patient@home

I KRYDSFELTET

MELLEM FORSKNING OG INNOVATION

Udgiver: Patient@home
Redaktør: Anders Lyck Fogh-Schultz, Teknologisk Institut

Oplag: 2000 stk.
Layout: kreativgrafisk.dk
Tryk: Jørn Thomsen Elbo

Foto: Emil Ryge

INDHOLD

Forord fra Innovationsfonden **4**

Bevillingsgivere **5**

Fakta om Patient@home **6**

Monitorering **8**

Cases:

Hospital Hjemme 10

Anvendelse af innovativ teknik i behandlingen af sår 12

Spiromagic 13

Pleje i eget hjem **14**

Cases:

Exoskelet til arm- og skulderregionen 16

Registrering af kropsvæske 18

Styresystem til nedsat kognitivt funktionsniveau 19

Rehabiliterende træning **20**

Cases:

Hjemmetræning af nakkesmerter med udstråling til arm 22

Genoptræning med industrirobotter 24

Teknologisk forebyggelse og genoptræning med leg 26

Patient@home gør midtvejsstatus **28**

Informations- og Videnshåndtering **32**

Cases:

Patient-centrerede værktøjer til bekæmpelse af hjertesvigt 34

Identifikation af højrisikopatienter 36

DiabeticLink 37

Informations- og kommunikationsteknologi (IKT) **38**

Cases:

Adaptiv Softwareplatform til telemedicin 40

Fast-Track **42**

Cases:

Google Glass-afprøvning på OUH 44

Projektpartnere **46**

Projektoversigt **47**

patient@home

FORORD

Danmark står over for store udfordringer i sundhedssektoren, herunder et stigende behov for nytænkning og innovation, som kan give bedre forebyggelse, rehabilitering, flere ambulante behandlinger i stedet for indlæggelser og en effektiv pleje af patienter – eventuelt i eget hjem.

En af barriererne for effektiv innovation og implementering af nye medico teknologiske løsninger er at få solide data om effektiviteten af det kritiske samspil mellem brugere, behandlere, producenter og opfindere.

Innovationsfonden er medinvestor i Patient@home projektet, der er et eksempel på samarbejde mellem offentlige og private virksomheder, der med testfaciliteter og kvantitativ vidensdeling kan bygge bro mellem alle aktørerne.

I den første halvdel af projektet er rammerne skabt for kvantitativ og ensartet afprøvning af nye lovende teknologier. Flere interessante delprojekter er startet, der potentielt kan reducere hospitalernes ressourceforbrug samt øge patienternes aktive engagement i egen sundhed.

I den sidste halvdel af projektet skal dette udmøntes i flere konkrete afprøvninger og implementering af nye teknologier og services til glæde for alle parter, såvel befolkningen, som sundhedsvæsenet og industrien.

Eksempler er avancerede velfærdsteknologiske, men borgernære løsninger, der støtter en selvstændiggørelse af hjerte- og diabetespatienter via medansvar og egenomsorg samt teknologier der muliggør, at akut syge geriatriske patienter kan blive i eget hjem. Disse forventes at kunne introducere konkrete forbedringer i sundhedssystemet inden for en kort tidshorisont.

God læsning.

Direktør Peter Høngaard Andersen, Innovationsfonden

Foto: Samuel Brøgger, Teknologisk Institut

BEVILLINGSGIVERE

Patient@home er bevilliget af Det Strategiske Forskningsråd og Rådet for Teknologi og Innovation (nuværende Innovationsfonden) under Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Rådene har bevilliget 70 millioner kroner til en projektperiode fra marts 2012 til februar 2018.

Patient@home er bevilget som en strategisk forsknings- og innovationsplatform under SPIR. SPIR-programmet har givet tilskud til initiativer, der styrker sammenhængen mellem strategisk forskning og innovation. Fokus på mere effektiv videnspredning og mulighed for hurtigere og mere interaktiv udnyttelse af ny viden til innovation i de private og offentlige sektorer.

Syddansk Vækstforum støtter yderligere Patient@home med 18,6 millioner kroner. Syddansk Vækstforum er et erhvervspolitisk samarbejde mellem erhvervsliv, videns - og uddannelsesinstitutioner, arbejdsmarkedsparter, regionens kommuner og Region Syddanmark. Som omdrejningspunkt for den regionale vækstindsats er Syddansk Vækstforums tre hovedopgaver at udarbejde en erhvervsudviklingsstrategi og handlingsplan, at overvåge de regionale og lokale vækstvilkår samt at indstille til medfinansiering af regionale erhvervsudviklingsaktiviteter

Kombineret med projektpartnernes bidrag til projektet har Patient@home et samlet budget på 190 millioner kroner.

FAKTA OM PATIENT@HOME

Kom tæt på Nordens største velfærdsteknologiske forsknings- og udviklingsprojekt

Patient@home er Nordens største velfærdsteknologiske forsknings- og innovationsprojekt med fokus på udvikling af nye teknologier og services til særligt rehabilitering, pleje og monitorering i den offentlige danske sundhedssektor. Platformen består af mere end 60 nationale og internationale partnere fra det private erhvervsliv samt offentlige institutioner.

Gennem et tværfagligt og åbent offentligt-privat forsknings- og innovationssamarbejde mellem sundhedspersonale, patienter, private virksomheder og forskningsinstitutioner udvikler Patient@home en række nye velfærds- og sundhedsteknologiske produkter og servicer, som skal bidrage aktivt til reducering af både antal og varighed af indlæggelser på de danske hospitaler.

Målsætning

Målet er i løbet af projektets levetid at udvikle 40 nye produkter og servicer, som kan understøtte sundhedssektorens stigende behov for bl.a. bedre og hurtigere rehabilitering, flere ambulante behandlinger samt indlæggelser og pleje af patienter i egne hjem. Udviklingen af teknologier til disse formål skal minimere presset på ikke mindst hospitalernes økonomiske og personalemæssige ressourcer samt øge patienters aktive medvirken og motivation til at tage ansvar for deres egen sundhed.

Herudover skal teknologierne sikre, at sundhedspersonale i hele sektoren kan få både valide og ensartede data til vurdering af den enkelte patients behov for behandling. Herudover giver Patient@home danske virksomheder adgang til den nyeste viden, laboratorier samt reallife-testfaciliteter, som et det bedste udgangspunkt for at opbygge stærke internationale markedspositioner omkring innovative og intelligente velfærdsteknologier og -ydelser.

Samarbejde sikrer relevans og effekt

Platformen består af flere end 60 nationale og internationale partnere fra det private erhvervsliv samt offentlige institutioner.

Projektets store fokus på tæt samarbejde mellem sundhedspersonale, patienter, private virksomheder og forskningsinstitutioner sikrer relevans og effekt af de udviklede produkter og servicer. Samarbejdsformen er garant for, at alle produkter og servicer er udviklet efter brugernes behov og accept, samt at alle resultater er baseret på såvel den nyeste forskning som virksomheders og ikke mindst hospitalernes udviklings- og forretningsplaner.

Projektets virksomhedspartnere får en unik lejlighed til at rykke et skridt tættere på den nyeste viden om velfærdsteknologi til primært rehabilitering, pleje og monitorering af patienter i eget hjem. Projektets hospitalspartnere får mulighed for at følge udviklingen og modningen af de teknologier og servicer, som vil blive del af morgendagens sundhedssektor, og projektets kommunale samarbejdspartnere får en unik mulighed for at være med til at påvirke udviklingen af en lang række banebrydende teknologier, der tager udgangspunkt i de behov, som borgere og patienter har i forbindelse med rehabilitering i eget hjem.

Fem overordnede indsatsområder og seks tematiske projektkategorier

Patient@home kombinerer målrettet forskning og innovation i en række velfærds- og sundhedsteknologiske projekter, der alle har fokus på brugerdreven udvikling af teknologier, der understøtter patienten i at tage ansvar for egen sundhed og behandling. Herudover bidrager projekterne til en styrket kvalitet i sundhedssektoren gennem teknologiunderstøttet behandling, monitorering og rehabilitering i patientens eget hjem – før, under og efter indlæggelser.

Indsatsområderne:

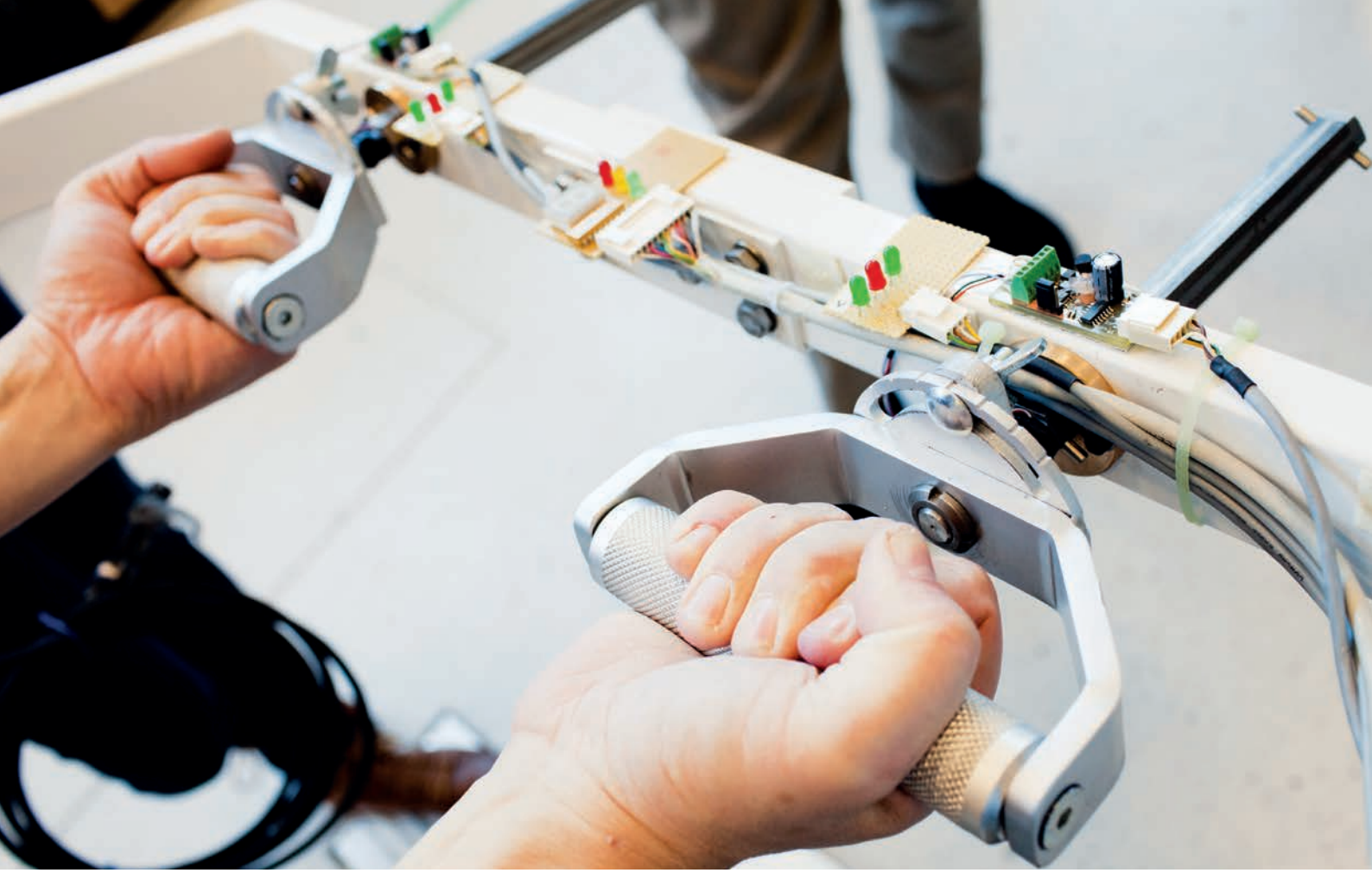
Nytækning: Forbedring af sundhedssektoren gennem teknologiunderstøttet behandling, monitorering og rehabilitering i patientens eget hjem – før, under og efter indlæggelser

Innovation: Målrettet udvikling af nye teknologier og servicer i samarbejde mellem virksomheder, sundhedsfagligt personale, slutbrugere og forskningsinstitutioner

Empowerment: Brugerdreven udvikling af teknologier, der understøtter patienten i at tage ansvar for egen sundhed og behandling – og gør det muligt at være patient i eget hjem

Vidensudveksling: Overførsel af ny forskning og viden til danske virksomheder – til gavn for udvikling og modning af nye velfærdsteknologiske teknologier og markedsområder

Forskning: Opbygning af ny forskning og viden om udvikling samt brug af velfærds- og sundhedsteknologier – i tværfagligt samarbejde mellem slutbrugere, forskningsinstitutioner, virksomheder og sundhedsfagligt personale



Projektkategorierne:

- **Monitorering:**
  At kunne følge patientens tilstand på afstand
- **Pleje i eget hjem:**
  Teknologi, der understøtter patientens pleje og ophold i eget hjem
- **Rehabiliterende træning:**
  Fysisk træning ved hjælp af moderne teknologi
- **Videns- og informationshåndtering:**
  Datafangst, dataanalyse og datavisualisering
- **Informations- og kommunikationsteknologi:**
  Udvikling og design af Smart-Home-teknologi, som kan understøtte indlæggelser i eget hjem
- **Fast Track:**
  Hurtig og fleksibel test eller implementering af ny teknologi

STATUS

Siden Patient@home startede i 2012, er der igangsat mere end 60 aktive forsknings- og udviklingsprojekter. 13 produkter og services er nu færdiggjorte, og 41 virksomheder har deltaget i udviklingen, og nye virksomheder kommer fortsat til og viser interesse for projektet.

I anden halvdel af Patient@home-projektet vil særligt innovationsprojekterne få ekstra opmærksomhed. I takt med at forskningsaktiviteterne afsluttes, vil fokus blive rettet mod at bruge og aktivere forskningsresultaterne i diverse projekter.

Projektets fortsatte fokus vil være rettet mod, hvordan virksomhederne bruger og aktiverer den nye viden og forskning, som er udviklet i projektets første periode. Aktiv involvering fra såvel virksomheder som slutbrugerne af de nye produkter og løsninger er derfor fortsat vigtigt.

MONITORERING

**Hvis man som borger og patient skal opnå gevinsten ved at blive behandlet korrekt og samtidig kunne forblive i egen bolig, er en del af teknologien forbundet med at sende informationer løbende mellem borger og behandler.
Det kalder vi monitorering.**

Af Peder Jest
Lægefaglig direktør på Odense Universitetshospital og medlem af direktionen i Patient@home

Det stigende antal ældre med kroniske tilstande og det med tiden forholdsvist faldende antal sundhedsprofessionelle gør monitorering af patienter enten som selvmonitorering eller som distancemonitorering nødvendig, når behandling og livskvalitet i fremtiden skal gå op i en højere enhed. Man kan derfor forvente, at teknologien udvikler sig eksplosivt på monitoreringsområdet, fx inden for indopereret apparatur, der sender meddelelser om funktionsniveau samt behov for justering og udskiftning samt nye højteknologiske måleredskaber i mobile devices.

Dette scenarie handler ikke om teknologibegejstring, men snarere om nye behandlingsmetoder, hvis mål drejer sig om, at patienten kan leve så uafhængigt og selvstændig et liv som muligt. Det stiller krav, ikke kun til den teknologiske udvikling og teknologiens muligheder, men også til etiske overvejelser og vilje til kulturelle ændringer, når vi bevæger os ind i selv den nære fremtid.

Patient@home arbejder med nye former for sundhedsteknologi. Det overordnede mål i samtlige forskningsprojekter er udvikling af nye løsninger og metoder til gavn for den enkelte borger, således at man i sygdomsperioder eller i håndteringen af en lidelse, der udgør en kronisk tilstand, i videst mulige omfang kan være i hjemlige omgivelser. Sådanne løsninger vil ikke kun gavne den enkelte patient, men også de bagvedliggende systemer; både det kommunale sundhedsvæsen og hospitalerne. Interessen for nye løsninger er således mangesidig.

Hvis man som borger og patient skal opnå gevinsten ved både at blive behandlet korrekt og samtidig kunne forblive i egen bolig, varetage sit arbejde eller blive på en plejeinstitution, er en del af teknologien forbundet med at sende informationer løbende mellem borger og behandler. Det kalder vi monitorering. Hvis denne monitorering bliver meget tæt og hyppig, hvilket kan være nødvendigt, vil nogen opfatte det som en overvågning. Så i sig selv er her tale om et etisk dilemma, man både generelt som samfund og som borger/patient må forholde sig til. Allerede i dag monitorerer vi mange borgere med kroniske tilstande, eller de gør det selv og rapporterer tilbage. Personer med diabetes kontrollerer fx løbende deres blodsukkerværdier og videresender en del af værdierne til egen læge eller hospitalet. På hospitaler lader man sig gerne monitorere eller overvåge med fx løbende registrering af hjertefunktion. Det samme gælder med de moderne former for pacemakere, hvor man kan få styret sine hjerterytmeforstyrrelser på afstand. Plejecentre og hospitaler har også indført moderne kameraer, der kan alarmere plejepersonale, så de kan afværge faldsituationer for ældre og gangbesværede. Måske fremtiden og teknologien bringer endnu flere løsninger, fx indoperationer af chips, der kan styre funktioner og måske reguleres på distancen.

> **Hvis monitorering bliver meget tæt og hyppig, hvilket kan være nødvendigt, vil nogen opfatte det som en overvågning. Så i sig selv er her tale om et etisk dilemma, man både generelt som samfund og som borger/patient må forholde sig til.**

Hver eneste gang vi arbejder med projekter og ny teknologi, der involverer disse begreber, bør vi tage en diskussion om emnet. Og patienter skal tage en selvstændig beslutning om, hvorvidt de vil lade andre influere deres liv – men også være med til at tage bestemmelse om, hvordan de skal agere i den enkelte behandlingssituation. Det handler om empowerment, hvilket vi kender som evnen til at få kontrol over og tage ansvaret for sit eget liv og sin situation.

En anden udfordring i forbindelse med monitorering er, hvem der ejer data, og hvordan man som både behandler og borger undgår at drukne i datamængden. Allerede i dag opsamler vi utrolig mange data, eksempelvis ved blodtrykskontroller. Hvilken form for kontrakt skal der indgås mellem behandler og borger? Hvem er ansvarlig for dataene? Hvor mange data skal opsamles? Og hvornår og hvordan skal vi agere på basis af data?

Disse problemstillinger er forhold, der diskuteres og håndteres i projekterne under kategorien monitorering i Patient@home. Det er vigtigt, at vi som samfund forsker inden for området og gør os disse mange overvejelser. Dette vil skabe en fælles ramme for regler og rettigheder, men også frihedsgrader i forhold til indførelsen af ny medicinsk teknologi.

HOSPITAL HJEMME

Patient@home-projektet Hospital Hjemme afprøver muligheden for teknologiunderstøttet hjemmeindlæggelse af akut syge, ældre medicinske patienter. Denne patientgruppe udgør en stor andel af den samlede mængde indlæggelser på vores sygehuse, og populationen er stadigt stigende. Det skaber udfordringer i forhold til fremtidens sygehuse, hvor man vil have markant færre sengepladser, og der er således behov for at afprøve alternativer til den traditionelle sygehusindlæggelse. Desuden er svækkede, ældre mennesker ofte mere sårbare for tildragelse af fx hospitalserhvervede infektioner og konfusion, som igen øger risikoen for fald og funktionsnedsættelse under og efter indlæggelse.

Projekt Hospital Hjemmes løsning bygger på et tæt samarbejde mellem et behandlerteam fra Geriatrisk Afdeling på OUH, specialoplærte medarbejdere i Odense kommunale hjemmepleje samt en større forskerstab, der ser på anvendelsen af telemedicin, sensor- og monitoreringsteknologi. Hertil kommer udvikling og test af det teknologiske setup udført i samarbejde mellem virksomhederne Systematic, ANYGroup, Lindpro og sundhedssektoren.

Når den syge ældre patient kommer på sygehuset, bliver der i løbet af det første døgn taget stilling til diagnose, behandling og formodet indlæggelsestid. Såfremt denne behandling kan gennemføres i hjemmet, kan interesserede patienter blive indlagt i eget hjem. Patienten bringes hjem og hjælpes på plads af projektsygeplejerske fra Geriatrisk Afdeling og en fastvagt, som er i hjemmet de første 8 timer.
Der installeres digital lås med ID-nøglekort i patientens hjem, således at alle medarbejdere, der kommer i hjemmet, registreres i forbindelse med adgang. Herudover installeres følgende teknologi: nødkald, webcams, faldsensorer og bærbar pc til kommunikation og dataindsamling. Når patienten udskrives, fjernes udstyret, og patienten henvises hjemmepleje.

Projektet er et feasibility-studie, hvor hovedspørgsmålet er: Kan det overhovedet

lade sig gøre? Et vigtigt element i projektets DNA er at udvikle undervejs, forsøge at finde alternative løsninger, hvis noget ikke fungerer. Og der er udfordringer. Først og fremmest har det vist sig vanskeligt at finde egnede patienter; rigtig mange er for syge og ustabile til at indlægge i hjemmet. En anden udfordring er de teknologiske løsninger. Hvis sensorerne er for "fintfølende", sendes for mange fejlalarmer, hvilket er en belastning for et i forvejen presset sundhedspersonale. Men er de ikke fintfølende nok, risikerer man, at der ikke bliver reageret på en farlig situation i rette tid. Det kræver flere forsøg at ramme den rette balance. Endelig stiller indsatsen krav til en ny form for tværsektoriel organisering, hvis succes afhænger af fælles forståelse og viden om behandling af den akut syge ældre patient samt anvendelse af ny teknologi. Det er svært at få rutine, når der ikke er så mange patienter, og det skaber usikkerhed om opgaven hos personale både på sygehus og i kommune. Ved løbende sparring mellem projektteamet fra OUH, Odense kommune og virksomhederne bag de teknologiske løsninger, arbejdes der på optimering af teknikken.

Projektleder og overlæge Jens-Ulrik Rosholm, Geriatrisk Afdeling, OUH udtaler:

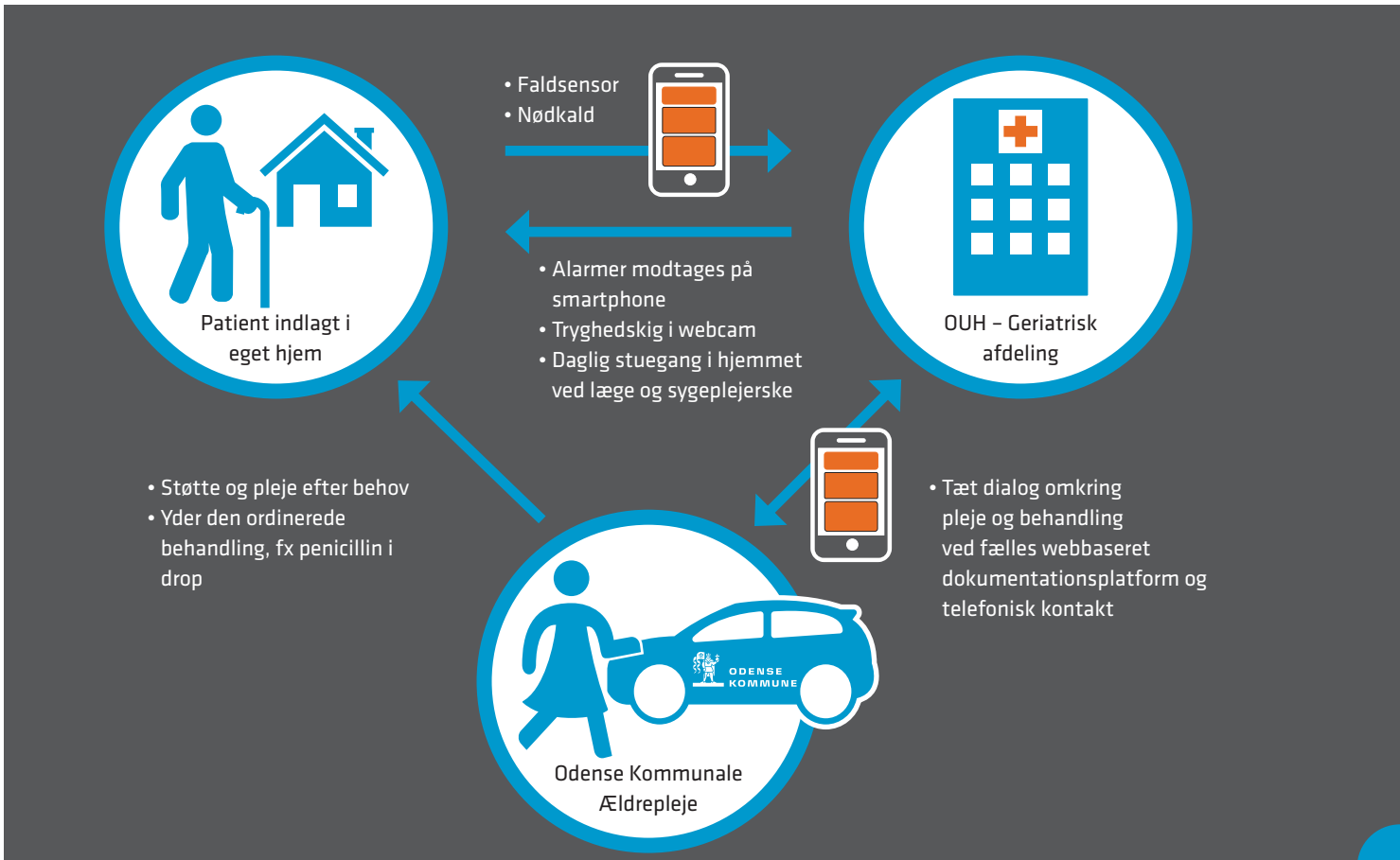
– De fleste patienter er for syge til at indgå i Hospital Hjemme og blive indlagt i hjemmet i stedet for på sygehuset, hvilket er svært at gøre noget ved. Måske tilbuddet om hjemmehospitalisering kommer for sent i processen? Med bedre mulighed for opsporing og diagnosticering af syge ældre i primærsektoren, kunne Hospital Hjemme tænkes etableret endnu tidligere i sygeforløbet og sygehusindlæggelse kan måske helt undgås i visse tilfælde."Conny Heidtmann, Innovationsnetværket RoboCluster, der er innovationsleder fortæller, at mange virksomheder fra starten har udvist stor interesse for Hospital Hjemme, der er et af flagskibene i Patient@home:

– På et tidspunkt havde vi 11 interesserede virksomheder, der alle havde relevante teknologiske løsninger til Hospital Hjemme. Virksomhederne blev delt i to grupper, der begge bød ind med løsninger, og en udvælgelseskomité fra OUH og Odense Kommune valgte de løsninger, som leveres af følgende virksomheder: NETomsorg, Yesgroup, Access Technology ApS, som nu er slået sammen til AnyGroup, samt Systematic og Lindpro.

Henrik Klode, CEO i AnyGroup har haft stor gavn af at være med i Hospital Hjemme:

– Hospital Hjemme har været en kickstarter og er stærkt medvirkende til vores succes og vækst, idet vi har kunnet anvende projektet som reference. Vi har nu mere end 10 kommuner og 3 sygehuse som kunder og har i 2015 startet norske distributører op og forventer at starte yderligere distributører op snarest. Vi har indgået samarbejde med Lindpro på installation og som forhandler af vores produkter i Danmark.

Projektet er endvidere støttet af Veluxfonden.



ANVENDELSE AF INNOVATIV TEKNIK I BEHANDLINGEN AF **SÅR**

Test af 3D-kamera i klinisk praksis

Diabetiske fodsår udgør et stigende sundhedsproblem i Danmark i takt med en stigende ældrebefolkning og en stigning i diabetesprævalensen. Diabetiske fodsår hører til de alvorligste og mest omkostningstunge senkomplikationer ved diabetes. Det skønnes, at 85% af ikke-traumatiske amputationer på underekstremiteter er forudgået af diabetiske fodsår. Adskillige studier har vist, at sårstørrelsen, herunder dybden, er en af de vigtigste årsager til forsinket sårheling. Tidligere har 2D-målemetoder primært været anvendt til vurdering af sårhelingen. Vi har fornylig publiceret en oversigtsartikel, hvor vi har vi beskrevet forskellige 3D-måleteknikker, der giver mulighed for at vurdere sårets heling ud fra sårets fulde dimension. Evidensen for 3D-målemetodernes nøjagtighed og praktiske anvendelighed er dog ikke veldokumenteret, og de er derfor endnu ikke udbredt i klinikken. I vores projekt anvender vi et nyudviklet 3D-kamera, som kan måle sårets omkreds, areal og volumen samt vurdere sårets karakteristik. Et pilotstudie har undersøgt sårets karakteristik i 36 sår hos 30 patienter ud fra 3D-billeder via kameraet. Studiet viste, at 3D-billederne korrelerede bedre med den kliniske vurdering i forhold til 2D-billeder (iPhone 4s), som anvendes i telemedicin.

Formål

Formålet med projektet er at undersøge sårmålingernes præcision og variabilitet ud fra 3D-billederne. I et større kohortestudie undersøges, hvorvidt volumetriske målinger ved brug af 3D-kameraet kan anvendes til monitorering af sårhelingen i diabetiske fodsår og venøse bensår.

Metode

Læge og ph.d.-studerende på projektet, Line Bisgaard Jørgensen fra Medicinsk Endokrinologisk afd. M, OUH, fortæller om projektets metode:

– I første del af projektet foretager vi en validering af sårmålingerne ud fra 3D-kameraet. Fire klinikere måler sårstørrelsen på 48 patienter med forskellige typer af sår ved hjælp af 3D-kameraet, som sammenlignes med to andre metoder. I anden del af projektet følger vi en gruppe af nyhenviste patienter med diabetiske fodsår og venøse bensår i Universitetscenter for Sårheling på OUH. Patienterne følges indtil sårheling, overgang til kronisk stadie (ikke-helet efter 1 år), amputation eller død. Ved baseline opsamles patientdata, og der foretages sårundersøgelse, herunder måling af sårets størrelse vha. 3D-kameraet. Dette gentages med jævnlige intervaller. Patient- og sårkarakteristika sammenholdes med sårhelingen, og vi forsøger at belyse, hvilke kliniske variable, der associerer til sårheling ved diabetiske fodsår og venøse bensår.

Perspektiv

Line Bisgaard Jørgensen fortæller, at de vil teste 3D-kameraet i den daglige kliniske praksis, som vil give de bedste forudsætninger for, at de kan udtale sig om kliniske relevante variable som sårheling vurderet ud fra volumen samt praktisk anvendelighed. Deres setup giver en validering af udstyret, hvilket ikke er beskrevet sufficient tidligere.

– Vi forventer, at 3D-kameraet kan anvendes i kliniske studier til at undersøge effekten på sårheling af forskellige sårbehandlingsregimer. Dette er et område, hvor evidensen er meget svag.

3D-kameraet er endnu ikke kommercielt tilgængeligt, men den fremtidige vision er, at det håndholdte 3D-kamera vil kunne anvendes i telemedicinsk sammenhæng af sårsygeplejersker i patienternes eget hjem samt på sygehuset til behandling af kroniske sår herunder diabetiske fodsår.

Projektet er et samarbejde mellem Odense Universitetshospital, Medicinsk Endokrinologisk Afdeling M og Teccluster A/S.

SPIROMAGIC

Elektronisk spirometer kan monitorere KOL-patienter og registrere deres tilstand

Den elektroniske lungefunktionsmåler Spiromagic skal sikre en bedre behandling og undgå anfald og indlæggelser af borgere med KOL. Spirometeret skal registrere ændringer i tilstanden over tid, således at der kan gribes ind tidligt ved en ændring/forværring i borgerens tilstand. Ved at opdage forandringer i lungefunktionen tidligere er det muligt at forebygge anfald og forværringer. Sammenkædning af årsagsparametre med målinger medfører en øget viden om egne lunger og dermed mulighed for at undgå eller begrænse de årsager, der kunne medføre forværringer eller anfald. Modsat kan "falske" årsager, som man troede havde indflydelse i et vist omfang også afdækkes og dermed give brugeren mulighed for større aktivitet og færre besøg hos lægen.

Hjemmemonitorering af lungefunktion

I Danmark viser de nyeste tal, at ca. 436.000 skønnes at have KOL (Kronisk Obstruktiv Lungesygdom/rygerlunger), fordelt på ca. 166.000 med KOL i mild grad, hvor de måske ikke har symptomer endnu, men ofte vil de få det, hvis de fortsætter med at ryge, ca. 230.000 har KOL i moderat grad, og ca. 40.000 har KOL i sværere grad (svær og meget svær KOL), og vil ofte have daglige symptomer i form af åndenød. Der er 23.000 indlæggelser om året af på grund af KOL.

I Sundhedsstrategien "Jo før – jo bedre" opstillede Regeringen to ambitiøse mål frem mod 2025 om, at antallet af akutte indlæggelser pr. KOL-patient reduceres med 20%. Nedbringelsen af indlæggelser forventes at kunne håndteres med telemedicinske løsninger, som opdager tidlige sygdomstegn og dermed kan reagere, inden en indlæggelse er nødvendig.

Spiromagic er en elektronisk lungefunktionsmåler, som skal motivere og fremme patientinvolveringen og forbedre hjemmemonitoreringen således, at patient og behandler har et bedre datagrundlag for at målrette behandlingen.

Brugerinddragelse i fokus

Spiromagic er skabt i et tæt samarbejde med brugere og sundhedssektor (patienter, læger, sygeplejersker og fysioterapeuter), ligesom Danmarks Lungeforening har været inddraget i hele udviklingsprocessen.

I Patient@home-regi har Syddansk Sundhedsinnovation været inddraget og gennemført forløb med brugerinddragelse med henblik på feedback på spirometer, brugergrænseflade, instruktion og den tilhørende app. Endvidere har såvel Næstved Sundhedscenter som Danmarks Lungeforening bidraget med at rekruttere borgere med KOL til forløb i Patient@home, der har givet værdifuld feedback vedr. Spiromagic.

Conny Heidtmann, Innovationsnetværket RoboCluster, der er innovationsleder i Patient@home oplyser, at virksomheden bag Spiromagic har stor forståelse for nødvendigheden af brugerdreven innovation. Endvidere har virksomheden hele vejen igennem været meget hurtig til at implementere de ændringsforslag, der er kommet fra borgere og slutbrugere, der har haft Spiromagic i hænderne.

Det endelige produkt

Business Development Director Jørgen Ole Kjær fra virksomheden Move Innovation ApS, der driver Spiromagic udtaler:

– Spiromagic er et billigt telemedicinsk spirometer, som både anskaffes og betjenes af borgeren selv. Data fra spirometeret sendes trådløst fx til en smartphone og kan efterfølgende deles med behandleren. Spiromagic vil skabe større tryghed og uafhængighed, bedre livskvalitet og forebygge akutte indlæggelser. Spirometeret er ikke et decideret diagnosticeringsværktøj, men mere et avanceret hjælpemiddel, der skal anvendes til at registrere ændringer i tilstanden over tid, således at der kan gribes ind, hvis der sker en ændring/forværring i borgerens tilstand.

Spiromagic er i dag CE mærket, og det skal opgraderes med et klinisk CE-mærke som "Class I with a monitoring function".

Projektet gennemføres i samarbejde med forskellige aktører fra partnerkredsen i Patient@home, herunder Innovationsnetværket RoboCluster, Danmarks Lungeforening, Syddansk Sundhedsinnovation og Næstveds Kommunes Sundhedscenter samt virksomheden Move Innovation ApS.

PLEJE I EGET HJEM

Patient@home omfatter forsknings- og innovationsaktiviteter rettet mod udvikling af teknologier og robotter, som kan støtte og assistere hjemmeboende patienter med almindelig daglig livsførelse

Foto: Fraunhofer, IPA, Jens Kilian

Af Jørgen Løkkegaard
Centerchef ved Center for
Velfærds- og Interaktionsteknologi,
Teknologisk Institut
Innovationsleder i Patient@home
og medlem af direktionen

Det overordnede formål med Patient@home er at udvikle teknologier og servicer, der muliggør udlæggelse af patienter til eget hjem. I takt med at disse løsninger udvikles, vil vi i stigende grad opleve, at personer, der førhen var indlagt på sygehus i kortere eller længere perioder, fremadrettet skal få en hverdag til at fungere i eget hjem til trods for midlertidige eller længerevarende funktionsnedsættelser grundet fx operationer eller kroniske sygdomme som KOL, diabetes og demens mv.

Patient@home omfatter flere forsknings- og innovationsaktiviteter rettet mod netop udvikling af teknologier og robotter, som på forskellig vis kan støtte og assistere hjemmeboende patienter i deres hverdag med almindelig daglig livsførelse (ADL-aktiviteter), og dermed gøre patienterne mindre afhængige af pleje og praktisk hjælp – målet er kort sagt at gøre fremtidens patienter mere selvhjulpne ved hjælp af ny teknologi.

Et eksempel på platformens forsknings- og innovationsaktiviteter inden for området er den tyskfremstillede servicerobot Care-O-Bot, som er udviklet af Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering and Automation. I Patient@home-regi videreudvikles og afprøves robotten af Teknologisk Institut og Syddansk Universitet, og robotten vil derfor gradvist blive i stand til at indgå i løsning af ADL-aktiviteter af stadigt stigende kompleksitet. Målsætningen er at få den til at kunne forstå talte instrukser, interagere, finde rundt i hjemmet og udføre simple serviceopgaver, som fx at hente et glas vand og hjælpe én ud af sengen mm.

Forventningen er, at Patient@home direkte og indirekte bidrager til innovation og produktudvikling af løsninger, der i fremtiden skal sikre, at vi kan forblive selvhjulpne i eget hjem til trods for sygdom og funktionstab.

Markedspotentialet for danske udviklere og producenter af sundheds- og velfærdsteknologi er stort og stærkt stigende, og Danmark kan med afsæt i blandt andet aktiviteterne i Patient@home blive et foregangsland for en mere intelligent pleje- og sundhedssektor – såvel nationalt som internationalt. Brancherne for sundheds- og velfærdsteknologi er veldokumenterede i Danmark og udgør i sig selv en væsentlig del af den hjemlige beskæftigelse og eksport. Alene inden for velfærdsteknologiske produkter er vurderingen, at der findes mellem 1.400 og1.500 virksomheder i Danmark.

Gennem løbende demonstrationer af de nyeste forsknings- og innovationsresultater fra Patient@home, blandt andet i Teknologisk Instituts CareLab i Odense, er det målet, at de danske virksomheder samt sygehuse, kommuner og patienter får et konkret indblik i, hvad fremtidens velfærdsteknologier og robot-assistenter potentielt vil kunne løse. Aftagere og virksomheder får dermed en unik mulighed for ved selvsyn at opleve potentialet for at skabe nye produkter eller serviceydelser med afsæt i platformens resultater.

Forventningen er, at Patient@home direkte og indirekte bidrager til innovation og produktudvikling af løsninger, der i fremtiden skal sikre, at vi kan forblive selvhjulpne i eget hjem til trods for sygdom og funktionstab. Patient@home vil dermed medvirke til, at teknologiassisteret pleje i en nær fremtid kan rulle ind på et dansk plejehjem og hjælpe ældre med fysisk krævende gøremål i hverdagen, så de kan bevare friheden og forblive selvhjulpne i eget hjem.

EXOSKELET TIL ARM OG SKULDERREGION

Patient@home-projekt om udvikling af nye og individuelt tilpassede exoskeletter til assistance for patienter med lammelser eller funktionsnedsættelse i armene

Lammelser i armene er en hyppig og stadigt voksende lidelse. Den opstår typisk i forbindelse med trafikuheld, faldulykker og sport, hvor udøverne ved et fald får læderet nervetrådene mellem nakken og armene. Derfor rammer problemet hyppigt yngre og aktive mennesker, som står tilbage med et alvorligt og livslangt handicap og kraftigt nedsat erhvervsevne. Lignende lammelser eller funktionsnedsættelser af arm- og skulderregionen opstår også som følge af henholdsvis slagtilfælde, en række neutrale sygdomme samt generel alderdomssvækkelse, og de berører tusindvis af danskere med store personlige og samfundsmæssige bekostninger til følge.

De hæmmende lammelser og funktionsnedsættelser – både delvise og fuldstændige – kan betyde, at de ramte har behov for hjælp fra andre til at klare helt basale dagligdagsaktiviteter såsom at spise, drikke, rede hår og andre personlige hygiejneopgaver.

Dygtige bandagister er nogle gange i stand til at patienttilpasse ortoser, som med elastiske elementer kan genskabe en vis brug af albuen.

Formål og vision

Ny og brugertilpasset teknologi kan være med til at hjælpe borgere med lammelser og behov for enten genoptræning eller støtte i deres hverdag – både på hospitalet og efterfølgende i patientens dagligdag.

Patient@home sætter gennem projektet "Exoskelet til arm- og skulderregionen" fokus på udforskning, udvikling og udformning af et let og kompakt exoskelet, der kan understøtte og balancere bevægelser i arm- og skulderregionen for den ovennævnte patientgruppe. Projektet anvender en række avancerede muskuloskeletale modeller, som muliggør design af individuelt- og persontilpassede exoskeletter til patienter, der typisk ikke er i stand til at løfte den ramte arm ud fra kroppen eller tage hånden op til munden. På denne måde udvider projektet mulighederne fra de eksisterende albue-ortoser til også at omfatte skulderen.

Ph.d.-studerende Miguel Nobre Castro
Institut for Mekanik og Produktion,
Aalborg Universitet

Det er projektets målsætning at designe og udvikle en prototype med lav vægt, lille omkostning og relativt enkelt design, som genskaber evnen til at udføre dagligdagsopgaver hos patienter med en ganske lille reststyrke i armen.

Projektets status

Opgavens løsning kræver forskning på meget forskelligartede områder – fra computermodeller af menneskekroppen til produktion af komplicerede geometrier. Resultaterne afprøves løbende ved implementering i prototyper. I øjeblikket er den anden prototype under produktion, og dens væsentligste egenskaber er, at den er 3D-printet til brugerens kropsform, samt at mekaniske fjedre er erstattet af blødere elastikker af gummi. Endvidere forsøges designmæssigt at give prototypen evne til at nå så mange forskellige punkter som muligt i et stort arbejdsområde foran kroppen.

– Vi arbejder hele tiden i et krydsfelt mellem at skabe noget, der er simpelt at producere og anvende og alligevel giver en stor forbedring af brugerens situation, udtaler projektleder og professor John Rasmussen fra Aalborg Universitet.

- Nye teknologier som 3D-print og kropsskanning med Kinect-kamera (kendes fra Microsofts Xbox) vil få en stor betydning for brugertilpassede løsninger på mange områder i den nære fremtid, og dette Patient@home-projekt har mange spændende perspektiver, konkluderer John Rasmussen.

Projektet foregår i tæt samarbejde mellem Aalborg Universitet, Institut for Mekanik og Produktion, Ortopædkirurgisk Forskningsenhed, Aalborg Universitetshospital samt Bandagist-Centret, Risskov.

PATIENT@HOME ILLUSTRERET

Anni – pårørende til Poul (74 år)

Min mand blev sidste efterår behandlet for en aggressiv prostatacancer. En af følgerne ved sygdommen var, at han fik en invaliderende komplikation i form af en beskadigelse af rygmarven, der gav ham både lammelse i benene og tab af følesans. I dag har han det under omstændighederne godt, men er delvist sengeliggende (med behov for forflytninger i sengen) og han har i perioder besvær med vandladning. Via sygehuset kom vi med i et forsøg, hvor hans seng er blevet udstyret med meget moderne lagener, der kan registrere lækkende kropsvæske. I starten var jeg nok meget skeptisk, men i løbet af testforsøget har både Poul og jeg måttet sande, at den nye teknologi og de fintfølende sensorer gør en forskel. Hvis der sker et uheld med vandladning i løbet af natten, alarmerer sensorerne plejepersonalet. De intelligente lagener kan også registrere, hvis der sker andet væsketab. Alt dette har naturligvis ikke været let – hverken for Poul eller mig og børnene, men ved at Poul får den pleje, han har brug for – og teknologien hjælper os – så kan han blive i vores hjem. Og det betyder alt.

REGISTRERING AF **KROPSVÆSKE**

Færdigudvikling, test og evaluering af eksisterende teknologi til registrering af væsketab i forhold til nye patientmålgrupper

Sensorer til brug inden for pleje og sygdomsforebyggelse har et stort potentiale, og mange sensorbaserede løsninger er allerede dagligdagsteknologi for mange mennesker. Som eksempler kan nævnes måling af blodtryk, puls, iltmætning og blodsukker. Det er alle målinger, som i dag enkelt og effektivt kan foretages hjemme. En pacemaker er også et godt eksempel på en veludviklet sensorteknologi, der konstant overvåger hjerterytmen. Så snart sensoren registrerer manglende hjerteslag, stimuleres hjertet.

Sensorer registrerer forskellige fysiske påvirkninger som tryk, stræk, temperatur, fugtighed, magnetisme, lys, lyd osv. Det er alle parametre, der kan registreres med den korrekte sensortype. Så snart et behov for en måling eller overvågning er identificeret, er det som oftest muligt at udvikle et system baseret på en kommercielt tilgængelig sensor. Der findes dog fortsat behov, som kræver mere grundlæggende udvikling af selve sensoren, og ikke bare af målesystemet.

Inden for pleje – såvel hjemme som på hospitaler – er der behov for registrering af væske i sengen. Det vil skabe en øget tryghed for borgeren/patienten og give mulighed for bedre pleje, bl.a. fordi der vil kunne gribes tidligere ind, hvis det vurderes at være nødvendigt. Af forskellige typer kropvæske kan nævnes opkast, urin, sved, blod og væskende sår.

Formål og resultater

Patient@home-projektet "Registrering af kropsvæske" undersøger derfor, hvordan man kan videreudvikle teknologier fra virksomheden Astrid Lesiner & Søn og tilpasse dem bedre til patienter i eget hjem. Projektet undersøger bl.a., om der er nye patientmålgrupper, der kan monitoreres og plejes i eget hjem, hvis man implementerer registrering af lækkende kropsvæske til deres behandlingsregime. Dertil kommer, at man vil sikre tidlig opsporing og alarmering ift. væsketab, hvilket netop kan gøre det muligt at være patient i eget hjem. Helt overordnet ønsker man at skabe tryghed i forbindelse med nattesøvn for patienterne.

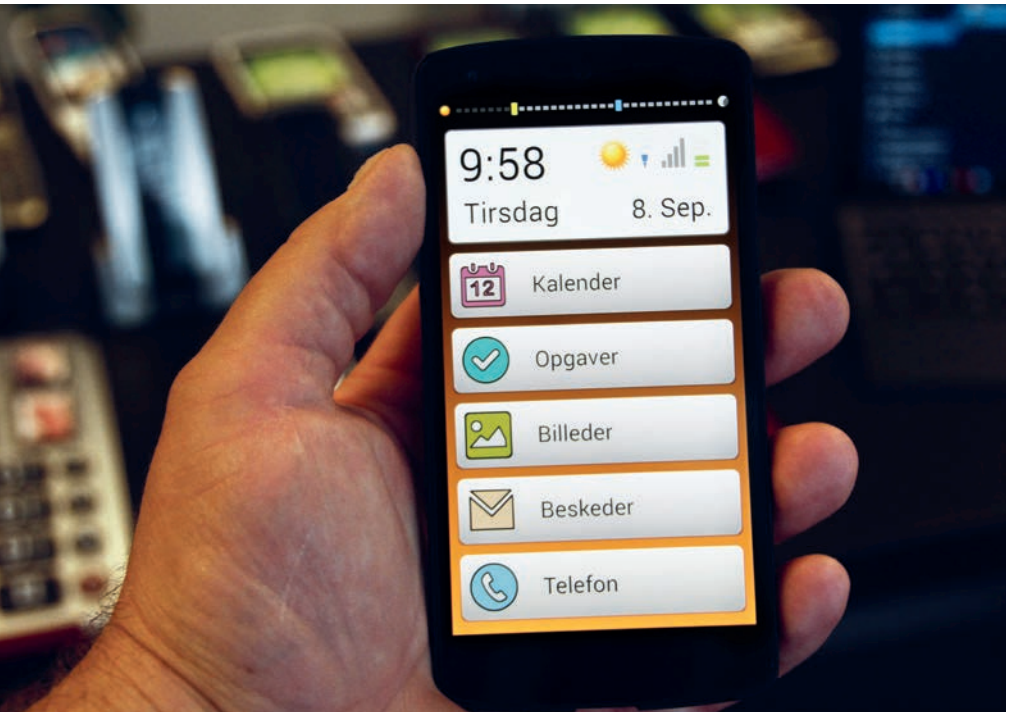
Projektet, der er startet i 2013 i samarbejde med Teknologisk Institut og Syddansk Sundhedsinnovation, forventes at føre til udvikling, test og tilpasning af teknologi i forhold til specifikke målgrupper samt at inddrage patientgrupperne direkte i udvikling og testforløbene, så slutproduktet bliver tilpasset specifikke patientbehov.

Direktør hos Astrid Leisner & Søn, Sune Erik Leisner, fortæller:
– Arbejdet med projektet "Registrering af kropsvæske" går planmæssigt. Der er foretaget en behovsanalyse, som også inkluderer fordele ved teknologien for borgeren, og vi er gået i samarbejde med en virksomhed uden for Danmark og har indledt forsøg, der tester løsninger med en anden teknologi end den, vi hos Astrid Leisner & Søn benytter og markedsfører i dag. Forsøgene er lovende, og vi har valgt at fortsætte samarbejdet og står over for at skulle fremstille prototyper til netop deres applikation. Desuden arbejder vi på at videreudvikle på både pris og kvalitet.

Konsulent ved Center for Velfærds- og Interaktionsteknologi ved Teknologisk Institut, Lars Vincents Jørgensen, fortæller om projektsamarbejdet:
– "Registrering af kropsvæske" har et stort potentiale, og her på CVI har vi stor interesse i at samarbejde om netop sådanne sensorer. Næste skridt er opbygning af en prototype, hvor der ud over de tekniske specifikationer også fokuseres på både pris og kvalitet. Det er vigtigt, at Astrid Leisner & Søn nu har rammerne for samarbejdet til en potentiel producent, som også kan indgå i udviklingsarbejdet.

"Som forsker i Patient@home får du en unik mulighed for at løse konkrete og relevante problemstillinger for de kliniske miljøer på sygehuse og i kommuner – i tæt samarbejde med virksomheder, innovationsmiljøer, forskere og sundhedspersonale. Denne sammensætning er vigtig for at bringe tværfagligheden tæt på forskningen samtidig med, at den åbner nye chancer for at involvere brugerne, teste resultaterne og i samarbejde med virksomhederne føre prototyperne frem til brugbare produkter.

Uffe Kock Wiil
Professor ved Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet, SDU, projektleder og forskningsleder i Patient@home og medlem af direktionen



STYRESYSTEM TIL **NEDSAT KOGNITIV FUNTIONSNIVEAU**

Udvikling af styresystem til smartphones/tablets, der guider borgere med nedsat kognitivt funktionsniveau gennem hverdagsaktiviteter

Simple hverdagsopgaver kan være krævende at huske for borgere med nedsat kognitivt funktionsniveau. De har derfor brug for hjælp fra pårørende og/eller plejepersonale. Virksomheden Tele Call har udviklet en prototype i form af et meget simplificeret styresystem til smartphones og tablets rettet mod borgere med let demens. Systemet understøtter og afhjælper nogle af de udfordringer, borgere med nedsat kognitivt funktionsniveau støder på i hverdagen, og gør dem derved i stand til i højere grad at kunne tage vare på sig selv.

Systemet indeholder få overskuelige funktioner, fx en kalender med billedfunktion, der hjælper borgeren med at huske sine aftaler, forskellige guides til at udføre hverdagsaktiviteter såsom at lave kaffe eller vaske tøj og en livshistoriefunktion, der gennem billeder kan fortælle om forskellige episoder i borgerens liv.

Vision og formål

Patient@home bygger i projektet "Styresystem til borgere med nedsat kognitivt funktionsniveau" videre på resultater og erfaringer fra "Demens i Hjemmet". Projektets mål er at gøre borgere med nedsat kognitivt funktionsniveau i stand til i højere grad at kunne udføre hverdagsaktiviteter uden at være afhængig af hjælp fra pårørende eller plejepersonale. I den forbindelse vil man stimulere den eksisterende kognitive funktionsevne. Visionen er derigennem at øge livsværdi og værdighed for borgere med nedsat kognitiv funktionsevne.

Projektet forventes at lede til følgende konkrete resultater:

- En kortlægning af hvilke borgere med kognitiv nedsat funktionsniveau, der har behov for et simplificeret styresystem (foruden borgere med demens)
- Videreudvikling, test og tilpasning af styresystemet til borgerens behov
- Integrering af eksternt input i form af fx sensorinput
- Et eller flere nye kommercialiserede produkter fra Tele Call

Direktør i virksomheden Tele Call, Henrik Bryld, fortæller:
– Vi har i vores virksomhed fokus på teknologi, der skaber tryghed og bedre livskvalitet for ældre og handicappede. For at sikre en fortsat udvikling af kommunikationshjælpemidler deltager vi løbende i projekter, der sætter fokus på, hvordan den nyeste teknologi kan bidrage til at skabe en bedre hverdag for den enkelte borger. Vores deltagelse i Patient@home platformen har især betydet, at vi har fundet nye veje for samarbejde på tværs af faggrænser. Teknologiudvikling og innovation er helt centrale begreber i Patient@home, og spidskompetencer hos Tele Call.

Center for Velfærds- og Interaktionsteknologi ved Teknologisk Institut er projektsamarbejdspartner på projektet. Konsulent Lars Vincents Jørgensen fortæller:
– Projektet er kommet så langt, at Tele Call nu står med et produkt, der er klar til introduktion på markedet, og med flere gode kontakter til kommuner skal systemet nu testes i den virkelige verden. Produktet fremstår gennemtænkt og vigtigst af alt meget brugervenligt. Der er naturligvis mange muligheder for videreudvikling, og det vil helt sikkert ske, blandt andet på baggrund af den forestående markedsintroduktion og kommende periode, hvor resultater vil tikke ind.

Patient@home udvikler innovative teknologier, som gør hjemmetræning og rehabilitering i hjemmet mulig, og undersøger, om det virker!

REHABILITERENDE TRÆNING

Af Per Kjær
Lektor, Institut for Idræt og Biomekanik, Syddansk Universitet
Arbejdspakkeleder for rehabiliterende træning i Patient@home

Det danske sundhedsvæsen står over for store udfordringer med flere aldersrelaterede lidelser, flere livsstilssygdomme og stærkt specialiserede og dyre udredninger og behandlinger. Årene fremover kommer til at byde på prioriteringer af ressourcer på sundhedsområdet, således at sygehusafdelinger, læger, fysioterapeuter og kiropraktorer i langt højere grad kommer til at beskæftige sig med diagnostik og udredning og i langt mindre grad behandling. Borgere og patienter kommer i langt højere grad til at tage medansvar for rehabilitering og træning. Self-management er den nye trend.

Den første gode nyhed i den sammenhæng er, at øvelser og træning er effektiv medicin for en lang række af de lidelser, som koster samfundet allermest: ondt i ryg og nakke, artrose i knæ og hofter, øvrige muskel-led-lidelser og følger af hjerneblødning. Den anden gode nyhed er, at borgere og patienter i stigende grad er interesseret i selv at kunne tage ansvar for deres sundhed og spørger: "hvad kan jeg selv gøre?". Den tredje gode nyhed er, at der er rivende udvikling i teknologier, som kan understøtte rehabilitering og træning.

Udfordringerne ved forebyggelse, rehabilitering og træning er dels at finde det individuelle udgangspunkt for patienten, sammensætningen af det rette øvelsesprogram, justering af træningsmængde undervejs og endelig patientens egen motivation. Uanset om målet er at forebygge overvægt (og deraf følgende diabetes og hjerte-kar-sygdomme) eller genoptræning efter en hjerneblødning, en brækket hofte eller en diskusprolaps i nakken, så skal patienten starte på det rette træningsniveau for at få et program, der tager højde for dette individuelle startniveau og alder. På samme måde vil en fysioterapeut som tilrette det bedste udbytte

Et godt eksempel på dette er de mange apps til konditionstræning og løb, som registrerer et udgangspunkt, og som tilrettelægger et program, der tager højde for dette individuelle startniveau og alder. På samme måde vil en fysioterapeut vurdere kræfterne i arme eller ben, når træning for en patient med halvsides lammelse skal tilrettelægges. Ligeledes vil en professionel behandler rådgive om, hvilke øvelser eller aflastninger der kan hjælpe ved akutte smerter ved diskusprolaps, og hvilke bevægelser der skal trænes. De to sidste eksempler er tidskrævende, og det er udfordrende at måle fx. kraft i arme og ben, bevægelser i nakken, og hvordan den præcist ændrer sig over tid.

Når udgangspunktet for træning og rehabilitering er kortlagt, følger langvarige og intensive træningsforløb, som hidtil har været meget ressourcekrævende. Men ny robot- og sensorteknologi har set dagens lys. Disse kan hjælpe patienter til at træne og gennemføre de mange gentagelser af øvelser i hjemmet og uden en behandler ved siden af.

I arbejdspakken rehabiliterende træning i Patient@home har vi netop set på, hvordan man kan måle kraftudvikling under træning og tilpasse modstanden ret præcist ved hjælp af robotter. Samtidig kan robotter guide bevægelser, som lammede personer ikke selv kan gøre. Dermed kan der spares behandlertid. Vi har også set nærmere på, hvordan vi med sensorer kan måle bevægelser i lænd og nakke samt kraftudvikling for at kende udgangspunktet for at vælge de mest relevante øvelser for den enkelte patient og samtidig monitorere, hvor meget patienten gør, og hvordan eventuelle smerter kommer og går.

Justering af øvelser undervejs kan have flere formål: I konditions og styrketræning skal intensiteten øges for at forbedre præstationen. Det samme gør sig gældende i rehabiliterende træning. Men her er der også andre faktorer, som spiller ind. Øvelser kan have til formål at mindske smerter. Men at træne mod stigende smerter er formentlig ikke hensigtsmæssigt, fordi smerte ændrer musklernes måde at fungere på. Derfor har vi forsøgt at udvikle apps, som kan vejlede folk i at ændre strategi og øvelsesintensitet, når smerten øges.

Den allerstørste udfordring ved al form for træning er motivation. Hvordan holder man sig i gang? For øvelser er ikke noget, der bare skal gøres en enkelt dag eller en enkelt uge. For at opnå resultater på præstation, på smerte og på funktion i hverdagen, skal der et langvarigt kontinuert forløb i gang. Vi har set på flere motivationsfaktorer. Leg og spil er en væsentlig del af projektet med interaktive fliser med spil (som beskrives her i publikationen), mens brug af apps med information og instruktion er en anden strategi, vi har set på. Læs bl.a. om RehApp på de følgende sider. Og det ser ud til, at det er meget forskelligt, hvad der motiverer forskellige mennesker.

Der findes allerede mange produkter på markedet, som kan understøtte træning og rehabilitering. Men et fællestræk for disse er, at det interaktive aspekt – eller samspillet mellem patientens udgangspunkt for træning, smerter og reaktioner på træning – ikke er udviklet. Ligeledes mangler der forskning, som dokumenterer sensorers og robotters præcision i forhold til at måle bevægelser og kraft, ligesom der mangler dokumentation for, om effekten af træning og rehabilitering bliver bedre og billigere, når teknologier integreres. I arbejdspakken rehabiliterende træning arbejder virksomheder, forskere og patienter sammen for at udvikle disse innovative trænings- og rehabiliteringsredskaber – samt at dokumentere deres præcision og belyse de mulige behandlingsgevinster og samfundsøkonomiske fordele.

HJEMMETRÆNING AF **NAKKESMERTER** MED UDSTRÅLING TIL ARM

Udvikling af 'RehApp', en teknologiunderstøttet vejlednings- og træningsapplikation for patienter med nakkesmerter og udstråling til arm

Hvert år får 8-10.000 danskere armsmerter, som stammer fra nakken. Smerten kan være forårsaget af en påvirket nerverod fra en diskusprolaps eller artroseforandringer i nakken. Omkring en femtedel af disse patienter bliver henvist til operation, mens langt størstedelen behandles med rådgivning og træning.

Disse patienter har i den akutte fase ofte svære symptomer og begrænsninger i aktiviteter. Derfor er der behov for tæt monitorering og vejledning for at opdage forværring, som kan kræve operation, forebygge udvikling af kroniske smerter samt hjælpe til en hurtigere lindring af smerter. Samtidig er det vigtigt for den enkelte patient at opleve at have kontrol over sygdommen og føre en så normal tilværelse som muligt. Smerterne gør det i mange tilfælde svært for patienten at møde op til undersøgelse og behandling. Teknologi kan medvirke til at levere vejledning og rehabiliterende hjemmetræning frem for besøg på klinik.

Projektleder, fysioterapeut Hanne Rasmussen fortæller:

– formålet med dette Patient@home-projekt er, at udvikle RehApp, der er en teknologiunderstøttet intervention. Udviklingen foregår i en innovativ proces, der kortlægger den videnskabelige dokumentation for effekt af behandling, inddrager patienter, behandlere, ingeniører og virksomheder med henblik på at undersøge dens brugervenlighed og relevans blandt patienter med nerverod påvirkning i nakken. Hvis den udviklede prototype af RehApp viser sig at være relevant og mulig at anvende, skal den afprøves i et lodtrækningsstudie. Herved kan man videnskabeligt dokumentere effekten af den nyudviklede intervention i forhold til det eksisterende behandlingstilbud til smertelindring, aktivitetsforbedring og begrænsning af sundhedsudgifter.

Projektets metoder

En prototype af en informations- og træningsapplikation blev udviklet i samarbejde med forskere på Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet, forskere på Institut for Idræt og Biomekanik på SDU, it-virksomheden ExorLive samt patienter og klinikere på Rygcenter Syddanmark. Principper fra innovationsprocessen blev anvendt, således at processen bestod af afdækning og indsamling af viden om relevante teknologier, behandlingsmetoder og af brugernes behov. Ud fra dette blev der udviklet og afprøvet flere versioner af RehApp. Processen vekslede mellem afprøvning, interviews og justeringer af RehApp.

Den færdige prototype af RehApp blev derefter afprøvet på Rygcenter Syddanmark blandt 15 patienter med tegn på rodpåvirkning i nakken. De deltagende patienter udfyldte spørgeskemaer om smertehåndtering og aktiviteter. De fik information og vejledning i brug af RehApp og afprøvede den hjemme i 2 uger. Derefter blev patienterne set til kontrol på rygcenteret, hvor de udfyldte de spørgeskemaer om RehApp's relevans og brugervenlighed. Til sammenligning fulgte 11 kontrolpatienter de sædvanlige procedurer i rygcenteret.

Projektleder, fysioterapeut Hanne Rasmussen fortæller om projektets resultater:

– 15 patienter deltog i afprøvningen af RehApp. Den overordnede vurdering af RehApp er positiv, både i forhold til brugervenlighed og relevans. Alle patienter mener, at RehApp er anvendelig, giver dem god vejledning og øget tryghed ved deres situation. Der blev udtrykt et behov at gøre øvelserne mere fleksible i forhold til type og tid, behov at kunne modtage påmindelser om træning, mulighed for at uploade og film til feedback samt mulighed for kommunikation med behandler via RehApp.

Forventende resultater

De foreløbige resultater fra pilotstudiet viser, at RehApp er en mulig intervention til patienter med nerverodspåvirkning i nakken. Efter udvikling og justering af RehApp ud fra resultaterne af pilotafprøvning kan lodtrækningsstudiet gen-

nemføres. Viser det positive resultater, vil RehApp kunne implementeres og adapteres til andre dele af forløbet, til andre patientgrupper med muskelskelet lidelser som fx i forbindelse med den videre genoptræning i kommunen eller på fysioterapi- og kiropraktorklinikker. Applikationen vil formentlig på sigt kunne hjælpe med at identificere den bedste træningsog behandlingsstrategi ud fra patientens symptomer ved oparbejdelse af store datamængder.

PATIENT@HOME ILLUSTRERET

Jytte (72 år)

Sidste år faldt jeg derhjemme. Det gjorde utroligt ondt i min venstre hofte, og jeg kunne hverken gå eller komme op igen. Heldigvis kom min datter forbi, og fik mig indlagt på skadestuen. Dagen efter blev jeg opereret for hoftebrud. Jeg var allerede oppe at gå 24 timer efter operationen, og ugen efter blev jeg udskrevet sammen med en træningsskærm, hvorigennem min daglige genoptræning og øvelser skulle foregå. Jeg er rigtig glad for, at jeg kan genoptræne dagligt hjemmefra ved brug af skærmen og mit øvelsesprogram. Nogle gange er vi flere 'patienter', der genoptræner sammen i et fælles videoopkald med en fysioterapeut. Det giver en helt anden motivation, og man får det gjort og bliver rettet af fysioterapeuten, hvis øvelserne kan gøres bedre. Det har hjulpet mig meget og sparet mange ture til genoptræning – ude i byen.

"Patient@home fungerer som en samarbejdsplatform for mere end 60 partnere, der på tværs af organisationer og faggrænser udvikler ny teknologi. Mange af resultaterne viser sig i Patient@home, men platformen inspirerer samtidig partnerne til en række forsknings- og udviklingsaktiviteter, der ligger uden for Patient@home, ligesom en række mere permanente samarbejdskonstellationer allerede er etablerede blandt partnerne her halvvejs igennem projektet. Patient@home giver dermed et boost til hele udviklingen af ny velfærds- og sundhedsteknologi.

Louise Skovborg Just
Sekretariatsleder i Patient@home

Foto: Hanibal-Bach

GENOPTRÆNING MED INDUSTRIROBOTTER

Undersøgelse af muligheder for genoptræning af skader efter fx blodpropper med industrirobotter

Genoptræning af funktionsnedsættelser efter blodpropper er en krævende opgave for patienten og en bekostelig udfordring i sundhedsvæsenet.

Genoptræningsstudier har vist, at mange gentagelser af øvelserne er et effektivt middel til at få hjernen til at lære at kontrollere muskelgrupper, så man kan forbedre funktionsevnen.

Universal RoboTrainer sætter fokus på anvendelse af industrirobotter til genoptræning, da disse er designet til at være fleksible og udføre mange gentagelser.

Genoptræning med industrirobotter

Robotterne skal kunne understøtte patienterne i at lave specifikke bevægelser, der lader dem genvinde funktionsevnen. Sensorer i robotten skal hjælpe med at bestemme, hvor meget patienten skal understøttes, så øvelsen automatisk tilpasses patientens niveau og fremskridt.

Desuden er der fokus på at gøre det let for terapeuter at opsætte individuelle træningsprogrammer samt på at gøre træningen motiverende for patienten.

Projektets mål og resultater

Projektet giver et godt billede af, hvad der teknologisk set skal til for at kunne genoptræne med industrirobotter, og det bidrager med nye perspektiver på, hvordan man gør programmeringen af robotten let for terapeuter. Derudover gives et indblik i, hvordan interaktionen mellem menneske og robot kan virkeliggøres bl.a. gennem bevægelse.

Lektor, ph.d. Jacob Nielsen, Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet, Syddansk Universitet fortæller om projektets status:
– Lige nu arbejder vi med at efterligne nogle simple træningsøvelser. Terapeuterne definerer øvelserne fx gennem videooptagelser, der illustrerer øvelsen fra flere vinkler. Dette bliver ingeniørernes skabelon ift. at finde ud af, hvordan robotten smartest hjælper med at lave samme øvelser.

De forskellige øvelser, terapeuterne ønsker, visualiserer godt den mangfoldighed af øvelser og redskaber, vi har set anvendt på armtræningsholdet, og det er en direkte konsekvens af forskelligartetheden af de funktionstab patienterne har.

Behovet for individualisering er stort, og det har ledt til, at der lige nu udvikles en måde, hvorpå terapeut og patient sammen med robotten kan optage den bane, man ønsker at træne. Det foregår ved, at patienten tager fat i eller er tilkoblet robotten, og terapeuten hjælper med at udføre øvelsen, mens robotten optager det hele. Derefter kan øvelsen gemmes under patientens profil. Terapeuten kan indstille forskellige parametre, fx hastighed, hvor meget patienten skal hjælpes m.m.

Der udvikles også et interface til robotten, så terapeuterne kan oprette patientprofiler, optage og gemme træningsøvelser og indstille træningsparametre, mens patienterne også selv skal have muligheden for at starte/stoppe deres træningsøvelser og følge deres egen fremgang og se historikken for træningen.

De næste skridt er at gøre robotten god og sikker nok til pilotforsøg med patienter. De første forsøg, der undersøger robottens interaktion med almindelige raske mennesker, starter i efteråret 2015.

Conny Heidtmann, fra Innovationsnetværket RoboCluster, innovationsleder i Patient@home, fremhæver:
– At dette projekt har et godt og tæt tværfagligt samarbejde med terapeuter fra Odense Universitetshospital, Neurorehabiliteringen, Sygehusenheden Ringe, hvilket har været en afgørende faktor for, at projektet er nået så langt.

Udviklingsterapeut Anne Friis Hansen fra Sygehusenheden Ringe udtaler:
– Vi har på Neurorehabiliteringen i Ringe samarbejdet omkring projektet siden efteråret 2014. Det er et spændende projekt med udviklingen af robotten og det tilhørende interface. Robotten er stadig under udvikling, men vi glæder os til at kunne afprøve den i Neurorehabiliteringen.

I forbindelse med, at vi nu er nået halvvejs i Patient@home, er det en stor glæde for mig at konstatere, at projektet er på rette spor. I forbindelse med, at vi alle lever længere, og at der kommer flere og flere borgere med kroniske sygdomme, er det nødvendigt med nye innovative løsninger, som kan understøtte, at mennesker kan blive længe i deres egne hjem. Med denne baggrund etablerede man Patient@home, som på forbilledlig vis kobler de offentlige vidensinstitutioner, behandlingsinstitutioner, private virksomheder, personale og patienter med henblik på at udvikle og teste nye velfærdsteknologiske løsninger som kan fungere i virkeligheden til gavn for både engagement af patienter, behandlings- og rehabiliteringskvalitet, ressourceoptimering og vækst for danske virksomheder. Det har været spændende at følge udviklingen i Patient@home, og vi har i bestyrelsen kunnet glæde os over en overordentlig målrettet og resultatorienteret direktion for Patient@home og blandt projektdeltagerne.

Ole Skøtt
Dekan, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, SDU, formand for bestyrelsen i Patient@home

Projektet foregår i tæt samarbejde mellem Odense Universitetshospital, Neurorehabilitering, Sygehusenheden Ringe samt Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet, Syddansk Universitet og Innovationsnetværket RoboCluster.

TEKNOLOGISK FOREBYGGELSE OG GENOPTRÆNING MED **LEG**

Udvikling af metode til effektvurdering af velfærdsteknologier

Nye velfærdsteknologier skabt til forebyggende og rehabiliterende træning på hospitalerne vil løbende gøre deres indtog i de danske hjem og kommunale træningsenheder. Men kan teknologier til genoptræning og forebyggelse flyttes fra hospitalernes kontrollerede omgivelser og ud i plejesektoren samt de private hjem?

Og kan man udføre troværdige effektmålinger og brugbare træningsøvelser med nye teknologier i ukontrollerede miljøer som borgerens eget hjem? Det er blot nogle af de spørgsmål, som udviklingen og indførelsen af ny velfærdsteknologi fører med sig. Et forskningsprojekt under Patient@home undersøger problematikken.

Visionen

Med udgangspunkt i eksisterende træningsteknologier – modulære, interaktive fliser – undersøger projektet de metodiske muligheder for at overføre velfærdsteknologier fra hospitalssektorens kontrollerede miljø og til den kommunale sektor – og i sidste ende også til borgerens eget hjem.

Gennem en række konkrete øvelser foretaget på en interventionsgruppe og sammenlignet med en kontrolgruppe uden træning skaber projektet udgangspunktet for et overordnet metodisk studie af, om træning med teknologiske redskaber giver samme effekt på såvel hospitalet, i kommunalt regi og i borgerens eget hjem. Resultaterne vil i sidste ende munde ud i en større forståelse af mulighederne for at anvende nye velfærdsteknologier i samlede forløb – fra patienten er indskrevet på hospitalet og til vedkommende er tilbage i eget hjem.

Ud over en overordnet metodisk forståelse for, i hvilket omfang træningsteknologier giver effekt både på og uden for hospitalet, undersøger projektet yderligere de anvendte flisers evne til at tilbyde tilpassede øvelser til den enkelte borgers behov.

Professor Henrik Hautop Lund fra Center for Playware ved Danmarks Tekniske Universitet fortæller:
– Effekttests af ældres funktionsevner ved brugen af de modulære interaktive fliser har vist, at der selv med kort tids leg på fliserne opnås signifikant forbedring af balanceevnen blandt de ældre, og at de samtidig forbedrer deres styrke, udholdenhed, mobilitet og agilitet signifikant. Dette har stor betydning i faldforebyggelse. Gennem legen på fliserne glemmer de ældre tid og sted, og dermed også de daglige begrænsninger i fysisk udfoldelse. Derved opnår de en meget stor forbedring i balanceevne ved blot kort tids leg og træning på de modulære, interaktive fliser.

De første pilottests i private hjem har indikeret, at ældre kan foretage den legende træning på fliserne i eget hjem og viser sig meget vedholdende i de første pilottests. Et sæt på 10 fliser placeres i soveværelset, stuen eller gangen i den ældres hjem, hvorefter den ældre leger og træner på fliserne, når han/hun har lyst – og det viser pilottests, at de ældre meget tit har.

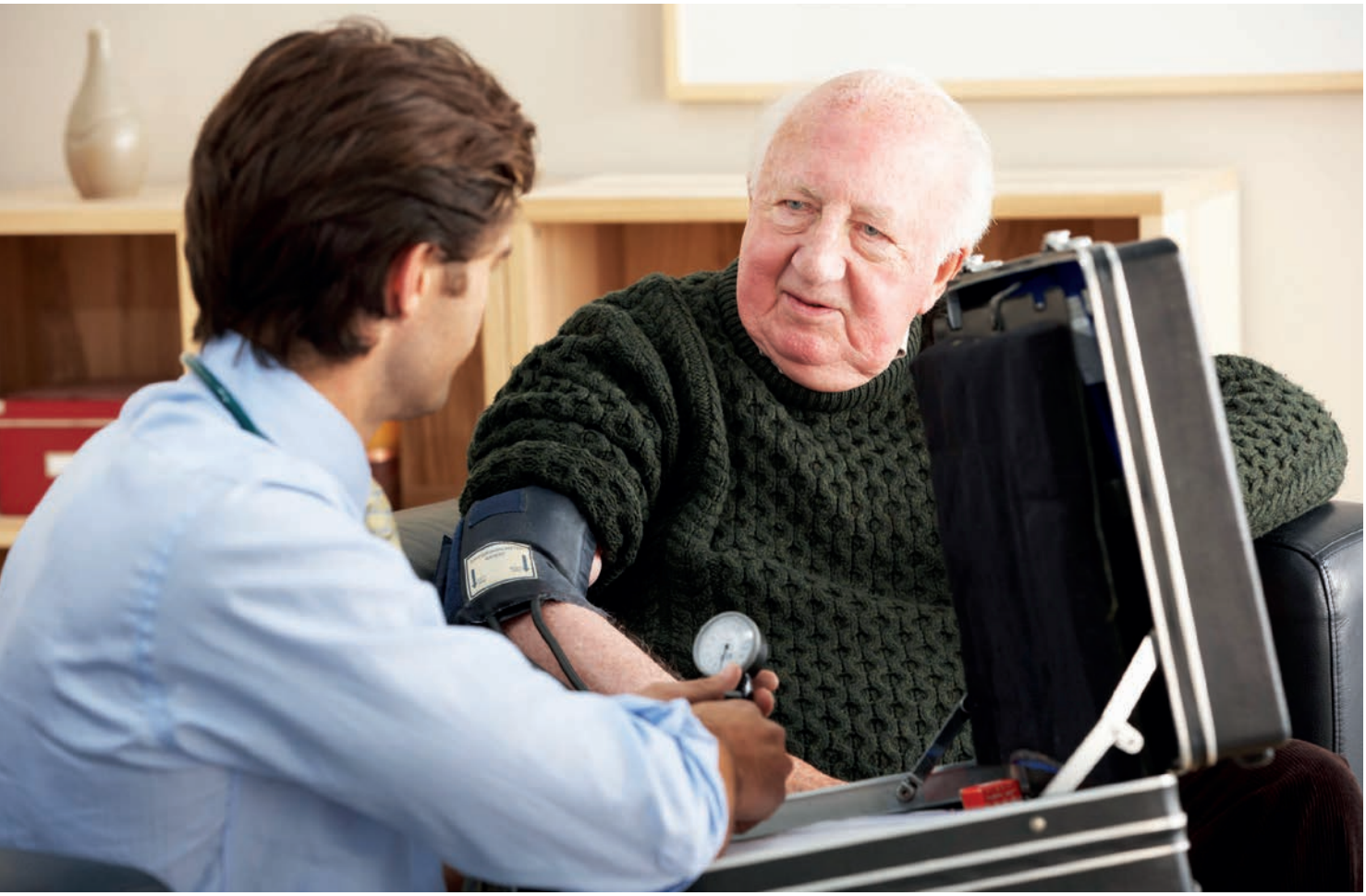
For at gøre implementeringen i institutioner og private hjem simpel, har projektet med virksomhedspartneren Entertainment Robotics udviklet en ny version af de modulære fliser, som er lettere og tyndere, og som via forbindelse til tablet kan dokumentere brugerens aktivitet på fliserne. Adgang til denne løbende dokumentation af brugen og brugernes fremdrift kan for eksempel ske fra ethvert centralt kontor af terapeuter, læger og projektansvarlige via en server. Det nye produkt vil blive produceret af Entertainment Robotics, der har base i Odense. Entertainment Robotics har allerede ordrer på levering af de første 40 sæt af den nye version fliser til danske kommuner i slutningen af 2015.

Med et allerede opnået bredt US-patent, med international trademark beskyttelse, og med CE, ROHS, ASTM og en lang række EN-certificeringer på produktet ønsker virksomheden at fortsætte udviklingen og distribueringen i Danmark, samtidig med at der skal åbnes for eksportmarkederne i 2016-17.

Projektpartnere er: DTU Center for Playware og Entertainment Robotics
Eksterne samarbejdspartnere er: University of Siena, Trivulzio Hospital Milano, Gentofte Kommune, KU Sund

Patient@home sætter rammerne for, hvordan virksomheder i samarbejde med aftagerne af deres produkter i sundhedssektoren får det bedst mulige afsæt for at kunne sælge deres produkter. Virksomhederne kommer tættere på den nyeste forskning og tættere på relevante ressourcepersoner, som positivt kan bidrage til, at de kan udvikle og sælge deres produkter efterfølgende. Som projektleder i Patient@home er det spændende at opleve, hvordan alle parter har gavn af Patient@home – og ikke mindst hvordan Patient@home gavner Danmark. Alle aktører er samlet under et fælles projekt med det ene formål for øje at bringe innovative teknologiske løsninger ud på markedet. Patient@home sikrer, at ressourcerne til udvikling af innovative løsninger anvendes bedst muligt og bidrager dermed til at imødekomme de udfordringer, vi kommer til at se i fremtiden på sundhedsområdet.

Søren Møller Parmar-Sielemann
Seniorkonsulent, Welfare Tech,
medlem af direktionen i Patient@home



PATIENT@HOME GØR MIDTVEJSSTATUS

Af Anders Lyck Fogh-Schultz
Konsulent ved Center for Velfærds- og Interaktionsteknologi, Teknologisk Institut

Den danske demografi og almene sundhedstilstand er under forandring

Vi lever længere og længere, og antallet af ældre i Danmark over 65 år er stærkt stigende. Nyeste forskning viser faktisk, at vi i disse år får lagt ca. 3 måneder ekstra pr. år til vores forventede livslængde. Denne ændrede alderssammensætning, de væsentligt flere ældre og som resultat heraf en mindre arbejdsstyrke, vil kunne mærkes på de danske hospitaler. For samtidig vokser antallet af ældre, som udvikler kroniske tilstande som diabetes og hjerte-kar-sygdomme. Manglende fysisk aktivitet, dårlig kost og usund livsstil som rygning og alkoholindtag har skabt en global vækst i kroniske ikke-smitsomme sygdomme. Tal viser, at hovedparten af alle personer over 65 år har to eller flere kroniske tilstande. Når vi ser på de 75-årige og ældre, så har denne gruppe typisk hele tre eller flere kroniske tilstande. Faktisk er antallet af personer med to eller flere kroniske tilstande større end antallet af personer med blot én. Og patienter med kroniske lidelser har ofte store pleje- og behandlingsmæssige behov, og det lægger pres på sundhedssektoren som aldrig før.

Demografiske udfordringer og teknologidreven innovation

Her i 2015 er Patient@home midtvejs i projektperioden. Grundtankerne bag projektet handler om udviklingen af nye teknologiske løsninger, som kan mindske presset på hospitalernes økonomiske og personalemæssige ressourcer, understøtte sundhedssektorens stigende behov for bedre og hurtigere rehabilitering og flere ambulante behandlinger samt indlæggel-

ser af patienter i egne hjem. De nye teknologier skal sikre, at sundhedspersonale i hele sektoren kan få både valide og ensartede data til vurdering af den enkelte patients behov for behandling. Og så skal de nye teknologier, produkter og services være med til at øge patientens aktive medvirken og motivation til at tage ansvar for deres egen sundhed. Patient@home handler med andre ord om både patienternes sundhedstilstand og teknologidreven innovation.

Jeg mødte Peder Jest, lægefaglig direktør på Odense Universitetshospital og medlem af direktionen i Patient@home, til en snak om perspektiverne i projektet her midtvejs i projektperioden. Snakken faldt hurtigt på indretningen af fremtidens sundhedsvæsen og på, hvordan teknologi, forskning og viljen til innovation kan løse mange af de både demografiske og ressourcemæssige udfordringer, som vi som samfund møder i de kommende år. Peder Jest fortæller:

– Gruppen af ældre i samfundet er rigtig stor, og på sygehusene forventer vi flere og flere patienter og behandlinger. Vi har ikke nok økonomiske midler og ikke nok personale. Det er sådan demografien ser ud, og vi skal derfor i disse år finde andre metoder til at understøtte især de ældre patienter. Med afsæt i det store velfærdsteknologiske forsknings- og innovationsprojekt Patient@home er det målet, at patienten fremover skal bringes langt mere i spil i forhold til behandling og rehabilitering, således at patientens egen rolle bliver meget mere tydelig og nødvendig. Målet er netop, at en stor gruppe af patienter kan behandles ambulant eller direkte i patientens eget hjem. For at dette kan lade sig gøre, skal vi sideløbende udvikle teknologierne og forbedre de mange digitale løsninger på sundhedsområdet. Teknologien skal kunne noget, og vi skal lære både patienter og de raske, at man godt kan læne sig op ad teknologien, og at den kan være en direkte samarbejdspartner. Teknologien skal medføre, at vi som borgere selv tager ansvar for vores behandling, fordi teknologien hjælper os og gør ting lettere i hverdagen. En patient eller et sundhedssystem, som benytter teknologi som et hjælpemiddel i en given behandling, skal være fortrolig med den, og den skal virke. Vi kommunikerer dagligt via telefon, tablet, internettet, og vi tager og sender billeder via smartphonen næsten konstant. Det samme kan vi nemt gøre i en behandlingssituation. Vi skal bare selv tage ansvar og deltage aktivt. Jeg tror dog, at fremtidens borger kan og vil det her. Og teknologien understøtter os allerede rigtigt meget i dag. Lad mig give et par eksempler: Diabeteskontroller indrapporteres via telemedicinske løsninger, patienter med visse typer af fodsår kan tage billeder af helingsprocessen og forekomsten af evt. nye sår med deres smartphone og sende dem til lægen, som så kan monitorere udviklingen på distancen. Nye ældreboliger har højteknologiske faldalarmer og sensorer i gulvet, der kan alamere plejepersonalet, hvis en beboer falder i hjemmet. Ny teknologi kan registrere væsketab hos en patient ved hjælp af sensorer i tekstiler som sengetøj. Rigtig mange af os har en skridttæller eller en app, der måler vores fysiske aktivitet og gemmer data online. Andre har et pulsur eller en wifi-tilkoblet badevægt, der både gemmer og sender data om kropsvægt og fedtprocent. Og med den nyeste bluetooth-teknologi kan man både registrere hjerteaktivitet og EKG og sende data direkte til plejepersonalets mobiltelefoner. Sagt med andre ord, så gør teknologien viden og data mobile for både afsender og modtager – og mobiliteten sikrer, at man som patient har sine data med sig overalt.

Vi skal i disse år finde andre metoder til at understøtte især de ældre patienter. Med afsæt i det store velfærdsteknologiske forsknings- og innovationsprojekt Patient@home er det målet, at patienten fremover skal bringes langt mere i spil i forhold til behandling og rehabilitering, således at patientens egen rolle bliver meget mere tydelig og nødvendig.

Peder Jest, lægefaglig direktør på Odense Universitetshospital

Teknologi, der virker – også i fremtiden

Kongstanken i Patient@home er, at teknologien – sammen med aktiv patient- og borgerinddragelse – kan bidrage til at reducere antallet og varigheden af indlæggelser på de danske hospitaler, fordi patienten aktivt deltager og tager medansvar for egen behandling. Helt konkret kan velfærdsteknologi særligt understøtte patienter og mindske presset på sundhedssektoren på tre forskellige områder: (1) før indlæggelse eller ambulant behandling på hospitalet – i form af bl.a. observation af borgerens fysiske tilstand, (2) under behandling som forberedelse til starten af udskrivning til eget hjem; og (3) efter tidlig udskrivning eller ambulant behandling – bl.a. i form af løbende observation af helbred samt ved understøttelse af genoptræning. Jeg spurgte Peder Jest om, hvordan et forsknings- og innovationsprojekt, som Patient@home kan implementeres på danske hospitaler, og om kravet til teknologien:

– Når vi taler om fremtidens sygehusvæsen og fremtidens patient, så er vi jo allerede godt i gang med at skabe det nye setup. Det store nye OUH bygges lige syd for Odense. Hvor der i dag er en bar mark, skal der om syv år være et nyt universitetshospital på 224.000 m2. Antallet af senge på det nye hospital vil være mindre, end vi kender det i dag, og ambulante behandlingsforløb – fx i eget hjem – vil være både helt almindelige og helt nødvendige. Men det at være patient i eget hjem har også flere fordele. Nogle patienter oplever fx, at en telemedicinsk

videokonsultation med den samme læge hver gang kan give mere nærhed end en konsultation på hospitalet, hvor man ser en ny læge hver eneste gang. Til videokonsultationen, der foregår fra dagligstuen, kan familie og pårørende se og lytte med. Desuden sparer patienten både ventetid på hospitalet og transport frem og tilbage. Men teknologien skal kunne langt mere end blot sikre en videoforbindelse. Og her er det, at Patient@home skal gøre en forskel, fortæller Peder Jest.

40 nye teknologier på vej

Målet er, at de forskellige projektpartnere i løbet af Patient@homes levetid udvikler mindst 40 nye produkter og servicer, som udvikles efter brugernes behov og accept. Samtidig er det et krav, at alle resultater er baseret på såvel den nyeste forskning som på baggrund af hospitalernes udviklingsplaner og behov. Patient@home har udarbejdet en innovationsmodel, som ligger til grund for udviklingen af nye teknologier. Innovationsmodellen sikrer, at de nye teknologier virker og gør en forskel for slutbrugeren. Peder Jest forklarer:

– Både innovationsmodellen og fokusset på slutbrugeren er uhyre vigtige i forhold til virksomhedsvinklen i projektet og den overordnede business-case forbundet med de mindst 40 nye teknologier. Når vi når 2022, og det nye OUH står klar som Danmarks største sygehus bygget fra grunden på en bar mark, så håber vi, at mange af disse nye teknologier er implementeret i samarbejde med projektets virksomhedspartnere, fortæller Peder Jest, og fortsætter:

– Patient@home giver danske virksomheder adgang til den nyeste viden, laboratorier samt real life-testfaciliteter. Herved får de det bedste udgangspunkt for at opbygge stærke internationale markedspositioner omkring innovative og intelligente velfærdsteknologier og -ydelser. Det er i Danmarks interesse, og i projektets "anden halvleg" står vi klar til at invitere nye virksomheder med i samarbejdet. Der er fortsat et stort teknologisk-kommercielt uopdyrket område her, og det skal udnyttes.

Resultater skal frem i lyset, og Patient@home skal sætte dagsordenen

Når Patient@home-projektet gør status og præsenterer ny viden og nye avancerede teknologier, bl.a. i denne publikation, så handler det også om at være med til at sætte dagsorden og påvirke adfærd. Peder Jest forklarer:

– Et projekt som Patient@home er rigtigt vigtig, idet læger og andet sundhedspersonel kan følge udviklingen af vores resultater. Når det hold, der skal arbejde på et stort nyt sygehus som Nyt OUH skal sættes, er det vigtigt, at disse fagpersoner er klædt på til opgaven. Patient@home kan indirekte være med til at uddanne folk til fremtidens sygehusvæsen, idet projektet jo dybest set handler om tre ting: At tænke på nye måder, at samarbejde på kryds og tværs af faggrænser for at nå nye mål samt at ændre adfærd. Og netop etnologien i Patient@home optager mig meget. Ved at fx læger, forskere, softwareudviklere, ingeniører og forretningsfolk samarbejder om at finde på nye måder at indrette vores samfund på, så skaber vi faktisk noget; vi bygger noget sammen. Vi er kun interesseret i løsninger, der løser vores problemer, og vi har kun gavn af den teknologi, der gavner mest, konkluderer Peder Jest.

> **Filosofien i Patient@home går på, at patienten skal tage ansvar for egen sundhed. Men det behøver jo ikke først ske, når skaden er sket og livsstilssygdommene har ramt. Som læge så jeg jo gerne, at folk slet ikke blev syge, fordi de tog bedre vare på sig selv.**
>
> *Peder Jest*

Illustration: Nyt OUH

Vi skal tænke anderledes i fremtiden

I forhold til netop at påvirke adfærd stiller Patient@home store krav til både teknologiens kunnen og til den enkelte patient. Men Peder Jest så gerne, at vi går endnu længere:

– Ja, hvor Patient@home koncentrerer sig primært om behandling, så bør vi ikke glemme hele forebyggelsesindsatsen. De kroniske ikke-smitsomme sygdomme, som især kan behandles via Patitent@home-strategier, så efterlyser jeg gerne en langt større forebyggende indsats. Filosofien i Patient@home går på, at patienten

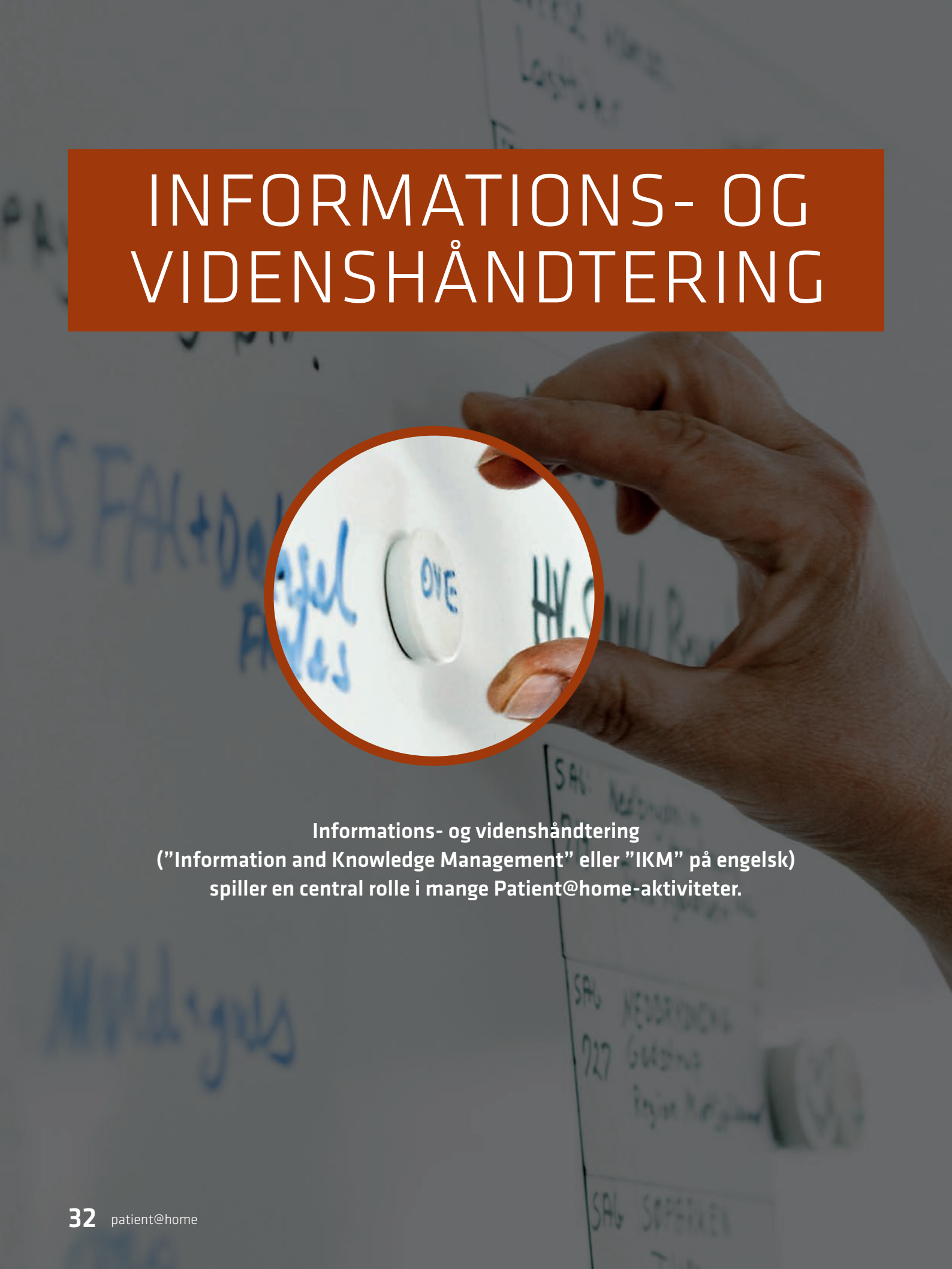
skal tage ansvar for egen sundhed. Men det behøver jo ikke først ske, når skaden er sket og livsstilssygdommene har ramt. Som læge så jeg jo gerne, at folk slet ikke blev syge, fordi de tog bedre vare på sig selv. En befolkning, der tager vare på sig selv, er en af løsningerne på den så ofte omtalte udfordring, som ligger i den demografiske udvikling. Det er meget firkantet ja, men ikke desto mindre sandt. Teknologi kan udrette meget, og vi skal ikke være bange for at læne os op ad den, når den kan gøre en forskel. Vi tester i Patient@home lige nu mere end 70 nye teknologiske løsninger, og mange af disse kan også bruges i en forebyggende indsats. Når vi som både borgere og patienter får øjnene op for, hvad teknologien faktisk kan, så tror jeg, at teknologien kan medføre, at vi selv tager et større ansvar for os selv, fordi vi ved hjælp af teknologien kan opsamle data om vores fysiske tilstand. Nogle vil givetvis hellere leve i lykkelig uvidenhed, men jeg er sikker på, at rigtig mange patienter som dem, vi behandler for op til flere kroniske tilstande, hellere ville have været foruden, konkluderer Peder Jest og forsætter:

– Patient@home handler om teknologiunderstøttet behandling, monitorering og rehabilitering i patientens eget hjem. Et projekt i fremtiden kunne hedde Citizen@home, og her kunne vi se på, hvordan den enkelte borger kan motiveres og understøttes i at tage vare på sig selv og kontinuerligt træffe de bedst mulige beslutninger om eget liv og sundhed. Og teknologien, den skal understøtte os og sikre en selvstændig livsførelse, slutter Peder Jest.

FREMTIDEN

Patient@home-projektet løber til starten af 2018 og vil frem til da naturligvis have fokus på de igangværende forsknings- og innovationsprojekter, men også på opstart af nye projekter, som kan drage nytte af platformens team af forskere, ingeniører, læger, øvrigt sundhedspersonale, konsulenter og administrative medarbejdere. Private virksomheder har dermed muligheden for at komme tættere på nye markeder og få nye samarbejdspartnere på tværs af brancher; hospitalspartnere har muligheden for at påvirke den teknologiske udvikling og fremtidens sundhedssektor, og de danske kommuner har chancen for at følge udviklingen og modningen af de teknologier og servicer, som vil blive en del af morgendagens pleje- og sundhedssektor, på tætteste hånd.

INFORMATIONS- OG VIDENSHÅNDTERING



Informations- og videnshåndtering ("Information and Knowledge Management" eller "IKM" på engelsk) spiller en central rolle i mange Patient@home-aktiviteter.

Af Uffe Kock Wiil
Professor ved Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet, Syddansk Universitet
Projektleder og forskningsleder i Patient@home og medlem af direktionen

IKM handler basalt set om at få det mest mulige ud af de data og den viden, som er tilgængelig. IKM involverer forskellige aspekter (herunder "big data"-aspekter) i relation til indsamling, monitorering, strukturering, samkøring, fortolkning, analyse og visualisering af sundhedsdata.

Patient@home har afdækket et stort potentiale i relation til at forbedre brugen af de sundhedsdata, som allerede er tilgængelige på sygehuse, i kommunerne og hos de praktiserende læger. Vi har ofte hørt sundhedspersonale udtale, at de mener, at de allerede gør deres arbejde godt, men at de kunne gøre deres arbejde endnu bedre, hvis de fik udnyttet de allerede eksisterende sundhedsdata bedre.

IKM-området i Patient@home har som målsætning at arbejde tæt sammen med slutbrugere (sundhedspersonale såvel som patienter og pårørende) med det formål at udvikle brugbare og nyttige softwareværktøjer. Dette kan være værktøjer til klinisk beslutningsstøtte, som kan understøtte sundhedspersonalet i at gøre deres arbejde hurtigere og/eller bedre samt integrerede sundhedsplatforme, som sætter patienter (i samspil med deres pårørende og sundhedspersonalet) i stand til bedre at tage vare på sig selv ("patient empowerment").

IKM-området bidrager således med viden og kompetencer inden for sundhedsinformatik ("health informatics" på engelsk) (især omkring værktøjer til klinisk beslutningsstøtte og integrerede sundhedsplatforme), informations- og videnshåndtering (herunder data mining og maskinlæring) samt software engineering (udvikling af softwareværktøjer).

Den overordnede filosofi er at arbejde tæt sammen med slutbrugere, og i samspil med dem at identificere potentielle nye IKM-værktøjer og teknikker, som kan hjælpe brugerne ved at understøtte og/eller automatisere forskellige (rutine) opgaver i relation til deres data, information og viden. Feltstudier og brugerstudier (brugerinddragelse) er en vigtig del af dette arbejde.

IKM-aktiviteterne i Patient@home kan overordnet inddeles i to kategorier: klinisk beslutningsstøtte og integrerede sundhedsplatforme.

Inden for klinisk beslutningsstøtte er der blandt andet fokus på:

- identifikation af højrisikopatienter
- tidlig opsporing af forværring i patienters tilstand
- analyse og visualisering af data til sundhedspersonalet

Inden for integrerede sundhedsplatforme er der blandt andet fokus på:

- patientoverblik over egen sundhedstilstand
- motivering af patienter til rehabilitering
- informationsdeling blandt patienter (og pårørende) i sociale netværk

PATIENT@HOME ILLUSTRERET

Kirsten (68 år)

For nogle måneder siden blev jeg akut indlagt med hjerteflimren og blev udskrevet nogle dage efter, uden at lægerne kunne fortælle mig, hvad der var galt – ud over at jeg skulle tage det roligt. Heldigvis kom jeg med i et forsøg med et hjerteplaster, som hele tiden målte min hjerterytme og nogle andre ting gennem hele dagen. Mine hjertedata blev samlet op af en boks, som løbende overførte mine data til en computer på sygehuset. Ud fra disse data fandt lægerne ud af, at jeg nok havde søvnapnø, som måske kunne være en af årsagerne til hjerteflimmeret, som jeg så nu er i behandling for. Havde det ikke været for den nye teknologi og evnen til at måle og samle data og få dem analyseret, tror jeg ikke, at lægerne havde fundet ud af, hvad jeg fejlede, endnu.

PATIENT-CENTREREDE VÆRKTØJER TIL BEKÆMPELSE AF **HJERTESVIGT**

ACQUIRE-HF: - Telemedicinsk projekt skal udvikle og teste den kliniske og økonomiske effekt af en interaktiv, integreret og web-baseret platform, der kan forbedre livskvaliteten og behandlingen af patienter med hjertesvigt

Hyppigheden af hjertesvigt er stigende. Alene i Europa og USA rammes flere end 26 millioner årligt af hjertesvigt, hvilket resulterer i over en million indlæggelser. Der er tale om en kompleks, kronisk tilstand, hvor hjertemusklen er svækket og ikke kan pumpe blodet effektivt rundt i kroppen. Lidelsen medfører nedsat funktionsevne og forringet livskvalitet på grund af træthed, åndenød og væskeophobning. På trods af forbedrede behandlingsmetoder er risikoen for genindlæggelse stor. Samtidig lider mange af patienterne også af én eller flere andre kroniske sygdomme.

For at kunne gribe hurtigt ind og forebygge indlæggelser og i værste fald død, er rettidig opsporing af højrisikopatienter og forværring af patienters symptomer afgørende. Nøglen til at opnå dette kan ligge i personaliserede og patientcentrerede værktøjer, der kan selvstændiggøre patienterne og gøre dem til aktive partnere i håndteringen af deres sygdom.

Projektet skal udvikle og teste en interaktiv, integreret og web-baseret platform til facilitering af rettidig opsporing og behandling af hjertesvigt-patienter i et multi-center randomiseret studie.

Professor ved Institut for Psykologi på Syddansk Universitet, Susanne S. Pedersen, der er projektleder og initiativtager til ACQUIRE-HF, fortæller:

– Vi står over for en population af patienter, som der bliver flere af sammenholdt med, at sundhedssystemet som bekendt er udfordret i forhold til ressourcer. Folk lever længere, og man er blevet bedre til at behandle hjerte-kar-sygdomme. Hjertesvigt er slutstadiet for de fleste hjerte-kar-sygdomme, og derfor kommer der flere patienter med hjertesvigt. Spørgsmålet er, hvordan man optimerer behandlingen til denne voksende gruppe af patienter.

– Vi ved fra kliniske studier, at det er svært at sætte fingeren på, hvornår det præcist er, at det begynder at gå galt med patienterne, som oftest leder til en hospitalsindlæggelse. Brugen af mere patient-centrerede værktøjer, fx patient-rapporteret sundhedstilstand, kan måske hjælpe os til at blive bedre til at identificere disse patienter og gribe ind i tide. Ved brug af mere patient-centrede værktøjer kan vi samtidig uddanne patienterne, så de lærer mere om deres egen sygdom og bliver bedre til at håndtere den, fortæller Susanne S. Pedersen.

Udbredt integreret platform for at øge 'patient empowerment'

Målet med ACQUIRE-HF-platformen er at gøre patienter med hjertesvigt i stand til rutinemæssigt at holde øje med deres sundhedstilstand og opspore forværringer på et tidligt tidspunkt. Patienterne skal løbende kunne indlede dialog med deres hjertesvigtsteam ift. en handleplan og have adgang til passende self management-råd via den interaktive platform. Derved får de værktøjer ved hånden, som kan øge deres tryghed og dermed livskvalitet.

For sundhedspersonalet skal platformen fungere som et værktøj til at få rettidig information om ændringer i patienternes symptomer og bane vejen for tidlig medicinsk indgriben. Platformen skal desuden styrke kommunikationen mellem patient og hjertesvigtsteam, så patientens behandling kan tilrettelægges i en fælles beslutningsproces og levere en skræddersyet behandling til hver enkelt patient.

– Vi ønsker, at "empower" eller selvstændiggøre patienterne, så de, efter at de har deltaget i studiet, har fået mere viden, er blevet bedre til at håndtere deres sygdom. Det skal munde ud i færre hospitalsindlæggelser, hvilket har værdi for samfundet og selvfølgelig også for patienterne, forklarer Susanne S. Pedersen.

ACQUIRE-HF-platformen skal være interaktiv, integreret og web-baseret, så den er nem at tilgå. Udviklingen vil tage udgangspunkt i CGI's platform CommunityCare360, som vil blive tilpasset og videreudviklet med nye moduler, der passer til behovene i ACQUIRE-HF.

– CGI er meget glade for, at projektet har

valgt at basere sig teknologisk på CommunityCare360. De nationale erfaringer fra projektet vil bidrage væsentligt til at gøre vores produkt endnu bedre, fortæller Allan Petersen, der er systemarkitekt hos virksomheden CGI.

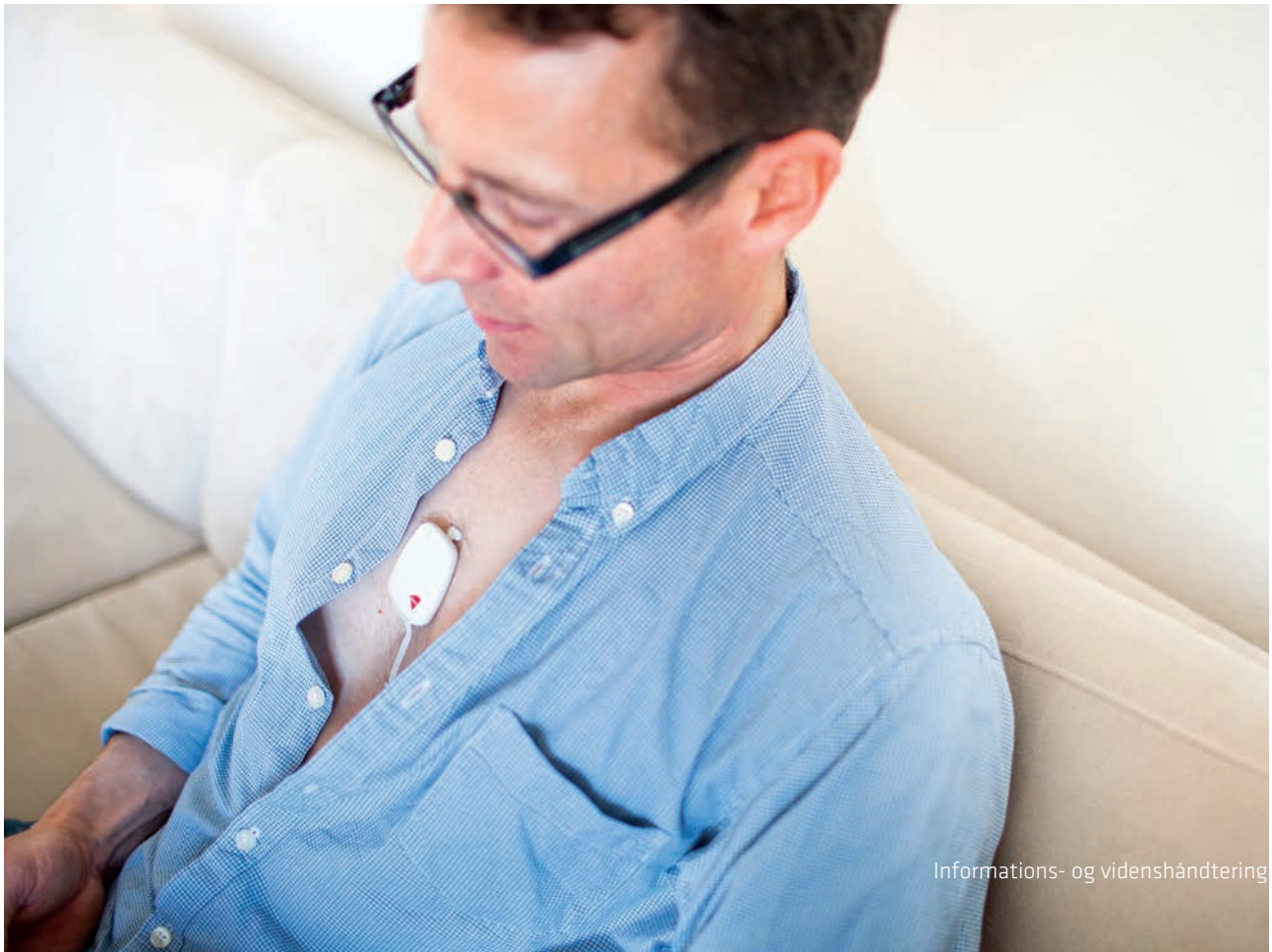
Fokuseret projektforløb med brugerinddragelse

ACQUIRE-HF teamet, der både er multi-disciplinært og internationalt funderet, består af eksperter fra Syddansk Universitet, Aalborg Universitetshospital, Herlev Hospital, Sydvestjysk Sygehus Esbjerg, Odense Universitetshospital og Svendborg Sygehus, CIMT, CGI, Saint Luke's Mid America Heart Institute, UMKC School of Medicine og Linköpings Universitet, og skal i løbet af det kommende år færdigudvikle den web-baserede platform. Herefter vil løsningens kliniske og økonomiske effekter blive testet i et randomiseret studie med opstart i august 2016.

PATIENT@HOME ILLUSTRERET

Svend (68)

Jeg har et dårligt hjerte. Kort og godt. Jeg har gået til kontrol hos egen læge meget ofte og været indlagt på hjertemedicinsk afdeling på sygehuset mange gange. Når man har min diagnose, så tager man en dag ad gangen, og det handler især om at få så god en livskvalitet som muligt. Her i sommer kom jeg med i et projekt, der kører via internettet. Det handler meget enkelt om at gøre mig i stand til helt rutinemæssigt at holde øje med min egen sundhedstilstand og opspore forværringer på et tidligt tidspunkt. Samtidig giver systemet mig mulighed for at komme i kontakt med et hjertesvigtsteam, hvis jeg har behov for råd og fx føler mig utryg eller bange, og systemet kan informere sundhedspersonalet rettidigt, hvis der er noget galt, og jeg reelt har behov for medicinsk indgriben. For mig betyder alt dette, at jeg har fået et hurtigt og fleksibelt værktøj, der hjælper mig i hverdagen. At jeg bliver monitoreret løbende gør bl.a., at jeg af og til sparer en akut tur på sygehuset, idet symptomerne enten skyldes angst eller falsk alarm. Alt i alt er mit forløb blevet meget mere fleksibelt end tidligere, udredningen er hurtigere, og jeg undgår mange indlæggelser.



IDENTIFIKATION AF **HØJRISIKOPATIENTER**

Informations- og vidensh åndtering i praksis på Odense Universitetshospital

Når en tilkaldt ambulance ankommer hos patienten, foretages straks en sundhedsfaglig vurdering med anamneseoptagelse og måling af vitalparametre. De målte parametre, samt dynamisk udvikling af disse fra møde med patient, under transport til den akutte modtage afdeling kan benyttes som beslutningsstøtte i forbindelse med behandling, observation og opfølgning på hospitalet. Op til 30% af de patienter som ankommer til Akutmodtagelsen (FAM) på Odense Universitetshospital (OUH) med vital værdier i normalområdet, oplever en forværring inden for de første 24 timer, hvor værdierne overskrider normalgrænserne. Ved ankomst til FAM vurderes alvorligheden af patienternes tilstand, og alle patienter tildeles en af 5 farvekodede triagekategorier rød, orange, gul, grøn og blå. Udfordringen ved denne metode er dog, at en række patienter vurderes som højrisikopatienter uden at være det, og at patienter, som i udgangspunktet ikke var vurderet som højrisikopatienter, pludseligt og uventet bliver dårligere. Man har gennem mange år forsøgt at udvikle det optimale værktøj til sundhedspersonale med henblik på identifikation af patienter i risiko for forværring. Der findes mange systemer, som er udviklet til overvågning af indlagte patienter, men det er fortsat uvist om en systematisk monitorering af akut indlagte patienter vil kunne bidrage tilstrækkeligt til at mindske risikoen for død eller overflytning til intensiv afdeling. Der er derfor behov for etablering af et bedre overblik over patientkarakteristika og de forskellige målingers udvikling over tid samt behov for systematisk viden om den prognostiske værdi af disse målinger og forandringsmønstre.

Patienter med uventet forværring i deres kliniske tilstand har en væsentlig forhøjet dødelighed og risiko for overførsel til hospitalets intensivafdeling. Dette scenarie i kombination med FAM's generelle udfordringer, som f.eks. varierende ressourcebehov afhængigt af antallet af patienter og varierende alvorlighed af deres tilstand, mange forskellige patientkategorier som oftest med behov for at blive vurderet af specialist ekspertise fra hospitalets øvrige afdelinger og højt lydniveau fra alarmer – også indimellem falske alarmer, resulterer i en situation som i høj grad belaster personalet og øger risikoen for at der sker fejl.

Visionen

Projektets mål er at give det sundhedsfaglige personale på Odense Universitetshospital nye muligheder for at identificere FAM-patienter med forværrede vitalparametre. Dette gøres ved at identificere risikofaktorer associeret med død eller overflytning til intensiv samt udvikle nye teknologiske modeller, som i øget grad kan forudse og advare om potentielle livstruende komplikationer, inden de opstår. Tilgangen til projektet er i høj grad baseret på nødvendigheden af samspil mellem brugere, patienter, organisation og informationsteknologi.

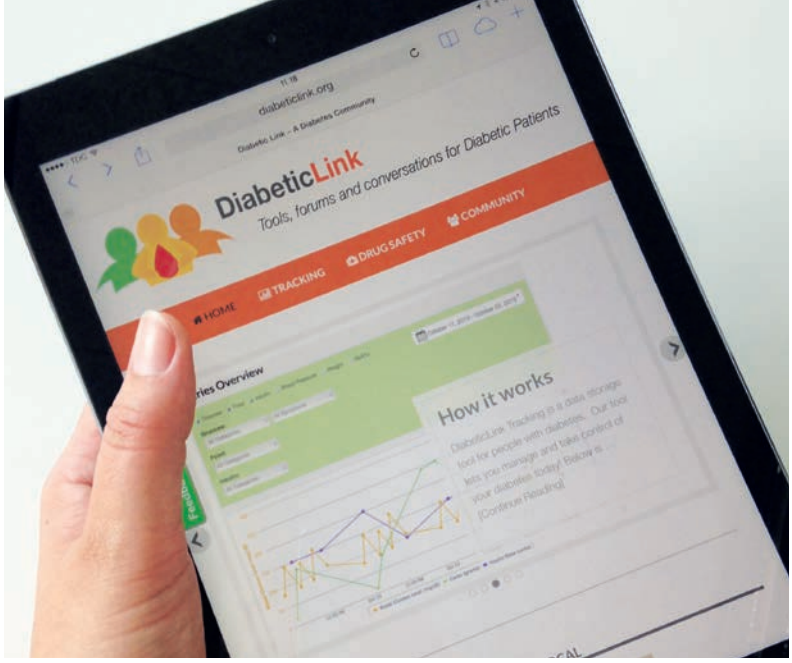
Projektets ph.d.-forløb køres som et tvillingeprojekt i tæt samarbejde mellem softwareingeniør Thomas Schmidts og læge Camilla Nørgaard Bech. Sammen dækker de den kliniske og den tekniske vinkel af projektet og er dermed et godt eksempel på effekten af brobygning mellem den kliniske og den tekniske tilgang som er vigtig for Patient@home.

Camilla og Thomas fortæller om projektets status:

- Vi har på nuværende tidspunkt indsamlet data på alle patienter i vores studieperiode. Materialet består af anonymiserede personoplysninger samt data vedrørende klinisk tilstand og udvikling af denne over en 2 ½ årig periode på alle akutte patienter, som ankommer og indlægges på Akutafdelingen på OUH. Den tekniske del af projektet har strukturelt set spredt sig ud over tre grene; organisatorisk forståelse, modellering af patientforløb, og design af klinisk beslutningsunderstøttende prototyper. Igennem både kvalitative og kvantitative studier har vi defineret en række udfordringer for både personale og patienter, som vi nu arbejder på at løse.

Professor Uffe Kock Wiil, der er projektleder og forskningsleder i Patient@home, fortæller om projektsamarbejdet:

- Der er mange spændende perspektiver i projektet. Overordnet set er visionen, at projektet kan bidrage med ny viden, som kan danne grundlag for beslutninger om hvilke patienter, som der skal holdes bedre øje med. I sidste ende skulle dette gerne resultere i færre komplikationer og kortere indlæggelser. Samspillet mellem sundhedsvidenskabelig og teknisk forskning muliggør en mere holistisk tilgang til problemstillingen. Tværfagligheden og samarbejdet mellem Camilla og Thomas er i høj grad med til at berige begge ph.d.-projekter.



DIABETICLINK DENMARK

Udvikling af et online sundhedsnetværk til borgere med diabetes

Diabetes er en kronisk og omkostningstung sygdom for den enkelte og for samfundet. Ifølge WHO vil udgifter til diabetesbehandling stige kraftigt i de kommende år, som følge af den demografiske og socioøkonomiske udvikling i store dele af verden. Også i Danmark forventes antallet af diabetikere og udgifter til diabetesbehandling at stige stødt. God diabetesregulering kan spare den enkelte for sygdomsforværring og udvikling af følgesygdomme. Sikring af den rette balance mellem kost, fysisk aktivitet, medicin og blodsukkerværdi kræver viden, motivation og nye værktøjer.

DiabeticLink, der er udviklet af virksomheden Caduceus Intelligence Corporation (CIC) og Artificial Intelligence Lab ved University of Arizona, er et online sundhedsnetværk og -værktøj, der hjælper mennesker med type-1 og type-2 diabetes til at tage vare på egen sundhed og sygdom gennem ny viden og fællesskaber med andre diabetikere. DiabeticLink platformen omfatter bl.a. let kontakt til lægen, adgang til nyeste viden om kost og ernæring, artikler om sundhed samt mulighed for at deltage i online støttegrupper. Målsætningen med DiabeticLink er helt konkret at øge patienters motivation for egen-deltagelse i håndteringen af diabetes, herunder etablering af et stærkt netværk omkring patienten, bestående af familie, læge og andre patienter.

Patient@home-projektet DiabeticLink Denmark (DL-Denmark) en dansk version af DiabeticLink, der har til formål at tilpasse DiabeticLink-platformen til en dansk kontekst, baseret på de behov, som danske patienter har. En undersøgelse vedrørende brugerbehov og tilpasning af platformen er gennemført af Teknologisk Institut.

DiabeticLink dækker tre områder:

1. Patientstøtte via social medieplatform - peer-to-peer støtte, brugerblogs og diskussionsfora

2. Patientuddannelse - sygdomsinformation, diabetes videnressourcer (behandling, medicin, kost, hverdagsliv, opskrifter) og mulighed for at se sammenhæng mellem helbredsmål, træningsindsats og sygdomsudvikling

3. Selvledelsesværktøjer til sygdomshåndtering, viden om bivirkninger og risikofaktorer, chat og online-kommunikation med sundhedsprofessionelle

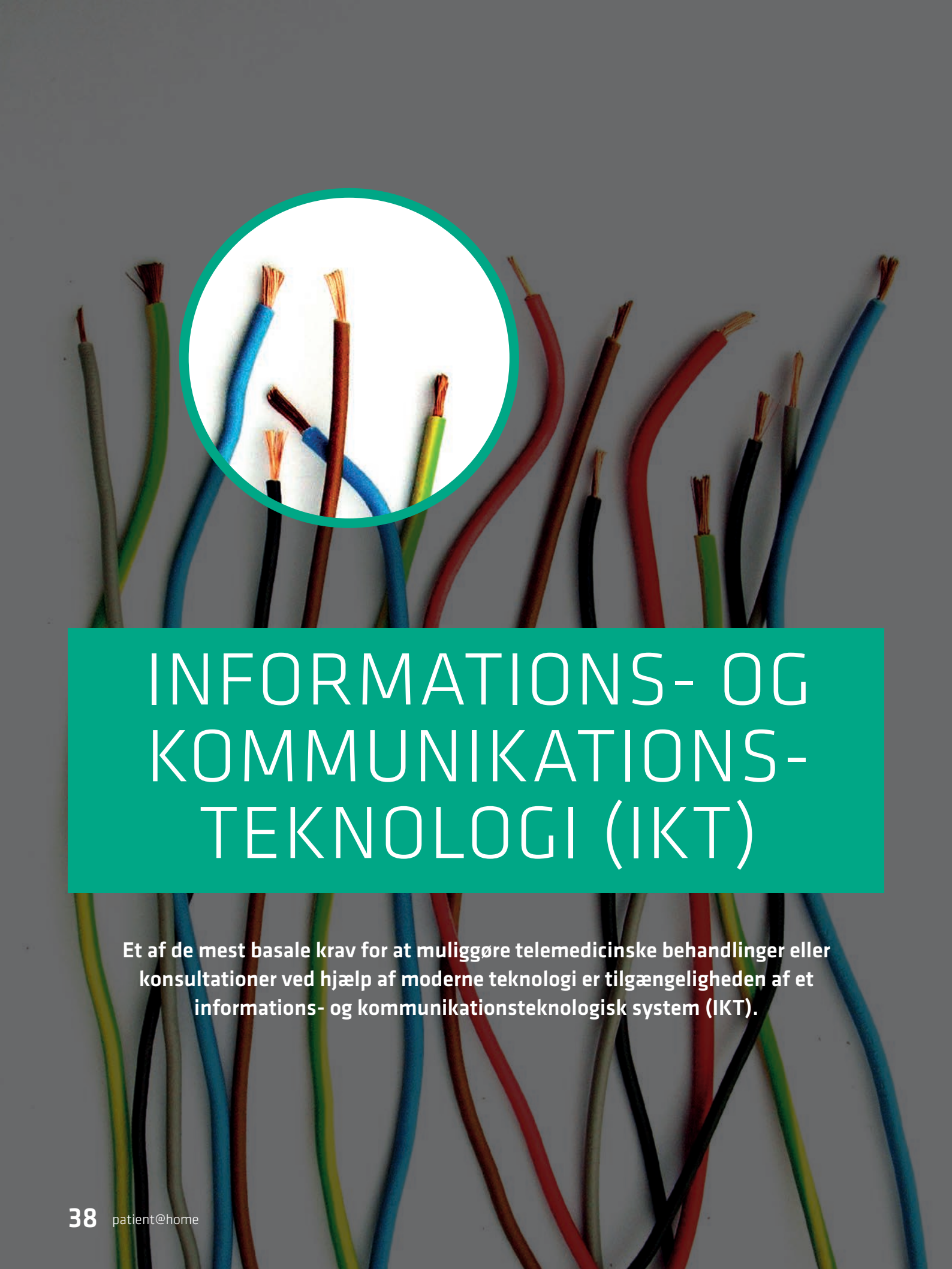
Professor Uffe Kock Wiil, der er projektleder og forskningsleder i Patient@home, fortæller om om projektets internationale aspekt:

- DiabeticLink Danmark er et godt eksempel på et frugtbart internationalt samarbejde i regi af Patient@home. Syddansk Universitet har gennem de sidste 5 år haft gode relationer til University of Arizona. Dette projekt er med til at cementere dette samarbejde. Det er spændende, at vi i Danmark kan være med i et stort internationalt projekt, som også spænder over lande som USA og Taiwan. DiabeticLink Danmark ønsker at bygge bro mellem de stærke big data kompetencer fra University of Arizona (og CIC) og den gode tradition fra Danmark med at inddrage brugerne i udviklingen og tilpasningen af systemet.

Konsulent Ana Maria d'Auchamp fra Teknologisk Institut fortæller om projektsamarbejdet:

- At undersøge, hvorledes et system udviklet til andre brugere kan blive tilpasset til danske behov, har været yderst interessant, samt hvordan vores ekspertise om danske brugere med fordel har kunnet kombineres med USA-holdets tekniske viden til at udvikle en ny løsning. Det er et godt eksempel på global produktudvikling og innovation.

Projektet er et samarbejde mellem:
Teknologisk Institut, Center for Arbejdsliv
Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet, Syddansk Universitet
Artificial Intelligence Lab, University of Arizona
Dansk Diabetes Akademi – JDRF
Pragmasoft A/S
Steno Center for Sundhedsfremme
Region Syddanmark, Syddansk Sundhedsinnovation
Caduceus Intelligence Corporation (CIC)



INFORMATIONS- OG KOMMUNIKATIONS-TEKNOLOGI (IKT)

Et af de mest basale krav for at muliggøre telemedicinske behandlinger eller konsultationer ved hjælp af moderne teknologi er tilgængeligheden af et informations- og kommunikationsteknologisk system (IKT).

Af Lars Dittmann
Professor på Institut for Fotonik,
Danmarks Tekniske Universitet
Arbejdspakkeleder for IKT-området i
Patient@home

Internettet er blevet mere udbredt og har fået bedre dækning, specielt som følge af udbygningen af det mobile/cellulære net. Men ingen enkeltstående teknologi kan alene supportere alle de krav, man forventer af en effektiv telemedicinsk udrulning.

Høj tilgængelighed – det at nettet altid virker – og sikker/privat kommunikation er normalt ikke et krav fra de mest almindelige eksisterende internetanvendelser, sådan som det vil være det i relation til avancerede e-Health-applikationer. Mens private brugere måske accepterer at skulle oplade deres smartphone hver dag, vil effektforbruget for medicinske sensorer og måleudstyr have større fokus i valget af en teknologisk løsning, der er langt mere energi-effektiv.

Høj tilgængelighed er sandsynligvis noget af det mest komplicerede at sikre i forhold til omkostning/pris. Mens offline målinger af fx vægt, blodtryk og lungekapacitet kan acceptere en vis forsinkelse, før de overføres og registreres af det telemedicinske sundhedssystem, eksempelvis som følge af overbelastning eller dårlig dækning fra IKT-systemet, vil realtidsovervågning og alarmsystemer (fald-detektion, smerte i relation til hjerte-karsygdomme o.l.) kræve, at IKT-systemet er tilgængelig med minimum en sandsynlighed på typisk 99,999% – svarende til, at nettet fejler maksimum 5 minutter om året ("five-nine" – hvilket faktisk er 100 gange bedre en kravet til NemID).

At skabe den grad af tilgængelighed ved hjælp af en enkelt teknologi er som regel både svært og dyrt og vil tilmed introducere højere omkostning og mindre brugervenlighed for applikationer, der ikke har behov for disse kvaliteter. Men det er derfor, vi forsker i telekommunikation og informations- og kommunikationssystemer.

> **Det er vigtigt, at vi fortsat udvikler nye og bedre telemedicinske løsninger, som brugerne er trygge ved at bruge (som, de stoler på, fungerer, når de skal bruge dem), uden at vi går på kompromis med sikkerhed**

Det er nemlig vigtigt, at vi fortsat udvikler nye og bedre telemedicinske løsninger, som brugerne er trygge ved at bruge (som, de stoler på, fungerer, når de skal bruge dem), uden at vi går på kompromis med sikkerhed – og samtidig udvikler løsninger, som brugeren finder nemme at bruge.

Af omkostningsmæssige årsager er det også vigtigt, at telemedicinske løsninger grundlæggende baserer sig på et generelt system og på standardiserede principper, så man ikke udvikler noget, der kun retter sig mod en patientgruppe eller en type af udstyr.

Endelig er det vigtigt, at brugeren/patienten/borgeren inddrages og engageres i det omfang, det er muligt. Samtidig skal vi sikre, at brugen af patientens eget udstyr – fx sammenkobling af data fra selvmonitorering med diverse private gadgets og data opsamlet via det etablerede sundhedssystems sikres og udnyttes i det omfang, patienten ønsker det. Data, som er opsamlet via selvmonitorering inden brugeren blev patient, kan på grund af dets omfang vise sig at være "guld" værd i relation til en behandling, hvis det forstås og bearbejdes korrekt.

At tro, at en sådan opgave kun kan – og skal – løftes af store internationale virksomheder, kan vise sig meget uheldigt i det lange løb med hensyn til patienternes sikkerhed og tillid til systemet – og dermed deres engagement.

I "Patient@home" forskes der i flere forskellige løsninger til sikker og brugervenlig kommunikation med høj tilgængelighed, med det udvidede sigte at undersøge mulighederne for også at gøre patienten mobil, således at patienten også kan blive monitoreret og tilbudt hjælp uden for eget hjem, fx i bilen, i haven, som besøgende hos familie og venner.

ADAPTIV SOFTWAREPLATFORM TIL **TELEMEDICIN**

Adaptiv softwareplatform til telemedicin

Et innovativt Patient@home-projekt med fokus på udvikling af en adaptiv softwareplatform til telemedicin vil højne fremtidens telemedicinske løsninger i forhold til hjemmemonitering- og pleje

Med nye topmoderne informations- og kommunikations-baserede teknologier (IKT) er det muligt at optimere behandlingsforløbet i det danske sygehusvæsen ved at koble traditionel behandling med teknologistøttet hjemmemonitorering og -pleje. For at sikre en høj behandlingskvalitet af patienter i eget hjem er der dog stadig mange udfordringer relateret til softwaresystemer inden for telemedicin – både i forhold til indsamling og behandling af sundhedsdata samt i forhold til udveksling af data med andre relevante systemer i sundhedssektoren.

Dataindsamling

Overordnet har dette patient@home-projekt til formål at udvikle en IKT-infrastruktur bestående af en række komponenter, der understøtter indsamling og intelligent brug af data. Projektet er udviklet som et ph.d.-projekt med Daniel Bjerring Jørgensen ved roret. To af tre år er gennemført, og fundamentet for en generisk og åben softwareplatform er udviklet. Platformen består overordnet af tre komponenter: Datainputlag, Ontologi og Reasoner, hvoraf de to førstnævnte indtil videre er færdigudviklet.

Ph.d.-studerende Daniel Bjerring Jørgensen fra Syddansk Universitet fortæller:

– Et overordnet krav fra Patient@home er, at det skal være nemt at integrere applikationer og teknologier til den platform/infrastruktur, der udvikles i mit projekt. Til at sikre nem integration kommer datainputlaget i spil. Det er et bibliotek udviklet i Java, der skal inkluderes i de systemer, der ønsker at sende data til platformen. Det eneste, der skal gøres for at sende data til platformen via biblioteket, er et metodekald med passende parametre til et objekt i biblioteket (der oprettes automatisk en midlertidig agent). Herefter håndterer den underliggende infrastruktur alle de nødvendige teknikaliteter.

– Vores platform er et multi-agent-system, hvilket er et programmeringsparadigme, der tidligere var kendt som distribueret kunstig intelligens. Grundlaget for agenters kommunikation beskrives i en ontologi, der er en metode til abstrakt at beskrive al den viden, der kan være tilgængelig og udveksles mellem softwarekomponenterne i kunstigt intelligente systemer. Ontologien, der er udarbejdet i dette projekt, beskriver eksempelvis data fra måleudstyr (puls, blodtryk mv.), smarthome (fald, bevægelsessensorer mv.) og data om borgerens fysiske aktiviteter og dagligdagsrutiner samt en række andre typer af data, der relaterer sig til patienten.

Intelligent brug af data

Platformens sidste komponent er reasoneren, der skal gøre det nemt for borgeren at bruge platformen. Denne komponent er ikke udviklet endnu, men den er i fokus for den resterende del af forskningsprojektet. Daniel Bjerring Jørgensen fortæller:

– Reasoneren er dén komponent, der skal inkorporere intelligens i platformen. Udgangspunktet er, at ingen borgere er ens, og derfor skal telemedicinske systemer implementeret i deres hjem heller ikke agere ens. Til dette formål vil reasoneren benytte user modeling, der har til formål at sikre, at platformen siger det 'rigtige' på det 'rigtige' tidspunkt og på den 'rigtige' måde. Platformen bliver simpelthen i stand til at tilpasse sig den enkelte borgers præferencer, vaner og fysiske formåen. Vores arbejde vil fokusere på at forstå borgerens vaner for at sikre, at systemet ikke forstyrrer på uhensigtsmæssige tidspunkter. Til dette formål har vi et datasæt fra et smarthome, der gennem to måneder uafbrudt har indsamlet informationer om, hvad borgeren laver. Derudfra vil vi forsøge at udvikle en algoritme, der er

Our models of care must change – investing in prevention of disease; delaying the point at which disease becomes acute; and transforming hospitals from destinations to become nodes of expertise in a network of care that includes the home and work. The Patient@home programme is very important in providing research and translation of inventions to innovations that can be adopted at scale across health and social care systems in Denmark, Scandinavia and beyond.

Kevin John Dean
Managing Director, Smart Health Science Ltd., medlem af advisory boardet i Patient@home

i stand til at forudsige borgerens adfærd det kommende døgn således, at platformen kan planlægge påmindelser mv.

Forventede resultater

Det overordnende formål med projektet og forventningen til den nye teknologi er, at den udviklede adaptive softwareplatform vil skærpe fremtidens telemedicinske løsningers fokus på den enkelte patient og herigennem være med til at forbedre behandlingskvaliteten generelt.

Projektet er udviklet på Mærsk McKinney Møller Instituttet på Syddansk Universitet.

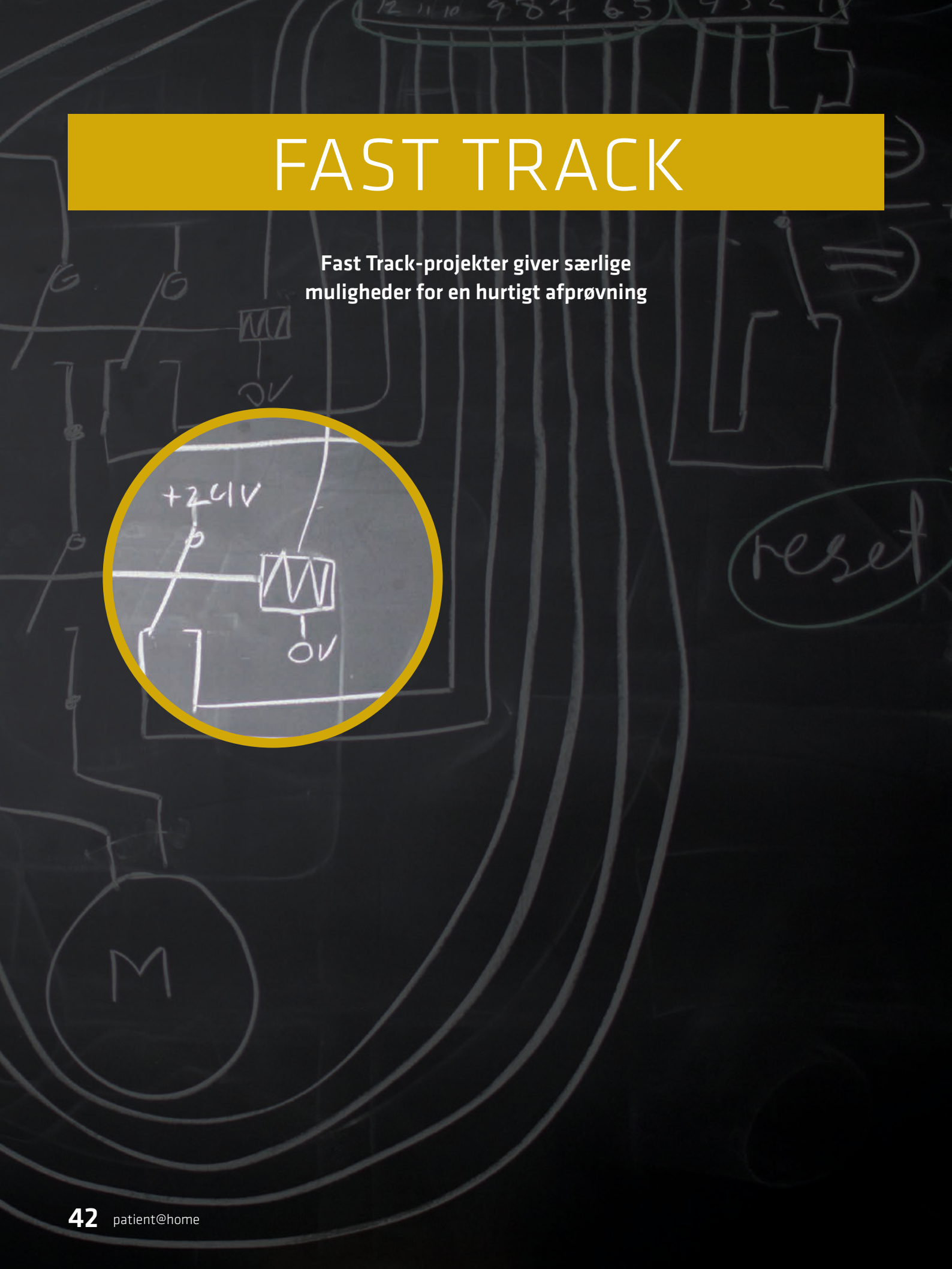
PATIENT@HOME ILLUSTRERET

Jesper – pårørende til Johannes (81)

Som pårørende må jeg sige, at de nye teknologiske muligheder giver os en klar tryghed i hverdagen. Min far har begyndende demens og er generisk disponeret for blodpropper. Men samtidig er han stadig så frisk, at han godt kan klare sig selv derhjemme. Han er med i et forsøg, hvor man i kombination med forskellige tekniske apparater som smartphones, bevægelsessensorer og intelligente armbånd, løbende kan opsamle informationer om hans puls, blodtryk og stedbestemmelse. Det gør, at læger, sygeplejersker og plejepersonale løbende kan følge med i, hvordan han har det. Det gør, at vi føler os trygge sammen med ham, uden vi hele tiden behøver at køre forbi og se til ham. Vi ved, at eksperter følger med i, hvordan han har det.

FAST TRACK

Fast Track-projekter giver særlige muligheder for en hurtigt afprøvning



Af Claus Duedal Pedersen
Chefkonsulent på Odense Universitetshospital (OUH)
Arbejdspakkeleder i Fast Track i Patient@home

Mange af projekterne i Patient@home kræver omfattende forskning og tæt samarbejde mellem flere parter. Det ses fx i projektet Hospital Hjemme, som kræver flere års planlægning og eksekvering af test, inden der kan drages konklusioner og konkrete løsninger foreligger.

En anden gruppe projekter i Patient@home går under navnet Fast Track. Som navnet antyder, er disse projekter kendetegnet ved, at de hurtigt kan igangsættes og ikke mindst gennemføres. Typisk tager hele projektforløbet kun 3-6 måneder. Fast Track-projekterne er forankret i CIMT - Center for Innovativ Medicinsk Teknologi (OUH/SDU), da OUH har både særlige muligheder og interesser i at bruge Fast Track-projekterne i forhold til afprøvning og vurdering af forskellige teknologier, der kan ændre og optimere arbejdsgange.

Fokus i Fast Track-projekterne er ikke på udvikling af ny teknologi, men derimod på afprøvning af teknologi i klinisk regi eller i konkret implementering af teknologi med dokumenteret effekt i den kliniske drift. Arbejdet med disse teknologier kan have været i gang i længere tid i et andet regi; fx som et længerevarende forsknings- eller udviklingsprojekt, men som nu mangler det sidste skub til egentlig implementering. I disse tilfælde betyder muligheden for at gennemføre et Patient@Home Fast Track-projekt, at der tilføres ressourcer til yderligere klinisk afprøvning, forskning og udvikling samt skaber grundlaget for en beslutning om yderligere udvikling eller idriftsætning. Fast Track-projekterne kan dog også bygge på teknologier, som allerede er implementeret og testet inden for et område, og hvor der er en formodning om, at de kunne give gode resultater inden for andre områder i sundhedsvæsenet.

Det grundlæggende koncept ved Fast Track er, at en (eller flere) afdelinger finder en ny teknologi, som er relevant for arbejdsgangene i afdelingen og vurderer det sandsynligt, at der kan være enten kliniske, økonomiske eller patientmæssige gevinster forbundet med løsningen.

Endelig kan der være tale om helt nye teknologier, hvor OUH får mulighed for at gennemføre hurtige pilottests og få en vurdering af potentialet i teknologien, som fx med afprøvningen af Google Glass-teknologien til visualisering og håndfri kommunikation.

Det grundlæggende koncept ved Fast Track er, at en (eller flere) afdelinger finder en ny teknologi, som er relevant for arbejdsgangene i afdelingen og vurderer det sandsynligt, at der kan være enten kliniske, økonomiske eller patientmæssige gevinster forbundet med løsningen.

På det grundlag igangsættes et mindre pilotprojekt typiske omfattende få personaler og få patienter (20 – 30). Afprøvningen gennemføres i løbet af kort tid, 2 – 3 måneder og følges af en hurtige evaluering, der ganske vist afdækker alle domæner i Patient@homes innovationsmodel, men som ikke har noget decideret videnskabeligt niveau.

Det særlige ved Fast Track projekterne er også, at leverandøren af teknologien i lang de fleste tilfælde indgår meget aktivet i projektet. Det sikrer, at projektet kan gennemføres med højt niveau af support og opmærksomhed. Det betyder naturligvis, at man ikke få det fulde billede af en driftssituation i forhold til IT-driften, men sikrer at man kan få en afprøvning, der ikke "forstyrres" af tekniske problemstillinger og at det dermed bliver den kliniske situation og anvendelse der vurderes.

Samlet set har Fast Track-konceptet vist sig overordentligt nyttigt. Der er både løsninger, der er blevet afvist og løsninger der er sat i drift efter et Fast Track forløb. I den forbindelse er de projekter, hvor en løsning afvises en mindst lige så stor succes, som dem der arbejdes videre med. At kunne afvise en løsning, der ikke giver gevinster, hurtigt og på grundlag af en praktiske afprøvning, er af stor vigtighed for en stor organisation som OUH.

GOOGLE GLASS- AFPRØVNING PÅ OUH

Projektdeltager Mikkel Scherfig Straarup, sygeplejerske på Fælles Akut Modtagelse (FAM) på OUH

Projekt om brugen af avanceret ny teknologi i forbindelse med hurtige patientforløb – Fast Track

Formålet med projektet var afprøvning af Google Glass (GG) til anvendelse som værktøj i kliniske arbejdssituationer på Odense Universitetshospital – samt at undersøge, om det er teknisk muligt at anvende GG sammen med kliniske systemer til brug i patientforløb og få afklaret, om GG, som kan betjenes håndfrit, kan være et nyttigt redskab i klinikken. Projektet forløb fra 01.05.14-15.01.15 og var et samarbejde med firmaet Accenture, som havde en aftale med Google om at afprøve Google Glass-teknologien i Danmark, og på den måde gjorde det muligt at få fat i teknologien, inden den blev frigivet på markedet.

GG blev afprøvet på to afdelinger på OUH: Fælles Akutmodtagelse (FAM) og Gynækologisk Obstetrisk Afdeling D (Gyn. Obs. Afd.). GG har været anvendt 23 gange i pilotprojektet, heraf 12 som test uden involvering af patienter og 11 med involvering af patienter.

På FAM blev brillens "se-hvad-jeg-ser"/ live streaming-funktion anvendt til, at læger eller sygeplejesker kunne få råd fra mere erfarne kolleger, som ikke var til stede i FAM. På Gyn. Obs. Afd. benyttede man GG til at give opererende læger et visuelt input (CTG-kurve) som et supplement til en verbal beskrivelse, når jordemoderen var nødt til at kontakte lægen, mens denne var i gang med en operation, for at få rådgivning vedr. en patient på fødegangen.

Resultater

Pilotprojektet har fundet positive indikationer for brug af GG i klinisk sammenhæng i både observationer, bruger-evalueringer og verbal tilbagemelding fra brugere og projektdeltagere.

Projektleder Claus Duedal Pedersen fra Odense Universitetshospital fortæller:
– Google Glass vurderes at kunne yde et kvalitetsløft og en tidsbesparelse. På Gyn.

Obs. Afd. har de medvirkende klinikere enslydende meddelt, at CTG-kurven vist på GG var et brugbart og værdifuldt supplement til den verbale beskrivelse og gav et mere nuanceret beslutningsgrundlag. Derudover vil straks-afgørelser fra opererende læge mindske behovet for at skulle følge op på henvendelser, som er blevet udsat, efter endt operation. For "Se-hvad-jeg-ser"-funktionen på FAM har klinikere tilkendegivet, at denne er brugbar og giver klinisk værdi. Med GG kan afgørelser træffes, selvom rådgivende part ikke er fysisk tilstede i FAM, og man sparer derfor tid ved ikke at skulle afvente vedkommendes tilstedeværelse.

Projektet har dog også mødt flere tekniske udfordringer, som bl.a. batterilevetid, udfordring med at anvende egne briller sammen med Google Glass, samt sikring af de kliniske data, der transmitteres via teknologien, som står i vejen for umiddelbar implementering af en teknologi som Google Glass. Og netop disse grunde er da også nogle af dem, andre fagområder har påpeget ved tests, hvorfor Google indtil videre har taget Google Glass af markedet igen.

Der var dog så meget potentiale i de afprøvede funktioner, at OUH fortsat vil følge udviklingen inden for de såkaldte 'wearables', som giver mulighed for håndfri betjening og direkte opkobling til net og kliniske systemer, der kan have stor værdi i de kliniske arbejdsgange.

Da pilottesten af GG kun fokuserede på test af GG som værktøj, undlod man at lave komplekse integrationer til centrale kliniske systemer. Projektets simple afprøvninger gav derfor indikationer, som kan følges op af større afprøvninger, som inkluderer systemintegrationer, hvis man på et tidspunkt ønsker at afprøve andre lignende 'wearable technologies'. Efterfølgende studier eller afprøvninger på OUH vil også skulle samle evidens og større erfaringer til dokumentation af positive effekter på kliniske arbejdsgange og parametre.

Projektet er et samarbejde mellem Center for Innovativ Medicinsk Teknologi, Odense Universitetshospital, Gynækologisk Obstetrisk afd., OUH, Innovationsnetværket RoboCluster og virksomheden Accenture.

Projektleder i Innovationsnetværket RoboCluster, Conny Heidtmann, fremhæver:
– Accenture afholdt en workshop på OUH sammen med klinisk personale fra forskellige afdelinger. Indledningsvis gav Accenture en præsentation og demonstration af GG, og workshoppen mundede ud i en række scenarier, som klinikerne havde skitseret, hvor Google Glass kunne gøre en forskel i klinikernes hverdag. To af disse cases blev efterfølgende udvalgt til pilottesten. RoboClusters rolle i projektet har været at få Accenture tilknyttet projekt Patient@home, hvor pilottesten skulle finde sted, samt at sikre, at resultaterne fra pilottesten blev formidlet bredt til relevante spillere i sundhedssektoren og andre interesserede. Det vil for vores vedkommende være interessant at følge, hvordan 'wearable technologies' utvivlsomt vil gøre deres indtog i sundhedssektoren til gavn for både patienter og klinikere.

"Det er et mål, at patienter i højere grad bliver udlagt i eget hjem. Derfor er der i Patient@home etableret en innovationsmodel, der sikrer, at prototyper og produkter har afsæt i afdækkede og klart beskrevne behov og udfordringer blandt brugere og aftagere – i såvel regionalt som kommunalt regi. Samtidig sikrer modellen, at de opnåede resultater valideres i kliniske og brugernære miljøer, samt at nye ideer baserer sig på et solidt forskningsmæssigt grundlag kombineret med tæt inddragelse af såvel virksomheder og slutbrugere.

Jørgen Løkkegaard
Centerchef ved Center for Velfærds- og Interaktionsteknologi, Teknologisk Institut, innovationsleder i Patient@home og medlem af direktionen

PATIENT@HOME ILLUSTRERET

Ruth (61 år):

Min søster fik for nogle år siden konstateret knogleskørhed, efter hun var faldet og fik et dumt brud på hoften. Hun havde altid røget mange cigaretter og vejet lidt for lidt, og lægen fortalte dengang, at sygdommen både er arvelig og afhængig af livsstil. En dag tog jeg mig sammen og gik til lægen, der henviste mig til sygehuset for en scanning, der målte mine knoglers mineralindhold og tæthed. Diagnosen var osteoporose – knogleskørhed. Heldigvis blev det opdaget inden et brud på en knogle, og jeg føler ikke, at det giver mig gener i hverdagen. Jeg er kommet med i et spændende projekt, der hedder Mobil sundhedsteknologi til kvinder med osteoprose. Kort fortalt hjælper projektet mig med at finde hoved og hale på, hvad diagnosen indebærer – både i forhold til medicinsk behandling og i forhold til behovet for supplerende indtag af kalk og D-vitamin, samt hvad det betyder at leve knoglevenligt. Jeg har stor glæde af at deltage i projektet og forstår pludselig, hvad egenomsorg egentlig betyder for ens velbefindende.

patient@home PROJEKTPARTNERE

Virksomheder

Accenture
Access Technology ApS
Astrid Leisner & søn
Bandagist-Centret
Caduceus Intelligence Cooperation
Capgemini Danmark A/S
Care Excerciser
Cekura A/S
CIM Gruppen A/S
dorsaVi Ltd.
eglu A/S
Ergolet ApS
Entertainment Robotics
Evidence Profile ApS
ExorLive A/S
GN Store Nord A/S
Hospitalet Valdemar A/S
IBM
ICURA
Induct Software A/S
izinga
KMD
Lindpro A/S
CGI
Medema A/S
Medicomb A/S
Medisat A/S
MV-Nordic
Mobile Fitness A/S
Move Innovation ApS
NETOmsorg ApS
Nico Design
Pacini Medico
Pallas Informatik A/S
PlayAlive A/S
PlayScapes Denmark ApS
Pragmasoft
Safecall Denmark ApS
Sensor Medical A/S
Tunstall
Systematic A/S
Teccluster A/S
Tele Call Danmark
Ther-Ex
TriVision A/S
Viewcare A/S
Welfare Denmark ApS
Yes Group

Universiteter

Syddansk Universitet
Aalborg Universitet
Danmarks Tekniske Universitet
Københavns Universitet
Århus Universitet
Osaka University
Advanced Telecommunication Research

Innovationspartnere

Welfare Tech
Teknologisk Institut
Syddansk Sundhedsinnovation
DELTA
RoboCluster
Ideklinikken

Hospital/kommuner

Odense Kommune
Århus Kommune
Næstved Kommune
Odense Universitetshospital

patient@home PROJEKTOVERSIGT

Rehabiliternede træning

- Hjemmetræning af nakkesmerter med udstråling til arm
- Udvikling af sensorer til træning mod nakkesmerter
- Teknologisk forebyggelse og genoptræning med leg
- Teknologi til motivation af KOL-borgere
- Fald detektion
- Klinisk dokumentation
- Genoptræning med industrirobotter - Universal RoboTrainer
- RoboTrainer Light
- Rehabilitering af hjerneskade

Monitorering

- Evaluering af KMD system
- Monitorering af diabetiske fodsår - On foot Enclosure
- Monitorering af diabetiske fodsår - Intelligent bandage
- Monitorering af diabetiske fodsår - Patient Empowerment
- Anvendelse af innovativ teknologi i behandlingen af sår
- ACCESS
- Hospital Home Clinical Trial
- Hospital Hjemme - Sensor Fusion
- Hospital Hjemme - Ansigtsgenkendelse
- Spiromagic - elektronisk spirometer
- D-Time – sikring af hverdagen hos diabetikere
- Pain Management Chair
- Hjemmebehandling af patienter med blodsygdomme

Pleje i eget hjem

- Chromalex - det meditative billede
- Forflytningsteknologi
- Social - assisterende robotter
- Exoskelet til arm- og skulderregionen
- Care-O-Bot 3 som testplatform
- Påmindelsesur til daglige gøremål
- Mobil pilledispenser
- Teknologi til kommunikation og relationsopbygning
- Registrering af kropsvæske
- Forebyggelse af trykskader hos borgere i eget hjem
- Lyden af fremtidens velfærdsløsninger

Informations- og Kommunikationsteknologi (IKT)

- Adaptiv softwareplatform til telemedicin
- Smart home infrastructure
- Borger rapporteret information

Informations- og Videnshåndtering

- Identifikation af højrisikopatienter - Early Warning System
- Identifikation af højrisikopatienter- Patient@risk
- Patient-centrerede værktøjer til bekæmpelse af hjertesvigt
- DiabeticLink
- Mobil sundhedsteknologi til osteoporosepatienter
- Telemedicinsk konsultation med smertepatienter
- Beslutningsstøtte til medicin ordinering

Fast Track

- KOL-patienter i eget hjem
- Overvågning af hjertepatienter
- Trådløs screening af i hjemmet af patienter med mistanke om forstyrrelse af hjerterytme
- Babykuffert til barselsforældre
- Telemedicinsk udskrivningkonference
- Videokonference i sundhedssektoren
- Kræftpatienter
- Evalueringsmodel (MAST)
- Videotolkning til særligt sårbare patienter
- Google Glass afprøvning på OUH
- Telemedicinsk rehabilitering af patienter med svær KOL

Foto: Teknologisk Institut

patient@home

syddansk vækstforum

Innovationsfonden