

ばんだね病院

頻脈性・徐脈性不整脈への治療

- ・アブレーション治療(頻脈性不整脈への治療)
- ・ペースメーカー治療(徐脈性不整脈への治療)

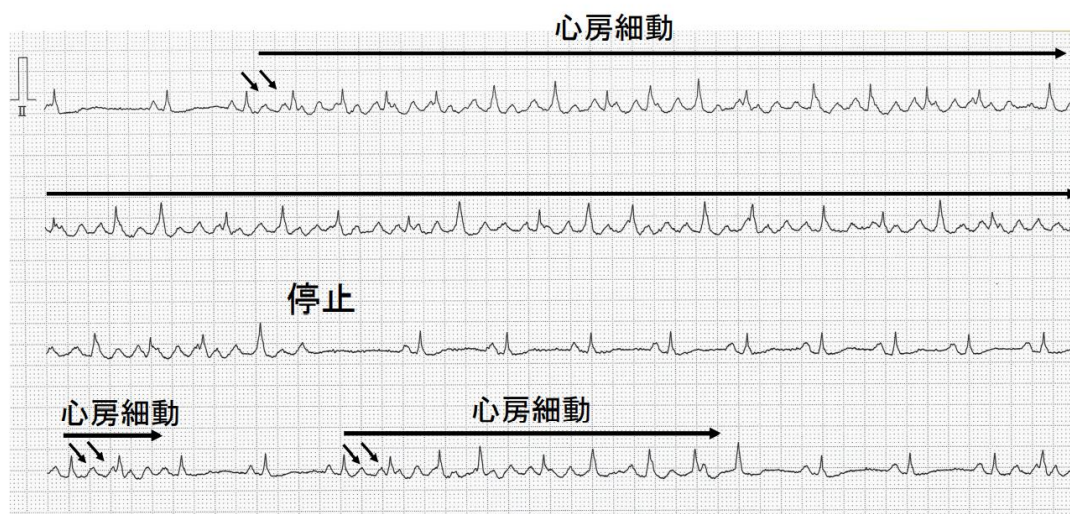
頻脈性不整脈

- 1) 心房細動
- 2) 心房粗動
- 3) 心房頻拍（発作性上室頻拍・WPW 症候群・心房頻拍）
- 4) 心室期外収縮・心室頻拍

1)心房細動

心房細動は頻脈性不整脈の代表的疾患の一つです(図 1)。

図1



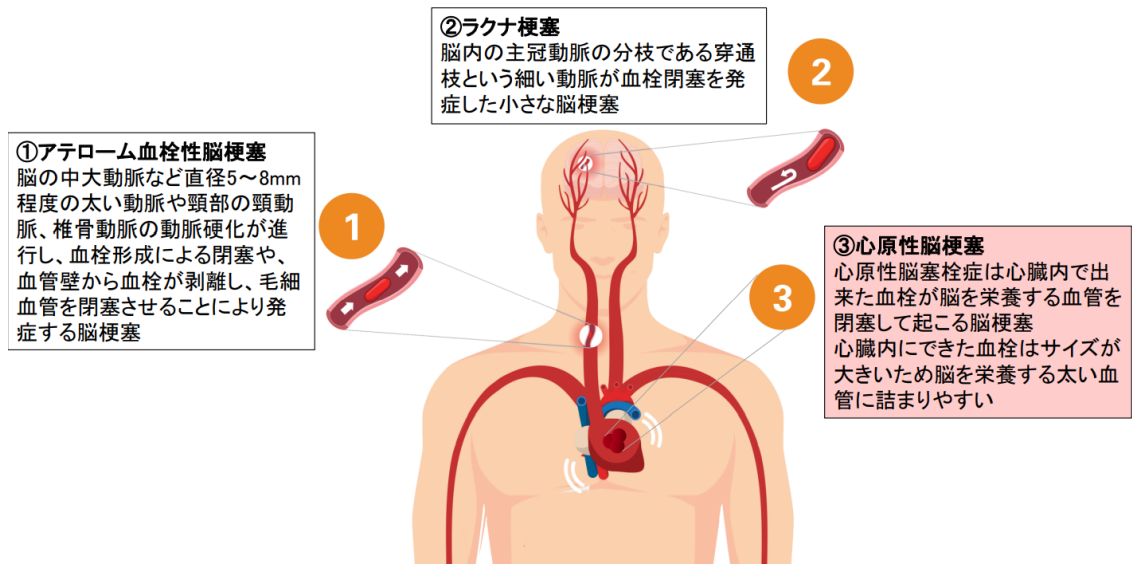
飲酒、肥満、高血圧、糖尿病、心不全、遺伝、睡眠時無呼吸症候群(SAS; sleep apnea syndrome)、加齢といった要素がその発症要因です。加齢が原因であることもあり、高齢化社会を迎えている現在、この疾患に悩まれ、病院を受診されている患者様は多くみえます。

この不整脈の問題は、頻脈(脈拍が 100 回/分異常)により①動悸・胸部不快といった**症状**がでること、②**脳梗塞**発症のリスクがある(心房細動のない方と比較し 5 倍)、③心臓から酸素を含んだ血液を十分に届けることが困難になり、労作時息切れ・下肢浮腫といった**心不全**を発症することが挙げられます。

脳梗塞はラクナ梗塞、アテローム血栓性脳梗塞、心原性脳塞栓症の 3 つのタイプに大別さ

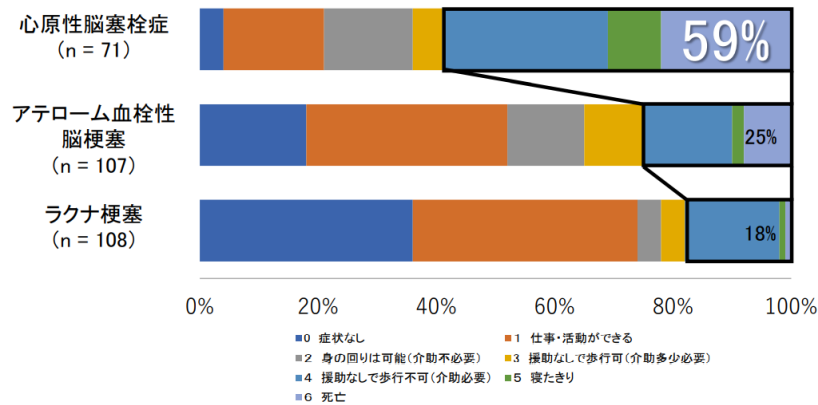
れます(図 2)。

図2



①ラクナ梗塞は脳を養う太い血管から分岐する細い血管（穿通動脈；0.9mm 以下）の血管の内腔が狭くなり、そこに血栓ができ、閉塞することで発症します。②アテローム血栓性脳梗塞は脳を養う太い血管の根元が動脈硬化や血液中のコレステロールが溜まることで狭くなり、そこに血栓閉塞することで発症します。③心原性脳塞栓症は心臓病（多くは心房細動）により心臓内で形成された血栓が流れて、脳の主要血管を閉塞することで発症します。この中で心原性脳塞栓症は 3 つのタイプの中で形成される血栓のサイズが最も大きいことより梗塞領域が広範囲に及び、予後が最も不良です(図 3)。

図3



心原性脳塞栓症は梗塞巣が大きく、ラクナ梗塞・アテローム血栓性脳梗塞と比較し、脳梗塞発症後、死亡・寝たきり・介助が必要となることが多い。

そのため、心房細動の治療は発症要因となる飲酒、肥満、高血圧、糖尿病、心不全、睡眠時無呼吸症候群への治療とともに抗凝固薬(血液をさらさらにする薬の一つ*。ワルファリン、ダビガトラン、リバロキサバン、アピキサバン、エドキサバンがあります)による血栓予防が重要となります。抗凝固薬内服は心不全(1点)、高血圧(1点)、年齢(≧75歳、1点)、糖尿病(1点)、脳卒中・一過性脳虚血性発作の既往(2点)をもとに算出される CHADS₂ スコアにより検討されます。1点以上は心原性脳塞栓症のリスクあり、抗凝固薬内服が推奨されています(図4)。

*血液をさらさらにする薬には他、抗血小板剤(アスピリン、パナルジン、クロピドグレル、シロスタゾール)がありますが、同薬剤は心原性脳塞栓症の予防効果は認められないので注意してください。

図4

CHADS₂スコア

C 心不全	1点
H 高血圧	1点
A 75歳以上	1点
D 糖尿病	1点
S 脳卒中かTIA*の既往	2点

*TIA; transient ischemic attack(一過性脳虚血発作)

一時的に脳に血流が流れなくなり、神経脱落症状が現れる発作をいいます。

**CHADS₂スコアが高くなるに従って、年間の脳梗塞発症率が高くなり
スコア 1点以上では抗凝固薬による塞栓症予防が推奨されています。**

ただ心房細動発作は抗凝固薬では抑制することはできません。ではその発作はどのように予防するのでしょうか？方法は2つあります。ひとつは抗不整脈薬内服です。もうひとつはカテーテルを用い、不整脈を引き起こす責任部位を焼灼する**アブレーション**になります。抗不整脈薬の効果は人によって異なりますが、発作を抑制できる可能性があり、治療選択の一つになります。しかし心房細動は抗えない加齢という要素に加え、心房細動発作を繰り返すことでより心房細動が起こりやすいように心房が変性することが報告されています。つまり時間とともに心房細動は止まりにくくなります。心房細動はその持続する時間によっても分類されますが、発作性はやがて持続性、長期持続性、永続性へと進展していくこととなります。

- ① 発作性：治療の有無にかかわらず7日以内に正常調律（洞調律）に復する心房細動
- ② 持続性：持続が7日以上を超える心房細動

- ③ 長期持続性：1 年以上持続している心房細動。洞調律維持療法を考慮し得るもの。
- ④ 永続性：洞調律維持療法を考慮しえない心房細動。除細動不可能なもの。

心房細動の原因は依然、解明されたとはいえないのですが、1990 年代後半より少しずつその病態が解明されつつあります。心房細動の病初期は肺静脈という血管から起こる電気的な異常興奮が原因と言われています。肺静脈は肺で酸素化された血液を左心房へ流入する血管ですが、この肺静脈内へ迷入している心房筋からおこる異常興奮(心房期外収縮)が原因で、心房細動を引き起こすと考えられています(図 5, 6)。

図5

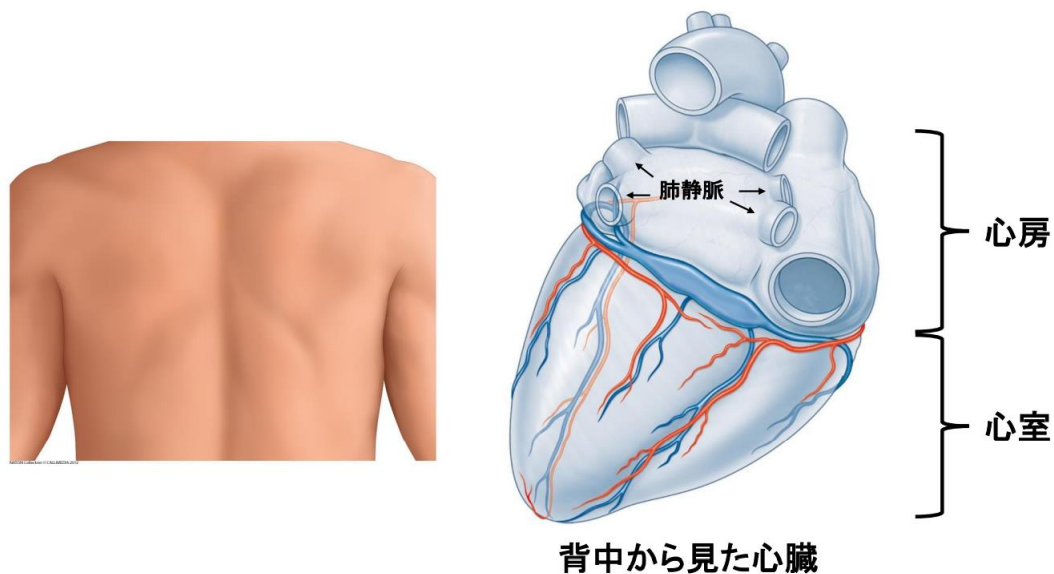
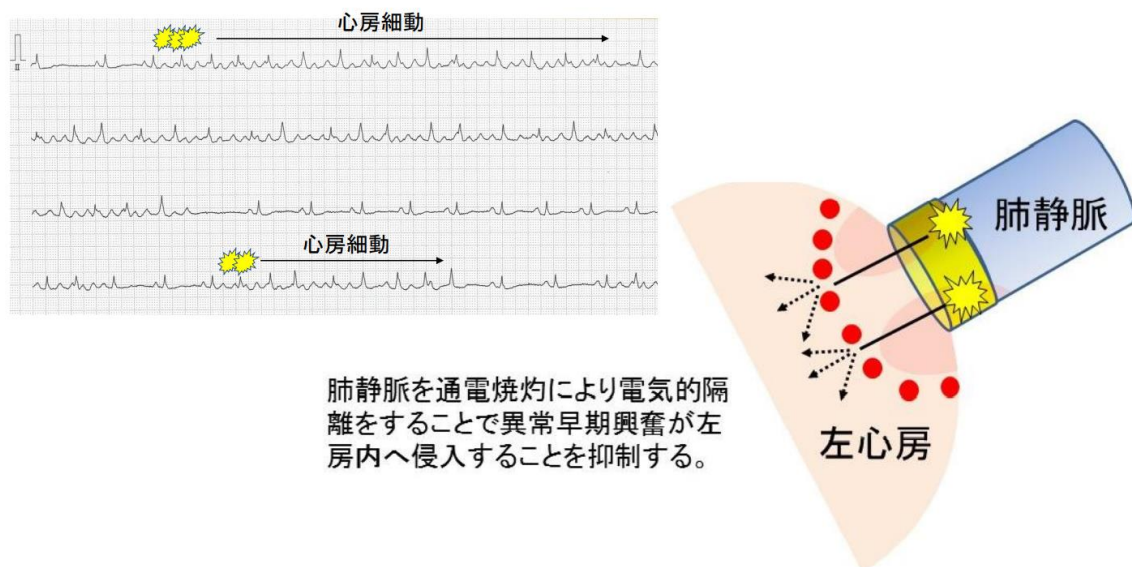


図6



この異常興奮を引き起こす肺静脈と左房間をカテーテルにより焼灼することで電気の通り

道を閉鎖することが治療となります。これを肺静脈の電氣的隔離術といいます。現在、この肺静脈電氣的隔離術は心房細動のアブレーション治療の基本となっています。そのアブレーションの治療適応は発作性心房細動については抗不整脈薬の効果が乏しい(薬剤抵抗性)場合はクラス I(その効果が有益であるという根拠があり、その適応が一般に同意されている)、抗不整脈薬効果の評価なくアブレーション治療を行うこともクラス II a(有益という意見が多い)とされています。持続性心房細動についてはクラス II a となっています。

当院では心房細動へのアブレーションによる治療を積極的におこなっていますが、肺静脈電氣的隔離の方法の主なものとしては高周波カテーテルアブレーション(RF; Radiofrequency catheter ablation)と冷凍アブレーション(CBA; cryoablation クライオアブレーション)の2つがあります(図7,8)。

図7

肺静脈電氣的隔離術(PVI)

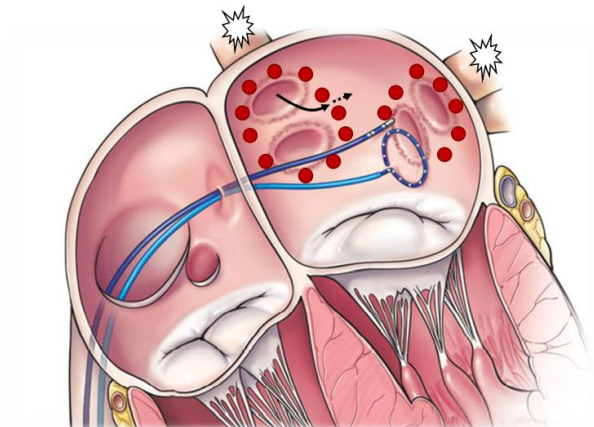
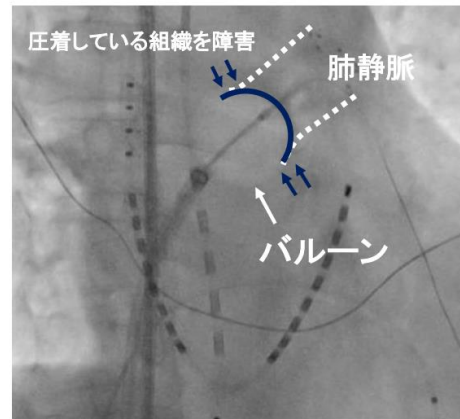


図8

クライオアブレーション

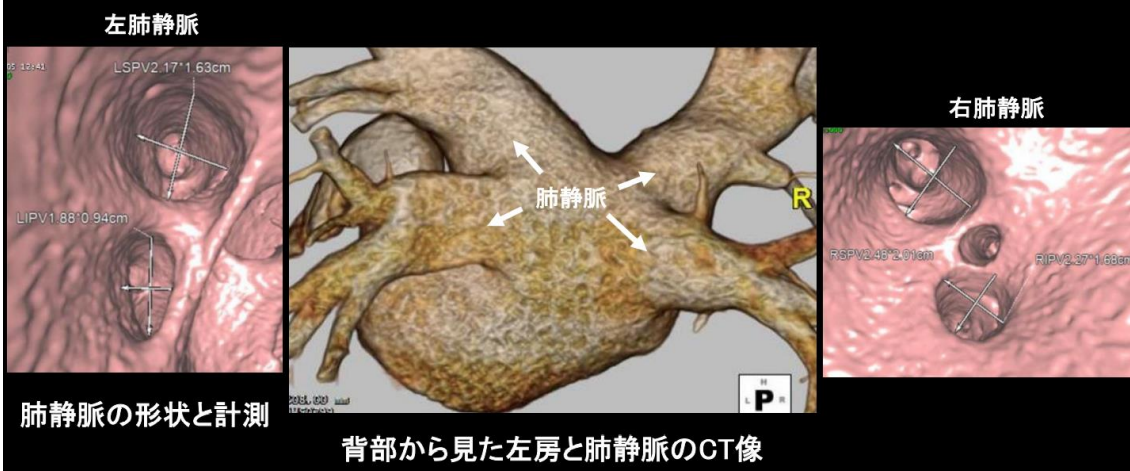


バルーンを肺静脈に圧着させ、液化亜酸化窒素ガスをバルーン内を充満させ、圧着している不整脈を引き起こす心筋組織をマイナス40℃～50℃に冷却し、組織障害を来します。

その効果は同等ですが、それぞれの利点・欠点があり、どちらを選択するかは心房細動の持続時間や術前 CT での肺静脈の形態評価を考慮し、決定します(図9)。

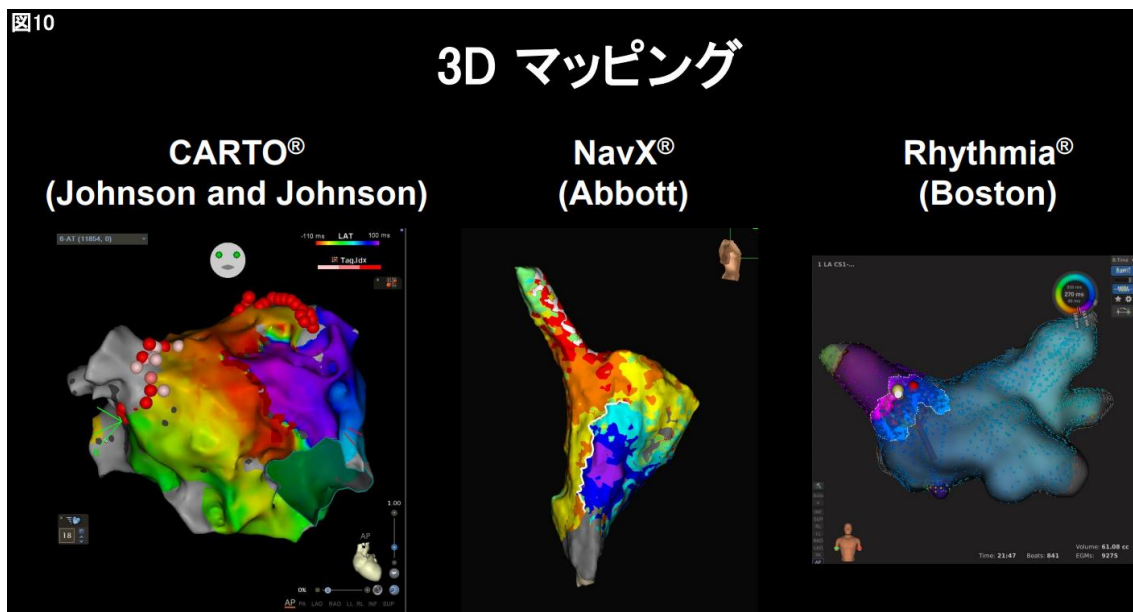
図9

術前CT



CBA は従来の RFCA と異なり、バルーン形状のカテーテルに冷気ガスを送気し、標的部位を円周状に一括で冷却することで治療します。RF と比較し手術時間が短時間となりますが、その一方で用いられるバルーンのサイズは 28mm と一つのみであり、その肺静脈の形状によっては十分な圧着が得られない場合があります。その場合、肺静脈電氣的隔離が不完全となり、最終的に RFCA を併用する必要があります。当院ではこれを回避する目的で、術前 CT により肺静脈の形状を把握し、RF か CBA による治療かを十分に検討をおこなった上で選択をしています。

心房細動を含め多くの不整脈へのカテーテルアブレーションの際、X線の被爆を低減し、またその不整脈をより詳細に評価するために三次元マッピング(3D マッピング)を用いています。これは背部に装着した異なる周波帯の磁場もしくは、体表に装着した複数の電極からの微小な電流に対する抵抗値(インピーダンス)を利用して、心臓の解剖学的情報と不整脈の回路を正確かつ迅速に取得し、治療をより安全で効果的にする方法です。当院では3つの3Dマッピング(CARTO、NavX、RHYTHMIA)が使用可能であり、それぞれの長所を総合的に判断し、患者様により良い選択をさせていただき、治療をおこなっています(図10)。



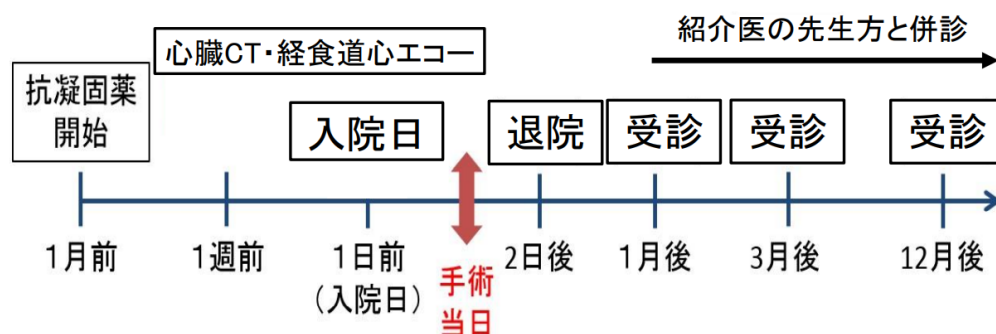
心房細動の抑制効果は抗不整脈薬を用いた内服加療よりアブレーション治療が優れていることが証明されており、その効果の差は年数を追うごとに開いていくことが報告されています。しかしその成功率は1回の施行で100%ではなく、発作性心房細動において平均1.3回の施行により5年間の観察において80%の確率で心房細動を認めないことが報告されています。発作性心房細動はやがて持続性、長期持続性と進展し、その成功率は下がるため、心房細動を根治するためにはできる限り早期のアブレーション治療が望ましいと思われます。

入院前後・入院中の日程(図 11-a)

図11-a

心房細動の入院(3泊4日)

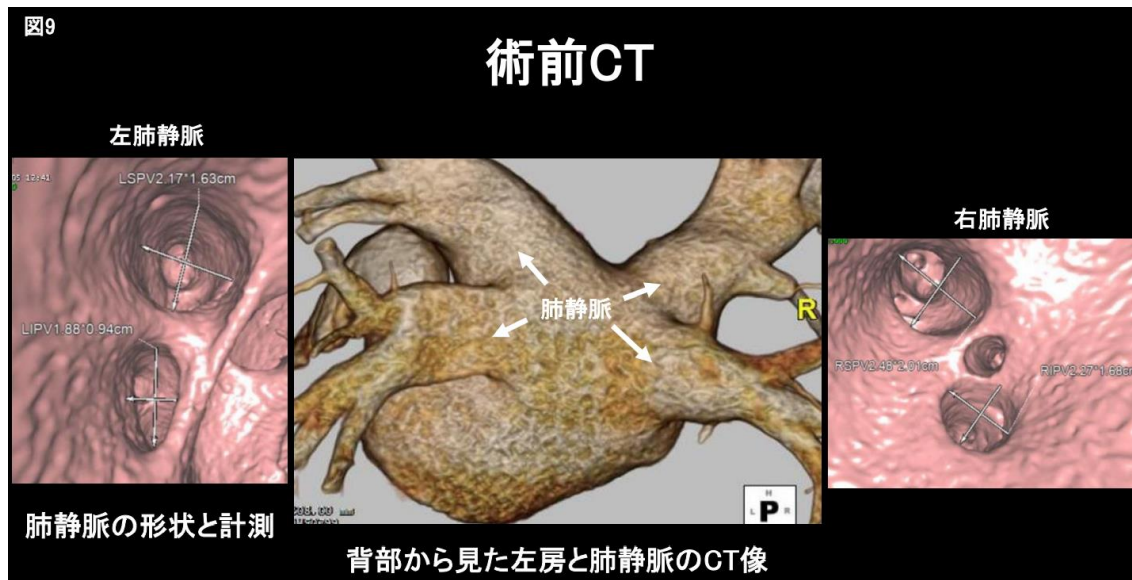
3泊4日
全身麻酔



入院前

入院する 1 ヶ月前までに受診していただき、抗凝固薬を開始し、手術まで内服は継続します。治療対象となる左心房の後壁は食道と隣接しており、治療に伴い食道潰瘍を併発することもあり、予防的に同時期より胃薬を内服していただき、同様に手術まで内服を継続していただきます。術前 1 週間前までには造影 CT 検査と経食道心エコー検査を受けていただき、心内血栓の有無の確認と左心房と肺静脈を含めた解剖学的情報を取得します(図 9)。

図9



これらの検査によりアブレーションに伴う合併症として挙げられる症候性脳梗塞(0~2%)と心タンポナーデ(0.2~5%)を予防し、治療効果を上げるために有用です。

* 造影剤は腎機能が低下されている患者様への投与により、ときに腎機能悪化が認められ

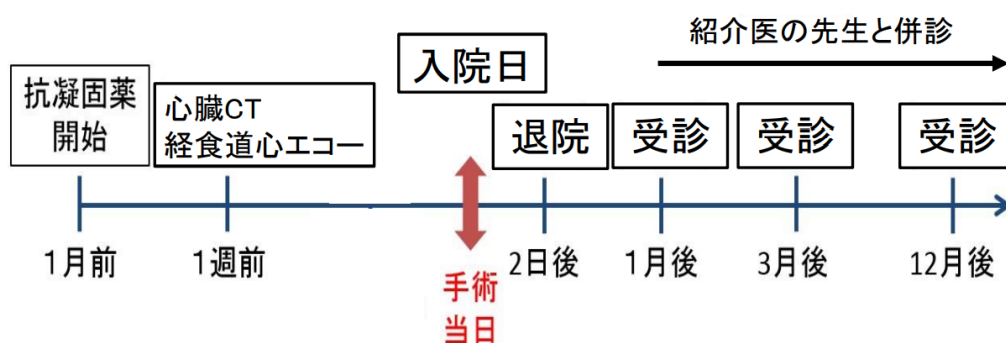
ることがあります。そのため当院ではそのような患者様へは造影剤は使用せず、単純 CT にて腎機能保護に努めています。

*入院は基本 3 泊 4 日ですが、術前検査が終わっていた場合、希望により 2 泊 3 日も可能です(図 11-b)。希望の際は遠慮なく申し出ください。

図 11-b

心房細動の入院(2泊3日)

2泊3日
静脈麻酔



入院当日

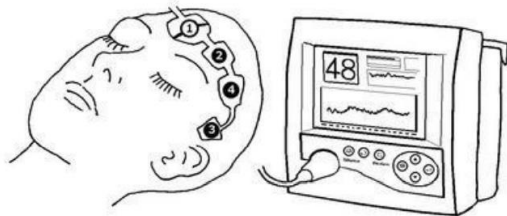
入院し点滴を行い、備えます。

入院 2 日目(手術当日)

術前 30 分前に点滴より鎮痛薬および不安・緊張感を和らげる薬を投薬し、出棟になります。手術を行う血管撮影室へ入室後、ベッドへ一度、座っていただき、背中へ電極・対極板を貼る場所の確認し、貼付します。その後、ベッドに指示の通り仰向けに寝ていただき、今度は前胸部へ心電図と別の電極を貼付します。そして一度、スタッフは手を止めタイムアウトを行い、患者さんの氏名や病名、治療方法、手術時間、起こりうる合併症の確認を全員で行います。続いて点滴より鎮痛および鎮静効果をもった薬・麻酔薬を開始し、穿刺部(右頸部と右鼠径部)に消毒を行い、清潔ドレープを体の上に覆い、治療を開始していきます。鎮痛・鎮静といった薬・麻酔薬の効果が得られたことを確認後、右頸部と右鼠径部へ局所麻酔を追加し、血管穿刺を行います。術中は鎮痛薬・麻酔により意識・痛みはなく、また術中にはその麻酔深度を評価するために前額部に貼付した BIS (Bispectral index sensor) というセンサーより脳波を観察し、麻酔薬の量を調節します(図 12)。

術中管理

BIS (Bispectral index) センサー

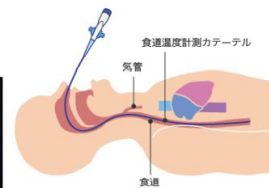


前額部に貼付したセンサーより睡眠紡錘波という脳波を観察し、術中の麻酔深度を評価します。

i-gel



食道温センサー



しかし麻酔薬投与より呼吸抑制がおき、無呼吸から低呼吸となります。そのため、気道確保目的で i-gel を口腔内から咽頭にかけて挿入し、一時的に人工呼吸器管理となります。そしてアブレーション治療となります。心房細動へのアブレーションは左心房後壁への通電焼灼が必要になります。解剖学的に左心房後壁は食道と隣接しているため、その焼灼の影響が食道へ及ぶ可能性があります。これまでに食道潰瘍や左房-食道瘻(心房と食道の間に連絡路ができる)の食道合併症の報告があります。そのため、i-gel もしくは鼻腔より食道へ温度センサーを挿入し、その温度の過度な上昇もしくは低下により焼灼を中止するようにし、管理をおこなっております。そのため、術中は食道温度センサーの挿入もおこなっております(図12)。

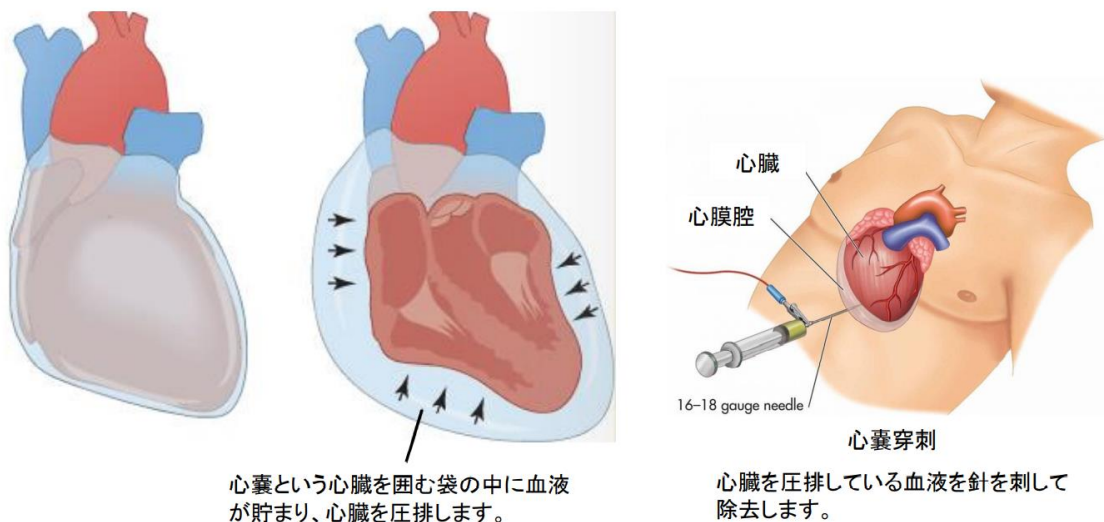
手術後半よりは麻酔薬中止となり、その後、ご自身の呼吸が十分回復したことを確認後、i-gel は抜去され、状態の安定をし、病棟へ帰室となります。

* 血管撮影室は精密機器が多く、それらへの影響を低減するために部屋の室温を低く保っております。寒さなど不快なことがありましたら、対応しますので遠慮なく申し付けください。

* 心タンポナーデ：心臓の一部に穴があき、心外膜と心臓の間の心嚢腔に血液が貯留し、血圧が低下する病態です(図13)。

図13

心タンポナーデ



入院 3 日目

診察にてカテーテルを挿入した穿刺部の確認と、採血・心電図・レントゲンを行い、状態が問題ないことを確認します。

入院 4 日目

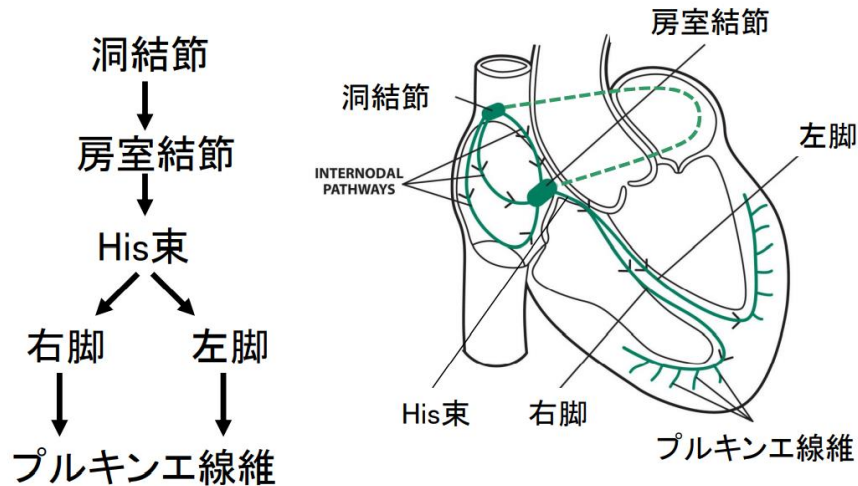
退院です。手術の内容や術後の生活を含め、主治医よりお話させていただきます。退院後はかかりつけ医（ご紹介いただきました先生）の先生の外来を受診していただきます。また約 1 か月後には当院外来を受診していただき、併診にて術後の経過を確認させていただきます。その 1 ヶ月間にお困りのことがありましたら、気軽に受診していただきご相談ください。

内服は基本的には継続となります。抗凝固薬につきましては術後 3 か月間の継続内服が推奨されており、また CHADS2 スコアが 1 点以上の場合は、その後の継続内服が推奨されています。中止に関しましては主治医にご相談ください。

刺激伝導系(図 14)

図14

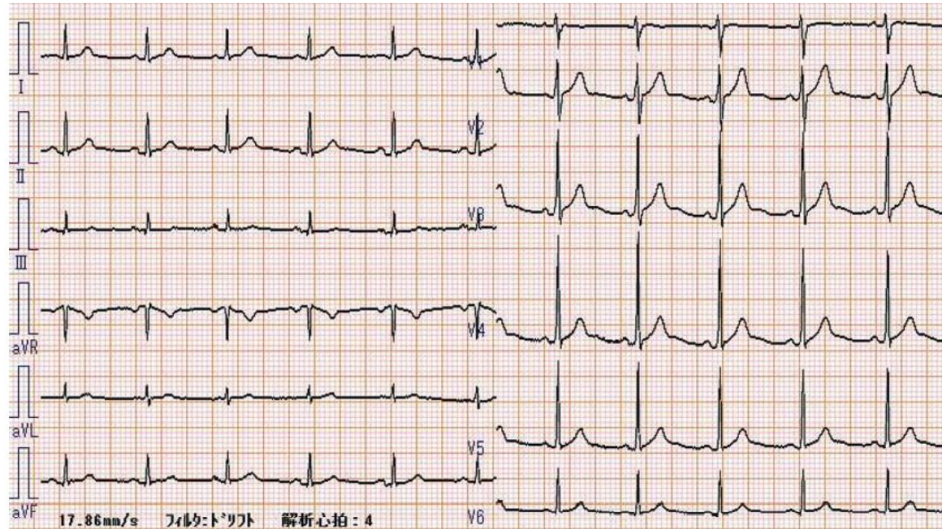
刺激伝導系



心臓は 24 時間 365 日休むことなく、規則正しく動いています。そのリズムを作っているのは、右心房の上のほうにある洞結節であり、電気的な活動をもとに心拍数を整えています。洞結節という発電所から心臓を動かす命令が出ると、その電気的興奮は心房を刺激して収縮させながら、房室結節に伝わります。その後、His束→プルキンエ線維へと広がり、心筋を刺激し、心室を収縮させます。心房や心室は刺激を受けると、一時的に収縮し、刺激がなくなると拡張します。心房と心室が少しずつ収縮や拡張することで、血液を血管へと送り出すことができます。これらの一連の流れは刺激伝導系といわれ、通常 1 分間に 60 ～ 100 回、規則的にくり返されています。正常心電図を示します(図 15)。

図15

心電図(正常)

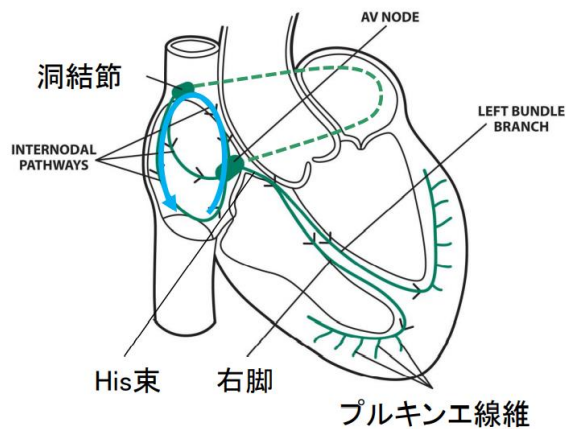


2) 心房粗動

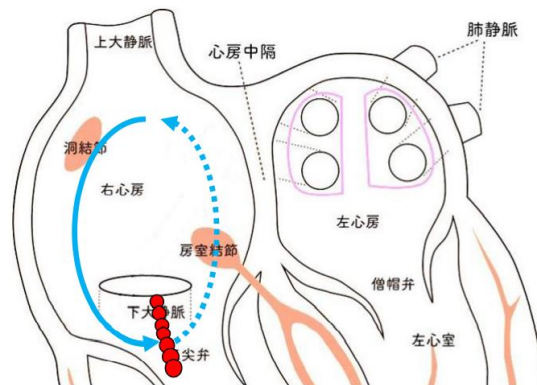
心房粗動は右心房と右心室の間に存在する三尖弁という弁を旋回する不整脈(図 16,17)であり、三尖弁と下大静脈の間を頻拍の必須回路としているため、同部位への線状焼灼により根治することができる不整脈です。

図16

心房粗動



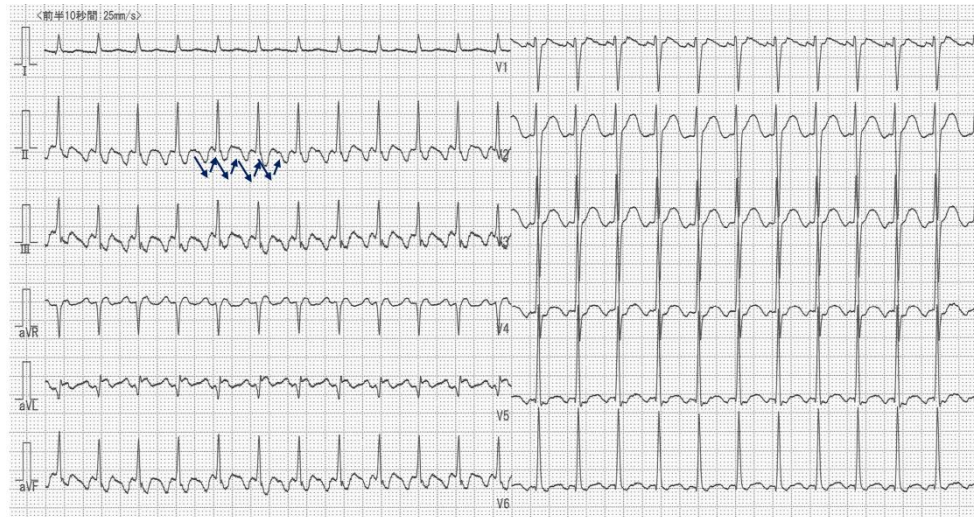
多くは右心房と右心室の間にある”三尖弁”という弁を旋回する不整脈



三尖弁と下大静脈という大血管の間の回路を線状にカテーテルで焼灼することで治療する

図17

心房粗動の心電図



一般的(通常型)な心房粗動であれば、そのアブレーション手技は比較的容易であり、安全性や治療効果は薬物治療に優り、アブレーション治療は確立された治療法と考えられます。その急性期成功率は 97.9%と報告されています。

3) 心房頻拍

心房頻拍は、突然始まり突然停止することが特徴である心房、洞結節、房室接合部が関与する規則的な頻拍の総称です。大きく発作性上室頻拍(PSVT)と心房頻拍(狭義)に分かれ、PSVT(図 18)は房室結節内回帰性頻拍(AVNRT)と房室回帰性頻拍(AVRT)に分かれます(図 19)。

図18

発作性上室頻拍の心電図

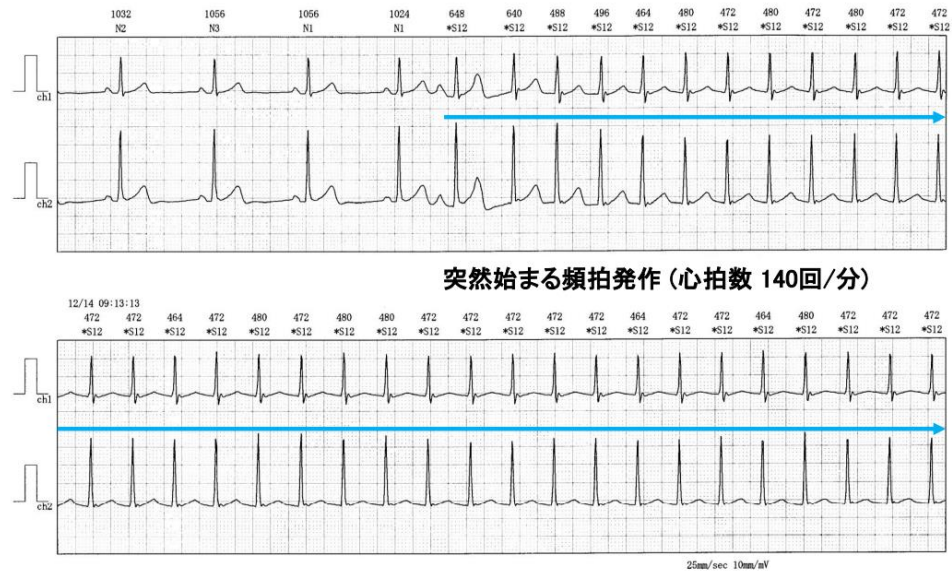
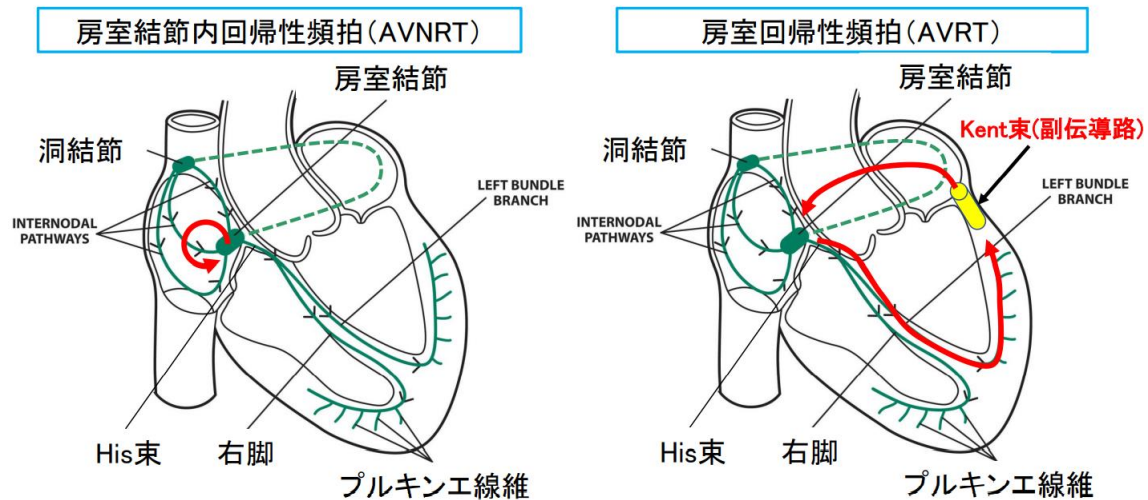


図19

発作性上室頻拍:リエントリー



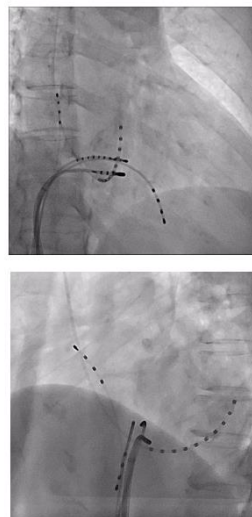
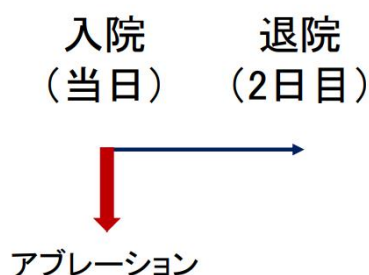
心臓の電氣的活動は本人の状態に合わせて洞結節という発電所から行われますが、その興奮は正常であれば刺激伝導系を一方通行で心臓全体にいきわたります。しかし PSVT では心臓内に刺激伝導系とは別の余分な電氣的配管があり、この存在により正常刺激伝導とこの別の配管の間で旋回する頻拍がおきることが不整脈の原因です。AVNRT は房室結節内に、AVRT は左右房室弁輪の一部(ときに複数)に副伝導路という余分な配管があり、これを通電焼灼することで伝導できなくすることが治療となります。PSVT に関してはその成功率は 98.4%と報告され、根治に至ることによってその不整脈のために、通院や内服していた薬

剤中止が可能となります。その治療法は確立されており、当院では1泊2日で入院し、同日にアブレーション施行し、翌日には退院となります(図20)。

図20

発作性上室頻拍 1泊2日

局所麻酔



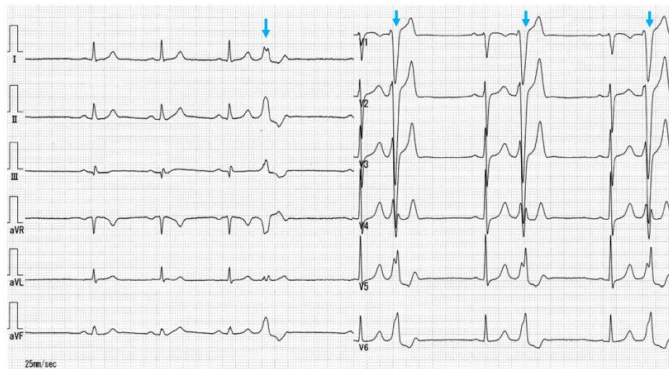
起こりうる合併症としては心タンポナーデとが完全房室ブロック(1%未満)があります。完全房室ブロックは正常刺激伝導系と治療対象となる余分な電氣的配管が隣接した場合、通電焼灼効果が正常刺激伝導系へ及ぶことで伝導離断されてしまうことおきます。この場合、徐脈性不整脈(後述あり)となり、必要な脈拍を得ることができなくなるため、ペースメーカー植え込みが必要となります。

4)心室期外収縮・心室頻拍

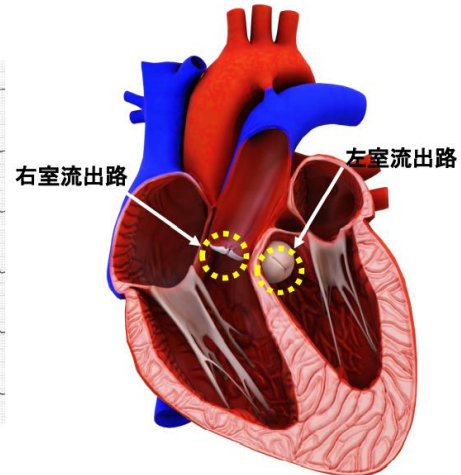
心室期外収縮による症状は様々です。無症状であり、健康診断で指摘される方から、脈がとぶ、心臓がドキンと大きく動くなどの動悸を感じられる方など多様です。自覚症状が軽微なら、生活習慣の改善や軽い精神安定剤のみで経過をみることも多いのですが、症状が日常生活に影響を与えるような強い場合、心室期外収縮の頻度が多い場合では心機能が低下することも報告されているため、ホルター心電図などによりその頻度や症状との相関を評価する必要や、原因となる器質的心疾患(心不全、狭心症、弁膜症など)の有無を評価する必要があります。その上で症状が強い場合や、内服加療にて効果がない場合、心機能低下しているもしくは今後、低下が予想される場合にはアブレーション治療の適応となります。心室期外収縮は心室の一部に異常興奮をする発生源があり、多くは流出路とよばれる心室の出口に認められます(図21)。

図21

心室期外収縮(VPC)



心室期外収縮の心電図

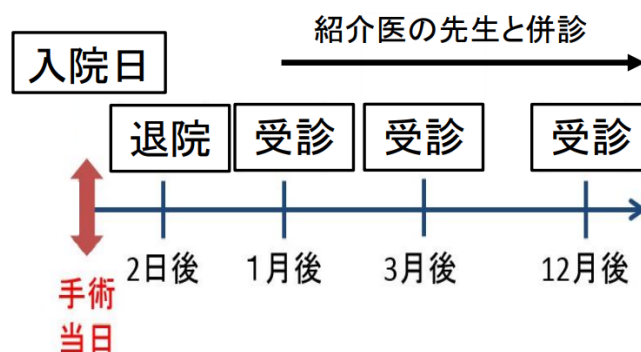


その発生部位を同定し、通電焼灼することで消失させます。複数の心室期外収縮を有されることが多く、全く無くなるということはありませんが、約 80%の成功率をもってその頻度は減少します。入院は2泊3日になります(図 22)。

図22

心室期外収縮(2泊3日)

2泊3日
局所麻酔



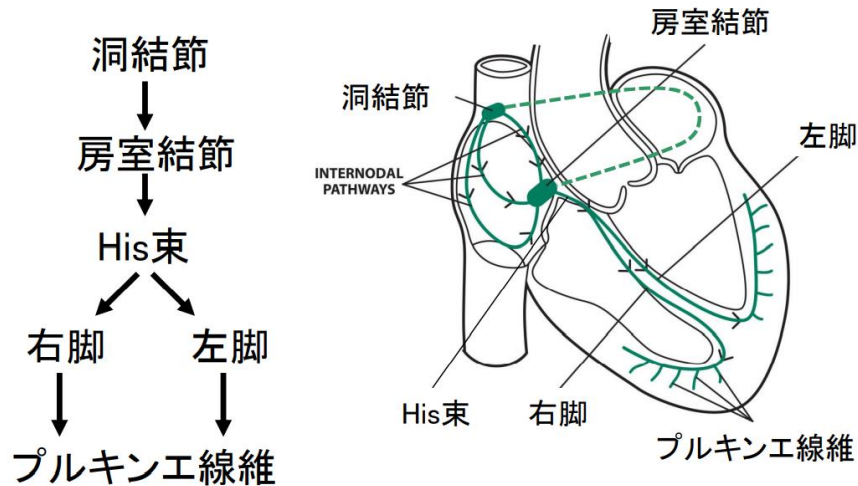
徐脈性不整脈

- 1) 洞不全症候群
- 2) 完全房室ブロック

刺激伝導系(図 14)

図14

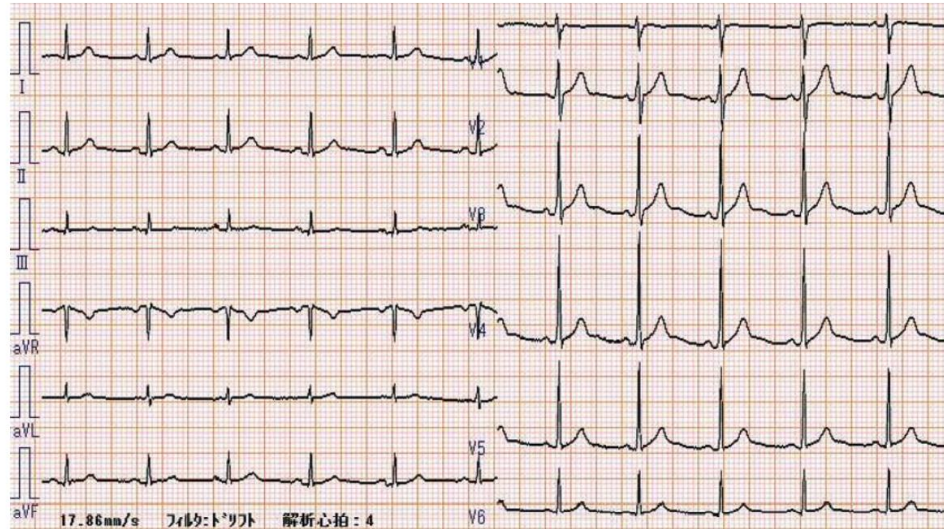
刺激伝導系



心臓は 24 時間 365 日休むことなく、規則正しく動いています。そのリズムを作っているのは、右心房の上のほうにある洞結節であり、電気的な活動をもとに心拍数を整えています。洞結節という発電所から心臓を動かす命令が出ると、その電気的興奮は心房を刺激して収縮させながら、房室結節に伝わります。その後、His束→プルキンエ線維へと広がり、心筋を刺激し、心室を収縮させます。心房や心室は刺激を受けると、一時的に収縮し、刺激がなくなると拡張します。心房と心室が少しずつ収縮や拡張することで、血液を血管へと送りだすことができるのです。これらの一連の流れは刺激伝導系といわれ、通常 1 分間に 60 ～ 100 回、規則的にくり返されています。正常心電図を示します(図 15)。

図15

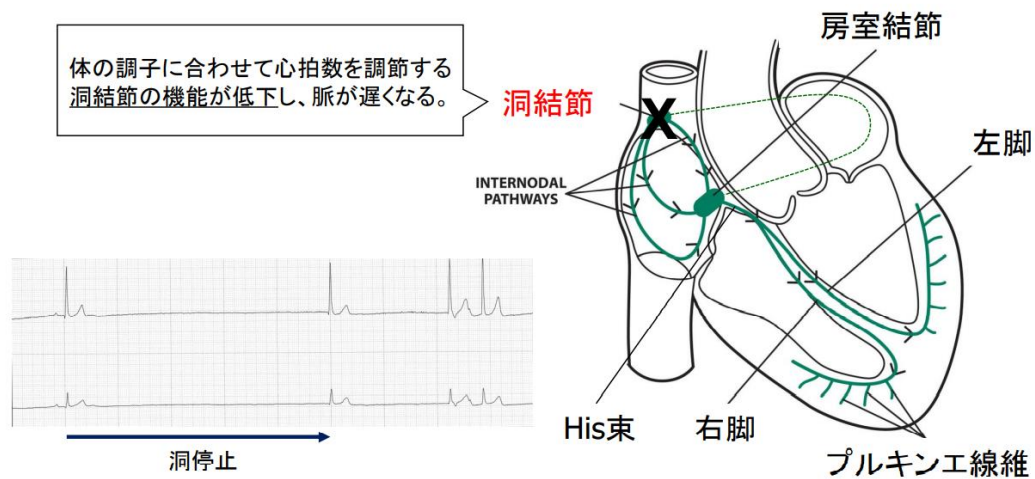
心電図(正常)



1) 洞不全症候群 (図 23)

図23

洞不全症候群

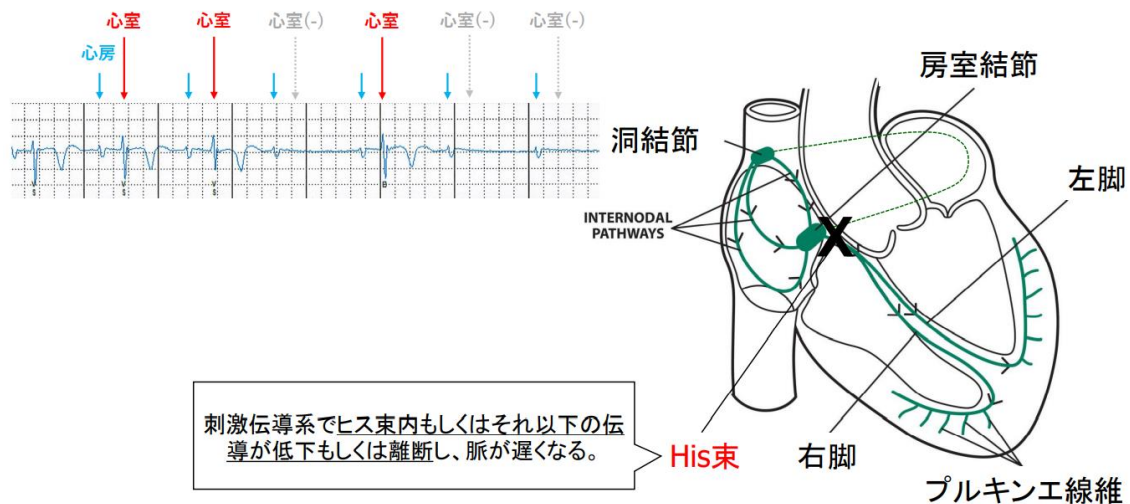


洞不全症候群は、体の状態に合わせて心拍数を調整する洞結節の異常により起こり、その電氣的活動が少なくなったり、突然数秒間、まったく出せなくなったりする疾患です。このような状態になると、血液が送り出せなくなり、脳への血流が低下することで一時的に意識を失うといったことが起こります。薬物療法で洞結節の機能を回復することが困難なため、基本的には洞不全症候群へはペースメーカーの植込み手術が確実な治療方法となります。

2) 房室ブロック (図 24)

図24

房室ブロック

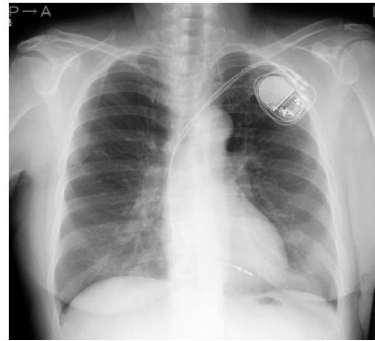
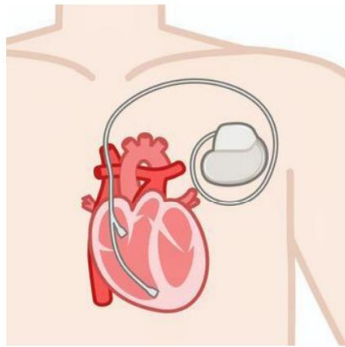


房室ブロックという病気は洞結節からの電氣的活動が、房室結節を介してHis束内もしくはHis束以下の電線の伝導が悪い、もしくは切れてしまっている状態であり、心室が心房とは関係なく独自にゆっくりとしたリズムで収縮します（補充収縮）。このような状態では、脳や全身に必要な血液が十分に行きわたらなくなり、息切れや浮腫などの心不全症状、脳への血流が低下し意識を失う、または生命にかかわるような致死的不整脈が起こる場合があります。薬物療法でその伝導機能を回復することは困難なため、基本的には洞不全症候群同様、ペースメーカーの植込み手術が確実な治療方法となります。

ペースメーカー（経静脈的）

症状を伴う洞不全症候群やHis束以下の伝導障害を有する房室ブロックはペースメーカー適応となります。ペースメーカーは電気回路と電池を組み合わせた本体(ジェネレータ)と細長い電極(リード)から構成されています。通常、本体を左右どちらかの鎖骨の下側の皮膚の下に植え込み、リードは鎖骨の近くの太い血管から心臓へ挿入し、先端部を心臓に固定します。本体から電気信号が出ると、リードを介して心臓へ伝わる仕組みになっています(図 25)。

ペースメーカー植込み

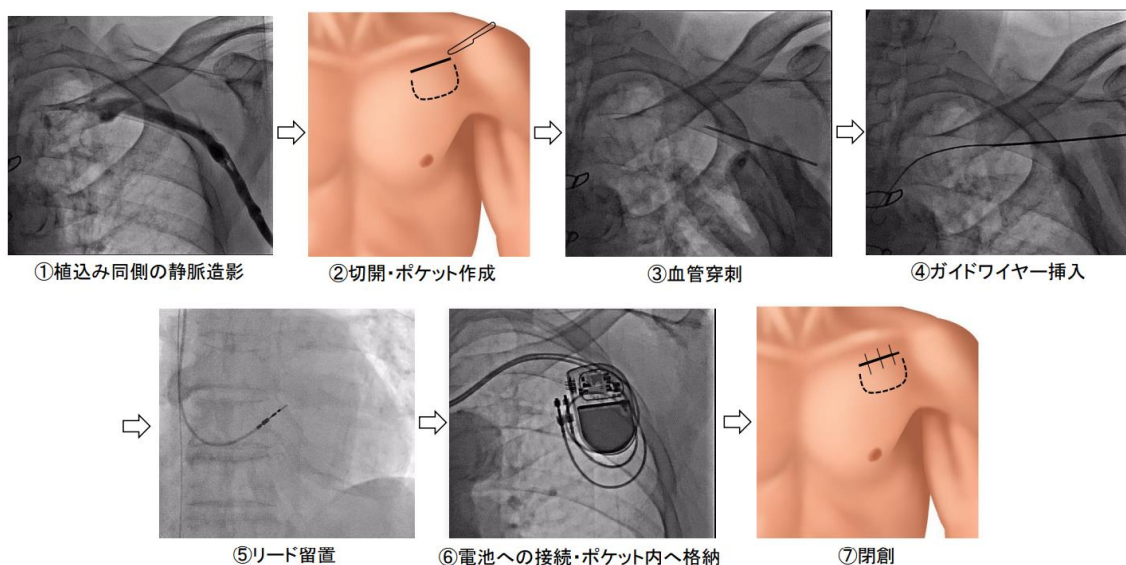


電気回路と電池を組み合わせた本体(ジェネレータ)と細長い電極(リード)から構成されています。通常、本体を左右どちらかの鎖骨の下側の皮膚の下に植え込み、リードは鎖骨の近くの太い血管から心臓へ挿入し、先端部を心臓に固定します。本体から電気信号が出ると、リードを介して心臓へ伝わる仕組みになっています。

実際の植え込みは左右どちらかの本体を植込みする側の静脈の状態を確認するため、まず造影剤によりその走行を確認します。血管奇形や閉塞などがあり、リードを心臓まで送ることが困難な場合は、反対側への植え込みとなります。血管の状態が問題なければ、本体植込み部を消毒し身体の上より清潔な無菌の布で覆い、手術が始まります。鎖骨下に 4cm 程度の切開を加え、同部位より大胸筋という筋肉の前面まで到達し、本体を入れるポケットを作成します。続いてこの創部より造影した血管を参照に針で穿刺を行い、この針の中を通してワイヤーを心臓まで運びます。このワイヤーを用いてシースと呼ばれるリードの太さに対応した内腔を有する道具を血管内へ挿入し、その中を通して、心房・心室へリードを運び、適切な位置へ留置します。問題なければ、リードを固定し、創部を洗浄し糸で縫合し終了となります。手術施行後は合併症なければ、通常 1 週間で退院となります(図 26)。

図26

ペースメーカー植込みの実際の植込み

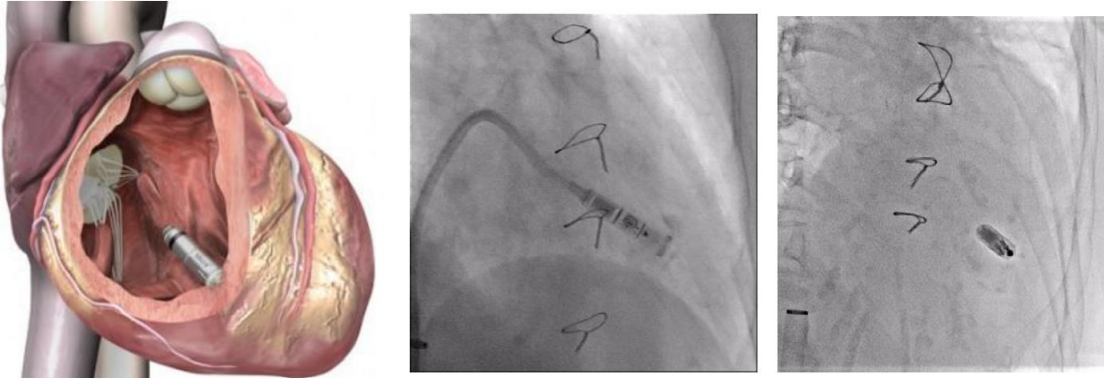


リードレスペースメーカー

脈が遅くなる徐脈性不整脈(洞不全症候群、完全房室ブロック)により息切れ、浮腫、意識消失などの症状を伴う場合、ペースメーカーの適応となります。従来のペースメーカーは"リード"と呼ばれる導管を鎖骨の下にある静脈を通して心房・心室へ留置し、そしてリードと電池を接続後に前胸部の皮下へ、ポケットと呼ばれるスペース内へ留置することになります。1950年代より本格的に開発が進み、1960年には植込みが開始され、その後、小型・軽量化が得られ、現在のペースメーカーの形となっています。医療およびそれに伴う科学技術の進歩により、より低侵襲かつ安定した現行の形となっていますが、いくつかの問題を抱えています。ペースメーカー植込みに関する合併症として感染があります。ペースメーカーに限れば、約0.5~1%の確率で発症するとされ、仮に感染を発症した場合、リードと電池本体のシステム全抜去が必要となります。そしてこのペースメーカー感染の大半はリードおよび本体を留置するポケットであることが問題でした。この問題点を解決すべく開発されたものが"リードレスペースメーカー"になります。リードレスペースメーカーは文字通り、リードを必要とせず、小指程度の電池本体のみでペースメーカー機能を担うデバイスです。電池本体のみで心筋の活動を感知し、そしてペーシングを行うことが可能です(図27)。

図27

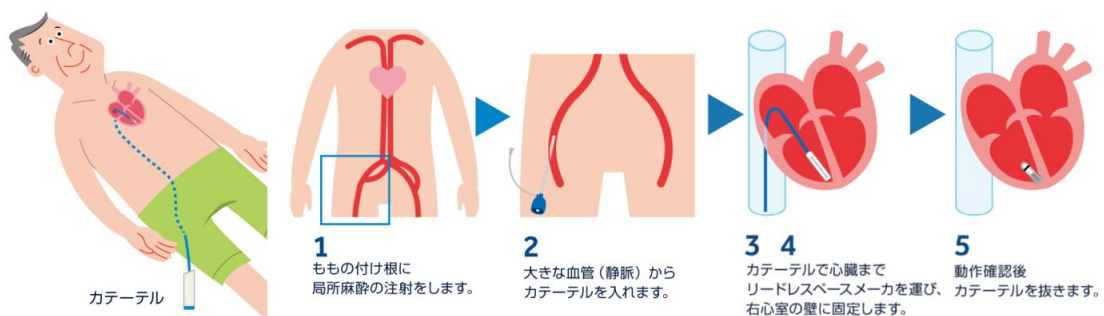
リードレスペースメーカー



植込み方法は鼠径部にある大腿静脈という血管より 27Fr(直径 9mm 程度)のシースと呼ばれる管を右心房まで挿入します。そしてこのシースを通して、小指ほどのペースメーカーが先端に装着されたシステムを右心房へ、その後、三尖弁を超え、右心室まで運びます。中隔と呼ばれる右と左の心室を隔てる壁は比較的厚みがあり、右心室側より中隔へこのペースメーカーを押し当て、留置します。そしてペースメーカーの状態(閾値・感度・抵抗)が問題ないことを確認できれば、システムから離します。最終的にシステム・シースを抜去し、創部を閉じ、終了します(図 28)。

図28

リードレスペースメーカーの実際の植込み



リードもなく、ポケットと呼ばれる本体を留置するためのスペースも必要ありません。

リードレスペースメーカーの利点

- ・ リード感染の頻度が非常に少ない。

- ・術後、早期に日常生活動作を行うことができます。
- ・体外からのペースメーカ植込みは分からず、美容上、利点がある。

リードレスペースメーカの欠点・合併症

リードレスペースメーカは従来の経静脈的に留置されたペースメーカとは異なった欠点・合併症があります。そのため、リードレスペースメーカを選択するかについては主治医と十分に検討のうえ、決定してください。

- ・本体(電池)は現行では抜去不可であり、電池消耗の際には新たな本体留置が必要となる。
- ・現行は心室のみの適応であり、心房への留置はできない。
- ・心室へ押し当てながら留置するため、心穿孔の合併症がある。＊心穿孔に際し開胸手術が必要な場合がある。

本体の抜去不可のため、電池消耗に際しては新たな本体留置が必要となります。これまでに3個留置された報告がありますが、基本的にはそれ以上の留置は不可能と思われます。

現行のリードレスペースメーカは心室のみになり、心房への留置は出来ません。心臓の収縮は心房と心室が順に収縮・拡張を行うことで効率よく血液を駆出しています(房室同期)。しかし心室のみに留置するリードレスペースメーカでは心房の情報を十分に得ることができず、十分な房室同期が得られない可能性があります。房室非同期の場合、心不全や心房細動という不整脈の新規発症の可能性があります。

従来のペースメーカと異なり、心室へ本体を十分に押し当てた状態で離すため、その心室の壁への力が過度であった場合、心室穿孔を発症する可能性があります。心室穿孔を発症した場合、この修復のため開胸手術が必要な場合があります。

ペースメーカを経静脈的か、リードレスにするかの判断は主治医と十分に相談のうえ、決定してください。

リードレスペースメーカって何ですか？

<https://leadless-pacemaker.com/patient/>

植込み型心臓モニタ (ICM : Insertable Cardiac Monitor, 植込み型ループレコーダー、植込み型心電図)

ふらつき、失神といった意識消失発作の一般人口における発症率は年間 0.62%と報告され、救急外来を受診する患者の約1~3%と報告されています。総務省から報告されている救急車の出動件数は平成30年度の時点で約660万台とされており、正確な数字ではありませんが、概算で約12万人の方が意識消失発作のため、救急車で受診していることになります。実際は救急車を使わずに救急外来を受診されている方もみえるため、相当数の方が意識消

失発作のため医療期間を受診していることが想像されます。

意識消失は発作時の状況や基礎疾患、服薬内容等の問診が診断のためには重要となりますが、その原因は多岐にわたるため、最終的に確定診断に至らないこともあります。報告によって差はあるものの、約 5~41%の確率で原因不明であったとされています。その要因のひとつとして、来院時に症状が改善していることが挙げられます。確定診断に至った中での原因では神経調節性失神が最も多く、予後への影響は乏しいと報告されています。次に頻度の高い心原性失神は失神の経験がない方と比較し、その後の死亡率が 2 倍であることが報告されています。そのため原因不明の意識消失発作において、心原性失神の診断(もしくは否定すること)は重要になります。心原性失神の確定診断を得るためには発作時の心電図所見が必要となります。ただ発作時の心電図を得ることはこれまで非常に困難でしたが、ホルター心電図でも最長 2 週間であり、その間に発作がなければ診断できませんでしたが、近年、植込み型心臓モニタ(ICM: Insertable Cardiac Monitor, 植込み型ループレコーダー、植込み型心電図)が開発されました。ICM は局所麻酔下に小切開を必要としますが、約 3~4 年間心電図を記録することが可能な植込み型心電計となります(図 29)。

図29

植込み型心臓モニタ



ICM によりこれまで原因不明とされていた意識消失発作の約 2/3 が診断に至ったとの報告があり、原因不明の繰り返す失神や外傷を伴う失神、心原性が疑われる失神の場合、考慮されるべき植込みデバイスと考えられます。また ICM は原因不明の脳梗塞においても適応となります。発作性心房細動 (PAF: Paroxysmal Atrial Fibrillation) という不整脈が原因で心内に血栓ができ、これが原因で脳梗塞を繰り返していることがあります。しかしその原因の PAF が同定されていない場合があります。心原性脳梗塞であった場合、その治療方針が変更となる場合があります、その診断は重要です。これまでに原因不明の脳梗塞に対して、ICM はホルター心電図を含めた諸検査より有意に PAF を検出し、診断に至ったことが報告されています。

実際の植込み

ICM 植込みは約 10 分程度で終わります。胸骨左側に心臓の位置に合わせて挿入するように、約 1cm 程度の切開を加え、長さ 45mm 程度の ICM を皮下に挿入。ICM が十分にご自身の心拍を読み取ることができるか確認し、創部を閉鎖し、終了となります。合併症については、局所の出血・血腫や感染の可能性がわずかにあるのみで、大きなものはほとんどありません。植込み手術は日帰りでも可能です。また植込み翌日より出血等の問題なければ入浴も可能となります。植込み後は日常生活に制限はなく、MRI といった強力な磁場を発生する画像検査も撮像可能です。不整脈が起これば、ICM は自動的に心電図を記録します。また、失神した後もしくは、めまい・動悸などの症状を感じた際に、「アクティベータ」という小さなリモコンを胸にあててご自分で記録することで、不整脈が起こっていなくても心電図を記録することができます。このアクティベータを胸の上にあててボタンを押すと、ICM はボタンを押した時点より前まで時間をさかのぼって心電図を記録してくれます。これは症状が起こっている間、あるいは意識が回復してからできる限り早く行ってください。さかのぼれる時間には限りがあります。症状がある間や失神中の心電図を記録することが大切です。いつでも記録できるように、アクティベータは常に携帯しておくことが重要です。また植込み後は遠隔モニタリング導入(詳しくはペースメーカー外来を参照ください)となります。遠隔モニタリングは ICM と送信機との間で交信し、そのデータはサーバーを介して担当の医療機関へ送信されるものになります。そのため自宅にしながら、発作時の心電図は記録されているため、医療機関へデータを送信することが可能です。ICM にて診断後、もしくは 3~4 年が経過した場合、抜去が可能となります。植込み時同様に約 10 分程度で抜去が可能です。

ICM は意識消失の原因精査として有用なツールとなります。しかし 1cm 程度とはいえ小切開が必要であり、侵襲的検査方法といえます。発作時の状況や基礎疾患・内服内容を十分に確認し心原性失神が疑われる場合、繰り返す場合や外傷を伴う場合は主治医と十分に相談のうえ、植込みを考えてください。

繰り返す失神でお困りの方へ

<https://shisshin.jp/patient/>

ICM ってなんですか？

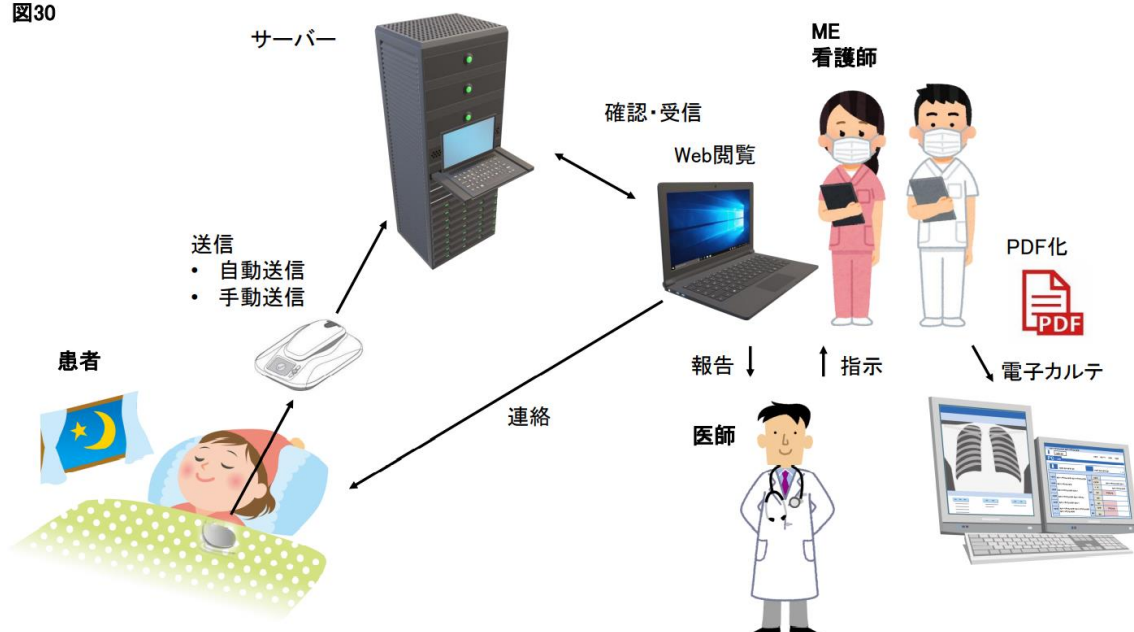
https://www.medtronic.com/content/dam/medtronic-com/jp-ja/hcp/CRHF/Documents/Nandesuka_ICM_A1440_v1.pdf

遠隔モニタリング

遠隔モニタリングシステムは、患者様が一般電話回線を経由して自宅や旅行先から植込

み機器の情報を自動的に医療施設に送ることができるシステムです(図 30)。

図30



医療従事者は、患者様から送られてきた植込み機器の情報をパソコンの画面で確認し、植込み機器の電池、リード線の状態、不整脈の有無などの情報を確認することができます。当院の担当の医療従事者はこれらの情報をもとに、異常を早期発見し、また次回の定期検査の日程調整、外来受信の指示などを行ないます。

これまでに遠隔モニタリングは通常の外来スケジュールより早期に異常を発見し、有意に治療介入が行われることが報告され、当院では植込み型心臓デバイスを植込みされている患者様へは積極的に導入をしております。

植込み型心臓デバイス植え込み後、入院中に医師および臨床工学技士よりその必要性や有用性についてお話をいただき、同意いただければ、その設置や開始方法をお話させていただきます。データを送るための送信機とご自身のデバイスをペアリング（同期）させ、ご自宅で設置していただきます(図 31)。

図31



もしその設置方法が難しいようであれば、申し出ください。担当の業者がお手伝いさせていただきます。また送信機に関しては入院中にお渡しできないことがあります。その場合は退院後1か月後のペースメーカー外来にてお渡しするか、郵送させていただくことになります。

当院の不整脈の専門外来は月～水曜日午前中におこなっております。お話を聞いていただだけでも結構です。気軽に受診してください。

2022年6月13日
文責 祖父江 嘉洋