

S V T

相原直彦* 大江透*

臨床電気生理学的検査法の進歩により、不整脈診療は格段の進歩を遂げており、上室性頻拍 (SVT) においても同様である。具体的には、上室性不整脈の診断法及び概念の進歩として、*entrainment*、*Excitable Gap* 等のリエントリー性不整脈に関する知見、*Long RP' Tachycardia* の概念、治療法としては、経食道心房ペーシング法、植え込み型抗頻拍用ペースメーカー、頻拍性の心房粗細動におけるヒス束カテーテル焼灼法等が挙げられる。以下、それぞれについて述べて行く。

Entrainment 及び excitable Gap

最近の臨床電気生理学的検査法による不整脈学の進歩は、おもにリエントリー性頻拍の機序解明によるところが大きい。中でも、*Entrainment* 現象を証明すれば、その頻拍がリエントリー性であることが示唆されるため、その意義は大きい(図1)。

Entrainment 現象とは、頻拍中に頻拍 rate より速い rate にて頻回刺激を行うと、頻拍 rate はペーシング rate に追従して行くが、ペーシングを止めたと同時に頻拍が回復してくる現象である。さらにペーシング中の体表面ないし心腔内心電図が、頻拍時単独の波形と洞調律時に行ったペーシング波形との融合した波形であること (*constant fusion*) や、ペーシング rate を速くして行くと融合の程度が変化して行くこと (*progressive fusion*) が証明された場合には、リエントリー性頻拍としての可能性がさらに高くなるとされている。この現象は、リエントリー性頻拍の回路内に、他の部位からの電気刺激が入り込める余地 (*excitable Gap*) があることを示すものである。

しかし、ペーシング部位が頻拍の *exit site* に近い場合は、リエントリー性不整脈でも *constant fusion*、*progress fusion* が認められない場合もあり、*Entrainment* 現象の有無の決定に関しては注意が必要である。

上室性頻拍においての *Entrainment* 現象は、心房粗動、房室回帰性頻拍等において証明されているが、特に房室回帰性頻拍は、リエントリー性頻拍の代表であり、詳細に検討されている。しかし、異所性心房頻拍は、その機序として自動能亢進による場合が多く、*Entrainment* 現象は認められないとされている。

Long RP' tachycardia

通常見られる発作性上室性頻拍症例のほとんどにおいて、そのP波の位置は、先行するQRS波形の近くに存在し、それに引き続くQRS波形の近くには位置しない様に認められる。これは、上室性頻拍症のほとんどが、房室回帰性頻拍や房室結節回帰性頻拍で約8割以上占められており、さらに房室回帰性頻拍や房室結節回帰性頻拍では、逆行性伝導時間は短く、逆行性P波の位置は先行するQRS波形に近接するように見えるのである。

これとは違い *Long RP' Tachycardia* は、P波の位置が引き続くQRS波形に近く位置するように見え、*RP'* が短い通常の上室性頻拍とは異なり、頻拍の機序としても異なる可能性が考えられている。この *Long RP' Tachycardia* は、内科領域では比較的希であるが鑑別診断が困難で、またしばしば治療抵抗性となることが多く、臨床的にも重要であるため、一つの疾患概念として取り上げられている。

Long RP' Tachycardia を示す上室性頻拍とし

*国立循環器病センター心臓内科部門

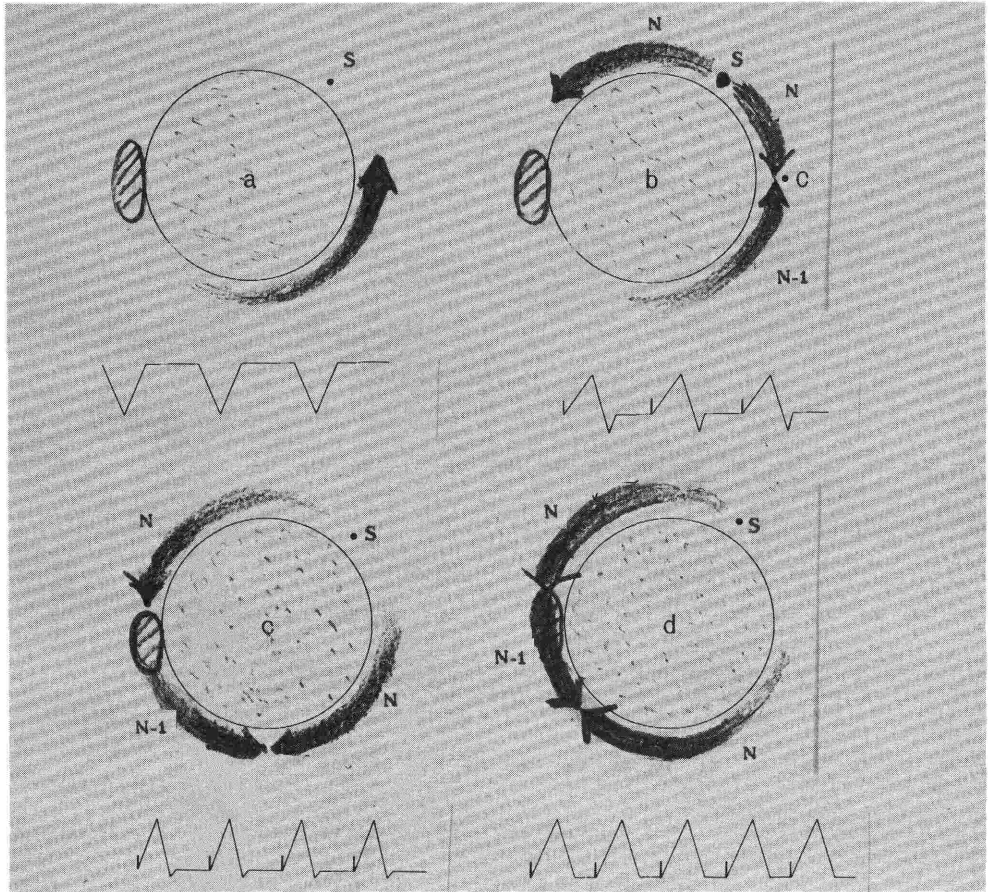


図1 (斜線)は、遅延伝導部位を示す、矢印は、興奮波を示し、矢印の棒の部分は、その部位での不応期を示す。

- a : 頻拍は矢印の方向へ進行し、下向きQRSである。
- b : 頻拍より速い rate にて、S点より頻回刺激を行なう。S点から逆方向性に進む N (ant) は、その一つ前の刺激による興奮波 N-1 と衝突し、消滅する。又、順方向に進む N (ortho) は、頻拍時と同様に進んで行くため、ペーシングを停止すると頻拍が再出現してくる。
- c : N-1 の興奮波と N の逆行性の興奮波 N (ant) の衝突する場所が変化し、心電図上の波形も変化してくる。
- d : さらに、ペーシング rate を速くしていくと、ついには、順方向性に伝導していた N (ortho) も、遅延伝導部位の入り口で、不応期から脱出してない組織に遭遇し、そこで伝導が途絶する。頻拍中にリエントリー回路の中で、不応期から脱し、他からの刺激が入り込む余地のある部位を、excltable gap という。

ては、PJRT (Permanent form of junctional reciprocating tachycardia), 異所性心房頻拍 (Ectopic Atrial Tachycardia), 希有型房室結節回帰性頻拍 (AVnodal reentrant Tachycardia, uncommon Type), 逆行性伝導時間の長い潜在性 WPW 症候群における房室回帰性頻拍, Ebstein 奇形に

おける房室回帰性頻拍などがある。これらの鑑別には電気生理学的検査法が必要であるが、これからそれぞれの特徴について述べてみる。

1. PJRT

本頻拍は、通常の上室性頻拍が突発性であるのに対して、継続的に持続するのが特徴で、時に停

止することがあるが、洞調律が数拍続いた後に再度上室性頻拍に移行して行くのを特徴とする。電気生理学的には、心室中隔後部に存在する減衰伝導の性質を有する副伝導路を逆伝導路とする房室回帰性頻拍であり、さらに頻拍開始時の特徴として、通常の上室性頻拍時に認められる、PRの延長を伴わず頻拍が開始されることである。この頻拍発生機序に関しては、詳細は不明で今後の検討が待たれる。

2. 異所性心房頻拍

本頻拍は、通常小児科領域に多く、内科領域では少ないが、治療抵抗性のことが多い。Persistent Atrial Tachycardia とも呼ばれている。電気生理学的性質として、異所性ではあるが、ペーシングに対して洞結節と同様の反応を示し、自動能の亢進がその発生機序として考えられている。他の頻拍と比較して、頻拍中に房室ブロックが出現しても頻拍自体には、影響されないことが大きな特徴として挙げられている。

3. 希有型房室結節回帰性頻拍

通常房室結節回帰性頻拍は、slow pathwayを順行性に、fast pathwayを逆行性に伝導するため頻拍中の逆行性P波は、QRS波形と重なることが多いが、本頻拍では、fast pathwayを順行性に、slow pathwayを逆行性に伝導するため、逆行性のP波は伝導に時間がかかり、先行するQRS波形よりも、引き続きQRS波形により近付いて見えるのである。

本頻拍とPJRTとの鑑別が困難であるが、正常伝導路、ヒス束付近が順行性伝導のため不応期にある間に、右室より挿入した期外収縮が逆行性に伝導して頻拍をリセットした場合を、副伝導路

を逆伝導路に使用しているPJRT、リセットできない場合を希有型房室結節回帰性頻拍としている。

4. 伝導時間の長い潜在性WPW症候群における房室回帰性頻拍

本頻拍は、最初に述べたPJRTと基本的には、電気生理学的性質は同様であるが、その副伝導の付着部位の相違であり、この場合、左室自由壁にある副伝導路が特異な性質を示しているとされている。

5. Ebstein奇形における房室回帰性頻拍

本頻拍は、Ebstein奇形特有の解剖学的性質に、Long RP'である機序を見つけることができる。正常伝導路を順行性に伝導した興奮波は、心室、副伝導路、心房と順次伝導して行くが、Ebstein奇形の場合、副伝導路はほとんど右側に存在し、正常伝導路を通過した興奮は、右室に伝導しようとする。しかし、Ebstein奇形に多く合併する右脚ブロックのため、通常の伝導時間より遅くなる。さらに副伝導路は、心房化した心室部位に付着することが多く、その部位は異常心筋のことが多く、伝導遅延が生じやすい。このように、興奮が心室へ到着した後の伝導時間が長いこと、Long RP' Tachycardiaになるとされている。本頻拍も治療に難渋することが多く、外科的治療の対象となることが多い(図2)。

経食道心房ペーシング法

経食道心房ペーシング法(以下、食道ペーシング)は、食道内に挿入した電極リードを介して、食道前面にある左心房を電気的に刺激する方法である。長所として、経静脈性ペーシングに比べ、観血的でない、透視が不用で外来においても可能

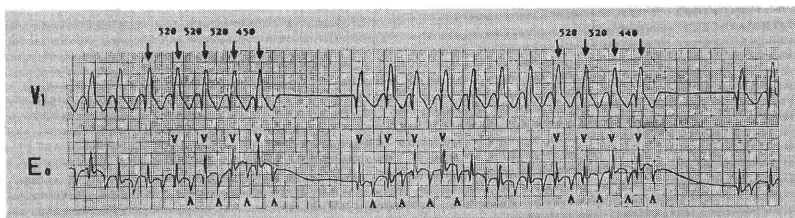


図2 Long RP' Tachycardiaを示す頻拍の中で、Ebstein奇形に伴う房室回帰性頻拍の症例を示す。A波は、先行するV波よりも、A波に続くV波により近く位置する。本症例は、頻拍時右脚ブロックによる伝導遅延と、手術時に証明されている副伝導路付着部位である心房化心室での伝導遅延が、Long RP' Tachycardiaをきたしていると考えられた。

であり、期間において反復してペーシングをすることもできる。しかし、電極リード食道内挿入時の不快感や嘔気、嘔吐または電気刺激時の胸部灼熱感や痛み等の欠点もある(図3)。

方法：ペーシングリードは、径が太く、電極間隔が20ないし30mmと比較的広いものを、咽頭ないし食道に電極を挿入するために、材質の比較的軟らかいものを使用する。刺激装置は、通常幅の広い(10ないし20 msec)矩形波電流(10ないし20 mA)を使用するため、通常電気刺激装置と違い、食道ペーシング専用の刺激装置を使用する。電極先端に局所麻酔剤を塗布し、胃管挿入と同様に食道内に挿入する。挿入した電極リード

からは常に局所電位を記録し、2相性ないし3相性の心房電位が良く出現する場所を探索する。そして、刺激電流を10 msec, 5 mAより開始し、最大20 msec, 20 mAまで増加させ、もっとも弱い電流にて刺激可能な部位を探索する。

適応：食道を通して心房がペーシング可能であれば、本法は、基本的に通常の電気生理学的検査法の如く、各種上室性頻拍症の診断や治療が可能である。上記のような欠点もあるため、実際には、電気生理学的検査法の完全な代用となるためのものではなく、それぞれの長所、欠点などをよく考えながら適応を選択する必要がある。頻拍の治療用としては、薬剤抵抗性の上室性頻拍症、特に心

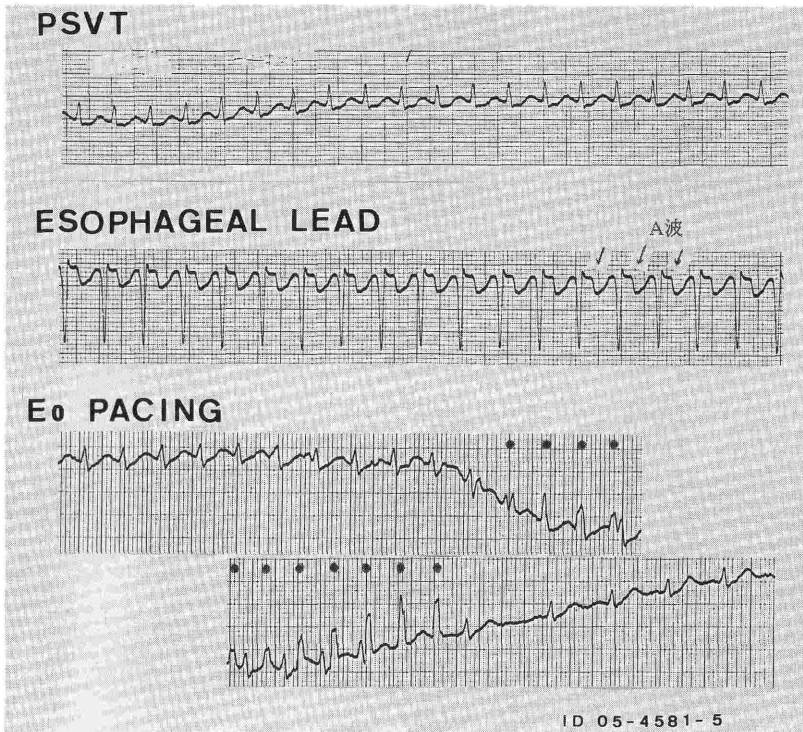


図3 薬剤抵抗性上室性不整脈(房室結節回帰性頻拍)が、経食道心房ペーシングにより停止したところを示す。最下段の●は、食道ペーシングを示す。

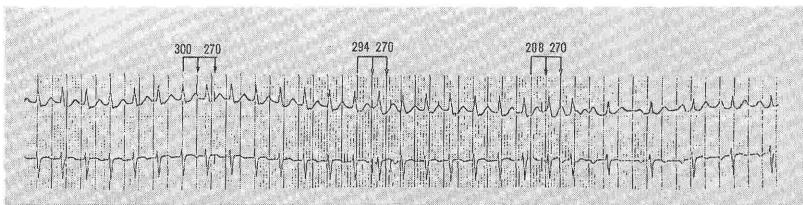


図4 植え込み型抗頻拍用ペースメーカーにより、房室結節回帰性頻拍が心房2連発早期刺激法にて停止しているところを示す。

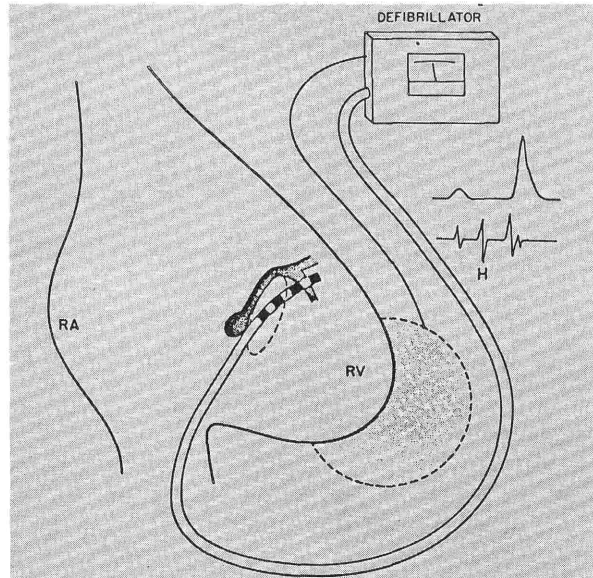
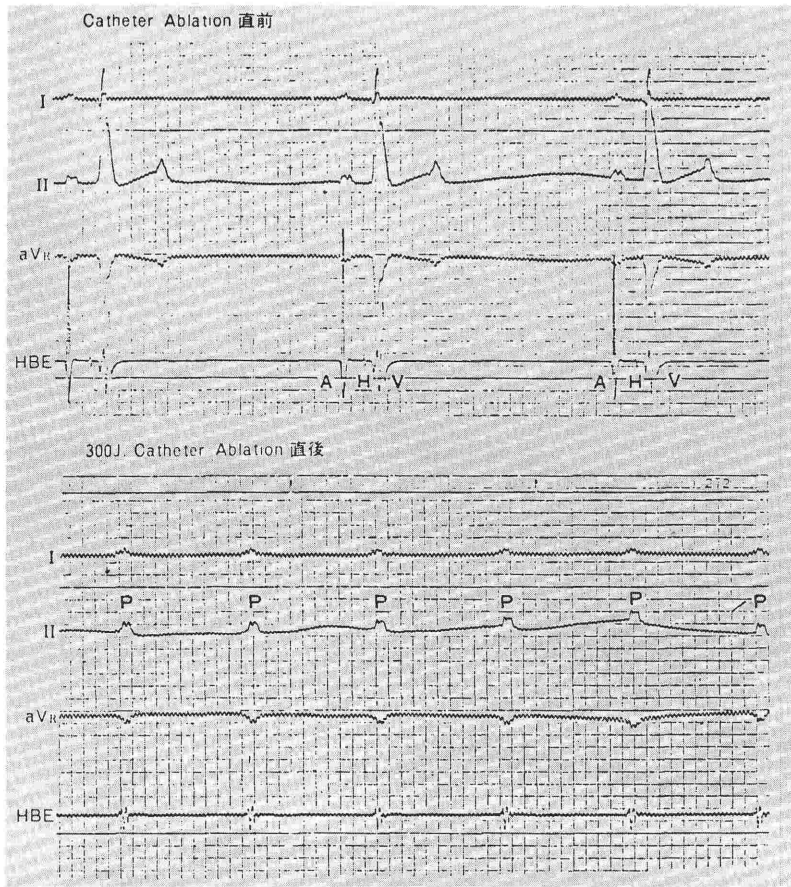


図5 当センターにて行なったヒス束に対するカテーター焼灼法を示す。300ジュールの直流通電により完全房室ブロックが出現している。図5下は、カテーター焼灼法時のシエマを示す。

房粗動などの停止目的に使用している。また、上室性頻拍症の予防薬決定の際に、繰り返して頻拍を誘発する必要があるため、この食道ペーシングを利用することがある。また、WPW 症候群の心房細動出現時の最短 RR を調べるために、この食道ペーシングを用いて実際に心房細動を誘発する試みも報告されている。

カテーテル焼灼法

不整脈最近の進歩として、カテーテル焼灼法による頻拍性不整脈の治療がある。本法は、心腔内面にカテーテルを留置し、そのカテーテルと体表面の対極版の間に50ないし400ジュールの直流電流を流し、カテーテル近辺の心筋組織や刺激伝導系を焼灼し、頻拍発生源の破壊や当該部位の伝導系の遮断を目的とする。

カテーテル焼灼法の機序としては、温熱作用、圧力作用、電気的作用の3つが考えられている。急激に多大な電流が流れることで、カテーテル電極周辺の血液温度が瞬時に上昇し、これにより周辺の血管が昇華し気体となるため、その周辺には強い熱エネルギーと圧力の変化が起こる。この熱エネルギーや圧力のために周辺の組織が破壊されると考えられる。また、カテーテル電極の周辺には、かなりの電流が流れるため、周辺の心筋組織及び刺激伝導系は、電気的に不安定となり、細胞が破壊されると考えられる。

方法は、焼灼したい部位にカテーテルを留置させ、対極版を体表面に位置させ、その両者の間に通常の除細動器から、50ないし400ジュールの直流電流を流すのである。本法の中では、目的の部位にカテーテルを留置することが極めて重要で、困難な手技である。諸外国においては、陳旧性心筋梗塞に伴う薬剤抵抗性の心室頻拍の本法が行われている様であるが、その成績は、30ないし70%といわれている(図5)。

上室性不整脈においては、頻拍型の心房細動での正常伝導路遮断を目的としたヒス束焼灼法が行われている。この正常伝導を切断を目的としたヒス束カテーテル焼灼法は、現在欧米で約400例以上施行されており、慢性期の成功率、即ち完全房室ブロックの作成率は、約85%前後と言われ、特に大きな合併症もないため、外国においてはある程度確立されて方法となってきた。しかし、わが国においては、カテーテル焼灼法ははまだ治験の段階であり、今後の検討が認められる。さらに後部中隔に存在する副伝導路に対して、直接副伝導路を焼灼した報告や薬剤抵抗性の心房頻拍にカテーテル焼灼法を行ったという報告も見られはじめています。

植え込み型抗頻拍用のペースメーカー

薬剤抵抗性の上室性頻拍症に対しては、前述した食道ペーシング法や観血的な心房ペーシング法などを一時的に用いることがあるが、症例によっては、植え込み型のペースメーカーを体内に挿入して頻拍の停止を図ることがある。植え込み型抗頻拍用ペースメーカーには、頻拍時に体外からの誘導装置により、体内にあるペースメーカーを動作させるタイプ(手動型)と、最近では自動的に頻拍を感知し、ペーシングを行い頻拍を停止させるタイプ(自動型)とがあり、医療分野での電子技術の発達により後者のタイプが多く用いられているようである。適応としては、薬剤に抵抗性であること、ペーシングにより比較的容易に頻拍の停止が可能であること、なんらかの理由で、根治的な治療法である手術療法が行えない場合であることなどの条件が揃った場合に適応となる。これは、最近根治的な手術法が安全になってきたこと、この抗頻拍用のペースメーカーが基本的には、対症的な治療法であることをわきまえて、その適応を決定する必要がある(図4)。