

動脈硬化が進行して 狭心症や心筋梗塞に至る

本邦では高齢者人口が世界に類を見ないスピードで増えており、加齢に関連した疾患も急増しています。動脈硬化に起因する疾患はその代表です。

動脈硬化とは、動脈の血管の壁が厚く硬くなった状態のことです。血管の壁の内側にコレステロールを中心とした脂質（アテローム、あるいは粥腫ともいう）が溜まり、血管が狭くなることによつて起こります。症状が進むと、線維化や石灰化、さらに血流が悪くなる狭窄（狭くなること）や閉塞（閉ざされてふさがること）を生じ、時に動脈瘤を形成します。動脈硬化を招く危険因子には、生活習慣（喫煙、運動不足、ストレス）や基礎疾患（肥満、糖尿病、高血圧、高コレステロール）などがあり、加齢もその一つ。家族歴や性格も関係するといわれています。

動脈硬化は頭、首、腹部、足など全身の血管に起こる可能性があります。このうち心臓の動脈硬化の舞台となる血管を「冠状動脈」（以下、冠動脈）といいます。冠動脈は心筋（心臓の筋肉）が動くために必要な酸素や栄養を供給する、心臓の生命線ともいえる血管です。この血管に狭窄や閉塞が起こり、心筋に十分な酸素や栄養が届かなくなる病気が、狭心症や心筋梗塞に代表される

特集

最新カテーテル治療で

詰まった冠動脈

再開通!

私たちの胸の真ん中で絶えず鼓動している心臓。

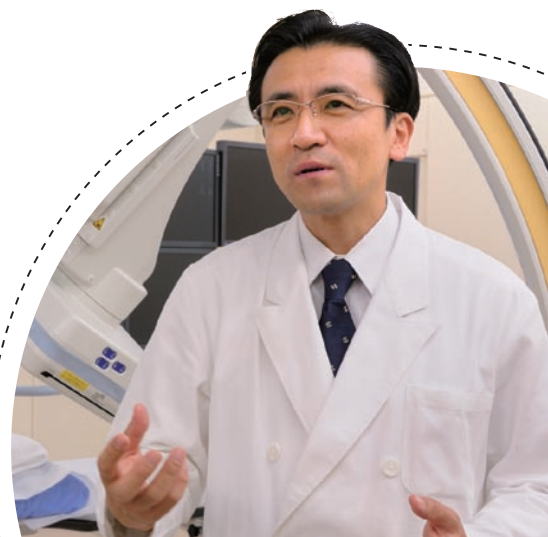
握りこぶしほどのこの小さな“ポンプ”が全身に血液を送り出し、酸素と栄養を届けています。そして心臓もまた、動き続けるために必要な酸素や栄養を血液から受け取ります。

この循環システムがスムーズに動かなくなる病気が狭心症や心筋梗塞です。

放っておくと死に直結することもあるため、早めの治療が欠かせません。

最新のカテーテル治療をご紹介します。

循環器内科 部長
池ノ内 浩
いけのうち・ひろし



「虚血性心疾患」（冠動脈疾患や急性冠症候群も含まれる）です。日本人の死因第2位である心疾患17万9000人のうち7万5000人が虚血性心疾患です（厚生労働省「2009年人口動態統計」）。

症状には個人差があり 自己判断は危険

日赤医療センター循環器内科には、直接、あるいは別の医療機関からの紹介で、また健康診断後の2次精査のためになど、理由も年齢もさまざまな患者さんが訪れます。種々の循環器疾患の診断・治療を行っており、特に力を入れているのが虚血性心疾患です。

狭心症の典型的な症状は歩いたり階

段を上がつたりするときに起こる胸の締め付け感で、休憩すると治ります。ただし、安静時に症状が出たり、肩や腕、顎や喉に症状を感じたりする場合もあります。症状は人それぞれなので自己判断は危険です。極端な例では症状が全く出ないこともあります。

冠動脈が狭くなる狭心症に対し、冠動脈が突然詰まってしまう急性心筋梗塞の場合、激痛が生じてショック状態になったり、突然死の原因になったりします。胸を締め付けられるような激しい痛み（胸痛）が30分以上続いたときは急性心筋梗塞の疑いがあります。

時間との勝負になりますので、すぐに救急車を呼び、最寄りの大きな病院を受診する必要があります。当センターにも年間数十人が急性心筋梗塞で緊急来院しています。

ロータブレーターの 施設基準を取得

虚血性心疾患の治療法には薬物療法や「冠動脈バイパス術」がありますが、循環器内科の専門は「冠動脈形成術」。カテーテル（細い管）を血管に挿入して血流を回復させる手術です。当セン

ターの同手術数は毎年200件超、成功率は98%以上です。

冠動脈形成術は、小さなバルーン（風船）で狭くなった血管を押し広げ、再び狭くなるのを防ぐためにステントという金属製の筒を血管内に留置します。ステントは細胞の増殖を防ぐ薬を塗ってあるものが主流です（▼8ページ）。

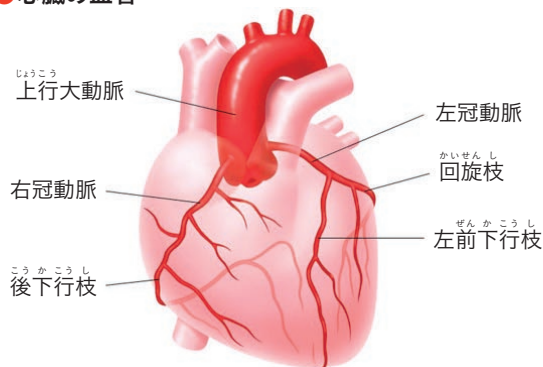
人工透析の患者さんの場合、石灰化（血管の内側にカルシウムが付着して硬くなった状態）が強く、通常のカテーテル治療では歯が立たないことがあります。そのような硬い病変はダイヤモンドの粉を表面に付けた「ロータブレーター」というドリルのような器具を用いて削り、血流を再開させます。ロータブレーターを使用するためには一定の施設基準を満たす必要があります。当センターは2010年7月に基準を満たし、厚生労働省の認可を受けました。

糖尿病、人工透析の患者さんは 動脈硬化が進行しやすい

狭心症と心筋梗塞は別々の疾患ではありません。狭心症は心筋梗塞の前段階であり、同じメカニズムで生じる一連の疾患です。ですから狭心症の段階で治療できれば、死亡率が高い急性心筋梗塞を未然に防ぐことができます。

特に注意していただきたいのは、糖尿病の方と人工透析を受けている方です。糖尿病の方は虚血性心疾患になります。糖尿病の方は典型的な症状が出にくいことがあります。一方、人工透析を長年続けている方に動脈硬化の進行が認められるケースが散見されます。急性心筋梗塞で緊急入院された患者さんの多くが「そういう一週間は前からから階段を上るとき胸が苦しかった」などとおっしゃいます。疑わしい症状のある方はできるだけ早く受診しましょう。

●心臓の血管



（イラスト提供：ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社）



症状



冠動脈が詰まると、どうなるの？

日本人に多いのは

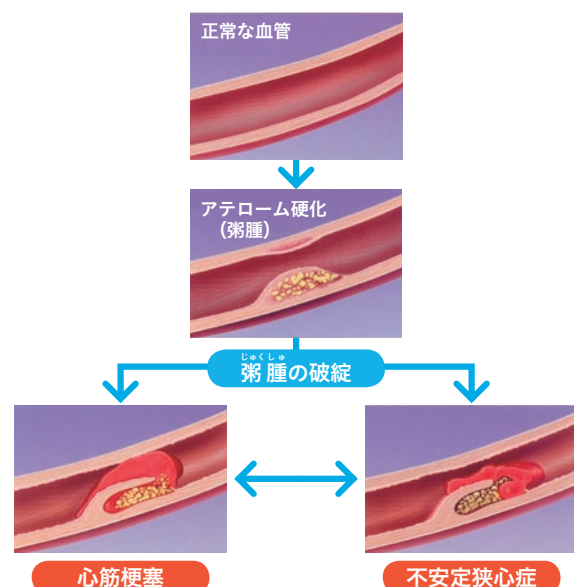
安静時に起こるタイプの狭心症

冠動脈が動脈硬化によって狭くなったり、慢性的に詰まったりする状態になると、心筋の血の巡りが悪くなり、胸痛を感じるようになります。これが狭心症です。

狭心症には3つのタイプがあります。階段の上り下りや荷物の上げ下ろし、入浴などの活動時に発症し、安静にしていれば改善する「労作性狭心症」、安静時に起こる「安静時狭心症」、急性心筋梗塞の前触れである「不安定狭心症」です。

まず労作性狭心症のメカニズムからみていきましょう。体を動かして活動すると脈拍が増え、血圧が上昇して全身の骨格筋の血流が増すため、

●冠動脈の動脈硬化の進行



出典：『インフォームドコンセントのための心臓・血管病アトラス』＜第4版＞
(トーアエイヨー株式会社)

心筋は安静時以上に働かなくてはなりません。当然、心筋自体もより多くの酸素や栄養、すなわち血液を必要とします。正常な冠動脈なら、運動時には血管が拡大して安静時の3〜4倍の血液を流せますが、動脈硬化で狭くなった血管は需要に見合うほどの血液を流すことができません。そのため心筋の酸素が不足し、胸痛となって現れるのです。そのほかに左肩や左腕、喉に痛みを感じることもあります。

安静時狭心症は、冠動脈の一部が激

心筋が酸欠状態になり、胸痛が起こります

しく痙攣を起こす冠攣縮が原因で起こることから「冠攣縮性狭心症」とも呼ばれています。日本人はこのタイプの狭心症が多く、欧米人の3倍との報告もあります。一見すると正常、もしくは軽い動脈硬化のある動脈が痙攣を起こし、血流が途絶えます。明け方2〜5時ごろに胸痛で目が覚めるというのが典型的な症状で、特にお酒を飲んだ翌日の早朝に起こりやすい傾向があります。日中や活動時に発症することもあります。

不安定狭心症は、その名のとおりに安定な状態にあり、症状のパターンが変化する狭心症です。それまではなかった狭心症の症状が出てきた、痛みがひどくなる、症状の出現回数が増えた、安静時にも症状が出るようになったなどの変化が現れた場合は、いつ急性心筋梗塞になっても不思議ではない状態にあり、危険です。病気が急速に悪化している恐れがあるため、直ちに治療が必要です。

30分以上の激しい胸痛は急性心筋梗塞のサイン

冠動脈が急に閉塞し、心筋が酸素不

足・栄養不足に陥って心筋の一部が壊死してしまう——これが急性心筋梗塞です。そのまま心臓が止まってしまうこともあります。

学会のガイドラインによれば、急性心筋梗塞による死亡率は約20%。実に5人に1人が死に至る深刻な病気です。しかも、このうち14%は病院に到着する前の心停止です。つまり、多くの方が病院にたどり着く前に命を落としていくということです。

これを逆に見れば、突然死にはかなりの割合で急性心筋梗塞が含まれていると考えられます。やはり予防が肝心なのです。

冷や汗を伴う激しい胸痛が30分以上続き、狭心症の治療薬ニトログリセリンを服用しても治まらないのが、急性心筋梗塞の典型的な症状です。こうなると治療は時間との勝負になります。すぐに救急車を呼び、一刻も早く体制の整った病院に行かなければなりません。特に、高齢あるいは糖尿病の患者さんは注意が必要です。痛みの感覚が弱くなっていることがあり、症状に気付かない可能性があるからです。発見が遅れると重篤化しやすくなります。

複数の検査を 外来で進めていく

狭心症の検査は、急を要さない場合には外来で進めます。初診時に動脈硬化の促進因子をどのくらい持っているかを確認し、複数持っている場合は念入りに検査を進めていきます。促進因子を一つも持たない方は狭心症の可能性が低いのですが、決してゼロではありません。

胸部レントゲン写真、安静時心電図、血液検査、尿検査、脈波検査は基本的な検査ですが、動脈硬化の促進因子や現状を知る上で大変に有意義な検査です。また簡易スクリーニング（ふるい分け）

として心臓超音波検査（心エコー）、ホルター心電図検査、運動負荷心電図検査を行います。狭窄が疑われる場合にはさらに、負荷タリウム心筋シンチグラムまたは冠動脈CT検査を実施します。CT検査で動脈硬化が軽度と判明すれば、それ以上の検査は必要ありません。ただし、石灰化が強い場合や不整脈がある場合は、後述の冠動脈造影検査が必要になることがあります。

冠動脈造影検査で 確定診断を行う

最終的に確定診断を行うためには、入院して冠動脈造影検査（カテーテル検査）を受けていただきます。カテー



検査



冠動脈の状態は どのように調べるの？

テルを腕もしくは太ももの付け根から刺して冠動脈の入り口まで届かせ、造影剤を流し込みながらレントゲンで撮影します。動脈硬化で細くなった冠動脈が認められた場合は結果を説明し、日をあらためて治療（冠動脈形成術）を行うのが一般的です（▼8～9ページ）。

外来で検査を進め、カテーテル検査で確定診断を行います

回りにくい検査をいろいろとせずに最初から冠動脈造影検査を行えばすぐに確定診断が付けられるのですが、そうしないのは、動脈に針を刺してカテーテルを心臓に入れるという侵襲的な検査である上、2泊3日の入院が必要になるなど患者さんの負担が大きい

からです。そのため外来での検査を優先し、必要以上の入院や検査をできる限り減らすようにしています。ただし、不安定狭心症が疑われるような場合には時間的に余裕がありませんので直ちに入院していただき、速やかに冠動脈造影を行っています。

●心臓超音波検査



心臓の大きさ、構造、動きを診断するための検査。心筋梗塞があると心臓の壁の一部分の動きが悪くなる。所要時間は約30分。

●運動負荷心電図検査



患者さんがベルトの上を歩いているときの心電図の変化を記録する。測定時間は通常10分以内。脈拍が目標値に上昇するまで負荷をかける。膝や腰が悪い患者さんには適さない。

●ホルター心電図検査



一日24時間分の心電図を記録する。患者さんは胸に電極を貼り、心電図を記録する装置を腰に取り付けて帰宅。翌日に再来院し、装置を外す。記録された心電図をコンピュータで解析。狭心症の場合、脈拍が速くなったときに心電図が変化していることが多い。

●冠動脈CT検査



冠動脈の撮影用として開発された「64列マルチスライスCT」2機が稼働している。検査全体の所要時間は30分程度で、患者さんが撮影台の上で息をこらえる時間も10秒と短くなった。造影剤を注射するため、造影剤アレルギーのある方は注意が必要。

●負荷タリウム心筋シンチグラム



放射性同位元素という薬を注射し、心筋の血液の流れを確認する。詰まりかけている冠動脈の場所を推定することも可能。15分間のスキャンを3～4時間の休憩をまたいで2度行う。喘息でなければ寝たまま行う薬物負荷テストで済むため、足腰が悪い患者さんでも安心して受けられる。喘息の方は動くベルトの上を歩いて検査する。

●冠動脈造影検査



専用のカテーテル検査室で行う。当センターの「X線シネ撮影装置」は2011年1月に導入した最新式。術者は手術と同じく清潔操作で、ガウン、マスク、帽子などを着用する。検査はたいてい1時間以内で終了するが、長くかかることもある。



治療



詰まった冠動脈をどうやって治すの？

手術は患者さんに
声を掛けながら進める

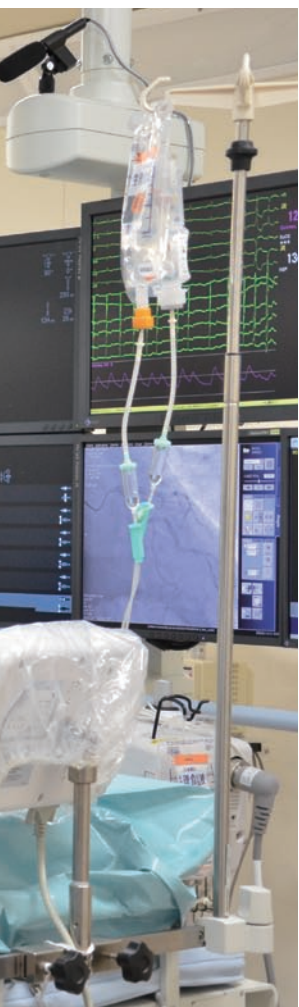
冠動脈形成術は冠動脈造影検査（▼7ページ）の延長線上にある治療法です。まず腕もしくは太ももの付け根の動脈から心臓の冠動脈へカテーテルを入れるところまでは検査と同じです。さらに、冠動脈の入り口からその奥の冠動脈内まで道具を入れていくところが検査とは異なる点です。冠動脈の直径は2～4mm、挿入していくカテーテルの太さは1mm程度。いかに細かい作業なのかがお分かりいただけると思います。心臓の治療ですので、細心の注意が必要であることは言うまでもありません。

冠動脈用のステントについては、近年、細胞の増殖を抑える薬を染み込ませた「薬剤溶出性ステント」と呼ばれるものが数多く開発されており、当センターでも多用しています。

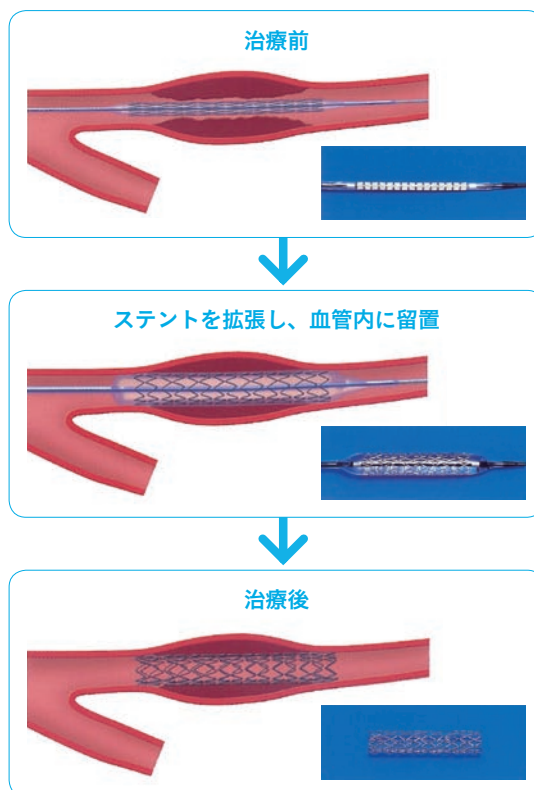
詰まっています。狭くなった、あるいは詰まってしまった冠動脈の病変部に、髪の毛のように細い金属製のガイドワイヤーを通過させます。このワイヤーを伝わせて、バルーンやステントといった道具を冠動脈の中に持ち込み、狭いところを拡張していきます（▼下のイラスト参照）。所要時間は病変の手強さの程度によります。1時間以内で終わる場合もあれば、何時間もかかる場合もあります。

薬剤溶出性ステントを留置して 再狭窄を予防

カテーテルを挿入し、バルーンやステントで血管を押し広げます



●ステント留置術



出典：『インフォームドコンセントのための心臓・血管病アトラス』
<第4版>（トアエイヨー株式会社）

血管に植え込んだステントは、増殖する細胞に覆われながら血管の壁の一部となっていくきます。金属製のため縮むことはないのですが、網目から増殖した細胞によってステントの内側、つまり血管の中が再び狭くなる現象が起ることがあります。これを「再狭窄」です。これを「再狭窄」を防ぐために作り出されたのが薬剤溶出性ステントです。このステントを用いれば、再狭窄率を半分以下に抑えることができます。

ただし、血管内に金属がいつまで

たつてもむき出しのまま残っている部分があると血栓症を起こしかねないため、2種類の抗血小板薬を長く服用する必要があります。しかしながら、この後に別の手術を控えている、もしくは手術などを受ける可能性が高い患者さんは、抗血小板薬の服用を中断しなければなりません。そのような患者さんについては、薬剤溶出性ではないタイプのステントを使うこともあります。なお当センターでは、退院から6～8カ月後に、再狭窄検査のため再入院していただいています。

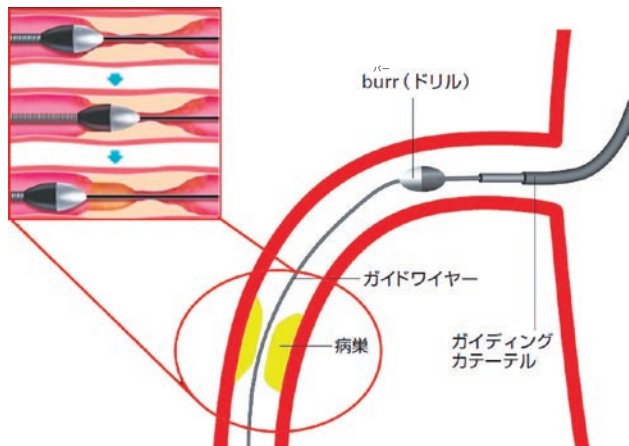
**激しい発作が
起こったら、
すぐに救急車を
呼びましょう。**

激しい発作に見舞われた場合には、一刻も早い治療の開始が望まれます。大至急、病院へ向かいましょう。移動手段は救急車を利用するのが最善です。救急車は24時間、夜中でも対応してくれます。とにかくすぐに行動することが大切です。病院に到着すると直ちに専門のスタッフが必要な処置をし、必要であれば90分以内に心臓カテーテル検査を開始します。



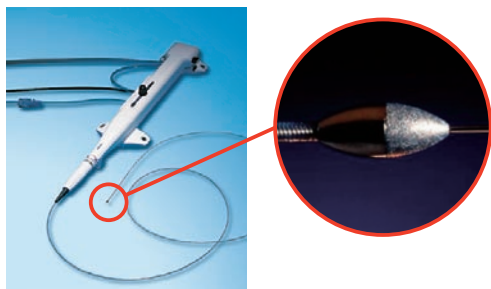
熟達した技術が求められるロータブレーター。2,000例以上の経験を有する池ノ内医師の手つきは正確で速い。

●ロータブレーターによる治療イメージ



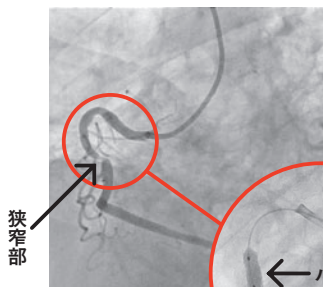
(イラスト提供：ポストン・サイエンティフィックジャパン株式会社)

●ロータブレーター



(写真提供：ポストン・サイエンティフィックジャパン株式会社)

治療前



狭窄部をバルーンで拡張し、ステントを留置

治療後



血管の狭窄部が良好に拡大されている

**硬い病変は
ロータブレーターで粉砕**

バルーンでは通過しない、広げられないといった硬い病変にはロータブレーターを使用します。先端にダイヤモンドの粉を付けた直径1.25〜2.5mmのドリルバーを1分間に20万回転のスピードで高速回転させて硬い病変を削り取る道具で、歯医者さんのドリルと同様のものです。ロータブレーターで処理した後に風船で拡張し、ステントを留置するという方法が一般的です。ロータブレーターは使い方によっては非常に危険な道具なので、熟達した冠動脈形成術専門医の手による治療が条件です。当センターでは、ロータブレーターを用いた治療を積極的にを行っています。

7

むくみ

- ・足や顔がむくみ、へこんだまま戻らない。
- ・体重が増えてきた。
- ・朝起きててもむくみが改善しない。
- ・手足や顔面、いんのおう陰囊が腫れる。

1

胸痛発作

- ・階段や坂を上るときに胸、肩、喉がつかえるが、休むと治る。
- ・夜中に胸の痛みで目が覚める。痛む場所は胸全体からやや左のことが多い。

狭心症や
心筋梗塞かも
しれません

6

腹部拍動

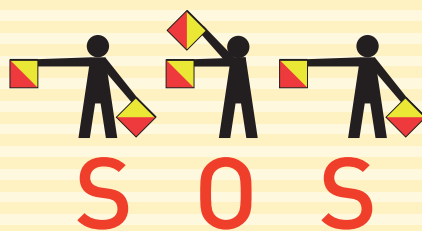
- ・おなかを触ると脈打つもの（拍動）を感じる。
- ・拍動するものが次第に大きくなる。
- ・おなかに痛みが現れる。

2

呼吸困難

- ・体を動かすと息切れがする。
- ・ベッドに横になると咳が出て苦しくなるが、上体を起こすと比較的楽になる。

冠動脈の



5

動悸・めまい・失神

- ・労作時に動悸を感じる。
- ・予兆なく意識が遠くなる。
- ・気を失うことがある。
- ・脈が突然早くなったかと思うと、突然元に戻る。
- ・脈の感覚がバラバラになることがある。

4

間欠性跛行

- ・一定の距離を歩くと片足または両足の一部が痛くなり、しばらく休むと軽快する。
- ・足の先が冷たくなり、紫色や黒色になる。
- ・皮膚に潰瘍かいようができて痛い。

3

背部痛

- ・体を動かすと、胸の前方が痛むと同時に背中も痛む。
- ・激しく引き裂かれるような背中の痛みが突然出現し、痛みが下から上、あるいは上から下へと移動する。

動脈硬化は生まれたときから始まっている!?

動脈硬化は生まれたときから始まるといわれています。動脈硬化の進み具合は、手足の血圧の測定、頸動脈の超音波検査、眼底検査などから、ある程度は判定できます。

狭心症や心筋梗塞を予防するためには「血圧や血中コレステロールを下げる」「糖尿病を治療する」「禁煙する」「肥満を解消する」など、動脈硬化を進める危険因子を減らす努力が必要です。

卵の黄身、バター、ラード、マヨネーズ、魚卵などコレステロールを多く含む食品はできるだけ控えるようにしましょう。最近では、マーガリンのように水素化という方法で人工的に固体にした硬化油脂に含まれる「トランス脂肪酸」が動脈硬化を促進するとされ、欧米では、使用が制限されるとともに表示も義務付けられています。日本ではファーストフードショップなどで多用されていますが、中には使用を自粛するところも始めています。

これに対して魚の脂は、動物性の油よりも動脈硬化を起こしにくいといわれています。鰯いわしなど青魚の切り身に豊富に含まれているエイコサペンタエン酸（EPA）には、血中コレステロール値を下げる働きや血液をサラサラにする効果があります。