



MEDICINTEKNIKDAGARNA 2025

Uppsala 13–15 oktober

*Samverkan över gränser
för medicinteknisk innovation*

Abstracts

Medicinteknikdagarna 2025

Oktober 13-15, Uppsala

Samverkan över gränser för medicinteknisk innovation



UPPSALA
UNIVERSITET



**AKADEMISKA
SJUKHUSET**

Kommittéer

Organisationskommittén:

Mattias Holmgren (Ordförande), Akademiska sjukhuset
Maria Tenje, MTSI Uppsala universitet & MTF vetenskapliga råd
Magnus Cinthio, Lunds universitet, MTFs kassör
Neda Haj-Hosseini, Linköpings universitet, MTFs MTD-ansvarig
Karin Magnusson, MTSI UU
Ida Helenefors, MT Akademiska

Programkommittén:

Maria Tenje (Ordförande), MTSI Uppsala universitet & MTF vetenskapliga råd
Fredrik Stillesjö (Sammankallande Spår #1), Akademiska sjukhuset
Matilda Larsson, (Sammankallande Spår #2), Kungliga Tekniska Högskolan
Helena Bysell (Sammankallande Spår #3), MTSI Uppsala universitet

Erik Asplund, Region Uppsala
Per Augustsson, LTH
Emma Delin, Örebro MT
Git Eliasson, LfMT & SÖS
Andreas Fhager, Chalmers & MTFs
vetenskapliga råd
Orcun Göksel, MTSI UU
Per Hallberg, Umeå universitet
Gry Hulsart Billström, MTSI UU
Maria Hägglund, MTSI UU
Henrik Mindedal, Chalmers
Niclas Roxhed, KTH
Frida Sandberg, LTH

Justin Schneiderman, VGR
David Siepel, Örebro MT
Avesta Starkholm, Medtech4Health
David Stenstad, MT Akademiska
Sebastian Strunk Möller, Lunds
universitet
Lena Strömberg, Medtech4Health
Sofia Wagrell, MTSI UU
Ken Welch, MTSI UU
Maria Wirenstedt, Region Blekinge
Jessica Ylvén, VGR
Caroline Öhman Mägi, MTSI UU

Innehåll

Kommittéer	2
Plenarföreläsare.....	7
Unn Harsem	7
Marianne von Rooijen.....	7
Elisabeth Epstein.....	8
Florian M. Thieringer.....	8
MT i klinisk vardag: Sammankopplade MT-IT -system	9
M1 - Journalsystem och CE-märkning som medicinteknisk produkt - vad gäller egentligen?	10
M2 - Vad kan gå fel vid införande av nytt PDMS, eller hur bra blev det?	11
M3 - Införande av An/IVA system	12
M4 - Rätt larm till rätt person - ett sätt att minska larmtrötthet	13
M5 - Vad blev det av alla VNA, jo ett MMA. Lagring av media i Region Uppsala.	14
MT science (in English): AI and Machine learning	15
M6 - AI-supported early oral cancer detection – a human-in-the-loop approach.....	16
M7 - Machine learning for forensic predictions of time and cause of death	17
M8 - From CT to PET: Inferring Functional Insights through Generative AI for Multimodal Integration in Cancer Screening.....	18
M9 - Privacy-Preserving Radar-Based Monitoring for Elderly Care: Enhancing Safety and Autonomy Through AI-Driven Technologies.....	19
M10 - Droplet Microfluidics with image texture-based detection of hetero-resistance in Gram- positive and Gram-negative bacteria.....	20
MT bransch och system: Banbrytande medicinteknik - hur säkerställer vi att systemet hänger med vid tekniksprång och möjliggör en framtida robust, säker och effektiv hälso- och sjukvård	21
M11 - Varför breddinförande av egenmonitorering hittills misslyckats i Sverige.....	22
M12 - Adoption and implementation of 3D printing in healthcare: research insights and practical implications.....	23
M13 - Navigating Regulatory Challenges in Digital Health: A Walkthrough for Medical Device and IVD Manufacturers	24
M14 - Att följa tekniksprång – hur Läkemedelsverket fångar upp och svarar på ny medicinteknik	25
MT i klinisk vardag: Implementering av AI i Medicinsk Teknik	26
M15 - AI Förordningen.....	27
M16 - AI på Läkemedelsverket	28
M17 - Fallprevention inom slutenvården.....	29

MT science (in English): Microsystems and Devices	30
M18 - Autonomous Microfluidic Device for Extracellular Vesicle Extraction from Whole Blood	31
M19 - Minutization of TIME implants.....	32
M20 - Ny medicinteknisk produkt minskar perifera kateterförluster med 72,8 %: en öppen randomiserad kontrollerad studie i Uppsala.....	33
M21 - Microwaves for trauma diagnostics in skull, thorax and abdomen	34
MT bransch och system: Kompetensförsörjning inom medicinteknik branschen - hur vässar vi dagens utbildningssystem?	35
M22 - E-hälsa: Interdisciplinärt och interprofessionellt lärande vid Linköpings universitet.....	36
M23 - Verklighetsnära lärande i civilingenjörsutbildning – erfarenheter från VFU och klinisk innovation på Lunds Universitet	37
M24 - Hur ska vi utbilda morgondagens medicintekniska innovatörer?	38
MT i klinisk vardag: Medicintekniska produkter i vardagen - professionens och patientens perspektiv	39
M25 - MT utrustning på opavdelning och vikten av att snabbt kunna "utföra första hjälpen" på denna samt att ha någon bakom ryggen när det verkligen behövs.....	40
M26 - Användningen av sondmatpump i vardagen, exempel från verkligheten.....	41
M27 - Patientsäkerhet, risker, incidenter och händelser i hemmet för barn med långtidstrakeostomi	42
M28 - Etisk guide för utveckling och implementering av välfärdsteknik.....	43
MT science (in English): Materials and Modeling	44
M29 - Digitizing The Fabrication of Patient-Specific Ear Covers for Post-Otoplasty Keloid Prevention	45
M30 - Skin-Derived Hydrogels for 3D bioprinting	46
M31 - In-depth microstructural characterisation and evaluation of mechanical properties of additively manufactured biodegradable Zn-xMg alloys	47
M32 - Geometry Reconstruction of Arteriovenous Fistula Configurations.....	48
M33 - Blood flow simulation in coronary arteries: Towards a better prediction of coronary artery disease	49
MT bransch och system: Innovationsmotorer, samarbetsverktyg och samverkansmodeller - erfarenheter och lärdomar	50
M34 - Ett sjukhusperspektiv på utmaningar och möjligheter med samverkan	51
M35 - Från forskning till implementerad medicinteknisk produkt - utmaningar och möjligheter	52
M36 - Samverkansmodell för idé- och prototyputveckling tillsammans med hälso- och sjukvårdens experter	53
M37 - Samarbete och kontakt på olika sätt i vårdinitierad innovation: behov, perspektiv och samtal som grund för succé.....	54

M38 - Transformation mot en tillförlitlig personcentrerad vård och omsorg i hemmet: en tvärvetenskaplig samverkansinsats	55
M39 - Västsvensk Medicinteknisk Arena (VMTA) - Ny gemensam satsning på FoU+I i samarbetsprintar och lärandecase	56
MT i klinisk vardag: Egentillverkning och standarder	57
M40 - Medicinsk gasanläggning – Praktisk genomförande av en egentillverkning	58
M41 - Egentillverkning av sentransfereringstång	59
M42 - System för fallprevention som egentillverkad MTP	60
M43 - Pågående arbeten inom klinisk vardag.....	61
M44 - Översikt av utvecklingen för IEC 60601-1 fjärde utgåvan - vart är vi på väg vad gäller elsäkerhet?.....	62
MT science (in English): Biomedical Imaging.....	63
M45 - Functional neuroimaging with magnetoencephalography (MEG) and on-scalp MEG.....	64
M46 - Center Frequency Analysis in Photoacoustic Imaging Enables Detection of Basal Cell Carcinoma and Malignant Melanoma.....	65
M47 - Exploring MPM-FLIM for diagnostics of keratinized skin disorders: A pilot study on porokeratosis	66
M48 - Shear Vertical mode detection for anisotropic tissues using Shear Wave Elastography: Comparison of Single- and Dual-Probe Setups	67
M49 - Shear Anisotropy of Levator Ani Muscle Phantoms Assessed by Rotational Shear Wave Elastography: Towards Understanding Levator Ani Pathophysiology.....	68
MT bransch och system: Medicinteknik i den nationella life science strategin och forsknings- och innovationspropositionen – hur går vi från strategi till verkstad?	69
M50 - Vad innebär ordnat införande av medicinteknik?	70
MT i klinisk vardag	71
M51 - Att ta fram och använda en Chatbot i det medicintekniska säkerhetsarbetet	72
Poster.....	73
P1 - Revolution inom support – Triolab visar vägen med XMReality	74
P2 - Så kan du bidra till ökad patientsäkerhet och samhällsnytta	75
P3 - Automatiserat flaggningssystem för proaktivt medicintekniskt patientsäkerhetsarbete.....	76
P4 - Finansiering av medicinteknisk forskning, utveckling och innovation från Barncancerfonden	77
P5 - MTFs Certifieringsprogram.....	78
P6 - Geometric Design of Additively Manufactured WE43 Magnesium Lattices: Controlling Degradation and Strength Through Topology	79
P7 - Decoding Immune Cell Dynamics in 2D and 3D Microtumor Models.....	80
P8 - Additive manufacturing of magnesium alloy WE43 for biomedical applications	81

P9 - In-line TNF- α detection in organs-on-chip using acoustic trapping	82
P10 - Microsystem with electrical sensing of bacteria: towards a novel rapid diagnostic test	83
P11 - A Novel flow tube with wide dynamic range and low flow rate measurements applicable for spirometers and breath analysers.....	84
P12 - Analysis of statistical texture features from gray-level co-occurrence matrices for diagnosis of Hirschsprung's disease	85
P13 - Silicon-based Novel Microchip Technology for Ultra-Sensitive Molecular Diagnostics ...	86
P14 - Multiplexed and sensitive detection of small extracellular vesicles using an electrokinetic based microfluidic device	87
P15 - Exploring the Usability of a Smart Textile -Based Biofeedback System for Stroke Rehabilitation	88
P16 - Sterilization of 3D-printed bioresorbable scaffolds for guided bone regeneration	89
P17 - Emboless®, ny avluftningskammare minskar luftläckaget från MT-utrustningar in i patienters blodomlopp.....	90
P18 - Bridging the Gap Between Embedded Systems and Backend With Connected Services for Software-Defined Medical Devices (SDMD).....	91
P19 - High-throughput oxygen consumption measurements in self-organizing 3D models under tunable chemical environments.....	92
P20 - Evaluating phosphoserine additives to promote the osteogenic potential of bioinks	93
P21 - SahlBEC Lab - a unique collaborative laboratory for medical technology research.....	94
P22 - Portable Cardiovascular Disease Monitoring System Using Embedded Systems for Real-Time PPG Signal Processing	95
P23 - Machine Learning-Based Hypertension Classification Using PPG Data: A Generative AI Tutorial for MATLAB	96
P24 - High-Sensitivity Tunnel Magnetoresistance Sensors: A Breakthrough in Non-Invasive Biomedical Applications.....	97
P25 - Predictive Modeling of Natural Medicinal Compounds for Alzheimer's Disease Using Cheminformatics.....	98
P26 - Early characterization of stroke using synthetic data, machine learning and video analysis	99
Författarindex	100

Plenarföreläsare



Helena Proos

Helena Proos, Regionråd (S) och Ordförande i Regionstyrelsen är öppningstalare på konferensen.



Marianne von Rooijen

Marianne von Rooijen är Sjukhusdirektör på Akademiska sjukhuset och öppningstalare på konferensen.

Florian M. Thieringer



Florian M. Thieringer is an Oral- and Cranio-Maxillo-Facial Surgeon and a Medical 3D Expert, with focus on Tumor-, Trauma-, Reconstructive- and Orthognathic Surgery. Florian is Chair and Full Professor for Oral- and Cranio-Maxillo-Facial Surgery at the University Hospital Basel and Head of the Medical Additive Manufacturing Research Group (Swiss MAM) at the University of Basel. He is an internationally recognized expert in computer-assisted surgery and medical additive manufacturing. He extensively explores and promotes the integration of virtual surgical planning, 3D printing and other innovative technologies at the point-of-care, such as the additive manufacturing of patient-specific implants from various (bio-) materials, including bioprinting and regenerative surgery.

Elisabeth Epstein



Professor Elisabeth Epstein is a leading expert in obstetrics and gynecology at Karolinska Institutet and senior consultant at Södersjukhuset. As an internationally recognized key opinion leader in the field of gynecological ultrasound imaging, she leads research to refine diagnostic methods for gynecological diseases, both cancerous and benign, in order to optimize the use of healthcare resources and avoid both over- and under-treatment. She leads a collaborative AI-driven project between KTH and KI to improve ovarian tumor diagnostics and is CEO of the start-up company Intelligyn, a spin-off from Karolinska Institutet. Her research aims to tailor treatment to each individual patient and evaluate game-based learning and artificial intelligence/deep learning in the diagnosis of ovarian tumors.

MT i klinisk vardag: Sammankopplade MT-IT -system

2025-10-14

11:45 - 13:15

MT i klinisk vardag: Sammankopplade MT-IT -system

M1 - Journalsystem och CE-märkning som medicinteknisk produkt - vad gäller egentligen?

1. MT i klinisk vardag

Jessica Ylvén

Abstract text*: Många regioner har infört nytt journalsystem under senaste året. Vilka regler gäller relaterat till MDR och CE-märkning samt föreskriften om nationella medicinska informationssystem (NMI)? Vad är viktigt att ta i beaktande vid införande av ett journalsystem? Finns det lärdomar som vårdgivare behöver ta till sig?

M2 - Vad kan gå fel vid införande av nytt PDMS, eller hur bra blev det?

1. MT i klinisk vardag

Eleni Tsakiraki¹

¹ Södersjukhuset

Abstract text*: I detta föredrag presenteras varför det är viktigt att Medicinsk Teknik är med vid införandet av MT-system, vikten av bra samarbete mellan MT och IT samt Lessons Learned från införandeprocessen.

Under november 2024 infördes det nya upphandlade PDMS-systemet (Patient Data Management System) CHA (Centricity High Acuity) på Neonatalavdelningen på Södersjukhuset och sedan mars 2025 har samtliga 150 platser på Intensivvården och Anestesi på Södersjukhuset startats i klinisk drift. Medicinsk Teknik spelade en nyckelroll i införandet av det nya systemet. Samarbetet med projektansvariga, regional förvaltning och alla berörda kliniker har varit en utmaning. Kom och lyssna på färskta goda exempel och utmaningar som kan undvikas.

M3 - Införande av An/IVA system

1. MT i klinisk vardag

Ulrika Andréé¹

¹ VGR

Abstract text*: Införande av An/IVA system

Inom VGR pågår projekt för att införa ett An/Iva system inom alla VGRs sjukhusförvaltningar.

Operation, postop/uppvak, IVA och neonatal ska börja använda det upphandlade systemet CHA från GE.

I samband med införandet går VGR från två avdelningar med ett An/IVA system till över 50 avdelningar. De flesta avdelningar går från manuell till digital dokumentation.

I samband med införandet ska medicintekniska utrustning kopplas upp och automatiskt överföra data till An/IVA- systemet.

Införande processen har i oktober 2025 pågått i 1½ år efter att avtalet blev klart.

Första avdelning beräknas vara i drift under sen hösten 2025.

Vi berättar om processen, utmaningar och lärdomar.

M4 - Rätt larm till rätt person - ett sätt att minska larmtrötthet

1. MT i klinisk vardag

Philip Granered¹

Susanne Andersson², Frida Lindgren²

¹ Medical Technology Research Group, Hospital Patient Monitoring Europa och Sverige, Philips

² Norrtälje Sjukhus

Abstract text*: Icke-åtgärdbara larm belastar sjukhusresurser, bidrar till larmtrötthet och kan påverka kvaliteten på patientvården. Larmtrötthet är ett tillstånd där vårdgivare blir överbelastade och desensibiliseras av det konstanta ljudet av kliniska larm. Larmtrötthet kan påverka både personalens välmående och patienters säkerhet. Frågan om larmhantering är därmed viktig för vårdgivaren att hantera och motverka.

Att hantera och motverka larmtrötthet kräver flera strategier såsom larmstandardisering och prioritering, regelbundet underhåll och granskning av larmsystem, kontinuerlig utbildning samt implementering av stödjande teknik såsom mobila lösningar. Rätt system, tillsammans med rätt policy förbättrar sjukhusens arbetsflöde, stödjer kliniska beslut och minskar larmtrötthet.

I detta exempel berättas om hur Norrtälje sjukhus i Sverige tillsammans med en leverantör hanterade en situation av misstänkt larmtrötthet på sjukhusets IVA-avdelning. För att bedöma och belysa den befintliga larmsituationen användes dataanalys i kombination med personalenkäter. Efter att ha konstaterat en miljö med mycket larm som påverkade personalen negativt, genomförde sjukhuset i samråd med leverantören en rad åtgärder. Dessa åtgärder bestod av att kombinera en optimerad systemuppsättning och handenheter med anpassade larminställningar samt utbildning i larmhantering. Detta resulterade i en 50% minskning av tid i larm. Dessutom upplevde 95% av personalen att de blev mer uppmärksamma på larm och åtgärdade dessa snabbare.

Arbete med att förbättra larm-miljön är ett exempel på hur viktig samverkan inom medicintekniska lösningar mellan leverantörer och olika funktioner på ett sjukhus är för att skapa kliniskt värde. Genom en aktiv och gemensam förvaltning där funktioner inom MT, IT och kliniska verksamheter är representerade, kan användar- och patientperspektiv lyftas fram och prioriteras. I takt med att tekniken utvecklas, bör denna implementeras på rätt sätt och användas för att förbättra personalens arbetsmiljö och patienters vård.



M5 - Vad blev det av alla VNA, jo ett MMA. Lagring av media i Region Uppsala.

1. MT i klinisk vardag

Martin Scott¹

¹ Region Uppsala

Abstract text*: Vad är ett VNA/MMA och vad har det för koppling till medicinteknisk utrustning?
Det är väl bara bilder som skall lagras?
Kan man ha ett system till allt?

Med en ökande mängd utrustningar som kan leverera "media" av olika slag, DICOM och "icke-DICOM", krävs ett helhetsgrepp för detta.

Vi pratar verkligen om sammankopplade MT-IT-system.

Region Uppsala har satsat på ett Multimediaarkiv.

I min presentation vill jag beskriva hur Regionen tänkt och hur vi har kommit till det system vi har idag.

Frågor som jag tänkte beröra:

Hur det kommunicerar med MT utrustning

Hur det kommunicerar med Journalsystem

Hur kommunicerar det med röntgens RIS/PACS

Hur det kommunicerar med mobiltelefoner och plattor. Mobil app m.m.

Hur det hanterar skannat journal material.

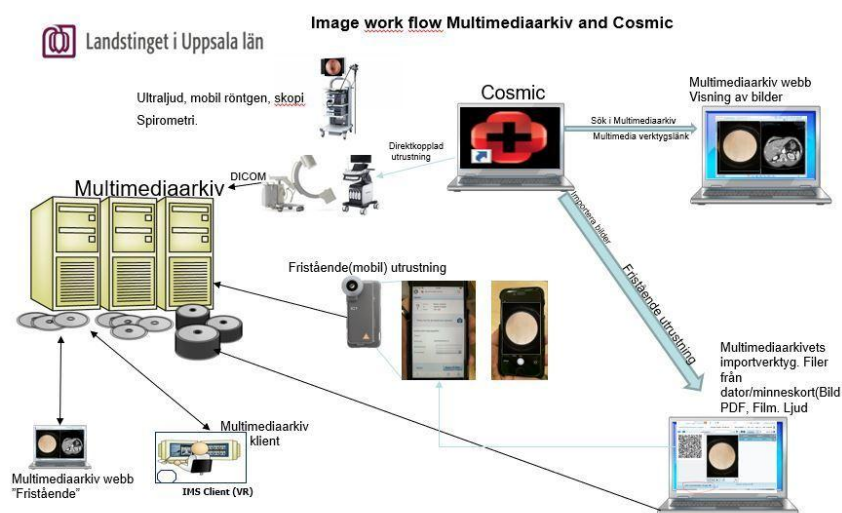
Hur det hanterar foto.

Hur det hanterar video.

Hur det hanterar ljudfiler.

Hur det hanterar 3D-filer(stl).

Bifoga mediamaterial i en remiss i journalsystem (Cosmic).



MT science (in English): AI and Machine learning

2025-10-14

11:45 - 13:15

MT science (in English): AI and Machine learning

M6 - AI-supported early oral cancer detection – a human-in-the-loop approach

2. MT vetenskap

Joakim Lindblad¹

¹ Centre for Image Analysis, Dept. of Information Technology, Uppsala University

Abstract text*: Modern AI-based techniques have the potential to revolutionize healthcare. Deep learning solutions offer unprecedented opportunities for rapid and objective analysis of medical data, potentially achieving super-human sensitivity and specificity at reduced costs. However, several obstacles hinder their adoption and implementation in everyday clinical practice. The need for large annotated datasets slows development, while a lack of robustness and transparency undermines confident use. Additionally, the absence of reliable ground truth complicates method evaluations.

In this presentation, I will share practical lessons learned and novel solutions developed in our ongoing multidisciplinary work towards AI-supported directed screening for the early detection of oral cancer. This includes discussions on various data sources, the creation of a collaborative annotation software, multimodal information fusion, experiences with weakly and self-supervised learning, certainty estimation, explainability and interpretability, and active learning.

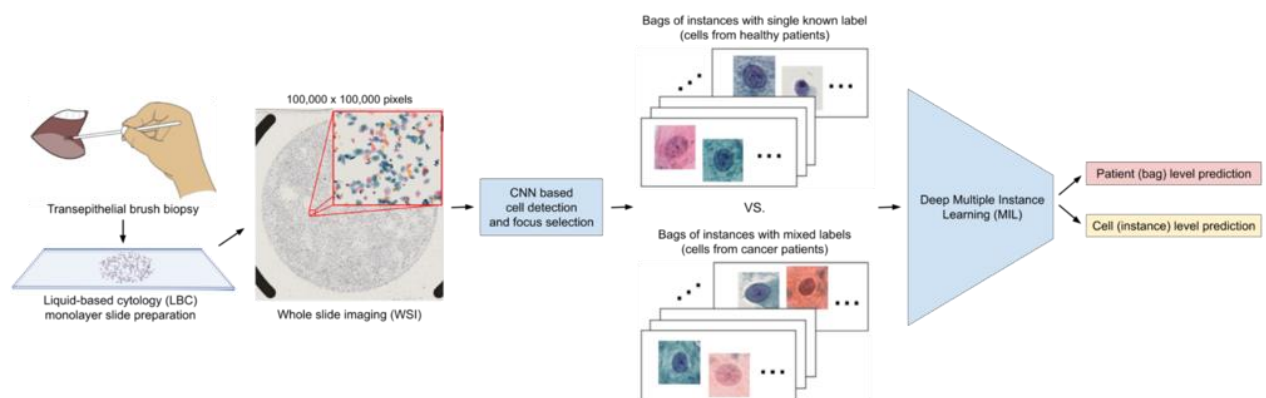


Figure: Illustration of a multiple instance learning-based approach for early oral cancer detection, relying only on patient-level labels to learn to make both patient-level and cell-level predictions, facilitating human interpretable AI-supported diagnostics.

M7 - Machine learning for forensic predictions of time and cause of death

2. MT vetenskap

Elin Nyman¹

¹ Linköping University

Abstract text*: Determining the time and/or cause of death remain challenging in forensic investigations. Traditional approaches rely on physical examinations combined with toxicological screening to detect drugs and other exogenous substances. These screenings—typically using mass spectrometry—also capture endogenous metabolites known to reflect ongoing physiological processes.

In collaboration with the Swedish National Board of Forensic Medicine, we used such metabolomics data collected postmortem from over 4,000 cases. Each case included a known postmortem interval, ranging from 1 to 67 days. Using machine learning models, we could predict the time of death with a mean absolute error of 1.45 days.

We also investigated cause-of-death classification related to ketoacidosis—a metabolic state driven by excessive ketone body production. This condition can result from diabetic complications, alcohol intoxication, starvation, or hypothermia. We developed both binary classifiers (ketoacidosis vs. non-ketoacidosis) and multiclass models to distinguish between these underlying causes.

Our findings demonstrate that postmortem metabolomics can enhance forensic investigations by enabling predictions of time and cause of death. This approach also contributes to a deeper understanding of metabolic changes occurring before and after death.

M8 - From CT to PET: Inferring Functional Insights through Generative AI for Multimodal Integration in Cancer Screening

2. MT vetenskap

Francesco Di Feola¹

Mikael Johansson¹, Paolo Soda^{1, 2}

¹ Department of Diagnostics and Intervention, Radiation Physics, Biomedical Engineering, Umeå University, Sweden.

² Research Unit of Computer Systems and Bioinformatics, Campus Bio-Medico University of Rome, Rome, Italy.

Abstract text*: Cancer remains a leading cause of morbidity and mortality in Sweden, with 69,261 new cases reported in 2022.

Low-dose CT (LDCT) has proven effective for early lung cancer detection, but many detected nodules are benign, making accurate classification essential. This need has driven the development of AI-based solutions, which use deep learning for nodule detection and malignancy assessment. However, most models overlook multimodal integration, including the integration of anatomical and functional data.

Positron Emission Tomography (PET) provides metabolic information that complements CT, improving diagnostic precision, especially in distinguishing benign from malignant nodules. While studies have shown high specificity when PET/CT follows LDCT, standard PET is unsuitable for screening due to radiation exposure and cost, and even low-dose protocols still require image acquisition, leaving PET's limitations unresolved.

This project aims to develop and validate a multimodal AI-based decision support system (MDSS) for early lung cancer detection that augments the diagnostic capability of LDCT by augmenting LDCT with complementary PET-like functional data synthesized via generative AI.

We have investigated the generation of PET-like information from CT using GANs, and diffusion-based approaches. We used the public FDG-PET/CT Lesions dataset, comprising 1014 whole-body paired CT-PET scans, analyzing the results across 14 anatomical districts.

We assessed PET-like signal fidelity using a multi-step evaluation.

First, we measured image quality using standard metrics such as MAE, PSNR, and SSIM.

Second, we extracted PET parameters such as SUVmax/mean, MTV, TLG, from synthetic and real scans, performing threshold-based and correlation analyses to quantify similarities in metabolic patterns.

Results showed high correlation and minimal discrepancies, with 100% agreement in detecting high-uptake lesions.

Our findings support the integration of synthetic PET data within the MDSS, offering a cost-effective, non-invasive enhancement to LDCT, particularly valuable in screening scenarios or incidental CT scans where PET is not feasible.

M9 - Privacy-Preserving Radar-Based Monitoring for Elderly Care: Enhancing Safety and Autonomy Through AI-Driven Technologies

2. MT vetenskap

Samaneh Zolfaghari¹

Mohammadreza Mashhadigholamali², Ali SamimiFard², Hajar Abedi³, Mainak Chakraborty¹, Luigi Borzi², Masoud Daneshtalab¹, George Shaker³

¹ School of Innovation, Design, and Technology, Mälardalen University, Västerås, Sweden.

² Department of Control and Computer Engineering, Polytechnic University of Turin, Turin, Italy.

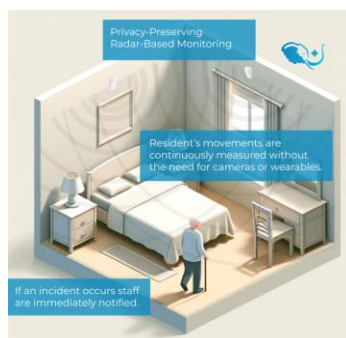
³ Department of Electrical and Computer Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Canada.

Abstract text*: As the aging population grows, ensuring safety and independence for older adults becomes increasingly vital in everyday clinical practice. This study aims to address critical needs in elderly care by developing non-intrusive, privacy-preserving systems for activity recognition and fall detection using millimeter-wave Frequency-Modulated Continuous Wave (FMCW) radar technology. The goal is to enhance safety, enable remote care, and support autonomy for older adults in everyday clinical practice. Two complementary prototypes were developed and evaluated.

The first system focuses on Human Activity Recognition (HAR), employing a single wall-mounted radar combined with classical machine learning techniques. Radar signals are processed into range-Doppler, range-azimuth, and range-elevation maps, with dimensionality reduction via Principal Component Analysis. These features are then classified into seven common daily activities. Testing on real-world data achieved recognition accuracies of up to 90.28% for four activity classes, demonstrating the system's feasibility for care monitoring in-home or clinical environments.

The second prototype targets fall detection using dual FMCW radars and a 3D Convolutional Neural Network (3D CNN). Range-azimuth and Range-elevation maps are extracted to capture spatial-temporal characteristics of movements. The model, trained and evaluated across five different room configurations with eleven subjects, achieved an accuracy of 94.33% and an F1-score of 93.5%.

Both systems preserve user privacy, require no wearable devices, and operate reliably in low-light and cluttered environments. They provide continuous, passive monitoring suitable for deployment in ambient assisted living settings and long-term care facilities. These results demonstrate the effectiveness and clinical relevance of radar-based monitoring technologies. By enabling early detection of behavioral changes and emergency events, such systems can support timely interventions, reduce caregiver burden, and ultimately improve the quality of life for older adults.



M10 - Droplet Microfluidics with image texture-based detection of hetero-resistance in Gram-positive and Gram-negative bacteria

2. MT vetenskap

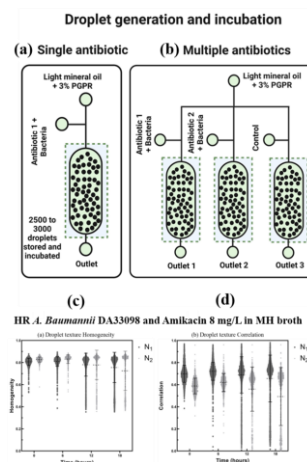
Sagar Narhari Agnihotri¹

Nikos Fatsis Kavalopoulos¹, Maria Tenje¹, Dan Andersson¹

¹ Uppsala University

Abstract text*: Population heterogeneity in bacterial phenotypes such as antibiotic resistance is increasingly recognized as a medical concern. Heteroresistance (HR) is a phenomenon where, in a main population of susceptible cells, there exist small resistant subpopulations, and during antibiotic exposure these resistant subpopulations may be selected and cause treatment failure. Due to the low frequency standard tests for antibiotic susceptibility testing are unable to reliably detect them and hence new diagnostic methods are required. We have developed a droplet microfluidics-based method along with a texture-based image process tool that can detect resistant subpopulations with a frequency as low as 10^{-6} . The microfluidic device consists of two parts, the droplet generation part, (**fig. 1a**). The second part is an incubation section that can hold around 2000 to 3500 droplets. In the case of the multiplex chip (**fig. 1b**), similar dimensions are used along with multiple droplet generators and storage/incubation chambers. Each droplet is encapsulated with around 1000 to 5000 bacteria, depending on the antibiotic used, droplet size, colony-forming units (cells) per milliliter (CFU/mL), and the frequency of the resistant subpopulation. The droplets with resistant cells can grow in the presence of antibiotics, which results in a reduction of droplet texture homogeneity and correlation. Preliminary results are shown in **figs 1c and 1d**. With a multiplex chip, we can reliably detect HR for clinical isolates of *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* *Acinetobacter baumannii* and *Staphylococcus Aureus* against multiple antibiotics.

Figure 1: Overview of the technology. For detection against a single antibiotic, a standard T-junction droplet generator is used with one droplet storage/incubation chamber (**Fig. 1a**), while against multiple antibiotics, several droplet generators and storage/incubation chambers are used (**Fig. 1b**). Droplet texture homogeneity and correlation are used for detecting HR in *A. baumannii* strain DA33096 against Amikacin 8 mg/l (**Fig. 1c and d**).



MT bransch och system: Banbrytande medicinteknik - hur säkerställer vi att systemet hänger med vid tekniksprång och möjliggör en framtida robust, säker och effektiv hälso- och sjukvård

2025-10-14

11:45 - 13:15

MT bransch och system: Banbrytande medicinteknik - hur säkerställer vi att systemet hänger med vid tekniksprång och möjliggör en framtida robust, säker och effektiv hälso- och sjukvård

M11 - Varför breddinförande av egenmonitorering hittills misslyckats i Sverige

3. MT bransch och system

Patrik Hedefjäll¹

¹ Karolinska Institutet, LIME

Abstract text*: Bakgrund: Telemedicin och egenmonitorering av patienter har föreslagits som en teknologisk lösning på hälso- och sjukvårdens utmaningar i Sverige i över två decennier, men har hittills inte lett till något breddinförande i Sverige. Ett primärt hinder för egenmonitorering har varit en otillräcklig institutionell anpassning mellan hälso- och sjukvårdens olika vårdnivåer och domäner. Studien analyserar initiativ till införande av egenmonitorering i olika svenska regioner och undersöker hur införandet har påverkats av institutionella logiker.

Metoder: En fallstudie med mixade-metoder användes, baserade på historisk forskning (primära och sekundära källor), flera workshops, intervjuer och förstahandserfarenhet från ett nationellt kompetensnätverk för egenmonitorering.

Teori: Geels ramverk för att analysera teknologiska övergångar från ett flernivå perspektiv och teorier om institutionella logiker tillämpades för att analysera förutsättningarna för en regimförändring som stöder användning av egenmonitorering.

Resultat: Artikeln beskriver ett flertal försök till införande av egenmonitorering i svenska regioner, främst begränsade till Proof-of-Concept eller pilotprojekt som inte överförts till breddinförande. Den främsta orsaken till denna brist på breddinförande var otillräcklig anpassning av regionernas hälso- och sjukvårdssystem till en patientcentrerad vårdlogik enligt Nära Vård-principer. Orsaken kan ses i motstridiga institutionella logiker som hindrade den samevolutionära processen av anpassning mellan egenmonitoreringslösningarna och hälso- och sjukvårdssystemet.

M12 - Adoption and implementation of 3D printing in healthcare: research insights and practical implications

3. MT bransch och system

Anders Brantnell¹

¹ Uppsala universitet

Abstract text*: This presentation provides an overview of the adoption and implementation of 3D printing solutions in healthcare. It begins by defining three key concepts: 3D printing, adoption, and implementation. Next, it presents a concise review of existing systematic reviews on 3D printing in healthcare published between 2022 and 2025, summarizing the latest knowledge in the field.

The focus then narrows to the most prevalent application of 3D printing: oral and maxillofacial surgery, including dental surgery. Findings from systematic reviews in this area indicate that much of the research is technically oriented, emphasizing materials, anatomic models, and implants. However, there is a notable lack of clinical trials and no studies on the actual adoption or implementation of 3D-printed solutions in healthcare.

To address this gap, our research group, based at the Additive Manufacturing for the Life Sciences Competence Centre, has been studying the adoption of 3D printing in healthcare since 2021. This presentation outlines our findings from 2021 to 2025 and explores their implications for decision-making in 3D printing adoption. Finally, key areas for future research are identified.

M13 - Navigating Regulatory Challenges in Digital Health: A Walkthrough for Medical Device and IVD Manufacturers

3. MT bransch och system

Vanessa Caldeira¹

¹ PharmaRelations

Abstract text*: The digital health landscape is undergoing rapid transformation, driven not only by innovation but also by evolving regulatory frameworks. Medical device and in vitro diagnostic (IVD) device manufacturers must stay ahead of the curve as new standards and regulations reshape compliance expectations across the industry. This session provides a forward-looking overview of two pivotal developments: the EU Artificial Intelligence (AI) Act and the upcoming 2nd edition of the standard IEC 62304.

Set to apply widely from August 2026 and to medical and IVD device manufacturers from August 2027, the EU AI Act introduces a risk-based framework for AI systems. It places significant obligations on high-risk applications—which encompass nearly all medical devices and IVD devices, except for Class I self-certified medical devices and Class A non-sterile IVDs. Attendees will gain insight into the structure of the EU AI Act, its key provisions, requirements for high-risk systems, and the implications for conformity assessment and post-market surveillance.

In parallel, IEC 62304—the foundational standard for medical device software life cycle processes—is undergoing a major and overdue update. Its upcoming 2nd edition proposes an expanded scope beyond medical devices to include health software in general, integrates AI and cybersecurity considerations, and places greater emphasis on planning and maintenance activities. These changes signal a shift toward greater accountability and life cycle oversight in health software development.

This session will guide attendees through these upcoming changes, offering practical strategies for proactive compliance. By understanding the trajectory of regulatory expectations, manufacturers can better align development efforts, mitigate risk, and accelerate market readiness in an increasingly complex digital health environment.

M14 - Att följa tekniksprång – hur Läkemedelsverket fångar upp och svarar på ny medicinteknik

3. MT bransch och system

Sara Vazda¹

¹ Läkemedelsverket

Abstract text*: När teknikutvecklingen går snabbt – med AI, egenmonitorering, kombinationsprodukter och digitala verktyg – ställs inte bara vården, utan också myndigheter och regelverk inför nya krav. Det innebär att myndigheten behöver både förstå, förutse och agera proaktivt.

Läkemedelsverket har en central roll i att både säkerställa patientsäkerhet, ändamålsenlighet och möjliggöra innovation.

I denna föreläsning delar vi hur myndigheten arbetar för att hålla sig uppdaterad om tekniksprång, identifiera signaler från det svenska systemet, och skapa arenor för dialog med aktörer.

Vi lyfter också insikter från återkommande frågor: när ny teknik inte passar in i befintliga mallar – hur agerar vi då?

Presentationen följs av en workshop där vi tillsammans diskuterar systemets behov av anpassning och hur vi kan stärka förmågan att svara på banbrytande teknologi.

MT i klinisk vardag: Implementering av AI i Medicinsk Teknik

2025-10-14

14:15 - 15:15

MT i klinisk vardag: Implementering av AI i Medicinsk Teknik

M15 - AI Förordningen

1. MT i klinisk vardag

Johan Wahlström^{1, 2}

¹ Södersjukhuset

² Region Stockholm

Abstract text*: AI Förordningen

Vad innebär den för MT?

Jag kommer att prata om AI förordningen och vad den innebär i stort, men med fokus på Medicinsk Teknik.

AI ger stora möjligheter, men också ökade risker. EU har en målbild att dra nytta av AI men också att ta hänsyn till risker. Detta genom att lagstifta på ett sätt som underlättar ansvarsfull AI, samtidigt som tydliga regelverk ska sätta gränser för vad som är Okej. Och även att underlätta på den gemensamma marknaden, genom enhetliga regler.

Jag ger en översikt över AI förordningen och hur detta samverkar med MDR-regelverket, samt hur nya lagar också påverkar AI och MT.

Samt nuläge vad gäller tredjelandsöverföringar och hur man bör tänka kring detta.

M16 - AI på Läkemedelsverket

1. MT i klinisk vardag

Samuel Fransson¹

¹ Läkemedelsverket

Abstract text*: Läkemedelsverkets arbete inom området Artificiell Intelligens innefattar dels myndighetens regulatoriska ansvar för AI inom medicintekniska produkter och läkemedel, men även arbete med intern utveckling av AI-baserade verktyg samt regulatorisk forskning. Vi presenterar här en översyn av myndighetens arbete inom AI-området.

M17 - Fallprevention inom slutenvården

1. MT i klinisk vardag

Cristoffer Eriksson¹

¹ Akademiska Sjukhuset Uppsala

Abstract text*: En allmän översikt/presentation hur fallprevention har sett ut och numera ser ut från en vårdavdelnings perspektiv, där man gått från ett fysiskt och reaktivt arbetssätt till att arbeta mera digitalt och preventivt med hjälp av ai övervakning i patientsalar.

MT science (in English): Microsystems and Devices

2025-10-14

14:15 - 15:15

MT science (in English): Microsystems and Devices

M18 - Autonomous Microfluidic Device for Extracellular Vesicle Extraction from Whole Blood

2. MT vetenskap

Ellinor Hedberg¹

Carl Olsson¹, Mattias Hällbrink², André Görgens², Daniel Hagey², Niclas Roxhed^{1,3}

¹ KTH Royal Institute of Technology

² Karolinska Institutet

³ MedTechLabs, Karolinska Universitetssjukhuset

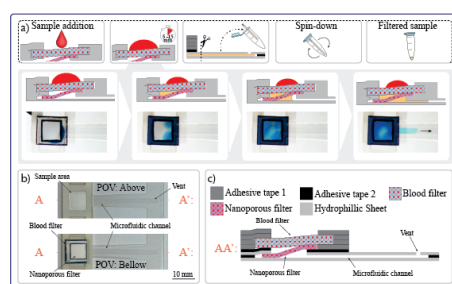
Abstract text*: Extracellular vesicles (EVs) are lipid bilayer-enclosed structures in nano/microsized that can be found in many bodily fluids. In blood their origin range from endothelial cells, blood cells and tumor cells from cancer patients [1], thus making them suitable targets for liquid biopsies/diagnostic tools. Obtaining EVs from blood is challenging. The commonly used method is ultracentrifugation, an approach that is time consuming and labourous. There is a need for quick, simple, and reliable techniques to isolate EVs for routine usage in clinical laboratories [2]. We present a device that is quick and simple, doesn't require external equipment and can be adaptable to collect different sized EVs.

We developed a device based on a previously described wedge design [3]. By adding 70 μ L of whole blood to the device a capillary-driven filtration process is initiated. The sample moves through a filter stack with a blood-filter and a nanoporous filter. Due to the wedge configuration, a filtrate (8 μ L) can be collected in the connecting microfluidic channel after 5-15 minutes.

Results indicate successful filtration of engineered EVs (≤ 200 nm) and fluorescent beads (500/1000nm) spiked into blood and filtered through devices with 800, 450, 200 or 100nm nanofilter sizes. The 100nm filtrate was also imaged using cryo-EM and shows viable EVs between 50-100nm. These results demonstrate an autonomous microfluidic device, capable of extracting EVs of selective sizes from a blood sample. The device could improve EV extraction procedures from long labourous protocols, down to 5-15 minutes with only two manual steps.

1. M.Palviainen *et al.*, *PLoS One*. **15**(2020)
2. K.Brennan *et al.*, *SciRep*. **10**(2020)
3. J.Hauser *et al.*, *Anal Chem*. **90**(2018)

Figure: a) Working principle. Blood sample addition to filter stack, followed by plasma separation, nanofiltration and filling of microfluidic channel. After filling, the channel is cut and the sample spun out. b) Device top and bottom view. c) Schematic cross-section.



M19 - Miniturization of TIME implants

2. MT vetenskap

Hanna KARLSSON-FERNBERG¹

Malamati Yiompliaki¹, Karin Hedsten¹, Maria Asplund¹

¹ Chalmers University of Technology

Abstract text*: The latest decades have provided significant advances in the field of neuroprostheses, which has facilitated enhanced integration of bionic limbs into the nervous system.^{1,2} One particular nerve implant that has shown great potential for this purpose is the TIME (transversal intrafascicular multichannel electrode) implant, providing increased signal-to-noise ratio and signal selectivity due to its implantation site straight through the nerve, increasing the contact with the axons.³ However, one of the greatest challenges for implanting these devices is the foreign body reaction, which ultimately causes a capsule around the implant, reducing signals from and to the electrodes over time and preventing long-term functionality. One strategy to improve the long-term stability of the implants is miniaturization of the implant footprint as well as the implant features in order to fit more electrodes. The aim of this study was to miniaturize TIME implants by implementing e-beam lithography to pattern sub-micron lines for interconnections. This was completed using test structures for four-point probe measurements, supported with SEM, and this ultimately yielded lines down to 0.3 μm width and 0.6 μm pitch. Additionally, materials for the conducting lines were also investigated to address increased resistance as the width of the lines shrunk. Furthermore, etching processes were optimized to achieve high-resolution etching, allowing for layered implants. This was again facilitated with test structures for four-point probe measurements, resulting in a high-aspect ratio via structures and less over-etching. Finally, by combining these methods, a two-layered 128-channel implant measuring 80 μm width was achieved, which can be compared with a previous TIME implant that has been used for clinical trials, which has 12 channels and is 350 μm wide.³

References

1. Valle G, et.al. (2022) Biomaterials. 10.1016/j.biomaterials.2022.121874.
2. Petrini, F.M. et al. NatMed **25**, 1356–1363 doi.org/10.1038/s41591-019-0567-3
3. Boretius T et.al. (2010) Biosensors and Bioelectronics. doi.org/10.1016/j.bios.2010.05.010.

M20 - Ny medicinteknisk produkt minskar perifera kateterförluster med 72,8 %: en öppen randomiserad kontrollerad studie i Uppsala

2. MT vetenskap

Christopher Blacker¹

Peter Frykholm², Gustaf Ljungman¹

¹ Institutionen för kvinnors och barns hälsa, Uppsala universitet

² Institutionen för kirurgiska vetenskaper, Sektionen för anestesi och intensivvård, Uppsala universitet

Abstract text*: *Introduktion:* Inläggning av perifera venkatetrar (PVK) är en av de vanligaste invasiva procedurerna inom sjukvården, men ändå har komplikationsfrekvensen på upp till 69 % rapporterats. En vanlig orsak till att PVK komplikationer är oavsiktlig utdragning av PVK:er. Vi testade en ny medicinteknisk produkt (ReLink® Care), som fungerar som en svag länk mellan infusionsslangen och PVK. När tillräckligt stora krafter verkar på infusionsslangen och PVK, delar enheten och förhindrar därmed de skadliga dragkraften på PVK.

Syfte: Undersöka säkerheten och effektiviteten hos ReLink® Care.

Metod: Efter etiskt godkännande genomfördes en öppen randomiserad kontrollerad studie på Akademiska sjukhuset i Uppsala. Efter informerat samtycke randomiserades varje patients PVK 1:1 till antingen standardvård (SOC, dvs. kontroll) eller intervention. I interventionsgruppen användes enheten vid samtliga infusioner. PVK övervakades dagligen tills den avlägsnades på grund av en komplikation (inklusive oavsiktlig utdragning) eller det inte längre fanns någon klinisk indikation.

Resultat: Totalt inkluderades 143 patienter i studien. Populationens genomsnittliga ålder var 68 år ($SD \pm 15$), 44,1 % var kvinnor och 55,2 % hade minst tre komorbiditeter ($p=0,833$). Data från 194 PVK var tillgängliga, varav 89 i interventionsgruppen och 105 i SOC-gruppen. 13 dislokationer registrerades i SOC-gruppen jämfört med 3 i interventionsgruppen ($p=0,023$). Den absoluta riskreduktionen var 9,0 % och den relativa riskreduktionen 72,8 %. Inga allvarliga biverkningar observerades.

Slutsats: Den nya enheten minskade effektivt frekvensen av oavsiktliga utdragningar utan några allvarliga biverkningar hos äldre sjukhuspatienter med flera komorbiditeter.



M21 - Microwaves for trauma diagnostics in skull, thorax and abdomen

2. MT vetenskap

Andreas Fhager¹

Mikael Persson^{1,2}

¹ Dept. Electrical Engineering, Chalmers University of Technology

² Dept. of Clinical Neuroscience, University of Gothenburg

Abstract text*: Combat-related trauma, including blast injuries, gunshots, and blunt force impacts, often results in internal bleedings that can lead to severe complications and death if not promptly identified and treated. Early detection of these conditions is crucial for timely interventions, which can significantly reduce mortality and improve recovery outcomes. Traditional diagnostic methods like X-ray and CT imaging are often impractical in battlefield conditions due to their resource-intensive nature. This paper discusses the development of microwave technology for the triage and detection of internal traumatic bleedings, particularly in prehospital and battlefield settings. Microwave technology utilizes microwave signals to detect variations in tissue composition, indicating the presence of internal bleeding. Researchers at Chalmers University of Technology are developing a portable system for microwave-based triaging and detection, involving antennas placed on the skin and a vector network analyzer to transmit and receive microwaves. Various data analysis methods, including machine learning and imaging techniques, are being investigated to create a prototype suitable for pre-clinical and clinical evaluation. This technology promises to provide efficient and portable diagnostic tools, improving the management of traumatic injuries in challenging environments.

**MT bransch och system: Kompetensförsörjning inom medicinteknik branschen
- hur vässar vi dagens utbildningssystem?**

2025-10-14

14:15 - 15:30

MT bransch och system: Kompetensförsörjning inom medicinteknik branschen - hur vässar vi
dagens utbildningssystem?

M22 - E-hälsa: Interdisciplinärt och interprofessionellt lärande vid Linköpings universitet

3. MT bransch och system

Håkan Öрман¹

¹ Linköpings Universitet

Abstract text*: Presentationen kommer ge exempel och erfarenheter från utbildningssamverkan vid Linköpings universitet

M23 - Verklighetsnära lärande i civilingenjörsutbildning – erfarenheter från VFU och klinisk innovation på Lunds Universitet

3. MT bransch och system

Frida Sandberg

Abstract text*: Presentationen kommer beskriva konkreta exempel och erfarenheter från samverkan med sjukvården inom civilingenjörsutbildningen på Lunds Universitet

M24 - Hur ska vi utbilda morgondagens medicintekniska innovatörer?

3. MT bransch och system

Torbjörn Lundh¹

¹ Chalmers och Göteborgs Universitet

Abstract text*: Behovet av nya medicintekniska uppfinningar ser bara ut att öka, inte minst med tanke på att det blir allt fler som ska vårdas allt längre av allt färre. Hur ska vi då fostra nästa generations uppfinnare?

Framgångsrika medicintekniska utbildningar finns idag på flera platser i landet. Min förhoppning är att vi kan diskutera frågor som:

- Vilka egenskaper en medicinteknisk uppfinnare bör ha idag och imorgon?
- Hur skapar vi generellt en innovativ miljö?
- Finns det internationella förebilder vi kan lära oss av?
- Vad sker bäst inom akademien och vad bör ligga ute i industrin?

Om intresse finns och det skulle passa in i diskussionen delar jag gärna med mig med några färskare (vt 2024) erfarenheter från Stanfords medicinteknikutbildning, Biodesign, samt en ny kurs från i år på Chalmers, Digital Health Implementation, i samarbete med Sahlgrenska och Biodesign's Digital Health Group.

MT i klinisk vardag: Medicintekniska produkter i vardagen - professionens och patientens perspektiv

2025-10-15

10:30 - 12:00

MT i klinisk vardag: Medicintekniska produkter i vardagen - professionens och patientens perspektiv

M25 - MT utrustning på opavdelning och vikten av att snabbt kunna "utföra första hjälpen" på denna samt att ha någon bakom ryggen när det verkligen behövs.

1. MT i klinisk vardag

Daniel Trygg¹

¹ Kirurgiska Anestesi och Operationsavdelningen ing 100/101 Akademiska Sjukhuset Uppsala

Abstract text*: På Kirurgiska Anestesi och Operations avdelningen vid Akademiska Sjukhuset i Uppsala jobbar vi väldigt mycket med olika medicintekniska apparater då den vård vi bedriver idag kräver många och avancerade apparater. Detta gör att vi som operationspersonal behöver kunna en hel del om dessa apparater för att få verksamheten att fungera, oftast kan vi mycket mer än de operatörer som utför ingreppen och är de som är ytterst ansvariga för utrustningen (något de sällan är medvetna om...)

Många och avancerade apparater kan också ställa till problem när de börjar krångla, detta och miljön vi arbetar i/med kräver snabba åtgärder för att inte patienten skall drabbas av komplikationer. Vi på golvet behöver då kunna lite "första hjälpen" men vi behöver även ha en duktig Medicin Teknisk organisation bakom oss som kan hjälpa till och stötta när vi inte kan lösa problemet.

Genom att ha upparbetat ett bra samarbete med Medicin Teknik på vårt sjukhus under många år samt att ha snabba "direkt kontakter" med rätt tekniker kan vi oftast avhjälpa bekymmer direkt på sal utan att i värsta fall behöva avsluta operationen.

M26 - Användningen av sondmatspump i vardagen, exempel från verkligheten

1. MT i klinisk vardag

Marie Stenlund¹

¹ Akademiska Sjukhuset

Abstract text*: Beskrivande exempel från olika patientfall där användning av sondmatspump varit värdefull, tex genom förbättrad livskvalitet.

M27 - Patientsäkerhet, risker, incidenter och händelser i hemmet för barn med långtidstrakeostomi

1. MT i klinisk vardag

Ellinor Rydhamn Ledin^{1, 2}

Janet Mattsson^{3, 4}, Andrea Eriksson¹

¹ Kungliga Tekniska Högskolan

² Röda Korsets Högskola

³ Linnéuniversitetet

⁴ University of South-Eastern Norway

Abstract text*: Vardagen för barn med långtidstrakeostomi i hemmet upplevs ofta riskfylld med anledning av deras livsavgörande teknikberoende, för hälsa såväl som överlevnad. Ett stort ansvar läggs på föräldrar att förebygga och hantera risker och incidenter i hemmet, det är därför av vikt att medicinsk teknik är anpassad efter familjernas behov. Syftet med studien är att rapportera hur patientsäkerhet, risker, incidenter och händelser i hemmet för barn med långtidstrakeostomi har adresserats i tidigare forskning.

En ”scoping review” av publikationer från 2014. 8456 referenser från fyra databaser (PubMed, CINAHL, Web of Science, Scopus) granskades. 45 originalartiklar inkluderades för analys.

Flest artiklar publicerades år 2020 (11 st), 2023 (8 st), 2018 (7 st). Totalt återfanns artiklar från 12 olika länder, med majoriteten från USA (29 st), Brasilien (4 st). Primärt publicerades artiklarna i tidskrifter om ÖNH (22 st), Pediatrik (5 st), Omvårdnad (4 st). Vanligast var en retrospektiv kohortstudie baserad på journaldata (21 st), näst vanligast var kvalitativa intervjustudier (8 st).

Fyra teman identifierades:

- 1: Mänskliga faktorer kopplade till det kritiskt, komplexa, komorbida och kroniskt sjuka individuella barnet. Återfanns i 31 av 45 inkluderade artiklar. Här beskrevs faktorer och händelser kopplade till gastrostomier, ventrikelsonder och ventilatorer, samt det beroende barnet har av även denna teknik.
- 2: Tekniska faktorer kopplade till trakeostomin och trakealkanylen. Återfanns i 27 av 45 inkluderade artiklar.
- 3: Mänskliga faktorer från vuxna i en vårdgivande roll kopplade till hantering, handhavande, organisation och ansvarsfördelning. Återfanns i 22 av 45 inkluderade artiklar. Här beskrevs faktorer, händelseförlopp, och upplevda risker av att hantera och leva med tekniken i hemmet.
- 4: Psykosociala och socio-ekonomiska faktorer kopplade till familj och familjesituation. Återfanns i 15 av 45 inkluderade artiklar. Här beskrevs faktorer och upplevelser av den omgivning och miljö som tekniken används i, samt kostnader kopplade till tekniken.

M28 - Etisk guide för utveckling och implementering av välfärdsteknik

1. MT i klinisk vardag

Thilia Nyberg¹

Stefan Johansson²

¹ Funktionsrätt Skåne

² Begripsam

Abstract text*: Kort beskrivning:

Denna etiska guide har utvecklats genom en bred dialog med intressenter från olika delar av samhället, inklusive användare, beslutsfattare, yrkesverksamma och branschrepresentanter. Guiden lyfter centrala etiska aspekter och principer för hantering av användardata, med målet att skapa en gemensam förståelse och en ansvarsfull implementering av välfärdsteknik.

Lång beskrivning:

Inom ramen för projektet Välfärdsteknik för framtiden har brukarperspektivet stått i förgrunden för en utveckling av en etisk guide. Guiden tar sin utgångspunkt i resonemang om etik och principer för delning av användardata som förts bland personer med funktionsnedsättningar. I steg två har guiden diskuterat tillsammans med utvecklare av välfärdsteknik, beställare av välfärdsteknik och forskare inom det medicin-etiska området. I det här föredraget presenteras guiden och principer för delning av användardata. Utvecklare och upphandlare av välfärdsteknik får viktiga råd kring hur de ska tänka och agera för att de välfärdstekniska lösningarna ska uppfylla användarnas grundläggande behov av självständighet, delaktighet, trygghet och aktivitet.

MT science (in English): Materials and Modeling

2025-10-15

10:30 - 12:00

MT science (in English): Materials and Modeling

M29 - Digitizing The Fabrication of Patient-Specific Ear Covers for Post-Otoplasty Keloid Prevention

2. MT wetenskap

Jokin Zubizarreta Oteiza^{1,2}

Guy Léon Pierre Scherrer¹, Neha Sharma^{1,2}

¹ Clinic of Oral and Cranio-Maxillofacial Surgery, University Hospital Basel, 4031 Basel, Switzerland

² Medical Additive Manufacturing Research Group (Swiss MAM), Department of Biomedical Engineering, University of Basel, Hegenheimermattweg 167C, 4123 Allschwil, Switzerland

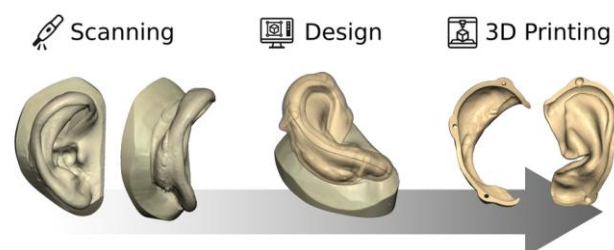
Abstract text*: Post-otoplasty keloid formation remains a challenge in the management of protruding ears, often necessitating long-term preventive measures. In current clinical practice, custom-made ear covers are manually fabricated to encapsulate the ear postoperatively and prevent excessive scar tissue growth. However, this process is time-consuming, requires extensive manual expertise, and poses difficulties in achieving consistent thickness and reliable fit.

We present a novel, fully digital workflow for the design and fabrication of patient-specific ear covers using additive manufacturing technologies available at the point-of-care. High-resolution 3D surface scans of the patient's ear are acquired using an intraoral scanner, replacing conventional silicone impressions. A digital replica of the ear is used to design the cover in an organic CAD environment, ensuring uniform wall thickness and preserving anatomical fidelity. The design includes a two-part split structure with an integrated clip mechanism to facilitate application and removal by the patient.

The ear cover and an ear model for fitting verification are fabricated using stereolithography (SLA) and fused deposition modelling (FDM) technologies respectively. This approach significantly reduces production time while improving reproducibility, aesthetic outcome, and anatomical fit. Furthermore, the digital design enables rapid customization and re-fabrication in case of damage or loss of the ear cover by the patient.

This approach illustrates how the integration of additive manufacturing technologies at the point-of-care can streamline routine clinical workflows, reduce production time and associated costs, and provide tangible benefits for both healthcare professionals and patients.

Figure 1: Digital workflow showing (left) 3D ear scan, (middle) patient-specific ear cover design, and (right) final two-part ear cover models for 3D printing.



M30 - Skin-Derived Hydrogels for 3D bioprinting

2. MT vetenskap

Estelle Paliarse¹

Alexia Maria Mihailescu¹, Ira Bergquist¹, Cecilia Persson¹, Morteza Aramesh²

¹ Division of Biomedical Engineering, Department of Materials Science and Engineering, Uppsala University, Uppsala, Sweden

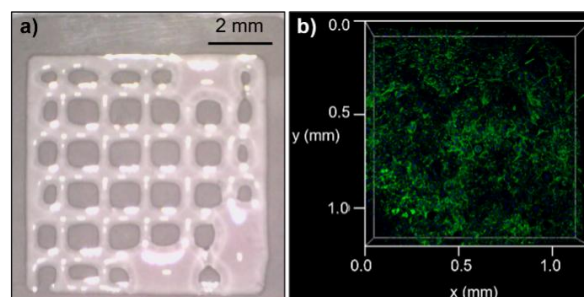
² Laboratory of Single-Molecule and Single-Cell Biophysics, Institute for Biomedical Engineering, ETH Zurich, Switzerland

Abstract text*: Objectives: Bioprinting provides a powerful approach to fabricating 3D hierarchical architectures with precision and control, which can mimic the native environment of cells in vivo. However, developing a bioink with optimal rheological properties, printability and bioactivity remains challenging. Decellularized extracellular matrix (dECM) -derived hydrogels are promising candidates in that respect. They possess the biochemical cues to assure an adequate cell viability by retaining multiple important components of ECM. Here, we developed bioinks with tunable rheological properties and fast gelation from porcine skin, by optimizing the decellularization process and varying the concentration of dECM in the hydrogels. We explore how the rheological properties of these hydrogels affect the printability and cytocompatibility of dECM-based bioinks.

Methods: dECM hydrogels were prepared by the 24 h-enzymatic digestion of freeze-dried dECM at a concentration of 5 mg.mL⁻¹, and diluted to a concentration of 2.5 and 1 mg.mL⁻¹ with sterile PBS. To establish the printability, the bioinks were processed through extrusion-based printing to obtain 3D constructs, assessed microscopically after printing. Fibroblast cell density and morphology after a week of culture with dECM bioinks were assessed by confocal imaging after immunostaining.

Results: Printability and stability of the bioink were improved by increasing the viscosity of the pre-gel and stiffness of the gel, thanks to the faster gelation and less spreading of the ink (Fig.1a). Fibroblast cells infiltrated the 3D matrix of the softer hydrogels ($G' < 1\text{kPa}$), forming an interconnected network (Fig.1b). In contrast, migration was significantly restricted in the denser hydrogels ($G' > 1\text{kPa}$).

Conclusions: Our findings demonstrate the potential of tissue-derived hydrogels with tunable properties for 3D bioprinting applications, enabling fast and reproducible fabrication of dECM environments for cellular studies and tissue engineering. We emphasize the necessity to find a balance between the stiffness of the gel and its bioactivity in order to develop 3D bioprinted constructs from skin.



M31 - In-depth microstructural characterisation and evaluation of mechanical properties of additively manufactured biodegradable Zn-xMg alloys

2. MT vetenskap

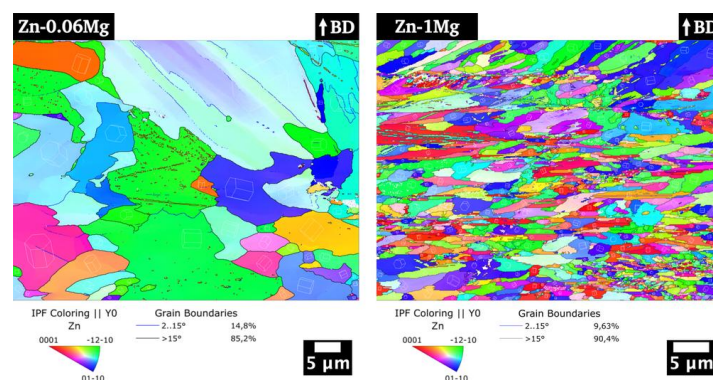
Himesha Abenayake¹

Cecilia Persson¹, Francesco D'Elia¹

¹ Department of Materials Science and Engineering, Uppsala University, Sweden

Abstract text*: Zn has gained increasing attention as a biodegradable implant material due to its intermediate degradation rate compared to Mg and Fe. However, its inherently poor mechanical strength and ductility restrict broader biomedical use. Mg alloying is an effective strategy for enhancing Zn's mechanical performance, while additive manufacturing (AM), particularly powder bed fusion-laser beam (PBF-LB), enables microstructural control and patient-specific geometries. This study investigates the microstructure and mechanical behaviour of Zn-xMg alloys ($x = 0.06, 0.5, 1$ wt.%) produced via PBF-LB. Alloys were prepared through mechanical mixing of Zn and Mg elemental powders. Mechanical properties were evaluated through tensile tests and microhardness measurements. SEM, EBSD, XRD, and EDS were employed to characterise the microstructure. Optimised processing achieved >99.5% relative density and homogeneous Mg distribution across all alloys. Zn-0.06Mg exhibited a 33% increase in microhardness compared to pure Zn, attributed primarily to solid solution strengthening. Rapid solidification promoted the formation of metastable MgZn_2 and thermodynamically stable $\text{Mg}_2\text{Zn}_{11}$ intermetallic phases. With increasing Mg content, intermetallic precipitates became more prevalent, contributing to strengthening but compromising ductility. Zn-1Mg exhibited the highest ultimate tensile strength but the lowest ductility, due to the highest $\text{Mg}_2\text{Zn}_{11}$ intermetallic fraction. Conversely, Zn-0.06Mg showed the highest ductility but lowest strength out of the three alloys. Morphological analysis revealed a transition from planar to cellular and dendritic features with Mg addition. Furthermore, a grain refinement effect was also observed with increasing Mg content, as depicted in Figure 1. In conclusion, Mg alloying enhances Zn's mechanical performance via solid solution strengthening, grain refinement, and intermetallic precipitation strengthening. However, Mg content above 0.5 wt.% leads to excessive intermetallic formation and substantial ductility loss. Future work should focus on multi-component alloy design to optimise the strength–ductility balance for biodegradable implant applications.

Figure 1: EBSD maps of L-PBF Zn-0.06Mg and Zn-1Mg alloys showing the grain refinement effect.



M32 - Geometry Reconstruction of Arteriovenous Fistula Configurations

2. MT vetenskap

Evdokia Karamouzi¹

Samiha Benedek², Tejaswi Josyula¹, Ming Yao³, Mathias Haarhaus^{2, 4}, Xiang Hua², Matilda Larsson⁵, Lisa Prahl Wittberg¹

¹ Department of Engineering Mechanics, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm, Sweden

² Department of Renal Medicine, Karolinska University Hospital, Stockholm

³ Department of Transplantation Surgery, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

⁴ Diaverum Sweden AB, Malmö, Sweden

⁵ Department of Biomedical Engineering and Health Systems, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm, Sweden

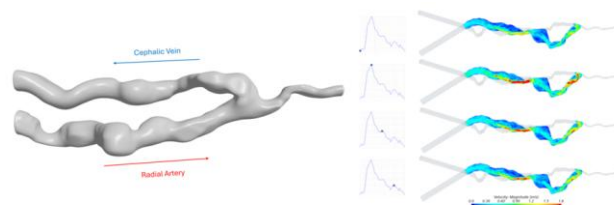
Abstract text*: Chronic Kidney Disease (CKD) occurs when a disease permanently impairs kidney function. End-Stage Renal Disease (ESRD) is the last stage of CKD where the patient needs either a kidney transplant or dialysis to survive. A way to access the patient's vessels in dialysis is a surgical connection between an artery and a vein called ArterioVenous Fistula (AVF).

As the AVF grows, the arterial blood flows inside the vein, and with time, the vein will dilate in size and become a matured AVF. This way ensures an easier access point to remove the blood from the body for purification. Although AVF creation is considered the best practice for eligible patients, it has a high rate of failure, which is about 50%. Many medical reasons can lead to failure, i.e., intimal hyperplasia, ischemia, stenosis, etc. This study aims at patient-specific simulation of blood flow dynamics within the AVF for comprehensive understanding of the fluid dynamics and enhanced ability to predict the onset of complications in patients.

AVF development is followed in dialysis patients by multiple ultrasound examinations. Ultrasound short-axis images of the radial artery and cephalic vein were obtained while sweeping the ultrasound probe along the forearm. The vessel geometry was obtained by frame-by-frame segmentation using slicer. Figure 1 shows a reconstructed geometry used to conduct numerical simulations for analyzing the fluid flow within an AVF. In addition, the sensitivity associated with inter- and intra-observer variability in simulated flow fields concerning ultrasound examination, segmentation, and geometry rendering will be evaluated.

FUNDING: ERC

Figure 1: AVF Geometry reconstruction (left) and Velocity Flow Field (right - Courtesy of Dr. Louis Parker)



M33 - Blood flow simulation in coronary arteries: Towards a better prediction of coronary artery disease

2. MT vetenskap

Imane EL JIRARI¹

Eva Breznik², Lisa Prahl Wittberg¹, Örjan Smedby²

¹ KTH Royal Institute of Technology, Department of Engineering Mechanics

² KTH Royal Institute of Technology, Department of Biomedical Engineering and Health Systems

Abstract text*: Introduction

Coronary artery disease (CAD), characterized by plaque deposits in the coronary vessels, is a common type of cardiovascular disease. Coronary blood flow characteristics are interesting from the medical perspective, for risk assessment and prognosis. Current computational fluid dynamics CFD studies can assess the blood flow behavior with respect to hemodynamical forces affecting endothelial function [1]. However, the mechanism by which hemodynamical forces induce platelet activation (a key factor in CAD appearance) remains incompletely understood. The present study aims to help better identify the lesion-prone regions in the coronary arteries by numerically investigating further the flow-induced platelet activation and endothelium perturbation.

Methods

The time-dependent CFD simulations were performed using CCTA scans from the ASOCA [2] challenge with corresponding vessel segmentations. Blood flow is governed by the Navier-Stokes equations. The pulsatility of coronary circulation and the shear-thinning character of blood were considered. Thrombogenic risk is assessed using a platelet activation model driven by cumulative stress exposure, while atherosclerotic risk is evaluated through an endothelial (and immune) activation model. In parallel, an anatomy correction algorithm is being developed to reduce the amount of required manual intervention necessary to avoid sharp-gradient zones.

Conclusions

The overarching goal of this work is to, by considering CCTA data, identify patients with an elevated risk for future development of CAD. Future considerations will include the distensibility of coronary walls and model sensitivity to geometrical details.

References

1. Chiastra C et al., Front Cardiovasc Med; 31; 10:1216796 (2023).
2. Gharleghi R et al., Comput Methods Programs Biomed.; 225:107015 (2022).

Acknowledgments

The authors would thank the Hjärt Lung Fonden, Sweden for financial support (grant nr. 2022-0492) and the PDC Center for High Performance Computing, KTH Royal Institute of Technology, Sweden, for providing access to the NAISS large compute project “Large-scale Simulations in Complex Flows” (NAISS 2024/1-13) used in this Research.

**MT bransch och system: Innovationsmotorer, samarbetsverktyg och
samverkansmodeller - erfarenheter och lärdomar**

2025-10-15

10:30 - 12:00

MT bransch och system: Innovationsmotorer, samarbetsverktyg och samverkansmodeller -
erfarenheter och lärdomar

M34 - Ett sjukhusperspektiv på utmaningar och möjligheter med samverkan

3. MT bransch och system

Gunilla Kjellby Wendt^{1, 2}

¹ Sahlgrenska Universitetssjukhuset

² Chalmers Tekniska Högskola

Abstract text*:

M35 - Från forskning till implementerad medicinteknisk produkt - utmaningar och möjligheter

3. MT bransch och system

Hillevi Englund¹

Andreas Lundquist²

¹ Uppsala universitet Innovation

² Karolinska Institutet Innovations AB

Abstract text*: Den akademiska forskningen är en fantastisk motor för innovation och utveckling. Forskningen driver kunskapsfronten och i arbetet utvecklas nya innovativa lösningar med stor potential att skapa nytta för patienter och anställda i hälso- och sjukvården.

Vid svenska lärosäten tillämpas lärarundantaget vilket innebär att forskarna oftast äger rätten till sina forskningsbaserade lösningar som individer. För att underlätta övergången från forskning till tillämpbar lösning - så kallat nyttiggörande - finns innovationskontor vid alla större universitet i Sverige. Innovationskontorens uppdrag är att accelerera nyttiggörandet av forskning och idéer från respektive universitet.

Vårdnära forskning bedrivs ofta i en miljö där flera olika huvudmän är involverade. Närhet till vårdgivaren är ofta en framgångsfaktor och lägger grunden för tidig behovsvalidering, förståelse för klinisk kontext och en framtida lyckad implementering. Dock kan anknytning till flera arbetsgivare öka komplexiteten i nyttiggörandeprocessen.

I våra roller som affärsrådgivare på Uppsala universitet respektive Karolinska Institutet möter vi regelbundet forskare med innovativa medicintekniska lösningar som de vill implementera i hälso- och sjukvården. Vi ser en rad återkommande utmaningar dessa forskare möter i denna process, många av dem är specifika för medicinteknik.

Vi ser behov av grundläggande systemförändringar för att möjliggöra det nyttiggörande som alla parter önskar men som idag hindras av lagar, regelverk och uppdrag som styr involverade parter. Vi ser också behov av utbildning och utökat stöd i tidig fas. Idealt skulle förutsättningar för framtida nyttiggörande säkras redan i starten av forskningsprojekten. Gemensamt kan forskningsfinansiärer, universiteten och innovationskontoren skapa en enorm möjlighet för forskare att göra rätt och undvika fallgropar.

Under vår föreläsning kommer vi att belysa dessa systemutmaningar utifrån våra erfarenheter som affärsrådgivare. Vi kommer också att diskutera vanliga fallgropar och berätta vad man kan göra för att förbereda för ett nyttiggörande redan när forskningsprojektet planeras eller pågår.

M36 - Samverkansmodell för idé- och prototyputveckling tillsammans med hälso- och sjukvårdens experter

3. MT bransch och system

Maria Jansdotter Hagerud

Abstract text*:

M37 - Samarbete och kontakt på olika sätt i vårdinitierad innovation: behov, perspektiv och samtal som grund för succé

3. MT bransch och system

Sandra Olsson

Abstract text*:

M38 - Transformation mot en tillförlitlig personcentrerad vård och omsorg i hemmet: en tvärvetenskaplig samverkansinsats

3. MT bransch och system

Maria Lindén¹

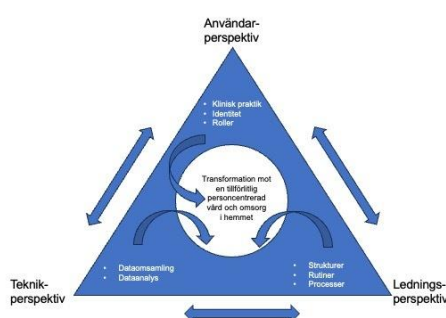
Peter E Johansson¹, Viktoria Zander¹, Annelie Gusdal¹, Peter Edlund¹

¹ Mälardalens universitet

Abstract text*: Inom Center för välfärdsförändring vid Mälardalens universitet bedrivs forskning i syfte att etablera ett tillförlitligt hembaserat personcentrerat vård- och omsorgssystem (PHC, personalized healthcare system) utgående från de tre komplementära perspektiven Användare, Ledning och Teknik. I samverkan mellan forskare, företag och offentliga organisationer adresseras kritiska utmaningar såsom datastandardisering, etisk användning av hälsodata, samarbete mellan offentliga vårdgivare och privata teknikföretag.

PHC bygger på potentialen i teknikanvändning för att anpassa vården under hela hälsoresan. Användningen av hälsodata för att förbättra kliniska beslut är central, samtidigt som de etiska och praktiska utmaningarna med dataanvändning adresseras. Processen omfattar insamling och standardisering av data, databehandling och inhämtande av medborgarnas samtycke till användning av oidentifierade data. PHC utgör grunden för hälso- och sjukvårdsreformen Nära vård (Regeringskansliet, 2022), som syftar till en tillgänglig och samordnad hälso- och sjukvård utifrån patientens behov, förutsättningar och preferenser. Ett framväxande tillämpningsområde utgörs av teknik för distansmonitorering för att möjliggöra vård i hemmet. Hembaserad PHC drivs i många avseenden av tekniska framsteg, som möjliggör nya sätt att behandla patienter och göra dem delaktiga i hälso- och sjukvårdspraxis. Det är välkänt att acceptansen av ny teknik bland potentiella användare och vårdgivare utgör en avgörande framgångsfaktor. Det krävs flera olika förändringssteg för att ett tillförlitligt hembaserat PHC-system ska kunna växa fram och det innebär förändringar i roller och praxis för vårdpersonal och organisationer.

Genom att studera de tre perspektiven Användare, Ledning och Teknik kommer vi att kunna identifiera framväxande spänningar och relationer emellan dessa. Dessa insikter är avgörande för att uppnå de synergier som leder till ett tillförlitligt hembaserat PHC-system. Förväntade resultat inkluderar ny kunskap om de beteendemässiga, organisatoriska och tekniska spänningar som uppstår vid införandet av hembaserad PHC, samt hur dessa kan hanteras för att skapa synergier. Slutsatserna kommer att ligga till grund för praktiska riktlinjer och strategier för vårdgivare, teknikföretag och beslutsfattare.



M39 - Västsvensk Medicinteknisk Arena (VMTA) - Ny gemensam satsning på FoU+I i samarbetsprintar och lärandecase

3. MT bransch och system

Justin Schneiderman

Abstract text*:

MT i klinisk vardag: Egentillverkning och standarder

2025-10-15

13:15 - 14:45

MT i klinisk vardag: Egentillverkning och standarder

M40 - Medicinsk gasanläggning – Praktisk genomförande av en egentillverkning

1. MT i klinisk vardag

Pär Listi¹

¹ Södersjukhuset

Abstract text*: Hur kan man säkerställa att en 50 år gammal medicinsk gasanläggning är säker för patienter och användare? Hur vet vi att konstruktion och förvaltning hanteras på ett tillräckligt bra sätt? På Södersjukhuset har ett försök gjorts att bygga upp en struktur och ett snavarstageande för de olika delarna i det komplexa systemet. Utmaningarna är många där möjligheterna också blir tydliga.

M41 - Egentillverkning av sentransfereringstång

1. MT i klinisk vardag

Anders Arstrand¹

Fredrik Roos¹

¹ Södersjukhuset

Abstract text*: Föreläsning om egentillverkad sentransfereringstång som används för att dra ut och föra ihop senor vid handtransplantationer och för att underlätta att hålla senor på rätt plats utan att glida tillbaka i fel läge och för att frigöra yta runt operationsområdet under tiden som senorna sys ihop.

Föreläsningen handlar om tillverkningsprocessen, var behovet kom ifrån, hur den används och skillnaden mot andra metoder som används vid handtransplantationer utan denna typ av sentransfereringstång.

Under föreläsningen kommer även bilder och film att visas av användningen av detta instrument.



M42 - System för fallprevention som egentillverkad MTP

1. MT i klinisk vardag

Jessica Ylvén¹

Elin Dartfeldt¹

¹ Västra Götalandsregionen

Abstract text*: Västra Götalandsregionen håller på att införa ett system för rörelsemonitorering av fall- och trycksårsprevention. Innan upphandlingen utfördes en omfattande "Request for information" hösten 2024, där resultatet blev att det inte finns någon CE-märkt medicinteknisk produkt för fallprevention med syfte att övervaka patienter med tillfällig eller permanent nedsatt balansförmåga som har ökad risk för att falla. De system som finns på marknaden har definierat användningen som "prevention av skada" och anser därför att detta inte faller inom definitionen av en MTP.

VGR har därför valt att upphandla ett system och ta eget tillverkaransvar för användningen att övervaka patienter med tillfällig eller permanent nedsatt balansförmåga som har ökad risk för att falla. Regionens riktlinje och rutin för egentillverkning av MTP har följts.

M43 - Pågående arbeten inom klinisk vardag

1. MT i klinisk vardag

Pernilla Andréé¹

Jenny Acaralp¹

¹ SIS, Svenska Institutet för Standarder

Abstract text*: Pågående arbeten inom klinisk vardag

Det finns en hel del pågående – eller nyligen slutföra - arbeten som påverkar medicintekniken inom klinisk vardag som är av intresse och utvecklar en medicintekniker.

Under revidering

- Medicinska gassystem – svensk standard för Kopplingar för medicinska gaser (SS 8752430)
- Den tekniska rapporten för Processer för rengöring, desinfektion och sterilisering - Validering och rutinkontroll inom svensk vård och omsorg (SIS-TR 46)
- Inom området Hälso- och sjukvårdsinformatik — Krav och vägledning för digital spårbarhet i vårdprocesser utvecklas två olika dokument:
 - Spårbarhet av Medicinskt förbrukningsmaterial
 - Låneinstrument – tidigare skrift från Svensk förening för vårdhygien som numera hanteras av en kommitté inom SIS och uppdateras bl.a. mot MDR.
- Medicinska handskar
- Textilhandboken

Nyligen publicerade

- Den fjärde utgåvan Gashanboken publicerad november 2024: ” SIS HB 370, Säkerhetsnorm för medicinska gasanläggningar”. Handboken har en tydlig koppling till EN ISO 7396-1 som ser ut att bli aningen fördröjd. Mer kring status för den uppdateringen.

M44 - Översikt av utvecklingen för IEC 60601-1 fjärde utgåvan - vart är vi på väg vad gäller elsäkerhet?

1. MT i klinisk vardag

Jenny Fjärstedt¹

Jenny Larsson Falk¹

¹ Intertek Semko AB

Abstract text*: Det är dags för en ny utgåva av IEC 60601, den standardfamilj som elektriska medicintekniska produkter kan provas och certifieras emot. Att följa IEC 60601 standardfamiljen hjälper tillverkare att visa att de uppfyller den säkerhetsrelaterade kravbilden för CE-märkning enligt förordningen om medicintekniska produkter (MDR)

Arbetet med att skriva den fjärde utgåvan påbörjades våren 2023. Sverige har en delegation om nio experter som deltar via SEK TK62A, Intertek bidrar med fyra av dessa experter.

Designspecifikationen innehåller uppdraget från de nationella kommittéerna om hur standarden ska uppdateras och förbättras. Arbetet har delats in i 12 fragment som alla hanterar olika delar av kraven i den nuvarande utgåvan

Några av de viktigare punkterna är följande:

- Diversifiera patientgrupper (neo, pediatric, adults and geriatric).
- Ta hänsyn till genus.
- Tydliggör hur riskhanteringen ska bidra till kravbilden.
- Integrera kollaterala standarder i grundstandard.
- Nytt vokabulär tas fram och moderniseras parallellt.

Uppdraget ska vara vetenskapligt faktabaserat vad gäller kravändringar, detta blir till viss del en hel del teoretiserande och vi behöver stöd från pågående forskning och andra instanser eftersom detta sker på frivillig basis samtidigt som det inte finns resurser att bedriva egen forskning inom standardiseringen.

Intertek presenterar var det ser ut att standardiseringen vill ta fjärde utgåvan och utmaningarna med detta.

MT science (in English): Biomedical Imaging

2025-10-15

13:15 - 14:30

MT science (in English): Biomedical Imaging

M45 - Functional neuroimaging with magnetoencephalography (MEG) and on-scalp MEG

2. MT vetenskap

Justin Schneiderman¹

Alessia Garibaldi^{1, 2}, Maxim Chukharkin³, Alexei Kalabukhov², Thilo Bauch², Mikael Elam¹, Dag Winkler²

¹ Department of Clinical Neuroscience, Institute of Neuroscience and Physiology, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg

² Department of Microtechnology and Nanoscience - MC2, Chalmers University of Technology

³ Chalmers Industriteknik

Abstract text*: On-scalp magnetoencephalography (MEG) offers an exceptional combination of spatial and temporal resolution in functional neuroimaging, exceeding that of state-of-the-art MEG, which is already utilized in more than 200 hospitals and research labs globally. Published in early 2012, the first pioneering 2-channel on-scalp MEG recordings using high critical temperature superconducting quantum interference devices (high-Tc SQUIDs) were performed in Gothenburg, Sweden. A strong collaboration between Chalmers University of Technology, the Sahlgrenska Academy at the University of Gothenburg, and the Sahlgrenska University Hospital (SUH) has continued since then and led to the development of a 7-channel on-scalp MEG system. Currently, a 21-channel system is under construction.

Together with the Swedish National Facility for Magnetoencephalography (NatMEG) at the Karolinska Institute, we compared our hardware to the state-of-the-art and demonstrated improved sensitivity to important neural activations including epileptic spike activity. This advancement is significant for both neuroscience researchers and clinicians.

In parallel, we have conducted several conventional MEG studies at NatMEG, focusing on autism spectrum disorders and stress-related cardiovascular disease risk, with the goal of translating these findings to our on-scalp MEG hardware.

Looking ahead, the integration of the Sahlgrenska Biomedical Engineering Collaborative Laboratory (SahlBEC Lab) into the Department of Radiology at SUH will provide a new home for our on-scalp MEG research and development. Our aim is to continue generating new insights into brain function in both health and disease.

Photo: The SahlBEC Lab for Biomedical Engineering Collaboration Laboratory at Sahlgrenska University Hospital Department of Radiology where our on-scalp MEG hardware is utilized, (photo by Ines Sebalj, Sahlgrenska University Hospital)



M46 - Center Frequency Analysis in Photoacoustic Imaging Enables Detection of Basal Cell Carcinoma and Malignant Melanoma

2. MT vetenskap

Azin Khodaverdi¹

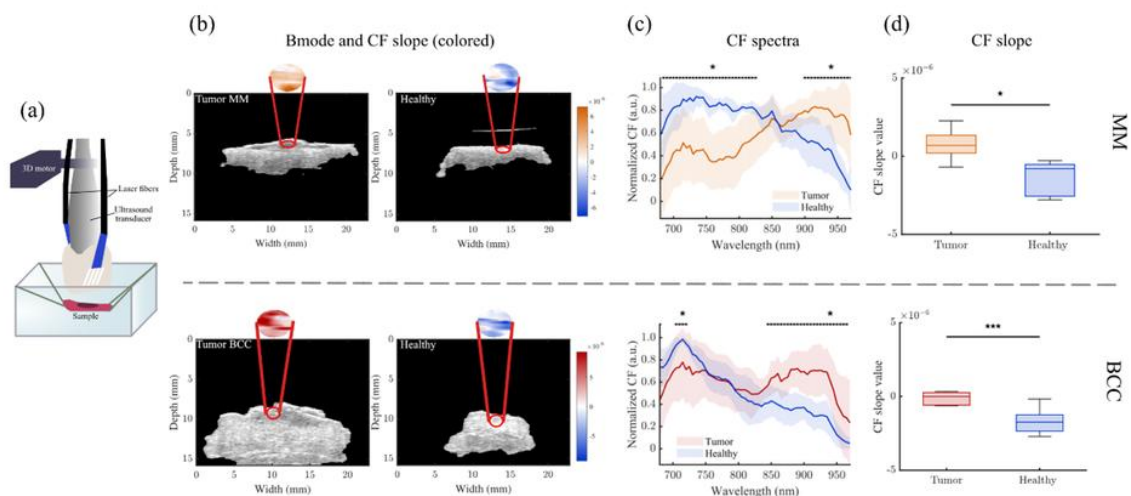
Tobias Erlöv¹, Magne Stridh¹, Marcus Tegner¹, John Albinsson¹, Malin Malmsjö¹, **Magnus Cinthio**¹

¹ Lunds universitet

Abstract text*: Malignant Melanoma (MM) and Basal Cell Carcinoma (BCC) are aggressive and common kinds of skin cancers. Clinical diagnosis usually requires invasive and time-consuming biopsy and histological analysis. Here, we explore the frequency content of photoacoustic (PA) data. Specifically, we introduce the use of center frequency (CF) spectrum, the mean frequency of PA data across all wavelengths, as a novel biomarker. To the best of our knowledge, this is the first study to investigate CF spectrum analysis for clinical tissue characterization in PAI.

A total of 7 MM and 11 BCC *ex-vivo* human skin samples were collected. US/ PAI was acquired using the VisualSonics Vevo LAZR-X imaging platform (21 MHz, 680-970 nm). CF is calculated in the time-domain using the autocorrelation function. Normalization of CF was performed to remove the system dependency. CF spectra were computed for the tumor and healthy tissue samples across all wavelengths. The shape of the CF spectra, as well as the slope of a linear fit applied to the CF spectra, were evaluated as potential biomarkers for distinguishing tumors from healthy tissue.

(a) CF spectrum analysis was performed on PA data from MM (top row) and BCC samples (bottom row). (b) US images of a sample and magnified regions of interest showing distinct CF spectral slopes between tumor and healthy tissue. (c) The mean and standard deviation of normalized CF spectra in all samples showed statistically significant differences denoted by stars. (d) The median of CF spectral slopes, calculated from the CF analysis, demonstrated significant differences between tumor and healthy regions (p values < 0.05 and 0.001 for MM and BCC, respectively) with higher CF slope values for the tumors. These findings indicate that the shape and slope of CF spectra in PAI can serve as quantitative biomarkers for differentiating MM and BCC from healthy tissue.



M47 - Exploring MPM-FLIM for diagnostics of keratinized skin disorders: A pilot study on porokeratosis

2. MT vetenskap

Jeemol James¹

Rahime Inci^{2,3}, Noora Neittaanmäki⁴, Despoina Kantere^{2,3}, Sirkku Peltonen Peltonen^{2,3,5}, Marica B Ericson¹

¹ University of Gothenburg, Biomedical photonics group, Department of Chemistry and Molecular Biology, Gothenburg, Sweden

² University of Gothenburg, Institute of Clinical Sciences, Department of Dermatology and Venereology, Gothenburg, Sweden

³ Sahlgrenska University Hospital, Department of Dermatology and Venereology, Region Västra Götaland, Gothenburg, Sweden

⁴ University of Gothenburg, Department of Laboratory Medicine, Institute of Biomedicine, Sahlgrenska Academy, Gothenburg, Sweden

⁵ University of Helsinki and Helsinki University Hospital, Department of Dermatology and Allergology, Helsinki, Finland

Abstract text*: Multiphoton microscopy combined with fluorescence lifetime imaging (MPM-FLIM) has emerged as a powerful tool for non-invasive imaging of biological tissues with subcellular resolution, utilizing autofluorescence from endogenous cellular markers such as NADH, FAD, and keratin-like proteins. Porokeratosis, a rare skin disorder marked by hyperkeratinisation in the stratum corneum (SC), leads to the formation of a cornoid lamella—appearing as a ridge-like structure in the SC. There is increasing demand for non-invasive diagnostic approaches for porokeratosis and similar keratinization disorders, aiming to enhance patient comfort, speed up diagnosis, and reduce malignancy risk. In prior work, we highlighted the diagnostic relevance of keratin in MPM-FLIM studies of skin. As keratin is integral to epidermal differentiation and structural integrity, MPM-FLIM offers promise as a diagnostic modality for keratin-related disorders—an area still underexplored.

In our recent study, we assessed MPM-FLIM for diagnosing porokeratosis using ex vivo biopsies from patients at Sahlgrenska University Hospital, Gothenburg. Imaging was conducted at 780 nm using a custom-built MPM setup [1]. MPM-FLIM visualized the cornoid lamella, confirmed via histopathology. Compared to normal skin, porokeratosis samples showed SC thickening and distinct fluorescence lifetime shifts. Diseased tissue displayed a dominant lifetime of ~1500 ps (attributed to keratin), whereas normal skin had stronger NADH signals (~450 ps). This study highlights the potential of MPM-FLIM as a diagnostic tool for keratinized skin disorders. Future studies involving a wider range of skin conditions and tissue types are necessary to establish MPM-FLIM as a complementary diagnostic method alongside histopathology. In summary, with advancements in microscopy, imaging, and the integration of artificial intelligence, the application of in vivo MPM-FLIM for clinical diagnostics of skin disorders could soon become a reality.

References

[1] Jeemol James et al. *Exploring MPM-FLIM for diagnostics of porokeratosis – A pilot study ex vivo*, Journal of Biomedical Optics Express, under review (2025)

M48 - Shear Vertical mode detection for anisotropic tissues using Shear Wave Elastography: Comparison of Single- and Dual-Probe Setups

2. MT vetenskap

Lorena Claeys^{1,2}

Estelle Pitti^{1,2}, Auxane Valembois¹, Matilda Larsson¹

¹ Biomedical Engineering and Health Systems, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

² Clinical Science, Intervention and Technology – CLINTEC, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

Abstract text*: Motivation

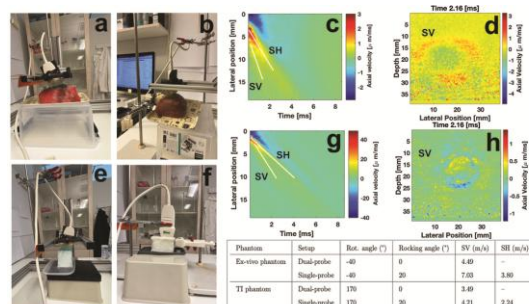
Shear wave elastography (SWE) measures isotropic tissue elasticity but is limited for skeletal muscle, which is transversely isotropic (TI) and generates both shear horizontal (SH) and shear vertical (SV) modes [Rouze et al. J Biomech, 2013]. SH evaluates shear anisotropy, while SV characterizes tensile anisotropy. SV detection is clinically challenging as its displacement is not aligned with the axial direction. A dual-probe setup (orthogonal probes) can capture SV but is clinically inconvenient. Instead, an angled push in a single-probe setup can detect SV [Knight et al. IEEE Trans Med Img, 2022]. This study investigates SV mode detection feasibility using SWE in single- and dual-probe setups in TI and ex-vivo muscle tissue phantoms.

Methods

A TI block phantom was made (7% PVA, 1% cellulose, one freeze-thaw) with ten layers of nylon fishing lines (muscle fiber mimics). Bovine semitendinosus was used as ex-vivo phantom. SWE was performed using Verasonics V1 (L7-4). In the single-probe setup (Fig. a, e), the probe was aligned along the fibers at 20° rocking angle, acquiring data every 10° over 360°. Axial velocities were calculated via 2D auto-correlation; SH/SV group velocities extracted using a Radon sum algorithm (Fig. c, g). The dual-probe setup (Fig. b, f) used orthogonal probes: one for pushing (vertical), one for acquisition (horizontal), both aligned with fibers at 0° rocking. SV velocity was manually extracted from 1D auto-correlation axial maps (Fig. d, h).

Results/Discussion

SV mode was detected in both setups and phantoms (Fig. c-d, g-h). Comparable SV velocities (Fig. i) validate both phantoms and setups for SV detection. The single-probe is clinically interesting, while the dual-probe enables full-angle SV quantification. Future work will investigate the differences in wave propagation and speed of the different modes.



M49 - Shear Anisotropy of Levator Ani Muscle Phantoms Assessed by Rotational Shear Wave Elastography: Towards Understanding Levator Ani Pathophysiology

2. MT vetenskap

Estelle Pitti^{1, 2}

Auxane Valembois¹, Emilia Rotstein^{2, 3}, Lotta Herling^{2, 3}, Xiaogai Li¹, Gunilla Ajne^{2, 3}, Matilda Larsson¹

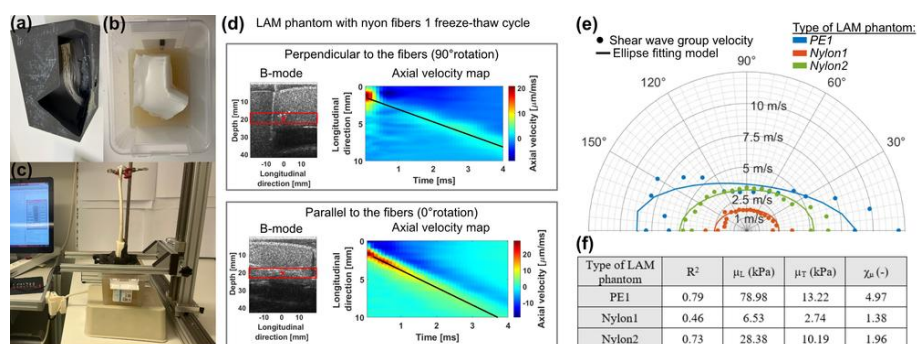
¹ Biomedical Engineering and Health Systems, KTH Royal Institute of Technology

² Clinical Science, Intervention and Technology - CLINTEC, Karolinska Institutet

³ Clinical Science Pregnancy Care & Delivery, Karolinska University Hospital

Abstract text*: Over 35% of women sustain levator ani muscle (LAM) injuries during childbirth. However, limited understanding of LAM physiopathology hinders effective prevention and treatment. Shear wave elastography (SWE), an ultrasound method that quantifies tissue stiffness, could help detect related mechanical changes, but clinical use is limited by isotropy assumptions that do not apply to the anisotropic LAM. This study aims to develop LAM phantoms with varied mechanical properties and investigate rotational SWE to assess changes in shear anisotropy. Three phantoms mimicking the puborectalis were made using nylon or polyethylene (PE) fibers in a PVA hydrogel, subjected to one (*PE1* and *Nylon1*) or two (*Nylon2*) freeze–thaw cycles. Using a Verasonics V1 system and a custom rotational setup, shear wave velocities were estimated from axial velocity maps and fitted with an elliptical model. All phantoms showed directional dependence. *Nylon2* matched in vivo LAM stiffness; *Nylon1* potentially mimicked overdistended muscle with lower stiffness; and the PE phantom, stiffer and more anisotropic, resembled a contracted muscle state. These findings support in-vivo research into LAM pathophysiology using SWE.

Figure 1: a) LAM mold (white nylon fibers) b) LAM phantom, c) SWE imaging setup, d) Sample B-mode images and axial velocity maps for the Nylon1 at 0° and 90° e) Shear wave group velocities over rotational angles and ellipse fitting model f) Quantification of fit quality (R^2), longitudinal (μ_L) and transverse (μ_T) shear moduli, and shear anisotropy (χ_μ)



**MT bransch och system: Medicinteknik i den nationella life science strategin
och forsknings- och innovationspropositionen – hur går vi från strategi till
verkstad?**

2025-10-15

13:15 - 14:45

MT bransch och system: Medicinteknik i den nationella life science strategin och forsknings- och
innovationspropositionen – hur går vi från strategi till verkstad?

M50 - Vad innebär ordnat införande av medicinteknik?

3. MT bransch och system

Ulrica Fjärstedt¹

¹ MTP-rådet

Abstract text*: Regionernas kostnader för hälso- och sjukvård, inklusive medicintekniska produkter ökar, samtidigt som samhällets resurser är begränsade. Men medicintekniska produkter kan också bidra till att förbättra medicinska utfall och avlasta medicinsk personal. Detta betyder att beslut om införande och användning av medicintekniska produkter behöver föregås av en värdering av olika möjliga alternativ. Beslut bör också tas utifrån riksdagens beslutade etiska plattform för prioriteringar i hälso- och sjukvården.

Införande och användning av medicintekniska produkter skiljer sig dock ofta åt mellan olika regioner och fattas ibland utan föregående evidensanalys. Detta gör att patienters tillgång till olika typer av behandling ibland beror på vilken region man bor i.

Medicintekniska produktrådet (MTP-rådet) är en beslutsgrupp som företräder regionerna i komplexa beslutssituationer och som därmed ska stötta alla regioner i frågor kring användning av medicintekniska produkter.

Införande av medicintekniska produkter innebär utmaningar för regionerna. Utvecklingen av olika teknologier och användningsområden för digitala produkter är generellt snabb och det är ofta svårt för regionerna att hålla sig uppdaterade och utvärdera ny medicinteknik. Det innebär att det är rationellt för regionerna att samarbeta kring utvärdering av ny teknik, krav på standarder, IT-säkerhet, et cetera.

Denna föreläsning ger en introduktion till MTP-rådets arbete med att säkerställa ett ordnat införande av medicintekniska produkter i svensk hälso- och sjukvård.

MT i klinisk vardag

M51 - Att ta fram och använda en Chatbot i det medicintekniska säkerhetsarbetet

1. MT i klinisk vardag

Linda Rosén

Abstract text*: I den här presentationen kommer vi att presentera hur vi tagit fram och utvärderar en chatbot speciellt tränad för att kunna svara på frågor kopplade till det medicintekniska området.

Botten är byggd via ChatGPTs gränssnitt som kan nyttjas om man har en utvecklingslicens. Då kan man skapa en specialiserad chatbot som endast söker igenom betrodda källor. I vårt fall har vi begränsat källorna till de medicintekniska regelverken samt relevanta standarder.

Vi kommer belysa vikten av att ha kontroll på hur man tränar sin chatbot, vilka källor som nyttjas och hur resultatet bör hanteras. Vidare kommer vi även diskutera vilka möjligheter som finns med liknande stöd givet att vi även kan inkludera intern information i chatbottens träningsdata.

Poster

P1 - Revolution inom support – Triolab visar vägen med XMReality

1. MT i klinisk vardag

Daniel Scholder¹

¹ Triolab AB

Abstract text*: Supportärenden kan vara tidskrävande och kostsamma – men vad händer om man kan lösa dem direkt, utan långa väntetider eller dyra resor? Triolab har tagit steget in i framtidens support genom att använda XMRealitys innovativa fjärrstyrda lösning. Resultatet? Snabbare felavhjälpning, bättre kundnöjdhet och betydligt effektivare resursanvändning.

Med XMReality kan tekniker och supportpersonal guida användare på distans genom livevideo, interaktivt pekstöd och tydliga visuella instruktioner – utan att behöva vara på plats. Lösningen har gjort det möjligt för Triolab att minska nedtid, undvika missförstånd och dokumentera varje ärende smidigt. Det behövs ingen programvaruinstallation för användarna och anslutningen sker direkt via en delad länk – enkelt, smidigt och säkert.

Vill du veta hur din verksamhet kan dra nytta av samma teknik? Vi delar våra erfarenheter och visar hur du kan förvandla din support från en flaskhals till en motorväg. Lyssna in och låt dig inspireras av en lösning som förändrar sättet vi arbetar med support och service!



P2 - Så kan du bidra till ökad patientsäkerhet och samhällsnytta

1. MT i klinisk vardag

Pernilla Andréé¹

Jenny Acaralp¹

¹ SIS, Svenska Institutet för Standarder

Abstract text*: Så kan du bidra till ökad patientsäkerhet och samhällsnytta

Syfte att upplysa informera om hur en medarbetare inom MT ytterligare kan påverka sin vardag och skapa än mer samhällsnytta.

- Kort om standardisering i Sverige och den globala kopplingen.
- Visa på koppling mellan standarder och samhällsnytta samt patientsäkerhet och hur det även gäller arbetsmiljön inom vården.
- Att delta i standardisering – vad är värdet för medarbetaren och organisationen. Om finansiering för regionsanställda och hur mycket tid ska man räkna med att arbetet tar det.
- Värdet av standarder som verktyg vid upphandling för att relevanta krav ska ställas. Vem deltar i expertgrupper,
- Remisser; Varför sänder SIS på remiss och vem svarar egentligen på dem?
- Case: inbjuden expert och ordförande i en kommitté delar erfarenhet

P3 - Automatiserat flaggningssystem för proaktivt medicintekniskt patientsäkerhetsarbete

1. MT i klinisk vardag

Wilma Brasch¹

Ida Martinsson¹, **Sebastian Möller**²

¹ BME-21, Lunds Tekniska Högskola

² Enheten för Kvalitet och Patientsäkerhet, Digitalisering IT och MT, Region Skåne

Abstract text*: Patientsäkerhetsarbetet är en nyckelkomponent inom hälso- och sjukvården, särskilt med hänsyn till den alltmer omfattande användningen av medicinsk teknik och medicintekniska system. Ett proaktivt förhållningssätt till patientsäkerhet inom medicinsk teknik är avgörande för att uppfylla hälso- och sjukvårdssystemets skyldighet att skydda patienter från skada.

Vid avdelningen Digitalisering IT och MT på Region Skåne hanteras för närvarande proaktiva insatser för patientsäkerhet manuellt. Syftet med detta projekt var att undersöka möjligheten att utveckla ett automatiserat flaggningssystem som kan upptäcka mönster över tid bland incidenter och avvikelser inom regionens avvikelshanteringssystem RITZ (som är baserat på ServiceNow). I ett andra steg syftade projektet även till att utforma en detaljerad beskrivning inför implementationen av ett sådant system.

Arbetet började med en litteraturstudie, en analys av befintliga system samt intervjuer för att kartlägga nuvarande procedurer. Projektet begränsades därefter till att endast identifiera en ökad frekvens av avvikelser och incidenter relaterade till specifika medicintekniska produkter (MTP). En formel för beräkning av ett riskvärde togs fram, som främst beaktar parametrar såsom antal rapporterade avvikande händelser, risktal och antal enheter i drift för att utgöra grunden för flaggningsmekanismen. En iterativ process följde för att skapa ett dataflödesschema som kan implementeras i RITZ. Inom första delen av projektet konstaterades att förutsättningarna för ett flaggningssystem var på plats, vilket resulterade i ett komplett och implementerbart flödesschema.

I nästa steg designades ett gränssnitt med fokus på användarupplevelsen och historiska data analyserades statistiskt för att fastställa lämpliga tröskelvärden. Efter utvärdering sattes tröskelvärden för de inkluderade MTP till medelvärde plus en standardavvikelse. Vidare identifierades flera utvecklingsmöjligheter under detta projekt, liksom vissa brister som kan påverka systemets prestanda negativt. Nästa steg är att implementera och utvärdera det framtagna systemet. Vid goda resultat kan ytterligare system tas fram. Förhoppningen är att flaggningssystemen kommer att stödja chefläkare och patientsäkerhetskoordinatorer i deras systematiska arbete mot ökad patientsäkerhet.

<http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/9203429>

P4 - Finansiering av medicinteknisk forskning, utveckling och innovation från Barncancerfonden

3. MT bransch och system

Anders Höglund¹

¹ Barncancerfonden (The Swedish Childhood Cancer Fund)

Abstract text*: Bakgrund och syfte

Barncancerfonden har sedan 2012 finansierat forskning, utveckling och innovation inom medicinsk teknik i olika former. De övergripande målen med Barncancerfondens verksamhet är ökad överlevnad och ökad livskvalitet för barncancerdrabbade. Satsningarna på medicinsk teknik syftar specifikt till att lösa barnonkologiskt relevanta problem av medicinteknisk karaktär samt möjliggöra anpassning av befintlig medicinsk teknik till cancerdrabbade barn.

Vad?

Barncancerfonden definierar medicinsk teknik som produkter med medicinsk anknytning undantaget läkemedel och bioteknik. Det kan exempelvis vara produkter inom strålning, ortopediska implantat, minimalinvasiv kirurgi, hjälpmedel för funktionshindrade, anpassning av analysmetoder, IT-stöd samt förbrukningsartiklar. Detta inkluderar även barnanpassad design av befintliga produkter för att underlätta behandling av barn.

Vem?

Anslag söks av en konstellation av parter från minst två av sektorerna hälso- och sjukvård, akademi och näringsliv. Parter inkluderar universitet, högskola, hälso- och sjukvårdsorganisationer, företag, forskningsinstitut samt annan organisation med forskning som huvuduppgift. Samtliga parter i konstellationen skall vara fristående från varandra. I konstellationen ska relevant klinisk respektive teknisk kompetens samt i förekommande fall affärskompetens finns representerad.

Hur?

Ansökan görs via Barncancerfondens ansökningssystem. Se Barncancerfondens hemsida www.barncancerfonden.se/for-forskare för mer information om aktuella utlysningar och sista ansökningsdag.

P5 - MTFs Certifieringsprogram

3. MT bransch och system

Björn-Erik Erlandsson¹

Caroline Hagström², Git Eliasson³, Siw Fredriksson⁴, Hans Johansson⁵

¹ KTH, CBH, Medicinsk teknik och hälsosystem

² Utvecklingsenheten, Hälso- och sjukvårdsförvaltningen, Region Örebro län

³ Medicinsk teknik, Södersjukhuset, Region Stockholm

⁴ Koncernkontoret, Västra Götalandsregionen

⁵ Centrum för informationsteknik och medicinsk teknik, Region Västerbotten

Abstract text*: Bakgrund

Sjukvårdshuvudmännen har behov av kvalificerad personal inom det medicintekniska området, och hur säkerställer man att personalen har adekvat kompetens? Vårdgivaren ansvarar för personalens kompetens enligt HSLF – FS 2021:52.

En utredning gjordes 1996, SOU 1996: 138, av behörigheter inom hälso- och sjukvården. MTF drev frågan om att yrkesgruppen medicintekniska ingenjörer borde ha legitimation.

Riksrevisionens rapport RiR 2024: 23 Tillsynen över medicintekniska produkter pekar på att kompetenskraven inom vården är stora.

Varför certifiering

Patientsäkerhet Dessa frågor är prioriterade. I de industrialiserade länderna är det ca 10 % av patienterna som inte får korrekt behandling med anledning av brister.

Ny teknik Medicintekniska ingenjörer är delaktiga i säkerhetsarbetet. Introduktion av ny informationsteknik medför nya utmaningar för säkerheten i hälso- och sjukvården. AI som integrerad del i tekniska system eller självständig mjukvara ökar kraven på teknisk kompetens.

Kompetensutveckling För att förbättra säkerheten vid användning och hantering av medicintekniska produkter är det viktigt att medicintekniska ingenjörer har nödvändig kompetens.

Utblick utanför Sverige

I Finland diskuteras inte certifiering/legitimation av medicinska ingenjörer, medan det för sjukhusfysiker är, liksom i Sverige, en extensive process. Man pekar på att det finns certifieringsprocesser i olika länder, bl.a. Italien som ett exempel.

IFMBE CED publicerade en uppsats om IFMBE/CED recognition of certification/registration programs for clinical engineering practitioners, 2020.

WHO har dokumenterat: HUMAN RESOURCES FOR MEDICAL DEVICES - The role of biomedical engineers, 2017.

Sammanfattning

MTFs Certifieringsprogram är av betydelse för att utveckla vård och omsorg, och bör användas som ett verktyg för att påvisa bibehållen kompetens och kompetensutveckling över tid på samma sätt som medicinska specialister har sina CME – Continuing Medical Education som är en viktig del av läkares professionella utveckling. Därför bör certifieringen synliggöras, regelverket tydliggöras för intensifiera arbetet med att få fler certifierade. Detta som ett led vårdgivarens ansvar för att dokumentera och utveckla medarbetarnas kompetens.

P6 - Geometric Design of Additively Manufactured WE43 Magnesium Lattices: Controlling Degradation and Strength Through Topology

2. MT vetenskap

Zaki Alomar¹

Cecilia Persson¹, Francesco D'Elia¹

¹ Department of Materials Science and Engineering, Division of Biomedical Engineering, Uppsala University, Sweden

Abstract text*: WE43 magnesium alloys are promising biodegradable materials for implants, but face challenges due to rapid physiological degradation. Additive manufacturing (AM) enables tailored lattice designs to modulate degradation and mechanical properties. This study evaluates how two AM lattice families, strut-based (BCC, Diamond) and triply periodic minimal surfaces (TPMS: Gyroid, Diamond), influence WE43 corrosion behavior and compressive performance across various relative densities (8–35%).

Strut-based lattices exhibited accelerated degradation in simulated body fluid, with hydrogen evolution rates 1.5–2× higher than TPMS structures. Geometric features, including sharp edges and nodal junctions in strut-based designs, promoted localized pitting and microgalvanic corrosion, as confirmed by potentiodynamic polarization (i.e., lower corrosion potentials, higher current densities). Conversely, TPMS lattices, with smooth curvature and interconnected pathways, enhanced passivation stability and uniform degradation. Mechanically, TPMS designs demonstrated 25–35% higher compressive strength and stiffness at identical densities, attributed to biomimetic load distribution and reduced stress concentrations. A positive power-law relationship between relative density and mechanical properties was established in alignment with the Gibson-Ashby model, enabling predictive design.

The findings highlight TPMS architectures as ideal for load-bearing implants (e.g., orthopedic devices) requiring prolonged mechanical integrity and controlled degradation. Strut-based lattices, with rapid resorption, suit temporary applications (e.g., stents). This work establishes a topology-driven outline to tailor WE43 degradation profiles and mechanical performance, advancing patient-specific implants that align degradation timelines with clinical needs. By leveraging AM's geometric flexibility, site-specific implants can balance structural durability and resorption for regenerative medicine.

P7 - Decoding Immune Cell Dynamics in 2D and 3D Microtumor Models

2. MT vetenskap

Patrick Sandoz^{1, 2}

¹ Dept. of Materials Science and Engineering, Uppsala University

² Science for Life Laboratory

Abstract text*: In recent years, three-dimensional (3D) microcultures, such as organ- and tumor-on-a-chip systems, have emerged as powerful tools in biomedical research. These microscale platforms aim to replicate the intricate structures and functions of organs and tissues in vitro, providing a more physiologically relevant environment than traditional cell monolayer cultures. Recent advancements in 3D microtumor cultures have led to numerous benefits, including more accurate disease modeling, improved drug screening, and personalized medicine approaches. However, several challenges persist, such as recreating the spatiotemporal complexity of multicellular interactions and maintaining the long-term viability, signaling, and functionality of the cultured tissues.

We have recently contributed to the field by developing new microscopy-optimized microwell platforms. These include variants made from silicon bonded to glass (1) and others fabricated from thermoplastic via injection molding (2). Using these platforms, we have successfully generated multiple heterotypic microtumor cultures to study anti-tumor responses. In particular, we have studied the effector properties of innate-like T cells, called $\gamma\delta$ T cells, which are reported to be favorable prognosis markers due to their infiltration into various cancers (3 and unpublished data). We have demonstrated that these MHC-unrestricted lymphocytes rapidly expand and possess anti-tumor properties, making them promising candidates for adoptive cell immunotherapy.

I am now establishing my research group at Uppsala University to develop advanced microphysiological systems for studying cancer immunobiology, as well as investigating the underlying signaling pathways and biophysical properties in heterogeneous tumor microenvironments. Our goal is to contribute to innovative nanotechnologies while advancing our understanding of disease mechanisms and progression.

P8 - Additive manufacturing of magnesium alloy WE43 for biomedical applications

2. MT vetenskap

Lisa Larsson¹

Hanna Nilsson-Åhman^{1,2}, Tuerdi Maimaitiyili^{1,2}, Francesco D'Elia¹, Cecilia Persson¹

¹ Uppsala University, Department of Materials Science and Engineering, Division of Biomedical Engineering, Uppsala, Sweden

² Swerim AB, Stockholm, Sweden

Abstract text*: Additive manufacturing (AM), or 3D-printing, of biodegradable metals such as magnesium (Mg) holds great potential for biomedical implants by enabling patient-specific solutions and complex geometries. However, understanding the relationship between the printing process, microstructure, and resulting properties remains a challenge. This work explored how the use of various printing strategies during powder bed fusion – laser beam (PBF-LB) influences the microstructure, residual stresses, texture and mechanical properties of 3D-printed, biodegradable magnesium alloy WE43 (composition Mg-4wt%Y-3wt%Nd-0.5wt%Zr).

Samples were printed with varying laser power, laser scan rotation between consecutively printed layers, build direction and hatch distance. The as-printed samples were investigated using microstructural characterization, density measurements, mechanical testing as well as synchrotron- and neutron diffraction measurements. Results revealed a strong basal plane orientation perpendicular to the build direction, with the potential to tailor out-of-plane texture via laser scan strategies. Build direction also had a large impact on the magnitude of residual stress formed and the mechanical response of the samples, where horizontally built tensile samples showed increased strength under load.

These findings demonstrate that AM parameters can be optimized to control the microstructural and mechanical behavior of Mg alloy WE43, ultimately enhancing the design and functionality of biodegradable Mg-implants.

The Swedish Foundation for Strategic Research (SSF) within the Swedish national graduate school in neutron scattering (SwedNess), and VINNOVA's Competence Centre in Additive Manufacturing for the Life Sciences AM4Life (2019-00029), are gratefully acknowledged for financial support.

P9 - In-line TNF-a detection in organs-on-chip using acoustic trapping

2. MT vetenskap

Gabriel Werr^{1,2}

Lisette van Os³, Pradipta Kr. Das^{1,2}, Olivier Guenat³, Maria Tenje^{1,2}

¹ Department of Materials Science and Engineering, Uppsala University, Uppsala, Sweden

² Science for Life Laboratory, Uppsala University, Uppsala, Sweden

³ ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, University of Bern, Switzerland

Abstract text*: Introduction

Organs-on-chip provide in vivo like culture conditions and can be utilised as reliable models of human organs for medical research. However, monitoring the culture conditions of these small volumes over time remains a challenge. Here, we present an acoustic trapping platform to enhance commercially available cytokine bead-based assays to monitor TNF-a release from the cultured cells, reducing the sample consumption by 97% to 1.5µl, while reaching a detection limit for TNF-a of 1123 pg/ml.

Methods

The chip uses an acoustic trap to hold a cluster of TNF- α -antibody coated capture beads (Miltenyi Biotec, Germany) against a flow of sequential sample, label, and washing fluid. The capture beads and label are fluorescent at 530nm and 770nm respectively, using this the area for detection can be determined in the pictures of the cluster. After the assay, the cluster can be discarded and the chip is ready to capture a new cluster for the next measurement. The turn-around assay time is 45min.

Results and Discussion

For low sample volumes, the on-chip incubation and staining protocol outperformed the assay-manufacturer's manual protocol, performed in Eppendorf tubes, using the same confocal microscope for signal-capture. We were also able to show qualitatively that the chip can detect an increase of TNF- α from samples taken as 5 µl aliquots from an infection-on-chip (IoC) model after a response was triggered with lipopolysaccharide (LPS), over a period of 4 h, measured hourly. And showed a proof of concept with the detection chip connected directly in-line to the IoC, measuring over a period of 2 h. We have shown that the needed sample volume can be significantly reduced for bead-based cytokine assays by directly connecting an acoustic trap to an IoC.

Acknowledgments

Horizon 2020 No. [812954], No. [757444], No. [863664].

Myfab Uppsala **through** the Swedish Research Council [2019-00207]

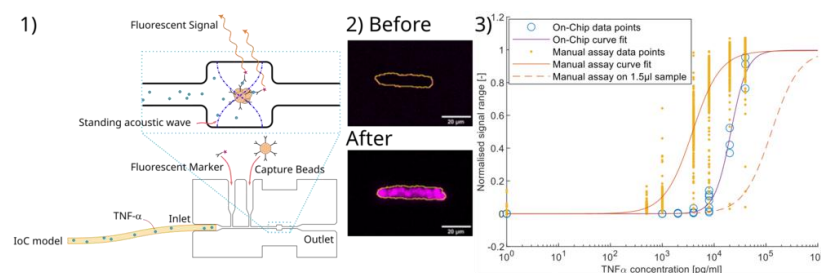


Figure 1) Sketch of acoustic trap to hold the capture beads in place and detection principle with all ports marked. 2) Images from the measurements, before and after the assay. 3) Normalised logistic calibration curves derived from known TNF-a concentrations, comparing the on-chip assay to the manual assay.

P10 - Microsystem with electrical sensing of bacteria: towards a novel rapid diagnostic test

2. MT vetenskap

Sofia Johansson¹

Tobias Hensel¹, Sagar Narhari Agnihotri¹, Astrid Olivefors¹, Maria Tenje¹

¹ Div. Biomedical Engineering, Dept. Materials Science, Science for Life Laboratory, Uppsala University, Uppsala, Sweden

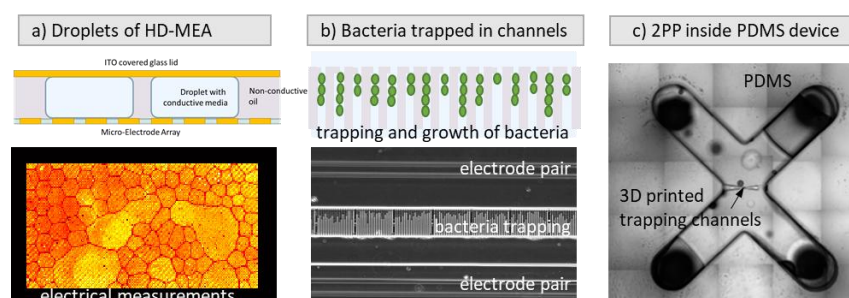
Abstract text*: Developing fast and reliable diagnostic tools for decision-making on antibiotics use has been identified as a key challenge in the fight against antibiotic resistance.[1] The objective of this project is to explore electrical sensing of bacteria in a microsystem format targeting on-site testing of mastitis in cattle from milk samples, a technology that could later be transferred to human point-of-care testing. Electrical sensing is selected for its potential for more compact and cheap systems compared to microscopy-based systems and because it offers additional read-out possibilities, including increased impedance at low frequencies due to bacteria growth in narrow microfluidic channels, decreased impedance due to dissolved cell walls, identification electrical characteristics of bacteria, such as the cell wall of Gram positive vs Gram negative bacteria, shift in the impedance due to secreted metabolites.

Two different platforms are explored: First, droplets are placed on microelectrode arrays where measurements are done between the individual electrodes and a common counter electrode (Fig. 1a). Droplets can be used as small bacteria culture containers [2] where secreted metabolites affect the conductivity in the droplets. Second, narrow channels for hydrodynamic trapping of single bacteria[3] are combined with electrical sensing (Fig. 1b-c). The use of 2-photon 3D printed structures in combination with standardized PDMS devices[4] is utilized for rapid iteration and optimizations of the trapping sites to target different read-out possibilities (Fig. 1c).

Acknowledgements: We thank Formas (2022-01032), Carl Trygger Fodation (CTS 23: 3007), Lars Hierta Memorial Foundation (FO2024-0246) and VINNOVA through the AM4Life Competence Centre (2024-03847) for funding.

References: [1] WHO fact sheet (2023) <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>, [2] S. Agnihotri, et. Al., *medRxiv* 2025.03.05.25323409, 2025, [3] Ö. Baltekin, et. al., *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 114, 9170–9175, 2017, [4] F. Cantoni, et. al., *Adv. Mater. Technol.*, 9, 2300718, 2024.

Figure 1:



P11 - A Novel flow tube with wide dynamic range and low flow rate measurements applicable for spirometers and breath analysers

2. MT vetenskap

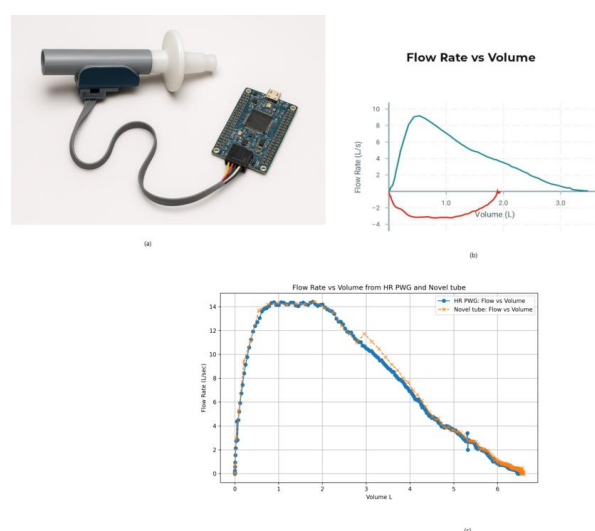
Raghuveer Chimata¹

Sara Boscolo Bibi¹, Pedram HosseiniAkram¹, Hithesh Kumar Gatty¹

¹ GattyInstruments AB

Abstract text*: In this study, a novel flow tube has been designed and developed for precise respiratory flow measurements, particularly at low flow rates. The objective was to develop a device capable of accurately capturing pulmonary airflow across a wide dynamic range from 0 L/sec to 16 L/sec, low airflow resistance (<0.15 kPa. L⁻¹. s⁻¹) as required by ATS/ERS specifications. As shown in figure 1a, the designed flow tube was calibrated with the Pulmonary Waveform Generator (Hans Rudolf) to validate its performance. These calibration systems generate standardized ATS Flow & Volume waveforms. A robust assessment of the device's sensitivity resulted in very low flow rates (0.025 L/s) and high flow rates (16 L/s). In addition, the system supports a data transmission frequency of approximately 100 Hz, which ensures precise measurements of flow rates. Notably, the designed tube works on smaller airflows than the standards for spirometry as outlined in the 2019 ATS/ERS standards. We have estimated that there would not be a need for recalibration. Other advantages of our newly designed tube are that it is easy to clean, has no mechanical parts, and is simple for mass production, making the device a low-cost product. The novel design meets clinical spirometry standards while enabling advanced respiratory research, offering improved diagnostics, patient monitoring, and outcomes

Figure 1. A novel spirometry low tube (a) A picture representing the flow tube connected with a highly sensitive pressure sensor and a processing unit. (b) Graph of flow rate vs volume obtained from the novel flow tube during inhalation (red) and exhalation phase (cyan). (c) Comparison of Flowrate-volume curve generated by HR-PWG and output from our device. The graph shows a high flow of 14 L/s and a large volume of 6.6 L. As can be seen, the flow tube output accurately matches the output from the PWG.



P12 - Analysis of statistical texture features from gray-level co-occurrence matrices for diagnosis of Hirschsprung's disease

2. MT vetenskap

Maria Evertsson¹

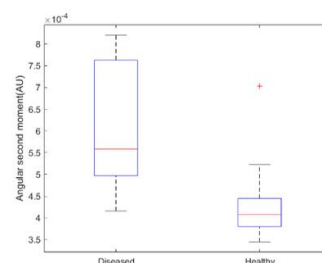
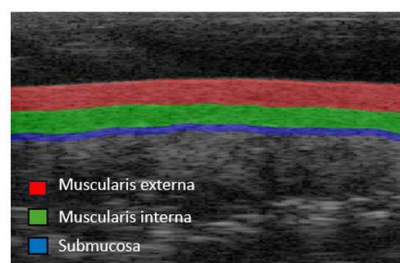
Christoffer Papamoustos Palmér¹, Tobias Erlöv¹, Tomas Jansson¹, Christina Granelli¹, Pernilla Stenström¹, Magnus Cinthio¹

¹ Lunds universitet

Abstract text*: Hirschsprung's disease is a rare, congenital disease characterized by a lack of nerves in parts of the gastrointestinal tract. Surgery is required to remove the affected part of the intestine. Today intra-operative biopsies are taken to determine where the diseased part of the intestine ends, a procedure that adds approximately 45 min of waiting time per biopsy. A real-time method, such as ultrasound, to distinguish normal healthy intestine from diseased would be of great value. Texture analysis of ultrasound images has shown to provide quantitative information about the tissue characterization. The aim of this project was to evaluate the possibility of using the Haralick features, a texture analysis feature set that captures spatial relationships between grayscale intensities using co-occurrence statistics, to diagnose Hirschsprung's disease.

21 children diagnosed with Hirschsprung's disease were included in the study. All images were acquired using a Visualsonics Vevo MD with a UHF70 transducer (center frequency 50 MHz). Images were acquired *in vivo* during surgery from the outside of the intestine. The bowel wall layers muscularis externa, muscularis interna and submucosa were manually segmented (Left figure). 32 different texture features, 28 Haralick features as well as skewness, kurtosis, Nakagami-m and Nakagami- Ω were analyzed for all layers. Wilcoxon statistics were calculated both on an inter-patient and intra-patient basis, comparing diseased and healthy bowel in each layer, respectively.

Four Haralick parameters; angular second moment, entropy, information coefficient of correlation 1 and 2, were found to differ significantly ($p < 0.05$) when comparing diseased and healthy bowel for the muscularis interna bowel layer, both on inter- and intra-patient basis. A boxplot of angular second moment values for muscularis interna, analyzed on an inter patient basis, is shown in the right figure. These results suggest that there is potential for replacing biopsies with high frequency ultrasound to diagnose Hirschsprung's disease.



P13 - Silicon-based Novel Microchip Technology for Ultra-Sensitive Molecular Diagnostics

2. MT vetenskap

Moein Talebian Gevari¹

Jacob Clinton², Maxime Gestin², Humam Siga³, Linnéa Lindquist⁴, Afshin Ahmadian³, Cecilia Williams^{4,5}, Amelie Eriksson Karlström^{2,3}, Apurba Dev¹

¹ Department of Electrical Engineering, Uppsala University, 75121, Uppsala, Sweden

² Department of Protein Science, School of Chemistry, Biotechnology, and Health (CBH), KTH Royal Institute of Technology, 10691, Stockholm, Sweden

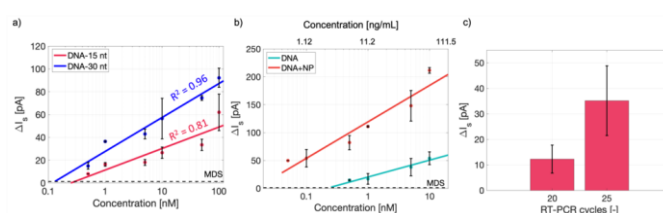
³ Department of Gene Technology, Science for Life Laboratory, KTH Royal Institute of Technology, 17165, Stockholm, Sweden

⁴ Department of Protein Science, Science for Life Laboratory (SciLifeLab), KTH Royal Institute of Technology, 17121, Stockholm, Sweden

⁵ Department of Biosciences and Nutrition, Karolinska Institutet, 14183, Stockholm, Sweden

Abstract text*: Quantitative reverse transcription polymerase chain reaction (qRT-PCR) is a widely used molecular diagnostic technique for detecting nucleic acids in applications such as tracking infectious diseases and diagnosing cancer. Known for its high diagnostic sensitivity and specificity, it is regarded as the gold standard. However, its high cost and limited scalability for large multiplexing remain key limitations. We developed a cost-effective silicon microchip-based method for rapid, precise PCR product quantification with enhanced sensitivity and specificity. This approach uses streaming currents to detect target sequences within an innovative device design, combining a sandwich-type assay with a proprietary electrokinetic signal amplification technique. Devices are fabricated at wafer scale on silicon substrates, each featuring four interconnected channels for parallel detection of up to four markers. Peptide nucleic acid (PNA) probes with target-specific sequences are immobilized in a microchannel, and their hybridization with the biomarker is detected by measuring streaming current changes. For ultrasensitive detection, a secondary probe incorporating electrokinetic amplification is applied. This probe leverages electrostatic charge and size-dependent properties of the streaming current to enhance sensitivity. We discuss the microchip and amplification probe design and operation. Figure 1a shows a typical calibration plot using 15- and 30-nucleotide ssDNA, highlighting electrostatic charge effects on sensor response. Sensitivity is further improved using a secondary PNA probe conjugated to 100 nm silica nanoparticles (Figure 2b). A proof-of-principle study detecting ER- α genes—one of the key breast cancer biomarkers—is shown in Figure 1c. The microchip identified these genes after 20 RT-PCR cycles, whereas the commercial qPCR method required 30 cycles. This innovative, low-cost microchip sensor enables multiplexed PCR product quantification, offering rapid, accurate results and strong potential for point-of-care diagnostics in resource-limited settings.

Figure 1 – a) Response curve in DNA detection using PNA, b) Response curve in ss-DNA detection using the sandwich-type assay, c) ER α gene detection signal



P14 - Multiplexed and sensitive detection of small extracellular vesicles using an electrokinetic based microfluidic device

2. MT vetenskap

Moein Talebian Gevari¹

Siddharth Sourabh Sahu², Fredrik Stridfeldt², Petra Hååg³, Luigi De Petris^{3,4}, Kristina Viktorsson³, Rolf Lewensohn^{3,4}, Alessandro Gori⁵, Marina Cretich⁵, Apurba Dev¹

¹ Division of Solid-State Electronics, Department of Electrical Engineering, Uppsala University, 75121 Uppsala, Sweden

² Department of Applied Physics, School of Engineering Sciences, KTH Royal Institute of Technology, 10691 Stockholm, Sweden

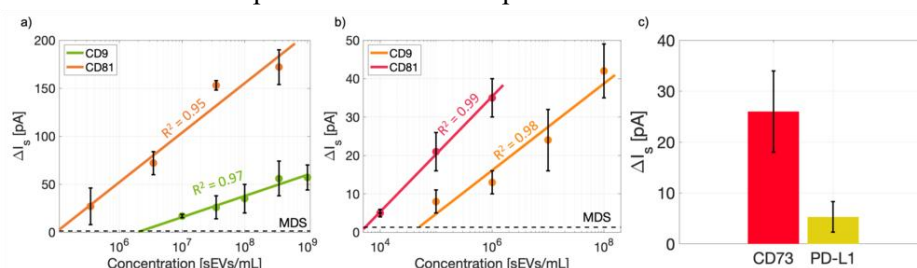
³ Department of Oncology-Pathology, Karolinska Institutet, S-171 64, Solna, Sweden

⁴ Theme Cancer, Medical Unit head and neck, lung, and skin tumors, Thoracic Oncology Center, Karolinska University Hospital, SE-171 64, Solna, Sweden

⁵ Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche “Giulio Natta” (SCITEC), Milan, Italy

Abstract text*: Extracellular vesicles (EVs) are nanoscale lipid vesicles released by all cell types. Abundant in body fluids and packed with diverse cellular components, EVs have emerged as promising biomarkers for various diseases. We developed a microchip-based biosensor for sensitive profiling of EV membrane proteins, achieving a detection limit of 1×10^4 sEVs/mL—among the lowest reported—and enabling simultaneous detection of multiple markers. The method relies on streaming current measurements generated by pressure-driven electrolyte flow through a microchannel. When EVs are captured on the surface, they alter electrostatics and hydrodynamics at the solid-liquid interface, producing a signal proportional to EV count. Leveraging this, we designed a silicon-based biosensing platform for multiplexed EV detection. Devices are fabricated at wafer scale on silicon substrates, each with four interconnected channels for parallel detection of up to four membrane proteins. As proof of concept, we targeted tetraspanins CD9 and CD81 and compared the biosensor's LoD across different surface functionalization strategies (Figure 1a, b). EVs were derived from the H1975 non-small cell lung cancer line and isolated via size exclusion chromatography. Marker expression was also validated using a fluorescence-based single-EV method. Additionally, we profiled CD73 and PD-L1 markers from plasma EVs of a 59-year-old male with advanced lung adenocarcinoma (stage T4 N3 M1c), showing strong agreement with proximity extension assay results. Highly scalable, this method enables rapid (~30 min) measurements from small sample volumes (~100 μ L), offering strong clinical potential.

Figure 1 – a) response curve in detection of sEVs immobilized by a PLL based surface, b) response curve in detection of sEVs immobilized by a silane-based surface, c) CD73 and PD-L1 detection signal of sEVs derived from the plasma of the cancer patient.



P15 - Exploring the Usability of a Smart Textile -Based Biofeedback System for Stroke Rehabilitation

2. MT vetenskap

Saga Ingerholt¹

Leif Sandsjö^{2,3}, Anna Björkquist¹, Li Guo¹

¹ Swedish School of Textiles, University of Borås, Borås, Sweden

² Dept. of Work Life and Social Welfare, Faculty of Caring Science, Work Life and Social Welfare, University of Borås, Borås, Sweden

³ Dept. of Industrial and Materials Science, Div. of Design & Human Factors, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden

Abstract text*: Developing new and innovative solutions to provide appropriate care to everyone is crucial, especially in relation to the growing and aging population. Smart Textiles have shown great potential in the healthcare and medical field and may contribute new self-administered solutions suitable for home-based rehabilitation. This would be beneficial both from an individual and societal perspective. Stroke is one of the most common diseases, the yearly stroke incidence is around 25,000 in Sweden. The majority of people affected by stroke experience impaired hand and/or arm function which limits the ability to perform everyday activities and decreases the overall quality of life.

The aim of this study was to explore how a smart textile-enabled biofeedback system may support upper limb stroke rehabilitation by identifying user needs through interviews and focus group discussions with rehabilitation professionals.

The study followed a Human Centred Design approach. The starting point of the project was a *SmartSleeve* with textile-based electrodes designed to record the muscle activity from the upper limb and show the activity in real time (biofeedback). Semi-structured interviews were performed with rehabilitation professionals to assess the usability of the current system and training task(s) to explore user needs. A series of prototypes (figure 1) was then developed based on prioritized needs, which was further refined through the focus group.

The interviews highlighted key user needs such as ease of use, comfort, and simple feedback, as critical factors for the development of smart textile-based biofeedback systems in stroke rehabilitation. Based on this the study will result in textile solutions with potential for upper limb stroke rehabilitation in various stages of stroke rehabilitation. The findings underscore the value of involving users early in the design process and can inform development of similar wearable systems in other rehabilitation contexts.

Figure 1. Samples used in focus group discussion.



P16 - Sterilization of 3D-printed bioresorbable scaffolds for guided bone regeneration

2. MT vetenskap

Till Strunk^{1, 2, 3}

Florian Thieringer^{1, 2}, Nadja Rohr³, Neha Sharma^{1, 2}

¹ Medical Additive Manufacturing Research Group (Swiss MAM), Department of Biomedical Engineering, University of Basel, Allschwil, Switzerland

² Clinic of Oral and Cranio-Maxillofacial Surgery, University Hospital Basel, Basel, Switzerland

³ Biomaterials and Technology, Department Research, University Center for Dental Medicine Basel UZB, University of Basel, Basel, Switzerland

Abstract text*: Guided bone regeneration (GBR) is a frequently used technique in oral- and maxillofacial surgery to augment the alveolar bone volume before a patient can receive dental implants. Currently there exists no clinically used GBR mesh that combines adequate mechanical strength with degradability and thus eliminating the need for a second removal surgery. 3D-printed patient-specific meshes made from a biodegradable medical-grade Poly(L-lactide-co-D,L-lactide) (PLDLLA) and β -tricalcium phosphate (β -TCP) composite can be accurately 3D-printed using Arburg plastic freeforming (APF) technology. However, a clinical application requires sterile implants which may modify thermoplastic polymers like PLDLLA. In this study, we aim to explore suitable sterilization techniques and characterize possible changes in material properties.

Solid, porous and gyroid patterned scaffolds were designed and printed using APF with PLDLLA/ β -TCP material before the samples were sterilized using UV-light or H₂O₂-Plasma. Changes in shape, surface roughness, water contact angle and biaxial flexural strength were investigated.

The results of biaxial flexural strength and surface roughness do not suggest an alteration of the material after either sterilization technique. However, plasma sterilization does appear to alter the material's water contact angle (75° instead of 92° for solid and 108° instead of 100° for porous scaffolds).

These findings suggest that both sterilization techniques may be suitable for clinical application while requiring further investigations on cell behavior in contact with sterilized scaffolds.

P17 - Emboless®, ny avluftningskammare minskar luftläckaget från MT-utrustningar in i patienters blodomlopp

2. MT vetenskap

Per Gustav Magnus Jonsson^{1,2}

Bernd Stegmayr², Ulf Forsberg³

¹ Region Västerbotten Medicinsk teknik (CIMT, avd. VIMT)

² Umeå Universitet, enheten för medicin

³ Regionvästerbotten, Medicingeriatriken Skellefteå

Abstract text*: Bakgrund och syfte: Genom åren är många insatser gjorda för att förbättra dialysteknik gällande både dess effektivitet och ur säkerhetssynvinkel. När det gäller säkerheten har försiktighetsprincipen tillämpats. Kvaliteten på det vatten som används vid dialys och dialysfiltrens biokompatibilitet har förbättrats avsevärt. Dialysmaskiner är utrustade med venkammare och luftdetektorer (luftvakter). Venkammarna ska eliminera luft emedan detektorerna ska utlösa larm och stoppa blodflödet till patienten om större mängder luft kommer in på den venösa sidan. Luftbubblor som är mindre än 500 µm i diameter kan dock passera dessa detektorer utan att aktivera larmet. Luft är främmande för blodomloppet och innehåller inerta gaser. Dessa kan orsaka embolier och vävnadsskador, vilket bekräftats av djur och obduktionsstudier. Det finns inga data gällande läckage av luftvolymen in i patientens blodomlopp under dialys.

Syftet med denna kliniska interventionsstudie var att undersöka om mängden luft, som kommer in i dialyspatienterna, kan minskas.

Metod: Tjugo patienter med kronisk dialys deltog i en randomiserad cross-over-studie där venkammare Emboless® respektive Fresenius 5008 jämfördes. Varje patient genomgick fyra dialysbehandlingar uppdelade i två parade serier, vilket resulterade i 80 analyserade dialysbehandlingar. Samma dialysatorer, blodpumpshastigheter, dialys-inställningar och ultrafiltrering användes inom varje par. Volymerna av luftbubblor (>20 µm i diameter) mättes vid inflödes- och utflödeslangen vid varje venkammare med hjälp av en bubbelräknare (BCC200, GAMPT). Mätningen varade i 30 minuter. Procentandelen av luftvolymen som passerade genom venkammaren och nådde patienten jämfördes (Mann-Whitney U-test).

Resultat: Medianvolymen för luftinflödet i 80 dialyser var 20,5 µl (IQR 12,2-38,4 µl). Det var ingen signifikant skillnad i luftinflöde mellan de två venkamrarna. Volymandelen av luftläckage som passerade över till patienten var lägre med Emboless® (8,7 %) jämfört med Fresenius 5008-kammaren (25,9 %) ($8,7 / 25,9 \approx 1/3$) ($p < 0,001$, fig. 1).

Slutsats: Med ny teknik, Emboless®, kan skadligt läckage av luft in i patienters blodomlopp minskas jämfört med Fresenius 5008, till en tredjedel!

P18 - Bridging the Gap Between Embedded Systems and Backend With Connected Services for Software-Defined Medical Devices (SDMD)

2. MT vetenskap

Jannik Müller¹

¹ Vector Informatik GmbH

The author has chosen not to publicise the abstract.

Field 5

Field 6

P19 - High-throughput oxygen consumption measurements in self-organizing 3D models under tunable chemical environments

2. MT vetenskap

Maria Tenje¹

Yuan Cui², Sona Hakhverdyan³, Nicole Sui Man Luk¹, Wojciech Michno³, Lars Behrendt²

¹ Uppsala University, Dept. Materials Science and Engineering

² Uppsala University, Dept. Organismal Biology

³ Uppsala University, Dept. Public Health and Caring Sciences

Abstract text*: Three-dimensional cell culture systems, including spheroids and organoids, are increasingly used to model diseases, drug responses, and toxicological effects due to their physiological relevance. Assessing the viability and metabolic activity of these systems is essential for functional studies. While endpoint molecular assays are commonly employed, their high reagent costs and invasive nature have driven demand for non-invasive alternatives. Measurements of oxygen consumption rates (OCR) and pH levels provides a proxy for cellular responses [1], but existing detection systems are limited by high costs, low throughput, and a restricted ability to continuously monitor the response of culture systems upon modification of their chemical environment.

Our Spher-O₂-Chip microfluidic platform addresses these limitations and enables high-throughput monitoring of oxygen consumption rates in 3D cultures under customizable chemical conditions. The system features gas-impermeable microchambers, each coated with an oxygen-sensitive optode layer for optical measurements of OCRs via non-invasive microscopy [2]. On top of the microchambers is a lid with integrated microfluidic channels for controlled media perfusion and chemical delivery. This modular design allows repeated measurements of individual constructs under adjustable chemical conditions. Multiplexed channels facilitate simultaneous testing of multiple chemicals, enhancing throughput.

We have conducted proof-of-concept experiments with cerebral organoids and demonstrate that the platform is able to monitor metabolic responses of 3D cell cultures. Our Spher-O₂-Chip system offers broad applicability for assessing organoid metabolic activity in research and industry settings, providing a scalable solution for real-time analysis of 3D cell culture systems and could be a viable alternative for drug development and fundamental research.

[1] Fuchs, S.; Johansson, S.; Tjell, A.Ö.; Werr, G.; Mayr, T. and Tenje, M. (2021) *ACS Biomater. Sci. Eng.* 7, 2926-2948

[2] Cui, Y.; De Albuquerque Moreira, M.; Whalen, K.E.; Barbe, L.; Shi, Q.; Koren, K.; Tenje, M. and Behrendt, L. (2024) *Lab on a Chip* 24, 4786-4797.

P20 - Evaluating phosphoserine additives to promote the osteogenic potential of bioinks

2. MT vetenskap

Christina Stelzl¹

Edina Sehic¹, Norein Norein², Elin Pernevik³, Paul O'Callaghan¹, Volodymyr Kuzmenko³, Philip Procter⁴, Gry Hulsart Billström¹

¹ Department of Medical Cell Biology, Uppsala University & The Science for Life Laboratory, Uppsala University, Uppsala, Sweden

² Department of Chemistry, Uppsala University, Uppsala, Sweden

³ CELLINK Bioprinting AB, Gothenburg, Sweden

⁴ Department of Materials Science and Engineering, Uppsala University, Uppsala, Sweden

Abstract text*: Objectives: The aim of the study is to evaluate the adaptability of CELLINK Bioink for bone tissue engineering by introducing phosphoserine and nanohydroxyapatite additives. Previous research has demonstrated that phosphate cement modified with phosphoserine, though biologically inert in ectopic environments, stimulates bone regeneration in bone defect models ^{1,2}. Moreover, osteoinductive signalling was increased in collagen-based scaffolds with added phosphoserine and nanohydroxyapatite ³. Here, we aim to assess the biocompatibility and osteogenic potential of the combined phosphoserine and nanohydroxyapatite additives in CELLINK Bioink while also establishing printing parameters for future implant bioprinting.

Methods: Preliminary experiments involved optimising additive concentrations and bioprinting parameters with the focus on balancing cell viability and printability with structural integrity for future implantation. Cell survival, proliferation, and morphology were compared between the base and modified bioinks using fluorescent confocal microscopy.

Results: Phosphoserine and nanohydroxyapatite modifications to the base bioink did not negatively impact bioink cross-linking and printability. Initially, a decrease in cell viability was observed when cells were exposed to higher concentrations of phosphoserine, likely due to the acidic pH induced by phosphoserine. However, adjusting the pH led to an improvement in both cell viability and proliferation. Overall, comparable levels of cell survival were observed across all formulations.

Conclusion: This study demonstrates the potential of phosphoserine and nanohydroxyapatite for modifying the CELLINK Bioink in bone tissue engineering applications.

References

1. Procter, P. *et al.* Gluing Living Bone Using a Biomimetic Bioadhesive: From Initial Cut to Final Healing. *Front Bioeng Biotechnol* **9**, (2021).
2. Hulsart-Billström, G. *et al.* In vivo safety assessment of a bio-inspired bone adhesive. *J Mater Sci Mater Med* **31**, 24 (2020).
3. Salgado, C. L., Teixeira, B. I. B. & Monteiro, F. J. M. Biomimetic Composite Scaffold With Phosphoserine Signaling for Bone Tissue Engineering Application. *Front Bioeng Biotechnol* **7**, 206 (2019).

P21 - SahlBEC Lab - a unique collaborative laboratory for medical technology research

2. MT vetenskap

Andreas Fhager¹

Justin Schneiderman^{2, 3}, Mikael Persson^{1, 2, 4}, Mikael Elam², Henrik Mindedal⁴

¹ Dept. Electrical Engineering, Chalmers University of Technology, Göteborg

² Dept. of Clinical Neuroscience, University of Gothenburg, Göteborg

³ The Innovation Platform, Region Västra Götaland

⁴ Chalmers Industriteknik, Göteborg

Abstract text*: This presentation provides an overview of the **SahlBEC Lab** (Sahlgrenska Biomedical Engineering Collaboration Laboratory). The SahlBEC Lab is a unique laboratory environment established at the Imaging and Intervention Center (BOIC) at Sahlgrenska University Hospital. This lab represents a collaborative effort between Chalmers University of Technology, the Sahlgrenska Academy at the University of Gothenburg (SA/GU), and Sahlgrenska University Hospital.

The laboratory features double-shielded walls, ensuring both electrical and magnetic isolation from external disturbances. This design facilitates experiments with sensitive measuring equipment, free from interference by external electric and magnetic fields, and allows the use of high-power microwave equipment without causing disturbances to the surroundings.

The magnetic shielding makes the lab an ideal place for testing and measurements with biomagnetic sensors used in MEG (Magnetoencephalography) and MKG (Magnetocardiography) studies. These techniques capture extremely weak magnetic fields generated by weak currents in the body, such as nerve signals in the brain, and are valuable for both physiological studies and disease diagnostics.

The electric shielding further enhances the lab's suitability for research on microwave-based hyperthermia treatment and microwave diagnostics. Hyperthermia treatment targets cancer tumors through focused heating, achieved with an antenna array coupled to the body and a high-power microwave steering and amplification system. The SahlBEC Lab is equipped for the development and testing of clinical prototypes, as well as for conducting clinical research and studies.

Additionally, the shielding makes the lab well-suited for research on microwave detection and diagnostic applications.

In summary, the long-term goal of the lab is to facilitate cutting-edge research through collaborative projects involving healthcare, industry, engineering, and medical research groups, aimed at developing innovative medical technology solutions.

This presentation aims to provide an overview of the lab and the activities that will take place there.

P22 - Portable Cardiovascular Disease Monitoring System Using Embedded Systems for Real-Time PPG Signal Processing

2. MT vetenskap

Saad Abdullah¹

¹ School of Innovation, Design and Engineering, Mälardalen University, Västerås, Sweden

Abstract text*: Photoplethysmography (PPG) signals offer a non-invasive and cost-effective means for monitoring cardiovascular health. However, extracting clinically relevant information from these signals in real-time poses significant challenges. This study aims to develop a portable cardiovascular disease (CVD) monitoring system using embedded systems for real-time PPG signal processing and feature extraction.

The purpose of this study is to utilize embedded systems, specifically ESP32 boards, to play and process PPG waveforms from the PPG-BP dataset. The PPG waveform is saved into the controller and played using the onboard DAC, while another embedded system receives this waveform using ADC and applies real-time filtering. The filter configuration used is based on the Chebyshev type II 4th order, 20 dB filter with a frequency range of 0.4–8 Hz. To implement the filter into the embedded system, filter coefficients were calculated and C++ code was written for the filter.

Real-time filtering presented several challenges, including managing computational load, ensuring signal integrity, and minimizing latency. Once the filtered waveform is achieved, the next steps involve calculating features as obtained in the PPGFeat toolbox. These features include pulse transit time, augmentation index, stiffness index, various magnitudes, and time intervals, which characterize the PPG signal's morphology and timing intervals.

The main results demonstrate the system's ability to perform real-time signal processing and feature extraction, providing continuous monitoring and analysis of cardiovascular health. The future prospect is to test the system on different embedded systems to monitor real-time performance for complex actions, aiming to enhance the portability and efficiency of cardiovascular disease monitoring.

In conclusion, this study presents a novel approach to developing a portable CVD monitoring system using embedded systems for real-time PPG signal processing. The findings highlight the potential of embedded systems in providing efficient and accurate cardiovascular health monitoring, paving the way for personalized healthcare solutions.

P23 - Machine Learning-Based Hypertension Classification Using PPG Data: A Generative AI Tutorial for MATLAB

2. MT vetenskap

Saad Abdullah¹

¹ School of Innovation, Design and Engineering, Mälardalen University, Västerås, Sweden

Abstract text*: Hypertension is a global public health concern affecting over 1.13 billion individuals worldwide, contributing significantly to cardiovascular morbidity and mortality. This study aims to leverage machine learning techniques for hypertension classification based on Photoplethysmography (PPG) data, providing a comprehensive tutorial for researchers and healthcare professionals.

The purpose of this study is to utilize machine learning models to analyze the publicly available PPG-BP dataset, enabling the classification of hypertension categories without requiring extensive programming expertise. The methodology involves using ChatGPT to generate MATLAB-compatible code based on different queries, facilitating data preprocessing, feature selection, and the implementation of classification models, including Random Forest, Support Vector Machine (SVM), and Neural Networks. The models were evaluated based on mean absolute error, accuracy, and R-squared (R^2) values.

The study includes 219 subjects with various attributes such as age, sex, height, weight, systolic and diastolic blood pressure, heart rate, and BMI. The dataset categorizes individuals into different hypertension stages, including normal, prehypertension, stage 1 hypertension, and stage 2 hypertension.

The main results showed that the Random Forest model outperformed other models, achieving the highest classification accuracy and prediction performance. The most important predictors identified were SystolicBP and DiastolicBP. Precision and recall metrics indicated robust model performance, with Random Forest achieving the highest accuracy and the most precise feature importance ranking. In contrast, the Neural Network model exhibited comparatively lower prediction accuracy and higher mean absolute error.

This study demonstrates the potential of machine learning techniques in empowering healthcare professionals to conduct complex data analyses for hypertension prediction. The findings highlight the effectiveness of using ChatGPT to automate the generation of MATLAB-compatible code, making it a valuable tool for healthcare professionals with limited programming skills.

P24 - High-Sensitivity Tunnel Magnetoresistance Sensors: A Breakthrough in Non-Invasive Biomedical Applications

2. MT vetenskap

Saad Abdullah¹

Abdelakram Hafid¹

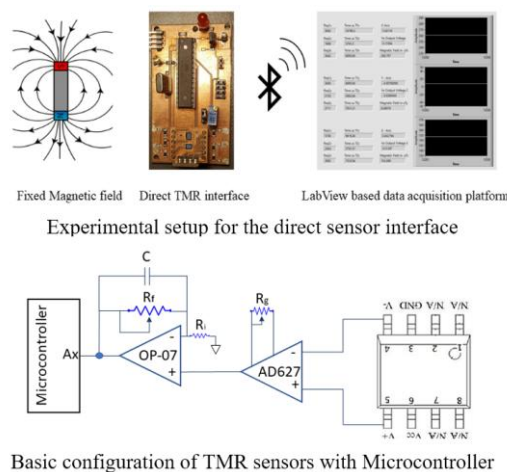
¹ School of Innovation, Design and Engineering, Mälardalen University, Västerås, Sweden

Abstract text*: Tunnel Magnetoresistance (TMR) sensors, known for their high sensitivity, thermal stability, and low noise, show promise in biomedical diagnostics such as Magnetic Cardiography (MCG) and Magnetoencephalography (MEG). The purpose of this study is to evaluate the TMR2905 model for measuring both DC and AC magnetic fields, aiming to enhance non-invasive biomedical applications.

To achieve this, a microcontroller-based timing circuit was used for experimental analysis. DC fields were measured via capacitor discharge, while AC fields were evaluated using signal amplification and conversion. The experimental setup involved interfacing each sensor with a microcontroller and pairing it with a reference capacitor to evaluate the unknown resistance required for magnetic field measurements. A permanent magnet served as the source of the magnetic field, while a magnetometer measured the field in three dimensions. Data from the sensors were transmitted to the LabVIEW system via Bluetooth for further analysis.

The circuit design incorporated an Atmel ATmega328 microcontroller operating with a 16MHz crystal oscillator, and a 16-bit timer/counter was used to measure the discharge time of the capacitor. For AC magnetic field measurements, the sensor was powered by a DC source, and the signal was processed through a pair of amplifiers to amplify the differential signal and shift the negative portion of the AC signal to the positive axis. The final output from the operational amplifier was read by the microcontroller's ADC, and the magnetic field was calculated based on the averaged AC signal.

The main results showed 99% accuracy in low-frequency magnetic field detection with excellent linearity across three axes. The AC field detection exhibited a logarithmic distance relationship, maintaining accuracy across frequencies. These findings highlight the potential of TMR sensors in advanced, non-invasive biomedical and industrial applications.



P25 - Predictive Modeling of Natural Medicinal Compounds for Alzheimer's Disease Using Cheminformatics

2. MT vetenskap

Hafiza Syeda Yusra Tirmizi¹

Saad Abdullah²

¹ Department of Biomedical Engineering, Hamdard University, Karachi, Pakistan

² School of Innovation, Design and Engineering, Mälardalen University, Västerås, Sweden

Abstract text*: Alzheimer's Disease (AD) is a neurodegenerative disorder with limited therapeutic options that are often accompanied by severe side effects. In the pursuit of safer and more accessible alternatives, this study aims to identify natural compounds with potential anti-Alzheimer's activity using cheminformatics based study. The purpose of this study is to develop a predictive model that can efficiently screen natural compounds for their therapeutic relevance to AD.

To achieve this, over 7000 compounds were collected from public natural compound databases including ChEBI, SynSysNet, and INDOFINE. Molecular descriptors for these compounds were calculated using Dragon software and pre-processed with Open Babel. A Random Forest classification model was developed in Statistica to distinguish active vs. inactive compounds based on existing FDA-approved treatments. The model was trained and validated using a dataset of known active and inactive compounds.

Our model predicted 73 compounds with potential therapeutic relevance to AD, showing notable structural similarities and high classification confidence scores. The most important molecular descriptors included atomic polarizability, bond multiplicity, and non-H bond counts. Precision and recall metrics ranged from 59–70% and 65–90%, respectively, indicating robust model performance. The main results demonstrate that the model can effectively identify compounds with potential anti-Alzheimer's activity, providing a valuable tool for early-stage drug discovery.

In conclusion, this study presents a promising cheminformatics-based workflow for the identification of natural compounds with potential therapeutic effects against AD. The findings highlight the potential of using cheminformatics in drug discovery, offering a safer and more accessible approach to developing treatments for Alzheimer's Disease.

P26 - Early characterization of stroke using syntethic data, machine learning and video analysis

2. MT vetenskap

Lotte Assinck¹

Diego Vergara Duque¹, Hoor Jalo¹, Fanny Apelgren¹, Bengt-Arne Sjöqvist¹, Stefan Candefjord¹

¹ Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden

Abstract text*: Stroke is the second leading cause of death in the world and can be caused by either a bleeding or a blockage due to a blood clot. Fast and accurate stroke assessment is necessary to ensure rapid treatment and improve patient outcome. One of the symptoms that can be used for stroke assessment is unilateral neglect, which is characterized by the loss of perception and awareness on the contralesional side of the body. However, the presence of neglect can be difficult to establish for paramedics, which is why it is often omitted in the prehospital assessment.

The aim of this study is to simulate and detect neglect using machine learning and video analysis. The neglect will be simulated in two ways; first, diversion of the eyes and head to the contralesional side of the body, second, an item of the National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS), in which paramedics raise their hands to assess whether the patient notices them.

Real patient video data can be hard to come by due to its scarcity and faces ethical concerns due to the lack of privacy and diversity. Synthetic training data is a great alternative that addresses these issues while providing statistically significant data that can be used in the early stages of model development, training and testing.

For this project, FLAME model (Faces Learned with an Articulated Model and Expressions) was implemented to simulate random human heads, which could be animated based on generative models that generate expression and pose data determined by relevant symptoms of neglect. The generated data will be verified by a stroke clinician. Afterwards, video analysis and machine learning will be used to assess the presence of neglect in the videos. As this is still an ongoing project, results will be presented during the conference.

Författarindex

A

Abdullah, Saad	P22, P23, P24, P25
Abedi, Hajar	M9
Abenayake, Himesha	M31
Acaralp, Jenny	M43, P2
Agnihotri, Sagar Narhari	M10, P10
Ahmadian, Afshin	P13
Ajne, Gunilla	M49
Albinsson, John	M46
Alomar, Zaki	P6
Andersson, Dan	M10
Andersson, Susanne	M4
Andrée, Pernilla	M43, P2
Andrée, Ulrika	M3
Apelgren, Fanny	P26
Aramesh, Morteza	M30
Arstrand, Anders	M41
Asplund, Maria	M19
Assinck, Lotte	P26

B

Bauch, Thilo	M45
Behrendt, Lars	P19
Benedek, Samiha	M32
Bergquist, Ira	M30
Bibi, Sara Boscolo	P11
Björkquist, Anna	P15
Blacker, Christopher	M20
Borzi, Luigi	M9
Brantnell, Anders	M12
Brasch, Wilma	P3
Breznik, Eva	M33

C

Caldeira, Vanessa	M13
Candefjord, Stefan	P26

Chakraborty, Mainak	M9
Chimata, Raghuveer	P11
Chukharkin, Maxim	M45
Cinthio, Magnus	M46 , P12
Claeys, Lorena	M48
Clinton, Jacob	P13
Cretich, Marina	P14
Cui, Yuan	P19
D	
D'Elia, Francesco	M31, P6
Daneshtalab, Masoud	M9
Dartfeldt, Elin	M42
Das, Pradipta Kr.	P9
De Petris, Luigi	P14
Dev, Apurba	P13, P14
Di Feola, Francesco	M8
D'Elia, Francesco	P8
E	
Edlund, Peter	M38
EL JIRARI, Imane	M33
Elam, Mikael	M45, P21
Eliasson, Git	P5
Englund, Hillevi	M35
Ericson, Marica B	M47
Eriksson Karlström, Amelie	P13
Eriksson, Andrea	M27
Eriksson, Cristoffer	M17
Erlandsson, Björn-Erik	P5
Erlöv, Tobias	M46, P12
Evertsson, Maria	P12
F	
Fhager, Andreas	M21, P21
Fjärstedt, Jenny	M44
Fjärstedt, Ulrica	M50
Forsberg, Ulf	P17
Fransson, Samuel	M16

Fredriksson, Siw	P5
Frykholm, Peter	M20
G	
Garibaldi, Alessia	M45
Gatty, Hithesh Kumar	P11
Gestin, Maxime	P13
Gori, Alessandro	P14
Granelli, Christina	P12
Granered, Philip	M4
Guenat, Olivier	P9
Guo, Li	P15
Gusdal, Annelie	M38
Görgens, André	M18
H	
Haarhaus, Mathias	M32
Hafid, Abdelakram	P24
Hagey, Daniel	M18
Hagström, Caroline	P5
Hakhverdyan, Sona	P19
Hedberg, Ellinor	M18
Hedsten, Karin	M19
Hensel, Tobias	P10
Herling, Lotta	M49
Hidefjäll, Patrik	M11
HosseiniAkram, Pedram	P11
Hua, Xiang	M32
Hulsart Billström, Gry	P20
Hällbrink, Mattias	M18
Hååg, Petra	P14
Höglund, Anders	P4
I	
Inci, Rahime	M47
Ingerholt, Saga	P15

J

Jalo, Hoor	P26
James, Jeemol	M47
Jansdotter Hagerud, Maria	M36
Jansson, Tomas	P12
Johansson, Hans	P5
Johansson, Mikael	M8
Johansson, Peter E	M38
Johansson, Sofia	P10
Johansson, Stefan	M28
Jonsson, Per Gustav Magnus	P17
Josyula, Tejaswi	M32

K

Kalabukhov, Alexei	M45
Kantere, Despoina	M47
Karamouzi, Evdokia	M32
KARLSSON-FERNBERG, Hanna	M19
Kavalopoulos, Nikos Fatsis	M10
Khodaverdi, Azin	M46
Kjellby Wendt, Gunilla	M34
Kuzmenko, Volodymyr	P20

L

Larsson Falk, Jenny	M44
Larsson, Lisa	P8
Larsson, Matilda	M32, M48, M49
Lewensohn, Rolf	P14
Li, Xiaogai	M49
Lindblad, Joakim	M6
Lindgren, Frida	M4
Lindquist, Linnéa	P13
Lindén, Maria	M38
Listi, Pär	M40
Ljungman, Gustaf	M20
Luk, Nicole Sui Man	P19
Lundh, Torbjörn	M24
Lundquist, Andreas	M35

M

Maimaitiyili, Tuerdi	P8
Malmsjö, Malin	M46
Martinsson, Ida	P3
Mashhadigholamali, Mohammadreza	M9
Mattsson, Janet	M27
Michno, Wojciech	P19
Mihailescu, Alexia Maria	M30
Mindedal, Henrik	P21
Möller, Sebastian	P3
Müller, Jannik	P18

N

Neittaanmäki, Noora	M47
Nilsson-Åhman, Hanna	P8
Norein, Norein	P20
Nyberg, Thilia	M28
Nyman, Elin	M7

O

Olivefors, Astrid	P10
Olsson, Carl	M18
Olsson, Sandra	M37
O’Callaghan, Paul	P20

P

Paliarse, Estelle	M30
Papamoustos Palmér, Christoffer	P12
Peltonen, Sirkku Peltonen	M47
Pernevik, Elin	P20
Persson, Cecilia	M30, M31, P6, P8
Persson, Mikael	M21, P21
Pitti, Estelle	M48, M49
Prahl Wittberg, Lisa	M32, M33
Procter, Philip	P20

R

Rohr, Nadja	P16
Roos, Fredrik	M41

Rosén, Linda	M51
Rotstein, Emilia	M49
Roxhed, Niclas	M18
Rydhamn Ledin, Ellinor	M27
S	
SamimiFard, Ali	M9
Sandberg, Frida	M23
Sandoz, Patrick	P7
Sandsjö, Leif	P15
Scherrer, Guy Léon Pierre	M29
Schneiderman, Justin	M39, M45, P21
Scholder, Daniel	P1
Scott, Martin	M5
Sehic, Edina	P20
Shaker, George	M9
Sharma, Neha	M29, P16
Siga, Humam	P13
Sjöqvist, Bengt-Arne	P26
Smedby, Örjan	M33
Soda, Paolo	M8
Sourabh Sahu, Siddharth	P14
Stegmayr, Bernd	P17
Stelzl, Christina	P20
Stenlund, Marie	M26
Stenström, Pernilla	P12
Stridfeldt, Fredrik	P14
Stridh, Magne	M46
Strunk, Till	P16
T	
Talebian Gevari, Moein	P13, P14
Tegner, Marcus	M46
Tenje, Maria	M10, P9, P10, P19
Thieringer, Florian	P16
Tirmizi, Hafiza Syeda Yusra	P25
Trygg, Daniel	M25
Tsakiraki, Eleni	M2

V

Valembois, Auxane	M48, M49
van Os, Lisette	P9
Vazda, Sara	M14
Vergara Duque, Diego	P26
Viktorsson, Kristina	P14

W

Wahlström, Johan	M15
Werr, Gabriel	P9
Williams, Cecilia	P13
Winkler, Dag	M45

Y

Yao, Ming	M32
Yiompliaki, Malamati	M19
Ylvén, Jessica	M1, M42

Z

Zander, Viktoria	M38
Zolfaghari, Samaneh	M9
Zubizarreta Oteiza, Jokin	M29

Ö

Örman, Håkan	M22
--------------	------------