

連 載

遠隔医療と画像診断(8) 聴診音と在宅医療(2)

佐久間 貞行

はじめに

前号(6)に続き、在宅医療で用いるような聴診器はどのようなものが良いか実用面の検討をしてみたい。

在宅療養において想定される呼吸音によるモニタリングの必要な場合とは、医師の訪問しない時間帯の、介護者や本人が気付かない肺炎、気管支炎などの発症と進行であろう。聴診すべき部位は、長時間仰臥位であったならば背面の広い場所、側臥位ならば下方の前胸部と背部といった広い部位が要求される。またこのような体位では接する衣類や寝具の摩擦音などの雑音を防ぐ必要がある。従って通常の電気聴診器や電子聴診器では、介護者や本人に聴診する部位を選択してもらい胸壁にあてる必要がある。しかし常に介護者が近くに居るとは限らず、独居などむしろ周りに人の居ない場合を想定したほうが現実的である。また背面などは本人で当てることがまずできない。そこで雑音防止がされていて、療養者の下面に装着することができ、広い範囲の聴取が自動的にできるなどの新しい形の電子聴診器の開発が望まれる。

聴診器の形態

在宅医療で使用可能な、これまで実用化されたり特許申請がされたりしているものは、従来型の聴診器にマイクロフォンを取り付けただけのもの、1個のマイクロフォンに振動伝達体とカバーを取り付けたもの、食道腔に挿入する形のもの、それらのデジタル化したものなどである。

ここで提案するものは、療養者の下面に敷ける布団のような、柔らかく袋状で、かつ分割された広い面で、内部には伝達物質と複数のマイクロフォンをもつデジタル聴診器である。そしてそれには療養者と接する部分で保温、冷却等の温度調節器を備えることが望ましい。

聴診器の性能

これまで実用化されたり特許申請が行われているものは、電気聴診器と称してバンドパスフィルターを用いて、心音、肺音などを強調するもの、電子聴診器と称して音声をデジタル化して再生時に必要帯域を強調、不要部分を減弱または消去しようとするものである。たとえばTOP PHONO(4)はわれわれのテストでは、心音と肺音を選択的に分離して聴くことができるように、心音聴取時は250Hzより高い周波数をカットして肺音の影響を除き、本来弱い信号成分である肺音は380Hzおよび1.3KHz付近の帯域のみ強調、増幅することで相対的に優位にしているようである。またデジタル化されており、コンピュータ上での波形分析、登録、インターネットを介して遠隔医療をおこなうことができるとしている。

ここで提案するものは電子聴診器で、帯域強調、減弱等については、従来法と変わらないが、しかしたとえばTOP PHONOのような帯域強調では、比較的高い周波数の心雑音や喘息のように低い周波数までおよぶ帯域の広い症例を考えると、診断に影響がでることも考えられる。そこでわれわれは各疾患の心音、肺音を学習させたバンドパスフィルターを作成、弱い肺音は増幅強調した装置を提案したい。これは僻地医療においても有効であろう。とくに在宅医療においては異常肺音を捕捉したときに診療所に自動的に通報できるような装置であるべきであろう。また配置した複数のマイクロフォンを個々に分析し、肺の広い場所からの情報を得られるようなものでありたい。これは在宅医療のみならず、ICU,CCUなどでも有用ではなかろうか。

収録・伝達方法

現在のポータブル・パーソナル・コンピュータは音声入力、周波数解析は極めて容易である。またネットワークを通じた伝送も極めて容易である。聴診器の性能が確保できれば、在宅医療用聴診システムの構成は容易であると考えられる。呼吸音、心電図、心エコー図などが一括して収録、伝送できればさらに良い。現にこれらの手法については、多くの特許出願公開がなされている。また遠隔医療支援システムとか在宅医療支援システムなどの名で製品化もされている。

おわりに

在宅医療の呼吸管理というと、在宅酸素療法と在宅人工呼吸管理にともなうものが想起される。これにはたとえば国立小児病院で行われているテレビ電話システムによる管理などがある(5)。患者の容態を問診、視診することに主眼が

ある。聴診音の伝送については、すでに1970年代の後半から電話による伝送方式が出願され(1)、デジタル化については1980年代後半から多くの出願がみられる(2)。在宅医療が目的とされるようになるのは1990年代の前半からである(3)。しかし肺音モニタとして在宅医療で有用性がありそうな装置はまだないと考えて良いようである。

文献

- (1) 特開昭 52-130506 広帯域生体信号の電話伝達方式
- (2) 特開昭 54-114008 遠隔聴診方式
- (3) 特公平 7-63449 電気聴診器を用いた在宅診療システム
- (4) TOP PHONO 新医療 25:8,1998
- (5) 鈴木康之他 在宅医療支援と遠隔医療 BME 42~46,12:11,1998
- (6) 佐久間貞行 聴診音と在宅医療 健康文化振興財団紀要 48~52,22,1998

(名古屋大学名誉教授、財団理事)