

X線診断装置等と植込み型心臓ペースメーカー等の相互作用に関する Q&A

Q1: 植込み型心臓ペースメーカーとは？

植込み型心臓ペースメーカーは心臓のリズムを司る洞結節の異常や刺激の伝導路が障害され結果的に自己脈がないまたは少ない、いわゆる徐脈という不整脈の患者に電気刺激により正常な脈拍数を維持するための植込み型装置です。

Q2: ICDとは？

ICDはImplantable Cardioverter Defibrillatorの略で、日本語では植込み型除細動器と呼ばれます。心室性の致命的頻拍性不整脈を自動的に感知し、ペーシングや電氣的ショックにて自動的に停止させる植込み型の装置です。

Q3: 植込み型心臓ペースメーカー/ICDの構造はどのようなものですか？

植込み型心臓ペースメーカー/ICDは、ICと呼ばれる半導体(回路)と電池で構成され、チタニウムの缶の中に組み込まれています。ICDはさらに電氣的ショックを出す為のエネルギーを充電するためのコンデンサーが組み込まれています。

Q4: 植込み型心臓ペースメーカー/ICDの植込み部位はどこですか？

成人の場合、ペースメーカー等は一般的には左右どちらかの前胸部に植え込まれています。また、小児の場合は、腹部に植え込まれている場合もあります。

Q5: オーバーセンシングとは？

植込み型心臓ペースメーカー/ICDは、ペーシングとセンシング機能があります。設定されたレートより自己脈が少ない場合には電気刺激(ペーシング)が行われます。設定されたレートより自己脈が速い場合には、ペーシングが抑制(センシング)されます。自己脈以外(ノイズ等)の電氣的信号を感知した場合にもセンシングが行われ、ペーシングが抑制されます。このような現象をオーバーセンシングと呼びます。オーバーセンシングの間はペーシングが行われません。また、ICDで高頻度の連続オーバーセンシングが起きた場合には頻脈治療を行うことがあります。

Q6: なぜX線によりオーバーセンシングが起こるのですか？

X線束がペースメーカー等の増幅回路(半導体)に照射されることにより光電効果が起こります。この光電効果による不要な電流を、心臓の電氣的興奮現象を感知(センシング)するための心電図増幅回路が増幅し、ペースメーカー等のセンシング回路の閾値を越えることでオーバーセンシングが起こるものと考えられます。

Q7: オーバーセンシングの際にはどのような影響があるのでしょうか？

ペースメーカー等が植え込まれている部分に直接X線束が照射されている間、オーバーセンシングが起こり、脈が飛ぶような症状等を受ける可能性があります。ICDの場合、連続してX線束が照射され続けていると頻脈と認識してこれを止めるために不要な電氣的治療が行われる可能性があります。この現象によるペースメーカー等の破壊はありません。

Q8: 今回情報提供しているような事象は、どこのメーカーのX線診断装置でも起こりえることなのですか？

どのメーカーのX線診断装置でも起こりえるものと考えます。

Q9: X線がペースメーカー/ICD用リードに照射された場合、影響がありますか？

リードにX線束を照射した場合、植込み型心臓ペースメーカー/ICDは影響を受けません。本体の回路部分にX線束が照射された場合のみ影響を受ける可能性があります。

Q10:X線の撮影条件の違いで影響は異なりますか？

オーバーセンシングは、X線による光電効果が原因です。したがって、X線のエネルギーつまり線量率が高いほど影響を受けやすいことが判っています。ただし、植込み型心臓ペースメーカ/ICDの構造設計や設定により大きく変わります。したがって個々のペースメーカ等のモデルにより受ける影響が異なりますので、線量率とペースメーカ等の相互作用の関係を一概にはいえません。

Q11:ICDの検出機能をOFFに設定した後、VT、VFが発生した場合、問題がないのか？

検出機能をOFFに設定している際にVT、VFが発生した場合、ICDによる頻脈の治療は行なわれません。したがってやむを得ず本体植込み部位にX線束を照射する場合には、脈拍をモニターするとともに体外式除細動器の準備をしてください。

Q12:他のX線を利用した検査装置についての影響はありますか？

パルス状の連続するX線束を照射する機能を有するX線診断装置、X線透視診断装置、X線発生装置が対象です。通常のX線透視に関しては影響を受けません。また、胸部X線写真等は連続して長い間X線束を照射し続けることはありません。したがって仮に影響を受けたとしても問題ありません。

Q13:X線治療装置による影響はありますか？

影響を受けます。従来より場合によってはペースメーカ等が破壊される恐れがありますので、本体への直接照射は禁忌です。

Q14:MRIは影響しますか？

MRIは過去も現在も使用禁忌となっています。MRIは放射線の影響ではなく強烈な磁場による影響です。

Q15:万一、誤って何ら対策を施さずにX線の連続照射による検査を実施してしまった場合にどのような健康被害がおおると考えられますか？

植込み型心臓ペースメーカにおいては、動悸やめまい等が起こる可能性が考えられます。ICDにおいては、これに加えて不適切な頻脈治療に伴う痛み、あるいは新たな不整脈を誘発してしまう可能性が考えられます。

Q16:植込み型心臓ペースメーカ/ICDの患者はX線診断装置等の検査を受けられますか？

ペースメーカ等の本体上に直接X線束がかからない場合は、影響ありませんので検査は可能です。患者様に両腕挙上をさせるなどX線照射部位からずらすことができないか検討してください。それでも本体植込み部位へのX線照射が避けられない場合は、競合ペーシングをしない状態で固定ペーシングモードに設定するとともに脈拍をモニターしてください。加えてICDにおいては、検査中、頻拍検出機能をオフにした後、脈拍をモニターして下さい。

Q17:具体的にX線診断装置等の設定をどのようにすれば、影響を最小に抑えられますか？

光電効果を避けるにはX線束を本体に照射しない工夫が必要です。パルス状の連続したX線束が本体に照射されなければ影響は最小限に抑えられます。

Q18:植込み型心臓ペースメーカ/ICD装着患者であることは、どのようにして判断できますか？

患者様ご本人またはご家族に植込み型心臓ペースメーカ/ICDが植え込まれているかを確認してください。