

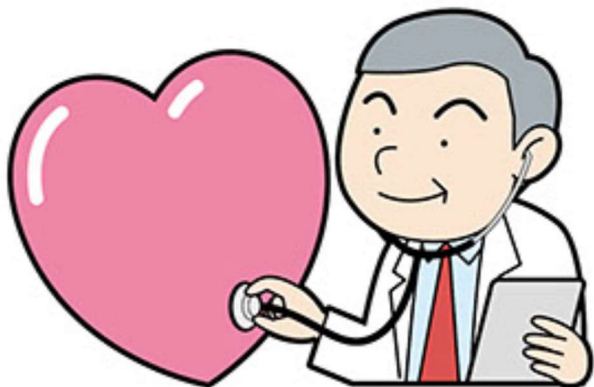
# 心臓カテーテル検査及びカテーテル治療を受けられる患者様とご家族の方々へ

TMG あさか医療センター  
循環器内科



## 【心臓と冠状動脈について】

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。大きさは握りこぶし程度で全体が筋肉でできており、右心房、右心室、左心房、左心室という4つの部屋に分かれています。全身からの静脈血は右心房→右心室→肺動脈→肺と送られ、肺で酸素を受け取り動脈血に変わります。この動脈血は肺静脈→左心房→左心室→大動脈を通して全身に送られます。4つの部屋の中でも特に左心室は、全身に血液を送り出すとても重要な役割を果たしています。冠状動脈は心臓自体に栄養と酸素を供給するための血管で、左右1本ずつあります。左冠状動脈は更に、心臓の前側を栄養する前下行枝と後ろ側を栄養する左回旋枝とに分かれます。右冠動脈は心臓の下側を栄養しており、結局心臓は左前下行枝、左回旋枝、右冠動脈という3本の血管で養われています。もしこれらの冠動脈が動脈硬化のために狭くなったりつまったりすると心臓が働くための酸素が不足した状態となります。これが虚血性心疾患です。



## 【虚血性心疾患と狭心症・心筋梗塞について】

虚血性心疾患の中で代表的な病気に、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狭くなり心臓に十分な量の酸素と栄養が運ばれないために起こります。

症状としては、

●胸の痛み ●息苦しさ ●心悸亢進（動悸） ●運動能力が落ちる などがあり、重症になると心不全となることもあります。また、安静時でも胸痛が起こるような場合を不安定狭心症といい、入院が必要となることもあります。冠動脈の動脈硬化が進行し、血栓（血のかたまり）なども関わってか冠動脈が突然詰まると心臓への酸素と栄養の供給が無くなってしまい、心臓の筋肉が腐ってしまいます。これが急性心筋梗塞です。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。この痛みは人間の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、致死性不整脈・心不全・心破裂など、生命の危機を伴うような重篤な合併症が起こることもあります。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受けないと、死亡率は30%以上あると言われていています。急性心筋梗塞を再発した場合には、死亡率は50%以上と言われていています。

## 【冠状動脈危険因子の除去】

☆狭心症や心筋梗塞を引き起こしやすい因子がいくつかわかっており、これらの厳密なコントロールが非常に大切です。

①**高コレステロール血症**：心筋梗塞や狭心症の方は『悪玉コレステロール』と呼ばれている LDL コレステロール値の 100mg/dl 未満が目標です。さらに、家族性高コレステロール血症、急性冠症候群、「糖尿病で他の高リスク病態を合併する時」では 70mg/dl 未満が目標です。

②**高血圧症**：最高血圧（収縮期血圧）130mmHg 以下、最低血圧（拡張期血圧）80mmHg 以下が目標です。

③**糖尿病**：2～3 ヶ月の平均血糖値の指標であるヘモグロビン A1c（HbA1c）6.5%以下が目標です。

④**禁煙**：喫煙によって虚血性心疾患の発生危険性が 10 倍以上も増加してしまいます。

タバコは是非おやめください。

⑤**肥満**：BMI〔体重 kg / (身長 m)<sup>2</sup>〕の 25 未満が目標です。

⑥**高尿酸血症（通風）**：動脈硬化の進行を促進します。

⑦**家族歴**：内親の方々に虚血性心疾患になった方がおられる場合、心筋梗塞や狭心症になりやすいことがわかっています。

## 【心臓カテーテル検査について】

心臓カテーテル検査とはカテーテルという細い管（太さ 1～3mm）を直接心臓の中に挿入して心臓の働きを調べる検査です。これらの検査はほとんどの場合、レントゲン透視下でカテーテルの走行を確認しながら行われます。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臓血管造影は心臓の解剖学的および生理学的状態を把握するための最も適した検査と言えます。

### ★選択的冠状動脈造影：CAG(CoronaryAngiography)

#### ・心臓カテーテル検査の実際

検査前日は特別な準備は必要なく検査の当日は朝から禁食となることが多いです。検査で用いられる造影剤は腎臓から尿と一緒に排出されるため、水分は積極的に摂るようにしてください。検査の直前は軽い精神安定剤を服用していただくことがあります。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いただきます。

カテーテル検査は局所麻酔（＝痛み止め）で行われます。局所麻酔の注射をする際はチクリとした痛みを感じますが、血管や心臓の中では痛みを伴うことはありません。通常、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。

検査用カテーテルを心臓周辺まで持ち込むために、動脈や静脈にカテーテル導入用のシースを入れる必要があります。シースを動脈に入れる場所は主に、鼠径部の動脈（大腿動脈）、肘の動脈（上腕動脈）そして手首の動脈（橈骨動脈）の3箇所があります。大腿動脈穿刺は基本的なアプローチ方法で、血管径が太いことから治療が行いやすく大きな器具も挿入できることが利点です。検査・治療後は長時間のベッド上安静が必要となります。上腕動脈・橈骨動脈では検査終了後の安静が数時間で済みますが、比較的細い動脈なので大きな器具を用いた治療や複雑な手技を行いにくいという欠点もあります。シースを静脈に入れる場所としては、首の静脈（＝内頸静脈）、鎖骨周辺の静脈（＝鎖骨下静脈）そして足の付け根の静脈（＝大腿静脈）があります。検査・手技内容によってアプローチ部位が決定します。

検査中はカテーテルの刺激で期外収縮が起きる事があり、軽く動悸を感じる場合があります。また、造影剤を注入した時に体が熱く感じたり、薬物負荷や治療を行っている最中に狭心症発作と同様の症状を感じたりすることがあります。多くの場合は問題になりませんが、症状が強い場合は可能な限り対処いたします。

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が、一般的な冠動脈造影の場合には 60 分程度で終了することがほとんどです。体への負担がかかる検査ですので、検査後は静かにお過ごしください。穿刺部からの出血予防のため安静が必要な場合があります。造影剤の腎臓からの排出を促すため、検査前から点滴を行っています。

## ★心臓カテーテル検査以外の検査法

今日の医療においては心臓カテーテル検査以外にもたくさんの検査法が開発されています。当院では、患者様各々にとって最適と考えられる検査を組み合わせることによって、より正確な診断・治療につとめています。

### ・(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あり、運動負荷や薬物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

心電図を 24 時間連続記録することにより、まれにしか起こらない狭心症の発作を特定することができる非常に有益な検査法です。また不整脈の検出・診断のために必要なものです。

### ・心エコー

心機能の評価、弁機能の評価には非常に有用で、侵襲性のない検査です。心臓カテーテル検査前には必ず施行されます。

### ・心筋シンチグラム

心筋の虚血状態、心筋細胞の壊死の程度や心臓の働き具合を評価する非常に有益な検査法です。

### ・CT スキャン (3 次元 CT 検査)

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できます。冠動脈造影よりも診断の精度は劣りますが、低侵襲性であり冠動脈造影検査が必要かどうかのスクリーニング検査として用いられています。

### ・MRI

放射線のかわりに強い磁場を用いて撮影する検査法です。心筋疾患の診断補助、心機能の評価に有用であり、心筋細胞の壊死の範囲についても評価可能な検査法です。



## 【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インターベンション（PCI）が有名ですが、それ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いただきたいと思います。

### 【薬物療法】



#### ★硝酸薬（ニトロ製剤）

ニトログリセリン、ニトロール、アイトロール、バソレータ、ニトロダーム、ミオコール・スプレーなどは硝酸薬と言われており、狭心症発作の予防と改善に劇的な効果があります（ただし、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）。類似薬としてシグマートが同様の効果を持つ薬剤として使用されます。

#### ★ベータ交換神経遮断薬

アーチスト、メインテート、テノーミン、セロケンなどのベータ交換神経遮断薬は、心臓の過剰な動きを抑える効果があります。これによって心臓の酸素と栄養の消費量が抑えられ、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。

#### ★カルシウム拮抗薬

アダラート、アムロジン、ノルバスク、コニール、カルブロック、ヘルベッサーなどです。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）に対しては特効薬とも言われています。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るので注意が必要です。

#### ★アスピリン

バップアリン 81錠やバイアスピリンなどです。血小板は人間の体の中でも出血を止める大切な働きを担っていますが、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有しておりこれをアスピリンが阻止します。ただしアスピリンは胃潰瘍を誘発することがありますので、胃の痛みを感じられた場合はすぐに医師に報告してください。

#### ★その他の抗血小板薬

プラビックス（クロピドグレル）やエフィエント（プラスグレル）などです。特にプラスグレルは強力な抗血小板作用を有しているため、特に急性心筋梗塞に対するステント治療後の血栓閉塞予防に効果的です。金属ステントでの治療では1ヶ月以上の、薬剤溶出性ステント（DES）を使用した場合は最低3ヶ月以上の服用が必要となります。また、副作用として肝機能障害・顆粒球減少症などがあるので定期的な血液検査が必要となります。

### ★抗凝固薬

抗凝固薬は、長年使用されているワーファリンと最近発売された直接経口抗凝固薬があります。抗凝固薬は血液を固める機能に作用し、血液を固まりにくくします。ワーファリンは血液検査で効き具合を確認しながら、治療効果がちょうど良い程度になるよう投薬量を調整します。その効果は体調や食物によって大きく影響を受け、特に納豆や極端に多くの緑黄色野菜を摂取すると効果は弱まってしまいます。直接経口抗凝固薬は血液検査での効き具合を確認して量を調節する必要はありません。また、体調や食事内容の影響は受けにくくなるように作られています。抗血小板薬もそうですが、抗凝固薬を内服していると血が止まりにくくなるため、服用中に手術や抜歯を行う場合は注意、管理が必要となります。医師とご相談ください。

### ★ACE 阻害薬とその仲間

コバシル、タナトリル、レニベース、ミカルディス、オルメテック、アジルバなどです。動脈の拡張作用や心臓の保護作用があります。

### ★スタチン（抗高脂血症薬）

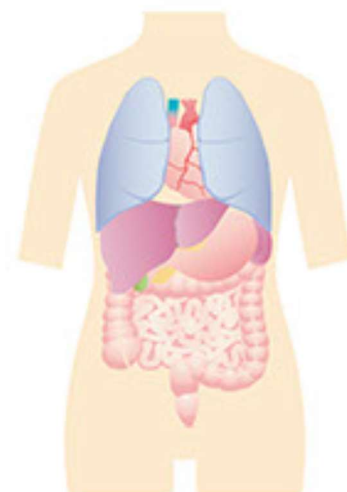
リピトール、リバロ、クレストールなどです。コレステロールの肝臓での合成を抑えることによってコレステロール値を下げます。これによって動脈硬化の進行を抑制し、二次的に狭心症や心筋梗塞の予防効果があります。

### ★その他の薬物

糖尿病、高血圧や高尿酸血症に対して程度に応じて内服薬が必要であったり、心臓の状態に応じて利尿剤あるいは強心薬なども服用する必要があります。

## 【冠動脈バイパス手術】

冠動脈バイパス手術は、詰まったり狭くなったりした冠動脈の先に新たに脇道（バイパス）となる血管をつないで、血流が不足したところに血液を流す手術法です。バイパスに使われる血管には、胸の内側の動脈（内胸動脈）、腕の動脈（橈骨動脈）、足の静脈（大伏在静脈）などがあり、これまでに多くの人々の命を救ってきた手術です。通常は胸の真ん中を開いて行なう心臓の手術ですが、最近は傷を小さくする手術も行われています。大きな手術であり合併症が起こる事がありますが、内科的な治療が困難であり外科的手術が最適な場合もあり、虚血性心疾患に対する治療法としては大変重要なものです。



## 【経皮的冠動脈インターベンション

### （PCI : Percutaneous Coronary Intervention）】

経皮的冠動脈インターベンションとは、皮膚を大きく切開することなくカテーテルなどの道具を使って血管の中から冠動脈の病変部を治療する方法です。カテーテル治療と呼ばれることもあります。具体的にはガイドワイヤーと呼ばれる細いワイヤーを病変部を超えて進め、ワイヤーに添わせて風船を病変部まで運び病変部を広げます。さらにステントと呼ばれる編目状に加工された円筒形の金属を留置する事があります。病変部の状態に応じて適切な方法で治療を行います。

#### ★POBA : Plain Old Balloon Angioplasty（風船治療）

風船治療は冠動脈治療として基本的な方法で、狭窄・閉塞部を風船で内側から押し広げる方法で治療します。しかし、バルーン治療後すぐに再び狭くなってしまったり、数ヶ月かけて狭くなってしまふ現象が見られ、治療後半年で40～50%に再狭窄がみられるとされています。治療後すぐに閉塞してしまう事は急性冠閉塞と呼ばれ、多くは急性心筋梗塞となってしまいます。急性心筋梗塞は致命的な疾患であり、急性冠閉塞は避けなければなりません。

#### ★冠動脈内ステント留置術

ステント治療は風船治療に伴う欠点の中で、再狭窄と急性冠閉塞と改善するために考案され、冠動脈に用いられるようになったのは1980年頃からです。金属製のチューブを網目状に加工し、拡張用の風船に折り畳まれた形で装填されています。ステントを留置することで再狭窄率を10～30%程度にまで低下させることが出来るようになりました。また、治療に伴う冠動脈損傷（冠動脈解離）が起きてもステントを留置し、急性冠閉塞を予防することも可能になりました。これらの利点により、ステント留置術は全世界で一般的な治療として行われています。

血管内に金属を植え込むために血のかたまり（血栓）が出来てしまうことがあり、植え込み後1ヶ月以上はアスピリンやクロピドグレルなどの抗血小板薬を内服する必要があります。このように薬物を服用しても、植え込み後4週間以内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閉塞症と呼び、その発生頻度はステント植え込みの0.1～0.2%程度とされています。金属アレルギーを強く持っている人の中には稀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%にすることは出来ず、再狭窄を減らすために色々な研究が行われました。細胞増殖を抑制する薬剤をステント表面に塗り、冠動脈病変の局所に薬剤が接することで、細胞増殖を抑え再狭窄が減りました。薬物溶出性ステント（DES : drug-eluting stent）と呼ばれ、現在もっとも多く使用されているステントで、再狭窄を10%以下に抑えることができます。

しかし、アスピリンやクロピドグレル、プラスグレルなどの抗血小板薬を3~12ヶ月以上服用する必要があるため、手術を控えている場合などには使用できません。この様に治療を受ける一人一人の状態に合わせてステントを選択しています。

### ★検査・治療に補助的に用いられる器具

カテーテル治療の原理は狭窄・閉塞した血管にガイドワイヤーをはじめとする治療用の道具を通し病変部を拡張するというものですが、しばしば治療が難しい病変に遭遇します。治療を成功に導きし易くする技術や道具、合併症を予防する技術や道具が開発され、以前と比べ治療がうまくいくようになりました。

冠動脈の狭窄病変が実際に心臓に影響を及ぼすほど血流を妨げているかを冠動脈内圧測定装置（Presser Wire）で調べる事ができます。冠動脈内の局所血圧を測定することで血流が不足しているかどうかのわかり、治療すべき病変を特定できます。血管内超音波（IVUS : Intravascular UltraSound）、血管内光干渉断層撮影法（OCT : Optical Coherence Tomography）、血管内視鏡で病変部を観察する事が可能で、病変の状態によっては合併症を予防したり、治療に工夫を加えたり、使用する道具を選択するなどの治療戦略を立てるのに用います。

動脈硬化の結果病変が非常に硬くなっていると、通常の風船治療では拡張できないことがあります。動脈硬化が強い病変では特殊な風船を使用します。カッティングバルーンやスコアリングバルーンと呼ばれ、風船の表面に微細な刃やワイヤーが付いています。この突起があることで硬い病変が広がる可能性が高くなります。

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の下流に流れることがあります。これらの物質が冠動脈末梢の細い動脈に目詰まりを起こし、全く血液が流れなくなることがあります。その現象は、「流れが無い」という英語から“*No reflow*”と呼ばれ、非常に怖い合併症の一つです。冠動脈末梢保護システムは、飛び出た余計な物質をネットや風船のようなもので下流に流れないように捕捉する道具で、*no reflow* を予防します。

検査や治療の最中、合併症が生じた際に心拍数が低下したり、血圧が低下したりします。そのような場合に一時的ペースメーカーで心拍数を補助したり、大動脈内バルーンポンピング（IABP : Intra-Aortic Balloon Pumping）で血圧の補助や、冠動脈の血流を増やしたりします。





## ・不利益・偶発性（合併症）について

☆残念ながら検査や治療に伴い危険な合併症が起こることがありますが、私たち医療スタッフは常に心臓カテーテル検査や治療に伴う危険性を最小にするべく努めています。

### ① 造影剤使用による影響

心臓血管造影では、冠状動脈や大血管・心臓の動きがよく観察できるようにするために造影剤を使用します。造影剤は腎臓や心臓に影響を及ぼすために腎機能障害や心不全を生じることがあります。まれにアレルギー反応を起こることがあり、ひどい場合には血圧が低下したり喉頭浮腫を起こして気道閉塞に至ることもあります。

### ② 出血性合併症

検査に際して太い動脈・静脈に針を刺してカテーテルを入れるため出血や内出血による血腫を起こすことがあります。また、検査中はヘパリンという血液を固まりにくくする薬を使うため、出血や血腫が起きやすい状況にあります。カテーテルを入れた部分から出血し、輸血や手術が必要となることもあります。穿刺部以外からも出血する事があり、痔や胃十二指腸潰瘍などの出血を伴う疾患を患った事がある方はあらかじめ申し出てください。

### ③ 感染症

体内の一時的にせよ異物が入るためそれに伴い感染症を起こすことがあります。予防として抗生剤の投与をおこないます。また、検査は手術と同様の清潔操作にて行っております。

### ④ 動脈損傷・冠動脈穿孔・心タンポナーデ

カテーテルやガイドワイヤーの操作の際、ごく稀に動脈や冠状動脈や心臓の壁が傷ついて出血してしまうことがあります。冠動脈損傷による出血が心臓を包んでいる膜（心嚢）に充満すると、心臓が圧迫されて血液を送り出せなくなります。これを心タンポナーデといいすぐに充満した血液を除去する必要があります。心嚢に針を刺して血液を取り除く処置（心嚢穿刺）や、開胸手術での対処が必要になることもあります。

### ⑤ 塞栓症

動脈硬化は全身の血管に起こるものであり、冠状動脈だけでなく大動脈などにも存在します。カテーテルの通過に伴いこれの動脈硬化の塊が剥がれ、頭へ流れてしまうと脳血管障害が生じ、腹部の血管に流れると腸間膜動脈閉塞を生じる事があります。また、空気が動脈の中に入っても同様のことが生じることもあります。

## ⑥ 肺塞栓

稀な合併症ですが、重篤な場合は突然死に至る事があります。気がつかないところで下肢の静脈内に血栓（血液の塊）が存在している場合に多く発生し、検査や手術後のベッド上の長時間の安静などでさらに血栓が大きくなり、起き上がったり、歩き始めたりするのをきっかけに、血栓が肺血管に流れ、はい血管を閉塞することにより生じます。高齢の方、女性、肥満患者、左足に多いとされています。検査後の十分な点滴、水分摂取で予防が可能ですが、検査施行前に発症を予測することは困難です。

## ⑦ 心筋梗塞、不整脈

検査や治療の過程で冠動脈の閉塞が生じ、心筋梗塞になってしまう場合があります。最悪の場合には死に至ることもあり、緊急冠動脈バイパス術で対処しなければならないこともあります。不整脈は心機能が悪い方に生じやすく、対処が不要なものから致死性のものまであります。電気ショックで不整脈が停止しない場合は補助循環が必要になることもあります。

## ⑧ 死亡

既に病気のために障害を受けている心臓に対して行う検査や治療であるため、その発生をゼロにすることは出来ません。一般的にその頻度は0.02%（5000人に1人の割合）未満とされています。

## ⑨ その他、思いもよらない不測の合併症が起こることがあります。

## ⑩ 緊急冠動脈バイパス術・緊急開胸止血術など

合併症が生じた場合は最善と思われる対処を速やかに行います。特に致死性不整脈や心筋梗塞、心タンポナーデなどの救命処置が必要な事態が生じた場合、必要であれば補助循環装置・人工呼吸器などを使用し、場合によっては緊急手術を行う場合があります。状態の安定・改善を図り、救命を第一に対処いたします。

### ・利益・効果について

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来ました。しかし、現在でも心臓カテーテルや選択的冠状動脈増造影・心血管造影は心臓病診断のための基準となる検査法となっています。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ると考えられます。また、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。侵襲的治療を行うことによって、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）を低下させることが出来ます。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。しかしこの治療法が開発されてから 20 数年間しか経過しておらず、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わかりません。

### ★冠動脈形成術後について

急性心筋梗塞の場合は初期治療の後、ベッドでの安静ですが、徐々に活動範囲を広げていきます。急性期の合併症を予防と、急激な心臓への負荷を軽減する事が目的です。経皮的冠動脈インターベンション後、約 10 日～2 週間後に再度血管造影を施行し、問題ないことを確かめてから退院となります。狭心症などの予定を立てて治療を行う待機的治療の場合は、明らかな合併症がなければ数日での退院が可能です。退院後 2 週間ぐらいは過度な運動は避けるようにしてください。特に、二種類以上の抗血小板薬や抗凝固薬を服用している場合は薬剤の影響により出血しやすい状態にあるので、激しい運動は避けてください。その他、主治医より指示のあった薬は確実に服用するようにしてください。もしも、薬が体に合わないと感じられた場合、ご自身の判断で服用を中止せず、まずはご相談ください。何らかの体調変化をきたした場合にもご連絡下さい。

虚血性心疾患は、生活習慣が悪い事で動脈硬化が進み、狭心症や心筋梗塞が引き起こされます。今回の治療が終了しても、生活習慣が改善されなかったり、動脈硬化を進める病気のコントロールが悪いと繰り返してしまいます。治療後は禁煙、食事制限、運動療法を行い、内服薬で高血圧や脂質異常症などのコントロールを行う事で再発を予防する事が重要です。

難しい内容であるため、一度でご理解していただくのは困難かもしれません。ご質問などがございましたら、医師や看護師にご質問ください。病気について、その治療法の内容について、治療法から受ける利益・不利益について十分にご理解していただくことをお願いいたします。

なお、今後の医療の発展のため、検査によって得られた情報を匿名の下で研究等に利用させていただきますことがございます。ご理解ご協力のほどよろしくお願いいたします。



〈連絡先〉

TMG あさか医療センター 循環器内科

代表電話：048-466-2055