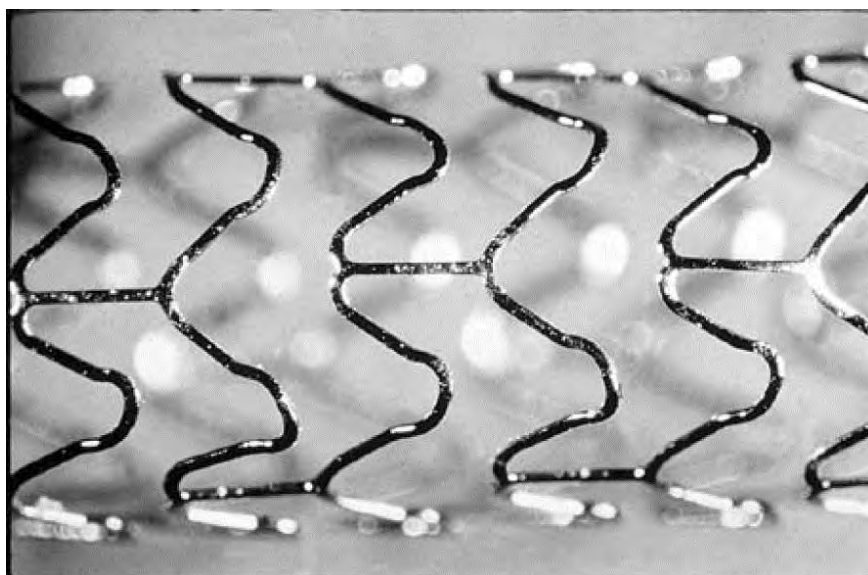
③拡張不能病変：現在用いられている風船は20気圧ぐらいの高压で拡張しても破裂しないような材質が用いられています。しかし、中には動脈硬化の結果狭い部分が非常に硬くなり、20気圧以上の圧力をかけて拡張しようとしても拡張しないことがあります。このような場合には風船治療は全く歯が立ちません。

冠動脈ステントの植え込み

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正などを行うために金属でできた支えとなるものを考案しました。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、植え込み後長期にわたりアスピリン(バイアスピリン®)とチクロピジン(バナルジン®)あるいはクロピドグレル(プラビックス®)やシロスタゾール(プレタール®)などの抗血小板薬と呼ばれる薬物を服用する必要があります。

このような薬物を服用していても、植え込み後に血栓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症と呼びます。その発生頻度はステント植え込み後の0.1~0.2%程度とされています。

ステントは金属で出来ていて風船よりも硬いため、目標の病変まで持ち込もうとしても持ち込めない場合もあります。ステントの素材としては高品質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の一つとしてニッケルという金属がありますが、このニッケルに対する金属アレルギーを強く持っている人の中には、希にステント植え込み後、色々なアレルギー性反応が起こる可能性も指摘されています。

ステントは再狭窄率を風船治療よりも低下させますが、それでも0%にすることは出来ません(実際には30%前後の再狭窄率があります)。ステントの内側に新しい組織が増殖してくるため、ステントの内腔が植え込み後半年ぐらいで狭くなることがあります。この現象をステント内再狭窄(In-Stent Restenosis)と呼びます。ステントの性能をもっと向上させるために色々な方法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を用いたステントも使用されています。ここまでご説明したステントは金属がそのまま露出していますので、“裸の金属”ステント = Bare-Metal Stent 略してBMSとも呼ばれています。

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(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を抑制し、これによってステント
内再狭窄を予防します。

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”
ステント = Bare-Metal Stent : BMS)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。

現在では、世界中で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。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いま
す。それらは、

- ① ステント血栓症を予防するために2種類の抗血小板薬を服用する必要があ
ります。バップァリン®とかバイアスピリン®は一生涯服用した方がよい
とされています。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
がありえるからです。
- 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ステ
ント個数に制限があります。
- ③ ステントそのものとしての性能が必ずしも良くないので、肝心の病変にまで
DESを持ち込むことができない場合があります(新しいDESではステントその
ものの性能も非常に優れたものになっています)。
- ④ 非常に太いステント、あるいは非常に細いステントがDESとして供給されな

いため、非常に太いあるいは細い冠動脈に植え込むことができません。
これらの欠点に関しては今後もより性能の高いDESが開発され次第に解決されていくことと思われます。

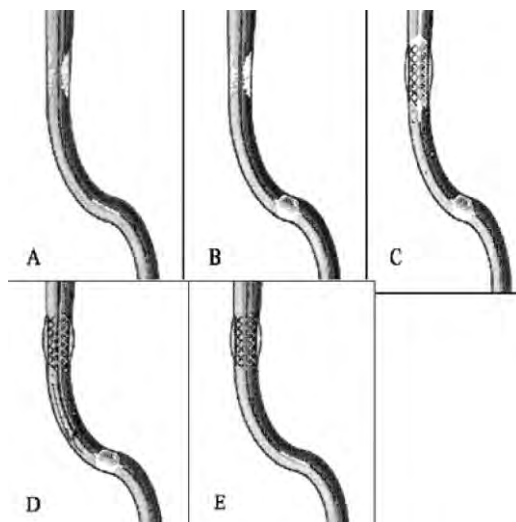
冠動脈末梢保護システム

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、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。

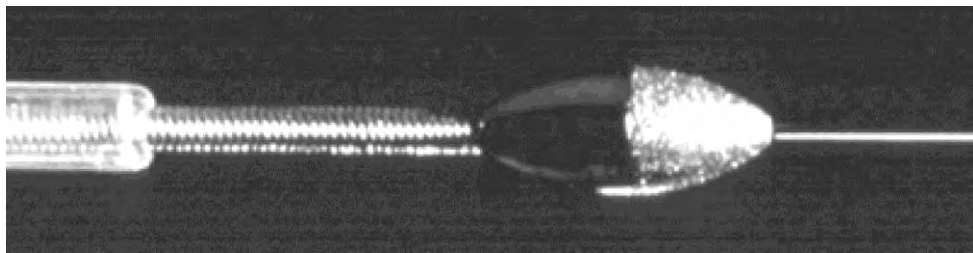
もっともこのシステムは未だ不完全であり、全例に対して用いる訳にはいきません。また、このシステムを用いている間は、冠動脈血流が完全に数分間途絶しますので、通常のPCIに対して用いるには問題があります。

またこれとは別に先端に目の細かい網が拡がり血栓物質をトラップするようにできたフィルターワイヤー(フィルトラップ: Filtrap®)というものも使われます。



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砕し、十分に拡張することができるようになります。粉砕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。

カッティング・バルーン

通常の風船治療では、狭くなった病変を中から単純に拡張します。その結果、病変には裂け目が入りますが、この裂け目は勝手に入ってしまいます。これに対して、カッティング・バルーン(Cutting Balloon)では風船の表面3方向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。

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。

- ① 冠動脈内超音波診断装置: IVUS (Intra-Vascular UltraSound)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。同様の画像診断装置では、近赤外線を応用した光干渉断層法 (OCT) があります。こちらは病変を観察するために冠動脈血流を排除する必要があるため、病変近くで、一時的に風船を膨らませる必要があります。

- 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。

- ④ 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できます。

- ⑤ 一時的ペースメーカー: 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で刺激して脈拍数を保つようにします。

- ⑥ 大動脈内バルーン・パンピング: IABP (Intra-Aortic Balloon Pump)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。足の付け根の動脈(大腿動脈)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・ガスによって心臓の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。足の付け根から挿入する必要がありますが、動脈が曲がった方や、狭窄している方は、挿入できない場合もあります。

⑦ 経皮的^{けい ひ てき}人工^{じん こう}心肺^{しん ばい}あるいは経皮的^{けい ひ てき}心肺^{しん ばい}補助^{ほ じょ}：PCPS（Percutaneous Cardio-Pulmonary Support）とも呼ばれます。

心臓^{しん ぞう}の働きが極度^{きょくど}に低下^{てい か}した時に、足の付け根^{あし つ ね}の動脈^{どう みやく}と静脈^{じょうみやく}から管^{くだ}を心臓^{しん ぞう}の近く^{ちか}まで挿入^{そう にゆう}し、体の外^{そと}に置かれたポンプ^{ポンプ}を用いて血液^{けつえき}を全身^{ぜんしん}に循環^{じゅんかん}させます。この時に、血液^{けつえき}に十分な酸素^{さん そ}を添加^{てん か}させます。比較的^{ひかくてき}太い管^{くだ}を、足の付け根^{あし つ ね}から挿入^{そう にゆう}する必要がありますが、動脈^{どう みやく}が曲がった方^{かた}や、狭窄^{きやくさう}している方は、挿入^{そう にゆう}できない場合^{ばいばい}もあります。

⑧ その他、状況^{じょうきょう}に応じて各種^{さうしん}の最新医療器具^{いりよう き ぐ}を用いることがあります。

けい ひ てき かん どう みやくけい せいじゅつ
経皮的冠動脈形成術は
じっ さい おこな
実際にどのように行われるのでしょうか？
【重要です、必ずお目通してください】

かん どう みやくない ふう せん ち りょう き ぐ
冠動脈内に風船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。それはあし つ ね 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
足の付け根の動脈(=大腿動脈)、肘の部分の動脈(=肘動脈)そして手首の
動脈(=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ます。

だいたい どう みやく かん どう みやくけい せいじゅつ
大腿動脈よりの冠動脈形成術

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、太
い治療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
しゅ ぎ 後にはベッドの上での長いあん せい 安静が必要であり、また足の付け根部分でのしゅ けつ
出血などの合併症も起こりえます。

このため、パークローズ アンギオシール
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あん せい 安静時間をじゅつ ご たん しゅく
短縮できます。

どう こつ どう みやく かん どう みやくけい せいじゅつ
橈骨動脈からの冠動脈形成術

手技終了後の患者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
による合併症はほとんど起こりません。しかし、どう こつ どう みやく ひ かく てき ほそ どう みやく
橈骨動脈は比較的細い動脈なので太
い器具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
のて くび みやく はく ふ 脈拍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
事はないですが、じっ さい 実際には脈拍が触れなくなったとしても、非常にとく しゅ ば あい
特殊な場合を除けば何
ら問題はありません。

退院後、翌日からははげ にく たい ろう どう
激しい肉体労働でない限り、いつもの仕事をする事が許可され
ます。激しいうん どう しゅう かん
運動は2週間ぐらい避けるようにして下さい。

経皮的冠動脈形成術に伴う危険性 【重要です、必ずお目通してください】

経皮的冠動脈形成術はグルンツィヒ博士によって 1977 年に初めて行われて以来、治療成績に対する科学的な検討、それに基づいた教育、そして技術革新によるさまざまな改良などが行われてきました。この結果、治療成功率は著しく向上し、反対に治療に伴う危険性は飛躍的に低下してきました。しかし、このような時代になっても治療に伴う危険性をゼロにすることは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危険性を良くご理解の上で治療に臨んで下さい。私たち医療サイドは常に危険性を最小にするべく努めています。患者さん方のご理解を得ることにより、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。

非常に重大な合併症

①死亡：既に病氣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 0.1%(1000 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場合があります。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冠動脈破裂(冠動脈からの出血)：非常に稀にですが、病変を拡大した時に冠動脈が破裂してすることがあります。通常、破裂したところを止血することで、回復しますが、なかなか止血できない場合には、救命のために、緊急開胸手術を要する場合もあります。冠動脈の動脈硬化が進んだ、固くて、もろい病変において、拡張に伴う破裂が起こることが多いとされます。その他に、稀ですが、ワイヤ先端で、冠動脈末梢を破いてしまうこともあります。

②心タンポナーデ：心臓は心嚢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。

③造影剤の使用に伴う合併症：経皮的冠動脈形成術を行うためには造影剤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に努力しています。

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、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何時も努力しています。

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塞栓症の発生：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ひっかかることもあります。これらの状態を塞栓症と呼びます。例えば、脳の動脈にひっかかれば脳塞栓症が起こりますし、腸の動脈にひっかか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。塞栓発生後数週間の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もあります。

す。

⑦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。しかし、完全に防ぐことは困難です。

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すものが有名です。

⑨気胸・血胸：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つ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。また、上述の静脈穿刺の際に、静脈に並走する動脈を針がかすり、動脈から出血が止まらず、結果的に肺を圧迫してしまうことがあり、この状態を血胸と呼びます。血胸に対処するために外科的開胸手術が必要となる場合があります。動脈からの出血が止まらない状態は、カテーテル検査や治療の際に、起こりやすくなります。その理由は、カテーテル検査や治療では、カテーテル内で血液が固まらないように薬剤（ヘパリン）を投与する必要がありますが、そのヘパリンが動脈からの出血を助長するからです。

⑩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、稀に心室性頻拍症、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、心臓ペーシング、電気的除細動、大動脈内バルーン・パンピング挿入あるいは経皮的な人工心肺補助装置装着を行

⑬その他、不測^{ふそく}の合併症が起こることがあります。

(18)

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に狭くなったり、詰まったりする動脈硬化病変が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されたど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・研究が行われてきました。

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、先に述べましたように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ることによって死亡率と再発作をおこす確率が低下します。

長期的な利益

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、死亡率では差がでません。しかし、半年から数年にわたって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数年間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。

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る最大の不利益は、治療を受けることによ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経皮的冠動脈形成術を受けられない場合には死亡^{し ぼう}率^{りつ}や再発作^{さい ぼつ さ}の確率^{かく りつ}が明らかに増加^{あき ぞう か}します。狭心症^{せう しん しょう}の場合には、発作^{はつ さ}を抑制^{よく せい}するために多量^{た りょう}のお薬^{くすり}が必要^{ひつ よう}となります。

長期的な不利益

徒^{いたづら}に薬物療法^{やく ぶつ りょう ほう}にのみ頼^{たよ}っていると心筋梗塞^{しん きん こう そく}や重症^{じゅうしやう}の不整脈^{ふ せい みやく}などを起こ^おして命^{いのち}を落^おとす可能性^{か のう せい}が増加^{ぞう か}します。

狭心症や心筋梗塞などの虚血性心疾患に対する、治療法について

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(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の患者さんにとって重要なことですので、是非皆様方全員一度はお目を通して下さい。

日常生活の改善

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、年齢を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。

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。

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、多くの議論がなされてきました。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、心臓発作を既を起こしたことがある人では200～220mg/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100mg/dl以下になることが目標です。

②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。

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150mmHg以下、最低血圧90mmHg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。

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、食事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。通勤の際にはなるべく歩くようにしましょう。

薬剤による治療

アスピリン

バップアリン®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。一日一錠から二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

クロピドグレル(プラビックス®)やチクロピジン(パナルジン®やチクピロン®)やシロスタゾール(プレタール®)などです。特にプラビックス®やパナルジン®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ます。

クロピドグレルや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が発現することもあります。これらの重篤な副作用としては、重大な肝機能障害、白血球減少症あるいは血小板減少症などが知られています。また、それ以外にも皮疹が出現することもあります。このため、クロピドグレルや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週間に一回の血液検査をすることが義務付けられていますので、どうぞご協力下さい。

硝酸薬

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®などは硝酸薬と言われるものです。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。

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。

これらの薬剤を開始した当初(数日)に血管拡張作用から頭痛を自覚される場合がありますが、内服を続けることで、症状が改善することも多いです。どうしても、頭痛が我慢できない場合には、医師に御申し出ください。

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場合があります。

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。

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緑黄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、効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

レニベース®、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

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

Crestor®、Mevalotin®、Lopcor®、Lipitor®、Lipobas®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。特に悪玉コレステロールと呼ばれる LDL コレステロールを低下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。この薬剤は、腸管でのコレステロール再吸収を抑えることにより、悪玉コレステロールを低下させます。

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)、胸の内側の動脈(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%程度の非常に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、技術的修練を続けるだけでなく手術法の改良を常に行っています。

冠動脈バイパスは、カテーテル治療(PCI と呼ぶ)と比べて、全身麻酔をかける必要があることをはじめ、体への負担が大きいと言われます。特に、高齢の方である程、その傾向が強まります。

しかし、その一方で、カテーテル治療では治せない重症の冠動脈病変も、冠動脈バイパスで治療することができることもあり、治療方法の中の重要な選択肢の一つです。