I framkant

Tidig diagnostik avgör vid Alzheimers sjukdom s 4

Porfyricentrum – en nationell angelägenhet s 8

Snabba svar bakom snabba beslut s 13

Artificiell intelligens i framtidens patologi s 16

Specialister i samarbete för patientens bästa s 20

Bröstcentrum- en sammanhållen väg genom vården s 23

KAROLINSKA UNIVERSITETSLABORATORIET

2018–2019

Kort om 2018

Karolinska Universitetslaboratoriet har under 2018 fortsatt att utvecklas på många sätt till gagn för patienter i såväl Region Stockholm som i andra delar av Sverige och utlandet. Det vi gör för att vara i framkant väcker stort intresse och ger förtroende. Kollegor från Sverige och utlandet som varit hos oss på studiebesök har inspirerats av vårt arbete med att ständigt utveckla verksamheten. Vi har under året fått värdskapet för två nationella programområden, Sällsynta sjukdomar och Medicinsk diagnostik. Vi har arrangerat flera konferenser, här kan särskilt Diagnostikforum lyftas fram som en mötesplats för biomedicinska analytiker med temat – Tillsammans skapar vi den bästa vården.

En av våra utmaningar har varit bemanningen och hög personalomsättning, inte minst inom de komplexa och för akutsjukvården så viktiga dygnet-runt verksamheterna. Vår gemensamma satsning på projektet ”Attraktiv arbetsgivare KUL 24Sju” har varit lyckosam och vänt trenden kring det tuffa bemanningsläget. Kompetensförsörjningen är fortsatt den viktigaste frågan för att långsiktigt stärka Karolinska Universitetslaboratoriet och vi arbetar vidare med att öka attraktiviteten som arbetsgivare.

> ”KUL möter patientens behov av diagnostik, idag och i framtiden.”

Inom ramen för Nya Karolinska i Solna har även delar av vår verksamhet etablerats i den unika sjukhusbyggnaden. Det har inneburit att vi fått tillgång till moderna lokaler för provtagning och aferesverksamhet, ett efterlängtat lyft för både medarbetare och patienter. Samtidigt har arbetet med våra multidisciplinära KUL 24Sju laboratorier fortsatt för att möta patienters behov av en högre tillgänglighet på laboratorieanalyser. Under året har vi lanserat såväl blododling som infektionsserologi. Snabbare provsvar vid misstänkt sepsis kan ha avgörande betydelse för behandling och sjukdomsförlopp.

För att möta behovet av avancerad klinisk laboratoriediagnostik ifrån den högspecialiserade universitetssjukvården arbetar laboratoriet med utveckling av precisionsmedicin och införandet av cellterapier. Biobanksprover är en viktig förutsättning för precisionsmedicinen och nu när Stockholms Medicinska Biobank är en del av Karolinska Universitetslaboratoriet så förbättras möjligheterna ytterligare för forskning och universitetssjukvård. Det fortsatta arbetet med Genomic Medicine Center Karolinska har lett till etablering av nya metoder för individanpassade behandlingar av patienter, ett spännande och expansivt område som revolutionerar sjukvården. I ett fördjupat samarbete med Tema Cancer har Klinisk genetik tagit över viss mottagningsverksamhet inom ramen för ärftlig cancer.

Inom patologiverksamheten har digitaliseringen tagit fart och i kombination med artificiell intelligens har algoritmer utvecklats för att känna igen mönster i vävnadssnitt. Det höjer kvaliteten och resurser kan fokuseras på de mest värdeskapande aktiviteterna för patienten. I den högspecialiserade universitetssjukvården kommer kliniska beslutsstöd bli allt viktigare: Klinisk farmakologi är ledande i den utvecklingen och på sikt kommer säkert även artificiell intelligens att bli ett värdefullt stöd.

Tillsammans utvecklar vi Karolinska Universitetslaboratoriets verksamhet för att möta patientens behov av diagnostik idag och i framtiden. Vår årsberättelse, ”I framkant”, lyfter fram delar av Karolinska Universitetslaboratoriets verksamhet och visar vår ambition att ligga i framkant!

Andreas Matussek,
Funktionschef

FOTO: ISTOCK

Regionalt uppdrag: högspecialiserade analystjänster

Karolinska Universitetslaboratoriet har antagit Region Stockholms uppdrag att ansvara för så kallade högspecialiserade analystjänster inom Transfusionsmedicin och Genetik. Ansvaret innebär att

- vid behov upprätthålla dygnet runt-verksamhet
- vid behov vara ”back-up” om kapacitetsproblem uppstår, som exempelvis vid långvariga driftsstörningar som kan påverka patientsäkerheten
- ansvara för att upprätthålla kompetens och stå för utveckling inom området
- verka som konsulter för det regionala uppdraget
- ha ett primärt ansvar för att med utgångspunkt i området området utveckla infrastrukturlösningar för ny diagnostik, nya verksamhetsområden.

Vi utökar i norra Stockholm

Karolinska Universitetslaboratoriet nyetablerar laboratorieservice i Solna, Sundbyberg, Sigtuna och Sollentuna med start under våren 2019.

Vi svarar när du ringer

Förra året tog vår Kundservice emot drygt 90 000 samtal. Vill du ha kontakt med oss ring **08-517 71 999** eller skicka e-post till **universitetslaboratoriet.karolinska@sll.se**

Följ oss på LinkedIn #laboratorietiframkant

På sidan Karolinska Universitetslaboratoriet hittar du länkar till aktuella jobb hos oss, nyheter och forskning.

Kursprogram för vårdpersonal

Karolinska Universitetslaboratoriet arrangerar varje år ett flertal utbildningar för vårdpersonal. Vi erbjuder bland annat fördjupning i ämnen som PKU (nyföddhetsscreening), medfödda metabola sjukdomar, blodtransfusion, blododling, drogtestprovtagning och MRO-utbildning för företagsläkare. På vår hemsida kan du se fullständigt kursutbud.

Populärt hos studenter

Under 2018 välkomnade vi 149 studenter från biomedicinska analytikerprogrammet att genomföra olika delar av sina studier på KUL.

Fler tjänster i vår webbutik

Vi fortsätter att utöka vår webbservice.
Nu kan du beställa PKU-remisser, svarspostetiketter och informationsmaterial om PKU-provet genom vår webbutik.
Vill du bli kund i vår webbutik hittar du all information du behöver på vår hemsida **www.karolinska.se/lab**

Tidig diagnostik avgör vid Alzheimers sjukdom

Trots många års forskning finns det ännu inte något läkemedel mot Alzheimers sjukdom. Över hela världen pågår fortfarande jakten på den pusselbit som saknas för att helt förstå sjukdomens förlopp och hitta en behandling.

Kognitiva störningar ökar snabbt och mest på grund av att befolkningen blir äldre. Alzheimers sjukdom är den mest förekommande och omfattar cirka 60 procent av patienterna med en kognitiv diagnos.

BioClinicum vid Solnavägen är en av Karolinska Universitetssjukhusets nya forskningsmiljöer. Byggnaden är en viktig del i arbetet med att stärka den patientnära forskningen och att snabbt kunna omsätta den till nya behandlingsmetoder. I BioClinicum samlas närmare 100 forskargrupper på en och samma plats, sammanlänkade med den nya sjukhusbyggnaden på ena sidan vägen och Karolinska Institutet med Biomedicum och den prekliniska forskningen på den andra.

På plan nio, som en del av forskningstema Åldrande,

Forskaren Lars Tjernberg delar sin tid mellan BioClinicum i Solna och laboratoriet för Klinisk kemi och KUL24Sju på Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge.

arbetar **Lars Tjernberg** som är en av de forskare som bedriver intensiv forskning om Alzheimers sjukdom. Lars är docent på Karolinska Institutet och har en så kallad förenad anställning. Det innebär att han delar sin tid mellan BioClinicum i Solna och laboratoriet för Klinisk kemi och KUL24Sju på Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge.

Lars Tjernberg har arbetat med Alzheimers sjukdom under hela sin forskarkarriär. Hans forskning fokuserar på amyloid ß-peptid, Aß, som är en liten bit av ett protein som klumpar ihop sig och är huvudkomponenten i de typiska plack som bildas i hjärnan vid Alzheimers sjukdom. Tanken är att forskningen ska leda fram till en ökad förståelse för vilka faktorer som påverkar produktionen av Aß och hur placken uppstår.

– Vi har upptäckt ett antal proteiner som påverkar produktionen av Aß i hjärnan. Dessa har vi sedan studerat och valt ut dem som har störst påverkan på Aß i hjärnans nervceller. Med hjälp av en ny revolutionerande mikroskopisk metod har vi gjort det möjligt att titta närmare på förloppet in i minsta detalj, vilket tidigare inte varit möjligt.

Att Alzheimers sjukdom startar långt tidigare än symtomen är en av sjukdomens utmaningar. Därför krävs bra och tidiga diagnostiska markörer vilket Lars Tjernberg letar efter i sitt arbete.

– Det jag vill åstadkomma är att hitta ännu tidigare indikationer på Alzheimers sjukdom. Jag studerar till exempel glykaner som är sockermolekyler ihopsatta på ett visst sätt. Genom att titta på dem enskilt eller tillsammans med andra biomarkörer skulle vi kanske kunna påvisa sjukdomen långt innan den börjar ge symtom. Fördelen med min förenade anställning är att jag i mitt arbete på Karolinska Universitetslaboratoriet har stöd av forskningsutvecklingen på Karolinska Institutet som kan omsättas i praktiken på sjukhuset.

> ”Det jag vill åstadkomma är att hitta ännu tidigare indikationer på Alzheimers sjukdom.”

Lars Tjernberg anser att det av många anledningar är viktigt att diagnostisera Alzheimers sjukdom så tidigt som möjligt. Inte minst eftersom det inom en överskådlig framtid antagligen kommer att finnas läkemedel som förebygger sjukdomen om de sätts in på ett tidigt stadium. Dessutom skulle en tidig och säker diagnos förbättra kliniska prövningar av läkemedel mot sjukdomen.

– Vi vill förstå mekanismerna bakom sjukdomen och

Lars Tjernberg vill hitta ännu tidigare indikationer för att kunna påvisa Alzheimers sjukdom. Syftet är att kunna påvisa sjukdomen innan den börjar ge symtom.

kunna diagnostisera den bättre. Det bästa vore förstås om personer med förhöjd risk att drabbas av Alzheimers sjukdom, skulle kunna ta ett enkelt blodprov på vårdcentralen och utifrån resultatet antingen kunna avskrivas eller remitteras vidare till en kognitiv mottagning. Där kan man gå vidare i utredningen och om resultatet visar på Alzheimers sjukdom, påbörja en behandling.

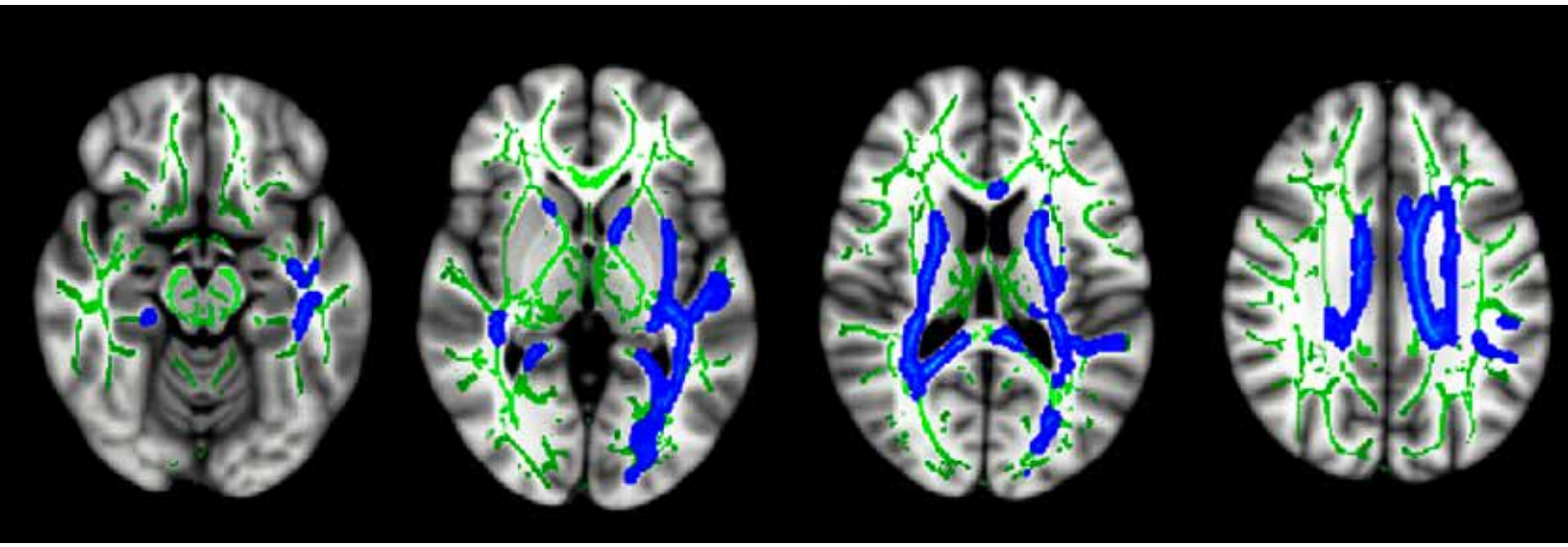
Marie Rydén är ansvarig för den högspecialiserade kognitiva mottagningen på Karolinska Universitetssjukhuset i Solna.

”Då och då har jag någonting att tillföra och jag märker att det finns ett intresse av mitt perspektiv på vården.”

Ett stort steg i arbetet med en tidig och snabb diagnos är den högspecialiserade kognitiva mottagningen som öppnade på Karolinska Universitetssjukhuset i Solna i slutet av april 2018. Mottagningen, som i första hand vänder sig till patienter upp till 70 år, har ett nytt koncept med betydligt kortare utredningar. Istället för demensutredningar som kan ta upp till tre månader, ska mottagningens patienter ha ett svar inom tio arbetsdagar.

Marie Rydén är specialistläkare och ansvarig läkare för den nya mottagningen. Hon menar att en lång utredning skapar onödig oro hos både patienter och anhöriga. Dessutom bör en misstänkt kognitiv störning utredas så snart som möjligt eftersom det inte sällan upptäcks andra och behandlingsbara orsaker till symtomen. Den behandling som i dag finns för Alzheimers sjukdom är symptomatisk och verksam främst i sjukdomens tidiga faser. En tidig diagnos underlättar även planeringen av vården och ger både patient och anhöriga tid att förhålla sig till sjukdomen.

– Vi har ett nära samarbete med Karolinska Universitetslaboratoriet vilket är en förutsättning för vår verksamhet. Vår målsättning är att kunna genomföra utredning-



Vid Alzheimers sjukdom uppstår förändringar i hjärnan som syns vid en magnetkameraundersökning.

en på fem dagar istället för tio. Därför diskuterar vi just nu möjligheten att förkorta svarstiderna på demensmarkörerna ytterligare, säger Marie Rydén.

Drygt ett år har gått sedan **Mikael Hessle** – endast 50 år gammal – fick beskedet att han har Alzheimers sjukdom. De första symtomen gjorde sig påminda ett år tidigare. Det var när Mikael, som arbetat som pilot både inom Flygvapnet och på SAS, skulle utbilda sig på en ny flygplanstyp i Frankrike som han märkte att han hade svårt att ta in ny kunskap. Efter läkarbesök, sjukskrivning och ett nytt, misslyckat försök med utbildningen remitterades Mikael till den kognitiva mottagningen på Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge. Där påbörjades en utredning och diagnosen kunde ställas.

– Det är klart att det kom som en chock. Alzheimer är en hemsk sjukdom, inte minst eftersom det ännu inte finns något botemedel. Nu tar jag och familjen en dag i taget och har gått in för att leva i nuet och ta problemen när de kommer.

I dag handlar Mikaels liv mycket om att hålla sig fysiskt aktiv. Han löptränar, går på spinning, tränar på gym och skämmer bort familjens hund med långa promenader. Han och hans fru Karin har utsetts till ambassadörer för Alzheimerfonden där de på olika sätt arbetar för att synliggöra sjukdomen och visa att den även drabbar yngre. Mikael ingår också som patientrepresentant vid Karolinska Universitetssjukhusets patientflödesbord för Kognitiv svikt och demens vars syfte är att utveckla vården med patientens bästa i fokus.

– Jag lyssnar mest på vad som sägs vid våra möten och tycker att det är spännande när representanter från olika delar av sjukhusets verksamheter diskuterar vad som är på gång. Då och då har jag någonting att tillföra och jag märker att det finns ett intresse av mitt perspektiv på vården, säger Mikael. •

Mikael Hessle är patientrepresentant vid patientflödesbordet för Kognitiv svikt och demens.

FAKTA: FÖRENAD ANSTÄLLNING

En förenad anställning öppnar upp för ett värdefullt samarbete mellan Karolinska Universitetslaboratoriet och Karolinska Institutet. Anställningsformen öppnar upp för att låta forskningen ta plats i sjukvården och bidrar till kunskapsutveckling och specialistkunskaper som är till nytta för hela den kliniska verksamheten.

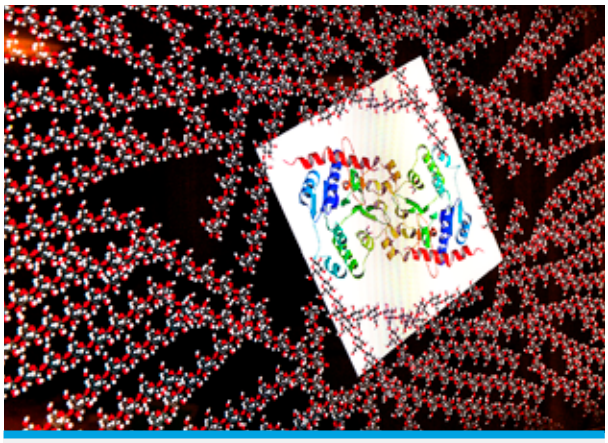
Porfyricentrum – en nationell angelägenhet

Centrum för Medfödda Metabola Sjukdomar, CMMS, är ett specialistlaboratorium som består av ett antal expertteam som arbetar med olika ovanliga sjukdomar och sjukdomsgrupper. Ett av dessa team är Porfyricentrum Sverige som är ett nationellt kunskapscentrum för porfyrinmetabola sjukdomar.

Porfyri är samlingsnamnet på en grupp ärftliga sjukdomar som orsakas av enzymdefekter i hemsyntesens åtta steg. Hem ingår i hemoglobin, där det transporterar syre i blodet, och dessutom i ett flertal enzymsystem som omsätter läkemedel och hormoner. När bildningen av hem inte fungerar som den ska, ansamlas ämnen i kroppen som kan leda till symtom från nervsystemet och/eller huden, beroende på vilket ämne som ansamlats. Diagnostiken bygger på att analysera förstadierna till hem vilket ger information om var i synteskedjan felet ligger.

Porfyricentrum, som formerades redan på 1980-talet, ingår som en del av Centrum för Medfödda Metabola Sjukdomar, CMMS vid Karolinska Universitetslaborato-

Eliane Sardh ansvarar för den medicinska verksamheten vid Porfyricentrum Sverige.



FAKTA: PORFYRI – ETT NAMN, MÅNGA SJUKDOMAR

De tre vanligast förekommande formerna av porfyri i Sverige är akut intermittent porfyri, porfyria cutanea tarda och erytropoetisk protoporfyri vilka utgör tre helt olikartade sjukdomar. Sverige har världens högsta prevalens av akut intermittent porfyri och sjukdomen drabbar 10 av 100 000 invånare. Det finns även fler former av porfyri som endast representeras av enstaka fall. De flesta former av porfyri följer en så kallad autosomalt dominant nedärvning. Det innebär att det är 50 procents risk för att ett barn ska få porfyri om någon av föräldrarna har sjukdomen. •

Vid en porfyriutredning är det viktigt att förhindra att porfyriner bryts ned av ljusexponering. Därför utförs vissa analyser i ett mörklagt rum med röd belysning.

”Utmaningen ligger i att komma ihåg att det alltid krävs en laboratorieutredning för att bekräfta diagnosen.”

riet. Centrumet är ett nationellt laboratorium och det enda i landet som utreder och följer upp porfyrisjukdomar.

Kliniskt delas porfyrisjukdomarna in i två huvudgrupper, akuta porfyrier och hudporfyrier. Det är ofta svårt att upptäcka de akuta porfyrierna. Det beror både på att symtomen kan påminna om många andra akuta tillstånd och att det är en sällsynt sjukdom som många läkare inte har så stor erfarenhet av.

– Många av de akuta symtomen är vanligt förekomman-

Pauline Harper, Eliane Sardh och Daphne Vassiliou vid Porfyricentrum Sverige.

de på våra akutmottagningar och utmaningen ligger i att komma ihåg att det alltid krävs en laboratorieutredning för att bekräfta diagnosen, säger **Eliane Sardh** som är forskare och överläkare och ansvarar för den medicinska verksamheten vid Porfyricentrum Sverige.

Utöver laboratorieverksamheten har Porfyricentrum sedan 1994 även uppdraget att vara ett nationellt kunskapscentrum för diagnostik och behandling av porfyrisjukdomar. I uppdraget ingår konsultationsverksamhet kring behandling och uppföljning av alla porfyrisjukdomar, läkemedelsinformation vid akuta porfyrier, registerföring över patienter med säkerställd porfyridiagnos och deras släkter. I Porfyricentrums uppdrag ingår även forskning och utveckling.

Släktregistren över alla diagnostiserade patienter i landet är en hörnpelare i verksamheten. Med hjälp av dessa kan laboratoriet söka efter mutationer och skräddarsy sina analysmetoder. Utifrån resultaten från analyserna kan utredningen även kompletteras med genetisk diagnostik. I samband med att diagnosen ställs är det viktigt att familjen erbjuds genetisk vägledning, vilket innebär information om sjukdomen och hur den ärvs.

– Det är väldigt speciellt att jobba med sjukdomar som är allvarliga och ändå så ovanliga att de ofta missas och felbehandlas, säger specialistläkaren **Daphne Vassiliou.**

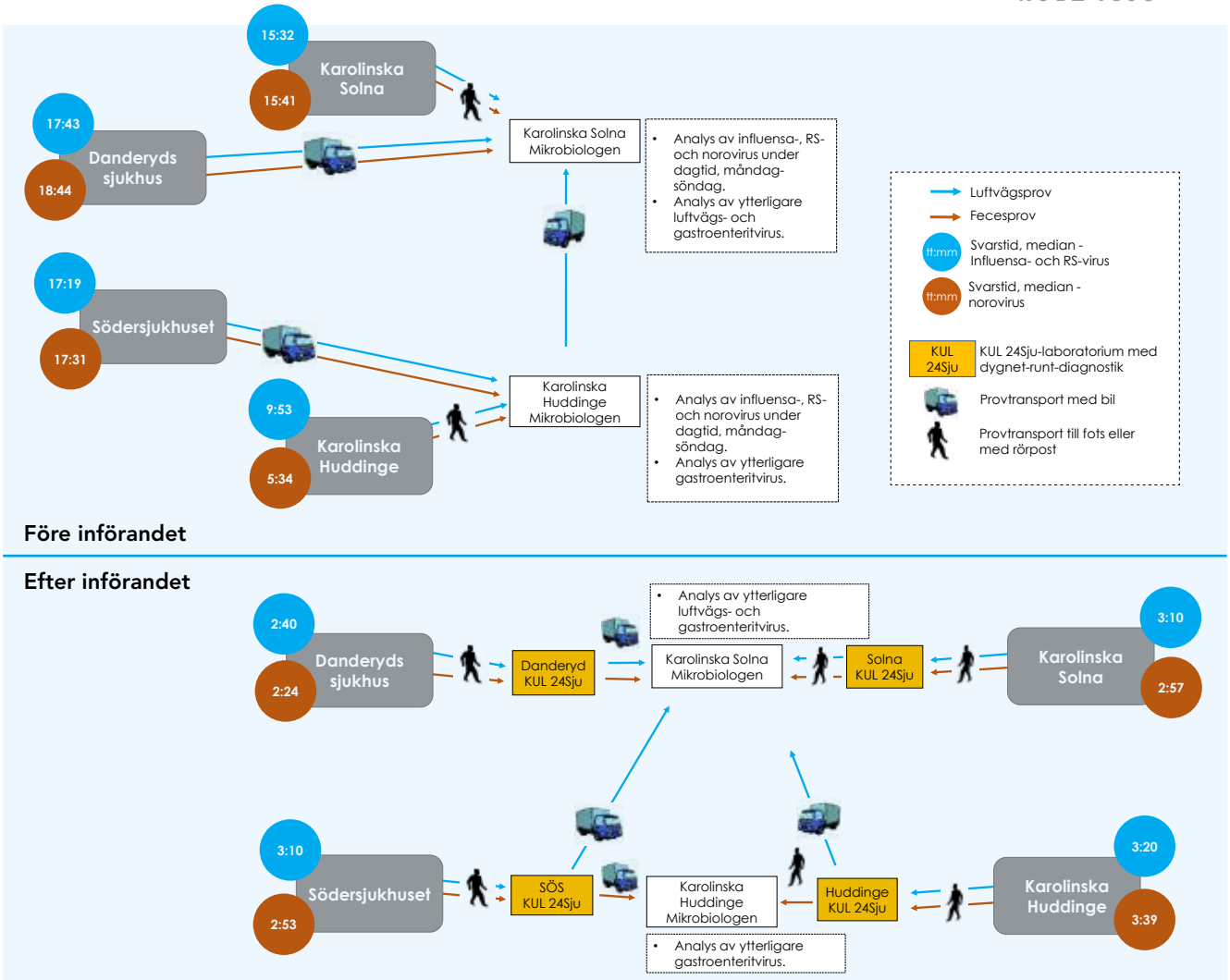
Porfyricentrum har ett högt internationellt anseende och ingår i det europeiska nätverket European Porphyria Network, EPNET. Man har också ett nära samarbete med patientorganisationen Riksföreningen mot Porfyrisjukdomar, RMP när det gäller att utforma och sprida information om porfyrisjukdomarna.

– Patienterna är enormt engagerade. Detta, tillsammans med laboratoriets höga internationella kvalitet samt våra engagerade medarbetare, gör att vi deltagit i flera läkemedelsprövningar på ett sätt som är unikt i världen och betyder otroligt mycket för oss, säger överläkare, docent **Pauline Harper.**

Akut intermittent porfyri är den vanligaste formen av akut porfyri. Patienter som drabbas av akuta attacker behandlas med en form av hem som kallas hemin. För de svårast sjuka med återkommande attacker är levertransplantation den enda botande behandlingen. Nu visar dock en ny läkemedelskandidat lovande resultat i en klinisk fas 1-studie som genomförts i nära samarbete med Porfyricentrum som också rekryterat majoriteten av patienterna. Läkemedelskandidaten bygger på så kallad RNA-interferens som är en naturlig metod för att hämma ett speciellt genuttryck, i detta fall det första steget i leverns hemsyntes.

> ”Om vi inte hade kunnat leverera på det sätt som vi har gjort, hade utvecklingen av ett läkemedel inte kommit så här långt.”

– I princip alla försök att hitta ett nytt läkemedel för akuta porfyrier har gjorts i samarbete med oss på Porfyricentrum Sverige och CMMS. Om vi inte hade kunnat leverera på det sätt som vi har gjort, hade utvecklingen av ett läkemedel inte kommit så här långt. Det finns verkligen en direkt koppling till laboratoriet, samarbetet med våra patienter och vår kunskap, avslutar Eliane Sardh. •



Illustrationen beskriver provflöden och svarstider före och efter införandet av dygnet-runt-diagnostik.

Snabba svar bakom snabba beslut

Den återkommande influensasäsongen innebär en hög belastning på akutmottagningarna. Ett snabbt svar inom bara några timmar, hjälper verksamheten att planera vårdplatserna och ger även ett bättre omhändertagande av patienterna.

Sedan december 2017 utför Karolinska Universitetslaboratoriet analys av influensa-, RS- och norovirus dygnet runt på Danderyds sjukhus, Södersjukhuset och Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge och Solna. Svarstiderna för analyserna har kunnat minskas vilket både beror på kortare transportvägar och att de utförs under dygnets alla timmar.

Driftsättningen av den automatiserade dygnet-runt-diagnostiken inleddes på Södersjukhuset i februari 2016. Därefter infördes den etappvis på övriga sjukhus under senhösten 2017 med start på Danderyds sjukhus följt av Karolinska Universitetssjukhuset i Solna och Huddinge. Målet var att ligga steget före och vara igång innan årets influensasäsong.

– Tidigare hade vi en svarstid på uppemot ett dygn,

Mattias Karlsson är projektledare för införandet av dygnet-runt-diagnostiken.

vilket är lång tid för den här typen av analyser. Inte minst eftersom svaret används som underlag både för behandling och placering av patienten, berättar **Mattias Karlsson** som är molekylärbiolog på Klinisk mikrobiologi och projektledare för införandet av dygnet-runt-diagnostiken.

Arbetet skedde i två steg där det första innebar att diagnostiken testades lokalt på Södersjukhuset varifrån transporter sattes upp till och från övriga sjukhus. Då svarstiderna fortfarande ansågs för långa, valde man i steg två att flytta ut diagnostiken från Klinisk mikrobiologi till dygnet-runt-laboratorierna inom Klinisk kemi och KUL24Sju placerade på Karolinska Universitetssjukhuset

”Nu har gränserna suddats ut och vi har hittat rätt samarbetsformer för att utvecklas.”

i Solna och Huddinge, Södersjukhuset och Danderyds sjukhus. Stora utbildningsinsatser genomfördes, rutiner förtydligades och utvecklades, bland annat genom nya arbetsbeskrivningar för att säkra kvalitet och enkelhet i analysutförandet.

– För att underlätta kommunikationen och beslutsprocessen har vi skapat en förvaltningsgrupp som består av representanter från de två specialistlaboratorierna. Vi träffas en gång i månaden för att följa upp verksamheten vid de olika enheterna.

Mattias Karlsson vill särskilt lyfta fram det fina samarbetet mellan funktionsområdena som avgörande för implementeringen av dygnet-runt-diagnostiken. Ett samarbete som utgör en bra grund för kommande utvecklingsprojekt och framtida diagnostik.

– Traditionellt sett har det varit täta skott mellan funktionsområdena. Nu har gränserna suddats ut och vi har hittat rätt samarbetsformer för att utvecklas. Vår förhoppning är förstås att kunna erbjuda vården ännu snabbare svar, både på den här typen av analyser och andra, avslutar Mattias Karlsson. •

Sepsis – ett livshotande tillstånd

Sepsis uppstår när immunförsvaret överreagerar på en infektion i kroppen. Det snabba förloppet innebär att patientens tillstånd på bara några timmar kan bli livshotande. Snabba och säkra diagnostiska metoder är därför avgörande för en korrekt behandling.

I Sverige insjuknar varje år fler än 40 000 personer i sepsis. Det gör tillståndet vanligare än både hjärtinfarkt och de fyra vanligaste cancerformerna tillsammans. Sepsis är mycket allvarligt och uppstår när en infektion spridit sig till hela kroppen, och påverkar vitala organ. Infektionen är ofta en följd av till exempel lunginflammation, urinvägsinfektion eller hudinfektion.

Vid sepsis går kroppens immunförsvar över styr och producerar ämnen i för stora koncentrationer som får blodkärlen i organen att fungera sämre, bland annat kan vätska börja läcka från blodkärlen. Det gör att blodtrycket faller och kroppen får svårt att förse vitala organ med syre. Vid en septisk chock slutar organ att fungera. Idag vet man att chansen att överleva septisk chock minskar med runt 5 procent för varje timme utan korrekt behandling.

En av utmaningarna vid behandling av sepsis är att man till en början inte vet vilken mikroorganism som orsakar

Volkan Özenci har arbetat fram nya metoder för snabb diagnostik av sepsis.

infektionen och då inte heller vilken antibiotika som vore bäst för patienten.

– Tiden mellan sepsisdiagnosen och korrekt behandling är den största avgörande faktorn för överlevnad. Därför det viktigt att diagnostisera och få ett svar så tidigt som möjligt, säger **Volkan Özenci,** docent och överläkare vid laboratoriet för Klinisk mikrobiologi på Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge.

> ”Tiden mellan sepsisdiagnosen och korrekt behandling är den största avgörande faktorn för överlevnad.”

Redan år 2006 utvecklade Volkan Özenci och hans forskarkollegor en metod som på fyra timmar kunde identifiera de bakterier som orsakar sepsis. Det var en stor förbättring mot tidigare då man fick svar först efter ett dygn.

– Metoden finns nu i vår rutindiagnostik och används i hela världen, från USA till Japan. I Europa använder fyra av tio stora EU-laboratorier metoden i daglig rutin. Svarstiden ligger nu på två timmar för gramnegativa bakterier och mellan fyra och fem timmar för grampositiva bakterier, säger Volkan Özenci.

Fler liv kan också räddas genom det sepsislarm som i september 2017 började användas på Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge. Tack vare larmet kan patienter med symtom på sepsis nu behandlas betydligt snabbare än tidigare.

Larmet innebär att sjuksköterskan som gör den första bedömningen av patienten kan trycka på en speciellt larmknapp om patienten uppvisar symptom på sepsis. Larmet går till både infektionsläkare, akutläkare och intensivvårdsläkare som ansluter och gör en gemensam bedömning. Därefter sätts den optimala behandlingen in i ett tidigt skede.

Sedan starten av sepsislarmet hösten 2017 har larmet aktiverats hos fler än 650 patienter, vilket motsvarar 1,3 sepsislarm/dygn. Cirka 70 procent av de larmade patienterna visade sig ha sepsis och har efter det att larmet aktiverats kunnat få en tidig, korrekt behandling. En preliminär

Kristoffer Strålin har varit med och infört den nya rutinen kring sepsislarm.

utvärdering visar att de patienter som kom in med sepsislarm fick antibiotika efter i snitt 1 timme och 14 minuter. När larmet inte aktiverades tog det i snitt 4 timmar och 7 minuter innan patienterna fick sin första dos antibiotika.

Kristoffer Strålin är överläkare och patientgruppsansvarig för sepsis på Karolinska Universitetssjukhuset. Han har varit med och arbetat fram den nya rutinen och är även huvudförfattare till Region Stockholms vårdprogram om sepsis som nu införs på Stockholms akutsjukhus.

– Sepsislarmet gör det möjligt att optimera det initiala omhändertagandet, vilket vi tror har betydelse för överlevnaden vid sepsis, säger Kristoffer Strålin.

FAKTA: SEPSIS

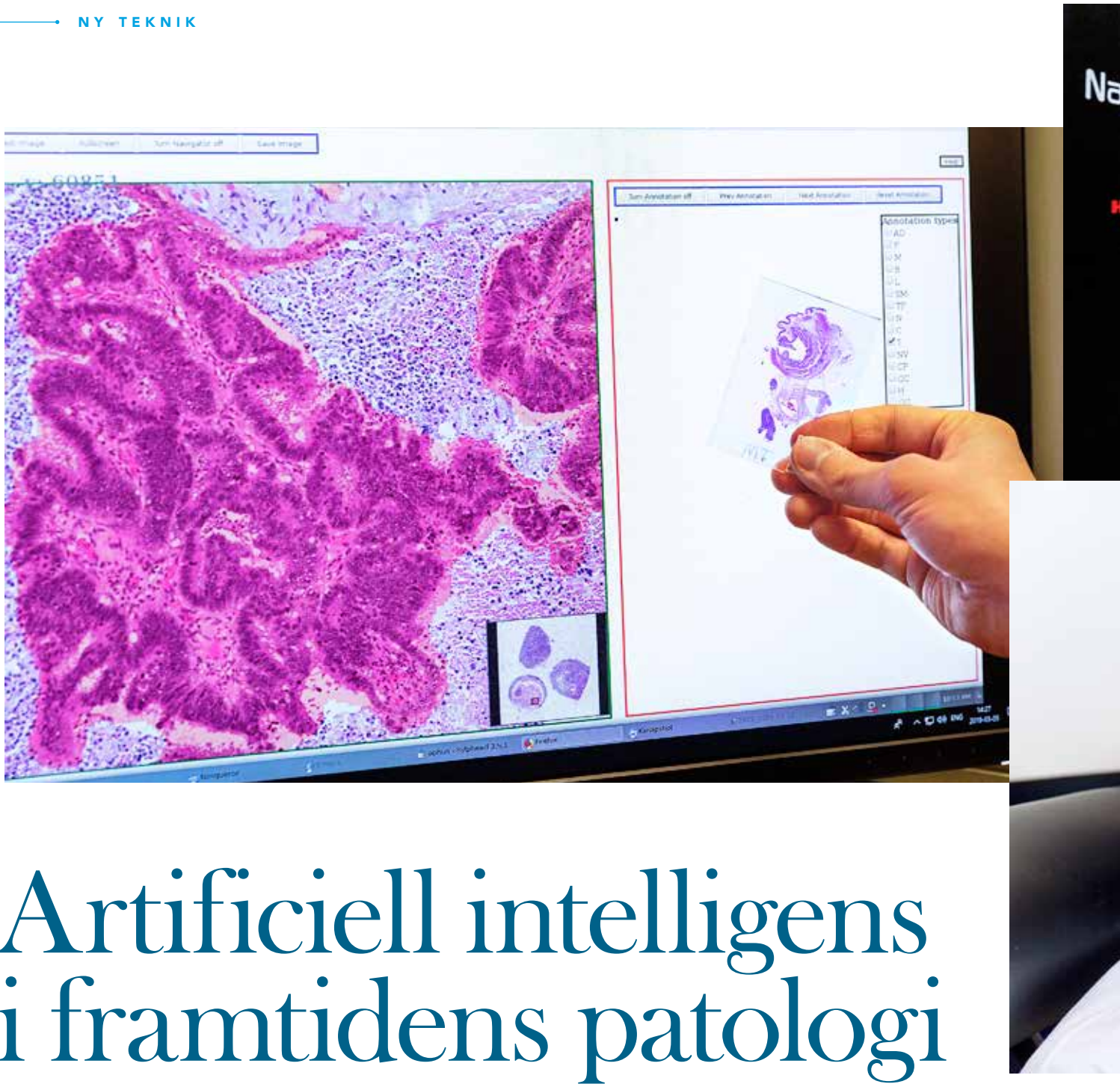
Tidigare kallades sepsis oftast för blodförgiftning, men man kan endast påvisa bakterier i blodet hos 20–30 procent av fallen. Cirka 9 av 10 sepsisfall i västvärlden beror på en infektion med bakterier, men tillståndet kan också bero på svamp- eller virusinfektioner. Totalt i världen drabbas minst 19 miljoner människor om året av sepsis.

Efter introduktionen av sepsislarmet vid Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge har akutmottagningarna vid Danderyds Sjukhus, Södersjukhuset och S:t Görans Sjukhus också startat sepsislarm.

– Blododlingar före antibiotika är en viktig kvalitetsindikator för sepsis eftersom positiv blododling ger en säker diagnos. Ett problem vid blododlingar är dock att de ganska ofta blir negativa, trots att patienten har sepsis. Vi arbetar med utveckling och utvärdering av mer känsliga metoder, framför allt sådana som påvisar bakteriernas DNA i blodet. Det finns mycket att vinna på snabb, säker och känslig diagnostik, inte bara för patienten utan även för samhället i stort. Utöver att rädda liv kan platser på våra intensivvårdsavdelningar frigöras snabbare och vi kan även undvika överanvändning av antibiotika, säger Kristoffer Strålin.

I och med att sepsislarmet introducerades designade Volkan Özenci och hans medarbetare en studie som fokuserade på den preanalytiska delen av blododlingen i syfte att förenkla och förbättra själva provtagningen. Nu diskuteras nya rutiner för provtagningen.

– Jag märker att det finns ett stort förtroende för Klinisk mikrobiologi och att laboratoriet fått en ändrad roll. Vi har gått från att vara en stödorganisation till att bli betydligt mer kliniskt orienterade, avslutar Volkan Özenci. •



Artificiell intelligens i framtidens patologi

Digital patologi och artificiell intelligens, AI, är snabbt växande områden som förändrar hur ett vävnadsprov kan undersökas och analyseras. Tekniken stödjer patologerna som kan använda sin kompetens mer effektivt vilket förbättrar vårdkvaliteten och är till nytta för patienten.

Idag ägnar patologer mycket tid åt att mikroskopiskt granska prover. Utredning av vissa vanliga cancerformer kan omfatta upp till 80 vävnadsprover per patient. Nu utvecklas ett nytt verktyg för snabbare och säkrare diagnos i laboratoriet, med hjälp av AI i form av självlärande bildanalys. Den nya digitala tekniken kan stödja patologerna att använda sin kompetens mer effektivt och fokusera på prover som kräver avancerad analys.

– Den nya tekniken kommer inte göra oss patologer mindre nödvändiga. Istället kommer vi att kunna foku-

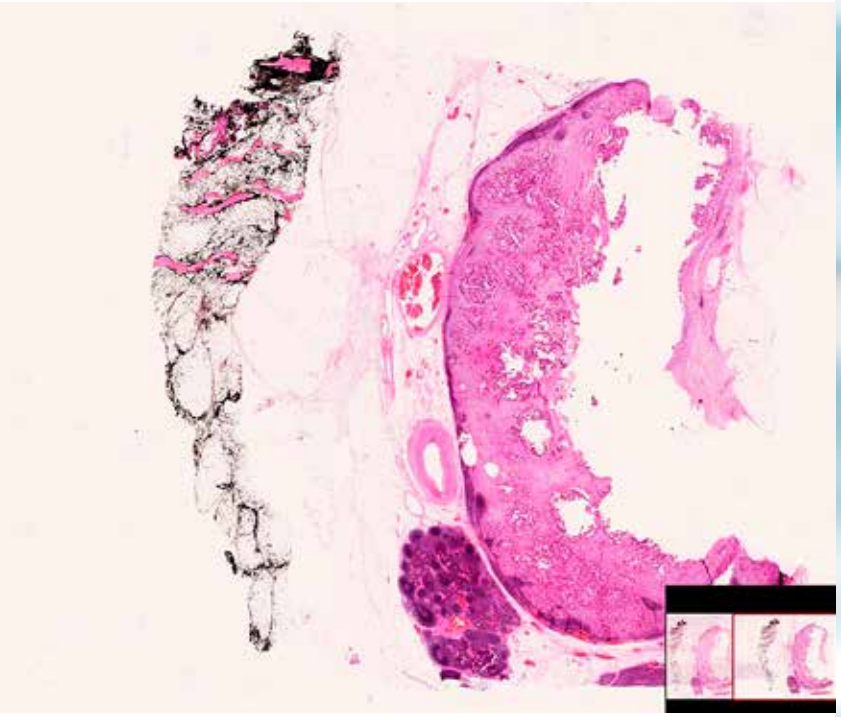
Attila Szabo, till vänster, och Carlos Fernandez Moro, ovan, ser den nya digitala tekniken som ett stöd i arbetet som patologer.

”Vi vill kunna komma närmare en diagnos och hjälpa klinikerna att bli ännu bättre i arbetet med att behandla sina patienter på bästa möjliga sätt.”

sera på ökade volymer och krav på rapportering. AI är ett stöd i vårt arbete som kommer att bli smidigare och mer effektivt, säger **Attila Szakos**, biträdande överläkare på laboratoriet för Klinisk patologi och cytologi och funktionsenhetschef.

Under de senaste två åren har laboratoriet för Klinisk patologi och cytologi på Karolinska Universitetssjukhuset i Huddinge ingått i ett samarbetsprojekt med Saab för att utveckla framtidens digitala patologi med stöd av AI. Projektet har finansierats av Vinnova och koordinerats av Innovationsplatsen. Det är en del av Karolinska Universitetssjukhuset som arbetar med innovation som verktyg för att möta hälso- och sjukvårdens utmaningar och skapa bästa möjliga vård. Projektet samarbetar även med Semmelweis Universität i Budapest och Queen Mary University of London.

– Vi har bland annat bidragit med ett stort antal prover som skannats in vid Karolinska Institutet och genererat över 600 digitala bilder. Dessa har sedan skickats vidare till Saab för utveckling av algoritmen i bildhanteringsmodellen,



berättar **Carlos Fernandez Moro** som är biträdande överläkare och forskare på laboratoriet för Klinisk patologi och cytologi.

Under fas 1 utvecklades ett AI-system för automatisk upptäckt av lymfkörtelmetastaser från tjocktarmscancer. Detta vidareutvecklades under fas 2 genom att man tog fram bilder, AI-algoritmer, evalueringsmätningar och visualiseringsverktyg. Projektet har också vuxit med ett bildanalys- och visualiseringsverktyg för upptäckt av lymfkörtelmetastaser från malignt melanom i portvaktskörteln och kvantitativ analys av tjocktarmscancer och levermetastaser. Nu inleds fas 3 där systemet ska testas i klinisk rutin.

> ”Modellen för bildhantering visar att algoritmen har en potential att ge stöd vid analys av patologiska preparat.”

– Modellen för bildhantering visar att algoritmen har en potential att ge stöd vid analys av patologiska preparat. Ett färdigt system kan innebära att mycket av vårt monotona arbete med att manuellt analysera prover i mikroskop istället kommer att kunna göras automatiskt, säger Carlos Fernandez Moro.

Redan nu använder sig laboratoriet av automatiserade processer där exempelvis dehydrering, inbäddning, snittning och färgning kan ske automatiskt.

– Vi vill kunna komma närmare en diagnos och hjälpa klinikerna att bli ännu bättre i arbetet med att behandla sina patienter på bästa möjliga sätt, säger Attila Szakos, som också menar att den här typen av innovations- och forskningsprojekt är av stor betydelse för att öka intresset för laboratoriet som arbetsplats. •

FAKTA: ARTIFICIELL INTELLIGENS, AI

Artificiell intelligens arbetar utifrån algoritmer som är matematiska instruktioner för att kunna lära sig en uppgift genom övning. På många sätt påminner tekniken om den mänskliga hjärnans sätt att lära sig genom att bearbeta information i ett nätverk av celler. Inom patologin kan algoritmer tränas upp för att känna igen strukturer och mönster, bearbeta all information och hitta misstänkta strukturer.

Catarina Pommer, verksamhetschef på vårdbolaget Tiohundra, Peter Graf, vd vårdbolaget Tiohundra och Ingrid Engström, marknadsassistent på Blodcentralen Stockholm.

Nästa stopp Norrtälje sjukhus!

I november 2018 stannade blodbussen för första gången vid Norrtälje sjukhus. Syftet var att värva nya blodgivare bland vårdbolaget Tiohundras medarbetare som har förmånen att få lämna blod på arbetstid.

Norrtälje sjukhus är kommunens största arbetsgivare. Det är ett litet sjukhus, men med all basal akutsjukvård, utom förlossning. Här är man mån om att dra sitt strå till stacken för att öka antalet blodgivare ordentligt. Dels kan medarbetarna ge blod under arbetstid. Dels kan de boka in sina besök i förtid, vilket gör det enklare att gå ifrån arbetet en stund. I november 2018 utökade Blodverksamheten vid Karolinska Universitetslaboratoriet sin service och mötte upp med en blodbuss vid sjukhuset.

Redan en månad senare, i december 2018, hade blodbussen ungefär 50 besökare under dagen, både av etablerade blodgivare och personer som tog prover för att kunna ge blod framöver. Tack vare det stora intresset blir Norrtälje sjukhus nu ett ordinarie stopp för blodbussen.

– Det är Tiohundras engagemang att låta anställda ge blod på arbetstid och spridningen av information, som gör det möjligt, säger Ingrid Engström på Blodcentralen som hoppas på att blodgivarna fortsätter att strömma till.

Blodbussen kommer regelbundet till Norrtälje, Rimbo och Hallstavik. Det nya stoppet vid Norrtälje sjukhus är i första hand avsett för Tiohundras medarbetare, men andra blodgivare är också välkomna i mån av plats.

Karolinska Universitetslaboratoriet strävar efter att det ska vara enkelt att ge blod. I dag finns tre blodcentraler i centrala Stockholm och fyra blodbussar som regelbundet besöker ungefär 140 platser i länet. Varje dag går det åt omkring 100 liter blod i Stockholms län.

Specialister i samarbete för patientens bästa

Klinisk farmakologi har sedan över tio år tillbaka ett unikt samarbete med allergi- och hudmottagningarna på Karolinska Universitetssjukhuset. Här får patienter med misstänkt överkänslighet mot läkemedel möjlighet att träffa en allergolog eller dermatolog tillsammans med en specialist i klinisk farmakologi.

Samarbetet mellan Klinisk farmakologi och hudkliniken inleddes redan i början av 2000-talet. Konceptet att låta patienter med misstänkt läkemedelsöverkänslighet utredas av två specialister vid ett gemensamt mottagningstillfälle, visade sig vara en framgångsfaktor. Efter några år bestämde sig även lung- och allergikliniken för att starta upp samma typ av tvärprofessionella läkemedelsmottagning.

Eva Wikström Jonsson är överläkare och docent i klinisk farmakologi och funktionsenhetschef vid Läkemedelsinformation. En halvdag i veckan tar hon tillsammans med en allergolog emot patienter som remitterats till allergimottagningen för misstänkt läkemedelsöverkänslighet med omedelbar reaktion.

– Medan allergologen fokuserar på symptom, diagnostik och den generella handläggningen av patienten, är min roll specifikt inriktad på läkemedlet som kan ha utlöst en överkänslighetsreaktion. Det kan handla om komplexa situationer där patienten blivit exponerad för många läkemedel under en kort tid. Kanske finns det en komplicerad grundsjukdom som kräver omfattande läkemedelsbehandling. Många patienter har behandlats för komplicerade infektioner.

Diana Rydberg är biträdande överläkare i klinisk farmakologi och har motsvarande roll tillsammans med en dermatolog på hudmottagningen där de tillsammans handlägger patienter med misstänkt läkemedelsöver-

Sjuksköterska
Karin Sanden
Leg. Sjuksköterska
PO Lung- och Allergimottagningar

Eva Wikström Jonsson tar tillsammans med en allergolog emot patienter som remitterats till allergimottagningen.

Diana Rydberg handlägger tillsammans med en dermatolog patienter på hudmottagningen.

känslighet med fördröjd reaktion i huden. Hon menar att hennes arbete inte sällan handlar om att bidra till att undanröja misstanken om att det faktiskt rör sig om en överkänslighetsreaktion.

– Vi arbetar lite som detektiver och det är inte alltid det går att förklara den ursprungliga reaktionen. Det viktiga är att kunna hitta ett säkert alternativ som det går att behandla patienten med.

Innan Eva och Diana möter patienterna på allergi- respektive hudmottagningen gör de en grundlig litteraturutredning baserad på frågeställningen i patienternas remisser. De tittar bland annat på vad som finns känt kring det misstänkta läkemedlet och hur liknande fall utretts tidigare. Vid patientbesöket finns det sedan möjlighet att ställa kompletterande frågor och göra ytterligare testning och utredning. De kliniska farmakologerna är även delaktiga i arbetet med att utforma rekommendationen i det slutliga remissvaret.

Vi är ett litet, men sammansvetsat team som har läkemedelsmottagningarna där även sjuksköterskornas insats är viktig. De ansvarar bland annat för hudtestning av patienterna vilket är en ganska speciell uppgift och lite av ett hantverk, säger Eva Wikström Jonsson.

Både Eva och Diana anser att den här typen av samarbete mellan en klinisk specialitet och klinisk farmakologi skulle kunna omfatta fler områden där det finns komplicerade frågeställningar kring läkemedel.

– Det är stimulerande att arbeta tvärprofessionellt och låta olika specialiteter komplettera varandra. Att vi tar hjälp av varandra bidrar till en mer heltäckande bedömning som kommer patienten till godo. •

FAKTA: LÄKEMEDELSÖVERKÄNSLIGHET

Begreppet läkemedelsöverkänslighet används när någon reagerar på läkemedel i doser som normalt inte brukar ge besvär. Därefter används indelningarna allergisk överkänslighet, som är immunologisk, och icke-allergisk överkänslighet. Allergiska reaktioner kan vara såväl omedelbara som fördröjda. Man skiljer överkänslighet mot läkemedel från andra typer av reaktioner, som till exempel dosberoende biverkningar.

Bröstcentrum – en sammanhållen väg genom vården

Laboratoriet för Klinisk patologi och cytologi på Södersjukhuset spelar en viktig roll i den sammanhållna vårdprocess som kännetecknar verksamheten vid sjukhusets Bröstcentrum. Här är vägen genom vården snabb och smidig – från screening och diagnostik, via behandling till rehabilitering och uppföljning.

Bröstcentrum vid Södersjukhuset är ett av Europas största centrum för diagnos och behandling av bröstcancer. Det är också ett av Stockholms tre bröstcentrum där ett tydligt patientfokus med ökad tillgänglighet och bättre förutsättningar för patientnära forskning, utgör grunden för verksamheten. Varje bröstcentrum har ett helhetsansvar för patienter med bröstcancer, från diagnos och utredning till behandling och rehabilitering. Det innebär att laboratoriet för Klinisk patologi och cytologi på Södersjukhuset har en stor volym av prover som kommer från Bröstcentrums verksamhet.

I februari 2017 öppnade Bröstcentrum Mammografi i nya lokaler vid Södra Station. Hit kallas kvinnor mellan 40-74 år för mammografiscreening för att så tidigt som möjligt upptäcka bröstcancer. Vid misstänkt bröstcancer samarbetar flera olika specialister för att kunna ställa en så detaljerad och komplett diagnos som möjligt. Trippeldiagnostik innebär att den kliniska undersökningen kom-

bineras med mammografi/ultraljud och biopsi/cytologi.

Laboratoriet för Klinisk patologi och cytologi har nyligen öppnat en punktionsmottagning i anslutning till Bröstcentrum Mammografi. Mottagningen bidrar till att skapa ett bättre flöde i verksamheten och gör det enklare för patienterna som ofta kan göra en eventuell cell- eller vävnadsprovtagning i samband med mammografin.

> ”Faktum är att vi skulle stå oss ganska slätt utan laboratoriet för Klinisk patologi och cytologi.”

Laboratoriet är involverat i flera steg av bröstcancerprocessen. Inledningsvis med att ställa diagnos utifrån det cell- eller vävnadsprov som patienten tagit vid punktionsmottagningen. Oftast visar undersökningen på godartade förändringar och patienten kan få ett lugnande besked. Visar undersökningen på bröstcancer ligger diagnosen till grund för vidare behandling.

Marjan Delavaran-Shiraz är sektionsenhetschef och beskriver laboratoriet mer som en specialistavdelning än ett traditionellt laboratorium.

– Det vi lämnar ifrån oss är mycket mer än ett provsvar, det är en diagnos och en prognos. Undersökningarna som görs hos oss är en förutsättning för att kunna ge patienten rätt behandling.

Linda Nigard är bröstkirurg vid Bröstcentrum Kirurgi på Södersjukhuset som utreder bröstsymtom och ansvarar för den kirurgiska behandlingen av bröstcancer. Hon och hennes kolleger opererar i snitt 30 patienter i veckan. Mycket ofta interagerar de med laboratoriet under pågående operation. Vid bröstbevarande kirurgi röntgas preparatet på laboratoriet för att säkerställa att hela tumören är borta och med god marginal. Bilderna skickas sedan vidare för tolkning av mammografiavdelningen som svarar direkt till operationsavdelningen. I de fall portvaktskörteln tas bort, skickas den till laboratoriet

”Vi är stolta över att kunna bidra till ett snabbt och effektivt flöde i bröstcancerprocessen.”

för ett fryssnitt under pågående operation. Svaret ger kirurgen vägledning om cancern har spridit sig och om hen behöver gå vidare och ta bort fler lymfkörtlar.

– Rätt diagnostik är avgörande för att vi inte ska missa någonting, men också för att vi inte överbehandlar och opererar i onödan. Faktum är att vi skulle stå oss ganska slätt utan laboratoriet för Klinisk patologi och cytologi, säger Linda Nigard.

Efter operationen undersöker laboratoriet exakt vilken typ av bröstcancer det handlar om. Dessutom tar man reda på om all cancer är borta och gör kompletterande undersökningar som ligger till grund för onkologens beslut om fortsatt behandling. Multidisciplinära konferenser med kirurg, onkolog, radiolog och patolog ingår också för en korrekt bedömning av varje ny bröstcancerpatient, både före och efter operation.

– Vi har tillgång till operationsschemat och kan se hur många patienter som är inbokade för operation. Det gör att vi kan förbereda oss resursmässigt. Varje tisdag stannar våra medarbetare lite längre för att serva kirurgerna som då har operationer sent på eftermiddagen. Vi är stolta över att kunna bidra till ett snabbt och effektivt flöde i bröstcancerprocessen med ständiga förbättringar och patientens bästa i fokus, avslutar Marjan Delavaran-Shiraz. •

FAKTA: BRÖSTCANCER

Bröstcancer är den vanligaste cancerformen bland kvinnor. Cirka 8 000 kvinnor och cirka 100 män drabbas varje år av sjukdomen i Sverige. Bröstcancer utgör cirka 30 procent av all cancer hos kvinnor. Risken att få bröstcancer ökar med stigande ålder. För varje år ses en liten ökning av antalet fall av nydiagnostiserad bröstcancer. För närvarande drabbas ungefär var tionde kvinna i Sverige av bröstcancer någon gång under sin livstid.

Se filmen *Patologins roll i vårdkedjan – en viktig del i teamet*
https://www.youtube.com/watch?v=AWixSC1jndw

En kvalitetsstämpel som visar kompetens

För att en patient ska få rätt diagnos och behandling är en korrekt laboratoriediagnostik avgörande. Karolinska Universitetslaboratoriet granskas regelbundet av tillsynsorgan och myndigheter som det nationella ackrediteringsorganet Swedac.

Ackrediteringen grundas på internationellt erkända standarder, vilket innebär att analysresultat från ett ackrediterat laboratorium accepteras i de drygt 30 länder som ingår i CEN, the European Committee for Standardization, vilka har godkänt standarden. Med mer avancerad diagnostik och efterfrågan på specialistkompetens ökar nödvändigheten att söka samarbete över gränser, varför den breda acceptansen är viktig.

– Ackrediteringen ger oss ett formellt erkännande av vår kompetens och vårt arbetssätt. Swedac granskar att vi utför uppdragen opartiskt, på en hög kvalitetsnivå och att alla moment i en analys är korrekt utförda, säger **Suzanne Sallander** som är kvalitetssamordnare på Karolinska Universitetslaboratoriet.

I Region Stockholm är det ett krav för leverantörer av laboratoriediagnostik att vara ackrediterade. Genom ackreditering får lagstiftare och myndigheter en oberoende utvärdering från en tredje part. Swedac planerar sitt arbete så att hela verksamheten granskats på fyra år. Ackrediteringen är inte tidsbegränsad utan gäller fortlöpande under förutsättning att kraven uppfylls.

– Karolinska Universitetslaboratoriet har ett mycket stort uppdrag som täcker hela Region Stockholm. I och med att vi har en gemensam ackreditering och ett standardiserat arbetssätt hanteras prov och analys på samma sätt oavsett var i regionen patienten provtas. Detta är betydelsefullt för patienter som övervakas via laboratorieanalyser, fortsätter Suzanne Sallander.

Att bli ackrediterad är ett långsiktigt åtagande. Karolinska Universitetslaboratoriet ackrediterade delar av verksamheten redan i början av 1990-talet. Idag har det vuxit till Sveriges mest omfattande ackreditering för medicinska laboratorier.

Under de första veckorna i februari 2019 besökte 18 bedömare från Swedac Karolinska Universitetslaboratoriet. Diskussioner fördes med representanter för hela verksamheten; medicinskt ansvariga, tekniskt ansvariga, kvalitetssamordnare, chefer och medarbetare.

> ”Ackrediteringen ger oss ett formellt erkännande av vår kompetens och vårt arbetssätt.”

Birgitta Jonsson, kvalitetssamordnare på Klinisk kemi och KUL24Sju var en av många som var engagerade under Swedacs besök.

– Det är ett omfattande förberedelsearbete inför en tillsyn. Ledningssystemets dokumentation ska skickas in till bedömarna i god tid, besökets logistik ska planeras med lokaler, transporter och alla personer på rätt plats i rätt tid, säger Birgitta Jonsson och fortsätter:

– I verksamheten är Swedacs besök ett välkommet tillfälle att diskutera de egna rutinerna och få möjlighet att resonera med ämnesspecialister om metodologiska frågor.

Vid ett välbesökt avslutningsmötet sammanfattande Swedacs bedömningsledare Helene Johansson resultatet av tillsynsbesöket. Hon lyfte speciellt fram verksamhetens kompetenta och engagerade medarbetare som hon menade har god kännedom om sitt kvalitetsledningssystem och ett stort engagemang i att ständigt förbättra processerna.

Karolinska Universitetslaboratoriets ledningsgrupp består av sammanlagt 17 personer. På bilden kan ses från vänster: **Mikael Björnstedt**, funktionsområdeschef Klinisk patologi och cytologi. **Andreas Matussek**, funktionschef. **Matti Sällberg**, prefekt. **Marja-Liisa Dahl**, funktionsområdeschef Klinisk farmakologi. **Joachim Lundahl**, stft funktionschef. **Carina Ritzmo**, funktionsområdeschef Laboratorier för närvård och preanalys. **Tobias Allander,** funktionsområdeschef Klinisk mikrobiologi. **Helena Dybeck-Lundmark** HR chef. **Joakim Dillner**, FoU-chef. **Eva Hendig**, chefsassistent. **Cecilia Odelsparr**, operativ chef. **Margareta Sten-Linder**, funktionsområdeschef Klinisk kemi och KUL24Sju. På gruppbilden saknas **Anna Wedell**, funktionsområdeschef Centrum för Medfödda Metbola Sjukdomar. **Maria Matl**, funktionsområdeschef Klinisk immunologi/transfusionsmedicin. **Maria Johansson Soller**, funktionsområdeschef Klinisk genetik. **Robert Nilsson**, controllerchef. **Lisa Wiklund**, omvårdnadsansvarig.

FAKTA

Funktionsområden: Klinisk patologi och cytologi, Klinisk kemi, Klinisk mikrobiologi, Klinisk immunologi/transfusionsmedicin, Klinisk farmakologi, Klinisk genetik, Centrum för Medfödda Metabola Sjukdomar, Laboratorier för närvård och preanalys.

Antal anställda: (2018) 2137

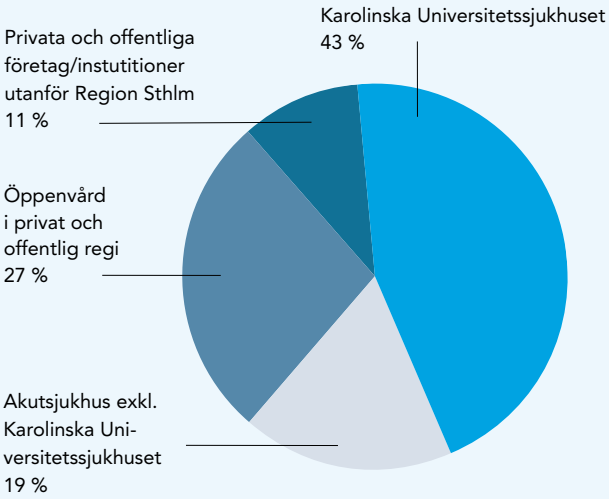
Produktion (tusental, inkl analyser, provtappning, patientbehandling, blodtappning m.m.): (2016) 25 600, (2017) 26 900, (2018) 27 500

Intäkt (mkr): (2016) 2 400, (2017) 2 500 (2018) 2 600

Kvalitet och patientsäkerhet: Karolinska Universitetslaboratoriet är ackrediterat enligt ISO 15189 "Medicinska laboratorier - Krav på kvalitet och kompetens". Ackrediteringen omfattar samtliga sjukhus- och närvårdslaboratorier där verksamheten bedrivs. Vårt kvalitet- och ledningssystem uppfyller dessutom krav i enlighet med kvalitetsstandarder ISO/IEC 17025, ISO 9001, WADA, EFI, CAP, GMP, GLP, JACIE.

Miljöarbete: Karolinska Universitetslaboratoriet är miljöcertifierat enligt ISO 14001.

OMSÄTTNING 2018



REDAKTÖR: KATARINA BRANDT
FORM OCH PRODUKTION: ETC KOMMUNIKATION
FOTO: JEANETTE ANDERSSON (DÄR EJ ANNAT ANGES)
TRYCK: BRAND FACTORY 2017

Karolinska Universitetslaboratoriet

Vi erbjuder laboratoriemedicin med god service, hög kvalitet och ett komplett utbud av kliniska analyser och laboratorietjänster. På en vetenskaplig grund utvecklar vi framtidens laboratoriemedicin.

KAROLINSKA
UNIVERSITETSLABORATORIET

Kontakt med Karolinska Universitetslaboratoriet
Kundservice: 08-517 71 999
E-post: universitetslaboratoriet.karolinska@sll.se
www.karolinska.se/lab
#laboratorietiframkant