

臨床医学へのコンピュータの応用

佐々木 陽(大阪府立成人病センター)

コンピュータの臨床医学への応用は(1)診断(2)予後・治療・フォローアップ(3)G.P. および Ambulatory careの3つのセクションが行われた。全体としてアプリケーションの紹介が主を占めており、やや新味に乏しいという感じがしなくてもなかったが、反面かなり長期にわたる実績をもつものが多く、実用化という面では我が国に比べ一歩先んじているということができよう。以下各セクションごとに発表演題の概略を述べる。

1. Computer-aided Medical Practice Oriented Toward Diagnosis

フランス2題、米国、オーストリア、イスラエル各1題、計5題の演題があった。内容はいずれもいわゆる計量診断というカテゴリーに属するものであるが、そのうちの興味あるものを2, 3紹介する。

Patrick, E. A. et al.: Pattern Recognition Applied to Early Diagnosis of Heart Attack

胸痛を訴えてCCUに入院してくる患者を Acute MI, Coronary insufficiency および Chest pain non-cardiac causeの3群にできるだけ正確に分類しようとする試みである。それには理由があって、医師は心筋梗塞を見逃す危険性を少なくするために non-cardiac cause の胸痛患者であっても入院させている場合があり、診断精度は必ずしも高いとはいえないからである。またそのために入院の必要のない患者を1日300ドル以上もかかるCCUに入院させるというような不都合も生じているという。

この研究はこの分野へ統計学的パターン認識の手法を応用しようとするもので、Multivariate Gaussian model など数種類の conditional probability model を検討している。そして入院時と、その後3日間のデータから3日目の終りには患者は前述のように Acute MI (さらに probable MI が分かれる)、Coronary insufficiency, Chest pain non-cardiac cause の各群に分類される。

用いたデータは自覚症状、既往症、胸痛の性質、ECG所見、臨床検査所見などのうちから17項目を選んでいる。Multivariate Gaussian model では、項目数が増加するにつれて診断の適中率は高くなる。また過去の102例のデータについて医師とコンピュータの入院時データによる診断の適中率を比較すると、医師50%に対してコンピュータ87%となる。一方 prospective data については医師50%に対してコンピュータ73%となり、若干コンピュータの適中率が低下するが、これは臨床検査データの精度管理の低下によるという。

また Patrick の generalized k-nearest neighbor rule を用いたモデルでは、コンピュータの適中率は75% (k=6) であった。いずれの場合もコンピュータは医師より少ない精報量でより高い適中率を得ている。

Adlassing, K. P. et al.: A Computer Assisted System for Diagnostic Decision Making- Online Usage of the Database of the Medical Information System WAMIS

ウィーン大学病院の医療情報システム WAMIS は MEDINFO 74 で発表され、わが国でも紹介されているが、CCDASYL 型のデータベースを用いていることで有名

である。今回の発表はこのデータベースに蓄えられたデータを利用して、診断および鑑別診断を行うとするもので、次のような目標を設定している。

- (1) 現在の医学的知識に基づいて、患者の symptom pattern に適合するすべての診断名をリスト・アップする。
- (2) 各診断名のウエイトはすべて同等であり、医師がその結果をさらに検討しうるようにする。
- (3) 診断を確定するのにさらに必要手続きをリスト・アップする。
- (4) 診断根拠を要求に応じて示すようにする。

この研究でとくに興味深いのは診断の決定方法で、分布の正規性、変数の独立性などが要求される確立モデルは用いず、次のような症状と診断との論理関係を設定していることである。

- (1) ある症状の発現はある疾患に必発であり、かつ診断の根拠となる場合(OP)
例: galactosemia における galactose-I-phosphate uridyl transferase の欠陥
- (2) ある症状があればある疾患はかたらず除外しうる場合(OE)
例: 胆のう摘除または白血球減少症と胆のう炎
- (3) ある症状の発現はある疾患の診断に対して任意であるが、もしあればその疾患の診断の根拠となる場合(EP)
例: マラリヤにおけるマラリヤ原虫の存在
- (4) ある症状はある疾患に必発であるが、診断の根拠とはならない場合(ON)
例: 胆汁分泌停止における血清ビリルビンの上昇
- (5) ある症状の発現はある疾患に対して任意でありかつ診断の根拠にもならない場合(FN) 例: 発熱、腹痛等
- (6) 症状と診断との相互関係不明な場合(N.K)

個々の症状と診断の関係をこのように定義し、マトリックスの形でコンピュータに格納し、ブール代数の演算によって該当する診断を選ぶ。医師の診断決定の助けとする。以上が WAMLS における診断決定システムの概要であるが、その他に医師の鑑別診断をサポートするための種々の機能をもっており、極めて膨大なシステムとなっている。

2. Computer-aided Medical Practice Oriented Toward Prognosis, Therapy and Follow-up

このセッションにおける発表はいわゆる病院情報システムの範疇に入るものが大多数を占めたが、とくに注目されるのはがん、精神疾患、喘息等と特定疾患を対象とし、しかも日常診療、研究を assist するためのシステムが多くみられたことである。医療情報システム開発の一つの方向を示すものと考えられる。発表は多題あり、情報管理が主題、モニタリングが2題; カナダ3題、英国2題、フランス2題、オランダ1題であった。

Toogood, J. H. et al.: Patient Asthma Monitor (PAM) Interactive Programs for Time-sequence Analysis of Chronic Obstructive pulmonary Disease

カナダの Ontario 州 Victoria 病院で開発した喘息患者を対象とする医療情報システムで、1患者あたり最高70項目7000データを multiple data file 方式で管理することが可能。このシステムは臨床研究向けで、とくに新しい治療薬の薬効と安全性に関する研究がその目的となっており、すでに7年以上の実績がある。

入力データは臨床検査成績、一定基準で記載された自覚症状および薬の服用状

究、医師の重症度判定などから作り、全データは2週間単位にまとめられる。入力はDEC、LA-36 terminalを用い、数マイル離れたWestern Ontario大学のDEC system 10のデータベースへ伝送される。これらのデータの入力および解析のためにFORTRANで書かれた一連のプログラムが用意されている。例えばPDUMPは個々の患者の任意の観察項目のリスト・アップ、PMEANは指定した項目のgroup mean, SD, 95%信頼限界など、PDELTAは指定した観察項目の時系列的な変化、PHYPOはpaired t-testとWilcoxon sign rank testを行うなどである。その他グラフィック・ディスプレイに個々の患者の経過を図示するプログラムや喘息の重症度を表す総合的な指標の計算などの機能、標準統計パックの利用なども可能であり、臨床研究用データベースとしての一通りの機能を備えている。いわゆる汎用データベースとしてではなく、特定の疾患を対象として開発されたものではないが、他の慢性疾患にも直ちに適用することは十分可能である。

DeBoer, G. et al: Broadening Experience with Computer-assisted Review

このシステムの目的は個々の医師のがんに関する経験というものは限られたものであるから、これらの症例に関する情報を集約し、臨床的経験をより豊かにするための情報獲得のサポートをすることであると冒頭に述べられているように、がん登録システムがどのようにがん診療の向上につながるかということに焦点が合わせられている。はじめにこのシステムの概要について述べると、カナダOntario州がん研究所(Princess Margaret Hospital)がその運用に当り、登録ファイルと活動ファイルから成り立っている。前者はかつて記録されていたカードックスカードのコピーデータであり、1患者120字で症例のサマリーが記録されている。発生部位はICDA、病理所見はSNOPを用い、1958年病院開院以来の症例90000件が登録され、毎年6,000件の割合で増加している。

活動ファイルは患者が院内で受けた検査、治療を記録し、入退院、死亡なども登録されている。このファイルは1患者60字で1969年以後のデータが格納され、現在600,000件、年間の増加は100,000件となっている。毎月1回登録ファイルと活動ファイルは照合され、原資料はマイクロ化されている。

このデータベースを利用し、がん診療を効率化するための試みとして次のようなことを行っている。まず主要部位について、異なった時期の生存率を種々の因子との関連で検討した。しかし、これは問題の改善にはつながらなかった。次には診療科ごとに患者データをリストし、これをそれぞれの科へ配布したが、その反応は大きくはなかった。そこで2年程前から部位別に登録データを詳細に再検討することをはじめた。その一つは登録データの疫学的な解析であり、他は臨床的な立場からの個々の症例の検討であった。その結果患者管理に関する多くの問題が提起された。例えば直腸がんに対する新しい研究の方向づけや食道がんに対する最適照射量の検討などである。この報告は長年にわたる極めて地道ながん登録活動の上に立つた医療情報システム運用に関する一つの提案といえることができる。

3. Computer Systems for the G. P. and Ambulatory Care

このセクションはいわゆる地域医療におけるコンピュータの応用ということがテーマとなっている。全部で7題の発表があったが、地域医療における医療情報のコンピュータ化には多くの関心が寄せられつつあり、その開発状況の簡単な紹介、ambulatory careにおける医療情報システムの現状調査とそのあり方について

論じたものもみられた。またPOMRを用いたシステムの紹介(2題), relational model の提案もあり、内容的には多彩であった。

Yanshoff, W.A. et al.: Relational Data Bases for Ambulatory Care.

この論文は前半に ambulatory care のための medical record system の開発状況を述べている。それによると 1976年の National Center for Health Services Research (NCHSR) の調査では、それぞれ独立に開発された16のシステムが稼働しているとのことである。そのほかで NCHSR は COSTAR (Computer Stored Ambulatory Record) を選り一般に普及させるためにさらに柔軟性および経済性について改善することにした。このシステムは prepaid health plan の一つである Harvard Community Health plan (患者数約60,000人) において非常に成功したシステムとして有名である。しかし、他の環境への transferability, 木構造のデータ編成が柔軟性を欠くこと、多くの application program とデータ構造とが必ずしも独立でないことなどの問題点が指摘されるに至った。これに対して著者らは木構造方式の欠点を補う方式として relational data base の特徴について論じ、ambulatory care への応用を提案している。

Stimson, D.H. et al.: A Problem-oriented Information System for a Primary Care Group Practice.

San Francisco VA Hospital の Comprehensive Group Practice (CGP) における医療情報システムである。CGP は登録された退役軍人の primary care を Group practice (主として外来診療) の形で提供しするもので、1974年に組織されている。現在約650人の患者が登録されている。このシステムの開発で特に問題となったのは次のようなことである。(1) POMR の使用ということを含めて診療方式の原則について医師の同意を得なければならなかったこと、(2) 即ち、Problem, 疾患に代する用語を設定する必要があったこと、これは既存のものを用いて独自に作成したが、これが最も大きな仕事であった。(3) 処方集を作成する必要があったこと、(4) 患者が受診する度に必要情報を得るための方法を確立する必要があったこと、これは encounter form (受診の度ごとに受診目的、検査、治療内容などを記載する) を用いることで解決された。

技術的観点に関しては System table file と patient data file とからなり、前者は参照用の file で (1) 患者 ID file (患者リスト) (2) 処方集 file (3) 用語 file からなっている。また後者は個々の患者のデータを入れるための file で (1) 患者情報 file (管理情報), (2) problem file, (3) 投薬 file, (4) encounter file, (5) referral file, (6) 入院 file などがある。コンピュータは MODCOMP IV (16bit, 65K) と CRT 3台, テレタイプ, LP, MT 各1台, ディスクは 52Mb 1台, 26Mb 2台の構成となっている。データ入カとデータベース操作プログラムは FORTRAN で書かれており、一般ユーザも使用できる。patient data file は順次およびランダムアクセスの固定長の FORTRAN file である。system table file は source-editor (エディタ) で生成およびメンテナンスされる。

以上 Clinical Medicine の分野でとくに興味をもたれる演題を紹介した。ここに紹介されたシステムには、とくに過大な要求を追求せず、目的の達成に必要な機能の充実に重点がおかれているものが少なくない。とくにそのシステムを十分使いこなすことにより医療に役立たせようとする態度は注目すべきであろう。