

# Anamnesupptagning via dator kan ge bättre vård och forskning

Att låta patienten – före besöket hos läkaren – besvara ett batteri av anamnestiska frågor i ett interagerande datorprogram kan ge läkaren bättre underlag för handläggning än vid traditionell anamnesupptagning.

**DAVID ZAKIM**, professor emeritus, Cornell University Medical College, New York, USA; affilierad forskare, institutionen för lärande, informatik, management och etik, Karolinska institutet

**MARK DOMINIK ALSCHER**, professor, sjukhusdirektör, Robert-Bosch-Krankenhaus, Stuttgart, Tyskland

**MATTHIAS SCHWAB**, professor, chef, Dr Margarete Fischer-Bosch Institute of Clinical Pharmacology, Stuttgart; Institute

of Experimental and Clinical Pharmacology and Toxicology, University Hospital, Tübingen, Tyskland

**BETTINA SCHWALM**, fil mag, institutionen för design, konsthantverk och konst, Stockholm

**CARL JOHAN SUNDBERG**, professor, institutionen för lärande, informatik, management och etik, Karolinska institutet, Stockholm; medicinsk redaktör, Läkartidningen

carl.j.sundberg@ki.se

Anamnesupptagning är »conditio sine qua non«, en helt nödvändig förutsättning, för att fastställa rätt diagnos och ge patienten den bästa behandlingen. Kvaliteten på anamnesupptagning och dess dokumentation är också avgörande för medicinsk forskning, inte minst på grund av behovet att korrelera klinisk fenotyp till fynd gjorda vid olika laboratorieundersökningar [1-3].

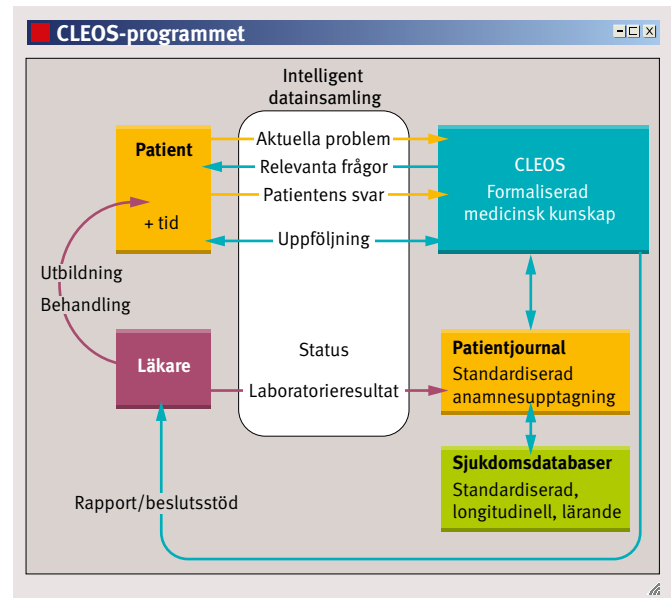
Det finns inget som tyder på att betydelsen av en noggrann anamnes kommer att minska som en följd av framsteg inom exempelvis genomikforskningen. En individanpassad behandling kommer att vara beroende av att man kan definiera heterogenitet bland patienter med samma övergripande diagnos, exempelvis hypertoni. Detta kommer att kräva mer och inte mindre klinisk information från patienten.

Mycket tyder på att dagens anamnesupptagning och journalföring inte kan anses vara tillräckligt strukturerad och kongruent för att kunna dels optimera behandlingsresultat och kvalitet i hälso- och sjukvården [4], dels förstå sjukdomars komplexitet och naturalförlopp, dels utvärdera värdet av olika interventioner [5-7]. Datainsamling för kvalitetssäkring och forskning har till stor del kommit att ske i en lång rad kvalitetsregister vid sidan av ordinarie journal, vilket medfört merarbete och dubbelregistrering av information.

## Interagerande datorprogram kan ge fördelar

Anamnesupptagning är en kunskaps-, minnes- och tidskrävande process, som i stora delar är styrd av regler baserade på patofysiologiska mekanismer. Den lämpar sig därför väl för datorisering. Ett datorprogram som direkt kan interagera med patienten inför ett läkarbesök kan därför medföra många möjliga fördelar.

Ett flertal program har utformats med syftet att täcka alla delar av anamnesen [8, 9]. Några program intervjuar patienten



**Figur 1.** CLEOS-programmet intervjuar patienter och samlar in anamnesdata genom att använda frågor och svar i text och grafiskt format via valfri kommunikationsenhet kopplad till internet. Anamnesupptagning med CLEOS genomförs alltid innan patienten ska träffa läkaren. Rapporten till läkaren utgörs av tabeller med väsentliga fynd som dokumenteras i form av patofysiologiska beskrivningar, rekommendationer för handläggning och eventuellt remisser utifrån de olika differentialdiagnoserna.

ter med avgränsade frågor inom ramen för diagnosspecifika kvalitetsregister [10].

Syftet med denna artikel är ge en översikt av värdet av datoriserad upptagning av en objektivt insamlad, bred och samtidigt specifik anamnes för att adressera datainsamlingsproblemet i samband med anamnestagningen. Vi beskriver programmet CLEOS (Clinical expert operating system) som exempel [11]. Vi vill dock samtidigt betona att våra resonemang är giltiga för vilket program som helst som direkt interagerar med patienten för att standardisera insamlingen av kliniska data inför mötet med en läkare.

Mot ovanstående bakgrund har utvecklingen av CLEOS

## SAMMANFATTAT

**Bristar i att objektivt** samla in och strukturerat dokumentera information i samband med anamnesupptagning påverkar alla aspekter av hälso- och sjukvården negativt.

**Problemet med datainsamling** bidrar till motsägelsefulla resultat i klinisk forskning och försvårar möjligheterna att använda tillgänglig evidensbaserad kunskap, vilket försämrar kvaliteten på den hälso- och sjukvård patienter får.

**Genom att** i rutinmässig sjukvård

koppla samman information från patientens anamnes med exempelvis genomiska och andra datakällor kan mer kliniskt relevant kunskap erhållas.

**Vi redogör för** ett datorprogram som interagerar direkt med patienten och samlar in, organiserar och rapporterar standardiserade anamnesdata till läkaren. Detta kan bidra till bättre kvalitet på insamlad information, vilket är till gagn för både klinisk praxis och forskning.

letts av en av författarna (David Zakim) genom ett samarbete med Robert-Bosch-Krankenhaus i Stuttgart, Tyskland.

### Omfattar alla organsystem

CLEOS intervjuar patienter genom att använda frågor och svar i text och grafiskt format via valfri kommunikationsenhet kopplad till internet – hemifrån, från arbetet eller på en klinik (Figur 1). CLEOS-intervjun genomförs alltid innan patienten träffar läkaren. Fynden från CLEOS-intervjun (se nedan) är tillgängliga för läkaren så snart patienten besvarat alla frågor från CLEOS.

CLEOS används av patient och läkare före ett första möte eller återbesök. Detta sparar tid för insamling av anamnesuppgifter och ger läkaren detaljer om patientens tillstånd och olika problem timmar eller dagar före patientens besök. Som en konsekvens kan läkaren använda besökstiden till att verifiera fynd när så är tillämpligt, undersöka patienten och utarbeta och diskutera en handlägningsplan i samverkan med patienten.

På sikt är syftet med CLEOS att programmet ska innefatta så gott som all tillgänglig medicinsk kunskap. Programmet har utvecklats för att kunna vara kliniskt användbart och värdefullt även innan all tillgänglig kunskap inkorporerats. Filosofin bakom programmets första utvecklingsfas har varit att fokusera på insamling och tolkning av information relaterad till vanliga kroniska sjukdomar och komplikationer av dem. För detta syfte har det medicinska innehållet utvecklats enligt etablerade patofysiologiska koncept av kliniskt verksamma forskare inom olika internmedicinska subspecialiteter med David Zakim som redaktör.

CLEOS täcker i nuvarande version inte alla diagnoser, men omfattar samtliga organsystem. CLEOS kunskapsbas består av >28 000 datafält (inte en övre gräns) representerade av en integrerad uppsättning av 425 beslutsgrafer, organiserade utifrån sådan etablerad patofysiologi som återfinns i erkända dokument och texter [11]. CLEOS utgår vid början av en anamnesupptagning från att patienten kommer att fylla i samtliga >28 000 datafält och börjar med att fråga om »aktuellt problem«. Utifrån svaret på denna fråga och information om ålder och kön genererar systemet en första differentialdiagnos, vilket leder till nästa fråga av relevans för denna differentialdiagnos. Den tredje frågan väljs efter analys av den kliniska innebörden av svaret på den andra frågan och tidigare angiven information.

### Efterliknar kliniskt tänkande

Analys sker kontinuerligt av informationen, och kommande frågor väljs dynamiskt beroende på den differentialdiagnostiska »arbetshypotes« som råder. Samma metod används för genomgång av organsystemen, ärftlighet, läkemedel, överkänslighet och social anamnes. I de fall försökspersonen eller patienten inte har något »aktuellt problem« vid den första kontakten börjar programmet med en genomgång av organsystemen. CLEOS är sålunda ett dynamiskt program som efterliknar kliniskt tänkande för att begränsa frågorna till dem som är relevanta.

Den genomsnittliga patienten fyller under ca 60 minuter i 385 datafält, vilket indikerar att frågorna ställs selektivt och individualiserat. Samtidigt använder CLEOS i princip ett enda protokoll för alla patienter. Det innebär att tomma datafält, dvs frågor som inte ställts eller besvarats, är tomma av giltiga medicinska skäl och är »sant« negativa och inte potentiella förväxlingsfaktorer (confounders). Detta har den kritiskt viktiga innebörden att anamnesupptagningen standardiseras, vilket innebär att data är jämförbara mellan olika patienter. CLEOS lagrar alla data som sökbara koder som representerar en fråga och ett eller flera specifika svar på denna fråga.

CLEOS är också utformat för att samla in information vid

### ■ FAKTA 1. Akutjournal kontra simulerad CLEOS-anamnes

Data under »Ur journalen på akutmottagningen – Aktuella problem« utgörs av ett ordagrant utdrag från journalen över en patient med bröstsmärta utan diagnostiskt EKG och förhöjda nivåer av specifika biomarkörer för hjärtinfarkt.

Det som anges i fetstil utgjorde ett första underlag för »CLEOS – Aktuella problem«.

CLEOS-frågor som saknade data i »Ur journalen på akutmottagningen – Aktuella problem« besvarades i den illustrerade CLEOS-intervjun såsom för en patient med typisk bröstsmärta. CLEOS-intervjun innefattade i detta fall inte riskfaktorer som normalt täcks med en omfattande genomgång av organsystemen.

*Ur journalen på akutmottagningen – Aktuella problem:*

»**62-årig man.** Arbetar på ett kryssningsfartyg. Patienten upplevde plötslig **bröstsmärta, yrsel och andnöd** i samband med att han i morse **sprang** uppför trapporna på båten. Han beskriver att samma sak hänt under den **senaste månaden** i samband med trappgång eller träning och att den **nu också kommer lättare och oftare** än för en månad sedan. Diabetes sedan 4 år. Behandlas med metformin.«

*Ur CLEOS – Aktuella problem:*

Patienten är en man **född 1952**. Självrapporterad kroppslängd: 177 cm, vikt: 82 kg, BMI 26,8. Patienten anger **bröstsmärta** som är lågt sittande retrosternalt. Smärtan/obehaget är diffust utbrett i området.

Patienten anger smärtan som kramande och som en tyngdkänsla i bröstet. Svårighetsgrad 4–6 på en 10-gradig skala. Patientens besvär har varit intermittenta sedan de **började för 1–2 månader** sedan. Patienten upplevde ingen smärta under anamnesupptagningen. Den senaste smärteepisoden inträffade för 4–6 timmar sedan. Patienten har haft en smärtattack under de senaste 24 timmarna. Nuvarande smärtfrekvens är >1/dag. Smärt-

episoderna har ett »crescendo/decrecendo«-förlopp.

**Smärtan är ansträngningsutlöst.** Smärtan/obehaget utlöses av måttligt ansträngande fysisk aktivitet, exempelvis två eller färre trappnivåer, promenad två eller färre kvarter (Canadian Cardiovascular Society Class 3); bästa metoden för att minska symtomen är vila då symtomen avtar efter 5–10 min. Smärtan utlöses inte av andning. Smärtan utlöses inte av rörelse av revben/muskler, armar eller skuldror/axlar. Det smärtande området är inte palpationsömt. Bröstsmärtan strålar inte ut till skuldror, armar eller händer. Vagalt inducerade symtom eller symtom från mag-tarmsystemet som åtföljer smärtan: **yrsel** (ingen synkope).

Det finns associerad **dyspné**. Sedan symtomen började för 1–2 månader sedan har de förändrats; jämfört med när symtomen först uppträdde, **utlöses obehaget av fysisk aktivitet med lägre intensitet**. Tidigare, exempelvis när symtomen först uppträdde, utlöste mer långdragen ansträngande fysisk aktivitet obehag i bröstet (Canadian Cardiovascular Society Class 1).

**Frekvensförekomsten av episoder har ökat.** Inga förändringar i lokalisation, utstrålning eller svårighetsgrad har skett sedan smärteepisoderna debuterade. Yrsel (ingen synkope) förekom inte vid symtomdebuten men har nyligen börjat förekomma mer frekvent. Dyspné associerad med episoder av bröstsmärta började senare i förloppet. Nuvarande smärtfrekvens är >1/dag. Symtomen uppträdde i början ca 1 gång/vecka. Förändringarna av symtomen har skett gradvis.

Ingen tidigare angina pectoris-diagnos. Ingen tidigare hjärtinfarkt. Tar dagligen ASA. Ingen tidigare revasculeringsprocedur enligt patienten.

»Rapporten till patienten kan stödja specifika aspekter av en behandlingsregim, tex hälsosamma levnadsvanor.«

## »Det är därför sannolikt att datorprogram tar över vissa uppgifter som både kan förbättra vårdkvaliteten... och höja kvaliteten i klinisk forskning.«

klinisk uppföljning av tidigare identifierade men olösta problem och kan dessutom inkorporera standardiserade laboratoriedata. Läkaren kan föra in fynd gjorda vid fysikalisk statusundersökning via ett grafiskt gränssnitt i tex en smarttelefon.

CLEOS rapporterar till både läkare och patienter. Rapporten till läkare utgörs av tabeller med väsentliga fynd som dokumenteras i form av patofysiologiska beskrivningar, rekommendationer för handläggning och eventuellt remisser utifrån de olika differentialdiagnoserna. Rapporten till patienten utgörs av en sammanfattning av de data som infördes men ingen information om differentialdiagnoser. Rapporten till patienten kan stödja specifika aspekter av en behandlingsregim, tex hälsosamma levnadsvanor.

### Datoriserad anamnes i kliniken

I en studie av patienter på en akutmottagning fann CLEOS fyra fler betydelsefulla problem hos den genomsnittliga patienten än vad läkare dokumenterat i journal och epikris (se Zakim et al [12] för detaljer) och insamlade mer detaljer om varje problem som detekterades. I Fakta 1 beskrivs ett exempel typiskt för 15 undersökta patientjournaler från två olika akutmottagningar. Den första delen av indata för CLEOS utgjordes av dataelement (i fetstil) tagna från »Aktuellt problem« dokumenterat i journalen. För data som saknades i akutjournalen besvarades frågor i den illustrerade CLEOS-intervjun, såsom för en utvald patient med typisk bröstsmärta [13]. Utöver de rapporterade detaljerna hade CLEOS, men inte akutjournalen, en omfattande uppsättning av dokumenterbara negativa fynd.

Den information som erhålls genom anamnesen utgör en stor del av underlaget för hur riktlinjer och andra beslutsstöd kan tillämpas. Vi undersökte därför sambandet mellan data och beslutsstöd för handläggning av risk för koronarsjukdom vid behandling av LDL-kolesterol [14]. Över 75 procent av 213 sjukhusjournaler som gick igenom saknade information nödvändig för att tillämpa riktlinjerna, tex tidigare bypassoperation, perkutan koronar intervention, hjärtinfarkt eller perifer kärlsjukdom. Automatiserat beslutsstöd från CLEOS hade inneburit tillgång till ett dokumenterat underlag för att kunna följa riktlinjerna hos 98 procent av patienterna, i motsats till den till synes slumpartade handläggningen av den inkluderade patientpopulationen [14].

En konsult inom upplevelsedesign undersökte en grupp patienters upplevelse av och uppfattning om användning av datoriserad anamnesupptagning vid Robert-Bosch-Krankenhaus. Patienterna (n = 8: 3 kvinnor och 5 män i åldern 29–82 år) uppfattade CLEOS som ett seriöst försök att förbättra sjukvårdens kvalitet och att detta program eller något liknande representerade »sjukvårdens framtid«. Det uttrycktes

## »Till skillnad från ett stort antal hittillsvarande initiativ inom IT och e-hälsa måste ledarskapet komma från den medicinska professionen och inte vara ingenjördrivet.«

även att de skulle vilja bidra till att ett program av denna typ införs och används framgent.

Patienterna, oavsett ålder, anpassade sig snabbt till intervjumformatet på en läsplatta, vare sig de hade tidigare datorerfarenhet eller inte. Patienterna uttryckte också en önskan om att kunna tala med programmet. Patienterna angav att de hade en vag uppfattning om sjukvårdens processer och att de generellt sett inte förstår »läkarens logik«, varken vid det sedvanliga läkarbesöket eller när CLEOS ställer frågor. Många av patienterna kände sig förbryllade när de tillfrågades om detaljer som de uppfattade som orelaterade till de aktuella problemen.

Sannolikt skulle patienter kunna stärkas och ta ett ännu större ansvar för sin egen delaktighet om de bättre förstod principerna för den kliniska metodiken.

### Central del av »ett lärande sjukvårdssystem«

Informationen i de patientspecifika CLEOS-journalerna sammanställs rutinmässigt i en omfattande klinisk databas, inklusive komplexa sjukdomar och samsjuklighet och interindividuella variationer mellan patienter med samma diagnoser. Databasen innefattar även resultat av behandlingar och klinisk heterogenitet för grupper av patienter med en given diagnos. CLEOS-databasen skulle kunna bli en resurs för att relatera resultat från »-omikforskning« (tex genomik) till kliniska karakteristika och därmed bidra till förbättrad riskbedömning vid sjukdom och mer individualiserad behandling utifrån en patients detaljerade kliniska fenotyp [1-3].

Databasen är också en ny resurs för att adressera ett stort antal kliniska utmaningar för vilka det i dag finns otillräcklig evidens som stöd för beslutsfattande [15] och som inte kommer att kunna klarläggas med hjälp av randomiserade kliniska prövningar [16-19]. Enkelt uttryckt är CLEOS en teknologi som möjliggör att från observationella data utröna vad som fungerar för olika patienter, eftersom standardiserad datainsamling innebär att varje CLEOS-fil kan användas för retrospektiva studier och vid behov kombineras med data från andra källor, tex kliniska kvalitetsregister och -omikanalyser utförda på biobanksprov.

Tack vare det sätt på vilket CLEOS lagrar data kan detta uppnås utan extra kostnad för sjukvården för datainsamling och till en liten kostnad för dataanalys. På så sätt kan akademiska forskare genomföra studier på ett mer oberoende sätt än vad som ofta annars är fallet [14, 15].

Slutligen, genom att samla in uppföljningsdata och ansamla en ständigt expanderande databas med sjukdomars longitudinella utveckling och egenskaper kan CLEOS utgöra en central del av »ett lärande sjukvårdssystem« [20]. I takt med att nya patienter inkluderas och sjukdomar progredierar, adderas mer data som gör det möjligt att återkommande undersöka och modifiera olika riktlinjer. Denna valideringsprocess kan automatiseras och genomföras i realtid. I princip kan CLEOS på basis av nya analyser skicka uppdaterade riktlinjer till specifika patientjournaler och läkare som ändrar tidigare rekommendationer.

### Datorprogram kan ta över vissa läkaruppgifter

John von Neumann, matematiker och pionjär inom dataområdet, sade för 70 år sedan: »The best we can do is to divide all processes into those things which can be better done by machines and those which can be better done by humans.«

Som beskrivits ovan anser vi att det finns tillräcklig evidens för att von Neumanns tänkande även omfattar medicinsk praxis – att vissa delar av det läkare traditionellt utfört kan förbättras med hjälp av maskiner. Det är därför sannolikt att datorprogram tar över vissa uppgifter som både kan förbättra vårdkvaliteten på ett kostnadseffektivt sätt och höja kvaliteten i klinisk forskning. Att gå i denna riktning kräver mycket,

inte minst ledarskap. Till skillnad från ett stort antal hitillsvarande initiativ inom IT och e-hälsa måste ledarskapet komma från den medicinska professionen och inte vara ingenjörsvärdet.

Oavsett om det blir CLEOS eller något annat liknande system som samlar in data krävs en internationellt sammansatt medicinsk »redaktion« som interagerar regelbundet med praktiker och ledande kliniska forskare för att vidareutveckla och kontrollera det medicinska innehållet. Vi är endast i början av en utveckling där datorer på basis av medicinsk kunskap kan instrueras att samla in, tolka och lagra klinisk kunskap på sätt som tidigare inte varit möjliga. På detta stadium av utvecklingen måste vi vara medvetna om att detta stora och fundamentala arbete måste utgå från objektiva kriterier om vad som är bäst för patienten och därför styras av professionen och andra offentligt finansierade aktörer.

#### REFERENSER

- Houle D, Govindaraju DR, Omholt S. Phenomics: the next challenge. *Nat Rev Genet.* 2010;11:855-66.
- Hennekam RC, Biesecker LG. Next-generation sequencing demands next-generation phenotyping. *Hum Mutat.* 2012;33:884-6.
- Robinson PN. Deep phenotyping for precision medicine. *Hum Mutat.* 2012;33:777-80.
- Institute of Medicine, Committee on Quality of Health Care in America. *Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century.* Washington, DC: National Academies Press; 2000.
- Romm FJ, Putnam SM. The validity of the medical record. *Med Care.* 1981;19:310-5.
- Berner ES, Kasiraman RK, Yu F, et al. Data quality in the outpatient setting: impact on clinical decision support systems. *AMAI Annu Symp Proc.* 2005:41-5.
- Burnett SJ, Deelchand V, Franklin BD, et al. Missing clinical information in NHS hospital outpatient clinics: prevalence, causes and effects on patient care. *BMC Health Serv Res* 2011;11:114.
- Bachman JW. The patient-computer interview: a neglected tool that can aid the clinician. *Mayo Clin Proc.* 2003;78:67-78.
- Weed LL. New connections between medical knowledge and patient care. *BMJ.* 1997;315:231-5.
- Øvretveit J, Keller C, Forsberg HH, et al. Continuous innovation: developing and using a clinical database with new technology for patient-centered care – the case of the Swedish quality registry for arthritis. *Int J Qual Health Care.* 2013;25:118-24.
- Zakim D, Alscher MD. A comprehensive approach to the IT: clinical practice interface. In: Wickramasinghe N, Bali RK, Kirn S, et al (editors). *Critical issues for the development of sustainable e-health solutions.* New York: Springer; 2012. p. 353-74.
- Zakim D, Braun N, Fritz P, et al. Underutilization of information and knowledge in everyday medical practice: evaluation of a computer-based solution. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2008;8:50.
- Gibbons RJ, Chatterjee K, Daley J, et al. ACC/AHA/ACP-ASIM guidelines for the management of patients with chronic stable angina: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients with Chronic Stable Angina). *Circulation.* 1999;99:2829-48.
- Zakim D, Fritz C, Braun N, et al. Computerized history-taking as a tool to manage dyslipidemia. *Vasc Health Risk Manag.* 2010;6:1039-46.
- Greenhalgh T, Howick J, Maskrey N; Evidence Based Medicine Renaissance Group. Evidence based medicine: a movement in crisis? *BMJ.* 2014;348:g3725.
- Ioannidis JPA. Why most published research findings are false. *PLoS Med.* 2005;2:e124.
- Morris AH, Ioannidis JPA. Limitations of medical research and evidence at the patient-clinician encounter scale. *Chest.* 2013;143:1127-35.
- Farooq V, Serruys PW. »Cherry-picking« patients for randomized, controlled trials – reliving the past... *J Am Coll Cardiol.* 2013;61:2492.
- Roy ASA. Stifling new cures: the true cost of lengthy clinical drug trials. Project FDA Report 5, April 2012 [citerat 4 feb 2014]. New York: Manhattan Institute; 2012. [http://www.manhattan-institute.org/html/fda\\_05.htm](http://www.manhattan-institute.org/html/fda_05.htm)
- Olsen N, Aisner D, McGinnis JM; Institute of Medicine. *The learning healthcare system: workshop summary.* IOM Roundtable on evidence-based medicine. Washington, DC: National Academies Press; 2007.

#### SUMMARY

All facets of health care systems are affected adversely by deficiencies in the collection of clinical data through interviews of patients, which we refer to here as the data collection problem. This failure to define clinical phenotypes precisely in routine medical care is a barrier to extracting clinically useful information from for example genomic data and has led us to a dysfunctional, conflicted clinical research enterprise. The data collection problem limits the value of care in that outcomes for patients do not achieve what is possible through evidence-based application of current knowledge. We review how a software program that interacts directly with the patient to collect comprehensive and standardized medical histories can resolve the data collection problem with benefits for everyday medical practice, basic medical research and clinical research.