

Können Computer ärztliches Können ersetzen?

Differentialdiagnostik und Differentialtherapie

Obwohl „Differentialdiagnostik“ ethymologisch im Grunde ein unsinniger Ausdruck ist (6), eine lateinisch-griechische Verbindung von „unterscheiden“ = differentiäre mit „unterscheiden“ = diagnoskein, also die Unterscheidung des zu Unterscheidenden, ist der Ausdruck zu einem Terminus technicus in allen Disziplinen der angewandten Medizin geworden. Umgekehrt gilt gekannte *Differentialdiagnostik* als die Spitze der ärztlichen Kunst. Das ist nicht nur bedingt durch die Vielfalt möglicher Symptome (rund 20 000) und Diagnosen (30 bis 40 000) (7) – ganz abgesehen von ihrer individuellen qualitativen und quantitativen Ausprägung –, sondern auch durch das Nachhinken der erwiesenen (und nicht nur der vermuteten) *Differentialtherapie*. Schuld daran ist einerseits die breit deckende Wirkung vieler moderner Medikamente (zum Beispiel der Kortikosteroide). Die feineren Wirkungsunterschiede sind häufig dosisabhängig: so sind zum Beispiel bei den Beta-Blockern rund 30 bis 40 im Gebrauch; 10 bis 20 warten auf ihre Zulassung. Vielleicht wird hier die Rezeptorenforschung (wie sie am 30. November und 1. Dezember 1984 anlässlich des Ludwig-Heilmeyer-Symposiums der Deutschen Gesellschaft für Fortschritt auf dem Gebiet der Inneren Medizin ein-drucksvoll demonstriert wurde) allmähliche Verschiebun-

gen bringen. Vorläufig dominiert als geistige Leistung des Arztes die richtige Diagnose. Sie ist gebunden an Erfahrung, Gewichtung der Symptome, Analogie, Intuition, Urteil (8).

Computer-Technologie

Ständig lesen wir in den Zeitungen, Zeitschriften und Prospekten von immer schnelleren, immer leistungsfähigeren Computern. Nach den grundlegenden Vorarbeiten von A. M. Turing („Turing-Maschine“, 1936) und Konrad Zuse (Rechenmaschine Z₁, 1937), stehen wir vor der fünften Generation von Computern. Die erste betraf die Einführung der Vakuumröhren, die zweite die von Transistoren, die dritte die integrierten Schaltkreise, die vierte deren enorme Ausdehnung mit Hilfe von Mikrochips (3). Die jetzige fünfte, vor allem in Japan und in den USA vorangetriebene, führte wiederum zu einer enormen Verbesserung der „hardware“ (Geschwindigkeit, Speicher, Schaltkreise), vor allem aber zu ganz neuen Systemen bei der „software“. Der entscheidende Schritt zur „künstlichen“ Intelligenz, das heißt zu nicht vorprogrammierten, situationsbestimmten Schritten analog dem menschlichen Gehirn, erscheint einigen – keineswegs allen – Computerspezialisten möglich. Damit würde der Computer lernfähig, analog dem (mit Hunderttausenden von Neuronen vernetzten, assoziativ und hierarchisch arbeitenden) menschlichen Gehirn.

Schach als Beispiel

Ein Modell für viele medizinischen Anlagen beim Computer ist das Schachspiel. Seit Einführung der Computer hat man sich um die Entwicklung von Schachautomaten bemüht. Dazu gibt es eine umfangreiche Literatur, angeführt von dem früheren Weltmeister, Mathematik-Professor und Computerspezialisten Max Euwe (4) und anderen (zum Beispiel 9). Nach übereinstimmendem Urteil ist ein besserer Computer heute in der Lage, jeden kleineren und mittleren Spieler ziemlich sicher zu schlagen, keinesfalls aber Angehörige der Klasse, die man als „Großmeister“ bezeichnet.

Ähnliches gilt im Grunde für die Medizin, in denen Computer in absehbarer Zeit weder differential-diagnostisch noch differential-therapeutisch einzelne wirkliche Experten oder gar ein Kollektiv von ihnen übertreffen können. Ihre Schnelligkeit, Zuverlässigkeit, Speicherkapazitäten, Unfähigkeit zu vergessen oder zu übersehen wiegen die spezifischen Leistungen des menschlichen Gehirns nicht auf, sich beweglich einem Problem zuzuwenden, intuitiv neue Zusammenhänge herzustellen. Seit den Arbeiten von Chomsky (1) und anderen wissen wir auch, daß wir in der Muttersprache – und nur in dieser – Assoziationen herstellen können, die uns empirisch noch niemals begegnet sind. Alles dieses kann in absehbarer Zeit kein Computer.

Die universelle „Diagnosemaschine“, von denen die Generation um Ledley, Lusted, Warner und anderen in den 60er Jahren träumte, wird es in ab-

sehbarer Zeit nicht geben, wird es (vielleicht!) niemals geben. Neben der genannten, fast unübersehbaren und ständig anwachsenden Zahl von Symptomen und Syndromen in der Nosologie, neben den individuell ganz verschiedenen und die persönliche Zuwendung erfordernden Reaktionen des einzelnen Kranken, sind es die genannten Eigenschaften des menschlichen Gehirns, die bis heute nicht ersetzt werden können.

Computer-Leistungen

Es würde den Umfang dieses Editorials überschreiten, alle heute möglichen Leistungen von Computern in der Medizin aufzuzählen. Beispielhaft seien genannt:

① Die moderne *Klinische Chemie* wäre ohne Computertechnik undenkbar. Der Rechner kontrolliert die Zuverlässigkeit der Bestimmungen anhand von Vergleichen mit Normalproben, mit Referenzdaten, mit Vergleichen von Tag zu Tag und innerhalb eines korrespondierenden Fächers ähnlicher Bestimmungen (zum Beispiel Leber- und Nierenfunktionen, Atmungsparameter, Blutgasanalysen).

Er kann Werte korrelieren und zu Kennzahlen zusammenfassen, die bei mehr als drei gewöhnlich unser Vorstellungsvermögen überschreiten. Er kann die Ergebnisse ausdrücken und in Sekundenschnelle den Stationen (besonders Operationssälen und Intensivstationen) übermitteln.

② Nur mit Rechnerhilfe sind die bei der *Tomographie* sowie bei der *Kernspinresonanztomographie* (NMR) über zahlreiche Meßköpfe in großer

Zahl anfallenden digitalen Daten über Digital-Analog-Konverter in Bilder umzusetzen. Ähnliches gilt für die verschiedenen Untersuchungsverfahren der Herzaktionen, der Klappenfunktionen und so weiter.

③ Vor therapeutischen Entscheidungen können der weitere Verlauf, etwaige Komplikationen (auf der Grundlage statistischer Erfahrungen) usw. im Computer durchgespielt und optimale Strategien abgeleitet werden.

Zusammengefaßt machen wir aus äußeren (Kosten, Zeit- und Personalaufwand) sowie inneren (Tradition, Unbeweglichkeit) Gründen noch längst nicht den Gebrauch von der Computergeneration, die uns heute zur Verfügung steht. Den „lernenden Rechner“, die „große Diagnosenmaschine“ kann es aus den geschilderten Gründen in absehbarer Zeit nicht geben.

Literatur

- (1) Chomsky, N.: Thesen zur Theorie der generativen Grammatik, Frankfurt, Athenäum-Fischer (1974) – Dreyfuss, H.: What computers can't do, Berkeley Univ. Press (1983) – (3) Dreyfuss, H., Dreyfuss, S.: Mindless machines, *The Sciences* 84, 18 (1984) – (4) Euwe, M.: Urteil und Plan im Schachspiel, de Gruyter, Berlin (1968) – (5) Graef, M. (Edit): 350 Jahre Rechenmaschinen, Hanser, München (1973) – (6) Gross, R.: Medizin, Diagnostik, Grundlagen und Praxis, Springer, Heidelberg (1969) – (7) Gross, R.: Was bleibt in der Medizin? *Medicinalia* 1984 (im Druck) – (8) Gross, R.: Die Grundlagen ärztlicher Entscheidungen, Festvortrag Regensburg, 11. 10. 84 (im Druck) – (9) Lopart, Chr.: Schachcomputer, Humboldt, München (1983) – (10) Spiegelhalter, D. J.: Computer – aided Decision making in Medicine. *Brit. Med. J.* II, 1984, 567.

Professor Dr. med.
Rudolf Gross
Haedenkampstraße 5
5000 Köln 41

Rückenschmerzen als Folge einer Beinlängendifferenz?

Die Hypothese, daß eine Beinverkürzung Rückenschmerzen verursacht, ist attraktiv und klingt biologisch plausibel.

Sie hält sich seit Jahren und ist bei der Behandlung von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen häufig mitbestimmend.

In einer gezielten Fall-/Kontrollstudie, bei der ein spezieller Fragebogen und eine besondere Meßvorrichtung eingesetzt worden waren, sollte herausgefunden werden, ob es einen Zusammenhang zwischen Beinlängendifferenz oder anderen Disproportionen und chronischen Schmerzen im Rückenbereich gibt.

Die Probanden der Studie stammten zum einen aus einer Gruppenpraxis von vier Ärzten, zum anderen waren sie einem Aufruf in der Lokalpresse und im Fernsehen gefolgt.

Nach dem Ausfüllen der Fragebögen wurde jeder Proband mit einem speziell konstruierten Meßgerät (locating jig) untersucht, wobei dem Untersucher nicht bekannt war, welche der Probanden zur Fallgruppe und welche zu der Kontrollgruppe gehörten.

Die Ergebnisse der sehr sorgfältig durchgeführten Untersuchung widerlegen die Hypothese eines Zusammenhangs zwischen chronischen Rückenschmerzen und dem sogenannten Beinverkürzungs-Syndrom. dpe

Grundy, P. F.; Roberts, C. J.: Does Unequal Leg Length Cause Back Pain? A Case-control Study. *The Lancet* II (1984) 256-258. C. J. Roberts MD, Department of Epidemiology and Community Medicine, Welsh National School of Medicine, Heath Park, Cardiff CF4 4XN, England.