

Sundheds-it øger patientsikkerheden, men introducerer nye muligheder for fejl

Christian Nøhr

Reduktion af fejl og utilsigtede hændelser har været en vigtig drivkraft for udvikling, indkøb, implementering og drift af sundheds-it-systemer som f.eks. medicinmoduler, notatmoduler og laboratoriesystemer.

Helt tilbage i 1950'erne og 1960'erne blev de første computere implementeret i sundhedssektoren – langt overvejende til administrative funktioner, men også i kliniske laboratorier og til diagnostisk billedbehandling [1]. Computerne fandt også anvendelse inden for kvalitetssikring og monitorering [2], men det var først med udgivelsen af den skelsættende rapport fra det amerikanske Institute of Medicine i 1999 »To err is human« [3], at sundhedsinformatiksystemers og computers potentiale til at strømline patientforløb og understøtte informationshåndtering og beslutningstagning for alvor blev udfoldet [4]. I perioden herefter steg opmærksomheden på dette potentiale, og på mange hospitaler verden over begyndte man at indføre hospitalsinformationssystemer. I Danmark havde man længe haft laboratoriesystemer og patientadministrative systemer, der også indeholdt enkelte kliniske funktioner, men systemer til medicineringsprocessen blev nu for alvor sat i udvikling. Internationalt havde man allerede vist, hvordan sundheds-it-systemer kunne reducere medicineringsfejl signifikant [5, 6]. Således fandt *David Bates* i en undersøgelse af mere end 50.000 ordinationer, at alle typer af fejl blev reduceret, især fejl der vedrørte dosis, administrationshyppighed, administrationsvej, substitution og cave [5]. Denne undersøgelse var den første større af sin art og førte til, at Institute of Medicine i USA anbefalede at indføre it-systemer til håndtering af bl.a. medicineringsprocessen. Canada og England fulgte efter med lignende anbefalinger, og dette skift i sundhedspolitikken kan også spores i danske nationale strategier [7-10].

I takt med at man på hospitalerne identificerede de mest almindelige årsager til medicineringsfejl, forsøgte man at mindske problemerne ved at strømline og tilrettelægge arbejdsprocesserne, og metoderne til klinisk kommunikation, informationssøgning og beslutningsstøtte blev centrale i forsknings- og udviklingsarbejdet [11]. Endvidere blev der fokuseret på *point of care*-systemer, der skulle adressere de fejl, der blev begået i relation til selve medicingivnin-

gen som undladelsesfejl, forkert administrationstidspunkt, forkert medicin eller forkert patient. I disse systemer anvendte man bl.a. forskellige kontrolforanstaltninger, strekkodeskannere og dispenserings-systemer.

NYE TYPER FEJL

Når nye teknologier bliver indført, er det samtidig sandsynligt, at nye typer fejl opstår. En række amerikanske og canadiske forskere undersøgte, hvordan klinikere anvendte medicineringssystemer, og fandt, at systemerne fremmede nye typer medicineringsrisici [12-15], f.eks. ledte anvendelsen af strekkoder i forbindelse med medicinadministration til forvirring blandt sygeplejerskerne og formindskede koordineringen med lægerne [12], den kognitive belastning øgedes, da tidligere parallelle aktiviteter nu skulle udføres serielt [14], klinikere klikkede på det tilstødende patientnavn eller valgte forkert medicin fra en liste og udførte dermed utilsigtet en forkert ordination [15]. Endvidere skabte systemnedbrud problemer, da papirbackupsystemer typisk ikke er lettilgængelige.

Mange medicineringssystemer har en form for beslutningsstøtte indbygget, så brugeren får en alarm, hvis der ved ordinerings af et bestemt lægemiddel forekommer cave eller interaktion. *van der Sijs et al* [16] undersøgte studier af lægers reaktion på disse advarsler og fandt, at lægerne tilsidesatte alarmerne i 49-96% af tilfældene. Der kan være gode kliniske begrundelser for at tilsidesætte en alarm, såsom at alarmerne har lav specificitet, lav sensitivitet, indeholder uklare oplysninger eller afbryder arbejdsgangen



STATUSARTIKEL

Institut for Planlægning,
Aalborg Universitet

For mange alarmer afbryder arbejdet og kan resultere i alarmtræthed.

unødvendigt. En stor hyppighed af alarmer kan medføre alarmtræthed, som resulterer i, at denne form for beslutningsstøtte deaktiveres.

HVOR KOMMER DE NYE TYPER FEJL FRA?

De nye typer fejl, der introduceres ved implementeringen af nye systemer, har ikke tiltrukket sig så meget opmærksomhed, som potentialerne til at undgå mere traditionelle fejl har. Derfor er der stadig behov for at udvikle metoder til at diagnosticere, forebygge og udbedre de teknologiafledte fejl, men man må dog først vide, hvordan de opstår. *Borycki et al* har på baggrund af litteraturstudier foreslået en ramme for diagnosticering og identificering af teknologiafledte fejl [17]. De peger på en række forskellige kilder: 1) specificering, design og programmering af systemerne, 2) implementering og tilpasning af systemet og 3) brugernes anvendelse af systemerne.

Kravspecificeringen er den opskrift, som systemet skal bygges efter, og den skal indeholde de funktionaliteter, som den fremtidige bruger forventer, ligger i systemet. Mangelfulde specificeringer forekommer ofte på grund af en manglende indsigt i den komplekse kliniske virkelighed, som systemet skal anvendes i. Andre gange specificeres funktionaliteter, som ikke er nyttige eller brugbare.

Systemdesignet kan også være en kilde til fejl, hvis systemdesignere ikke opfylder de formelle krav til, hvorledes forskellige systemer skal kunne arbejde sammen. Hvis f.eks. oplysningerne ikke kan flyde fra et system til et andet, men må genindtastes, åbner det for nye fejlmuligheder.

Programmører er mennesker, og derfor laves der fejl i programmeringen. På trods af omfattende test af programkoder er der eksempler på, at kodefejl har fået katastrofale følger [18].

En speciel fejlklasse, der opstår som følge af design og programmering, er udformningen af brugergrænsefladen, der fastlægger interaktionen mellem bruger og system. Dette kaldes også *usability* og defineres af den internationale standardiseringsorganisation som »*the extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency, and satisfaction in a specified context of use*«.

Der er foretaget mange evalueringer af *usability* på sundheds-it-systemer [19-22], men der findes kun få vejledninger i, hvordan man ideelt udformer brugergrænseflader.

I England har man for at undgå regionale variationer udarbejdet et sæt retningslinjer for udformningen af brugergrænseflader, så medarbejdere, der flytter mellem regionerne, ikke skal lære nye måder at betjene systemerne på [23]. F.eks. har man fastlagt ensartethed i udformningen og brugen af ikoner og formatet for datoangivelse.

I implementeringsfasen af et sundheds-it-system er det almindeligt, at systemet bliver betatestet – en proces hvor man finindstiller systemet eller tilpasser det til de lokale brugerkrav. Betatest foregår normalt på en udvalgt afdeling, som skal repræsentere de øvrige afdelinger, hvor systemet senere skal indføres. Det er dog ikke altid, at den udvalgte afdeling repræsenterer de øvrige på alle punkter, hvorfor der kan opstå et misforhold mellem system og arbejdspraksis på andre afdelinger, hvilket kan give anledning til fejl i det kliniske arbejde.

Når først systemet er taget i anvendelse, viser det sig ofte, at personalet finder nye måder at tilrettelægge arbejdet på for at omgå nogle begrænsninger, som it-systemet lægger. *Henriette Mabeck* påviste, hvordan sygeplejersker benytter hinandens log-on ved intravenøs administration af medicin, og hvordan lægerne omgår den enstrengede medicinregistrering ved at registrere deres ordinationer både i medicin-systemet og i papirjournalen [24].

Eric G. Poon et al påviste, at man på et universitetshospital havde halveret de vigtigste typer af medicineringsfejl ved at bruge strekkoder til identificering af medicin og patienter [25]. Men der opstår alligevel nye typer fejl. *Ross Koppel et al* studerede strekkode-medicinadministration på fem hospitaler. De fandt 15 forskellige omgørelser af systemet og kunne inddele dem i tre grupper: 1) udeladelse af procestrin, f.eks. at brugeren skanner medicinpakningen, men ikke kontrollerer, at det faktisk er ordineret, 2) arbejdsstrin, der udføres uden for en fastlagt rækkefølge, f.eks. at brugeren kvitterer for administration, før medicinen faktisk er administreret, og 3) udførelse af uautoriserede arbejdsstrin, f.eks. at strekkoden med

Simulerings-test af sundheds-it kan fange nye utilsigtede teknologiafledte fejl.



patientens id ikke placeres på patienten, men på et andet objekt, sengen, væggen, i sygeplejerskens lomme eller i medicinrummet [26].

HVAD KAN MAN GØRE FOR AT UNDGÅ DE NYE FEJL?

Der er ikke nogen simpel måde at forebygge de mange nye fejl på, men det er afgørende, at så mange fejl som muligt identificeres inden implementeringen. I softwarebranchen vil man typisk udføre en *white box*-test, hvor man kontrollerer, at programmeringskoden i systemet udfører den opgave, den er tiltænkt, og en *black box*-test, hvor man udelukkende kontrollerer, om systemet leverer det output, der forventes ved et givent input. Imidlertid nødvendiggør den kompleksitet, som sundheds-it-systemer skal fungere i, at man tester systemet med langt flere forskellige brugere i forskellige arbejdsituationer, der ligger tæt på den virkelighed, som systemet skal anvendes i. Dette kan man opnå gennem *usability*-evalueringer, hvor man observerer en bruger, der anvender systemet til løsning af en konkret opgave [22]. En anden mulighed er simuleringer, hvor man lader klinikere bruge it-systemet i konstruerede realistiske kliniske situationer, der omfatter alle elementer fra klinikken, såsom indretning af lokaler, patienter, øvrige medarbejdere, it-systemer og apparater, som alle er en del af det naturlige miljø. Simuleringer optages på video, som efterfølgende analyseres i samarbejde med systemudviklere og klinikere [27]. Region Hovedstaden råder over et avanceret simuleringlaboratorium, som anvendes til evaluering af it-systemer på forskellige tidspunkter i systemudviklingsprocessen [28].

Selvom de systemer, der implementeres, har været grundigt testet, kan en del af de fejl, der opstår i behandlingen af patienter, stadig relateres til sundheds-it-systemerne. En grundig registrering af utilsigtede hændelser, der har relation til anvendelsen af sundheds-it-systemer, kan være nyttig i tilrettelæggelsen af indsatser mod fejl. Indberetningen til Dansk Patientsikkerhedsdatabase giver muligheden for at samle oplysninger om fejl, der opstår som følge af brugen af sundheds-it. Indberetningen sker på et skema med overvejende fritekst. Det er derfor vanskeligt at danne et hurtigt overblik over de fejl, der skyldes brugen af sundheds-it. *Binzer & Hellebek* [29] har manuelt gennemgået 3.520 indberetninger af medicineringsfejl og fandt dem relateret til såvel manglende beslutningsstøtte som generelle problemer med medicineringsystemer. Manuel gennemgang af utilsigtede hændelser er imidlertid uegnet til en løbende monitorering, og der savnes således systemer, hvormed man kan lave analyser på fritekst, så man mere systematisk kan fremfinde teknologifledte fejl.



FAKTABOKS

Sundheds-it-systemer har været med til at reducere risikoen for at begå fejl i forbindelse med behandlingen af patienter i sundhedsvæsenet.

Især har medicinsystemer signifikant reduceret antallet af fejlmedicineringer.

Når nye teknologier bliver indført, vil de reducere nogle kendte fejl, men samtidig opstår der nye typer fejl.

Brugbarhedsevalueringer og simuleringstest inden systemerne tages i brug kan være med til at reducere de nye typer fejl.

Registrering af utilsigtede hændelser, efter at systemerne er taget i brug, er nødvendig for at kunne undgå nye fejl.

AFSLUTNING

De første computersystemer, der fandt anvendelse i sundhedssektoren, var på forkant med it-udviklingen, mens de nutidige elektronisk patientjournal-systemer og medicineringsmoduler er en del bagefter tilsvarende systemer inden for andre områder, som har grænseflader, der muliggør brugerdefinerede anvendelser af data samt integration og samdrift med andre programmer. *Mandl & Kohane* [30] gør opmærksom på den myte, at sundhedssektoren har behov for komplekse, højt specialiserede it-systemer. Myten anvendes til at retfærdiggøre store udgifter til it og stagnation i innovation, alt imens læger bebyrdes med tunge dokumentationsopgaver og besværlig kommunikation, der funktionsmæssigt ligger tiår bagefter de systemer, de anvender, når de ikke er på arbejde. De kliniske afdelingsledelser og brugerne kunne med fordel anvende moderne søgemaskiner på de store mængder data, de gennem årtier selv har indsamlet lokalt, for at undersøge mønstre og baggrunde for de fejl, der uvægerligt opstår, når mennesker er involveret i arbejdsprocesserne.

Desværre står vi i dag med it-systemer, der kontrolleres og videreudvikles af kommercielle softwarefirmaer, og som vanskeliggør en sådan form for brugerstyring.

KORRESPONDANCE: *Christian Nøhr*, Institut for Planlægning, Aalborg Universitet, Vester Havnepromenade 5, 1., 9000 Aalborg. E-mail: cn@plan.aau.dk

ANTAGET: 29. august 2012

INTERESSEKONFLIKTER: ingen

LITTERATUR

1. van Bommel J, Musen MA. Handbook of Medical Informatics. Bohn: Springer, 1997.
2. Collen M. A history of medical informatics in the United States 1950 to 1990. Indianapolis: American Medical Informatics Association, 1995.
3. To err is human: building a safer health system. Washington: Institute of Medicine, 1999.
4. Hersh B, Stavri P, Detmer D. Information retrieval and digital libraries. I: Shortliffe TE, Cimino JJ, red. Biomedical informatics: computer applications in healthcare and biomedicine. New York: Springer, 2006:660-97.
5. Bates DW, Teich JM, Lee J et al. The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. J Am Med Assoc 1999;281:313-21.
6. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ et al. Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. JAMA 1998;280:1311-6.

7. Action plan for Electronic Health Records (EHR) – strategy report. København: Sundhedsministeriet, 1996.
8. National strategy for IT in the Hospital system 2000-2002. København: Sundhedsministeriet, 1999.
9. National strategy for the Danish Health Care Service, 2003-2007. København: Indenrigs- og Sundhedsministeriet, 2003.
10. Connecting Digital Health in Denmark. Digitalization of the health care service 2008-2012. København: Sammenhængende Digital Sundhed i Danmark, 2007.
11. Bates DW, Gawande AA. Improving safety with information technology. *N Engl J Med* 2003;348:2526-34.
12. Patterson ES, Cook RI, Render ML. Improving patient safety by identifying side effects from introducing bar coding in medication administration. *J Am Med Inform Assoc* 2002;9:540-53.
13. Koppel R, Metlay JP, Cohen A et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *JAMA* 2005;293:1197-203.
14. Kushniruk A, Borycki E, Kuwata S et al. Predicting changes in workflow resulting from healthcare information systems: ensuring the safety of healthcare. *Healthc Q* 2006;9:114-8.
15. Ash JS, Sittig DF, Poon EG et al. The extent and importance of unintended consequences related to computerized provider order entry. *J Am Med Inform Assoc* 2007;14:415-23.
16. van der Sijs H, Aarts J, Vulto A et al. Overriding of drug safety alerts in computerized physician order entry. *J Am Med Inform Assoc* 2006;13:138-47.
17. Borycki EM, Kushniruk AW, Keay L et al. A framework for diagnosing and identifying where technology-induced errors come from. *Stud Health Technol Inform* 2009;148:181-7.
18. Ammenwerth E, Shaw NT. Bad health informatics can kill – is evaluation the answer? *Methods Inf Med* 2005;44:1-3.
19. Khajouei R, de Jongh D, Jaspers MW. Usability evaluation of a computerized physician order entry for medication ordering. *Stud Health Technol Inform* 2009;150:532-6.
20. Jaspers MW. A comparison of usability methods for testing interactive health technologies: methodological aspects and empirical evidence. *Int J Med Inform* 2009;78:340-53.
21. Beuscart-Zephir MC, Elkin P, Pelayo S et al. The human factors engineering approach to biomedical informatics projects: state of the art, results, benefits and challenges. *Yearb Med Inform* 2007:109-27.
22. Kushniruk AW, Borycki EM, Kuwata S et al. Emerging approaches to usability evaluation of health information systems: towards in-situ analysis of complex healthcare systems and environments. *Stud Health Technol Inform* 2011;169:915-9.
23. <http://www.mscai.org/DesignGuide/DesignGuide.aspx> (24. jun 2012).
24. Mabeck H. Elektronisk medicinering i klinisk praksis. Aalborg: Aalborg Universitet, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, 2008.
25. Poon EG, Keohane CA, Yoon CS et al. Effect of bar-code technology on the safety of medication administration. *N Engl J Med* 2010;362:1698-707.
26. Koppel R, Wetterneck T, Telles JL et al. Workarounds to barcode medication administration systems: their occurrences, causes, and threats to patient safety. *J Am Med Inform Assoc* 2008;15:408-23.
27. Ammenwerth E, Hackl WO, Binzer K et al. Simulation studies for the evaluation of health information technologies: experiences and results. *HIM J* 2012;41:14-21.
28. Lawton K, Binzer K, Skjoet P et al. Lessons learnt from conducting a high fidelity simulation test in health IT. *Stud Health Technol Inform* 2011;166:217-26.
29. Binzer K, Hellebek A. 3,520 medication errors evaluated to assess the potential for IT-based decision support. *Stud Health Technol Inform* 2011;166:31-7.
30. Mandl KD, Kohane IS. Escaping the EHR trap – the future of health IT. *N Engl J Med* 2012;366:2240-2.

Sikker medicinering gennem tværsektoriel medicinafstemning

Dorthe Vilstrup Tomsen & Mette Bjeldbak-Olesen

STATUSARTIKEL

Apoteksenheden Nord,
Region Hovedstadens
Apotek

Sektorovergange er en væsentlig kilde til uoverensstemmelser i patienters medicinliste(r). Skift mellem flere læger kan føre til, at ingen læge tager det fulde ansvar for patientens medicinering. Det fører til forebyggelige medicineringsfejl (FMF), hvoraf ca. en tredjedel har potentiale til at skade patienten [1-7].

Medicinafstemning (MA) er en fast beskrevet procedure, der skal forhindre disse uoverensstemmelser og de heraf følgende FMF.

Kernen i MA er en struktureret procedure, der skal sikre, at følgende afstemmes mod hinanden:

- Listen med den medicin, patienten fik op til indlæggelsen (medicinanamnese ved indlæggelse).
- Listen med den medicin, patienten fik under indlæggelsen (aktuelle medicinordinationer).
- Listen med den medicin, patienten udskrives (eller overflyttes) med (medicinstatus ved udskrivelse) – både i epikrisen og på patientens egen medicinliste [8].

MEDICINANAMNESE VED INDLÆGGELSE

Ved indlæggelse skal der optages en medicinanamnese. Et systematisk review fra 2012 viser, at hvis der opstår fejl i medicinamnensen, kan disse potentielt følge patienten under hele indlæggelsen og overføres til patientens medicinliste ved udskrivelsen [3]. De fejl, der opstår i medicineringen, kan påvirke patienten i lang tid, inden de opdages. De hyppigste fejl består i, at et lægemiddel glemmes, at et lægemiddels styrke, dosering eller frekvens er forkert angivet, eller at der angives et decideret forkert lægemiddel [5, 9].

Risikoen for, at der opstår fejl ved udarbejdelse af medicinamnensen, er stor. Ofte er patienten ikke i stand til at huske hele sin aktuelle medicinering i indlæggelsessituationen. Processens kompleksitet øges af, at der ofte ikke er overensstemmelse mellem de forskellige kilder til MA. En dansk undersøgelse har vist, at der ved sammenligning af oplysninger fra patienten, den personlige elektroniske medicinprofil (PEM), egen læge og hjemmeplejen blandt ældre, po-