シンポジウム 診断学の変遷と展望

(5) 臨床診断学におけるシステム化

名古屋保健衛生大学医学部内科教授

岡島 光治

SYMPOSIUM ON HISTORICAL ASPECT OF DIAGNOSTICS AND ITS FUTURE

(5) SYSTEM PLANNING IN CLINICAL DIAGNOSIS

Koji OKAJIMA, M.D.

Professor of Department of Medicine, School of Medicine, Fujita-Gakuen University,

Toyoake-City, Aichi Prefec.

1. システム化

物事を達成するには、通常いくつかの過程、あるいは装置を組み合わせる必要がある。この際、この組み合わせ方に工夫を加えて、最も効率のよい方式をとることが、システム化と言われるものである。効率がよいと言うのは、よりよい品質のものが、より短い時間に、より少ない経費と時間で、出来ることを指す。システム化の第一歩は、目標を明確に定め、かつ、現状で考え得る手段・道具を確認することである。

臨床診断は、患者（あるいは被検者）から与えられた情報を分析し、その患者（あるいは被検者）に最も有利な処置行為をきめるのを、その目標としたひとつのシステムである。そして、この目標に向って、現在、考え得る諸々の手法の中で、最も効率のよい組み合わせを考え出すのが、臨床診断のシステム化、あるいは、臨床診断学のシステム化と言われるものであろう。

かかるシステム化が、従来の臨床診断学に全くなかったと言うことはない。診断学の成書には、主訴、既往歴、家族歴、現症などをもとにして、鑑別診断や予後判定をするという順序が述べてある。すなわち、これまでの診断学にも、診断システムの基本型があつたことは、否定し得ない。

ただし、システム化と言うつかみ方が充分ではなかつたうらみがあり、同時に、人体、あるいは、その疾病と言う複雑な現象に、情報科学や情報処理機器と言う強力な武器なしに、いわば、素手で立ちむかつたことには、大分無理があつたと言えよう。

この様に、先人が目論んでいたのではあるが、成しとげ得なかつた臨床診断学のシステム化を、今日の情報科学や情報処理機器の力を借りて、完成させるのが、現代の医学徒の責務ではないかと思われる。

2. ハード・ウェア・システムとソフト・ウェア・システム

臨床診断のシステム化を具体的に眺めると、ひとつには、診断の論理や、判断の進め方をどの様にするかのシステム化と、今ひとつには、この様な手順や進め方を、病院あるいは診療所において、実施して行くための設備や部屋のシステムをどうすべきかの、ふたつの面がある。システム工学の用語を用いれば、前者はソフト・ウェア、後者はハード・ウェアになぞらえることが出来る。この両者が相まつて、はじめてシステムが動くわけで、一方が欠けると、他方は全く機能を失う。

臨床診断学のシステム化について、これまでの4席では、主としてソフト・ウェアの面から論議されたが、本席では、ハード・ウェアの面から、検討を加えたい。

3. システム設計とコンピューター

システムを設計するに当つて、システム化イコールコンピューター化と単純に考えてはいけない。効率を最大にすることがシステム化の第一義であるから、機械やコンピューターを使うより、人力でやつた方が効率がよい場合には、当然、人力でやるのが、システム化の目的に沿うものである。

しかし、臨床診断と言うものは、記憶、計算、判断などの情報処理の過程を複雑に組み合わせたものである。かかる情報処理はコンピューターが最も得意とするところであるので、臨床診断システムの今後の方向としては、コンピューターの力を全面的に利用したものを考えるのが当然と言える。

4. 患者経過ディスプレイ・システム

病院内に大幅にコンピューターをとり入れ、ディスプレイ装置を各所に配置して、医師の診断を助けるシステムの1例は、スウェーデンのKarolinska病院・胸部疾患病棟で見られる。

すなわち、ICU、ならびに、手術室の患者を対象にしたシステムで、呼吸、体温、拍数、尿量などのデータが、時々刻々、看護婦の手でコンピューターへ入力され、医師は、ディスプレイ装置のボタンをおすことにより、任意の患者の7日前、1日前、1時間前など任意の時間から、その瞬時までの経過を、グラフの形で眺めることができる。

このシステムでは、患者の経過をグラフ表示する所までで、その状態の判断、如何なる処置を加えるべきかの指針まで出すわけではない。医師が頭で判断するための材料を、非常に見やすい形で、かつ、常時、最新の姿で表示するだけのシステムである。しかし、重症患者の常時監視、処置の緊急実施のための補助システムとして、これだけでも大いに役立つであろう。

5. 自動問診システムと自動論理診断システム

熟練した医師が用いている診断論理を、コンピューターに教え込めば、コンピューターは熟練した医師と同じ能力を発揮する“筈”である。

この考え方を実現しようとして試みられているのが、自動問診装置と自動論理診断装置である。前者は、患者とコンピューターが端末装置を介して会話を交すものであり、後者では、医師とコンピューターの間でそれが行なわれる。端末装置と

図1. 自動問診装置の1例。マイクロ・フィッシュに焼きつけられている質問表が、幻燈方式で画面に出て来る。その質問に対して、患者は、“はい”、“いいえ”、“わからない”などのボタンを押して答える。

図2. この端末装置（テレタイプ）が、はなれた場所にあるコンピューターと、データ通信方式でつながっている。この装置を介して、医師はコンピューターと対話し、診断や治療のヒントを得る。

しては、テレタイプ、幻燈方式のディスプレイ装置（図1）、4. にあげた如きブラウン管利用のディスプレイ装置などがある。要は、コンピューターの側から、人間に質問を出し、それに対し人間は鍵盤やライト・ペンを使つて、「はい」、「いいえ」、「わからない」とか、あるいは、該当する項目の番号をコンピューターへ入れるのである。

データ通信方式にすれば、手許にコンピューターがなくても電話線を介して遠方のコンピューター

ーを利用することが出来るわけで、現に阪大病院第一内科の方式では、端末装置（テレタイプ）だけを手許にもち、これが十数キロ・メートルはなれた阪大の計算機センターのコンピューターにつながっている（図2）。

この様なコンピューターとの問答がつづけられる内に、自動論理診断装置の場合なら、もつとも確からしい病名を1ないし数個あげ、かつ、それぞれの確率まで一緒に答として出す。一方、自動

図3. ある自動問診システムの質問の進め方の順序（フロー・チャート）の一部

問診装置の場合なら、診断名までは行かずに、その患者の訴えや問題点を要領よくまとめて印字し、医師の診断の際の役に立つ様にする。

この問診に際し、関係の深い所はくわしく、浅い所は簡単にすると言う意味で、答の如何により、それ以後に出る質問がかわつて来る。ある症状が「ない」と答えれば、それにかんするそれ以後の質問は飛ばし次へうつる。それが「ある」と答えれば、関連した質問が次々と出て、根掘り葉掘り聞いて行く(図3)。

一方、コンピューターの答の方も、通例は病名のヒントを出すのみであるが、中には、処置方法の指針(補液量、インスリン投与必要量など)を出すものもあり、上述の阪大第一内科のシステムは、その例である。

6. 自動監視・処置施行システム

上述の如き診断システムがさらに先へ行つた例として、コンピューターが診断や処置方針の決定はもとより、処置を実施してしまうシステムがある。米国Alabama大学外科のICUの自動監視・処置施行システムがその1例で、コンピューターが患者の呼吸、体温、心電図、動・静脈圧、尿量、血液酸素飽和度、失血量などを常時監視すると共に、患者につながれた輸液管のポンプも制御する。監視を受けている諸パラメータを総合して、

図4. 米国Alabama大学外科のICUの自動監視・処置施行システムの模式図。

コンピューターが必要ありと判断したら、ポンプを動かして、輸液管から、補液、輸血、もしくは薬物注入を行なう(図4)。

もつとも、やり方は非常に慎重で、まず少量を注入し(輸血の場合なら20ccの血液)、その反応を見る。結果がよかつたら、また少量を追加するといった方式であり、また、コンピューターで判断が出来ぬ状態になつたら、直ちに医師による手動方式に切りかわる様に成っている。

7. 診断システムと診断論理

以上、診断システムのハード・ウェアについて、患者の経過をきれいなグラフで示すだけと言った程度のもので、輸液管のポンプの制御をコンピューターにまかせ、患者の命をあづけてしまうと云つたもので、いろいろ例示した。

しかし、これらのシステムは必ずしも急速に普及する見通しがついていないわけではなく、むしろ、現状ではどのシステムも実験的段階と言うのが、より卒直な見方であろう。その理由のひとつは、現況では経費がかかりすぎることであるが、それよりもより根本的な問題は、診断論理が不完全なことである。

すなわち、ハード・ウェアの方は、これまでの例示の如く、経費を惜しまねば可成りよいものが出来るのであるが、それに乗せるべきソフト・ウェア、すなわち、診断論理システムが非常に未熟で、そのため、ハード・ウェアへの投資が躊躇されるし、また、それをやつても、患者の命を預けて安心しておれるという状態には、とてもならないわけである。

現行の診断論理を洗い直すことや、さらに、現在、あるいは今後建設される病歴データ・バンクを活用して、新しい診断論理のソフト・ウェア・システムを作ることが急務と成る。この点にかんしては、これまでの4席で何度も論じられたので、ここではこれ以上ふれない。

8. 診断・検査の順序のシステム

これまで診断のシステム化として、診断論理によつて診断や処置をきめるためのシステムを論じて来た。しかし、診断や検査を進める順序をシステム化することも、臨床診断学にとって非常に重

要なことである。

その1例は、最近わが国でも各地に出来て来た総合検診システムである。これまで、ばらばらに配置された検査装置により、余り順序立たずに行なつたため、可成りの日数を要した総合検診が、このシステムにより、2～3時間で済ますことが出来る様になった。このシステム自体には、コンピューターを必須としないが、予約、時間割当、データ収集・整理などのための脇役として、コンピューターは大きな貢献をしている。この総合検診システムは、検査・診断のための各個の装置・術技をシステム化すると、如何に能率が向上するかを示す1例である。

さらに、このシステムでは、検査・診断成績の傾向や変動を監視するなどの方式により、検査・診断の品質管理がやりやすく、したがって、その品質も向上する。システム化が迅速化のみならず、品質向上に役立つことを示す1例でもあると言えよう。

現状では、健康者の検診を主たる目的にしているが、今後は、入院患者や手術予定患者の予備検診として、このシステムを活用することも考えるべきであろう。

9. 臨床診断のシステム化の見通し

臨床診断システムのハード・ウェアは、でも7.述べた如く経費さえかける気なら、可成り具合のよいものが現在でも揃っている。人件費の急激な上昇、医療要員の絶対数の不足、一方において、情報処理機器の相対的な値下り傾向を考える時、ハード・ウェアに経費をかけることが、余り苦にならなくなる日も遠くなかろう。

しかし、ソフト・ウェアとも言ふべき診断論理の再編成、あるいは、その資料となる医療データ・バンクの確立は、緒についたばかりで、一応の形をなすだけでも、可成りの時間がかかろう。

ソフト・ウェアが不完全の間は、折角のハード・ウェアも十二分な活動が出来ない。当初は、自動問診システムとか、総合検診システムの如き診断・検査の順序のシステム化を普及させ、ソフト・ウェアの整備を待つて、漸次、診断名決定、処置方針指示が自動的に出来るシステムへ進み、

図5. 臨床診断のシステムの展望。

ソフト・ウェアが完成し、十二分に信頼出来る状態になれば、重症患者の状態監視・処置自動化までシステムにまかせることが出来よう(図5)。

10. 問題点

この様に臨床診断をシステム化することは、診断の効率、精度、品質の向上をはかるために、必須のものであろうが、問題点も少なくない。

経費がかかることや、思わぬ間ちがいで大事故にならぬ様、信頼性が高いシステムを作る様、留意すべきことなど、いろいろあげられようが、最も深刻な事柄のひとつとして考えられるのは、患者と医師の間の人間関係の変貌である。

これまでの臨床診断は患者と医師が顔をつき合わせて行なつて来た。ここで、両者の間の人間関係や、信頼関係が自然に生れていた。そこへ、コンピューターを中心としたシステムが入り込み、場合によっては、医師と患者が余り顔を合わせることなく、診断が進んで行くとした時、たとえ診断内容そのものは向上をしても、患者の受ける満足度は向上するであろうか。また、医師の職業的満足感は充たされるであろうか。

勿論、このような人間関係をそこなわない様なシステム作りをする必要があるが、ある程度のひづみが来ることはさけられぬ。臨床診断のシステム化で、ハード・ウェアに比し、ソフト・ウェアがおくれていることをくり返して指摘して来たが、むしろ、ついて行くのに一番困っているのは、この人間関係であると言えるかも知れぬ。

(資料提供 図1:東芝メディカル株式会社、図2:阪大第一内科、図3:Searle Medidata, Inc. (米国)。

文 献

- 1) 大阪府立成人病センターME開発室編:医療情報システム—病院の自動化—。日刊工業新聞社、東京、1971。
- 2) ホスピタルオートメーションの設計。最新医学社、大阪、1972。