

心臓電気生理検査について

【はじめに】

心臓は血液を身体中に送り届けるポンプです。心臓全体の筋肉が協調して収縮することで、初めて効率良く血液を全身に送り出すことができます。この筋肉の協調運動は、心臓の筋肉の中に備わっている電線のようなもの（刺激伝導系）を通る電気信号で調節されています。この刺激伝導系に障害が生じると、心臓の収縮運動が乱れ、脈の間隔や強さに異常が現れます。症状は脈が速くなって動悸を感じる、逆に脈が途切れて遅くなり、めまいや意識を失うことがあります。このように、刺激伝導系の機能障害によって脈が乱れる現象を不整脈と呼びます。

除脈性不整脈の一例
(完全房室ブロック)

正常

頻脈性不整脈の一例
(発作性上室頻拍)



不整脈の検査には心電図検査、24時間の心電図を記録するホルター心電図検査、運動して不整脈の起こり易さを調べる運動負荷心電図検査などがあります。以上の検査は、非常に有用な検査法であり、多くの情報が得られますが、心臓内部に発生している電気現象を、体の外から調べる方法のため、心臓内部の詳しい電気現象を解明する為には限界があります。

【検査の目的】

電気生理検査とは、直接心臓内の電気現象を観察する検査です。得られる所見から不整脈の発生起源や機序を診断し、重症度を評価し、治療法を決定し、治療の効果判定を行います。

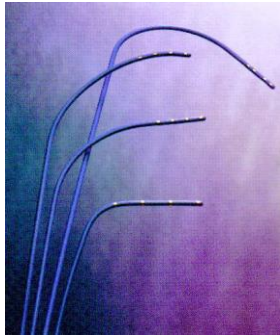
【検査の方法】

電極カテーテルという、直径数 mm の金属製の細い電線を、足の付け根にある血管（大腿静脈ないし大腿動脈）や、頸にある静脈（内頸静脈）から入れ、そのカテーテルの先をレントゲン撮影で透視しながら心臓まで到達させます。心臓の中には、電気の流れのキーポイントになる部位が複数あるため、電極カテーテルを複数本心臓に入れる必要があります。

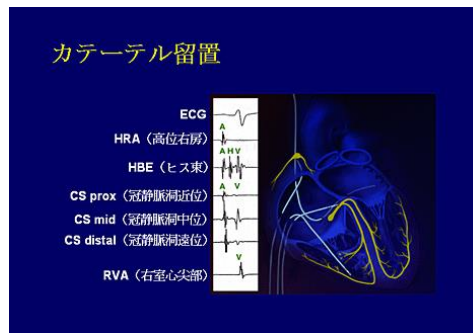
電極カテーテルの先には心電図を計測するための電極がついていて、心臓の内壁に接触させながら心電図を計測します。そして、その電極から心臓へ電気刺激を与え、不整脈を誘発し、不整脈の発生起源や機序を診断します。不整脈を誘発しやすくする為、薬剤を使用することもあります。不整脈の診断には検査中に不整脈が発生することが必要ですが、検査中に不整脈が起きない場合は、その診断が出来ないことがあります。

以上の検査は、局所麻酔で行い、通常 2～3 時間かかります。検査中、会話は出来ますが、自分で体や手足を動かすことは出来ません。

電極カテーテル



電極カテーテルから記録した心電図



【検査の合併症】

検査により、0.1%の確率で死亡に至る重大な合併症が発生するといわれています。

(1)検査中の外傷に起因する合併症

電極カテーテルを血管から通して心臓内まで慎重に送り検査を行うわけですが、電極カテーテルを通す途中で周囲の組織を傷つけてしまう可能性があります。

①血腫

カテーテルを血管（主に大腿静脈や内頸静脈などの太い静脈）に挿入するとき、あるいはカテーテルを抜いた後、そこからの出血がなかなか止まらないことがあります。カテーテルを抜いた後はその部分をしばらく圧迫して止血します。出血が止まりにくいと血管の周囲に血液が漏れ出し、血液の塊（血腫）となることがあります。多くの場合、時間が経てば自然に吸収されて消えていきます。大きな血腫が発生する確率は0.2%です。

②血管損傷（発生率0.4%）

カテーテルを血管内に挿入し、心臓へ向かって進める間に、血管の壁を傷つけてしまうことがあります。軽い傷ならば自然に治りますが、放置しておいては治らないような血管の損傷が生じることがあります。血管の壁が二層に裂けて、その間に血液が溜り瘤（こぶ）状に膨らむ仮性動脈瘤や、血管に大きな傷をつけた結果、動脈と静脈が直接つながってしまう外傷性動静脈瘻（ろう）などです。この場合、手術により治す必要があります。

③心臓穿孔（発生率0.2%）

X線による透視を行い、カテーテルの位置を確認しながら心臓の内部で慎重に作業を行います。まれにカテーテルの先端が心臓の壁を傷つけて穴を開けてしまうことがあります。このことを心臓穿孔（せんこう）といいます。心臓から出血が起こり、血液が心臓の周囲に溜まります。心臓は心膜という丈夫な膜で包まれているので、出血が続くと膜の中に血液が充満し、心臓を周囲から圧迫してしまいます。この状態を心タンポナーデと呼びます。心臓は周囲から圧力を受け、十分に拡張することができなくなり、血液を送り出すポンプ機能が低下し、心不全に陥ってしまうため、緊急手術が必要になります。

④房室ブロック

心臓内のカテーテルが正常な刺激伝導系を傷つけると、新たな不整脈の原因となります。特に、刺激伝導系を傷つけた結果、電気信号の伝達が障害されると、房室ブロックという徐脈性不整脈を引き起こします。自然に回復することがほとんどですが、回復しない場合、人工ペースメーカーの挿入が必要になることがあります。

⑤気胸

内頸静脈など肺に近い位置の血管にカテーテルを入れる時に、肺を傷つけると肺から胸腔（肺が入っている部屋）に空気がもれ出ます。そして、胸腔に出た空気で肺を圧迫して、肺がしぼむことがあります。これが気胸です。気胸になると、息を吸っても肺が十分に膨まず、息苦しさを覚えるようになります。対処として、胸にチューブを刺し、たまった空気を外へ排出します。

(2)直接的外傷によらない合併症

①不整脈の誘発

不整脈が頻発することがあります。これは不整脈の原因部位の特定を容易にするため、不整脈を抑える薬を検査前から中断しているためです。

②血栓塞栓症（発生率 0.4%） 血栓性静脈炎（発生率 0.6%）

身体にとって異物であるカテーテルが血液に触れると、血液は固まりやすくなり、血液の塊（血栓）が生じることがあります。この血栓が血流に乗って、さまざまな臓器の血管に運ばれ、その血管をふさいでしまうと、臓器には血液が届かなくなり、臓器の働きがなくなります。これを血栓塞栓症といいます。例えば、脳の血管に血栓が詰まれば脳梗塞が、肺に詰まれば肺塞栓となります。また、カテーテルを刺した静脈の血流が滞り、その静脈に血栓を伴う炎症がおこる、血栓性静脈炎という合併症を起こす可能性もあります。これを予防するために、検査中にヘパリンと呼ばれる血液を固まりにくくする薬を使います。

③感染症

皮膚を通して血管にカテーテルを入れるので、細菌などの微生物が体内に入り、感染症にかかる可能性が高くなります。

④薬剤アレルギー

検査に必要な薬物、特にレントゲン撮影による透視において血液の流れを見るために用いる造影剤に対して、体質的に薬物アレルギーが生じる場合があります。