

Anvendelse af sensorlagen-systemer i kontinuerlig klinisk brug

Projektet

Formålet med projektet er at mindske andelen af trykskader på patienter opstået under indlæggelse ved at øge plejepersonalets opmærksomhed og viden om trykskadeidentificering, -forebyggelse og -behandling samt at verificere "screenings instrumentet" ADHOC i klinisk brug med henblik på at underbygge validiteten i de kliniske retningslinjer.

I projektet afprøves to forskellige tryksensorlagen-systemer med henblik på at give plejepersonalet et visuelt realtime feedback på effekten af ligestillinger og regelmæssige omlejninger af patienter.

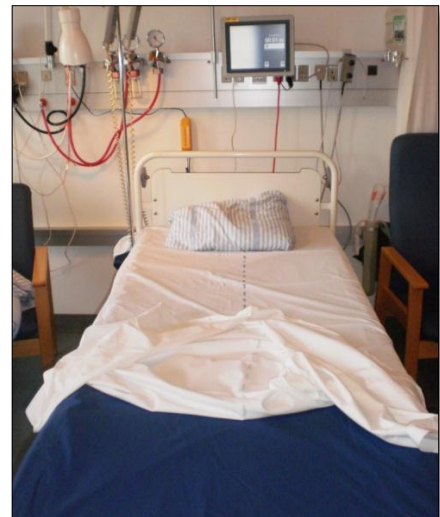
De 4 involverede personalegrupper der er fokuseret på i dette projekt er sygeplejersker, fysioterapeuter, SOSU-assistenter og portører, idet det er disse der i dagligdagen vil være i tættest berøring med sensorlagen-systemerne.

Sensorlagen-systemer

Efter grundig research af markedet for sensorlagen-systemer, er to systemer udvalgt på baggrund af, at disse virker til at være de mest udviklede systemer indenfor kontinuerlig registrering af tryk over tid på markedet.

Lagensystem 1 er et såkaldt kapacitivt tekstilbaseret sensorlagen med usb-konnekteret touchscreen display og pre-installeret software til montage på/ved sengen. På grund af den pre-installeret software er det foruddefineret hvilke informationer der vises til plejepersonalet og hvad plejepersonalet kan indstille. Datafilerne fra hver patient kan hentes ud fra systemet via USB og kan herefter bearbejdes på ekstern PC. Det er et lukket system, og real-time databearbejdning er ikke muligt.

Dette sensorlagen er kommercielt tilgængeligt, og hovedanvendelsesområderne er evaluering af madras ergonomi både hos producenterne og i detailledet.



Lagensystem 1 med display monteret i seng



Lagensystem 2 med display monteret i seng

Lagensystem 2 er et piezoresistivt tekstil sensorlagen. Separat touchscreen PC med installeret software og kalibreringssystem bruges. Det er muligt at have trådløs, såvel som kabel forbindelse mellem sensorlagenet og PC. Da der ikke er et simpelt pre-defineret interface til produktet, er det muligt selv at definere hvor meget/lidt informationer det er nødvendigt for plejepersonalet at få adgang til. Det er et åbent system, som også giver adgang til real-time databearbejdning.

Dette sensorlagen er endnu ikke kommercielt tilgængeligt, da det stadig er under udvikling. Hovedanvendelsesområdet for dette lagen er i forskningshenseende.

Sensorlagene har været anvendt på to typer madrasser i projektets forløb: en skummadras (mærke Eswell med decutex cover) som er blevet anvendt under middelrisiko patienter, og en vekseltryksmadras (mærke Sentry 1200 LA), som er blevet anvendt under højrisikopatienter – dvs. under størstedelen af patienterne i dette projekt.

Måledata/filstørrelser

Måledata fra sensorlagene blev gemt på den til systemet opkoblede PC. Hver uge blev det lagrede måledata fra alle sensorlagene hentet over på en ekstern harddisk og lagt ind på en PC, så alle måledata blev gemt. For begge systemers vedkommende gælder, at filerne som blev genereret var relativt store.

Introduktion til plejepersonale

Introduktion til de to sensorlagen-typer er blevet givet til projektpersonalet, samt til nøglepersoner for de fire personalegrupper på de enkelte afdelinger. De 2 firmaers danske distributører af sensorlagene har stået for introduktionen. Aktiv inddragelse og demonstration af sensorlagene har en gavnlig effekt på plejepersonalets interesse for produktet/projektet samt giver dem en større trykthed overfor at håndtere produkterne i daglig brug efterfølgende.

Kalibrering af sensorlagene

For begge systemer er én af de store fordele at lagene ikke behøver at skulle kalibreres mellem patienter, idet kalibreringen holder længere end tidligere versioner af lagene. Lagensystem 1 kan ifølge producenten holde kalibreringen hele lagenets levetid (som estimeres til ca. 3 år hvis lagene anvendes dagligt) – dette er dog endnu ikke verificeret, men forventes testet af producenten indenfor den nærmeste fremtid. Lagensystem 2 anbefales fra producentens side at blive kalibreret ca. 1 gang om måneden hvis det anvendes ofte.

Implementering på afdelingerne

Ved implementering på afdelingerne opstod komplikationer, da begge lagetypen var for skrøbelige til at modstå især shear kræfterne der opstår, når en patient omlægges. Dette bevirker at lagene viser målefejl og/eller går itu efter relativ kort tid.

For begge systemer viste sig, at opbygningen af lagene som en sandwich-konstruktion hvor sensorfladen indvendig er fastgjort på det nederste lag tekstil ikke var holdbar i praksis.

Begge lagenproducenter har løbende i processen foretaget reparationer og justeringer af sensorlagene for at imødekomme de problemer som opstod i forbindelse med klinisk brug, bl.a. i forhold til holdbarhed og fastgørelse til madras.



Personalet samler lagensystemerne med hjælp fra instruktør

Pris og garanti

For begge lagentyper gælder at de er forholdsmæssigt dyre i indkøb, da teknologierne anvendt stadig er relativt nye.

Opsætning af systemerne

De elektroniske komponenter i lagensystem 1 er alle samlet indvendigt i sensorlagenet og løber langs den ene langside og hovedenden af lagenet. Dette bevirker at sensorlagenet har ca. 26 cm ekstra plads langs disse to sider for at have plads til den integrerede elektronik. Dette område er mere stift end resten af sensorlagenet, grundet elektronikken, og er designet til at skulle hænge ud over siden og hovedenden på madrassen. Den eneste sammenkobling mellem sensorlagenet og PC er et USB kabel, som monteres ved sensorlagenets hovedende og i bunden af PC'en. Et strømkabel til PC tilsluttes, og herefter kan systemet startes.

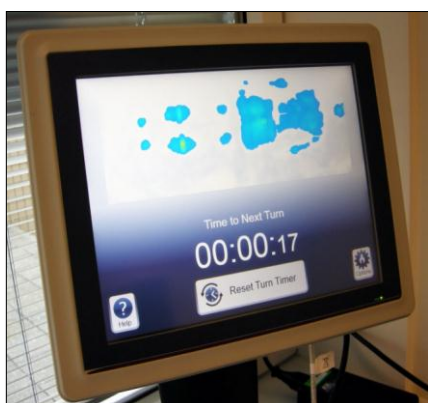
Personalets respons på at sætte systemet har været positiv, idet den simple sammensætning af systemet og den intuitive brug af det gør, at personalet føler at det næsten er umuligt at begå fejl i brugen af lagensystemet.

Lagensystem 2 har elektronikken udenfor sensorlagenet, hvilket bevirker at lagenet er mere blødt og fleksibelt overalt. Dog bliver opsætningen af lagenet mere kompliceret, da dette indbefatter sammenkobling af sensorlagenet til et eksternt interface modul. Hvert sensorlagenet har sit eget ID, som skal sammenkobles med det tilhørende interface modul. Interface modulet kan tilkobles PC'en via kabel eller trådløs USB. Dette betyder at en PC i princippet kan bruges til at overvåge flere sensorlagene samtidig, hvor dette er hensigtsmæssigt (evt. på en stue med flere senge, eller i plejepersonalets vagtstue). Denne mulighed er der dog ikke blevet gjort brug af i projektet.

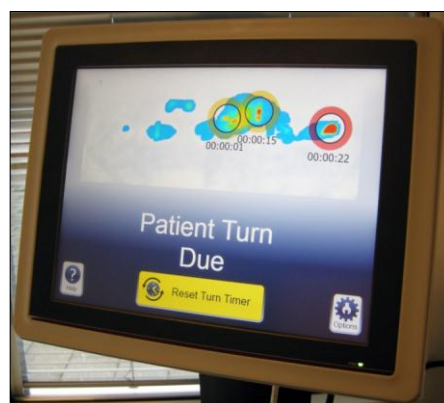
For at gøre personalet trykke ved opsætningen af lagensystemet, blev en farvekodning af de enkelte elementer, som skulle konnekteres, udtænkt i samarbejde med projektmedarbejderne, så systemet blev mere overskueligt. Men trods farvekodningen har den komplicerede sammensætning af lagensystemet og en knap så intuitiv betjening af systemet gjort at personalet ikke har været så begejstrede for at anvende dette, idet de finder systemets opsætning kompliceret og rodet.

Visuelt output

Det visuelle output og programmet der fulgte med lagensystem 1 og som blev anvendt af plejepersonalet er simpelt, overskueligt og betjeningen af interfacet er intuitiv. Den tydelige nedtælling til stillingsændring samt markering af områder med for højt tryk efter at liggetiden er udløbet giver en effektiv visuel feedback til plejepersonalet. Brugerfladen for lagensystem 1 er fastlåst og kan ikke ændres til at vise mere/mindre information efter behov.

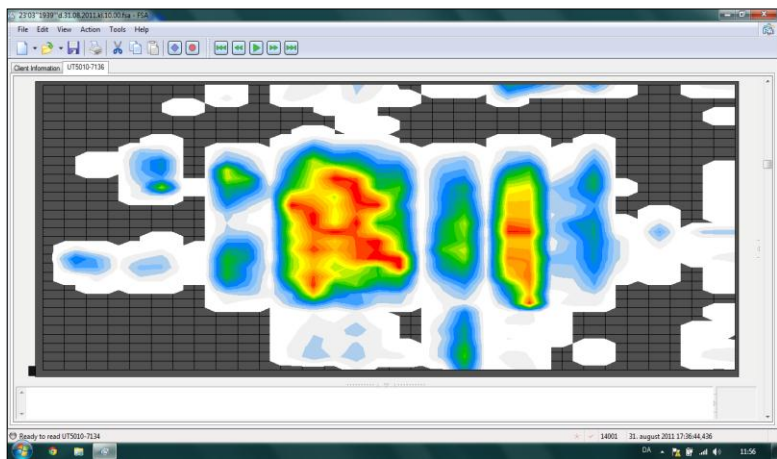


Lagensystem 1: visuelt output af områder med tryk samt nedtælling til omlejring af patient



Lagensystem 1: Markering af områder med højt tryk når liggetiden er overskredet

Programmet for lagensystem 2 kræver at få præ-defineret de visuelle indstillinger, da programmet ellers automatisk vil vise al måleinformation på skærmen. Mængden af tilgængelig information skulle indstilles så der kun blev vist relevant information for ikke at fjerne fokus. Med en forudindstillet skabelon kan mængden af informationer minimeres og et tydeligt visuelt output fremkommer. Programmet bærer dog tydeligt præg af at skulle anvendes af erfarne brugere som analyseringsværktøj, og en række betjeningsknapper i værktøjslinien øverst i skærmen kan ikke låses/gemmes, og det er ikke muligt at fastlåse skærmindstillingerne, så brugere ikke kan ændre på det visuelle output, hvilket medfører en risiko for at personalet kan gå ind og ændre på skærbilledet enten bevidst eller ved et uheld.



Visuelt output af lagensystem 2 modificeret til projektet

Lagensystem 2 har i modsætning til lagensystem 1 ikke en integreret nedtæling til omlejring i programmet, og derfor vil personalet som arbejder med dette system ikke automatisk alarmeres hver 1½ time.

Risikovurdering af sensorlagenerne

Rengøringen af sensorlagenerne skaber problemer på afdelingerne, da lagernes størrelse og den tilkoblede elektronik besværliggør ellers standard procedurer for desinficering.

Fastgørelse af lagenerne på madrasserne er ikke tilstrækkelig stabil til at forhindre at lagenerne krøller under patienterne ved stillingsændring. Dette kan medføre at patienterne efter en stillingsændring ligger på folder i lagenet, som øger risikoen for trykskader. Plejepersonalet har ligeledes givet udtryk for at de frygter at et krøllet sensorlagen under patienten øger risikoen for trykskader.

”jeg ved en patient som lå på intensivafdelingen, som ikke brød sig om at ligge på det, netop fordi det krøllede” (Citat sygeplejerske afd. I om krøllede sensorlagener)

”(…)og hvis man tænker tryksårs-forebyggelse; krøller er ikke befordrende” (Citat sygeplejerske afd. I om krøllede sensorlagener)

Anvendelighed af systemerne

For begge systemer gælder, at personalet ikke mente at systemerne var modne til at kunne implementeres på afdelinger i dagligdagen.

”Vi prøvede dem et par dage inden de gik i stykker” (citat sygeplejerske om lagensystem 1)

”Sådan som det er udformet nu (...) er det ikke særlig rengøringsvenligt eller helt nemt at sætte op (citat sygeplejerske T4 om Lagensystem 2)

”Vi har meget meget svært ved at mobilisere patienterne på lagenet uden at det kommer i uorden, og vi har et ekstra lagen udenom igen bare for at kunne forflytte på det, fordi vi ikke kan forflytte på selve lagenet. (...) Jeg synes ikke at det fungerer godt det jeg har oplevet” (citater portør om Lagensystem 1)

Dertil var begge systemer behæftet med for mange ulemper.

”Lagenet krøller”, ”De skal sidde bedre fast”, ”Systemet skal ikke tage ½ time at af- og påmontere”, ”Det er ret uhåndterbart – det er svært at stå med og få gjort ordentligt rent ”(citater plejepersonale om begge systemer)

Dog var der for lagensystem 1 vedkommende generelt tilfredshed med det visuelle output, idet det var både tydeligt og stabilt. Den simple og intuitive opsætning af systemet og betjeningen af dette fik positiv respons.

Det blev bemærket at der er en risiko for at systemerne kan blive en ”sovepude” for plejepersonalet, som negligerer at stillingsændre patienter hvis skærmen viser at der ikke er områder med højt tryk. Dette kan medføre at patienter kan komme til at ligge i samme stilling i lang tid, på trods af at de stadig bør stillingsændres hver 1½ time.

”Jeg oplever lidt fra mine kolleger (...) at når de skal vende patienten hver 1½ time, så har der enkelte gange været patienter hvor der ikke har været rødt (på skærmen), hvor de så har tænkt ”Nå men så behøver jeg jo ikke at vende patienten – der er ikke rødt”. Og så kommer man i en anden faldgruppe, så bliver det bliver lidt en sovepude: Nå men jeg behøver ikke at vende denne her patient – der er faktisk ikke rødt. Og der skal vi ikke komme ud, vel!?” (Citater sygeplejerske T2 om lagensystem 1)

Effekt på patienter

Det visuelle output som vises på skærmen føler personalet giver en positiv effekt på hyppigheden af stillingsændringer/omlejring af patienterne i forhold til før implementeringen af systemerne på afdelingerne, idet personalet nu får direkte feedback på deres handlinger.

”...så snart man ser noget (på skærmen) der er rødt, så går man ind og ændrer på det, uanset om det er tid eller ej.” (citater sygeplejerske om lagensystem 1)

Lejringsstillinger af patienterne er også kommet i fokus, idet personalet føler at de er blevet mere opmærksomme på områder med øget tryk, når patienten omlejres, og de derved kan rette lejringen til, så patienten ikke har områder med for højt tryk.

”...og så den pædagogiske vinkel som gør det interessant at se på, når vi lejrer en patient som ikke kan svare for sig selv. Hvor er der mest tryk, hvor meget gør det at jeg flytter benet eller ligger dem mere eller mindre om på siden.” (citater sygeplejerske om lagensystem 1)

Antallet af tryk-skader som opstår under indlæggelse på Skejby Universitetshospital (på de i projektet involverede afdelinger) er ligeledes faldet.

Konklusion

Anvendelse af sensorlagener i projektet

På baggrund af ovennævnte erfaringer kan konstateres at et visuelt output af patientens lejrning opleves som et meget effektivt pædagogisk instrument, som både øger plejepersonalets opmærksomhed overfor optimering af lejringsstillinger for patienten, og samtidig øger frekvensen af stillingsændringer/omlejringer af patienterne.

”det er et fantastisk godt pædagogisk redskab til at få fokus på hvor er det henne (tryk), og hvor lidt er det der egentlig skal til for at ændre på det. Sådan som jeg tænker det, er det et rigtigt fantastisk redskab til undervisning, men hvis ikke det bliver forbedret meget meget væsentligt, så vil det være en pestilens ude ved patienterne” (citater sygeplejerske T2 om lagensystem 1)

Ved eventuel fremtidig brug af sensorlagen-teknologien på hospitaler etc., bør det også specificeres hvordan/hvor ofte disse datafiler gemmes, set i henhold til dokumentation af behandlingsforløb og trykskadeforebyggelse af patienter, samt erstatningssager ved eventuel mangelfuld behandling.

Det må derfor konstateres at de i projektet afprøvede sensorlagen systemer endnu er på et for tidligt udviklingsstadium til at egne sig til kontinuerlige målinger i et klinisk miljø. Dertil er udformningen af sensorlagenerne behæftet med for mange ulemper og mangler til at kunne anvendes i daglig brug.

Vurdering af fremtiden for sensorlagen-teknologien

Baseret på resultaterne af denne evaluering, markedsundersøgelser samt kontakt med producenter af sensorlagen-systemer, vurderes det at der er en god fremtid for sensor-systemer indenfor medico-industrien og hjælpemiddelsektoren.

I dette projektforsøg alene er der på begge sensorlagener sket betydelige forbedringer, som er baseret på den feedback som producenterne har modtaget. Afprøvning af sensorlagen-systemerne i kontinuerlig klinisk brug har derved bidraget til at disse to sensorlagen-systemer er blevet optimeret betydeligt i løbet af en relativ kort periode.

Med de fremskridt der er blevet gjort, tyder det på at brugen af sensor-systemer indenfor hospitalssektoren er et område som der er fokus på fra producenternes side. Det vurderes derfor at sensor-systemerne indenfor en relativ nær fremtid vil kunne udvikles så meget at de kan implementeres i hospitalssektoren og hjemmeplejen.