

第11章

ペースメーカーの植込み手技

ペースメーカーの植込みには、大きく分けて、心筋電極を用いる方法と経静脈的に心内膜電極を用いる方法がある。

植込み型のペースメーカー開発当初は、心筋電極が用いられたが、現在では、成長期の小児や、外科手術時同時にペースメーカーの植込みを行う場合を除いては、経静脈的に心内膜電極を用いるのが一般的である。ただし、三尖弁置換例では留置が困難である。生体弁でも推奨されない。

心筋電極には長期安定性および外科的手技を要する侵襲性に問題があったが、電極の改良および、手術手技の改良が進み、小切開で留置が可能になってきている。また、胸腔鏡を用いて留置することも可能になってきた。成長してもリードの長さは変わらないので小児期に経静脈的に心内膜電極を用いることには問題がある。成長を見越して、リードにたわみをつけることも試みられているが、丁度よいたわみをつけることは難しい。多くの場合、まず心筋電極を用いて、成長が止まった後に、経静脈的心内膜電極に切り替える方法がとられている。

1. リードの長さの選択

心腔内では、長めのリードの方が操作しやすいので、長めのリードを入れて、残りをポケット内に巻くことがしばしば行われるが、ポケット内はリード断線の好発部位であることを銘記すべきである。リードの残余は可能な限り短くする。ただし、あまり短くしすぎると、リードの先端を目的の部位に留置するのが困難になる。

2. 経静脈的心内膜電極の挿入

経静脈的心内膜電極の挿入方法には、静脈の cut down 法と穿刺法とがある。鎖骨下静脈穿刺法は誰でも容易に行えるので、利用されることが多い。しかし、この方法では、リードの断線(subclavian crush phenomenon)などのトラブルが多い¹⁻⁴⁾(12章2. hを参照)。鎖骨と第一肋骨の間は狭く、肋鎖靭帯が張っている。肋鎖靭帯は内側ほど厚く、鎖骨と第一肋骨の間は内側ほど狭い。そこで、この方法を用いる場合、できるだけ外側から穿刺する必要がある。近年、胸郭外で、第一肋骨上より腋窩静脈を穿刺する胸郭外穿刺法が用いられるようになってきた。リードにかかるストレスは鎖骨下静脈穿刺法と比べはるかに少ない。

断線の原因となるので、直接リードに糸をかけて固定してはいけない。必ずスリーブの上から結紮する。血管に強く固定できる cut down 法と比べると、下静脈穿刺法による固定は充分ではなく、

リードの移動が起こりやすい。

穿刺法に比べ、静脈の cut down 法は、リード寿命の点では優れた方法であるが、トレーニングを必要とする。しかし、慣れれば、容易で決して時間のかかる方法ではない。利用する静脈としては、橈側腕頭皮静脈 (cephalic vein) が一般的であるが、外頸静脈も利用される。静脈は基本的に、ストレスの少ない所を流れるので、リードにかかるストレスも少なくなる。リードは静脈にしっかり固定されるので、固定性もよい。穿刺法では、静脈以外のどこか（多くは大胸筋）に固定せざるを得ないので、固定性に劣り、その部分でリードにストレスがかかる。リードの寿命を考えると可能な限りリードにストレスをかけてはならない。

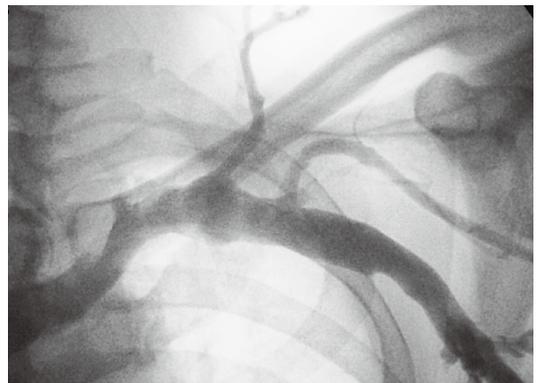
3. 橈側腕頭皮静脈 (cephalic vein) の cut down 法

現在でも、最も優れた方法である。橈側腕頭皮静脈は大胸筋三角筋溝の脂肪組織の間を通り、小胸筋の上から鎖骨下静脈に合流する (図 11-1, 2)。橈側腕頭皮静脈を露出するために、大胸筋三角筋溝を外縁に大胸筋三角筋溝に直交するように横に皮膚切開を置く方法と、大胸筋三角筋溝にそって縦に皮膚切開を置く方法があるが、どちらでも構わない。大胸筋三角筋溝にそって縦に皮膚切開を置く方法では、橈側腕頭皮静脈に対して視野を広くとることができるが、大胸筋三角筋溝から離れた位置を切開してしまった場合、かえってやりづらくなる。橈側腕頭皮静脈の cut down が難しいのは、大胸筋三角筋溝の同定が困難な、太った症例である。橈側腕頭皮静脈の位置も深くなるので操作も難しくなる。

大胸筋三角筋溝の間には脂肪組織があるので、これをみつけたら、脂肪組織を分けていくと、橈側腕頭皮静脈が見つかる。通常、暗紫色に静脈血の色が透けてみえる直径数 mm の血管である。動脈と異なり、拍動はみられない。静脈は柔軟性に富んだ組織で、その太さも大きく変化する。細くみえても、すぐに締めてはいけない。動脈は静脈と比べ、白色がかり、弾力性に富み、拍動が認められる。長期間点滴を続けていた場合など、静脈炎を起こし、弾力性を失い固く白濁し、内径が狭くなっていることもある。

橈側腕頭皮静脈を遊離したら、糸を近位と遠位に 2 本掛ける。内腔の血液が虚脱すると静脈は細

図 11-1 腋窩静脈，鎖骨下静脈，橈側腕頭皮静脈の造影



くなる。遠位側を緩めると血管が膨張する。攣縮を起こすと、静脈は細くなり、完全閉鎖することもある。乱暴な操作で攣縮が誘発されるので、注意が必要である。エラスター針の外袴を挿入すると通常、血液が逆流してくるが、攣縮を起こすと逆流がなくなる。このような場合、しばらくそのまま待つと、攣縮が収まり、突然逆流が起り始めることがある。また、亜硝酸薬の静注薬を注入すると攣縮を解除できることがある。

遠位側を結紮し、その少し近位側を眼科用等の小はさみで 1/3 程度の小切開を加える。結紮する時に血管に捻れができると、リードの挿入が困難となるので注意する。Vein lifter (pick) をこの切開より静脈内に挿入し、隙間よりリードを静脈内に挿入する。鎖骨下静脈に入る角度が急峻で、リードが進まないことがある。このような時は上腕を外側にあげたりすると通過することがある。また、エラスター針を利用して、ガイドワイヤーを挿入してから、穿刺に用いるシースを利用して、リードを挿入する方法がある。

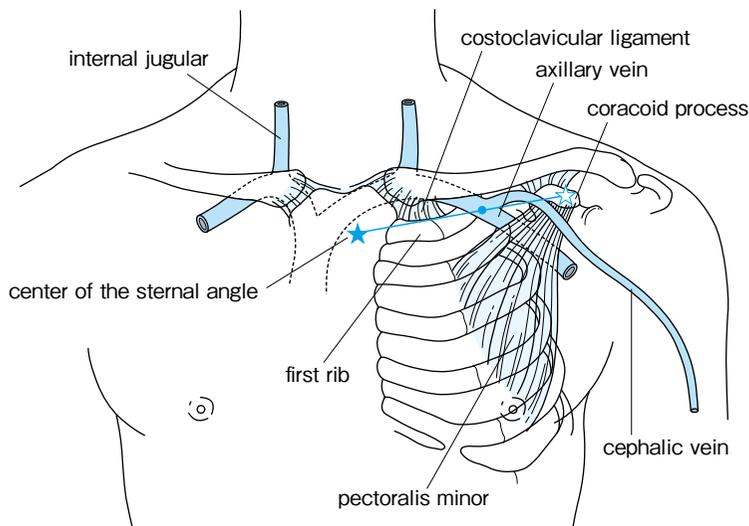
リードを進める時には、穿孔の危険があるので、無理をしてはいけない。抵抗がある時には無理にリードを押さず、スタイレットを少し抜いてから進めるとよい。

リードを静脈に固定するには、スリーブを静脈内に挿入し、静脈の外側からスリーブごと結紮する。必ず、スタイレットを抜いてから行うこと。こうすることにより、リードにストレスを与えずに強固に固定することができる。

1本の静脈から2本のリードを挿入することも可能であるが、リードとリードの隙間から出血が多くなる。断線の危険があるので、スリーブを用いずに直接リードに糸を掛けてはいけない。どうしても、静脈にリードを強固に固定する利点が失われる。1本を動かすともう1本も一緒に動いてしまい、操作性も悪くなる。最近、胸郭外穿刺法が容易にできるようになったので、我々は、無理せず、1本は橈側腕頭皮静脈の cut down で、1本は胸郭外穿刺法で入れることが多くなっている。

図 11-2 腋窩静脈、鎖骨下静脈、橈側腕頭皮静脈のシエマ

鳥口突起 (☆) と胸骨角中央 (★) を結ぶ直線と第 1 肋骨の交点 (●) が胸郭外穿刺の目安となる。



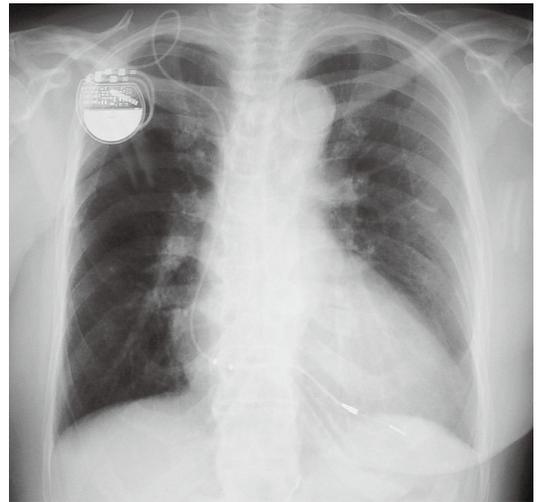
4. 外頸静脈 cut down 法

外頸静脈 cut down 法の歴史はむしろ、橈側腕頭皮静脈の cut down 法より古い。方法は、橈側腕頭皮静脈の cut down と基本的には同じであるが、外頸静脈は太く、外からみえるので、むしろ容易である。実際には、何本もの静脈が複雑な網状になっていることがあり、リードの挿入方向には注意を要する。

ペースメーカーのポケットは前胸部に作るので、鎖骨を越えてリードをポケットにもっていかなければならない。この時、外頸静脈からリードが出た後にリードの向きを胸郭に向けて反転しなければならず、ヘアピンカーブが避けられず (図 11-3)、この部分での断線の危険がある (12 章の図 12-8 を参照)。

図 11-3 外頸静脈 cut down 法によるリード挿入

外頸静脈は太く、外からみえるので cut down はむしろ容易である。



5. 鎖骨下静脈穿刺法

前述のように、鎖骨下静脈穿刺法は簡単ではあるが、大きな問題がある。この方法では、リードの断線などのトラブルが多い。鎖骨と第一肋骨の間は狭く、肋鎖靭帯が張っており、リードが大きなストレスを受ける。肋鎖靭帯は内側ほど厚く、鎖骨と第一肋骨の間は内側ほど狭い。そこで、この方法を用いる場合、できるだけ外側から穿刺する必要がある。

まず、カテラン針を胸骨頸切痕上方向に向け穿刺し、麻酔をかけながら鎖骨下静脈を探る。この操作で気胸をつくることはまれであるが、何度も肺を刺すと気胸をつくることもある。次に、水を入れたピストンに穿刺針をつけ、内筒を引きながら穿刺針を進めていく。この操作中には気胸をつくる可能性がある。また、動脈穿刺をすると、血気胸を起こす危険がある。逆流が認められたら、ガイドワイヤーを挿入する。穿刺針を抜き、ダイレーターとシースを挿入する。ダイレーターを抜いてから、リードを挿入する。上大静脈に入る所で、リードが穿孔することがあるので注意を要する。心外膜の折り返しより上部なので、この部位でタンポナーデを起こすことはないが、縦隔血腫