

健康で長生きするために

知っておきたい 循環器病あれこれ

136

循環器病治療の麻酔…重要性と進歩



公益財団法人 循環器病研究振興財団

はじめに

公益財団法人 循環器病研究振興財団 理事長 北村 惣一郎

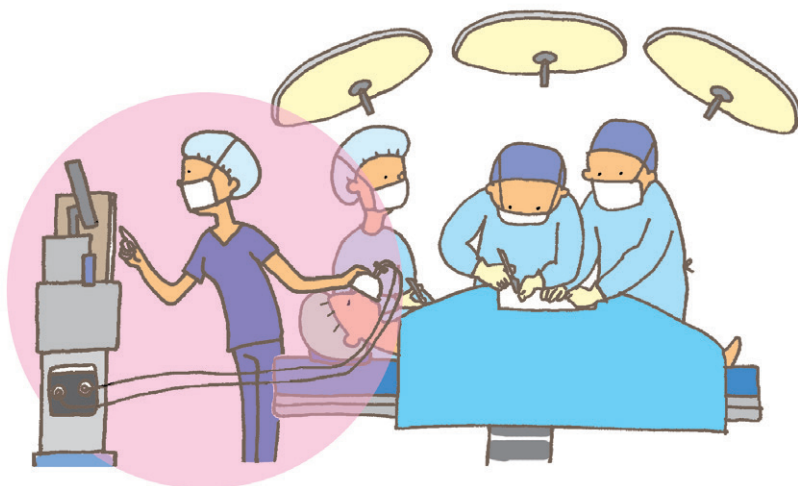
公益財団法人循環器病研究振興財団が主に国立循環器病研究センターの医師の執筆協力を得て発刊を開始した「健康で長生きするために一知っておきたい循環器病あれこれ」は、当財団の目標とする「循環器病予防と制圧」を具体的に分かりやすく示す広報誌で、すでに21年間継続されている事業になります。予防と制圧（治療）の方法は医学・医療の進歩とともに変化・進歩して行きますので、今後とも種が尽きることはありません。また、医療は医療者と患者さんの信頼関係を基盤としますので、患者さんにも現代医療を知って頂くことが大切です。本誌はこの仲介をするものとして御好評を頂いて参りました。

さて、皆様は日本の医療の2025年問題といわれるものを聞き及んでおられると思います。1947年～51年生まれの、いわゆる団塊の世代（ベビーブーム）の人々が2025年には75歳以上の後期高齢者といわれる世代に入ります。日本は国民の1/3にもなる3500万人以上が65歳以上、1/5以上が75歳以上の高齢者大国になることを問題視しているのです。本来なら長寿国日本として喜ばしいことのはずが、大きな社会保障上の問題を生じるからです。高齢者社会に伴う医療費・介護費の高騰に加えて、認知症の増加、高齢者一人暮らし世帯の増加があり、若い世代数の減少と合わさって、日本が誇りにしている社会保障制度の破綻が心配されているのです。

この問題の到来を遅らせたり、くい止めたりする方法は、私共一人一人が生活習慣病や循環器病を知り、「健康長寿」に関心を払う以外に根本的な解決法はありません。当財団は、循環器病治療の最前線や健康寿命の延伸に関する種々の研究を支援し、また皆様一人一人にこのノウハウを伝える努力をして参ります。

当財団は皆様の健康の増進に寄与する目標を掲げ、御寄付によって活動を続けています。スマートフォンから簡単にできる「つながる募金」もありますので、巻末の説明を御覧下さい。御支援をお願い申し上げます。

麻酔科医は手術中も見守っています



もくじ

麻酔とは	2
なぜ麻酔が必要なのでしょう？	5
手術中のからだの変化	6
手術前から術後まで	9
循環器病治療での麻酔	10
麻酔の進歩と循環器病治療	10
手術が決まったら	12
おわりに	14

循環器病治療の麻酔…重要性と進歩

国立循環器病研究センター 麻酔科 医師 金澤 裕子
副院長 大西 佳彦

「手術をしましょう」。主治医の先生にいきなり告げられたら、きっとびっくりされると思います。先生から手術の詳しい説明を聞くうち、痛いのだろうか？ 自分のからだはどうなってしまおうのだろうか？ 果たして手術に耐えられるのか？…など、不安がどんどんつのっていくかもしれません。

麻酔なしで手術はできません。その手術のあいだ、患者さんを全力で守るのが、わたしたち麻酔科医のたいせつな役割になります。

手術や麻酔によって、からだにはさまざまな変化が起こります。これを避けることはできません。しかし、このようなからだの変化を、あらかじめ予測することはできます。その変化に素早く対応することによって、安全に手術を終えることができます。

この冊子は、手術が決まって、おそらく不安を抱えておられる患者さんやご家族のみなさんに向けてつくりました。

手術室の中で、なにがどのような手順で行われるのか、患者さん本人にもご家族の皆さんにも、わかりにくいのですが、患者さんのそばに常に寄り添っている麻酔科医の存在を知り、少しでも安心していただけたら幸いです。

難しい内容も出てきますが、気軽に読み進めてください。

麻酔とは

手術はからだにとって大きなストレスや負担となります。これを「しんしゅつ侵襲」といいます。侵襲に耐え、無事に手術を終えるために麻酔が必

要となります。

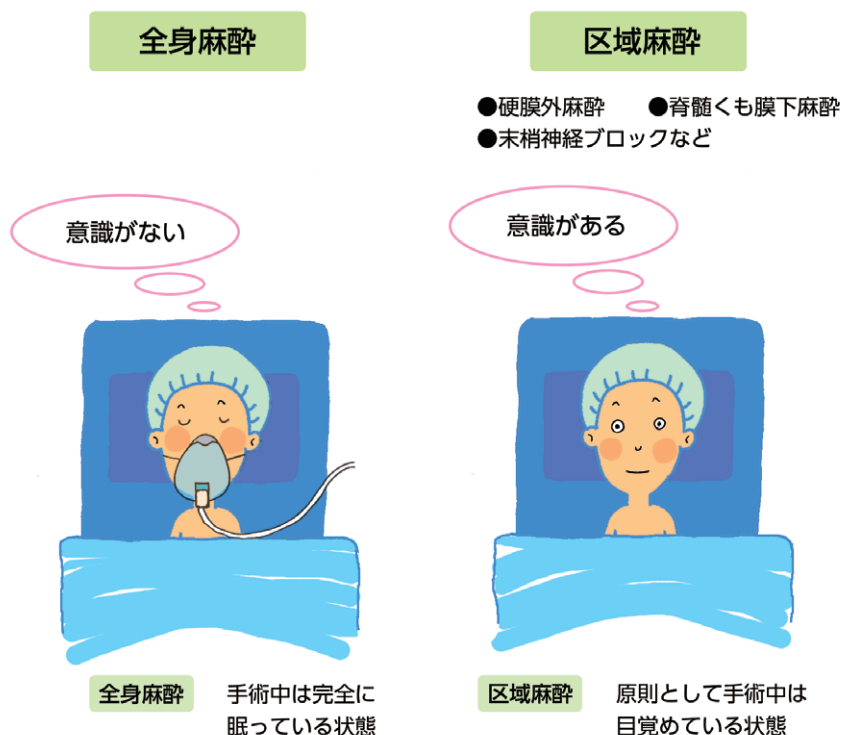
手術による痛みを感じないようにし（鎮痛）、精神的な不安を取り除き（鎮静）、主治医の先生が手術しやすいように身体を動かなくする（不動化）。この三つは麻酔にはきわめて重要で、「鎮痛・鎮静・不動化」をあわせて「麻酔の3要素」と呼びます。どんな手術でも、この3要素を満たすことを第一の目標とします。



麻酔の方法には、大きく分けて「全身麻酔」と「区域麻酔」とがあります。手術の部位や時間、侵襲の大きさといった手術にかかわる問題、さらに患者さんの年齢や手術前のからだの状態などを考慮して、その時に一番良いと思われる麻酔法を選択します。

〈図1〉をご覧ください。全身麻酔と区域麻酔の大きな違いは、意識があるかないかです。全身麻酔は脳に作用するお薬（全身麻酔薬）を使うため、手術中に意識はありません。区域麻酔は脊髄やそこから全身に広がっていく末梢神経と呼ばれる部位に作用するお薬（局所麻酔薬）を使うので、手術中も意識はあります。自分で呼吸し、会話することもできます。

図1 全身麻酔と区域麻酔の違いは？



日本麻酔科学会HPを改変

全身麻酔では、「鎮静」には全身麻酔薬、「鎮痛」には医療用の麻薬、「不
動化」には筋肉の動きをとめる筋弛緩薬などを、点滴から、時には肺か
ら、からだに投与します。お薬を続けているあいだは、何時間でも、か
らだのどの部位でも、麻酔の3要素が満たされます。

区域麻酔には、脊髄くも膜下麻酔や硬膜外麻酔、末梢神経ブロックと
いったものがあり、局所麻酔薬を投与する場所が、それぞれ違います。
どの方法も、痛みが脳へと伝わる経路を途中で断ち切るので、しっかり
とした「鎮痛」が得られます。区域麻酔の種類、局所麻酔薬の種類や量
などによって、「鎮痛」が得られる範囲と持続時間が変わります。

この麻酔を行う時には、患者さんが手術中に安静でいられることが必
要で、通常は「鎮静」や「不動化」のためのお薬は使用しません。患者
さん自身にご協力いただくことになります(麻酔の効きぐあいによって、
手や足が動かしにくくなることはあります)。下半身や手足など、せま
い範囲の手術や、時間の短い手術で用いられることが多い麻酔です。

循環器病研究センターで行われる手術の多くは、心臓や脳といった、
からだの中で中心的な役割をしている臓器を対象にしているため、全身
麻酔で行われています。

妊婦さんに対する帝王切開術は、赤ちゃんへのお薬の影響を最小限に
するため、原則として区域麻酔で行なっています(全身麻酔が選択され
ることもあります)。このほか、おなかを大きく切開する手術では、全
身麻酔と区域麻酔が併用されることもあります。小さなお子さんの手術
では、全身麻酔が選択されます。

どちらの麻酔にも利点と欠点がありますが、いずれにしても、患者さ
んの手術中の安全を第一に、麻酔の方法を考えます。

なぜ麻酔が必要なのでしょう？

痛いから麻酔をする。それだけではありません。

わたしたちのからだは、肺で取り入れた酸素や、腸で吸収した栄養素

を利用して、生きていくために必要なエネルギーをつくります。その過程でできる、いらなくなったもの（老廃物）を、尿や便としてからだの外に出します。肺からは二酸化炭素を吐き出します。また、皮膚は汗をかくことによって、体温を調節しています。

この一連の動きを仲介しているのが血液です。血液は、ポンプの働きをする心臓から全身の血管へ送り出され、からだのすみずみをめぐり、酸素や栄養素をいろいろな臓器へ届け、不要なものを持ち去ります。

これらの活動は、脳をコントロールセンターとして、神経やホルモンによって繊細に調節されています。そして、絶妙なバランスで、水分や電解質や体温といった、体内の環境を一定の状態に保っています。

毎日の生活では、周囲の環境の変化や体外からの刺激などにより、このシステムにゆがみが生じます。しかし、ちょっとしたゆがみならば、自分で調節して、もとどおりの体内環境に戻すことができます。こうしてわたしたちは生きています。

しかし、手術のような、とても大きなストレス（侵襲）をまともに受けてしまうとどうでしょう。先ほどのシステムに大きなダメージが生じ、きちんと機能できなくなって体内の環境が破壊され、生命を維持することが難しくなってしまいます。

そこで、手術の時にはしっかりと麻酔をかけて、痛みや不安などをはじめとする手術の侵襲から、からだを守る必要があるのです。

手術中のからだの変化

ここからは、全身麻酔で行う手術を中心に話を進めます。

手術の侵襲から患者さんを守るための全身麻酔ですが、実は、全身麻酔そのものによっても、からだに変化があらわれます。どんなことが起こるのでしょうか？

全身麻酔は脳に作用するお薬を使うため、意識がなくなってしまうことは、前にも説明しました。この「鎮静」の状態はとても深い、つまり

からだへの影響力がとても強い状態なので、意識のみならず、呼吸や血圧、脈拍などにも影響をあたえてしまいます。

しかし、ストレスなく安全に手術を終えるためには、この状態まで「鎮静」することが必要です。そのため、わたしたち麻酔科医は、器具や人工呼吸器を使って呼吸を支えたり、血圧や脈拍をお薬や点滴で調整したりしています。

手術前の患者さんに「以前、全身麻酔を受けたことがありますか？」と質問をすると、「胃カメラの検査のときにしました」などとお答えになる方が時々いらっしゃいます。

眠くなるお薬を使っていたので、検査中の記憶がなかった、ということなのですが、これは全身麻酔ではありません。

全身麻酔よりも、かなり浅いレベル、つまりからだへの影響力が弱い「鎮静」状態になります。全身麻酔をかけると、先ほどお話したような呼吸や血圧などの変化は、程度の差はあれ、かならず起こります。そのため、人工呼吸などの対応が必要となるのです。お薬でちょっと眠くなった程度では、全身麻酔とはいえないのです。

手術によって生じる体内環境は、通常の生活では出会うことのない特殊なものです。麻酔がかかっている、ストレスを抑えている状態でも、自分のもつ調節の力だけでは、体内の環境を一定に保つことが難しくなります。

手術が進むにつれて、からだの状態は刻々と変化していきます。手術による出血や術野（手術が行われている部位）からの蒸発で、体内の水分量が変化したり、熱が奪われて体温が低下したりします。心臓と肺の働きを肩代わりする人工心肺を使って行う手術では、それらの変化はさらに大きくなります。

そこで、からだの外からの調節が必要になってきます。手術の種類や内容、手術にかかる時間、患者さんの状態（もともとの病気の状態や、手術前に脱水や貧血がある場合など）によって、対応の内容や程度は変

わりますが、患者さんのからだは、通常の状態から大きく逸脱しないよう調節していきます。

では、こうしたからだの変化をどうやって知ることができるのでしょうか？

手術中に患者さんとお話することはできませんから、「つらい」とか「苦しい」などと教えてもらえません。そこで、患者さんのからだから発信される情報をキャッチし、読み解いて、現在の状況を推測する必要があります。

そこで、「モニター」と呼ばれるさまざまな装置を利用します。

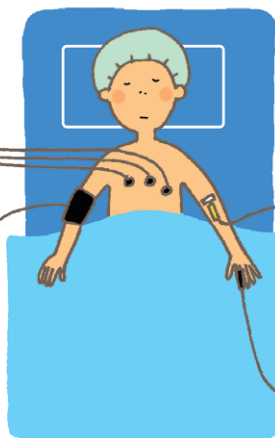
麻酔の前に、〈図2〉のように、胸には心電図、腕には血圧計、指先には体内の酸素濃度をはかるセンサー（パルスオキシメーター）をセットします。麻酔がかかった後には、体温計や、必要に応じて、脳の活動状況を予測できるモニターも使用しています。

これらはどんな手術にも用いられる基本的なものです。しかし、情報
図2 からだの状態をモニターする装置

心電図（心臓の動きをみます）



血圧計
（血圧を測ります）



点滴

パルスオキシメーター

（指を軽くはさみ、爪の色から呼吸や心肺の状態をみる器械です）

が足りない場合も多いので、患者さんごとに必要なモニターを追加しています。(詳しくは、担当の麻酔科医におたずねください)

わたしたち麻酔科医は、モニターを使って、患者さんの状態を常に見守り、術野を観察しながら状況を判断し、さまざまな対応をしながら手術を支えています。

手術前から術後まで

麻酔科医が患者さんと接する時間は、主治医の先生とくらべると、ほんの一瞬です。しかし、その時間は、手術の時だけではありません。

手術の数日前から患者さんの状態を観察し、手術をする病気の状態、そのほかの病気やアレルギーの有無、今までかかった病気などを把握し、手術の内容について主治医の先生と相談します。

こうしたデータを総合して麻酔の方法を考え、使用するモニターを選び、起こりうる状況を予測し対策をたて、当日にそなえます。

手術の後も、痛みはないか、呼吸や循環の状態はどうか、麻酔が原因の合併症は起きていないかなどを診察します。

このように、患者さんやご家族の方には、ほとんど目にふれないところで、麻酔科医は手術前から手術中、手術後も患者さんにかかわり、支えているのです〈図3〉。

図3 手術前から手術後まで支える麻酔科医



日本麻酔科学会HPを改変

循環器病治療での麻酔

心臓や血管は、からだのすみずみに血液を「循環」させる臓器です。体内環境を一定に保つうえで、最も基本となる、大切な働きをしています。麻酔や手術の際には、どんな時でも、まずはこの「循環器」が正しく機能するよう心がけます。

循環器病の患者さんは、心臓や血管など重要な場所に病気があり、それが治療の対象となっているため、麻酔や手術によって起こるからだの変化が、ほかの方よりも大きくなる可能性があります。

しかも、病気の「循環器」には、予備力が少ないので、極端な変化には耐えられません。そのため、通常よりも手厚い対応が必要となります。

麻酔や手術によって起こる変化ができるかぎり小さくなるよう、使うお薬の種類や量を工夫し、モニターの種類をいつもより多くして、得られる情報量を増やします。これでどのような変化が起こりうるのかを予測し、戦略をたてて、実際に対応していきます。

手術の内容によっても、状況は変わってきますので、主治医の先生と積極的にコミュニケーションをとっていきます。

麻酔の進歩と循環器病治療

日本での全身麻酔の歴史は、1804年の華岡青洲^{はなおかせいしゅう}にはじまります。青洲はチョウセンアサガオから「通仙散」^{つうせんさん}という飲み薬をつくり、これを使って乳がんの手術に成功しています。

効くまでに時間がかかったり、呼吸のサポートをしていなかったりと、現在の麻酔とはかなり異なりますが、それまでは痛みを抑える手段がなかったことを考えると、画期的なことだったといえます。

その後、1950年に、現代につながる麻酔がアメリカから導入され、麻酔のお薬やモニターなどの進歩とともに、今にいたっています。

麻酔によって患者さんの安全が確保できるようになると、複雑な手術

が可能になります。こうして手術の方法もどんどん進歩しました。

心臓手術では、1970年代に心臓と肺の働きを代行する人工心肺の装置が安全に使えるようになり、心臓を止めて手術することが可能になりました。心臓内部の手術が安全に行えるようになったのです。

今では、生まれながら心臓に病気を持ったお子さんも、95%ほどが大人になることができます。高齢の方の手術も安全に行えるようになっています。小さな傷口をつくり、この穴から手術器具を入れて操作する、患者さんにとって負担（侵襲）が少ない手術や、血管からカテーテル（細い管）を入れて行う治療など、手術の内容は日進月歩です。

麻酔を行うためには、こういった手術の内容を理解することは不可欠ですし、手術が進歩すれば、麻酔もそれについていかななくてはなりません。麻酔のお薬も新しいものがどんどん増え、より安全に、より確実に「麻酔の3要素」が達成できるようになっています。

また、モニターの発展もめざましく、手術中に脳や脊髄の状態を監視できる装置の使用で、まひなどの合併症を減らすことができます。

手術中に、動いている心臓の内部を観察することも、可能になりました。経食道心エコー〈図4、5〉は、心臓血管手術のほぼ全例で使われ

図4 経食道心エコー（本体）

図5 経食道心エコー（プローブ）



口からプローブを挿入すると、本体のモニターに心臓の超音波画像が表示されます。最新の機種では3D画像の表示が可能となっています

フィリップスジャパン提供

ています。手術の出来上がりを評価したり、手術中の心臓の動きを観察したりすることで、より良い状態で手術を終えることができます。

このように、循環器病の手術では、麻酔科が手術中に用いるモニターの数が多くなります（ここに記していないものもたくさんあります）。

繰り返しますが、からだにとって最も基本となる「循環」が手術の対象となりますから、たくさんの情報から状況を判断し、適切な対応をすることで、患者さんを手術から守ることができるのです。

手術が決まったら

まずは、心配しすぎず、主治医の先生の指示にしたがって、入院の準備を進めてください。

麻酔科からお願いしたいことの一つは禁煙です。

喫煙者では、手術中のたんの量が多く、術後の合併症が増えることが明らかになっています。傷が治りにくかったり、細菌感染が増えたり、肺炎などの肺合併症が増えたりします。受動喫煙でも同じことが起こることがわかっています。

喫煙者に起こる合併症の確率を、たばこを吸わない人と同じ程度まで下げるには、4週間以上の禁煙が必要です。手術までに時間がある場合は、ぜひ長期間、禁煙してください。

手術が差し迫っている場合でも、禁煙のメリットはあります。短期間の禁煙でも、たばこによって低下していた、血液が酸素を運ぶ能力と、酸素を組織に受け渡す能力が回復します。たんの量を減らすこともできます。たばこは百害あって一利なし。手術の予定にかかわらず、禁煙することは大切です。ぜひ、ご家族の皆さんと一緒に、日頃から心がけてください。

もう一つは歯のことです。

全身麻酔のときに、器具を使って呼吸のお手伝いをしますが、そのた

これで手術準備はOK



めには、口から気管に向けて管を挿入する必要があります（気管挿管といいます）。ぐらぐらした歯があると、気管挿管の時に抜けてしまうことがあります。その歯が気管に入り込んでしまうと、呼吸に支障をきたします。

歯から血液中に細菌が入れば、重い感染症を起こすこともあります。また、お口の中を清潔にしておく、術後の肺炎を少なくできる可能性があります。歯石のクリーニングやこまめな歯磨きなどを日頃から心がけてください。

グラグラした歯がある方や、虫歯がある方は、手術前に歯医者さんを受診することをお勧めします。しかし、循環器病の患者さんは、血をサラサラにするお薬を飲んでいることが多く、その場合は、歯科治療の時に血が止まらなくなる危険性があります。歯医者さんを受診する前に、かならず主治医の先生と相談してください。

また、特にお子さんの場合には、風邪の症状がある場合、麻酔をかけると危険なことがあります。手術までの間、風邪をひかないように、また、ご家族が風邪の場合にはうつることがないように、気をつけてください。ワクチンを打った後は、麻酔を避けた方がいい期間があります。ワクチンの種類によっても違うので、主治医の先生にご相談ください。

そのほか、手術前日や当日に必要なことは、入院後にお伝えします。

おわりに

わたしたち麻酔科医は、主治医の先生や手術室の看護師さん、臨床工学技士さんたちとチームを組んで、手術中の患者さんの安全を守っています。この「チーム医療」の中心にいるのは患者さんご自身です。手術が決まって不安も多いとは思いますが、手術の成功に向けて一緒に頑張りましょう。

不明な点や疑問点などには、いつでもお答えします。入院後に担当の麻酔科医がいさつに伺いますので、遠慮なくおっしゃってください。

また、日本麻酔科学会のホームページには、一般の皆様に向けた情報がご覧いただけるコーナーがあります。こちらもぜひ、参考にしてください。(<https://anesth.or.jp>)



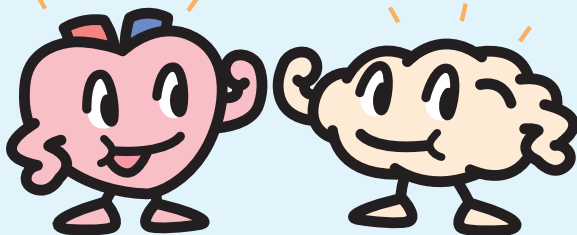
「知っておきたい循環器病あれこれ」は、シリーズとして定期的に刊行しています。国立循環器病研究センター2階 外来フロアー総合案内の後方に置いてありますが、当財団ホームページ（<http://www.jcvrf.jp>）では、過去のバックナンバー全てをご覧になれます。

冊子をご希望の方は、電話で在庫を確認のうえ、郵送でお申し込み下さい。

- | | |
|----------------------------------|--|
| ⑩⑩ 心臓移植と人工心臓の今 | ⑪⑫ 脳卒中の言語リハビリテーションー家庭で効果上げるにはー |
| ⑪⑪ 弁膜症外科治療の最前線 | ⑪⑤ 肺炎…予防・治療のポイント |
| ⑪⑪ 大動脈瘤と解離ー最新情報 | ⑪⑦ もやもや病…ここまでできた診断・治療 |
| ⑪⑨ 心臓病の子どもが大人になったらー成人先天性心疾患の注意点ー | ⑪⑨ 胸の痛み…生命に危険な場合 |
| ⑪⑫ いざというときの救命処置 | ⑪④ 意外と多い家族性高コレステロール血症ー診断の大切さと治療の進歩ー |
| ⑪⑫ 心臓移植と組織移植ー国循の取り組みー | ⑪⑥ よく考えて！飛びつく前にー健康食品・サプリメントの功罪ー |
| ⑪⑦ 心臓と腎臓の深い関係ー心腎連関症候群ー | ⑪⑧ 心臓リハビリテーションーその目的・内容・効果ー |
| ⑪⑨ 脳卒中のリハビリテーションーいつから始めるのか？ー | ⑪⑩ 最近、大きく進歩している糖尿病治療…一新たな取り組みとこころの持ち方ー |
| ⑪③ 老年医学の進歩…健康寿命を伸ばすために | ⑪⑩ 未破裂脳動脈瘤が見つかったら…最近の進歩 |
| ⑪③ 循環器病の予防 鍵は10項目ー健康長寿を目指すー | ⑪④ 「国循」と「健都」の役割…新しい医療・研究への飛躍 |
| ⑪③ 増え続ける高齢者の心不全 | |

皆様の浄財で循環器病征圧のための研究が進みます

循環器病の征圧に
お力添えを！



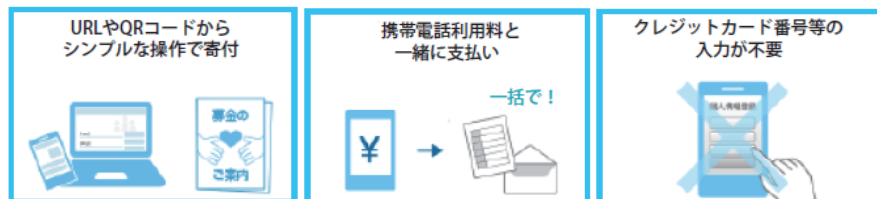
税制上の特典が
あります

【募金要綱】

- 募金の目的 循環器病に関する研究を助成、奨励するとともに、最新の診断・治療方法の普及を促進して、国民の健康と福祉の増進に寄与する
- 税制上の取り扱い
 - 法人寄付：一般の寄付金の損金算入限度額とは別枠で、特別に損金算入限度額が認められます。
 - 個人寄付：「所得税控除」か「税額控除」のいずれかを選択できます。
- お申し込み
 - 相続税：非課税
 - ※詳細は最寄りの税務署まで税理士にお問い合わせ下さい。
 - 電話またはFAXで当財団事務局へお申し込み下さい
 - 事務局：〒564-0027 大阪府吹田市朝日町1番502号（吹田さんくす1番館）
 - TEL.06-6319-8456 FAX.06-6319-8650

つながる募金

ソフトバンク株式会社が提供する『つながる募金』により QR コード等からのシンプルな操作で、循環器病研究振興財団にご寄付いただけます。



【ソフトバンクのスマートフォン以外をご利用の場合】

- ・クレジットカードでのお支払いとなるため、クレジットカード番号等の入力が必要です。
- ・継続期間を 1 か月（1 回）、3 か月、6 か月、12 か月から選択することができます。寄付期間を選択して寄付されている場合、途中で寄付の停止や寄付期間の変更はできません。

下記 QR コードを読み取って頂くと
寄付画面に移行します。



ソフトバンクの
スマートフォン



ソフトバンク
以外

【領収書の発行について】

領収書は、1,000円以上のご寄付について発行させていただきます。

領収書の発行を希望される場合は、ご寄付のお申込み後「団体からの領収書を希望する」ボタンを押してお手続きください。

※1回（単発）ごとのご寄付の領収書はお申込日から 2～3ヶ月後を目処に、毎月継続のご寄付の場合はその年の1月～12月分を翌年2月中旬までにお送りします。

※領収書の日付は、ソフトバンク株式会社から当財団へ入金があった日とさせていただきます。

循環器病研究振興財団は1987年に厚生大臣（当時）の認可を受け、「特定公益増進法人」として設立されましたが、2008年の新公益法人法の施行に伴い、2012年4月から「公益財団法人循環器病研究振興財団」として再出発しました。当財団は、脳卒中・心臓病・高血圧症など循環器病の征圧を目指し、研究の助成や、新しい情報の提供・予防啓発活動などを続けています。

知っておきたい循環器病あれこれ ⑬

循環器病治療の麻酔…重要性和と進歩

2019年9月1日発行

発行者 公益財団法人 循環器病研究振興財団

編集協力 関西ライターズ・クラブ

印刷 株式会社 新聞印刷

本書の内容の一部、あるいは全部を無断で複写・複製・引用することは、法律で認められた場合を除き、著作権者、発行者の権利侵害になります。あらかじめ当財団に複写・複製・引用の許諾をお求めください。



この冊子は循環器病チャリティーゴルフ（読売テレビほか
主催）と協賛会社からの基金をもとに発行したものです

協 賛



第一三共株式会社



Boehringer
Ingelheim

日本ベーリンガーインゲルハイム株式会社



サノフィ株式会社



田辺三菱製薬

一生運のパートナー

第一生命



Dai-ichi Life Group



順不同



JCRF

公益財団法人 循環器病研究振興財団
Japan Cardiovascular Research Foundation