

Leichte Schwergewichte – Personal Digital Assistants in der Medizin

U. Woermann

Zusammenfassung

Personal Digital Assistants (PDA) sind handliche Kleinstcomputer, die in der Medizin zunehmend zur Anwendung kommen. Zu diesen Geräten existiert schon eine Vielzahl medizinischer Programme. Die meisten kommen aus den USA. PDAs haben das Potential, unsere tägliche Arbeitsweise zu verändern. Dadurch, dass wir jederzeit und überall Zugriff auf wichtige Informationen haben, lassen sich wahrscheinlich die Arbeitseffizienz, die Behandlungsqualität und damit die Patientenzufriedenheit steigern. Letzter Punkt nicht zuletzt auch dadurch, dass der Arbeitsplatz vermehrt vom Büro ans Patientenbett verlagert werden kann. In diesem Artikel möchte ich kurz die wichtigsten Dinge zur Technologie von PDAs besprechen sowie ihre Vor- und Nachteile aufzeigen. Anhand einiger handverlesener Programme möchte ich zudem verschiedene Anwendungsformen der PDAs in der Medizin vorstellen.

Einleitung

Wer kennt das Bild nicht? Assistenzärztinnen und Assistenzärzte mit schwer beladenen Kitleteln, die immer wieder aus ihren prall gefüllten Taschen Büchlein oder kleine Ringordner hervorziehen, darin etwas nachschlagen und diese dann wieder zurück in die Taschen stopfen. Dieses Bild sollte bald der Vergangenheit angehören, da Assistenzärztinnen und Assistenzärzte zunehmend zu Personal Digital Assistants (PDA) greifen, die ihnen im wahrsten Sinne des Wortes das Leben erleichtern (schätzungsweise um ein bis zwei Kilogramm).

Eine Erhebung des American College of Physicians und der American Society of Internal Medicine [1] von letztem Herbst ergab, dass 47% der antwortenden Ärzte einen PDA benutzen. Bis Ende 2002 sollen es gegen 70% sein. Es sind vor allem junge Ärztinnen und Ärzte, die PDAs beruflich verwenden. Eine Umfrage von Criswell et al [2] bei allen Family Practice Residency Programs im Jahre 2000 zeigte, dass bei rund 50% der Weiterbildungsprogramme PDAs zum Konsultieren von Arzneimittelreferenzen, zum Nach-

schlagen in elektronischen Lehrbüchern, zum Berechnen medizinischer Formeln und zur Leistungserfassung eingesetzt wurden. In der Zwischenzeit haben sich diese Zahlen zweifellos nach oben verschoben.

Auch in der Schweiz [3] kommen PDAs in Spitälern und Abteilungen immer mehr zum Einsatz. Als begeisterter Anwender eines PDAs (wenn auch nicht im klinischen Bereich) und aufgrund der Überzeugung, dass diesen Geräten in naher Zukunft in der Medizin eine grosse Bedeutung zukommen wird, möchte ich hier eine Übersicht zu PDAs und ihrer Nutzung in der Medizin geben.

Was sind PDAs?

PDAs, auch Handhelds oder Palmtops genannt, sind Kleinstcomputer, die nur wenig grösser als eine Zigarettenschachtel sind und darum problemlos in jede Brusttasche passen. Die Steuerung und Dateneingabe erfolgen mit einem Stift, Stylus genannt, direkt über den drucksensitiven Bildschirm. PDAs dienen mit Agenda, Adressverwaltung, Pendenzenliste und Notizensammlung primär der Selbstorganisation. Zunehmend werden diese Geräte jedoch zu vollwertigen PCs mit Office-Programmen, E-mail und Internetanschluss. Mittels Steckkarten lassen sich Speichererweiterungen oder zusätzliche Funktionen wie z.B. Sprachaufnahme (diktieren) einrichten. Der Trend geht dahin, PDAs mit digitalen Kameras, MP3-Playern und Handys (sogenannte Smartphones) zu verschmelzen.

Daten lassen sich jeweils mit dem PC abgleichen. Dieser Vorgang wird Sync (von engl. Synchronisation, HotSync bei PalmOS, ActiveSync bei PocketPC) genannt. Auf dem PC sind die zum PDA korrespondierenden Programme installiert. Für den Datenabgleich auf dem PC sind sogenannte Conduits verantwortlich. Das entsprechende Conduit ermöglicht dann z.B. den Datenabgleich mit Outlook oder Entourage. Der Abgleich erfolgt in der Regel mittels Cradle (deutsch Wiege). Der PDA wird in die Cradle gestellt, die eine Schnittstelle zum PDA und eine Kabelverbindung (USB oder seriell) zum PC besitzt. Ein Datenabgleich dauert einige Sekunden

Korrespondenz:
Dr. med. U. Woermann
Institut für Aus-, Weiter- und
Fortbildung IAWF
Abteilung für Unterrichtsmedien
AUM
Universität Bern
Inselspital 38
CH-3010 Bern
Tel. 031 632 25 34
Fax 031 632 49 98

E-Mail: woermann@aum.unibe.ch

Tabelle 1

Eigenschaften von Plattformen in der Gegenüberstellung.

	PalmOS	PocketPC
Handhabung	Sehr einfach, schnell erlernbar	PC-artig, Lernzeit von PC-Vorkenntnissen abhängig
Installation von Programmen	Sehr einfach	PC-artig
Funktionsumfang	Bewusst beschränkt, gut erweiterbar	gross, erweiterbar
Kosten	Fr. 280.– bis 750.–	Fr. 790.– bis 1240.–
Energieverbrauch	gering	gross, von Einstellungen abhängig
Speicherbedarf	gering	mittel
Schrifterkennung	Graffiti = vereinfachte Schrift, muss geübt werden	Gute Schrifterkennung, kein Üben nötig, automatische Transkription
Mobiles Office	Software von Drittanbietern	Pocket Word und Excel vorinstalliert
Web-Browser	Software von Drittanbietern	Pocket Internet Explorer vorinstalliert
Sync mit Apple-Macintosh	Ja	Von Drittanbieter angekündigt
Medizinische Applikationen	Grosses Angebot, viel Freeware	Erst im Kommen

bis, im Falle von Software-Installationen, mehrere Minuten. Diese Anbindung an den PC hat den Vorteil, dass Daten und Dokumente sowohl im PC als auch auf dem PDA bearbeitet werden können und dass gleichzeitig ein Backup existiert. Neuere Geräte besitzen eine Infrarotschnittstelle. Mit dieser können PDAs untereinander Daten austauschen. Man kann so einzelne Datensätze oder ganze Datensammlungen in Sekundenschnelle von einem Gerät auf das andere übermitteln. Das Senden der eigenen Adresse via Infrarot ist bei PDA-Benutzern zu einem neuen Ritual des Visitenkartenaustauschs geworden.

PDAs sind zunehmend auch in drahtlosen Netzwerken nutzbar. Entweder besitzen sie die entsprechende Funktionalität von Haus aus oder sie lässt sich mit Steckkarten nachrüsten. Es gibt ganz verschiedene Standards für drahtlose Kommunikation, die ich hier nicht besprechen möchte. Die Reichweite der verschiedenen Standards geht von wenigen Metern bis hin zu Hunderten von Metern. Ein oft genanntes Problem mit der drahtlosen Kommunikation von PDAs ist jedoch die Störung anderer elektronischer Apparate, was auf der Intensivstation oder im Operationssaal fatale Folgen haben kann. Es ist darum nicht ratsam, drahtlose lokale Netzwerke ohne entsprechende Abklärungen einzurichten.

Der Pionier und gleichzeitig die wichtigste Marke unter den PDAs mit rund 30% Marktanteil ist Palm (www.palm.com). Palm hat ein eigenes, sehr schlankes Betriebssystem, das PalmOS, entwickelt. Dieses wird auch von anderen Produzenten wie Handspring (www.handspring.com), Sony (www.sonymobile.com/micros/clie/) oder Handera (www.handera.com/) benutzt. Im letzten Jahr haben aber Handhelds

mit PocketPC 2002, dem Betriebssystem von Microsoft (www.microsoft.com/mobile/pocketpc/), deutlich zugelegt. Insbesondere der iPAQ von Compaq fand grossen Zuspruch. Es zeichnet sich jetzt schon ein Duell zwischen diesen beiden Betriebssystemen ab. In Tabelle 1 habe ich einige Eigenschaften der beiden Plattformen einander gegenübergestellt.

Vorteile von PDAs

Grösse und Gewicht

Von ihren Abmessungen her sind die meisten PDAs flacher, aber breiter und länger als Zigarettenschachteln. Mit 100–200 g fallen sie fast nicht ins Gewicht. Man kann sie also problemlos in einer Kitteltasche verstauen und mit sich herumtragen und hat sie so immer zur Hand. Somit sind PDAs das ideale Werkzeug für «nomadisierende» Gesundheitsarbeiter. Dazu gehört nicht nur die Ärzteschaft im Spital, sondern auch die Pflege, die Physiotherapie oder die Ernährungsberatung, um nur einige zu nennen.

Schneller Aufruf von Informationen

Das Nachschlagen wichtiger Informationen, wie z.B. die Dosierung von Medikamenten, ist mit den herkömmlichen Methoden recht zeitaufwendig. Eine im März 2000 bei 946 Ärztinnen und Ärzten durchgeführte Umfrage [4] ergab, dass die Zeit zum Auffinden der gesuchten Medikamenteninformation auf traditionelle Weise im Durchschnitt über eine Minute dauert. Mit dem weiter unten besprochenen Programm «ePocrates Rx» sank die Suchzeit auf weniger als 10 Sekunden.

Speicherkapazität

Wenn auch die übliche Speicherkapazität von 8 MB bei PalmOS-basierten PDAs nach nicht viel aussieht, so lässt sich damit doch eine eindruckliche Menge an Informationen speichern. Das eben erwähnte Programm «ePocrates Rx» benötigt nur 1445 KB, um für mehr als 2600 Medikamente die Dosierung für Erwachsene und Kinder, die Kontraindikationen, die Nebenwirkungen, den Wirkungsmechanismus, die Konfektionierung und die Preise aufzunehmen. Ein Merck Manual oder ein Harrison schlagen da mit 5 bis 6 MB schon mehr zu Buche. Es bleibt aber immer noch Platz für eine ganze Reihe weiterer Applikationen.

Verbindung von Informationen

Dies ist kein PDA-spezifischer Vorteil. Digital aufbereitete Informationen können allgemein besser untereinander verbunden werden. So können z. B. von in Therapieschemata vorkommenden Medikamenten die entsprechenden Informationen direkt aus der Arzneimittelreferenz aufgerufen werden.

Aktualisierung

Auch dieser Vorteil ist nicht PDA-spezifisch, sondern ein Merkmal digitaler Daten. Man denke nur an die Umständlichkeit der regelmässig versandten Supplementa des Schweizer Arzneimittelkompendiums. Die gedruckte Version ist nie ganz aktuell und auch nie ganz vollständig. Der Ersatz veralteter Daten durch aktuelle sollte aber unmittelbar und ohne grossen Aufwand von seiten des Nutzers möglich sein. Dies ist bei digital aufbereiteten Daten machbar. Bei dem weiter unten ausführlicher besprochenen Programm «ePocrates Rx» zum Beispiel erfolgt bei jedem Sync ein AutoUpdate der Daten auf den neusten Stand. Voraussetzung ist einzig, dass der PC am Internet angeschlossen ist.

Rechenfähigkeit

Als Kleinstcomputer können PDAs natürlich rechnen. Taschenrechner können das auch, aber nicht vernetzt mit anderen Anwendungen. Eine Berechnung einer Dosisanpassung direkt in der Arzneimittelreferenz ist ein wunderbarer Komfort. Zudem sind die Formeln schon fertig aufgesetzt, so dass nur noch die entsprechenden Parameter eingesetzt werden müssen. Body Mass Index, Körperoberfläche, Kreatinin-Clearance, Likelihood Ratios, Number Needed to Treat und vieles mehr sind in Sekunden berechnet.

Multifunktionalität

PDAs entwickeln sich immer mehr zu Alleskönnern. Gegenwärtig ist die Verschmelzung mit Mobiltelefonen im Gange. PDAs lassen sich aber auch zu Strichcodelesern, Diktiergeräten oder digitalen Kameras erweitern. Hierdurch entsteht eine noch grössere Unabhängigkeit der Nutzer von der allgemeinen Infrastruktur. Unnötige Wege lassen sich vermindern, das Büro ist überall. Die Integration von Bildern, z. B. von Verletzungen oder Hautveränderungen, in die Krankengeschichte führt zu einer neuen Form der Dokumentation.

Wie weiter unten gezeigt, können PDAs auch zur Registrierung von EKG-Kurven dienen. Mit entsprechender Ausrüstung können diese dann als E-Mail-Attachment oder als Fax weitergesandt werden.

Nachteile von PDAs**Kleiner Bildschirm**

Die Kleinheit der PDAs birgt auch Nachteile. So sind grössere Texte auf dem kleinen Bildschirm nur mühsam zu lesen und grössere Bilder können nur ausschnittsweise betrachtet werden. Auch die Darstellung komplexerer Datenzusammenstellungen, wie ein Verlaufsblatt, ist mit einem PDA nicht möglich. Neuere PDAs besitzen zwar zunehmend farbige, kontrastreiche Bildschirme mit grösserer Auflösung, wodurch das Problem vermindert, aber nicht behoben wird.

Tablet-PCs, eine Art Zwitter von Laptop und PDA, können hier in die Bresche springen. Diese sind A4- bis A5-gross und besitzen ebenfalls einen drucksensitiven Bildschirm und keine Tastatur. Obwohl sie auch gut mitgetragen werden können, wird ihr Platz eher bei der Visite oder im Stationszimmer sein.

Texteingabe

Das Fehlen einer Tastatur macht die Eingabe grösserer Texte beschwerlich. Die Eingabe mittels Stift ist langsamer, und oft muss auch die Schreibweise der Erkennungssoftware angepasst werden. Letzteres ist bei den PocketPC-basierten PDAs nicht nötig. Faltbare oder aufrollbare Tastaturen für PDAs können das Problem bei Bedarf beheben. Man muss dafür aber wieder mehr mit sich tragen.

Datenschutz

PDAs werden wegen ihrer Kleinheit gerne gestohlen oder auch schnell mal liegengelassen. Darum muss dem Datenschutz grosse Aufmerksamkeit geschenkt werden, insbesondere wenn patientenbezogene Daten auf dem PDA abgelegt werden. Leider besitzen PDAs nur sehr eingeschränkte Datenschutzfunktionen [5], die zudem leicht überwunden werden können. Auch Datenschutzprogramme von Drittanbietern können nicht zuverlässig genug verhindern, dass Unbefugte die sensiblen Daten lesen können. Zudem sind die Daten auf dem PC absolut ungeschützt, sofern nicht zusätzliche Vorkehrungen getroffen wurden.

Die Verschlüsselung von Daten ist eine mögliche Lösung des Problems. Eine andere Option, dem Datenschutz gerecht zu werden, besteht darin, die PDAs im Sinne eines thin clients nur zum Abrufen und Eingeben von Daten zu benutzen. Gespeichert werden diese aber auf einem zentralen Server, zu dem die PDAs drahtlos verbunden sind. Einmal ausgeschaltet, sind keine sensiblen Daten mehr im PDA vorhanden.

Anwendungsmöglichkeiten von PDAs und Programmbeispiele

Im folgenden werde ich nur PalmOS-basierte Programme vorstellen. Der Einbezug PocketPC-basierter Anwendungen würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Viele Entwickler von PalmOS-basierten Programmen sind aber dabei, diese für PocketPC umzuschreiben.

Für die PalmOS-basierten PDAs gibt es heute eine unüberschaubare Vielzahl von Medizinischen Programmen, Datensammlungen und Texten. Die grosse Mehrheit ist englisch. Deutschsprachige Anwendungen existieren, sind aber nicht gerade zahlreich. Nicht alle Applikationen sind eigenständige Programme. Viele von ihnen benötigen Document Readers, wie z.B. iSilo (www.isilo.com), oder Database Readers, wie z.B. HandBase (www.ddhsoftware.com/handbase.html), von Drittanbietern, um sie nutzen zu können.

Grundfunktionen des PDA

Wie erwähnt besitzen PDAs standardmässig vier Grundfunktionen, die primär der Selbstorganisation dienen. Es sind dies Agenda, Adressverwaltung, Pendenzenliste und Notizensammlung. Schon diese vier Anwendungen allein bieten vielfältige Möglichkeiten, sich die klinische Arbeit zu erleichtern. Die Agenda mit ihren Darstellungen für Tage, Wochen, Monate und Jahre

ermöglicht es, Dienste, Ferien, Kongresse und private Termine übersichtlich und auf lange Zeit hinaus zu verwalten. In der Adressdatei können alle möglichen Kontaktinformationen abgelegt werden. So z.B. die Suchernummern im Hause, die Adressen der zuweisenden Ärzte oder wichtiger Auskunftsstellen. Idealerweise werden diese Daten zentral vom Sekretariat für die PDAs aufbereitet, so dass alle auf regelmässig aktualisierte Nummern zurückgreifen können. Mit der Notizensammlung lässt sich ein hausinternes Schwarzbuch generieren, dessen Aktualisierung ebenfalls viel rascher und leichter möglich ist als bei der Papierversion.

Arzneimittelreferenzen

So wie die Arzneimittelreferenzen die unbestrittenen Musts im Arztkittel sind, so sind sie dies auch bei den PDAs. Im Gegensatz zu den gedruckten Versionen zeichnen sie sich durch schnelleres Auffinden der Substanzen, die Kontrollmöglichkeit auf Interaktionen und z.T. durch die Möglichkeit zur Dosisberechnung bei Niereninsuffizienz aus. Zudem lassen sie sich besser up-to-date halten. «ePocrates» (www.epocrates.com) ist die in den USA am meisten genutzte Drug Reference. Es handelt sich um Freeware, die man nach einer Registrierung herunterladen kann. Die AutoUpdate-Funktion habe ich schon erwähnt. Daneben können auch sogenannte DocAlerts übermittelt werden. Natürlich enthält «ePocrates Rx» die US-amerikanischen Markenprodukte. Eine deutsches Produkt ist «Arzneimittel pocket» (esd.element5.com/product.html?productid=500825&language=German).

Nach Auskunft von Documed (www.documed.ch) wird in Zusammenarbeit mit der Division d'Informatique Médicale (www.dim.huge.ch) des HUG (www.hug-ge.ch) in Genf ein PalmOS-basiertes Arzneimittelbrevier entwickelt. Documed arbeitet aber auch mit anderen Entwicklern wie Mobipocket (www.mobipocket.com) zusammen, damit möglichst alle Plattformen bedient werden. Das Produkt soll neben der reinen Informationsreferenz auch eine Kontrollfunktion auf Interaktionen enthalten. Voraussichtlich wird das «mobile» Arzneimittelbrevier ab Herbst 2002 erhältlich sein.

Entscheidungshilfen

Es existiert eine Reihe von Entscheidungshilfen wie Therapieschemata und Guidelines. Im Bereich Antibiotikatherapie existiert z.B. ein zweites Produkt von ePocrates, nämlich «ePocrates ID» (Infectious Disease). Ausgehend vom Erreger, dem Ort der Infektion oder dem Antibiotikum liefert diese Datenbank Behandlungs-

Abbildung 1
Berechnung des Body mass index in MedCalc.



vorschläge und erlaubt das Anfügen von eigenen Notizen. Durch ein Link zu «ePocrates Rx» können die Markenprodukte aufgerufen werden. Ein weiteres sehr gutes Programm zur Antibiotikatherapie stammt von der John Hopkins Division of Infectious Diseases (www.hopkins-abxguide.org) und heisst POC-IT Antibiotic (ABX) Guide.

Ein anderes beliebtes, aber kostenpflichtiges Programm ist «Griffith 5 Minutes Clinical Consults», das zu über 1000 typischen klinischen Situationen Informationen und Handlungsanweisungen gibt. Viele amerikanische Fachgesellschaften stellen ihre Guidelines für PDAs zur Verfügung. Ein Beispiel hierfür ist das American College of Physicians und die American Society of Internal Medicine (www.acponline.org/pda/clinical_references.htm).

Deutschsprachige Programme dieser Gruppe sind «Leitsymptom-orientierte Differentialdiagnose» oder «Behandlungsschemata für Notfälle und häufige Diagnosen» von mediheld (www.mediheld.de).

Lehr- und Wörterbücher

«Harrison's Principals of Internal Medicine» und das «Merck Manual» sind die meistgenannten Lehrbücher, die für PDAs aufbereitet wurden. Da diese Lehrbücher gleich mehrere Megabyte Speicherplatz belegen, kann z.B. der Harrison auch auf einem Steckmodul gekauft werden. Ein weiterer Anbieter von medizinischen Texten für PDAs ist eMedicine (www.emedicine.com). Die Wissensbasis von eMedicine wurde von Hunderten von Ärzten online zusammengetragen. Unter den Wörterbüchern befindet sich natürlich der «Dorland's Medical Dictionary».

Aufgrund des kleinen Bildschirms der PDAs sind diese Applikationen nur sinnvoll, wenn es darum geht, umschriebene Informationen nachzuschlagen. Das Lesen längerer Texte ist mühsam und ermüdet, da die ganze Zeit gescrollt werden muss.

Formeln berechnen

Formelsammlungen gehören zu den beliebtesten Anwendungen. Zwei bekannte Vertreter dieser Gruppe sind «MedCalc» (medcalc.med-ia.net) mit 73 Formeln und «MedMath» (www.stanford.edu/~pmcheng/medmath) mit 34 Formeln. Beide sind Freeware, wobei MedMath den grossen Vorteil hat, die Formeln zu erklären und Referenzen anzugeben.

Patientendaten eingeben und abrufen

Hier betreten wir ein heikles Gebiet. Der Datenschutz ist bei PDAs, wie schon oben erwähnt, unzureichend. Unter der Voraussetzung, dass der Datenschutz gewährleistet ist, ist dies aber die spannendste Anwendungsform von PDAs. Statt Anamnese und Status auf vorgedruckte Blätter zu kritzeln und dann noch als Eintritt zu diktieren oder in eine elektronische Krankengeschichte am PC nochmals einzugeben, einfach die Eintragungen «syncen». Schnell Laborwerte oder die aktuelle Medikation nachschauen, beschleunigt Entscheidungsprozesse und erspart zeitraubende Wege. Ein populäres Produkt dieser Gruppe ist «PatientKeeper» (www.patientkeeper.com). Die Personal Edition kostet US\$ 35 und lässt sich für 3 Wochen gratis testen. Die deutschsprachige Alternative ist «Patientenmanager» von mediheld (www.mediheld.de).

Literatursuche

Ovid, der bekannte Anbieter medizinischer Datenbanken, bietet mit Ovid@hand (www.ovid.com/products/hand/index.cfm) die Möglichkeit, jederzeit Suchabfragen einzugeben und diese beim Sync automatisch ausführen zu lassen. Voraussetzung ist natürlich ein Ovid-Abonnement.

Ein anderes Produkt wird demnächst vom British Medical Journal lanciert. Wer sich angemeldet hat, erhält beim Sync automatisch Schnellreferenzabschnitte von Clinical Evidence (www.clinicalevidence.com) und das neuste Inhaltsverzeichnis vom BMJ mit Abstracts. Für die gewünschten Artikel kann dann eine Bestellung für die Volltextversion aufgesetzt werden, die beim nächsten Sync ausgeführt wird. Die entsprechenden Artikel werden dann auf eine persönliche Bibliothek im Web kopiert.

Abbildung 2
Herzkurvenaufzeichnung in Active ECG.



Abbildung 3
Berechnung der Creatinin-Clearance im Programm «AdaptIR».

Prozesskontrolle

Die Verabreichung falscher Medikamente oder die Verwechslung von Blutröhrchen gehören zu den häufigsten in der Medizin vorkommenden Fehlern. Becton, Dickinson (www.bd.com/bdid/products/rx.asp) hat zwei Systeme mit PDAs entwickelt, um die Häufigkeit dieser Fehler zu vermindern. Unter Nutzung von Strichcodes auf einem Armband des Patienten, auf Medikamentenpackungen oder auf Blutentnahmeröhrchen werden mit einem speziellen PDA die Prozesse der Medikamentengabe und der Blutentnahme genau mit Zeitstempel dokumentiert. Das System steht in Verbindung mit der elektronischen Krankengeschichte des Patienten und interveniert, wenn falsche Medikamente gegeben werden, der Zeitpunkt nicht stimmt oder ein Röhr-

chen nicht zur Verordnung passt. Die Entnahmeröhrchen werden so auch eindeutig mit dem Patienten gekoppelt.

EKGs schreiben

Eine andere aussergewöhnliche Anwendung ist ActiveECG von Active (www.activecenter.com). Mit einem speziellen taschengrossen EKG-Aufzeichnungsgerät und einem seriellen Kabel werden die Herzkurven auf den PDA übermittelt. Vom PDA können Sie dann auf den PC übertragen werden. ActiveECG sieht sein Einsatzgebiet vor allem bei den Patienten zu Hause.

Weitere Anwendungen

Es lassen sich spielend noch viele weitere Anwendungsbereiche von PDAs aufzeigen. Da wären Leistungserfassung, Labor und Röntgen verordnen, ICD-Codes suchen, Rezepte schreiben und versenden, Studienprotokolle ausfüllen, mit Fragensammlungen sich auf Prüfungen vorbereiten etc. etc.

Wer herausfinden will, was es sonst noch alles gibt, der geht am besten ins Web. Ich habe einige Adressen zusammengestellt, die Ihnen den Einstieg erleichtern werden.

Das Pilotprojekt des Genfer Universitäts-spirals [3]

Ich möchte hier nur kurz das Genfer Pilotprojekt als eines von vielen Beispielen vorstellen. Dieses wurde mit 100 Ärztinnen und Ärzten durchgeführt. Die Division d'Informatique Médicale entwickelte 5 Anwendungen für PalmOS-basierte PDAs. Es handelte sich dabei um eine Arzneimittelreferenz, ein Programm zur Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz («AdaptIR»), eine Anleitung zur Antibiotikatherapie, ein medizinisches Rechenprogramm und ein Notizenleseprogramm für das interne Schwarzbuch. Später kamen noch ein internes Telefonbuch und eine Adressensammlung aller zuweisenden Ärzte dazu. All diese Programme werden beim täglichen Sync auf den neusten Stand gebracht.

Wie aus der Zusammenstellung der Programme ersichtlich ist, handelt es sich durchwegs nur um Programme zum Nachschlagen von Informationen oder zum Berechnen medizinischer Formeln. Patientenbezogene Daten werden nicht gespeichert. Es ist aber das Ziel, in Zukunft auch Patientendaten mit den PDAs zu verwalten. Hierfür ist ein ausreichender Datenschutz Voraussetzung. Darum wird in Genf zurzeit an einer Datenverschlüsselung gearbeitet. Endziel ist es, die PDAs als thin clients drahtlos in das Klinikinformationssystem einzubinden.

Abbildung 4

Berechnung der Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz im Programm «AdaptIR».

nétilmicine

Degré d'insuffisance rénale :

Clearance : 41 [mL/min] calc...

Posologie souhaitée :

Dose habituelle : 150 [mg] / 12h

▼ Calcul d'une nouvelle dose :

Dose = 62,3 [mg/12h]

Liste des substances Calculer

Diskussion und Ausblick

PDA's sind nicht einfach ein neues Spielzeug für Technologieverliebte. Sie verändern die Art und Weise, wie wir Medizin betreiben. PDA's ermöglichen es uns, die Werkzeuge der Informatik nicht nur im Büro am Schreibtisch zu nutzen, sondern überall, wo wir arbeiten, d. h. insbesondere auch beim Patienten. PDA's sind somit Wegbereiter der Verlagerung der Arbeit vom Büro weg zum Ort des Patienten hin, dem Point of Care. Hier liegt ein Potential zur Verbesserung der Patientenbetreuung, die nicht unterschätzt werden sollte. In der oben erwähnten Umfrage von Rothschild [4] gaben die befragten Ärztinnen und Ärzte an, dass ihre Patienten zufriedener mit der Betreuung schienen. Dies geht wahrscheinlich darauf zurück, dass die Ärztinnen und Ärzte Fragen zu Medikamenten schneller beantworten konnten und sich bei ihren Auskünften sicherer fühlten, da sie unter anderem allfällige Interaktionen ausschliessen konnten.

PDA's können auch die Effizienz von Klinikinformationssystemen verbessern. So gaben 40% der Ärztinnen und Ärzte in einer an 19 Spitälern in Norwegen durchgeführten Umfrage [6] an, dass sie täglich oder wöchentlich daran gehindert wurden, einen PC zu benutzen, da dieser schon besetzt war. Dies führt zu andauernden Frustrationen. PDA's sind billiger als PCs und können darum eher für alle Mitarbeiter eines Spitals angeschafft werden.

Unkompliziert und schnell aufrufbare Daten, die zudem immer aktuell sind, ermöglichen eine Verbesserung der Behandlungsqualität. Nicht selten wird es aus Zeitmangel oder wegen der

Umständlichkeit unterlassen, eine bestimmte Information nachzuschlagen oder eine nützliche Berechnung zu erstellen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Steigerung der Arbeitseffizienz. PDA's können, insbesondere wenn in ein System der drahtlosen Kommunikationen eingebunden, uns viele zeitraubende Wege abnehmen. Der Spruch «Wer keinen Kopf hat, der hat Beine» beschreibt sehr zutreffend das Problem. Nicht dass Ärztinnen und Ärzte schrecklich vergesslich wären, aber sie können nicht alles im Kopf behalten. All die Gänge zum Kardex, zur Krankengeschichte oder zum Lehrbuch werden hinfällig, wenn diese Informationen im PDA abrufbar sind.

Bis anhin existieren kaum Veröffentlichungen, die die Effizienzsteigerung durch Benutzung von PDA's im Gesundheitswesen nachweisen. Die meisten Artikel sind Beschreibungen von Softwareentwicklungen oder Implementationen bei Gesundheitseinrichtungen. Auch was Patientenzufriedenheit und Behandlungsqualität anbelangt, wurde bis anhin kaum etwas publiziert. In sogenannten «press releases» werden diese zwar herausgestrichen, gesicherte Evidenz dafür besteht aber nicht.

Persönlich bin ich überzeugt, dass PDA's zu einer Steigerung der Effizienz und der Arbeitsqualität führen. Angesichts des zurzeit herrschenden Ärztemangels im Spitalbereich und dem damit einhergehenden Bedarf nach Effizienzsteigerung würde ich nicht mit dem Einsatz von PDA's zuwarten, bis der Nachweis ihrer Nützlichkeit erbracht ist. Entsprechende Publikationen sollten in absehbarer Zeit erscheinen, da in den USA gemäss Pressemitteilungen verschiedener Firmen viele grosse Spitäler und HMO's voll auf PDA's setzen.

Nicht nur Ärztinnen und Ärzte können die PDA's nutzen, sondern alle im Gesundheitswesen Tätigen, die viel unterwegs sind: Pflegenden im Spital, Spitex, Physiotherapeutinnen, frei praktizierende Hebammen, Ärzte auf Hausbesuch, Medizinstudierende usw. Viele Publikationen stammen darum auch aus dem Nursing- [7] und dem Ausbildungsbereich [8, 9].

Die grösste Benutzergruppe von medizinischen Anwendungen auf PDA's werden aber die Patienten sein. Auch hier fehlen noch die Veröffentlichungen, Anwendungen aber existieren schon. Logbücher zur Dokumentation des Essverhaltens, Berechnung der Kalorienmenge von Speisen und der täglichen Kalorienzufuhr für Übergewichtige oder Diabetiker. Tagebücher zum Festhalten des Kopfwegverlaufs und Schmerzmittelverbrauchs oder der täglichen körperlichen Aktivität sind andere Beispiele, Programme zur

Alkohol- und Rauchtätigkeit wieder andere. Die Beratung von Patienten in der Benutzung von PDAs und den entsprechenden Programmen wird somit in Zukunft auch zum Aufgabenbereich von Ärztinnen und Ärzten gehören.

In nächster Zeit werden wir weitere neue Anwendungsmöglichkeiten von PDAs in der Medizin sehen. Diese kleinen Geräte werden immer leistungsfähiger und besitzen immer mehr Funktionen. Auch von seiten der Betriebssysteme wird sich einiges tun. So hat Palm für die nächste Version (5.0) seines Betriebssystems eine integrierte 128-bit-Verschlüsselung angekündigt. Hierdurch können Entwickler mit vergleichsweise geringem

Aufwand eine qualitative hochstehende Verschlüsselung der gespeicherten oder gesendeten Daten in ihre Programme integrieren. Spracherkennung und Sprachsteuerung sind weitere Entwicklungen für PDAs der nahen Zukunft.

Die Tatsache, dass am HUG inzwischen über 500 Ärztinnen und Ärzte mit PDAs arbeiten und dass mehrere Abteilungen erwägen, die PDAs zur Standardausrüstung zu erklären, zeigt, dass es sich bei den PDAs um eine Technologie handelt, die rasch weit herum akzeptiert wird. Eine derart schnelle Integration ist nur möglich, wenn der Nutzen gross und offensichtlich und die Handhabung einfach ist.

Liste von Webressourcen

Nicht-medizinische Einstiegsseiten

- <http://www.palm.com> (Hersteller der Palm PDAs)
- <http://www.palmos.com> (Website zum PalmOS)
- <http://www.palmgear.com> (grösster Softwareanbieter für PDAs)

Medizinische Einstiegsseiten

- <http://www.healthypalmpilot.com> (Sammlung von über 700 medizinischen Anwendungen)
- <http://www.handheldmed.com>
- <http://www.medspda.com>
- <http://www.pdamd.com/vertical/tutorials.xml> (ideale Fundgrube für Neulinge)
- <http://www.ddhsoftware.com/gallery.html?show=Medical> (Sammlung von Gratisdatensammlungen)
- <http://www.rnpalm.com> (PDA cortex – the journal of mobile informatics)
- <http://www.pda-med.com> (deutsches Portal)
- <http://homepage.uibk.ac.at/~c53714/index-de.html> (Medical Mnemonics)
- <http://www.iatrogen.ch> (Schweizer Portal)

Produzenten medizinischer Software, sofern nicht schon im Text erwähnt

- <http://www.ephysician.com> (ePhysician)
- <http://www.handymed.com> (HandyMed)
- <http://www.clinovate.com> (Clinovate – vertreibt CD-ROM mit Freeware)

Gruppierungen

- <http://www.mocomed.org> (Projektgruppe Mobiles Computing in der Medizin der GMDS)
- <http://www.mobi-doc.de> (Arbeitsgruppe Mobi-Doc: Mobile Diagnostik, Therapie und Dokumentation)

Interessante nicht-medizinische Anwendungen

- http://www.sbb.ch/pv/palm_d.htm (nationale und internationale Städtetrippläne)
- <http://www.swiss.com/index/tg-tt-dl-palm.htm> (Flugplan der Swiss)

Literatur

- 1 ACP-ASIM Survey Finds Nearly Half of U.S. Members Use Handheld Computers. American College of Physicians-American Society of Internal Medicine. October 25, 2001. http://www.acponline.org/college/pressroom/handheld_survey.htm. Accessed May 28, 2002.
- 2 Criswell DF, Parchman ML. Handheld computer use in U.S. family practice residency programs. *J Am Med Inform Assoc* 2002;9(1):80-6.
- 3 Tschopp M, Geissbuhler A. Use of handheld computers as bedside information providers. *Medinfo* 2001;10(Pt[1]):764-7.
- 4 Rothschild JM, et al. Clinician use of a palmtop drug reference guide. *J Am Med Inform Assoc* 2002;9(3):223-9.
- 5 Jürgen R. Tür zu – Wie man persönliche Daten in PDAs vor fremden Augen schützt. *c't*, 2002;6:196.
- 6 Laerum H, Ellingsen G, Faxvaag A. Doctors' use of electronic medical records systems in hospitals: cross sectional survey. *Br Med J* 2001;323(7325): 1344-8.
- 7 Ruland CM. Handheld technology to improve patient care: evaluating a support system for preference-based care planning at the bedside. *J Am Med Inform Assoc* 2002;9(2):192-201.
- 8 Alderson TS, Oswald NT. Clinical experience of medical students in primary care: use of an electronic log in monitoring experience and in guiding education in the Cambridge Community Based Clinical Course. *Med Educ* 1999;33(6): 429-33.
- 9 Sumner W 2nd. Student documentation of multiple diagnoses in family practice patients using a handheld student encounter log. *Proc AMIA Symp* 2001:687-90.