Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS

Digital sundhed
Personlig medicin

DMTS-landsmøde 2023

Udstillerliste og program bagest i bladet

Nr. 5 - Oktober 2023 - 10. årgang



microlife

Foretrukne blodtryksmåler til hospitalsbrug



BP B3 Comfort PC

Lille, enkel og meget brugervenlig blodtryksmåler. Udstyret med den nyeste teknologi, Comfort+ og MAM, er BP B3 Comfort PC en af de foretrukne blodtryksmålere på markedet.

- **Comfort+ for en præcis og ekstra behagelig måling**
- **MAM-tilstand – 3 målinger med 1 klik**
- **Måler uregelmæssig hjerterytme (IHB)**
- **ESH valideret**

Clinically validated · 3 MAM · Comfort+

Medidyne MAKING A DIFFERENCE

Medidyne A/S | Tel. 35 25 12 48 | www.medidyne.dk



Af Kim Dremstrup.
Institutleder - AAU
og formand for DMTS

Digital sundhed og personlig medicin

Digital sundhed er et vidt begreb, men operationelt kan det defineres som brugen af digitale teknologier og data til at fremme sundhedsprofessionelle og borgeres brug af sundhedsdata- og tjenester - til gavn for folkesundheden.
Vi har tidligere skrevet om digital sundhed, vi gør det igen i dette nummer, og I får mere fra samme skuffe i de kommende udgaver af Medicoteknik. For digital sundhed er og bliver temaet for vores branche i 20'erne.

Med flere ældre får vi flere potentielle patienter, og hvis sundhedsvæsenet ikke skal bukke under for patientstrømmen og det stigende krav om den mest moderne behandling, er vi nødt til at anvende digital sundhed i hele patientforløbet. Altså både til forebyggelse, diagnosticering, behandling og rehabilitering. Regeringens Life Science-strategi fra april 2021 peger da også helt rimeligt på behovet for at understøtte sundhedsvæsenet med nye teknologier.

De mange data, vi registrerer fra sundhedsteknologien, er en vigtig kilde til sundhedsforbedringer. Optimal udnyttelse af de registrerede data til informeret beslutningstagen - ofte understøttet af AI - kræver udviklede standarder og protokoller for sømløs kommunikation og dataudveksling mellem systemerne. Det gælder, uanset om data registreres fra patienten på hospitalet, hos lægen eller i hjemmet. På de følgende sider kan du læse om de store perspektiver, der er ved udnyttelsen af medikotekniske data.

Du kan også se et eksempel på »digital tvilling-konceptet«, hvor man med en modelleret version af patienten kan simulere sygdomsforløb og teste behandling - uden reelt at involvere patienten. Denne form for digital sundhedsteknologi kaldes personlig medicin. Det vil sige en indsats, der ikke bruger største fællesnævner, men arbejder målrettet for den enkelte patient.
Personlig medicin er også temaet for vores artikel om behandling af sjældne kræftformer, hvor hurtig og grundig DNA-sekventering kan hjælpe med at fokusere behandlingen mod de gener, der er årsag til kræften.

Som om det ikke var nok, kan du blive klogere på BIA-måling. Og hvis du ikke lige genkender forkortelsen, kunne et hint være, at din badevægt måske tilbyder målemetoden!
Og vi har mere at byde på i denne udgave. Blandt andet to rapporter fra vores store og voksende *student-chapter* i DMTS. Først en fortælling om Copenhagen MedTech-arrangementerne, som DMTS er sponsor for. Dernæst en feltberetning fra Guatemala, hvor civilingeniørstuderende udsendt af Engineering World Health, og støttet af DMTS, under svære vilkår reparerer udstyr, som ellers ville være ubrugeligt. Det er en indsats, vi i DMTS er stolte over at bidrage til.

Sidst, men på ingen måde mindst, er det atter blevet tid til vores årlige landsmøde, med alt hvad det indebærer af nyttig erfaringsudveksling, lærerige oplæg, spændende nyheder og hyggeligt samvær.

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

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:
Fagredaktør:
Kim Dremstrup
Institutleder - AAU
og formand for DMTS

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:
Bestilling og ændring/opsigelse skal sendes til:
abonnement@techmedia.dk

Oplag:
Trykt oplag: 2.490 stk.
Online læsere: 1.168 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 Peter Sommer
Medicoteknisk Leder
- Region Sjælland
Holbæk, Roskilde og Køge

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)

Læs - og del - bladet på: medicotek.dk

NORDISK MILJØMÆRKNING 5041 0309 TRYKSAG

Scan og hent Medicotekniks medieinformation 2023 hér!

Scan med kameraet på din smartphone.









3 Leder

TEMA: Digital sundhed og personlig medicin

6 Store perspektiver i udnyttelsen af medikotekniske data

12 Din syge digitale tvilling kan holde dig rask

14 Ny maskine giver hurtigere behandling af sjældne kræftformer

18 Værd at vide om indkøb og brug af udstyr til BIA-måling

26 Studerende bygger bro til industrien

28 Kronik: Ønsker vi verdens bedste sundhedsvæsen - eller verdens sundeste befolkning?

30 Over 14.000 danskere var til Åbent Hospital

32 Studerende gjorde en forskel i Guatemala

DMTS:

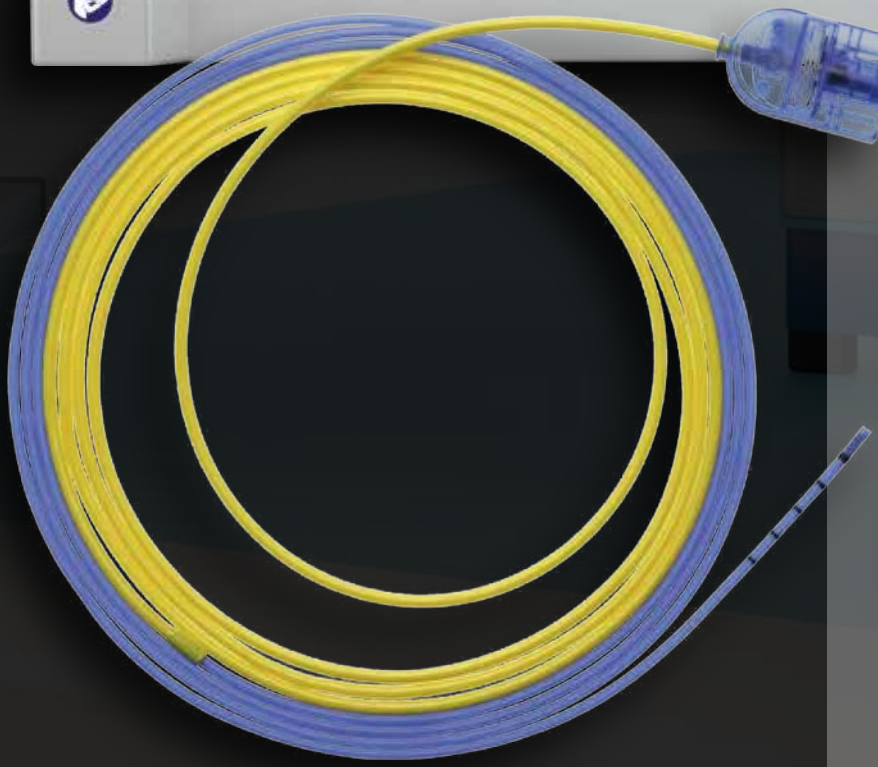
36 Landsmøde 2023 - program

38 Landsmøde 2023 - haloversigt og udstillerliste

MEDICAL
SCANDINAVIA







erbe - Plug and Operate

Automatisk instrumentgenkendelse

www.mscan.dk

Store perspektiver i udnyttelsen af medikotekniske data

Den stigende brug af medikotekniske apparater risikerer at bidrage yderligere til et sundhedsvæsen fragmenteret i it-siloer. Region Nordjylland, Region Midtjylland og Region Sydjylland er sammen med it-partneren Cambio Healthcare Systems i fuld gang med automatisk opsamling og registrering af medikotekniske data - og udnyttelse af data på tværs af specialesystemer.



- I dag bruger sygeplejersker og andre sundhedsfaglige meget tid på at aflæse medikotekniske apparater, notere værdierne og opdatere patientens journal. Den form for manuelt, administrativt arbejde er spild af sundhedsfaglige kompetencer, siger Mette Carlsen, projektleder hos Cambio.



Af Lotte Elkjær Flugt.
Seniorkonsulent
- Gammelbys

Spredt ud over afdelinger og specialer på de danske hospitaler findes der i dag titusindvis af medikotekniske apparater og udstyr. Et tal, der kun bliver større og større i takt med den teknologiske udvikling og det stigende pres på sundhedsvæsenet.

I Region Nordjylland foretages der eksempelvis 120.000 operationer årligt. I Region Midtjylland ligger tallet og svinger omkring 260.000 operationer. Og i Region Syddanmark anslås det, at regionens 13 sygehuse råder over ca. 9000 medikotekniske apparater, der enten er i brug eller holdes i reserve til vidt forskellige målinger og overvågning af patienterne.

- I dag bruger sygeplejersker og andre sundhedsfaglige meget tid på at aflæse medikotekniske apparater, ▶

MEDRAD® Centargo
CT Injection System

Do less › Care more

Opdag InnoVatE-undersøgelsens resultater!



InnoVatE-undersøgelsen så på den kombinerede ydeevne af CT-injektionssystemer og kontrastmidler.

Resultaterne viste, at;

› Stempelbaserede injektorer giver mulighed for at opnå højere IDR end peristaltiske pumper.[1]

› Kontrast mediets viskositet er vigtigere end koncentration.[1]

Lær mere ved at bruge QR-koden nedenfor



Individualiseret arbejdsgang tilpasset den enkelte patient

Lær mere om, hvordan du øger din workflow-effektivitet ved at bruge MEDRAD® Centargo CT Workflow Solutions/Smart Protocols-software. Strømlining af personaliseringsprocessen i nogle få klare trin. Gør den individualiserede arbejdsgang enkel, med nogle få trin.

Læs mere download brochuren

Book et møde! Lad os diskutere, hvordan Centargo kan hjælpe dig med at forbedre arbejdsgange og patient-behandling. Brug qr-koden eller send en mail til Julie Nielsen: julie.brandhoej@bayer.com

Vil du vide mere?
Ta del av InnoVatE-studeren her.

Mød vores lokale account- og serviceteam!

Britta Veiss
National Key Account Manager
Mobile: +45 28 40 54 09
E-mail: britta.veiss@bayer.com

Julie B. Nielsen
Clinical Solutions Manager
Mobile: +45 28 12 33 14
E-mail: julie.brandhoej@bayer.com

Ulrik Bundgaard
Service Specialist, Jylland
Mobile: +45 40 22 65 04
E-mail: ulrik.bundgaard@bayer.com

Brian Karoli
Nordisk Service Chef
Mobile: +45 40 19 99 89
E-mail: brian.karoli@bayer.com

Referens: 1. McDermott et al. Impact of CT Injector Technology and Contrast Media Viscosity on Vascular Enhancement: Evaluation in a Circulation Phantom. Br J Radiol 2020;93: 20190868

©2023 Bayer. Bayer AS, Arne Jacobsens Allé 13, 2300 København, Danmark • Tlf. +45 45 23 50 00 • www.bayer.dk

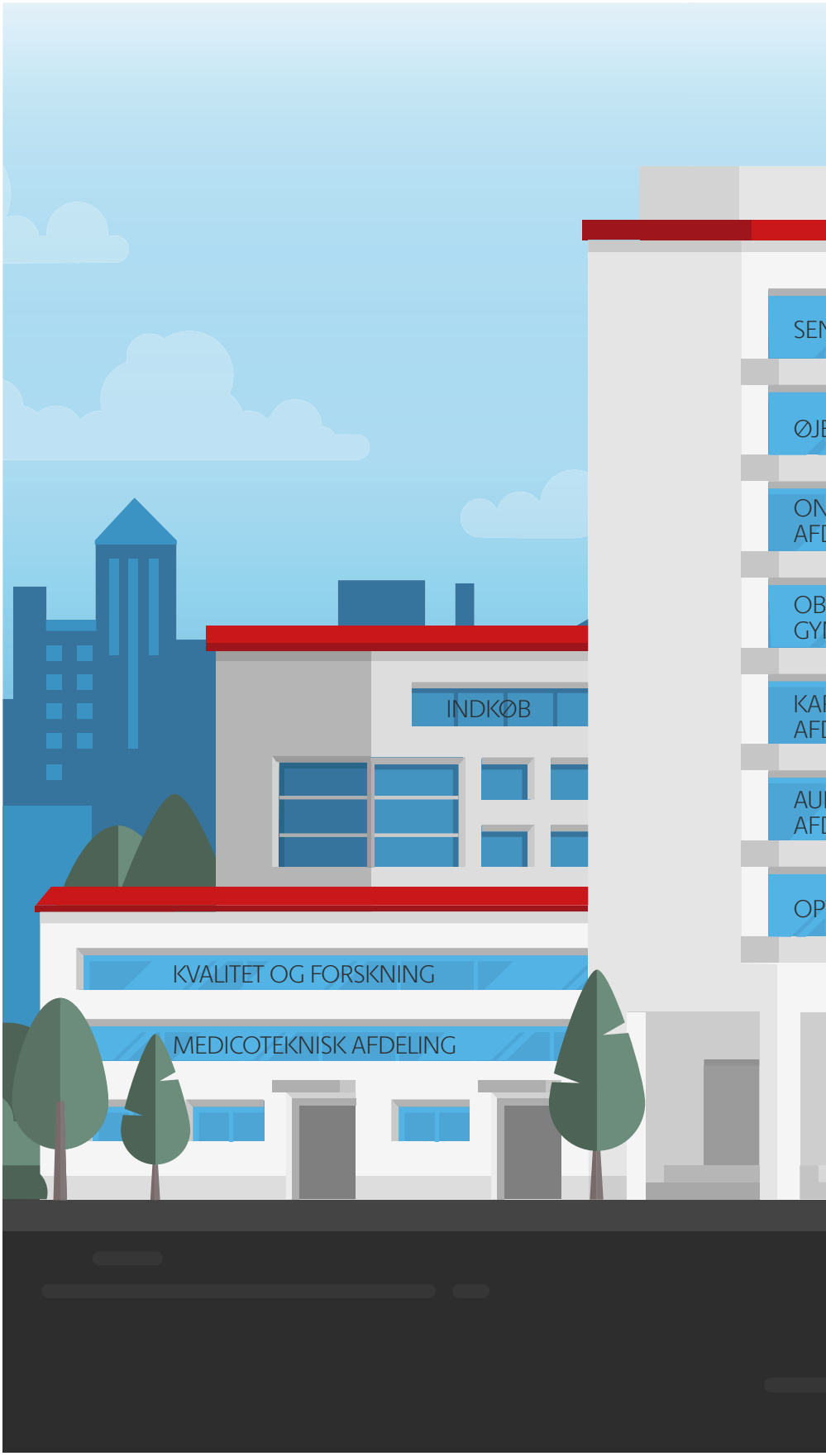
PP-M-CEN-DK-0119-1 June 2023

Med CDC-platformen flytter alle relevante oplysninger om patienten med patienten, når vedkommende overføres mellem afdelinger, specialer og sygehuse. Og læger og sygeplejersker kan med det samme se oplysningerne i deres specialesystemer.

notere værdierne og opdatere patientens journal. Den form for manuelt, administrativt arbejde er spild af sundhedsfaglige kompetencer. Der er risiko for manuelle fejl ved aflæsning og indtastning i en travl hverdag, og der er en tidsforsinkelse, før alle faggrupper omkring patienten har adgang til oplysningerne, siger Mette Carlsen, kundeansvarlig og projektleder hos Cambio.
Hun tilføjer:
- Samtidig ligger der en naturlig begrænsning i, hvor mange medikotekniske målinger man kan notere om patientens tilstand, når det meste foregår manuelt. Et skøn er, at kun én procent af de medikotekniske målinger bliver opsamlet og registreret i patientens journal. Værdien af den viden, der ligger i de resterende 99 procent, går tabt, pointerer Mette Carlsen.

Automatisk registrering

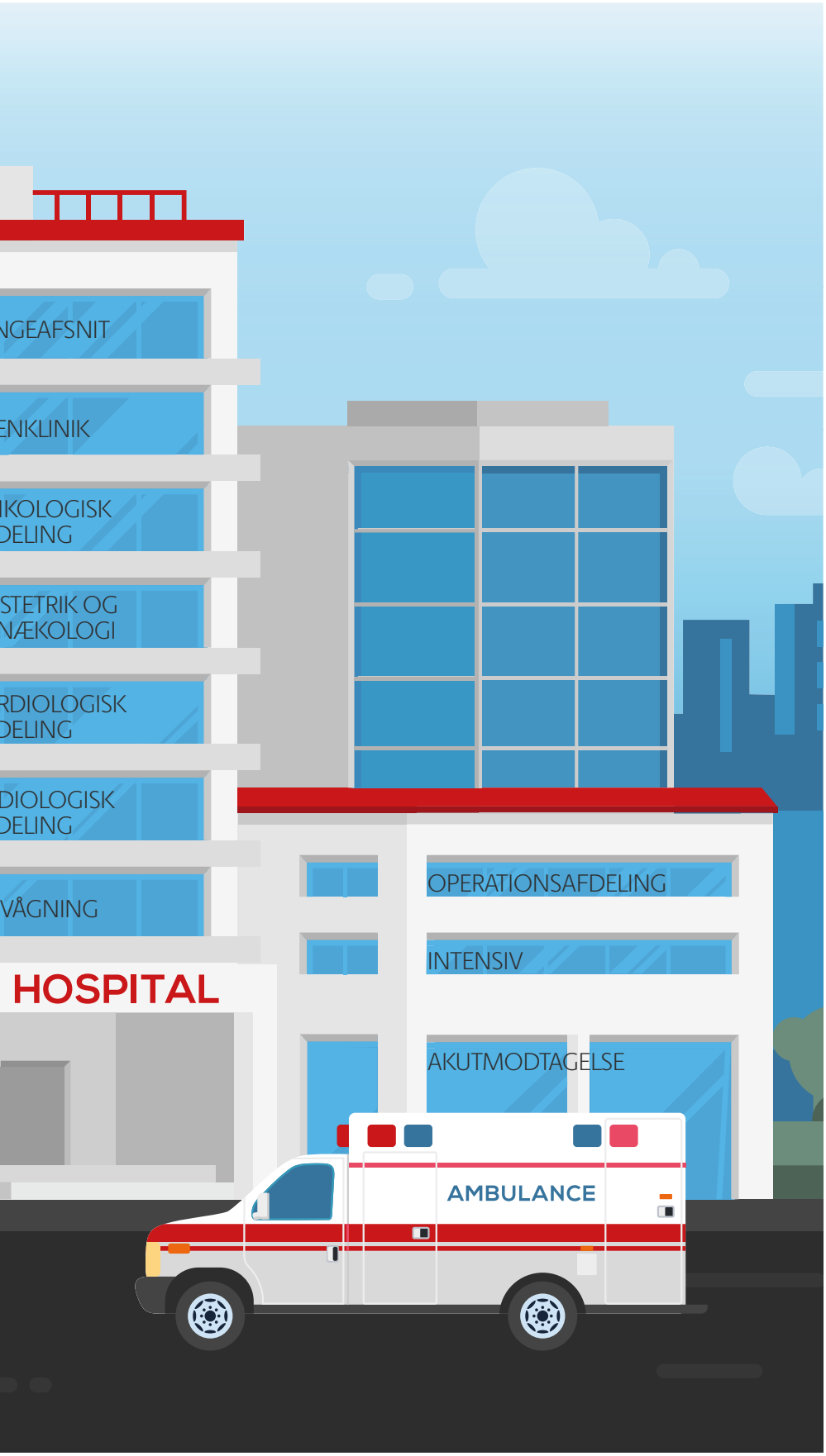
Region Nordjylland, Region Midtjylland og Region Syddanmark er sammen med deres it-partner Cambio i fuld gang med et fælles projekt, der handler om at bruge it til automatisk at opsamle data fra de mange medikotekniske apparater og registrere oplysningerne i de relevante anvendersystemer som for eksempel EPJ eller PDM-systemer til anæstesi- og intensivafdelinger.
Projektet, som i Region Syddanmark og Region Nordjylland er blevet døbt MDIC, og i Region Midtjylland går under navnet MDI, baserer sig på Cambios it-platform Cambio Device Connectivity (CDC). Næsten uanset hvilken slags medikoteknisk apparat, der er tale om, og hvilken producent der har leveret apparatet, kan CDC-platformen automatisk opsamle og gemme de millioner af data, som registreres af apparaterne døgnet rundt.
- De fleste af de registreringer, som i dag udføres manuelt, kan opsamles automatisk ved hjælp af CDC-platformen. Og sygeplejersker og læger på tværs af sygehuse og afdelinger kan se dem i deres specialesystemer med det samme. De får et detaljeret billede af patientens tilstand og kritiske værdier her og nu, for eksempel blodtryk, saturation, puls, væskebalance, medicin, ernæring og



mange flere observationer, forklarer Mette Carlsen.

Mindre manuelt arbejde

Det tværregionale projekt mellem de vestdanske regioner består af mange delprojekter, som i deres variation illustrerer kongstanken bag CDC-platformen. Nemlig at CDC-platformen fungerer som dataplatform for alt medikoteknisk udstyr og apparater, så data bliver samlet ét sted og derfra gøres tilgængelig i



alle typer specialesystemer på hospitalets forskellige afdelinger.

- I Region Syddanmark anvendes CDC på alle regionens tre øjenklinikker. Data fra øjenapparater opsamles og gemmes i CDC og kan derfra hentes og registreres i patientens journal. Region Nordjylland har planer om at anvende CDC til spirometri, undersøgelse af patientens lungefunktion, og vil rulle CDC ud på regionens lungemedicinske afdelinger, fortæller Mette Carlsen.

Opsamling af TOKS-værdier

Næste udrulningsprojekt i Region Syddanmark, som forløber over det næste år, skal forbinde cirka 1000 såkaldte TOKS-tårne - også kaldet spot check monitors.

Også Region Midtjylland har som strategi at opsamle data fra TOKS-tårne i CDC og anvende dataene til at udregne TOKS i EPJ.

- TOKS er et screeningsværktøj, der anvendes til »Tidlig Opsporing af Kritisk Sygdom«. TOKS-tårnene opsamler hver dag rigtig mange målinger af patientens vitale værdier, som bruges til at udregne patientens TOKS-værdi, fortæller Mette Carlsen.

- Automatisk dataopsamling af TOKS-værdierne via CDC giver tidstro registreringer, og både tidsspilde og fejlrisici forbundet med manuel aflæsning og registrering af vitale værdier hører fortiden til. Alt i alt større patientsikkerhed og bedre udnyttelse af klinikernes faglighed, tilføjer hun.

På tværs af specialesystemer

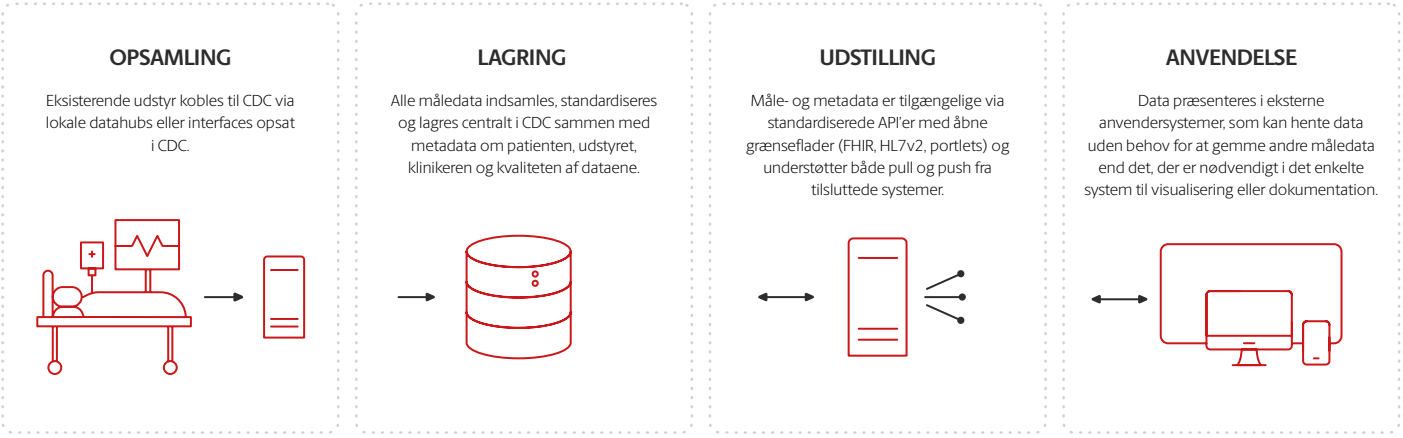
En af de store udfordringer i digitaliseringen af sundhedsvæsenet er, at de mange specialesystemer ikke kan udveksle vigtige data og oplysninger om patienten.

- Får jeg en hofteoperation, er de målinger, der opsamles og registreres under operationen, kun tilgængelige i operationsafdelingens specialesystemer. Oplysningerne flytter ikke automatisk med mig, når jeg overføres til opvågningen og senere til sengeafdelingen. Overleveringen af vigtige oplysninger om min operation skal foregå manuelt. Måske indtastes de i min journal, måske videregives de på en lap papir, siger Martin Kjelsmark, product manager hos Cambio.

- CDC-platformen opsamler og registrerer automatisk medikotekniske data fra min operation på en standardiseret måde og videredistribuerer data via standarder som FHIR og HL7, som kan forstås af mange forskellige systemer. Det gør det rent teknisk muligt at dele data. På opvågningen er der brug for én type data fra min hofteoperation, på sengeafsnittet er der brug for andre oplysninger. Alle data opsamles og registreres via ▶

SÅDAN FUNGERER CDC-PLATFORMEN

CDC-platformen opsamler og lagrer automatisk data fra tusindvis af medicotekniske apparater, så data kan deles og anvendes på tværs af afdelinger, specialer og sygehuse.



CDC-platformen, men det er kun relevante udsnit af data, der vises i specialesystemerne, og data præsenteres på den måde, der er optimal ud fra det kliniske formål, forklarer Martin Kjelsmark.

Kæmpe datagrundlag

Region Syddanmark har netop gennemført et udbud på et PDM-system til alle intensiv-, neonatal-, anæstesi- og opvågningsafdelinger. Valget er faldet på Cambio CIS, og dermed fortsætter Region Syddanmark med deres eksisterende »Best of Breed«-løsning. Disse afdelinger med kritisk syge patienter er afhængige af enorme mængder data, der genereres gennem medikotekniske apparater, hvilket yderligere vil drive den kliniske værdi, der leveres gennem CDC.

Ifølge Martin Kjelsmark har det ikke kun stor klinisk værdi at samle alle medikotekniske data på én platform ved at stille de enorme datamængder til rådighed for alle typer kliniske specialesystemer. Også i forskningsmæssig sammenhæng har det stor værdi at have adgang til alle data via samme platform.

- Udover det kliniske sigte med CDC får regionen et solidt og omfattende datagrundlag at lave forskning på, i takt med at CDC opsamler og gemmer de mange data fra de pågældende afdelinger. Det er også strategien i Region Nordjylland og Region Midtjylland, fortæller Martin Kjelsmark.

Tilgængelige data

Producenterne af medikotekniske apparater leverer ofte it-platforme, der kan integreres med deres eget udstyr, men sjældent medtager data fra andre apparater eller udstyr. Resultatet er, at hospitalerne på sigt kommer til at stå med mange forskellige platforme og it-løsninger med de samme funktioner, men til forskellige dele af deres medikotekniske udstyr.

I dag bruger sygeplejersker og andre sundhedsfaglige meget tid på at aflæse medikotekniske apparater, notere værdierne og opdatere patientens journal. Den form for manuelt, administrativt arbejde er spild af sundhedsfaglige kompetencer. Der er risiko for manuelle fejl ved aflæsning og indtastning i en travl hverdag, og der er en tidsforsinkelse, før alle faggrupper omkring patienten har adgang til oplysningerne.

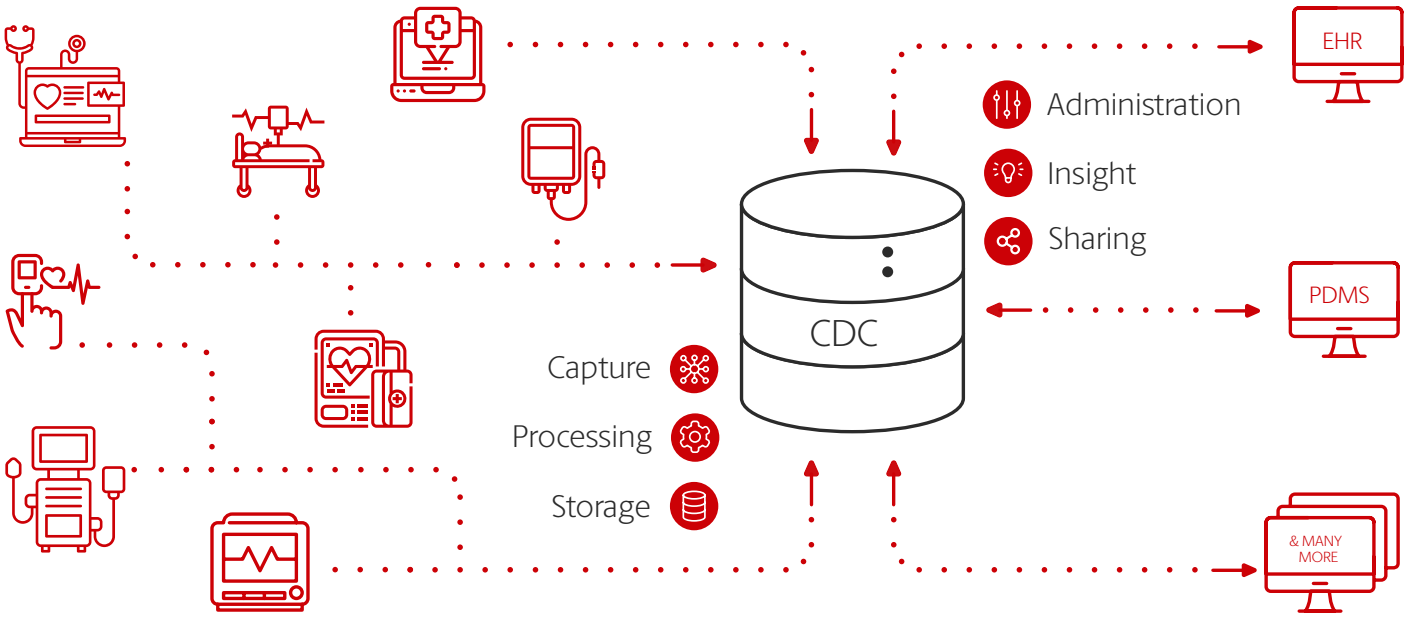
- CDC-platformen opsamler og gemmer data fra de mange medikotekniske apparater på en måde, så data kan anvendes af andre systemer - i stedet for at der skal laves integrationer fra hvert enkelt, medikoteknisk apparat til hvert enkelt specialesystem, hvor målingerne skal vises. Det er for eksempel strategien i Region Syddanmark: Hver gang der udskiftes eller implementeres et nyt medikoteknisk apparat, og data fra dette skal bruges i et it-system, anvender man CDC-platformen, forklarer Martin Kjelsmark.

Optimeret drift og økonomi

De enorme mængder data, der automatisk registreres via CDC-platformen, giver også ny viden og nye indsigter, der kan udnyttes administrativt og ressourcemæssigt til at optimere drift og økonomi på medikotekniske investeringer.

- Indkøb, drift og vedligeholdelse af medikoteknisk udstyr er en post, der vejer tungt på hospitalernes budgetter. Ud fra serienummeret genkender CDC-platformen automatisk de medikotekniske apparater, der er tilsluttet, og registrerer brugen af hvert enkelt apparat, siger Martin Kjelsmark.

- Med både detaljeret og aggregeret viden om medikoteknisk udstyr og apparater får man datagrundlaget til for eksempel at arbejde med vedligeholdelsesintervaller på baggrund af brug i stedet for faste intervaller, så man sikrer, at udstyr serviceres, når det er nødvendigt, men ikke før det. Man kan for eksempel også få indsigter i, hvor effektivt man



CDC-platformen opsamler og gemmer automatisk data fra medikotekniske apparater, så data kan anvendes af andre systemer. Kun relevante udsnit af data vises i specialesystemerne, og data præsenteres på den måde, der er optimal ud fra det kliniske formål.

udnytter sit udstyr, og måske mindske behovet for at købe nyt, siger Martin Kjelsmark.

- Hospitaler og sygehuse får altså ikke kun klinisk værdi af CDC-platformens mange data. De får også et effektivt redskab til at optimere anvendelse, drift og vedligeholdelse af det dyre, medikotekniske apparatur, der er så vigtigt i behandlingen af patienterne, opsummerer han.

- Denne entreprise-måde at opsamle, lagre og dele data fra medikotekniske apparater på er fremtiden for, hvordan disse data forbedrer kliniske arbejdsgange, sikrer større patientsikkerhed og tidstro registrering af data i patientens journal.

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE

NEXADIA®
mobile companion

E-health teknologi til renal care

Kliniske data lige ved hånden
Når som helst - hvor som helst

NEXADIA mobile companion er en touch-skærm baseret web applikation, der giver adgang til kliniske data på mobile enheder

www.bbraun.dk



Tag patientprofilbilleder eller billeder af vaskulær adgang via det indbyggede kamera, tilføj en kommentar og gem dem direkte i patientjournalen.





- De muligheder, der kommer med den digitale tvilling, er fantastiske, siger overlæge Peter Karl Jacobsen fra arbejdsgruppen om Digital Forbundethed på Hjertecentret på Rigshospitalet. (Illustration: Louise Andresen Poulsen, Rigshospitalet og Region H Design).

Din syge digitale tvilling kan holde dig rask



En simuleret, digital kopi af dig kan forudsige dit sygdomsbillede - og hjælpe dig med at vælge mellem behandlinger.

En slem hovedpine hærger dig, og du skal vælge mellem Panodil eller Treo. I fremtiden kan du spørge din digitale tvilling om, hvilket præparat der virker bedst på dig. Eller rettere jer.
Din fremtidige patientjournal kommer nemlig med al sandsynlighed til at indeholde en digital kopi af dig selv, som du i samarbejde med sundhedsvæsenet kan konsultere, når du er syg. Og faktisk også, når du endnu ikke er blevet det, fortæller overlæge Peter Karl Jacobsen, der er en del af en arbejdsgruppe om Digital Forbundethed på Hjertecentret på Rigshospitalet.
- Idéen stammer fra ingeniørverdenen, hvor man bygger kopier af ting for at teste dem. Det kan være alt fra broer til biler, som man så kan udsætte for lidt af hvert for at se, hvad de kan tåle. Den digitale tvilling er en kopi af den enkelte, lavet i en computer og fyldt med den enkeltes data, forklarer Peter Karl Jacobsen.
Tanken er, at man har en nøjagtig model af hvert enkelt menneske, der så kan følges og fremskrives.
- Ideelt set kan vi se, hvilke sygdomme der kan ramme dig på den lange bane. Teste hvilken behandling, der vil passe dig bedst. Som læge kan du følge den enkelte patient i et livslangt forløb, hvor der hele tiden kommer flere data til. Får du en blodprop, hvornår får du den, vil du få en hjerterytmeforstyrrelse. Og baseret på dine data kan vi vælge den forebyggende medicin, der passer bedst.

Skræddersyet behandling

I dag behandler man i store træk den enkelte patient med eksempelvis forkammerflimmer i hjertet, som man behandler tusindvis af patienter med den sygdom.
- Vi er stadig på gruppeplan i mange behandlinger, men mennesket er unikt, og vi går i retning af mere individuelt tilpassede forløb. Den digitale tvilling sætter fart på den skræddersyede behandling, hvor alt er præcist tilpasset det enkelte individ, siger Peter Karl Jacobsen.
Men det stopper ikke der. I den sidste ende kan tvillingen bruges til kostvejledning, motionsrådgivning og andre livsstilsråd.
- Alt sammen afhængig af, hvad den enkelte vil vide og bruge af oplysninger. Det er ikke vores opgave at forbyde folk at ryge eller drikke vin, men vi kan sandsynligvis fortælle dem, om de er mere eller mindre udsatte for risici forbundet med den slags valg, siger Peter Karl Jacobsen, der mener, at det er en pligt at udvikle den digitale tvilling som redskab.
- Hvis vi kan få de her oplysninger om en patient, men ikke bruger dem, så svarer det jo til ikke at ville læse journalen i dag, inden du ser patienten. Men detaljerne skal doseres i den grad, patienten ønsker det. Den enkelte skal selv vælge, hvad han eller hun vil vide. Min oplevelse som læge er, at jo yngre folk er, des mere vil de vide. Og at nogen ikke vil, er helt fint, siger Peter Karl Jacobsen.

Digital tændstikmand

Som al anden teknologi kan den digitale tvilling misbruges. Den indeholder ekstremt personfølsomme oplysninger, som ikke må falde i de forkerte hænder - og skal bruges varsomt af de rigtige.
- Nogle ville få sværere ved at få et job, fordi man ved, de kigger ind i 75 sygedage om året. Nogle vil få en depression og andre blive selvmordstruede af angst, fordi de kan blive ramt af kræft om 20 år. Og derudover kan al teknik jo tage fejl. Så er der det etiske spørgsmål om, hvorvidt man sygeliggør mennesker unødigt? Alt det er vi nødt til at forholde os til, siger Peter Karl Jacobsen.
Det dæmper dog ikke hans begejstring for projektet.
- Jamen, jeg glæder mig. Jeg kan næsten ikke vente. De muligheder, der kommer med den digitale tvilling, er fantastiske. Selv ville jeg ikke være bange for at behandle mine forældre eller mine børn på baggrund af det her. Vi får et værktøj, der er så meget bedre og mere nøjagtigt end det, vi har nu. At det kan misbruges, skal ikke holde os tilbage med at bruge det til det gode.
Hvor langt er vi nu med at skabe kopien?
- Jamen, groft sagt har vi kun den ene fod, og så er resten en tændstikmand. Om fem-ti år har vi måske ansigtet med, men på sigt kan det her blive meget detaljeret. Om det er i 2030 eller 2040, kan kun tiden vise. Den perfekte kopi kommer, før vi tror, men det tager stadig meget lang tid, før vi er der, gætter en smilende Peter Karl Jacobsen forsigtigt. De første udkast er på vej.
- Jeg vil tro, at vi har en skitse klar, der er kompatibel med Sundhedsplatformen, inden for to til tre år. Vi prøver at pumpe systemerne med data, så de bliver hele tiden mere nøjagtige. Så inden for en håndfuld år er vi klar med noget, vi kan kalde »en patient som dig«.

Kilde:
Rigshospitalets magasin IndenRigs.

Ny maskine giver **hurtigere behandling af sjældne kræftformer**

Som de første i Danmark har Molekylær Medicinsk afdeling på Aarhus Universitetshospital i år modtaget en NovaSeq X Plus, som giver hurtigere og grundigere DNA-sekventering.

Af Søren Bang Hansen

Det sker, at kræftpatienter ikke har effekt af standardbehandlingen, eller at kræftsygdommen kommer igen, efter standardbehandling er afsluttet. I de tilfælde kan lægerne bestille en DNA-sekventering af en vævsprøve fra kræftknuden.
Med DNA-undersøgelsen kan lægerne undersøge, hvilke gener der er årsagen til, at kræftsygdommen ikke forsvinder ved standardbehandling. Hos nogle patienter kan man derved tilbyde behandling med medicin, som retter sig præcist mod de kræftgener, der får kræftcellerne til at vokse.
Torben Stamm Mikkelsen, som er læge på Børn- og ungeafdelingen på Aarhus Universitetshospital, har allerede gjort brug af DNA-sekventering i mange tilfælde med kræftsyge børn. Han glæder ▶



- Hastighed er altid afgørende, når man taler om behandling af kræft, fastslår læge Torben Mikkelsen, der her ses ved den nye maskine til DNA-sekventering.

KEBOMED

Belimed
Infection Control

Komplette løsninger til sterilcentraler

Tusindvis af instrumentvaskere og autoklaver fra Belimed arbejder dagligt for at genbehandle instrumenter på nogle af de mest avancerede sterilcentraler i Europa.

Belimed og KEBOMED går nu sammen om at levere udstyr til avancerede og effektive sterilcentraler i Danmark – et samarbejde som ikke handler om maskiner - men innovative systemløsninger og partnerskaber.

Belimed AG har som Schweizisk producent mere end 50 års erfaring med at levere udstyr til sterilcentraler og steril genbehandling – en fællesnævner for løsningerne er et minimalt fodaftryk – både fysisk og miljømæssigt – og samtidigt driftsstabilitet og korte processtider.

KEBOMED er en danskejet distributørvirksomhed med aktivitet i 10 forskellige europæiske lande, hvor vi fungerer som seriøs leverandør af bl.a. kirurgisk udstyr, forbrugsvarer, endoskopi og meget andet. KEBOMED har eksistereret i mere end 30 år og beskæftiger 25 medarbejdere i Danmark.

Vi tilbyder instrumentvaskere, kabinetvaskere, sengevaskere og autoklaver – og det tilbehør der samlet gør at danske sygehuse kan levere de rette instrumenter på rette tid og sted og derved bidrager til at forbedre patientsikkerheden.

Se mere på **www.belimed.com** og **www.kebomed.dk**





Torben Mikkelsen studerer en DNA-sekventering fra Molekylærmedicinsk afdeling på Aarhus Universitetshospital.

sig over, at svartiden på en prøve nu bliver kortere:
- Hastighed er altid afgørende, når man taler om behandling af kræft. Når vi har et barn, hvor standardbehandlingen ikke har haft effekt på kræftsygdommen, er det helt afgørende, at vi hurtigst muligt finder en ny behandling, som virker effektivt og ikke medfører unødige bivirkninger.

»Personlig medicin«

Udviklingen af medicin, der retter sig mod specifikke gener og genfejl, er i hastig fremmarch. Det kaldes targeteret behandling eller personlig medicin, når man benytter medicin, som præcist rammer de kræftgener, der forårsager kræft hos den enkelte patient.
Torben Stamm Mikkelsen har et håb om, at alle kræftsyge børn bliver raske med de nye behandlingsmetoder:
- Hos cirka 20 procent af de børn, vi behandler for kræft, er der enten ikke nogen standardbehandling, eller standardbehandlingen virker ikke effektivt nok. Det tal tror jeg på, vi kan nedbringe, fordi vi med de nye genetiske sekventeringsmetoder hele tiden bliver klogere på, hvilke gener der forårsager kræft hos børnene.
Han er også glad for, at man med den nye sekventeringsmetode får en meget grundig undersøgelse for, om barnet har arvelig kræft. Med den viden kan man holde øje med, om barnet gennem opvæksten udvikler andre former for kræft.
Det kan også være relevant at undersøge barnets familiemedlemmer for, om de er bærere af samme fejl i kræftgenerne. Det er omkring 10 procent af alle børn med kræft, som har arvelig kræft på grund af fejl i en af cirka 150 kræftgener.

Først i Danmark

Molekylær Medicinsk afdeling på Aarhus Universitetshospital (MOMA) betjener alle hospitaler i Region Midtjylland med DNA-sekventering, så den

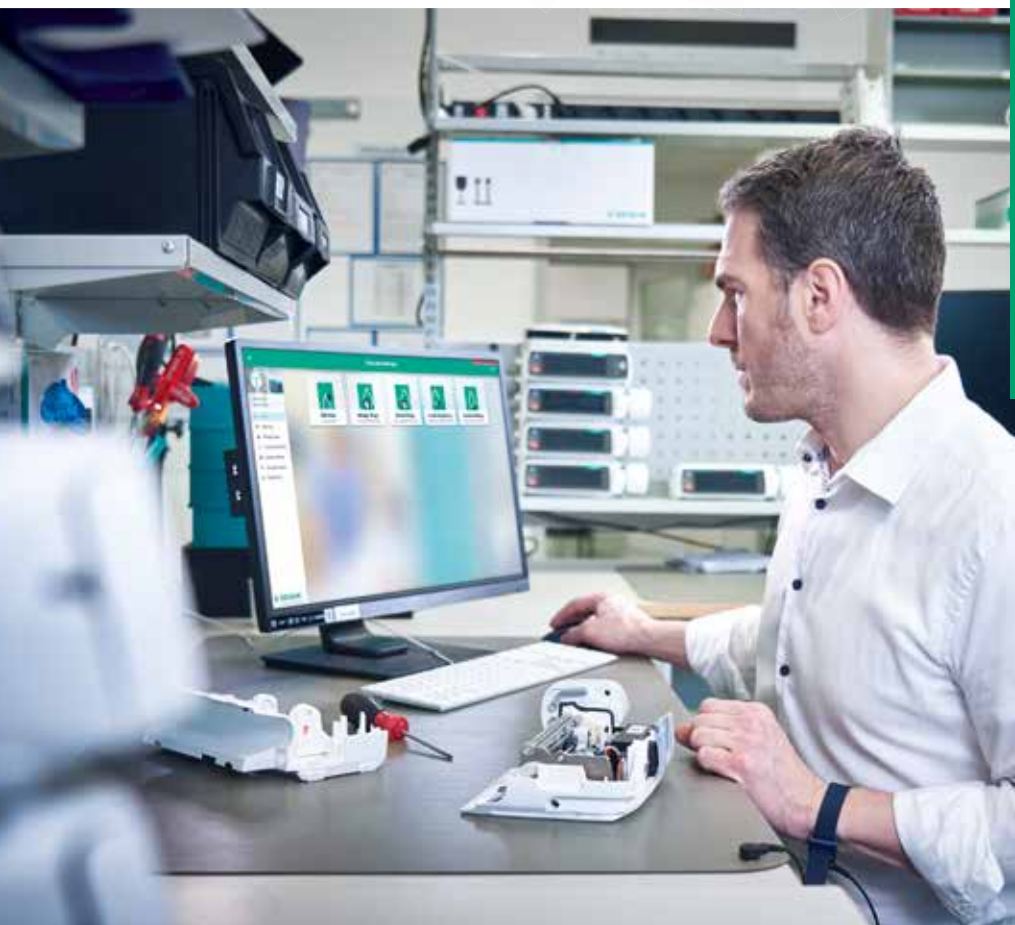
nye teknologi vil gavne patienter med sjældne sygdomme i hele Midtjylland.
- Vi er glade for, at MOMA som de første i Danmark har modtaget en NovaSeq X Plus og dermed investerer i en innovativ teknologi, som gør det muligt at udføre helgenomsekventering som en del af den rutinemæssige behandling, siger Bas Verhoef, der er chef for det europæiske marked hos leverandøren Illumina.
Han tilføjer, at den nye teknologi også er en gevinst for forskningen:
- Med NovaSeq X-serien er det muligt at maksimere produktiviteten og foretage hurtigere, mere kraftfulde og holdbare sekventeringer, som vil hjælpe danske forskere med at finde bedre behandlingsmuligheder til alvorligt syge børn og voksne, der måske har en sjælden genetisk sygdom eller lider af en specifik kræftform.



DNA-sekventering

Vi mennesker har hver vores unikke genetiske kode, som blandt meget andet afgør, hvordan vi ser ud. Langt de fleste variationer i den genetiske kode betyder ikke noget for vores helbred, men der er dog nogle variationer, som ødelægger generne og dermed forårsager forskellige sygdomme. Variationer i udvalgte gener kan disponere til kræft.
Derfor bruges DNA-sekventering eksempelvis ved sjældne sygdomme, kræft hos børn eller ved mistanke om arvelige sygdomme hos fostre. DNA-sekventering er aflæsning af den genetiske kode i DNA. Med dette menes, at basernes sekvens - altså rækkefølge - bestemmes.
Når hele personens DNA bliver sekventeret, kaldes det helgenomsekventering. Andre gange aflæses blot en enkelt del af et bestemt gen.

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE



SPACE PLUS®

Med Onlinesuite Plus®
kan du opdatere alle sygehusets
Space Plus® pumper fra distancen

- Sprøjtebibliotek ✓
- Medicinlister ✓
- Software ✓

www.bbraun.dk

Vi ønsker DMTS
tillykke med
50 års jubilæet



Værd at vide

om indkøb og brug af udstyr til BIA-måling

For at minimere risikoen for fejlindkøb og forkert brug af udstyr til bioelektrisk impedans-analyse (BIA) er det afgørende, at udstyret er testet, typegodkendt og klinisk valideret i henhold til anerkendte testprotokoller. Desuden er det vigtigt at sikre sig, at udstyret opfylder de kliniske krav, og at måleusikkerheden er acceptabel i den givne kliniske situation. Det er derfor vigtigt at have gjort sig sine behov klart.



Af Steven Brantlov.
Specialrådgiver, ph.d.
- Indkøb & Medicoteknik,
Region Midtjylland
Lars Jødal.
Hospitalsfysiker, ph.d.
- Nuklearmedicinsk Afdeling,
Aalborg Universitetshospital,
Region Nordjylland
Søren Dabelsteen Isidor.
Læge, ph.d.-studerende
- Steno Diabetes Center Aarhus (SDCA),
Region Midtjylland

Overvægt er en betydelig risikofaktor for mange sygdomme, for eksempel metabolisk syndrom, type 2-diabetes, hjerte-kar-sygdomme og kræft. Tilsvarende er lav muskelmasse (sarkopeni) en risikofaktor, for blandt andet fald og brud, død (særligt udtalt ved kronisk hjerte- eller nyresygdom), dosisafhængige bivirkninger til kemoterapi og komplikationer efter kirurgi. Sarkopeni ses særligt i den ældre del af befolkningen, da muskelmassen falder med alderen, men kan også skyldes en række sygdomme (for eksempel neurologiske eller type 2-diabetes), fejl-/underernæring samt være en bivirkning til medicin (for eksempel binyrebarkhormon).
Derfor kan det være værdifuldt at have ▶



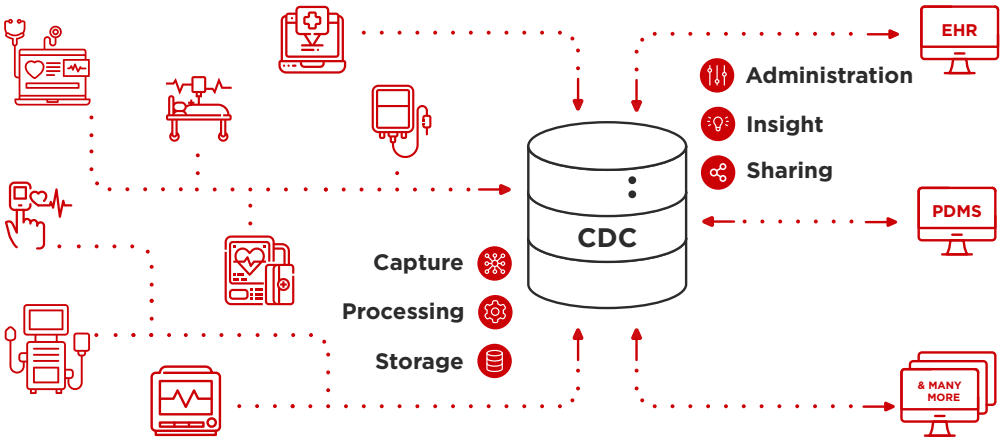
Overvægt er en risikofaktor for mange sygdomme, ligesom faldende muskelmasse kan være tegn på sygdom. Kendskab til den enkeltes muskel- og fedtmasse kan give bedre præcision af diagnostik og behandling.

CAMBIO
HEALTHCARE SYSTEMS

CAMBIO DEVICE CONNECTIVITY

PLATFORM TIL OPSAMLING, LAGRING OG DELING AF DATA FRA MEDICOTEKNISKE APPARATER

Vi tager hånd om alle dine medicotekniske apparater og gør de komplekse data nemme at bruge og visualisere i alle dine kliniske systemer – en verden af uendelige muligheder.



VI SES PÅ DMTS PÅ STAND 44 & 45

Kom og hør hvordan Region Syddanmark, Midtjylland og Nordjylland har standardiseret deres brug af medicotekniske data.



www.cambio.dk
marketing@cambio.dk

CE-mærke for medicinsk udstyr. Ofte ledsages logoet af et firecifret nummer, der identificerer det bemyndigede organ (Notified Body), der har udstedt CE-certifikatet for det medicinske udstyr. Dette nummer bruges kun til medicinsk udstyr, der kræver involvering af et bemyndiget organ.

Sådan sikres kvaliteten

Kvalitetssikring af BIA-udstyr er afgørende for at sikre nøjagtige og pålidelige resultater - og at udstyret er sikkert at anvende. Her er nogle vigtige faktorer og overvejelser, man som indkøber bør tage i betragtning:

1. CE-mærkning

CE-mærket (Conformité Européenne) angiver, at et produkt opfylder de relevante sundheds- og sikkerhedskrav i EU-lovgivningen, og at udstyret er tilladt til markedsføring og brug inden for Det Europæiske Økonomiske Samarbejdsområde (EØS). For medicinsk udstyr, herunder BIA-apparater, betyder CE-mærkningen, at produktet opfylder de nødvendige standarder og forordninger (for eksempel Medical Device Regulation, MDR), der er fastlagt for at sikre patientens sikkerhed og produktets pålidelighed.

For at opnå CE-mærkning skal producenterne gennemgå en proces, der inkluderer teknisk dokumentation, risikovurderinger og overholdelse af relevante standarder. CE-mærket udstyr vil generelt kunne anses for sikkert ved brug som medicinsk udstyr, men de tekniske standarder på EU-niveau handler ofte om basale tekniske forhold - og kun i mindre grad (eller slet ikke) om udstyrets medicinske præcision. Med andre ord: CE-mærkning er ikke nogen garant for klinisk validitet.

2. Klinisk validering

Klinisk validering refererer til den proces, hvor et medicinsk produkt eller udstyr, såsom et BIA-apparat, testes og evalueres i kliniske omgivelser for at vurdere dets præstation, nøjagtighed og pålidelighed. Dette indebærer ofte undersøgelser på rigtige patienter for at sammenligne resultaterne fra det testede udstyr med reference- eller guldstandardmetoder. Formålet med klinisk validering er at bekræfte, at det testede produkt fungerer som hævdet af producenten. Man kan få information om et udstyrs validitet ved at studere publikationer eller undersøgelser, der validerer dets ydeevne.

3. Kalibrering

BIA-apparatet skal kalibreres korrekt i overensstemmelse med producentens anbefalinger. Kalibreringen sikrer, at apparatet giver nøjagtige målinger. Regelmæssig kontrol af kalibreringen er vigtig for at opretholde præcisionen over tid. Klinikken bør vælge udstyr, der tilbyder nem og pålidelig kalibrering samt support fra producenten.

4. Elektroder og placering

Kvaliteten af elektroderne og deres korrekte placering på kroppen påvirker måleresultaterne. Elektroder og eventuelle ledninger skal være i god stand uden revner eller korrosion. Korrekt placering på hænder, fødder eller et segment (for eksempel en arm) er afgørende for at sikre, at strømmen passerer korrekt gennem kroppen.

5. Hygiejne

BIA-udstyret skal holdes rent. Det minimerer risikoen for krydskontaminering.

6. Brugervejledning

Producentens brugsanvisning skal følges nøje. Forskellige BIA-apparater kan have unikke instruktioner vedrørende forberedelse af patienten, elektrodeplacering og måletidspunkt.

Derudover er der udarbejdet anbefalinger til standardiserede målinger beskrevet af blandt andet Brantlov et al. *(se referencer).*

7. Software og brugervenlighed

Apparatets software og firmware skal opdateres i overensstemmelse med producentens anbefalinger. Et intuitivt og brugervenligt softwareinterface er vigtigt for effektiv anvendelse af BIA-udstyr i en travl klinisk hverdag, da det giver mulighed for nemt at indtaste, gemme og analysere patientdata.

8. Kundesupport og træning

God kundesupport og træningsmuligheder er vigtige for at hjælpe klinisk personale med at optimere brugen af BIA-udstyret, så de forstår dets begrænsninger og potentielle fejlkilder. Det er vigtigt at vælge leverandører, der tilbyder træning og teknisk support, der kan understøtte implementering og korrekt brug af udstyret.

9. Dokumentation

Det er også vigtigt at holde detaljerede optegnelser over hver måling, herunder patientoplysninger, måleresultater og eventuelle bemærkninger. På den måde kan man spore ændringer over tid og identificere eventuelle mønstre eller anormaliteter. BIA-apparater kan udtrække mange forskellige værdier, så det anbefales, at eventuel journalførelse standardiseres, så de opfylder de specifikke behov.

kendskab til den enkeltes muskel- og fedtmasse, da det kan give bedre præcision af diagnostik og behandling. Samtidig giver det mulighed for over tid at overvåge effekten af vægttabsprogrammer, ændringer i kost og motion samt andre sundhedstiltag.

Det hyppigst brugte mål for »kropssammensætning« i en klinisk kontekst er body mass index (BMI). Det er imidlertid et meget upræcist mål, da det ikke skelner mellem muskel- og fedtmasse. Guldstandarden for måling af kropssammensætning er i en klinisk kontekst *Dual-Energy X-ray Absorptiometry* (DEXA) scanninger, men CT- og MR-scanninger kan også bruges. Disse metoder er imidlertid omkostningstunge, tidskrævende og med begrænset tilgængelighed, da det kræver specialuddannet personale at betjene metoderne. DEXA- og CT-scanninger medfører derudover stråling.

Styrken ved BIA er, at den kan estimere både muskel- og fedtmasse med en forholdsvis god nøjagtighed og præcision, og at den samtidig er ufarlig, billig, hurtig, lettilgængelig og enkel at betjene, jf. Ward *(se referencer).*

Grundprincipper for BIA

BIA er en non-invasiv metode til måling af kropssammensætning, som kan være en værdifuld ressource for klinikeren, fordi den ikke kun giver information om kropssammensætning (for eksempel muskel- og fedtmasse), men også om mulige ændringer i hydrering og ernæringsstatus.

Her følger en kort beskrivelse af, hvordan BIA fungerer, og hvordan den bruges til måling af kropssammensætning:

1. Fysisk princip

Under en BIA-måling sendes en svag, ufarlig og ikke-følbar elektrisk vekselstrøm (mikro-ampere) gennem kroppen via elektroder. De placeres normalt på den ene side af kroppen på hånd og fod, men visse BIA-designs tillader måling på begge hænder og fødder samtidigt. Strømmen løber den vej, hvor modstanden er lavest. Det vil sige gennem væsker med høj ionkoncentration.

Lidt over halvdelen af kroppen består af væske, hvoraf omkring to tredjedele findes inde i kroppens celler (intracellulært), mens den sidste tredjedel findes uden for cellerne (ekstracel-

lulært). Kroppens celler er omgivet af fedtmembraner, som kun kan passeres af vekselstrøm med høj frekvens. På sin vej gennem kroppen vil strømmen møde modstand, der måles som elektrisk impedans (Z, ohm). Impedansen består både af den »egentlige modstand« i form af resistans (R, ohm) og af en såkaldt kapacitiv reaktans (X, ohm), idet cellemembranerne virker som elektriske kapacitorer.

2. Vævstyper

Forskellige typer væv indeholder forskellige mængder af væske indeni og uden for cellerne. Muskler og andet væv med høj vand- og ionkoncentration leder strøm relativt nemt på grund af deres høje elektriske ledningsevne (konduktivitet). Fedtvæv har derimod lavere væskeindhold og en lavere konduktivitet med følgende højere impedans. Dermed har muskel- og fedtvæv forskellig elektrisk impedans, hvilket gør det muligt at estimere kroppens sammensætning.

3. Algoritmer og beregninger

Ved at måle impedans - og med kendskab til alder, køn, vægt og højde - kan BIA-apparater bruge komplekse matematiske algoritmer, såkaldte prædiktionsligninger, til at estimere mængden af væske, muskler og fedt i kroppen. Nogle apparater kan også skelne mellem væske inden i og uden for kroppens celler. Forskellige apparater kan bruge forskellige ligninger, hvoraf nogle kan være forretningshemmeligheder.

De senere år er der kommet en større interesse for brugen af rådata, da disse ikke benytter sig af de antagelser, som prædiktionsligninger bygger på. Den mest anvendte rådata-parameter er impedansens fasevinkel (phase angle), der refererer til vinkelforskellen mellem spænding og strøm i et elektrisk vekselstrømskredsløb (AC), men flere er kommet til. Dette er et felt i udvikling.

4. Resultater

BIA-målinger giver normalt information om procentdelen af kropsfedt, magert legemsvæv (primært muskler) eller fedtfri-masse samt værdier som hydreringsstatus.

Måling af kropssammensætning ved hjælp af BIA har sine begrænsninger, fordi det antages, at kroppen alene består af to typer væv: muskel og fedt. Derfor kan BIA-estimaterne påvirkes af faktorer som hydrering, temperatur og individuelle forskelle i vævskonduktivitet.

Ikke desto mindre er BIA en praktisk og relativt billig metode til at estimere kropssammensætning i en klinisk kontekst, til hjemmebrug eller i telemedicinske situationer. Metoden giver sundhedsprofessionelle og enkeltpersoner en generel idé om forholdet mellem blandt andet muskel- og fedtmasse, og den kan bruges til overvågning af ændringer over tid.

Forskellige BIA-teknikker

Der findes forskellige BIA-teknikker til måling af kropssammensætning, som varierer i kompleksitet og anvendelsesområder:

1. Single-Frequency BIA (SFBIA)

Dette er den mest grundlæggende ▶

EE Healthcare

Vi ses på DMTS
10.-12. oktober 2023
Stand 35+36
DMTS

Din tekniske partner fra vugge til grav

Fra rådgivning til færdig leverance, installation og efterfølgende service samt forebyggende vedligehold.

Vores effektive processer og brændende ønske om at forstå vores kunder har igennem snart et årti, bidraget til reducerede omkostninger i den danske sygehussektor. Det vil vi gerne gøre endnu mere i fremtiden.

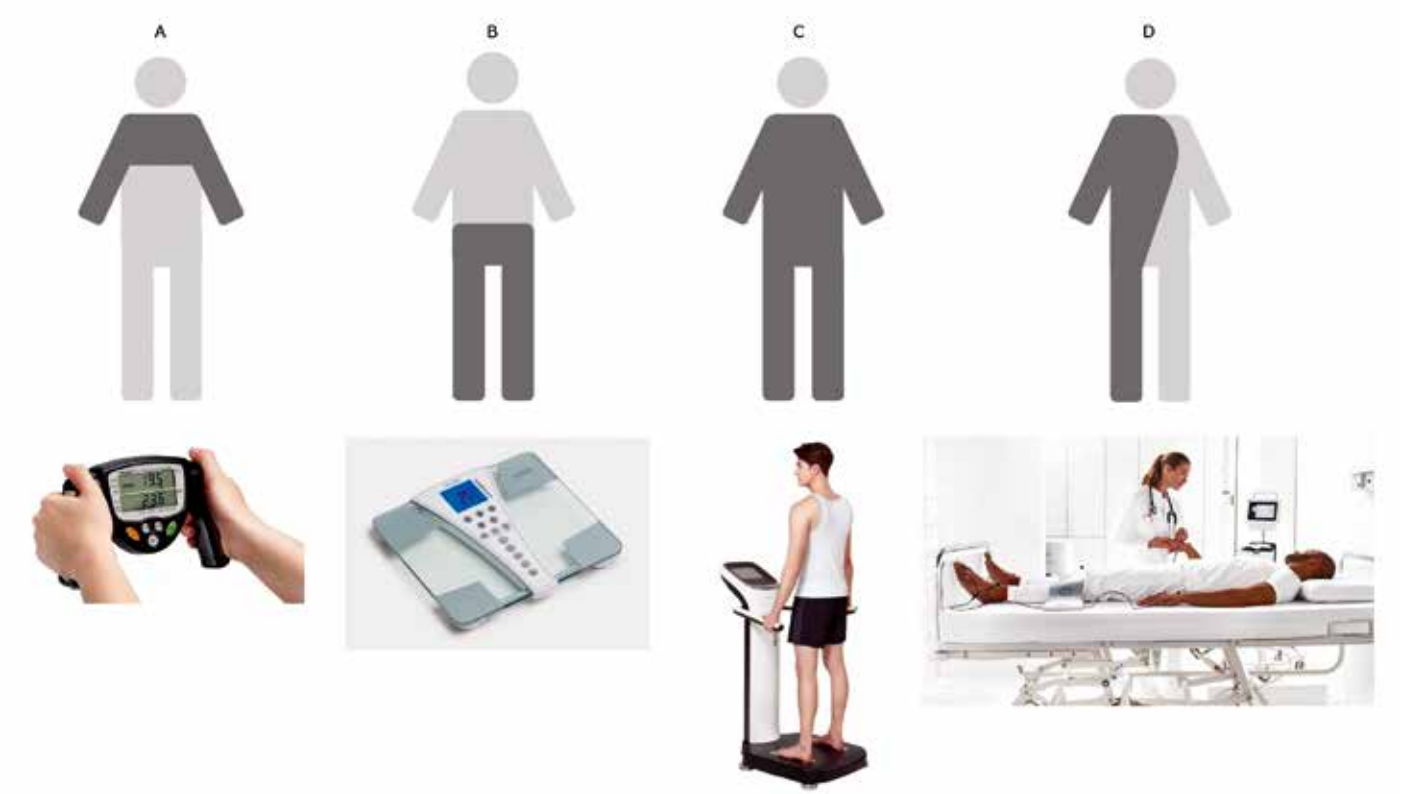
Tekniske apparater fra solide, kvalitetsbevidste og erfarne producenter.
Ud over det er vi
• DANAK akkrediterede • El og VVS autoriserede
• Certificerede inden for Klima og Energi

Ring **43 44 18 00**, vi står klar til at hjælpe

SERVICE • PRÆCISION • TILGÆNGELIGHED

Gl. Landevej 2 | 2600 Glostrup
Tel +45 28 95 01 93 | info@ee-healthcare.dk | www.ee-healthcare.dk

DANAK
DANAK-logo/reg. Nr. 485
EE Kalibrering tilbyder DANAK-akkrediteret kalibrering og re-verificering af medicinske vægte



Figur 1. Forskellige designs af BIA-udstyr til måling af kropssammensætning. A: Håndholdt udstyr, hvor strømmen bevæger sig fra arm til arm. B: Badevægt, hvor strømmen bevæger sig fra fod til fod. C: Kombinerede enheder, hvor strømmen gennemløber hele kroppen samtidigt. D: Apparater, der anvender overfladeelektroder, og hvor strømmen typisk bevæger sig fra hånd til fod på den ene side af kroppen. Dog findes der designs, der tillader samtidig måling af begge sider af kroppen som de kombinerede enheder.

form for BIA, hvor impedansen kun måles ved én enkelt strømfrekvens (50 kHz). Denne teknik er relativt simpel og bruges ofte i private hjem (badevægte), fitnesscentre og lignende miljøer, men SFBIA er også udbredt i kliniske miljøer. Teknikken giver en grundlæggende vurdering af kropssammensætningen ved at estimere fedt- og muskelmasse.

2. Multi-Frequency BIA (MFBIA)

Denne teknik måler impedans ved flere forskellige strømfrekvenser. Antallet af frekvenser er typisk fra 4 og 16, som kan være forskelligt fordelt i området 2-1000 kHz. Ved at måle ændringerne i impedans på tværs af de forskellige frekvenser kan teknikken give mere detaljerede oplysninger om kropssammensætningen - for eksempel hvordan kroppens væske er fordelt i og uden for cellerne.

3. Bioimpedans Spektroskopi (BIS)

Dette er den mest avancerede version af BIA, der bruger et stort antal strømfrekvenser i et bredt frekvensområde, typisk 48-256 frekvenser i hele området 2-1000 kHz. BIS giver det mest detaljerede »billede« af kroppens sammensætning af forskellige komponenter, såsom intracellulærvæske og ekstracellulærvæske samt cellemembranegenskaber (kapacitans). Teknikken er ofte brugt i klinikken og i forskningen.

Typer af BIA-udstyr

Der findes en bred vifte af BIA-udstyr til måling af kropssammensætning. Udstyret varierer i kompleksitet, anvendelighed og nøjagtighed. Her er de mest almindelige typer beskrevet:

1. Apparater med indbyggede elektroder

- a. Håndholdte apparater
  Disse enheder måler fra hånd til hånd og bruger faste elektrodedesigns, hvor den elektriske strøm sendes fra den ene arm gennem den øvre del af torsoen og til den anden arm *(figur 1, A)*. Således estimeres det elektriske bidrag fra den midterste og nederste del af torsoen og benene ud fra resultaterne fra armene. Denne type udstyr bruges typisk privat og i fitnesscentre.
- b. Badevægte
  Her anvendes faste elektrodepositioner, hvor den elektriske strøm sendes gennem det ene ben og ned i det andet *(figur 1, B)*. Det elektriske bidrag fra torsoen og armene estimeres ud fra resultaterne for benene. Eksempler på apparater, der kan måle fra fod til fod, er digitale badevægte med indbygget BIA, som primært bruges privat eller i fitnesscentre.
- c. Kombinerede apparater
  Disse apparater har indbyggede elektroder, og brugeren står på udstyret, mens målingen udføres. Personen, der måles på, placerer sine hænder og fødder på de indbyggede elektroder, hvormed der foretages en helkropsmåling, da strømmen gennemløber hele kroppen *(figur 1, C)*. Man kan ikke lave egentlige segmentale målinger, men det er muligt at isolere bidraget (pseudosegmental) fra de enkelte elektroder.

2. Apparater med overfladeelektroder

Med denne type udstyr påsættes overfladeelektroder på personen, der måles på. Disse er, i stil med EKG-elektroder, tilsluttet apparatet via ledninger *(figur 1, D)*. Denne type apparater giver brugeren friheden til at placere elektroderne, hvor som helst på kroppen, afhængigt af hvad man ønsker at undersøge, for eksempel kun det ene ben. Denne tilgang kaldes segmentalmåling.

Fælles for håndholdte apparater og badevægte er, at de ofte er meget overkommelige i pris, anvender én strømfrekvens (50 kHz), og at deres nøjagtighed og præcision er lavere end med de kombinerede apparater, og apparater der anvender overfladeelektroder. Derfor er de ikke anbefalelsesværdige i kliniske situationer.

Fælles for de kombinerede apparater, og apparater med overfladeelektroder, er, at de ofte bruges i kliniske sammenhænge, fordi de giver mulighed for helkropsmåling, der enten kan foregå på højre eller venstre side og nogle gange begge sider samtidigt. Derudover kan de bruges på liggende patienter.

Vigtige valg

Det er vigtigt at bemærke, at nøjagtigheden og præcisionen af BIA-resultater kan variere afhængigt af den anvendte teknik, kvaliteten af det anvendte udstyr, og de betingelser målingen udføres under.

Valget af teknik afhænger ofte af det specifikke anvendelsesområde, det ønskede niveau af detaljegrad i måleresultaterne og økonomi. Uanset hvilken type udstyr, der vælges, er det vigtigt at sikre, at udstyret opfylder relevante standarder og reguleringer, og at det er kalibreret korrekt for at opnå nøjagtige og pålidelige måleresultater. ▶

De vigtigste producenter

Der findes flere producenter af BIA-udstyr, som tilbyder udstyr med forskellige funktioner og anvendelsesområder. Her er nogle af de mest kendte:

- *InBody* er en sydkoreansk producent (grundlagt 1996), der har specialiseret sig i udviklingen af MFBIA-udstyr. Alle typer er kombinerede enheder, hvor der måles på begge hænder og fødder samtidigt.
- *Tanita* er en japansk producent (grundlagt 1944), der producerer en række sundhedsrelaterede produkter, herunder MFBIA-udstyr. Tanita producerer udstyr fra simple badevægte til kombinerede enheder.
- *Seca* er en tysk producent (grundlagt 1840), der udvikler medicinske vægte og måleudstyr, herunder MFBIA-udstyr. Seca producerer kombinerede enheder og apparater, der anvender overfladeelektroder.
- *Bodystat* blev grundlagt i Storbritannien for over 100 år siden. Firmaet producerer udelukkende BIA-udstyr, der anvender overfladeelektroder, og alt fra SFBIA til BIS.
- *RJL Systems* er fra USA (grundlagt 1979) og producerer udelukkende SFBIA-udstyr, der anvender overfladeelektroder.
- *Akern* er en italiensk producent (grundlagt 2000), der kun producerer SFBIA-udstyr, der anvender overfladeelektroder.
- *ImpediMed* er en australsk virksomhed (grundlagt 1999), der producerer både kombinerede apparater og apparater, der anvender overfladeelektroder. Alle er baseret på BIS-teknologien.

Udstyr fra RJL Systems er FDA-godkendt, men ikke CE-godkendt. Alle de øvrige producenter på listen leverer CE-godkendt udstyr.

Prisen på BIA-udstyr kan variere betydeligt afhængig af den specifikke model, funktioner og tilbehør. Mange producenter tilbyder forskellige modeller, der spænder fra hjemmebrug til klinisk- og forskningsmæssig brug, og priserne varierer tilsvarende.

NONIN PalmSAT Håndholdt Pulsoxymeter

NONINs Pulsoxymetre er nemme at bruge og giver ensartede målinger gang på gang.
Löwenstein Medical Fugter til respirationsbehandling – sikker og effektiv.



NONIN PalmSAT 2500/2500Alarm
Håndholdt Pulsoxymeter
Robust
Stort udvalg af sensorer
Mulighed for genopladelig batteri

prisma VENT AQUA



NONIN LÖWENSTEIN medical nowus ★ healthcare

Kontakt Nowus Healthcare A/S for yderligere information,
eller en demonstration af NONIN´s mange produkter.
Mail: info@nowushealthcare.com • www.nowushealthcare.com



I mange badeværelser står allerede en vægt, der kan estimere kropssammensætningen ved at sende strøm gennem det ene ben og ned i det andet.

I dagens sundhedsvæsen spiller vurdering af kropssammensætning en afgørende rolle i forståelsen af patienternes sygdomsbillede og den efterfølgende behandlingsstrategi.
I denne artikel er der udforsket nogle nøgleaspekter ved indkøb og brug af BIA-udstyr til måling af kropssammensætning. Disse aspekter kan forhåbentlig hjælpe indkøberen (og brugeren) med at gøre de rette overvejelser forud for et køb, så det udstyr, der indkøbes, passer bedst muligt til det kliniske behov, budget og anvendelsesområde.



Mere avancerede apparater har elektroder til både hænder og fødder, hvormed der foretages en helkropsmåling.

Referencer

- Ward LC. Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardisation. Eur J Clin Nutr. February 2019;73(2):194-9.
- Ward LC. Human body composition: yesterday, today, and tomorrow. Eur J Clin Nutr. September 2018;72(9):1201-7.
- Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardisation. Eur J Clin Nutr. February 2019;73(2):194-9.
- Brantlov S, Ward LC, Jødal L, Rittig S, Lange A. Critical factors and their impact on bioelectrical impedance analysis in children: a review. J Med Eng Technol. 2. January 2017;41(1):22-35.
- Brantlov S, Jødal L, Lange A, Rittig S, Ward LC. Standardisation of bioelectrical impedance analysis for the estimation of body composition in healthy paediatric populations: a systematic review. J Med Eng Technol. 6. June 2017;0(0):1-20.
- www.seca.com
- www.bodystat.com
- www.rjlsystems.com
- www.akern.com
- inbodyusa.com
- tanita.eu



FI 22 1.0 07/2023/A-E

Rubina® Lens – NIR/ICG in Open Surgery

- Autoclavable exoscope for interdisciplinary use in white light or NIR/ICG
- High intensity, wide field of view and flexible working distance
- Ergonomic work – can be handheld or fixed to a holding arm

STORZ
KARL STORZ—ENDOSKOPE

KARL STORZ SE & Co. KG, Dr.-Karl-Storz-Straße 34, 78532 Tuttlingen/Germany
www.karlstorz.com

Studerende bygger bro til industrien



Copenhagen MedTech er en brobyggende kraft, som skaber unikke muligheder for studerende i medikoindustrien.





Af Sofie Bjerre Degn.
DMTS-ambassadør
- Copenhagen MedTech
Adar Alan Benli.
Bestyrelsesmedlem
- Copenhagen MedTech









Hvert år afholder Copenhagen MedTech flere spændende events for de studerende - i samarbejde med medtech-firmaer og startups.

Copenhagen MedTech er en studenterorganisation, der siden stiftelsen i 2022 har arbejdet på at bygge bro mellem de studerende og industrien for medikoteknik. Vi er en gruppe studerende med forskellig baggrund, som her har fundet sammen om det fælles mål at udbrede kendskabet til, og interessen for, medikoindustrien hos vores medstuderende på diverse uddannelsesinstitutioner.
Organisationen er rent studenterdrevet, hvilket giver os en unik mulighed for at skræddersy events til de studerende. Hvert år afholder vi flere events i samarbejde med forskellige medtech-firmaer og startups.
Hvis du er en studerende, der deler interessen for medikoteknik, og ønsker at være en del af et engageret fællesskab, er Copenhagen MedTech det rette sted for dig. Ved at blive en del af vores voksende netværk kan du selv bidrage til at skabe unikke muligheder for studerende inden for medikoteknik.

Topmøde om innovation

I foråret 2022 afholdt vi »Copenhagen MedTech Innovation Summit« på toppen af Panum i København. Det var en inspirerende aften, som viste, hvordan man som studerende kan udforske mulighederne for at arbejde med startups, og hvor man kan finde hjælp til at udvikle en god idé.

I efteråret blev succesen gentaget, nu med hele 300 deltagere. Denne gang foregik det på Panum, hvor vi måtte bruge et af de store auditorier for at få plads til de mange deltagere.
Aftenen bød på spændende talere med forskellig baggrund inden for medikoindustri og innovation. Deltagerne havde også mulighed for at skabe kontakt til

folk fra industrien ved at besøge de stande, som var blevet opsat foran auditoriet. Det var en stor succes.
Den 16. november 2023 afholder vi endnu et »Copenhagen MedTech Innovation Summit«, og vi er i fuld gang med planlægningen. Information om tilmelding vil kunne findes på diverse sociale medier samt vores hjemmeside: cphmedtech.dk.

»Hackathon«

Hen over foråret afholdt vi tre attraktive case-events for de studerende, som havde gratis adgang.
Det første var et Hackathon afholdt den 11. april med fokus på idégenerering. Det begyndte med en virtuel præsentation fra Johns Hopkins University Center for Bioengineering Innovation & Design om emnet: »Spiral Innovation i sundhedssektoren«. CEO og stifter af Neurescue præsenterede den rejse med idégenerering, der ledte til Neurescues intelligente aorta-okklusionskateter. Efterfølgende blev cases fra Nordic Health Lab og BioMedical Design Novo Nordisk Foundation Fellowship Programme præsenteret.
Deltagerne var fordelt i grupper efter deres baggrund og fik efterfølgende lov til selv at prøve kræfter med idégenerering til løsning af de forskellige cases. Ud over casen fra fellowshipprogrammet deltog fellows fra programmet i grupperne for at hjælpe med idégenereringsprocesssen.

Klogere på AI

Den 20. april blev eventet »AI in Medicine: A Clinical Immersion« afholdt i testhuset for Mary Elizabeths Hospital. Dette var et datascience-orienteret event, hvor studerende med baggrund inden for kunstig intelligens, medikoteknik og medicin blev bragt sammen.
Deltagerne fik forskellige præsentationer om kunstig intelligens, og hvordan det kan implementeres i klinikken. Derefter blev de fordelt ud på tre forskellige klinikker - neurologisk, radiologisk og næse-øre-hals - hvor de kunne interagere med det udstyr, klinikkerne bruger. Braincapture og Radiobotics kom og præsenterede og supplerede med cases til holdene på radiologisk og neurologisk afdeling. På næse-øre-hals-klinikken var der fokus på ultralyd, og også her var der en supplerende case.
Efterfølgende blev løsningerne præsenteret, og eventet blev rundet af med en networking-middag for alle medvirkende.

Kom og vær med

Sidste event blev afholdt i samarbejde med McKinsey & Co. og Ward24/7 - med fokus på det kommercielle aspekt af innovationsprocessen inden for sundhedssektoren. Det foregik i Udsigten i Mærsk Tårnet og var sponsoreret af Ingeniørforeningen, IDA. Denne event var lidt mere intim, men havde stadig den klassiske struktur med både casearbejde og præsentationer. Deltagerne fik dejlig mad og en masse at drikke.
Vi glæder os til at tage hul på en ny sæson og byde alle studerende velkommen til de kommende events. Bliv en del af vores engagerede fællesskab, og oplev de unikke muligheder, vi skaber for studerende i medikoindustrien. Vi ser frem til at møde dig - og sammen udforske, inspirere og forme en fremtid, hvor sundhedsteknologisk innovation er med til at forbedre vores sundhedssektor.

KEBOMED



Oruflow
Nyeste IoT teknologi, fuldautomatisk urinflowmåling når det er bedst.
Skan dit sundhedskort, foretag vandladning, rapporten er i journalen via fuld HIS integration.
Automatisk skyl, tidsbesparende.
Leveres som toilet eller urinal.



Nyt Mikroskop?
KEBOMED A/S forhandler undersøgelses- og operationsmikroskoper fra Leica.
Vi servicerer desuden Leica mikroskoper med egen servicetekniker.

Biocon 900
Markedets mest solide blærescanner, kan tåle at blive tabt.
Simpel brugerflade samt mulighed for overførsel af data.
Mulighed for montering på trolley.

Vundet udbud i Region Midt 2022.



KEBOMED
Formervangen 5, DK-2600 Glostrup
(+45) 36398080, info@kebomed.dk
www.kebomed.dk

Ønsker vi verdens bedste sundhedsvæsen – eller verdens sundeste befolkning?

Som vi ser mange andre steder i verden, står også det danske sundhedsvæsen over for massive udfordringer. Vi må forvente enorme ændringer – af den enkle årsag, at vores nuværende tilgang til sundhedssystemer vil kollapse. Vores traditionelle sundhedssystem er et sygdomssystem. Det skal laves om.

Af Bogi Eliasen.
Director of Health
- Copenhagen Institute
for Future Studies



Grundlæggende lever vi længere, men også med en stadig stigende sygdomsbyrde. Vi har taget for givet, at højere levealder er ensbetydende med flere sygdomsår i livsforløbet. En af de store ændringer, vi bliver nødt til at få på plads, er at anvende den tilgængelige viden og teknologi til at holde folk raske så længe som muligt. Samtidig skal vi holde de allerede syge så raske som muligt - med kraftigt fokus på sekundær forebyggelse.

De seneste årtier har vi set en eksplosion af ny viden, teknologi og måder at være forbundet på. Samtidig er vores samfund og levevis, herunder især livsstil, ændret markant.

Hvordan tilpasser vi os en ny levevis med ny teknologi, så vi kan leve et liv med så let sygdomsbyrde som muligt? Det kræver en ændring fra vores hovedfokus i dag, hvor vi først tilbyder god klinisk behandling, når vi er blevet syge.

Advarselslamperne blinker

Vores traditionelle sundhedssystem er et sygdomssystem. Stort set hele vores fokus er på behandling. Det har vi også brug for, men hvis vi ikke formår at anvende vores fantastiske teknologiske fremskridt tidligere i folks liv, både til direkte forebyggelse, men også til tidlig opsporing, diagnosticering og behandling, forbliver resultatet som i dag.

Det er direkte uværdigt med den rigdom, vores samfund har, og den viden og de teknologiske muligheder, der står

til rådighed. Med det nuværende system hjælper vi ikke den enkelte borger, hvor hjælpen gør mest nytte - både for den enkelte og for samfundet.
Vi må erkende, at advarselslamperne blinker, når vi ser på sygdomsbyrden i Danmark. Levealderen er lavere end sammenlignelige lande, og som det kan ses i de sociale mønstre, er der stor reel ulighed.
På grund af den måde, sundhedsvæsenet er sammensat på, er der ikke nok sundhedspersonale, og en af årsagerne er, at vi starter for sent med at hjælpe folk. Indsatsen bliver simpelthen ikke lagt der, hvor nytten for borger og samfund er størst.

Et nyt fokus

Grundlæggende må vi spørge os selv, om vi fortsat ønsker et velfærdssamfund. Ønsker vi at fortsætte med den nordiske model? Hvis svaret er ja, må vi udvikle velfærdssamfundet til den digitale virkelighed, vi lever i, hvor vi er bundet samme på kryds og tværs, både geografisk og digitalt.
Der bør stilles krav til de aktører, der er på det danske marked. Ikke kun inden for klinisk behandling, men også forebyggelse. Både kommuner og civilsamfundet kan komme til at have en kernerolle.
Hvad vil vi helst have: Verdens bedste sundhedsvæsen eller verdens sundeste befolkning? I dag har Danmark nok et af verdens bedste sundhedsvæsener, når det gælder behandling, men Danmark har ikke et højt sundhedsniveau i befolkningen. Hvordan formår vi at ændre fokus og tilpasse målene, således at vi kan udnytte mulighederne i den nye teknologi meget bedre?
Det handler delvist om præcisionsmedicin og sundhed, hvor en langt dybere forståelse af vores biologi - hvad der gør os syge, og hvad der holder os raske - vil vinde frem med kvantespring de næste årtier.
Det kræver fokus på præcision. At kunne behandle præcis som i dag, men også på det rigtige tidspunkt. Det kræver, at vi etablerer de mekanismer, der skal til for tidlig opsporing, præcis diagnosticering og rettidig behandling. Og hvor det er muligt: forebyggelse.

Teknologi og livsstil

I de kommende år vil vi se en kraftig udvikling af såkaldte »polygenic risk scores«, som kan vurdere sygdomsrisiko, samt forebyggende genetiske behandlinger. Dette er teknologiske fremskridt, vi skal tage stilling til, og hvor samfundenes holdning bliver afgørende for, hvordan vores sundhedssystemer vil forme sig de kommende årtier.
Det er dog afgørende at bemærke, at vores største udfordring ligger i vores livsstil. Det er næppe realistisk at tro, at vi kan opbygge et bæredygtigt sundhedsvæsen uden et langt større fokus på at ændre skadelig livsstil. Det handler både om den primære forebyggelse, hvor gode vaner bliver en del af den bagage, man får med sig fra skole og fritidsliv, men også om de værktøjer, der kan hjælpe os med at holde en gavnlig livsstil. Her kan monitorering af vores krop og i vores hjem blive en integreret del af vores liv, ligesom smartphonen er blevet det.
Det er i virkeligheden den fjerde industrielle revolution, der har nået et punkt, hvor vi må forvente et kvantespring af nye muligheder i krydsfeltet mellem data, digitale funktioner, imaging og smarte materialer.
Hvordan sundhed kommer til at se ud i Danmark i 2030, 2040 og 2050 afhænger af de valg, vi allerede nu er tvunget til at træffe.



Creating a future worth living.
For patients. Worldwide. Every day.

Fresenius Medical Care is a leading provider of healthcare product and services for chronically and critically ill patients across the renal care continuum and beyond.

Besøg os på stand 33 på DMTS Landsmøde

Fresenius Medical Care Danmark A/S · T +45 43 22 61 00 · www.freseniusmedicalcare.dk

FRESENIUS MEDICAL CARE

Over 14.000 danskere var til Åbent Hospital

Første søndag i september benyttede mange muligheden for at opleve sundhedsvæsenet helt tæt på. Fra hospitalerne og det medikotekniske udstyr til de nye byggerier.

Af Søren Bang Hansen

Når man havner på hospitalet som patient, har man sjældent overskud til at udforske omgivelserne og det medikotekniske apparatur. Men den 3. september var der rig lejlighed til at opleve det hele i »turist-mode«, da regionerne for femte gang inviterede til Åbent Hospital. I år kunne man komme indenfor 20 steder rundt om i landet. 14.185 danskere tog imod invitationen, hvilket er det højeste antal siden det første arrangement i 2017. Åbent Hospital 2023 blev en festlig dag i demokratiets navn, konkluderer formanden for Danske Regioner, Anders Kühnau:
- I min bog er dialog og åbenhed en forudsætning for at drive sundhedsvæsenet på en god måde, og her er Åbent Hospital et fint eksempel i et demokrati som det danske, siger han.



På Regionshospitalet Randers var der oprettet et bamsehospital, hvor selv de mindste kunne få lov at kigge i et moderne mikroskop.



Gæster på toppen af Steno Diabetes Center og Lægeuddannelsen med udsigt over Køge Bugt på Projekt Sjællands Universitetshospital i Køge.

Oplevelser for alle

Landet rundt var der oplevelser for alle aldre. Vi nævner i flæng:

- På Regionshospitalet Gødstrup kunne nysgerrige opleve Servicebyen, se sengeautomaten, sengevaskeren og de fuldautomatiske robottrucks, der kører mad og varer ud til patienterne.
- På Regionshospitalet Randers kunne børn få undersøgt deres bamser - og kigge i et mikroskop som et led i diagnosticeringen.
- På Nyt Aalborg Universitetshospital kunne gæsterne få en rundvisning på Nordjyllands største byggeri.
- På Projekt Universitetshospital Køge kunne man besøge en senge- og behandlingsbygning på syv etager og opleve stråleterapien.
- På Region Hovedstadens Akutberedskab var der masser af blå blink og ambulancereddere, og gæsterne fik indblik i, hvad der sker, når man ringer 1-1-2.

Det kræver omfattende planlægning at åbne dørene på hospitalerne, fortæller Anders Kühnau:
- Medarbejderne har været kreative og lagt sig i selen for at skabe gode aktiviteter, der på stedet viser, hvad regionerne kan og vil. Mange tak til medarbejderne, og tak til alle gæster for søndagsbesøget i sundhedsvæsenet.

VPAD RUGGED 2
Elsikkerhedstester



DATREND Systems Inc.

RIGEL 288+
Elsikkerhedstester

RIGEL MEDICAL



KOM FORBI VORES STAND PÅ DMTS 2023

SE VORES TESTUDSTYR, SAMT DET NYESTE INDENFOR ULTRALYD

SCHILLER
The Art of Diagnostics

HOLTER, EKG, & BLODTRYKSMÅLING

Få produkterne i hænderne på DMTS uge 41

- CARDIOVIT AT-102 G2
- BR-102 plus
- MedilogAR Holter EKG

Vi ses på DMTS stand 26+27



Secma Service
TEL.: +45 87101425
E-mail: support@secma.dk
Website: www.secma.dk

secma
medical innovation

Studerende gjorde en forskel i Guatemala

Fire danske sundhedsteknologistuderende udførte frivilligt arbejde på landets udsatte hospitaler - til en anslået værdi af over tre millioner kroner.



Af Anders Kruse Laursen,
Jesper Overgaard Kragballe,
Julie Brink Petersen og
Maja Holm Bak.
Sundhedsteknologistuderende,
6. semester på Aalborg Universitet

I sommeren 2022 tog vi fire frivillige studerende fra Aalborg Universitet til Guatemala, sammen med Engineering World Health, for at reparere sundhedsteknologisk udstyr på de lokale hospitaler. I Guatemala arbejdede vi sammen med andre studerende og færdiguddannede sundhedsingeniører fra USA, Spanien og Guatemala.



Julie og Anders har her med succes repareret en vakuumpumpe, som ellers havde været ude af drift i et helt år.



Her har vi alle netop besteget vulkanen Pacaya.

I løbet af de første fire uger havde vi undervisning i spansk og ingeniørvidenskab i udviklingslande.
I spansk blev vi undervist af lokale fra Guatemala på den smukkeste terrasse med udsigt over byen. At blive undervist af lokale gav både mulighed for at lære om landet, kulturen og den lokale dialekt.
Til ingeniørvidenskab lærte vi om de tekniske specifikationer for det mest udbredte sundhedsteknologiske udstyr, og hvordan forholdene er på et hospital i et udviklingsland. Vores undervisere var en tidligere deltager af programmet og en amerikansk professor, der har undervist i programmet i mange lande. Det gav både en masse ny faglig viden, inspirerende historier samt kreative og alternative måder at reparere sundhedsteknologi på, hvilket var meget inspirerende.



Jesper og nogle studerende fra USA har samlet en kørestol ud fra reservedele, som var smidt væk.

Nødvendig kreativitet

Efter en intens første måned, som var proppet med teori, var rygsækken fyldt op. Vi var nu klar til næste step på turen. Fuldt opsat på at gøre en forskel blev vi inddelt i mindre teams, som havde hvert sit hospital som ansvarsområde. Opgaverne varierede fra dag til dag, hvilket begrænsede forudsigeligheden, udfordrede vores kreativitet og gjorde hver reparation til en udfordring.
Netop kreativitet var i højsædet, for i Guatemala er reservedele en mangelvare. Derfor var betingelserne for opgaverne drastisk anderledes end i Danmark. ▶

ALT I ÉN DATABASELØSNING MED SENTINEL

PATIENTEN I FOKUS · INTELLIGENTE LØSNINGER · PÅLIDELIG DIAGNOSE

Holter – Event – Døgnblodtryk
Lungefunktion
EKG



Eclipse™ PRO



Eclipse™ MINI



OnTrak

Multifunktionelle optagere
– dækker ethvert behov

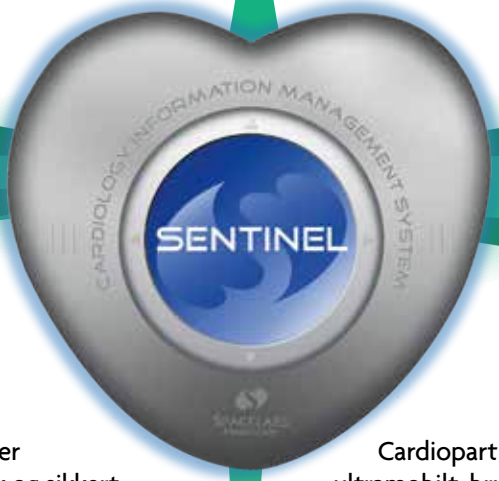
SPACELABS HEALTHCARE



Lifescreen™ PRO → Pathfinder® SL

Pathfinder SL eller Lifescreen PRO
– højeste analysekvalitet,
komplet EKG altid tilgængeligt

Mød os på
DMTS 2023
På førstepladsen
Stand nr. 1



Xpress Analyse
Vi tilbyder
nu at udføre
Holter-analysen
for jer.

Lungefunktionssystemer
– trådløst Spirometri, hygiejnisk og sikkert



Geratherm® Respiratory

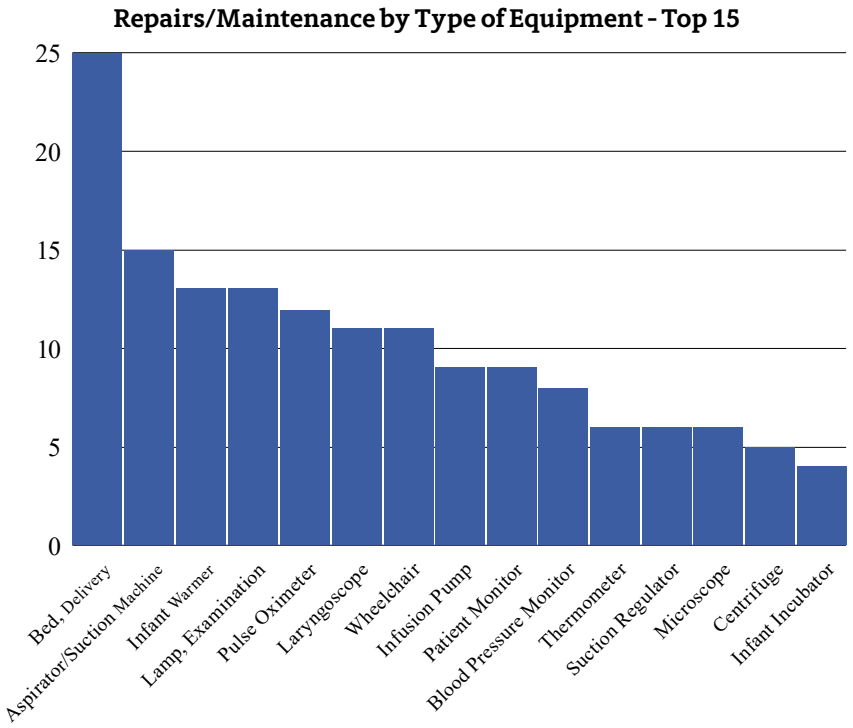
Cardiopart WLAN trådløst EKG
– ultramobilt, brugervenligt og integrerbart



WLAN
– nu også med dansk sprog

Corona LifeCare®

Specialister i patientmonitorering og database
Østerallé 23 · 8400 Ebeltoft · Tlf. +45 4615 5408 · www.coronalifecare.dk



Grafen viser, hvilket udstyr vi har repareret mest af. Næst efter senge finder vi vakuumpumper og varmeapparater til spædbørn.

Netop disse udfordringer var med til at gøre turen unik. Reparationerne var sjældent ligetil, og ingen løsninger fandt sted uden en række gentagne og nøje overvejelser. Det var med til at forstærke glæden, når det endelig lykkedes.

Nyt liv til kørestole

På de fleste hospitaler i Guatemala er det ikke muligt at bortskaffe medicinsk udstyr og maskiner, når de går i stykker eller bliver forældet. Derfor opstår der massegrave af udstyr, som populært bliver kaldt for »medical graveyards«.
På et hospital i Quetzaltenango fik vi til opgave at identificere problemer og mangler på hospitalet. Nogle gik rundt og kiggede på de forskellige afdelinger, mens andre stødte på en af de såkaldte »medical graveyards«. Området var på størrelse med en lille håndboldbane, og det var pakket helt op til loftet med en blanding af gamle medicinske maskiner, rustne kørestole og mange uidentificerbare dele.
Vi havde på rundturen på hospitalet bemærket, at personalet kørte deres patienter rundt i plasthavestole med cykelhjul monteret på siden i stedet for traditionelle kørestole. Derfor begyndte vi straks at fremgrave adskillige af de gamle rustne kørestole fra den medicinske gravplads. Den ene manglede et par hjul, en anden et sæde og et ryglæn og en tredje kunne slet ikke foldes ud.



Her er vi alle fire til konference den sidste dag på universitetet i Guatemala City.

Rust overalt

En ting var fælles for alt, der befandt sig her: Det var rustent! Udstyret var rustet af at ligge udenfor i flere år.
Vi fandt hurtigt den kørestol, der så mest lovende ud, og vi begyndte at identificere, hvad der skulle til for at få den op at køre. De dele, kørestolen manglede, fandt vi hurtigt i resterne fra de mange andre kørestole. De fleste dele skulle skilles ad for at få slebet rusten af og derefter have ny maling.
Sidst på dagen stod vi med én færdig kørestol. Vi afleverede den »nye« kørestol til hospitalspersonalet, som kiggede forbløffet og spurgte ind til, hvor vi dog havde fundet den. Personalet var meget taknemmeligt og spurgte, om det var muligt for os at lave flere, da manglen på



Vi samlede en hel bunke af gamle kørestole, som vi brugte til at konstruere funktionelle kørestole.

engineeringworldhealth

Engineering World Health

- Er en amerikansk nonprofit-organisation, hvis mission er at forbedre sundhedsteknologien og dermed sundhedsvæsenet i hele verden.
- Mere information: www.ewh.org.

kørestole viste sig at være et presserende problem for dem.
Dagen efter fik vi hjælp fra nogle af de andre studerende fra programmet, og vi endte med at fordoble deres beholdning af kørestole fra fire til otte på to dage.

Sidste weekend

På turens sidste weekend var der konference på universitetet i Guatemala City. Dette foregik på den måde, at hvert team havde forberedt en fremlæggelse på ca. 20 minutter. Det handlede om, hvilket udstyr man havde repareret, hvor mange af de forskellige udstyrstyper, der var set flest reparationer ved, og hvilken slags reparation, der var lavet flest af.
Blandt publikum var personale fra de lokale hospitaler, vi havde arbejdet på, familier vi havde lært at kende ved siden af arbejdet, og professorer fra universitetet i Guatemala City.
Det var derfor en god afslutning på turen. Der blev uddelt diplomer for deltagelsen - og sagt en kæmpe tak fra både universitetet og Engineering World Health, for at vi ville deltage og hjælpe med at gøre en forskel.
Summa summarum lykkedes det gruppen at reparere 209 stykker udstyr, heriblandt store mængder kuvøser og hospitalssenge, til en samlet værdi på over tre millioner kroner (anslået af nonprofit-organisationen Engineering World Health). Det tydeliggør jo meningen med arbejdet.

Mere i rygsækken

Med os hjem tog vi igen rygsækken. Denne gang ikke blot fyldt med teori - men spækket med nye erfaringer og oplevelser i særklasse.
Vi har fået mulighed for at bruge vores faglige viden i praksis og samtidig tilegnet os en masse »hands-on« erfaring - noget, som ikke er muligt i samme grad på et universitet.
Dertil har vi fået indsigt i sundhedsvæsenet i et tredjeverdensland, erfaringer om at leve og arbejde i et fremmed land - og indgå i en international arbejdsgruppe.
Alt sammen var det en stor omvæltning fra dagligdagen, hvilket har givet os alle et massivt udbytte. Det er oplevelser, vi sent vil glemme - og aldrig ville have været foruden.
Til sidst vil vi gerne rette en tak til DMTS for at gøre det muligt at komme afsted ved at give et bidrag til turen - og dermed gøre det muligt for os at hjælpe til, hvor der virkelig er brug for det.



Turens udfordringer var ikke begrænset til medicinsk udstyr. Denne røremaskine blev bragt til os, fordi den havde opsamlet så meget fedt og olie, at det dryppede ned i maden, når maskinen blev varm.



Anders og Julie bringer repareret udstyr tilbage til afdelingen. Her blev det modtaget, som om det var helt nyt udstyr. I dette tilfælde drejer det sig om to spædbørnsmonitorer.



HUSK

Medicoteknik kan også læses online

Få besked hver gang en ny udgave er tilgængelig.

Tilmeld dig på TechMedia.dk

Nyttig viden fra TechMedia

Tirsdag den 10. oktober 2023

13:00 **Åben for registrering**

14:15 **Velkomst ERFA**
Peter Sommer

14:30-17:20 **Møder i ERFA-grupper**

Almen medicoteknik
Thomas Rude Hansen

Medusa
Lars Paulin Wandall

Billeddiagnostik
Jesper Thygesen

Ultralyd
Erik Skou

Endoskopi
Bo Blankensteiner

Dialyse
Lasse Ørum Thomsen

Laboratorie
Nichlas Littau Lilja

Medico-IT
Titel: AI i Medicoteknisk udstyr
Niels Kaare Petersen

17:30 **Generalforsamling**

18:15 **Middag**

19:45 **Slip humoren løs**
Søs Egelind

21:00 **Networking**

Onsdag den 11. oktober 2023

07:00 **Morgenmad**

08:00 **Ankomst og registrering**

09:00 **Velkomst**
Kim Dremstrup, formand i DMTS

TEMA: Billeddiagnostik

09:10 PET-MR til stressforskning
Saga Steinmann Madsen, passionate engineer, Neuroscience, Danmarks Tekniske Universitet

09:40 Helkrops PET: Større, bedre, hurtigere?
Thomas Lund Andersen, PET/MRI-fysiker hos Klinik for klinisk fysiologi, nuklearmedicin & PET, Rigshospitalet

10:30 **Industriudstilling åbner**
Se, hør og oplev det nyeste indenfor medicoteknisk udstyr, når mere end 40 udstillere står klar til at møde dig og præsentere deres produkter

11:00 Praktisk erfaring med endoskopi og kræftopsporing
Lasse Bremholm Hansen, klinisk lektor, Københavns Universitet

11:30 AI og billeddiagnostik i CAI-X
Benjamin S. Rasmussen, lektor, CAI-X Centre for Clinical AI, Odense Universitets hospital

12.30 **Frokost og industriudstilling**

Students meet industry
Go speed dating

13:15 **Students meet industry**
Go speed dating

TEMA: Kunstig intelligens i sundhedssektoren

13:30 AI platform i RSD
Kristian Fjordside Nielsen, IT-arkitekt, og Henrik Johansen, begge Region Syddanmark

14:00 »Priokritisk« brug af data - implementering og skalering
Marianne J. Jørgensen, forskningsleder RH Horsens + Danish Life Science Cluster

14:30 AI - what's happening
Michael Dall, formand for Behandlingsrådet, Region Syd

15:00 Pause

TEMA: Nye perspektiver ved hjemmemonitorering og e-indlæggelser

15:30 Telepalliation - digital tryghed i den sidste del af livet
Birthe Dinesen, professor, Laboratoriet for Velfærdsteknologi - Digital Sundhed & Rehabilitering, Institut for Medicin og Sundhedsteknologi, Aalborg Universitet

15:50 Evidensbaseret udvikling af fremtidens e-Hospital
Professor Thea Kølsen Fischer, klinisk professor Københavns Universitet og Nordsjællands Hospital

16:10 IT-sikkerheden ved fremtidens hjemmemonitoreringer og e-indlæggelser?
Professor Lars Dittman, Institut for Elektroteknologi og Fotonik, Danmarks Tekniske Universitet

15:30 Foredragskonkurrence

16:30 Q&A med oplægsholdere

16:35 Industriudstilling lukker

17:05 Løbetur - mødested receptionen

18:15 Reception inden middagen

19:00 Landsmødemiddag med networking

Torsdag den 12. oktober 2023

07:00 Morgenmad

TEMA: Udstyrsdepot og sporing af udstyr

09:00 Udstyrssporet og sporing med Bluetooth
Helle Gaub, vicedirektør på Sjællands Universitets hospital

09:30 De praktiske erfaringer med fælles udstyrsordning på Region Sjælland Super Sygehus i Køge
Carsten Emil Sikker Hansen, logistikkonsulent, Sjællands Universitetshospital

10:00 Industriudstilling åbner
Se, hør og oplev det nyeste indenfor medicoteknisk udstyr

10:45 Minimizing medication errors and optimizing infusion therapy
Nikos Trigonis, Micrel Medical Devices

11:10 Hvordan kan AI hjælpe med kirurgisk træning
Commercial development manager Magnus Levin, Medtronic

11:35 Praksiserfaring for udvikling af overvågningssystem til travl og stresset sengeafdeling
Birgitte Schytte, Masimo

12:00 Industriudstilling og frokost
Nyd din frokost sammen med industrien og bliv samtidig klogere på medicoteknisk udstyr

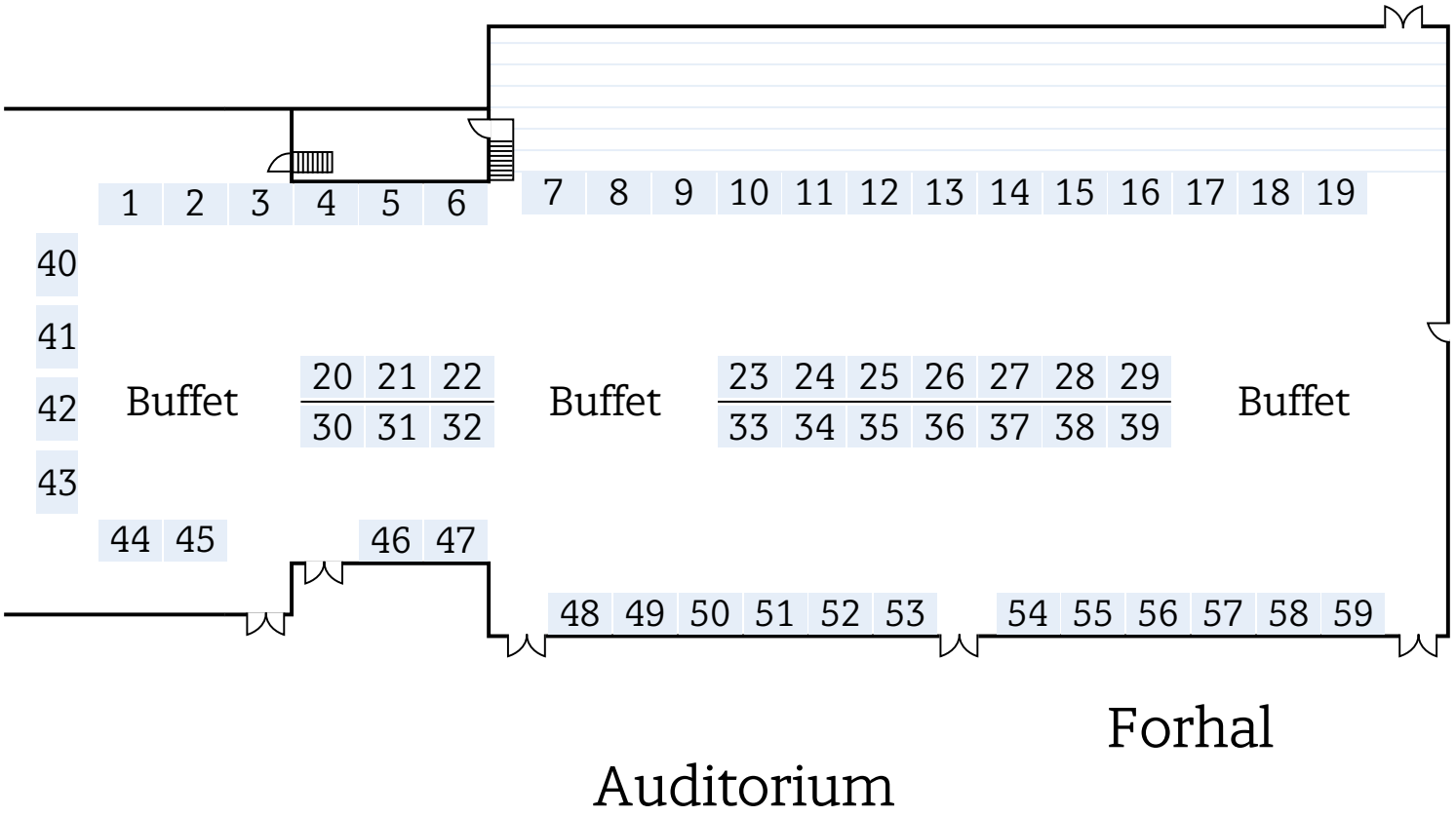
13:00 ChatGPT, Bard and the Lama: using large language models in biomedical contexts
Adjunkt Kaare Mikkelsen, Sektion for Biomedical Engineering, Institut for elektro- og computerteknologi, Aarhus Universitet

14:00 Flyt dig eller fremtiden kommer efter dig
Anne Skare Nielsen, fremtidsforsker

14:45 Farvel og tak for denne gang/Afrejse

Ret til ændringer forbeholdes.

Haloversigt



Udstillere

Aidian Denmark 5
Apgar Danmark A/S 22
B. Braun Medical A/S ..... 7 og 8
BK Medical 12
Cambio Healthcare Systems ..... 44 og 45
Carl Zeiss A/S 25
Chromaviso A/S 30
Corona LifeCare A/S 1
Danish Healthcare Design 15
Dräger Danmark A/S 50
Ekkomed A/S 32
Electro Energy ..... 35 og 36
Fineman A/S 4
Fisher & Paykel Healthcare 40
Fresenius Kabi 34
Fresenius Medical Care Danmark A/S 33
GE Healthcare Danmark A/S 11
Getinge 47
GM Medical A/S 38
Intuitive ..... 2 og 3
Karl Storz Endoskopi Danmark A/S 46
Kebomed A/S 51
Measurelet 41
Medical Scandinavia A/S .. 42 og 43
Medidyne ApS 54
Mediq Danmark A/S 14
Medtronic Danmark A/S .. 58 og 59
MEQnordic A/S 6
Micrel Medical Devices S.A. 20
MoMedico ApS 56
Nordic Service Group ..... 17 og 18
Nowus Healtcare A/S 57
Olympus Danmark AS ..... 9 og 10
Philips 16
ResMed Denmark A/S 24
Santax Medico ..... 48 og 49
Sarstedt ApS 23
Scan-Med A/S 13
Secma Medical Innovation ..... 26 og 27
Siemens Healthcare A/S 37
Simonsen & Weel A/S ..... 52 og 53
Smiths Medical Danmark ApS 55
SoftPro Medical Solutions 29
Stryker Danmark 28
Timik Aps 21
TJ-imaging/Samsung 31
Tromp Medical 19
Vingmed A/S 39

OLYMPUS

True to Life



Hos Olympus mener vi, at alle bør have mulighed for at leve livet fuldt ud. Hver dag udvikler vi medicinske løsninger for at hjælpe mennesker globalt med, at realisere deres ønsker, tilfredsstille deres nysgerrighed, forfølge deres drømme og nå deres ambitioner.

True to Life er kernen i vores vision om at "gøre menneskers liv sundere, sikrere og mere tilfredsstillende." I over 100 år har Olympus været banebrydende inden for innovative teknologier og løsninger, der har gjort det tidligere usynlige, synligt, hvor vi har en lang tradition for, at levere minimalt invasive "See and Treat" behandlinger, der hjælper med at opdage, forebygge og behandle sygdom.

Olympus samarbejder med erfarne fagfolk over hele verden, der dedikeret arbejder for at patienterne kan bibeholde helbredet, så de kan leve et tilfredsstillende liv. Vores medicinske teknologier hjælper sundhedspersonalet med, at hæve standarden af behandlinger og skabe et bedre patient outcome.

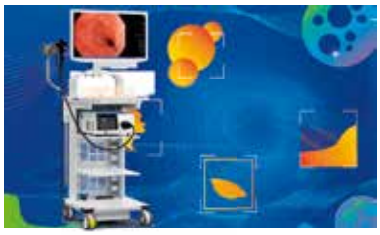
Det er det, vi kalder True to Life.

For at leve op til vores vision tilbyder Olympus en bred vifte af produkter af høj kvalitet med den nyeste teknologi. Vi leverer løsninger til generel kirurgi, gastroenterologi, urologi, gynækologi, ØNH, hygiejne og forebyggende vedligeholdelse. Tag et kig på vores seneste innovationer:



VISERA ELITE III

Et fremtidssikret system, der vokser med dine individuelle behov. En endoskopisk visualiseringsplatform med softwareopgraderinger, der er designet til at forbedre patientresultaterne og standardisere processerne.



EVIS X1

EVIS X1 repræsenterer en række nye, brugervenlige teknologier, der har til formål at revolutionere den måde, hvorpå lidelser inden for tarm-, lunge- og gastro området kan påvises, karakteriseres og behandles.



SOLTIVE LASER

Soltive-laseren drives af en ny energikilde og fragmenterer sten yderst effektivt - stort set uden retropulsion - og tilbyder præcis skæring gennem blødt væv samt avanceret enukleation af prostata.

OLYMPUS DANMARK A/S
Knud Højgaards Vej 2, 2860 Søborg - Tlf. +45 44 73 47 00 - www.olympus.dk - kontakt@olympus.dk

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

VINGMED



Endnu en nyhed fra Vingmed...

- **Vingmed kan nu også tilbyde non-invasiv neonatal ventilator med indbygget batteri. Ventilatoren er installeret flere steder i Norden og roses for dens meget brugervenlige betjening.**

- **Stor LED** Touch-skærm
- **Batterikapacitet** i op til 4 timer
- **Omfattende** ventilations muligheder
- **Intelligente** alarmer som er visuelle 360°
- **Abdominal sensor** til respiration/synkronisering

Dorte Pilgaard · Peter Thorsen
dp@vingmed.dk · pt@vingmed.dk
40 44 99 08 · 40 44 39 75



JUBILÆUM DMTS

Danish MedTech Society

DMTS - Danish MedTech Society - 50 ÅRS JUBILÆUMSSKRIFT

INDHOLD



DMTS-LANDSMØDET - HISTORIEN OM EN SUCCES

I år fejrer vi ikke bare 50-års jubilæum for Dansk Medicoteknisk Selskab, men også 40-års jubilæum for landsmødet, der gennem årene er blevet en bærende søjle i selskabets arbejde.

SIDE 8



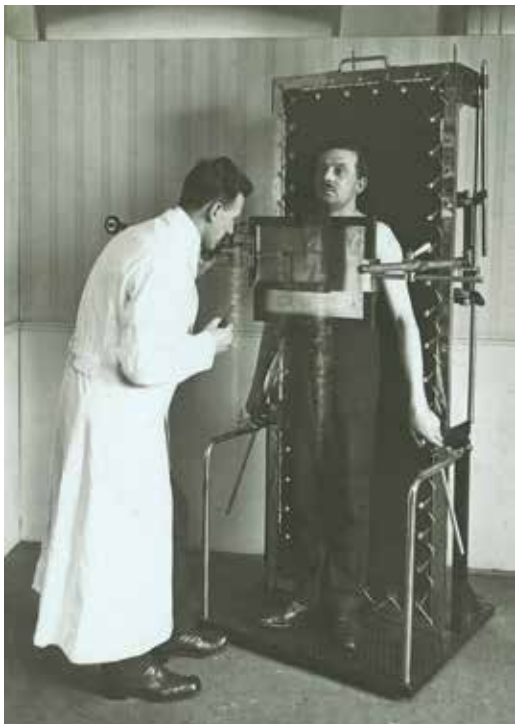
EPIDEMIER SÆTTER FART PÅ TEKNOLOGISK UDVIKLING

Katastrofer som krige og epidemier virker ofte som en katalysator for teknologisk udvikling. Tre oplagte eksempler er kolera, polio - og covid-19.

SIDE 26

DMTS - 50 ÅRS JUBILÆUM

1973 - 2023



BILLEDDIAGNOSTIK - FRA ANALOGE SCANNERE TIL DIGITALISERING OG AI

I 1895 opdagede den tyske ingeniør Wilhelm Conrad Röntgen de stråler, der siden fik hans navn. Hermed var billeddiagnostikken født, og hvor er der dog sket meget siden.

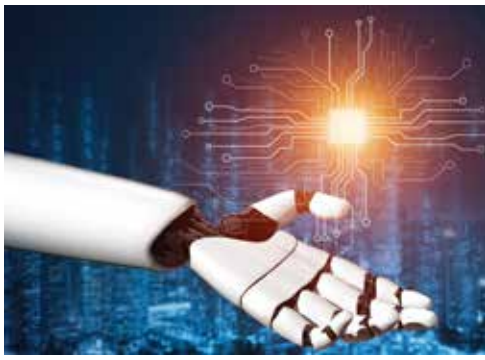
SIDE 18



50 ÅRS MEDIKOTEKNIK - SET FRA EN MEDIKOTEKNIKERS PERSPEKTIV

Organiseringen af de medikotekniske funktioner på danske sygehuse tog fart i løbet af 1970'erne ...

SIDE 31



FORSKNING, UDDANNELSE OG INNOVATION I EN DIGITAL FREMTID

I disse tider med AI og enorme datamængder kan man godt få en fornemmelse af, at fremtiden er mere uforudsigelig end nogensinde. Hvordan udvikler medikoteknikken sig i denne strøm af ændringer og overraskelser? Kunne man prøve at se sig tilbage - til fremtiden?

SIDE 36

Fagredaktører:
Kim Dremstrup
Per Overgaard Rasmussen

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

Lay-out og produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
PE Offset A/S

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

Formand Kim Dremstrup
Aalborg Universitet, Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Næstformand Peter Sommer
Medicoteknisk leder
- Region Sjælland
Holbæk, Roskilde og Køge

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

FEMTI, FRISK OG FREJDIG!

De sidste fem årtier har Dansk Medicoteknisk Selskab ***spillet en betydelig rolle i at fremme udviklingen og anvendelsen af medicinsk teknologi***. Og selv om selskabet nu runder 50 år, er vi stadig i fuld vigør.



AF /
KIM DREMSTRUP
Formand - DMTS

Dansk Medicoteknisk Selskab fejrer i år sit 50-års jubilæum som en central aktør i Danmark inden for medikoteknik, sundhedsteknologi - eller MedTech, om du vil.
Vi har bidraget til at forvandle sundhedssektoren og dermed forbedre patienternes livskvalitet.
Selskabets formål er netop at medvirke til at fremme folkesundheden ved at styrke innovation og anvendelse af medikoteknik - og ved at fremme den videnskabelige og tekniske udvikling på det medikotekniske område. Det gør vi blandt andet ved at:

- Facilitere vidensdeling og samarbejde mellem industri, uddannelses- og sundhedssystem.
- Skabe kontakt mellem medikoteknisk interesserede med forskellig uddannelse og erhvervstilknytning.
- Styrke medikoteknisk faglighed.
- Formidle gensidig uddannelse mellem grupperne i form af møder, kongresser, studiekredse og lignende.
- Synliggøre og udbrede kendskabet til det medikotekniske landskab og aktiviteter.
- Samarbejde med de nordiske og internationale selskaber for medikoteknik.

DMTS har »forynget« bestyrelsen - og arrangeret nye tilbud til de studerende som her »Students meet industry« på landsmødet i 2019.



Foto: Haslefoto.dk.

PIONERARBEJDET

Dansk Medicoteknisk Selskab blev til på baggrund af et pionerarbejde i det såkaldte Medikoteknikudvalg. Det blev påbegyndt allerede i 1966 med støtte fra Akademiet for de Tekniske Videnskaber (ATV) og de statslige forskningsråd. Formålet var at fremme samarbejdet mellem de medicinske, biologiske og tekniske discipliner.
Udvalget fik professor Tybjerg



Foto: Wikimedia Commons.

Lone Dybkjær var blandt de pionerer, der lagde grunden for Dansk Medicoteknisk Selskab.

Hansen som formand. Den videnskabelige sekretær var Lone Dybkjær, der senere blev kendt som både folketingsmedlem, miljøminister, EU-parlamentariker og statsministerfrue. Udvalgets medlemmer blev valgt blandt de mest aktive grupper ved universiteter og hospitaler i Danmark.
Allerede i 1969 foreslog Medikoteknikudvalget at stifte et medikoteknisk selskab, men det slog ikke an, da »det jo gik udmærket med udvalget«. Støtten fra forskningsrådene til Medikoteknikudvalget ophørte imidlertid fra maj 1972, og i januar 1973 tog formanden for ATV, Bjerre Lavesen, initiativ til planlægning af et medikoteknisk selskab.

STIFTELSEN

Den første generalforsamling i Dansk Medicoteknisk Selskab blev afholdt den 27. november 1973. Altså for halvtreds år siden.
Georg Bruun havde fået professor H. Hertz fra Lunds Tekniske Universitet til at tale om: »New methods for image recording in

biology and medicine«. Omkring 100 deltog i mødet.
Lektor Annelise Rosenfalck fra Københavns Universitet (senere landets første professor i medikoteknik på Aalborg Universitet) bød velkommen. Hun fortalte kort om forhistorien for dette møde og om formålet med det nye selskab.
Efter adskillige timers diskussion blev de foreløbige vedtægter, som skulle være gældende frem til 1. april 1974, godkendt. Der blev også valgt en foreløbig formand: Professor Erik Skinhøj.
The rest is history, som det hedder.

DET GÅR GODT

Nu fylder selskabet så halvtreds. *Fyrre, fed og færdig* siger man om årsunger på 40 år, men jeg synes, at *femti, frisk og frejdig* fint opsummerer selskabets status her ved det halve århundrede. Det er ikke bare et fiffigt bonmot. Vi er simpelthen friske og frejdige. Og det går ret godt:
Branchen trives og er en stor aktør i det danske industrilandskab og på eksporten.
Sundhedsteknologi er en uomgængelig faktor på vores hospitaler - og i stadig større udstrækning også i primærsektoren.
Selskabet øger sit medlemstal. Dags dato er vi ca. 700 personlige medlemmer og 100 firmamedlemmer. Alle tre søjler - universiteter, hospitaler og industri - er repræsenteret i selskabet.
Vi får større og større tilslutning til vores landsmøder, som løbende udvikles i både form og indhold. Her er en god blanding af forskning, medikoteknik, faglige udstillinger og sociale aktiviteter.
Selskabets vigtigste kommunikationskanal er vores magasin Medicoteknik, som produceres og udgives i samarbejde med forlaget TechMedia.
Det er også lykkedes os at modernisere selskabet ved at inddrage vores juniormedlemmer på universiteterne. Vi har »forynget« bestyrelsen ved at tilknytte lokale DMTS-juniorrepræsentanter på samtlige uddannelsesinstitutioner, som uddanner de kommende kolleger i branchen.
Udover det årlige landsmøde i Vingstedcentret prøver vi i samarbejde med andre aktører at fremme den faglige aktivitet rundt om i landet. Seneste eksempel er Copenhagen MedTech Summit, som DMTS er sponsor for.



Foto: Haslefoto.dk.

Den første generalforsamling blev afholdt i november 1973. Her har vi spolet frem til 2022, hvor generalforsamlingen blev holdt op til det årlige landsmøde.


Foto: Haslefoto.dk.



Foto: Haslefoto.dk.


Foto: Haslefoto.dk.

Landsmødets store industriudstilling er en hjørnesten i selskabets arbejde.

GLOBALT UDSYN

På den internationale front er DMTS medlem af verdensorganisationen IFMBE (International Federation of Medical and Biological Engineering) og af den tilsvarende europæiske EAMBES (The European Alliance for Medical and Biological Engineering & Sciences). Gennem disse organisationer er vi med til at påvirke udviklingen af sundhedsteknologi på verdensplan - herunder i tredjeverdenslande, som jo har flere udfordringer. Dette



Her er det seneste foto af DMTS-bestyrelsen, som blev valgt i 2021.

»AS TIME GOES BY ...«

1970'erne

Grundlæggelsen og pionertiden. DMTS blev grundlagt i 1973 som en reaktion på behovet for et forum, hvor eksperter fra både den medicinske og tekniske sektor kunne samles for at udveksle viden og erfaringer. På det tidspunkt var medikoteknik stadig i sin spæde start i Danmark, og DMTS blev en pioner på området.

1980'erne

Teknologisk udvikling og faglig vækst. I løbet af 80'erne blev medikoteknik stadig mere udbredt, og DMTS fortsatte med at vokse og udvikle sig som en væsentlig platform for vidensdeling og netværksdannelse. Organisationen udvidede sin medlemsskare og tiltrak eksperter fra forskellige fagområder, herunder læger, teknikere, ingeniører og forskere. På uddannelsesområdet var medikoteknik nu flere steder en mulighed for kandidatspecialisering.

1990'erne

Digital revolution og globalt perspektiv. Med ankomsten af den digitale tidsalder i 90'erne, for eksempel med udbredelsen af pc-teknologi og internet, oplevede medikoteknikken en eksplosion af teknologiske fremskridt og muligheder. DMTS afholdt konferencer, seminarer og workshops, hvor medlemmerne kunne lære om de nyeste teknologier og dele deres forskning og erfaringer.

2000'erne

I det nye årtusinde fortsatte DMTS med at udbrede kendskabet til innovation og teknologisk udvikling inden for sundhedssektoren. Samtidig fortsatte DMTS med at være en vigtig platform for vidensdeling og netværksdannelse, og medlemsskaren voksede yderligere. Den første femårige civilingeniøruddannelse i sundhedsteknologi åbnede på AAU i 2000, og DTU m.fl. fulgte snart efter.

2010'erne

I de seneste år har DMTS taget en aktiv rolle i at adressere bæredygtighedsudfordringer inden for sundhedsteknologi. DMTS har også haft fokus på de stigende krav om databeskyttelse og etik inden for sundhedsteknologi og har arbejdet for at fremme ansvarlig og etisk brug af teknologi i patientpleje. DMTS har forynget sit organisationsarbejde ved at inddrage studerende fra universiteterne i selskabets arbejde.

I dag

DMTS fejrer nu sit 50-års jubilæum som en førende organisation inden for sundhedsteknologi. Organisationens arbejde har været afgørende for at fremme innovation, samarbejde og viden inden for medicinsk teknologi. Gennem årtier har DMTS haft en positiv indvirkning på sundhedssektoren, og organisationens indsats vil fortsætte med at forme fremtiden for sundhedsteknologi i Danmark og globalt.

Læs mere om DMTS' historie på: www.kortlink.dk/2mfh7.

arbejde sker i samarbejde med blandt andet EU og WHO.
DMTS støtter også studerende, der rejser ud. Blandt andet gennem EWH (Engineering World Health), som har afdelinger på Aalborg Universitet og Danmarks Tekniske Universitet. På deres udstationeringer tilbringer de studerende nogle måneder i tredjeverdenslande, for eksempel i Afrika eller Mellemamerika, hvor de hjælper med at reparere og drifte medikoteknisk udstyr, ofte under primitive og vanskelige forhold. Disse ophold sætter de unges faglige evner og kreativitet på prøve og udvikler dem betydeligt.

MOD PÅ MERE

DMTS' 50-års jubilæum markerer ikke kun fortiden, men inviterer også til et blik mod fremtiden. Som organisation er vi klar til at tackle de udfordringer og muligheder, der venter, og fortsætte med at skabe en positiv indvirkning på sundhedssektoren gennem formidling og uddannelse inden for medikoteknisk innovation og teknologi.
Nu hvor DMTS fejrer sit halve århundrede, kan man med rimelighed sige, at selskabet har haft en betydelig indflydelse på udviklingen af medikoteknik i Danmark. Gennem årene har DMTS samlet fagfolk og eksperter, tilskyndet til samarbejde og vidensdeling og dermed bidraget til udbredelse og innovation i faget.
Med en stærk historie i ryggen ser DMTS frem mod en, om muligt endnu mere spændende, fremtid, hvor teknologi vil fortsætte med at transformere sundhedssektoren og forbedre livsvilkårene for mennesker på måder, som vi i dag kun kan gisne om ■



DMTS støtter studerende, der rejser ud til tredjeverdenslande for at reparere medikoteknisk udstyr. Her er Kirstine Sylvest i fuld sving i Nepal - en tur, du kan læse meget mere om i en snarligt kommende udgave af Medicoteknik.

Foto: Mathilde Lassen Witt.



MØD OS PÅ DMTS - STAND NR. 7 & 8

DMTS-LANDSMØDET – HISTORIEN OM EN SUCCES

I år fejrer vi ikke bare 50-års jubilæum for Dansk Medicoteknisk Selskab, men også ***40-års jubilæum for landsmødet***, der gennem årene er blevet en bærende søjle i selskabets arbejde.



Vi flager selvfølgelig altid for vores landsmøde.



AF /
PER OVERGAARD RASMUSSEN

Sekretær og kasserer - DMTS

FOTOS/
Haslefoto.dk



Deltagerne ved det 31. landsmøde i 2013.

Historien begynder i 1982, da Dansk Sygehus institut (DSI) starter et årligt møde for medikoteknikere. Tanken er at udveksle erfaringer og lære om nyheder inden for medikoteknikken.
Men i 1997 ændrede DSI struktur, og de kunne ikke længere rumme de årlige møder. På det tidspunkt havde de afviklet 15 møder. DMTS blev spurgt, om vi ville overtage det årlige kursus og erfaringsudveksling.
Den 28. februar 1998 vedtog bestyrelsen i DMTS derfor at oprette et: »Medicoteknisk kontaktudvalg« (MKU), som skulle stå for det årlige møde/kursus. Udvalget skulle sørge for form og indhold af de kommende møder.
Det første »Medicotekniske Fælleskursus« blev nummer 16 i rækken af møder. Det fandt sted på Vingstedcenteret ved Vejle den 7.-8. oktober 1998. Arrangementet havde 47 deltagere, heriblandt den nuværende formand og sekretær for DMTS.
Den første dag var åben for alle, mens dag nummer to var forbeholdt en lukket erfaringsudveksling for hospitalernes medikoteknikere. På andendagen skulle der også vælges medlemmer til MKU-udvalget samt DMTS' bestyrelsesrepræsentanter.
En af deltagerne syntes, at der var lidt varmt i rummet, og rakte en hånd op for at åbne et vindue. Alle klappede, og han var valgt!



JYTTES MOTTO

Vi holdt de første møder på Vingstedcenteret, men flyttede i år 2000 til Hotel Pejsegården i Brædstrup. Her var vi i mange år, og stedets værtinde, Jytte, sørgede for at få alt til at glide. I tilgift serverede hun fantastisk god mad.

Pejsegårdens »studenterby« i 2016.



Der var mange studerende med i Vingsted i 2022.





Erfa-møderne var en succes fra begyndelsen.

Jytte havde et lille ordsprog: »Der findes ikke problemer - kun opgaver, som skal løses«. Det levede hun - og stedet - op til.
I 2004 holdt DMTS sit første strategimøde. Her blev det medikotekniske landsmøde født som en sammenlægning af det medikotekniske fælleskursus, MKU, og et nyt landsmøde for alle medlemmer af DMTS.
Mødet blev samtidig udvidet til at vare to dage, og en del af programmet blev delt i to spor: Et spor for MKU-emner, inklusive den lukkede erfaringsudveksling, og et spor for andre medikotekniske og videnskabelige områder.
Senere besluttede vi, at man i stedet for at møde op onsdag morgen klokken 9 kunne ankomme tirsdag aften, hvor vi så ville have et aftenforedrag klar som opvarmning til de næste meget intensive dage.

INDUSTRI-UDSTILLINGEN FØDES

Vi prøvede på et af de første møder at have fire workshops, hvor fire leverandører præsenterede nyheder, og deltagerne fik mulighed for *hands-on*. Interessen hos leverandørerne voksede, og i 2007 havde vi for første gang en industriel udstilling.
Det blev en succes. Deltagerantallet blev fordoblet, og udstillerne stillede med hele 64 personer på standene. Vi sørgede for, at frokost og kaffepauser blev henlagt til udstillingsområdet. Det var også en succes, så det foregår stadig på den måde.
I øvrigt deltager udstillerne i landsmødets aktiviteter på lige fod med de øvrige deltagere, hvilket er blevet godt modtaget af alle parter.
2007 blev også året, hvor vi for alvor inviterede ingeniørstuderende med til landsmødet. Vi havde så en foredrags- og posterkonkurrence med pæne pengepræmier. Det faglige indhold var fra første år højt.



Industriudstillingen blev født i 2007 - og har siden vist sig uundværlig.

HELIKOPTEREN LANDER

I 2008 oplevede deltagerne en særlig overraskelse. Det sidste foredrag havde titlen »Præhospital brug af medikoteknik i helikoptere, ambulancer og akutbiler«. Foredragsholder var overlæge



Foredrags- og posterkonkurrencen er blevet et vigtigt indslag med højt fagligt niveau.



Et nyere tiltag er den såkaldte »speed dating«, hvor de studerende møder industrien - og vice versa.

Benedict Kjærgaard fra Aalborg sygehus. Han var samtidig lægelig chef for redningshelikopterne.
Under foredraget kunne vi følge en patient i en af helikopterne via patientens EKG på skærmen. Patienten var dog helikopterlægen - og få minutter senere landede helikopteren bag hotel Pejsegården!
Vi fik lejlighed til at komme ind i helikopteren og fik en god diskussion af tilslutningsmuligheder, når en patient skal overføres til hospitalet.
Den lokale politimand kom op til os og spurgte lidt brysk: »Hvad foregår der her?«. Som sekretær for selskabet kunne jeg berolige ham med, at alle tilladelser var i orden.
»Det ved jeg da godt,« svarede han. »Jeg er bare nysgerrig«.

AFSTIKKER TIL AALBORG

I år 2009 ændrede vi den årlige erfaringsudveksling, så den blev opdelt i interesser. Vi dannede de første erfa-grupper, og vi udvidede mødet til at starte tirsdag eftermiddag med møder i grupperne.
Erfa-grupperne var dengang, og er stadig, forbeholdt hospitalsansatte medikoteknikere.
I 2011 holdt vi landsmødet i Aalborg Kongres og Kulturcenter sammen med NBC 15 (Nordisk Baltisk Møde). Det blev et godt møde, men den sociale kontakt, som vi altid har haft på landsmøderne, blev sat på en prøve, da mange af deltagerne forsvandt ud i byen. En del endte sikkert i Jomfru Ane Gade ...
Så året efter vendte vi tilbage til Hotel Pejsegården, der jo leverede gode rammer - og ikke så mange andre steder at gå hen!



Det sociale kan selvsagt ikke undværes. Om det så kræver en løbetur i regnvejr.

Antallet af deltagere steg år for år. Hotel Pejsegården gjorde, hvad de kunne for at rumme os alle sammen. Vi etablerede shuttlebusser til hoteller i Horsens, og der blev opstillet overnatningsvogne til de studerende på pladsen foran hotellet.

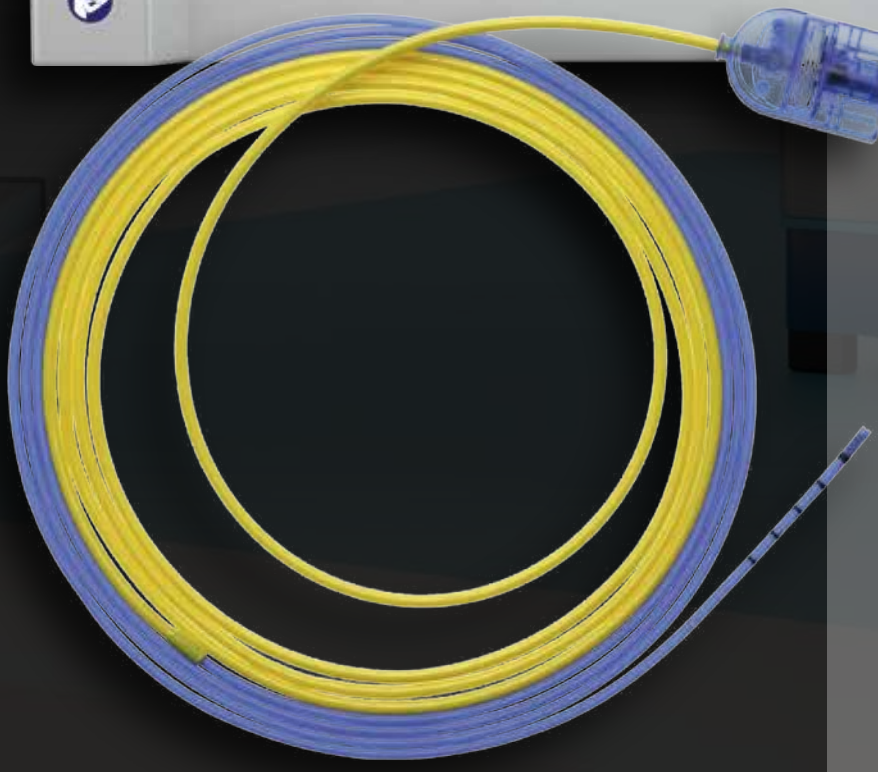
VOKSEVÆRK OG VINGSTED

Antallet af deltagere og udstillingspersonale steg dog stadig, så i 2018 måtte vi prøve at finde et nyt sted, som kunne rumme flest mulige på stedet under rimelige vilkår.
Svend Erik og Per fra DMTS-bestyrelsen besøgte i nogle år stort set alle steder, som kunne komme på tale. Vi holdt endda bestyrelsesmøder på nogle af stederne, så hele bestyrelsen kunne danne sig et indtryk af mulighederne.
Valget faldt på Vingsted Hotel og Konferencecenter - det tidligere Vingstedcenter. Hotellet har 184 værelser samt plads til 82 studerende i en indkvarteringsbygning med otte sovesale. Vi har døbt stedet: »Studenterbyen«.
Udstillerne fik også gode forhold i nogle store sale, som ligger i forbindelse med foredragslokalerne. Vingsted fungerer for os, så vi sørger hvert år for at reservere frem i tiden.
Landsmødet udvikler sig løbende. I 2019 introducerede vi ***speed dating, matchmaking*** eller ***studerende møder industrien***. Kært barn har mange navne. Interessen var stor, så vi har gentaget det hvert år siden.
Landsmøderne har fungeret perfekt år efter år. Og dog: I 2020 blev vi nødsaget til at aflyse på grund af covid-19. Der var et kort ophold i nedlukningen, så vi nåede at gennemføre landsmødet i år 2021, før landet igen blev lukket.
Når dette læses, har vi netop afsluttet vores landsmøde nummer 40! ■

MEDICAL
SCANDINAVIA







erbe - Plug and Operate

Automatisk instrumentgenkendelse

www.mscan.dk

EN MEDIKO-INGENIØRS **ERINDRINGER**

Poul Boelt er formentlig ***den første danske ingeniør, der viede hele sin karriere til medikoteknikken***. Her fortæller den 87-årige veteran om en karriere med op- og nedture. Historien begynder for 62 år siden ...



AF /
POUL BOELT
Pensioneret medikoingeniør

Som nyuddannet svagstrømsingeniør blev jeg i 1961 ansat ved DISA Elektroniks udviklingslaboratorium for medicinsk elektronik. DISA havde først i 1950'erne indledt et samarbejde med professor i neurofysiologi Fritz Buchthal ved Københavns Universitets Hospital (Rigshospitalet) om udvikling af en Elektromyograf (EMG), som blev verdens første kommercielle EMG.
Da jeg blev ansat, skulle man i gang med at udvikle 2. generation af dette diagnostiske udstyr.
I midten af 1960'erne blev jeg leder af dette udviklingslaboratorium, og da jeg ønskede at få større forståelse for den kliniske anvendelse af udstyret, spurgte jeg Fritz Buchthal, om jeg af og til måtte overvære, når han havde patientundersøgelser på Rigshospitalet. Min anmodning blev særdeles vel modtaget, for som han sagde en dag: »Vil man være en dygtig medikoingeniør, skal man sætte sig ind i, hvad der sker ved patienten og i patienten«.
Dette udsagn blev styrende for mig i mange situationer, især da jeg mange år senere blev leder af det medikotekniske afsnit på Hvidovre Hospital.

FRUGTBARE DIALOGMØDER

Fritz Buchthal foreslog, at vi et par gange om året skulle holde en slags dialogmøder, hvortil jeg så kunne samle nogle kliniske spørgsmål, og han ville gerne orienteres om den rivende udvikling, der i de år skete indenfor elektronik.
Den senere så aktive formand for DMTS, Annelise Rosenfalck, var i de år ansat som videnskabelig medarbejder hos Fritz Buchthal, og hun deltog nogle gange i disse dialogmøder. Det er da også Annelise Rosenfalck, som jeg kan takke for, at jeg fra starten blev medlem af Medicoteknisk Selskab - det senere DMTS.

25 ÅRS DMTS-JUBILÆUM

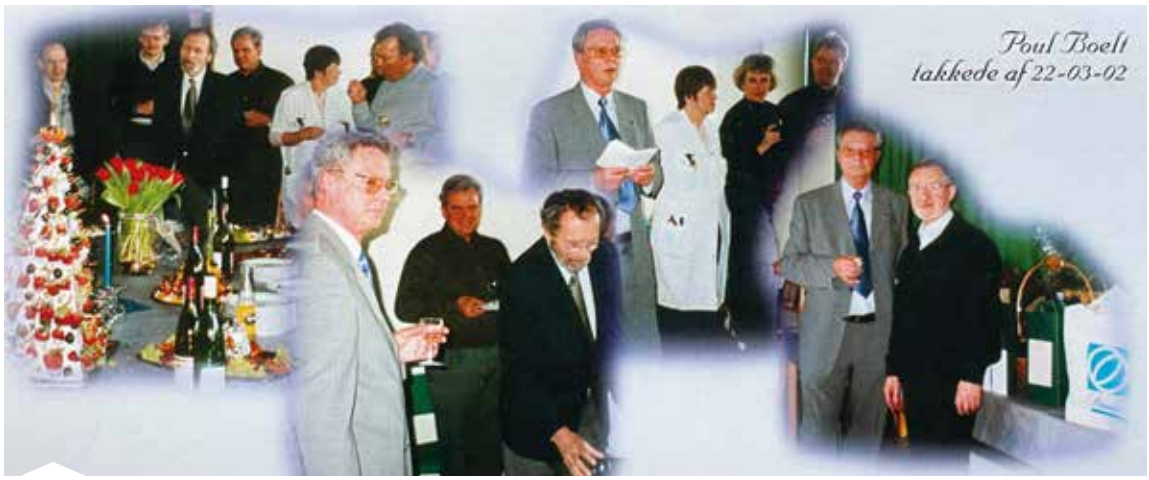
Jeg springer lige 25 år frem i tiden. I 1997 ønskede DMTS at udgive et 25-års jubilæumsskrift. Man henvendte sig til de større firmaer inden for mediko og bad dem skrive noget om firmaets historie.
Det tidligere DISA Elektronik fik også en henvendelse, men der var ingen i firmaet, som kendte nok til dets historie. Selv om det var 15 år siden, jeg havde forladt firmaet, bad de mig om at klare opgaven. Jeg kunne selvfølgelig ikke undgå at komme ind på Fritz Buchthals store betydning for firmaet. Min artikel i jubilæumsskriftet hed »The Electromyograph - a success in Danish industry«.

BREVET FRA AMERIKA

Efter at Fritz Buchthal var gået på pension fra Rigshospitalet, fortsatte han som professor i USA.
En dag i 1998 kom der pludselig et brev til mig fra USA. Det var fra den nu 90-årige Fritz Buchthal.
I brevet takkede han mig for omtalen af ham i bogen, ligesom han kom ind på vores meget frugtbare samarbejde gennem mange år.
At modtage sådan et brev er en af stjernestunderne i mit liv!

EKSOTISKE KONGRESSER

Men tilbage til 1960'erne: Som leder af en udviklingsafdeling i et firma, der solgte på verdensmarkedet, måtte jeg selvfølgelig følge med i, hvad der rørte sig internationalt, så jeg deltog i de store lægekongresser inden for klinisk neurofysiologi.
Her lærte jeg at sætte pris på lægeorganisationers kreative evner til at finde eksotiske steder til deres kongresser.
På disse kongresser havde Fritz Buchthal altid en fremtrædende rolle, og han hjalp mig med at udvælge de foredrag, jeg specielt skulle interesse mig for.



Glimt fra Poul Boelts afskedsreception i 2002.

NY MÅLETEKNISK UDFORDRING

I begyndelsen af 70'erne blev det besluttet, at min afdeling også skulle udvikle diagnoseudstyr til visse urinvejssygdomme. Det var en god beslutning, for de måletekniske problemer lå tæt på den teknologi, firmaet beherskede, og for mig var det spændende at skulle sætte mig ind i et helt nyt klinisk område.
Frekvensindholdet i et EMG-signal ligger en faktor 10 over for eksempel EEG- og EKG-signaler, og derfor kunne man ikke anvende de traditionelle blækpenskrivere. Registreringen skete ved hjælp af et specielt kamera, hvor en 10 centimeter bred kørende film blev eksponeret fra strålen på et katodestrålerør, og filmen skulle så efterfølgende fremkaldes på normal vis.

OPFANDT REGISTRERINGSSYSTEM

Da vi skulle i gang med at udvikle tredje generation af EMG'en, fik jeg idéen til et helt nyt registreringssystem.
Det tyske firma Bosch fremstillede et tolags papir med en tynd aluminiumfilm på et sort underlag. Hvis man med en elektronisk pen brændte alufilmen væk, kunne man med god kontrast skrive på papiret. Vi fik Bosch til at fremstille en 10 centimeter bred rulle med dette papir.
Vi konstruerede så en 10 centimeter bred »kam« med 270 stålspidser - og udviklede en elektronisk enhed, som kunne scanne denne »kam«. Vi havde nu fået et registreringssystem, som kunne honorere kravet om en øvre grænsefrekvens på 10 kHz.

FØRSTE DIGITALE EMG

Jeg fik patent på dette registreringssystem, der blev en af nyhederne i tredjegenerations-EMG'en.
Nye komponenter til den digitale teknologi vældede ind over os i de år, og det blev muligt at indbygge små computere i udstyret. Hermed kunne vi få apparaturet til næsten at indstille sig selv til de forskellige kliniske undersøgelser.
Denne EMG blev markedsført omkring 1975 som verdens første digitale EMG, og den blev salgsmæssigt en stor succes.

SPRINGET TIL DET OFFENTLIGE

Jeg havde været i firmaet i næsten 20 år, da jeg begyndte at tænke på, om jeg skulle søge andre græsgange. Firmaet skiftede ejer og navn til Dantec, og først i 80'erne skete der nye organisatoriske ændringer.
På det tidspunkt søgte Københavns Kommune en medikoingeniør til Hvidovre Hospital, som var kommunens store nye universitetshospital. Jeg havde et godt kendskab til hospitalet, da flere af de kliniske afdelinger anvendte DISA-udstyr.
Den 1. februar 1982 tog jeg det store spring over i den offentlige sektor - et spring, jeg aldrig kom til at fortryde.
Jeg fik hurtigt etableret et godt samarbejde med hospitalets store stab af medikoteknikere og involverede mig i mange af de spændende forskningsprojekter, der var i gang på de kliniske afdelinger. Det blev også mit ansvar at stå for indkøb af medikoteknisk udstyr til afdelingerne.

UNDERVISTE SYGEPLEJERSKER

Det var min holdning, at jeg skulle være med ved opstarten af det nye udstyr, og der var snart ikke den operation eller kliniske undersøgelse, som jeg ikke havde overværet.
I den forbindelse fandt jeg ud af, at blandt andet operationssygeplejerskerne efter min vurdering havde for lidt kendskab til de tekniske aspekter omkring udstyret. Så jeg begyndte at holde små kurser for dem.

NONIN PalmSAT Håndholdt Pulsoxymeter

NONINs Pulsoxymetre er nemme at bruge og giver ensartede målinger gang på gang.
Löwenstein Medical Fugter til respirationsbehandling – sikker og effektiv.



NONIN PalmSAT 2500/2500Alarm
Håndholdt Pulsoxymeter
Robust
Stort udvalg af sensorer
Mulighed for genopladelig batteri

prisma VENT AQUA



NONIN LÖWENSTEIN medical nowus ★ healthcare

Kontakt Nowus Healthcare A/S for yderligere information,
eller en demonstration af NONIN´s mange produkter.
Mail: info@nowushealthcare.com • www.nowushealthcare.com



Poul Boelt er angiveligt den første danske ingeniør, der viede hele sin karriere til medikoteknikken.



- Jeg har aldrig været meget for at blive fotograferet. På dette billede er jeg vel 40-50 år, vurderer Poul Boelt.

Dette rygtedes ind til sygeplejerskernes efteruddannelsesudvalg, og i mange år kom jeg til at bidrage med et to timers indlæg på deres efteruddannelseskurser rundt om i landet.

EN FRYGTELIG ULYKKE

Hverdagen på et hospital rummer også mange traumatiske situationer og tragiske hændelser.
Den værste, jeg kom ud for, var da en 10-årig pige døde under en banal operation. I sådan en situation skal politiet inddrages, og man fandt hurtigt frem til, at ulykken skyldtes en fejl i et medikoteknisk udstyr (en anæstesi-fordamper).
Da jeg havde det overordnede ansvar, blev jeg sigtet i sagen.
Den amerikanske producent var naturligvis bekymret for sit produktansvar og konkluderede straks, at apparatursvigtet skyldtes fejlagtig vedligeholdelse. Men vi havde 30 ens apparater, som løbende var blevet vedligeholdt efter samme procedure. Så hvorfor var der kun fejl på ét apparat?

HÆNGT UD I PRESSEN

Sagen var mere kompliceret end som så, og det lokale politi tilkaldte en specialenhed fra Rigspolitiet.
Flere måneder gik med at efterprøve producentens hypoteser, men alle forsøg endte i blindgyder.
Dagbladet BT fulgte sagen tæt, og i store overskrifter kunne vi blandt andet læse, at: »De ansvarlige for den lille piges død er stadig ansat på hospitalet«.
Teknisk var sagen uhyre kompliceret, og vi kunne ikke informere offentligheden om, hvor intenst vi arbejdede på at opklare årsagen til ulykken.
Politiet søgte hjælp på et engelsk laboratorium, som fandt et kemikalie - vi taler om mikrogram - der kunne være indeholdt i et rengøringsmiddel.
En sen aftentime blev jeg ringet op af min kontaktperson hos politiet, som spurgte: »Hvad sker der, hvis man dypper fordamperen ned i en spand med rengøringsmiddel?«.
Jeg svarede: »Det er en utænkelig tanke, og fordamperen er i øvrigt vandtæt«.

SIGTELSEN DROPPES

Men vi aftalte, at han næste dag skulle møde op i min afdeling. Vores forsøg viste, at ved en kraftig neddypning kunne en ventil åbne sig, så dråber af væske trængte ind i fordamperen. Der blev aftalt en ny serie af praktiske forsøg. Efter fire måneder viste fordamperen den fejl, som var årsag til ulykken, men nu var det efterhånden 14 måneder siden.
Politiet konkluderede, at den fejlagtige rengøring kunne være sket kort tid efter, at fordamperen var kommet retur fra service, så sigtelsen mod mig blev trukket tilbage.
Til pressens store forargelse fandt man ingen skyldige i ulykken.

KONSULENT FOR POLITIET

Efterfølgende gav sagen naturligvis anledning til et stort evalueringsarbejde, også i forhold til Sundhedsstyrelsen. Vi fik styrelsen til at stå bag en generel vedtagelse gående på, at når den ledende overlæge og medikoingeniør nedskriver en vedligeholdelsesforskrift for en apparattype, så er det den, der er gældende - og ikke fabrikantens.
For hospitalets mange fordampere betød det en sikrere vedligeholdelse og en betydelig årlig besparelse.
Gennem sagsforløbet var jeg kommet i kontakt med flere dygtige folk hos politiet. Det blev indledningen til et samarbejde, hvor jeg blev hyret som konsulent, når der skete ulykker i sundhedssektoren forårsaget af medikoteknisk udstyr.
Med min erfaring fra dette bijob er det dejligt her at kunne skrive, at medikoteknisk udstyr kun yderst sjældent er årsag til alvorlige patientskader.

RELATIONEN TIL DMTS

Som nævnt har jeg været medlem fra begyndelsen, så jeg var med, da selskabets videnskabelige sekretær Lone Dybkjær besøgte DISAs direktion og tegnede dets firmamedlemsskab.
Jeg overværede den stiftende generalforsamling i 1973 - og jeg har deltaget i mange af de arrangementer, selskabet har stået for.
DMTS havde en sektion, som specielt henvendte sig til hospitalsansatte medikointeresserede.
Selskabet arrangerede et todages årskursus for disse medlemmer, og i mange år indgik jeg i den lille arbejdsgruppe, som stod for at tilrettelægge disse velbesøgte arrangementer.

ET GODT VALG

Den 22. marts 2002 takkede jeg af på Hvidovre Hospital, som i den anledning holdt en stor afskedsreception.
I en af de mange taler blev det fastslået, at jeg var den første og eneste ingeniør, som i hele karrieren havde helliget sig medikoteknikken.
Da jeg i 1961 valgte denne erhvervsretning, havde jeg ikke forestillet mig, hvor spændende dette område er, og hvor mange oplevelser medikoteknikken skulle give mig ■

OLYMPUS

True to Life



Hos Olympus mener vi, at alle bør have mulighed for at leve livet fuldt ud. Hver dag udvikler vi medicinske løsninger for at hjælpe mennesker globalt med, at realisere deres ønsker, tilfredsstille deres nysgerrighed, forfølge deres drømme og nå deres ambitioner.

True to Life er kernen i vores vision om at "gøre menneskers liv sundere, sikrere og mere tilfredsstillende." I over 100 år har Olympus været banebrydende inden for innovative teknologier og løsninger, der har gjort det tidligere usynlige, synligt, hvor vi har en lang tradition for, at levere minimalt invasive "See and Treat" behandlinger, der hjælper med at opdage, forebygge og behandle sygdom.

Olympus samarbejder med erfarne fagfolk over hele verden, der dedikeret arbejder for at patienterne kan bibeholde helbredet, så de kan leve et tilfredsstillende liv. Vores medicinske teknologier hjælper sundhedspersonalet med, at hæve standarden af behandlinger og skabe et bedre patient outcome.

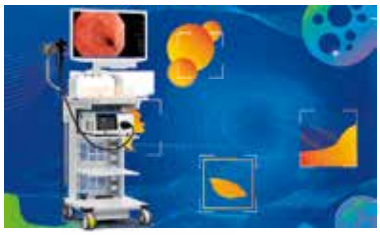
Det er det, vi kalder True to Life.

For at leve op til vores vision tilbyder Olympus en bred vifte af produkter af høj kvalitet med den nyeste teknologi. Vi leverer løsninger til generel kirurgi, gastroenterologi, urologi, gynækologi, ØNH, hygiejne og forebyggende vedligeholdelse. Tag et kig på vores seneste innovationer:



VISERA ELITE III

Et fremtidssikret system, der vokser med dine individuelle behov. En endoskopisk visualiseringsplatform med softwareopgraderinger, der er designet til at forbedre patientresultaterne og standardisere processerne.



EVIS X1

EVIS X1 repræsenterer en række nye, brugervenlige teknologier, der har til formål at revolutionere den måde, hvorpå lidelser inden for tarm-, lunge- og gastro området kan påvises, karakteriseres og behandles.



SOLTIVE LASER

Soltive-laseren drives af en ny energikilde og fragmenterer sten yderst effektivt - stort set uden retropulsion - og tilbyder præcis skæring gennem blødt væv samt avanceret enukleation af prostata.

OLYMPUS DANMARK A/S
Knud Højgaards Vej 2, 2860 Søborg - Tlf. +45 44 73 47 00 - www.olympus.dk - kontakt@olympus.dk

EN UBESKRIVELIG REJSE TIL KINA





- Et kig ind i en kinesisk patientstue. Bemærk iltflasken og de manglende installationer i væggene, som jo er forudsætningen for, at man kan benytte medikoteknisk udstyr.

AF /
POUL BOELT

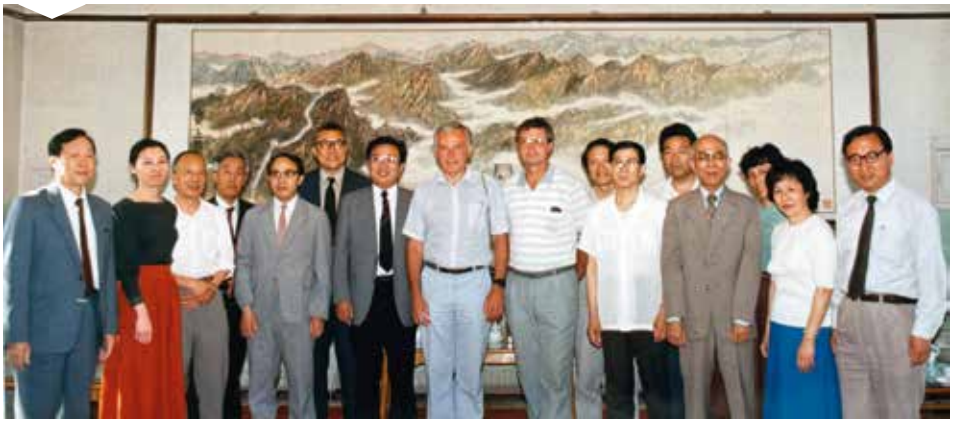
Pensioneret medikoingeniør

- På det første hospital blev vi modtaget af en større gruppe festklædte mennesker. Men ved de efterfølgende hospitalsbesøg forlangte vi at komme »bag facaden«.

Kinas formand Mao døde i 1976. Et af hans sidste projekter var jobrotation, som kort fortalt betød, at læger blev sendt ud i rismarkerne, mens bønder rykkede ind på hospitalerne for at varetage visse funktioner der.
Resultatet var naturligvis, at landets hospitalsvæsen brød sammen, og midt i 80'erne bad man det internationale samfund om hjælp.
Herhjemme besluttede regeringen, at danskerne skulle bidrage med næsten 100 millioner kroner. Pengene skulle primært anvendes til eksportstøtte af danskproduceret medikoteknisk udstyr, og industrien havde været i Kina for at finde mulige »kunder«.
Danida stod for projektet, og man fandt, at en uvildig komite bestående af en overlæge og en medikoingeniør skulle tage derud og se på forholdene, før udstyret måtte sendes afsted.

PENGE I BAGLOMMEN

Overlæge Allan Elmquist, Bispebjerg Hospital, og jeg blev bedt om at tage os af sagen. Danida frikøbte os i fem uger, hvoraf de tre blev anvendt på en større rundrejse i Kina.
På den danske ambassade i Beijing blev vi instrueret i, hvordan vi skulle omgås kineserne, og vi fik stillet en engelsktalende guide/tolk til rådighed.



Vi besøgte mindst 10 hospitaler, og på hvert hospital ventede en større modtagelseskomite.
På det første hospital begyndte de med at læse op af den rapport, vi havde gennemgået derhjemme.
Vi meddelte vores guide, at vi på de efterfølgende besøg ville have lov til at gå direkte ud i afdelingerne. Det var man ikke meget for, men kineserne var klar over, at de ikke kunne sige nej, for vi havde jo pengene i baglommen.

GRISEHALER I LÆGEKITLEN

Vi fik set meget, som kineserne bestemt ikke ønskede, vi skulle have set. Her blot et enkelt eksempel:
Et hospital var indstillet til udstyr til en akut firesengsstue, men hospitalet skulle selv stå for de faste installationer. Vi fik forevist lokalet, som ganske vist var nymalet, men der var kun en enkelt stikkontakt lige inden for døren.
Lokalet lå på første etage, og da vi havde været der lidt, kom der pludselig et større antal kittelklædte kinesere løbende, som forsvandt nedenunder. Vi troede, der var sket en større ulykke, så vi ville ned for at se, hvordan de håndterede den.
Længere nede ad gaden lå et større svineslagteri, og der var åbenbart præcedens for, at personalet



- Allan Elmquist havde svært ved at gå forbi en patient uden at foretage en nærmere undersøgelse. Vi var jo kommet »bag facaden«.



- Det var, hvad vi så af kuvøser i Kina i 1988.

en gang om ugen - som et slags frynsegode - fik kørt et større læs »gode ben« til hospitalet. De blev læsset af der, hvor ambulancen kunne holde, så nu gjaldt det om at rage til sig.
Jeg så en person, som havde været heldig at få to grisehaler, for de stak op af kittellommen ...

KLAR BESKED TIL MINISTEREN

Turen var tilrettelagt således, at der i hver by var to hospitaler, vi skulle besøge. Om aftenen var der så arrangeret en flot middag, hvor hospitalsledelsen og repræsentanter fra bystyret deltog.
Vores rejse sluttede i Beijing, hvor vi skulle aflægge foreløbig rapport for Kinas vicesundhedsminister. Han fortalte, at man håbede på at få det moderne udstyr, fordi dødeligheden på deres hospitaler var alt for høj.
Hvortil vi uden omsvøb svarede, at vi aldrig før havde set hospitaler med så ringe hygiejne og dårlig mad til patienterne, og at de kunne opnå væsentlige forbedringer ved først at se på disse forhold.

ET UØNSKET BUDSKAB

Hjemme igen skrev vi i vores rapport, at vi fandt det meget betænkeligt at sende højteknologisk udstyr ud til disse hospitaler. For der var ingen medikoteknikere, som kunne vedligeholde udstyret, og vi havde ikke mødt læger, som havde lært nok om at anvende de måleresultater, udstyret leverede. Den danske industri var ikke glad for vores rapport. Vi foreslog nemlig, at betydelige midler af budgetrammen burde anvendes på uddannelse frem for udstyr.

INDHENTET AF HISTORIEN

Sidst i 80'erne udbrød der en såkaldt kulturrevolution i Kina, og danskerne så i fjernsynet, hvordan studerende blev skudt ned på den store »Fredsplads« i Beijing.
Som reaktion besluttede den danske regering, at udviklingsbistanden til Kina skulle stilles i bero.
Da vores rapport blev gravet frem igen, var Kinas samfundsøkonomi (BNP) vokset over den grænse, hvor Danida må yde hjælp, så vores projekt blev aldrig til noget.
Men Allan Elmquist og jeg fik en fantastisk oplevelse ■



- Vi skulle også se deres »moderne« hospitalsbyggeri. De gule hjelme var vist indkøbt til lejligheden, for vi så ingen arbejdere på byggepladsen med disse hjelme.



- Om aftenen var der arrangeret festmiddage for os, hvor borgmesteren og hospitalsledelsen ofte deltog.

BILLEDDIAGNOSTIK - FRA ANALOGE SCANNERE TIL DIGITALISERING OG AI

I 1895 opdagede den tyske ingeniør Wilhelm Conrad Röntgen de stråler, der siden fik hans navn. ***Hermed var billeddiagnostikken født***, og hvor er der dog sket meget siden.



AF /
LISELOTTE HØJGAARD

Professor dr.med. - Rigshospitalet, KU og DTU

Allerede i 1896 var opfindelsen kommercialiseret, og de første medicinske røntgenapparater ankom til de danske hospitaler. Det var en revolution for diagnostikken - i første omgang for sygdomme og skader i bevægeapparat og lunger. Röntgen modtog Nobelprisen i fysik i 1901 for sin opdagelse. Nuklearmedicinen, med anvendelse af tracerteknikken, blev udviklet i København af George de Hevesy og Niels Bohr - sammen med en mangfoldighed af samarbejdspartnere fra Carlsberg-laboratoriet, August Krogh og lægerne på Finsen-instituttet samt øvrige hospitaler.

GRÆNSESPRÆNGENDE

Når man ser apparaturet fra dengang, og læser de videnskabelige artikler, er det slående, hvor primitiv teknikken var. Men også hvor originale og grænsesprængende opdagelserne var. Hevesy og medarbejdere mærkede erytrocytterne (de røde blodlegemer) med både K-42 og P-32, og nuklearmedicinen udviklede sig. I Europa efter 2. Verdenskrig, men især - og med stormskridt - i USA, der tidligt benyttede isotoper.

De første såkaldte rektilineære scannere blev udviklet af Benedikt

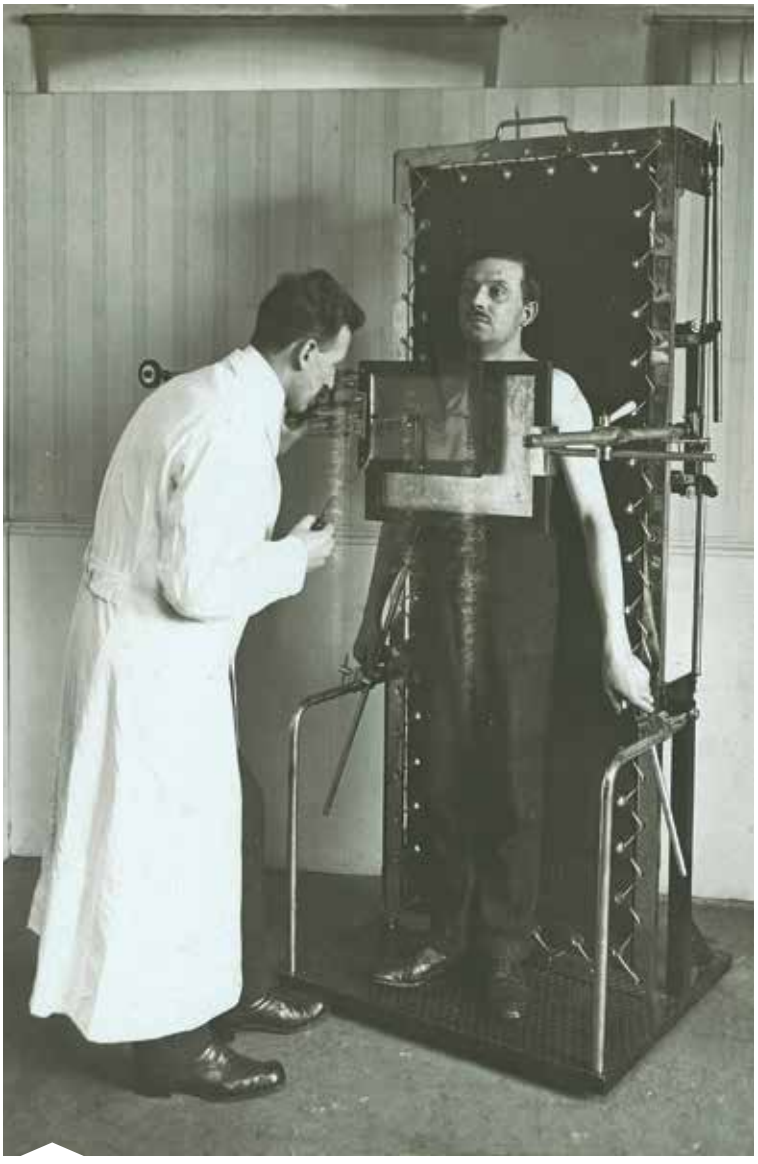


Foto: Siemens Healthineers.

Klinoskop fra 1907.



Den tyske ingeniør Wilhelm Conrad Röntgen opdagede i 1895 de stråler, som siden fik hans navn. Hermed var billeddiagnostikken født.



Foto: Siemens Healthineers.

Mobil teknologi er ingen ny opfindelse. Her en røntgenvogn fra 1904.

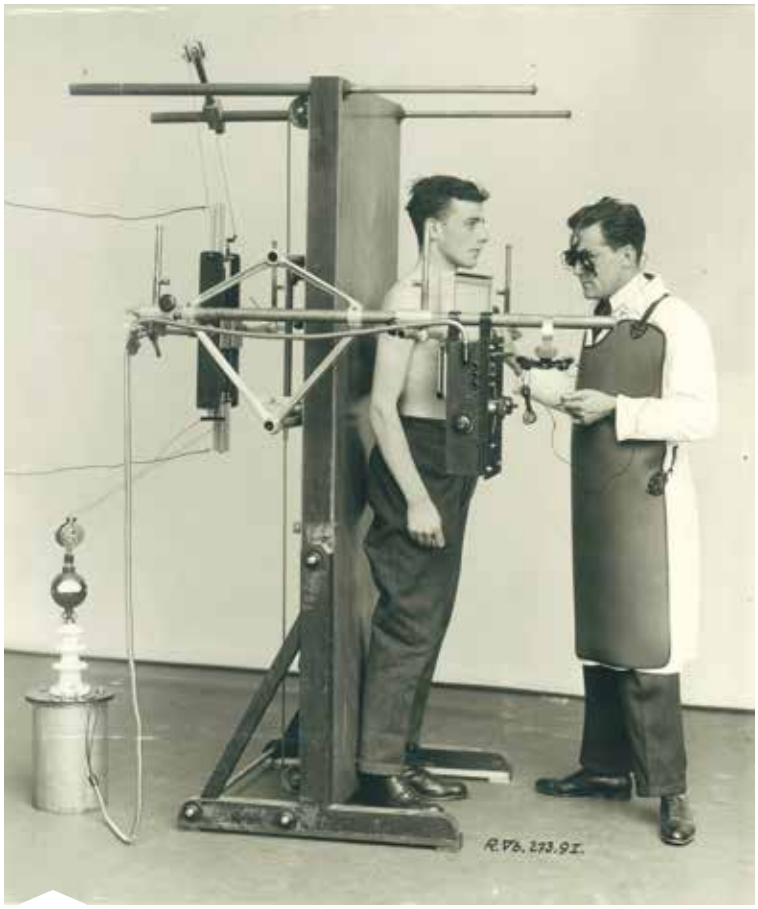


Foto: Siemens Healthineers.

I 1927 kunne man optage røntgenbilleder i 3D. Apparatet havde to rør, der på skift dannede et billede fra let forskudte perspektiver, som så blev synkroniseret med lægens mekaniske 3D-briller.

Cassen omkring 1950, og det blev til et egentligt kamera i 1957, det såkaldte »The Anger camera«, der blev udviklet af Hal Anger, som var ingeniør ved Donner-laboratoriet i Californien.
SPECT-kameraerne blev udbredt klinisk på hospitalerne i 1980'erne, og PET-teknikken fra 1990. Sidstnævnte tog særligt fart efter 2001, hvor PET og CT blev kombineret i de hybride PET/CT-scannere.

EN TREDJE REVOLUTION

Teknikkerne var analoge - men efterhånden meget raffinerede. Det er først for nylig, at de avancerede billeddiagnostiske modaliteter SPECT/CT og PET/CT er blevet digitaliseret fuldt ud.
De seneste år er digitaliseringen så videreudviklet med kunstig intelligens (AI), hvilket har forbedret de billeddiagnostiske undersøgelser.
Vi står vel på tærsklen til den tredje revolution. Først teknikkerne, så digitalisering - og altså nu AI.
I de sidste knap 130 år er anvendelsen af billeddiagnostik vokset parallelt med sundhedsvæsenets muligheder for at behandle nyttigt og effektfuldt på baggrund af den forbedrede diagnostik. De senere år er brugen af billeder med store datamængder steget særligt



Foto: Siemens Healthineers.

Røntgenkugle anno 1965. Også hår- og tøjmoden har udviklet sig siden.

markant, og her er et dilemma mellem patienternes behov, ønsket om præcis og akkurat diagnostik fra de kliniske læger og mængden af scannere og veluddannet personale. Vi kan mere, og der er nytteværdi i mere diagnostik, men vi mangler radiologer, radiografer og nuklearmedicinske læger. Det skaber behov for effektivisering og optimering.

AI kan anvendes til optimering af patientflow og triage af beskrivelser. Men også til optimering af billedkvalitet, så patienterne til PET og SPECT kan scannes i kortere tid (godt for økonomien) og med lavere stråledoser (godt for strålebeskyttelsen for både patienter, pårørende og personale). Hertil kommer automatisk indtegning på billeder, hvilket sparer tid for læger og andre personalegrupper. AI kan her anvendes til beslutningsstøtte og komme med forslag til diagnoser.

Biograph Vision Quadra er en topmoderne PET/CT-helkropsscanner, der for første gang gør det muligt at scanne alle organer på én gang - med høj billedkvalitet og lav stråledosis. Og udviklingen fortsætter.



(Foto: Rigshospitalet.

FREMTIDEN

Hvordan fremtiden vil forme sig, er som altid svært at spå om. Men mon ikke AI vil kunne beskrive billeder automatisk som en hjælp til beslutningsstøtte. Det vil spare tid for lægerne - i hvert fald ved simple problemstillinger med få diagnostiske muligheder - og store datamængder med korrekte beskrivelser tilgængelige for AI-algoritmerne. Det kunne være øjenbaggrundsbilleder, maligne melanomer på huden og indtegning af MS multipel sklerose-forandringer på MR-hjernescanninger.

AI anvendt til billeddiagnostik er stadig en lille niche - men vigtig, fordi hjælp til patientflow og beskrivelser er så ønskværdigt. De etiske betænkeligheder på området er knap så udtalte som ved skumlere formål såsom overvågning af befolkninger, adfærdsregulering og kommercialisering af data.

Den internationale udvikling viser en eksplosiv vækst i små og store firmaer, der leverer bud på softwareløsninger. Det vigtige er, at kvaliteten sikres med vanlige principper for evidensbaseret medicin og test af ny teknologi. Og etisk må det være et krav at forhindre udokumenteret anvendelse.

REALISERBAR VISION

Min vision er, at vi om nogle år har alle personers »digitale tvilling« med data i skyen - komplet med journal, gener og billeder. Så kommer man til faste kontroller med blodprøver med gener og epigenetik, biomarkører, liquid biopsies - og med års mellemrum, og afhængigt af biokemien, scanning med ultralyd, ultra-lavdosis og lynhurtig CT, PET/CT og måske MR.

Svar på biokemi og billeder sammenlignes med den digitale tvilling og beskrives med AI, der leverer forslag til behandling.

Visionen burde være realiserbar med de kommende kvantecomputere og den tilgængelige biokemi og billeddiagnostik. Den bør først indføres, når de sygdomme, der hermed opdages tidligt, kan behandles - også bedre end i dag. Ellers risikerer man at flytte gode år til onde år, hvilket er et vanskeligt etisk dilemma i anvendelsen af AI til billeddiagnostik.

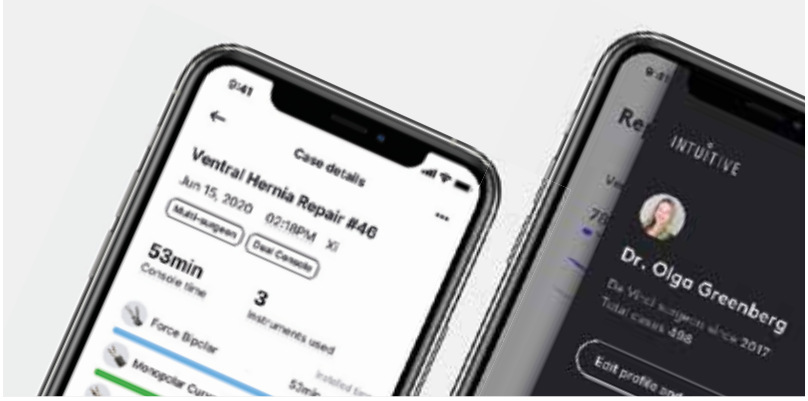
I Danmark er der tradition for et godt samspil mellem hospitaler, universiteter, mediko- og lægemiddelindustrien og offentlige og private selskaber og foreninger. Her har DMTS haft en særlig positiv og faciliterende rolle, og jeg vil gerne ønske stort tillykke med 50-års jubilæet - og kippe med flaget og give honnør til de mange dedikerede ildsjæle i DMTS.

Stor tak og tillykke! ■

My Intuitive

My Intuitive is all about you. Gain new insights from procedures performed with da Vinci surgical system. And so much more.

For more information, visit us at our Intuitive booth.



Know more

Get a clear view of your case history, including stats on console time, instrument utilization and case volume. Examine your console time, historical trends, and see how you compare against regional and national averages.

Learn on the go

You can access your training certi-ficates and test scores on your mobile device, clinical video libraries, procedure set up guides, and more.

We're dedicated to making tools to help enable better outcomes. With My Intuitive, you can see key stats from past procedures to help identify ways to work smarter. The app can also help save you time accessing your ergonomic and energy preferences when changing consoles.

Bring your preferences with you

With My Intuitive on your phone, you can feel right at home on any cloud-connected da Vinci X or da Vinci Xi surgical system. Just securely log in with your PIN, and the system will automatically adjust to your preferred ergonomic and energy settings.

If you have any question on My Intuitive, please contact your Intuitive Sales Representative or Intuitive Digital Support using the options below:

Email
EU.Digitalsupport@intusurg.com

Phone
+800 0821 2020, option 4

Legal Notices
Some products, features or technologies may not be available in all countries. Please contact your local Intuitive representative for product availability in your region.

Refer to the product specific User Manual for indications, contraindications, warnings and other product information.

The information contained in this document has been checked and compiled with the greatest care. However, no responsibility is taken for its correctness, completeness and topicality. It is the sole responsibility of the recipient to check all information before using it in the individual case.

Privacy Notice
Intuitive's Privacy Notice is available at www.intuitive.com/privacy.

© 2022 Intuitive Surgical Operations, Inc. All rights reserved. Product and brand names/logos are trademarks or registered trademarks of Intuitive Surgical or their respective owner.

NÅR MAN SÅR ET FRØ ...

Historien om virksomhederne Judex, Treat Systems og Amphi Systems er ***et eksempel på, hvordan iværksætteri kan lykkes***, når universitet, sundhedsvæsen og industri trækker på samme hammel.



AF /



STEEN ANDREASSEN

Prof. Emeritus - Aalborg Universitet



KNUD BUUS PEDERSEN

Direktør - Amphi Systems A/S



MADS LAUSE MOGENSEN

Direktør - Judex A/S og Treat Systems ApS

I 1977 tog Aalborg Universitet det modige og fremsynede skridt at ansætte civilingeniør Annelise Rosenfalck som Danmarks første professor i medikoteknik.
Hun kom fra Neurofysiologisk Institut ved Københavns Universitet, hvor hun var med til at tage initiativ til at stifte Dansk Medicoteknisk Selskab.
Året efter, i 1978, ansatte Annelise Rosenfalck sin forhenværende ph.d.-studerende Steen Andreassen. Han skulle hjælpe med at opbygge en medikoteknisk uddannelse ved Aalborg Universitet.

JUDEX BLIVER TIL

I 1981 var Steen Andreassen så opfyldt af iværksættertrang, at han stiftede Judex Datasystemer - sammen med den nybagte civilingeniør Erling Henningsen, der som selskabets eneste ansatte blev direktør.
Judex Datasystemer var hermed det første medikotekniske iværksætterfirma, der udsprang af forskning på Aalborg Universitet.
Givet den neurofysiologiske baggrund var det naturligt, at firmaets første produkt skulle være en elektromyograf, altså et diagnostisk udstyr til at registrere og signalbehandle elektriske signaler fra nerver og muskler.
Dette var i flere henseender en nyskabelse, både kulturelt og teknisk. Kulturelt var det holdningen på universitetet, at man ikke samtidig kan være iværksætter og akademiker. Det var før, alle universiteter med respekt for sig selv havde et kontor for innovation, og før der var offentlige støttemidler til den slags. Det kulturelle problem blev løst ved, at Annelise Rosenfalck og Steen Andreassen, der på det tidspunkt begge sad i Judex-bestyrelsen, udviste en betydelig grad af tonedøvhed!
Teknisk var det en innovation, fordi Intels 16-bit 8086-mikroprocessor var blevet tilgængelig. Denne mikroprocessor var den første, der havde tilstrækkelig regnehastighed til realtidsbehandling af elektromyografiske signaler.

VIKINGEN

Knud Buus Pedersen blev ansat til at udvikle en digital elektromyograf og dermed gøre de innovative idéer til virkelighed.
I 1984 indgik Judex en licensaftale med firmaet Nicolet fra USA, og i 1985 startede Nicolet produktionen af en digital elektromyograf, Vikingen. Målet var, at Vikingen skulle lette arbejdsgangen ved en elektromyografisk undersøgelse ved at erstatte et virvar af oscilloskoper, analoge delay-linjer og filtre.
Judex fortsatte udviklingen af Vikingens software, og i 2014 var Vikingens andel af verdensmarkedet gået fra 0 til 40 procent. Vikingen var især populær i high-end-delen af markedet, hvor 18 af de 20 største universitetsklinikker i USA anvendte Vikingen.
Natus Medical Inc., der i mellemtiden havde opkøbt Nicolet, mente dog, at softwareudviklingen måtte ligge bedre i USA, så de opsagde licensaftalen, hvilket var en kommerciel katastrofe for Judex.
Judex indgik 1. januar 2015 et softwaresamarbejde med Cadwell, der også producerer digitale elektromyografer. Cadwell lå på en fjerdeplads på verdensmarkedet, og deres elektromyograf var især populær i low-end-delen af markedet, altså overvejende hos privatpraktiserende neurologer i USA.
Kombinationen af Cadwells og Judex' ekspertiser viste sig heldig. Cadwells nuværende elektromyograf anvendes i dag på 16 ud af de 20 største universitetsklinikker i USA, og Cadwell forventes at indtage den globale førsteplads inden udgangen af 2023.

AMPHI SYSTEMS - ET SKUD PÅ STAMMEN

I 2002 åbnede Region Nordjylland for projektet »Det Digitale Nordjylland«. To ildsjæle fra akutmodtagelsen og anæstesien på Aalborg Sygehus, overlægerne Flemming Knudsen og Per Thorgaard, mente, at forbedret kommunikation mellem alarmcentral, ambulance og akutmodtagelse kunne give nye muligheder for behandling i ambulancen - og gøre akutmodtagelsen





Forbedret kommunikation mellem alarmcentral, ambulance og akutmodtagelse giver nye muligheder for behandling i ambulancen, og akutmodtagelsen bliver bedre forberedt på at modtage patienten. AmPHI er et af de få medicinske it-projekter, regionerne har gennemført i fællesskab.





bedre forberedt til at modtage patienten. Sammen med Erling Henningsen fik de etableret amPHI-projektet. Fire år senere var amPHI installeret og afprøvet på de fleste ambulancer i Region Nordjylland. De næste otte år blev funktionaliteten udbygget med automatisk kommunikation af patientens tilstand fra ambulance til akutmodtagelse. Senere installeres amPHI også i lægehelikoptere og akutlægebiler. Kommunikationen omfatter for eksempel reddernes beskrivelse af patientens skader, vitalparametre, biokemi og EKG.

EKG'et sendes direkte til vagthavende kardiolog, og de indsamlede data integreres i patientens elektroniske journal og vises på skærme på akutmodtagelsen. Allerede når en »rød« patient dukker op på skærmen, kan akutmodtagelsen samle et hold, der står klar, når patienten ankommer. Omvendt kan on-line-delingen af en »grøn« patients data medføre, at patienten behandles af paramedicinerne og kan forblive i hjemmet.

- ***Judex A/S*** blev stiftet i 1981. Firmaet udvikler i samarbejde med internationale partnere software til elektrofysiologisk diagnostisk udstyr, for eksempel til brug ved undersøgelse af muskler og nerver samt ved søvnanalyse.
- ***Amphi Systems A/S*** blev udskilt fra Judex i 2015. Firmaet udvikler systemer til det præhospitale område. Produktet amPHI er en platform, som deler information om tilskadekomne mellem alarmcentraler, ambulancer og akutmodtagelser, så behandlingen af akutte patienter kvalitetssikres i realtid.
- ***Treat Systems ApS*** blev udskilt fra Judex i 2008. Firmaet har udviklet Treat, som er et AI-baseret system, der kan rådgive om antibiotikabehandling af bakterielle infektioner, så patientbehandlingen forbedres, og fremvæksten af resistente bakterier hæmmes.

SJÆLDENT FÆLLES FODSLAG

Den tekniske udvikling resulterer i, at alle danske regioner i 2014

anskaffer amPHI til deres godt 600 ambulancer. Hermed er AmPHI et af de få medicinske it-projekter, som regionerne har gennemført i fællesskab.
Således opmuntret begynder Amphi Systems at få internationale ambitioner, og derfor bliver virksomheden i 2015 udskilt som et selvstændigt selskab i Judex-koncernen. Året efter vinder Amphi Systems en licitation i Sverige, og systemet installeres i mere end 150 ambulancer i Stockholms Län.
I 2018 overtager Knud Buus Pedersen direktørstolen i både Judex og Amphi Systems. De følgende år viser, at internationalt salg uden en international salgsorganisation er vanskeligt.
Heldigvis giver gode driftsresultater mulighed for at komme i dialog med interesserede partnere, og det store italienske selskab Dedalus viser interesse. Selskabet råder både over den fornødne kapital og en international salgsorganisation.





Resistente bakterier er fremtidens store trusselsscenarie. Beslutningsstøttesystemet Treat kan hjælpe patienter til dækkende antibiotikabehandling - med minimal brug af resistensfremmende antibiotika.

Dedalus køber Amphi Systems i 2021, og den efterfølgende udvikling viser, at Dedalus nok er den rigtige ejer: I 2021 havde Amphi Systems 15 ansatte, og nu er der 30. Amphi Systems, der før salget deltog i mindre end én licitation om året, deltager i 2023 i 10 licitationer i seks lande, heraf tre i Australien. Ingen af disse er afgjort i skrivende stund, så her ventes i spænding!

TREAT SYSTEMS - ENDNU ET SKUD

Idéen til Treat Systems opstod i 1994, da professor Leonard Leibovici fra Tel Aviv Universitet mødtes med Steen Andreassen og diskuterede løsningen af et problem, som Leibovici havde identificeret: Udviklingen af antibiotikaresistens gør, at uanset hvor han så hen, fik kun omkring 60 procent af alle patienter med akutte bakterielle infektioner en dækkende antibiotikabehandling, altså en behandling, der kan stoppe infektionen.
Samtidig mente han, at fremvæksten af antibiotikaresistens kunne hæmmes ved at begrænse brugen af antibiotika i almindelighed - og i særdeleshed ved at begrænse brugen af udvalgte antibiotika med særlig tilknytning til resistensudvikling, for eksempel cefalosporiner og fluoroquinoloner.
Resistente bakterier er fremtidens store trusselsscenarie, også på danske sygehuse. WHO har beskrevet truslen som »den langsomme tsunami«.
Arbejdet med at finde en løsning begyndte efter mødet i 1994, og det førte til de første prototyper af beslutningsstøttesystemet Treat. Udviklingen blev videreført i samarbejde med Judex.
I 2000 bevilgede EU midler til projektet, og i 2006 var et stort kontrolleret cluster-randomiseret forsøg afsluttet. Forsøget viste, at adgang til Treat betydeligt kunne øge procentdelen af patienter, der modtager dækkende antibiotikabehandling, samtidig med at behandlinger med særligt resistensfremmende antibiotika blev kraftigt reduceret.
I 2008 blev selve virksomheden Treat Systems etableret ved hjælp af både private og offentlige investorer.

JURIDISKE UDFORDRINGER

I 2011 blev Mads Lause Mogensen ansat, og han er i dag direktør for firmaet. Mads har en ph.d. inden for sundhedsteknologi, og han har været den drivende kraft bag mange innovationer i Treat.
For eksempel den automatiske indsamling af information fra hospitalets it-systemer, blandt andet vitalparametre, klinisk biokemi og mikrobiologiske fund sammen med symptomer og objektive fund. De indsamlede data bliver indsat i komplicerede stokastiske modeller, der beregner sandsynligheder for infektionens alvorlighed, hvilke mulige bakterier der kunne have forårsaget den, og hvilke mulige resistensmønstre, der kunne gøre sig gældende. Ud fra disse sandsynligheder udfører Treat lokalt kalibrerede cost-benefit-beregninger, der resulterer i råd om, hvilken antibiotikabehandling, der vil være den optimale.
Selv om Treat understøtter den digitale transformation, og introducerer personlig medicin på

antibiotikaområdet med avanceret beslutningsstøtte og kunstig intelligens, har og er det stadig en lang og besværlig rejse. Juridiske udfordringer i forbindelse med adgang til historiske data til træning af modellerne og adgang til realtidsdata, når systemet skal anvendes i klinisk praksis, og strenge regulatoriske krav til CE-mærkning er blot nogle af de bump på vejen, Treat Systems dagligt arbejder med.
I dag er Treat installeret i Region Hovedstaden og på et stort mikrobiologisk laboratorie i Italien. Når de sidste tekniske og juridiske forhindringer er løst, forventes Treat også i klinisk drift i Region Nordjylland og Region Syddanmark.

FRØET BLEV TIL ET TRÆ

I 1981 var Judex det første medikotekniske iværksætterfirma, der udsprang af forskning på Aalborg Universitet. Dengang var det ukendt territorium, men i dag står historien om Judex, Amphi Systems og Treat Systems langtfra alene. Alene i Nordjylland er der i dag ca. 30 virksomheder, som arbejder med medikotekniske- eller it-løsninger til sundhedssektoren, og mange af dem har rødder i forskning fra Aalborg Universitet. Virksomhederne er blevet godt hjulpet af lokale, nationale og internationale initiativer som Nordjyllands Videnpark (NOVI), Danish Life Science Cluster og EU's forskningsprogrammer, der alle har styrket samarbejdet mellem industri, universitet og sundhedssektoren. Holdningen til iværksætteri er vendt 180 grader, og Aalborg Universitet har i dag et velfungerende innovationskontor.
Der skal imidlertid altid være en slange i paradis. I dag kommer den overvejende i form af regulatoriske forhindringer. CE-mærkning, der i praksis er en betingelse for at kunne gennemføre kliniske afprøvninger af medikoteknisk udstyr, er blevet så omkostningskrævende, at det næsten er blevet umuligt for universiteter at lave kliniske afprøvninger.
Desuden er adgang til medicinske data blevet sværere, blandt andet på grund af EU's persondatadirektiv (GDPR). Det bliver spændende at se, hvordan næste generation af mediko-iværksættere lærer at leve med slangen, så nye idéer kan komme sundhedssektoren til gavn ■



Annelise Rosenfalck blev Danmarks første professor i medikoteknik.

EE Healthcare

Din tekniske partner fra vugge til grav

Fra rådgivning til færdig leverance, installation og efterfølgende service samt forebyggende vedligehold.

Vores effektive processer og brændende ønske om at forstå vores kunder har igennem snart et årti, bidraget til reducerede omkostninger i den danske sygehussektor. Det vil vi gerne gøre endnu mere i fremtiden.

Vi ses på DMTS
10.-12. oktober 2023
Stand 35+36

Tekniske apparater fra solide, kvalitetsbevidste og erfarne producenter.
Ud over det er vi
• DANAK akkrediterede • El og VVS autoriserede
• Certificerede inden for Klima og Energi

Ring **43 44 18 00**, vi står klar til at hjælpe

SERVICE • PRÆCISION • TILGÆNGELIGHED

Gl. Landevej 2 | 2600 Glostrup
Tel +45 28 95 01 93 | info@ee-healthcare.dk | www.ee-healthcare.dk

DANAK
DANAK-logo/reg. Nr. 485
EE Kalibrering tilbyder DANAK-akkrediteret kalibrering og re-verificering af medicinske vægte

EPIDEMIER SÆTTER FART PÅ TEKNOLOGISK UDVIKLING

Katastrofer som ***krige og epidemier virker ofte som en katalysator for teknologisk udvikling***. Tre oplagte eksempler er kolera, polio - og covid-19.



AF /
MORTEN ARNIKA SKYDSGAARD

Museumsinspektør - Steno Museet, Aarhus Universitet

Polioepidemien i København i sommeren 1952 er legendarisk. Epidemien var efter en måned ude af kontrol, og knap 30 børn og voksne var døde.
Overlæge H.C.A. Lassen (1900-1974) på Blegdamshospitalet indkaldte til møde. Hospitalet havde kun én »jernlunge« og seks andre respiratorer, der forsøgte at løfte brystkassen for at hjælpe vejrtrækningen, men 20-30 patienter havde svært ved at få luft.
I de følgende dage var hospitalet ramme om et teknologisk gennembrud, som ændrede behandlingen af polio verden over. Narkoselæge Bjørn Ibsen (1915-2007) foreslog ved mødet, at det var værd at forsøge en alternativ behandling af patienterne, som var ved at blive kvalt.
Kort efter reddede Ibsen sammen med hospitalskolleger den 12-årige Vivi Ebert ved at indføre en gummislange gennem et hul i halsen og blæse luft i pigens lunger med en gummiballon. Efter få dage var flere hundrede tandlæge- og læge-



Foto: Medicinsk Museion, Københavns Universitet.

Mere end tusind tandlæge- og medicinstuderende hjalp til, da polioen bredte sig i København i 1952. Læg mærke til den studerendes hænder, som blæser livgivende luft ind i pigens lunger med en sort gummiballon.

studerende i fuld gang som ventilatører, der dag og nat trak vejret for de polioramte børn.
Den store indsats på Blegdamshospitalet var en verdenssensation, fordi den betød, at 80 procent af dem, som fik lammelser i åndedrættet, nu overlevede. Kun 20 procent overlevede før Ibsens genistreg.
Da epidemien ebbede ud i december, havde knap 3000 været indlagt på hospital, og kun 110 var døde.



Foto: Steno Museet, Aarhus Universitet.

Gråt hammerlakeret metalkabinet med bærehanke i stilrent Bang & Olufsen-design. Respiratoren er konstrueret af læge Claus Bang - og altså ikke ingeniør og medstifter af B&O Peter Bang.

»SKIVESTUDENT« FRA B&O

To år senere kom et andet medicinsk gennembrud, som dog kun blev til en parentes i den danske



teknologihistorie, selv om opfindelsen havde potentiale til mere. Polioepidemien havde bredt sig fra København til resten af landet og vakt reservelæge Claus Bangs (1924-70) interesse på Skive Sygehus. I samarbejde med firmaet Bang & Olufsen præsenterede han i 1953 en overtryksrespirator til behandling af polioramte. Den var langt billigere end »jernlungen« og fik navnet »Skivestudenten«, fordi den kunne erstatte de medicinstuderendes håndventilation. Den elegante respirator blev dog kun produceret i få hundrede eksemplarer og udgik efter nogle år.

I stedet fik den mere driftssikre svenske Engström-respirator stor succes og blev fast inventar på operationsstuer i de følgende årtier.

De to respiratorers

Foto: kbhbilleder.dk.



I 1800-tallet gjorde byerne mennesker syge. På fotografiet fra 1870 ses en smal gyde bag Hotel D'Angleterre på Kongens Nytorv, den berygtede Peder Madsens Gang, hvor smitsomme sygdomme florerede og spædbørnsdødeligheden var den højeste i hele hovedstaden. Tre år senere var den sociale skamplet revet ned.

Rørsystemet under byen skulle være stort, da Københavns »store kloakplan« sørgede for, at 400.000 menneskers efterladenskaber kunne sejle uhindret ud af byen. Udvidelsen af kloaknettet omkring år 1900 krævede dynamit for at få skabt de tre meter brede hovedkloakrør, som løb under byen.

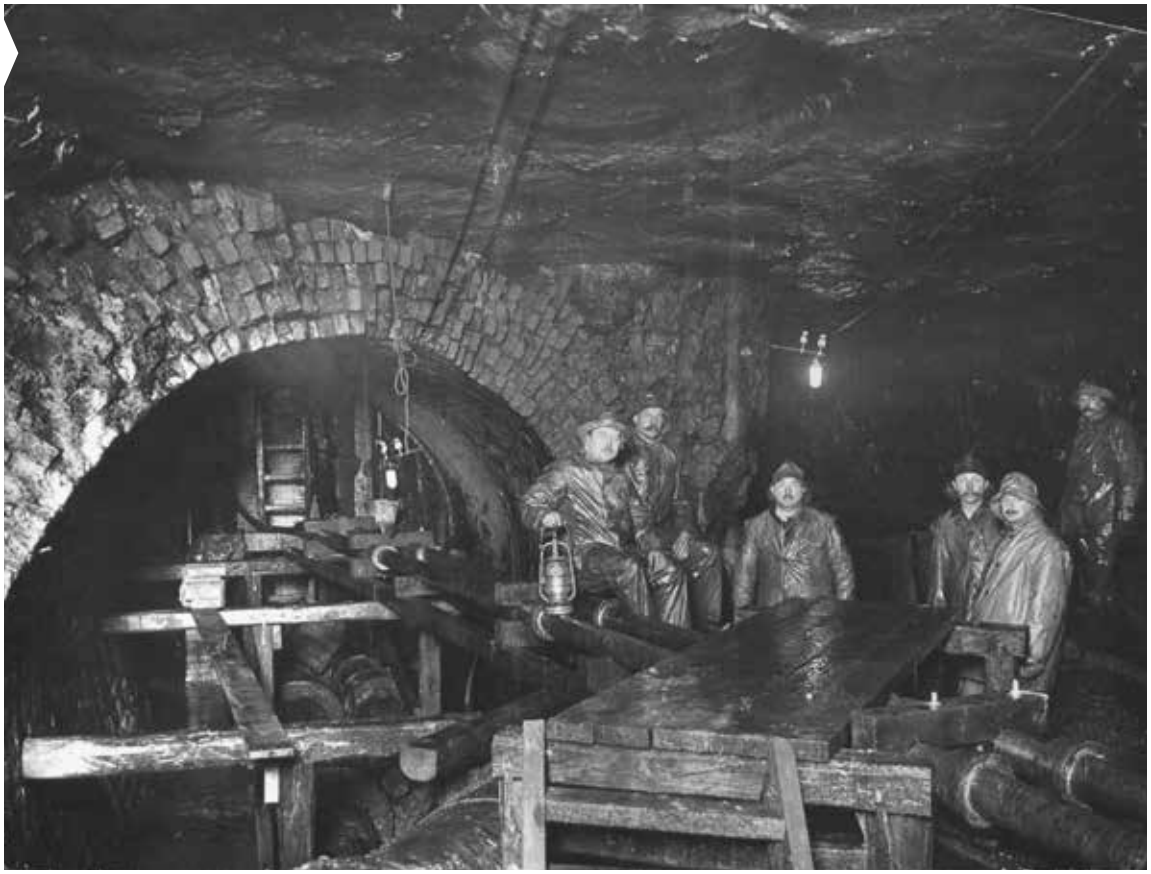


Foto: kbhbilleder.dk.



Foto: Kåre Mølbak.

Prøverør fra den 25. marts 2020 under corona-epidemien, hvor Seruminstituttet afprøvede en papirløs model for indsamling af materiale fra halspodninger. Prøverøret endte med at blive brugt mere end 50 millioner gange i Testcenter Danmark. Her ses »prøverør nr. 1«, som i dag hænger i glas og ramme i tidligere faglig direktør for Seruminstituttet Kåre Mølbaks hjem.

forskellige succes kan bunde i, at medikoteknik ikke var førsteprioritet for B&O. Firmaet Bang & Olufsen Medicom blev da også i 1980'erne spaltet fra modervirksomheden, som herefter kun udviklede tv, radio og musikanlæg.

UHUMSK HOVEDSTAD

Koleraen i 1800-tallet er det klassiske eksempel på, at epidemier har medført teknologiske forandringer til menneskehedens bedste. I 1847 dokumenterede den danske læge Emil Hornemann i bogen »Om adskillige Mangler ved den offentlige Renlighed i København«, at hovedstaden var uhumsk. Han kaldte sågar sin hjemby for »en meget skiden by«.
Efter mørkets frembrud kørte de såkaldte natmænd hestevogne med 80 læs menneskeafføring ud af byen, og i dagslyset fulgte andre hestevogne med affald fra byens 80 kilometer åbne rendestene.
Renovationen, som Hornemann beskrev i detaljer, fungerede imidlertid ikke. Husenes latriner, som var et træsæde over et hul i jorden, blev tømt to gange årligt og havde flere steder over 50 brugere. Lugten var så slem i København, at de velhavende forlod byen i den varme sommer, og rejsende holdt sig væk.

NAKSKOV KOM FØRST

Dertil kom drikkevandet, som underjordiske trærør ledte ind fra omkringliggende søer, og som borgerne hentede op af brønde, som kunne være forurenet med nedsivet vand fra rendestenene.
På det tidspunkt havde koleraens hærgen i Europa med al tydelighed vist, at den epidemiske sygdom ramte byerne og ikke på landet, og at det især var i de overbefolkede slumkvarterer, at koleraen ramte med høj dødelighed.
Katastrofen fik læger og politikere til at handle, og i anden halvdel af 1800-tallet fik Europas større byer bygget vandværker og anlagt kloaksystemer.
Nakskov fik i 1880'erne som den første danske by kloakker, der kunne håndtere latrin, mens København først med den store kloakplan omkring 1900 fik mulighed for at koble toiletter til kloaknettet.
Det ansete medicinske tidsskrift British Medical Journal kårede i 2007 introduktio-



Kære medicoteknikere

Tak for godt samarbejde gennem 50 år. Vi er stolte af at have stået ved jeres side hele vejen. Vi glæder os til at fortsætte det stærke partnerskab.

Her er udviklingen nået til i dag:

ENDOSKOPI

Inspira

Banebrydende billedkvalitet med de første fleksible 4K-endoskoper på markedet.

ULTRALYD

Arietta 850 Deepinsight

Billedkvalitet i særklasse med kunstig intelligens.

RØNTGEN

Celex

Fuldt digitalt gennemlysnings-system med høj billedkvalitet og lav dosis.







Kontakt os, eller besøg **www.santax.com** for mere information om produkterne.

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

nen af rent drikkevand og kloakker i 1800-tallet som den vigtigste medicinske opfindelse i menneskehedens historie.

LEGENDARISK PRØVERØR

Vi så flere teknologiske opfindelser og milepæle under covid-19. De drejede sig om rekordhurtig udvikling af vacciner, men også om det danske seruminstituts innovative adfærd i epidemiens allerførste dage.
I slutningen af marts 2020 opfandt instituttet et testsystem, som skulle muliggøre en historisk høj kapacitet. Hovedelementet var et lille prøverør, som kunne indeholde spidsen af en vatpind, og hvis bund havde en QR-kode. Prøverøret blev en effektiv lille budbringer af sekret fra landets borgere og testcentre til seruminstituttets PCR-maskiner under den ekspanderende epidemi.
Den smarte løsning muliggjorde langt over 100.000 smittetests om dagen. Til sammenligning tog det flere måneder at screene 100.000 borgere for tuberkulose i 1950'erne.

DIGITALE LØSNINGER

Det geniale i prøverøret lå i den fulde udnyttelse af det digitaliserede Danmark - med udbredt adgang til internet og borgere med CPR-nummer i form af et sygesikringskort med stregkode.
På den måde skete alt papirløst - til forskel fra vores nabo i syd, Tyskland, hvor hvert testresultat blev sendt med fax og manuelt indtastet på computere. I store dele af Tyskland krævede hver smittetest to ark papir.
Epidemierne har igen og igen rystet vores samfund og frembragt lidelse og død. Men de fleste epidemier har også ansporet mennesket til at tænke nyt og løsningsorienteret, hvilket har avlet teknologisk innovation.
En innovation, som efterhånden har givet sundhedsmyndighederne en avanceret værktøjskasse, som kan hjælpe os, næste gang en epidemi slår ned i vores samfund ■



Foto: Line Bloch Klostergaard, Region Nordjylland.

Digitale løsninger gjorde det muligt at udføre langt over 100.000 coronatests om dagen. Til sammenligning tog det flere måneder at screene samme antal borgere for tuberkulose i 1950'erne.



FRA PEST TIL CORONA

- Gennem historien har epidemier ikke kun udløst død og ødelæggelse - men også sammenhold, teknologisk udvikling og nye løsninger til effektiv sygdomsbekæmpelse.
- Forfatteren til denne artikel, læge og historiker Morten Arnika Skydsgaard, uddyber dette i bogen »Fra pest til corona«, som beretter om 700 års sygdomsbefængt danmarkshistorie.
- Bogen på 100 sider er rigt illustreret og udgivet i serien »100 danmarkshistorier« fra Aarhus Universitetsforlag.

Se mere på: www.kortlink.dk/2mf7h.

50 ÅRS MEDIKOTEKNIK - SET FRA EN MEDIKO-TEKNIKERS PERSPEKTIV



AF /
HANS JØRGEN CLAUSEN

Tidligere områdeleder - Medicoteknik, Region Syddanmark

- Dansk Medicoteknisk Selskab var kun ni år gammelt, da jeg i 1982 blev ansat i det daværende Vejle Amt. ***Dengang var medikoteknik en ukendt niche for de fleste***. Men den teknologiske udvikling buldrede afsted, og jeg oplevede et godt samarbejde mellem industrien og sygehusene.

Organiseringen af de medikotekniske funktioner på danske sygehuse tog fart i løbet af 1970'erne, hvor der opstod et voksende behov for service og vedligehold af det medikotekniske udstyr. Mange steder blev servicen en del af de tekniske funktioner, mens andre amter etablerede medikotekniske afdelinger. Da jeg startede i branchen, var jeg glad for at se så mange danske virksomheder blandt leverandørerne. Her kan nævnes Radiometer med deres eminente teknologi til måling af blodgasser - et princip, der stadig benyttes i dag. Dansk Svejsecentral, ATV-instituttet og Brüel & Kjær var helt i front inden for diagnostisk ultralyd, som dengang var i sin spæde opstart. Inden for patientmonitorering var Simonsen & Weel og Danica store, og deres udstyr var installeret på mange danske sygehuse.

Mange af måleprincipperne var nye og unikke, men teknologierne var baseret på konventionel transistorteknik. Derfor var udstyret tungt, og det fyldte meget. En ultralydsscanner fyldte et helt rackskab, selv om skærmen var på ganske få tommer. Men set i lyset af de forhåndenværende elektroniske komponenter er det i grunden utroligt, hvad der blev udviklet.

Der var dog udfordringer med udstyrets stabilitet. Det var nødvendigt med hyppig vedligeholdelse for at sikre korrekte målinger. Transducere til for eksempel invasiv



Samme år som DMTS blev stiftet - i 1973 - lancerede Radiometer verdens første fuldautomatiske apparat til blodgasanalyse.





Gennem årene er teknologien blevet stadig mere effektiv, kompakt og mobil. I tilfælde af nyresten var der god hjælp at hente hos »Amternes mobile nyrestensknuser«.

blodtryksmåling krævede mange kalibreringer, da stabiliteten var svingende.

SIMPLE KOMPONENTER

De medikotekniske funktioner blev ofte taget med på råd i forhold til nyindkøb, og nogle steder var det den medikotekniske funktion, der udførte projekteringen og selve indkøbet af udstyret.
Hverdagen i en medikoteknisk afdeling gik typisk med akutservice på de kliniske afdelinger, hvor man blev tilkaldt til opståede fejl, herunder også brugerfejl.
Defekt udstyr blev taget med på værkstedet. Det kunne være en patientmonitor, hvor det typisk var højspændingen til monitorskærmen, der drillede. Reparation af udstyret foregik ofte på komponentniveau, da de simple komponenter var lette at skaffe.
Andre opgaver var forebyggende vedligehold af udstyret. Det kunne være test af en defibrillator i forhold til korrekt funktion og kontrol af sikkerheden. Mere komplicerede eftersyn kunne være inden for laboratorieområdet eller det billeddiagnostiske område, hvor et eftersyn godt kunne være et helt dagsprojekt.
Jeg har selv udført mange årseftersyn på de tidlige generationer af blodgasmonitorer fra Radiometer. Her var det ikke unormalt, at det tog 4-5 arbejdsdage, før udstyret igen kunne frigives til laboratoriet.

CPU'ENS INDTOG

De første generationer af udstyr, jeg var med til at servicere tilbage i 1980'erne, blev brugt til behandling eller måling af patientparametre til diagnostik og overvågning. En patientmonitor kunne måle data som EKG, blodtryk og temperatur, men ikke så meget andet.
Da CPU'en (Central Processing Unit) for alvor kom frem, skete der store fremskridt. Nu var det muligt at styre flere processer i udstyret, og der blev mange flere muligheder for at gemme data i udstyret eller i separate databaser.
I starten var systemerne langsomme, og hukommelsesmulighederne begrænsede. Teknologierne til at opsamle data fra for eksempel en CT-scanner var til stede, men processorkapaciteten var begrænset. Derfor tog det lang tid at behandle data og få fremskaffet brugbare røntgenbilleder til klinikeren. Ud fra de gemte rådata var det så muligt at rekonstruere flere billeder og gemme disse, men det var en langsommelig proces. Billedkvaliteten var heller ikke den bedste, men det var stadig et kæmpe fremskridt for diagnostikken.
Teknologierne fordrede hele tiden mere processorkapacitet og hukommelse, og i en årrække var der mangel på hukommelseskredse. Halvlederindustrien kunne ikke følge med udviklingen.
I takt med den elektroniske udvikling blev udstyret mere kompakt, stabilt og langt hurtigere, ligesom det fik langt flere finesser. På brugersiden er udstyret blevet mere intuitivt at tilgå, blandt andet i kraft af indbyggede hjælpeprogrammer. Et godt eksempel er hjertestarteren, som guider brugeren med tale og illustrationer på skærmen.



Sådan betjente man en topmoderne CT-scanner ...



RIFT OM DEN NYE SCANNER

Billeddiagnostikken har udviklet sig enormt gennem de seneste 50 år. Selv en topmoderne ultralydsscanner blev i praksis forældet, når næste generation kom med bedre opløsning og langt flere funktioner. I klinikken var der altid kamp om at få den nyeste scanner, fordi der var så stor forskel på kvaliteten. Udstyrets levetid var således kort, og der er gennem årene indkøbt rigtig mange scannere til sundhedsvæsenet.
Det er imponerende, hvad moderne CT-, MR-, PET-scannere med flere kan frembringe af billeder i et tempo, der er helt overvældende. Billedbehandlingen er nu så hurtig, at klinikeren stort set har de ønskede



Foto: kbhbilleder.dk.

Meget var anderledes for 50 år siden. Se bare dette foto, som netop er taget i 1973. Vi er på Nørrebro ved Sankt Josephs Hospital, der fungerede som plejehjem frem til 2005.

billeder i det øjeblik, han eller hun beder om det.
Også laboratorieområdet har gennemlevet en enorm udvikling de seneste 50 år. I dag kan patientprøver føres frem til det relevante analyseudstyr på automatiske transportsystemer. Udviklingen har medført hurtigere testsvar, flere testmuligheder og lagring af patientdata, så de er elektronisk tilgængelige i klinikken på kort tid.

ÆNDREDE OPGAVER

For de medikotekniske funktioner har udviklingen betydet, at reparation på komponentniveau ikke længere er udbredt. Mange print er i flere lag og med små SMT-komponenter (Surface Mounted Technology), som er vanskelige at reparere. Så gennem årene er det i stigende grad blevet nødvendigt at udskifte hele printkort. I større systemer er det typisk de mekaniske dele, der volder problemer.
I servicesammenhæng har hovedopgaven udviklet sig, så det i dag mest handler om fejlsøgning. Det kan være vanskeligt i store komplekse systemer, men heldigvis har producenterne udviklet servicehjælpeprogrammer, som for eksempel oplyser om systemernes tilstand og fejlkoder.
Ofte sker fejlsøgningen i samarbejde med leverandørens serviceorganisation. I rigtig mange tilfælde kommer udstyret i drift igen på kort tid, ved at lokale teknikere udfører de nødvendige udskiftninger og justeringer på stedet. Ved større nedbrud må leverandørens serviceorganisation tilkaldes, og reparation vil ofte ske i et samarbejde mellem leverandøren og lokale ingeniører/teknikere.

SIDEMANDSOPLÆRING

For ingeniører og teknikere var der i starten ikke ret mange uddannelsesmuligheder inden for faget medikoteknik. Oplæring skete primært ved sidemandsoplæring i den medikotekniske afdeling - og ved at deltage i apparaturspecifikke kurser hos producenterne.
I min tid i branchen har der været stor velvilje hos leverandørerne til at give den nødvendige uddannelse i brugen og serviceringen af deres udstyr. Dette har været essentielt for, at de medikotekniske funktioner kunne følge udviklingen, servicere udstyret og bistå klinikken i brugen af udstyret.
Den support, klinikken har behov for, har også forandret sig gennem årene. Større systemer, der kan mere, kræver også support i forhold til brugerfladen - og sparring om udstyrets formåen og begrænsninger. Dette er blevet en mere væsentlig opgave for den medikotekniske funktion på sygehusene.
Samtidig bruges der mange ressourcer på rådgivning, projektering og indkøb ved nyanskaffelse af medikoteknisk udstyr.

EN STOR TIDSRØVER

Det medikotekniske udstyr, der indkøbes nu om stunder, kræver ofte adgang til en databaseserver, hvor patientdata gemmes centralt, så de kan tilgås fra flere arbejdsstationer. Standardiseringen af disse løsninger er ikke helt i hus, og der findes desværre et hav af forskellige programmer og løsninger. Derfor bruger sygehusenes medikoteknikere, it-folk og leverandørerne uhensigtsmæssigt meget tid på at få de enkelte systemer til at fungere.
Selv simple opdateringer får ofte systemerne til at gå ned, og igen må der så bruges megen tid på at analysere sig frem til årsagen.
Dette er til stor gene for alle parter, og især brugerne bliver berørt af



AI kommer til at sætte enorme aftryk - også inden for laboratorieområdet. Her ses et AI-genereret bud på fremtidens medicinske laboratorium ...

disse nedbrud. Set fra min side haster det med en standardisering, så dette område kan blive mere stabilt.
Der er også behov for, at de medikotekniske funktioner uddannes mere inden for it, så de bedre kan håndtere disse problematikker. Teknikeren/ingeniøren bliver ofte bindeleddet mellem leverandøren og sygehusets it-funktioner, når disse udfordringer skal løses. Dette er en stor tidsrøver.
Lovgivningen på det elektromedicinske område er også blevet væsentligt skærpet i de sidste 50 år. I 90'erne kom der EU-direktiver inden for indkøb (udbudsregler) og godkendelse af medicinsk udstyr. Sidstnævnte direktiv omhandler især patientsikkerhed og sporbarhed samt et system til håndtering af fejl, som kan have fatale konsekvenser for patienter og personale. Kravene til både leverandører og brugere er vokset, og det skal de medikotekniske funktioner også håndtere.

HVAD FREMTIDEN BRINGER

Hvad bringer så de næste 50 år? Ja, det er svært at spå om, men jeg ser flere tendenser:
Computerteknologien vil fortsat skabe nye muligheder for processtyring og databehandling, som kan udnyttes til endnu bedre produkter inden for diagnosticering og behandling.
Der vil ske endnu mere automatisering, som for eksempel alle specialer på laboratorieområdet vil drage nytte af. Inden for DNA-sekventering og PCR-testområdet vil der også ske masser af udvikling.
Robotteknologien vinder indpas i flere funktioner på sygehusene, og robotterne vil uden tvivl blive endnu mere udbredt i kirurgien.
Nye stråleterapiformer inden for cancerbehandling vil formentlig blive udviklet, da der er stort fokus på dette område.
Et af de helt store udviklingsområder lige nu er kunstig intelligens (AI), som har et kæmpe potentiale. AI har allerede givet mere præcise diagnoser inden for billeddiagnostik og endoskopi, og der sker store fremskridt på laboratorieområdet. AI er relevant for alle de områder, hvor der produceres mange patientdata, som er svære at gennemskue for klinikeren. Her kan AI hjælpe med at udrede sammenhænge, så den korrekte diagnose kan stilles.

FANTASTISK REJSE

Arbejdsopgaverne for de medikotekniske funktioner har i årenes løb forandret sig meget. Decideret reparationsopgaver er i stigende grad blevet afløst af mere projektorienterede opgaver, og den udvikling vil fortsætte.
Mit bud er, at de medikotekniske funktioner på sygehusene bliver et nyttigt bindeled til alle relevante partnere omkring det medicinske udstyr. Her tænker jeg både leverandører, it-funktioner, de tekniske funktioner, byggerådgivere og de økonomisk ansvarlige. Alle vil kunne drage nytte af den viden og kompetence, som er opbygget i de medikotekniske funktioner.
For mit eget vedkommende har det været en fantastisk rejse at være med på i næsten 40 år med spændende udvikling inden for vores fantastiske branche.
Tillykke til DMTS. Jeg ønsker jer alt godt i fremtiden ■



Sammen kan vi gøre en forskel

Du kender arbejdsgangene og udstyret på afdelingen. Vi kender vores produkter og ved hvordan, de skal vedligeholdes. Sammen kan vi sikre, at I får maksimal værdi ud af jeres medicinske udstyr – til gavn for både personale og patienter. Vi er med dig på hele rejsen fra anskaffelse til drift, og tilbyder undervisning og kurser, så vi i fællesskab kan skabe fundamentet for succes.

Find os på stand 54 på Landsmødet 2023 og hør mere om, hvad vores innovative medicinske løsninger og team af eksperter kan gøre for dig.

INNOVATION
Innovative løsninger inden for medicinsk udstyr

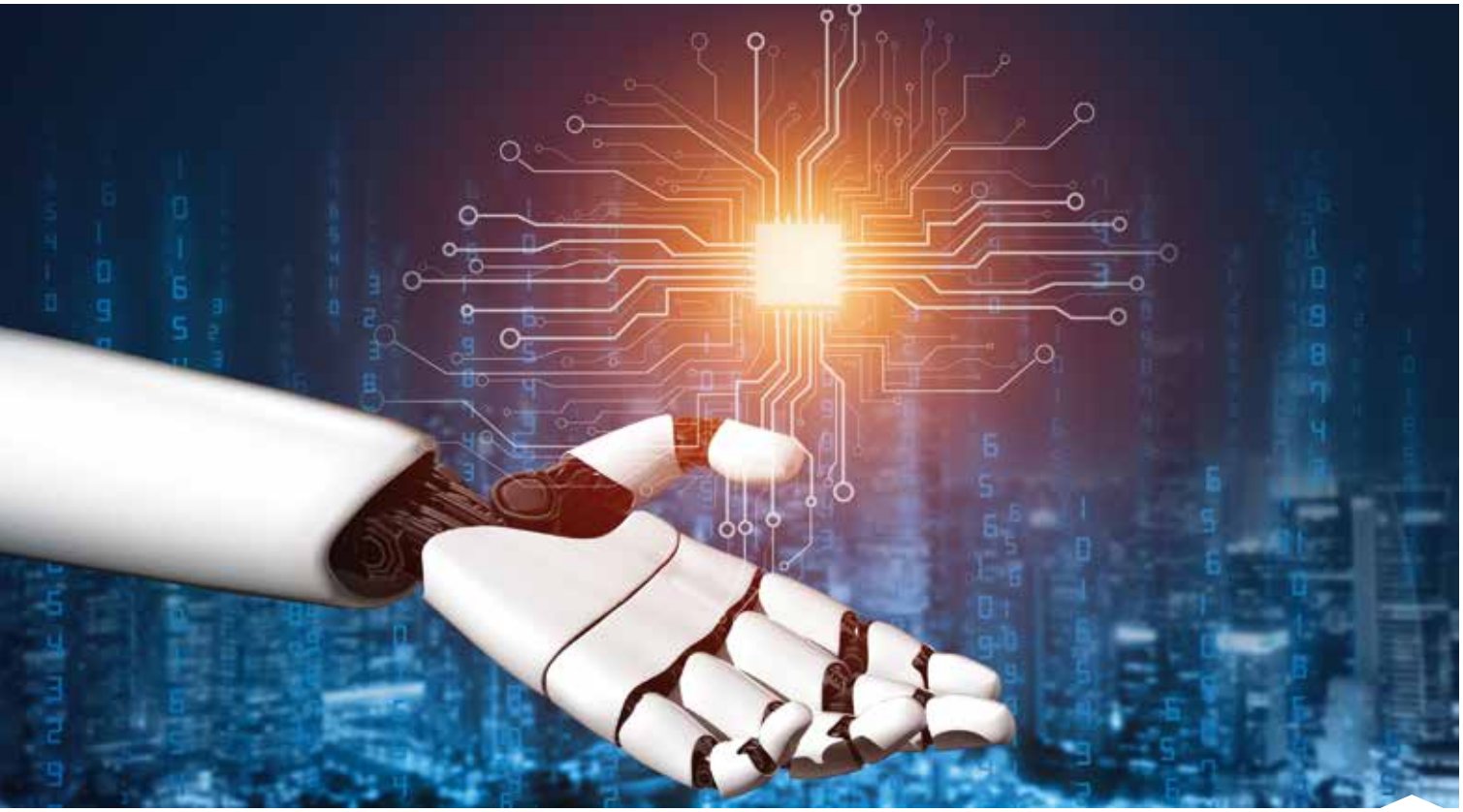
KVALITET
Produkter af høj kvalitet fra førende globale brands

VIDEN
Professionel rådgivning og service

PARTNERSKAB
En betroet partner i Norden siden 2002

Medidyne MAKING A DIFFERENCE

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



Maskinlæring og kunstig intelligens har lige nu så meget fart på, at det er svært at fremskrive udviklingen.

FORSKNING, UDDANNELSE OG INNOVATION I EN DIGITAL FREMTID

I disse tider med AI og enorme datamængder kan man godt få en fornemmelse af, at fremtiden er mere uforudsigelig end nogensinde. ***Hvordan udvikler medikoteknikken sig i denne strøm af ændringer og overraskelser?*** Kunne man prøve at se sig tilbage - til fremtiden?



AF /
JOHANNES J. STRUIJK

Professor - Institut for Medicin og Sundheds-teknologi, Aalborg Universitet

Nye teknologiske muligheder dukker op i høj fart. Småt digitalt udstyr med trådløs kommunikation giver uendelige muligheder. Maskinlæring og kunstig intelligens er i en næsten frygtindgydende udvikling. Og genetiske værktøjer holder sig heller ikke tilbage.
Brugen af medicinsk teknologi har været kendt i flere tusinde år. Inden for kirurgien har man gennem tiderne udviklet et hav af specialiserede instrumenter, og i 1800-tallet opstår et helt nyt område: elektrofysiologi, baseret på nye elektriske måleinstrumenter. Men først i midten af det forrige århundrede tog fysikere og ingeniører over fra læger og fysiologer, når det gjaldt udvikling af udstyr til diagnostik og terapi.
Det interdisciplinære samarbejde mellem blandt andet læger og ingeniører begyndte at revolutionære patientbehandlingen. Pacemaker, respirator, røntgendiagnostik, ultralyd, dialyse og strålebehandling er eksempler på fremskridt i medicinsk instrumentering, som direkte kom patienterne til gode.
Forskere, og ikke mindst industrien, er stadig aktive inden for disse områder. Samtidig bliver apparaterne stadig mere sofistikerede og - heldigvis - standardiserede.

MARKANT UDVIDELSE

Mens denne udvikling skred frem, så man også en markant udvidelse af medikoteknik i retning af biomekanik, biomaterialer, ***tissue engineering*** og bioinformatik. Kroppens mekaniske egenskaber, rehabiliteringsteknologier, bioforligelighed og materialernes toksicitet blev en del af mainstream ***me-***

dical and biological engineering.
Computernes eksponentielt voksende regnekraft gjorde det muligt at behandle billeder i 3D med høj opløsning - og at lave komplekse computermodeller af organernes mekaniske og elektriske egenskaber.
High performance computing har i den senere tid også skabt uanede muligheder inden for kunstig intelligens, endda i sådan en grad, at flere politikere og kendte personer inden for industrien beder om en udviklingspause.

EN REGULERET BRANCHE

Det er som om, fornyelse ikke længere begrænses af teknologiske muligheder, og medikoteknisk innovation ved de danske universiteter dyrkes som aldrig før. Fantasien sætter grænserne - bortset fra at udfordringerne i forhold til innovation nu i høj grad relaterer sig til regulatoriske, etiske eller politiske problematikker.
En illustration af dette er, at to tredjedele af de kurser, som brancheforeningen Medicoindustrien tilbyder deres medlemmer, belyser regulatoriske emner.
Innovative studerende eller forskere på universiteterne møder uoverskuelige regulatoriske krav, som betyder, at store dele af innovationsbudgetterne bruges på konsulentydelser, mens størstedelen af tiden fra idé til *minimum viable product* bruges på CE-mærkning.
Hertil kommer, at selv de regionale videnskabsetiske komiteer har svært ved at skelne mellem klinisk forskning og klinisk afprøvning, især når ikke-CE-mærket udstyr bruges i forsøg med patienter.

MEDIKOTEKNIK, QUO VADIS?

Medikoteknik har altid været lynhurtig til at anvende nye teknologier til gavn for patienterne og sundhedsvæsenet.
Lige nu fylder kunstig intelligens meget i den medikotekniske faglitteratur, og anvendelsen af AI og maskinlæring har potentialet til at revolutionere sundhedsvæsenet.
Disse teknologier kan bruges til at analysere store datamængder til beslutningsstøtte i diagnostik, men også i det videre patientforløb, inklusive optimering af udredning, behandling, hjemmemonitorering og prognose.
AI kan også få en rolle i *mobile health* og forebyggelse - og ikke mindst i personlig medicin (PM). Sidstnævnte fokuserer på diagnostik og behandling med inddragelse af den individuelle patients genom, fysiologi, behov og præferencer. Ved at integrere teknologier, information om genomet, computermodeller og dataanalyse kan behandlingsplaner skræddersys til den enkelte patient.
Personlig medicin vil kræve en ny holdning til kliniske retningslinjer, da den er svær at passe ind i gennemsnitsværdier fra mere eller mindre store *random clinical trials*. De regulatoriske og juridiske problemstillinger i forhold til PM og AI er derfor på nuværende tidspunkt svære at overskue.

ROBOTTERNE KOMMER

Udover AI og PM er robotterne i fremmarch. Robotsystemer til kirurgiske indgreb og minimalt invasive procedurer kan forbedre resultaterne, reducere komplikationer og udføre præcisionskirurgi.
Robotterne finder vej til operationsstuerne, og AI vil blive en vigtig ingrediens i videreudviklingen af robotkirurgi.
Robotter kan også spille en væsentlig rolle i for eksempel rehabiliteringsteknologi, hjemmehjælp og handicaphjælp. Ikke kun til direkte gavn for patienterne, men også for at give en hjælpende hånd til sundhedspersonalet. Måske kan de endda delvist erstatte personalet, hvilket kan spare penge og afhjælpe den stigende mangel på hjemme- og handicaphjælpere.

UDDANNELSE PÅ AMERIKANSK ...

Universitetsuddannelserne følger forskning og udvikling på pas-



Robotterne er på fremmarch - og de er for længst rykket ind på operationsstuen. Her Medtronics Hugo-model.

sende afstand. Flere postgraduate-uddannelser, fokuseret på forskningsinteresserne på de respektive universiteter, blev stiftet i 1960'erne, især i USA.
Men i starten af 1970'erne dukkede de første bacheloruddannelser i medikoteknik op, også i USA, typisk med stærkt fokus på elektronisk instrumentering og elektrofysiologi, senere dog også med en stærkere mekanik, kemi og/eller biologi-baggrund.
Da optagelse på en amerikansk ***medical school*** forudsætter en passende bachelorgrad, blev ***biomedical engineering*** for mange amerikanske studerende en attraktiv vej ind til medicinuddannelsen. For de amerikanske BME-uddannelser ***(Biomedical Engineering)*** var dette et vigtigt rekrutteringsgrundlag.

De medikotekniske uddannelser skal forholde sig til et stadig bredere felt af teknologiske landvindinger.



... OG EUROPÆISK

I Europa startede den første bacheloruddannelse først i 1997 (Holland) og i Danmark i år 2000 (Aalborg Universitet).

Den amerikanske non-governmental akkrediteringsinstitution ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) er stærkt dominerende og stiller ufravigelige krav til omfang og indhold af ingeniørfag i uddannelserne.
I den forbindelse har de fleste europæiske universiteter et større spillerum og fleksibilitet i forhold til implementering af for eksempel tværfaglighed og tidlig introduktion af studerende til kliniske problemstillinger.
Balancen mellem ingeniørfag og sundhedsvidenskabelige fag kan dog nemt resultere i overfyldte studieordninger. Balancegangen bliver ikke nemmere, når man også kan se fornuften i emner som ***entrepreneurship***, regulatorisk viden, og (kan man undvære det i 2023?) ***data science***.
Skal vore medikoteknikuddannelser gentænkes i forhold til den digitale verden?!

VÆKST I BREDDEN

Medikoteknik, som vi har kendt det gennem mange år, har fokuseret på medicinsk udstyr, billeddannelse og billedanalyse, ***tissue engineering*** og regenerativ medicin, neuroteknologi og biomekanik. Det er vigtige discipliner, som også skal dyrkes i fremtiden.
Men derudover skal vi vænne os til (hvis vi ikke allerede har gjort det) terminologi som digital sundhed, personlig medicin, nanoteknologi, ***drug delivery***, maskinlæring, kunstig intelligens, robotik, kliniske informationssystemer og interoperabilitet, ***mobile health*** samt de såkaldte OMICS - altså genomics, epigenomics og andre teknologiske metoder til at forske i biologiske systemer.
Det kræver ikke nødvendigvis en retningsændring, men bestemt en stor vækst i bredden. Her er et kæmpe potentiale, som danske forskere inden for det medikotekniske område allerede har omfavnet, og som de danske medikotekniske uddannelser i højere grad skal forholde sig til ■

VPAD RUGGED 2
Elsikkerhedstester



DATREND Systems Inc.

RIGEL 288+
Elsikkerhedstester

RIGEL MEDICAL



KOM FORBI VORES STAND PÅ DMTS 2023

SE VORES TESTUDSTYR, SAMT DET NYESTE INDENFOR ULTRALYD

SCHILLER
the Art of Diagnostics

HOLTER, EKG, & BLODTRYKSMÅLING

Få produkterne i hænderne på DMTS uge 41

- CARDIOVIT AT-102 G2
- BR-102 plus
- MedilogAR Holter EKG

Vi ses på
DMTS
stand 26+27



Secma Service
TEL.: +45 87101425
E-mail: support@secma.dk
Website: www.secma.dk

secma
medical innovation

De sidste 25 års DMTS-bestyrelser

År	Bestyrelsen												Suppleanter	Konsulenter	Studie-repræsentanter	Revisor	
2022	SGP	HBS	MST	**KD[1]**	SP	PJ	TS	POR[3,4]	SLA		PMS[2]	TSW	MBA, JB	DF, LHA, CET, SR, MØJ	MN, SGS, EVJC, SB, ESE	JG	KB[RS]
2021	SGP	HBS	MST	**KD[1]**	MG	PJ	TS	POR[3,4]	SLA		PMS[2]	TSW	MBA, JB	CET, LHA, DF, MØA, SR, MØJ, ESE	MB, SGS, EVJC, SB, MKK	JG	KB[RS]
2020		HBS	MST	**KD[1]**	AT	PJ	TS	POR[3,4]	HJC[2]	STM	PMS	TSW	MBA, JB	CET, LHA, DF, MØA, SR, MØJ	LF, IJ, EVJC, SLA, MKK	JG	KB[RS]
2019	SHA	HBS	MST	**KD[1]**	AT	PJ	TS	POR[3,4]	HJC[2]	STM	PMS	TSW	MBA, MN	SEB, CET, LHA, DF, MØA, SR, LH	LF, IJ, JB, MF	JG	KB[RS]
2018	SHA	HBS	MST	**KD[1]**	AT	PJ	TS	POR[3,4]	HJC[2]	MN			EL, STM	SEB, CET, LHA, FN, CT, DF, MØA, JAJ, SR	ELO, EKB, MBA, MF	JG	MIA[RS]
2017	SHA	HBS	MST	**KD[1]**	AT	PJ	TBL	POR[3,4]	HJC[2]	MN			EL, STM	HSJ, SEB, CET, LH, FN, CT, DF, MBR, MØA, JAJ, SR	ELO, EKB, MBA, MF	JG	MIA[RS]
2016	SHA[2]	HBS	MØA	**KD[1]**	AT	PJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, MST	HSJ, SEB, CET, LH, FN, HK, SBM, CT, DF, MBR, MIN	STM, TBK, EKB, MBA	JG	MIA[RS]
2015	SHA[2]	HBS	MØA	**KD[1]**	AT	PJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, MST	HSJ, SEB, HNY, BKL, CET, LH, FN, HK, SBM, CT, DF, MBR, MIN	STM, MIA, TBK, EKB, MBA	JG	PTD[RS]
2014	SHA[2]	HBS	JRE	**KD[1]**	AT	PJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, MST	HSJ, SEB, HNY, BKL, CET, LH, FN, HK, SBM, CT, MØA, DF, MBR	MMN, STM, SSP, MIA, TK	JG	PTD[RS]
2013	SHA	CT[2]	JRE	**KD[1]**	MØJ	JAJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, HBS	HSJ, SEB, HNY, GKO, BKL, CET, LH, FN, HK, DF, MBR	HY, MN, MMN, STM, SSP	JG	PTD[RS]
2012	SHa	CT[2]	JRE	**KD[1]**	MØJ	JAJ	TBL	POR[3,4]	HJC[H]				EL, RE, HBS	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU, DF, BKL, CET, LH, FN, HK	HY, JLM, MMN, STM, SSP	JG	PTD[RS]
2011	SHa	CT[2]	HK	**KD[1]**	MØJ	JAJ	ET	POR[3,4]	HJC[H]	FN			EL, RE, HBS	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU[M], DF, BKL, CET	HY	JG	PTD[RS]
2010	SHa	CT	HK	**KD[1]**	MØJ	JAJ	ET	POR[3,4]	HJC[H]	FN[2]			EL, RE, HBS	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU[M], DF, MBR, SR, BKL	NH	JG	PTD[RS]

2009	SHa	CT	BKL	**KD[1]**	MØJ	JAJ	ET	POR[3,4]	HJC[H]	FN[2]			EL, HK	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU[M], DF, MBR, SBS, SR	NH	JG	PTD[RS]
2008	SR	CT	BKL[2]	**KD[1]**		JAJ		POR[3,4]	HJC[H]				GS, EL	HSJ, SEB, HNY, GKO, RU[M]	NH	JG	ET[RS]
2007	SR	**CT[1]**	BKL	KD[2]		JAJ	GKO[4]	POR[3]	HJC[H]				GS, EL	PH, HSJ, SEB, HNY		JG	ET[RS]
2006	POJ	**CT[1]**	BKL	KD[2]		JAJ	GKO[4]	POR[3]	HJC[H]				SR, CD	PH, HV, SEB		JG	ET[RS]
2005	POJ	**CT[1]**	HSJ	KD[2]		JAJ	GKO[4]	POR[3]	HJC[H]				SR, BB	PH, PL, ET, HV, SEB		JG	BKL[RS]
2004	NFA[3]	**CT[1]**	HSJ	KD		JAJ	GKO[4]	POR	HJC[H]				SR, BB	AR, PH, PL, HV, SEB		JG	HNY[RS]
2003	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR	HJC[H]				JAJ, KD	AR, PH, PL		JG	HNY[RS]
2002	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR	HJC[H]				TS, JAJ	AR, PH, OSA		JG	PT[RS]
2001	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR	RP[H]				TS, JAJ	AR, PH, OSA		MH	JG[RS]
2000	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR					TS, JAJ	AR, PH, OSA		MH	JG[RS]
1999	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR					TS, JAJ	AR, PH, OSA		MH	JG[RS]
1998	NFA[3]	CT	**HSJ[1]**		PL	SA[2]	GKO[4]	POR					TS, HG	AR, PH, OSA		TJ	JAJ[RS]

ANVENDTE FORKORTELSER:

1: Formand.
2: Næstformand.
3: Kasserer.
4: Sekretær.
RS: Revisorsuppleant.
H: Repræsentant for hospitalsteknikere.
M: Repræsentant for Medicoindustrien.

AR: Professor, cand.polyt. Annelise Rosenfalck.
AT: Medicoteknisk chef Arne Talbot.
BKL: Klinisk ingeniør, cand.scient.med. Benedikte Kruuse Lindvig.
CD: Medicoteknisk chef Carsten Dollerup.
CET: Lektor, ph.d. Carsten Eckhart Thomsen.
CT: Medicoteknisk chef, klin.ing. Calle Thøgersen.
DF: Medicoingeniør Daimi Frederiksen.
EL: Medicoteknisk chef Elisabeth Larsen.
ET: Professor Egon Toft.
FN: Afdelingschef Frank Neidhardt.
GKO: Civilingeniør Gert Kokholm.
HBJ: Medicoteknisk chef Henrik Brockdorff Jensen.
HBS: Ass. professor, ph.d., m.sc. Helge B. Sørensen.
HJC: Souschef Hans Jørgen Clausen.
HK: Administrerende direktør Henrik Kruckow.
HNY: Professor, dr.med., ingeniørdocent Hans Nygaard.
HSJ: Lektor, dr.med. Hans Stødkilde-Jørgensen.
JAJ: Professor, dr.techn. Jørgen Arendt Jensen.
JB: Civilingeniør Jackline Bamdeg.
JG: Civilingeniør John Gade.
JJK: Overlæge Jens Jacob Krintel.
JM: Speciallæge, dr.med. Jørgen Meibom.
JRE: Forsknings- og udviklingschef Jørn Renz Enggaard.
KB: Seniorrådgiver Klaus Bergulf.
KD: Institutleder, lektor, ph.d. Kim Dremstrup.
LAN: Professor, lic.scient., dr.med. Lars Arendt-Nielsen.
LH: Klinikchef, professor, dr.med. Liselotte Højgaard.
LHA: Medicoteknisk chef Lars Hansen.
MBA: Projektleder Matilde Bødker Andersen.
MG: Medicoteknisk chef Michael Graves.
MH: Professor, dr.med. John Michael Hasenkam.
MIA: Compliance engineer Mia Andersen.
MN: Dipl.ing. Sundhedsteknologi Michelle Nielsen.
MST: Ass. professor Marie Sand Traberg.
MØA: Lektor, ph.d. Morten Østergaard Andersen.
MØJ: Lektor, civilingeniør, ph.d. Morten Ølgaard Jensen.
NFA: Overlæge, dr.med. Niels Fogh-Andersen.
OSA: Professor, dr.med. Ole Siggaard-Andersen.
PH: Medicoteknisk chef Peder M. Holmkjær.
PJ: Associate prof., ph.d., graduate program director Peter Johansen.
PL: Afdelingsleder, medikoingeniør Per Loubjerg Hansen.
PMS: Medicoteknisk leder Peter Melchior Sommer.
POJ: Overlæge, lektor, dr.med. Poul Jennum.
POR: Medicoingeniør Per Overgaard Rasmussen.
PT: Sektionsansvarlig overlæge Per Thorgaard.
PTD: Medicoingeniør Poul Trier Damgaard.
RE: Afsnitsleder, medicoingeniør René Edslev.
RP: Medicotekniker Ralf Hassing Pold.
RU: Adm. direktør Rolf Ulrik.
SA: Docent, lic.scient. Steen Andreassen.
SB: Studerende Sofie Bjørn.
SBS: Medicoingeniør Søren Brammer Sillassen.
SD: 1. res. læge Steen Dawids.
SEB: Direktør Svend Erik Bodi.
SEJ: Afdelingsingeniør Sven Erik Jensen.
SGP: Fysiker Stine Groth-Pedersen.
SGS: Studerende Signe Gram Sand.
SH: Civilingeniør Steen Hasselriis.
SHA: MR-fysiker Søren Haack.
SLA: Civilingeniør Sine Lambert Andersen.
SP: Medicoteknisk leder Steffen Pryds.
SR: Lektor, ph.d. Steven Rees.
STM: Projektleder Stefan Madsen Sjødahl.
TBL: Læge Torben Bjerregaard Larsen.
TJ: Ingeniør, HD Torben Jørgensen.
TS: Professor, lic.techn. Thomas Sinkjær.
TSW: Civilingeniør Trine Straarup Winther.

STUDIEREPRÆSENTANTER GENNEM ÅRENE

(NOGLE ER FORTSAT I BESTYRELSEN):

EKB: Emma Kjær Bertelsen.
ESE: Emilie Sofie Engdal.
EVJC: Ebbe Vincent Just Christensen.
HY: Handan Yildiran.
IJ: Ines Jlil.
JLM: Julie Liv Morin.
LF: Louise Frost.
MB: Mark Bindesbøll.
MF: Mads Feddersen.
MKK: Mathias Kjær Katballe.
MMN: Mette Marie Nielsen.
NH: Necati Harmankaya.
SB: Sofie Bjørn.
SGS: Signe Gram Sand.
SSP: Søren Sohrt-Petersen.
STM: Stefan Torndahl Madsen.
TBS: Tobias Krøgholt.



















Fotos: Haslefoto.dk.

Tillykke med



ÅRS

JUBILÆET

FRA

VINGMED