



旭川医療センター病理診断科
玉川 進

さる7月末、香川県看護教諭協会のお招きで講演しました。みなさんありがとうございました。でも暑かった…。2014年8月には、愛媛県学校保健会看護部会で講演します。



図1 AED



図2 AED本体

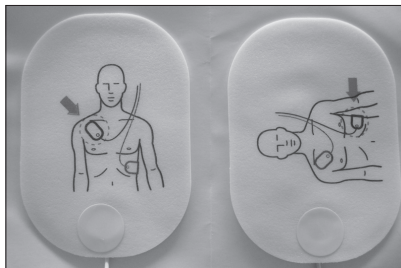


図3 大人用のパッド

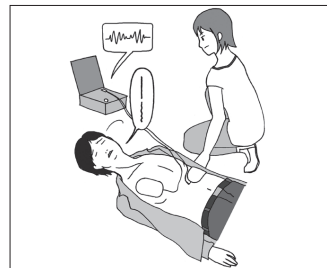


図4 パッドを電極にして心電図を取り始めます

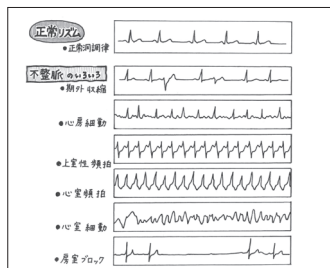


図5 心電図のいろいろ

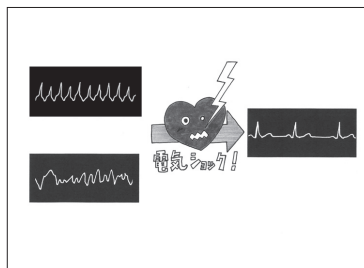


図6 電気ショック

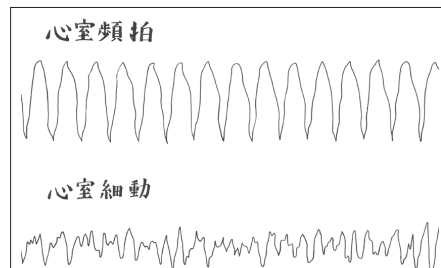


図7 上段が心室頻拍、下段が心室細動の波形

連載 第8回 AEDの理論

AED (Automated External Defibrillator; 自動体外式除細動器) は、体に高圧の電気を流して心臓の不整脈を治療する機械です。電圧は最大で2000ボルト、電流は50アンペアになります。電気を流された人は体が動き、若い男性ではベッドから飛び上がるくらいになることもあります。今回は、なぜAEDで心臓が動くのかを解説します。

① AEDの仕組み

AEDは本体とパッド(電極)からなります(図1)。本体(図2)には電池、電圧装置、心電図波形の解析装置(コンピュータ)が入っています。パッド(図3)は、心電図を感知する役割と、患者の体に電気を流す役割をもちます。

電源を入れてパッドを患者の体に付けると、体に流れている電気をパッドで受け取り、心電図として解析を始めます(図4)。心電図(図5)が「心室細動」「心室頻拍」の場合には電圧装置に電気を貯め、スイッチが押されると放電します。これを「電気ショック」(図6)と言います。

② 電気ショックはなぜ効くのか

心室細動(図7:下段)では、心臓の筋肉がばらばらに収縮しています。筋肉が収縮するためには電気が必要です。筋肉に短時間の強い電気を流すことで心臓の収縮のタイミングを揃え、規則正しい鼓動を戻します。

心室頻拍(図7:上段)では、心室だけで電気の無限ループを作っています。このときも、筋肉に強い電気を流して収縮のタイミングを揃えることで、無限ループを消失させます。

③ AEDのボタンが点灯しない場合

ばらばらに動く筋肉を電気で整列させるのがAEDです。筋肉が動いていなければ電気を流しても効果がないので、完全に心臓が止まっている患者ではボタンは点灯しません。電気だけが流れていて、筋肉が動いていない場合（図8）も点灯しません。また、正常な心電図が出ている場合もAEDが検出し、点灯しないようになっています。

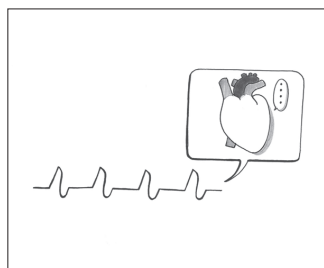


図8 電気だけが流れ、筋肉が動いていない



図9 「体に触れないでください」

④ 「離れてください」

AEDが心電図を読んでいる時は「心電図を解析中です。体に触れないでください」（図9）と言われますので、心臓マッサージを中断します。押す動作に合わせて心電図が波を打ってしまうからです。手足程度なら触っていても解析はできるのですが、体を揺らすほどの強い接触では心電図の解析が難しくなります（図10）。

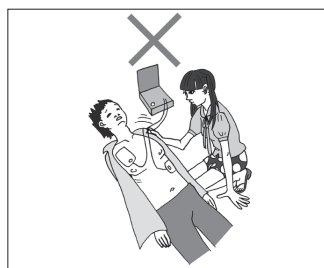


図10 体が揺れるほど触るのは禁止です



図11 電気ショックで患者の腕が顔に当たる危険があります

ボタンを押すと放電します。パッドの間に手を置くようなことをしない限り感電はしませんが、若い患者の場合、放電で手足が動くとぶつかって危険（図11）なので、少し離れるようにします。

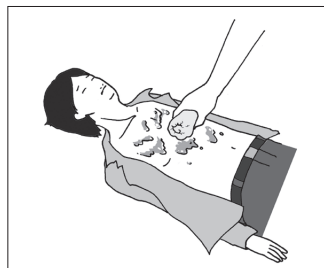


図12 水分はふき取ります



図13 ボタンが点灯しない時は心臓マッサージを再開します

⑤ こんな時には

1) 体が濡れている

パッドがきっちり貼れませんか、貼れても電気が体表の水分を伝えてしまい、心臓を通らなくなるため、パッド周辺と胸部の水分はきちんとふきましよう（図12）。なお、患者の周りが濡れていても周囲の人は感電しません。

2) ショックボタンが点灯しない

講習では必ずボタンが点灯します。そのため、患者を目の前にして点灯しないと固まってしまう人がいます。実際には点灯するほうが症例は少ないのです。AEDから「胸骨圧迫（心臓マッサージ）を開始してください」と音声流れます（図13）ので、心臓マッサージを続けましょう。

3) 大人用のパッドしかない

乳幼児でも、そのまま大人用のパッドを使います（図14）。子ども用のパッドを使うより大きな電気が流れますが、心臓が若いので、耐えることができます。

4) 子ども用のパッドしかない

逆に、子ども用のパッドは大人には使えません（図15）。子ども用のパッドには電気を弱める仕組みが埋め込んであるため、大人には電流が足りないためです。ただし、どうしても手元にない場合には、そのまま使いましょう。何もしないよりはわずかでも効果が期待できます。

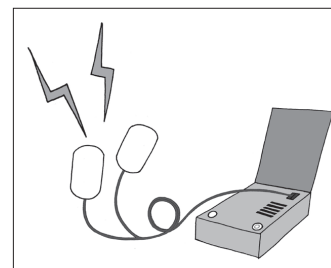


図14 大人用のパッドは誰にでも使えます

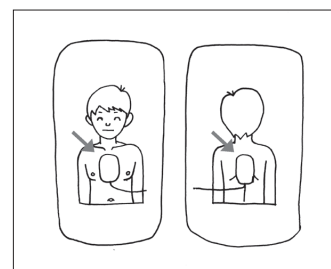


図15 子ども用のパッドが使えるのは子どもだけです