Wissensbasierte Systeme in der Medizin

Frank Puppe

Wissensbasierte Systeme in der Medizin sind im klinischen Alltag bisher nicht in dem Maße verbreitet, wie dies lange Zeit erwartet wurde. Wichtige Gründe sind einerseits zu hohe Ansprüche an die Systeme und andererseits die mangelnde Integration in Krankenhausinformationssysteme. In diesem Artikel werden ein Überblick und Beispiele über den aktuellen Stand der Anwendung von medizinischer Entscheidungsunterstützung präsentiert und viel versprechende Trends aufgezeigt.

1 Einleitung

Die Entwicklung von Expertensystemen in der Medizin stellte sich als weit schwieriger heraus, als ursprünglich angenommen wurde. Dies spiegelt sich auch in Übersichtsartikeln des „New England Journal of Medicine" wider: während 1970 in einem Artikel von [Schwartz 70] große Hoffnungen mit der Einführung von Computern zur medizinischen Entscheidungsunterstützung verbunden wurden, die sich in der raschen Entwicklung eindrucksvoller Forschungsprototypen Mitte der siebziger Jahre zu bestätigen schienen, zog Barnett [82] eine nüchternere Zwischenbilanz, wobei er das fast völlige Ausbleiben von Expertensystemen in der klinischen Praxis auf das Fehlen von „Weisheit und Allgemeinheit" zurückführt. Ein neuer Artikel von Schwartz et al. [87] bezieht wieder eine vorsichtig optimistische Stellung, die wir teilen:

„1970 prophezeite ein Artikel im New England Journal of Medicine [der oben zitierte Artikel von Schwartz 70], dass Computer im Jahre 2000 eine völlig neue Rolle in der Medizin spielen und die intellektuellen Möglichkeiten des Arztes beträchtlich erweitern können. Wie realistisch erscheint diese Vorhersage zur Halbzeit?

Es ist klar, dass das Verständnis der Entscheidungsfindung und die Implementierung experimenteller Programme, die zumindest Teile menschlichen Expertenwissens enthalten, weit vorangeschritten sind. Auf der anderen Seite ist es zunehmend offensichtlich geworden, dass größere wissenschaftliche und technische Probleme gelöst werden müssen, bevor wirklich zuverlässige Beratungsprogramme entwickelt werden können. Trotzdem ist es unter der Annahme kontinuierlicher Forschung immer noch möglich, dass im Jahr 2000 eine Fülle von Programmen verfügbar ist, die den Arzt wesentlich unterstützen. Es erscheint sehr unwahrscheinlich, dass dieses Ziel viel früher erreicht werden kann." [Schwartz 87, S. 688, Übers. d. Verf.].

Dieses Ziel wurde auch im Jahr 2000 nicht erreicht. Auf der anderen Seite wird dem Problem der Vorbeugung medizinischer Fehler zunehmend mehr Aufmerksamkeit geschenkt, nicht zuletzt wegen einer vielzitierten Publikation „To Err Is Human" aus dem Jahr 2000 [Kohn et al. 2000], in der geschätzt wird, dass zwischen 44000 und 98000 Amerikaner jedes Jahr wegen medizinischer Fehler sterben. Als vielversprechende Gegenmaßnahme werden insbesondere in den USA medizinische Entscheidungsunterstützungssysteme (MEUS) angesehen. Deren Vorreiter sind jedoch weniger Diagnoseunterstützungssysteme, sondern CPOE-Systeme (Computerized Order Entry oder Care Provider Order Entry), wobei „Order" neben Medikamentenverschreibungen, Anordnung von Labor- und anderen Tests auch viele weitere Aktionen umfasst, die über einen Computer in ein Krankenhausinformationssystem (KIS) eingegeben werden.

Nach Ansicht von [Carter 2007] sind zwei Faktoren für den bisher relativ geringen Erfolg maßgeblich:

- Die Schwierigkeiten bei der Entwicklung adäquater Wissensbasen für breit einsetzbare Systeme (im Gegensatz zu spezialisierten Systemen) wegen (1) Fehlen von kausalem (physiologischem) Wissen und entsprechenden Erklärungen; (2) mangelnder Flexibilität und Robustheit bei Problemen, die nicht in der Wissensbasis berücksichtigt sind; (3) Problemen bei der Validierung; (4) Unfähigkeit, aus Erfahrungen zu lernen.
- Die mangelnde Integration in KIS.

Beide Problemkreise werden durch das Fehlen einer brauchbaren standardisierten Terminologie verschlimmert, da sowohl die Wiederverwendung von Wissensbasen als auch die Wiederverwendung von Daten aus dem KIS erschwert sind. Die Wiederverwendung von Daten aus dem KIS hängt darüber hinaus von der Qualität und Quantität der dokumentierten Daten ab, die bisher ebenfalls nur in Teilbereichen (vor allem Labor) für wissensbasierte Systeme ausreicht und auch das Lernen aus Erfahrungen beeinträchtigt. Hinzu kommt, dass die meisten Daten nicht kodiert sind, sondern als Texte vorliegen, deren Interpretation für Computer schwierig ist. Da der Zeitaufwand für die Entwicklung und Wartung breit einsetzbarer Systeme sehr groß und der Erfolg aus obigen Gründen nicht sicher ist, gibt es nur relativ wenige, meist ältere Systeme, aber auch einige neuere, auf diesen Erfahrungen aufbauende Entwicklungen (vgl. Kap. 2).

Ein dritter Problemkreis ist, dass Mediziner sich oft nicht bewusst sind, wann sie von Entscheidungsunterstützung profitieren. Dadurch nutzen sie das vorhandene Angebot nicht optimal aus (s.u.).

Im Folgenden werden verschiedene Einsatzszenarien von medizinischen Entscheidungsunterstützungssystemen diskutiert und Fallbeispiele dazu beschrieben:

- große diagnostische Entscheidungsunterstützungssysteme, die nicht in ein Klinikinformationssystem integriert sind.
- CPOE einschl. computerbasierte Medikamentenverschreibung
- Integrierte Qualitätssicherung durch Evidence-based Medicine: Intelligente Dokumentationssysteme, Statistische Qualitätskontrolle, Einsatz medizinischer Guidelines einschl. deren Umsetzung als Closed Loop System.