

# I FRAMKANT 2024





Biomedical  
analyst

# Förord

Ska vi vara bäst på det svåra, bota och lindra imorgon de patienter ingen kan bota och lindra idag, på samma gång som vi levererar större volymer av högkvalitativ diagnostik, måste vi ha en bra arbetsmiljö fylld av engagerade, kloka och kompetenta medarbetare. Under 2024 har vi på Medicinsk Diagnostik Karolinska tillsammans tagit tydliga steg framåt inom dessa områden. Vi har högre frisktal, ökad kvarstannandegrad, mindre övertid och lägre sjukfrånvaro på samma gång som vi har ökat kvaliteten för patienterna genom påtagligt kortare köer inom radiologi, patologi och genetik. Dessutom når vi våra resultatkrav för tredje året i rad.

**Tusen tack till alla ni fantastiska medarbetare som gjort detta möjligt och tack för att jag får vara en del av den resan.**

En viktig förutsättning för att vi hela tiden ska kunna öka kvaliteten på diagnostiken och den vård vi ger till våra patienter, är ett tätt samarbete med akademien, industrin och andra delar av vården. Även inom de tre områdena har vi systematiskt flyttat fram våra positioner. Det är svårt i denna korta text att lyfta alla fina exempel, men några är skapandet av ett ATMP-centrum för avancerade cell- och genterapier tillsammans med Karolinska Institutet, strategiska partnerskap med flera världsledande företag inom bland annat imaging, laboratorieverksamhet, strålbehandling och AI-lösningar. Vi har dessutom ytterligare stärkt samarbetet med övriga delar av Karolinska Universitetssjukhuset och sjukvården i Region Stockholm.

Det blir också allt tydligare att vi, genom att kombinera kunskap från våra olika diagnostiska specialiteter, kan skapa synergivinst. Jag gläds bland annat över att bildandet av vår multiprofessionella kliniska expertgrupp har fallit väldigt väl ut och tydliga kvalitetsvinster nu ses.

På kommande sidor kan ni läsa om några utvalda konkreta framsteg som Medicinsk Diagnostik Karolinska uppnått under 2024. Dessa är tydliga exempel på att vi verkligen driver utvecklingen och ligger i framkant. Nu intensifierar vi vårt arbete för att förhindra fler sjukdomar från att uppkomma, för att upptäcka och behandla fler sjukdomar innan de ger symtom och för att diagnostisera den specifika sjukdomen hos den enskilda patienten så precist att behandlingen kan skraddarsys.



■ Mathias Axelsson, funktionschef.

## Axplock ur innehållet

2024 i siffror .....	4
Det här är Medicinsk Diagnostik Karolinska .....	6
Produktion av virusspecifika T-celler .....	7
Minskade köer på röntgen .....	8
Bakteriofagbehandlingar .....	10
Kliniknära forskning .....	12
Satsning inom brachyterapi .....	14
Nordens första Excellence Center i mykologi .....	16
En mer personcentrerad cancervård .....	18
Tjänsten Min blodgivning lanserades .....	20
Kompetenshöjning pågår .....	22
Individanpassad läkemedelsdosering .....	26
Verksamheternas årsberättelser .....	28

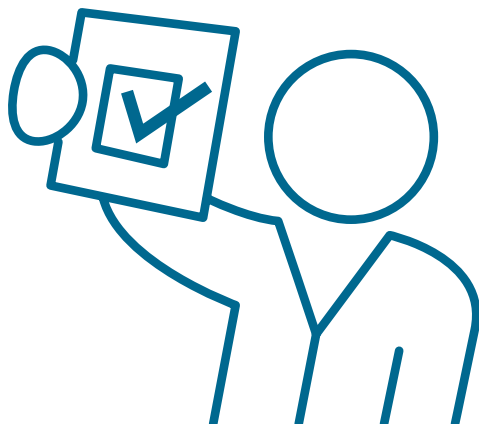
# 2024 i siffror



**5 243 109 606 kr**  
i omsättning



Närmare  
**32 miljoner**  
prover och analyser



**5 229**  
studentveckor



**22**  
nya doktorander



**16 354**  
undersökningar inom  
nuklearmedicin

**95** procent av våra kunder värderar  
laboratoriets service till bra, mycket bra  
eller utmärkt.

**93** procent av patienterna som besökt de  
radiologiska enheterna i Solna svarade utmärkt  
på frågan om de var nöjda med besöket.

**42** provtagningsställen – från Hallstavik till Nynäshamn



**44 862**

mammografiscreeningar



**7**

pågående EU-projekt



**487 917**

undersökningar inom radiologi



**73 079**

samtal till kundservice

Cirka  
**3 300**  
anställda



**24**

ansökningar inom Klinisk FoUU  
beviljades totalt cirka 7 miljoner kronor



**102**

registrerade studier



**65 426**

blodgivningar

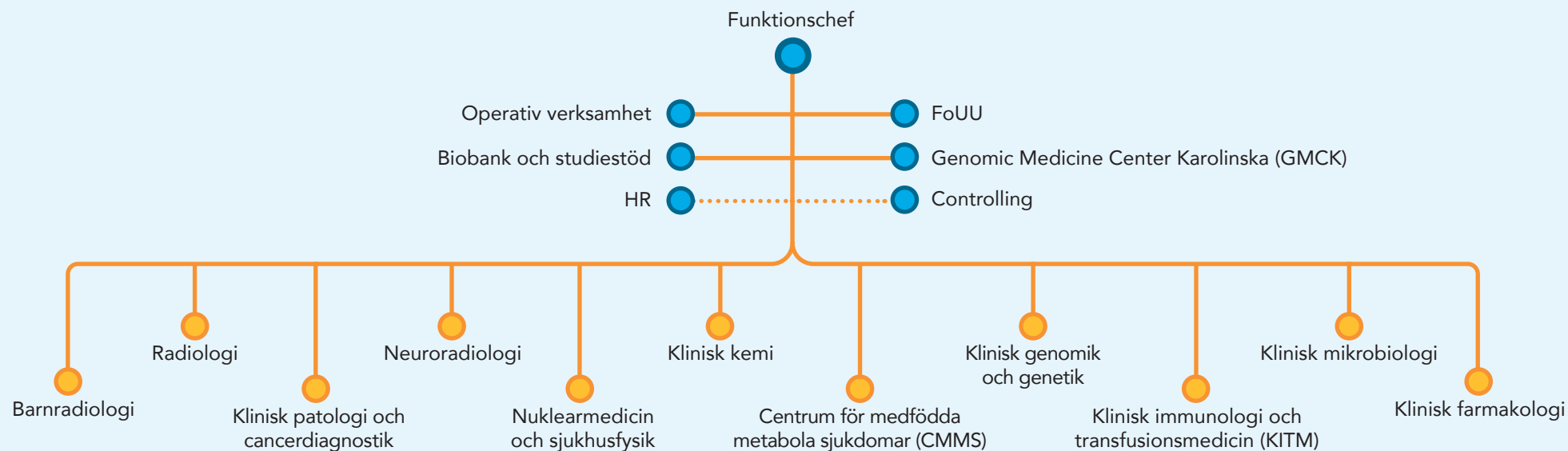


**36 496**

aktiva blodgivare



# Det här är Medicinsk Diagnostik Karolinska



Funktion Medicinsk Diagnostik Karolinska bildades när Karolinska Universitetslaboratoriet slogs ihop med Bild & Funktion år 2021.

Medicinsk Diagnostik Karolinska arbetar regionalt, nationellt och internationellt, och ansvarar för Karolinska Universitetssjukhusets samlade vård, forskning och utbildning inom områdena radiologi, medicinsk strålningsfysik, nuklearmedicin och laboriemedicinens samtliga specialiteter.

Genom sammanslagningen har ett kompetensmässigt och tekniskt ledande centrum inom diagnostik, intervention och behandling skapats, för att tillgodose patientens individuella behov – i dag och i framtiden.

Tack vare samlad kunskap och möjlighet till sammanhållen diagnostik i vårdprocessen skapas bättre patient- och verksamhets samband. Gemensamma satsningar på infrastruktur banar väg för förbättrad informatik och utveckling av nya diagnostiska kvalitetsverktyg, vilket inkluderar IT, ämneskompetens och FoUU.

Inom funktionen samlas multidisciplinära verksamheter, världsledande expertis, forskning i framkant och utbildning av morgondagens specialister. Precisionsmedicin, dygnet runt-diagnostik och artificiell intelligens är områden som ständigt utvecklas för att identifiera mer tillgängliga individanpassade utredningar och behandlingar.



■ Rebecca Axelsson Robertsen, sjukhuskemist och tekniskt ansvarig, och Manal Al-Ammari, biomedicinsk analytiker, arbetar med produktionen av de virusspecifika T-cellererna.

# Virusbekämpande T-celler, nu i egen produktion

På Klinisk immunologi och transfusionsmedicin (KITM) pågår ett banbrytande projekt som skapar hopp för patienter med svåra virusinfektioner. Genom att producera läkemedel bestående av virusspecifika T-celler kan patienter nu få en potentiellt livräddande behandling där konventionella metoder inte har haft effekt.

När människan genomgår en virusinfektion skapas ett minne i immunförsvaret i form av T-minneslymfocyter, en typ av vita blodkroppar. Dessa celler hjälper oss att motstå en ny infektion med samma virus. Hos vissa patienter, som exempelvis har ett försvagat immunförvar efter cancerbehandlingar eller transplantationer, räcker

T-minneslymfocyternas funktion dock inte till för att kontrollera infektionen. Sedan hösten 2024 pågår en sjukhusegen produktion av virusspecifika T-celler. Arbetet görs på ATMP-center (ATMP = Advanced Therapy Medicinal Products) som bildades 2023 för att samordna Karolinska Institutets och Karolinska Universitetssjukhusets cell- och genterapiutveckling. Här spelar KITM en viktig roll.

– Det finns inget läkemedelsföretag som tillhandahåller det vi producerar. Samtidigt finns det patienter med nedsatt immunförvar och svåra virusinfektioner där traditionell behandling inte räcker. Det är för dessa

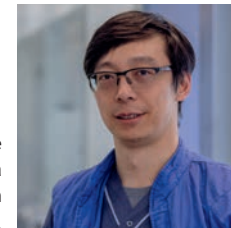
patienter vi gör detta, säger Tengyu Wang, specialistläkare och sektionschef på Aferesmottagningen och Stamcellslaboratoriet inom KITM.

Produktion av läkemedel med virusspecifika T-celler är en avancerad och individanpassad process som inleds med identifiering av vilket virus patienten har drabbats av. En remiss skickas till KITM varpå en donator uppsöks, vanligtvis inom patientens familj. Donatorns T-celler samlas in och sedan anrikas de T-celler som känner igen patientens virus. När läkemedlet är klart injiceras det i patienten, där T-cellererna identifierar viruset och angriper det.

Att få tillstånd för att producera ATMP-produkter är en utmaning, eftersom processen kräver omfattande arbete och noggranna kontroller. Dessutom ställer Läkemedelsverket mycket höga krav på producenter av dessa avancerade läkemedel. Det unika med KITM:s produktion av virusspecifika T-celler är att allt sker nära patienten – från insamling av celler från en donator till produktion av läkemedlet och slutligen administrering till patienten. Nu finns allt samlat under ett tak med höga ambitioner om att stärka och fördjupa samarbetet med såväl offentliga aktörer som läkemedelsföretag.

De produkter som hittills har tillverkats på KITM har givit bra celldoser och behandlingseffekten hos patienterna har varit lovande.

– Även om antalet patienter som kan behandlas med den här metoden är begränsat, innebär detta ett nytt hopp för dem som saknar andra alternativ. Vi lär oss kontinuerligt mer om ATMP-produktion och kommer fortsätta vårt arbete med att ta fram fler behandlingar till patienter där det inte finns någon annan behandling tillgänglig, avslutar Tengyu Wang.



■ Tengyu Wang, specialistläkare och sektionschef på Aferesmottagningen och Stamcellslaboratoriet.

■ Undersköterska Tasha Fors och omvårdnadschef Daniela Vingren arbetar på enheten Neuroradiologi i Solna, där man bland annat infört rörelse-korrigerande teknologi för att korta köerna.



■ MR-utvecklingssköterskorna Mansour Haghgou och Råbert Jelvegård på enheten Radiologi i Huddinge har bland annat optimerat protokollen för MR-undersökningar.



## AI och innovativa lösningar kapade röntgenköerna med 85 procent

Köerna vid enheterna Radiologi i Huddinge och Neuroradiologi i Solna har reducerats kraftigt sedan januari 2024, vilket har förbättrat såväl tillgängligheten som patientupplevelsen. Det fina resultatet har åstadkommit tack vare flera olika insatser: Nya arbetssätt, optimering av arbetsflöden, utökade öppettider, AI-teknik och framförallt – en fantastisk personalinsats.

Under pandemin växte köerna till MR-undersökningar kraftigt, med konsekvenser för både patienter och medarbetare. För att komma till rätta med problemet tog de medicinska enheterna Radiologi och Neuroradiologi flera initiativ som nu har resulterat i avsevärt kortare väntetider. Sedan januari 2024 har köerna minskat med totalt 85 procent.

Några av de mest betydande åtgärderna har varit utökade öppettider på såväl kvällar som helger, bemanningen av fler kameror och den protokolloptimering som utvecklingsjuksköterskor och metodansvariga läkare har genomfört.

– Vi har arbetat utifrån mottot ”rätt patient med rätt undersökning i rätt tid” för att säkerställa att vi nyttjar våra tider på bästa sätt, säger Valdis Gudmundsdottir, omvårdnadschef på Radiologi i Huddinge.

För att kunna införa generösare öppettider krävdes nya arbetssätt med ökad bemanning och optimerade arbetsscheman. Genom att omfördela personalens arbetstider har fler MR-kameror kunnat hållas i drift både vardagar och helger, vilket har lett till en ökad kapacitet för de båda enheterna. Ytterligare en förbättring har varit att involvera nya yrkeskategorier, såsom undersköterskor och fysiker, i arbetet med MR-undersökningarna. Detta har inte bara ökat effektiviteten utan också stärkt samarbetet mellan yrkesgrupperna.

### AI till hjälp

Ny teknologi har spelat en viktig roll i förbättringsarbetet. AI-optimerade MR-system bidrar till snabbare undersökningar och ger såväl bättre precision som högre bildkvalitet. Implementering av AI-teknik i de flesta av MR-systemen har bland annat lett till närmare 40 procent snabbare undersökningar vilket således möjliggjort fler undersökningar per vecka.

■ Genom att bland annat utöka öppettiderna har omvårdnadschef Valdis Gudmundsdottir tillsammans med sina kollegor kunnat minska väntetiden på enheten Radiologi i Huddinge.



## Rejäl upprustning kortar väntetiden för MR-undersökningar av barn

Under året genomfördes en rad uppgraderingar och förbättringar inom barnradiologiverksamheten i Solna. En ny MR-kamera installerades och i samband med detta byggdes lokalerna om – förändringar som medfört att ännu fler undersökningar kan genomföras. Den nya maskinen är dessutom speciellt anpassad för barn, med fokus på patientkomfort.

– Det finns möjlighet att lyssna på musik eller se kortare filmer under undersökningen, vilket kan göra barnen lugnare, förklarar Gabriella Lewis, omvårdnadschef på Barnradiologi.

Samtidigt uppgraderades ytterligare en MR-kamera med nya programvaror, vilket gör att enheten nu har två toppmoderna installationer. Tack vare de två MR-kamerorna har enheten under året kunna ta emot fler patienter och genomföra mer avancerad diagnostik.

– Väntetiderna är långa för just MR-undersökningar på barn, både gällande tillgång till MR-kameran och narkospersonal. Utöver de två MR-kamerorna har vi även fått tillgång till narkospersonal från dagoperation. Sammantaget har det bidragit till att vi kan korta väntetiderna för MR-undersökningar, säger Gabriella Lewis.

– Dessutom använder vi rörelsekorrigerande teknologi, vilket underlättar undersökningar för patienter som har svårt att ligga still. Det innebär att vi kan genomföra undersökningar utan behov av narkos, vilket bidrar till att kapa de sista väntetiderna, säger Daniela Vingren, omvårdnadschef på Neuroradiologi i Solna.

### Fantastiskt samarbete

Både Daniela Vingren och Valdis Gudmundsdottir betonar att samarbetet har varit avgörande för framgången. Läkare, röntgensjuksköterskor, undersköterskor och sjukhusfysiker har alla arbetat tillsammans för att nå bästa resultat. Dessutom har samarbetet mellan radiologiska verksamheter både inom och utanför Karolinska Universitetssjukhuset varit en nyckelfaktor.

– Vi är ännu inte i mål, men vi arbetar kontinuerligt för att hålla väntetiderna korta och förbättra verksamheten. Genom förebyggande åtgärder hoppas vi kunna undvika liknande utmaningar i framtiden, avslutar Valdis Gudmundsdottir.

■ Röntgensjuksköterskorna Bo Enmark och Anna-Märta Strömberg tar med varsam hand emot de barn som gör magnetkameraundersökning.



# Bakteriofagterapi

## – en revolution inom infektionsbehandling?

Enligt prognoser från Världshälsoorganisationen WHO kan den ökande antibiotikaresistensen få allvarliga följder. Ett alternativ till antibiotika är bakteriofagterapi. Vid Klinisk mikrobiologi pågår därför ett högt prioriterat arbete som inom en snar framtid kommer göra det möjligt att erbjuda bakteriofagterapi inom ramen för en klinisk studie.

Bakteriofager, ofta förkortat till fager, är virus som specifikt angriper bakterier. I kampen mot den växande antibiotikaresistensen, som utgör ett allvarligt hot mot den globala folkhälsan, har bakteriofagterapi potential att bli en avgörande faktor. Behandlingen kan användas på samma sätt som antibiotika; intravenöst, inhalerat eller lokalt i ett avgränsat område, förutsatt att den sjukdomsframkallande bakterien är känslig mot fagerna som ges.



### Antibiotikaresistens innebär dödsfall

I en omfattande studie\* publicerad i The Lancet 2024, estimeras att antibiotikaresistens årligen orsakar cirka en miljon dödsfall. Enligt en prognos i samma studie förväntas antalet dödsfall fördubblas till år 2050. Genom förbättrad sjukvård och tillgången till läkemedel mot infektioner skulle miljontals dödsfall kunna undvikas, menar forskarna.

– Därför är det både viktigt och brådskande att utveckla alternativa behandlingsmetoder, säger Elin Loo, specialistläkare på Klinisk mikrobiologi vid Medicinsk Diagnostik Karolinska.

Fager kan hittas i de flesta naturliga miljöer där bakterier trivs, exempelvis i vatten, jord och levande organismer. Till skillnad från antibiotika, som ofta är syntetiska eller naturligt förekommande kemikalier, är fager biologiska enheter som har förmågan att replikera sig inuti bakteriecellen. Enkelt förklarar kapar fagen det cellulära maskineriet i bakterien, varpå nya fagpartiklar bildas. Slutligen lyserar, det vill säga sprängs, bakterien av fagerna, samtidigt som nya fager frigörs som i sin tur dödar fler bakterier.

### Samarbeten på många håll

Under ledning av Christian Giske, överläkare på Klinisk mikrobiologi, har forskargruppen som Elin Loo tillhör fokuserat på att karaktärisera de fager med mest lovande antimikrobiell aktivitet i ett bibliotek, som i skrivande stund innehåller cirka 100 olika fager. Forskargruppen har under 2024 genomfört studier in vivo och fler studier är inplanerade. Parallellt har gruppen initierat samarbeten med olika kliniker inom Karolinska Universitetssjukhuset och infektions- respektive ortopedkliniken vid Danderyds sjukhus samt Stockholm Cystisk Fibros Center. Syftet är att identifiera patientgrupper som skulle kunna dra nytta av bakteriofagterapi.

– Vi har arbetat väldigt intensivt under det här året och försökt driva alla aspekter av fagterapi framåt. Det gäller bland annat den laborativa delen och även arbetet med att öka kunskapen runt bakteriefagernas effekter och hitta de patientpopulationer som kommer ha mest nytta av behandlingen, berättar Elin Loo.

\* Källa: [www.healthdata.org/news-events/newsroom/news-releases/lancet-more-39-million-deaths-antibiotic-resistant-infections](https://www.healthdata.org/news-events/newsroom/news-releases/lancet-more-39-million-deaths-antibiotic-resistant-infections)

### Processen för utveckling av bakteriofagterapi:



## En lovande behandlingsmetod

För att fager ska kunna användas som läkemedel måste de vara noggrant karakteriserade och produktionen måste möta de höga krav som Good Manufacturing Practice (GMP) ställer. Som hjälp på vägen har projektet fått 250 000 kronor från Region Stockholms Innovationsfond, vilka är öronmärkta just för produktionen av fager. Dialoger förs nu med potentiella producenter runt om i Europa. Under 2025 siktar forskargruppen på att ansöka om en klinisk läkemedelsprövning och påbörja studier på cystisk fibros-patienter med nedre luftvägsinfektioner.

– Forskningen inom området fortskrider snabbt och förhoppningen är att våra studier ska visa sig vara framgångsrika. Då kan bakteriofagterapi komma att bli en etablerad behandlingsmetod som kan hjälpa många patienter med svårbehandlade bakterieinfektioner, avslutar Elin Loo.

*“Forskningen inom området fortskrider snabbt och förhoppningen är att våra studier ska visa sig vara framgångsrika.”*

- Elin Loo, specialistläkare på Klinisk mikrobiologi, forskar om bakteriofager för att hitta alternativa behandlingar till antibiotika.



## Kliniknära forskning bidrar till snabb patientnytta

Under 2024 ökade möjligheterna till mer exakta diagnoser av sarkom genom att Medicinsk Diagnostik Karolinska tillsammans med Tema Cancer beslutade att införa helgenomsekvensering som klinisk rutin för patienter med misstänkt sarkom. Satsningen visar hur resultatet från kliniknära forskning snabbt kan omsättas för att stärka patientnyttan och öka tryggheten i vården.

För att förbättra diagnostik och behandling av sarkom, som är ett samlingsnamn för cancer i kroppens stödjevävnader, har helgenomsekvensering nu blivit en del av den kliniska rutinen. Detta är resultatet av fyra års klinisk forskning ledd av Felix Haglund de Flon, biträdande överläkare på Klinisk patologi och cancerdiagnostik.

– Vi vill göra mer än bara det minsta möjliga. Den kliniska forskningen är avgörande för att snabbt kunna omvandla nya insikter till patientnytta, säger Felix Haglund de Flon.

Sarkom är en ovanlig form av cancer som står för mindre än en procent av alla fall. Den är dock vanligare hos barn och unga vuxna, där den utgör cirka 15 procent av fallen. Det som gör både diagnostiken och behandlingen så utmanande är att det finns över 170 olika typer av sarkom.

### Möjliggör rätt diagnos och behandling

Studien som ligger till grund för beslutet att införa den nya kliniska rutinen är baserad på en omfattande genetisk kartläggning av 200 personer med misstänkt sarkom. Genom att analysera hela genom kunde Felix Haglund de Flons forskargrupp tydligare klassificera vilken typ av sarkom det handlade om och i tio procent av fallen ändrades den ursprungliga diagnosen.

– För vissa patienter innebar detta att de friskförklarades från cancer, vilket får stor påverkan på deras livskvalitet. För andra bekräftades den tidigare diagnosen, något som ger ökad behandlingstrygghet för både patienten och vårdpersonalen, förklarar Felix Haglund de Flon.

Satsningen är ett av många fina exempel på kliniknära forskning, där nya forskningsrön snabbt implementeras i vården. Det bidrar till ökad precision i diagnostiken och trygghet i beslutsfattandet, vilket är en förutsättning för att kunna skraddarsy behandlingar och förbättra resultaten för patienterna.

### Diagnostik långt över minimikrav

Beslutet att införa sekvenseringen för denna patientgrupp fattades under sommaren 2024, endast några månader efter att de första resultaten pekade på en tydlig nytta. Trots de höga kostnaderna sekvenseringen beräknas medföra, anses investeringen vara väl motiverad. Patientgruppen är liten, men vinsterna i form av säkrare diagnoser och därmed bättre behandlingar är stora.

– Den kliniska forskningen är helt avgörande för att snabbt nå fram till patienterna och skapa verklig förändring, avslutar Felix Haglund de Flon.

Den kliniska implementeringen sker genom införande av ett sjukhusövergripande diagnostikflöde och klinisk samverkan mellan de medicinska enheterna Klinisk patologi och cancerdiagnostik, Klinisk genetik och genomik och Tema Cancer. Tidigare under året infördes också helgenomsekvensering som klinisk rutin vid alla former av barncancer.



## 15 miljoner kronor till fortsatt utveckling av teranostik

Theranostics Trial Center (TTC) tilldelades över 15 miljoner kronor av Vinnova i september 2024. Projektansökan "Theranostic Trial Alliance: Bildstyrd diagnostik och terapi med målsökande radiofarmaka" bedömdes i Vinnovas utvärdering att ha stor potential att revolutionera svensk sjukvård.

TTC som grundades 2024 fokuserar på utvecklingen av teranostik. Teranostik förenar diagnostik och behandling i samma process för att bättre kunna rikta insatser mot specifika cancerformer. Genom nybildade Theranostic Trial Alliance (TTA) Sweden formar TTC nu ett nätverk med svenska sjukhus, forskare, akademien, läkemedelsbolag och Life Science-sektorn.

– Syftet är att skapa en stark innovationsmiljö där precisionsmedicin och banbrytande behandlingar med radioaktivt märkta målsökande läkemedel kan utvecklas och implementeras i klinisk rutin. På så sätt kan vi förbättra överlevnaden och livskvaliteten för svårt sjuka patienter, säger Rimma Axelsson, överläkare på Nuklearmedicin och sjukhusfysik och vetenskaplig ledare för Theranostics Trial Center.

Genom detta partnerskap är målet att snabba på överföringen av de senaste forskningsframstegen inom teranostik

– Det här anslaget är ett stort erkännande för vår forskning och en tydlig signal om att Sverige satsar på att bli en ledande nation inom den växande teranostikforskningen, säger Rimma Axelsson.



■ Från vänster: Renske Altena, Thuy Tran, Rimma Axelsson, Peter Lindgren och Fredrik Frejd.

## MDK-dagarna med fokus på FoUU-aktiviteter

I maj genomfördes 2024 års upplaga av MDK-dagarna. Det intensiva halvdagsprogrammet gick av stapeln vid tre olika datum för att så många som möjligt av medarbetarna skulle kunna delta. Temat var forskning, utbildning, utveckling och innovation.

Under dagarna presenterades bland annat spännande forskningsframsteg samt goda exempel på kompetensväxling och smart utbildning. Smart utbildning handlar om att se utbildning som en strategisk investering snarare än en belastning, där lärande integreras i det dagliga arbetet för snabbare kompetensutveckling, ökad effektivitet och produktivitet. Genom innovativa arbetssätt, tekniker och metoder blir lärandet mer dynamiskt, anpassat och resultatriktat.

Vid respektive dag hölls även en paneldialog med fokus på hur vi kan arbeta för att synliggöra FoUU mer i den dagliga verksamheten och förtydliga att forskning och utveckling är en angelägenhet för samtliga personalgrupper. Bland annat diskuterades utmaningen med att kombinera klinisk verksamhet med forskning och utbildning, att FoUU borde inkluderas tydligare i introduktionsprogrammen och behovet av att än mer tillgängliggöra den avancerade forskningsinfrastrukturen.

MDK-dagarna 2024 genomfördes med stöd av Regionalt cancercentrum Stockholm-Gotland (RCC) som en del i deras satsning på kompetensförsörjning i cancervården.

■ Sjukhusfysiker Apostolos Raptis arbetar med den kliniska implementeringen av patientindividuella 3D-printade applikatorer för behandling av hudcancer.

# Internationellt uppmärksammasatsning inom brachyterapi

På enheten Nuklearmedicin och sjukhusfysik arbetar sjukhusfysiker med brachyterapi, en skonsam och framgångsrik metod för cancerbehandlingar. Under året som gick har flertalet satsningar gjorts för att ytterligare utveckla denna typ av behandling.

Den stora fördelen med brachyterapi är att den är en mycket precis behandling som även bidrar till minskade biverkningar. Detta beror på att strålkällan placeras inuti eller alldeles intill det cancerdrabbade området för att ge en fokuserad och kraftfull behandling. Vid andra former av strålbehandling måste strålningen passera genom frisk vävnad innan den når tumören, vilket ökar risken för bieffekter i omgivande vävnad. Med brachyterapi riktas strålningen huvudsakligen mot cancercellerna, vilket kraftigt begränsar bestrålningen av den omkringliggande friska vävnaden.

Brachyterapi ges ofta i kombination med extern strålbehandling till patienter med gynekologisk cancer, vissa huvud- och halscancerformer samt för prostata-, bröst- och hudcancer. För att kunna utföra dessa behandlingar krävs expertis från såväl sjukhusfysiker som onkologer och onkologisjuksköterskor.

Med ett omfattande program av brachyterapi för många cancerformer och drygt 400 behandlade patienter årligen, är Karolinska Universitetssjukhuset internationellt sett, en betydelsefull aktör.

– I Sverige är vi dessutom ensam om att utföra flera av behandlingarna, exempelvis behandling av den sällsynta barntumören rabdomyosarkom. Tillsammans med S:t Eriks Ögonsjukhus är vi också de enda i landet som utför ögonbrachyterapi, säger Åsa Carlsson Tedgren, forskningsansvarig sjukhusfysiker på sektionen Strålbehandlingsfysik och teknik vid Nuklearmedicin och sjukhusfysik.

## Så går behandlingen till

För att bestämma var strålkällan ska placeras och vilken dos som behövs inleds behandlingsförloppet med någon form av bilddiagnostik. Därefter placeras strålkällan på eller inuti tumören med hjälp av nålar eller tunna rör. Behandlingstiden är ofta kort, men kan variera beroende på cancerform, placering och behandlingsplan. Patienten kan ofta gå hem samma dag eller dagen efter.



# Flera framsteg inom brachyterapi under 2024

## Hudcancer

Vid hudcancer kan kontaktbrachyterapi vara ett alternativ till kirurgi. Hos Nuklearmedicin och sjukhusfysik arbetar sjukhusfysiker som i nära samarbete med Tema Cancer utför behandlingar av tidig icke-melanom hudcancer. Sedan starten 2022 har tekniken utvecklats från att enbart kunna behandla tumörer upp till två centimeter i diameter till att i dagsläget kunna behandla större områden, exempelvis på skalpen.

I samarbete med Karolinska 3D-center utvecklades under 2024 en ny teknik som resulterade i patientindividuella 3D-printade applikatorer. Dessa, som kan liknas vid ansiktsformade maskeradmasker och som är specialgjorda för varje patient, kan bland annat behandla basalcellscancer och skivepitelcancer. Maskerna underlättar behandling i områden med stora kurvaturer, exempelvis kring näsa och ögon.

De ansiktsformade applikatorerna innebär en bekvämare upplevelse för patienterna, samtidigt som förberedelsearbetet förenklas. Tester pågår just nu, och målet är att denna teknik ska börja användas kliniskt redan 2025.

## Ögoncancer

Den vanligaste maligna tumören i ögat hos vuxna är uvealt melanom. Denna form av ögoncancer kan strålbehandlas med hjälp av brachyterapi. Behandlingen utförs genom att kontaktlinsformade applikatorer av silver tillfälligt sys fast på tumören. I applikatorerna ligger det radioaktiva ämnet rutenium-106, som avger strålning med mycket begränsad räckvidd. Det innebär att man kan ge en hög stråldos till små tumörer med väldigt liten påverkan på omgivande frisk vävnad.

Inom all strålbehandling behöver stråldosen verifieras innan den används på patienter. För brachyterapi med rutenium-106 har det dessvärre inte funnits någon etablerad metod för att göra sådana verifieringar. Därför har Nuklearmedicin och sjukhusfysik utvecklat en ny metod som gör det möjligt för kliniker att på ett smidigt och noggrant sätt utföra stråldosmätningar för just rutenium-106. Metoden säkerställer att dosfördelningen blir korrekt och att behandlingen är säker och effektiv för patienterna, något som efterfrågats av kliniker världen över.

## Rektalcancer

Vid behandling av rektalcancer används en form av brachyterapi som kallas elektronisk brachyterapi. I denna metod används ett röntgenrör i stället för en radioaktiv isotop för att generera strålningen.

Röntgenröret är placerat i en applikator som förs in i ändtarmen. Den här metoden möjliggör en mycket hög dos till tumören, betydligt högre än vad som kan ges med extern strålbehandling utan att äventyra att så kallade riskorgan, till exempel tarmar och urinblåsa, eller normalvävnad skadas. Denna kontaktbrachyterapi kräver ingen narkos och är en smidig behandling som ger goda möjligheter att bevara ändtarmen och undvika operation med stomi som följd.

Sedan slutet av 2024 finns teknik på plats för brachyterapi av rektalcancer på Karolinska Universitetssjukhuset. Ett gediget kvalitets-säkringsarbete av utrustningen har nu gjorts av sjukhusfysiker på Nuklearmedicin och sjukhusfysik, och behandlingsformen tas i klinisk drift i februari 2025.

# Nordens första Excellence Center inom mykologi

Invasiva svampinfektioner ökar och har nyligen identifierats av WHO som ett framtida hot inom den globala hälso- och sjukvården. Klinisk mikrobiologi, som ligger i framkant gällande mykologisk diagnostik, har tillsammans med den medicinska enheten Infektionssjukdomar under 2024 utsetts till Nordens första Excellence Center inom mykologi. Dessutom med den högsta utmärkelsen – Diamond Status.

Svampinfektioner av olika slag ansvarar varje år för runt 3,8 miljoner dödsfall globalt\* vilket innebär att det finns ett brådskande behov av framsteg inom mykologiområdet. European Confederation of Medical Mycology (ECMM) ansvarar för utnämningen av Excellence Centers för att stärka och avancera utvecklingen. Idag finns endast 15 Excellence Center runt om i världen, varav Karolinska Universitetssjukhuset nu är det första i Norden.

– Den här utmärkelsen är ett betyg på att vi ligger i framkant inom mykologiområdet. Genom utmärkelsen får vi tillgång till ett unikt internationellt samarbetsnätverk bestående av andra experter, vilket ger stora möjligheter till såväl förbättrad diagnostik och behandling som forskning och utveckling, säger Volkan Özenci, överläkare vid Klinisk mikrobiologi på Medicinsk Diagnostik Karolinska.

Det prestigefyllda erkännandet att vara ett Excellence Center öppnar även upp för möjligheten att delta i fler studier och att mobilisera ytterligare resurser från viktiga finansieringspartners.

## Omfattande granskningsprocess

Ansökan gjordes redan våren 2023 och efter en första granskningsprocess fick de båda enheterna besök av en expertkommitté från ECMM. Under två dagar gjordes

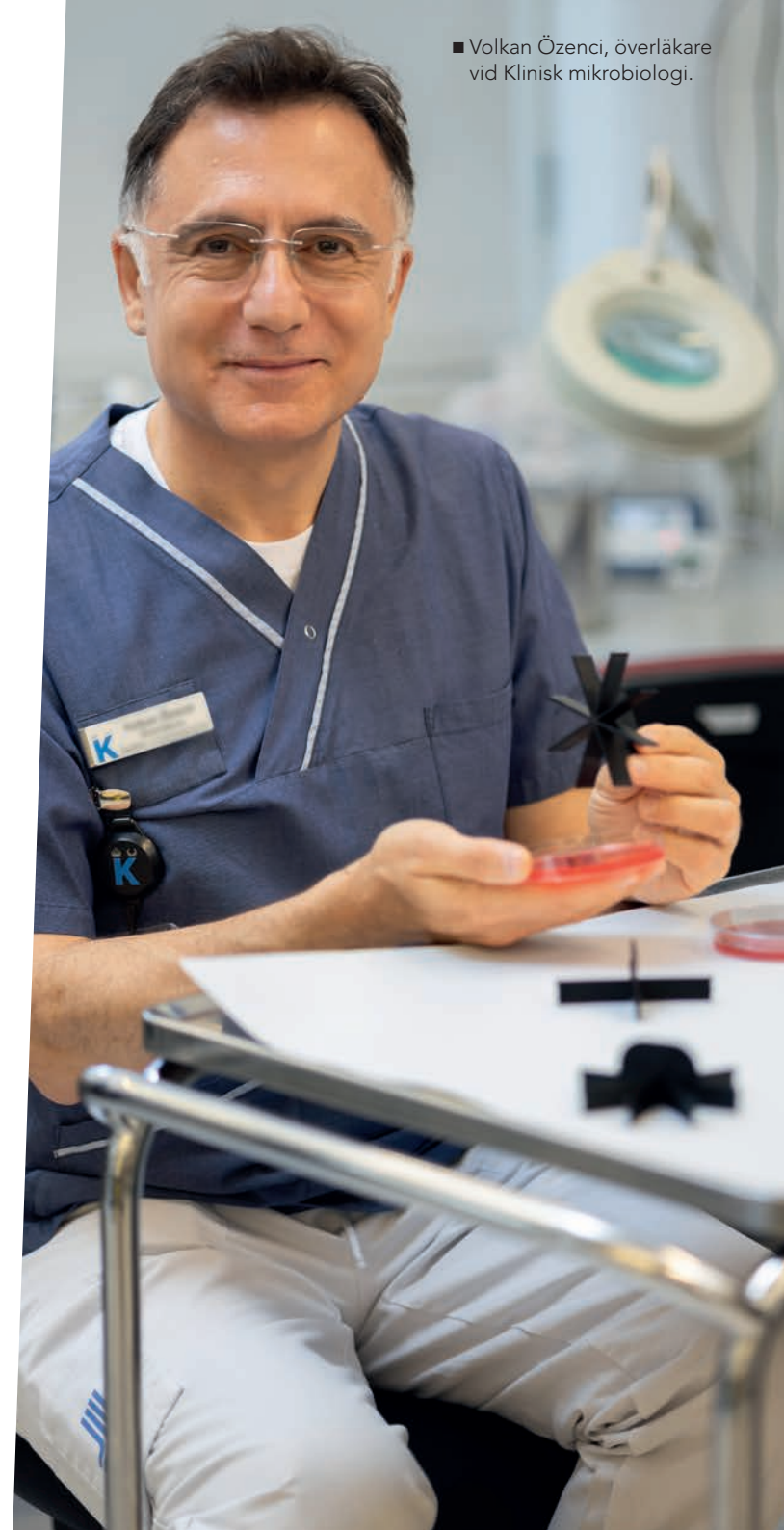
grundliga inspektioner av enheterna utifrån strikta kvalitetskriterier. Nu i augusti kom resultatet: ECMM-styrelsen har utsett Karolinska Universitetssjukhuset till Nordens första Excellence Center.

– Vi har dessutom tilldelats den högsta statusen, Diamond Status, något vi är mycket stolta över. Det är ett erkännande av vår högkvalitativa forskning och specialkompetens inom just diagnos och behandling av invasiva svampinfektioner, säger Volkan Özenci.

Utnämningen gäller initialt för en fyraårsperiod. Diamond Status ställer extra höga krav och innebär bland annat att centret ska följa att alla ECMM's riktlinjer för att bidra till förbättrad patientvård och forskning i ett globalt perspektiv.

– Invasiva svampsjukdomar är ofta komplexa att utreda och kan i akuta fall vara livshotande. Snabb och korrekt diagnos samt tillgång till bra behandlingsalternativ är därför oerhört viktigt. Genom Excellence Center-nätverket skapas nya möjligheter att dela kunskap och utbyta erfarenheter på en internationell nivå, säger Ola Blennow, överläkare vid medicinska enheten Infektionssjukdomar på Karolinska Universitetssjukhuset.

\* Källa: [www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(23\)00692-8/abstract](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(23)00692-8/abstract)



## Över 450 personer deltog i XXXIX Nordisk kongress i klinisk kemi

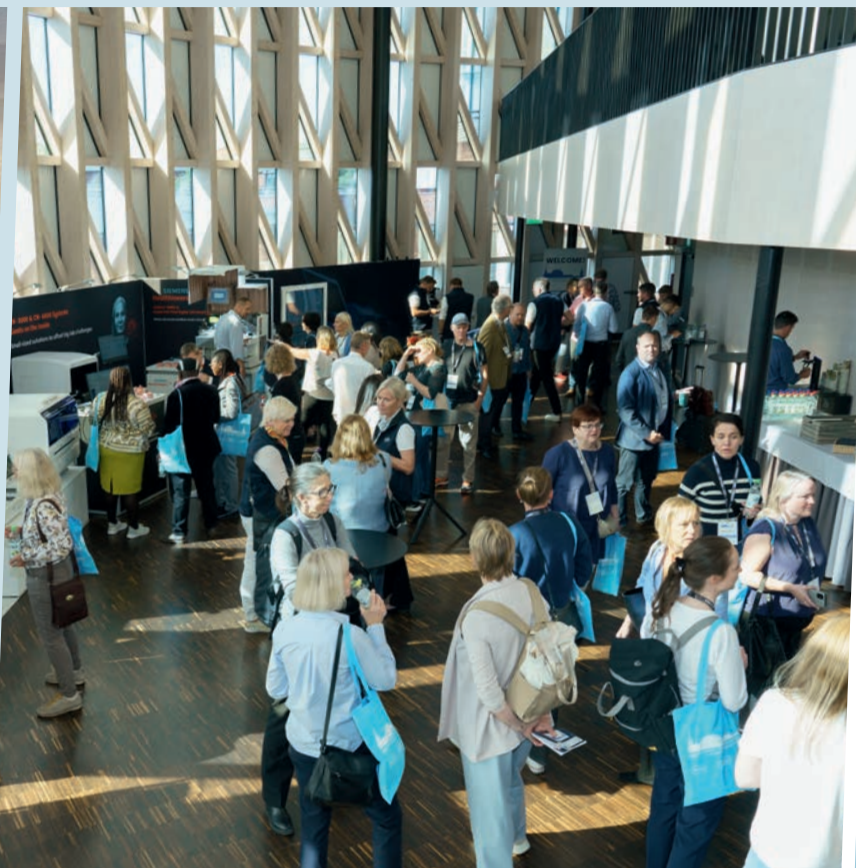
I september gick den 39:e nordiska kongressen för klinisk kemi av stapeln. Kongressen, som är ett initiativ av Nordiska förbundet för klinisk kemi (NFKK), hölls denna gång i Stockholm och det prestigefulla värdskapet innehades av enheten Klinisk kemi.

Med över 450 deltagare från 20 länder, från USA till Australien – och med en majoritet av deltagarna från de nordiska länderna – fungerade den fyra dagar långa kongressen som ett dynamiskt nav för vetenskap och innovation.

Mer än 100 talare delade med sig av sina insikter om ämnen – allt från den kliniska kemins historia

till spetsforskning. Vid sidan av vetenskapliga presentationer bjöd kongressen på utbildningstillfällen och inspirerande diskussioner kring kvalitet och kontroll inom laborativ verksamhet.

– Det var ett fantastiskt event, med många kända experter och engagerade deltagare från hela världen. Ett nytt tema för årets kongress var utveckling och förbättringar, med fokus på tvärvetenskapligt samarbete och hur det kan främja bland annat mångfald, säkerställa hälsosamma arbetsplatser och dela lärdomar från kriser, säger Charlotte Gran, biträdande överläkare på Klinisk kemi, tillika ordförande för kongressen.



## Professurer, utmärkelser och nomineringar

**Anna Wredenberg**, specialitläkare på Centrum för medfödda metabola sjukdomar (CMMS) är professor i mitokondriell biologi vid Karolinska Institutet sedan 1 februari 2024.

**Marja-Liisa Dahl**, överläkare, professor och verksamhetschef på Klinisk farmakologi har tilldelats BCPT Nordic Prize 2024, ett pris som delas ut årligen av tidningen Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology.

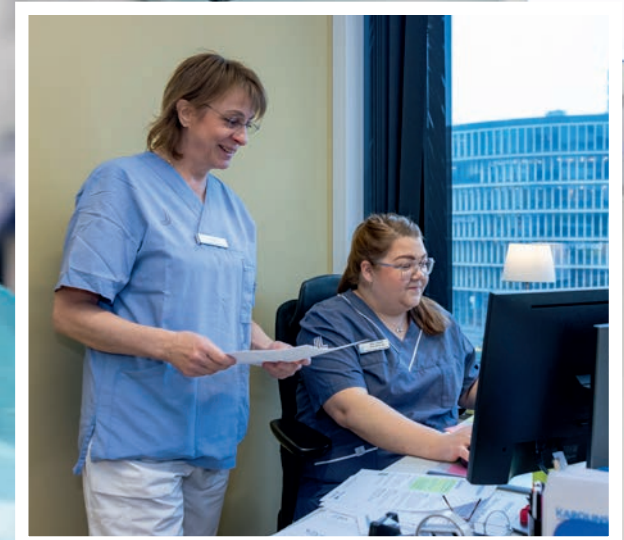
**3D-center** vann Årets implementeringsprojekt som delas ut av Region Stockholms innovationsfond.

**Svetlana Bajalica Lagercrantz**, överläkare på mottagningen för ärftlig cancer, Klinisk genetik och genomik, vann Årets processledare 2024 som delas ut av Regionalt cancercentrum Stockholm-Gotland (RCC).

**Annika Jennesjö**, chefsassistent, nominerades till Executive Assistant of the Year.

**Yasemin Özbek**, biomedicinsk analytiker på Klinisk kemi, vann Karolinapriset för Fördömligt medarbetarskap.

■ Röntgenläkaren Mahir Atasel är en av flera som varit verksamma i pilotstudien för ett samlat biopsi- och interventionscentrum.



■ BIC-dirigenterna Armi Myos och Elin Oldin arbetar med bokningarna och har en viktig roll i arbetsflödet.

# Ytterligare ett steg mot en mer personcentrerad cancervård

Tillgång till snabba svar genom precis provtagning och tillförlitlig diagnostik är avgörande för cancervården. Hösten 2024 startade ett pilotprojekt som undersöker möjligheten att effektivisera processerna kring vävnadsprovtagning. Hittills bekräftar projektet vikten av ökad samverkan för en mer personcentrerad cancervård.

Under de senaste 50 åren har medellivslängden ökat. Hälsosammare livsstil är en faktor, förbättrad sjukvård en annan, inte minst vad gäller cancerbehandlingar. För precisionsdiagnostik vid cancerbehandling, där anpassning sker efter specifika tumöregenskaper, krävs bra vävnadsprov.

I oktober 2024 inleddes ett pilotprojekt för att undersöka möjligheterna att optimera händelseförloppet för vävnadsprovtagning i ett samlat biopsi- och interventionscentrum – BIC.

## Ett komplext informationsflöde

Pilotprojektet är just nu avgränsat till lymfompatienter. Eftersom vårdflödet är multidisciplinärt, multiprofessionellt och beroende av såväl bilddiagnostik som laboratorieanalys av vävnadsprover har Medicinsk Diagnostik Karolinska en central roll.

– Här sker ett komplext samarbete mellan många olika professioner, såväl inom som utanför Medicinsk Diagnostik Karolinska, berättar Lennart Blomqvist, överläkare på enheten Nuklearmedicin och sjukhusfysik, som också är en av initiativtagarna till pilotprojektet.

Vårdprocessen inom bilddiagnostik är idag omfattande, med flera steg redan innan det är dags för provtagning. Flera professioner är inblandade för att patienten ska få rätt typ av undersökning, i rätt tid och med rätt bilddiagnostisk metod.

När en patient drabbas av en tumör, utförs ofta ett kirurgiskt ingrepp för att ta bort tumören i sin helhet. Ibland kan tumören vara lokaliserad så att kirurgi inte är möjlig eller att det innebär ett onödigt omfattande ingrepp. I sådana fall kan patologen med hjälp av en bilddiagnostiskt vägledad nål istället ta ett vävnadsprov, som därefter analyseras. Betydelsen av dessa analyser har ökat i takt med den positiva läkemedelsutvecklingen som bidragit till fler specifika och framgångsrika behandlingsalternativ.

– Tanken är att pilotprojektet ska hjälpa oss att skapa goda förutsättningar för vävnadsprovtagning och analys, vilket förbättrar möjligheten att anpassa behandlingar för en växande grupp cancerpatienter, förklarar Claes Karlsson som är överläkare på den medicinska enheten för Hematologi inom Tema Cancer.

## För en mer orkesterlik vård

För att möjliggöra detta har en ny funktion utvecklats: BIC-dirigenten. Likt dirigenten i en orkester har denna person djup kunskap om helheten och koordinerar hela vårdkedjan så att var och en utför sin del av arbetet i rätt tid och på rätt sätt.

– En central del i pilotprojektet är BIC-dirigentens roll i kommunikationskedjan mellan samverkande parter samt dennes kunskap om processen, förklarar Lennart Blomqvist.

Med BIC-dirigenten, som har insyn i de administrativa systemen och vet med vem och hur personerna på respektive enhet ska interagera, kan vävnadsprov tas med allt mindre tidsfördröjning. Det medför snabbare analyser och att beslut om behandling kan tas tidigare. Målet är att patienten snarast möjligt ska få en precis diagnos och individuellt anpassad behandling.

– Jag ser framför mig att BIC-dirigenten alltmer förfogar över styrning av själva processflödet, vilket drastiskt kan förkorta tiden från patientens första vårdkontakt till diagnos, menar Lennart Blomqvist.

## Från pilot till verklighet

Erfarenheterna från piloten är hittills positiva och det finns en stark vilja att fortsätta utveckla projektet till att bli ett fullskaligt biopsi- och interventionscentrum inom Karolinska Universitetssjukhuset. Det skulle innebära en stor förbättring för cancervården inom regionen och samtidigt göra Stockholm till en förebild för andra regioner.

– Det viktigaste just nu är att förstå processen och öka kunskapen hos samtliga medverkande i kedjan. Det är så vi lär oss hur vi ska samverka i framtidens precisionsmedicin, avslutar Lennart Blomqvist.

## Digitala tjänsten Min blodgivning lanserades

I januari 2024 lanserades den digitala tjänsten Min blodgivning, med syfte att väcka intresse och locka fler stockholmare att bli blodgivare.

Varje dag krävs omkring 100 liter blod i länets sjukvård, och fler blodgivare behövs. En opinionsundersökning från maj 2024 visar att drygt 6 av 10 vuxna i Sverige kan tänka sig att ge blod, men trots det är det bara några få procent av befolkningen som faktiskt gör det.

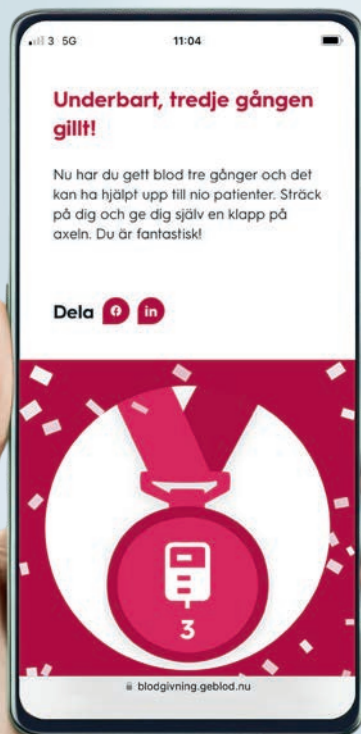
– Vi funderar alltid på hur vi kan påminna om blodgivning och hur vi kan göra upplevelsen ännu bättre. Det landade i ett digitalt verktyg, där man bland annat kan se hur mycket blod man gett och hur många personer det har hjälpt, säger Karolina Blom Wiberg, förändringsledare på Blodcentralen Stockholm.

Genom att logga in med Bank-ID kan blodgivare följa sin personliga blodgivningsstatistik. Här kan man se hur mycket blod man gett, följa sina blodvärden och få digitala utmärkelser att dela i sociala medier. Under 2024 loggade totalt 42 541 personer in sammanlagt 130 571 gånger, vilket tyder på ett intresse att se sin egen statistik och hur man bidrar.

– Vi fortsätter utveckla tjänsten och fylla den med innehåll som vi hoppas ska motivera och inspirera blivande och befintliga blodgivare, säger Karolina Blom Wiberg.

**Visst är du blodgivare?**

**Logga in på Min blodgivning:**  
[blodgivning.geblod.nu](https://blodgivning.geblod.nu)



## Europapremiär för blodgivning med "mixed reality"

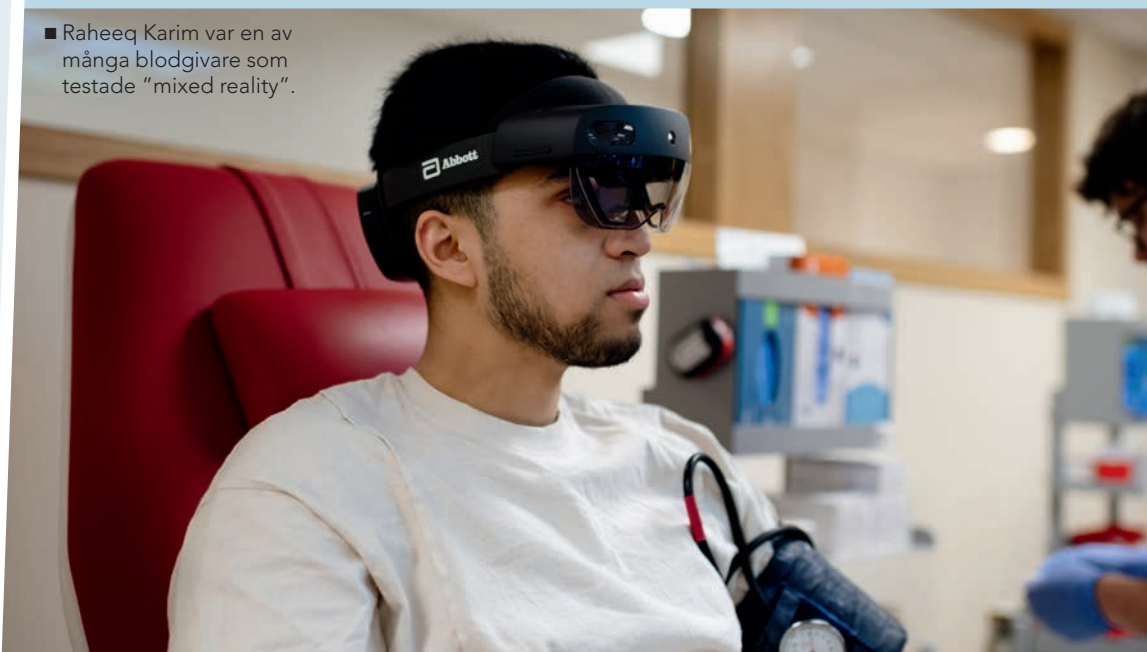
Som ett led i att väcka intresse för blodgivningen och öka antalet blodgivare, utforskar Blodcentralen Stockholm ständigt nya möjligheter.

– Vi vill vara ledande inom blodgivarverksamheten och ligger ofta i framkant när det gäller nytänkande. Det var exempelvis vi som kom på idén och var först ut med att blodgivaren får ett tack-sms när en patient har fått blodet. Konceptet med ett tack-sms används nu runt om i världen, säger Cecilia Jutell, kommunikationsansvarig på Blodcentralen Stockholm.

Under 2024 erbjöd Blodcentralen Stockholm som första blodcentral i Europa möjligheten för blodgivare att ge blod med "mixed reality". Man sätter på sig ett par glasögon och går in i en fantasifull, animerad miljö – en blandning av en virtuell och en riktig värld. Tanken är att upplevelsen ska både lugna och distrahera, samtidigt som det är något nytt och spännande för blodgivaren.

– Blodgivarna befann sig i en trädgård där de med hjälp av ögonrörelser sådde frön som utvecklades till blommor och träd. Den feedback vi fick var att många tyckte det var roligt och vi hade flera bokningar varje dag för just denna upplevelse, säger Cecilia Jutell.

■ Raheeq Karim var en av många blodgivare som testade "mixed reality".





## Laboratoriemedicinskt konsultstöd till Region Gotland

Inom ramen för ett omfattande partnerskapsavtal tillhandahåller Medicinsk Diagnostik Karolinska laboratoriemedicinsk diagnostik samt konsultstöd till Region Gotland utifrån deras sjukvårdsbehov.

Konsultuppdraget är behovsstyrt och sammanlagt finns fyra till fem konsultläkare tillgängliga för att stödja Laboratoriemedicinskt Centrum Gotland, exempelvis inom metodutveckling, medicinska bedömningar av analysresultat och laboratoriemedicinska frågeställningar. Fysiska besök sker regelbundet flera gånger per år, och utöver detta ges ett kontinuerligt stöd exempelvis via telefon, e-post samt via digitala möten.

Klinisk immunologi och transfusionsmedicin har dessutom ett medicinskt ledningsansvar för metoder och analysresultat. I avtalet ingår även kompetensutveckling och klinisk utbildning där personal från den gotländska verksamheten deltar i utbildningar, informationstillfällen, seminarier och auskultationer anordnade av Medicinsk Diagnostik Karolinska.

Avtalet som är uppbyggt kring grundprincipen ”att vårda gemensamt” innebär ett nära samarbete för att hålla hög medicinsk service som säkerställer en effektiv och optimal vårdnivå.

## Organisationsförändring för att möta ökad efterfrågan

Under året slogs de två enheterna Medicinsk strålningsfysik och nuklearmedicin samt Radiofarmaci samman. Den nya enheten – Nuklearmedicin och sjukhusfysik – har cirka 200 medarbetare fördelade på nio sektioner och omvårdnadsenheter.

– Bakgrunden är bland annat att uppdragen inom flera delar av organisationen förväntas öka i omfattning över kommande år. Behovet av nuklearmedicinska undersökningar ökar redan nu med åtta till tio procent årligen, vilket ställer krav på både radiofarmaci och nuklearmedicin samt samverkan mellan dessa delar, säger Erik Samén, verksamhetschef för Nuklearmedicin och sjukhusfysik.

Genom sammanslagningen har ett ökat samarbete inletts vilket bidrar till en effektivare användning av radiofarmaka och flexiblere hantering av patientflödet. En annan fördel är att hela FoUU-kedjan, från utvecklingen av radiofarmaka till diagnostik och behandling, nu ligger inom en och samma enhet. Inom enheten har även en ny sektion etablerats med fokus på genomförande av kliniska prövningar och utveckling av ny radiofarmaka.

Medicinsk strålningsfysik och nuklearmedicin



Radiofarmaci



Nuklearmedicin och sjukhusfysik

- Biomedicinska analytiker avlastar numera ST-läkare och specialister med bröstutskärning.



## Kompetenshöjning pågår

Medicinsk Diagnostik Karolinska arbetar fortlöpande med kunskapsutveckling för att kontinuerligt vara i framkant. Tack vare riktade utvecklingsbidrag möjliggörs konkreta förändringar med syfte att förbättra arbetsflöden och stärka kompetensen – något som både medarbetare och patienter vinner på.

Under 2024 avsattes en kvarts miljon kronor i utvecklingsbidrag för aktiviteter, exempelvis studiebesök, för att inspirera och visa vägen fram till konkreta förbättringsåtgärder. Alla medicinska enheter hade möjlighet att ansöka om bidrag.

### Effektivare hantering av bröstcancerprover

Klinisk patologi och cancerdiagnostik, som bland annat bedriver verksamhet på Södersjukhuset, var en av enheterna som ansökte om utvecklingsbidrag. Tidigare har ST-läkare och specialister ensamma ansvarat för hanteringen av inkommande vävnadsprover. Väl medveten om hur det ökade antalet bröstoperationer ökat arbetsbördan, såg Marjan Delavaran-Shiraz, sektionschef på enheten, kompetensväxling som en möjlig lösning.

– När vår överläkare Johan Hartman, som är ämnesansvarig för bröstpatologi sade: ”Är det inte dags att våra biomedicinska analytiker börjar med bröstutskärning, som de gör i Göteborg?”, började jag fundera på hur det kunde förverkligas, berättar Marjan Delavaran-Shiraz.

Tack vare utvecklingsbidraget kunde arbetet med omställningen påbörjas. Framför allt initierade bidraget en viktig fortbildningsprocess. Tre biomedicinska analytiker besökte Sahlgrenska Universitetssjukhuset för att studera och lära mer om hur kollegorna i Göteborg utförde med bröstutskärningar. Efter studiebesöket var gruppen entusiastisk, och väl hemma igen bjöds enhetens samtliga 12 biomedicinska analytiker in till en föreläsning samt en efterföljande utbildning.



– I första gruppen ingick tre personer som under några månader gavs en gedigen utbildning, bestående av såväl teoretiska som praktiska moment, berättar Marjan Delavaran-Shiraz.

De som nu har genomgått utbildningen har behörighet att arbeta självständigt med bröstutskärningar. Projektet har varit framgångsrikt och fler medarbetare kommer att utbildas löpande.



■ Marjan Delavaran-Shiraz, sektionschef på Klinisk patologi och cancerdiagnostik, Södersjukhuset.



■ Luula Weldegiorgis, områdesansvarig för manuell differentialräkning på Klinisk kemi.

### En gemensam databas för manuella diffar

En annan enhet som ansökte om utvecklingsbidrag var Klinisk kemi. I enhetens ansvar ingår bland annat manuell differentialräkning av vita blodkroppar. Enhetens arbete utförs på sex sjukhus i regionen: Karolinska Universitetssjukhuset i Solna och Huddinge, Södersjukhuset, Danderyds sjukhus, Södertälje respektive Norrtälje sjukhus.

– Vi arbetade tidigare i tre databaser, alla med olika inloggningsuppgifter, vilket gav begränsad överblick avseende inkommande prover. Därmed var det svårt att dela arbetsbördan mellan våra olika sjukhus, något som kan bli extra kännbart exempelvis vid plötsliga arbetstoppar eller nätter och helger då bemanningen är lägre, förklarar Luula Weldegiorgis, biomedicinsk analytiker samt områdesansvarig för manuell differentialräkning.

Eftersom upphandlingen av en ny gemensam databas var påbörjad ville Luula Waldegeorgis se hur arbetet med en sådan fungerade i praktiken. Region Skåne var en förebild med sina nio geografiskt åtskilda enheter som alla samarbetade i en och samma databas. Efter beviljat utvecklingsbidrag bokades ett studiebesök för Luula samt två kollegor. I Malmö fick de bekräftat att Region Skånes lösning var fördelaktig. Ett år senare, när den gemensamma databasen var på plats, visste de hur de skulle gå till väga med sitt arbete.

– Utvecklingsbidraget hjälpte oss att komma i gång. Den nya gemensamma databasen har lett till ett effektivare arbetsflöde och jämnare arbetsbelastning mellan våra olika arbetsplatser. Det i sin tur har också förbättrat kompetensförsörjningen och minskat sårbarheten vid frånvaro, menar Luula Weldegiorgis.

## Elektroniska lösningar för snabbare laboratoriesvar

Varje år analyserar laboratorieverksamheterna inom Medicinsk Diagnostik Karolinska tusentals prover. Dessa utförs på beställning både från verksamheter inom Region Stockholm och från andra sjukhuslaboratorier i Sverige. Inom Region Stockholm sker den allra största delen av beställnings- och provsvarfsflödet mellan vårdgivarna och laboratoriet elektroniskt. Det är det säkraste och snabbaste sättet att beställa laboratorieanalyser och få provsvar.

När det gäller laboratorier utanför regionen sker dock merparten av dessa beställningar fortsatt med remissblanketter på papper. Även provsvaren skickas i de flesta fall på papper via post tillbaka till remittent. Det innebär onödigt långa ledtider, både för beställningen att nå laboratoriet och för patientens laboratoriesvar att nå vårdgivaren.

Medicinsk Diagnostik Karolinska har nu, tillsammans med privata laboratorier och sjukhuslaboratorier, tagit fram elektroniska lösningar för en smidigare kommunikation. Satsningen bidrar till ökad patientsäkerhet och spårbarhet mellan analysbeställning och provsvar.

– Det har varit ett framgångsrikt arbete som krävt mycket resurser och samordning mellan många inblandade och olika system, exempelvis för patientjournaler och laboratorieinformation, säger Kajsa Jonsson Hultin, kundansvarig på Medicinsk Diagnostik Karolinska.

Idag finns elektroniska lösningar mellan laboratorieverksamheten på Medicinsk Diagnostik Karolinska och två privata laboratorier samt även med Akademiska Universitetslaboratoriet i Uppsala. Ett samarbetsprojekt har också startat med Laboratoriemedicin Västmanland för flöden inom klinisk mikrobiologi och klinisk kemi.

– Vi genomförde 34 995 analyser utifrån elektroniska beställningar från privata laboratorier under 2024. Vi arbetar nu kontinuerligt med att ansluta fler sjukhuslaboratorier, säger Kajsa Jonsson Hultin.



■ Christina Pettersson, administratör på Bild och demo.

## Smidigare och säkrare med digital hantering av försäkringsärenden

Under 2024 övergick enheten Bild och demo inom Operativ verksamhet från pappershantering till digital hantering av förfrågningar från Löf, regionernas ömsesidiga försäkringsbolag. Enheten ansvarar bland annat för att bistå Löf i försäkringsutredningar genom att tillhandahålla Karolinska Universitetssjukhusets röntgenbilder.

– Vi har runt 750 ärenden varje år där Löf efterfrågar röntgenbilder, och vårt nya arbetssätt medför många fördelar, säger Christina Pettersson, administratör på enheten Bild och demo, som har varit drivande i införandet av den nya rutinen.

Tidigare skedde all kommunikation postledes. Löf har skickat sin förfrågan med brev. Bild och demo har då tagit fram de efterfrågade röntgenbilderna från journalsystemet, laddat ned dem på en USB-sticka och postat dem. Nu använder Christina och hennes kollegor istället Löfs digitala portal Ljus som tillhandahåller en krypterad och säker förbindelse.

Tjänsten, som är kostnadsfri, kan liknas vid ett digitalt postfack där vårdgivaren loggar in på ett säkert sätt med SITHS-kort. När en förfrågan kommer in via portalen får man en notis i sin funktionsbrevlåda och kan ladda upp efterfrågade dokument direkt i portalen.

– Med det nya arbetssättet minskar en stor del av det manuella arbetet, både för oss och för Löf. Det är snabbare, billigare och vi kan lättare följa ett ärende, men framförallt är det en mycket säkrare metod i hanteringen av patientuppgifter, avslutar Christina Pettersson.

## Två nya NHV-tillstånd

Karolinska Universitetssjukhuset tilldelades under 2024 två nya tillstånd för nationell högspecialiserad vård för sjukdomarna dysmeli samt skelettdysplasier. Båda tillstånden börja gälla 1 september 2025.

### Skelettdysplasier

Skelettdysplasier, även kallade genetiska skelettsjukdomar, inkluderar fler än 770 sjukdomar och syndrom vars huvudsymtom är avvikelser i skelett och leder, exempelvis kortväxthet eller oproportionerlig tillväxt. Hittills är fler än 550 olika gener kända där sjukdomsorsakande varianter kan leda till genetiska skelettsjukdomar.

NHV-tillståndet omfattar utredning av oklara diagnoser vid misstänkt skelettdysplasi, upprättande av diagnosspecifika vårdplaner samt beslut om avancerad behandling. Den komplexa sjukdomen ställer krav på ett multidisciplinärt samarbete där bland annat specialister från enheterna Klinisk genetik och genomik, Barnradiologi och Barnneurologi ingår.

### Dysmeli

Dysmeli är ett samlingsnamn för diagnoser där delar av armar eller ben saknas från födseln, ofta kallat reduktionsmissbildning. Dysmeli beror på en störning i fosterutvecklingen, ofta utan att man kan finna någon säker orsak.

NHV-tillståndet omfattar multidisciplinär bedömning och ställningstagande till åtgärder samt vårdnivå och eventuella avancerade åtgärder. Karolinska Universitetssjukhuset, där bland annat enheterna Klinisk genetik och genomik och Högspecialiserad barnortopedi och barnmedicin har en betydande roll, hanterar tillståndet i samarbete med handkirurgiska kliniken på Södersjukhuset.

## Efterlängtat nationell ultraljudskurs för ST-läkare

I höstas genomfördes en efterlängtat grundkurs i ultraljudsdiagnostik som riktade sig till ST-läkare. Efter önskemål från Svensk förening för medicinskt ultraljud tog den medicinska enheten Radiologi ansvar för planeringen av den fyra dagar långa kursen, som fort blev fullbokad.

– Ultraljudsledda ingrepp ökar i mycket snabb takt. Det är en lättillgänglig, snabb och billig undersökning utan strålning, som även möjliggör mycket precisa ingrepp. Tyvärr finns det väldigt få kurser inom detta ämne, säger Julia Basu, biträdande överläkare på Radiologi.

Kursen inleddes med en föreläsning om ultraljudsfysik och fysik i praktiken för att ge deltagarna en bra grund att stå på. Därefter varvades teoretiska föreläsningar och praktiska övningar, med fokus på såväl grund-

som jourförberedande nivå. Eftersom Karolinska Universitetssjukhuset är högspecialiserat inom transplantationskirurgi genomfördes även flera föreläsningar om diagnostiskt ultraljud av transplanterade organ hos såväl unga som vuxna patienter.

– Att använda ultraljud är ett hantverk. Det krävs att man kan sitt verktyg, förstår hur det fungerar med kroppens anatomi och att man ges möjlighet att träna olika ultraljudsledda ingrepp. Vi är därför väldigt glada över att ha kunnat genomföra denna kurs, säger Julia Basu.

Kursen var mycket uppskattad bland deltagarna och en förhoppning är att Medicinsk Diagnostik Karolinska ska kunna erbjuda denna kurs fler gånger.



■ Julia Basu, biträdande överläkare på Radiologi, ansvarade tillsammans med kollegor för den nationella ultraljudskursen.

# Nya metoder för koncentrationsmätningar möjliggör bättre individanpassad dosering

Individanpassad läkemedelsdosering är avgörande för att uppnå optimal behandlingseffekt och samtidigt minska risken för besvärande biverkningar. Utmaningen är att varje patient är unik, vilket exempelvis styr hur pass mycket av läkemedlet som individen tar upp och gör sig av med. Lösningen kan vara individanpassad mätning av exponeringsnivåer i kombination med klinisk övervakning, något som medicinska enheten Klinisk farmakologi har arbetat intensivt med att utveckla ytterligare det senaste året.

Dosbehovet för en individ kan variera stort, till följd av skillnader i läkemedelsomsättningen. Dessa skillnader kan bero på många olika faktorer, exempelvis njurens och leverns funktion samt genetiska enzymvariationer. För att nå ännu bättre behandlingseffekter och undvika allvarliga biverkningar har analytiker och läkare på



■ Erik Eliasson, sektionschef på Klinisk farmakologi.

enheten Klinisk farmakologi ett nära samarbete med personal på de vårdenheter som primärt ansvarar för patientvården. Det handlar bland annat om nya sätt att kommunicera, överföring av viktiga patientuppgifter samt utformning av rutiner för provtagning, bioanalys och tillhörande dosförslag.

Ett exempel som nyligen har driftsatts är en ny, digital modell för individanpassad dosering av läkemedlet busulfan, ett cytostatikum som används inför stamcellstransplantation hos både vuxna och barn.

– Inför transplantationen är det viktigt att slå ut de sjuka stamcellerna i patientens benmärg, för att göra plats för nya, friska stamceller. Om doseringen är underdimensionerad blir effekten inte lika bra, och om doseringen är för hög kan det ge upphov till komplikationer senare, säger Erik Eliasson, sektionschef och ansvarig för medicinskt laboratoriestöd på Klinisk farmakologi.

## Farmakokinetisk modellering

Till grund ligger en avancerad matematisk kalkyl. Efter en busulfan-dos tas blodprover som skickas till laboratoriet där mätningar görs. Dessa översätts matematiskt till en uppskattning av hur den totala exponeringen kan se ut över några dagar, så kallad farmakokinetisk modellering. Utifrån detta kan den behandlande läkaren se hur patienten omsätter läkemedlet och även få konkreta råd om patientens nästa dos. Detta upprepas sedan minst en gång till eftersom patientens värden kan variera från dag till dag. Modelleringen sker i omedelbar anslutning till patientens behandling, vilket kräver analytisk beredskap även under helger.

## Farmakokinetik

Farmakokinetik är läran om hur läkemedel omsätts i kroppen, det vill säga hur halterna av ett läkemedel i kroppen förändras genom absorption, distribution, metabolism och exkretion. Dosplanering utgår ofta utifrån givna faktorer såsom vikt, kön och ålder, men det finns många individuella aspekter som påverkar läkemedlets omsättning såsom kosthållning, lever- och njurfunktion samt även olikheter i arvsmassan.

– Farmakokinetisk utveckling kräver hög modellerings- och IT-kompetens kombinerat med farmakologisk expertis. Vi tillhandahåller nu denna tjänst till såväl Karolinska Universitetssjukhuset som till Akademiska sjukhuset i Uppsala och Sahlgrenska Universitetssjukhuset i Göteborg, säger Erik Eliasson.

Jacek Toporski, överläkare på Cellterapi och Allogen stamcellstransplantation (CAST) i Huddinge, är en av dem som uppskattar den ackrediterade bioanalysen.

– Den nya mätrutinen som görs snabbt via det ackrediterade laboratoriet, innebär en stor trygghet för oss läkare inför stamcellstransplantationer. Svaret, som kommer direkt in i patientens journal, ger oss en tydlig indikation om hur varje enskild patient tar upp och omsätter läkemedlet. Det eliminerar eventuella tveksamheter när vi fattar beslut om hur stor nästa dos ska vara.

Nyligen har ett liknande modelleringsverktyg utvecklats för skattning av dygnsexponeringen för läkemedlet vankomycin, ett intravenöst antibiotikum som används vid svåra infektioner med resistent bakterier. På sikt kan modellen modifieras ytterligare för att analysera andra läkemedel där en exakt individanpassad dosering är av högsta betydelse.

■ Anna Hansson, kemist och Sofiene Lariff (infälld bild nedan), farmakokinetiker, har varit instrumentala i att utveckla processerna för både busulfan och CFTR-modulatorerna.

## Övervakning vid behandling av cystisk fibros

En annan metod som tagits i kliniskt bruk handlar om övervakning av en ny typ av läkemedelsbehandling för patienter med cystisk fibros. Dessa nya läkemedel, så kallade CFTR\*-modulatorer, har gett stora behandlingsvinster med bland annat betydligt färre lungförsämringar. Precis som vid andra läkemedelsbehandlingar ses en avsevärd variation i behandlingseffekten. Därför har Klinisk farmakologi tillsammans med mottagningen Cystisk fibros på Karolinska Universitetssjukhuset under 2024 etablerat en rutin för att kunna övervaka dalkoncentrationerna för läkemedel, det vill säga hur koncentrationen ser ut just före det är dags för nästa dos, på individnivå.

– Det här är en jättespännande utveckling. Tack vare laboratoriets analyser kan vi genom ett enkelt stickprov i detalj mäta läkemedelsdalkoncentrationerna i patientens blodbana. Det gör det möjligt att utvärdera förändringar i koncentrationerna om vi av någon anledning behöver justera läkemedelsdosering, förklarar Terezia Pincikova, specialistläkare i lungmedicin vid mottagningen Cystisk fibros.

\* **CFTR** = Cystic fibrosis transmembrane conductance regulator.



## Läkemedlets terapeutiska fönster

Det finns en nedre koncentrationsgräns under vilken läkemedlet inte har effekt och en övre gräns där högre koncentrationer av läkemedlet medför oacceptabelt höga biverkningar. Intervallet mellan den nedre och övre gränsen brukar kallas för läkemedlets terapeutiska fönster.



## Operativ verksamhet

Under 2024 har Operativ verksamhet genomgått betydande förändringar till följd av det administrativa varslat. Strålsäkerhetsstaben har integrerats med den tidigare kvalitetsorganisationen och bildat den nya enheten Kvalitet och Strålsäkerhet. Enheten Bild och Demo, som huvudsakligen arbetar med förberedelser av radiologiska ronder och konferenser, har integrerats i enheten Beställar- och verksamhetsstöd.

Verksamhetsutvecklare från de medicinska enheterna har samlats under Operativ verksamhet för bättre effektivitet och samordning medan Informatik och systemförvaltning, som ansvarar för laboratorieinformationssystemen, har flyttats till verksamhetsområde IT inom Stab Teknik.

Inom enheten Verksamhetsplanering- och utveckling har tillgängligheten av LIS-data och kvalitetsindikatorer fortsatt att förbättras. Samtidigt har arbetet med utvecklingen av en prisstrategi och självkostnadskalkylering fortskridit. Produktionsplanering har påbörjats för delar av laborieverksamheterna. Fokus har även varit att bistå vid utvecklingen av framtidens arbetsätt inom radiologi, med inriktning på effektivisering.

Kvalitet och Strålsäkerhet har arbetat med etablering av en strukturerad kvalitetsplanering på funktionsledningsnivå samt med anpassning av universitetslaboratoriets ledningssystem till den nya standarden ISO 15189:2022. Utveckling av samarbetet med Medicinsk Teknik inom Stab Teknik har gjorts vilket skapat förutsättningar för mer effektiv förvaltning av system, till exempel BeReg och OpenLogger. Dessutom har ett tillstånd, för joniserande strålning, som omfattar flera sjukhus, förberetts inför 2025.

Inom Kompetensutveckling och utbildning har den nya certifierade utbildningen till histotekniker dragit igång under höstterminen och söktrycket har varit stort. Utbildningen har arbetats fram tillsammans med Klinisk patologi och cancerdiagnostik samt Karolinska Institutet.

Inom ST-organisationen i radiologi har elva ST-läkare blivit specialister och valt att stanna kvar inom Karolinska Universitetssjukhuset. För att potentiella utbildningen mot primärjournskompetens har utbildningen Akut Basår fortsatt löpande, i år även med deltagande av ST-läkare från övriga delar inom regionen. Inom ramen för utbildningen har även multidisciplinära utbildningstillfällen införts.



Sektionen Kundrelationer har, genom arbetet med Produktresan, optimerat processen för produktförändringar vilket även minskat antalet fakturaärenden. Standardisering av dokumentation har bidragit till ökad spårbarhet och effektivitet.

## Biobank och studiestöd

Under 2024 har regionens gemensamma biobank Stockholms Medicinska Biobank (SMB) inom Biobank och studiestöd fortsatt implementeringen av den nya biobankslagen (2023:38). Arbetet har omfattat utbildningar för vårdpersonal och forskare, rådgivning till allmänheten samt anpassning av processer och stödjande av infrastruktur inom hela hälso- och sjukvårdssystemet samt forskningssystemet. I samband med den nya lagen har SMB under året även etablerat en formell revisionsgrupp för att under 2025 starta formella revisioner. Revisionsarbetet kommande år syftar till att säkra efterlevnad av lagen i verksamheter som hanterar biobanksprover för vård, diagnostik, behandling och forskning inom hela regionen.

Året inom SMB har präglats av ett stort fokus på patientsamverkan. En etikgodkänd klinisk studie som påbörjades 2022 har gått in i sin avslutningsfas. Studien ska identifiera ansatser för ökad patientdelaktighet inom vårdens biobanksområde genom analys av provspecifikt biobanksamtycke. Samtidigt har ett större nationellt projekt under ledning av SMB:s patientsamordnare startat för att möjliggöra vårdprov från beslutsförmögna patienter i godkänd forskning. Inom ramen för projektet ska riktade utbildningar skapas informationsmaterial till patientföreträdare tas fram och processer ska förbättras genom patientmedverkan på nationell och regional nivå.

## Genomic Medicine Center Karolinska (GMCK)

GMCK utför genomikbaserad precisionsdiagnostik på Medicinsk Diagnostik Karolinska tillsammans med flera medicinska enheter och teman inom Karolinska Universitetssjukhuset samt Precisionsmedicinskt Centrum Karolinska. Arbetet sker i samarbete med forskningsinfrastrukturen Clinical Genomics på SciLifeLab samt Genomic Medicine Sweden. Under året har GMCK fortsatt samarbetet inom diagnostik baserad på helgenomsekvensering tillsammans med de medicinska enheterna Centrum för medfödda metabola sjukdomar, Klinisk genetik och genomik samt Klinisk immunologi och transfusionsmedicin. Under året har 5 000 prover analyserats och parallellt har ett multimodalt stöd utvecklats i form av RNA-sekvensering. Tillsammans med Klinisk genetik och genomik fortsätter vi arbetet med att utvärdera och implementera long-read-sekvensering.

Inom cancerområdet har piloten avseende kombinerad helgenomsekvensering och transkriptomsekvensering fortgått inom akuta leukemier. Inom sarkom och barn-cancer har vi, tillsammans med fler medicinska enheter inom Medicinsk Diagnostik Karolinska, implementerat helgenomsekvensering som diagnostisk metod.

Vidare har arbetet med etablering av ett storskaligt lagrings- och beräkningssystem för bearbetning av genomikdata, tillsammans med Stab Vårdstöd och Teknik, fortsatt. Arbetet har också pågått för att definiera datastandarderna för strukturering av genomikdata i Karolinskas vårddataplattform. Förberedelserna för den precisionsmedicinska hubben i BioClinicum har fortlöpt, med förväntad byggstart 2025. För att underlätta för

den framtida flytten har vi fått tillgång till interimlokaler i BioClinicum för att kunna förbereda nödvändiga processer.

## Radiologi

Radiologi har under året fokuserat på att tillsätta nyckelpositioner, effektivisera ledning och arbetssätt samt utveckla digitala lösningar och optimera tidböcker. Behovet av radiologisk diagnostik ökar, vilket kräver effektiva processer, bättre utnyttjande av resurser och hållbar kompetensförsörjning. En kompetensplan för samtliga professioner har därför initierats. Den snabba

tekniska utvecklingen inom radiologi, inklusive AI-stödd bildgranskning, skapar nya möjligheter inom diagnostiken.

Det tvärprofessionella samarbetet har bidragit till att MR-sektionens köer helt har avvecklats och svarstiden för DT-undersökningar kunnat reduceras med 1,5 timme. Interventionssektionen har, med ett effektiviserat arbetssätt för binjurevenskateterisering, lyckats korta undersökningstiden med 1,5 timme trots ett ökat remissflöde. En processkartläggning inför standardisering av arbetssätt och förbättrad introduktion för undersköterskor har inletts. Undersköterskor deltar nu vid MR-undersökningar och planer finns för deltagande



även vid DT-undersökningar. Två protokoll för MR av helkropp har införts för muskuloskeletala undersökningar. Buksektionen under året har publicerat 20 artiklar, hållit 80 föreläsningar samt ökat andelen granskningar med 9 procent jämfört med föregående år.

Bland de utvecklingsåtgärder som gjorts under året kan nämnas traumasimulering och katastrofplanering som har intensifierats. Här har ett pilotprojekt för ett biopsi- och interventionscentrum inletts som visar ett lovande resultat. Thoraxsektionen har eliminerat primärgranskningslistor och säkerställt att svar kan tillhandahållas inom två veckor. Framsteg har även gjorts inom ballongvidgning av lungartärer (BPA) och elektroskleroterapi med bleomycin (BEST), där nya behandlingsmetoder ger positiva resultat för såväl patienter inom regionen samt utomlänspatienter.

### Barnradiologi

Under 2024 har Barnradiologi fortsatt att prioritera högkvalitativ vård för de yngsta patienterna. En One-shot-detektor har installerats för att kunna möjliggöra minskad stråldos samt bättre bildkvalitet vid undersökningar av skolios och höft, knä och fotled-problematik (HKA), särskilt för barn med funktionsvariationer. Verksamheten har även genomfört flertalet utbyten och uppgraderingar av utrustning, bland annat avseende MR-kameror samt ultraljudsutrustning. Något som också arbetats med under året har varit implementeringen av digitala kallelsor, för att säkerställa att patienter får kallelsorna i tid samt får korrekt information om till exempel eventuella förberedelser.

Kompetensutveckling för medarbetare har fortsatt under året. Två undersköterskor har påbörjat sin

utbildning till specialistundersköterskor, en radiolog har avslutat sin subspecialisering till barnradiolog och en annan påbörjat sin. Tre sonografer har blivit färdigutbildade, vilket möjliggör en utökad ultraljudsverksamhet, särskilt i Huddinge och i Q-huset i Solna.

Flera forskningsprojekt, med fokus på cancerbehandling och muskuloskeletala sjukdomar, har initierats i samarbete med den kliniska provningsenheten HOPE och Centrum för kliniska barnstudier. Barnradiologin ansvarar för en lungcancerstudie för vuxna i regi av Regionalt cancercentrum. Vidare pågår prospektiva studier om radiomik i bukstumörer, där preliminära resultat kommer att analyseras, publiceras och presenteras på kongresser under nästa år. Ett flertal artiklar har publicerats i vetenskapliga tidskrifter, vilket stärkt verksamheten internationellt.

Enheten 3D-center har som mål att, genom framtagandet av anatomiska modeller samt möjliggörandet av virtuell operationsplanering i 3D, öka förståelsen vid komplicerade tillstånd och således underlätta den kirurgiska planeringen samt reducera operationstiden och förbättra slutresultatet vid kirurgi. Centret har under året utökat samarbetet med flera kliniker inom regionen och tilldelades i november 2024 utmärkelsen ”Årets implementeringsprojekt” av Region Stockholm.

### Neuroradiologi

Under 2024 lyckades Neuroradiologi framgångsrikt kapa sina köer. Från att i början av året ha nära 2 000 patienter som väntat länge på sin undersökning var verksamheten vid årets slut helt köfri, detta trots att antalet remisser ökat i samma takt som tidigare år. Totalt genomfördes närmare 30 000

DT-undersökningar, vilket är en ökning med 4 procent jämfört med året innan, 22 000 MR-undersökningar motsvarande en ökning på 20 procent och 500 trombektomier, en ökning på nästan 30 procent.

Verksamhetens 7T magnetkamera i Huddinge, den första av sitt slag i världen, är nu fullt integrerad i den kliniska verksamheten. Förutom att vara en viktig del i vården av patienter inom Region Stockholm så har 7T-kameran börjat attrahera patienter både från övriga Sverige och från utlandet. Detsamma gäller den fotonräknande datortomografen, den första i världen som installerats för dygnet-runt drift, där vi arbetar med kontinuerlig protokollutveckling. Detta har lett till snabbare undersökningar och bättre bilder samtidigt som undersökningarna ger en lägre stråldos till patienterna. Den metod vi har utvecklat för att kunna ta skarpa MR-bilder på patienter som rör sig, testades framgångsrikt under 2023 och har under 2024 implementerats i våra akuta undersökningsrutiner.

Patienterna har under året fortsatt att vara nöjda med vårt arbete. Under 2024 rapporterade 93 procent av de patienter som bokat tid för magnetkameraundersökning hos oss att de var nöjda. Verksamheten har publicerat 68 vetenskapligt granskade artiklar vilka redan har hunnit citerats 400 gånger. Under året har även har två medarbetare disputerat.

### Centrum för medfödda metabola sjukdomar (CMMS)

Den 1 juli inleddes ett nytt uppdrag för nationell högspecialiserad vård (NHV) för medfödda metabola sjukdomar där CMMS är den verksamhet som ansvarar för nyföddhetscreeningen. I uppdraget ingår att utföra

riktade multidisciplinära utredningar och uppföljning vid misstanke om medfödda metabola sjukdomar eller porfyriskjukdomar, samt den nationella nyföddhetscreeningen med PKU-prov. Året har till stor del präglats av uppstarten av det nya uppdraget, med bland annat samverkan såväl inom Karolinska som nationellt samt inrättandet av en ny sektion: NHV och biobank.

CMMS anordnar och medverkar i ett flertal olika kurser samt tar regelbundet emot till exempel BMA-studenter och randande läkare. Dessutom har ett samarbete med LIME-institutionen för lärande, informatik, management och etik vid Karolinska Institutet initierats. Inom ramen för detta samarbete har studenter för examensarbeten inom hälsoinformatik tagit emot.

Under året har även utveckling av vårt utbud samt utökning av vår ackreditering fortsatt. Bland annat har en ny andrahandsanalys för maple syrup urine disease (MSUD), en ärftlig ämnesomsättningssjukdom, inkluderats i nyföddhetscreeningen, vilket framför allt innebär att familjer som annars skulle fått ett felaktigt besked om möjlig allvarlig sjukdom slipper onödig oro. Vi har även genomfört projekt för att överföra ett stort antal analyser till mer moderna instrument för masspektrometri samt infört en uppdaterad Sverigeunik metod för mitokondriell ATP-produktion på levande celler.

Under året uppnåddes även en milstolpe då remissinformation från två miljoner PKU-prover från perioden 1975–2005 nu överförs till digitalt sökbar

format. Detta ökar kraftigt användbarheten av den nationella PKU-biobanken för vård, forskning och utveckling. Arbetet fortsätter under 2025 inom ramen för Karolinskas FoUU-kommittés strategiska satsningar.

### Klinisk farmakologi

Ökningen av läkemedels- och droganalyser har fortsatt under året, framförallt vad gäller salivanalyser. Precisionsdosering med stöd av farmakokinetisk modellering för läkemedlet busulfan som används inför stamcellstransplantation har satts i drift, med nästan 100 individualiserade dosråd på akutbasis, baserat på över 650 prover. Andra tillskott i analys-sortimentet är viktiga läkemedel mot cystisk fibros.

Innovationsprojektet för framtagande av kunskapsstöd vid genetiska avvikelser i läkemedelsmetabolism har fortsatt parallellt med ett utvecklingsarbete gällande kunskapsstöd för läkemedelsbehandling vid nedsatt njurfunktion.

Läkemedelsinformationscentralen Karolic firade sitt 50-årsjubileum med att anordna 11th Nordic Drug Information Meeting, ett samarrangemang med de nationella Farmakologidagarna, med omkring 100 deltagare från de nordiska länderna.

Under året fick enheten ett utökad uppdrag inom ordnat införande av nya läkemedel och rationell användning av dyra läkemedel på nationell, regional och lokal nivå. Enheten finns representerad i NT-rådet (rådet för nya terapier) och har tagit över ordförandeskapet för Karolinska Universitetssjukhusets läkemedelsråd. Arbetet har fortsatt med analys- och uppföljningsstöd för rationella läkemedelsval, följsamhet till rekommendationer och hållbar kostnadsutveckling.



Att fortsätta utvecklingen av sjukhusets läkemedelsförsörjning har också varit i fokus. Det involverar ett omfattande arbete bland annat uppbyggnad av beredskapslager för läkemedel, nya extempore-lokaler, hantering av läkemedelsbrister samt ATMP. En ökad efterfrågan ses inom de läkemedelssupporttjänster som erbjuds i egen regi.

Det sexåriga läkarprogrammet nådde termin 6, och därmed momentet klinisk farmakologi där enheten bidragit till att bygga moduler utifrån teambaserat lärande (TBL). Som en del i detta har stora mängder nytt undervisningsmaterial också skapats. En kurs i avancerad bioanalys inom det nya magisterprogrammet för biomedicinska analytiker hölls för första gången.

Tre kliniska doktorander samt flertalet externa doktorander, med handledarinsatser från enheten, har disputerat. En informationsfarmaceut har också blivit docent under året. Intensifierade forskningssamarbeten har inletts inom flera områden. Årets FoUU-dag blev en succé med deltagande från alla enheter.

### **Klinisk genetik och genomik**

Efterfrågan på genetik- och genomikanalyser ökar i takt med utvecklingen av precisionsdiagnostik. Under året har remisser till laboratorie- och mottagningssektionen ökat med 8 procent. Enheten har fokuserat på att effektivisera processer, förbättra svarstider för prioriterade analyser och minska köerna. Nya NHV-uppdrag tilldelades, för genetik diagnostik av skelettdysplasier samt för dysmelier. Centrum för sällsynta diagnoser (CSD), som är en del av enheten, har varit värd för ett nationellt möte för samverkan. I kvalitetsarbetet har

kvalitetsledningssystemet anpassats till ISO15189:2022 och i miljöarbetet har utfasning av CMR-produkter fortsatt.

Helgenomsekvensering har implementerats för fler patientgrupper, och piloterna kring long-read-sekvensering och optisk mappning visar lovande resultat, med potential att under de kommande åren ersätta äldre metoder. Exempel på publikationer inom FoU under året inkluderar arbetet med identifiering av germline predisposition i barncancer, värdet av nya referensgenom inom den sällsynta diagnostiken och arbetet med analys av cirkulerande fritt DNA hos barn med hjärntumörer. Klinisk genetik och genomik deltar i två EU-projekt, ERDERA och BRIDGING-RD, med syfte att utveckla och sprida diagnostiken inom sällsynta sjukdomar.

Undervisning för blivande läkare, tandläkare, biomedicinska analytiker, biomedicinare, audionomer, logoped och genetiska vägledare har skett på grundutbildningsprogram, inom forskarutbildning och vidareutbildningar. Vi står inför en föränderlig omvärld där det pågår en kunskaps-explosion inom klinisk genetik och vi behöver förbereda nya generationer av studenter inför arbete inom detta spännande område.

### **Klinisk immunologi och transfusionsmedicin (KITM)**

Beredskap har fortsatt varit i fokus under året. Eftersom en bred blodgivarbas är en förutsättning för detta har flertalet aktiviteter och kommunikationsinsatser genomförts, bland annat inom konceptet ”Rädda liv på arbetstid”. Förvaringsmöjligheter är essentiellt och nya fryslokaler har iordningställt i Huddinge. Även lokalerna på Södersjukhuset har färdigställts med nya

utrymmen såsom lunchrum, mötesrum samt chefsrum, vilket innebär en förbättrad arbetsmiljö.

Antalet transplantationer fortsätter att öka. Virtuella korstester infördes under året vilket möjliggjort mindre nattarbete. Framöver kan det även leda till mer digitalt arbete. Vidare har enheten fått tillstånd att tillverka virusspecifika T-celler under sjukhusundantag och de första behandlingarna har genomförts med gott resultat. I syfte att säkra lagefterlevnad, kvalitet och utveckling har ett flertal upphandlingsprojekt genomförts, bland annat inom allergi och laboratorieinformationssystem (LIS).

Delaktighet och engagemang är ledord i vår verksamhet och en KITM-modell för förbättringsarbete med struktur och verktyg har arbetats fram av våra förbättringsambassadörer. Även våra hälsoinspiratörer har fortsatt med sitt arbete att belysa olika aspekter av hälsa. Resultatet visar på låg sjukfrånvaro och en personalomsättning under 5 procent.

Ett utbildningsråd har under året bildats för att samla våra utbildningsaktiviteter. Utifrån det har vi ökat vår medverkan i flera av grundutbildningarna på Karolinska Institutet. En extern kvalitetsgranskning av enhetens ST-utbildning (SPUR) gjordes och tilldelades graderingen ”A” inom samtliga utvärderingsområden.

En Journal Club har startats med syftet att främja omvärldsbevakning samt öka utbytet mellan sektioner och medarbetare. Enheten har många forskningsaktiva medarbetare vilket resulterat i flera kliniska studier och godkända interna respektive externa anslag samt många publikationer. Årets FoU-dag handlade om avancerade terapiläkemedel (ATMP) och hur enheten kan öka synergier och samarbetet mellan forskning och klinik.

## Klinisk kemi

Året har genomsyrats av ett fortsatt stort behov av provtagning och diagnostik samtidigt som flera stora upphandlingar och instrumentbyten har genomförts, vilket medfört fördjupade utbildningar för medarbetarna. Under våren genomfördes en organisationsjustering, med bildandet av en ny sektion, Sektion 9Fem, bestående av två laborativa 9Fem-enheter. Sektionen har i uppdrag att göra mer tidskrävande och utredande analyser, samt tillhandahålla övergripande verksamhetsstöd. 24Sju-enheterna bildade en egen sektion med möjlighet att fokusera på ökad användning av teknik, robotik samt ett ökat samarbete med den preanalytiska sektionen. Vidare fick sektionen för patientnära analyser (PNA) ett utökat uppdrag och staben avvecklades.

Genom förbättringsarbete och goda samarbeten har vi ytterligare ökat tillgängligheten för provtagning och diagnostik. Hälsofrämjande aktiviteter och effektivt ledarskap har samtidigt bidragit till förbättringar i vår arbetsmiljö.

I september genomfördes den 39:e nordiska kongressen i klinisk kemi som arrangerades av enheten tillsammans med intresseföreningar. Kongressen lockade mer än 450 deltagare från 20 olika länder. En fördjupningskurs i pedagogik för ST-läkare anordnades i anslutning till konferensen som en del i regionens satsning på pedagogisk kompetens. I slutet av året genomfördes även en kvalitetsgranskning av enhetens ST-utbildning inom klinisk kemi.

En masspektrometrisk metod för kvantifiering av glykaner i blodprover har utvecklats och testats på blodprover från patienter med olika stadier av demens. Låga glykannivåer förutspådde snabbare kognitiv försämring. Metoden kan användas för att förutsäga vilka patienter som kommer att utveckla demens. För att stödja medarbetare med befintlig forskningsaktivitet och för att involvera fler medarbetare i forskning har FoUU-gruppen fördjupat sig i identifierade möjligheter och utmaningar.



## Klinisk mikrobiologi

Klinisk mikrobiologi fortsätter utvecklingen av en fullständig digitalisering av verksamheten. Enhetens utomlänskunder beställer nu i allt större utsträckning mikrobiologiska analyser elektroniskt via den så kallade Labportalen vilket ökar patientsäkerheten, förenklar flödena på laboratoriet samt kortar svarstiderna. En kraftfull insats har gjorts för att minska pappershanteringen i enhetens kvalitetssystem, som resulterat i en reducering med hela 75 procent. Inte minst viktigt ur miljösynpunkt.

Under året tilldelades sjukhuset ett nytt NHV-uppdrag inom området högsmittsamma sjukdomar. Tillsammans med Klinisk kemi och KITM har enheten nu ansvaret för hantering av den patientnära diagnostiken för dessa patienter. Ett 15-tal medarbetare från enheten har utbildats för uppdraget i samarbete med infektionskliniken och nu väntar driftsättning under våren 2025.

Under året har enheten tagit ett stort kliv framåt genom att ersätta traditionell antibiotikaresistensbestämning av Mycobacterium tuberculosis-komplexet (MTBC) med genotypisk resistensbestämning via sekvensering. MTBC blir därmed den första bakterien där vi tillämpar denna metod vilket avsevärt förkortar svarstiderna.

Klinisk mikrobiologi har fått status som internationellt Excellence Center inom svampdiagnostik och fortsätter att stärka samarbetet inom forskning, diagnostik och behandling av patienter med allvarliga svampinfektioner på Karolinska Universitetssjukhuset.

En riktad utbildningsinsats har genomförts där BMA-studenter och sjuksköterskestudenter fått möjlighet till ett interprofessionellt lärande för att öka förståelsen för hur respektive professions arbetsuppgifter påverkar patientens vård och behandling.

Från och med 2024 erbjuds randande ST-läkare en sammanhållen fördjupningskurs inom ämnesområdena tuberkulos- respektive svampdiagnostik. Denna satsning har varit mycket uppskattad av ST-läkarna och har gett enhetens egna specialister en möjlighet att koncentrerat kunna ägna sig åt utbildning och kunskapsöverföring.

### Klinisk patologi och cancerdiagnostik

Under 2024 har Klinisk patologi och cancerdiagnostik breddinfört digital patologi. Arbetet sker numera papperslöst och diagnostiken är till största del digital. Det digitala arbetsflödet effektiviserar det diagnostiska samarbetet såväl internt mellan siterna som externt. Det skapar även en bättre arbetsmiljö, förenklar genomförandet av konferenser och möjliggör för enheten att positionera sig med egna utvecklingsprojekt inom AI och maskininläring.

Den molekylära diagnostiken har omorganiserats för snabbare diagnostik av högsta klass samtidigt som enheten på ett mer effektivt sätt stödjer forsknings- och implementeringsprojekt. Ett systematiskt utvecklingsarbete bedrivs för att korta svarstider och minska kostnader. Inom Center för Cervixcancereliminering samordnas ett stort nationellt projekt för snabbare utrotning av HPV och livmoderhalscancer i Sverige.

Inom enheten för Forskningsstöd och Implementering pågår en satsning på utbyggd service med molekylära analyser, prover och data till kliniska provningar och forskningsprojekt. Enheten kommer att samordna deltagandet i nationella projekt för implementering av precisionsmedicin. Inom enheten finns också den högt renommerade faciliteten för klinisk proteomik. Det ackrediterade laboratoriet Translational Analyses

in Molecular Medicine (TAMM), har integrerats i enheten. Här erbjuds ett brett kvalitetssäkrat utbud av molekylära analyser, exempelvis inom epigenomik och analyser av cellfritt DNA.

Under året har även en omstrukturering av bårhus- och obduktionsverksamheten gjorts, som numera är en siteövergripande sektion med en tillsatt sektionschef. Den nya sektionen möjliggör en kraftsamling av resurser, kompetenser och utjämning av beläggningsgraden mellan siterna. Detta ger möjlighet till ett mer strukturellt ansvar över Karolinska Universitetssjukhusets samtliga bårhus inom Region Stockholm, vilket är nödvändigt inför de kommande stora ombyggnationerna inom bårhusverksamheten i Solna och i Danderyd.

### Nuklearmedicin och sjukhusfysik

2024 präglades av förändring för enheten, med en omorganisation som innebar att de två medicinska enheterna Radiofarmaci och Medicinsk strålningsfysik och nuklearmedicin slogs ihop. Den nya enheten bildades 3 juni. I samband med denna omorganisation bildades även sektionen Theranostics Trial Center (TTC) samt en kvalitetsenhet med fokus inom radiofarmaciområdet. Ett av kvalitetsenhetens uppdrag innebär bland annat ett ansvar för registrering och uppföljning av provningsläkemedel i EudraVigilance, den europeiska databasen för rapporter om misstänkta läkemedelsbiverkningar.

Tack vare enhetens PET-MR-utrustning har de första undersökningarna på barn i narkos utförts och en större studie, med en ny PET-tracer för avbildning av mekanismer kopplade till bildandet av fibrös vävnad, har inletts.

Den nuklearmedicinska sektionen arrangerade under året en ny nationell kurs inom onkologisk PET. Kursen genomfördes i Solna med totalt 28 deltagare från hela landet. Ett nytt avtal med Stockholms universitet för sjukhusfysikerutbildningen har tagits fram, där omkring tolv nya studenter utbildas årligen och en stor del av utbildningen sker på Karolinska Universitetssjukhuset.

Sektionen Strålbehandlingsfysik och teknik har under året varit delaktig i att utveckla en ny lösning för dosplanoptimering. Den färdiga produkten implementeras på Karolinska Universitetssjukhuset under 2025 och innebär en mer skonsam behandling för patienterna. Inom brachyterapiområdet pågår spännande utveckling av nya förbättrade metoder för icke-invasiv kontaktbrachyterapi med applikatorer för behandling av ögoncancer och skräddarsydda 3D-printade applikatorer för behandling av ytligt belägna tumörer.

TTC startade under året flera samarbeten kring kliniska provningar, bland annat med egentillverkad radiofarmaka för radionuklidterapi. TTC tilldelades även 15 miljoner kronor för en banbrytande satsning inom precisionsmedicin genom ett brett samarbete i den nya innovationsmiljön Theranostics Trial Alliance, TTA Sweden.

Redaktionsråd och granskning: Mensur Dzabic, Cecilia Mayna,  
Christel Antoft Granwald och Erika Sjöbom.

Grafisk form, text och produktion: Luxlucid.

Foton: Danish Saroee (sid. 1, 2, 3, 7–12, 14–16, 18 liten bild, 21, 23, 24,  
27 stor bild, 28–36), Stefan Zimmerman (sid. 13), Luxlucid/Greenpix (sid. 17),  
Liza Simonsson (sid. 18 stor bild), Björn Eklund (sid. 20),  
Marjan Delavaran-Shiraz (sid. 22), Alexander Zsolt Lecsö (sid. 25)  
Karolinska (sid. 26–27 små bilder).

Tryck: Stockholm 2025.





## Funktionsledningen – Medicinsk Diagnostik Karolinska

Översta raden från vänster:

**Magnus Kaijser** (verksamhetschef Neuroradiologi)

**Staffan Holmin** (FoU-chef)

**Peter Ehrstedt** (verksamhetschef Radiologi)

Mellersta raden från vänster:

**Valtteri Wirta** (tillförordnad verksamhetschef Klinisk genetik och genomik samt GMCK)

**Eva-Lotta Nielsen Hedenius** (senior HR-partner)

**Anne Kelly** (verksamhetschef Klinisk immunologi och transfusionsmedicin)

**Mikael Björnstedt** (verksamhetschef Klinisk patologi och cancerdiagnostik)

**Karin Ossmer** (tillförordnad verksamhetschef Barnradiologi)

**Mensur Dzabic** (operativ chef)

**Annika Tiveljung Lindell** (verksamhetschef Klinisk mikrobiologi)

**Joachim Lundahl** (medicinsk rådgivare)

Nedersta raden från vänster:

**Petter Höglund** (funktionsprefekt laboratoriemedicin)

**Carina Ritzmo** (verksamhetschef Klinisk kemi)

**Marja-Liisa Dahl** (verksamhetschef Klinisk farmakologi)

**Mathias Axelsson** (funktionschef)

**Annika Jennesjö** (funktionschefsassistent)

**Lene Sörensen** (verksamhetschef Centrum för medfödda metabola sjukdomar)

**Erik Samén** (verksamhetschef Nuklearmedicin och sjukhusfysik)

**Johan Magnusson** (business controller)