

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 23 日現在

機関番号：32713

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26460614

研究課題名(和文)心雑音漸増追加方式を組み込んだ心臓聴診教育プログラムの開発

研究課題名(英文)Development of cardiac auscultatory education program incorporating gradual increase in volume of heart murmur

研究代表者

信岡 祐彦 (Nobuoka, Sachihiko)

聖マリアンナ医科大学・医学部・教授

研究者番号：10189425

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,500,000円

研究成果の概要(和文)：心臓聴診教育における心雑音漸増追加方式の効果と問題点について検討した。心雑音漸増追加により、約半数が聴き取りやすさのポイントが上昇したが、約40%は聴き取りやすさのポイントが変わらず、残り約10%は逆に聴き取りやすさのポイントが低下した。心雑音漸増追加方式は、ある程度の効果はあるものの劇的な効果をもたらすほどではなかった。

心雑音漸増追加方式をより有効に活用するためには心音・心雑音の聴取に集中させることが重要であり、音源の再生に際し出力の方法を聴診器、もしくはイヤホンを介して行えるようにすること、漸増のスピードをどの程度にするのが適当かについてより詳細に検討する必要があることが考察された。

研究成果の概要(英文)：We assessed the effectiveness of a gradual increase in volume of heart murmur for understanding cardiac auscultatory findings. About half of the students reported that auscultatory findings became clearer, while about 40 percent of the students reported that auscultatory findings did not change despite the gradual increase in volume of the heart murmur. The remaining approximately 10 percent of the students reported that auscultatory findings became rather difficult.

We suggest that there is a need to consider the output of the heart murmur through a stethoscope or earphone and increase speed, so that medical students can better understand cardiac auscultation.

研究分野：医学教育学

キーワード：医学教育 聴診 心雑音漸増追加

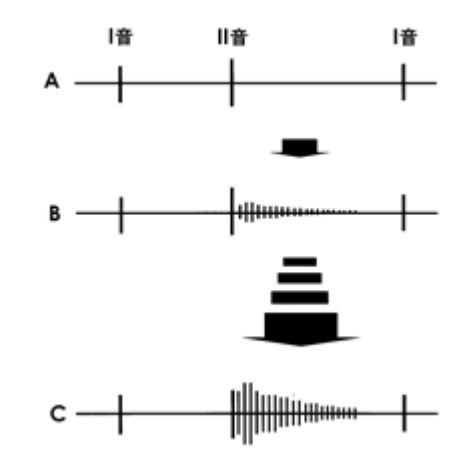
1. 研究開始当初の背景

心臓聴診技法は基本的診察手技として欠かせないものであるが、それを教育するシステムには確立されたものはない。我々は心臓聴診教育プログラムに要求される要件として、1) 日常臨床、とくにプライマリ・ケアの現状に即した実践的なプログラムであること、2) 使用が簡便で、比較的短時間で学習できる内容であること、3) 聴覚の特性を利用する、あるいはその劣る部分を補完する方法を利用したものであること、が重要と考え、これまでに総合診療内科外来における聴診所見を参考に、聴診器のデジタル技術や各種シミュレータを利用した新しい効率的な心臓聴診教育手法について検討を重ねてきた。その結果、頻度の高い所見に重点を置いた比較的短時間で学習できるプログラムの作成に、ある程度の指針を得ることができた(信岡: Gen Med, 2006)。また、聴覚の特性を利用する、あるいはその劣る部分を補完する方法を利用する点については、新しい手法として、まず時間軸延長方式を検討した。聴覚が元来時間分解能に劣ることを補完する方法として、心音をデジタル化して記録し、音質を損なうことなく時間軸を延長して再生する方法が岡村(1985)により考案、実用化された。この技術を心臓聴診教育に応用すれば、聴覚の時間分解能を補完ことができ、聴診能力の向上が期待できると考え、時間軸延長機能の心臓聴診教育への応用について検討した。その結果、時間軸延長機能は心臓聴診能力の向上に有用であるものの、心臓聴診教育のすべての場合において、時間軸延長、すなわち低速で聴診した方が効果的というわけではないことが明らかとなった(信岡: 医学教育, 2005)。これは低速で聴診しても、雑音によっては間延びしてしまいかえってわかりにくくなるものがあるためである。すなわち、聴診能力向上のためのプログラムとしては、時間軸延長方式だけでは不十分である。そこで、聴覚の特性を利用する新たな教育手法として心雑音漸増追加方式を考案した。

聴覚は元来時間分解能に劣るが、その一方で、複合音を聴いたときその成分音を別々に聴き分ける能力も持っている。例えばオーケストラの演奏の中で、複数の楽器がそれぞれ別のメロディラインを演奏していても、ある特定の楽器のメロディだけを追って聞くことができる。これは聴覚における音声の選択的聴取と呼ばれている。この特性を利用し、はじめから心雑音の全体を聴かせるのではなく、正常な心音に、異常な心音を徐々に音量を上げて追加していくことで、これに注意を向けさせ、心周期の中で異常な心音や心雑音を把握する手法: 心雑音漸増追加方式が有効ではないかと考えた。

図は大動脈弁閉鎖不全症の拡張期雑音を示したものである。はじめから拡張期雑音のある状態(図C)を聞いても修得しにくいのが、

図A、B、Cの順に示すように、正常な心音に少しずつ拡張期雑音を追加して、これに注意を向けさせながら音量を大きくしていくと拡張期雑音を認識しやすくなり、次に図Cを聞いたとき非常によく認識できるようになる。



この手法は、これまでの心臓聴診教育の中ではみられなかった手法であり、有効性の検討や教育プログラムへの具体的な組み込みはなされていない。

2. 研究の目的

心臓の聴診技術の習得に際し、正常な心音に異常な心音を徐々に音量を上げて追加していくことで心周期の中で異常な心音や心雑音を把握する手法 - 心音漸増追加方式について、同方式の効果と心臓聴診教育に応用するに際しての問題点について検討することを目的とした。またこのような漸増追加が有効であるなら、その逆に音量を徐々に小さくしていく漸減消失も効果がある可能性がある。そこで漸増追加方式と同時に漸減消失方式についての検討も目的とした。

3. 研究の方法

対象は医学部4年次の学生で、過剰心音、収縮期雑音と拡張期雑音のそれぞれについて、心音・心雑音を漸増した場合の所見のわかりやすさについて検討を行った。また逆に心雑音を漸減消失させた場合の聴き取りやすさについても検討を行った。過剰心音はIII音、IV音を、収縮期雑音は肺動脈弁狭窄症のものを、拡張期雑音は僧帽弁狭窄症のものをを用いた。

1) 音源の作成

音源は京都科学社製生体シミュレータ「イチロー」から作成した。本シミュレータは、心臓の4つの聴診領域のそれぞれの心音をスピーカーから別々に出力できるようになっている。過剰心音については、まず大動脈弁領域の心音即ち過剰心音のない状態をスピーカーから出力させておき、他のスピーカーから過剰心音を含む僧帽弁領域の心音を徐々に音量を上げながら出力させた。肺動脈弁狭窄症の収縮期雑音については、まず僧帽弁領域の心音即ち雑音のない状態をスピーカーから出力させておき、他のスピーカーか

ら肺動脈弁領域の雑音を徐々に音量を上げながら出力させた。同様に僧帽弁狭窄症の拡張期雑音については、まず大動脈弁領域の心音即ち雑音のない状態をスピーカーから出力させておき、他のスピーカーから僧帽弁領域の雑音を徐々に音量を上げながら出力させた。2つのスピーカーから同時に出力される心音をデジタルレコーダーに録音し、音源CDを作成した。漸増のスピードは、6心拍（約6秒）で元の大きさになるように手動で調節した。漸減については、これと逆の方法で心雑音を漸減させることで音源を作成した。

2) 所見のわかりやすさの検討

過剰心音、収縮期雑音、拡張期雑音のそれぞれについて、まず過剰心音、心雑音のある状態を聴かせたあとそれらを漸増させた状態を聴かせ、過剰心音、心雑音の聴き取りやすさがどのように変化したかを検討した。検討は質問紙を用い、「心音・心雑音が聴き取れましたか?」という質問に対して、聴き取れた:4点、少し聴きとれた:3点、あまり聴き取れなかった:2点、聴き取れなかった:1点、の4点満点で回答してもらう方法をとった。

4. 研究成果

<結果>

1) 心雑音漸増追加、もしくは漸減消失方式の効果

心雑音漸増追加により、収縮期雑音については聴き取りやすさのポイントが上昇したものが50.0%、変わらないとしたものが37.5%、逆に聴き取りやすさのポイントが低下したものが12.5%あった。拡張期雑音については、聴き取りやすさのポイントが上昇したものが48.3%、変わらないが41.7%、低下したが10.0%あった。一方、心雑音漸減消失により、収縮期雑音については聴き取りやすさのポイントが上昇したものが53.6%、不変:37.5%、低下:8.9%であり、拡張期雑音については、上昇:48.3%、不変:43.3%、低下:8.3%とほぼ同様の結果であった。

2) 心音漸増追加方式の効果

III音については、聴き取れたと回答したものが42.4%から63.6%に増加し、あまり聴き取れなかったは9.1%から3.0%へと減少した。IV音では、聴き取れたと回答したものが30.3%から63.6%に増加し、あまり聴き取れなかったは9.1%から6.1%へと減少した。漸増追加により約半数が聴き取りやすさのポイントが上昇したが、残り約半数は聴き取りやすさのポイントが変わらなかった。聴き取りやすさのポイントが低下したものはなかった。III音とIV音とで差はみられなかった。

<考察>

心臓の聴診技術の習得に関し、現在いくつかの補助的手法が考案され用いられている。例えば心音や心雑音をCDやUSBメモリなどの媒体に録音し再生する、またはシミュレ-

タに組み込まれたスピーカーに出力する、あるいはコードレス聴診器を用いて患者の心音・心雑音を指導者と同時にリアルタイムで聴く、などの手法である。これらの技術は、心音・心雑音の性状、時相の判別などの習得に一定の効果はあるが、聴覚の特性を利用する方法を組み込めば、既存の手法で繰り返し聴診するよりもはるかに効率的に訓練することができ、より高い教育効果が得られるものと考えられる。今回、そのひとつの手法として聴覚における音声の選択的聴取を利用した、心雑音漸増追加方式の効果を検討した。その結果、心音・心雑音漸増追加（もしくは漸減消失）方式は、ある程度の効果はあるものの劇的な効果をもたらすほどではなかった。過剰心音と心雑音とでは、若干ではあるが過剰心音の方がより効果的である可能性が示唆された。また心音・心雑音漸増追加、漸減消失方式を、心臓聴診教育プログラムに組み込むことで、より効果的な教育ができることが推察された。

聴き取りやすさの得点が上昇しなかった要因としては、以下の2点が考えられる。第1点は、今回は多人数を対象としたため音源の再生に際し、大教室で大きなスピーカーから出力させる方法をとったが、この方法では聴診器を使用して心雑音を聴く場合に比し、心音の聴取に集中しにくいと考えられることがある。大教室であれば周囲の雑音も聞こえてくる。心雑音漸増方式をより有効に活用するためには、音源の再生に際し、出力の方法を聴診器、もしくはイヤホンを通して行えるようにする必要があると考えられる。第2点は漸増のスピードである。漸増のスピードをどのくらいにするかについては決まった方法はない。音楽や映像では類似の手法としてfade-inという方法が用いられるが、これも定まった方法があるわけではなく、作品全体の構成とも関係すると考えられるが全く感覚的なものである。今回の検討では、漸増の程度は6心拍（約6秒）で元の大きさになるように設定したが、集中させるという点から言えばもう少し漸増スピードを遅くした方が効果的であったかもしれない。

以上より心音・心雑音漸増追加（もしくは漸減消失）方式をより有効に活用するためには心雑音の聴取に集中させることが重要であり、音源の再生に際し出力の方法を聴診器、もしくはイヤホンを通して行えるようにすること、漸増、もしくは漸減のスピードをどの程度にするのが適当かについてより詳細に検討する必要があることが考察された。

わずかに聴取される異常音を識別する能力の必要性は、心臓聴診手技にとどまらない。呼吸音の聴診や、腹部の血管雑音の聴診にも必須の技法である。本手法は心臓以外の臓器における聴診訓練にも適応できる。ひるがえって聴診能力を訓練することの根幹は、五感を鍛えることにある。すでに初等、中等教育においては、五感を鍛えることは大きなテ-

マのひとつとなっており、本手法は高等教育前の段階、即ち初等・中等教育の現場への応用も期待できると考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

信岡祐彦、瀧宮顕彦：心雑音漸増追加方式による心臓聴診教育の試み。聖マリアンナ医科大学雑誌．2016, 44(1): 33-36.

〔学会発表〕(計 2 件)

信岡祐彦、瀧宮顕彦、望月 篤、伊野美幸：心雑音漸増追加漸減消失方式による心臓聴診教育の試み．第 48 回日本医学教育学会、2016 年 7 月 30 日、大阪府高槻市、大阪医科大学．

信岡祐彦、瀧宮顕彦、五十嵐岳：心音漸増追加方式による心臓聴診教育の試み．第 53 回日本臨床生理学会、2016 年 10 月 29 日、東京都千代田区、シエーンバツハ・サポー．

6. 研究組織

(1) 研究代表者

信岡 祐彦 (Nobuoka Sachihiko)

聖マリアンナ医科大学・医学部・教授

研究者番号：10189425