Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS

Kapsel sikrer corona-patienter



Ambulancen indefra

Styr på **hjertestartere**

Nr. 3 - Maj 2020 - 7. årgang



Simonsen & Weel

sw.dk



ZOLL

Improving outcomes with novel resuscitation
and acute critical care technology.



NIHON KOHDEN

Spot Check Monitor SVM-7100 Series.
Smarter Workflow for Better Outcomes



IRADIMED

MRI Patient Care.
MRI Infusion Pumps. MRI Patient Monitors.



HAMILTON MEDICAL

Intelligent Ventilation.
Revolutionizing Critical Care Ventilation.

Medidyne MAKING A DIFFERENCE

Medidyne A/S I Tel. +45 35 25 12 48 I www.medidyne.dk





Medicoteknik i en corona-tid

Af Thomas Schmidt.
Lektor, ph.d.,
SDU Sundhedsinformatik
og Teknologi

I skrivende stund er det utænkelige blevet hverdag. Da vi gik ind i 2020, kunne ingen af os forestille sig, hvor meget verden ville forandre sig - og hvor hurtigt det ville ske.

Selv om covid-19 fylder alt i medierne, og et vist mæthedspunkt nok er ved at indfinde sig, er det på sin plads at rose den omstillingsparathed og beslutsomhed, som vores sundhedsvæsen, og i særdeleshed personalet, har udvist.

Samtidig er det imponerende, hvordan både private og fagfolk med teknisk baggrund har formået at etablere og udvikle løsninger, som nu er med til at sikre, at samfundets tandhjul holdes kørende. Hastigheden, hvormed nye løsninger afprøves og tages i drift, flytter os på så mange niveauer, at vi efterhånden kun kan gisne om, hvordan vores hverdag kommer til at se ud »på den anden side«.

Den usikkerhed, der lige nu fylder meget for os alle, mærkes også i det daglige arbejde inden for det præhospitale og akutte område, som er temaet for denne udgave af Medicoteknik. Når hver dag byder på en høj grad af uforudsigelighed, er beredskab, ekspertise, klare arbejdsgange og gode værktøjer fuldstændigt afgørende for, at dagens opgaver løses. I dette nummer af Medicoteknik kan du derfor læse om en række nye tiltag og initiativer på disse områder.

I en sammenhæng, hvor patientens historie og problemets årsag ofte er ukendt, bliver tiden den mest værdifulde ressource. Hurtig hjælp er derfor essentiel. Det ser vi i artiklen om udbredelsen af hjertestartere.

Lige så vigtigt er det, at hjælpen ydes på den rigtige måde, som vi ser nærmere på i artiklen om fremtidens genoplivning.

En stor del af behandlingen foregår, mens patienterne transporteres. Derfor er det vigtigt, at ambulancerne og deres udstyr er toptrimmede. Det kan du læse mere om på side 18.

Når patienterne tilmed er smittefarlige som i disse corona-tider, eller af anden grund har behov for ekstra afskærmning, er nye løsninger som Epishuttle (side 10) et værdifuldt bidrag.

Helt central er logistikken, hvor udvælgelse af information på rette tid og sted spiller en afgørende rolle. Heldigvis er der rigtig mange løsninger og initiativer i gang på dette område, som du kan læse om i artiklerne om Hospital@Night, Cortis beslutningsstøtte og et specialeprojekt om hurtig temperaturscreening med termografi.

God læselyst!



Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS

Udgiver:
TechMedia A/S
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
www.techmedia.dk
info@techmedia.dk

Ledelse:
Adm. dir. Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde
Direktør Susanne Eine

Redaktionel målsætning:
Gennem tekniske artikler og relevante nyheder inden for sundhedsteknologi leverer Medicoteknik vigtig og nyttig viden, der kan styrke faget, både nationalt og internationalt.

Medicoteknik udgives i samarbejde med Dansk Medicoteknisk Selskab og er medlemsblad for foreningens godt 700 medlemmer og andre relevante abonnenter i branchen.

Medicoteknik udkommer 6 gange årligt.

Fagredaktør:
Thomas Schmidt
Lektor, ph.d.,
SDU Sundhedsinformatik og Teknologi

Redaktør:
Journalist Søren Bang Hansen
E-mail: bang@bangmedia.dk. Telefon: 61 65 22 22

Ansvarshavende:
Adm. dir. Peter Christensen, TechMedia A/S

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
PE Offset A/S

Abonnement:
Ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk
Bestil abonnement direkte på:
www.techmedia.dk

Oplag:
Trykt oplag: 2.510 stk.
On-line læsere: 630 stk.

Bladsekretær:
Pia Nielsen
E-mail: pn@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 72

Layout:
Helle Hansen
E-mail: hh@techmedia.dk

Annoncer:
Tanja Wulff Dühring
E-mail: twd@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 06

Annoncekoordinering:
Marianne Dieckmann
E-mail: md@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 82

Kontakt DMTS:
Sekretær & kasserer Per Overgaard Rasmussen
Vester Søgade 68 st. th., 1601 København V
E-mail: por@dmts.dk. Telefon: +45 21 39 02 32

Formand Kim Dremstrup
Aalborg Universitet,
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Næstformand Hans Jørgen Clausen
Områdeleder, Medicoteknik
- Region Syddanmark, Område Kolding

Tilmelding til DMTS:
www.dmts.dk/om-dmts/bliv-medlem-af-dmts/

Citater fra artikler i Medicoteknik skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse. Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.

ISSN 2246-2848 (tryk) - ISSN 2246-2856 (online)

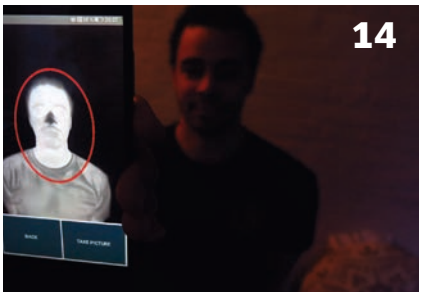
UK: Huson European Media - Tel.: (+44) 1932-564999
USA, New York: Huson International Media Tel.: +1 212 268 3344
USA, California: Huson International Media Tel.: +1 408 879 6666
Germany: Huson International Media Tel.: (+49) 89-9500-2778

Scan og hent Medicotekniks medieinformation 2020 hér!

Hent QR Scanner, hvor du normalt henter apps.









3 Leder

TEMA: Præhospital

6 Robotter skal teste patienter for corona

10 Avanceret kapsel sikrer transport af corona-patienter

14 Kunstig intelligens prioriterer patienterne

16 Kunstig intelligens giver automatisk patientprognose

18 Ambulancen indefra

22 Hjertestartere skal placeres klogt – og vedligeholdes

24 Fremtidens hjertemassage skal forbedres

26 Intelligent mobilløsning hjælper stressede hospitalslæger

28 Genvej til nye plastprodukter

30 DMTS landsmøde 2020: Årets kanonslag – vi håber at se dig i oktober

OLYMPUS

"Olympus indkøber- og medicoteknikerdag"

den 10. september 2020 fra 9:30-17:00



2020 markerer ikke blot starten på et nyt årti, men også en milepæl for innovation hos Olympus.

Vi inviterer derfor alle indkøbere og medicoteknikere, der har fokus på endoskopisk/kirurgisk apparatur og forbrugsvarer, til dette spændende og indholdsrige arrangement.

I løbet af dagen vil der være indlæg fra eksterne foredragsholdere om AI og CAD i sundhedsvæsenet, hands-on workshops og introduktion af EVIS X1 og vores andre værdiskabende innovationer.

Skriv til met@olympus.dk for yderligere information eller kontakt din lokale koordinator.

EVIS X1

EDOF TXI
Detection

EDOF NBI
Characterization

EDOF RDI
Treatment

Let's Be Clear

Elevating the Standard of Endoscopy

www.olympus.eu/evisx1



OLYMPUS DANMARK A/S Tempovej 48-50, 2750 Ballerup, tlf. +45 44 73 47 00, kontakt@olympus.dk, www.olympus.dk

Robotter skal teste patienter for corona

Sammen med et hold på 10 robotforskere er professor Thiusius Rajeeth Savarimuthu fra Syddansk Universitet i gang med at udvikle en robot, der kan pode patienter for covid-19, så personalet ikke udsættes for smitte.



Af Birgitte Dalgaard.
Journalist,
Det Tekniske Fakultet - SDU

Et team af 10 robotforskere har lige nu travlt i laboratoriet »Industri 4.0 Lab« på Syddansk Universitet. Landets bedste robotforskere arbejder sammen om at udvikle en robot, der trygt og sikkert kan pode patienter for covid-19, så sundhedspersonalet ikke udsættes for smitterisiko.
- Patienter testes for covid-19 med en podning i halsen. Det er et arbejde, der normalt varetages af uddannet personale. Men jeg er sikker på, at det er muligt for os at udvikle en tryg og sikker automatiseret løsning, siger professor Thiusius Rajeeth Savarimuthu fra SDU Robotics, som står i spidsen for udviklingen af podningsrobotten.

Fokus på udfordringer

Thiusius Rajeeth Savarimuthu forsker i at udvikle tekniske løsninger, der løser udfordringer i sundhedsvæsenet.
Allerede i sin tid som ph.d.-studerende forskede han målrettet i at automatisere blodprøvetagning for at aflaste laborantpersonalet på landets hospitaler. Senest har han, i samarbejde med overlæge og forsker i leddegigt Søren Andreas Just fra OUH, udviklet en scanningsrobot, der kan måle mængden af sygdomsaktivitet i hænderne på gigtpatienter.
Så da statsminister Mette Frederiksen på et pressemøde i marts lukkede Danmark ned, og opfordrede alle til at udvise samfundssind, tænkte Thiusius Rajeeth Savarimuthu, om der dog ikke var noget, han kunne gøre for at hjælpe.
- Jeg var løbende i kontakt med mine samarbejdspartnere på OUH, og i forbindelse med nedlukningen talte vi om, hvad vi kunne gøre. Jeg spurgte ind til, hvad deres største udfordringer var i



Det bliver en udfordring at gøre patienterne helt trygge ved, at det pludselig er en robot, der skal pode dem med en vatpind i halsen.

Skal vægten kalibreres eller skiftes?

Kvalitetskontrol og kvalitetsforbedring har gennem de sidste to årtier været et område med voksende fokus. I kølvandet på det, oplever vi et tilsvarende stigende krav til dokumentation og certificering inden for sundhedssektoren. Dette er grundet det Europæiske Medicinske Produktdirektiv, som omhandler fremstilling, salg, distribution og service, for at sikre anvendelse og korrekte præstationer af medicinsk udstyr for øget patientsikkerhed. **(§ 1 i Lovgivningen)**.

Betegnelsen medicinske personvægte dækker over alle ikke-automatiske vægte som anvendes i sundhedssektoren til at måle korrekt kropsvægt (personvægte, babyvægte, stolevægte og sengevægte m.v).

Ovennævnte vægte skal ved ibrugtagning være certificeret som klasse III medicinske vægte i overensstemmelse med **det medicinske direktiv 2014/31/EU**. Området inden for vægte er således til enhver tid, når de benyttes af et hospital, en praksis eller andre offentlige institutioner som behandler patienter, underlagt lovgivning om medicinsk klasse III verificering og efterfølgende re-verificering **(bekendtgørelse nr. 591 af 29-05-2018)**.

Certificering handler grundlæggende om at kunne dokumentere, at man har faste processer for en høj kvalitet, som sikrer overensstemmelse med gældende lovgivning, og at man løbende forholder sig til at forbedre disse processer.

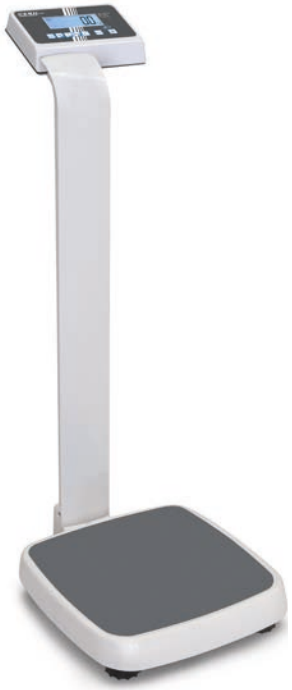
EE Healthcare har leveret produkter og akkrediteret service på højeste niveau siden 2006. I de seneste fire år har vi gennemført et omfattende projekt i samarbejde med en større dansk region, og har opnået DANAK akkreditering for ikke-automatiske vægte inden for kalibrering og re-verifikation af bl.a. medicinske vægte i klasse 3, op til 300 kg **(jf. standarden DS/EN 45501:2015)**.

EE Healthcare tilbyder konkurrencedygtige priser, sikker kalibrering og overholdelse af gældende lovgivning.

Det er muligt at sammensætte en individuel aftale eller et abonnement, som er skræddersyet til ethvert behov.







EE Kalibrering er akkrediteret af DANAK CAL Reg.nr. 485

Ring til EE Healthcare på 28 95 01 93

ved spørgsmål eller for at aftale et møde, hvor vi sammen gennemgår jeres behov

Healthcare

TILGÆNGELIG • PRÆCIS • PERSONLIG

EE Healthcare
Gl. Landevej 2
2600 Glostrup

Tel. **+45 43 44 18 00**
Web **www.ee-healthcare.dk**
Mail **info@ee-healthcare.dk**

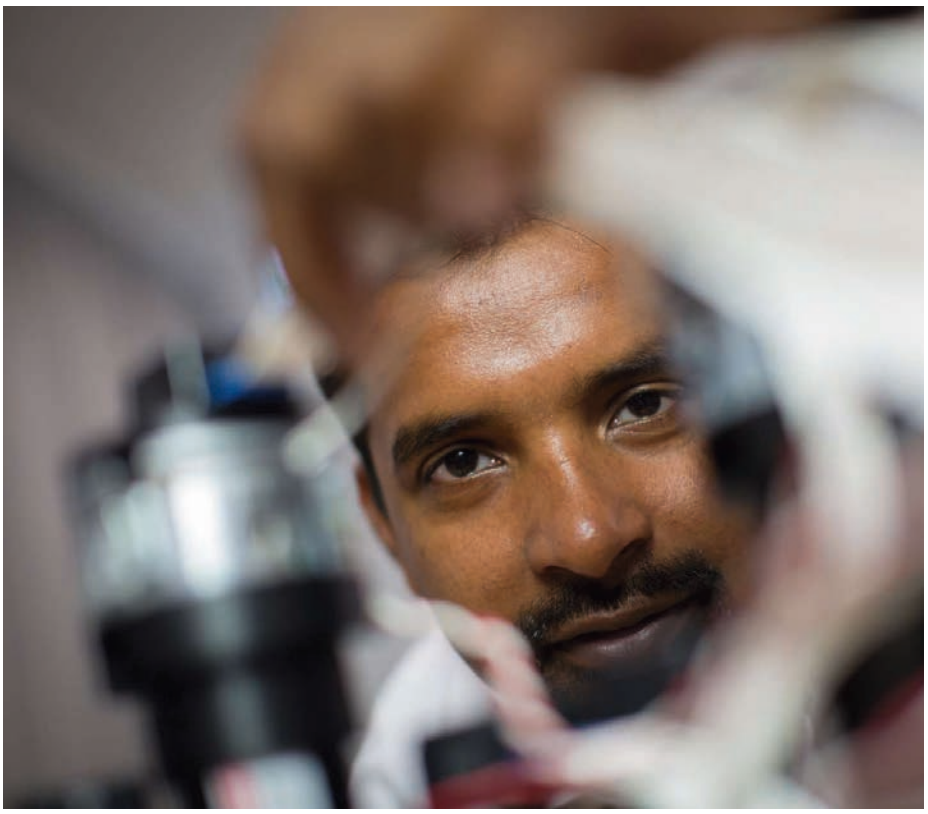
bekæmpelsen af covid-19. En af de store udfordringer er, at sundhedspersonalet skal meget tæt på potentielt smittede patienter, når de skal teste patienterne. Vi diskuterede, om det ikke var muligt at udvikle en automatiseret løsning, så sundhedspersonalet ikke udsættes for smitterisiko, fortæller Thiusius Rajeeth Savarimuthu.

Penge fra venturefonde

I samarbejde med overlæge Søren Andreas Just skrev Thiusius Rajeeth Savarimuthu en to sider lang forskningsansøgning, som de sendte til to mulige bevillingsgivere.
Desværre afviste begge at støtte projektet. Men da afslagene kom, landede også et vigtigt telefonopkald fra stifteren af Universal Robots og nuværende partner i REInvest Robotics, Esben Østergaard.
- Esben Østergaard var nysgerrig, og jeg endte med at sende ham vores oplæg. Der gik fem dage. Så var de første to millioner kroner i hus til at udvikle den første prototype af podningsrobotten, fortæller Thiusius Rajeeth Savarimuthu.
Investorerne består af et konsortium, hvor den svenske venturefond Norrsken Foundation går ind med 50 procent, mens REInvest Robotics og SDU deler de sidste 50 procent.

Trygheden er vigtig

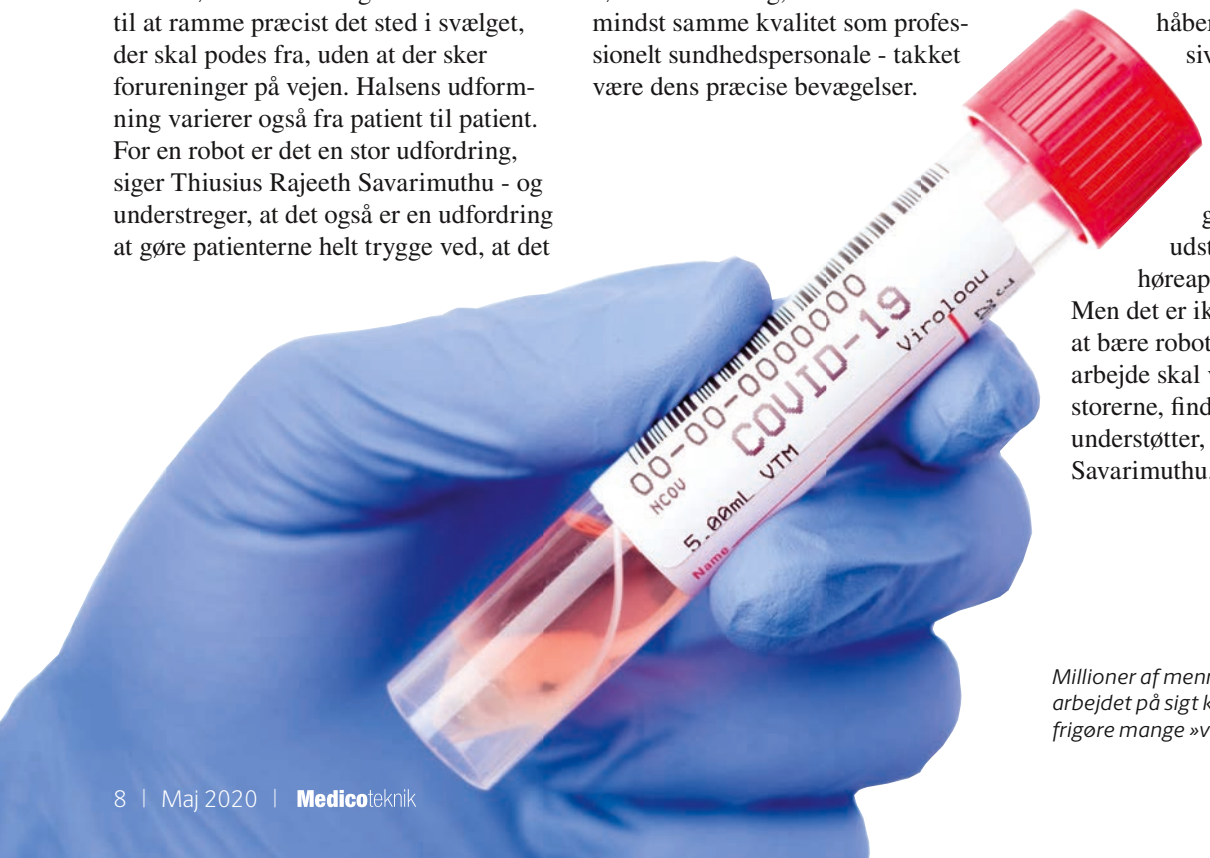
Herefter gik Thiusius Rajeeth Savarimuthu straks i gang med at analysere processen og dele podningsprocessen op i de bidder, robotten skal mestre.
- Den største udfordring er at få robotten til at ramme præcist det sted i svælget, der skal podes fra, uden at der sker forureninger på vejen. Halsens udformning varierer også fra patient til patient. For en robot er det en stor udfordring, siger Thiusius Rajeeth Savarimuthu - og understreger, at det også er en udfordring at gøre patienterne helt trygge ved, at det pludselig er en robot, der skal pode dem med en vatpind i halsen.
- Det er vigtigt, at robotten er indstillet sådan, at den på ingen måder trykker hårdt mod halsen. Den skal udføre bløde bevægelser og ingen pludselige bevægelser, så patienten bliver urolig, siger Thiusius Rajeeth Savarimuthu.
Han understreger, at patienten ikke behøver være urolig, for robotten vil levere mindst samme kvalitet som professionelt sundhedspersonale - takket være dens præcise bevægelser.



Professor Thiusius Rajeeth Savarimuthu fra Syddansk Universitet har stor erfaring med at udvikle teknologiske løsninger til hospitaler.

Håb om international succes

Med redskaber som robotstyring, kraftstyring og visionteknologi arbejder forskerne struktureret på at levere et »proof of concept« til investorerne, som derefter kan bære robotten ud på markedet, så den forhåbentlig kan blive en international succes.
- Vores mål er at foretage verdens første fuldautomatiske podning. Og vi håber, at vi efter fire ugers intensivt arbejde kan præsentere en platform til automatisk podning af patienter for covid-19. Ambitionen er, at podningsrobotten skal godkendes som medicinsk udstyr i klasse IIA, som også høreapparater hører ind under.
Men det er ikke universitetets opgave at bære robotten ud på markedet. Det arbejde skal vi nu, sammen med investorerne, finde ud af, hvordan vi bedst understøtter, siger Thiusius Rajeeth Savarimuthu.



Millioner af mennesker testes for covid-19. Hvis arbejdet på sigt kan overtages af robotter, vil det frigøre mange »varme hænder«.

ARIETTA 750



Ny high-end ultralydscanner fra Hitachi

Byd velkommen til Arietta 750



Kraftig hardware der understøtter nyeste teknologi

- **Carving imaging:** Booster billedkvalitet og diagnostisk præcision vha. Hitachis nyudviklede støjfjerningsalgoritme. Teknologien giver øget skarphed, kontrast og evne til vævsdifferentiering.
- **e-Focus:** Beamformingteknologien der sørger for automatisk fokus i hele billeddybden, til gavn for billedkvalitet og workflow.
- **DFI:** Den kendte dopplerperformance fra Hitachi suppleres med Detective Flow Imaging-teknologi, der meget præcist fremstiller fint/langsomt flow i både store og små strukturer.
- Systemet understøtter desuden **premium optioner**. Bl.a. fusion og nyeste elastografi-features. Der er et bredt udvalg af prober, som giver fuld fleksibilitet i alle specialer.

Kontakt os for yderligere info:

Gert Kjeldsen - *salgsansvarlig, Jylland/Fyn* - gkj@santax.com - Tlf: 60 25 91 61
Helle Yhbæk - *salg og applikationsspecialist,* Sjælland - hyh@santax.com - Tlf: 60 25 93 16
Mads Krintel - *applikationsspecialist,* Jylland/Fyn - mmk@santax.com - Tlf: 60 25 91 62

HOVEDKONTOR
Santax Medico
Bredskifte Allé 11, 8210 Århus V
+45 7013 3020, Info@santax.com

REGIONSKONTOR
København:
Produktionsvej 3, 2600 Glostrup
+45 7013 3020, Info@santax.com

Santax Medico
SANTAX NORDIC GROUP

www.santax.com

Avanceret kapsel sikrer transport af corona-patienter

Den såkaldte Epishuttle løser flere udfordringer med covid-19 og andre smittefarlige sygdomme. Patienten kan hjælpes til hospitalet med maksimal komfort - uden at reddere, sundhedspersonale og materiel udsættes for smitte.



Af Dorte Frank Lund.
Produktchef
- Timik ApS

Transport af smittefarlige patienter er altid en udfordring. Patienten skal sikkert frem til hospitalet, men samtidig skal reddere, sundhedspersonale og materiel beskyttes, så beredskabet svækkes mindst muligt.
Epishuttle giver mulighed for at transportere selv de mest behandlingskrævende patienter. Det er for eksempel muligt at have en patient i respirator og kontinuerligt monitorere blodtryk, puls, iltmætning i blodet og andre vigtige værdier. I kapslens hovedende sidder to medicinske porte, som giver mulighed for monitorering og tilslutning til ilttilførsel eller respiratorbehandling. Desuden kan sundhedspersonalet assistere og hjælpe patienten via handskeporte på siderne.
Luften reguleres med en blæser, der skaber negativt tryk, og den filtreres både ind og ud ved hjælp af filtre.
Patienten placeres på magelige madrasser, der kan indstilles individuelt for optimal komfort. Det er muligt at bringe mindre medicinsk udstyr eller drikkevarer ind til patienten gennem en sluseport. Her er også en affaldsport, hvor brugte ting kan opsamles.

Større bevægelsesfrihed
Normalt bruger sundhedspersonalet værnemidler ved transport af smittefarlige patienter. De tætte dragter, masker og handsker indskrænker bevægeligheden,



De medicinske porte giver adgang til patienten - med mulighed for ilttilførsel og respiratorbehandling.



Epishuttle kan transporteres uden brug af værnemidler.



Sundhedspersonalet kan monitorere, behandle og kommunikere med patienten inde i kapslen.

og man bliver hurtigere udmattet, når man arbejder under disse forhold.
Med en isoleret patient i Epishuttle kan værnemidlerne tages af, når kapslen er lukket. Det giver større bevægelsesfrihed og sikkerhed i behandlingen af patienten.
Toppen er udført i klar plast, så patienten kan kommunikere med sundhedspersonalet udenfor. Hvis patientens tilstand tillader det, kan egen telefon også bruges som kommunikationsmiddel.
Patienten er fastspændt med seler - som ved almindelig ambulancetransport.
Hvis pladsforholdene tillader det, kan Epishuttle anvendes i alle transportformer. Med internationale godkendelser til både ambulance, fly og helikoptere har Epishuttle løftet standarden for beredskabet til transport af ikke bare smittefarlige patienter, men også brandsårspatienter og patienter med svækket immunforsvar. ▶



Epishuttle er som skabt til den aktuelle covid-19-pandemi. Men den isolerende kapsel løser også andre medicinske udfordringer.

Epishuttle i Danmark

- I 2014 blev Epishuttle introduceret på Flyvestation Aalborg, som er hjemsted for Flyvevåbnets »Air Transport Wing« og Danmarks Militærhospital. Flyvestationen har derfor en afdeling for luftevakuering af syge og sårede soldater, ligesom den indgår i beredskabet for transport af smittede patienter.
- Forud for implementeringen af Epishuttle i det nuværende beredskab er gået et stort forarbejde med træning af reddere og sundhedspersonale.
- Ved arrangementet på Flyvestation Aalborg deltog også Præhospitalet Region Midt, som i 2019 købte to Epishuttles. På det tidspunkt var beredskabet klar - og kort efter gjorde covid-19 sit indtog i verden.
- Epishuttle har allerede løst flere af de tiltænkte opgaver med transport af corona-smittede patienter i forsvarets helikoptere. Efter en hurtig rengøring er både personale og helikopter klar til den næste opgave - uden behov for karantæne.
- Senest har Forsvaret indkøbt fire Epishuttles, så beredskabet er styrket væsentligt. Dette forår implementeres Epishuttle også i beredskabet for Grønland og Færøerne.
- I Danmark forhandles Epishuttle af Timik ApS, som er en medicoteknisk virksomhed med afdelinger i alle nordiske lande. I Danmark sælger de primært anæstesi- og intensivt udstyr og kapitalvarer med hovedfokus på ventilation og akutområdet samt præhospital.

Historien bag

- Efter ebola-udbruddet i DR Congo i 2014 måtte et norsk transporthold transportere en nordmand hjem - uden mulighed for at yde medicinsk hjælp undervejs.
  Det blev en udmattende transport for patienten, der måtte klare sig selv, fordi beskyttelsesteltet ikke gav adgang udefra, da dette ville bryde isolationen.
  Undervejs var sundhedspersonalet nødt til at bære tætte værnemidler, som ikke er åndbare, hvilket svækker reaktionsevnen. Her stod det klart, at der var brug for en løsning, hvor patienten isoleres under komfortable forhold - med mulighed for at få medicinsk hjælp udefra, uden at isolationen brydes.
- På denne baggrund blev Epishuttle udviklet af Epiguard, en norsk teknologisk virksomhed, der er grundlagt i 2015 af anæstesilæge Fridtjof Heyerdahl samt nogle norske kolleger, som alle har medicinsk baggrund inden for blandt andet anæstesiologi, infektionsmedicin og almen medicin - samt ekspertise i transport af smittefarlige patienter.
  Udover den medicinske ekspertise har Epiguard medstiftere med anden teknologisk viden. Inven2, Eker Group og Hansen Protection har alle bidraget til udviklingen.





Epishuttle er godkendt til transport i både ambulance, fly og helikoptere.



Patienten er sikkert fastspændt - som ved almindelig ambulancetransport.

Kræver uddannelse
Sundhedspersonale, der skal arbejde med Epishuttle og smittede patienter, gennemgår et todages kursus i anvendelsen. Herunder træning i værnemidler og ind- og udlægning af patienter.
Det er meget afgørende, at smittekilden isoleres, så den smittede må ikke berøre kapslen udvendigt. Derfor lærer personalet at bære værnemidler under ind- og udlægning af patienten, hvor kapslen beskyttes med lagener.
Når patienten er på plads, aftørres kapslens ydre dele med desinfektionsmiddel. Under transporten skal luften filtreres ved brug af filtre samt en blæser. På kurset lærer personalet at bruge disse til at skabe korrekt filtrering og ventilation, så patienten sikres god komfort.
De to handskeporte, som giver adgang til patienten undervejs, skal også håndteres korrekt. Portene har hver deres funktion, og personalet oplæres i, hvordan monitorering og luftvejshåndtering kan foregå. Der trænes også i brug af sluseporten, hvor man kan føre medicinsk udstyr eller vand ind til patienten uden at åbne kapslen.

Vigtig desinfektion
En stor del af træningen har fokus på desinfektion efter transporten. Det er afgørende, at kapslen hurtigt kan stå klar til næste opgave, og at personalet beskytter sig selv undervejs i processen.
Der findes forskellige grader af desinfektion, og metoden vælges ud fra patientens smittetype. Det er muligt at skille Epishuttle ad uden brug af værktøj, hvilket især er en fordel i andre egne af verden, for eksempel i en ørken eller under arktiske forhold. Efter endt rengøring skal enkelte eller alle tilbehørsdele udskiftes - afhængig af smittetypen.
Epishuttle er velegnet til transport af smittefarlige patienter, både før og efter ankomsten til hospitalet. Men den kan også bruges med brandsårspatienter, som hermed både får varmeisolering og infektionsbeskyttelse. Samtidig er det muligt at skylle patientens brandsår og yde anden medicinsk hjælp via de indbyggede porte.
Epishuttle er også velegnet til cancerpatienter med svækket immunforsvar. De får her mulighed for at være sammen med deres familie og venner uden fysisk kontakt, men med mulighed for kommunikation.



Nogle bliver så ængstelige, at de ringer 112 uden reel grund. Kunstig intelligens hjælper med at sortere i henvendelserne. (Modelfoto).

Kunstig intelligens **prioriterer patienterne**

Det er ikke muligt at afbøde covid-19-krisen ved blot at bringe flere sundhedsfaglige medarbejdere i spil, for de er allerede så rigeligt beskæftiget. Derfor er vi nødt til at finde digitale løsninger.





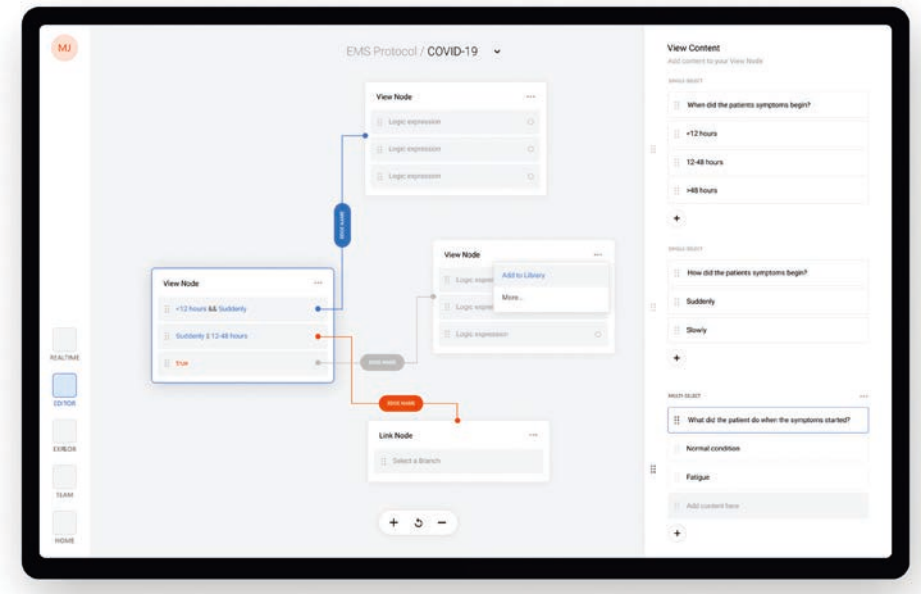
Af Klaudia Audunsdottir.
Marketing coordinator
- Corti
Sebastian Slej.
Sales lead, North America
- Corti

For at sikre at vi har den nødvendige viden, og det nødvendige beredskab, i kampen mod covid-19, skal vi monitorere midt- og højrisikopatienter i hjemmet på en mere intelligent måde.
Dette kræver, at vi monitorerer de kommunikationskanaler, bekymrede borgere bruger, så vi kan forudsige, hvor midt- og højrisikopatienterne befinder sig - med henblik på at målrette interventioner.
Vi skal desuden bistå med diagnosticering, sortering og prioritering ved hjælp af avanceret dataanalyse i realtid, så det sundhedsfaglige personale får hjælp til at træffe den rigtige beslutning om enten at eskalere patienten eller afvente situationen.

»Lidt ligesom Siri«

Corti er en dansk virksomhed, der udvikler kunstig intelligens til at understøtte en mere sikker og effektiv diagnosticering, sortering og prioritering (såkaldt »triagering«) af patienter. Virksomheden

blev stiftet i 2016 af en gruppe iværksættere med en fortid fra blandt andet Apple og NASA.
Målet var at udvikle en teknologi, der lidt ligesom Apples »Siri« kan forstå samtaler. Men i stedet for blot at modtage kommandoer skulle teknologien være i stand til at læse eller lytte til patient-interviews - og på den baggrund hjælpe med at bringe patienten korrekt frem mod en diagnose.
Corti har i dag 45 ansatte, og teknologien er taget i brug i Danmark, Sverige, USA, Australien og Frankrig, hvor klinisk forskning har vist, at Cortis teknologi er i stand til at reducere fejldiagnoser af patienter i det præhospitale med op til 45 procent. Dette endda under akutte opkald til hospitaler og alarmcentraler, hvor tiden er knap, lydkvaliteten er udfordret, og indringeren ofte er i chok.



Patientsamtaler og spørgsmål kan standardiseres med kunstig intelligens.

Lytter med på 112

I Danmark har Corti, i samarbejde med Region Hovedstadens Akutberedskab, udviklet en kunstig intelligensmodel til genkendelse af hjertestop. Til udviklingen af systemet har Corti dedikerede teams med fokus på data, maskinlæring, anvendt videnskab og produktudvikling.
Den kunstige intelligens »lytter med« på opkald til 112 og analyserer samtalen i realtid. Hvis der er mistanke om hjertestop, advarer systemet den sundhedsfaglige visitator.
Vi har intet realtidsbillede af covid-19-epidemien, og ingen kender det reelle antal smittede. Derfor har vi brug for en måde at give faktabaserede indsigter til myndighederne om, hvem der er at betragte som mellem- og højrisikopatienter. Samt hvor de befinder sig, så sundhedsvæsenet kan foretage de nødvendige interventioner.
For at holde vores akutberedskab operationelt må vi skabe alternative tilbud til bekymrede borgere, så vi ikke skaber trængsel på hospitaler, skadestuer og 112's telefonlinjer.



Kunstig intelligens giver automatisk patientprognose

Maskinlæring og termografi kan automatisere måling af patienternes kropstemperatur, så lægen får en tidlig indikation af deres helbredstilstand.

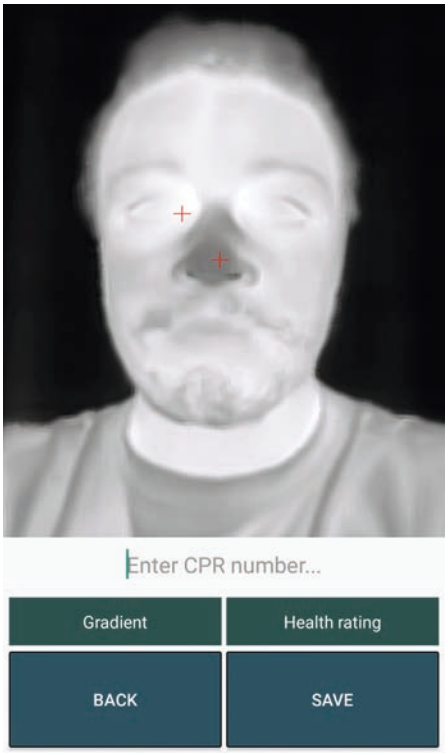



Af Karim Møller.
Software engineering-studerende, M.Sc - SDU
Ruben Baskaran.
Software engineering-studerende, M.Sc. - SDU

Ved kritisk sygdom samler kroppens blodcirkulation sig omkring de vitale organer. Dette kan måles i form af en nedsat temperatur på kroppens overflade - blandt andet næsen og fingrene.
Derudover ved vi, at menneskekroppen udsender varmestråling. Denne stråling kan opfanges af termografiske kameraer og konverteres til temperaturværdier.
Undersøgelser har vist, at temperaturen ved den inderste øjenkrog kan bruges som et udtryk for kroppens kernetemperatur, mens den nedkølede perifere temperatur kan måles ved blandt andet næsetippen.
Forskellen i temperatur mellem disse to punkter kan hjælpe lægen med at vurdere en patients helbredstilstand og prognose.

Hvem skal behandles først?

Ved fælles-akutmodtagelsen på Odense Universitetshospital anvendes på nuværende tidspunkt farvekoder til at kategorisere patienters behov for behandling. En rød farvekode indikerer behov for øjeblikkelig behandling, mens en grøn farvekode indikerer, at patienten ikke er i en umiddelbart livstruende tilstand. Derimellem har man farvekoderne orange og gul.



Når billedet er taget, vises et dataoverblik.

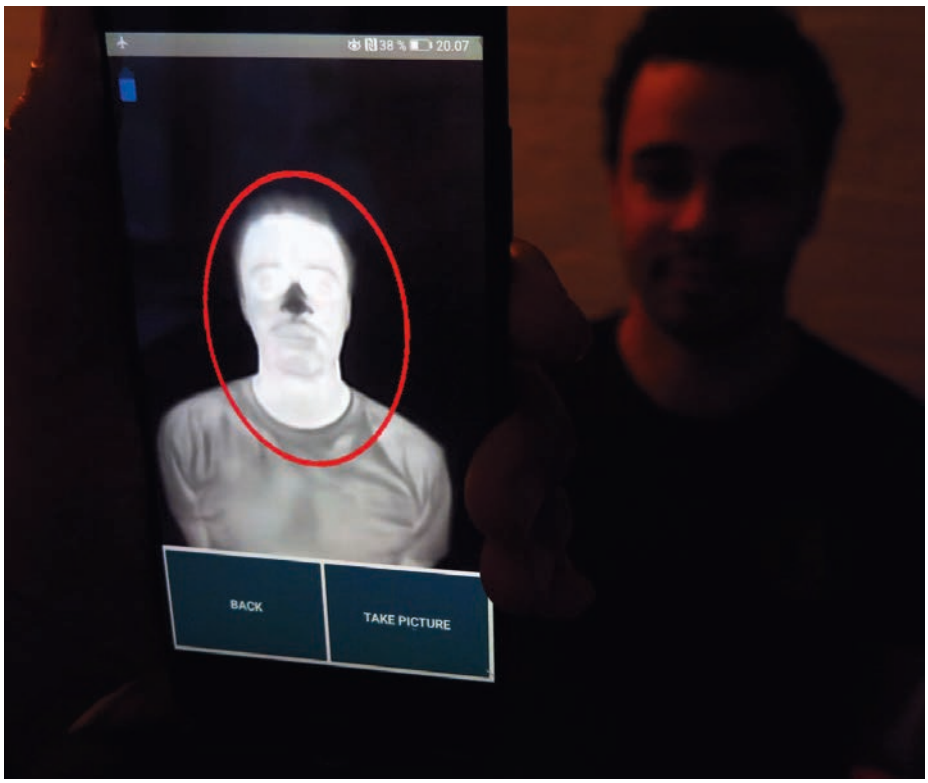
Disse farvekoder bestemmes ud fra målinger på vitale parametre - samt umiddelbare observationer af patienten.
På trods af denne kategorisering af patienterne er der stadig mange tilfælde (31 procent), hvor patienter, der var kategoriseret til farvekoden grøn eller gul, inden for 24 timer pludselig mærker en markant forringelse af deres tilstand.

Ny metode til prognoser

Her er altså behov for en metode, der kan forudsige, om patienter er i risiko for pludselig at blive kritisk syge, selv om de indledende målinger og observationer indikerer det modsatte.
Derfor igangsatte Odense Universitetshospital en undersøgelse. Konklusionen viste, at der faktisk er en sammenhæng mellem forskellen på kroppens kernetemperatur og perifere temperatur - og risikoen for, at patientens helbred forværres.
For at beregne denne temperaturforskel kan man bruge termografiske kameraer. Fordelen ved disse kameraer er, at de ikke er invasive. Temperaturmålingerne kan derfor foretages nemt, risikofrit og hurtigt.
Dette nyfundne prognostiske værktøj kræver, at en sygeplejerske tager billedet af patienten og manuelt åbner det på computeren. Her skal sygeplejersken både markere det varme punkt ved øjet samt det kolde punkt ved næsen for derefter at kunne beregne temperaturforskellen.

Kunstig intelligens

Ved i stedet at bruge kunstig intelligens er det muligt at automatisere denne manuelle og tidskrævende proces.
Under vejledning fra Mikkel Brabrand, professor i Akut Medicin, og Uffe Kock Wiil, professor i Sundhedsteknologi, begge ved SDU, arbejder vi som specialestuderende med at effektivisere processen, efter sygeplejersken har taget det termiske billede af patienten.
Vi har derfor automatiseret ikke bare lokaliseringen af øjenkrogen og næsetippen - men også beregningen af temperaturforskellen mellem de to punkter.
Denne løsning kan fungere som et assisterende værktøj. Både til at stille en



Når sygeplejersken tager billedet, vises en vejledende ansigtsskabelon.

Ordbog

- *Kunstig intelligens:* Samlet begreb for en række metoder, som foretager handlinger, der normalt forbindes med menneskelig intelligens.
- *Maskinlæring:* En disciplin inden for kunstig intelligens, som beskæftiger sig med algoritmer, der kan lære at genkende mønstre i store mængder data.
- *Deep learning:* Et begreb for en gruppe af maskinlæringsalgoritmer, der er opbygget i stil med det neurale netværk i en menneskehjerne.
- *Termografi:* En metode, der måler varmestrålingen fra et fysisk objekt eller overflade.
- *Varmestråling:* Usynlig elektromagnetisk stråling, som udsendes af alt stof med en temperatur større end det absolutte nulpunkt. Strålingen føles som varme.

prognose og til at overvåge eksisterende patienters udvikling over en længere periode.
En høj temperaturforskel vil indikere, at patientens tilstand er i risiko for at blive forværret. Dette er jo en indikation på, at blodet trækker sig ind mod de vitale organer. En lav temperaturforskel vil omvendt indikere en mere normal helbredstilstand.

Deep learning

Vi har udviklet fire forskellige løsninger, som kan finde øjenkrogen og næsetippen på termiske billeder. Fælles for dem er, at de skal fungere på en mobiltelefon, som sundhedspersonalet går rundt med. Med telefonen kan personalet fotografere patienterne - og automatisk beregne forskellen mellem kernetemperaturen og den perifere temperatur. Den mobiltelefon, som er brugt i dette projekt, kan både tage termiske billeder og helt almindelige billeder.
Tre af de fire udviklede løsninger anvender kunstig intelligens (AI) til at analysere de billeder, personalet tager. Den type af kunstig intelligens, som bruges i dette projekt, kaldes »deep learning«. En af løsningerne består i at træne en deep learning-algoritme fra bunden. Dette er dog en udfordring, da vi har et begrænset datasæt.
Vi har derfor også implementeret en løsning, som anvender en metode, hvor det ikke er nødvendigt at have et lige så stort datasæt. Denne metode kaldes for »transfer learning« og virker ved, at man genbruger dele af en allerede færdigudviklet deep learning-algoritme, så man kun udvikler en mindre del af algoritmen selv.
Den tredje løsning bruger en eksisterende deep learning-algoritme til at finde de ønskede punkter på det normale billede. Derefter kan disse punkter overføres til det termiske billede. På den måde er det muligt at bestemme øjenkrogens og næsetippens position på det termiske billede.

Billedgenkendelse uden AI

Den sidste løsning adskiller sig væsentligt fra de andre løsninger, da den slet ikke anvender kunstig intelligens til at løse opgaven.
Undersøgelser har vist, at i 81 procent af alle tilfælde er det varmeste punkt i ansigtet øjenkrogen. For at udnytte dette får sundhedspersonalet vist en skabelon med vejledende cirkler til øjen- og næseregioner. Med denne skabelon kan personalet sørge for, at patientens ansigt er korrekt placeret, når billedet tages. Algoritmen er på den måde afgrænset til kun at søge efter de ønskede punkter inden for bestemte regioner.
Denne løsning har dog den ulempe, at resultatet afhænger meget af, at patientens ansigt er placeret korrekt inden for skabelonen.
Den endelige løsning ender med en enkelt algoritme, som skal være den, der fungerer bedst i praksis. Systemet skal installeres på sygehuset som en fast enhed - eller som en del af det daglige udstyr, sygeplejersken går rundt med.

Fremtidsudsigter

I første omgang skal systemet bruges ved ambulance-indgangen. Her skal en sygeplejerske tage imod patienterne ved at scanne dem og samtidig registrere dem med et identifikationsnummer. Herfra vil temperaturforskellen mellem øjenkrogen og næsetippen være tilgængelig på patientens journal. Temperaturforskellen giver så sygeplejersken og lægen et hint om patientens risikoprofil.
Systemet kan også anvendes ved de almindelige indgange til at scanne patienter, når de kommer ind ad døren. På den måde bliver sundhedspersonalet opmærksom på patienter, hvis helbred har en forhøjet risiko for at blive forværret. Måske allerede inden, de når at tage plads i venteværelset.
Herefter vil en opfølgning med termisk kamera på sengestuerne kunne hjælpe sundhedspersonalet med at overvåge patienternes tilstand. Dette vil hjælpe personalet med at prioritere patienterne korrekt - og dermed behandle dem, inden deres tilstand bliver livstruende.

Ambulancen indefra

Forhåbentlig kommer du aldrig til at opleve en ambulance indefra. Men moderne ambulancer er proppet med spændende, gennemtænkt grej. Så velkommen indenfor i en af Ambulance Syds spritnye VW-ambulancer.



Af Katja Maria Larsen.
Direktionsassistent
- Ambulance Syd

Det vigtigste i enhver ambulance er selvfølgelig patienten. Ikke at forglemme redderne - og den viden og erfaring, de ligger inde med. Men i ambulancen finder vi også en Lifepak 15, en PPJ og en SINE-terminal. Bag de kryptiske navne gemmer sig livsvigtigt udstyr, som spiller en essentiel rolle i reddernes hverdag.

I Region Syddanmark er det Ambulance Syd, der - sammen med Responce - varetager ambulancekørslen. Hvert år køres her ca. otte millioner kilometer - svarende til omtrent 200 gange rundt om jorden. Derfor skal bilerne jævnligt skiftes ud, fordi de simpelthen slides ned. En tommelfingerregel siger, at en ambulance bør skiftes hvert fjerde år, eller når den har kørt omkring 400.000 kilometer.

Således er tiden nu kommet til, at Ambulance Syd skal have nye ambulancer. Regionen har allerede modtaget de 13 første VW-ambulancer, og senere på året kommer yderligere 31 til. Efter planen er hele 63 nye ambulancer på gaden inden udgangen af 2022.

Når redderne kommer ud til patienterne, har de typisk tre ting med sig: den røde akuttaske med medicin, ilt-tasken og den alsidige Lifepak 15, der både kan måle blodtryk, overvåge hjertet og støde ved hjertestop.

Men som du kan se på næste opslag, er der meget andet spændende udstyr inde i en moderne ambulance.



Multiværktøj: Lifepak 15 kan både måle patientens blodtryk, overvåge hjertet og fungere som hjertestarter.



Førersædet: Den store skærm i midten, Car-PC'en og den såkaldte SINE-terminal håndterer al kommunikation med vagtcentralen (patientoplysninger, adresser osv.). Den bruges også til navigation, hvor patientens adresse automatisk lægges ind - ligesom returvejen til sygehuset.



Gennemtænkt: Der er lys i skabene, og lågerne er gennemsigtige, så redderne straks finder det, de skal bruge.

Ambulance Syd

- Antal medarbejdere: ca. 700
- Antal biler: ca. 100
- Kørte kilometer pr. år: ca. 8.000.000 (svarende til ca. 200 gange jorden rundt)

Region Syddanmark

- Regionen dækker et areal på ca. 12.000 kvadratkilometer
- Her bor ca. 1,2 millioner indbyggere
- Der findes to ambulance-operatører i Region Syddanmark: Ambulance Syd og Responce

DISCOVERY AI



Artificial intelligence
er en gave til endoskopien

Kunstig intelligens er en gave til endoskopien
I maj 2020 lancerer vi det nye endoskopisystem fra Pentax med kunstig intelligens. Systemet er udviklet til at støtte endoskopien i at finde potentielle polypper under en kolorektal undersøgelse.

Hvordan virker det?
På monitoren viser softwaren i real time, med en blå markering, hvilke områder af colon, der potentielt kan være polypper i.

Hvornår kan jeg få glæde af det?
Løsningen kan allerede implementeres på de endoskopiske afdelinger fra maj måned 2020.

Vil du se systemet med egne øjne?
Så kom forbi vores stand på DMTS for at se og høre mere.
Eller kontakt os allerede nu for en demonstration.

Kontaktpersoner

Stefano Hansen - *Produktspecialist vest* - sdh@santax.com - mobil 60 25 91 93
Morten Amtoft - *Produktspecialist øst* - mat@santax.com - mobil 60 25 93 26

HOVEDKONTOR
Santax Medico
Bredskifte Allé 11, 8210 Århus V
+45 7013 3020, Info@santax.com

REGIONSKONTOR
København:
Produktionsvej 3, 2600 Glostrup
+45 7013 3020, Info@santax.com

Santax Medico
SANTAX NORDIC GROUP

www.santax.com

Elektrisk sug
Bruges til at suge i næse og svælg, hvis patienten kaster op og ikke er ved bevidsthed.

Ilt-udtag
Kan benyttes ved behov for iltbehandling af patienten. Udføres enten af redder eller læge, der sidder i »ventilatør-sædet« ved hovedenden af båren.



Ovenskabe
Der er lys i skabene, og lågerne er gennemsigtige, så redderne hurtigt finder det, de skal bruge.

Lifepak 15
Maskinen bruges til at monitorere patienten. Vitale parametre overføres herfra til PPJ'en. Kan også bruges til at støde ved hjertestop.

Båren
Den er elektrisk, så redderne ikke behøver løfte den ind i ambulancen. Det giver et sundere arbejdsmiljø.



Den røde akut-taske
Indeholder blodsukkermåler, forbindinger, kanyler, saltvand og glukose til behandling af for lavt blodsukker. I tasken ligger også en mappe med medicin til luftvejssygdomme som KOL og astma, medicin mod kraftige allergiske reaktioner og mod for lavt blodsukker. Desuden er her medicin mod kramper, kvalme, smerter og overdoser. Plus medicin mod hjertestop, store blødninger og forskellige hjertesygdomme.

PPJ
En forkortelse for »Præhospital-patientjournal«. PPJ'en er koblet op med Lifepak 15, så målingerne herfra (via redderne) sendes til PPJ'en. Herefter kan sygehuset følge med i situationen og behandlingen.

Skufferne
Indeholder venflon (venekateter - bedre kendt som »et drop«), plastre og blodsukkermåler.

Ilt-taske
Indeholder iltmasker, tungeholder og en ventilationsballon, som benyttes til iltbehandling i forbindelse med hjertestop.

Plus det løse ...
I ambulancen gemmer sig desuden en elektrisk trappestol, så redderne ikke skal bære patienten ned ad trapperne. Her er også fikseringsudstyr, som bruges ved brækkede arme og ben. Og en såkaldt CombiCarrier, som kan bruges til at stabilisere patienten.

Hjertestartere skal placeres klogt – og vedligeholdes

Heldigvis bliver hjertestartere stadig mere udbredte i Danmark. De redder liv - men medfører også nye udfordringer, især når det gælder placering og vedligehold.



Af Benjamin Meier-Andersen.
Kandidatstuderende,
civilingeniør
i velfærdsteknologi
- SDU

Hvert år falder 5400 danskere om med hjertestop uden for hospitalerne. I 2018 var 15,7 procent i live 30 dage senere. Det lyder måske ikke af meget, men prøv så at sammenligne med 2001, hvor overlevelseschancen var 4,5 procent. Vi danskere har altså formået at tredoble overlevelseschancen på 17 år. Der er flere årsager til denne positive udvikling, men den kan i høj grad tilskrives, at antallet af tilgængelige hjertestartere er steget, ligesom vi er blevet bedre til førstehjælp. Trygfonden oprettede i 2006 deres hjertestarternetværk, som alle med en hjertestarter kan tilmelde sig. Det offentligt tilgængelige register giver både almindelige borgere og vagtcentralen oplysninger om hjertestarternes placering, og hvornår de er tilgængelige. I nogle tilfælde indgår også billeder, så hjertestarteren er nemmere at finde. Dette register inkluderer i dag over 20.000 hjertestartere, og flere kommer hele tiden til.
Men bliver de mange hjertestartere så brugt? Svaret på dette er et rungende ja! Siden 2001 er antallet af hjertestop, hvor en offentlig hjertestarter blev anvendt, steget til 18,9 procent fra sølle 1,4 procent. Ligeledes er antallet af patienter, der modtager livreddende førstehjælp fra vidner, steget fra 19,3 procent til hele 77,5 procent. Det er tydeligt, at vi danskere har taget ansvaret på os, og de mange initiativer har bestemt haft en positiv effekt.
Men medaljen har også en bagside.

Flest i byerne

I 2011 offentliggjorde Sundhedsstyrelsen en række anbefalinger til placering af hjertestartere uden for sygehusene. Styrelsen anbefaler blandt andet, at hjertestarterne placeres på steder med høj risiko for forekomst af hjertestop - samt i tyndt befolkede områder med lange ambulance-responstider. Desuden anbefales det, at hjertestarterne opsættes ved velkendte lokaliteter som bytorve, hæveautomater og postkasser, så de er nemme at finde.
Intentionerne bag disse anbefalinger er rigtig gode, men erfaringen viser, at der ofte er forskel på teori og praksis. Betragter man kortet over hjertestartere i Danmark, ser man, at hjertestarterne typisk er placeret tæt på de større byer, mens der i tyndt befolkede områder kan være langt til den nærmeste hjertestarter. Problemet skyldes, at de fleste danske hjertestartere ejes af virksomheder eller boligforeninger. Det er derfor virksomhedens eller foreningens fysiske placering, der ligger til grund for hjertestarterens placering - i stedet for den overordnede samfundsgevinst.
Man kan selvfølgelig ikke bebrejde en virksomhed, at den indkøber en hjertestarter af hensyn til personalet eller folk i nabolaget. Men konsekvensen er ofte, at industriområder har en stor overrepræsentation af hjertestartere, mens nærliggende boligområder ikke har en eneste. Hertil skal nævnes, at 72 procent af alle hjertestop sker i private hjem.



Hjertestarterens stemmeanvisning hjælper med at placere stødelektroderne korrekt på patientens overkrop. Brugeren instrueres også i at give livreddende førstehjælp. Hjertestarteren analyserer hjertets aktivitet og vurderer, om der skal afgives stød.

Glemmer vedligeholdelsen

En anden udfordring er, at hjertestarterne simpelthen bliver glemt. Batteriet holder helt op til fem år, så vedligeholdelsen bliver ikke en del af hverdagsrutinen. Måske har den person, der indkøbte og opsatte hjertestarteren, fået nyt job i mellemtiden. I så fald er der stor risiko for, at hjertestarteren hænger i lang tid uden at være funktionel.
Allerede i 2015 påpegede de svenske sundhedsmyndigheder, at der er en udfordring med vedligeholdelse af hjertestartere - og at der er stor risiko for, at defekte hjertestartere bliver hentet og forsøgt anvendt ved hjertestop.

Hvad er en hjertestarter?

- Hjertestarteren er et transportabelt elektrisk apparat, hvis officielle navn er Automatic External Defibrillator (AED). Den har sin oprindelse i slutningen af 40'erne og starten af 50'erne, hvor de første mennesker blev genoplivet ved brug af elektrisk stimulans af hjertet. I løbet af 60'erne kom de første batteridrevne og transportable versioner. I 2003 vandt hjertestarterne indpas i Danmark, da Sundhedsstyrelsen anbefalede, at hjertestartere blev opsat i det offentlige rum, så alle kunne benytte dem.
- Hjertestarteren er *ekstern*, fordi den placeres på patientens blottede brystkasse - i modsætning til den interne defibrillator, som kirurgisk indsættes i kroppen. Den er *automatisk*, fordi den autonomt analyserer patientens tilstand og vurderer, om patienten vil have gavn af et elektrisk stød.
- Når hjertestarteren vurderer, om der skal afgives et stød, undersøger den, om patienten har en forstyrrelse i hjerterytmen (kaotisk arytmi). Det kan være Ventrikel Tarkyadi (VT), som er en meget hurtig hjerterytme, eller Ventrikel Flimmer (VF), som er elektrisk kaos, hvor hjertets celler kontraherer sig som normalt, men ikke har nogen rytme eller takt.
- I de to nævnte tilfælde kan hjertestarteren afgive et stød, som kaldes defibrillering. Herved standses hjertets celler kortvarigt, og forhåbentlig vil hjertets naturlige »pacemaker«, sinusknuden, reetablere en normal hjerterytme (sinusrytme). Hjertestarteren vil altså ikke anbefale et stød, hvis patienten har en normal sinusrytme eller en tilstand kaldet Asystoli, som opstår, når ingen elektrisk aktivitet er til stede i hjertet.

For at løse dette problem tilbyder mange leverandører af hjertestartere en serviceaftale, hvor de står for vedligeholdelsen. Selv om dette oftest er en stabil løsning, skal man stadig være opmærksom. DR-programmet Kontant afslørede i december, hvordan nogle serviceleverandører løber fra deres ansvar og undlader at vedligeholde hjertestartere, selv om de betales for det.

Intelligent skab

Et andet problem ved serviceaftaler er, at en leverandør kan have hjertestartere fordelt over hele landet. Og så går der måske op til et år, mellem at leverandøren kommer forbi og kigger på den enkelte hjertestarter.

For at hjælpe serviceleverandører med denne udfordring er jeg netop nu i gang med at skrive mit kandidatspeciale som civilingeniør i velfærdsteknologi. Her samarbejder jeg med en dansk virksomhed om at udvikle et intelligent hjertestarterskab. Skabet gør det muligt at fjernovervåge hjertestarterne, så man straks opdager, hvis en hjertestarter udvikler en defekt eller fjernes fra skabet. Målet er at øge sikkerheden og trygheden, så vi altid kan være sikre på, at hjertestarterne er funktionelle - og klar til at redde liv.



Over halvdelen (58 procent) af alle registrerede hjertestartere i Danmark er placeret offentligt, så de er tilgængelige døgnet rundt. Disse er placeret i et skab med indbygget varmelegeme, så hjertestarteren ikke udsættes for frost.

Sådan bruges hjertestarteren

I Danmark findes der mange modeller af hjertestartere, men de følger alle samme hovedprincipper:

- Hjertestarteren tændes enten ved at løfte låget eller trykke på en knap. Dette udløser en stemmeanvisning, som guider brugeren gennem processen trin for trin.
- De to stødelektroder skal placeres på patientens bare overkrop. Normalt placeres den ene under højre kraveben, og den anden i venstre side over ribbenskanten.
- Hjertestarteren registrerer automatisk, når elektroderne er placeret. Den laver så en elektrisk analyse af hjertet for at vurdere, om et stød anbefales eller ej.
- Hvis et stød anbefales, afgiver hjertestarteren som udgangspunkt ikke stødet automatisk. I stedet guides brugeren til at trykke på en stødknap, så man først kan sikre, at ingen rører ved patienten, mens stødet afgives.
- Til sidst instrueres brugeren i at påbegynde hjerte-lunge-redning i to minutter, hvorefter en ny analyse foretages. Denne proces gentages, indtil hjertestarteren slukkes.
- Selv om det er muligt at betjene en hjertestarter uden specialviden, kan man med stor fordel tage et kursus i førstehjælp. I 2019 blev der udstedt hele 239.160 godkendte førstehjælpsbeviser i Danmark.

Fremtidens hjertemassage skal forbedres

Ingeniørstuderende fra Syddansk Universitet er i gang med en omfattende undersøgelse af kvaliteten af hjertemassage, som på sigt skal forbedre behandlingen af akutte hjertestop.





Af Sanjeev Yoganathan.
Specialestuderende, M.Sc.
Velfærdsteknologi - SDU
Jacob Fini Knørr.
Specialestuderende, M.Sc.
Velfærdsteknologi - SDU
Søren Mikkelsen.
Professor i akutmedicin
- Region Syddanmark

Ekstern hjertemassage har været brugt til behandling ved hjertestop siden 1950'erne. Uden denne hjertemassage er sandsynligheden for overlevelse efter et hjertestop særdeles lille. Men hjertemassage er fysisk udmattende at udføre, så kvaliteten kan blive forringet allerede efter få minutter. Behandlingen kan også være vanskelig under transport på grund af begrænsede pladsforhold.
Mekanisk hjertemassage løser i princippet alle disse problemer. En maskine bliver aldrig træt, og den kan programmeres til at give et fast tryk på brystkassen med en trykdybde, der nøje svarer til anbefalingerne i algoritmerne for hjertestopbehandling.
Alligevel er det endnu ikke lykkedes at demonstrere, at mekanisk hjertemassage er manuel hjertemassage overlegen.

Risiko for skader

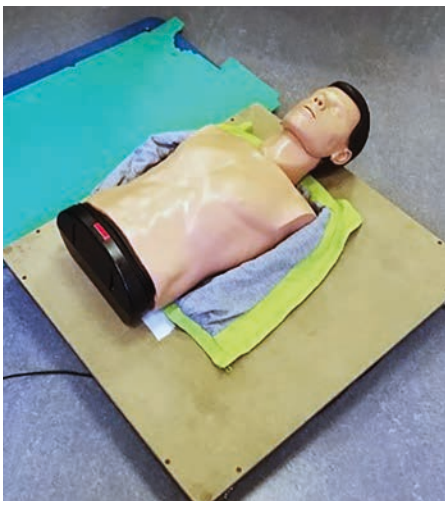
Ligesom manuel hjertemassage kan den mekaniske hjertemassage medføre svære skader i brystkassen og den øvre del af bughulen. Det ser dog ud til, at mekanisk hjertemassage kan medføre skader af en lidt anden karakter end den manuelle. Muligvis kan den rent mekaniske kompressionsbehandling af patientens brystkasse, uden nogen kompensation for ændret placering af hjertemassageapparatet, eller en ændret eftergivelighed i brystkassen under behandlingsforløbet, medvirke til, at overlevelsen ved brug af mekaniske apparater i praksis slet ikke er bedre end manuel hjertemassage.
Hvis man skal danne et sammenligningsgrundlag af de to metoder, må man først besvare spørgsmålet om deres kvalitet. Dette forsøger vi som specialestuderende at gøre med udviklingen af en belastningsmåler til hjertemassage.



Et udvalg af projektets mange elektriske del-elementer.



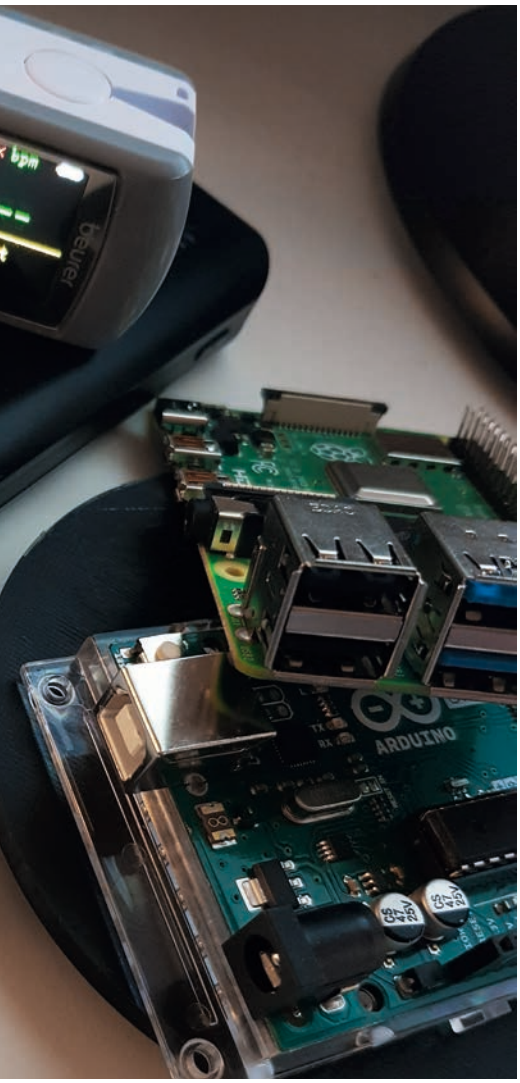
Alt data behandles omhyggeligt.



Forsøgsopstilling fra den indledende del af projektet.

Måler belastningen

Den belastning, der pålægges patienten under hjertemassage, kan variere meget - for eksempel afhængig af udøverens og patientens fysiske størrelse.
Trods disse variationer vil en minimumsbelastning stadig være nødvendig for at opnå en vis kvalitet af hjertemassage.
Den maksimale belastning har også stor betydning, da det kan give svære skader, hvis belastningen bliver for stor.
Men har fordelingen af belastningen på brystkassen betydning for kvaliteten og de eventuelle skader?
For at besvare dette spørgsmål må vi først og fremmest kende den samlede belastning, der pålægges brystkassen. Derfor skydes projektet i gang med at



opsamle data fra forskellige forsøgspersoner, der udfører hjertemassage på en førstehjælpsdukke. Fælles for disse personer er, at de alle beskæftiger sig med hjertemassage i forbindelse med deres arbejde.
De opsamlede data danner et godt grundlag for at fastlægge omfanget af den totale, og muligvis optimale, belastning. Vi vil gerne vide, hvordan belastningen er fordelt på brystkassen, og derfor udvikles en belastningsmåler, der viser fordelingen i forskellige zoner - og både kan anvendes under manuel og mekanisk hjertemassage.

Overlevede patienten?

Når man udfører hjertemassage, er kontaktoverfladen blot en håndflade. Denne er identisk med belastningsoverfladen, så her stilles simple krav til, hvor stort et område belastningsmåleren skal spænde over. Med den totale belastning og overflade in mente var vi klar til at udvikle belastningsmåleren.
Vi testede en simpel prototype under manuel hjertemassage på en førstehjælpsdukke. Resultaterne herfra er gode, og fordelingen af belastningen kan analyseres til brug i det videre forløb.
Selv om forsøget kun er udført på en førstehjælpsdukke, rejser sig spørgsmålet: Ville »patienten« have overlevet vores redningsforsøg?
Vi kender stadig kun til fordelingen af belastningen - og altså ikke kvaliteten af hjertemassagen. Lad os derfor undersøge, hvordan mekanisk hjertemassage adskiller sig fra manuel hjertemassage, når fordelingen kan sammenlignes.

Ambulancescenarie

Dette gøres i en simulering af et hjertestopscenarie i ambulance. Da der ikke er en ambulance til rådighed, udføres simuleringen i en almindelig personbil. Vi kører med maksimal hastighed på motorvejen (130 km/t), mens den yderst livstruede »patient« bliver reddet af maskinen LUCAS 3, der udfører mekanisk hjertemassage på »patienten«.
Som forventet er resultatet anderledes end ved manuel hjertemassage. Kvaliteten af redningsforsøget er endnu ukendt. Vi ved ikke, om »patienten« overlevede, med eller uden svære skader.
Så hvordan kan vi måle på kvaliteten? Belastningsfordeling sammenholdt med data fra puls og iltmætning kan måske give svar på dette. Denne teori danner grobund for projektets videre forløb.

Flere parametre

Belastningsmåleren udstyres med yderligere to parametre: puls og iltmætning. Når alle parametre anvendes, bør der kunne tegnes et mere præcist billede af den udførte hjertemassage: I hvilket omfang har den været effektiv - hvis overhovedet?
Under projektet bestræber vi os på at have en fuldt funktionel prototype klar, som kan sendes ud med ambulancerne. Udstyret forventes at blive testet under akutte hjertestop, når der udføres både manuel og mekanisk hjertemassage. Udstyret vil opsamle data ved hvert tilfælde, så en større analyse kan udføres efterfølgende.
Analysen ventes at levere en kvalitets- og effektivitetsvurdering af den udførte hjertemassage. På sigt forventes det, at data og analyse kan hjælpe til bedre at guide både menneske og maskine under udførelse af hjertemassage. Det betyder, at der i sidste ende kan reddes endnu flere mennesker med hjertestop end i dag - og forhåbentlig med færre følgeskader.
Brugen af dette udstyr kan sætte den mekaniske hjertemassages kunnen på prøve. I tilfælde af hjertestop, hvor der både gøres brug af manuel og mekanisk hjertemassage, kan data fra begge metoder sammenholdes, og kvaliteten kan analyseres. Så udover en vurdering af den udførte hjertemassage får vi måske svar på det afgørende spørgsmål: Er mekanisk hjertemassage bedre end den manuelle?



Her arbejdes intenst med projektet. På grund af covid-19: hjemmefra!

Intelligent mobilløsning

hjælper stressede hospitalslæger

Softwarevirksomheden Systematic er sammen med Aarhus Universitet og universitetshospitalerne i Aarhus og Aalborg i fuld gang med at udvikle et intelligent kaldesystem, som skal effektivisere arbejdsgange, lette arbejdsbyrden og reducere stress blandt travle hospitalslæger.

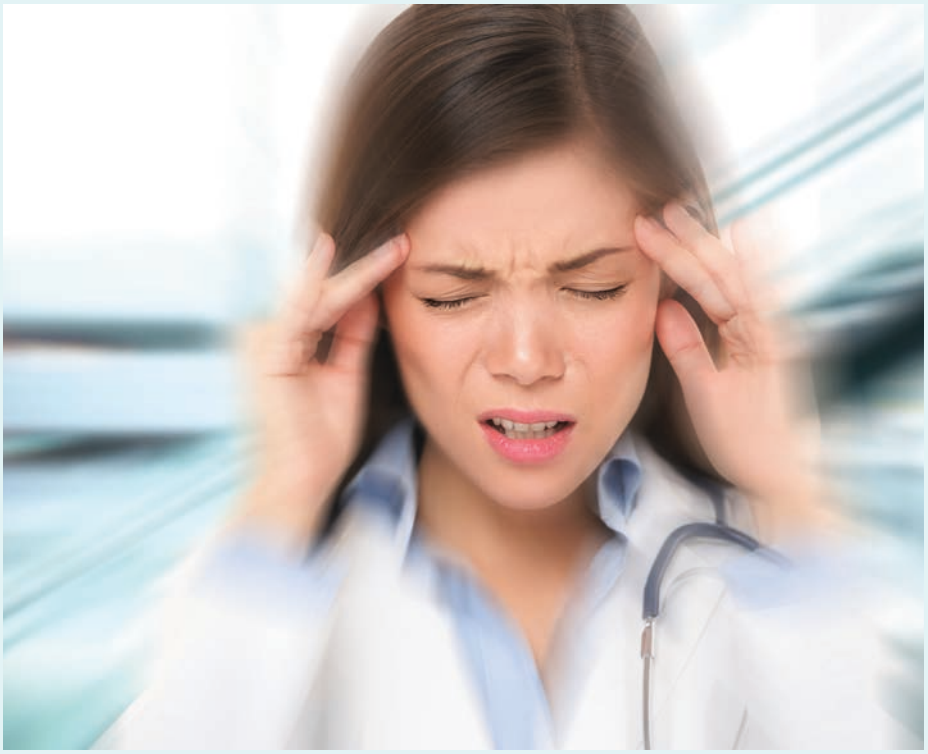


Af Mikkel Harbo.
Director,
Business Development
- Systematic

Det er efterhånden veldokumenteret, at udbrændthed forårsaget af kronisk stress ofte rammer læger i både Danmark og på globalt plan. Hospitalslæger er pressede på deres vagter, hvor de ofte får ansvaret for flere patienter fordelt på forskellige afdelinger.
Lægerne modtager løbende opgaver og informationer via den vagttelefon, de bærer med sig rundt. De fleste, som har prøvet at være indlagt, kender situationen, hvor en længe ventet samtale med lægen afbrydes af en forstyrrende vagttelefon i lægens lomme. Det er ikke alene stressende for lægerne. Det er også utilfredsstillende for patienterne, når lægen ikke er nærværende og bare har alt for travlt.
Det problem er vi i Systematic i fuld gang med at udvikle en løsning på - i nært samarbejde med Aarhus Universitet og universitetshospitalerne i Aarhus og Aalborg. Projektet kaldes Hospital@Night, og Innovationsfonden har valgt at støtte det med 20 millioner kroner.
Ideen er at udvikle en intelligent, mobilbaseret it-løsning, som skal erstatte den irriterende telefon i lægens lomme - og samtidig forbedre og effektivisere arbejdsforholdene for hospitalslæger.
En anden positiv gevinst vil være, at patienterne får en bedre oplevelse under indlæggelsen.

Mindre mobilstress

Formålet med projektet er at reducere mængden af telefonopkald, give lægerne større overblik og hurtigere adgang til nødvendige data fra patienternes journaler. Samtidig vil løsningen fungere som et prioriteringsværktøj, der giver lægerne større indflydelse på tilrettelæggelsen af deres opgaver.
I dag er det sådan, at hvis en indlagt patient får behov for at blive tilset af lægen i løbet af natten, så vil sygeplejersken ringe efter den vagthavende læge. Lægen står måske midt i en undersøgelse af en anden patient, der lige er ankommet på akutafdelingen. I den situation er det svært at rumme de mange nye oplysninger og prioritere den nye opgave i forhold til alle de andre opgaver, som venter.
Vores mål er at udskifte vagttelefonen med en smartphone, hvor henvendelserne tikker løbende ind - digitalt og prioriteret.



Kronisk stress rammer ofte læger, som er pressede på deres vagter, hvor de får ansvaret for flere patienter fordelt på forskellige afdelinger. (Modelfoto).

Med projektets løsning vil det være sådan, at sygeplejersken, der anmoder om lægens assistance, taster henvendelsen ind på en tablet eller computer. Hun angiver, hvor vigtig sagen er, og systemet præsenterer samtidig lægen for et udtræk af relevante data fra patientens journal. På den måde får lægen hurtigt overblik over opgavens karakter, så lægen lettere kan prioritere opgaven på sin liste - eller overdrage den til en kollega.

Enorme datamængder

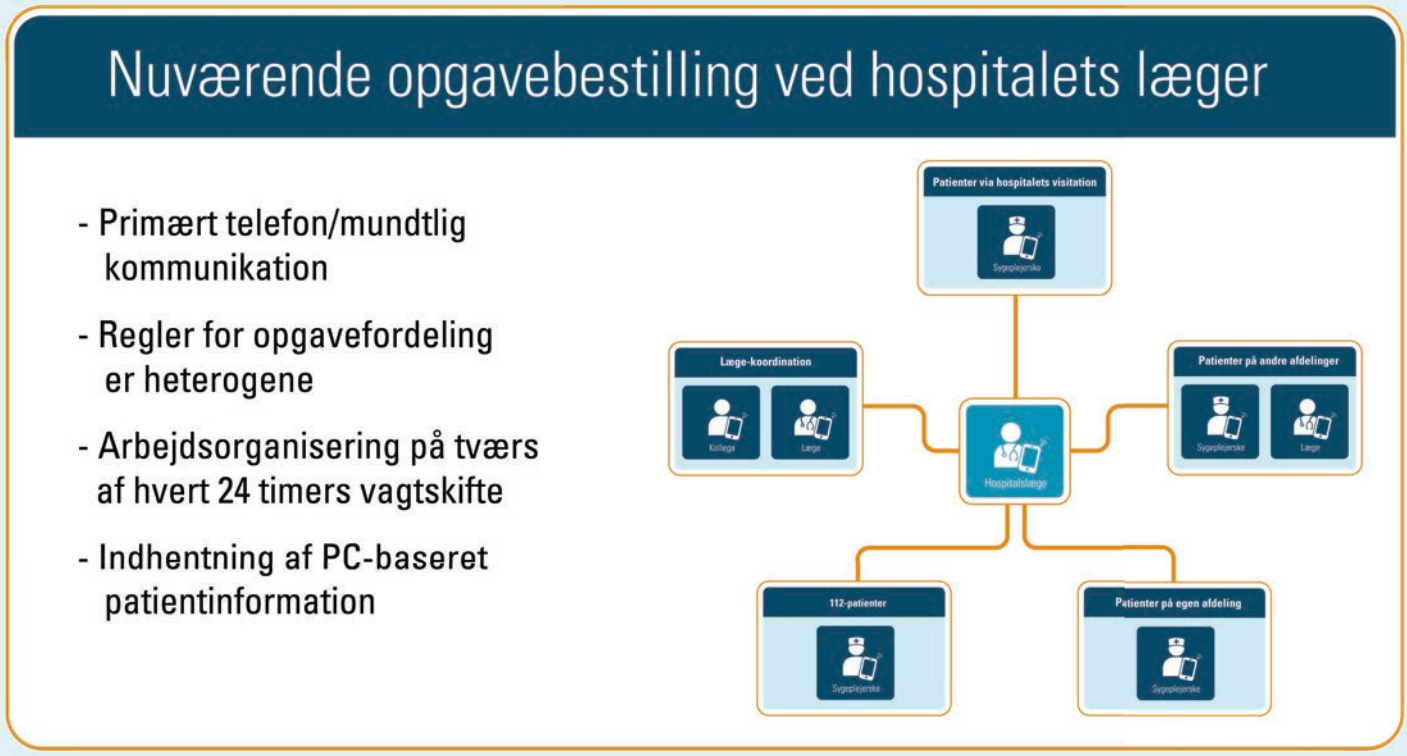
Når vagttelefonen udskiftes med den intelligente tilkaldeløsning, kan lægen bedre koncentrere sig om patienterne. Efterfølgende får lægen den nødvendige viden lige ved hånden, når turen går

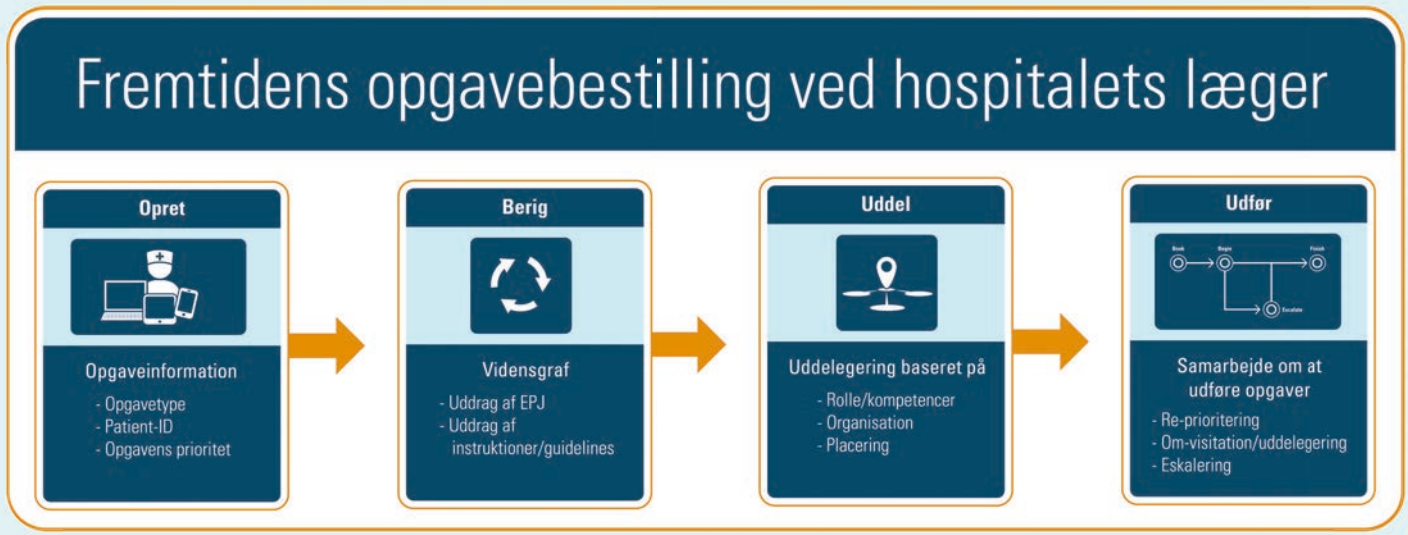
videre til næste patient. Der bliver færre konstante opkald på telefonen, fordi processen digitaliseres, og lægen er godt forberedt til mødet med patienterne.
Patientjournaler og andre systemer rummer i dag ufatteligt store mængder data, som er tilgængelig for klinikere på hospitalerne. Det er en gave, at disse data findes. Men på en travl nattevagt er der sjældent tid til at sidde flere timer foran en computer og lede efter oplysninger. Lægen har brug for en overskuelig præsentation af de data, der er relevante for patientens situation - her og nu.
Det er præcis den udfordring, professor Ira Assent, og hendes kolleger på Institut for Datalogi ved Aarhus Universitet, arbejder på at finde en formel for. De opbygger en vidensgraf, som specificerer relevante data om patienten. Data trækkes efterfølgende ud fra de forskellige systemer og præsenteres på en visuelt overskuelig måde på den smartphone, lægen arbejder på. Det giver lægen et brugbart overblik over de informationer, der er nødvendige til opgaven, og lægen kan derfor hurtigt forberede sit møde med patienten.

Globalt potentiale

Projektperioden begyndte i januar 2020, og projektet ventes afsluttet i december 2022. Vi forventer at have den første prototype udviklet og klar til test på Aarhus og Aalborg Universitetshospital i løbet af 2020.

I første omgang skal løsningen afprøves på akutafdelingerne, hvor der ofte er afsindigt travlt. Vi har foretaget de første feltstudier for at afklare, hvilke oplysninger lægerne har brug for - og hvornår. Vi ser på, hvordan lægerne tilgår oplysningerne - og hvilke processer, løsningen kan være med til at understøtte.
Vores forventninger er, at løsningen baserer sig på den veldefinerede HL7 FHIR-standard, så den også kan anvendes på hospitaler i andre dele af verden, hvor behovet for overblik og effektivitet er lige så relevant som i Danmark. Vi ved allerede, at problemet med udbrændte læger er dokumenteret i flere undersøgelser foretaget i både EU og i USA. Så behovet er derude.







Den prisbelønnede vandbeholder kan fjerne bakterier i drikkevand, alene ved hjælp af solenergi.

Genvej til nye plastprodukter

Et nyt redskab til hurtig fremstilling af funktionelle prototyper kan forkorte vejen fra idé til nyt produkt. Flere danske virksomheder har deltaget i projekter med Teknologisk Institut for at afdække potentialet.



Af Andreas Vestbø.
Seniorspecialist, ph.d.
- Teknologisk Institut

I dag er det helt almindeligt at lave prototyper af plast ved simpelthen at 3D-printe dem. Men begrænsninger i materialevalg betyder, at det ofte ikke er muligt at tilfredsstille de behov, udviklingsafdelingen sidder med.
I stedet kan man nu med fordel anvende en teknologi, som den danske virksomhed Addifab lancerede i 2018: Støbning med plast i 3D-printede forme, der er stærke nok til en sprøjtestøbeproces og kan opløses i vand efter støbning. Dette løser materialebegrænsningen, så det materiale, man ønsker det færdige produkt lavet i, kan anvendes allerede på prototypestadiet.
Sidste år besluttede den Dansk Industri-initierede virksomhed AM Hub og Teknologisk Institut at demonstrere for især små og mellemstore virksomheder, hvad denne nye danskudviklede teknologi kan gøre for deres forretning. Projektet fik navnet AM Hybrid, og i december holdt to af de medvirkende virksomheder foredrag om deres oplevelser, som gengives i de to følgende cases.

1. Solenergi fjerner bakterier

På verdensplan mangler over 800 millioner mennesker adgang til rent drikkevand. Derfor har iværksættervirksomheden SolarSack udviklet en plastbeholder, som fyldes med fire liter vand og placeres i solen i fire timer. Ved uv-stråling og varme fra solen bliver vandet renset for bakterier, så brugeren kan drikke vandet - og genbruge posen til ny vandrensning.

Indtil videre er posen testet i flygtningelejre i Kenya og Uganda.
SolarSack er belønnet med 360 grader-prisen hos Dansk Erhverv, som uddeles til virksomheder, der fremmer FN's verdensmål, ligesom produktet har været nomineret til både Plastprisen og en Danish Design Award.
I AM Hybrid-projektet blev 3D-printede sprøjtestø-beforme anvendt til at optimere produktets design. SolarSack har udviklet en hane med en særlig luk-kemekanisme, som gør det lettere at tappe vandet fra beholderen.
Med den nye fremstillingsteknologi, der kombinerer 3D-print og forme til sprøjtestøbning af plast, har det været muligt at fremskynde fremstilling og test af det nye design - i det plastmateriale, tappehanen skal fremstilles i. På den måde minimeres risikoen for fejldesign.
For en opstartsvirksomhed som SolarSack har det stor betydning, at man kan teste designet løbende uden at investere i dyre forme til hver test.
- Det har været essentielt, at hanen er billig. For den skal passe til produktet, som i dag sælges i Uganda for 18 kroner stykket. Derfor har vi arbejdet med at gøre den vandtæt uden brug af ekstern gummipakning eller 2K-støbning. Muligheden for at bruge FIM (Freeform Injection Molding) til at teste tolerancer og design for at optimere vandtætheden har været uundværlig i processen, siger Alexander Løcke, som er CTO og grundlægger af SolarSack.

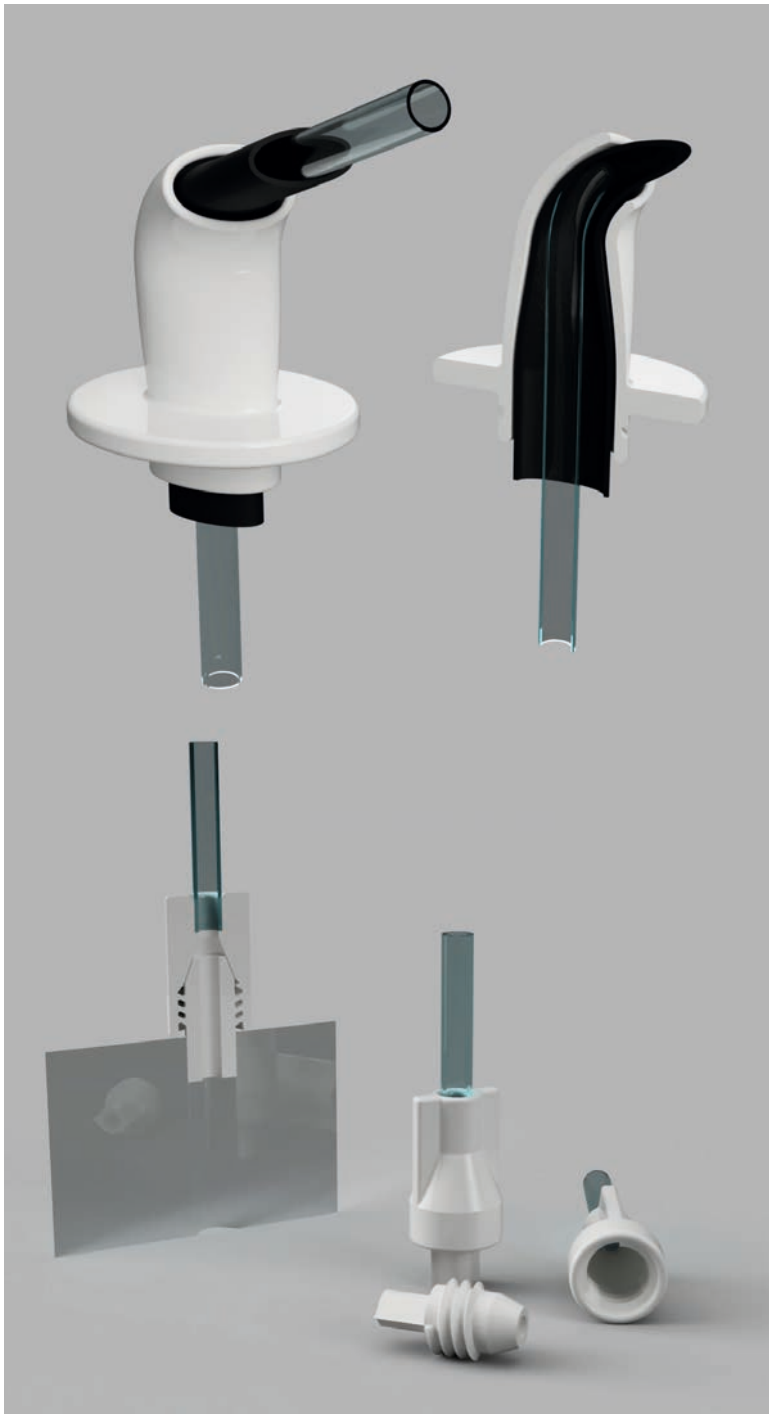
2. Behandling af hypotermi

Hypotermi - alvorlig nedkøling af kroppen ved for eksempel uheld til søs - behandles ved at tappe personens blod, varme det op og dernæst føre blodet ind i kroppen igen. Dette er en omstændelig proces.
Speciallæge Claus Lie er en af bagmændene bag en ny opfindelse, der kan gøre behandlingen af hypotermi lettere og hurtigere. Claus Lie, der også er medstifter af virksomheden HeathCath, kontaktede designvirksomheden Mikkel Huse Studio for at bede om hjælp med udformningen. Takket være FIM-teknologien kunne modellerne fremstilles i samme materiale som det færdige produkt.
- Systemet er mere skånsomt og desuden langt mere mobilt end de teknikker, man normalt bruger i dag. Og behandlingen kan simpelthen påbegyndes tidligere end normalt, fortæller speciallæge Claus Lie.
Gennem AM Hybrid-projektet har Mikkel Huse Studio fået hjælp til at teste forskellige designs og lynhurtigt udvælge den løsning, der har de optimale egenskaber. Produkterne, nærmere bestemt indføringskateteret og en »luer lock-fitting« mellem vandslange og varmepose, blev fremstillet i polypropylen.
- Kombinationen af 3D-print og sprøjtestøbning har gjort det muligt for os at fremstille ægte fysiske modeller af vores design i samme materiale, som produkterne skal produceres i. På den måde kan vi sikre, at et bestemt design er det rigtige, inden en egentlig produktion sættes i gang, fortæller Mikkel Huse, ejer af Mikkel Huse Studio.

Mere information

Teknologisk Institut kan hjælpe dig fra idé til prototype og videre til produktion. Via Freeform Injection Molding laver de på kort tid, og uden store omkostninger, sprøjtestøbte prototyper i det rigtige materiale.

Du kan læse mere om de andre cases på: www.kortlink.dk/25t9z
- eller få materialet tilsendt ved at kontakte Andreas Vestbø via mail (aspv@teknologisk.dk) eller telefon (72202827).



De nye komponenter til mere skånsom og effektiv behandling af hypotermi blev designet med den nye teknik.

Årets kanonslag

– vi håber at se dig i oktober

I skrivende stund regner DMTS med at afholde landsmødet til efteråret. Du kan komme gratis med, og deltage i konkurrencen om flotte pengepræmier, hvis du bidrager med et forskningsforedrag eller en posterpræsentation.



Af Kim Dremstrup.
Formand for DMTS

Det er en kold tid, vi lever i, sang gamle Larsen. Det er måske en dårlig metafor her i det lune forår, men mens dette skrives, er verden ramt af coronavirus, og intet er som før. Og sangen dukker netop frem i min hukommelse.
Situationen er alvorlig for dem, der rammes, og vi gør alle vores yderste for at opretholde afstand og gode hygiejniske forhold.

Heller ikke for DMTS er ret meget som før. Lige nu aflyses møder på stribe rundt omkring os. Senest har DMTS-bestyrelsen måttet aflyse et planlagt strategimøde først i juni på grund af den usikre fremtid. De møder, der afholdes, foregår virtuelt.

En spådom

Selv om smittetrykket lige nu begynder at lette på vores breddegrader, så ved vi reelt ikke, hvornår situationen er så normal, at vi kan genoptage vores sædvanlige aktiviteter. En enkelt spådom tør jeg dog vove: Det bliver normale tider igen. Jeg tror også, at situationen i oktober er så normal, at vi til den tid kan arbejde, næsten som vi plejer. Selvfølgelig stadig med en række forholdsregler, hvor håndsprit givetvis bliver et af elementerne.
Hvad sker der da i oktober, tænker du måske? Jo, det er jo der, Danmarks årlige big-bang inden for medico-faglige arrangementer løber af stablen.
Meget kan ske inden da, og måske ender kanonslaget som en fuser, fordi vi må aflyse arrangementet på grund af et fortsat forbud mod større forsamlinger.
Men lige nu arbejder vi videre med programmet på fuld skrue. Vi har åbnet for tilmeldinger - og blikket fast rettet mod landsmødet den 6.-8. oktober 2020.

Om konkurrencen

- De enkelte mundtlige foredrag skal have en varighed på maksimum 10 minutter - efterfulgt af en diskussion på fem minutter.
- Præsentation af en poster består af tre minutters præsentation - efterfulgt af to minutter til spørgsmål og svar.
- Posterformat: A0 (841 × 1189 mm) - stående eller liggende.
- Foredragene kan omfatte alle emner inden for det sundhedsteknologiske/ medicotekniske (biomedical engineering) område.
- Indlæg skal præsenteres på engelsk. Abstracts skal benytte den skabelon, der angives på hjemmesiden.
- Abstracts indsendes elektronisk som en pdf-fil - senest den 20. september 2020.
- Forfatterne vil få meddelt accept/ afslag senest den 28. september.
- Se www.dmts.dk for mere information.





Vinderne af sidste års foredragskonkurrence blev kåret under landsmødemiddagen. (Foto: Haslefoto.dk).



DMTS regner i skrivende stund med, at landsmødet kan afholdes til oktober. Og at det bliver mindst lige så godt som sidste år! (Foto: Haslefoto.dk).



Juryen består af universitetsforskere, som vurderer de indsendte arbejder og udvælger vinderne. (Foto: Haslefoto.dk).



De glade vindere af sidste års posterkonkurrence. (Foto: Haslefoto.dk).

Konkurrencer

Et fast indslag på det årlige landsmøde for Dansk Medicoteknisk Selskab er forskningsforedrag og posterpræsentationer. Her kan gode projekter præsenteres i kort videnskabelig form, enten som et foredrag eller en poster.

Deltagerne er typisk unge forskere, ph.d.-studerende eller specialestuderende. Men alle med medicotekniske projekter, som fortjener at blive fortalt til andre, kan deltage. Dels for at få gode kommentarer og spørgsmål, som måske kan bringe projektet videre - dels for at være med i præmiekonkurrencen.

DMTS præmierer nemlig de bedste foredrag og posterpræsentationer. De tre bedste mundtlige foredrag bliver præmieret med henholdsvis 10.000 kroner, 5000 kroner og 2000 kroner for 1.-3.-pladsen. De tre bedste posterforedrag præmieres med henholdsvis 6000 kroner, 3000 kroner og 1000 kroner for 1.-3.-pladsen.

Som en ekstra ære inviteres vinderne af førstepladsen i begge konkurrencer til at skrive en artikel om deres projekt til vores blad, Medicoteknik.

Gratis landsmøde

Juryen består af forskere fra vores universiteter, som vurderer de indsendte arbejder, bedømmer præsentationerne og udvælger vinderne.

Hvis dit abstract bliver optaget til præsentation, vil dit tilmeldingsgebyr til landsmødet blive refunderet. Så på en måde har du allerede vundet!

Det er altså bare med at finde dit/jeres bedste projekt frem og sende et abstract ind til næste landsmøde. Se nærmere om deadline og andre formalia i faktaboksen om konkurrencen.

Måske er du allerede ved at skrive en videnskabelig artikel eller rapport om emnet. I så fald er her en god mulighed for at få feedback, inden manuskriptet færdiggøres. Måske har I en præsentation fra jeres seneste projekt på studiet, som bare lige skal pudses af, før den kan bruges. Måske ...

Du behøver ikke vente, til deadline er næsten overskredet. Tværtimod må du meget gerne sende dit abstract inden sommerferien.

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup

VI ER STOLTE AF VORES NYE DISTRIBUTØRAFTALE

Nyt partnerskab mellem Vingmed ViCare & GE Healthcare

Det er med stor glæde, at vi kan annoncere, at Vingmed ViCare fra 1. februar 2020 blev distributør for GE Healthcares Life Care Solutions produktporteføljе i Danmark. Service heraf overgår til os 1. september 2020. Dette omfatter følgende produktområder:



Anæstesi-udstyr



EKG og Holter



Neonataludstyr
Kuvøser, varmere, lysterapi og genoplivningsudstyr



Patient-monitorering



Respiration



Tilbehør & forbrugsartikler

Vi ser frem til at udvikle et stærkt og langsigtet partnerskab og til at kunne levere højteknologisk medicinsk udstyr, samt give den rådgivning, undervisning og service, som I har brug for.

Med snart 30 år i Danmark er Vingmed ViCare en veletableret leverandør af både højtspecialiseret service og salg af medicinsk teknologi.

Vingmed ViCare er en del af Vingmed Group, som er et af de største firmaer i Norden til distribution og service af højteknologisk medicinsk udstyr.

I er altid velkomne til at kontakte os, hvis I har nogen spørgsmål:

Produkter: 45 82 33 66 / info@vingmed.dk
Service: GE Servicecenter frem til 1/9: 80 40 49 44

VINGMED | ViCARE

GE Healthcare