

作用,从而引起注意。Paris III 小白鼠 90% 以上能产生自发性乳癌,每周注射干扰素可抑制其肿瘤的发生。这方面的工作还在初始阶段,有待进一步研究。

干扰素由于种类专一性,它的生产方法主要用人的白血球接种仙台病毒或新城病毒进行培养,分离纯化,活力为  $10^6$  单位/毫克蛋白,于  $4^{\circ}\text{C}$  保存二年不失活。目前已有较多的国家生产。另外用胎儿的二倍体细胞(肺、肾或人工流产全胎儿细胞、羊膜、胎盘)培养可大量制备,成年人的组织仅数代能保持正常染色体进行分裂增殖,而胎儿细胞则能长时间增殖达 50 代。淋巴芽状细胞亦可进行培养。最近有二个实验室,从多聚肌苷酸/多聚胞嘧啶核苷酸处理的人纤维芽状细胞中分离出干扰素的 mRNA,再于无细胞制剂系统中,离体合成了干扰素,可能为进一步利用遗传工程方法合成干扰素提供了某些线索。

对干扰素诱导物质的研究有很多方面,目的是利用干扰素诱导物,使机体自身产生干扰素以干扰病毒的增殖。这方面研究较多的是人工合成的双链多聚核苷酸,如多聚肌苷酸/多聚胞嘧啶核苷酸(即多聚 I/C),分子量在  $2.5 \times 10^4$ ~ $6$ ,超离心常数在 10S 左右,诱导干扰素的效果较好,双链多聚核苷酸可以抵抗核糖核酸酶的水解。目前有人利用多聚 I/C 治疗病毒性肝炎收到了一定的疗效。于多聚 I/C 中,加入 DEAE-糊精或多聚赖氨酸作为佐剂,可提高其干扰素诱导作用。一些小分子干扰素诱导物,

在动物实验中虽有效但对高等动物无效。葡聚糖磷酸作为干扰素诱导物正在进行研究,它的用量比多聚 I/C 稍大,但毒性低为其特点,在生物体中分解后是糖和磷酸等无毒物质。

分析一些病毒的核酸结构,发现很多病毒核酸的 5'-末端化学结构以  $\text{N}_7$ -甲基化的鸟嘌呤核苷二磷酸与核酸的 5'-末端连结,因此说明这些病毒核酸的复制除核酸多聚酶外,还有转甲基化酶参与,离体实验表明,病毒核酸的复制 5'-末端可以甲基化,甲基化的供体是 S-腺嘌呤核苷甲硫氨酸。因此,人工合成了一系列 S-腺嘌呤核苷甲硫氨酸的类似物与之竞争,以抑制病毒核酸复制过程中的甲基化。其中 S-腺嘌呤核苷比半胱氨酸呈现较好的竞争性抑制病毒核酸的甲基化过程,特别是表 8 中所列几个

表 8 一些病毒核酸的 5'-末端结构

| 名 称         | 5'-末 端 结 构                                                                       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 痘苗病毒 (mRNA) | $7\text{me}^*-G''-ppp-G''\text{mepNp}-$<br>$7\text{me}-G''-ppp-G''\text{mepNp}-$ |
| 呼吸道感染病毒     | $7\text{me}-G''-ppp-G''\text{me-Gp-Up}-$                                         |
| 细胞质多角体      | $7\text{me}-G''-ppp-A''\text{me}-$                                               |
| 烟草花叶病毒      | $7\text{me}-G''-ppp-G''p-$                                                       |
| 紫苜蓿花叶病毒     | $7\text{me}-G''-ppp-G''p-$                                                       |

\* me 系甲基

病毒的 5'-末端结构与寄主不同,研究这类抑制剂可能为寻求选择性病毒抑制药物开辟一个途径。

[本文于 1976 年 1 月 27 日收到]

# 电子计算机在现代医学中的应用

陈 惟 昌

(内蒙古医学院)

目前,电子计算机作为一种先进的计算和控制技术,正在日益广泛地应用于生产和科学研究的各个部门。由于电子计算机具有运算速

度快、存储容量大、运算精确度高以及能同时进行数值运算与逻辑推理等特点,故在现代医学的理论研究和临床实践等方面,电子计算机已

经成为一种有力的工具。在毛主席无产阶级革命路线的指引下,我国已经成功地研制成新型集成电路通用数字电子计算机,使我国在计算技术方面跨入了国际的先进行列,这就给我国医务工作者应用电子计算机先进技术以开展医学科学研究,特别是对中西医结合创造我国的新医学和新药学的研究,提供了一个很好的工具。本文将电子计算机在现代医学各个领域中的应用概况及其初步成果作一简要介绍,对其发展前景进行展望与分析,并遵循“洋为中用”的原则,初步探讨应用电子计算机进行中西医结合研究的可能性。

由于在医学上应用电子计算机是一个新的研究课题,因而会出现各种不同的观点。本文介绍的国外的一些看法,可能有错误,仅供参考。

电子计算机在医学领域的应用极为广泛,参考资料也很多,概括起来,可归纳为:医学资料及数据的处理、医学图象的处理、以及医学决策问题的实现等三个方面。

## 一、医学资料及数据的处理

由于电子计算机具有快速解析和对实验数据进行统计处理的机能,所以早期的医用电子计算机多是与电子仪器相结合,对机体微弱的电讯号以及有关的数据进行处理与分析。Werner氏(1974)应用 FORTRAN 算法语言编写程序,用 IBM-1130 型电子计算机分析各种类型的生物电活动。他指出,应用电子计算机能够:(1)区分随机的过程和确定的过程;(2)应用相应的统计函数,例如相关函数、频谱分析及功率谱分析等以描述随机过程的特征;(3)可以确定中枢神经系统不同区域之间的信号在时间上和空间上的分布及其相互关系;(4)降低在测量过程中的随机误差。为了避免编制程序的麻烦,目前使用较多的是专用的医学电子计算机,其操作程序在设计时已经固定,如加算平均、记忆示波、时距分布、振幅分布、潜伏时分析、持续时分析、自相关图、互相关图、数据的微分和积分、频谱分析、功率谱分析等。应用加算

平均法(叠加法)可提高信号噪声比,检出埋没于噪声中的微弱讯号,现已广泛用于研究大脑皮质对各种不同刺激的诱发电反应,记录活体的复合神经电位,以及用于研究慢过程的电位活动,如网膜电位图、眼球运动电图等。对随机的周期性信号,一般多用自相关及互相关函数的方法,加以分析。对神经元脉冲系列,则应用时距分布分析法来研究。至于两个不同的神经元放电频率之间的相互关系,则用“联合时距分布图”(Joint interval histogram)来表达。Werner(1974)应用相关法分析了大鼠视丘下部的温度敏感神经元的放电规律,结果表明,其放电频率呈周期性的随机过程,并确定了其平均放电频率。

近年来,我国科学工作者在毛主席关于“独立自主、自力更生”的方针指引下,自行设计和研制成功第一台 JSY-1 型生物医用电子计算机<sup>[1]</sup>,它具有用叠加的方法提取微弱的诱发性信息、记忆示波、信号分布类分析和序列类分析等 15 项功能,给针麻原理和神经生理的研究工作,提供了先进的仪器和技术方法,为我国医学科学技术的发展,作出了可贵的贡献。

应用大型电子计算机以收集、保存、分析和整理医学病历和数据等方面,目前也有不少工作。Sunström 等(1973)于不到两年的时间,在瑞典 Dalvy 公共卫生中心收集 7500 份详细的病历记录,应用自动医学记录系统进行保存和分析。该系统可以根据需要,随时给出各种项目的分析结果,如精神病发病率与性别、年龄的关系;尿路感染率和妇女年龄的关系以及 5462 例患者的正确诊断率等。电子计算机亦可用于对病人的监护(Attinger, 1974; Chapman, 1972)。它能根据病人的情况作出判断,给出治疗意见,预见可能出现的意外情况并给出应急对策。

Schroer(1974)应用电子计算机以分析及确定患者的健康状态。应用 46 项临床体验与化验的结果为指标,再用电子计算机总结全部医学的数据以分析哪些临床参数最大程度地和健康有关,以及观察和监视患者健康好转或恶化的进展程度。他认为:由于电子计算机能顾及

和计算出各项参数之间的相互关系,而在这些方面医师一般较难加以考虑,故它可以检出易被医师忽略的异常表现,从而协助医师及时发现一些潜在性的早期患者。

其它方面的应用,如 Pryor 等(1974)在电子计算机的辅助下,在进行心电图运动试验时对患者进行监视,试验结果可立即进行分析并加以显示,可防止出现意外以保证患者的安全。Moore (1974) 用电子计算机分析超速离心的实验数据以测定样品的分子量。Summerton (1974) 用电子计算机进行实验设计以研究大肠杆菌 RNA 的合成代谢过程。Lwesey (1974) 用电子计算机分析放射免疫的实验数据。Roy (1974) 用电子计算机辅助以测定呼吸机能的各项参数。Coe (1974) 用电子计算机研究肾炎患者代谢过程的特征。Huber (1974) 用小型电子计算机适时地测定脑电波的功率谱。Litwin (1974) 用电子计算机对心音图进行处理分析。Platt (1974) 将电子计算机用于临床外科病理检查和细胞学检查,速度很快,每例平均只用 7.19 分钟,病理检查报告可直接打印。

## 二、医学图象的处理

将医学各种图象直接输入电子计算机以进行处理分析的工作,目前极受重视。用大型复合程序的电子计算机对医学图象直接加工,能提取其特征,并可与原有存储的图象进行对比和归纳分类,分析速度快,可靠性高,能及早发现异常,作出判断。目前已用于诊断宫颈癌、骨肿瘤、肺及颅内肿瘤、心血管疾病、胃癌、细胞学异常、染色体缺失或异常,以及放射分光光谱测定等。医学图象处理的流程图,如下图所示

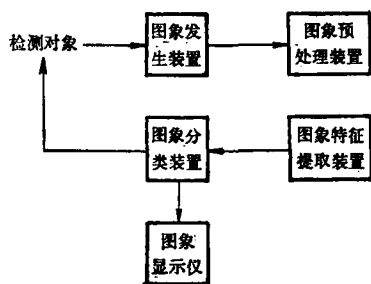


图 1 医学图象处理流程图

(Goodell, 1973)<sup>[2]</sup>。

关于医学图象处理的内容,大致可分为: X 线诊断,细胞学检查,核子医学以及其他等几个方面。关于 X 线相片用电子计算机处理的基本原理是将图象按照电视摄像原理,用扫描法分为若干象点,象点愈多则图象愈精密,每一象点又可按浓淡程度分成若干等级(一般分为 6 级),然后将这些象点以离散信息的方式,输入电子计算机内进行分析与存储。应用电子计算机还可以消除图象中的无关信息(例如与病变无关的脏器或结构的阴影),而将病变部位的细节清楚地加以显示。

细胞学图象的处理过程亦与上述相似。而且还可以采用彩色摄像。Rosenberg 报道(1969): 用 Line-8 型电子计算机检查人的鳞状上皮癌细胞,其检出率为 98.5%。Goodell<sup>[2]</sup>指出,电子计算机在分析细胞图象时,可同时测定细胞的长径、短径,光密度,确定细胞的形态特征,鉴定染色体的染色情况,测定细胞核的长径、短径及其比率,细胞核的平均透光度,细胞核中心与周缘的径差以及细胞核几何中心与透光中心的距离等。由于电子计算机能对图象各参数进行定量的统计分析,并具有图象的模式辨认等机能,给疾病的诊断增加许多附加的信息以供医师进行综合判断,故可以降低误诊率。

在核子医学方面,应用同位素扫描显象并结合电子计算机进行分析,可以测定肾功能,肺的换气功能,肺血流图,心脏功能,脑瘤的定位,测定肝和脾脏的大小,骨瘤诊断以及测定骨质的密度和灰分等。

电子计算机应用于图象处理在其他方面尚有: (1) 测定小儿的掌纹和脚纹以检出先天愚症; (2) 红外照相图象的处理; (3) 超声图象的处理 (Sherwood, 1970); (4) 立体定位(如异物或植入电极的立体定位); (5) 激光显象图形的分析等等。

用电子计算机处理医学图象所需的信息量比较大,设备较复杂。在技术方面,如提高输入速度,消除操作误差等一些问题,仍有待进一步

解决。

### 三、电子计算机在医学决断中的应用

进行临床医学决断是医师的实践过程。临床医师累积和应用基础医学与临床医学的各方面的知识和实践经验,收集病人的各种表现、观测资料与检查结果,进行分析和归纳,然后作出判断。临床医学决断包括以下四个方面:(1)疾病的诊断(包括除外诊断和鉴别诊断等步骤), (2)决定治疗的方案与措施, (3)判断疾病的预后, (4)预测可能出现的意外情况以及指出应采取哪些预防措施或应急对策等。其中又以确定疾病的诊断为主要关键。由于判断是一种逻辑推理过程,所以应用电子计算机以辅助进行医学决断问题是可以实现的。应用电子计算机可以累积大量临床的数据和经验,可对各种资料进行对比分析,能确定不同因素之间的相互关系,查找资料迅速,准确度较高。特别需强调指出的是,过去临床医师进行疾病的诊断与处理主要是依靠医学知识和工作经验,对医学决断中有关的逻辑推理过程的研究,一般很少注意到。电子计算机在医学的应用,进一步推动对医学决断的逻辑推理过程的研究。目前电子计算机自动诊断应用于临床各学科已有许多报道。

应用电子计算机进行自动诊断,首先要建立诊断过程的数学模型,然后将患者的数据输入以进行运算,即可得到诊断的答案,提供给临床医师在诊断治疗时作为参考依据。最初,由 Adams, Sposty, Kleinmuntz 等提出并建立诊断的模型。目前有关诊断过程的理论已有不少,大致可分为非概率型及概率型两大类。下面简要地介绍这两类过程的一些基本观点。

#### 1. 非概率型的诊断过程理论

Stein 氏(1974)对此有过全面的综述,他提出用形式逻辑的方法来建立诊断的模型。Cumberbatch 等(1974)则提出用“疾病-症候函数”以描述自动诊断过程。其基本过程是:

设有一系列的疾病组合:  $D_1, D_2, \dots, D_k$ ,

(例如,胆结石、胃癌、消化性溃疡……等)共  $k$  个疾病,以及有一组症候的组合:  $S_1, S_2, \dots, S_M$ , (例如,上腹部肿物、呕吐、压痛、黄疸……等)共  $M$  个症候。

现根据已知的临床资料,设第  $n$  个患者  $P(n)$  的诊断为  $D(n)$ , 且具有一组症候向量  $S_i(n)$ ;

$$S_i(n) = [S_1(n), S_2(n), \dots, S_M(n)].$$

式中,  $i = 1, 2, \dots, M$ ,  $S_i(n)$  中各项的取值可为 1 (有)及 0 (无)。

Cumberbatch 等提出以下的疾病-症候函数  $f_j$  以计算特征值  $Z_j(n)$ :

$Z_j(n) = f_j[S_i(n)]$ , ( $j = 1, 2, \dots, K$ . 即每一种疾病有一个特征值)。并假定  $Z_j(n)$  为症候向量  $S_i(n)$  的线性函数,即:

$$Z_j(n) = \sum_i C_{ji} S_i(n), i = 1, 2, \dots, M.$$

式中  $C_{ji}$  为线性方程式的参数,每一种疾病有一组  $C_{ji}$ , 可事先根据已知的疾病-症候数据用计算机求得。且特征值  $Z_i(n)$  满足以下条件,即:

如  $D(n) = D(t)$ , 则  $Z_i(n) > Z_j(n)$ , ( $j \neq t$ )。

于是,由患者的症候向量  $S_i(n)$  便可算出一组特征值  $Z_j(n)$ , ( $j = 1, 2, \dots, K$ ), 若其中  $Z_i(n)$  最大,则患者最可能患第  $t$  种疾病。因为参数  $C_{ji}$  的设计已保证使最可能的疾病的特征值在  $K$  个特征值中为最大。

Cumbabatch 等用 300 例病人进行检验。应用 IBM-360 Model-67 型电子计算机处理全部数据,只用 4 分钟即将全部相应的矩阵参数求出。自动诊断结果表明,其确诊率平均为 80.3%, 其中胆石症确诊率为 92%, 胃癌为 87%。作者指出,如已知患者的基本数据 (data base) 愈多, (即相当于临床经验愈多), 则对未知患者的确诊率亦随之上升。如果疾病-症候函数中包括非线性项,则确诊率仍可进一步提高。

此外, Robbin 氏(1969)提出用谓词演算法进一步扩展临床诊断的逻辑推理范围。Lee 氏(1972)建议采用三值逻辑进行推断,即除真假

二值之外,还有半真值。Tudenham (1968) 以及 Dombal 等 (1969) 则应用逻辑流程图法以进行辅助诊断。Srein 氏认为,应用电子计算机进行逻辑诊断,可定量地判断我们目前诊断的知识和能力的进展程度,确定各种检查方法的有效性与限度,确定症候与疾病之间的相互关系,因此不论在理论上和实践上,应用电子计算机进行自动诊断的潜力都是很大的。

## 2. 关于概率型诊断理论

有以下几种:

(1) 应用全概率公式 (Bayes 公式) (Edwards 等, 1963)。

(2) 概约度\*检验 (Lipkin, 1964)。

(3) 鉴别分析 (Templeton 等, 1970)。

(4) 群分析 (Sokal 及 Sneath, 1963)。

(5) 因次分析 (Overall 等, 1961)。

其中以 Bayes 公式及概约度检验法在医学诊断中应用较广,参考资料亦较多。本文重点介绍二者在临床诊断中的初步应用原理。

设患者有一组症候参量(症候群) $S_1, S_2, \dots, S_k$ , 这些症候可能对应于一组疾病  $D_1, D_2, \dots, D_n$ 。则疾病  $D_i$  出现的概率为:  $P(D_i/S_1 S_2 \dots S_k)$ , 由条件概率公式知:

$$P(D_i/S_1 S_2 \dots S_k) = \frac{P(D_i S_1 S_2 \dots S_k)}{P(S_1 S_2 \dots S_k)}.$$

式中,  $P(D_i S_1 S_2 \dots S_k)$  为  $D_i$  与  $S_1 S_2 \dots S_k$  同时出现的概率,  $P(S_1 S_2 \dots S_k)$  为  $S_1 S_2 \dots S_k$  出现的概率。

若  $D_1 D_2 \dots D_n$  互不相容, 则由 Bayes 公式有:  $P(S_1 S_2 \dots S_k) \approx \sum_{i=1}^n P(D_i S_1 S_2 \dots S_k)$ 。

若  $S_1 S_2 \dots S_k$  互相独立, 则可有:

$$\begin{aligned} P(D_i/S_1 S_2 \dots S_k) &= \frac{P(D_i S_1 S_2 \dots S_k)}{\sum_{i=1}^n P(D_i S_1 S_2 \dots S_k)} \\ &= \frac{P(D_i) \cdot P(S_1 S_2 \dots S_k/D_i)}{\sum_{i=1}^n P(D_i) \cdot P(S_1 S_2 \dots S_k/D_i)} \\ &= \frac{P(D_i) \cdot P(S_1/D_i) \cdot P(S_2/D_i) \dots P(S_k/D_i)}{\sum_{i=1}^n P(D_i) \cdot P(S_1/D_i) \cdot P(S_2/D_i) \dots P(S_k/D_i)} \end{aligned}$$

$$= \frac{P(D_i) \cdot \prod_{j=1}^k P(S_j/D_i)}{\sum_{i=1}^n P(D_i) \cdot \prod_{j=1}^k P(S_j/D_i)}.$$

其中  $P(D_i)$  为疾病  $D_i$  出现的概率, (即在人群中的发病率),  $P(S_j/D_i)$  为有疾病  $D_i$  时出现症候  $S_j$  的条件概率。  $P(S_j/D_i)$  可于病历统计中求得。按上式依次算出  $P(D_1/S_1 S_2 \dots S_k)$ ,  $P(D_2/S_1 S_2 \dots S_k)$ ,  $\dots P(D_n/S_1 S_2 \dots S_k)$ , 即可了解具有这一组症候的患者得各种病 ( $D_1, D_2 \dots D_n$ ) 的可能性有多大, 而如果其中  $P(D_i/S_1 S_2 \dots S_k)$  所取的值最大, 则诊断患有疾病  $D_i$  的可能性最大。

应用巴叶斯公式进行诊断, 需要较多的临床统计资料, 而且运算也比较复杂。为了简化运算, Lipkin 氏 (1964) 提出用概约度检验法作为鉴别诊断的估计值。设患者有症候  $S_1, S_2, \dots, S_k$ , 则根据定义, 疾病  $D_i$  的概约度  $L(D_i)$  为:

$$\begin{aligned} L(D_i) &= P(S_1 S_2 \dots S_k/D_i) \\ &= P(S_1/D_i) \cdot P(S_2/D_i) \dots P(S_k/D_i) \\ &= \prod_{j=1}^k P(S_j/D_i). \end{aligned}$$

$P(S_j/D_i)$  的意义与上述相同, 可由临床数据得到。按上式依次计算出  $L(D_1), L(D_2), \dots, L(D_n)$ ; 若其中  $L(D_m)$  之值最大 (较同组其他疾病的  $L(D_i)$  值都大), 亦即:

$$L(D_m) > L(D_i), \text{ 当 } i \neq m \text{ 时};$$

则  $D_m$  为可能性最大的诊断。为了计算方便, 一般将  $L(D_i)$  取对数, 即:

$$\lg L(D_i) = \sum_{j=1}^k \lg P(S_j/D_i).$$

这样就将求  $L(D_i)$  的乘法运算改成对数相加。高桥氏应用上述原理, 在电子计算机的辅助下, 根据临床资料, 计算了肠梗阻等急腹症的同组疾病鉴别诊断的概约度, 并将计算结果制成简易的表格。在临床应用上只需将患者的症候, 与表格对照, 按  $\lg P(S_j/D_i)$  值通过简单

\* 概约度 (likelihood) 的含义是指推测一件事情出现的可能性的程度, 现按词意暂译为“概约度”

的加法,即可求出对疾病的最大可能的诊断。用此法对坏死性肠梗阻的平均确诊率为 80%。

总的看来,有关电子计算机自动诊断的理论,目前还很不成熟,意见分歧也较大。概率型和逻辑型的诊断理论各有其特点,看来有逐渐合流的趋势。自动诊断的确诊率仍有待进一步提高。

关于应用电子计算机决定治疗方案方面,Attinger (1974) 提出了医学决断的逻辑流程图。

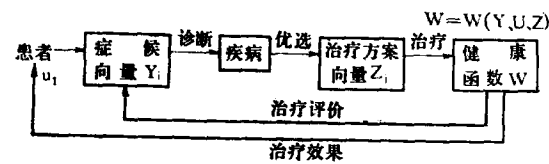


图2 优选治疗方案流程图  
(根据 Attinger, 略加删节)

图中  $Z_i = \begin{bmatrix} Z_1 \\ \vdots \\ Z_i \\ \vdots \\ Z_j \end{bmatrix}$  称为治疗向量,包括药物治疗、手术疗法、饮食疗法、物理治疗、……等。

$\mu_i = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \vdots \\ \mu_i \\ \vdots \\ \mu_j \end{bmatrix}$  为不可控制因素向量,如患者的年

龄、性别、种族、遗传因子、……等。 $Y_i = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_i \\ \vdots \\ Y_j \end{bmatrix}$  为

症候向量,如发热、病理变化、营养不良、体液成分的变化、代谢率的改变,……等。 $W$  称为健康函数 (Welfare function), 为患者生理与心理状态的函数。Attinger 认为:  $W = W(Y, U, Z)$  (即  $W$  与  $Y, U, Z$  等参数有关)。他还假定  $W$  为  $Y, U, Z$  的线性组合。矩阵诸元的线性系数,可由已知病例的数据计算而出。

决定治疗的过程,即化为以下运算:选择治疗组合  $Z_i$ , 以满足以下方程式:

$$\sum_i \frac{\partial W}{\partial Y_i} \frac{\partial Y_i}{\partial Z_i} + \frac{\partial W}{\partial Z_i} = 0$$

式中,  $\frac{\partial W}{\partial Z_i}$  表示治疗的效果;  $\frac{\partial W}{\partial Y_i}$  为症候  $Y_i$  对健康的影响;  $\frac{\partial Y_i}{\partial Z_i}$  表示治疗  $Z_i$  对症候  $Y_i$

产生的作用,其符号可正可负。将患者的临床数据输入电子计算机,根据原有数据,经过计算,即可求得优选的治疗方案  $Z_i$ 。此时收效最大而副作用最小。Masturzo 氏(1973)应用电子计算机以建立优选的治疗方案,可以计划手术操作步骤,预测手术过程,防止手术中可能出现的意外,提出预防及应急的对策等。

## 四、电子计算机在医学应用中的评价与展望

由上面的介绍可以看出,电子计算机在医学应用上,不但涉及的面愈来愈广泛,而且在原理的探索方面也逐渐深入。但是,在自然科学各个领域的发展全过程中,同样地总是存在着两个阶级、两种世界观的激烈斗争。资产阶级千方百计地利用自然科学出现的新技术和新理论,把科学技术神秘化和绝对化,极力宣扬唯心论和形而上学,歪曲事物的真相,向无产阶级进攻。而无产阶级则必需在自然科学各个领域,坚持辩证唯物主义的认识论,批判形形色色的资产阶级反动思想,推动自然科学向前发展。在评价电子计算机作用这一问题上,也不例外。当前国外一些资产阶级学者,过高地强调电子计算机的作用,宣扬所谓“机器能思维”等谬论,以混淆人同机器的本质区别。他们鼓吹“电子计算机可以代替人”,胡说什么“金属人将被接纳为人类社会的成员”,甚至妄图把资本主义制度不可避免走向崩溃的危机乞灵于电子计算机的所谓“拯救”上。这些论点不仅在哲学上是荒谬的,而且在实际上也是完全错误的。我们必需应用毛主席的辩证唯物主义哲学思想,对这些错误观点进行深刻的批判。毛主席教导我们说:“在某种意义上来说,最聪明、最有才能的,是最有实践经验的战士。”人的聪明才智,只能在社会实践中,在改造客观世界的过程中才能形成和发展。人和机器相比,人始终占主导地位,机器不论多么精巧,它总还是人类实践创造的产物。电子计算机也绝不是什么万能的工具,它只能根据已有的资料来推论新的输入数据,并不能超越医学的现有发展水平以解决未

知的基本原理问题。所以电子计算机只能在人的操纵下协助解决一些能化为数值运算与逻辑推理的医学实际问题,它并不能代替人类的创造性劳动与思维。但是由于电子计算机对数据的处理十分迅速精确,存储容量大,不仅可长期保存数据资料而且还能够保存图象信息,分析和查找都很方便。充分利用上述优点,可以协助医师大大提高临床诊断和治疗的效率,成为医师的得力工具。电子计算机将成为大型的医学数据储存库,通过分析丰富的医学原始资料和数据之间的相互关系,可进一步提高疾病的确诊率,降低漏诊及误诊率。应用电子计算机还可促进临床工作的自动化程度,如自动问病历,自动查体与化验,自动诊断,自动拟订及执行治疗方案,自动监护病人以及自动判断预后等,在电子计算机的协助之下,不仅可以提高临床医师工作的效率,而且有可能达到早期诊断、早期治疗,以提高疾病的治愈率。特别是由于电子计算机在医学上的应用,可进一步推动医学决断逻辑过程的研究工作。Stein氏指出:医学自动诊断及电子计算机在医学上的应用,是一门“发展中的学科”,目前尚处于“婴儿”阶段,虽然还很很成熟,但其发展前途是很大的。在这方面,我国的工作还不多,需要尽快的迎头赶上。

毛主席教导我们说:“**中国医药学是一个伟大的宝库,应当努力发掘,加以提高。**”应用现代医学知识结合电子计算机对祖国医药学加以整理提高,以促进中西医结合的研究,是一个大有希望的和值得重视的方向。至于应用电子计算机进行中西医结合的诊断与治疗方面,可以设想分为以下几个步骤:

(1) 应用图象输入与处理的方法,对中医的舌诊、脉象(脉搏波形)等进行加工处理,并与病人的症候加以联系对比,作为辩证诊断的某些客观依据。

(2) 把目前现代医学中有关的疾病-症候函数的诊断理论结合中医的临床实践经验,探讨中医辩证诊断的规律,从而初步建立祖国医学独特的诊断逻辑模型,并进一步研究祖国医学的诊断和治疗之间的相互关系,优选治疗方案。

(3) 在收集大量的临床资料的基础上,分析和对比中、西医药学之间的异同,把中医的“辩证论治”原则和西医的“疾病-症候-治疗函数”有机的结合起来。进一步可考虑把病人的中医的症候表现以及西医的症候和检查数据同时输入给电子计算机,经过运算分析,给出中西医结合的疾病诊断,并同时输出中西医结合的治疗方案,以进一步提高治疗的效果。在此基础上逐步建立完整的中西医结合的“辩证论治”理论,亦即中西医结合的诊断治疗理论。

以上是应用电子计算机进行中西医结合研究的一些初步的设想和建议,还需要在实践中进一步检验和发展。既然西医的诊断模型理论目前尚处在“婴儿”阶段,则中西医结合的诊疗理论更是处在“萌芽”时期。可以预料,困难是不会少的,但是前途也是光明的。电子计算机应用于临床医学决断是一个新的研究领域,不但需要广大临床医务工作者的努力,而且还需要数学、自动控制、电子计算技术等各方面人员的大力协作,才能攻克难关,作出成绩。我们相信,有毛主席的无产阶级革命卫生路线指引航向,有多学科的社会主义大协作的共同努力,应用电子计算机对中西医结合进行研究,就一定能结出丰硕之果。

### 参 考 资 料

- [1] 复旦大学物理教研组等:《生物化学与生物物理进展》,1975年,第1期,第4页。
- [2] Goodell, W. V.: *Automedica*, 1, 19, 1973.

[本文于1976年8月28日收到]