

Finska Läkaresällskapets Handlingar

Årg 177 Nr 2, 2017

Tema: Akutsjukvård

Specialredaktör: Maaret Castrén



Christer Holmberg: Ledare	2
Judith Tintinalli: Akutsjukvård: En djärv idé.....	4
Lisa Kurland: Sverige – akutsjukvård i nästan 20 år.....	10
Anne Pitkäranta: Specialistutbildning: Vad behövs när en ny specialitet träder fram?	15
Ari Leppäniemi: Varför är akutläkarna viktiga inom vårt akutvårdssystem?	19
Markku Grönroos, Heikki Janhunen, Hanna Kuusisto och Ari Palomäki: Akut strokebehandling utförd av akutläkare på centralsjukhus.....	24
Jani Mononen: Knappa radiologiska resurser – ultraljud på akuten	29
Maria Valjus: Akut luftväg och sedering – grundläggande färdigheter för akutläkaren	36
Anna Nikula: Vem skall sköta akuta barnpatienter?	39
Marja Renholm, Elina Koota och Julie Considine: Sjukskötarprofessionen på akutmottagningen.....	42
Timo Keistinen: Vårdreformen – behövs specialister i akutsjukvård när avstånden blir längre?	45
Mardy Lindqvist: Intervju med Maaret Castrén Specialister i akutsjukvård bäst på att analysera patienternas olika behov	48
Sofie Schubert, Mikael Segerstråle, Riitta Korpela och Heikki Vapaatalo: Short chain fatty acids (SCFA) – energikälla, signalmolekyl och reglerande faktor	52
Disputationer	60
Henrik Riska: Nummela sanatorium	62
In memoriam.....	64
Bokreferat	66

Redaktion

Huvudredaktör

Christer Holmberg
Tfn 09 4717 2728
E-post christer.holmberg@hus.fi

Redaktörer

Camilla Böckelman,
David Gyllenberg, Lena Hafrén,
Minna Kylmälä, Patrik Schroeder
och Tom Wiklund

Språkgranskare

Margareta Gustafsson
Tfn 040 5848634

Finska Läkaresällskapet

Kanslisekreterare

Gerd Haglund
PB 82, 00251 Helsingfors
Tfn 09 4776 8090, fax 09 4362 055
E-post kansliet@fls.fi
Hemsida www.fls.fi

Besöksadress

Johannesbergsvägen 8
00250 Helsingfors

Finska Läkaresällskapets Handlingar

ISSN 0015-2501 (tryckt)
ISSN 2242-4318 (webbsida)
Utgivningsorgan: Finska Läkaresällskapet
Oy Nord Print Ab, Helsingfors 2017 04–19

Sjukvård i utveckling – nya lösningar?

I jubileumsnumret behandlade vi dagens medicinska vinningar i ett 175-årigt perspektiv med utblickar mot framtiden. Sjukvården har utvecklats otroligt mycket under de senaste 175 åren och vi har lärt oss massor om sjukdomar, deras etiologi och vi utvecklar ständigt effektivare behandlingar. I början hade vi en fältskär som tog hand om akut sjuka patienter (Bild 1), sedan utvecklades nätverket av sjukhus med akutmottagningar som kunde skötas av en allmänläkare. Subspecialiseringen har emellertid lett till att varje liten specialitet har sin snäva jour och allt färre läkare lyckas behålla en överblick över hela patienten med sina fysiska och ibland psykiska besvär. Läget tillspetsas ytterligare då medelåldern stiger och äldre personer ofta har många ”krämpor”. Samhället kräver allt större effektivitet och vi har behandlingar som snabbt insatta kan rädda många liv. Därför är det viktigt att patienten inte bollas omkring mellan olika mottagningar utan får hjälp av en kompetent personal så snabbt som möjligt. Vårdreformen som snurrar runt bland beslutsfattarna eftersträvar effektivare strukturer som ska ge jämlik och snabb hjälp inom social- och hälsovården.

Redan på 1970-talet gick många länder in för en ny specialitet, akutsjukvård, som skulle utbilda vissa läkare till att ha en helhetssyn över patientens behov och samtidigt behärska första hjälpen i viktiga akuta situationer så att patienten snabbt skulle få vård och sedan slussas vidare till rätt specialitet för sitt akuta problem, med beaktande av patientens helhetssituation och andra problem i fråga om hens hälsa och livssituation. Specialiteten har utvecklats i bland annat USA, England, Australien och Nya Zeeland med stor framgång

och med minskad morbiditet, mortalitet och färre vårddygn som resultat. I Sverige infördes specialiteten som basspecialitet 2015 (Bild 2) och i Finland fick vi vår första professor i akutsjukvård 2016. Nu har dessutom en professor i prehospital akutsjukvård utnämnts.

Eftersom akutsjukvård (som i förordningen 2015 kallas aktumedicin, akuuttilääketiede) är en ny specialitet i Finland som ännu inte funnit sin plats i systemet och vi håller på att utveckla en ny social- och hälsovårdsmodell i vårt land, har redaktionen bett utländska och inhemska experter ge sin syn på specialiteten, dess svagheter och styrkor, samt bedöma hur en optimal arbetsfördelning mellan de olika specialiteternas jour- och arbetsverksamhet och utbildningen ska se ut för att ge alla patienter snabb och optimal vård. Utländska experter från USA, Sverige och Australien redogör för sina erfarenheter, medan Anne Pitkäranta och Ari Leppäniemi ger utbildarnas synpunkter på frågan. Timo Keistinen visar hur de som planerar vårdreformen tänker. Dessutom får vi ta del av några lokala experiment, där man redan har infört akutsjukvårdskedjor i vårt land.

Som vid varje ny specialitet är det viktigt att verksamheten kopplas samman med forskning som utvecklar vården och evidensbaserat visar vårdkedjornas effekter. Från de länder som infört specialiteten tidigt har vi uppgifter och rekommendationer bland annat om behandling av hjärtsjuka patienter och användning av antibiotika med tanke på minskad antibiotikaresistens. I USA diskuterar man givetvis de ekonomiska aspekterna, eftersom andelen oförsäkrade patienter är stor och deras tillgång till akutsjukvård inte är en

självklarhet, samt framför futuristiska tankar om "precisionsmedicin" som i framtiden ska definiera riskgrupper utifrån den enskilda patientens genetik, metabolism, omgivningsfaktorer och livsstil. Akutläkaren skulle således i framtiden ha tillgång till en individuell riskkarta på varje patient utöver information om de akuta symtomen.

I en intervju ger Maaret Castrén, professor i akutsjukvård, sin syn på behovet och utbildningen av akutläkare i vårt land och i en parentation ihågkoms Jan Österberg, en av våra föregångare i akutsjukvård. Vi vill tacka alla skribenter och hoppas bidragen stimulerar till fortsatt dialog och utveckling av en effektiv sjukvård i vårt land.

Christer Holmberg



Bild 1. Robert Thom: Ancient Egypt.

Litteratur

Collins S et al. Early management of patients with acute heart failure: State of the art and future directions. A consensus document from the society for academic emergency medicine/heart failure society of America acute heart failure working group. J Cardiac Failure 2015;21:27–43.

Pourmand A et al. Emergin trends in antibiotic resistance: Implications for emergency medicine. Am J Emerg Med 2017, 35:1172–76.

Limkakeng A et al. Systematic Molecular Phenotyping: A path towards precision emergency medicine. Acad Emer Med 2016, 23:1097–1106.



Bild 2. Akutmottagning i dag, Huddinge, Karolinska Institutet.

Akutsjukvård: en djärv idé

JUDITH E. TINTINALI

”Så var har du ditt mottagningsrum då?”, frågade min pappa. ”Pappa, akutmottagningen är mitt mottagningsrum –”

Trots att min pappa hade besökt akutmottagningen både som patient och som besökare återspeglade hans fråga, och återspeglar fortfarande, missuppfattningen om vad en akutläkare gör och vad akutsjukvård egentligen är.

Akutsjukvården var verkligen en djärv idé 1970 – en idé som sådde fröet till ett system för att leverera och förbättra akutvård till befolkningen, och ett system som ersatte kliniska nybörjare med expertutbildade läkare för att ge vem som helst vård, vad som helst, när som helst (1). För att svara på frågan ”Varför behöver vi akutsjukvård?” är det bäst att sammanfatta vad akutsjukvård är och vad den gör. Sedan kan du själv ta ställning.

SKRIBENTEN

Judith E. Tintinalli är professor i akutsjukvård vid School of Medicine och biträdande professor vid School of Journalism and Mass Communication samt School of Health Policy and Management vid University of North Carolina at Chapel Hill.

Akutsjukvård i dag

Femtio år efter sin tillblivelse har akutsjukvården utvecklats från klinisk verksamhet geografiskt begränsad till akutmottagningen till en specialitet med global omfattning. The International Federation of Emergency Medicine (IFEM) (2) grundades 1991 och representerar fler än 40 länder från Australien till Vietnam som officiellt erkänner specialiteten. Finland anslöt sig som fullvärdig medlem 2012. Anknutna medlemmar (från länder som Brasilien, Libyen och Sri Lanka) nätverkar med fullvärdiga medlemmar för att utveckla strategier för att få specialiteten erkänd i sitt land.

Vad är akutsjukvård i dag? Den skiljer sig mycket från och är mycket mer komplicerad än på 1970-talet. Akutsjukvård är ett vårdsystem och en populationsbaserad specialitet som har ett unikt kliniskt verksamhets sätt som skiljer sig från alla andra specialiteter.

Ett akutsjukvårdssystem

Målet med akutsjukvården är att rätt patient ska få rätt behandling av rätt läkare vid rätt tidpunkt. Behandling när du behöver den och där du behöver den.

Specialiteten akutsjukvård utgör en struktur för akut omhändertagande som börjar med att utomstående och patienten involveras och fortsätter till prehospitalet akutsjukvård, till akut medicinsk behandling och vidare till sjukhusbehandling och utskrivning med ordnad uppföljning. Är denna struktur effektiv? Det verkar så eftersom dödligheten på akutmottagningar i USA minskade med 48 procent mellan 1997 och 2011, vilket delvis antas bero på förbättrad akutsjukvård både prehospitalet och på akutmottagningen (3).

Akutsjukvårdens struktur bemannas av hälso- och sjukvårdspersonal som leds, styrs, utbildas och koordineras av formellt utbildade akutläkare som valt att göra karriär inom detta område (Tabell I). Dessutom kräver ett fungerande akutvårdssystem samordning och integrering mellan akutsjukvården och primärvårdsläkare, specialistläkare, samhället, medicinska högskolor, sjukhus, hälso- och sjukvårdsadministratörer och lagstiftare.

I USA sköts det prehospitalet sjukvårdssystemet av akutsjukvården, vilket inte alltid är fallet i Europa och de skandinaviska länderna – men oberoende av ledningssystemet är den prehospitalet akutsjukvården en del av

Tabell 1. Akutsjukvårdens omfattning.

Vårdssystem	Befolkningsbaserat	Unik klinisk praxis
Hälso- och sjukvårdspersonal: ambulanspersonal, paramedicinsk personal, akutskötare och akutläkare	Ingen målbefolkning, alla åldrar, alla kön, alla tillstånd	Omfattande: färdigheter för varje miljö, alla akutnivåer, sjukdomar och skador
Leds av akutläkare i alla utbildningsstadier	Akutmottagningarna återspeglar åldersfördelningen i och prevalensen av sjukdomar och skador i det omgivande samhället	Baserar sig på symtom snarare än på organsystem
Samordning med primärvården och den specialiserade sjukvården	Erbjuder primär- och sekundärprevention, utbildning och samhällsbaserad utlärnin	Behandling av flera patienter samtidigt med en varierad uppsättning verktyg
Integrering med det omgivande samhället, sjukdomen, hälso- och sjukvårdssystemen, de medicinska högskolorna och lagstiftarna	Befolkningsbaserad uppföljning på akutmottagningen av vanliga tillstånd som behandlas där, som infektioner, hjärt- och lungräddning samt pediatrika skador och sjukdomar	Fokus på ledning med vårdvägar och dataanalys

akutsjukvården. Mina kommentarer om det prehospitla akutsjukvårdssystemet i denna artikel görs ur ett amerikanskt perspektiv.

Låt oss då börja med några kliniska exempel som illustrerar hur akutsjukvården fungerar som en viktig länk i vårdkedjan. Om den länken går förlorad eller förbises kan resultatet vara allvarliga brister i den tidskritiska hälso- och sjukvården.

Kliniska vårdssystem

Exempel på kliniska vårdssystem där akutsjukvården är en av de avgörande länkarna är bland andra hjärtinfarkt med ST-förhöjning (STEMI), sepsis, trauma, giftinformationscentraler samt pediatrik och geriatrisk akutvård (Bild 1).

STEMI: kedjan börjar när en person får bröstsmärta som ett potentiellt tecken på STEMI. Det prehospitla systemet tar EKG, inleder behandlingen och larmar akutläkare och kardiologer. Akutläkare och kardiologer arbetar tillsammans för att identifiera tillstånd som kan förväxlas med STEMI och ser till att rätt patient får rätt behandling (hjärtkate-triseringslaboratoriet). The American Heart Associations riktlinjer ser akutmottagningen som en avgörande länk i vårdkedjan (4) för att få ner tiden från dörren till ballongvidgning till mindre än 60 eller 90 minuter (5–8). Icke-hjärtbetingad bröstsmärta (NSTEMI) bedöms av akutläkare som använder lämpliga

verktyg för att stratifiera risken och sedan vidta lämpliga åtgärder.

SEPSIS: Närvårdare med inriktning på akutvård utbildas för att känna igen eventuell sepsis och använder då på förhand definierade kliniska kriterier och larmar akutmottagningen (9), medan akutskötare och akutläkare identifierar subtila tecken på sepsis och sätter in vätske- och antibiotikabehandling och akutmottagningen arbetar tillsammans med intensivvården för att fortsätta med livräddande åtgärder och ordna sjukhusvård på en lämplig enhet.

TRAUMA: Akutsjukvården, den prehospitla akutsjukvården och traumakirurgerna arbetar tillsammans för att regionalisera



Bild 1. Två sjukhusläkare väntar på en svårt skadad traumapatient, North Carolina, Chapel Hill.

traumavården, utveckla akutvårdskedjor och sörja för kontinuiteten mellan mindre akutmottagningar och traumasjukhuset. Akutsjukvården står för den omedelbara stabiliseringen och hjärt-lungräddningen, bedömer behovet av transport till ett större sjukhus och larmar traumakirurgerna. I Australien sjönk mortaliteten vid frakturer i bäckengördeln från 20 till 7,7 procent under en tioårsperiod, trots en trefaldig ökning av incidensen av dessa frakturer, när den prehospitaleda akutsjukvården, akutsjukvården och ortopedin utvecklade ett system för att handha behandlingen av bäckengördelsfrakturer (10).

FÖRGIFTNINGAR OCH ÖVERDOSER SAMT PEDIATRISK OCH GERIATRISK AKUTVÅRD är ytterligare exempel på akutsjukvårdens roll som en del av hälso- och sjukvårdssystemet. I USA ger 55 giftcentraler enskilda uppringare, akutmottagningar och intensivvårdsavdelningar hjälp. De tillhandahåller riksomfattande data om förgiftningar och intag av skadliga ämnen nästan i realtid. Giftcentralen i Utah sparade in cirka 20 miljoner dollar i minskat antal akutmottagningsbesök mellan 2009 och 2015 (11).

Subspecialiteten pediatrik akutsjukvård har åstadkommit en dramatisk förbättring i barnakutsjukvården. När barnakutsjukvården certifierades i Arizona minskade dödligheten hos barn på akutmottagningar från 40 till 25,8 per 100 000 mellan 2011 och 2014 (12).

Geriatriska akutmottagningar håller på att inrättas för att förbättra vården av äldre patienter. En dansk översikt rapporterade nyligen en 10 procents minskning av skadeverksamhet hos geriatriska patienter som intogs på en kortvårdsenhet vid akutmottagningen jämfört med intagning på en internmedicinsk sjukhusavdelning (13). En översikt över skador och sjukdomar hos äldre i New York efter orkanen Sandy visade att akutmottagningens roll sträcker sig längre än att bara sköta om de akuta problemen, utan också till att säkerställa uppföljande medicinsk vård, till att tillhandahålla receptmediciner och till att ordna med säker inkvartering (14). En annan dramatisk rapport tydde på att besök av äldre på akutmottagningar utan sjukhusvård hade samband med försämrad funktionsförmåga under de följande sex månaderna, jämfört med hembesök och rehabiliterande vård på initiativ av akutmottagningen. Detta understryker att besöket på akutmottagningen är en viktig del av den samlade vården (15). I Australien undersöks interventioner från akutmottagningarnas sida för att förebygga

fallolyckor (16) och för att ordna med avancerad uppföljande behandling för geriatriska patienter som skrivs ut från akutmottagningen efter en skada.

System för akutsjukvård på lokal, regional och nationell nivå

Akutvårdssystemet samverkar med och är beroende av stöd, medverkan och åtaganden från lokala institutioner, lagstiftare och medicinska högskolor.

LAGSTIFTARE OCH SJUKHUS: Lagstiftare och lokala tjänstemän stöder utbildning av paramedicinsk personal och vårdkedjor för olycksfall samt finansierar giftcentraler. Lagstiftarna upprättar regler och föreskrifter som förbättrar akutvårdssystemet. Sjukhusen erbjuder resurser för att snabbt mobilisera specialistservice, såsom hjärtkatetriseringslaboratorium, neurointensivvårdsavdelning och extrakorporeal membranoxygenering. Sjukhusen erbjuder också en utbildningsmiljö för akutskötare, läkare, paramedicinsk personal och vårdpersonal på mellannivå och har stort ansvar för att finansiera sådan verksamhet.

MEDICINSKA HÖGSKOLOR: Medicinska högskolor erkänner betydelsen av akutvård för hälso- och sjukvårdssystemet genom att kräva utbildning i akutsjukvård för medicinstudenter i mitten och slutet av sina studier, genom att införa akutsjukvårdsprinciper i läroplanen, genom att erbjuda praktikplatser och stipendier och genom att stödja akutvårdslärarna inom forskning, utbildning och karriärutveckling. Av omkring 140 medicinska högskolor i USA har för närvarande fler än 100 fullständiga akademiska institutioner inom akutsjukvård (17).

Akutsjukvård och hälso- och sjukvårdsekonomi

Att se akutsjukvården som bara ett "säkerhetsnät" och att utgå från att akutmottagningen är fristående episodisk vård gör att man går miste om möjligheterna att effektivisera hälso- och sjukvården och minska kostnaderna. Akutmottagningen är en viktig port till primärvården (18). När man inom ett vårdssystem i Kalifornien samordnade akutmottagningsbesök med fortsatt behandling inom primärvården minskade besöken på akutmottagningen med 2 procent och intagningarna på sjukhus med 1,7 procent (19). Ett telemedicinprogram i Texas som leddes av den akutsjukvårdsenheten minskade besöken på akutmottagningen med 21 procent och

inskrivningarna på sjukhus med 40 procent (20). Observationsavdelningar som drivs inom ramen för akutsjukvård medför kliniska och finansiella fördelar för sjukhusen (21). En välfungerande akutmottagning kan göra diagnostiken mer enhetlig, minska intagningar på sjukhus och dessutom sänka kostnaderna (22). Akutmottagningen står också för viktig akut diagnostik. En studie visade att abdominal DT-undersökning på akutmottagningen resulterade i ett minskat antal återbesök på mottagningen (oddskvot 0,69) (23).

När behovet av akutsjukvård har konstaterats verkställer sjukhusen och hälso- och sjukvårdssystemen vanligen planerna utan någon före-och-efteranalys av effektiviteten. Data från Tbilisi i Georgien visar dock på en dramatisk effekt av att utveckla akutsjukvården med en fakultet och ett utbildningsprogram för akutsjukvård och akutsjukvårdsledda akutmottagningar. Efter att akutsjukvården utvecklats kunde ett remissjukhus i Tbilisi minska totalantalet sjukhussängar med 60 procent, medan det genomsnittliga antalet vård dagar minskade med 50 procent och dödligheten på akutmottagningen likaså med 50 procent. Orsaker till ökad effektivitet? Högkvalitativ vård från första början och organiserade vårdplaner för överföring av vården från akutmottagningen till sjukhuset (24).

Akutsjukvården i USA påverkas av två viktiga nationella författningar: EMTALA Act och Prudent Layperson Act. EMTALA är från 1986 och står för Emergency Medical Treatment and Active Labor Act (kallas också antidumpningslagen). Den ålägger sjukhus med akutmottagning som deltar i den federala sjukförsäkringen (Medicare) en skyldighet att ta emot behöriga patientflyttningar oberoende av om patienten har försäkring eller är kapabel att betala för vården eller inte. EMTALA är ett så kallat unfunded mandate, som innebär att bestämmelserna måste verkställas utan att det ges ut federala anslag för verkställigheten. Lagen tillämpas på alla patienter oberoende om de har rätt eller inte att få förmåner inom den federala sjukförsäkringen. Vid överträdelser kan personer eller institutioner påföras böter.

En befolkningsbaserad specialitet

Akutsjukvården har ingen målgrupp, och befolkningsbaserad vård vävs in i den dagliga vården. Akutläkare behandlar alla sjukdomar i alla åldersgrupper, både allvarliga och mindre allvarliga sjukdomar, oberoende av samhällsklass eller kön. Behandling ges alla

dagar dygnet runt, vilket är av stor vikt för personer med dålig tillgång till vanlig vård.

Akutvårdssystem återspeglar vanligen åldersfördelningen och sjukdomsprevalensen i samhället. Till exempel är andelen geriatriska patienter på amerikanska akutmottagningar cirka 13 procent (enligt nyaste data från 2010), vilket ligger nära siffran för den geriatriska befolkningen i USA 2016 (15,2 procent) (25, 26). Psykiska sjukdomar är ett växande problem på akutmottagningar världen runt, vilket återspeglar globala problem med depression, ångest, självmord och missbruk. Besök på akutmottagningar i olika länder återspeglar den globala sjukdoms bördan, som övergår från infektionssjukdomar till icke-smittsamma sjukdomar och olycksfall.

Därför utgör primär- och sekundärpreventiva strategier för att förbättra befolkningens hälsa en viktig del av akutvården. Primärpreventionen innefattar infektionskontroll och profylax efter exposition. Sekundärprofylaktiska åtgärder kan vara identifiering av hypertoni och diabetes, tidig upptäck av hiv och behandling av könssjukdomar. Hälsofostran är ett viktigt komplement till befolkningsbaserad akut hälso- och sjukvård: användning av säkerhetsbälten och hjälmar, vårdhänvisning vid alkohol- och drogmissbruk, våld i hemmet och övergrepp mot barn. Kliniska problem som behandling av astma kan åtgärdas med information och handledning vid astmarelaterade besök på akutmottagningen. Akutsjukvården deltar tillsammans med kardiologin i undervisning i hjärt-lungräddning och defibrillering samt information om stroke och bröstsmärta. Vissa amerikanska akutmottagningar distribuerar naloxon till familjer med opiatberoende patienter.

Akutsjukvårdssystemet spelar en viktig folkhälsoroll genom att det följer upp förekomsten av sjukdom och skador. System såsom EMERGENCYIDNet (emergencyidnet.org), Resuscitation Outcomes Consortium (ROC, <https://roc.uwctc.org>) och Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN, <https://www.pecarn.org>) visar att akutmottagningen är det bästa stället för att följa upp sjukdomsbilden bland befolkningen. Till exempel har data från akutmottagningsbaserade uppföljningssystem förändrat vårt sätt att använda antibiotika för MRSA och urinvägsinfektioner, gett klinisk evidens för modern hjärt-lungräddning och levererat evidens för god praxis-rekommendationer för behandling av barn med potentiella skador i huvudet och halsryggmärgen.

En unik klinisk praxis

Det är lätt att se gränserna mellan de traditionella medicinska specialiteterna: kardiologen sköter hjärtat, ortopederna fixar frakturer och byter höfter och knän och allmänkirurger gör appendektomier och bräckoperationer. Men akutläkarna då?

Akutsjukvården är en övergripande specialitet med kunskaper från alla miljöer, från hög till låg teknik, med färdighet att behandla alla slags sjukdomar och skador, från akuta till icke-akuta. Patienter kommer till akutmottagningen med problem som relaterar mer till symtom än till organsystem. Akutläkare upprätthåller hög sensitivitet för akut sjukdom och skada, medan de traditionella specialiteterna upprätthåller hög specificitet för tillstånd som hör till specialområdet.

Föreställ dig själv som patient med din primärvårdsläkare eller i hjärtkatetriseringslaboratoriet eller operationssalen. Där finns bara du – patienten – och din läkare.

Akutläkare lär sig sköta många patienter på samma gång, antingen det gäller akutmottagningen, folksamlingar eller katastrofer. Tekniker för att klara av det inkluderar triage, standardiserade förfaringssätt, multitasking, stratifiering enligt riskgrupp och mycket snabba beslut.

Akutsjukvården är en integrerad specialitet som ofta samordnar vården över olika grenar och specialiteter. Som exempel kan tas en bilolycka där föraren skadas efter att ha fått

ett svimnings- eller krampanfall. Diagnostik och behandling måste snabbt sättas in, och efter det kommer specialistbehandlingen in i bilden och koordineras.

Slutligen är akutsjukvården till stor del en administrativ specialitet med integrerade riktlinjer och förfaringssätt för att minska variabiliteten (27). Den fokuserar på effektiv verksamhet och prioriterade och organiserade vårdnivåer. Den använder verktyg som Emergency Severity Index (<https://www.ahrq.gov/professionals/systems/hospital/esi/index.html>), dataanalys för att öka effektiviteten och systembaserade behandlingsplaner som justeras enligt det lokala hälso- och sjukvårdssystemets kapacitet.

Sammanfattning

Under de senaste femtio åren har akutsjukvården utvecklat sin komplexitet och sitt djup. Efter en början som geografiskt begränsad verksamhet på akutmottagningen har specialiteten uppnått akademiskt och kliniskt erkännande. Den har utvecklat en unik samling färdigheter och kunskap som har gett den klinisk autonomi, och den har blivit en väsentlig del av det allmänna hälso- och sjukvårdssystemet. Verkligen en djärv idé, med stora förväntningar inför framtiden.

Judith E. Tintinalli
jtintinalli@gmail.com

Härmed lediganslås
MINERVASTIFTELSENS

RALPH GRÄSBECKS STIPENDIUM FÖR LABORATORIEMEDICIN

Ralph Gräsbeck-stipendiet beviljas vartannat år till en forskare som doktorerat under de senaste sju åren inom klinisk laboratoriemedicin och fortsätter med innovativ och högklassig forskning inom detta område. Stipendiesumman är 10.000 €.

Till ansökan bör bifogas den sökandes CV, publikationsförteckning och en högst 5 sidor lång forskningsplan. Ansökningarna inlämnas elektroniskt senast 31.1.2018 till professor Vesa Olkkonen, vesa.olkkonen@helsinki.fi.

www.minervafoundation.fi

Referenser

- 1) Zink, BJ. Anyone, Anything, Anytime: A History of Emergency Medicine. Mosby/Elsevier, Philadelphia, Pennsylvania, 2006.
- 2) International Federation of Emergency Medicine, <https://www.ifem.cc>, hämtad 26.8.2017.
- 3) Kanzaria HK. Emergency Department Death Rates Dropped by Nearly 50%, 1997–2011. *Health Aff* 2016;35:7,1303–8.
- 4) Get with the Guidelines ®-CAD Overview. <https://www.WHO.org>, hämtad 17.8.2017.
- 5) Chen FC et al. The Association between Door-to-Balloon Time of Less Than 60 minutes and prognosis of patients developing ST segment elevation myocardial infarction and undergoing primary percutaneous coronary intervention. *BiomedresInt* 2017;1910934 PMID 28473978.
- 6) Subhi J. A, et al. Analysis of reperfusion time trends in patients with ST-elevation myocardial infarction across New York State from 2004 to 2012 *Int J Cardiology* 2017;232:140–146.
- 7) Hermans MPJ et al. Call-to-balloon time dashboard in patients with ST-segment elevation myocardial infarction results in significant improvement in the logistic chain. *EuroIntervention* 2017;4:13:e564 PMID 27993751.
- 8) Wah W. Symptom –to-door delay among patients with ST-segment elevation myocardial infarction in Singapore. *Emerg Med Australas* 2017;29:24–32 PMID 27728959.
- 9) Green RS et al. Paramedic Recognition of Sepsis in the Prehospital setting: a prospective observational study. *Emerg Med Int* 2016;6717261 PMID 27051533.
- 10) Fitzgerald M, et al. Pelvic Trauma Mortality reduced by integrated trauma care. *Emergency Medicine Australasia*. 2017;29:444–449.
- 11) Tak, CR et al. The Value of a Poison Control Center in preventing unnecessary ED visits and hospital charges, a multiyear analysis. *Am J Emerg Med* 2017;438-443 PMID 27919472.
- 12) Rice A et al. The Impact of a Pediatric Emergency Department Facility Verification System on Pediatric mortality Rates in Arizona. *Journal of Emerg Med* 2017;894–901 PMID 28341087.
- 13) Strom C et al. Hospitalisation in an emergency department short-stay unit compared to an internal medicine department is associated with fewer complications in older patients – an observational study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2017;15;25:80 PMID 28810888.
- 14) Malik S et al. Vulnerability of Older Adults in Disasters: Emergency Department Utilization by Geriatric Patients after Hurricane Sandy' Disaster. *Med Public Health Prep* 2017;2:1–10 PMID 28766475.
- 15) Nagurney JM et al. Emergency Department Visits without Hospitalization are Associated with Functional Decline in Older Persons. *Ann Emerg Med* 2017;69:426–433 PMID 28069299.
- 16) Harper KJ. Controlled clinical trial exploring the impact of a brief intervention for prevention of falls in an emergency department. *EmergMedAustralas* 2017;23 PMID 28544279 e pub ahead of print.
- 17) Association of Academic Chairs of Emergency Medicine. (<http://www.community.saem.org/AACEM>, hämtad 26.8.2017).
- 18) Rao MB et al. Linking the Community and the Emergency Department. *HealthAff* 2014;3:5, 907.
- 19) Pourat et al. In California, Primary Care Continuity was Associated with Reduced Emergency Department Use and Fewer Hospitalizations. *Health Aff J* 2015;34:7, 1113.
- 20) Myers B et al. Evaluation Health's EM-led telemedicine program reduced ED costs by 19%. *EPM* May 2017.
- 21) Baugh CW et al. E D observation Units; a clinical and financial benefit for hospitals health care management review: 2011;36:1, 28.
- 22) Khoajah I et al. The relative contribution of provider and ED-level factors to variation among the top 15 reasons for ED admission. *Am J Emerg Med* 2017 april 6.
- 23) Patterson W. Abdominal Computerized Tomography Utilization and 30-day revisits in ED Patients presenting With Abdominal Pain' *AEM* doi:10.1111/acem.12698.
- 24) Presentation at the First Georgian International Congress of Emergency Medicine. June 15–17, 2016, Tbilisi, Georgia, by Nino Butskhrikidze Md MSc, founder of the Georgia Association of Emergency Medicine Physicians.
- 25) <https://www.cdc.gov/nchs/fastats/emergency-department.html>, hämtad 26.8.2017.
- 26) <https://icensus.gov/quickfacts>, hämtad 26.8.2017.
- 27) Sabbatini K et al. Reducing Variation in Hospital Admissions from Emergency Departments for Low Morbidity Conditions May Produce Savings. *Health Aff* 2014;339:1655.

Summary

Emergency Medicine: A bold idea

Over the past 50 years, Emergency Medicine has evolved in complexity and depth. Starting as a 'geographic' practice in the 'emergency room', the specialty has secured academic and clinical respect, developed a unique set of skills and knowledge which have resulted in clinical autonomy, and has become an essential link in the health care system of the public. A bold idea indeed, with great expectations for the future.

Sverige – akutsjukvård i nästan 20 år

LISA KURLAND

År 2008 blev akutsjukvård tilläggspecialitet i Sverige, men beslutet om basspecialitet 2015 var avgörande för utvecklingen. Idag är akademisk akutsjukvård under utveckling och det finns två akutläkare som är professorer i ämnet. Akutsjukvård undervisas på grundutbildningen vid flera lärosäten. En stor utmaning är att gå från gamla sjukvårdsorganisationsstrukturer till att arbeta efter akutsjukvårdsprinciper. Akutsjukvård är på stark frammarsch och akutläkare tar plats i allt fler seniora positioner i sjukvårdssamhället, som klinikchefer, vetenskapliga rådgivare och vetenskapliga fora. Viktigast är att företrädarna för akutsjukvård arbetar med att utveckla kompetensen i det akuta omhändertagandet för att garantera ett säkert omhändertagande för våra patienter.

SKRIBENTEN

Lisa Kurland är professor i akutsjukvård vid Örebro universitet och Akutkliniken, Universitetssjukhuset i Örebro. Lisa är president för UEMS Section for Emergency Medicine. Utöver ett starkt intresse för undervisning, fokuserar hennes forskning på sepsis, ospecifika symtom och systemforskning inom akutsjukvård.

Nu har akutsjukvården ett moment framåt i Sverige, men förutsättningen för detta var att akutsjukvård blev basspecialitet. Det vi nu ser framför oss är ett behov av akademiska tjänster för att kunna införa akutsjukvård på grundutbildningen vid samtliga lärosäten och för att beforska ämnet. Vi arbetar alltså i gamla sjukvårdsorganisatoriska strukturer. Det är än så länge få kliniker som arbetar enligt akutsjukvårdsprinciper. Det finns idag en stark drivkraft framåt där målet är kompetens i det akuta omhändertagandet. Artikeln beskriver utvecklingen av ämnet akutsjukvård ”i nästan 20 år” i Sverige.

Sverige – för mer än 20 år sedan

Kompetens

Den viktigaste drivkraften, både då som nu, för utvecklingen av akutsjukvård som specialitet borde vara kompetens i det akuta omhändertagandet. Bristande kompetens i första ledet, en åldrande befolkning, bristande samverkan

mellan geriatriken, primärvården och akutmottagningen med skenande kostnader för den akuta sjukvården, var de politiska drivkrafterna redan under 1970- och 1980-talet som gjorde att sjukvårdspolitikerna började fundera på alternativa lösningar. Svenskarna började se sig om i världen efter inspiration, men det var viktigt att det skulle vara från närliggande miljöer, och det skulle inte vara så kallade amerikanska lösningar. Detta trots att USA just när det gäller akutsjukvård var ett föregångsland.

År 1970 hade Sverige 115 akutsjukhus med akutmottagningar som tog emot patienter dygnet runt och 120 000 slutenvårdsplatser (1); nu är bilden en annan. Flera mindre sjukhus runt om i landet har stängts. Den medicintekniska utvecklingen har förkortat vårdtiderna. Sverige har idag 63 sjukhusbundna akutmottagningar som har dygnetruntverksamhet och cirka 20 000 vårdplatser, dvs. en minskning med över 80 procent (2, 3). Under samma period har medellivslängden ökat från 72 till 82 år (4). Sverige har fortsatt problem med långa väntetider på våra akutmottagningar, särskilt för de äldre. Många av de problem som gjorde att man började leta efter andra lösningar i det akuta omhändertagandet finns kvar än idag. Diskussionen om att primärvården ska lösa köerna på akutmottagningen är ständigt återkommande i den politiska debatten (5). Men att vårdplatsbrist leder till ökad trängsel på akutmottagningar med ökad dödlighet som följd (6, 7) och att läkarens kompetens är en avgörande faktor för patientsäkerheten vill man inte låtsas om (7).

Sverige – för snart 20 år sedan

Tillbaka till 1990-talet. En av de tidiga utredningarna rörande akutsjukvård gjordes av Svante Baerendtz, Södersjukhuset. Han gjorde en omvärldsanalys och inspirerades av framförallt England och Holland. Utredningen ledde så småningom till att "Akutläkarprojektet" startades på Södersjukhuset. Varberg var också ett av de sjukhus som var tidig med att starta en satsning på akutläkarutbildning. Motiveringen är dock en annan; då barnläkarna inte hade möjlighet att bemanna deras akutmottagning natttid banade det vägen för akutläkarprojektet.

Det fanns alltså ett moment i Sverige för snart 20 år sedan, tanken på akutsjukvård som specialitet hade börjat spira på olika platser i landet. Precis som bin som lockas till bikupan, lockades akutsjukvårdsintresserade till mötet på anrika "Flustret" i Uppsala 1999. Se Figur 1. Svensk Förening för Akutsjukvård (Swedish Society for Emergency Medicine, SWESEM) bildades och var initialt en sektion tillhörande Svensk Internmedicinsk Förening, vilket återspeglar det då gällande synsättet att akutsjukvård var ungefär samma sak som akut(intern) medicin och det faktum att flera – men inte alla – förgrundsgestalter inom akutsjukvård också var internmedicinare.

Insikten om att akutsjukvård är ett helt eget kompetensområde ledde bland annat till att SWESEM blev en självständig förening 2002. Svensk akutsjukvårds historia är i mångt och mycket också SWESEM:s historia. SWESEM var den starka drivkraften som verkade för att akutsjukvård skulle bli basspecialitet. Detta nåddes genom att först skapa en målbeskrivning för specialistläkarutbildningen. Den första målbeskrivningen skapades inför

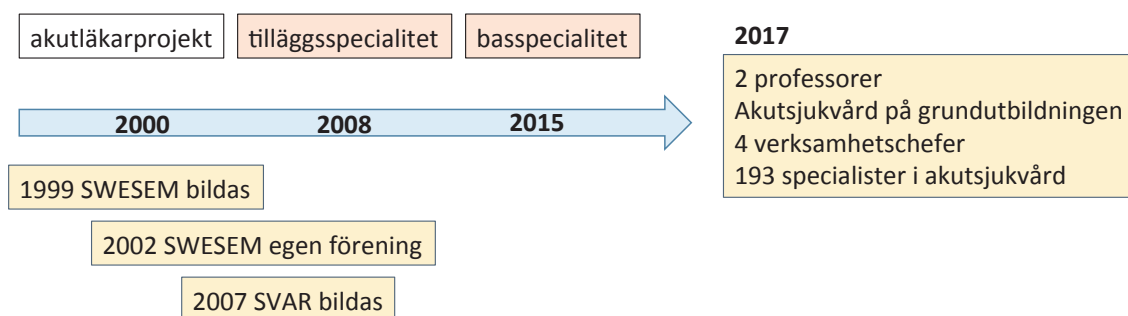
diskussionerna med regeringsutredare, som redan 2002 föreslog att akutsjukvård skulle bli erkänd som specialitet. Men det dröjde till 2006 innan det formella beslutet fattades av Socialdepartementet. En viss framgång röntes när akutsjukvård blev tilläggspecialitet i och med Socialstyrelsens föreskrifter 2008 (8). Se Figur 2. Konstruktionen med en specialistutbildning som ett tillägg till en annan basspecialitet hade dock ett högt pris. Många unga kollegor hoppade av sin utbildning, sannolikt på grund av otydlig utbildningsstruktur och otydliga karriärvägar samt en otydlig målbild för specialiteten. Utbildningen med tilläggs-specialitetskonstruktionen var alltså för lång, för otydlig – helt enkelt för dålig.

Arbetet inom SWESEM gick vidare. Utvecklingen av en specialistexamen påbörjades inom SWESEM:s utbildningsutskott. Målet med specialistexamen var att skapa en nationell standard för kompetensen inom akutsjukvård. Eric Dryver var föregångare och hade redan påbörjat en internutbildning i Lund. Hans framsynta arbete kom att bli det underlag för utbildningsutskottets fortsatta arbete med specialistexamen som kom att betyda mycket både för SWESEM och för akutsjukvård i Sverige (9, 10). Utöver att vara en gemensam kompetensstandard var också specialistexamens utformning pedagogiskt innovativ. Effekten av en regelbunden internutbildning inkluderande teoretiska kunskaper och praktisk träning har varit en framgångsrik väg för kompetensbyggandet i region Skåne.

Den internationella utvecklingen, i synnerhet inom EU, var viktig för erkännandet av akutsjukvård i Sverige. Den europeiska föreningen för akutsjukvård, EUSEM, som bildades 1994, stödde SWESEM i dess arbete. Men störst betydelse för erkännandet var målen



Figur 1. Svensk Förening för Akutsjukvård (Swedish Society for Emergency Medicine, SWESEM) bildades 1999 på anrika Flustret i Uppsala.



Figur 2. I slutet på 1990-talet uppstod de första akutläkarprojekten. Svensk Förening för Akutsjukvård (SWESEM) bildades 1999 och tillhörde i början Svensk Internmedicinsk Förening. 2002 blev SWESEM en självständig förening. Akutsjukvård blev tilläggspecialitet 2008 och basspecialitet 2015. Basspecialiteten var viktig för den fortsatta utvecklingen av specialiteten. Idag har vi två professorer i Sverige som är akutläkare. Akutsjukvård finns på grundutbildningen för alla läkarstudenter vid fyra av de sju lärosätena. Det finns fyra verksamhetschefer vid landets akutkliniker som är akutläkare och totalt 193 akutläkare, dvs. specialister i akutsjukvård. Svenska Akutvårdsregistret, kvalitetsregistret för den akuta vårdkedjan, bildades 2007 och har som målsättning att uppnå nationell täckning.

om harmonisering av medicinska specialiteter inom Europa och den fria rörligheten, förkroppsligad genom Union Européenne des Médecins Spécialistes, i.e. European Union of Medical Specialist, UEMS. På Europainivå skapades ett dokument som reglerade utbildningsstrukturen inom akutsjukvård, det så kallade "Chapter 6", och the UEMS Section for Emergency Medicine bildades på hösten 2012. UEMS är den professionella organisation som representerar de medicinska specialiteterna och ratificerar målbeskrivningar och andra styrdokument och på så sätt utgör våra ramar när det gäller utbildning och ackreditering.

Parallellt med dessa "politiska" skeenden förekom också en utveckling av akutsjukvård på sjukhusklinikerna i Sverige. Specialiteten akutsjukvård har uppstått ur ett patientbehov, ett behov av kompetens i det akuta omhändertagandet, ett behov som andra befintliga specialiteter inte kan tillgodose. Men få orter var – och är än idag inte – framgångsrika med att ändra sin organisatoriska struktur från de gamla, traditionella strukturerna där patienterna sorterades till olika specialiteter på akutmottagningen till en struktur som bygger på akutsjukvårdsprinciper, dvs. att patienter söker sig med symtom och behöver tas om hand enligt medicinsk angelägenhetsgrad. Oron för att en utbyggd akutsjukvård skulle påverka andra befintliga strukturer och organisationer inom sjukvården utgjorde då och utgör än idag ett motstånd mot de organisatoriska förändringar som akutsjukvård kommer att föra med sig. Så länge vi agerar utifrån patientens bästa är det dock enkelt att motivera våra beslut.

År 2012 kom det efterlängtrade remissförslaget från Socialstyrelsen att akutsjukvård skulle bli en basspecialitet. Efter en orolig tid och diskussioner med Barnläkarföreningen, som ville begränsa akutsjukvård till omhändertagande av vuxna, blev det fastställt att akutsjukvård är en basspecialitet. Inom kompetensområdet inryms akutsjukvård för patienter i alla åldrar. Det dröjde dock till 2015 innan Socialstyrelsens föreskrifter togs i bruk (11). Se Figur 2. Betydelsen av att akutsjukvård erkändes som basspecialitet kan inte överskattas.

Definition av kompetensområdet akutsjukvård

Kompetensbeskrivningen enligt den definition som är reglerad i Socialstyrelsens föreskrifter (11) understryker att kompetensområdet karaktäriseras av handläggning av alla akuta sjukdomstillstånd och olycksfall, i alla åldrar, under begränsad tid och med tillgängliga resurser. En annan hörnsten i definitionen av kompetensområdet är att akutsjukvård innefattar larmfunktion, prehospitalt omhändertagande och handläggning på akutenhet. Att den akuta vårdkedjan är en sammanhållen vårdkedja är av betydelse för patientsäkerheten men något som vi bara börjat dra nytta av. Få akutkliniker inrymmer idag både akutmottagnings- och ambulansverksamhet, och endast vid fyra av landets 64 akutmottagningar är en akutläkare verksamhetschef.

Akademisk akutsjukvård

Erkännandet av en basspecialitet inom akutsjukvård medförde att universiteten vaknade,

vilket är av avgörande betydelse för läkarutbildningen och tillsättningen av akademiska tjänster. Den första obligatoriska kursen i akutsjukvård på läkarutbildningen startades i Uppsala vårterminen 2008. Att den kunde införas var ett resultat av en kombination av studentstöd och erfarenheter från SWESEM:s utbildningsutskott dvs. arbetet med målbeskrivningen och specialistexamen. Det är tydligt att läkarstudenter värderar kompetens inom akutsjukvård högt, till och med så att en del studenter kan tänka sig att välja studieort beroende på om akutsjukvård ges som del av läkarutbildningen eller inte (12). Akutsjukvård på grundutbildningen står för en kompetens i det akuta omhändertagandet som alla läkare behöver, oberoende av framtida val av specialitet. Idag finns akutsjukvård på läkarutbildningen vid flera av de medicinska universiteten, Uppsala, Örebro, Lund-Malmö-Helsingborg och Linköping, och det finns planer för att införa akutsjukvård också vid Karolinska Institutet. Se Figur 2.

Maaret Castrén var den första professorn i akutsjukvård i Sverige och hon installerades 2007. Hennes professur vid Karolinska Institutet, Södersjukhuset var del av en strategisk satsning inom Stockholm på akutsjukvård. Generellt finns ännu få högre akademiska tjänster i akutsjukvård i Sverige. För närvarande finns två professorer i akutsjukvård (vid Örebro och helt nyligen vid Lunds universitet), och två lektorer (Uppsala universitet och Karolinska Institutet) inom akutsjukvård. Därutöver finns ett prehospita kompetenscenter i Borås, som skapades redan 1999 med tre professorer, två biträdande professorer och fem lektorer.

Akutsjukvård i Sverige idag

Akademisk akutsjukvård har gått från att universiteten inte varit intresserade av ämnet till att vi nu är i den situationen att inte ha tillräckligt många akademiskt meriterade akutläkare. Påföljden är att handledarresurserna är otillräckliga och att det saknas specialister i akutsjukvård vid enheter som utbildar studenter i ämnet. Forskning inom ämnet akutsjukvård är vägen framåt för att tillse att våra patienter får den bästa vården. Vi behöver också kunna visa på fördelarna med en akutsjukvårdsledd organisation och peka på att vårdkvaliteten inom akutsjukvården är hög samtidigt som värdet för patienterna bör redovisas. Här är förhoppningen att Svenska Akutvårdsregistret, SVAR (www.ucr.svar.se) ska kunna leverera en del av svaren. Se Figur 3.



Figur 3. Svenska Akutvårdsregistret (SVAR) bildades 2007 av professionsföreträdare och Svensk Förening för Akutsjukvård. SVAR är ett kvalitetsregister som bygger på automatisk datafångst. Målet är att SVAR får nationell täckning för både akutmottagnings- och prehospita verksamhet.



Figur 4. Svensk Förening för Akutsjukvård (Swedish Society for Emergency Medicine, SWESEM) bildades 1999 men var initialt en underavdelning till Svensk Internmedicinsk Förening. Sedan 2002 är SWESEM en självständig specialistförening och företräder akutläkare och akutsjukvård.

Idag finns endast en akutmottagning, den i Linköping, som arbetar enligt akutsjukvårdsprinciper fullt ut, men även där återstår det att bygga ihop hela den akuta vårdkedjan, dvs. akutmottagningen med den prehospita verksamheten. Teamarbete och specialistsjuksköterskeutbildning är också viktiga komponenter i ett utvecklat akutsjukvårdssystem. Svårare än att införa en ny specialitet är att gå från gamla sjukvårdsstrukturer till nya. Här återstår mycket arbete, men alla måste göra sin egen resa och därför tar det tid.

Den förändring som skett hos SWESEM sedan 1999 är att föreningen har gått från att vara en grupp målinriktade entusiaster från andra specialiteter till en förening med akutläkare och akutläkare under utbildning. SWESEM är idag en professionell organisation med erkännande från andra medicinska specialiteter och en erkänd remissinstans som agerar på lika villkor. Se Figur 4. Visionerna och drivkraften är alltså starka och målet

är att akutsjukvård arbetar med att utveckla kompetensen i det akuta omhändertagandet för att kunna garantera ett säkert omhändertagande för våra patienter.

Lisa Kurland
lisa.kurland@oru.se

Tack

Det finns många som varit viktiga för utvecklingen av akutsjukvård och som inte omnämns i denna artikel. Jag vill rikta ett varmt tack till er alla. Jag vill också tacka Pia Malmqvist och Kerstin Skog Tigerström, som är två av akutsjukvårdens förgrundsgestalter, och som delat med er av era erfarenheter under skrivarbetet.

Referenser

1. Akutläkare är på frammarsch i Sverige. U. Säfwenberg. Läkartidningen 2008;4:201.
2. Bättre flöde i vården. SKL.
3. Väntetider och patientflöden på akutmottagningar. Rapport februari 2017. Socialstyrelsen.
4. [https://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Artiklar/Hog-medellivslangd-i-Sverige/]
5. Effektiv vård. Statens Offentliga Utredningar 2016:2.
6. The relationship between emergency department crowding and patient outcomes: a systematic review. EJ Carter, SM Pouch, EL Larson. J Nurs Scholars. 2014 Mar;46(2):106-15. doi: 10.1111/jnu.12055. Epub 2013 Dec 19.
7. Väntetider och patientflöden på akutmottagningar. Rapport februari 2017. Socialstyrelsen.
8. Läkarnas specialiseringstjänstgöring. SOSFS 2008:17.
9. The Swedish specialist examination in emergency medicine: form and function. Eric T. Dryer, Anders Eriksson, Patrik Söderberg and Lisa Kurland. Eur J EM 2017;24:19-24.
10. SWESEM/utbildning.
11. Läkarnas specialiseringstjänstgöring. SOSFS 2015:8.
12. Inför akutsjukvård på läkarutbildningen! Ulf Ekelund, Lisa Kurland. Läkartidningen. 2012;3:107.

Summary

Sweden – Emergency Medicine for almost 20 years

Several driving forces have affected the evolution of Emergency Medicine in Sweden. The main driving force was the recognition of the need for competence in emergency care. Emergency Medicine (EM) became a sub-specialty in 2008 and a primary specialty in 2015. The Swedish Society for EM was and continues to be an important actor in the development of EM. Acquiring recognition as a primary specialty was essential for the further development of EM, and is noticeable in the change of organizational structure in some of the leading emergency departments in addition to the growth of academic EM.

Specialistutbildning: Vad behövs när en ny specialitet träder fram?

ANNE PITKÄRANTA

När en ny medicinsk specialitet introduceras, måste det finnas en tydlig och välgrundad uppfattning om varför den behövs. Varje ny specialitet stöter på problem till en början och i vissa fall kan starten te sig så gott som omöjlig. Många gånger riktar de etablerade specialiteterna överdrivet skarp kritik mot nya specialiteter. Följaktligen beror det i hög grad på den omgivande kulturen och dess värderingar hur en ny specialitet blir bemött.

SKRIBENTEN

Anne Pitkäranta är forskningsdirektör vid HNS och professor i öron- näs- och halssjukdomar vid Helsingfors universitet. Hon har varit prodekan med ansvar för läkar- och tandläkarutbildningen vid HU.

I dagsläget styrs antalet utbildningsplatser för specialistläkare och fördelningen av platserna mestadels utifrån tillgången till tjänster och befattningar i sjukvårdsdistrikten. Därmed har sjukvårdsdistrikten och hälsovårdscentralerna fortfarande en nyckelroll vad gäller att organisera sådana tjänster och befattningar.

Social- och hälsovårdsministeriet ersätter det offentliga servicesystemet för de kostnader som det har för läkarutbildningen. Beträffande anslag gäller samma villkor för nya specialiteter som för gamla specialiteter.

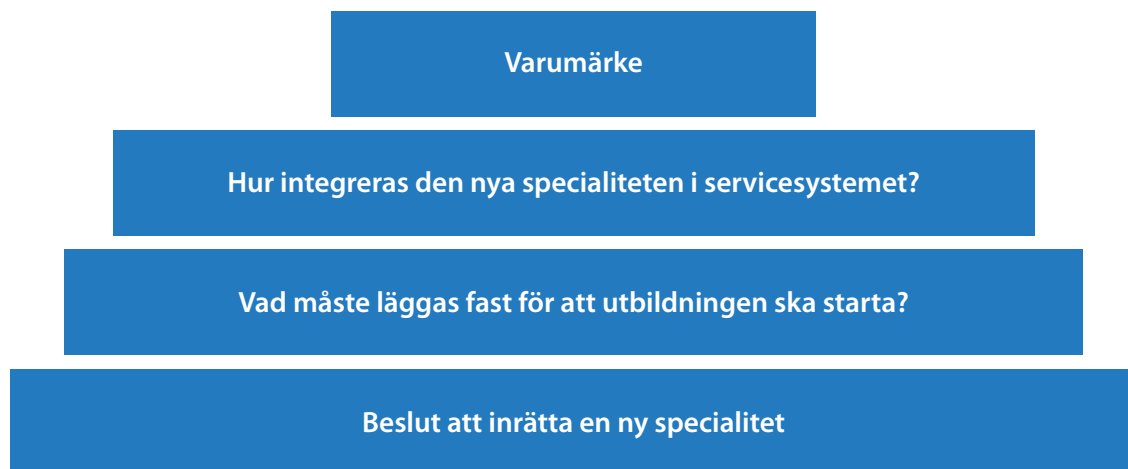
En ny specialitet måste skapa sig en identitet och den identitetsskapande utvecklingen backas upp av aktiv forskning, deltagande i utbildningen och nya professorer och tjänster för kliniska lärare vid universiteten. På så sätt kan den nya specialiteten så småningom befästa sin ställning som ett led i grundutbildningen av läkare. På sikt genererar det också intresserade sökande till specialistutbildningen.

Vårt servicesystem har all anledning att erkänna fakta, det vill säga att vårt nuvarande system behöver ny verksamhet och nya specialiteter. Nya medicinska specialiteter är ett sätt att driva utvecklingen framåt med siktet inställt på att erbjuda befolkningen god vård. Andra specialiteter bör därför uppdatera och se över sin attityd till nykomlingarna. Vår

nyaste specialitet, akutsjukvård, träder fram på scenen vid en läglig tidpunkt när Finland föresatt sig att på nationell nivå vidareutveckla den kompetensbaserade specialistläkarutbildningen.

Finland har utbildat specialistläkare ända sedan början av 1990-talet. Redan på 1930-talet började man bevilja kompetens i elva medicinska specialiteter. Den examensinriktade utbildningen av specialistläkare och specialisttandläkare avskaffades 2015 och samtidigt överfördes den administrativa styrningen av specialistläkarutbildningen och specialisttandläkarutbildningen till social- och hälsovårdsministeriet (SHM). Bestämmelser om utbildningsstrukturen finns i social- och hälsovårdsministeriets förordning om specialistläkarutbildning och specialisttandläkarutbildning samt om särskild allmänläkarutbildning (56/2015). Förordningen trädde i kraft genast utan någon övergångsperiod och den räknar upp de medicinska specialiteter som finns i Finland. Redan i den tidigare förordningen från 2012 hade det ingått två nya specialiteter, nämligen akutsjukvård (som i förordningen kallas akutmedicin) och odontologisk diagnostik.

Trots att formell examen har avskaffats beviljar Tillstånds- och tillsynsverket för social- och hälsovården (Valvira) fortfarande specialisträttigheter på grundval av betyg från universiteten. Den administrativa reformen berodde framför allt på att det fanns ett behov av rikstäckande styrning och tydligare finansiering av utbildningen parallellt med att specialstatsandelarna för utbildningen sågs över (1). I överensstämmelse med förordningen (56/2015) tillsatte social- och hälsovårdsministeriet i april 2015 en särskild sektion inom delegationen för yrkesutbildade personer inom hälso- och sjukvården. Sektionen ska



Figur 1. En ny specialitet utformas.

samordna frågor kring specialistläkarutbildningen och specialisttandläkarutbildningen samt den särskilda allmänläkarutbildningen och svara för styrningen av specialistutbildningen.

Hur motiveras en ny specialitet?

När en ny medicinsk specialitet introduceras, måste den ha så hög igenkänningsfaktor att aktörer inom servicesystemet och patienter ser behovet.

Frågan om hur en ny specialitet kan motiveras och rättfärdigas kan vara svårbegriplig. Många gånger riktar de etablerade specialiteterna överdrivet skarp kritik mot nya specialiteter. Kritiken kan bero på okunskap, men den kan i vissa fall vara direkt osaklig. I och för sig är kritik inte alltid av ondo eftersom den också kan peka på problem och förtydliga, lyfta fram och understryka målen med specialiteten. Det sämsta specialiteten då kan göra är att försöka rida ut stormen och böja sig för kritikernas önskemål. Med avseende på den framtida utvecklingen har specialiteten nämligen på sikt ingen nytta av att av böja sig för andras vilja. Det är dessutom illa för den identitetsskapande processen. Samarbetet med servicesystemet och samordningen av verksamheterna kräver dock att en ny specialitet i viss utsträckning går med på de krav som gamla traditioner ställer.

En ny specialitet utformas

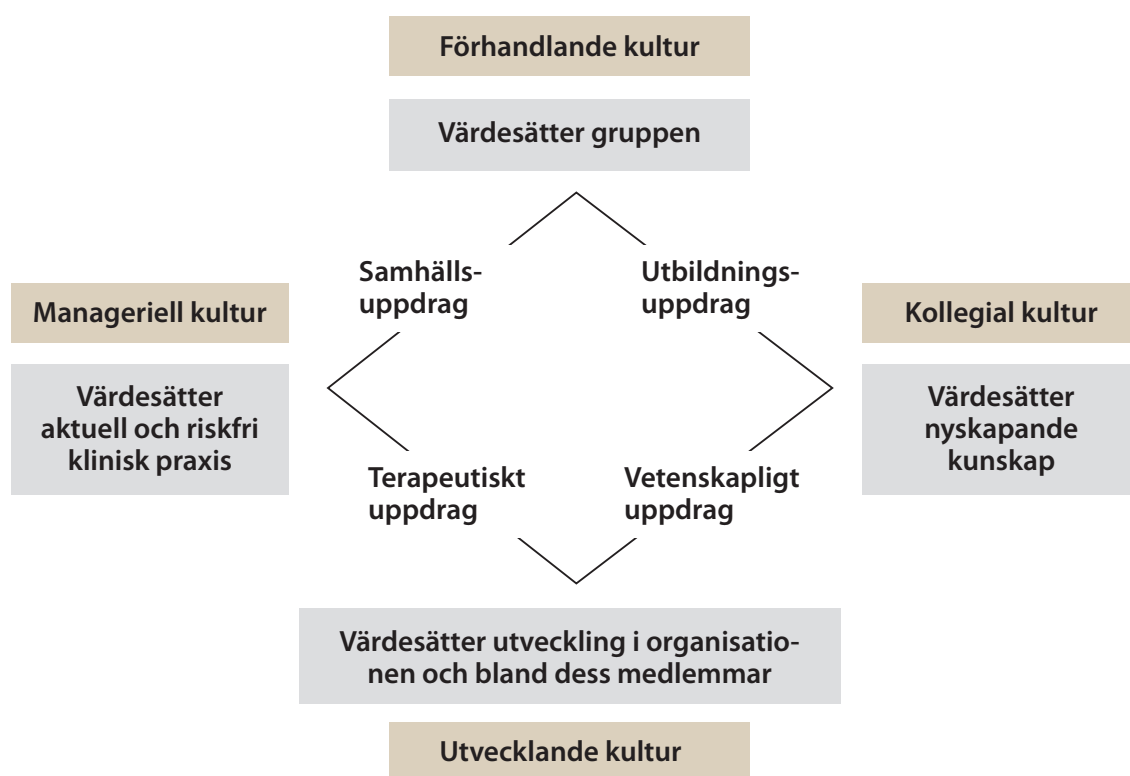
När beslutet att införa en ny specialitet är fattat är nästa steg att fundera hur utbildningen

ska komma igång och hur den nya specialiteten ska integreras i servicesystemet. Därefter kan man ägna sig åt identitetsskapande verksamhet och bygga ett varumärke (Figur 1).

Problem med att integreras

När identitet och varumärke har byggts upp återstår det en hel del annat att ta reda på. Vad ska ingå i utbildningen av de kommande specialisterna? Vem ska utbilda dem när det inte finns utbildade specialister att tillgå? Var ska de få anställning? Kommer de att kunna försvara sin plats i servicesystemet? Vem kommer att uppleva att deras arbete påverkas av de som specialiserar sig och av de färdigt utbildade specialisterna? Och hur ska man göra för att få de gamla aktörerna att ge den nya verksamheten större utrymme?

Det beror i hög grad på den omgivande kulturen och dess värderingar hur en ny specialitet blir bemött. I ett förhandlande klimat kan det vara lättare att införa en ny specialitet än i ett manageriellt klimat (Figur 2). En ny specialitet möts av stor misstänksamhet och utsätts för svårigheter av samhället, servicesystemet och andra som specialiserar sig. Hur påverkas läkare inom andra specialiteter av den nya framväxande specialiteten? En ny specialitet kan exempelvis väcka osäkerhet bland personalen inom etablerade specialiteter. Bland de stora specialiteterna innefattar bland annat inre medicin eller specialisering i kirurgi på många sjukhus mer primärjour än det vore nödvändigt med hänsyn till utbildningsmålen. Inom dessa specialiteter kan läkarnas jourbörda underlättas när det utbildas



Figur 2. Kulturen i organisationer av olika typer i relation till verksamheten (2).

akutläkare. Samtidigt får specialiseringen mer rum för systematisk utbildning.

Vem bestämmer hur många som får specialisera sig?

I Finland utexamineras det årligen omkring 600 specialistläkare och antalet har varit relativt stabilt de senaste åren. Prognoser från sjukvårdsdistrikten visar att inga större förändringar är att vänta de närmaste åren, så när som på några få specialiteter (1).

Inom utbildningspolitiken är det av betydelse hur utbildningsbefattningarna används och hur många befattningar respektive verksamhetsområden tilldelas. I vår hälso- och sjukvård som är stadd i kraftig förändring blir det betydligt viktigare att ta hänsyn till att dimensioneringen av personalen och personalens kompetens spelar en framträdande roll för att vi ska kunna erbjuda högkvalitativ vård. I princip spelar den nationella samordningsgruppen för specialistläkarutbildningen en nyckelroll för styrningen. Utbildningen får inte basera sig på behoven vid enskilda sjukhus, än mindre får den vara självstyrande.

Än så länge har vi inte sett någon nationell samordning, utan i stället styrs och fördelas antalet specialiseringsplatser utifrån tillgången till tjänster och befattningar i sjukvårdsdistrikten och på hälsovårdscentralerna. Följaktligen spelar de fortfarande en framträdande roll för hur tjänsterna och befattningarna organiseras, och det gör de vanligen utifrån sina egna behov. I varje specialupptagningsområde finns det en regional delegation i anknytning till den medicinska fakulteten. Delegationen ska göra en utvärdering av specialistläkarutbildningen i specialupptagningsområdet och bedöma utbildningsbehovet. Däremot har delegationerna ingen behörighet att bestämma om tjänster eller befattningar.

Hur finansieras specialistläkarutbildningen?

På grundval av 59 och 60 § i hälso- och sjukvårdslagen (1326/2010) och social- och hälsovårdsministeriets årliga förordning om grunderna för ersättning för läkar- och tandläkarutbildning (den senaste 279/2017; specialstatsandel för utbildning) ger social-

och hälsovårdsministeriet ut ersättning till det offentliga servicesystemet för de kostnader som specialistläkarutbildningen och specialisttandläkarutbildningen ger upphov till. Universitetssjukhusen får så kallad examensersättning, som i år uppgår till 46 050 euro per examen, totalt 62 565 000 euro. I år är ersättningen 900 euro per utbildningsmånad och studerande och beloppet betalas ut på de villkor som ingår i förordningen, som social- och hälsovårdsministeriet således utfärdar varje år, och huvudsakligen för utbildning som sker utanför universitetssjukhusen. Ersättningen per examen har minskat jämfört med 2015 då den var 51 200 euro per examen och jämfört med 2014 då ersättningen var 62 700 euro. Från och med i år har examensersättningen till universiteten skurits ner med 5 500 euro per examen i yrkesinriktad fortbildning (i hela landet med totalt 2 750 000 euro). Både servicesystemet och universiteten har ett intresse av att få veta vilka kriterierna för den kommande ersättningen är och ser gärna att finansieringen är mer förutsägbar, om och när utbildningen kommer att tillhandahållas av fler aktörer i och med vårdreformen. En ny specialitet får anslag på samma villkor som befintliga specialiteter.

En ny specialitet finner sin identitet

En ny specialitet måste skapa sig en identitet och den identitetsskapande utvecklingen backas upp av aktiv forskning, deltagande i utbildningen och nya professorer och tjänster för

kliniska lärare vid universiteten. På så sätt kan den nya specialiteten så småningom befästa sin ställning som ett led i grundutbildningen av läkare. På sikt genererar det också intresserade sökande till specialistutbildningen.

Sammanfattning

Vårt servicesystem har all anledning att erkänna fakta, det vill säga att vårt nuvarande system behöver ny verksamhet och nya specialiteter. Nya medicinska specialiteter är ett sätt att driva utvecklingen framåt med siktet inställt på att erbjuda befolkningen god vård. Andra specialiteter bör därför uppdatera och se över sin attityd till nykomlingarna.

Vår nyaste specialitet, akutsjukvård, träder fram på scenen vid en läglig tidpunkt när Finland föresatt sig att på nationell nivå vidareutveckla den kompetensbaserade specialistläkarutbildningen. För närvarande läggs spelreglerna upp i en gemensam teoretisk ram för specialistutbildningarna med kompetensmål, regler för tillförlitligt påvisad kompetens, milstolpar, utbildningsinnehåll och evaluering för varje enskild specialitet.

Anne Pitkäranta
anne.pitkaranta@helsinki.fi

Referenser

- 1) Rellman J., Erikoislääkäri- ja erikoishammaslääkäriskoulutuksen arviointi vuoteen 2030. STM Raportteja ja muistioita 2016:57.
- 2) Aretz T., Some thoughts about creating healthcare professionals that match what societies need Medical Teacher 33:608–613, 2011.

Summary

What is needed when a new specialty is born?

A new medical specialty must have a clear understanding regarding its purpose. The new specialty is bound to face issues and receive criticism. How the specialty is received depends on the surrounding culture and its values. Active research, participating in teaching, and establishing university posts all accelerate identity development. With these, the new specialty can establish its standing as a part of the entry-level training of doctors, which will provide interested applicants for postgraduate specialty training. New specialties are a part of the development that takes us forward: the end-goal is to offer high-quality health services to the population.

Varför är akutläkarna viktiga inom vårt akutvårdssystem?

ARI LEPPÄNIEMI

Tillsammans med social- och hälsovårdsreformen erbjuder nya medicinska specialiteten akutsjukvård en möjlighet att rationalisera och förnya akutsjukvården. Medan jourpatienter tidigare sköttes av hälsocentralläkare på hälsovårdscentralernas jourmottagningar och av oerfarna läkare från olika specialiteter på sjukhusens jourpolikliniker, är det nu möjligt att skapa ett akutvårdssystem som minskar onödiga patienttransporter och tidsförluster, förbättrar vårdresultaten och effektiviserar resursanvändningen. Att koncentrera krävande sjukhusjour till tolv sjukhus garanterar att de alla har tillräckligt stor bemanning och tillräckligt stor kompetens inom olika specialiteter under alla tider på dygnet året om. Enligt förordning måste en enhet med omfattande dygnet-runt-jour ordna den som samjour. Den största gruppen patienter har lindriga, vanliga besvär. Vården måste ordnas så att expertis inom specialiteten allmänmedicin finns att tillgå på ort och ställe. Då kan man screena patienter som kommit till akutmottagningen med olika symtom, välja den mest rationella vårdnivån, som inte alltid är den specialiserade sjukvården, och utgående från arbetsdiagnosen skicka dem som verkligen har nytta av det vidare till rätt specialitet. Bred kompetens blir allt viktigare när befolkningen åldras och antalet multisjuka patienter ökar. En välutbildad akutläkare kan identifiera det akuta problemet, men kan också rationellt ställa det i relation till patientens helhetssituation och behov samt önskemål om hur intensiv behandlingen ska vara.

SKRIBENTEN

Ari Leppäniemi, prof. h.c. är docent i kirurgi och överläkare i akutkirurgi vid Hucs, Mejlans sjukhus, Gastrocentrum.

En akut sjukdom eller en allvarlig skada kan snabbt bli livshotande, och framgångsrik behandling förutsätter en fungerande klinisk vårdväg från prehospital akutsjukvård till sjukhus och via rehabilitering vidare tillbaka hem. Denna typ av patienter utgör dock bara en liten del av de patienter som kommer till hälso- och sjukvårdens jourenheter. Största delen har något symtom som vanligen har uppkommit eller framskridit snabbt och vars orsak måste utredas för att den bakomliggande sjukdomen ska kunna behandlas. När befolkningen åldras ökar andelen multisjuka patienter i denna grupp, och diagnostiken försvåras av att patienten kanske använder många läkemedel. Akutvårdens kärnuppgift är att screena denna patientgrupp, att komma

fram till en arbetsdiagnos, att välja vårdnivå och att vid behov hänvisa till behandling inom rätt specialitet. Detta går bäst att genomföra vid samjourerna, där akutläkarens mångsidiga kompetens bäst kan utnyttjas.

Vårdnivåer

Skalan av patienter som kommer eller tas till jourenheter är mycket bred, och det är inte ändamålsenligt att erbjuda alla specialistvård, främst för att nyttan för patienten är obefintlig. En sådan grupp är patienter som kommer till akutmottagningen för ett besvär som inte är akut och som således är på "fel" ställe. Mottagningar som fungerar bra under tjänstetid och snabb tillgång till läkare är det bästa sättet att få ner antalet sådana patienter på jourmottagningarna.

En annan patientgrupp som inte har någon nytta av vård på specialistnivå utgörs av dem som har ett funktionellt besvär, där det går bra att utreda bakomliggande orsaker med undersökningar under tjänstetid. Ibland behövs inga ytterligare undersökningar, om orsaken kan klarläggas pålitligt på något annat sätt.

En tredje grupp är patienter som det inte går att erbjuda kurativ behandling till exempel på grund av långt gången cancer eller någon annan sjukdom i slutstadiet. Det är onödigt att skicka sådana patienter direkt exempelvis till en jourenhet för kirurgisk specialistvård, trots att arbetsdiagnosen är "kirurgisk". Däremot är det viktigt att försöka bilda sig en uppfattning om patientens helhetssituation och välja den bästa palliativa vården.

En fjärde grupp patienter som inte har nytta av specialiserad sjukvård är ålderstigna och svårt dementa patienter som får en akut sjukdom, exempelvis generaliserad peritonit med tillhörande sepsis och multiorgansvikt. Också om tillståndet i princip kunde behandlas kirurgiskt, är det mycket osannolikt att patienten skulle uppnå ens den fysiska och psykiska nivå som rådde före insjuknandet. Om den jourhavande läkaren kan bedöma tillståndet rätt, vid behov efter konsultation med den husläkare som tidigare har behandlat patienten, är det också i detta fall mest humant att välja en god palliativ behandlingslinje. Det är onödigt att för säkerhets skull skicka en sådan patient för "konsultation" till specialistvården.

Den största patientgruppen vid jourenheterna utgörs av patienter som har något akut symptom som kan verka hotande, men som har stabila centrala livsfunktioner. Läkarens uppgift är att med hjälp av intervju, klinisk undersökning och kompletterande utredning (laboratorium och bilddiagnostik) omvandla patientens symptom till en arbetsdiagnos. Detta är akutläkarens viktigaste uppgift och arbetsfält. Det går bäst att genomföra på samjourer, där det dygnet runt finns tillgång till bilddiagnostik och laboratorium. Tillgång till datortomografi är speciellt viktig. Efter arbetsdiagnos, bedömning av helhetssituationen och val av vårdnivå fattas sedan beslut om patienten ska remitteras till organspecifik specialistvård.

Det finns en liten grupp patienter som behöver omedelbara åtgärder för att en livshotande fysiologisk rubbning ska kunna korrigeras, oberoende av orsak. Antingen det gäller svåra trauman eller snabbt framskridande eller omedelbart livshotande sjukdomar, är den gemensamma nämnaren alltid att trygga syresättningen i kritiska organ och att se till att de är förblir vitala (Bild 1). Om tillståndet inte åtgärdas i tid är följden oftast celldöd i hjärnan, hjärtmuskeln eller till exempel njurarna, vilket leder till oåterkallelig organskada. Om denna "dödsspiral"



Bild 1. Nödthorakotomi och laparotomi på akutmottagningen på Hucs, Mejlans sjukhus.

inte bryts med snabba akutvårdsåtgärder, är följden katastrofal för patienten och leder i värsta fall till att patienten avlider eller invalidiseras svårt.

Det idealiska är att den prehospitalka akut-sjukvården identifierar en sådan patient och ordnar med skyndsam transport till en vård-enhet där en specialist från rätt specialitet, till exempel en neurolog eller en kardiolog, undersöker patienten och snabbt ger kurativ behandling, om det är möjligt. Prognosen har förbättrats när den så kallade traumateamverksamheten, som ursprungligen utvecklades för behandling av traumapatienter, också har utsträckts till andra urakuta fall. Akutläkaren spelar en begränsad roll vid behandlingen av dessa patienter, eftersom den bästa ledaren för den grupp som sköter urakuta patienter inom specialistvården är en specialistläkare inom ifrågavarande område. Om en sådan grupp inte finns att tillgå spelar akutläkaren en viktig roll för att upprätthålla de vitala livsfunktionerna. Att snabbt känna igen situationen, att omedelbart utföra vissa livräddande åtgärder såsom att anlägga pleuradrän vid tensionspneumothorax och att hänvisa patienten till den specialitet som

Tabell I. Vårdsnivåer för jourpatienter och akutläkarens roll.

Tillstånd	Akutläkarens roll
Livshotande fysiologisk störning oberoende av diagnos	Den prehospitla akutsjukvården hänvisar patienten direkt till ett urakut behandlingsteam inom rätt specialitet utifrån etiologi (ingen roll) På samjourenheten livräddande åtgärder och snabb hänvisning till den specialitet som ger den slutliga behandlingen
Akuta symtom hos patient med stabila livsfunktioner	Undersökning av patienten, ställande av arbetsdiagnos och vid behov transport till behandling inom specialitet enligt etiologi
Ålderstigna, dementa och multisjuka patienter med ett nytt, akut symtom	Arbetsdiagnos, utredning av helhetssituationen och val av vårdnivå Hänvisning till god symtomatisk behandling på en enhet inom primärvården
Patienter med spridd cancer i slutstadiet	Utredning av helhetssituationen och prognosen, val av behandlingslinje Hänvisning till god symtomatisk behandling på en enhet inom primärvården för vård i livets slutskede
Funktionellt symtom hos patient i gott skick	Arbetsdiagnos och behandling Hänvisas vid behov till ytterligare undersökningar under tjänstetid vid enhet inom primärvården
Symtom som pågått en längre tid hos patient i gott skick	Uteslutning av akut tillstånd och hänvisning till ytterligare undersökningar under tjänstetid

Tabell II. Vissa kirurgiska ingrepp som utförs vid jourpoliklinik och hur de lämpar sig för akutläkare.

Koniotomi	Lämpar sig för akutläkare
Dekompression av brösthålan och inläggning av pleuradrän	Lämpar sig för akutläkare
Hämmande av yttre blödning med tryck- eller kompressionsförband	Lämpar sig för akutläkare
Inläggning av sengstaken-blakemoresond vid blödande esofagusvaricer	Lämpar sig för akutläkare med utbildning för ingreppet
Nålpunktion av perikardiumtamponad	Lämpar sig för akutläkare
Dränering av perikardiumtamponad (så kallad pericardial window)	Lämpar sig inte för akutläkare
Urakut torakotomi	Lämpar sig inte för akutläkare
Intraosseal infusion	Lämpar sig för akutläkare
Inläggning av central venkateter	Lämpar sig för akutläkare
Inläggning av suprapubisk kateter	Lämpar sig för akutläkare

erbjuder den slutliga vården förutsätter god kännedom om nödsituationer och färdighet i ett antal centrala ingrepp. För detta är akutläkarna väl lämpade.

Tabell I visar vårdnivåerna för jourpatienter och akutläkarens roll vid behandlingen av patienterna. Med undantag av den mest akuta gruppen är den självskrivna första vårdenhe-

ten en samjourenhet, där det i varje arbetspass finns akutläkare vid sidan av allmänläkare och jourhavande hälsocentralläkare.

Akutläkarens ingrepp

Av de ingrepp som utförs på en akutmottagning är en del livräddande och en del nödvändiga i

brådskande ordning av andra orsaker. De kan utföras av alla på jourpolikliniken verksamma akutläkare som har fått adekvat utbildning. För vissa kirurgiska ingrepp behövs det dock särskild kompetens som kräver längre och mera omfattande utbildning. Tabell II visar vissa kirurgiska ingrepp och hur de lämpar sig att utföras av akutläkare.

Också diagnostiska åtgärder, exempelvis ultraljudsundersökningar på basnivå, kan utföras av akutläkare, men kräver naturligtvis utbildning.

Förändringar inom jourverksamheten

Innan specialiteten akutsjukvård utvecklades var uppgiften för primärvårdsjouren att ur det stora antalet patienter screena fram de som behöver brådskande behandling inom specialistvården. Dessa patienter skickades sedan till en jourenhet inom specialistvården, vanligen till jourpolikliniken vid ett sjukhus. Beroende på sjukhusets storlek och utbud av specialiteter var den läkare som först undersökte patienten vanligen en sjukhusläkare i början av sin specialistutbildning inom något kliniskt område och som hade stöd av en bakjour på specialistnivå. Särskilt utanför tjänstetid och under sommaren kunde bakjoursbemanningen vara nog så bristfällig.

Ett annat problem var den strikta indelningen i specialiteter och att specialiteten valdes utgående från symtomet. En patient med buksmärta blev automatiskt en "kirurgisk" patient, trots att orsaken till buksmärtan ofta var en sjukdom som inte krävde kirurgisk behandling. Likaså styrdes en patient med bröstsmärta till en internmedicinare, trots att ett kirurgiskt problem kunde ligga bakom symtomet. Den övergripande behandlingen av en multisjuk äldre patient som använde många läkemedel hamnade ofta i skymundan, eftersom man bara koncentrerade sig på den egna specialitetens problem. En bred bild av patientens verkliga behov saknades nästan helt, särskilt sedan hälsovårdscentraljourerna upphörde.

I och med utvecklingen av akutsjukvården, och särskilt efter att den krävande jourverksamhet vid tolv sjukhus som vårdreformen för med sig har inletts, kan hela jourverksamheten ses över så att den bättre svarar mot patienternas behov och på samma gång förbättrar vårdresultaten, eventuellt dessutom med ekonomiska besparingar. Samjour är en jourenhet där det finns läkare

både inom primärvården och inom de olika specialiteterna. Omfattande dygnet-runt-jour måste ordnas som samjour. Den största gruppen patienter har lindriga, vanliga besvär. Vården måste ordnas så att expertis inom specialiteten allmänmedicin finns att tillgå på ort och ställe. Ur denna patientgrupp måste man kunna identifiera de som har nytta av brådskande behandling inom den specialiserade sjukvården, som det nämns ovan. Dessa patienter bör hänvisas till vård inom vederbörlig specialitet, där patienten träffar en specialistläkare eller en sjukhusläkare som har hunnit långt i sin specialisering. Läkaren säkerställer att arbetsdiagnosen är riktig och ger den slutliga behandlingen. Ett typiskt exempel är den mycket vanliga appendiciten, där patienten utgående från diagnos av akutläkaren kan hänvisas direkt till en enhet som gör akuta operationer.

Med ett sådant arrangemang behöver patienterna så litet som möjligt utsättas för den uppsjö av förflyttningar mellan enheter som tyvärr ofta förekommer med det nuvarande systemet. De patienter som inte har nytta av den specialiserade sjukvården får snabbt den hjälp de behöver och belastar således inte i onödan specialistvårdens resurser.

Den prehospitla akutsjukvårdens uppgift är att identifiera kritiskt sjuka eller skadade patienter och att transportera dem direkt till vård inom rätt specialitet vid ett sjukhus med jourverksamhet. Också vid sådana mindre livshotande tillstånd där diagnosen är uppenbar är det förnuftigt att patienten hänvisas direkt till den enhet som erbjuder den slutliga vården utan att först koppla in en akutläkare. Ett exempel kunde vara en patient med fraktur i överarmen, som förs direkt till ett jourhavande sjukhus för behandling av ortoped.

Sammanfattning

I och med specialiteten akutsjukvård och den kommande vårdreformen kan det finländska joursystemet uppgraderas till en bättre nivå. Genom att glömma personliga och specialitetsspecifika passioner kan systemet som helhet producera jourtjänster effektivt och förmånligt med beaktande av den totala nyttan för patienten. Akutläkarna spelar en central roll i det nya systemet. Föreställningen att den huvudsakliga verksamheten kulminerar i en urakut torakotomi eller i någon annan heroisk verksamhet är helt felaktig. Den största nyttan av akutläkarna och deras

verksamhet uppnås när de verkar som helhetsinriktade diagnostiker, som kan beakta patientens alla symtom och medicineringar samt nivån på vårdbehovet. Förutom att detta är i patienternas intresse är det också mest

förmånligt ur samhällets och resursanvändningens synpunkt.

Ari Leppäniemi
ari.leppaniemi@hus.fi

Summary

Why are emergency physicians important in our emergency health care system?

The newly approved specialty in Emergency Medicine, together with the major health care reform in progress in Finland, creates a chance to substantially improve our emergency medical services. The emergency physicians will work in the joint emergency medical centers of the primary health care system, where their main task is to formulate a working diagnosis. That, together with the evaluation of the patients' general condition, preferences and overall situation, determines whether the patient will benefit from specialist care, in which case the patient will be referred to one of the 12 hospitals providing round-the-clock emergency specialist care.

Akut strokebehandling utförd av akutläkare på centralsjukhus

MARKKU GRÖNROOS, HEIKKI JANHUNEN, HANNA KUUSISTO OCH ARI PALOMÄKI

En akut propp i en hjärnartär täpper till blodcirkulationen, vilket åtföljs av snabb nervcellsöd och en permanent skada i hjärnvävnaden, det vill säga en hjärninfarkt. Hjärninfarkt är en vanlig sjukdom och i Finland drabbas årligen över 14 000 personer (1). En betydande del av de neurologiska patienter som kommer till akuten har störningar i hjärnans blodcirkulation. År 2002 fick trombolysbehandling som inleds inom tre timmar från de första symtomen på en hjärninfarkt i den ena storhjärnshemisfären, en officiell indikation i Europa. Senare har tidsperioden förlängts till fyra och en halv timme (2–4). Den viktigaste faktorn för läkningsprognosen är att artären snabbt öppnas (5). Då tiden förlängs minskar nyttan (6,7) En effektiv och snabbt fungerande vårdkedja från hemmet till sjukhuset och inledning av behandling är alltså förutsättning för att behandlingen ska lyckas.

SKRIBENTERNA

Markku Grönroos, ML är en av Finlands första specialistläkare med den sexåriga specialistutbildningen i akutsjukvård. Han arbetar i Tavastehus och är ansvarig för strokebehandlingsprocessen.

Heikki Janhunen, ML arbetar som överläkare i Jyväskylä, där han från första början bidragit till att utveckla det praktiska specialistutbildningsprogrammet i akutsjukvård.

Hanna Kuusisto är docent, medicine doktor och doktor i samhällsvetenskaper. Hon har arbetat vid Centrala Tavastlands centralsjukhus som klinikchef i neurologi och som administrativ klinikchef för hela sjukhuset.

Ari Palomäki är professor i akutsjukvård vid Tammerfors universitet och klinikchef för akuten och medicinska klinikblocket på Centrala Tavastlands centralsjukhus. Han har utvecklat akutsjukvården i Finland och deltagit i internationellt samarbete.

På nationell nivå har bedömningen av trombolysbehandling vid hjärninfarkt och hur den utförs under jourtid skett på varierande sätt. På en del sjukhus utförs trombolysbehandling som utryckningsarbete (8). Vissa

andra sjukhus och till och med Kuusamo hälsovårdscentral (9) använder systemet Telectro som Hucs svarar för (10). Tidigare hände det att neurologer som hade bakjour vid bland annat Mellersta Finlands och Syd-Österbottens centralsjukhus (numera Seinäjoki centralsjukhus) blev inkallade hemifrån för att bedöma och utföra trombolysbehandling vid hjärninfarkt. Dessa tillvägagångssätt förorsakar dock betydande fördröjning av behandlingen och de är därför inte optimala eftersom "tid är hjärna". Det utbildningsprogram i akutsjukvård som startade 2013 har gett möjlighet att ordna vårdkedjan för trombolysbehandling vid hjärninfarkt på ett nytt sätt. Det har man gjort både på Mellersta Finlands och Centrala Tavastlands centralsjukhus, där det finns välutbildade akutläkare, som svarar för bedömning och utförande av trombolysbehandling.

Akutsjukvård i Finland

Akutsjukvård blev en ny specialitet i Finland 2013 (11). Redan innan det hade den praktiska specialistläkarutbildningen inletts i Jyväskylä, Tavastehus och Åbo. Enligt vår nationella målsättning ska en specialistläkare i akutsjukvård behärska såväl diagnostik som behandling av livshotande akuta skador och sjukdomar (12). Ett exempel på det är akut ischemisk stroke, som kan behandlas genom att blodflödet så snabbt som möjligt återställs

(3, 13). Det kan göras genom intravenös trombolys med alteplas (rekombinant vävnadsplasminogenaktivator, tPA) eller genom mekanisk trombektomi (3).

Enligt internationella studier och rekommendationer måste trombolysbehandlingen ske inom 60 minuter från patients ankomst till akutmottagningen och inom 4,5 timmar från början av stroke (3, 4). Därför är det mycket viktigt att patienten eller en närstående inte tvekar att ringa 112, när de upptäcker symptom som tyder på slaganfall. Om det sker eller inte beror på allmänbildningen bland befolkningen. Allmänbildningen kan förbättras genom offentliga reklamkampanjer om strokesymtom (14).

Ambulans

För prehospital akutsjukvård lägger behandlingsschemat för misstanke om hjärninfarkt särskild vikt vid snabba beslut, identifiering av symptom på hjärninfarkt enligt FAST-testet (face, arms, speech, time), mätning av vitala funktioner, tidpunkten för symptomdebuten och förhandsanmälan till akutsjukhusets jourklinik. Om symtombilden inte passar in på FAST-testet, men akutvårdarna på grundval av symtomen misstänker akut störning i hjärncirkulationen konsulterar de sjukhusets jourhavande läkare beträffande vårdenhet och transportsätt.

Som en del av utvecklingsarbetet för processerna i akutsjukvård vid Centrala Tavastlands centralsjukhus uppdaterades behandlingsrekommendationerna för strokepatienter den 1 juli 2014. Inom högst 10 minuter på plats hos patienten sattes som långtidsmål för den prehospitala akutsjukvården. Det är den enda faktor som den prehospitala akutsjukvården kan påverka genom sin verksamhet. Det här är av största vikt, eftersom snabb tillgång till bedömning för trombolysbehandling är den viktigaste faktorn som påverkar patientens prognos vid hjärninfarkt (2,13). Våra erfarenheter är goda. Efter översynen av vådrekommandationerna minskade medianen för tid på plats med över 35 procent (den är nu under 15 minuter, tidigare dryga 22 minuter) och den totala tiden för transport från plats till sjukhus med över 18 procent (Lasse Hakala, chef för prehospital akutsjukvård, personlig kommunikation).

På plats hos patienten konstaterar akutvårdarna strokesymtom och tidpunkten för symptomdebut, kontrollerar (vid behov med hjälp av anhöriga) bakgrundsuppgifter om

patienten, långtidssjukdomar, medicinering och graden av självständighet. En eventuell ögondeviation tillsammans med andra symptom på förlamning måste beaktas vid förhandsanmälan och val av vårdenhet. Ögondeviationen kan tyda på proximal propp i en huvudartär i hjärnan. Då kan det bli fråga om trombektomi, det vill säga mekaniskt avlägsnande av proppen i artären.

Om patientens allmäntillstånd är tillräckligt gott, kan man mäta de vitala funktionerna på vägen till sjukhuset. Särskild uppmärksamhet läggs vid blodtryck, glukoshalt och kroppstemperatur. Man har som mål att få tillgång till 1–2 fria venvägar för att påskynda behandlingen, dock utan att transporten fördröjs för den skull.

Målet är att göra förhandsanmälan till sjukhuset minst 15 minuter innan man anländer till jourkliniken. Om transportsträckan är kort, ges förhandsanmälan redan före transporten. Syftet är att minimera dröjsmålen inne på sjukhuset. Den behandlande läkaren kontrollerar förhandsuppgifterna i sjukjournalen och är vid behov i kontakt med den prehospitala akutsjukvårdsenheten för att få eller dela med sig av kompletterande information.

På sjukhuset är målet med rapporteringen att delge väsentliga uppgifter samt att underätta läkaren om förändringar i symtomen eller de vitala funktionerna. På jourkliniken befrias den prehospitala akutsjukvårdspersonalen från sin uppgift senast i det skedet när det antingen konstaterats att det inte är fråga om en hjärninfarkt som måste behandlas med trombolys eller trombolysbehandling av hjärninfarkt har inletts, men patienten på grundval av symptom och fynd inte behöver flyttas över till ett universitetssjukhus för trombektomi.

Vårdkedjan på akuten

Både i Tavastehus och i Jyväskylä har man organiserat en välfungerande vårdkedja där akutläkare utan extra fördröjning tar hand om strokepatienter (15, 16). Reformerna på bägge sjukhusen har planerats i samarbete med neurologer och akutläkare (16, 17). Vårt resultat för dröjsmålet från patientens ankomst till start av intravenös trombolysbehandling (door-to-needle time, DNT) har förbättrats mycket efter att den praktiska utbildningen av akutläkare påbörjades (15, 16). Hur är det möjligt utan att ha några reservläkare på akutmottagningen?

I Tavastehus har akutmottagningen haft som långsiktigt mål att riskfritt inleda trombolysbehandling av patienter med akut ischemisk stroke inom i genomsnitt mindre än 15 minuter. En förutsättning är dock att akutläkarna har ingående utbildning i diagnostik och behandling av hjärninfarkter samt i differensdiagnostik. Även utbildning av vårdpersonalen och återkommande gemensamma simulationsövningar spelar en väsentlig roll.

Den interna processen på centralsjukhuset börjar normalt efter att förhandsanmälan anlänt eller i undantagsfall när en patient med misstänkt hjärninfarkt på något annat sätt kommit till jourkliniken. Den prehospitla akutsjukvården gör en förhandsanmälan om patienten eller konsulterar den akutläkare på centralsjukhuset som har primärjour.

På kliniken initierar förhandsanmälan en särskild anvisning, vars syfte är att patienten så snabbt som möjligt ska få behandling enligt samordnade principer (17). Akutläkaren preciserar anamnesen vid behov, bekantar sig med patientens sjukjournal och beslutar utan dröjsmål om transport av patienten som trombolyskandidat eller som trombektomikandidat till vederbörligt sjukhus. Läkaren skriver också en begäran om rekommenderade radiologiska undersökningar av huvudet.

På jourkliniken undersöks patienten genast vid ambulansdörren enligt NIHSS-poängsättningen (National Institute of Health Stroke Scale). INR av kapillärblod räcker till som blodprov i det första skedet. För att spara tid kan man ta venösa blodprov efter de radiologiska undersökningarna. Efter en snabb, men grundlig undersökning, förs patienten till datortomografirummet, där en datortomografiundersökning av huvudet görs. Både akutläkaren och radiologen tittar på bilderna och tolkar dem omedelbart. Trombolysbehandling inleds om inga kontraindikationer konstateras.

Om det är fråga om misstanke om en propp i ett proximalt blodkärl och symtombilden är allvarlig, utförs angiografi av hjärnans och halsens artärer med kontrastmedel efter att patienten fått trombolysbolusdosen. Därefter kan man uppskatta patientens eventuella lämplighet för trombektomi. Den prehospitla akutsjukvårdsenheten stannar kvar på centralsjukhuset för eventuell vidaretransport till en enhet där trombektomi utförs. I Tavastehus är det vanligen Tammerfors universitetssjukhus (Tays) och i Jyväskylä antingen Tammerfors eller Kuopio universitetssjukhus (Kys) som kommer i fråga.

Bedömning av behovet av trombektomi i artären

Nyttan av trombolysbehandling är begränsad vid proppar i hjärnans stora artärer. För dem har trombektomi i artären visat sig vara en effektivare behandlingsform (18). Behandlingen kunde effektiviseras genom en känsligare identifiering inom den prehospitla akutsjukvården, större samverkan mellan sjukhusen, utveckling av den interventionella radiologin och förbättring av servicetillgängligheten (19).

Sedan 2013 har akutläkarna vid Centrala Tavastlands och Mellersta Finlands centralsjukhus som ingrepp inom primärjour utfört trombolysbehandling av hjärninfarkter och bedömning av trombektomi (15,16). Specialupptagningsområdet för Kuopio universitetssjukhus har utarbetat ett anvisningsschema över transport och behandling. Transporten av självständiga patienter sker till det sjukhus som primärt erbjuder trombolysbehandling utifrån var patienten finns. Från sjukvårdsdistriktets gränsområden transporteras patienter enligt överenskommelse direkt till Kuopio universitetssjukhus (19). För Tammerfors universitetssjukhus är praxis likartad.

Ifall det i bilddiagnostiken föreligger misstanke om propp i hjärnans huvudartärer, konsulterar akutläkaren universitetssjukhusets jourhavande neurolog per telefon. Under samtalet görs en utvärdering av bilden och en uppskattning av om en interventionell radiolog finns tillgänglig. Vid behov skickas patienten vidare till universitetssjukhuset för trombektomi. En eventuell trombolys fortsätter under transporten.

I normala situationer stannar alltså enheten för prehospital akutsjukvård, som transporterat patienten till sjukhuset, enligt anvisningarna kvar på centralsjukhuset för att vänta på eventuell patientflyttning till universitetssjukhuset för trombektomi. Då enheten väntar tills beslutet är fattat kan det säkerställas att överflyttningen sker utan dröjsmål. Vanligen fattas beslutet inom 15–20 minuter från det att patienten har anlänt till sjukhuset.

Efter att specialistläkarutbildningen i akutsjukvård startat i Jyväskylä och Tavastehus samt vårdkedjan finslipats har DNT-medianen förkortats med 22–34 minuter (15, 16). Som kortast har DNT på våra kliniker varit 5–7 minuter och ”från dörr till dörr-tiden” för de patienter som flyttas till universitetssjukhusen för trombektomi 23–25 minuter.

Akut strokebehandling utförd av akutläkare på centralsjukhus



Figur 1. En effektiv och snabbt fungerande vårdkedja från hemmet till sjukhuset och inledning av trombolysbehandling är en förutsättning för säker och lyckad behandling av en strokepatient. Foto: Juhani Tavasti.

Sammanfattning

Med gott samarbete mellan akutläkare, neurologer och radiologer samt jourhavande läkare på andra sjukhus går det att finslipa anvisningarna för behandling av hjärninfarktpatienter så att processerna blir smidiga och onödiga fördröjningar i trombolysbehandlingen kan undanröjas på ett säkert sätt. Noggrann och omsorgsfull evaluering av resultaten är ett led i en välfungerande vårdprocess. Med hjälp av snabb diagnostik kan man också identifiera de patienter för vilka trombektomi är en bättre behandlingsform än enbart trombolysbehandling.

Ari Palomäki
ari.palomaki@khshp.fi

Vi tackar ML Taina Hammarén hjärtligt för medicinteknisk hjälp.

Referenser

1. Aivoinfarkti ja TIA (online). Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (citerat 16.11.2017). Finns på www.kaypahoito.fi
2. Meretoja A, Strbian D, Mustanoja S, Tatlisumak T, Lindberg PJ, Kaste M. Reducing in-hospital delay to 20 minutes in stroke thrombolysis. *Neurology* 2012;79:306–313.
3. Jauch EC, Saver JL, Adams HP Jr, Bruno A, Connors JJ, Demaerschalk BM, Khatri P, McMullan PW Jr, Qureshi AI, Rosenfield K, Scott PA, Summers DR, Wang DZ, Wintermark M, Yonas H; American Heart Association Stroke Council; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Peripheral Vascular Disease; Council on Clinical Cardiology. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: A guideline for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association. *Stroke*. 2013;44:870–947.
4. Emberson J, Lees KR, Lyden P, Blackwell L, Albers G, Bluhmki E, Brott T, Cohen G, Davis S, Donnan G, Grotta J, Howard G, Kaste M, Koga M, von Kummer R, Lansberg M, Lindley RI, Murray G, Olivot JM, Parsons M, Tilley B, Toni D, Toyoda K, Wahlgren N, Wardlaw J, Whiteley W, del Zoppo GJ, Baigent C, Sandercock P, Hacke W. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet*. 2014;384:1929–35.
5. Rha JH, Saver JL. The impact of recanalization on ischemic stroke outcome: a meta-analysis. *Stroke*. 2007;38:967–973.
6. Hacke W1, Donnan G, Fieschi C, Kaste M, von Kummer R, Broderick JP, Brott T, Frankel M, Grotta JC, Haley EC Jr, Kwiatkowski T, Levine SR, Lewandowski C, Lu M, Lyden P, Marler JR, Patel S, Tilley BC, Albers G, Bluhmki E, Wilhelm M, Hamilton S; ATLANTIS Trials Investigators; ECASS Trials Investigators; NINDS rt-PA Study Group Investigators. Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of ATLANTIS, ECASS, and NINDS rt-PA stroke trials. *Lancet*. 2004;363:768–774.
7. Wardlaw JM, Murray V, Berge E, del Zoppo GJ. Thrombolysis for acute ischaemic stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014. doi: 10.1002/14651858.CD000213.pub5.
8. Kupila L, Luostarinen L. Hätäkusmenettely on toimiva vaihtoehto jatkuvalle neurologiapäivystykselle. *Suom Lääkäril.* 2008;63:1530–1.
9. Kauppila JH, Raatiniemi L, Isokangas JM, Martikainen M, Piironen K. Aivoinfarktin liuotushoito terveyskeskuspäivystyksessä – mahdollisuus syrjäseudulla sairastuneelle. *Duodecim* 2017;133:167–171.

-
10. Sairanen T, Soinila S, Nikkanen M, Rantanen K, Mustanoja S, Färkkilä M, Pieninkeroinen I, Numminen H, Baumann P, Valpas J, Kuha T, Kaste M, Tatlisumak T; Finnish Telestroke Task Force. Two years of Finnish Telestroke: thrombolysis at spokes equal to that at the hub. *Neurology*. 2011;76:1145–52.
 11. Naskali J, Palomäki A, Harjola V-P, Hällberg V, Rautava V-P, Innamaa T. Emergency Medicine in Finland: First Year Experiences of Specialist Training. *J Acad Emerg Med*. 2014;13:26–29.
 12. Palomäki A, Naskali J, Harjola VP, Alaspää A, Innamaa T, Rautava VP. Akuuttilääketieteen erikoislääkäriskoulutus keskussairaalaissa. *Duodecim* 2014;130:1649–53.
 13. Meretoja A, Keshtkaran M, Saver JL, Tatlisumak T, Parsons MW, Kaste M, Davis SM, Donnan GA, Churilov L. Stroke thrombolysis: Save a minute, save a day. *Stroke*. 2014;45:1055–8.
 14. Wolters FJ, Paul NL, Li L, Rothwell PM, Oxford Vascular Study. Sustained impact of UK FAST-test public education on response to stroke: a population-based time-series study. *Int J Stroke* 2015;10:1108–14.
 15. Heikkilä I, Kuusisto H, Stolberg A, Palomäki A. Stroke thrombolysis given by emergency physicians cuts in-hospital delays significantly immediately after implementing a new treatment protocol. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:46.
 16. Hälinen M, Mattila K, Janhunen H. Akuuttilääkäri aivoinfarktin liuotushoidon toteutuksessa. *Duodecim* 2016;132:2342–8.
 17. Kuusisto H, Heikkilä I, Palomäki A. Aivoinfarktin hoitoketju uudistettiin. *Suom Lääkäril.* 2016;71:1628–9.
 18. Campbell BCV, Donnan GA, Lees KR, Hacke W, Khatri P, Hill MD, Goyal M, Mitchell PJ, Saver JL, Diener HC, Davis SM. Endovascular stent thrombectomy: the new standard of care for large vessel ischaemic stroke. *Lancet Neurol*. 2015;14:846–854.
 19. Lindsberg PJ, Kantanen AM, Mattila OS, Soinne L, Puolakka T, Jäkälä P, Lappalainen K, Kuisma M. Tunnistatko aivoinfarktin trombektomiakandidaatin? *Duodecim* 2017;133:1138–47.

Summary

Acute treatment of ischaemic stroke in secondary hospitals by emergency physicians

In acute ischemic stroke, administration of tissue plasminogen activator (tPA) should occur as soon as possible. Emergency medicine (EM) is a new specialty in Finland. Secondary hospitals in Hämeenlinna and Jyväskylä started training in EM five years ago. Prehospital and in-hospital processes for stroke were reorganized in co-operation with neurologists, emergency physicians, radiologists and prehospital emergency medical personnel.

Prehospital transportation time was reduced by 18% and the median on-scene delay by 35%. The door-to-needle time for tPA therapy diminished by 50 to 60% (22 to 34 minutes). The reorganized process includes recognition of patients for whom a good treatment option is mechanical thrombectomy.

Knappa radiologiska resurser – ultraljud på akuten

JANI MONONEN

I artikeln beskrivs principerna för akut ultraljudsundersökning samt vissa användningsmöjligheter och begränsningar. Akut ultraljudsundersökning är ultraljudsundersökning som görs av klinikern vid sängkanten. Målet är att svara på specifika kliniska frågor för att göra beslutsfattandet under jouren snabbare och lättare. För akutläkaren är ultraljudet ett viktigt verktyg, som länge har lärts ut inom specialistläkarutbildningen i de länder där akutsjukvård har varit en självständig specialitet längre än i Finland. Undervisning i ultraljud hör till akutläkarutbildningen också i Finland. En utmaning för framtiden är att ordna strukturerad undervisning så att högkvalitativa och säkra ultraljudsundersökningar kan garanteras när metoden vinner terräng.

SKRIBENTEN

Jani Mononen, ML är specialistläkare i akutsjukvård och geriatri och arbetar som avdelningsläkare vid Hucs, akutmottagning vid Pejas sjukhus. Han har studerat akut ultraljudsundersökning i Finland och utomlands och har använt metoden i sitt dagliga arbete i tio år. Hans särskilda intresseområden vid sidan av ultraljudsundersökning är akut kardiologi och akut geriatri.

Introduktion i akut ultraljudsundersökning

Ultraljudsundersökning utförd av en kliniker kan komplettera den kliniska undersökningen av en akut insjuknad patient (1). En ultraljudsundersökning kan göras på sängkanten också på en svårt sjuk patient, undersökningen går snabbt att utföra och den är riskfri. Med tiden har ultraljudsapparaterna blivit allt mindre och lättare att transportera, vilket har gjort dem mera användbara i jourförhållanden. Också rätt små apparater är nu för tiden av

hög teknisk kvalitet och allt fler jourenheter har skaffat ultraljudsapparater för klinikerna (2). Ofta följer apparaten med akutvårdsläkaren i ambulansen eller helikoptern.

En ultraljudsundersökning gjord av en kliniker är riktad och svarar på en begränsad klinisk fråga. Den ersätter inte en grundligare undersökning utförd av en radiolog eller kardiolog (3, 4). Det är inte meningen att uttömmande beskriva till exempel om ett organ är "patologiskt" eller " normalt". Frågeställningen vid en akut ultraljudsundersökning är i stället enkel, för det mesta dikotomisk och kan alltså besvaras med ja eller nej (Tabell I).

Hur lär man sig ultraljudsundersökning?

I litteraturen har ett växande antal undersökningsprotokoll beskrivits som lämpar sig för kliniker och som går att lära sig med måttlig övning (5, 6). Tillförlitlig diagnostik kräver dock att man förstår principerna för ultraljudsundersökning och dess begränsningar. Därför är det nödvändigt att åtminstone i begränsad omfattning studera ultraljudsun-

Tabell I. Frågeställningen vid akut ultraljudsundersökning.

Klinisk situation	Rätta frågor	Felaktiga frågor
Smärta i övre buken	Har patienten ett aneurysm i bukaorta?	Vad orsakar smärtan i övre buken?
Trubbigt våld mot buken	Finns det vätska i bukhålan?	Finns det skador på inre organ?
Sjukt och svullet ben	Finns det djup ventrombos i låret eller knävecket?	Varför gör benet ont?

dersökningens teori. En god grund går att få till exempel på de grundkurser i ultraljudsundersökning som har hållits bland annat i samband med finländska och internationella kongresser i akutsjukvård. Praktiska övningar bör göras strukturerat under översyn av en mer erfaren lärare. Det behövs tillräcklig många upprepningar och en del feedback innan klinikern kan tolka undersökningarna självständigt och tillförlitligt. Hur mycket övning som behövs beror på undersökningen (7, 8). Det är till exempel klart lättare att lära sig riktad undersökning av benets vener än undersökning av hjärtat.

Nytan av akut ultraljudsundersökning

Med hjälp av ultraljudsundersökning kan man göra diagnostiken snabbare vid många sjukdomar som kräver omedelbar behandling, och man kan få väsentlig tilläggsinformation om patientens tillstånd till stöd för den kliniska undersökningen (9). Hela jourprocessen kan också göras smidigare när tillgången till ultraljudsundersökningar inte är helt beroende av bilddiagnostikavdelningens resurser, som kan vara knappa särskilt utom tjänstetid (10). Det diagnostiska dröjsmålet minskar också när klinikerna själva kan göra en del av undersökningarna (Tabell II). För mycket tid bör dock inte användas för ultraljudsundersökningen för att förhållandet mellan insats och nytta fortfarande ska vara fördelaktigt med tanke på hela jourverksamheten. Det bör finnas en klar indikation för undersökningen och den bör ge tilläggsinformation för den kliniska beslutsprocessen. Liksom vid all bilddiagnostik förekommer bifynd som potentiellt kan leda in på fel spår. Dessa leder sedan till både nödvändiga och onödiga, eventuellt också skadliga, kompletterande utredningar. Undersökningen måste alltså vara berättigad. För att undvika iatrogena problem måste den

kliniker som gör undersökningen ha tillräcklig förmåga att tolka undersökningensresultaten och att ställa dem i relation till den kliniska situationen (11).

Några av de viktigaste användningssätten för akut ultraljudsundersökning

FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma)

En klassisk indikation för FAST är preliminär bedömning av trubbigt våld mot bröstkorgen eller buken. Traditionellt undersöks perikardium, bukhålan och pleura, där man söker efter fri vätska, alltså blod då det gäller traumapatienter (12). Förutom vätska kan man konstatera eller utesluta pneumotorax, och då används benämningen extended FAST (eFAST) (13). FAST är en snabb undersökning. Tidsåtgången för att undersöka en akut skadad patient är bara cirka en minut.



Figur 1. Morrison: vätska (blod) i bukhålan i Morrison's pouch (rupturerad extrauterin).

Tabell II. Exempel på nytan av ultraljudsundersökning inom akutvården.

Snabb identifiering av kritisk sjukdom	Ruptur av aneurysm i bukaorta Massiv lungemboli Blödning i bukhålan Pneumo- eller hemotorax
Komplettering av den kliniska undersökningen	Bedömning av blodcirkulationen hos chockpatient
Underlättande av ingrepp och ökad säkerhet	Kanylering av blodkärl, punktioner, dräneringar Suprapubisk kateter Lokalisering av främmande kroppar
Smidigare jourverksamhet	Diagnostik av djup ventrombos

Med samma avbildningsfönster kan man i mindre brådskande situationer också söka vätska som uppkommit på icke-traumatiskt sätt (hjärtsvikt, perikardit, ascites orsakad av cancer eller leversvikt) (Figur 1).

Vad beträffar FAST:s begränsningar bör man komma ihåg att ultraljudsundersökning inte tillförlitligt kan utesluta skador på parenkymorganen eller i retroperitoneum; vid dessa tillstånd är datortomografi standardundersökningen. Om traumapatientens hemodynamik är stabil kan man efter FAST fortsätta med datortomografi. Om patientens hemodynamik är ohanterligt instabil eller om FAST ger ett avvikande fynd, är ett omedelbart ingrepp vanligen av nöden (pleuradrän, perikardiocentes, torakotomi eller laparotomi).

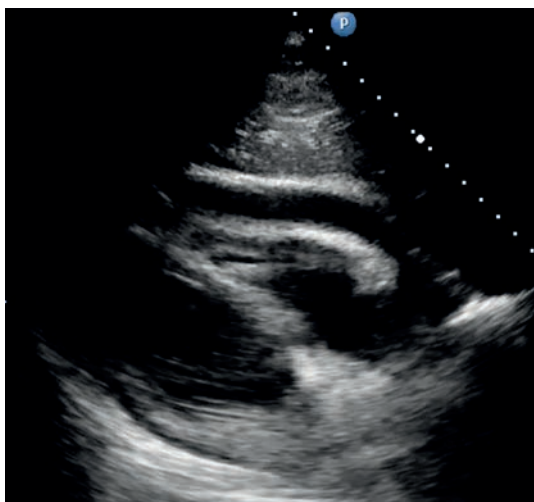
Ultraljudsundersökning av hjärtat hos en akut insjuknad patient

Det har utvecklats riktade modeller för ultraljudsundersökning av hjärtat för icke-kardiologer, som går att lära sig med mindre övning än en omfattande kardiologisk ultraljudsundersökning (14). En av de vanligaste är FATE (Focus Assessed Transthoracic Echo). Syftet är att utreda om etiologin till en sviktande blodcirkulation kan vara kardiell och att bedöma vätskefyllnaden. En undersökning på basnivå grundar sig på att visuellt bedöma hjärtrummens storlek och funktion (Tabell III).

Tabell III. Kliniska frågeställningar vid riktad ultraljudsundersökning av hjärtat.

Finns det vätska i perikardium?
Dras vänster kammare samman normalt eller dämpat?
Är höger kammare större än vänster eller finns det andra tecken på belastning av höger kammare?
Hur är nedre hålvenens fyllnad och andningsvariation?
Finns det pleuravätska?

Ultraljudsundersökning av hjärtat kan vara till stor nytta för att inrikta akutbehandlingen av patienten och för att ge ytterligare information om bakgrunden till störningar i de basala livsfunktionerna (15, 16). Vätska i perikardium i samband med kliniska tecken på tamponad tyder på att perikardiocentes är nödvändig (Figur 2). Enbart vätska i perikardium utan kliniska fynd innebär inte tamponad. Om vänster kammare dras samman klart



Figur 2. Perikardiumvätska: vätska i perikardium med subkostal undersökning.

dåligt i samband med cirkulationssvikt tyder det på kardiogen chock, vilket styr valet av behandling. Att snabbt kunna fastslå att en cirkulationssvikt är kardiogen är också till nytta för att patienten ska kunna tas till en behandlingsenhet med tillräckligt stora resurser med så kort dröjsmål som möjligt. En nedre hålven med en diameter under 20 millimeter och andningsvariation på mer än 50 procent tyder på normalt tryck i höger förmak (centralt ventryck). En diameter över 21 millimeter och avsaknad av andningsvariation tyder på förhöjt centralt ventryck. Denna information kan användas när man bedömer om en hypotensiv patient har nytta av vätskeinfusion (17).

Fynd som stöder en klinisk misstanke om massiv lungemboli är att höger kammare är större än vänster och sammandras på ett avvikande sätt, att kammarseptum rör sig paradoxalt och att vänster kammare är formad som ett D i den parasternala vyn längs korta axeln. Diagnosen får också stöd om man på samma gång gör en ultraljudsundersökning av benets djupa vener och finner venös trombos (18). Typiska fynd vid ultraljudsundersökning sänker tröskeln för trombolysbehandling av en patient med cirkulationssvikt, om patientens instabila cirkulation och andningssvikt gör att en DT-undersökning inte är möjlig.

Bedömningen av hjärtat kan kompletteras med mätningar av dess strukturer och undersökning med färgdoppler för att bestämma flödesriktningarna. Att fastslå betydande klaffel (aortastenosis, mitralisinsufficiens) som orsak till cirkulationssvikt kräver också mätning av flödes hastigheterna. Mätning av diastolisk funktion och fyllnadstryck i vänster kammare

samt minutvolym ger kompletterande information för att bedöma cirkulationen. En så ingående undersökning kräver dock lång övning och djupgående kunskaper för att resultaten och tolkningen ska vara tillförlitliga (15).

När man söker orsaken till cirkulationssvikt är det ofta motiverat att i samband med hjärtultraljud göra andra undersökningar, som FAST, ultraljud av pleura eller undersökning av benens vener. I litteraturen beskrivs också olika protokoll för att bedöma chockpatienter (19).

Ultraljudsundersökning på livlös patient

Om en livlös patient har pulslös hjärtrytm (PEA) eller asystole kan man med ultraljud hitta en behandlingsbar orsak till livlösheten. Så kallad pseudo-PEA är en extrem form av chock, där man kan se pumpverksamhet i hjärtat men pulserna känns inte och blodtrycket är omätbart. Med ultraljudsundersökning kan man se tecken på massiv lungemboli, perikardiumtamponad eller extrem hypovolemi (20). Ultraljudsundersökning av en livlös patient får inte avbryta hjärt-lungräddningen. Det bästa fönstret för att undersöka hjärtat under pågående hjärt-lungräddning är det subkostala.

Ultraljudsundersökning av bukaorta

Riktad ultraljudsundersökning utförd av en kliniker är en sensitiv och specifik metod för att konstatera aneurysm i bukaorta (21). Nyttan av denna snabba och riskfria metod understryks av att symtombilden vid rupturerat aortaaneurysm är så varierande att man måste ha tillståndet i åtanke vid många symptom som leder till besök på jourenheten (rygg- eller flanksmärta, buksmärta, synkope).

Inskränkande faktorer vid andra akuta sjukdomar i aorta är att bröstaorta bara i begränsad mån kan undersökas med ultraljud och att aortadissektion inte med säkerhet kan uteslutas med ultraljudsundersökning, trots att tillståndet i vissa fall kan konstateras.

Vid en klinisk bild förenlig med rupturerat aortaaneurysm stöds diagnosen av ett avvikande fynd vid ultraljudsundersökning. En diameter över 3 centimeter på bukaorta anses vara patologisk, trots att diametern i samband med ruptur oftast är större. Ofta ses också trombos inne i utbuktningen, vilket bör beaktas när man gör mätningar. Den egentliga blödningen, som ofta sker i retroperitoneum, kommer många gånger inte fram.

Om hemodynamiken tillåter, försöker man göra en DT-undersökning före den operativa behandlingen.

Vätskeansamling i pleura och lungvävnaden

Det måste finnas minst cirka 200 milliliter vätska i pleura för att den ska synas på en röntgenbild. Med ultraljudsundersökning kan en klart mindre mängd upptäckas. Ultraljud gör att det är säkrare att utföra pleurapunktion (22). En vätskemängd som kräver punktion är lätt att upptäcka, och ofta ses en atelektatisk del av lungan mitt i vätskan. Tvärtemot den rådande uppfattningen är det också möjligt att bedöma lungvävnaden och upptäcka till exempel konsolidering som stämmer in på pneumoni eller fynd som tyder på lungödem (23).

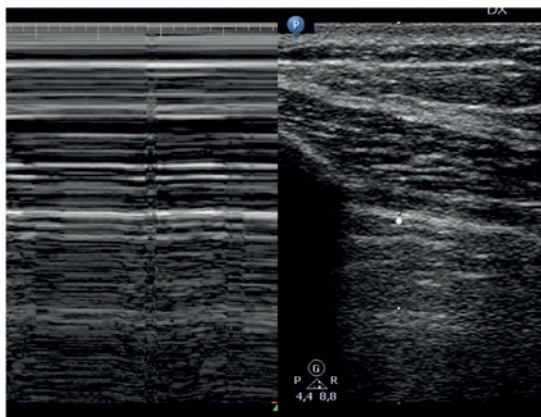
Pneumotorax

Ultraljudsundersökning är en sensitiv och specifik metod vid diagnostik av pneumotorax (23, 24). Tolkningen av undersökningen utgår från typiska artefakter. Den så kallade sliding sign-artefakten talar mot pneumotorax. Comet tail-artefakter ger ytterligare stöd för ett normalt fynd. Undersökningen kan kompletteras med en M-modebild, där en normal pleura ger ett typiskt "seashore sign" (Figur 3 a). I samband med pneumotorax saknas sliding sign och comet tail-artefakterna, och M-modefyndet påminner om en streckkod (bar code sign) (Figur 3 b). "Lung point" som ses på gränsen mellan normal pleura och pneumotorax är ett mycket specifikt fynd för pneumotorax: man ser här tidvis sliding sign i takt med bröstkorgens rörelser, som sedan försvinner när givarens ultraljudskon når fram till pneumotoraxområdet.

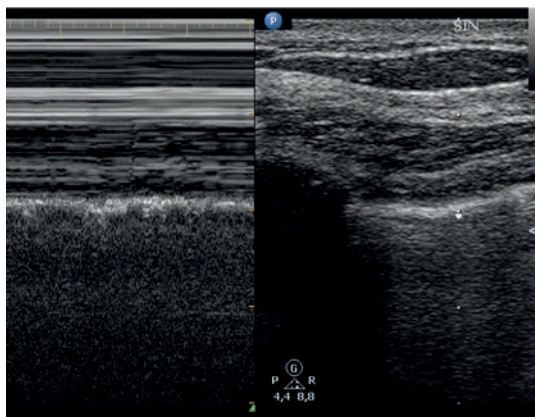
En noggrant utförd undersökning med normala fynd är tillräckligt för att utesluta pneumotorax. Ultraljudsfynd som tyder på pneumotorax tillsammans med en klinisk bild förenlig med tensionspneumotorax sänker tröskeln för att göra torakocentes – som visserligen också bör göras enbart utgående från kliniska fynd.

Benens djupa vener

En riktad undersökning av de djupa venerna är kompressionsavbildning av två områden (two region compression test). Syftet är att konstatera eller utesluta djup ventrombos



Figur 3 a. Normalt pleurafynd med M-mode, "seashore sign".



Figur 3 b. Pneumotorax på M-modebild, "barcode sign".

i knävecket eller proximalt om det. Vadens djupa vener syns ofta dåligt och undersökning av dem ingår vanligen inte i ultraljudsmodeller för kliniker. Kriteriet för en mindre omfattande undersökning än den som radiologerna gör är att det finns bara litet evidens för att tromber som begränsar sig till vaden orsakar embolier (25, 26).

Vid ventrombos går det inte att komprimera kärlet med givaren. Ofta kan trombosen också ses som ett svart material inne i kärlet som är mera ekotätt än vätska (blod) (Figur 4).

Om ventrombos konstateras, sätts behandling in. Om undersökningen blir negativ och patientens symtom fortfar är det bra att inom en vecka planera in en noggrannare undersökning utförd av en radiolog eller en sonograf, där man bedömer hela benets venösa träd.

Ögat och förhöjt intrakraniellt tryck

Eftersom ögat är en vätskefylld struktur är det ett bra objekt för ultraljudsundersökning. Med undersökningen kan man diagnostisera till exempel näthinneavlossning, glaskroppsbloodning, glaskroppsavlossning och främmande kropp i ögat (27). Också tecken på förhöjt intrakraniellt tryck kan konstateras med mätning av diametern på synnerven (28).

Njurar och urinvägar

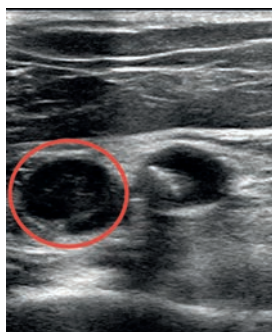
Riktad ultraljudsundersökning av urinvägarna lämpar sig för att konstatera förändringar orsakade av flödeshinder (hydronefros och blåsretention) (29). Det går också att se hemotamponad av blåsan orsakad av blödning i urinvägarna. Urinstenar kan konstateras men inte uteslutas. För det är datortomografi standardundersökningen.

Hydronefros som uppkommer när urinflödet hindras ses vid ultraljudsundersökningen, när njurbäckenet fylls med vätska och njurens normalt ekotäta och klara inre del blir mörkare än cortex. Akut ultraljud räcker till för att konstatera hydronefros och för att göra en grov uppskattning av dess svårighetsgrad. Det är bäst att överlåta åt en radiolog att närmare bedöma njurens struktur.

Vid urinretention är det vid ultraljudsundersökning lätt att se att blåsan innehåller en stor mängd vätska. För att bedöma blåsans volym behövs måtten i längd-, bredd- och djupriktning. Ultraljudsapparaten har oftast ett program för att räkna ut volymen utgående från dessa mått.

Ultraljud vid ingrepp

Ultraljudsundersökning underlättar små jouringrepp och gör dem mindre riskfyllda (30). Ett vanligt exempel är central venkaterisering. I besvärsliga situationer är ultraljud till hjälp också för att anlägga en perifer ven-



Figur 4. Tromb i vena femoralis: trombmassan är markerad med en röd cirkel. Som bifynd kalkinlagringar i lårtären intill.

eller artärkanyl. Vanliga jouringrepp som görs under ultraljudskontroll är dränering av pleuravätska, dränering av ascites från bukhålan och behandling av urinretention med suprapubisk kateter (32, 33). Mer sällan är det nödvändigt att göra perikardumpunktion. Under ultraljudskontroll kan man också göra ledpunktioner och ge ledinjektioner, öppna abscesser och avlägsna främmande kroppar från mjukdelar. Vissa ultraljudsstyrda bedövningsingrepp kan lampa sig för akutläkaren, till exempel snabb smärtlindring för en patient med lårbensfraktur genom bedövning av nervus femoralis (34).

Sammanfattning

Användningen av akut ultraljudsundersökning har snabbt ökat och nyttan är obestridlig. I denna artikel presenteras bara några av de många tillämpningarna av akut ultraljud. Pionjärerna inom området har till stor del lärt sig undersökningarna på egen hand och under ledning av kolleger vid sidan av arbetet. De har besökt utländska kurser eller fått utbildning på radiologiska enheter. I fortsättningen är det viktigt att införa mer strukturerad utbildning i akut ultraljudsundersökning. Målet kunde vara att lägga fast nationella utbildningsprogram både på grundnivå och på fördjupad nivå som ger klinikern färdighet att tillämpa akut ultraljudsundersökning i patientarbetet. Specialistläkarutbildningen inom akutsjukvård bör innefatta tillräckligt omfattande studier i ultraljudsundersökning, och möjligheten bör också ges läkare från andra specialiteter som arbetar med jourverksamhet. När verksamheten utvidgas blir det allt viktigare att dokumentera undersökningarna. Utbildningen bör ge tillräckliga färdigheter för att entydigt beskriva undersökningsfyndet. Det är också nödvändigt att i sjukhusens informationssystem bygga in en möjlighet att registrera avbildningsfynd.

Jani Mononen
jani.mononen@hus.fi

Referenser

1. Parviainen H, Lantto E. Kohdennettu kaikukuvaus kliinikon työn tukena. *Duodecim* 2016;132:759–760.
2. Lukkarinen T, Palomäki A. Kaikukuvaus akuuttilääkärin työn tukena. *Duodecim* 2016;132:761–766.
3. Whitson MR, Mayo PH. Ultrasonography in the emergency department. *Crit Care*. 2016 Aug 15;20:227.
4. Bowra J, McLaughlin RE. Emergency ultrasound made easy. 2. upplagan. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier 2011.
5. Noble VE, Nelson BP. Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound. 2. upplagan. Cambridge University Press 2011.
6. Kim DJ, Theoret J, Liao MM ym. Experience with emergency ultrasound training by Canadian emergency medicine residents. *West J Emerg Med* 2014;15:306–311.
7. Heegeman DJ, Kieke B Jr. Learning curves, credentialing, and the need for ultrasound fellowships. *Acad Emerg Med* 2003;10:404–405.
8. Kim DJ, Theoret J, Liao MM ym. Experience with emergency ultrasound training by Canadian emergency medicine residents. *West J Emerg Med* 2014;15:306–311.
9. Kimura BJ, Shaw DJ, Amundson SA ym. Cardiac Limited Ultrasound Examination Techniques to Augment the Bedside Cardiac Physical Examination. *J Ultrasound Med* 2015;34:1683–90.
10. Jacoby JL, Kasarda D, Melanson S, Patterson J, Heller M. Short- and long-term effects of emergency medicine sonography on formal sonography use: a decade of experience. *J Ultrasound Med* 2006;25:233–236.
11. Blanco P, Volpicelli G. Common pitfalls in point-of-care ultrasound: a practical guide for emergency and critical care physicians. *Crit Ultrasound J*. 2016;8:15.
12. American Institute of Ultrasound in Medicine; American College of Emergency Physicians. AIUM practice guideline for the performance of the focused assessment with sonography for trauma (FAST) examination. *J Ultrasound Med* 2014;33:2047–56.
13. Montoya J, Stawicki SP et al. From FAST to E-FAST: an overview of the evolution of ultrasound-based traumatic injury assessment. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2016;42:119–126.
14. Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M ym. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. *J Am Soc Echocardiogr* 2010;23:1225–30.
15. Kelly N, Esteve R et al. Clinician-performed ultrasound in hemodynamic and cardiac assessment: a synopsis of current indications and limitations. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2015;41:469–480.
16. Laher AE, Watermeyer MJ et al. A review of hemodynamic monitoring techniques, methods and devices for the emergency physician. *Am J Emerg Med*. 2017 Sep;35:1335–47.
17. Kircher BJ, Himelman RB, Schiller NB. Noninvasive estimation of right atrial pressure from the inspiratory collapse of the inferior vena cava. *Am J Cardiol* 1990;66:493–496.
18. Squizzato A, Galli L, Gerdes VE. Point-of-care ultrasound in the diagnosis of pulmonary embolism. *Crit Ultrasound J*. 2015;27:7.
19. Blanco P, Aguiar FM, Blaivas M. Rapid Ultrasound in Shock (RUSH) Velocity-Time Integral: A Proposal to Expand the RUSH Protocol. *J Ultrasound Med*. 2015;34:1691–700.
20. Blanco P, Martínez Buendía C. Point-of-care ultrasound in cardiopulmonary resuscitation: a concise review. *J Ultrasound*. 2017;31:20:193–198.
21. Concannon E, McHugh S et al. Diagnostic accuracy of non-radiologist performed ultrasound for abdominal aortic aneurysm: systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract*. 2014;68:1122–9.

-
22. Havelock T, Teoh R, Laws D ym. Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. *Thorax* 2010;65 Suppl 2:ii61–76.
 23. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M ym. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med* 2012;38:577–591.
 24. Trovato FM, Catalano D, Trovato GM. Thoracic ultrasound: An adjunctive and valuable imaging tool in emergency, resource-limited settings and for a sustainable monitoring of patients. *World J Radiol*. 2016;28;8:775–784.
 25. Bernardi E, Camporese G, Büller HR ym. Serial 2-point ultrasonography plus D-dimer vs whole-leg color-coded Doppler ultrasonography for diagnosing suspected symptomatic deep vein thrombosis: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008;300:1653–9.
 26. Cogo A, Lensing AW, Prandoni P ym. Distribution of thrombosis in patients with symptomatic deep vein thrombosis. Implications for simplifying the diagnostic process with compression ultrasound. *Arch Intern Med* 1993;153:2777–80.
 27. Kilker BA, Holst JM, Hoffmann B. Bedside ocular ultrasound in the emergency department. *Eur J Emerg Med*. 2014;21:246–253.
 28. Ohle R, McIsaac SM, Woo MY, Perry JJ. Sonography of the Optic Nerve Sheath Diameter for Detection of Raised Intracranial Pressure Compared to Computed Tomography: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Ultrasound Med*. 2015;34:1285–94.
 29. Dickman E, Tessaro MO. Clinician-performed abdominal sonography. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2015;41:481–492.
 30. Sahlani L, Thompson L, Vira A, Panchal AR. Bedside ultrasound procedures: musculoskeletal and non-musculoskeletal. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2016;42:127–138.
 31. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L ym. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;CD011447.
 32. Mercaldi CJ, Lanes SF. Ultrasound guidance decreases complications and improves the cost of care among patients undergoing thoracentesis and paracentesis. *Chest* 2013;143:532–538.
 33. Jacob P, Rai BP, Todd AW. Suprapubic catheter insertion using an ultrasound-guided technique and literature review. *BJU Int* 2012;110:779–784.
 34. Lewis SR, Price A, Walker KJ ym. Ultrasound guidance for upper and lower limb blocks. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;9:CD006459.

Summary

Limited radiological resources – ultrasound in the emergency department

Emergency ultrasound is performed by the clinician caring for the acutely ill or injured patient. This point-of-care application of ultrasound is designed to answer focused clinical questions to facilitate rapid decision-making. It does not aim for a comprehensive radiological evaluation. Internationally, ultrasound has been a part of Emergency Medicine training for decades. Recently, emergency ultrasound has been more widely adopted to clinical practice also in Finland. The benefits of emergency ultrasound are substantial. The future focus in Finland should be on developing more structured learning programmes in order to insure the quality and safety of this clinical practice.

Akut luftväg och sedering – grundläggande färdigheter för akutläkaren

MARIA VALJUS

Att bedöma och säkra fri luftväg är en ytterst viktig färdighet vid behandlingen av kritiskt sjuka eller skadade patienter. Under jourförhållanden är sedation av patienten och god smärtbehandling inför smärtsamma och obehagliga ingrepp en väsentlig klinisk färdighet. Traditionellt har det varit anestesiläkarens uppgift att åtgärda jourpatienters luftvägsproblem och ge den sedering som krävs för ingrepp. I akutläkarutbildningen ingår en sex månaders anesthesiologiperiod som ger grundläggande kunskaper i anestesi och bedövning samt färdighet i att säkra fri luftväg. Under jourarbetet sätter sig akutläkaren in i den sedering som krävs för ingreppen och i att upptäcka och åtgärda luftvägsproblem hos jourpatienter. Efter genomgången utbildning kan en akutläkare sköta dessa uppgifter på en akutmottagning. I länder med etablerad akutsjukvård är det akutläkarnas uppgift att säkra fri luftväg och den sedering som akutpatienterna behöver enligt god medicinsk praxis. Anestesiläkarna spelar fortfarande en viktig roll i behandlingen av akutpatienter, och tillsammans med akutläkarna utvecklar de patientsäkra rutiner och ger utbildning i dem.

SKRIBENTEN

Maria Valjus, ML är specialistläkare i anesthesiologi och intensivvård. Hon är verksam som avdelningsläkare vid Jorvs akutmottagning och deltar i utbildningen av specialistläkare i akutsjukvård.

Att upprätthålla fri luftväg

Förmåga att bedöma och upprätthålla fri luftväg är väsentligt vid behandling av kritiskt sjuka eller skadade patienter. Vid bedömning av patientens situation används det systematiska ABCD-schemat (Airway, Breathing, Circulation, Disability). Bokstävernas ordningsföljd anger viktighetsgraden; ett eventuellt luftvägsproblem ska alltså åtgärdas omedelbart. Akutläkaren utbildas i att identifiera luftvägsproblem och att välja rätt metod för att åtgärda problemet. Utbildningen omfattar grundläggande färdigheter som att skapa fri luftväg genom att lyfta patientens huvud och käke i rätt ställning, ge maskventilation och använda behövliga hjälpmedel (Figur 1). Den viktigaste metoden för att säkra luftvägen är endotrakeal intubation (Figur 2). Till utbildningen hör också att lära sig säkra fri luftväg

i en nödsituation med urakut trakeostomi. Utbildningen innefattar överenskomna riktlinjer med checklista för intubation och för att förutse en eventuell svår luftväg.

Vid RSI (rapid-sequence intubation) ges patienten snabbt läkemedel för anesthesiinduktion och muskelrelaxering, vilket snabbt ger gynnsamma förhållanden för intubation som sedan utförs (1). De vanligaste induktionsmedlen på akutmottagningen är propofol eller ketamin, medan rokuron används som muskelrelaxerande medel. Opioider ingår traditionellt inte i riktlinjerna för RSI, men med hjälp av dem kan man effektivt dämpa den ofta skadliga katekolaminreaktionen. De oftast använda opioiderna är fentanyl och alfentanil.

Innan patienten intuberas måste man sörja för den förberedande syresättningen, eftersom patienten inte ventileras under ingreppet. Med god förberedande syresättning får man mera tid för intubationen. Till förberedelserna hör också att på förhand dra upp induktionsmedlen i sprutor, att kontrollera intubationsredskapen och att förbereda sig för en eventuellt svår intubation. Övervakningen av patientens andning och cirkulation kontrolleras också. Checklistan för intubation går igenom, vilket säkerställer att förberedelserna



Figur 1. Uppifrån svalgtub, nässvalgtub och larynxmask.



Figur 2. Laryngoskop, intubationsrör och så kallad bougie. Bougie är ett långt hjälpmedel för intubation framställt av ett böjligt material som är till hjälp för att föra in intubationstuben i trakea. På bilden ses också en kniv och en trakeostomikanyl.

görs systematiskt. Före intubationen kommer teamet överens om vars och ens roller: vem som intuberar, vem som ger läkemedlen, vem som vid behov assisterar vid intubationen och vem som bevakar monitorerna och för bok över ingreppet. RSI används mycket allmänt vid intubationer under jourförhållanden. Ett systematiskt förfaringssätt och en checklista ökar patientsäkerheten.

I en studie av intubationer i akutverksamhet som utfördes enligt RSI av akutläkare och anestesiloger sågs ingen signifikant skillnad mellan specialiteterna i hur intubationerna lyckades (1–3). Läkarna bör öva intubation regelbundet för att behålla sin yrkesskicklig-

het. I Finland har akutpatienter av tradition intuberats av anestesiloger, men i framtiden kommer ingreppet allt oftare att göras av akutläkare. Till exempel i Storbritannien bedömer akutläkare ofta patienternas luftväg och intuberar kritiskt sjuka och skadade patienter enligt gängse praxis (4).

Sedering

Sedering innebär att patienten blir lugn och dåsig och får smärtlindring inför ett smärtamt eller obehagligt ingrepp. Sedering är ett av akutläkarens centrala kunskapsområden. Typiska ingrepp som kräver sedering i akut-

verksamhet är elkonvertering av hjärtrytmen, reponering av extremitetsfrakturer och luxationer samt smärtsam incision av abscesser.

Säker sedering

Patientens anamnes upptas och den kliniska undersökningen utförs systematiskt före sederingen. Sedationsmedlen väljs enligt önskat sederingsdjup och patientens kliniska tillstånd. Vid medeldjup och djup sedering bestäms patientens anestesiiriskklassificering (ASA-klassificering) och sederingens förlopp dokumenteras på en anestesiblankett. Under sederingen följer man upp patientens syresättning, andning och cirkulation.

I länder med etablerad akutsjukvård, till exempel USA och Storbritannien, har akutläkarna tillsammans med anestesiläkarna sammanställt anvisningar för sedering utförd av akutläkare i akutverksamhet (6).

I akutläkarutbildningen ingår ett avsnitt om anesthesiologi som ger god grund för fördjupade färdigheter i sedering i akutverksamhet. I framtiden behöver anestesiläkare allt mer sällan kallas till jourenheten för att sedera

en patient. I stället kan anestesiläkaren vid behov ge värdefull konsultationshjälp vid svårare sederingar. Också i Finland behöver vi samordnade anvisningar för sedering och de kan med fördel utarbetas i samarbete med anestesiläkare.

Maria Valjus
maria.valjus@hus.fi

Referenser

1. Vissers R, Danzl D. Intubation and mechanical ventilation. I boken: Tintinalli J, red. Tintinalli's emergency medicine. McGraw-Hill Education 2016, s.183–189.
2. Kovasc G, Law JA, Ross J et al. Acute airway management in the emergency department by non-anesthesiologists. Can J Anaesth. 2004; 51:174–180.
3. Dibble C ja Maloba M. Rapid sequence induction in the emergency department by emergency medicine personnel. Emerg Med J. 2006; 23:62–63.
4. Reid C, Chan L ja Tweeddale M. The who, where and what of rapid sequence intubation: prospective observational study of emergency RSI outside the operating theatre. Emerg Med J 2004;21:296–301.
5. Graham C. Emergency department airway management in the UK. J R Soc Med. 2005;98:107–110.
6. Safe sedation of adults in the emergency department. Report and recommendations by The Royal College of Anaesthetists and The College of Emergency Medicine working party on sedation, anaesthesia and airway management in the emergency department. 2012. www.rcem.ac.uk.

Summary

Acute airways and sedation

Emergency Medicine doctors with appropriate training for airway management and sedation skills can perform these safely in the emergency department.

Vem ska sköta akut sjuka barnpatienter?

ANNA NIKULA

I dag finns det en stor variation i vem som tar hand om akut sjuka barnpatienter. På hälsovårdscentraler är det allmänläkare, på samjourer allmänläkare eller akutläkare. Även om man kanske inte borde skilja mellan primärvård och specialiserad sjukvård inom akutsjukvården, är det en verklighet i dag. Jag kommer att koncentrera mig på frågan inom den specialiserade sjukvården.

SKRIBENTEN

Anna Nikula, ML är specialistläkare i barnsjukdomar och barnakutvård från Hospital for Sick Children, Toronto. Hon har tidigare arbetat på Astrid Lindgrens barnsjukhus i Stockholm men är nu avdelningsläkare vid Barnkliniken akutmottagning, Hucs.

Även inom den specialiserade sjukvården finns det stora skillnader i vem som behandlar barn och i läkarnas kompetensnivå. Oftast är det en barnläkare eller en läkare under specialistutbildning, men när det gäller trauma eller kirurgisk åkomma är det ofta en kirurg eller en läkare under specialistutbildning som träffar patienten. Därmed finns det en stor variation av kunskap och erfarenhet i bemanningen. I dagsläget finns det inga speciella kunskapskrav för att få jobba med akut sjuka barn.

Pediatrisk utbildning i akutsjukvården

Akutsjukvård har varit en egen specialitet i USA i nästan 40 år (sedan 1979) och är väl etablerad i många länder i dag. Specialistutbildning innehåller alltid utbildning i pediatrik. I de flesta utbildningsprogram finns ett krav på sex månaders randning inom pediatrik med betoning på barnakutsjukvård.

De flesta studieplaner beskriver väl de färdigheter som ska nås under randning i pediatrik. Till exempel Hospital for Sick Children i Kanada har satt följande mål (1): 1) Ta hand om barn med livshotande tillstånd. 2) Ställa anamnes och undersöka barn samt få förståelse av normal tillväxt och utveckling hos barn. 3) Kunna skilja mellan

barn med allvarligt tillstånd och barn som mår bra. 4) Få kunskaper om behandling och omhändertagande av inneliggande barn. 5) Få kunskaper om sociala och psykiska problem hos barn samt inhämta kunskaper om lagstiftning som gäller barn. Utöver den generella beskrivningen finns mer konkreta checklistor för olika procedurer och sjukdomstillstånd som de studerande ska ha bekantat sig med.

Barnakutsjukvård

Pediatrik är en gammal specialitet och man förstod redan tidigt att omhändertagande av barn även i akuta situationer kräver särskilda kunskaper för att kunna bemöta barnens behov. Barn har ett annat spektrum av sjukdomar och skador än vuxna, även deras fysiologi är annorlunda. Det var dessa fakta som låg bakom erkännandet av behovet av särskild kompetens inom akutsjukvård och utvecklingen av barnakutsjukvården.

På 1970-talet började man i USA bemanna en del av barnakuterna med barnläkare som jobbade endast på akuten och detta resulterade i att man 1981 inrättade sektionen Pediatric Emergency Medicine inom American Academy of Pediatrics (AAP). Också American College of Emergency Physicians (ACEP) uppmärksammade behovet av specialistvård för barnen på 1980-talet, och Advisory Committee on Infant and Childhood Emergencies inrättades 1983. (2) År 1991 blev barnakutsjukvård en subspecialitet inom pediatrik och akutsjukvård i USA och har därefter spridit sig till flera länder och finns nu som officiell subspecialitet i USA, Kanada, Australien, Storbritannien och i Nya Zeeland (3). Dessutom finns det många länder där utbildning i barnakutsjukvård tas

fram och barnakutsjukvård är på väg att bli en subspecialitet.

En barnakutläkare är en barnläkare eller en akutläkare med tilläggsutbildning i barnakutsjukvård. The Royal Australasian college of Physicians har lagt fast vilka kunskaper en barnakutläkare ska ha (4): 1) Kompetens att ta hand om allvarligt sjuka eller skadade barn. 2) Effektivt samarbete med kollegor inom olika specialiteter. 3) Effektivt ledarskap i ett multidisciplinärt team. 4) Bra bemötande av barn och familjer samt förmåga att ge dåliga nyheter och lösa konflikter. 5) Ha kunskap att ta hand om vuxna med akuta tillstånd som kan förekomma på barnakuten.

Rekommendationer för akutsjukvård för barn

Även i USA där barnakutsjukvård är väl-etablerad finns det inte alltid en barnakutläkare på plats. Av akutmottagningarna har 34 procent en barnakutläkare på plats, men på akutmottagningar med över 7 500 barn per år är procentsatsen högre (5).

I Storbritannien rekommenderade The Royal College of Paediatrics and Child Health (RCPCH) 1999 att alla akutmottagningar med över 18 000 barnbesök per år ska ha en ansvarig barnakutläkare eller en akutläkare med särskilt intresse för pediatrik (6).

År 2001 publicerade American Academy of Pediatrics/Committee on Pediatric Emergency Medicine and American College of Emergency Physicians/Pediatric Committee riktlinjer för ökad beredskap att ta hand om barn på akutmottagningar. I riktlinjerna (7) beskrivs det detaljerat vilka läkemedel och utrustning som ska finnas på akutmottagningar med barnflöde. Precis som rekommendationen från RCPCH rekommenderar riktlinjerna att det ska finnas en ansvarig läkare (akutläkare, barnakutläkare, barnläkare) med särskilt intresse för och adekvat kompetens inom barnakutsjukvård på varje akutmottagning där barn behandlas. De definierar den ansvariga läkarens uppgifter på följande sätt: 1) se till att läkarna på akutmottagningen har adekvat kompetens att ta hand om kritiskt sjuka barn, 2) arbeta för att förbättra vårdkvaliteten 3) följa medicinska riktlinjer, 4) se till att det finns adekvat utrustning och läkemedel (i samråd med en ansvarig sjuksköterska), 5) fungera som länk mellan primärvård och slutenvård samt sjuktransport, 6) satsa på utbildning. De båda dokumenten föreskriver att läkare på akutmottagningar ska ha tillräcklig

stor kompetens och adekvat utbildning för att kunna genomföra akut bedömning och behandling av barn i alla åldrar.

Vem ska sköta barn på akuten?

Idealet vore självfallet att barn på akuten tas hand om av en barnakutläkare som dels har kompetens inom pediatrik, dels är bekväm med att hantera akuta och kritiska situationer. Men det finns inte många barnläkare med särskilt intresse för och utbildning inom akutsjukvård i Finland. Å andra sidan har många akutmottagningar ett jämförelsevis litet barnflöde. Även i USA, där akutpediatrik har funnits redan i 25 år, är bara en tredjedel av akutmottagningarna bemannade med barnakutläkare, och de flesta av dem har fler än 7 500 barnbesök per år.

Akutläkare har särskild kompetens när det gäller akuta situationer, men kompetensen i barnspecifika frågor måste höjas. Å andra sidan finns det barnläkare som behärskar de speciella tillstånden hos barn, men oftast är de inte lika bekväma med att hantera livshotande situationer.

I Finland, som i många andra länder, finns en lång tradition av att barnläkare tar hand om barnen. Akutsjukvård är fortfarande en ung specialitet i Finland. Vi behöver därför hitta en lösning som är den bästa för barnen i Finland. Detta kräver ett bra samarbete och akutläkare och barnläkare kan lära mycket av varandra!

Även om det låter orättvist måste akutläkarna vinna barnläkarnas förtroende, och detta kan göras genom att bygga upp ett bra utbildningsprogram. Barnakutläkaren Norman Christoffer skrev år 2000 ner sina tankar om pediatrik utbildning inom akutläkarutbildningen och han hade många kloka ord att säga (8). Även om det känns som att 2000 ligger en evighet tillbaka i tiden, är sanningen att akutsjukvård som specialitet i Finland är på ungefär den nivå nu som den var i USA då. Vi får inte glömma att akutsjukvård i USA kom till 1979.

Jag har haft nöjet att jobba med och utbilda många akutläkare i Finland, Sverige och Kanada. Som regel har jag under första dagarna fått höra: "Jag kan inget om barn, de är så små. Det är skrämmande att ta hand om barn." Och lika många gånger har jag efter deras randning hört "det var ju inte så farligt" och varit positivt överraskad över deras kunskaper och förståelse av barn.

Båda mina egna erfarenheter och doktor Christoffers tankar utmynnar i samma slut-

sats, nämligen utbildning. Vi behöver utbildning inom de särskilda omständigheterna i behandling av barn. Oavsett vem som tar hand om sjuka barn kommer specialister i pediatrik i första hand att ha konsultationsansvar och det betyder att barnläkare måste utbildas ännu bättre i att hantera akuta situationer.

Frågan "Vem ska sköta barn på akuten?" är väldigt svår att besvara. Det enklaste svaret är: de som har tillräcklig kompetens. För att säkerställa att barn i Finland får bästa möjliga behandling på akuten måste vi se till att läkarna får tillräcklig utbildning. Och en bra början är att alla akutmottagningar med barnflöde har en ansvarig läkare med särskilt intresse för barn.

Anna Nikula
anna.nikula@fimnet.fi

Referenser

1. Hospital for Sick Children: Goals for Emergency medicine residents on pediatric rotations.
2. Pena ME, Snyder BL. Pediatric Emergency Medicine. The history of a growing discipline. *Emerg Med Clin of North America* 1995;13:235–253.
3. Babl FE, Weiner DL, Bhanji F et al. Advanced Training in Pediatric Emergency Medicine in the United States, Canada, United Kingdom, and Australia: An International Comparison and Resources Guide. *Ann Emerg Med* 2005;45:269–275.
4. <https://www.racp.edu.au/docs/default-source/default-document-library/paediatric-emergency-medicine-advanced-training-program-curriculum.pdf?sfvrsn=0>
5. Middleton KR, Burt CW. Availability of pediatric services and equipment in emergency departments: United States, 2002-03. *Adv Data* 2006;28:1–16.
6. Royal College of Paediatrics and Child Health. Accident and Emergency Services for Children. London, United Kingdom: Royal College of Paediatrics and Child Health 1999.
7. American College of Emergency Physicians, Pediatric Committee and American Academy of Pediatrics, Committee on Pediatric Emergency Medicine and Care of Children in the Emergency Department: Guidelines for Preparedness. *Pediatrics* 2001;107:777–781.
8. Christopher N. Pediatric Emergency Medicine Education in Emergency Medicine Training Programs *Acad Emerg Med* 2000;7:797–799.

Summary

Who shall treat acutely ill children?

The simple answer is one who has adequate competence. More difficult is then to define adequate competence. Several curricula in countries where emergency medicine and pediatric emergency medicine are well established describe the training and qualities that a doctor who treats children in emergency departments should have. Emergency physicians have received special training for emergency situations, but often more training is necessary concerning the specific questions within pediatrics. On the other hand, pediatricians would often require more skill for emergency situations. Important is that every Emergency Department that takes care of children has a pediatrician in charge to guarantee sufficient training and good care for children.

Sjukskötarprofessionen på akutmottagningen

MARJA RENHOLM, ELINA KOOKA OCH JULIE CONSIDINE

Akutmottagningar är dynamiska miljöer fulla av aktivitet som spelar en avgörande roll för att producera och ge tillgång till hälso- och sjukvård. På mottagningen sköter akutvårdspersonalen patienter med överraskande och ospecifika problem, och situationerna gäller ofta liv eller död (1). Akut omvårdnad är en definierad specialitet inom sjukskötarprofessionen som fokuserar på omhändertagande av akuta patienter eller patienter i ett kritiskt stadium av sin sjukdom eller en skada. En akutsjukskötare är en erfaren legitimerad sjukskötare som är specialiserad på att ta hand om patienter som antingen är akut kritiskt skadade eller akut allvarligt sjuka(2).

SKRIBENTERNA

Marja Renholm, HvD är ledande översköterska på Hucs och har tidigare varit ledande översköterska på akutmottagningen på Hucs.

Elina Kooka, HvM är doktorand vid Uleåborgs universitet och klinisk lärare i hälsovetenskaper vid akutmottagningen vid Hucs. Hennes forskning gäller effektiviteten av utbildning av akutsjukvårdsskötare.

Julie Considine är professor i hälsovetenskap vid Deakin University and Eastern Health, ett av Victorias största hälsocenter. Hon är känd både nationellt och internationellt för sin forskning och utbildning av akutsjukvårdsskötare.

och vårdar patienter i alla åldrar med obestämnda sjukdomar och skador och med behov som är mer eller mindre brådskande och komplexa. Dessutom ger akutsjukskötarna vård och fattar beslut under osäkra omständigheter och tidspress. Akut omvårdnad har både i Finland och globalt sett lockat sjukskötare med olika bakgrunder och specialiteter, och det berikande utbyte av erfarenheter detta för med sig tillför arbetet vitalitet och ger kolleger, patienter och familjer stöd. Till exempel i Australien har akutsjukskötare ofta en stark bakgrund i internmedicin, kirurgi, intensivvård eller kardiologi, men också nyutexaminerade sjukskötare har klarat sig bra inom akut omvårdnad med lämplig övning och kliniskt stöd (6), som fokuserar på bred klinisk kunskap och färdighet, flexibla och anpassningsbara rutiner och stark interpersonell kompetens och undervisningsförmåga.

Syftet med och utmaningar för akutmottagningar

Akutsjukvård fokuserar på patienter som kommer in med alla slags tillstånd, både akuta och kroniska sjukdomar, traumapatienter och kritiskt sjuka patienter. I många länder har antalet patienter som söker akutsjukvård ökat. Ökad efterfrågan på akutvårdstjänster i kombination med en åldrande befolkning, ökat antal kroniska sjukdomar och minskat antal vårdplatser har fört med sig överbelastning på akutmottagningarna, vilket i sin tur leder till sämre behandlingsresultat för patienterna (3–5).

Akutsjukskötare måste ha en unik uppsättning kunskaper och färdigheter. De bedömer

Sjukskötarutbildning i Finland och Sverige

I Finland består sjukskötarutbildningen av tre års studier på yrkeshögskola (210 poäng enligt Europeiska systemet för överföring av studiemeriter [ECTS]) som leder till kandidatexamen (Bachelor) i vårdvetenskap. Kandidatexamen ger behörighet att arbeta som legitimerade sjukskötare. I Finland kallas denna examen yrkeshögskoleexamen sjukskötare (YH). Enligt finländsk lagstiftning är alla legitimerade sjukskötare behöriga att ansvara för patienters säkerhet och vårdbehov och att erbjuda evidensbaserad omvårdnad av hög kvalitet. Det finns ingen formell vidareutbildning för akutsjukskötare

i Finland. I det hänseendet skiljer sig Finland från Sverige och de övriga nordiska länderna, som alla har vidareutbildningsprogram i akut omvårdnad. Den svenska utbildningsmodellen för akutsjukskötare består av två nivåer. Först måste studeranden genomgå en treårig grundutbildning i omvårdnad. Efter ett års yrkeserfarenhet kan en sjuksköterska söka in till ett specialistsköterskeprogram med inriktning på något område inom akut omvårdnad. I Finland går det däremot att arbeta på en akutmottagning utan att vara specialiserad. Största delen av de sjukskötare som för närvarande arbetar på akutmottagningar i Finland är inte specialiserade på akut omvårdnad.

Utbildningsintervention inom akut omvårdnad i Finland

En utbildningsintervention har utvecklats av akutsjukvården vid Helsingfors universitetscentralsjukhus (Hucs) i samråd med yrkeshögskolan Arcada. Målet med interventionen var att förbättra akutsjuksköternas kliniska färdigheter och den evidensbaserade kompetensen inom akut omvårdnad. Innehållet togs fram av en panel bestående av multiprofessionella experter som själva arbetade i akutmottagningsmiljö, och det inriktades sedan på de teoretiska kategorierna i mätinstrumentet Nurse Competence Scale (NCS) (7). Interventionen var ett mångfasetterat utbildningsinitiativ som omfattade teoretiska föreläsningar, simulering, workshoppar och klinisk arbetsrotation. Interventionen räckte ett år. Lärarna var sjukskötare och läkare på akutmottagningen. Utbildningsinterventionen förbättrade sjuksköternas självskattade allmänna kompetensnivå (VAS-medeltalet ökade från 58,8 till 73,1) (Tabell I).

Tabell I. Akutsjukvårdssköternas självskattade kompetensnivå före och efter utbildningsinterventionen.

	Självskattning	
	före	efter
Kompetenskategori	N = 19	N = 18
Hjälpande roll	64,18	77,55
Undervisning – coachning	58,45	70,14
Diagnostiska funktioner	66,22	75,66
Administrativa funktioner	62,70	75,66
Terapeutiska interventioner	52,10	68,85
Kvalitetssäkring	45,41	70,98
Arbetsroll	58,37	72,87
Sammanlagd kompetens	58,20	73,10

Sjukskötarutbildning i Australien

I Australien måste akutsjukskötare genomgå den treåriga utbildningen Bachelor of Nursing, ett sjukhusbaserat program för sjukskötarutbildning som ger sjukvårdsstuderandena kompetens som legitimerade sjukskötare. Därefter följer en sex till tolv månader lång övergångsperiod till ett program för specialiseringspraktik, där allmänsjukskötaren blir yngre akutsjukskötare. Sedan återvänder sjukskötaren till universitetet för att genomgå specialiseringsutbildning i akut omvårdnad på nivåerna Graduate Certificate (ett år), Graduate Diploma (två år) och Masters (tre år). Utbildning i akut omvårdnad på nivån Graduate Certificate är grundkvalifikationen för akut omvårdnad i Australien. Programmet Graduate Certificate genomförs enligt en samarbetsmodell där universitetet står för kursinnehållet (teorin), medan studerandena utför avlönat arbete på akutmottagningar tre till fyra dagar i veckan och får stöd av sjukskötarutbildare för att omsätta teori i praktik. Studerande i akut omvårdnad måste också genomgå en krävande teoretisk och klinisk bedömning för att få sin specialitet för att de efter genomförd specialiseringsutbildning ska kunna arbeta självständigt inom alla områden på akutmottagningen, inklusive hjärt-lungräddning och triage. Australiska akutsjukskötare har ett omfattande arbetsfält och de har många självständiga roller inom omvårdnaden, särskilt när de arbetar inom hjärt-lungräddning och triage. De fattar många komplicerade kliniska beslut, som att ställa in parametrar för mekanisk ventilering, att fininställa doseringen för inotropisk läkemedelsbehandling och att sköta avancerad respiratorisk och hemodynamisk övervakning. Allt detta ligger på en hög klinisk risknivå (8). Studerandena har sedan möjlighet att genomgå ytterligare utbildning på nivåerna Graduate Diploma eller Masters. Dessa kräver inte klinisk bedömning och studerandena sköter vanligen studierna på deltid på distans, medan de arbetar tre eller fyra dagar i veckan. Målet med studierna på dessa högre nivåer är att förbereda sjuksköterna för avancerade roller inom kliniskt arbete, administration, utbildning eller forskning.

Förslag för framtiden

I framtiden är det meningen att finländska akutmottagningar ska bemannas med akutläkare som är specialiserade på akutsjukvård. Den nya akutmottagningsmodellen avser att underlätta patientflödet, förbättra vårdkvaliteten, öka jämlikheten i vården och ge patienter och



Bild 1. En sköterska tar ofta emot patienten. Hucs, Akutmottagning. Foto: Laura Grönqvist.

familjer en positiv upplevelse. Övergången till specialiserad medicinsk personal på akutmottagningarna är en bra sak. Det är dock akutsjukskötarna som ansvarar för patienttriage, en första bedömning och interventioner före den medicinska bedömningen (Bild 1). Akutsjukskötarna ansvarar också för fortlöpande bedömning, utvärdering av behandlingssvar, förebyggande av komplikationer, symtomatisk behandling, registrering av biverkningar och vid behov upptrappning av behandlingen. Akutsjukskötare utgör merparten av arbetskraften på akutmottagningen och är mest närvarande av alla yrkesgrupper. Patientsäkerheten och vårdkvaliteten förbättras om sjukskötarna är välutbildade (9–12) och om relationen mellan sjukskötare och läkare är effektiv (13–14). Därför betonar den nya teammodellen för akutmottagningar samarbete mellan sjukskötarna och läkarna för att ge högkvalitativ evidensbaserad vård. Det är väsentligt att det finns specialiserade sjukskötare och läkare på akutmottagningen, så att akutsjukvårdsexpertis och lagarbete kan användas för patientens bästa.

Sammanfattning

Akutsjukskötare måste ha unik kunskap och kompetens för att framgångsrikt kunna tillhandahålla akutsjukvård och för att fungera på toppen av sin förmåga, till förmån för patienterna, familjerna och hälso- och sjukvårdssystemet. Om Finland ska kunna

uppfylla de hälso- och sjukvårdskrav som medborgarna nu och i framtiden ställer och säkerställa tillgång till modern evidensbaserad akutsjukvård av hög kvalitet, är det av yttersta vikt att vi inför ett nationellt program för utbildning inom akut omvårdnad.

Marja Renholm
marja.renholm@hus.fi

Referenser

1. Duffield C.M, Conlon L, Kelly M, Catling-Paull C, Stasa H. The emergency department nursing workforce: local solutions for local issues. *International Emergency Nursing*. 2010;18:181–187.
2. ENA. Competencies for Clinical Nurse Specialists in Emergency Care. 2012.
3. Anneveld M, Van der Linden C, Grootendorst D, Galli-Leslie M. Measuring emergency department crowding in an inner city hospital in The Netherlands. *International Journal of Emergency Medicine*. 2013;6:21.
4. O'Connor E, Gatien M, Weir C, Calder L. Evaluating the effect of emergency department crowding on triage destination. *International Journal of Emergency Medicine*. 2014;7:16.
5. Considine J, Jones D, Pilcher D, Currey J. Patient physiological status during emergency care and rapid response team or cardiac arrest team activation during early hospital admission. *European Journal of Emergency Medicine* 2016. Available on line 06/02/2016 <http://journals.lww.com/euro-emergencymed/toc/publishahead>.
6. Morphet J, Kent B, Plummer V, Considine J. Profiling nursing resources in Australian emergency departments. *Australasian Emergency Nursing Journal*. 2016;19:1–10.
7. Meretoja R. Nurse competence scale. Avhandling. Turun yliopiston julkaisuja. 2003. Serie D, del 578. Åbo universitet Åbo.
8. Morphet J, Kent B, Plummer V, Considine J. The effect of transition to specialty practice programs on Australian emergency nurses' professional development, recruitment and retention. *Australasian Emergency Nursing Journal*. 2015;18:204–211.
9. Tourangeau A, Giovannetti P, Tu J, Wood M. Nursing-related determinants of 30-day mortality for hospitalized patients. *Canadian Journal of Nursing Research*. 2002;33:71–88.
10. Aiken LH, Clarke SP, Cheung RB, Sloane DM, Silber JH. Educational levels of hospital nurses and surgical patient mortality. *JAMA*. 2003;290:1617–20.
11. Aiken LH, Sloane DM, Bruyneel L, Van den Heede K, Griffiths P, Busse R, Diomidous M, Kinnunen J, Kózka M, Lesaffre E. Nurse staffing and education and hospital mortality in nine European countries: a retrospective observational study. *The Lancet*. 2014;383:1824–30.
12. Griffiths P, Ball J, Murrells T, Jones S, Rafferty AM. Registered nurse, health care support worker, medical staffing levels and mortality in English Hospital Trusts: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2015;1–16.
13. Estabrooks CA, Midodzi WK, Cummings GG, Ricker KL, Giovannetti P. The impact of hospital nursing characteristics on 30-day mortality. *Nursing Research*. 2005;54:74–84.
14. Riskin A, Erez A, Foulk TA, Kugelman A, Gover A, Shoris I, Riskin KS, Bamberger PA. The impact of rudeness on medical team performance: a randomized trial. *Pediatrics*. 2015;136:487–495.

Summary

Professional nursing in emergency departments

Emergency departments (ED) are busy and dynamic environments, and play a vital role in delivery of and access to health care. In an ED, emergency practitioners care for patients with unanticipated and undifferentiated problems, often dealing with life-and-death situations. Emergency Nursing is a defined nursing specialty within the field of professional nursing, focusing on the care of patients in emergency or in the critical phase of their illness or injury. An emergency nurse is an experienced registered nurse who specializes in providing care for patients who are acutely either critically injured or severely ill.

Vårdreformen – behövs specialister i akutsjukvård när avstånden blir längre?

TIMO KEISTINEN

De senaste tio åren har enheterna med jour dygnet runt minskat snabbt. Akutverksamheten har huvudsakligen förlagts till samjourer i anknytning till centralsjukhusen och för enheter med jour dygnet runt på basnivå har det krävts dispens. Genom lagstiftning har tolv centralsjukhus med omfattande jour ålagts att erbjuda jour inom drygt tio specialiteter inklusive socialjour. De övriga centralsjukhusen har haft friare händer att planera sin jourverksamhet. Centraliseringen kräver att ledningen för jourenheter har betydligt större kompetens inom akutsjukvård. När akutverksamheten blir mer krävande behöver enheterna en fast och stabil läkarkår. Samtidigt ställs det stora krav på arbetets innehåll, arbetstidsförläggningen och arbetsfördelningen.

SKRIBENTEN

Timo Keistinen, MKD är specialistläkare i hälso- och sjukvård och lungsjukdomar och docent i folkhälsovetenskap vid Uleåborgs universitet. Han arbetar som medicinalråd vid social- och hälsovårdsministeriet med frågor inom specialiserad sjukvård som ansvarsområde.

Väldigt många faktorer inom vården och i samhället i stort är stadda i förändring. Bosättningen koncentreras allt mer till större och mindre centra medan glesbygden långsamt avfolkas. De regionala skillnaderna i befolkningens åldersstruktur och sjuklighet har ökat. Samtidigt blir de expanderande städerna allt färre, och den utvecklingen har pågått ända sedan 1980-talet. Många traditionellt starka jordbruksbygder och industriregioner har varit på tillbakagång befolkningsmässigt och ekonomiskt redan i flera decennier. Företagande och tillhörande resurser koncentreras i allt större utsträckning till de största metropolerna med starka ekonomiska nätverk. I dagens kunskapsbaserade ekonomi förefaller förändringen ske i allt snabbare tempo. Ungdomar på landsbygden, särskilt kvinnor, vill flytta bort till regioner med bättre arbets- och utbildningsmöjligheter. Vårt nätverk av sjukhus byggdes upp på 1950-talet och det tillgodoser

inte längre behoven i vår befolkningsstruktur när efterfrågan på tjänster ökar.

Den medicinska tekniken och de terapeutiska möjligheterna har förbättrats i takt med att kunskaperna har ökat och det höjs krav på större diversifiering i tjänsteutbudet och bättre kvalitet på tjänsterna. Än så länge har digitaliseringen inte påverkat strukturerna inom hälso- och sjukvården i den omfattning som vi kan se inom bankväsendet och detaljhandeln, men förväntningarna på digitaliseringen inom vården är höga. De senaste tio åren har det gjorts stora satsningar på hälso- och sjukvården. En stark tillväxt kan dock inte bibehållas i ett läge när den äldre befolkningen ökar samtidigt som utbudet på arbetskraft inte ökar nästan alls. Behovet av förändring kommer tydligast fram i den prehospitala akutsjukvården och i akutsjukvården.

Utvecklingen inom medicinsk kompetens och teknik har resulterat i att framför allt den specialiserade sjukvården har fått en starkare ställning. Detta är fullt förståeligt och utvecklingen har genererat betydande terapeutiska resultat. Samtidigt har utvecklingen inom primärvården blivit lidande, vilket många gånger kommit fram i synnerhet inom jourverksamheten. Jouren på basnivå och ofta också akutmottagningen på tjänstetid har lagts ut och leds inte längre av hälsovårdscentralerna. På grund av arbetskraftsbristen har specialiteten allmänmedicin inte kunnat ta ansvar för de patienter på basnivå som kräver

snabba ställningstaganden. Särskilt i de stora städerna hänvisas dessa patienter till samjourerna eller till privat vård. Redan nu har mer än hälften av barnfamiljerna privata sjukkostnadsförsäkringar och drygt 80 procent av de som besöker privata mottagningar för barn går direkt till en specialist. Det visar hur djupt den offentliga primärvården har sjunkit.

Lösning har sökts i centralisering

För att råda bot på denna utveckling har man förlagt akutverksamheten till större enheter. Krävande jour inom vissa specialiteter kommer på lagstiftningsväg att centraliseras till tolv sjukhus som ska ha enheter med omfattande jour dygnet runt inklusive socialjour. Alla fem universitetssjukhusen kommer att tillhandahålla högspecialiserad sjukvård. De sju andra centralsjukhusen med omfattande jour är utströdda över hela landet för att fylla ut det vacuum som uppstår mellan universitetssjukhusen. Därutöver kommer ungefär tio andra orter fortfarande att ha jour inom de viktigaste specialiteterna.

Ett av målen med vårdreformen är att möta de pågående omstruktureringsarna i vårt samhälle. Tanken är att minska skillnaderna i hälsa och välfärd, göra vården mer jämlik, förbättra tillgången till vård och sänka kostnaderna. Här spelar åtgärder för att utveckla akutverksamheten och den prehospitla akutsjukvården en framträdande roll. Vi behöver med andra ord nya och kreativa proffs som tar sig an uppdraget. Redan nu införs en del omstruktureringar med hjälp av lagändringar innan den stora landskaps- och vårdreformen träder i kraft.

Bestämmelserna om brådskande vård är i hög grad formulerade med utgångspunkt i den specialiserade sjukvården. I en ändring av hälso- och sjukvårdslagen från slutet av 2016 åläggs primärvården för första gången att på hälsovårdscentralerna tillhandahålla brådskande mottagningsverksamhet under kvällstid och under veckoslut på dagtid, när detta krävs för tillgängligheten till vård. Däremot skrevs inga andra tvingande kompletteringar in i förordningen om brådskande vård, men det finns en uppsjö av kvalitets- och tillgänglighetskrav när det gäller jour inom den specialiserade sjukvården.

Förändringen kräver klinisk specialkompetens

Specialiteten akutsjukvård infördes i stor utsträckning för att tillföra den prehospitla

akutsjukvården och akutverksamheten stark professionalitet, och man var medveten om vilka utmaningar det kunde innebära. Akutsjukvården har kapacitet att ta hand om den initiala vården av patienter som kommer eller transporteras till en akutmottagning. En förutsättning är dock att det finns ett fungerande samarbete mellan primärvården och olika specialiteter. Det i sin tur kräver dels klinisk kompetens, dels administrativ kompetens och aktiv utveckling av verksamhetsprocesserna.

Primärvården måste kunna tillhandahålla brådskande mottagningsverksamhet på tjänstetid, på kvällar och dessutom på dagtid under veckoslut. På det lokala planet kan frågan lösas på många olika sätt. De stora specialiteterna måste vara kapabla att utveckla den slutna vården på sjukhusen så mycket att patienter kan skrivas ut också på kvällar och veckoslut. Det kräver emellertid att sjukhusen får större specialistinsatser inom den slutna vården och att det blir lättare för avdelningarna att konsultera en akutmottagning, det vill säga en jourpoliklinik. Därmed kan sjukhusavdelningarna utnyttjas effektivare och ofta även antalet tillgängliga sängplatser reduceras. Då måste det dock finnas information i realtid om alla vård- och omsorgsplatser i landskapet, och platserna måste vara tillgängliga.

Omställningarna inom akutverksamheten fortsätter

Mottagningarna med jour dygnet runt, akutmottagningarna, har minskat snabbt och de fortsätter fortfarande att minska, men i långsammare takt. År 2011 fanns det 64 kommunala mottagningar med jour dygnet runt och tre mobila nattjourer. I dag är mottagningarna med jour dygnet runt färre än 40. Samtidigt som akutmottagningarna har minskat har belastningen på de kvarvarande mottagningarna ökat. En förändring är dock att patienterna nu får mer omfattande vård på akutmottagningarna. Genom lagstiftning har enheterna blivit skyldiga att också erbjuda socialjour och beroendejour.

Med de stora samjourer vi har i dag måste de kliniker som tar hand om patienterna ha kompetens inom akutsjukvård. Det i sin tur betyder att det måste finnas fast anställda läkare på akutmottagningarna. Vi måste således ha permanenta läkare på jourenheterna; läkarna får inte bara agera konsulter för sjukskötare och annan vårdpersonal. Samtidigt ställs det nya krav på akutläkarnas befattningsbeskrivning och på utformningen

av arbetsmiljön. Dessutom får vi inte glömma att det finns olika typer av arbetstider. När vi väl har tillräckligt många fastanställda riktiga specialister i akutsjukvård, ger det positiva signaler och återverkningar bland både vårdarna och övriga specialiteter. Arbetsteamens svetsas samman och den samlade kompetensen växer.

Landskaps- och vårdreformen är inriktad på att skapa nya administrativa strukturer. När de administrativa lösningarna är klara, måste speciallagstiftningen ses över, bland annat hälso- och sjukvårdslagen och de förordningar som utfärdats med stöd av den. Översynen av lagstiftningen ställs då inför stora frågor. Dels gäller det att säkerställa närservicen, dels måste det byggas upp starka kompetenscentra

för akutverksamhet. Det kan hända att det behövs tydligare reglering för att brådskande mottagningsverksamhet på basnivå ska kunna ordnas på det lokala planet och för att rådgivningsverksamhet ska kunna tillhandahållas samordnat i hela landet både per telefon och via digitala tjänster. Den prehospitla sjukvården på lokal nivå, som leds regionalt, kommer att bli tvungen att ta hand om krävande vård i ett läge när utvecklingen går mot att den krävande akutverksamheten fortsätter att centraliseras. Därmed blir behovet av kompetens inom akutsjukvård mer uttalat.

Timo Keistinen
timo.keistinen@stm.fi

Summary

SOTE – Do we need Emergency Medicine specialists when the distances increase?

In Finland, 24-hour emergency care referral centers have, during the last ten years, become fewer. Legislation has concentrated these referral centers into the central hospitals, often combined with social- and with alcohol- and drug-abuse aid. Specialized referrals are concentrated in 12 hospitals with more extensive emergency care, the most specialized care in 5 university hospitals; 24-four-hour joint primary and specialized-care referral centers exist in 10 additional hospitals. However, a 24-four-hour primary care emergency center requires special permission. This centralization of emergency care has raised the need for Emergency Medicine competence as a specialization for both patient work and administration.

Maaret Castrén: Specialister i akutsjukvård bäst på att analysera patienternas olika behov

Om det är något Maaret Castrén brinner för, så är det att arbeta för att akut sjuka patienter ska få just den vård de behöver. Det kan låta självklart, men innan akutsjukvård, som hon är professor i, blev en specialitet i Finland fanns det inga läkare som var utbildade för att ta hand om hela patienten på akutvårdsmottagningar.

Ändå har helhetsbedömningar blivit allt viktigare. Medan människor förr anlände till akutmottagningar med enskilda, rätt klara symtom har dagens patienter ofta 2–3 sjukdomar och tar kanske upp till 10 olika mediciner. Trots det arbetar akutmottagningarna ”i silon”, som hon uttrycker saken, med neurologer, inre-

medicinare, kirurger och kardiologer som var för sig tar hand om fallen fastän patienter inte kan delas upp på det sättet längre. Därför är det viktigt med specialister som reder ut om en patient eventuellt är i behov av brådskande, livsviktiga åtgärder för att alls klara sig och som förstår komplexiteten i varje enskilt fall.



Vi akutsjukvårdsspecialister är inte ett hot utan en möjlighet. Det vi gör förbättrar ju övriga specialisters möjligheter att koncentrera sig på sina jobb.

– Akutläkarna utgår från symtomen och tar ställning till om akutfallet behöver neurolog, kirurg eller annan specialist. Ifall någon till exempel verkar behöva en operation tar akutläkaren omedelbart kontakt med jourhavande kirurg, redogör för symtomen och ber honom eller henne komma och avgöra om patienten ska opereras.

Akutsjukvården vill alltså inte ta över andra specialists jobb utan är experter på att bestämma i vilken ordning patienterna vårdas och flödet optimeras. Sedan sänder de patienterna vidare till rätt ställe.

– Jag anser att till exempel akuten på ett sjukhus som Mejlans i Helsingfors, som är mycket långt specialiserat, behöver akutläkare som gör det möjligt för övriga specialister att koncentrera sig på sitt.

Patienten i centrum

Maaret Castréns ambition är kort och gott att ställa patienten i centrum och hon innehar sedan 2016 den första professuren i akutsjukvård vid Helsingfors universitet. Dessutom är hon sedan 2015 verksamhetschef på HNS med 1100 läkare som arbetar på sjukhusdistriktets tre akutvårdsmottagningar – på Mejlans, Jorvs och Pejas sjukhus. I den egenskapen gör hon nu sitt yttersta för att skapa nya rutiner och hon behöver inte uppfinna hjulet på nytt, för största delen av världen har redan länge haft akutläkare på akuterna. Storbritannien, till exempel, var först med att införa akutsjukvård som en egen specialitet redan år 1967 och nästan lika länge har sådana specialister funnits i USA, Australien och Nya Zeeland.

I Finland blev akutsjukvård primärspecialitet med eget program först år 2013 och därmed först i Norden, för när Castrén blev första professor i akutsjukvård vid Karolinska institutet i

Stockholm år 2007 var den fortfarande en tilläggsspecialitet där.

– Men att ha akutsjukvård som sekundär specialitet blev både tidsödande och dyrt, så jag är glad att Finland inte gick i svenskarnas fotspår, för det är en lång väg för en person som redan är specialist att återgå till akutmottagningsjobb för att specialisera sig ytterligare.

Lätt har det inte varit att ändra på rutinerna i Finland, men Castrén är inte konflikträdd.

Nu har vi dessutom ont om pengar, tillägger hon. Då är det inte mest effektivt att ha olika specialiteter sittande på juren. I stället ska vi ha en specialist som kallar in de rätta personerna just när de behövs.

– Vi måste helt enkelt forma en ny sjukhusverklighet, för det är ju inte bara akuten som förändras. Det innebär att vi akutläkare gör lite mindre för patienterna än en gammal akutmottagning gör, men i stället ger vi över patienterna till respektive specialitet och det förutsätter att sjukhuset är berett att ta emot patienter på avdelningarna lite tidigare än hittills, så att respektive specialist sedan får göra sitt jobb.

Jourerna ofta för långa

Dessutom anser hon att det är katastrofalt att det på jourerna finns människor som gör väldigt långa arbetspass.

– Ingen kan fungera effektivt i 24 timmar. Därför jobbar akutläkarna vid HNS nu 8–10 timmar. Det finns otaliga undersökningar som visar att felfrekvensen trefaldigas efter 9 timmars jobb.

Hon har själv upplevt vad trötthet ställer till med, för först utbildade hon sig till sjuksköterska vid Helsingfors Svenska Sjukvårdsinstitut och jobbade sedan bland annat med akutfall på Vasa sjukhus,

– Där hade vi samma kirurg och samma anestesiläkare i 4,5 dygn och

ibland fick vi in väldigt svårt skadade människor när vi alla var så trötta att vi inte ens orkade tala med varandra. Själv vill jag åtminstone inte att någon som har jobbat 20 timmar ska sköta mig om jag behöver hjälp akut!

Hon brukar påpeka att patienter och läkare sover bäst i egen säng. Därför ska man inte ha läkare i så långa skift att de måste sova för att över huvud taget kunna tänka klart.

– Så i oktober effektiviserade vi kvällsbemanningen på Mejlansakuten och nu tar vi in fler läkare att göra kvällsspass, så att vi får hem patienterna till natten. Vi talar ju hela tiden om att ställa patienterna i centrum och det här är ett sätt att göra det.

När Maaret Castrén med sitt team granskade läkarnas arbetstider och patientflödet insåg de nämligen att en stor del av akutens läkare börjar jobba klockan åtta på morgonen och åker hem kring tre, halv fyra, så att färre blir kvar till morgonen. Patienterna däremot kommer i vågor, med en topp kring elva på förmiddagen och nästa vid tvåtiden på eftermiddagen.

– Därför har vi fått in en stor del av patienterna när största delen av läkarna, framför allt de äldre och kunnigare, just ska åka hem. Med ändrade arbetstider får vi in lite fler läkare under eftermiddagen. Dessutom har vi minskat bemanningen på natten, för inte kommer människor hit nattetid om de inte är i verkligt kritiskt tillstånd.

Det här har inte gillats av alla.

– Vi fick till exempel hård kritik när vi förklarade att vi inte behöver så många läkare på natten utan sätter in en extra person på kvällen i stället. Men egentligen handlar det väl om att den som vant sig vid att jobba 24/7 får mindre lön om nattskiftet byts till kvällsskift. Fast avsikten var inte att spara pengar, utan vi tänker på patienterna och försöker få juren tömd under kvällen.

Ung specialitet i Finland

I Finland bildade akutläkarna en egen förening år 2005, i dag kallad Akutläkarföreningen i Finland. När akutsjukvård år 2013 blev en egen specialitet fick ett antal läkare med annan specialitet plus erfarenhet av långvarigt arbete på akutmottagning rätt att gå upp i en tentamen och de som då godkändes blev akutsjukvårdsspecialister.

– Ett nytt skolningsprogram kan inte köra igång utan seniorer. Därför tog vi modell av hur det amerikanska systemet i tiden körde igång och i "första vågen" erhöll ca 80 finländska läkare den nya specialiteten. Senare har fem personer genomgått hela det sexåriga specialiseringsprogrammet och några hundra är i dag mitt uppe i det – av dem 53 i Helsingfors.

Akutläkare arbetar redan också på flera jourande sjukhus, bland annat i Lojo, Hyvinge, Borgå, Pejas, Jorv och Mejlans.

– Och trots att de inte är ensamma på akutmottagningar någonstans är resultaten goda. I Tavastehus gör akutläkare till exempel numera trombolyt.

Det sparar tid då akuten inte längre behöver ty sig till telemedicinsk kontakt utan kan fatta självständiga beslut.

Akutsjukvårdsspecialiteten innebär också att det antligen utbildas läkare som ska arbeta på akuten under hela sin aktiva tid. Tidigare har jourerna var genomgångsställen med läkare som jobbat där bara en tid.

Kortare väntetider

Akutsjukvårdssystemet har aktualiserat behandlingstiderna, men Castrén anser att man fokuserat för mycket på dem.

– Vi ska naturligtvis jobba effektivt. Patienter ska inte behöva vänta i onödan. Men är det något man måste vänta med, så gör man det, oavsett om behandlingstiden då blir två eller åtta timmar.

Väntetiderna har nämligen redan förkortats. Utan tilläggsresurser har Hucs-akuten sedan år 2015 skurit ner den genomsnittliga tid som patienterna befinner sig på Mejlans akutmottagning från elva timmar till drygt sju.

– Och det har vi gjort enbart genom att tänka igenom processen. När besluten fattas på rätt ställe och man inte väntar i onödan eller tar in patienter som egentligen inte behöver akut hjälp, då får man en snabbare process – och inte för att man jäktar utan för att man skalar bort allt onödigt.

Ta till exempel en kvinna med magproblem på avdelning i Hyvinge och en kirurg som anser att patienten behöver ett ingrepp, kanske på Mejlans sjukhus, säger Castrén.

– Varför ska en sådan person över huvud taget landa på Mejlans jourpoliklinik? Bilden är ju klar, patienten borde föras till rätt avdelning direkt.

HNS chefsöverläkare Markku Mäki-järvi har de facto gett order om att sådana patienter inte alls ska tas till akuten.

– Vi vet nämligen, att ju fler patienter vi har på akuten, desto längre stannar de. Och ju längre de är kvar, desto mer ökar dödligheten. Alla står ju under observation, men om patienterna är för många kan man missa att någons tillstånd förvärras och då blir akuten en farlig plats.

Absoluta tidsbegränsningar på akuten vill hon ändå inte ha. Ingen ska ligga där 10 timmar eller 20, då är det något fel på systemet, slår hon fast. Men ibland tar det en timme att få en patient genom processen, en annan gång sex.

– Och när den är effektiv och av hög kvalitet måste den få ta den tid som krävs.

Maximalt fyra timmar på akuten är en allmän norm, men Maaret Castrén vet att den inte bygger på några vetenskapliga rön.

– När jag kom till Hucs var fyra timmar vad ledningen krävde av mig också,

men efter diskussion har vi kommit till fyra timmar för den som får åka hem och åtta för den som sänds vidare till avdelning. Någon gång behövs det ändå mer än fyra timmar också för den som kan åka hem efteråt. Huvudmålsättningen måste ju vara att vi har möjlighet att göra vårt jobb bra.

Stora patientströmmar

Det är en utmaning, för enbart de akutmottagningar som lyder under Maaret Castrén besöks av ca 150 000 patienter per år. Och antalet ambulanspatienter är 140 000 – som visserligen delvis består av samma människor. Dessutom tar giftinformationscentralen emot ca 40 000 samtal per år.

– Akutmottagningarna tar alltså emot många hundra patienter per dygn och 8–10 procent anländer i livshotande tillstånd.

Enligt Castrén kommer en del patienter med mindre besvär till akutmottagningar, till exempel med ett sår i fingret eller med en stukad fot, öronvärk eller urinvägsinfektion. De ska naturligtvis också behandlas snabbt.

– De här fallen bildar vår största enskilda patientgrupp, och ändå har vi inte en enda allmänläkarspecialist. Patienterna skyfflas bara över från hälsovårdscentraler och ingen har bestämt vem som egentligen borde ta hand om dem. Det finns ju politiska beslut på att specialist- och primärvården ska ha gemensamma samjourer, och det innebär att också den allmänmedicinska kunskapen behövs.

Äldre har vaga symtom

Ett problem är att det bland akutens patienter finns äldre som inte alltid får den vård de behöver.

– Orsaken är att äldre människors symtom ofta är vaga och ju äldre pa-

tienterna är, desto vagare symtom har de. Den fjärde vanligaste anledningen till att åldringar söker hjälp akut är plötsligt nedsatt allmäntillstånd, påminner Castrén, som i sin forskning har intresserat sig mycket för den här gruppen. Äldre kan ha infarkter utan att ha bröstsmärtor eller sepsis trots att blodtrycket är normalt. Det leder till att de triageparametrar som används i ambulanser inte hittar de sjukaste individerna.

– En äldre, dödssjuk människa med normala vitalparametrar, men med nedsatt allmäntillstånd, hamnar därför lätt i den minst brådsakande klassen. Nu har vi avslutat en stor studie med målet att identifiera sådana allvarliga sjukdomsfall. Det görs med nya blodmarkörer, som visserligen inte hittar specifika sjukdomar, men visar om patienterna har något allvarligt fel, så att de snabbt kan tas omhand.

Maaret Castrén är också glad att Esbo nu planerar ett projekt där man till åldringar som vårdas hemma eller på långvården kan börja kalla in en sjuksköterska som rycker ut med EKG, biomarkörer och annat. Utgående från resultaten kan sjuksköterskan sedan diskutera fallet per telefon med en läkare, som avgör om patienten ska bli kvar hemma eller åka till akuten.

Sådana tankegångar var Maaret Castrén inne på redan medan hon var professor i akutsjukvård på Karolinska Institutet. Där genomfördes bland annat ett forskningsprojekt som gick ut på att åldringar med elva i förväg definierade tillstånd – till exempel urinvägsinfektion – inte alls åkte till akutmottagning utan sändes direkt till geriatriskt sjukhus. Erfarenheterna blev så goda att Stockholmsregionen i dag betalar för att alla geriatriska sjukhus tar emot sådana patienter direkt. Men när projektet inleddes 2008 var motvin-

den så hård att professor Castrén först nekades forskningsstillstånd för en planerad doktorsavhandling. Specialister hävdade att projektet var livsfarligt, de skulle ta död på varenda patient!

– Då blev jag arg och sade till min chef, att får jag inget tillstånd glömmar jag Sverige och tar båten tillbaka till Finland. Det gav resultat, och när min doktorand hade avhandlingen klar hade inte en enda patient dött.

– Vi vet att åldringar blir mer förvirrade ju fler nya ställen de hamnar på. Akutjouren är verkligen inte det lugnaste stället för en gammal människa på väg in i delirium. Sedan jag kom hem från Sverige har jag därför talat mig varm för att alla åldringar inte ska skjutas till akuten utan oftare raka vägen till en avdelning, men budskapet har inte riktigt än gått hem.

Rädsla föder motstånd

Maaret Castrén är en person som verkar bli intresserad av sådant som inte engagerar andra. Hon var till exempel i tiden med om att bygga upp den finländska ambulanssjukvården, som den ser ut i dag, och hon har också varit inne på nutrition och hjärtstopp, som enligt henne är underresurserade.

– Om jag vet hur jag ska åstadkomma förbättring, så gör jag det. Visst möter jag motstånd och förstår att många är förskräckta, men år man inte rädd för förändring så är det ju ingen riktig förändring.

Med den attityden har hon ofta mött kritik, men som hon säger: Få har jobbat inom akutsjukvård utomlands. Jag vet att jag gör de rätta sakerna, därför måste jag bara ha tålamod att genomföra förändringarna.

– Framför allt är det roligt att kunna göra något som faktiskt är viktigt för patienterna, för när en människa ham-

nar på akutmottagning och inte vet vad som är på tok är hon ofta räddare än på något annat ställe i vården.

Arbetet låter krävande, men hon försäkrar att hon har ett liv också utanför jobbet. Förklaringen är att hon är en god organisatör. Dessutom är hon snabb – och det kan behövas, för privat är hon ensamstående fyrbarnsmamma med golf, tennis och opera som stora fritidsintressen.

Text: Mardy Lindqvist

Foto: Cata Portin

Vem och vad

Maaret Castrén, född 1959 i Helsingfors.

Disputerade 1995 med en avhandling om kirurgisk cancerbehandling.

Specialist i anestesi och intensivvård sedan 2002 och i akutsjukvård sedan 2012.

Professor i akutsjukvård vid Karolinska Institutet i Stockholm 2006–2014.

Deltidsprofessur i samma ämne vid Åbo universitet 2012–2015.

Helsingfors universitets första professor i akutsjukvård sedan 2016.

Lyssnar gärna på ljudböcker, särskilt under resor till fritidsbostaden i Hangö.

Värdefull egenskap: Ser något positivt i nästan allt hon upplever.

Short chain fatty acids (SCFA) – energikälla, signalmolekyl och genreglerande faktor

SOFIE SCHUBERT, MIKAEL SEGERSTRÅLE, RIITTA KORPELA OCH HEIKKI VAPAATALO

“Du är vad du äter”, det berömda citatet av Victor Lindlahr från år 1923 får en allt större betydelse i takt med att vår kunskap om kommunikationen mellan mag–tarmkanalen och hjärnan, gut-brain axis, växer. Ett typexempel på en kommunikationslinje inom gut-brain axis är korta fettsyra kedjor, short chain fatty acids (SCFA). SCFA är en grupp molekyler med en kolkedja på två till sex stycken kolatomer som produceras av tarmfloran vid nedbrytning av fibrer. SCFA fungerar som energikällor, signalmolekyler och genreglerande faktorer. De har visats ha en bred och mångfasetterad inverkan på kroppen. I denna litteraturbaserade översiktsartikel fokuserar vi på hur SCFA inverkar på energibalansen, mag–tarmkanalen, epitelbarriären, blod–hjärnbarriären och det perifera nervsystemet.

SKRIBENTERNA

Sofie Schubert studerar neurobiologi och näringslära vid Helsingfors universitet.

Mikael Segerstråle, FD, är universitetslektor i fysiologi och neurovetenskap vid Helsingfors universitet och forskar i nervsystemets tidiga utveckling.

Riitta Korpela är professor och forskningsledare vid medicinska fakulteten, Helsingfors universitet. Korpela leder forskningsgruppen i medicinsk näringsfysiologi.

Heikki Vapaatalo är professor i farmakologi (emeritus) vid medicinska fakulteten, Helsingfors universitet.

Vad är SCFA?

SCFA är en grupp molekyler med en kolkedja på två till sex stycken kolatomer (1, 2). De produceras av tarmfloran som biprodukt vid fermentering av främst stora kolhydratkomplex såsom fibrer, men även vid nedbrytning av proteiner och mindre kolhydratkomplex (1, 2). Acetat, propanat och butyrat är de SCFA som i människan produceras mest (2) och de har även den största inverkan på kroppen som energikälla (3, 4), signalmole-

kyler (5) och genreglerande faktorer (6–8). Acetat, propanat och butyrat bildas i det molariska förhållandet 57:21:22 i tjocktarmen hos människan (1), och koncentrationen av SCFA i tjocktarmen har visats vara omkring 130 mM (1). Koncentrationen av SCFA i blodomloppet är däremot inom den mikromolariska gränsen; portalt $375 \pm 70 \mu\text{M}$, hepatiskt $148 \pm 42 \mu\text{M}$ och perifert $79 \pm 22 \mu\text{M}$ (1). Det är trots allt viktigt att ta i beaktande att koncentrationen SCFA inte är konstant, utan att den varierar till följd av diet och förändringar i tarmfloras sammansättning (9).

SCFA tas upp av cellen både passivt och aktivt, via diffusion (6, 10) eller med hjälp av transportörer (6, 11). SCFA kan även binda till membranreceptorer och hittills har fyra receptorer för SCFA detekterats: fri fettsyra receptor 2 (FFA2) (5), fri fettsyra receptor 3 (FFA3) (5), G-proteinkopplad receptor 109A (GPR109A) (12) och den olfaktoriska receptorn 78 (Olfr 78) (13). Gemensamt för receptorerna är att de alla är G-proteinkopplade och därför ses även namnet GPR43 användas för FFA2 och GPR41 för FFA3. FFA2 har detekterats på enteroendokrina celler i mag–tarmkanalen, på enteriska leukocyter (14, 15) och på adipocyter (9, 16, 17). FFA3 har på samma sätt detekterats på enteroendokrina celler i mag–tarmkanalen (14, 15), men också på neuroner samt på ganglier i det perifera nervsystemet (14, 15, 18, 19) och på endotelceller (5). GPR109A har detekterats på epitelceller i

tarmkanalen (12) och Olfr 78 har detekterats i luktepitelet samt i njurarna (13).

Funktionen och produktionen av SCFA hör till ett större komplex, gut-brain axis. Gut-brain axis är en term som sammanfattar all kommunikation mellan mag-tarmkanalen och hjärnan. SCFA är ett utmärkt exempel på hur näring inte enbart fungerar som energikälla, utan även som signalmolekyl. SCFA har visats ha en omfattande effekt på kroppen och de deltar i regleringen av såväl energibalansen (4, 16, 17), mag-tarmkanalen (14, 15, 19–23), epitelbarriären (24, 25), blod-hjärnbarriären (26), det perifera nervsystemet (6, 7, 9, 27), immunsystemet (5, 14), cellproliferationen (6) som celldifferentieringen (6). I det följande beskriver vi hur SCFA inverkar på energibalansen, mag-tarmkanalen, epitelbarriären, blod-hjärnbarriären och det perifera nervsystemet.

Energibalansen påverkas både direkt och indirekt av SCFA

Såväl näringsintaget som energibalansen påverkas av SCFA (4, 14–17). SCFA påverkar energibalansen direkt genom att de används som energikälla (3, 4) och genom att de ökar mättnadskänslan via modulering av hunger- och mättnadscntret i hypotalamus (4). Indirekt påverkar SCFA energibalansen via ökad produktion av mättnadshormonet leptin (16, 17) och ökad produktion av tarmhormoner och tarmenzymer (14, 15). Idag är fetma och fetmarelaterade följsjukdomar ett världsomspännande problem. Om man kunde påverka energibalansen på ett naturligt sätt, skulle det ha en stor betydelse både ur ett medicinskt och ur samhällsekonomiskt perspektiv.

SCFA används som energikälla i cellen

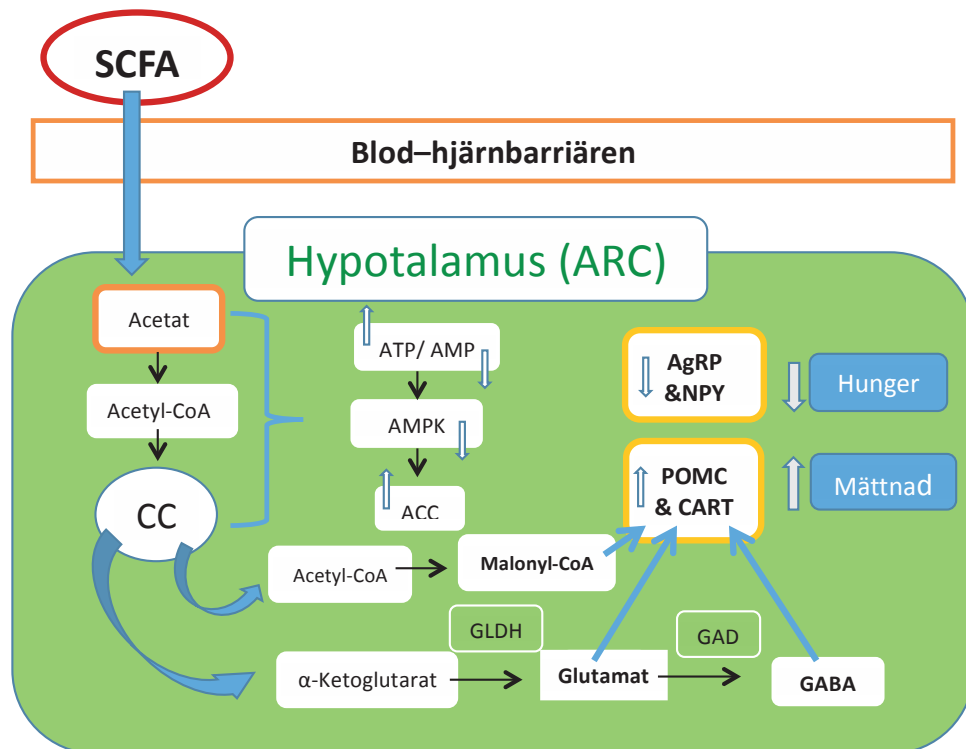
Acetat, propanat och butyrat är viktiga energikällor för kolonceller och leverceller (3, 4). Med hjälp av PET-CT-skanning har det påvisats att acetat även tas upp och används som energikälla av gliaceller och hjärtceller (4). Denna upptäckt tyder på att SCFA har en större betydelse som energikälla än vad man tidigare trott. SCFA tas upp i cellerna på många olika sätt, delvis beroende på var i kroppen upptagningen sker. Vanliga upptagningssätt är passiv diffusion (6, 10), passiv eller aktiv transport med hjälp av monokarboxylattransportörer (6, 11) samt användning av SCFA/HCO₃⁻-utbytare (15) och SCFA/Cl⁻-utbytare (10). Inne i cellen omvandlas SCFA till acetyl-koenzym A (acetyl-CoA) som transporteras till mitokon-

drierna för att genomgå citronsyracykel och oxidativ forforylering i syntesen av ATP (3, 4).

SCFA påverkar direkt arcuate nucleus (ARC) i hypotalamus

Acetat påverkar energibalansen direkt genom påverkan på hunger- och mättnadscntret i hypotalamus (4). Hypotalamus tar upp acetat i större mängd än den övriga hjärnvävnaden, och specifikt upptas acetat i ARC (4). Acetat höjer mättnadskänslan genom att öka den melanokortina prekursor proopiomelanokortin (POMC) och kokain- och amfetaminreglerat transkript (CART), vilket resulterar i en sänkning av neuropeptid Y (NPY) och agoutirelaterad peptid (AgRP) (4). Acetat passerar troligen blod-hjärnbarriären via transportörer och tas sedan främst upp av astrocyter i ARC, med hjälp av monokarboxylattransportörer (4). Det att acetat används som energikälla i astrocyterna utgör grunden för de två signalvägar genom vilka SCFA ökar mättnadskänslan (Figur 1). I den *första* signalvägen sker en ökning i halten ATP, medan halten AMP sänks, då acetat omvandlas till acetyl-CoA samt genomgår citronsyracykeln och oxidativ fosforylering. Detta resulterar i att den hämmande effekten av AMP-aktiverat proteinkinase (AMPK) på acetyl-CoA karboxylas (ACC) upphör och i att halten malonyl-CoA höjs när ACC kan katalysera karboxyleringen av acetyl-CoA till malonyl-CoA (4). Den höjda halten malonyl-CoA stimulerar syntesen av POMC, som hämmar den hungerframkallande AgRP, samtidigt som halten av den anorektiska CART höjs och den hungerframkallande NPY sänks (4) (Figur 1).

Den *andra* signalvägen grundar sig på höjd halt glutamat och gamma-aminosmörtsyra (GABA) till följd av den ökade aktiviteten i citonsyracykeln leder till en naturlig ökning av mellanprodukter, bland annat α -ketoglutarat, från vilken glutamat syntetiseras med hjälp av katalysatorn glutamatdehydrogenas (GLDH). Då glutamathalten stiger kommer glutamat-glutamincykeln mellan astrocyterna och neuronerna att stimuleras (4). Den ökade halten glutamat i neuronerna leder till att katalysatorn glutamatdekarboxylas (GAD) stimuleras och omvandlar glutamat till GABA (4). Glutamat och GABA är viktiga neurotransmittorer vars halter visats öka efter intag av acetat (4). Aktivering av de glutamat- och GABA-innehållande neuronerna leder till neurotransmission av transmittorsubstanserna, och en ökad mättnadskänsla uppstår genom



Figur 1. Schematisk bild över de två signalvägarna genom vilka acetat ökar mättadskänslan. CC = Citronsyracykel, AMPK = AMP-aktiverat proteinkinas, ACC = acetyl-CoA karboxylas, GLDH = glutamatdehydrogenas, GAD = glutamatdekarboxylas, POMC = proopiomelanokortin, CART = kokain- och amfetaminreglerat transkript, AgRP = agoutirelaterad peptid, NPY = neuropeptid Y.

aktivering av POMC och CART och sänkning av halterna AgRP och NPY (4) (Figur 1).

SCFA stimulerar leptinproduktionen

SCFA påverkar energibalansen indirekt genom att stimulera leptinproduktionen och därmed höja halten leptin i blodet (16, 17). Leptin produceras främst av adipocyter i vit fettvävnad (28) och det är ett peptidhormon som ökar mättadskänslan genom att modulera aktiviteten i ARC-regionen i hypothalamus (4, 16, 28). FFA3 har detekterats på adipocyter i människan (16), medan FFA2 har detekterats i möss (9, 16, 17). Huruvida FFA3 även förekommer på adipocyter i möss är oklart. Fler undersökningar krävs för att klarlägga vilken receptortyp SCFA binder till på adipocyter och vilken mekanismen för SCFA:s stimulerande effekt på leptinproduktionen är.

SCFA stimulerar utsöndringen av tarmhormoner

SCFA påverkar energibalansen indirekt genom att stimulera utsöndringen av tarmhormoner (14, 15) (Tabell I). Receptorer för SCFA har detekterats i hela mag-tarmkanalen: FFA3 verkar förekomma allmänt

på enteroendokrina celler, medan FFA2 troligen har en mer lokal förekomst på enteroendokrina celler (14, 15). Om framtida undersökningar stärker det vi vet idag, kan SCFA komma att ha betydelse för bland annat kontrollen av den inverkan PYY och GLP-1 har på energibalansen och av den läkande inverkan GLP-2 har på mukosan (28).

SCFA stimulerar utsöndringen av bikarbonationer (HCO_3^-)

SCFA stimulerar produktionen av HCO_3^- (15, 25). Stimulansen har detekterats via tre olika signalvägar. Den första grundar sig på användningen av SCFA som energikälla. SCFA tas upp via SCFA/ HCO_3^- -utbytare på tarmepitelets apikala membran (15). Detta resulterar i att HCO_3^- utsöndras samtidigt som SCFA absorberas. Den andra signalvägen grundar sig på SCFA:s stimulerande effekt på GLP-2-produktionen från FFA3-beklädda L-celler (15). Den ökade GLP-2-halten aktiverar myenteriska neuroner som utsöndrar vasoaktiv intestinal peptid (VIP) och kväveoxid (NO) (15). Dessa två signalsubstanter stimulerar utsöndringen av HCO_3^- från tarmkanalens epitelceller (15). Den tredje signalvägen grundar sig på SCFA:s

Tabell 1. SCFA:s inverkan på utsöndringen av tarmhormon.

Tarmhormon	Undersökt område i mus	Receptor	SCFA:s inverkan
Ghreltin	Magsäck	FFA3	–*
Gastrin	Magsäck	FFA3	–*
CCK	Tolvfingertarm	FFA3	–*
Sekretin	Tolvfingertarm	FFA3	Stimulerar
GIP	Tolvfingertarm, jejunum	FFA3, FFA2	–*
Substans P	Tolvfingertarm, jejunum, ileum	FFA3	Stimulerar
PYY	Ileum, proximal & distal tjocktarm, ändtarm	FFA3, FFA2	Stimulerar
GLP-1	Ileum, proximal & distal tjocktarm, ändtarm	FFA3, FFA2	Stimulerar
GLP-2	Ileum, proximal & distal tjocktarm, ändtarm	FFA3, FFA2	Stimulerar
Somatostatin	Hela mag–tarmkanalen	FFA3	Stimulerar
Serotonin	Tolvfingertarm	FFA3, FFA2	Stimulerar
Neurotensin	Ileum, proximal tjocktarm	FFA3, FFA2	Stimulerar

*Ingen signifikant inverkan detekterad.

Tabellen baserad på artiklarna 14 och 15.

stimulerande effekt på de FFA2-bärande enterokromaffina cellernas serotoninproduktion (8, 15, 20, 21). Den ökade serotoninproduktionen aktiverar en serotonergisk signalväg eller en kolinerisk signalväg som resulterar i utsöndring av HCO_3^- (15).

Betydelsen av SCFA:s stimulerande effekt på utsöndringen av HCO_3^- är än så länge oklar. Det kunde vara en naturlig mekanism för att neutralisera den sura kymus som kommer från magsäcken till tolvfingertarmen och/eller en följd av att SCFA används som energikälla (3, 4).

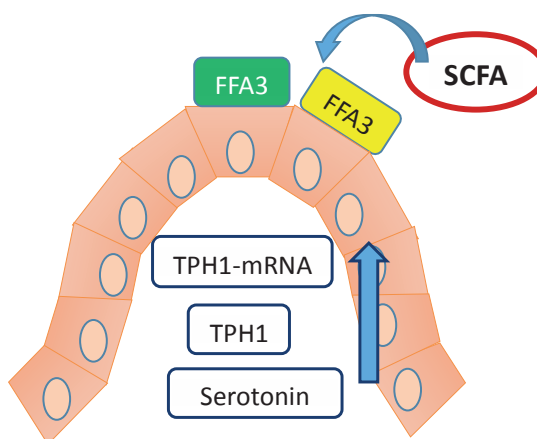
Reglering av mag–tarmkanalens funktion

Det enteriska nervsystemet (ENS) sträcker sig från matstrupen till anus och det deltar därmed i regleringen av hela mag–tarmkanalen. FFA3 har detekterats i både det myenteriska plexet och i det submukosala plexet (14, 19). Vidare har FFA3 detekterats på intramuskulära samt mukosala nervfibrer (19). SCFA har troligen främst en stimulerande effekt på ENS, eftersom ökad motilitet och peristaltik har konstaterats in vivo hos hund, marsvin och råttor efter intag av SCFA (20, 21, 29). Trots detta har SCFA även visats ha hämmande effekter (19, 22, 23).

SCFA stimulerar peristaltik och motilitet via serotonergiska signalvägar

SCFA har visats stimulera både tarmens peristaltiska rörelse och motilitet via två olika serotonergiska signalvägar (20, 21). Båda signalvägarna grundar sig på SCFA:s stimulerande effekt på biosyntes och utsöndring av serotonin från de enterokromaffina cellerna (8, 20, 21) (Figur 2). Den *första* signalvägen grundar sig på aktivering av 5-HT₃-receptorer på vagusnervens sensoriska fibrer (20) till följd av en ökad utsöndring

av serotonin efter intag av SCFA (8, 20, 21). Belägg finns för att bindningen av serotonin till 5-HT₃-receptorerna på vagusnervens sensoriska fibrer leder till en signal som skickas till vagusnervens motoriska fibrer (20). Signalen leder till att acetylcholin utsöndras från det myenteriska plexet, varvid muskelkontraktion som bidrar till tarmens motilitet uppstår (20). Signalvägen detekterades i den proximala delen av tjocktarmen (vid ett försök på råttor) (20). Den *andra* signalvägen grundar sig, på samma sätt som den första, på SCFA:s stimulerande effekt på biosyntes och utsöndring av serotonin (8, 20, 21). Den ökade halten serotonin



Figur 2. SCFA ökar signifikant halten tryptofanhydroxylas 1 (TPH1) – mRNA, TPH1-protein och serotonin (8). TPH1 är det hastighetsbegränsande enzymet i produktionen av serotonin i de enterokromaffina cellerna. FFA2 och FFA3 har detekterats på de enterokromaffina cellerna (14, 15) och mekanismen är troligen att en bindning av SCFA till någontida receptorn leder till en förändring i genuttrycket för TPH1 (6), vilket leder till en underlättad transkription av TPH1 och därigenom till en ökad halt serotonin.

leder till stimulering av 5-HT₄-receptorer på sensoriska, enteriska neuroner som innehåller calcitonin gene-related peptide (CGRP) (15, 21). Vid bindning av serotonin till 5-HT₄ aktiveras signalvägen och resulterar i utsöndring av CGRP samt i en peristaltisk reflex, där kontraktion sker i den övre delen och avslappning i den nedre delen av det stimulerade området (21). Signalvägen detekterades i den distala delen av tjocktarmen (vid ett försök på råttor) (21).

Butyrat stimulerar motiliteten och ökar antalet kolinacetyltransferas-immunreaktiva (ChAT-IR) neuroner i det myenteriska plexet

Butyrat har visats öka antalet ChAT-IR-neuroner i det myenteriska plexet och stimulera motiliteten (29). Detta tros bero på butyratets genreglerande egenskaper; butyrat fungerar nämligen som en histondeacetylshämmare (HDACI) och underlättar på så sätt gentranskriptionen (6, 29). Efter administration av butyrat har en större mängd ChAT-mRNA, ett större antal ChAT-IR-neuroner i det myenteriska plexet och en ökad motilitet detekterats. En liknande respons har inte upptäckts i det submukosala plexet (29).

SCFA hämmar motiliteten och peristaltiken via utsöndring av peptid YY (PYY)

SCFA stimulerar utsöndringen av PYY (14, 15), ett tarmhormon som bland annat leder till minskad tarmrörelse. Både FFA2 och FFA3 har detekterats på PYY-innehållande celler i tarmkanalen (14, 15). Minskad peristaltik och motilitet har konstaterats efter intag av SCFA (22, 23). Denna respons tros bero på stimulering av PYY-utsöndringen, som hämmar tarmrörelse (22, 23).

SCFA aktiverar FFA3 på neuroner, men responsen oklar

SCFA har visats aktivera FFA3 på neuroner i ENS (19). Än så länge är responsen oklar, men den verkar delvis vara hämmande (19): Luminala SCFA har visats stimulera utsöndringen av anjoner via kolinergiska signalvägar (19). Basolaterala SCFA har däremot visats hämma denna utsöndring via aktivering av FFA3 (19). Det här kan vara en form av upprätthållande av homeostas.

Reglering av epitelbarriären och blod-hjärnbarriären

SCFA minskar epitelbarriärens (24, 25) och blod-hjärnbarriärens (26) permeabilitet. Denna gynnande effekt tros bero på stimu-

lans av tight junction-proteinernas uttryck och organiseringsgrad (24, 26).

Epitelbarriären i mag-tarmkanalen utgörs av tight junctions som kraftigt sammanfogar epitelcellerna till varandra. Genom att påverka tight junction-proteinerna kan butyrat (38), acetat och propanat (25) signifikant minska epitelbarriärens permeabilitet. Den mekanism genom vilken SCFA verkar är oklar, men troligen innefattar den, i varje fall för butyrat, både genaktivering för gap junction-protein (6) och en ökad AMPK-aktivitet samt kalciumsignaler (24). SCFA leder alltså troligen till ökat uttryck och organisation av tight junction-protein och förstärker på så sätt epitelbarriären.

Blod-hjärnbarriären har en central roll i upprätthållandet av homeostas i hjärnan genom att den kontrollerar transporten mellan blodcirkulationssystemet och hjärnvävnaden. Blod-hjärnbarriären består av endotelceller, tät sammanfogade av tight junctions samt av pericyter och astrocyter. SCFA har visats minska blod-hjärnbarriärens permeabilitet genom att de stimulerar uttrycket och organiseringsgraden av occludin och claudin-5 (26). Väldigt intressant är att även den maternala tarmfloran kan påverka utvecklingen av fostrets blod-hjärnbarriär (26). I placentan har FFA2 och FFA3 detekterats (30), likaså monokarboxylat-transportörer genom vilka SCFA kan passera placentalbarriären (31).

Reglering av nervsystemets funktion

SCFA påverkar och reglerar det perifera nervsystemet. FFA3 har hittats på neuroner och ganglier (18, 19), propanat och butyrat stimulerar katekolaminsyntesen (6, 7) och propanat stimulerar utsöndringen av noradrenalin (9, 27).

FFA3 finns på neuroner och ganglier i det perifera nervsystemet

FFA3 har detekterats i övre cervikala ganglien, sympatiska thorakala ganglien, lumbala ganglien, prevertebrala ganglien, vagala ganglien, trigeminala ganglien och i den dorsala roten (18) hos möss. FFA3 har även detekterats på neuroner tillhörande det autonoma, sensoriska och motoriska nervsystemet (18, 19). Än så länge har receptorer för SCFA inte detekterats på neuroner i det centrala nervsystemet (18).

SCFA har troligen en exciterande verkan på det perifera nervsystemet. Efter intag av propanat ökar noradrenalinutsöndringen signifikant samtidigt som hjärtfrekvensen och syrekonsumention ökar (9, 27). Ökad tarmrörelse har konstaterats efter intag av

SCFA (20, 21, 29), vilket kan förklaras med aktivering av det enteriska nervsystemet. I det myenteriska och submukosala plexet har även FFA3 detekterats (14, 19).

Det vore viktigt att utföra undersökningar som reder ut om SCFA också har en hämmande verkan på det perifera nervsystemet och som beaktar kvaliteten på och kvantiteten av SCFA. Med tanke på den allmänna förekomsten av FFA3 på både neuroner och ganglier är det mycket möjligt att SCFA har en omfattande inverkan på det perifera nervsystemet samt spelar en roll i regleringen av mag-tarmkanalens normala funktion.

SCFA stimulerar katekolaminsyntesen

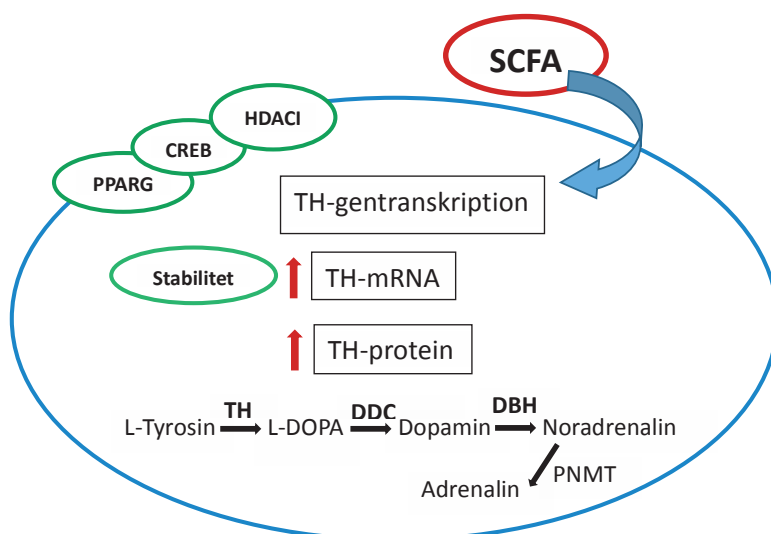
Propanat och butyrat stimulerar transkription av genen för tyrosinhydroxylas (TH) genom att de verkar som histondeacetylshämmare (HDACI) och genom att de binder till FFA3, vilket påverkar genregleringen via signalkaskader (6, 7). En signifikant ökad halt TH-mRNA och TH-protein har konstaterats efter intag av SCFA (6, 7). Det här är en central upptäckt, eftersom TH katalyserar det hastighetsbegränsande steget i katekolaminsyntesen.

Hittills finns fyra modeller för hur propanat och butyrat reglerar TH-gentranskription. Den *första* modellen grundar sig på SCFA:s egenskap att hämma histondeacetylering och därmed öka TH-genens tillgänglighet för transkription (6) (Figur 3). Den *andra* modellen grundar sig på SCFA:s bindning till FFA3, vilket aktiverar signalkaskader i cellen, som leder till aktivering av transkriptionsfaktorer, främst cAMP responselementbindande protein (CREB) (6). Den *tredje* modellen grundar sig på butyratets stabiliserande verkan på TH-mRNA (6). Den *fjärde* modellen är delvis oklar, men stöder sig på propanatets aktiverande effekt på de peroxisomproliferatoraktiverade gammareceptorerna (PPARG) (7). PPARG är nukleära receptorer som finns inne i cellen och reglerar katekolaminsyntesen. Genom att aktivera PPARG kan SCFA stimulera katekolaminsyntesen (7).

Förutom att SCFA stimulerar TH-gentranskription påverkar de troligen även genen för dopamindekarboxylas (DDC) och dopamin-beta-hydroxylas (DBH) (6). SCFA påverkar alltså genen för de mest centrala katalysatorerna i katekolaminsyntesen.

SCFA:s stimulerande inverkan på katekolaminsyntesen är beroende av både kvaliteten på och kvantiteten av SCFA (6, 7). Det kvalitativa beroendet visar signifikant ökade halter TH-mRNA och TH-protein efter intag av propanat och butyrat, medan intag av acetat inte har någon inverkan på vare sig halten TH-mRNA eller TH-protein (6, 7). Det kvantitativa beroendet grundar sig på SCFA:s stimulerande verkan på katekolaminsyntesen vid låga koncentrationer, medan höga koncentrationer verkar leda till en hämmande effekt (6, 7).

SCFA påverkar eventuellt nedbrytningen av katekolaminer (6). Propanat och butyrat verkar delvis hämma genen för katekol-O-metyltransferas (COMT), ett enzym som deltar i nedbrytningen av katekolaminer (6). Något motstridigt verkar propanat och bu-



Figur3. Schematisk bild över mekanismerna för hur SCFA stimulerar katekolaminsyntesen.

HDACI = histondeacetylshämmare, CREB = cAMP responselementbindande protein, PPARG = peroxisomproliferatoraktiverad receptorgamma, TH = tyrosinhydroxylas, DDC = dopamin dekarboxylas, DBH = dopamin beta-hydroxylas, PNMT = fenyletanolamin-N-metyltransferas.

tyrat stimulera genen för monoaminoxidas A (MAO-A) som även deltar i nedbrytningen av katekolaminer (6). Det är viktigt att notera att undersökningarna utförts *in vitro*, men vilken effekt SCFA har *in vivo* är ännu inte känd.

SCFA stimulerar utsöndringen av noradrenalin via fosforylering av synapsin 2b

Propanat stimulerar utsöndringen av noradrenalin från sympatiska neuroner genom bindning till FFA3 (9, 27). Bindningen startar en signalväg som leder till aktivering av extracellulärt signalreglerat kinas 1/2 (ERK 1/2) som fosforylerar serin 426 på synapsin 2b (27) (Figur 4). Fosforyleringen resulterar i utsöndring av noradrenalin (27).

Synapsin 2b hör till familjen fosfoprotein som finns i synaptiska vesiklars membran. Synapsiner tros reglera utsöndringen av neurotransmittorer genom att de vid exocytos kontrollerar de synaptiska vesiklarnas tillgänglighet. Synapsin 2b har detekterats i vesikler innehållande noradrenalin (27). Noradrenalin produceras i sympatiska neuroners cytoplasma, varefter det transporteras till synaptiska vesikler. Signifikant ökade halter noradrenalin har detekterats efter intag av propanat (27), och även effekter av noradrenalin i form av ökad hjärtfrekvens och ökad syrekonsumention har konstaterats (9). Mekanismen grundar sig på propanatets bindning till FFA3 på de sympatiska neuronerna, vilket leder till en signalväg som resulterar i utsöndring av noradrenalin (9, 27) (Figur 4).

Slutsatser

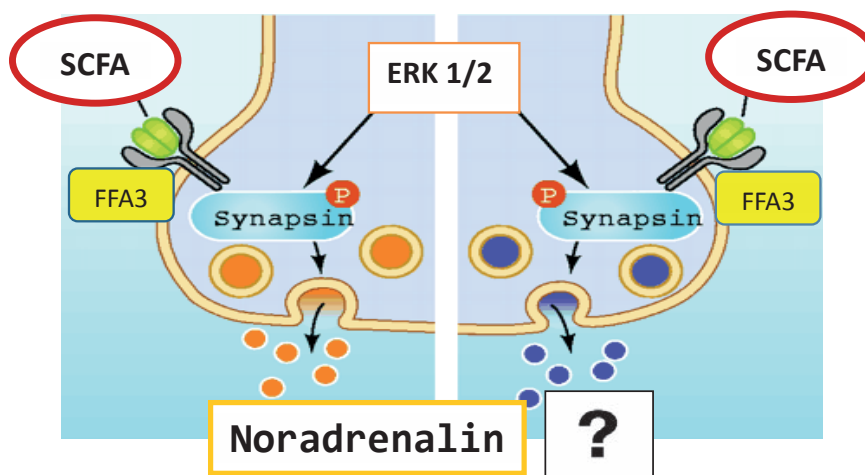
SCFA ger starka belägg för hur viktig och mångfasetterad kommunikationen mellan

mag-tarmkanalen och hjärnan är. SCFA är inte bara en energikälla, utan även signalmolekyler och genreglerande faktorer som inverkar på energibalansen, mag-tarmkanalen, epitelbarriären, blod-hjärnbarriären och nervsystemet. De flesta undersökningarna har hittills gjorts som djurprov *in vitro* eller *ex vivo*, och därför råder det fortfarande oklarhet kring hur SCFA tar sig uttryck *in vivo*. Likaså råder det oklarhet kring hur kvaliteten på och kvantiteten av SCFA inverkar. Om vidare undersökningar påvisar att SCFA har positiv inverkan på människan, kan SCFA få en näringsmässig betydelse i framtiden.

Sammanfattning

Short chain fatty acids (SCFA) – energikälla, signalmolekyl och genreglerande faktor

Korta fettsyrekedjor, short chain fatty acids (SCFA), är en grupp molekyler med en kolkedja på två till sex stycken kolatomer. De produceras av tarmfloran vid nedbrytning av stora kolhydratkomplex, främst fibrer. SCFA representerar en av många signalvägar inom gut-brain axis och ger starka belägg för hur viktig och mångfasetterad kommunikationen mellan mag-tarmkanalen och hjärnan är. SCFA är inte bara en energikälla, utan även signalmolekyler och genreglerande faktorer som inverkar på energibalansen, mag-tarmkanalen, epitelbarriären, blod-hjärnbarriären och nervsystemet. I framtiden kunde SCFA eventuellt få en betydelse vid förebyggande och lindrande av sjukdomstillstånd såsom fetma, diabetes typ 2, hjärt- och kärlsjukdomar samt tarmsjukdomar.



Figur 4. Schematisk bild över mekanismen för SCFA:s stimulerande effekt på noradrenalinutsöndring. Idag är det oklart om SCFA även kan stimulera produktionen av andra transmittorsubstanter.

ERK 1/2 = extracellulärt signalreglerat kinas 1/2. Figuren modifierad utifrån ursprungsbilden: Robert Blum & Arthur Konnerth 2005, Neurotrophin-Mediated Rapid Signaling in the Central Nervous System: Mechanisms and Function.

Sofie Schubert

sofie.schubert@helsinki.fi

Mikael Segerstråle

mikael.segerstrale@helsinki.fi

Riitta Korpela

riitta.korpela@helsinki.fi

Heikki Vapaatalo

heikki.vapaatalo@helsinki.fi

Inga bindningar

Referenser

1. Cummings J, Pomare E, Branch W, Naylor C, MacFarlane G. Short chain fatty acids in human large intestine, portal, hepatic and venous blood. *Gut*. 1987;28:1221–27.
2. Pomare E, Branch W, Cummings J. Carbohydrate fermentation in the human colon and its relation to acetate concentrations in venous blood. *J Clin Invest*. 1985;75:1448–54.
3. Clausen M, Mortensen P. Kinetic studies on colonocyte metabolism of short-chain fatty acids and glucose in ulcerative colitis. *Gut*. 1995;37:684–689.
4. Frost G, Sleeth M, Sahuri-Arisoylu M, Lizarbe B, Cerdan S, Brody L, et al. The short-chain fatty acid acetate reduces appetite via a central homeostatic mechanism. *Nat Commun*. 2014;5.
5. Brown A, Goldsworthy S, Barnes A, Eilert M, Tcheang L, Daniels D, et al. The orphan G protein-coupled receptors GPR41 and GPR43 are activated by propionate and other short chain carboxylic acids. *J Biol Chem*. 2003;278:11312–19.
6. Nankova B, Agarwal R, MacFabe D, La Gamma E. Enteric bacterial metabolites propionic and butyric acid modulate gene expression, including CREB-dependent catecholaminergic neurotransmission, in PC12 cells - Possible relevance to autism spectrum disorders. *PLoS ONE*. 2014;9.
7. Mally P, Mishra R, Gandhi S, Decastro M, Nankova B, Lagamma E. Stereospecific regulation of tyrosine hydroxylase and proenkephalin genes by short-chain fatty acids in rat PC12 cells. *Pediatr Res*. 2004;55:847–854.
8. Reigstad C, Salmonson C, Rainey J, Szurszewski J, Linden D, Sonnenburg J, et al. Gut microbes promote colonic serotonin production through an effect of short-chain fatty acids on enterochromaffin cells. *FASEB J*. 2015;29:1395–1403.
9. Kimura I, Inoue D, Maeda T, Hara T, Ichimura A, Miyauchi S, et al. Short-chain fatty acids and ketones directly regulate sympathetic nervous system via G protein-coupled receptor 41 (GPR41). *Proc Natl Acad Sci USA*. 2011;108:8030–35.
10. Charney A, Micic L, Egnor R. Nonionic diffusion of short-chain fatty acids across rat colon. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 1998;274:G518–G524.
11. Gill R, Saksena S, Alrefai W, Sarwar Z, Goldstein J, Carroll R, et al. Expression and membrane localization of MCT isoforms along the length of the human intestine. *Am J Physiol Cell Physiol*. 2005;289:C846–C852.
12. Cresci G, Thangaraju M, Mellinger J, Liu K, Ganapathy V. Colonic gene expression in conventional and germ-free mice with a focus on the butyrate receptor GPR109A and the butyrate transporter SLC5A8. *J Gastrointest Surg*. 2010;14:449–461.
13. Pluznick J, Protzko R, Gevorgyan H, Peterlin Z, Sipos A, Han J, et al. Olfactory receptor responding to gut microbiota-derived signals plays a role in renin secretion and blood pressure regulation. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2013;110:4410–15.
14. Nøhr M, Pedersen M, Gille A, Egerod K, Engelstoft M, Husted A, et al. GPR41/FFAR3 and GPR43/FFAR2 as cosensors for short-chain fatty acids in enteroendocrine cells vs FFAR3 in enteric neurons and FFAR2 in enteric leukocytes. *Endocrinology*. 2013;154:3552–64.
15. Akiba Y, Inoue T, Kaji I, Higashiyama M, Narimatsu K, Iwamoto K, et al. Short-chain fatty acid sensing in rat duodenum. *J Physiol*. 2015;593:585–599.
16. Xiong Y, Miyamoto N, Shibata K, Valasek M, Motoike T, Kedzi-erski R, et al. Short-chain fatty acids stimulate leptin production in adipocytes through the G protein-coupled receptor GPR41. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2004;101:1045–50.
17. Zaibi M, Stocker C, O'Dowd J, Davies A, Bellahcene M, Cawthorne M, et al. Roles of GPR41 and GPR43 in leptin secretory responses of murine adipocytes to short chain fatty acids. *FEBS Lett*. 2010;584:2381–86.
18. Nøhr M, Egerod K, Christiansen S, Gille A, Offermanns S, Schwartz T, et al. Expression of the short chain fatty acid receptor GPR41/FFAR3 in autonomic and somatic sensory ganglia. *Neuroscience*. 2015;290:126–137.
19. Kaji I, Akiba Y, Konno K, Watanabe M, Kimura S, Iwanaga T, et al. Neural FFA3 activation inversely regulates anion secretion evoked by nicotinic ACh receptor activation in rat proximal colon. *J Physiol*. 2016;594:3339–52.
20. Fukumoto S, Tatewaki M, Yamada T, Fujimiya M, Mantyh C, Voss M, et al. Short-chain fatty acids stimulate colonic transit via intraluminal 5-HT release in rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2003;284:R1269–R1276.
21. Grider J, Piland B. The peristaltic reflex induced by short-chain fatty acids is mediated by sequential release of 5-HT and neuronal CGRP but not BDNF. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2007;292:G429–G437.
22. Cherbut C, Ferrier L, Roze C, Anini Y, Blottiere H, Lecannu G, et al. Short-chain fatty acids modify colonic motility through nerves and polypeptide YY release in the rat. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 1998;275:G1415–G1422.
23. Samuel B, Shaito A, Motoike T, Rey F, Backhed F, Manchester J, et al. Effects of the gut microbiota on host adiposity are modulated by the short-chain fatty-acid binding G protein-coupled receptor, Gpr41. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2008;105:16767–772.
24. Peng L, Li Z-R, Green R, Holzman I, Lin J. Butyrate enhances the intestinal barrier by facilitating tight junction assembly via activation of AMP-activated protein kinase in Caco-2 cell monolayers. *J Nutr*. 2009;139:1619–25.
25. Wan Saudi W, Sjöblom M. Short-chain fatty acids augment rat duodenal mucosal barrier function. *Exp Physiol*. 2017;102:791–803.
26. Braniste V, Al-Asmakh M, Kowal C, Anuar F, Abbaspour A, Tóth M, et al. The gut microbiota influences blood-brain barrier permeability in mice. *Sci Transl Med*. 2014;6.
27. Inoue D, Kimura I, Wakabayashi M, Tsumoto H, Ozawa K, Hara T, et al. Short-chain fatty acid receptor GPR41-mediated activation of sympathetic neurons involves synapsin 2b phosphorylation. *FEBS Lett*. 2012;586:1547–54.
28. Silverthorn D. *Human Physiology; An Integrated Approach*. 2014. Pearson Education, United States of America, Sixth Edition.
29. Soret R, Chevalier J, De Coppet P, Poupeau G, Derkinderen P, Segain J, et al. Short-chain fatty acids regulate the enteric neurons and control gastrointestinal motility in rats. *Gastroenterology*. 2010;138:1772–82.
30. Voltolini C, Battersby S, Etherington S, Petraglia F, Norman J, Jabbour H. A novel antiinflammatory role for the short-chain fatty acids in human labor. *Endocrinology*. 2012;153:395–403.
31. Iwanaga T, Kishimoto A. Cellular distributions of monocarboxylate transporters: A review. *Biomed Res*. 2015;36:279–301.

Summary

Short chain fatty acids (SCFA) – energy source, signaling molecules and modulators of gene expression

Short chain fatty acids (SCFA) are a group of molecules consisting of two to six carbon atoms. They are the major products in the bacterial fermentation of large carbohydrate complexes such as fibers, and have a widespread impact on the body: SCFA can affect the energy balance, the gastrointestinal tract, and the epithelial- and blood-brain barrier, as well as the peripheral nervous system. SCFA are not only an energy source, but also signaling molecules and modulators of gene expression. In the future, SCFA may prove to be of significance both from a medical and a social economic perspective

**Jaakko Levón**

Internmedicin och rehabilitering,
Hucs/HU
Orton

Disputation 12.5.2017
Helsingfors universitet

Opponent: Andrej Trampuz, Berlin
Handledare Yrjö T. Konttinen,
Teemu Kinnari och Antti Soininen

Microbial adhesion on biomaterials and the sources of human beta-defensin-3 in septic joint implant loosening

Långt framskriden artros och andra höftledssjukdomar behandlas genom att en konstgjord höftled sätts in. Operation är ett av de mest effektiva kirurgiska ingreppen som förbättrar livskvaliteten hos artrospatienter. Behovet av implanterat ökar ständigt i och med att den åldrande befolkningen ökar och indikationerna för operation allt oftare omfattar också unga och aktiva patienter. Även om de moderna kirurgiska teknikerna och operationshygien är långt utvecklade förekommer infektioner i samband med konstgjorda leder hos 0,5–1,2 procent av patienter som genomgått sin första operation och oftare hos patienter som haft reoperationer. Postoperativa protesinfektioner utgör fortfarande en betydande komplikation inom hälso- och sjukvården. De är naturligtvis en katastrof för patienten och kan medföra stort lidande, sjukdom och rentav död. Infektioner i konstgjorda leder kräver ofta långvarig behandling med antibiotika och tekniskt krävande reoperationer

för att läka. Reoperationer medför ofta betydande kostnader och långa sjukhusvistelser, och resultatet motsvarar inte alltid förväntningarna. Med beaktande av den växande antibiotikaresistensen ser det ut som att ett optimalt sätt att förebygga dessa infektioner skulle vara att för implanterat använda material och ytbeläggningar som förhindrar bakteriell vidhäftning och biofilmbildning.

Diamantlik kolbeläggning (Diamond-like carbon, DLC) och nyttiga egenskaper hos polymerer kan kombineras i kolpolymer-hybridbeläggningar (diamondlike carbon polymer hybrid, DLC-p-h). Hittills har diamantgruppen vid Tieteellinen Tutkimus Orton utvecklat två unika diamant-plast-hybridbeläggningar: diamant-polytetrafluoreten-hybridbeläggning (DLC-PTFE-h) och diamant-polydimetylsiloxan-hybridbeläggning (DLC-PDMS-h). I den förstnämnda föreningen har DLC alltså kombinerats med teflon och i den sistnämnda med silikon. Dessa hybridbeläggningar avstötter smuts, vatten och olja och undersöktes i doktorsavhandlingen.

De nya biomaterialbeläggningarna har framställts av diamantgruppen vid Tieteellinen Tutkimus Orton genom en teknik för bågurladdning som gruppen har utvecklat själv. Metoden används också för att framställa tjocka och högklassiga diamantliknande kolbeläggningar (DLC). Diamantbeläggningarna kan användas i tillämpningar där det krävs hög belastningstålighet, exempelvis i konstgjorda höftleder.

Den första fasen i en protesinfektion består av bakteriell vidhäftning på biomaterialets yta. Det sker nästan genast när materialet läggs in i en vätskefylld omgivning, där det finns bakterier. Bakteriell vidhäftning leder till biofilmbildning och möjliggör utvecklingen av en fullskalig, djup biofilminfektion. Doktorsavhandlingens huvudhypotes var att vissa biomaterial, till exempel DLC, DLC-PDMS-h och DLC-PTFE-h, är mer motståndskraftiga mot bakteriell adhesion och biofilmbildning än med traditionella biomaterial som används i implanterat. När man undersöker bakteriell vidhäftning och biofilmbildning i

laboratorium (in vitro) lönar det sig att först behandla materialen med serum och genomföra undersökningen i rinnande vätska med hjälp av en dynamisk strömningsmodell. Dessa metoder motsvarar bättre förhållandena i människokroppen (in vivo), där vävnadsvätskan sällan står stilla och biomaterialen genast beläggs med serum före den första bakteriekontakten.

Doktorsavhandlingen visar att DLC i statistiska förhållanden efter serumbehandling avstötter mikrober effektivare än traditionella biomaterial (tantal, titan och krom) och bäst kan motstå vidhäftning av bakterien *Staphylococcus aureus* på biomaterialets yta. Studien visar att mikromönstring av biomaterialets yta underlättar den kvantitativa analysen av bakteriell vidhäftning. Mikromönster av olika storlek möjliggör också insamling av data om bakteriernas placering på provytorna. Under dynamiska strömningsförhållanden förhindrade DLC och DLC-PTFE-h vidhäftning av bakterierna *S. aureus* och *Staphylococcus epidermis* bättre än traditionella implanteratmaterial. Vidhäftningen av *S. aureus* på ytan av DLC-PDMS-h var betydligt större än med DLC-PTFE-h eller tantal. I övrigt betedde sig materialet på samma sätt som de övriga testade materialen. Biofilmbildning undersöktes i samband med serum. I testerna hade DLC-PTFE-h den klart bästa motståndsförmågan mot bildning av biofilm. Också DLC hade bra motståndsförmåga mot biofilmbildning jämfört med traditionella implanteratmaterial och jämfört med DLC-PDMS-h, som uppvisade större bakteriell vidhäftning.

Tre av studierna i doktorsavhandlingen antyder att DLC- och DLC-PTFE-h-beläggningar kan hindra bakteriell vidhäftning och därpå följande biofilmbildning på ytan av biomaterial. Dessa biomaterial skulle därmed kunna förebygga infektioner effektivare än de implanteratmaterial som används för närvarande.

Översättning:
FM Marjukka Heinonen

**Tuukka Puolakka**

Anestesiologi och intensivvård,
Hucs/HU

Disputation 12.5.2017
Helsingfors universitet

Opponent: Derk W. Krieger,
Universität Zrich
Handledare: Markku Kuisma och
Perttu J. Lindsberg

Stroke and the Emergency Medical Services – Enhancing Performance within the Chain of Survival

I Finland insjuknar cirka 15 000 personer i stroke varje r. En akut tilltäppt rtr i hjärnan kan öppnas med intravenös trombolys eller mekanisk trombektomi. Eftersom behandlingsmetodernas effekt är beroende av tidsfaktorn och minskar snabbt, r det centralt med snabb tillgång till sjukhusvård. Den prehospitla akutsjukvården spelar en viktig roll för att känna igen strokepatienter, stabilisera de vitala kroppsfunktionerna och transportera patienterna till ett sjukhus med tillräckligt stor kompetens inom neurologisk vård. Målet med det hr avhandlingsprojektet var att se över det finska prehospitla akutsjukvrdssystemets kapacitet vid akut stroke samt att utforska nya metoder för utveckling av vården.

Avhandlingsprojektet planerades och genomfördes i samarbete med Hucs Akut, Helsingfors enhet för prehospital akutsjukvård och neurologiska kliniken

inom Hucs. Forskningsmaterialet bestod av inspelade nödsamtal, prehospitla patientjournaler och journalanteckningar från sjukhus inom Hucs område. Ndcentralsooperatrerna identifierade > 60 procent och akuttvrdarna > 90 procent av de patienter med stroke som fick rekanaliserande behandling. ver 80 procent av de larmade ambulanserna åkte iväg på uppdraget med siren och varningsljus (uttryckning), och vad gällde transport till sjukhus, kördes uttryckning i nästan 90 procent. Den prehospitla akutsjukvrdskedjan fr patienterna indelades i olika perioder enligt tidsstämpeln i det elektroniska patientjournalssystemet i den prehospitla akutsjukvården. Tiden från de första symtomen till trombolysbehandling och tiden från ankomst till sjukhuset till trombolysbehandling förkortades betydligt under projektets gång. Utöver den här förbättringen kunde fler patienter behandlas varje år. I de prehospitla faserna av vårdkedjan (bland annat tiden från de första symtomen till ndsamtalet och transporttiden med ambulans) noterades dock inga förändringar. Ambulanstransport med siren och uttryckningsljus  ena sidan och tiden från de första symtomen till nödanmälan  andra sidan var de viktigaste faktorerna för att förutse tidig ankomst till sjukhuset (< 90 minuter) och tidig rekanaliserande behandling (< 2 timmar). De mest betydande fördröjningarna inom den patientgrupp som anlände sent till sjukhuset (> 2 timmar) berodde på fördröjd nödanmälan (41 minuter), men den viktigaste frdrjningen i själva den prehospitla akutsjukvården skedde på hndelseplatsen hos patienten (> 2 minuter förlängd tid). Genom att larma brandbilar som ”extra hjälpande händer” till ambulanspersonalen ökade mängden personal på hndelseplatsen, men det hade ingen verkan på de prehospitla tiderna. Endast ”stroke” som ambulansens larmkod vid nödcentralen kunde kopplas till snabb verksamhet (< 22 minuter) på hndelseplatsen. Utöver det minskade tiden på hndelseplatsen med 10 procent från 25 till 22,5 minuter

av att akuttvrdarna fick utbildning. Det att akuttvrdaren konsulterade läkare förlängde tiden, medan akuttvrdarnas vrdnivkompetens förkortade tiden på hndelseplatsen. Hos sammanlagt 55 procent av patienterna ledde vården till ett bra funktionellt slutresultat (modified Ranking Scale ≥ 2).

Sammanfattningsvis kunde det i avhandlingen konstateras att de mest betydande fördröjningarna i vårdkedjan utanför sjukhuset var kopplade till försenad nödanmälan och tiden på hndelseplatsen. Tidig nödanmälan, svåra symtom hos patienten och ambulanstransport med siren och uttryckningsljus var de viktigaste faktorer som kunde förknippas med tidig ankomst till sjukhuset och tidig rekanaliserande behandling. Därtill kunde det konstateras att systematisk utbildning av ambulanspersonalen förkortade tiden på hndelseplatsen med 10 procent.

Nummela sanatorium

HENRIK RISKÅ

Klas Richard Sievers (1852–1931) blev 1888 utnämnd till docent i inre medicin vid Helsingfors universitet och han gjorde genast en studieresa till Mellan-europa. Lungsoten var vid den tiden den mest spridda dödliga infektionssjukdomen. Robert Koch hade 1882 upptäckt tuberkulosbakterien. Det första tuberkulossanatoriet hade visserligen inlett sin verksamhet redan år 1859 i Görbersdorf i Schlesien i dåvarande Tyskland, men någon omfattande bekämpning av sjukdomen hade inte kommit i gång.

I Görbersdorf hade Richard Sievers personligen träffat pionjären inom tuberkulosbehandlingen, Hermann Brehmer, och ställde vid Finska Läkaresällskapets allmänna möte i september 1889 frågan ”Är inrättandet av ett lung-sotssanatorium i Finland ändamålsenligt och önskligt?”. Sanatoriefrågan dök upp på nytt först 1895, då allmänna mötet beslöt att med Sievers som ordförande tillsätta en kommitté för behandling av ärendet.

Med Forststyrelsens hjälp utsågs en idealisk plats uppe på Stängselåsen i Röykkä by i Nurmijärvi, cirka 40 kilometer norr om Helsingfors. Området, som kallades Nummela, var en del av statens skogar och omfattade 45 hektar tallskog vid den än i dag kristallklara sjön Sääksjärvi. Ritningar till sanatoriet beställdes av arkitekten Magnus Schjerfbeck, som hade en sedermera berömd syster (Bild 1). Tecknandet av aktier i det nybildade sanatoriebolaget började framgångsrikt år 1899. Samtidigt hade på initiativ av Duodecim bolaget ”Keuhkotautisten parantola” grundats för byggandet av ett sanatorium i tallskogen vid det natursköna Punkaharju. Senaten förordade båda sanatorieprojekten 1901, men det sägs att Nikolaj Bobrikovs ”klumpiga hand” ingrep och fördröjde Nummelaprojektet med ett år. Båda sanatorierna kunde dock påbörja sin verksamhet år 1903. Nummela och

Takaharju var Finlands första egentliga sanatorier, även om det redan tidigare hade funnits många små inrättningar främst för vård av tuberkulösa barn.

Axel von Bonsdorff (1869–1945) hade under många år verkat som sanatorieläkare i Schweiz och blev utsedd till överläkare för Nummela sanatorium. Han ledde sanatoriet ända fram till 1936. Richard Sievers var länge ordförande för sanatoriets styrelse. Han ägnade sitt liv åt tuberkulosarbetet och tog 1907 initiativ till bildandet av Föreningen för tuberkulosens bekämpande i Finland (dagens FILHA rf) och var föreningens första ordförande. År 1928 blev Sievers vald till arkitekt.

Erik och Elli (president K.J. Ståhlbergs dotter) Schauman var verksamma som sanatorieläkare tills de på 1930-talet flyttade till Karis för att starta verksamheten vid ett nytt centralsanatorium som kallades Mjölbollstad.

Nummela sanatoriums huvudbyggnad var ett stenhus, gemenligen kallat ”kivimuuri”, i tre våningar byggt i jugendstil med vidhängande ligghallar i trä och en senare tillkommen tornliknande bostadslänga. Kök och matsal fanns i en låg träbyggnad, som via en vinterträdgård med stora fönster var förenad med huvudbyggnaden. Ett litet självförsörjande samhälle bestående av ett tjugotal byggnader skapades kring sanatoriet. Där fanns pannrum för centralvärme, metallverkstad, snickeri, köksträdgård, telefonväxel, postkontor, frivillig brandkår, strandbastu och bostäder för läkare och övrig personal. Stall och svinstia saknades inte heller. Landsvägen mellan Helsingfors och Tavastehus, rikstresan, låg alldeles intill sanatoriet, men var en svårframkomlig och kurvig grusväg. Kommunikationerna sköttes bäst per järnväg via Röykkä station. I byn fanns sedermera andelslaget Ahjo och paret Lammervos (finlandssvenskt uttal: Lammärvo) av alla frekventerade butik.

Helsingfors Aktiebank drev filial och det lokala haket hette ”Keltainen koira”.

Sanatoriet hade omkring 100 vårdplatser och vårdtiderna var långa. Det var viktigt att andas frisk luft och inta god mat. Patienterna var mest unga människor som själva betalade för behandlingen. Edith Södergran och Guss Mattsson var sanatoriets mest berömda patienter. I en särskild träpaviljong sköttes också patienter på allmän plats. Verksamheten var filantropisk och bolagets aktieägare tog aldrig ut någon utdelning på aktierna. Inkomsterna och statsbidragen användes till förmån för verksamheten och för skötsel av fastigheterna.

Sanatoriet var välutrustat från första början. Röntgenapparaturen och instrumenten för torakoplastik och andra ingrepp var av första klass. I början fanns inga tuberkulosmediciner, men man lär ha experimenterat med bland annat sanokrysinbehandlingar.

Efter andra världskriget fortsatte verksamheten en tid som tidigare, men i början av 1950-talet introducerades de första tuberkulosmedicinerna. Nummela sanatoriums sista överläkare Nils Riska (1910–1998) införde genast behandling med tuberkulostatika. Han hade utmärkta kontakter med Sverige, där mycket fanns att inhämta. Professor Clarence Crafoord var en nära samarbetspartner. Han hade utvecklat hjärt-lungmaskinen och utförde med framgång torakotomier. Patienter med svår operationskrävande lungtuberkulos skickades till Söderby sanatorium nära Stockholm för att opereras av Crafoord. Redan i mitten av 1950-talet var Nummela sanatorium först i Finland med att operera tuberkulospatienter. Sanatoriet utvecklades till ett modernt sjukhus. Man gjorde till exempel lungfysiologisk utredning före operationerna och utförde så avancerade ingrepp som hjärtkatetriseringar. Läkarkåren bestod av



Bild 1. Arkitekt Magnus Schjerfbeck's ritning av Nummela Sanatorium.

unga och entusiastiska kolleger. En del började redan som medicine kandidater, bland andra Tor-Leif Sellergren och Klas Lundberg. Bärande krafter var Lars Ekroth och Krister Nordström. Henrik Borgström bronkoskoperade och Harry Blomqvist opererade.

De medicinska framstegen var utomordentliga, men framtiden hade kommit för att stanna. Nummela sanatorium var ett privat sjukhus. Aderton centralsanatorier hade byggts ut och betjänade hela landet med framgång. Kiljava sanatorium, som blev färdigt på 1940-talet, reste sig över skogen mitt emot på Sääksjärvis östra strand. Lagstiftningen

hade moderniserats och behandlingen av tuberkulos hade blivit avgiftsfri för alla. Behovet av vårdplatser minskade successivt. Träpaviljongen hade rivits.

År 1958 beslöt man att upphöra med verksamheten. Nummela sanatorium såldes till Helsingfors stad och där inrättades ett B-sinnessjukhus, Röykkä Sjukhus. Nummelas kompetens inom tuberkulos och lungsjukdomar flyttade med personal och inventarier både fysiskt och andligen till Mjölbolstad, som år 1963 blev Mjölbolsta sjukhus. Nummela sanatoriums stiftelse för medicinsk forskning blev en biprodukt av försäljningen. Stiftelsen lever vidare

och stöder fortfarande forskning kring lungsjukdomar.

Verksamheten vid Röykkä sjukhus upphörde i februari 1996. Fastigheterna var i gott skick och hade nyligen sanerats grundligt. "Stenmuren" har varit till salu i över 20 år och för det mesta stått tom eftersom nya ägare inte kunnat hittas. En tillfällig flyktinförläggning verkade i huset som följd av den stora flyktinvågen 2015.

Kvar är huset och minnena.

Denna, här något modifierade, text har publicerats på finska i boken "Keuhkosairauksien uusi historia – Tuberkuloosista se alkoi" 2015.

IN MEMORIAM



Bengt Meyer
25.10.1928–17.7.2017

MKD Bengt Oskar Meyer, ledamot i Sällskapet sedan 1952, avled på Raseborgs sjukhus i Ekenäs den 17 juli 2017. Dödsorsaken var komplikationer i samband med ett perforerat duodenalsår.

Bengt Meyer föddes den 25 oktober 1928 i Helsingfors. Hans far var gynekologen Julius Meyer, och hans morfar professor Oskar Boije, grundare av och chef för Boijes gynekologiska sjukhus i Helsingfors.

Bengt blev student från Nya svenska läroverket 1947, medicine kandidat 1950 och medicine licentiat 1954. Han disputerade för doktorsgraden 1959 med en klinisk avhandling om tetani och graviditet och blev specialist i obstetrik och gynekologi 1962. Hans medicinska hem blev Kvinnokliniken i Helsingfors, där han arbetade i 39 år utan att missa en enda arbetsdag.

Bengt Meyer var en av banbrytarna för tidig upptäckt och behandling av gynekologisk cancer i Finland. Han förberedde sig för sina uppgifter genom studieresor till de berömda klinikerna i Basel, Wien och Graz. På Kvinnokliniken fick han ta hand om livmodercancers hela spektrum, dvs. cytologi, kolposkopi, kryobehandling, laserbehandling och operation. Han tog personligen del i det praktiska arbetet och kontrollerade preparat vid mikroskopet – ett enormt arbete, ofta långt in på natten. Han kallades som gästföreläsare till kvinnokliniken vid Uleåborgs universitet, där han under åren 1964–1969 föreläste om tidig diagnos av livmodercancer. Han var stiftande medlem i flera nationella och internationella föreningar för cytologi, kolposkopi och laserkirurgi.

Åren 1994–1999, alltså efter pensioneringen, var han ansvarig cytolog för massundersökningar i Esbo stad.

Han var mannen som inte kunde säga nej när någon behövde honom, vilket väsentligt ökade hans arbetsbörda. Bestämda arbetstider var ett okänt begrepp för honom.

Vid sidan av arbetet på Kvinnokliniken hade han privatpraktik i Helsingfors, och han var överläkare för Boijes sjukhus tills det upphörde år 1985.

I ungdomen var Bengt en framstående skytt, med två finländska mästerskap i flyktskytte (1956 och 1958), och han var 1954 under värnpliktstiden armémästare i maskinpistolsskytte. Efter pensioneringen blev fiske hans stora intresse. Han flyttade till Hangö och genomgick en lång utbildning i nätfiske. Tvärminne Storland blev bas för hans fiske. Ännu i 80-årsåldern vittjade han sina nät, inte sällan ensam trots bekymrade vänners protester. Han bevarade sin fysiska spänst; bara någon månad före sin död körde han minibuss med barnbarn till Sveriges och Danmarks nöjesparker, och under flera år kom hälsningar från Bengts långa färder med husbil i Norges fjällnatur.

Bengt Meyer fullföljde sina uppgifter utan att söka yttre bekräftelse på sitt kunnande. Trots uppmaningar och trots sin obestridliga kompetens sökte han aldrig docentur. Hans anspråkslöshet var talesätt på Kvinnokliniken, och han var en chosfri människa utan spår av självhävdelsebehov. En uppoffrande läkare med hög etik och moderna kunskaper och metoder, en god kollega och vän, har gått ur tiden. Bengt Meyer sörjs av brodern Henrik och barnen Thomas, Eva, Charlotte och Kia och deras stora familjer, samt alla de många vänner och kolleger som haft förmånen att känna honom.

Peter Wahlberg

IN MEMORIAM



Jan Österberg
12.5.1948–30.3.2017

Efter en tids sjukdom avled Jan Österberg den 30 mars omgiven av sina anhöriga i hemmet i Mariehamn. Vi kolleger och arbetskamrater vill med några rader beskriva den stora betydelse Jan har haft för oss, för ett oändligt antal patienter och för inte bara åländsk sjukvård, utan även för akutmedicinens status i Finland.

Jan kom till Ålands centralsjukhus som ung läkare år 1978. Redan då påbörjade han arbetet med att bygga en åländsk akutmottagning, en akutmottagning som blivit ett föredöme och exempel för många andra sjukhus. Jan var med och startade privatmottagningen Medimar där han verkade på heltid de sista tjänsteåren.

Han exemplifierade ett gott ledarskap och stod outtröttligt upp för sin klinik och dess personal. Under den tid han var verksam på ACS höll han kontinuerligt utbildning för akutens och räddningsverkets personal. Alla i akutomhändertagandet hade sin självskrivna roll och sitt värde; ambulans- och vårdpersonal samt läkarkolleger. Jan var en teambyggare och en ledare i kraft av sin personliga kompetens och naturliga auktoritet.

Generationer av läkare har utbildats och vägletts in i läkaryrket med Jan som mentor och föredöme. Många har sedermera valt akutsjukvård som specialitet. När Jan började inom akutsjukvården var området inte en egen specialitet, men idag är akutsjukvård en erkänd specialitet i både Finland och Sverige. Han var en av de första renodlade akutläkarna i Finland och en föregångare inom nordisk akutmedicin.

Jan brydde sig inte om formella överläkar- och chefstitlar; han hade integritet och det var det kliniska arbetet som räknades – omsorgen och det kompetenta omhändertagande av patienten.

En dramatisk trafikolycka, en svår akut hjärtsjukdom, ett ofarligt ryggskott, en alkoholist intagen för tillnyktring – alla patienter sköttes alltid med samma kunighet och respekt för människan.

Han utstrålade lugn trygghet och var en klippa för såväl patienter och anhöriga som för oss i personalen. Jan insåg det prehospitala omhändertagandets betydelse, vilket avspeglades i en ständig utbildning av akutens och ambulansens personal och i att han ofta åkte ut med ambulansen till olycksplatser och akut sjuka. Den helikopterberedskap vi har idag är i högsta grad Jans förtjänst.

Vid lugnare stunder på akuten satt Jan och läste internationell litteratur i akutmedicin eller tränade praktiska akutmedicinska moment. Han hade en uppdaterad och bred medicinsk kunskap.

Jan hade empati utan att vara påträngande och sakkunskap utan att vara besserwisser. Han personifierade i högsta grad vad som gör en god läkare: kunskap, medkänsla och engagemang. Han var en humanist med ett litterärt, musikaliskt och konstnärligt intresse. Dessutom formades han av karate som han utövade i många år. I valet mellan karate och medicin bad han sin lärare Harada Sensei om råd och fick svaret: "You be a good doctor, that is your zen".

Vi är tacksamma för att Jan valde medicin och för att vi fått lära oss en viktig del av vårt yrke av en person som varit ett föredöme genom sitt sätt att verka. Våra tankar går till hustrun Britt samt döttrarna Sofia och Frida med familjer. Jan lever kvar i oss alla och förhoppningsvis i vårt sätt att möta våra patienter.

**Kolleger inom läkarkåren,
vårdpersonalen och
räddningsverket på Åland.**

Stig Nyström: I bergochdalbana mot millenniumskiftet

Professor emeritus Stig Nyströms självbiografi utkom 2014. Hans insats vid grundandet och utvecklandet av neurokirurgiska kliniken på Uleåborgs universitetssjukhus kan inte överskattas. Utöver kliniken på Helsingfors universitetscentralsjukhus fanns på den tiden bara en liten enhet på Åbo universitetscentralsjukhus. Senare inrättades en klinik i Kuopio och en i Tammerfors.

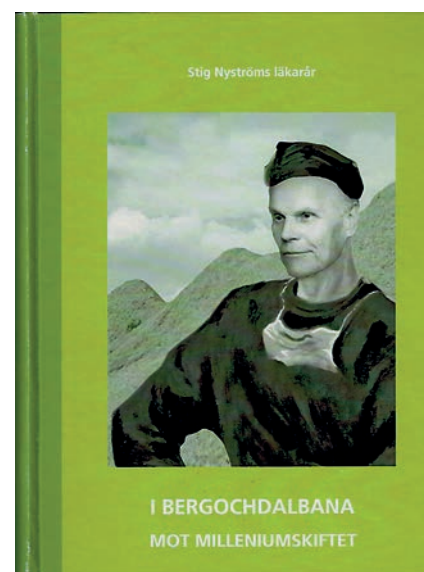
Stig Nyström utnämndes till professor vid Uleåborgs universitet år 1976 och blev därmed den första ordinarie professorn i neurokirurgi i Finland; Helsingforsprofessuren var på den tiden formellt extraordinarie.

Den intressanta tidsskildringen börjar från författarens farfar. Läsaren får en inblick i Stig Nyströms tankar och upplevelser från hans ungdom, från krigsåren, från hans studieår inom framför allt psykologi samt i det spirande intresset för medicin och neurokirurgi. Naturligt

nog behandlar huvuddelen av boken Stig Nyströms insatser och tankar beträffande neurokirurgin. Författaren redogör för sina rätt omfattande besök vid neurokirurgiska enheter runtom i världen. En del vistelser varade månader men på Massachusetts General Hospital i Boston verkade Stig Nyström som neurokirurg och forskare i nästan två år.

Boken ger en bild av Stig Nyström som en initiativrik aktör i internationella neurokirurgisammanhang och en målmedveten uppbyggare av en ny och med tiden renommerad klinik. Under hela processen visar Stig Nyström ett varmt hjärta för kolleger, andra medarbetare samt patienter. Det är också trevligt att läsa om ett i sanning lyckat äktenskap med hustrun Maire.

Göran Blomstedt
pensionerad docent i neurokirurgi
vid Helsingfors universitet



Lampila Publishing 2014.