



旭川医療センター病理診断科
玉川 進

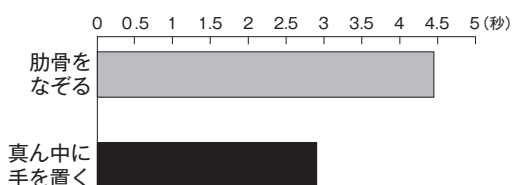


図1 手の位置を決めるまでの時間。肋骨をなぞる方法は時間がかかります [Resuscitation 2002;53:29-36]



写真1 「左右の乳頭を結んだ線」と言われれば当然、乳頭を確認してしまいます



写真2 現在では「胸の真ん中」ですので、すぐマッサージできます



写真3 救急隊員は慣れているため、100回なら余裕で押せますが…



写真4 これが120回になると、1分が限度です

連載
第4回

心臓マッサージの理論

心肺蘇生法が改訂されるたびに、心臓マッサージの手の置き方・回数・深さが変更されています。今回は、どのような理由で改訂されてきたのかを解説します。

①原則

心臓は血液を送る『ポンプ』です。したがって、

- ・すぐ押し始める
- ・ガンガン回す

すべてはこの2つの原則に沿って改訂されています。

②手を置く場所

2000年：肋骨をなぞって、みぞおちを確認。そこから指2本分上で、胸の下1/3

2005年：胸の真ん中で、目印は左右の乳頭を結んだ線

2010年（最新）：胸骨の下半分。目安は胸の真ん中

2000年のガイドラインの「肋骨をなぞって」では、手を誰でも同じ場所に置くことができます。また、レントゲン写真での検討でも望ましい場所を押すことがわかっています。ただ、手を置くまでにはかなりの時間がかかります（図1）。

2005年のガイドラインでは現在と同じ「胸の真ん中」となりましたが、目安として乳頭が示されています（写真1）。これが曲者で、心臓マッサージを行う人が必ず目で確認するため時間をロスするほか、乳頭の位置が人によって異なることもあり得るので、間違った場所を押してしまう可能性があります。

現在は、「胸の真ん中」（写真2）としか示されていません。そんないい加減な書き方でいいのかとお叱りを受けそうですが、心臓の場所も形も個人差が大きいので問題はないようです。

③テンポ

2000年以前：1分間に60回

2000年：1分間に100回（写真3）

2010年（最新）：1分間に100回以上（写真4）

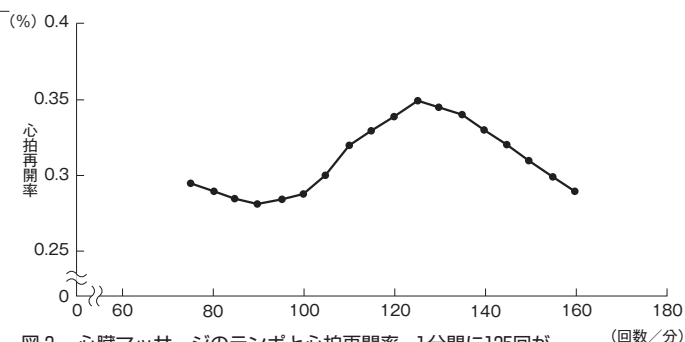


図2 心臓マッサージのテンポと心拍再開率。1分間に125回が最もいい結果です〔Circulation 2012;125:3004-12〕

心臓マッサージのテンポはどんどん速くなっています。心臓の流体モデルでは、1分間に140回まではテンポに比例して1分あたりの心拍出量（心臓から出る血液の量）が増加し、その後は下がってくることが示されています。心停止患者の心拍再開率からも、毎分125回が最も成績がいいようです（図2）。

心臓を『ポンプ』と考えると、速く押せば押すほど、1分あたりの心拍出量が増します。しかし、ある一定の速さを超えると、心臓が十分膨らまないうちに押される「空打ち」になるため、心拍出量が低下していくのです。

④深さ

2000年：3.5～5 cm（写真5）

2005年：4～5 cm

2010年（最新）：5 cm以上（写真6）

押す深さもどんどん深くなっています。その理由は、前述の通り、心臓を「ガンガン回す」ためです。深く押すほど蘇生率が上がるという結果も出ています（図3）。ただし、深さに関しては3.5cmでも5cmでも、一般の方はそこまで深く押していないという現実があり（図4）、それを打開するために上限を取り払い、思いっきり押してもらおうという意図があります。

⑤効果は不明

では、以上のような変更によって、助かる人の割合は増えるのでしょうか。今までにわかっていることは、

- ・「②手を置く位置」→効果は不明
- ・「③テンポ」「④深さ」→心臓は動き出すが、やがて止まってしまう
- ・テンポと深さは反比例する（図5）

テンポか深さのどちらかを増やすと心臓が動き出す割合は高くなりますが、介護なしの状態での退院率では全く改善が見られません。また、それ以前にテンポと深さは両立できません。

心肺蘇生の現実はなかなか厳しいものがあります。

次回は人工呼吸の方法を紹介します。



写真5 女性には3.5cmですら大変なのに



写真6 5 cm以上を押し続けるのはまず不可能です



図3 押す深さと心拍再開率。深く押すほど再開率は上がります〔Resuscitation 2008;77:306-15〕

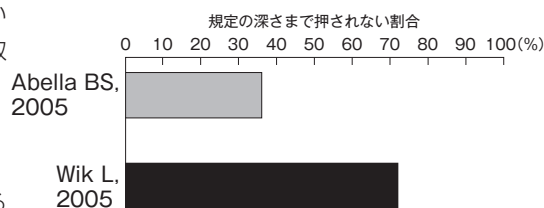


図4 規定の深さまで押されない割合。規定の深さまで押している人は少数です〔JAMA 2005;293:305-10 / JAMA 2005;293:299-304〕

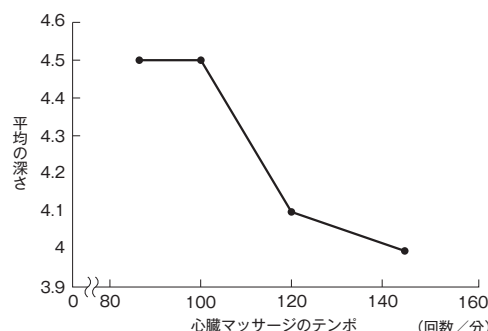


図5 深さと速さは反比例。速く押すほど浅くなります〔Resuscitation 2012;83:1319-23〕