

SoS-rapport 1999:4

Katastrofmedicinska studier under 35 år

Erfarenheter från KAMEDOs verksamhet
1963–1998

KAMEDO 73

Författare: Henry Lorin

Katastrofmedicinska organisationskommittén, KAMEDO, vid Socialstyrelsens beredskapsenhet, har som främsta mål att med hjälp av utsända observatörer studera och informera om medicinska, psykologiska och sociala effekter av katastrofer och krig.

I KAMEDO ingår:

Ordförande:

Bertil Hamberger, Professor, Kirurgiska kliniken, Karolinska sjukhuset, Stockholm.

Vetenskaplig sekreterare 1:

Per Kulling, Överläkare, Giftinformationscentralen, Stockholm.

Vetenskaplig sekreterare 2:

Louis Riddez, Biträdande överläkare, Kirurgiska kliniken, Södersjukhuset, Stockholm.

Kommittémedlemmar:

Hugo Cedraeus, Högkvarteret, Försvarsmakten

Hans Lagerhorn, Brandchef, Stockholm.

Henry Lorin, Flygläkare, Flygmedicincentrum, Stockholm.

Tom Lundin, Överläkare, Akademiska sjukhuset, Uppsala.

Karl-Axel Norberg, Medicinalråd, Direktör, Socialstyrelsen.

Margareta Rubin, Överläkare, Socialstyrelsen.

Hans Samnegård, Överläkare, Danderyds sjukhus, Stockholm.

Art nr. 1999-03-4

Layout: Gunnel Olausson/FGO AB

Förord

Tanken på att skapa en organisation för katastrofmedicinska studier framfördes inom dåvarande Försvarsmedicinska Forskningsdelegationen 1963. Året därpå inrättades den Katastrofmedicinska Organisationskommittén, KAMEDO. Dess främsta uppgift blev att samla in medicinsk information från länder som drabbades av krig eller svåra olyckor. Observatörer sändes ut till katastrofområden för att sedan sammanfatta sina erfarenheter i så kallade KAMEDO-rapporter. KAMEDO överfördes 1974 till Huvudenhet 5 vid Försvarets Forskningsanstalt i samband med att verksamheten vid Försvarsmedicinska Forskningsdelegationen upphörde. Socialstyrelsens beredskapsenhet övertog ansvaret för KAMEDO 1989.

Under 35 år har KAMEDO studerat medicinska effekter av katastrofer och krig. Experter inom olika områden har med kort varsel sänts till drabbade områden för att samla information och skaffa egen erfarenhet av katastroferna. Till förhållandevis små kostnader har Sverige tillförts betydande kunskap i katastrofmedicin. Ett 70-tal rapporter har utgivits.

Åren 1977–1995 har flygläkaren *Henry Lorin* varit vetenskaplig sekreterare vid KAMEDO. Förutom att svara för redaktionellt arbete har han också medverkat som observatör och författare till ett stort antal rapporter. Han har i denna KAMEDO-rapport sammanställt ett antal erfarenheter som KAMEDOs 35-åriga verksamhet givit.

Det är Socialstyrelsens förhoppning att denna översikt över KAMEDOs arbete skall utgöra ett värdefullt komplement till tidigare publicerade rapporter.



Kerstin Wigzell

Innehåll

KAMEDO – en katastrofmedicinsk studieorganisation

Historik	6
Verksamhetsinriktning	7
Några sammanfattande erfarenheter	9

Naturkatastrofer

Stormar, orkaner och översvämningar	14
Skred, jordbävningar och vulkanutbrott	15
Genomförda studier	16
Erfarenheter	18

Bränder och explosioner

Skador på människa	33
Studier och faktasammanställningar	35
Erfarenheter	38

Joniserande strålning

Måttdefinitioner	51
Allmänt	51
Skador på människa	54
Studier och faktasammanställningar	54
Erfarenheter	56

Kemiska katastrofer

Allmänt	63
Riskämnen	63
Krig och terroristattacker	64
Studier och faktasammanställningar	65
Erfarenheter	66

Flygolyckor

Militärflyg	75
Civilflyg	75
Genomförda studier	76
Erfarenheter	76

Sjöolyckor	
Allmänt	82
Civil verksamhet.....	82
Militär verksamhet	83
Genomförda studier	83
Erfarenheter	84
 Tåg- och bilolyckor	
Allmänt	90
Genomförda studier	90
Erfarenheter	91
 Epidemier	
Allmänt	99
Genomförda studier	99
Erfarenheter	100
 Krig och terroristangrepp	
Allmänt	103
Krigssjukvård	103
Genomförda studier	104
Erfarenheter	105
 KAMEDO-rapporter	114
 35 years of disaster medicine studies	
History	I
Focus of activities	II
Experience in brief	V
 KAMEDO reports	X

KAMEDO – en katastrofmedicinsk studieorganisation

Historik

Dåvarande Försvarsmedicinska forskningsdelegationen konstaterade 1963 att den civila svenska sjukvården var anpassad enbart för ett normalt fungerande samhälle och att behovet av katastrofmedicinsk forskning var stort. Redan följande år beslöt man inom delegationen att bilda en kommitté med uppgift att försöka täcka detta behov genom att sända observatörer till områden som drabbades av krig eller omfattande olyckor. De katastrofmedicinska problemen hade aktualiserats av de förödande jordbävningar som vid den tidpunkten hade inträffat i Agadir och Skopje. Visserligen låg Sverige inte i jordbävningshotade områden men den tilltagande förtätningen av samhället, kommunikationsmedlens höga hastigheter och stora kapacitet, den tekniska expansionen och oroligheterna ute i världen bedömdes ha ökat sannolikheten för medicinska katastrofer i Sverige.

Kommittén fick namnet "Katastrofmedicinska organisationskommittén", med förkortningen "KAMEDO". Utsända observatörer skulle genom egna iakttagelser och insamlad information analysera förloppet, effekterna och räddningsinsatserna vid våldsamma händelser där ett stort antal människor skadats. I viss mån skulle KAMEDO också bevaka ämnesområdet genom litteraturuppföljning och kontakter med personer med värdefulla katastrofmedicinska kunskaper och erfarenheter.

KAMEDOs uppgift var sålunda kunskapsinsamling. I dess organisationskommitté ingick representanter för Överbefälhavaren, Röda Korset, Socialstyrelsen, Civilförsvarsstyrelsen, Försvarets sjukvårdsstyrelse och Försvarsmedicinska forskningsdelegationen. Kommittén ledde och övervakade verksamheten. Efterhand adjungerades till kommittén också representanter för Svenska Kommunförbundet, Landstingsförbundet, Rikspolisstyrelsen och dåvarande Statens brandnämnd.

Försvarsforskningen omorganiserades 1974 varvid KAMEDO kom att leva vidare som ett projekt inom Försvarets forskningsanstalt (FOA). De myndighetsrepresentanter som ingått i organisationskommittén blev kvar som ett råd. Studier av omfattande olyckor med medicinska effekter fortsatte efter tidigare riktlinjer. Två gånger årligen sammanträdde kommittén och fick för sig redovisat den verksamhet som ägt rum sedan föregående möte och man diskuterade den fortsatta inriktningen av KAMEDOs arbete. Under perioderna mellan dessa sammanträden sva-

rade den vetenskaplige sekreteraren för det löpande arbetet. I arbetsuppgifterna ingick att i samråd med ordföranden föranstalta om eventuella observatörsresor och att svara för sammanställning och publicering av observatörernas rapporter.

KAMEDO övertogs 1989 av Socialstyrelsens beredskapsenhet. Som tidigare finns en externt rekryterad ordförande. Två vetenskapliga sekreterare ansvarar för rekrytering av observatörer och redigering av rapporterna. Eftersom också andra myndigheter med ansvar för planering och åtgärder vid omfattande olyckor fått möjligheter att sända egna observatörer har KAMEDO efterhand i högre grad kunnat koncentrera sina studier till de medicinska problemen.

Verksamhetsinriktning

Under KAMEDOs första årtionden utfördes katastrofstudierna av ett 50-tal personer, huvudsakligen läkare, som var vaccinerade och i övrigt beredda att med kort varsel sändas som observatörer till katastrofområden för att samla in information. De kontakter som togs i det drabbade landet skedde i hög grad på kollegial bas och i regel fick de alla önskade uppgifter utan omsvep. Nu finns inte längre avtal med observatörer att kunna bege sig iväg omedelbart. Man försöker istället att vid inträffad katastrof sätta samman en grupp på 2–4 personer med goda kunskaper inom för olyckan aktuella områden. Minst en av observatörerna bör ha tidigare erfarenhet av katastrofmedicin. Det anses nu inte alltid lika nödvändigt att omedelbart komma iväg till det drabbade området.

Efter hemkomsten skriver observatörerna i samarbete med en av de vetenskapliga sekreterarna en rapport som publiceras. I den redovisar de sina erfarenheter och framlägger eventuella förslag av värde. Man har nu accepterat att det tar ett år eller mer innan rapporten är klar. Mer och säkrare information om det inträffade har då hunnit inhämtas. Ibland publicerar observatörerna också artiklar i facktidsskrifter.

I det följande ges exempel på sådant som bedöms vara av intresse för observatörerna.

Medicinska studier

En fast och effektiv ledning på alla nivåer, god koordination och ett gott samarbete mellan involverade räddningsorgan är en förutsättning för en framgångsrik räddningsinsats. Just de organisatoriska problemen är ofta mycket stora. Genom studier kan mycket läras för att förhindra att misstag upprepas.

Larm och utryckning, omhändertagande av nödställda på skadeplatsen samt utrustningens funktion studeras. Skadeplatsen kan ligga svår-

tillgängligt och väderförhållandena vara ogynnsamma. Antalet svårt skadade är inte sällan mycket stort och resurserna otillräckliga. Vilka skadade ges högsta prioritet? Hur omfattande sjukvård bedrivs på skadepplatsen? Vilka speciella principer tillämpas i räddningsinsatsen och hur skyddar sig de undsättande enheterna vid utsläpp av toxiska eller radioaktiva ämnen?

Eftersom Sverige är mer än 250 mil långt med befolkningen koncentrerad till vissa delar av landet är också sjuktransportfrågorna betydelsefulla. Av intresse är ambulanstjänstens organisation i det aktuella landet och krav som behöver ställas på fordon och utrustning.

På de mottagande sjukhusen sker en anhopning av skadade, anhöriga, personal och representanter för massmedia. Ett antal åtgärder behövs för att möta de problemen. Hur klarar man det? Finns en fungerande katastrofplan? Vilka skadade ges högsta prioritet på sjukhusen och vilka åtgärder och undersökningar bedöms kunna vänta? Är sjukhusets resurser tillräckliga med avseende på kirurgiska ingrepp, intensivvård, laboratorieprover och röntgenundersökningar?

Det medicinska skadepanoramats varierar med art av olycka. En viss kartläggning av de kroppsskador som uppstår kan vara till gagn så att rätt resurser tillförs vid framtida sjukvårdsinsatser. Det är också värdefullt att förstå hur skadorna uppstått för att kunna förebygga liknande skador.

Psykosociala studier

I massmedia talas inte sällan om panik – dvs irrationella flyktreaktioner. Men är sådana vanliga? Är det inte så att människan försöker ta sig ur en livshotande situation på bästa möjliga sätt genom att fly? Ibland dyker det upp spontana ledare bland människor som befinner sig i en nödsituation. De kan vara till hjälp men de kan också vilseleda. Vad är det för människor som tar på sig denna roll? Hur reagerar de andra på deras råd och order? Studier av den enskildes och gruppens beteende i en trängd situation kan ge kunskap om människans möjligheter att utnyttja utrymningsvägar, räddningshjälpmedel och information i svåra nödsituationer.

En svår olycka innebär ett emotionellt trauma inte bara för dem som direkt drabbas av olyckan utan ibland även för indirekt drabbade, t ex undsättande personal. Behovet av psykisk första hjälp kan vara stort. Det kan räcka med enkla åtgärder som räddningsmanskapet eller vänner kan svara för. Men hur skall man kunna finna ut tidigt vilka som befinner sig i riskzonen för att utveckla mer bestående psykiska besvär? Vilka behöver tidigt bedömas av specialist? Under 1980- och 90-talet har behovet av psykiskt stöd alltmer uppmärksammats.

Psykiska reaktioner i katastrofsammanhang kan också innebära så

mycket annat. Det finns inte sällan en tendens hos människorna att söka "syndabocker" för det som inträffat och framföra negativ kritik av räddningsinsatserna. Inte sällan bottnar dessa reaktioner i en bristande tillfredsställelse med sin egen insats. Också åskådare som känner sin maktlöshet riktar gärna kritik mot räddningsinsatserna. Även representeranter för massmedia vill gärna höja kritiska röster och finna en eller flera människor som handlat fel. Hur kan man ta hänsyn till detta i den undsättande operationen för att mildra tendenser till sådana reaktioner? Relationen mellan vårdpersonalen på ett sjukhus och anhöriga till olycksoffer kan efter en viss tid ibland förbytas i misstro eller t o m osämja. Studier kan öka kunskapen om dessa frågor.

Svåra olyckor följs av betydande sociala problem. Den trygga grunden rycks bort för många. Behovet av stöd är stort, det kan röra sig om ekonomiska eller enbart praktiska åtgärder. I samhället finns grupper av människor med särskilda problem som drabbas speciellt hårt. Hur tar man hand om dem? Studier genomförs i vissa fall av hur människor med kroniska sjukdomar och handikapp, språksvårigheter och ekonomiska problem omhändertas. Behovet av krisgrupper visar hur människor vid svåra olyckor behöver mer än medicinsk och ekonomisk hjälp.

Identifiering

Polisen ansvarar för identifiering av skadade och avlidna. Vid omfattande olyckor finns ofta ett stort antal omkomna. Inte sällan bidrar läkare här med fakta som underlättar identifieringen (tecken på tidigare kroppsskador, odontologiska fynd och genetisk analys). Vid dödsfall utförs rättsmedicinsk obduktion eller besiktning för att fastslå dödsorsaken. Även om endast delar av de omkomnas kroppar återfinns eller saknas helt är det viktigt att dödsfall kan fastställas med hänsyn till sociala och ekonomiska konsekvenser.

Några sammanfattande erfarenheter

Katastrofplanering

KAMEDO-studierna bekräftar behovet av fortlöpande katastrofplanering med snabbt mobiliserbara och väl fungerande personella och materiella resurser. Många myndigheter och organisationer kan komma att beröras då en svår olycka inträffar vilket ställer krav på deras samverkan. Deras uppgifter och ansvarsområden behöver vara klarlagda i förväg. Det är viktigt att planerna är väl kända och övade. Verkställigheten bör kunna ske stegvis och anpassas efter olyckans omfattning och särdrag. En viss automatik i fråga om åtgärder underlättar.

Larm

Vid flera katastrofer har det visat sig att personal med ansvar för larmning har haft svårt att klara uppgifterna i det inledande skedet. Orsakerna till detta har främst varit underbemanning, brister i fråga om rutiner samt otillräckliga radio- och telekommunikationer som överbelastats. Larmcentralerna måste hinna larma alla berörda räddnings- och sjukvårdsorgan, inkalla förstärkningar, söka information och besvara inkommande frågor. I Sverige har det under senare år skett en förstärkning och utbyggnad av SOS-centraler och centraler för sjö- och flygräddning.

Ledning

Vid vissa svåra olyckor tillförs SOS-centralerna en medicinsk katastrofledningsgrupp där stabsläkare ingår. Denna grupp svarar för samordningen mellan berörda sjukhus och räddningsorgan och avses ha en samlad bild av pågående verksamhet, sjukhusens beläggningssituation, trafikförhållanden mm. Vid mycket omfattande olyckor har det visat sig nödvändigt att en överordnad myndighet eller organisation, i Sverige länsstyrelsen, eller någon på regeringsnivå tar övergripande ansvar för ledning av katastrofinsatserna.

På skadeplatsen behövs det en kraftfull operativ ledning som kan styra insatserna i tid, rum och storlek. Ledningsplatsen bör vara tydligt utmärkt. Ansvarig för verksamheten inom skadeområdet är en räddningsledare som i Sverige, vid olyckor på land, alltid är ett befäl tillhörande räddningstjänsten. I dennes stab, då sådan upprättas, ingår en polisinsatschef och en ledningsläkare. Ibland medverkar särskild expertis som t ex vid utsläpp av toxiska eller radioaktiva ämnen. I andra länder förekommer att insatsen alltid leds av en representant för polisen eller att man vid varje tillfälle bestämmer vem som får ansvara för ledningen med hänsyn till olyckans art och vederbörandes erfarenhet och speciella kompetens.

Verksamhet på skadeområdet

All personal inom skadeområdet bör bära tydliga markeringar som visar kategoritillhörighet och befattning. Många brister har tidigare funnits i dessa avseenden. Det har förekommit att sjukvårdspersonal varit ovetande om att sjukvårdsgrupp från annat sjukhus funnits på platsen. För att förhindra att obehöriga blockerar tillfartsvägar eller vistas inom skadeområdet behövs bevakade avspärrningar. Det finns möjlighet för räddningsledaren att, då situationen medger, låta representanter för massmedia besöka skadeplatsen tillsammans med någon från räddningstjänsten för att informeras. Så skedde t ex vid flyg- och brandolyckan i Am-

sterdam. Också presskonferenser är nödvändiga. TV och radio har vid flera tillfällen fortlöpande lämnat värdefull information till nytta för sjukhus och befolkning som berörts av det inträffade.

I KAMEDO-studierna har framkommit i vilken hög omfattning människor i omgivningen behövt svara för de första insatserna på skadeområdet. Vikten av att allmänheten får utbildning i att etablera fria andningsvägar, stoppa livshotande blödningar, ”ge hjärnan blod”, utföra hjärt-lungräddning och hjälpa skadefall där risk för ryggmärgspåverkan föreligger kan därför inte nog betonas. Många gånger kan man härigenom förhindra att skadade avlider innan professionell hjälp anländer.

I Sverige finns på sjukhus och vissa vårdcentraler personal som förberetts för insatser på skadeplatser. Sjukvårdsutrustning medförs. Tilläggsutrustning kan vid behov transporteras till området. Det är viktigt att utrustningen fungerar även vid regn, snö, sträng kyla, mörker, svår blåst och andra extrema förhållanden. Personalen behöver vara övad och utrustad för sådan verksamhet. Den kan bli utsatt för stora fysiska och psykiska påfrestningar. Principen med medverkan av sådana grupper, där läkare ingår, har visat sig fungera väl men tillämpas inte i alla länder. Istället satsas på ökad medicinsk kompetens hos ambulanspersonalen.

I regel upprättas en uppsamlingsplats för de skadade. Här kan man göra en samlad bedömning av de skadade och här finns koncentrerat materiella och personella resurser för kvalificerade första hjälptåtgärder och stabilisering av livsviktiga funktioner före transport. Också andra förberedelser vidtas för att undvika försämring eller onödigt lidande. Det är ofta fördelaktigt om uppsamlingsplatsen kan förläggas i byggnad eller tält men vid gynnsamma klimatförhållanden och snabb avtransport kan avspärrad plats utomhus vara tillräcklig.

Prioriteringen för behandling och avtransport sker med hänsyn tagen till skadornas art, omfattning och behandlingsbehov, vederbörandes ålder och sjukdomar samt tillgängliga sjukvårdsresurser. En optimal fördelning av patienterna på tillgängliga sjukhus eftersträvas grundad på den medicinska bedömningen och samråd med ledningsorganisationen. Vid brist på resurser bör dessa i första hand avdelas för skadefall i behov av akuta åtgärder med god möjlighet att överleva. Särskilt då det gäller svåra brännskador och skador av joniserande strålning har det varit svårt för människor i omgivningen att tidigt inse den dåliga prognosen hos många av de skadade. Smärtlindring och omsorg för att förhindra onödigt lidande är också en viktig del i sjukvårdsinsatsen på skadeplatsen. Om tillfälle och tid medger bör vissa personella och anamnestiska uppgifter insamlas före avtransport.

Tidens längd, från olyckan till kvalificerat omhändertagande på sjukhus, är mycket betydelsefull. Vid olyckor som studerats har i regel strävan varit att få akut kirurgisk behandling vid sjukhus utförd snarast, dock senast sex timmar efter skadetillfället (vid svårare inre blödningar två timmar). Inte sällan är det aktuellt med helikoptermedverkan. Åsikterna har ibland gått isär om omfattningen av de medicinska åtgärderna på skadeplatsen. Amerikanerna har förordat liten omfattning och snabb avtransport till sjukhus – ”load and go”. Andra länder, däribland Sverige, har varit beredda att vid behov ägna mer tid åt de behandlande åtgärderna på skadeplatsen – ”stay and play”. Självklart är transportavståndet till sjukhus härvid av stor betydelse. I Socialstyrelsens allmänna råd ”Medicinsk katastrofberedskap” 1992:5 anges: ”efter ledningsläkarens beslut i samråd med räddningsledaren, om tillgången till transportmedel är mycket god och avståndet till sjukhus kort, kan de skadade i undantagsfall transporteras till sjukhus utan föregående bedömning och registrering inom sjukvården”. En viss basal prioritering och första hjälp eftersträvas dock även i dessa fall.

Verksamhet på sjukhus

Vid fördelning på sjukhus är det fördelaktigt om patienternas skador och behov av behandling ställs i relation till sjukhusens resurser och kompetens. Vid resursbrist bör ingen belasta mer kvalificerad sjukvård än skadan kräver. Inte sällan har KAMEDOs observatörer funnit att sjukhusen belastats mycket ojämnt beroende på bl a bristande överblick av den totala sjukvårdssituationen. Det är viktigt att i möjligaste mån undvika överbelastning av något sjukhus eftersom det kan gå ut över vårdkvaliteten. I Sverige fördelas ofta de skadade på flera sjukhus om det är möjligt. England och flera andra länder tillämpar däremot ofta principen med ”designated hospitals” vid svåra olyckor vilket innebär att skadefallen körs till *ett* sjukhus så länge dess kapacitet tillåter. Därefter belastas nästa sjukhus. Härigenom störs inte verksamheten vid många sjukhus. Det blir lättare att sammanhålla familjer och olika språkgrupper, och överblicken av vad som hänt med människorna som drabbades av olyckan blir bättre. Men viss risk finns för överbelastningar av de engagerade sjukhusen.

I Sverige meddelas berörda sjukhus om inträffad katastrof genom larm från SOS-centralen. Sjukhusen uppmanas att sända ut sjukvårdsgrupp och om nödvändigt även utlösa katastroflarm vid sjukhuset. I många fall har sjukhusen fått en första uppgift om olyckan på annat sätt. Det har rört sig om telefonsamtal från helikopterförband, utsändningar på TV och radio eller genom att ett stort antal skadade plötsligt börjat strömma in till akutmottagningen. Det senare har varit problema-

tiskt eftersom sjukhusen behöver tid för att förstärka sina resurser och förbereda mottagandet av en stor mängd skadade. Information kan behövas om förväntat antal skadade och art av skador.

Vid sjukhusen i Sverige och i flera länder finns katastrofplaner som kan aktiveras. Vid behov upprättas en katastrofledning. Extra personal kan behöva inkallas, operationsprogram ändras, inneliggande patienter utskrivas, utrymmen och resurser omorganiseras, trafiken såväl utanför sjukhuset som inne i byggnaderna (t ex hissar) regleras, telefonlinjer säkerställas för extern och intern kommunikation, blodcentral och sjukhuskök förvarnas, etc. Resurser måste också skapas att ta hand om anhöriga och nyhetsmedia. För att kunna upprätthålla ordning behövs polis eller vaktpersonal. Den psykosociala verksamheten belastas ofta hårt under relativt lång tid och behöver ofta förstärkas. System för information behövs. Ansvaret för information bör i det akuta skedet ligga hos endast *en* person för att förhindra att motsägelsefulla uppgifter lämnas. Det övergripande ansvaret för identifiering och registrering av skadade och döda vid katastrofer har polisen som därvid också har ett stort informationsansvar. Det kan finnas behov av ökat samarbete sjukhusen emellan, t ex för överförande av patienter och resurser. Av ekonomiska skäl hålls lagren ofta små vilket skapar sårbarhet vid långvarig tung belastning eller driftstörning.

Rutinerna vid sjukhusen bör även vid utlöst katastroflarm så långt möjligt överensstämma med den normala verksamhetens så att personalen är förtrogen med sina uppgifter. Men även sjukhus drabbas av svåra skador och störningar vilket skett vid t ex jordbävningar, bränder och stormar. Det har också förekommit att sjukhus legat inom områden som utsatts för toxiska ämnen. Patienter kan således behöva evakueras till andra sjukhus. Det är viktigt att de därvid inte försämras av otillräckliga resurser vid förflyttningen och att anhöriga informeras om vart förflyttning skett.

Om antalet exponerade för t ex toxiska gaser är synnerligen stort kan inte alla tas in på sjukhus. Det kan bli nödvändigt att öppna tillfälliga lokaler för behandling och vård i idrottshallar eller skolor bemannade med sjukvårdspersonal.

Naturkatastrofer

Observatörsresor till områden som drabbats av naturkatastrofer gjordes främst på 1960-talet. Världen hade öppnats för svenskarna och solidariteten med u-ländernas folk kändes stor. Ett betydande intresse fanns för internationella hjälpsatser. Men avsikten med studierna var i första hand att lära mer om masskadesjukvård och storskaliga räddningsinsatser. Observatörer sändes av KAMEDO till områden som drabbats av stormar, översvämningar, jordskred, jordbävningar och vulkanutbrott. Däremot studerades inte naturkatastrofer med långsamma förlopp som t ex svår torka. Siffror inom parentes anger nummer på de KAMEDO-rapporter som hänvisas till.

Stormar, orkaner och översvämningar

Cykloner förekommer i tropiska områden och bildas i regel i Atlanten eller Stilla Oceanen. En förutsättning är att luftmassan över en havsyta under lång tid är varmare än 28 °C. Energikällan är avdunstning och kondensation av vatten. De starka vindar som därvid uppstår finns vanligtvis på en radie av 100 km från cyklonens centrum. Men om cyklonen funnits längre tid och förflyttar sig kan förödelse drabba områden på stora avstånd från ursprungsplatsen (1, 4). Ofta får kustområden och öar de största skadorna, inte bara på grund av vindstyrkorna, utan också som följd av översvämningar som orsakas av våldsamma skyfall och höjt havsvattenstånd i samband med det låga atmosfärstrycket i stormens centrum. Men även på kallare breddgrader förekommer stormar med vindar som i byarna kan nå orkanstyrka och som kan orsaka skador på bl a fartyg, byggnationer och elnät.

Översvämningar orsakas, förutom av tropiska cykloner, också av rikligt regn (eller kraftig snösmältning) inom en flods upptagningsområde. Fördämningar kan brista och stora landområden läggas under vatten. Jordskred kan utlösas och olika byggnationer rasa. En viktig faktor är markytans avrinnings- och uppsugningsförmåga.

Även efter översvämningens akuta skede är ofta problemen stora. När vattnet viker från översvämmade områden efterlämnas ruttnande djurkroppar som måste omhändertas (1, 11). Överlevande ormar och andra djur kan ha sökt skydd i byggnader som stuckit upp över vattenytan. De hygieniska förhållandena är dåliga. Vattentäcker och avlopp har för-

störts liksom vissa livsmedelsförråd. Farliga kemikalier kan ha kommit fritt (1).

Tsunami är en seismisk havsvåg som uppstår vid plötsliga vertikala rörelser i havsbotten, oftast samordnad med jordbävning, vulkanutbrott eller submarina laviner. Vågen rör sig över havet med en hastighet som är proportionell mot kvadraten på sjödjupet. På Stilla Oceanen, där tsunami är mest frekventa, kan de röra sig med en hastighet av 750 kilometer i timmen. Vid kusten reduceras farten, men vågens höjd ökar alltefter- som vattendjupet minskar och kan uppgå till 20 meter. En tsunami kan ge svåra skador långt från ursprungsarten. För att lindra effekterna av dessa vågor planteras skog vid kuster. I Japan anläggs vågbrytare för att skydda bakomliggande bebyggelse (4).

Skred, jordbävningar och vulkanutbrott

Skred kan orsaka stor skada. De övre skikten av ett markområde eller snötäcke kan lossna från ett sluttande underlag och förflytta sig stora sträckor varvid människor och bebyggelser begravs och skadas (37). Vid nedslag i sjöar eller om fördämningar raseras kan förödande översvämningar uppstå.

Jordbävningar hänförs till seismisk aktivitet. Ett synnerligen aktivt område är "Circum Pacific" som sträcker sig från Nya Zeeland norrut över Filippinerna, Japan och Kurilerna till Alaska. Det svänger sedan nedåt längs den kanadensiska och amerikanska västkusten, över Centralamerika och längs Anderna.

Ett annat aktivt område är "Medelhavs- och Alpina området". Det löper från Marocko över Sydeuropa och Balkan ner genom Mellersta Östern. Där delar det sig i två sträckningar – den ena går söder om Himalaya, den andra norr om Bajkal.

Något mindre aktiva är två stora förkastningssystem, det ena längs Afrikas ostkust och det andra sträckande sig under Atlanten från norr till söder.

Vid skalven kan ske en omfattande förstörelse av olika byggnationer. Hus av tegel och kalktuff tål dåligt de sidoriktade krafter som uppstår vid jordbävningen (3, 9). Trähus och byggnader med element av betong klarar sig bättre. Men inte ens armerad betong klarar alltid kraftiga jordbävningar. I Kobe (66) böjdes armeringsjärnen i de pelare som bar upp "Hansin Expressway". Motorvägen, som löpte 10–20 meter ovanför marken lade sig på sidan eller delade sig. Motsvarande hade skett året före vid en jordbävning i Kalifornien. Inte heller trähusen höll i Japan. Taken var enligt japansk byggnadsstil mycket tunga. De bärande

trästockarna var för klena för de starka sidoriktade krafterna och byggnaderna kollapsade.

Inte sällan får jordskalv allvarliga sekundära effekter. Bränder kan uppstå då gasledning, uppvärmningsanordningar eller elektrisk utrustning skadas. Avbrott av vatten- och eldistribution omöjliggör eller försvårar brandbekämpning och sjukvård. Svåra översvämningar och skred som begraver samhällen kan inträffa då sjöar eller snö/jord i bergstrakter frigörs vid skalvet. Ytterligare exempel på sekundära effekter är infektionssjukdomar orsakade av vattenföroreningar och trångboddhet i nödhärbärgen.

Med historiska material, speciella kartor, seismologiska mätningar och andra metoder har forskare försökt finna metoder att förutsäga jordsbävningar. Man har hittills inte varit särskilt framgångsrik. Större framgång har försöken givit att uppföra byggnader som kan motstå skalv. Garanterat "jordsbävningssäkra" hus finns dock knappast.

Vulkanutbrott uppstår då olika former av jordmaterial från de inre delarna av jordytan pressas upp genom det gastryck som uppstår vid kemiska reaktioner längre in i jordmassan. Utbrottets våldsamhet är i hög grad beroende av de fysikaliska egenskaperna hos det material som pressas ut. Har det låg viskositet, dvs är relativt sett lättflytande, får utbrottet huvudsakligen formen av ett lavaflöde. Om materialet har hög viskositet kan utbrottet bli explosionsartat med utflöde av söndersprängd stenmassa eller damm och ibland mycket heta moln av gas eller smält material. Ett ytterligare hot från vulkaner utgör den långsamma ackumuleringen av damm och aska på sluttningarna. Vid regn kan detta börja flyta nedför sluttningarna.

Genomförda studier

Stormar, orkaner och översvämningar

Fem KAMEDO-rapporter avhandlar katastrofer som inträffat i samband med svåra stormar och översvämningar (Tabell 1). Två av dem, "Förlisningen av bostadsplattformen Alexander L. Kielland 1980" (44) och "Förlisningen av passagerarfärjan "Estonia" 1994 (68) skedde båda i svår storm men diskuteras i kapitlet "Sjöolyckor".

Tabell 1. Genomförda studier av stormar, orkaner och översvämningar.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Materiella skador/problem	Anm
1	Orkanen Betsy 1965				
a)	i Florida	4	Uppgift saknas	Relativt stora	Befolkning förberedd
b)	i Louisiana	10	Uppgift saknas	Mycket svår översvämning	Befolkning ovan
11	Öst-Pakistan. Översvämning Burma 1968	1 000	Uppgift saknas	60 000 hemlösa	Cyklon över Burma med över- svämning
14	Stormen Ada Göteborg 1969	10	Mer än 100	Avblåsta tak, elavbrott m m	Sjukhus utan el och vatten

Skred, jordbävningar och vulkanutbrott

Under åren fram till 1970 hade KAMEDO studerat effekterna av sex jordbävningar (3, 8, 9, 15, 17, 18) (Tabell 2). Man bestämde då att tills vidare upphöra med studier av jordbävningar eftersom sådana inte utgjorde något verkligt hot mot Sverige. Dessutom var ofta den kulturella, sociala, ekonomiska, tekniska och sjukvårdsmässiga situationen i de drabbade länderna olik den svenska. Direkta jämförelser med svenska förhållanden kunde sällan göras.

Men den 17 januari 1995 drabbades staden Kobe och omgivande områden i Japan av en kraftig jordbävning som ödelade stora delar av regionen. Denna gång handlade det om en i det närmaste total utslagning av ett modernt högteknologiskt samhälle med ett stort antal skadade och döda. Liknande konsekvenser skulle krig, terroristangrepp eller omfattande olyckor i vissa industrier kunna få i Sverige. En observatörsresa genomfördes därför.

Tabell 2. Genomförda studier av skred, jordbävningar och vulkanutbrott.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Materiella skador/problem	Anm
3	Jordbävning i Varto, Turkiet 1966	2 500	4 000	Lertegelhus pulvriserades	Hjälp kom efter 6 tim
8	Jordbävning i Debar, Albanien 1967	60-tal	400	21 000 drabbade människor	Svåråtkomligt område
9	Jordbävning på Sicilien 1968	1 000	Uppgift saknas	56 skalv 14–30 januari	Köld, rädsla
15	Jordbävning i Banja Luka, Bosnien 1969	10	Uppgift saknas	Många byggnader störtade samman	Förskälvtarnade
17	Jordbävning i Kütahya, Turkiet 1970	1 050	Uppgift saknas	Byggnader rasade. 130 000 hemlösa	Flertalet sov
18	Jordbävning i Peru 1970	Cirka 40 000	Cirka 10 000	Byggnader och vägar förstördes	Jordskred, laviner
37	Skredet i Tuve 1977	9	60-tal	67 villor följde med jordskred	Dimma, lera
66	Jordbävning i Kobe, Japan 1995	5 000	30 000	Hus och vägar förstördes. Avbrott av el och vatten	Bränder. Sjukvård lamslogs
12	Vulkanutbrott i Merapis, Java 1969	0	0	Bostadsområde och odlingar förstördes	Lava och lera nedför berg

Erfarenheter

Observatörsresor till ovan angivna områden har givit möjlighet till studier av de många problem som uppstår då ett samhälles normala funktion plötsligt slås sönder och hur myndigheter och befolkning försöker begränsa naturkatastrofens skadeverkan genom förberedelser och räddningsinsatser. I det följande redovisas några erfarenheter.

Vid en svårare naturkatastrof kan en stads eller regions vitala funktioner snabbt slås ut. Lokala räddnings- och sjukvårdsresurser är ofta otillräckliga.

Jordbävningen i Kobe (66) visade hur ett skalv på några sekunder kan slå ut det mesta av en storstads viktiga funktioner. Nedstörtade motorvägsavsnitt, raserade järnvägar och hamnområden, gator blockerade av sammanfallna byggnader, avbruten vatten-, el- och gasdistribution, skadat telefonnät, svåra bränder och mer än 5 000 omkomna och 30 000 skadade blev den omedelbara effekten av jordbävningen.

Det blir näst intill omöjligt att undsätta och rädda nödställda på ett tillfredsställande sätt när räddningspersonalen själv drabbas av olyckan, när fordon inte kan ta sig fram till skadeplatserna, när det inte finns vatten att bekämpa bränderna med och nödvändig information inte går att få. Den vård som kan erbjudas motsvarar inte acceptabel sjukvård i modern mening då vatten-, el- och gastillförsel saknas.

Det uppstår ett akut och stort behov av räddningstjänst, sjukvård, humanitära, psykosociala, polisiära och ekonomiska insatser. Ofta är det länder med en stor fattig befolkning som drabbas värst (3, 4, 8, 9, 11, 12, 15, 17, 18), även om högt utvecklade industriländer inte heller går fria (1, 14, 37, 66). Eftersom behovet av akut hjälp är mycket stort blir de lokala insatserna otillräckliga. Nationellt och ibland även internationellt stöd behövs. Även ledningsresurser kan behöva tillföras utifrån eftersom de ledningsansvariga på orten kan ha drabbats svårt själva och därför inte förmår fullgöra sina uppgifter. Beredskap måste finnas såväl lokalt som på högre nivå att sätta in ersättare i olika befattningar med kunskap om de lokala förhållandena.

Förstahandsuppgifter vid räddningsinsatserna är att

- undsätta nödställda,
- ge första hjälp till skadade,
- transportera svårt skadade till sjukvårdsinrättningar,
- röja och leta efter överlevande,
- omhänderta döda, registrera och identifiera,
- hjälpa hemlösa med bostad,
- skaffa förnödenheter till de drabbade,
- fortsätta letandet efter överlevande. Även om fortsatt sökande i rasmassor ger ringa resultat är det viktigt med hänsyn till befolkningens reaktioner.

Vid jordbävningar kan röjningsarbetet indelas i flera skeden (9)

- Skapande av tillfartsvägar för att nå fram till drabbade områden;
- Röjning i drabbade städer och byar för att få genomgående körväg så att skadade och nödställda kan transporteras och så att hjälp kan nå skadeplatserna;
- Undanröjning av farliga byggnadsdelar;
- Breddning av körleder och bortkörning av rasmassor.

Områden som drabbas av en naturkatastrof har ofta tidigare utsatts för liknande händelser och befolkningen har försökt anpassa sig

Inom vissa områden på jorden är förutsättningarna större för en viss typ av naturkatastrof än på andra (1, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 15, 17, 18, 37, 66). Människor som bor där försöker begränsa de skadliga effekterna på olika sätt. Beredskapsplaner, speciella byggprinciper, övervaknings- och alarmeringssystem, förråd av föda, läkemedel och sjukvårdsmateriel är exempel på detta. Områden med ofta återkommande naturkatastrofer som kräver många människoliv kan tyckas olämpliga att hållas bebodda. Men ofta har landet en stor fattig befolkning utan ekonomiska möjligheter att avstå från marken.

I Öst-Pakistan (11) hade myndigheterna försökt minska skadeverkan av stormar och översvämningar inom de låglänta områdena genom att anlägga vallar längs kusten. Ett välutbyggt varningssystem skulle göra det möjligt att i tid evakueras befolkningen. Man hade uppfört byggnader på betongpelare där ett stort antal människor kunde söka skydd. Inom kustområdena fanns så kallade "Cyclone and Flood Rescue Teams" med uppgift att alarmera befolkningen och medverka vid evakueringen. Ledarna för dessa team hade genomgått en grundläggande utbildning anordnad av Röda Korset i Öst-Pakistan. Genom sådana åtgärder hade förlusterna av människoliv vid översvämningar minskat. Däremot var det alltså svårt att rädda boskapen. Risk fanns för bakteriologisk spridning från ruttnande djurkroppar. Men med hjälp av speciell metodik vid nedgrävning av kropparna kunde situationen bemästras.

Inom områden med hög seismisk aktivitet måste alltid tas hänsyn till risken för jordskalv när man uppför bostäder, broar, dammar och andra byggnadsverk. I tekniskt högt utvecklade länder görs detta i de byggnormer som tillämpas (66). Begränsande är härvidlag byggkostnaderna ställt i relation till förväntade styrkor på jordbävningarna. I u-länderna är det sällan möjligt att kräva jordbävningståliga byggnader. Befolkningen är oftast hänvisad till landets byggnadsmaterial och traditionella konstruktionsprinciper.

Men också i välbärgade stater står befolkningen ibland dåligt förberedd när den drabbas av våldsamma naturkrafter (3, 8, 17, 18, 37, 66). Cyklonen "Betsy" (1), som drog fram över Florida 1965, gav exempel på hur effekterna av cykloner kan minimeras. Byggnaderna var konstruerade med tanke på återkommande svåra stormar, befolkningen var förvarnad och evakuerad från utsatta områden, den följde givna anvisningar och höll sig i skydd. Endast ett fåtal människor skadades.

När samma cyklon senare nådde staten Louisiana blev däremot såväl de materiella som personella skadorna mycket omfattande. Förutom att det här rörde sig om ogynnsamma geografiska förhållanden så bidrog till de förödande effekterna att svåra cykloner inte hade drabbat området de senaste 70 åren. Bostäderna var därför inte utformade att motstå de höga vindstyrkorna och åtföljande översvämningar. Befolkningen, som inte tog varningarna för cyklonen på tillräckligt allvar och som även fruktade plundring av sina hem, följde inte myndigheternas uppmaningar utan stannade i stor omfattning kvar hemma. Dessutom var myndigheternas katastrofplanering otillräcklig. De stora militära resurser som fanns att tillgå togs inte tillvara eftersom Louisianas guvernör av prestigeskäl inte vågade om denna hjälp.

Befolkningen i områden som är särskilt utsatta för naturkatastrofer behöver speciell utbildning. Men väl-organiserad professionell undsättning behövs snarast.

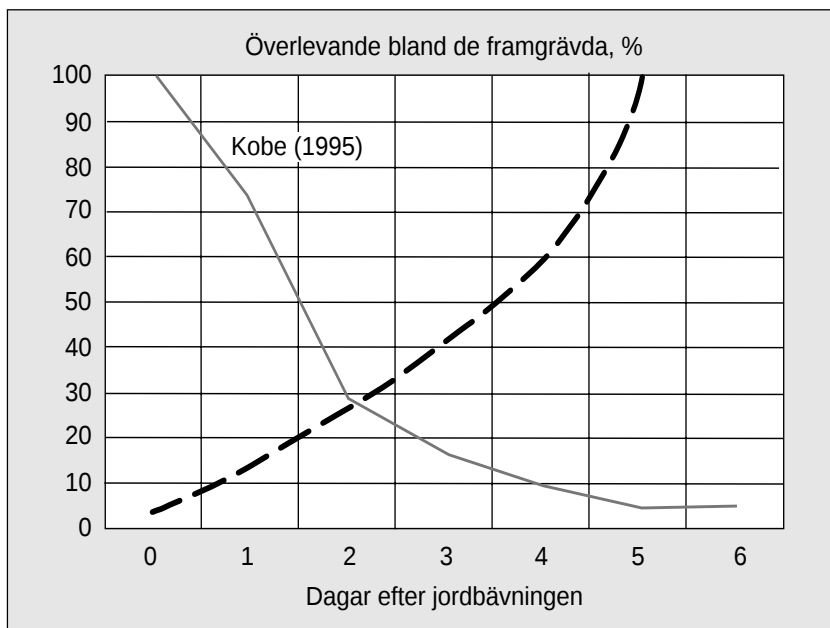
Genom information till befolkningen om hur man bäst skyddar sig, om enkla hälso- och sjukvårdsåtgärder (1) och om vilka resurser som finns att anläta när hjälp och stöd behövs, blir det ofta möjligt att minska dödssiffrorna och skadeutfallet. Att kunna gripa in för att hjälpa sig själv och närstående i svåra lägen har varit av största betydelse vid många naturkatastrofer (3, 8, 18, 66). I Japan ägnar befolkningen årligen en dag åt övning av viktiga åtgärder vid jordbävning.

Även om befolkningen således genom spontana hjälpinsatser räddar många nödställda i omgivningen rör det sig sällan om samordnade och helt effektiva åtgärder (3, 8, 9, 15, 17, 18, 66) utan om improvisationer där tillfälligheter blir styrande. Människorna i det drabbade området saknar möjlighet att överblicka olyckans omfattning och har drabbats av ett psykologiskt trauma och personliga förluster vilket påverkar handlandet. De förväntar sig att organiserad hjälp med stora resurser snabbt skall komma till undsättning även om de inser att alla problem inte kan lösas med detta (3, 5, 9, 66).

Snabb och korrekt information från skadeområdet underlättar i hög grad en katastrofinsats. Men tidiga uppgifter från katastrofområden är ofta ofullständiga och sällan helt tillförlitliga (1, 8, 18, 66). Sambandshjälpmidlen kan ha förstörts. Personer i nyckelbefattningar har omkommit eller skadats eller själva haft svårt att skaffa tillförlitlig information. Viktiga uppgifter kan ha missuppfattats eller förtigits för att inte väcka kritik och oro. Det visar sig ofta att olyckans omfattning är större än vad de första uppgifterna anger.

Utan omedelbara räddnings- och sjukvårdsinsatser ökar dödligheten. "The Golden 24 Hours".

Vid naturkatastrofer finns ett antal nödställda och skadade som kan räddas om effektiv undsättning och ABC-åtgärder sätts in i tid men som utan snar hjälp avlider eller får bestående men (3, 8, 9, 18, 37). Ofta tar det lång tid innan de undsättande styrkorna kan ta sig fram från omgivande städer och länder och inte sällan saknar de i det första kaotiska läget uppgift om var hjälpbehovet är som mest akut. Den omedelbara livräddande hjälpen måste därför komma från mycket nära liggande områden och ha kompetens och nödvändig materiel. Tillgång till brand- och civilförsvär, sjukvårdsgrupper, Röda Kors, frivilliga mm behövs som med mycket kort varsel kan fungera trots att de själva drabbats. I Kobe fanns inom varje stadsdel en brandstation samt även frivilligbrandkår som genast startade räddnings- och släckningsarbetet (66). Det fanns ett stort antal mindre sjukhus förutom de stora universitets-



Procent överlevande bland de människor som togs fram ur rasmassorna i Kobe de fem första dygnen efter jordbävningen 1995. Som framgår är procenten av framgrävda som är vid liv klart större under det första dygnet än senare. Den streckade kurvan visar uppskattad tillgång på räddnings- och sjukvårdsresurser inom svårast drabbade områden. Även vid andra jordbävningar har kurvorna haft likartad form.

och centralsjukhusen. Alltför hårt driven centralisering av räddningstjänst och sjukvård kan få ogynnsamma effekter vid naturkatastrofer.

Uttrycket "*The Golden 24 Hours*" beskrivs bäst med en kurva som visar hur överlevnaden minskar med tiden hos människor som begravts i rasmassor. Under de första timmarna lever fortfarande ett inte ringa antal. Efter 24 timmar börjar överlevnadskurvan falla brantare och efter fem dagar är alla som man inte lyckats få fram döda.

En annan kurva åskådliggör vilka möjligheter det brukar finnas att få fram dem som begravts i rasmassorna. Räddningsresurserna är till en början vanligen mycket små, växer först långsamt, ökar efterhand och når sitt maximum omkring femte dagen. Men det är då för sent. Stora ansträngningar måste sättas in för att snabbt mobilisera omfattande räddnings- och sjukvårdsresurser som kan hjälpa de nödställda redan första dygnet.

Resurser behövs också för snabbt omhändertagande på sjukhus. Men också sjukhusen kan vara utslagna vid naturkatastrofer.

Vid jordbävningen i Peru (18) var en av orsakerna till den låga andelen skadade i relation till antalet omkomna att många av de svårt skadade inte i tid fick den sjukhusvård som behövdes för att överleva. Katastrof-medicinska planer skall omfatta en sjukvårdskedja där skadade redan inom ett antal timmar ges en mer definitiv vård på sjukhus efter livräddande och livsuppehållande åtgärder på skadeplatsen (66). Fältsjukhus etc som tillförs från omgivande regioner och länder kommer ofta så sent att deras uppgift begränsas till rekonstruktiv kirurgi, fortsatt sårvård och till att vara extra sjukvårdsresurs för räddningsmanskap och kvarvarande befolkning (18).

Moderna högteknologiska sjukhus är helt beroende av vatten, elektricitet och fungerande tele- och radiokommunikation. Den vattentillförsel som tankbilar kan ge är otillräcklig för acceptabel drift (66). Vatten behövs till det mesta av verksamheter såsom dialys, spolning, rengöring, sterilisering, framkallning och kylning.

Också aggregat för elektrisk reservkraft har ofta vattenkylning och kan inte utnyttjas utan adekvat vattentillförsel. Elektricitet behövs till nästan allt - belysning, hissar, medicinsk apparatur, fläktar, sterilisering m m. Under senare årtiondet har också en omfattande datorisering skett av verksamheten vilket ställer krav på fungerande eltilförsel.

Vid stormen "Ada" i Göteborg 1969 (14) fick strömavbrottet på Sahlgrenska sjukhuset bl a som konsekvens att

- nödvändiga operativa ingrepp måste utföras i ficklampsbelysning,
- övervakningsinstrumenten på "hjärtintensiven" inte fungerade,
- respiratorer inte fungerade,
- röntgenundersökningar endast kunde utföras mycket begränsat och tidvis ej alls.

Eftersom sjukhuset är högt beläget behövdes eldrivna pumpar för att få upp vatten i byggnaderna. Vid elavbrottet uppstod således avbrott på vattentillförseln vilket medförde att

- autoklavering av kirurgiska instrument blev omöjlig,
- steriliseringscentralen inte fungerade,
- blodcentralens förråd hotades. Kylrummen behövde vattenförsörjning,
- dialysverksamheten kom i kritiskt läge,
- hygien på vårdavdelningarna blev otillfredsställande.

Inte sällan "snedbelastas" sjukvårdsresurserna efter naturkatastrofer.

Skadade förs ofta till närmaste sjukhus (9, 22, 62, 66). Någon fördelning på olika sjukhus med hänsyn till skadornas art och omfattning sker inte alltid. Det finns flera orsaker till detta. Antalet människor inom skadeområdet i behov av sjukvård kan vara alltför stort. Framkomligheten på gator och vägar kan vara dålig, ledningsfunktionen svag och informationen om de olika sjukhusens kapacitet dålig. Man är nöjd med att snabbt få iväg alla allvarligt skadade till något sjukhus.

Om ett sjukhus belastas alltför hårt eller inte har personella och materiella förutsättningar att ge optimal behandling och vård ankommer det på dess personal att remittera skadefall vidare till andra sjukhus för en mer definitiv vård. Vid omfattande olyckor som studerats har i flera fall kommunikationen mellan sjukhusen varit dålig och antalet remitterade har därför varit lågt under de första dygnen. Tyvärr har också förekommit revirtänkande. Prestige och ekonomiska faktorer har blivit orsak till att patienter inte sänts vidare till sjukhus med tillgång på högre medicinsk kompetens och större materiella resurser (9, 66).

Det är viktigt att även i katastrofsituationer, och kanske särskilt då, beakta regionens totala sjukvårdsresurser och dess möjligheter att ta hand om katastroffoffen.

Det är ofta svårt att få ut materiell hjälp till det drabbade området. Militär medverkan behövs oftast i katastrofarbetet. Helikopter är ett "nödvändigt ont".

Jordskalv drabbar ofta bergsområden (3, 8, 15, 17, 18) och kan där ha utlöst jordskred eller laviner (18) som försämrar framkomligheten. Broar kan ha raserats. Det fåtal vägar som slingrar sig upp till byar och städer kan ha förstörts (18) eller blockeras av människor på flykt bort från katastrofområdet (8, 9). I ogynnsamma fall kan det ta flera dygn innan undsättning når fram (18).

Inte sällan finns erforderliga förnödenheter och läkemedel i det drabbade landet eller så strömmar de till från andra nationer. Men det är svårt att få ut hjälpen till katastrofområdena. Vid t ex jordbävningen i Peru 1970 (18) blev stora lager med hjälpsändningar liggande i förråd i huvudstaden Lima och på flygbaser längs Perus kust.

I räddnings- och sjukvårdsinsatserna medverkar inte sällan militära enheter (3, 8, 9, 17, 66). Här finns oftast snabbt mobiliserbara, samövade och välutrustade resurser att tillgripa. Eftersom militära förband endast lyder chefer ingående i en militär hierarki och följer militära reglementen är det viktigt att militär och civil ledning möts "på lämpligt hög nivå" vid en räddningsinsats så att man kan samarbeta mot gemensamma mål.

Vid naturkatastrofer med förstörda vägar och broar, med behov av snabbt insättande räddningstjänst och sjukvård, med krav på snabba sjuktransporter, med behov av spaning och övervakning mm är helikoptern ett utomordentligt och nödvändigt fordon. Men helikoptern har vissa negativa sidor som måste beaktas. Den är kraftigt bullrande på lägre höjd och kan vid en undsättning försvåra för människor på marken att höra varandra och även höra rop från folk i nöd. Oväsendet utgör också en påfrestning för räddningspersonal om det pågår under längre tid. Dessutom är vinddraget från rotorbladen kraftigt och det kan både kyla och blåsa bort föremål och utrustning.

Genom att rotorbladens lyftförmåga är beroende av omgivande luft kommer lyftförmågan att minska alltmer ju "tunnare" luften blir på hög höjd. Detta sätter begränsningar vid undsättning i höga bergstrakter.

Samordning är viktig vid hjälpinsatser

Nationella och internationella hjälpinsatser är en viktig del i undsättning efter naturkatastrofer. Det gäller att få ut mesta möjliga positiva effekt. Det reella värdet av en hjälpinsats blir inte sällan för litet (8, 9, 18) Någon gång kan "hjälpen" t o m försvåra situationen för de drabbade genom att exempelvis ta i anspråk befintliga knappa transportresurser som behövs bättre för annat (18) eller genom att konkurrera ut ännu fungerande ekonomisk verksamhet inom området.

Nationellt

Med hänsyn till behovet av snabb undsättning är de lokala och regionala resurserna de viktigaste vid katastrofinsatser. Varje nation behöver en nationell katastrofplan som anger dess myndigheters och organisationers ansvar och uppgifter vid katastrofer inom landet. En myndighet, eller en sammansatt kommission av representanter för berörda myndigheter, åläggs i denna ett övergripande ansvar för undsättande verksamhet och samordningen av hjälpinsatserna vid olika arter av naturkatastrof. Det är viktigt att myndigheten eller kommissionen ges befogenhet att aktivera insatserna så inte onödig fördröjning sker. I Japan tog det flera dagar efter jordbävningen innan centralt initierade hjälpinsatser blev effektiva. Orsaken härtil var att det politiska systemet saknade tydligt maktcentrum. Strävan efter samförstånd mellan politiska och organisatoriska enheter gjorde det svårt att fatta snabba beslut (66). Anpassat efter de katastrofrisker som är aktuella bör finnas ett "standing machinery" som är redo att fungera med kort varsel (4). Även om insatsplanerna inte kan följas helt utan behöver ersättas av improvisationer blir möjligheten för en välorganiserad räddningsinsats större om en organisation som är förtrogen med problemen redan finns förberedd (11).

Internationellt

Varje nation bör också i förväg ha kartlagt förväntade hjälpbehov i vissa andra länder med stor risk för naturkatastrofer (4). Viktigt är att mottagarlandet endast får ta emot sådant *som verkligen behövs* och detta på *rätt plats* och vid *rätt tidpunkt*. Ett väletablerat samarbete krävs mellan givarländer och mottagarlandet. Röda Korset är exempel på en organisation som redan är etablerad, har erforderlig kunskap inom området, har vissa förråd färdiga och geografiskt fördelade och kan styra resurser (1, 4). Även organ inom WHO kan svara för samordningen av hjälpinsatser. Det har också diskuterats om en permanent byrå borde

skapas internationellt för samordning och effektivisering av givarlänternas insatser vid svåra naturkatastrofer (4).

Flera organisationer som bedriver ideell verksamhet tvekar att inlemmas i en samordnad hjälpaktion då de härigenom riskerar att inte kunna ”styra hjälpen” till de målgrupper de speciellt värnar om. De får då inte heller samma möjlighet att ”synas och göra PR” för sin verksamhet vilket underlättar givmildheten vid deras insamlingar i hemlandet (4).

Undsättande enheter från avlägset belägna platser kan ha svårt att vinna de drabbades förtroende. Man är ofta inte villig att göra avkall på religiösa påbud och sedvänjor.

En befolkning som drabbats av en katastrof och överlevt det akuta skedet genom egna gemensamma åtgärder känner stor samhörighet (9). När hjälpenheter efter en viss tid anländer utifrån uppfattas de som främlingar, särskilt om språk, dialekter, religion eller uppträdande avviker från den drabbade befolkningens. Detta gäller särskilt om relativt lång tid förflutit sedan olyckan.

Människorna i de undsättande enheterna måste acceptera att det kan vara svårt för de katastrofdrabbade att se utomstående människor ge order och söka i det som före katastrofen var deras hem. Hjälparna måste försöka vinna befolkningens förtroende varvid förståelse och respekt krävs för de kulturella, religiösa och sociala förhållanden som råder i mottagarlandet.

Grundläggande kunskaper om det drabbade landet och dess språk behövs. Många frivilliga utländska läkare väntande på tillstånd att ge medicinsk hjälp vid jordbävningen i Peru. Myndigheternas attityd var att hjälp inte behövdes av utländska läkare, särskilt inte av sådana som inte talade spanska, ifall dessa inte tillhörde de av peruanska regeringen godkända fältsjukhusen (motsv) med tillgång till tolkar, fordon och egen försörjning (18). Vid Kobe-katastrofen fick endast undantagsvis utländska läkare hjälpa och då endast tillsammans med japanska kollegor (66). Kunskaper om landets läkemedel, medicinska rutiner och sociala förhållanden behövdes.

I Varto (3) var befolkningen muslimsk med rituella föreskrifter beträffande födoämneshantering. En undsättande engelsk enhet nödgades anställa en turkisk kokerska för att få maten ritualenligt lagad och smaksatt. Vid jordbävningen i Debar (8) pågick den muslimska fasteperioden Ramadan med dess rigorösa föreskrifter om måltider och livsmedel. Befolkningen vägrade alla former av sambespisning. Istället fick undsättande enheter dela ut mjölk, ägg och bröd till varje familj.

Även på Sicilien (9) ville flertalet familjer själva tillreda måltider av fördelade livsmedel.

Tält behövs alltjämt vid naturkatastrofer.

Att utnyttja tält som bostad kan tyckas primitivt. Men om de är utrustade med effektiva uppvärmningsanordningar kan de utgöra ett acceptabelt skydd mot kyla, blåst och nederbörd i väntan på bättre bostäder (3, 8, 9, 17). Tält väger förhållandevis lite. De är lätta att transportera och kan snabbt tas i bruk. På Sicilien (9), där jordstötter förekom under flera veckor, kom de till särskild nytta då människor inte vågade bo i hus.

Om möjligt skall tält inte behöva delas av flera familjer. I Debar (8) kunde befolkningen inte acceptera de större tälten eftersom flera familjer då hänvisades att dela tält.

Till Kütahya (17) och Peru (18) sändes från Västtyskland material till igloliknande byggnationer av skumplast som sedan framställdes på platsen. De tjuvdrades därefter fast för att inte blåsa bort. Enligt uppgift var de varmare än tält och därigenom lämpade för kallt klimat. Om de hade andra fördelar framför tält är osäkert. Monteringsfärdiga baracker ger bättre skydd och komfort. Men det tar förhållandevis lång tid att få dem på plats och de kostar mer.

Värdet av internationell hjälp med fältsjukhus eller andra mobila sjukvårdsenheter till det drabbade området är begränsat.

I flera fall har andra länder sänt fältsjukhus (9, 17, 18) för att hjälpa katastrofoffren. För givarlandet har insatsen ofta utgjort ett prov på den medicinska utrustningens ändamålsenlighet under primitiva förhållanden. Den har också gett sjukvårdspersonalen nyttig erfarenhet och givit omsättning av materielen.

Men trots noggrann planering tar det tagit flera dygn innan personal och utrustning kommit på plats och verksamheten kunnat anpassats till det medicinska behov som funnits. De praktiska problemen har visat sig vara större än beräknat beroende på t ex politiska eller sociala faktorer (20). Det mest akuta skedet har hunnit passera och behovet av livräddande insatser har inte längre varit stort. Däremot har fältsjukhuset kunnat utnyttjas för behandling av resttillstånd eller komplikationer efter skador samt för allmän hälso- och sjukvård.

Vid efterföljande analys av insatsen har det påpekats att för mottagarlandet hade ofta det medicinska och sociala utbytet av insatsen troligen blivit större om motsvarande ekonomiska investering istället gjorts på andra åtgärder med utnyttjande av materiel och människor från det drabbade landet.

Frågan om vilka skadefall vid en naturkatastrof som bör evakueras till regioner utanför katastrofområdet är komplicerad.

Ett samhälle som drabbats av en omfattande naturkatastrof har ofta små möjligheter att ge skadade och sjuka tillfredsställande behandling och vård. Sjukhus på platsen kan vara satta ur funktion beroende på svåra materiella skador, bristande el- och vattenförsörjning (14, 66) eller pga att personal omkommit eller lämnat området (3).

Behovet att evakuera de skadade till sjukhus utanför den katastrof-drabbade regionen måste bedömas med hänsyn tagen till såväl befintliga sjukvårdsresurser på katastrofplatsen som utanför denna, antalet och omfattningen av förekommande kroppsskador samt sociala förhållanden. En grundprincip bör vara att om godtagbara medicinska och sociala resurser ännu finns intakta skall sjukvården förmedlas så nära den skadades bostad, släkt och vänner som möjligt.

För att genomföra en välkoordinerad evakuering behövs fungerande tele- och radiokommunikation såväl i den katastrof-drabbade regionen som utanför. Vid jordbävningen i Kobe (66) slogs stadens sjukvård ut. Oskadade sjukhus fanns 5–10 mil därifrån men dessa utnyttjades nästan inte alls. Orsaken till detta var främst bristen på information och samordning.

Även omhändertagandet av relativt oskadade kan vara problematiskt. Då så är möjligt kan man överväga att för en tid evakuera den del av befolkningen som inte kan delta i räddningsarbetet eller inte behövs för speciella funktioner (4). Handikappade och vissa speciellt sårbara grupper kan fara särskilt illa efter katastrofer.

Befolkningen fruktar att deras bostäder plundras.

I länder med västerländsk kultur uppkommer så gott som alltid rykten om att utrymda bostäder plundras (37). Ibland vågar befolkningen inte lämna bostäderna pga plundringsrisken (1). Mediafolk tar gärna upp dessa rykten eftersom det uppfattas ha ett stort nyhetsvärde om någon

stjäl från människor som drabbats av olycka. Polisen måste vara beredd på att rykten om plundring alltid dyker upp och snarast ordna med bevakning (37). I Peru (18) hade militären order att skjuta alla som misstänktes plundra.

Man kan förutsätta att de hos befolkningen gällande moraliska och religiösa värderingarna under normaltillstånd också gäller vid katastrof-tillfällen. Vid jordbävningen i Kobe (66) förekom knappast stölder utan befolkningen kunde ha sina tillhörigheter liggande helt obevakade.

Det är också viktigt att de som fått bostäder förstörda eller av andra skäl evakuerats får tillfälle att återvända och under ordnade former hämta vissa tillhörigheter – även sådana av enklare slag som fotografier och minnessaker (37).

Sjukvårdsbehovet ökar men svåra epidemier efter naturkatastrofer är numera inte vanliga.

Den hygieniska situationen vid översvämningen i Louisiana, USA (1), var mycket svår. Bland annat hade 15–20 000 människor tvingats överge sina hem och förts samman i stora plåtskul utan vatten och toaletter. Inga verkliga epidemier inträffade i Louisiana men många äldre och långtidssjuka tålde inte den långa vistelsen i primitiva skydd och måste föras till sjukhus (1). Också efter jordbävningen i Kobe trettio år senare (66) fick den stora ansamlingen av hemlösa i kalla härbärgen med bristfällig hygien som följd att förkylningar, lunginflammationer och okomplicerade mag-tarminfektioner drabbade 100 000-tals människor.

Om man studerar de medicinska effekterna av Sicilien-jordbävningen (9) finner man att de människor som avled som direkt följd av skador var förhållandevis få i relation till dem som dog som följd av bristfällig behandling och de strapatser som katastrofen orsakade.

Döda pga svåra skador vid katastrofen	280
Döda pga brister i behandling av skador	459
Döda av andra orsaker (sjukdomar)	401

Det är tydligt att följderna av en naturkatastrof för de överlevande medför mycket svåra påfrestningar som utgör en allvarlig risk för främst vissa svaga grupper bland befolkningen. Strävan måste därför vara att, efter de akuta hjälpinsatserna, snarast också förbättra de katastrof-drabbades levnadsförhållanden.

Epidemier av kolera, tyfus och andra allvarliga infektionssjukdomar var tidigare vanliga efter naturkatastrofer. Men vid de av KAMEDO studerade naturolyckorna har det inte uppträtt några allvarliga epide-

mier av tyfus, kolera, pest eller andra farsoter som man förknippar med bristande hygien. Detta kan nog tillskrivas den stora uppmärksamhet man ägnat hithörande problem. Hälsobefrämjande åtgärder har haft en hög prioritet. Ibland har ivern att genomföra vaccinationer och andra förebyggande behandlingar t o m förefallit onödigt stor (8, 18).

Det psykiska traumat av en naturkatastrof kan vara stort.

Efter jordbävningarna på Sicilien med huvudstöten på natten 15 januari 1968 förekom under lång tid bland befolkningen något som benämndes ”Paura”, en anmärkningsvärt kraftig rädsla för att vistas inomhus. Sannolikheten för ett nytt kraftigt skalv var liten.

Vid jordbävningen i Peru (18), där viss del av befolkning i främst bergstrakterna är av indiansk härkomst, beskrevs apati bland dem som bodde i svårt drabbade områden (18). Men beskrivning finns också av en överlevnadsförmåga överstigande vad som är vanligt. Människor med svåra kroppsskador överlevde under stort lidande veckors väntan på kvalificerad medicinsk behandling.

Några beskrivningar av svåra psykiska reaktioner efter jordbävningen i Kobe (66) finns inte frånsett vissa bilder i veckopressen. Orsaken torde vara att mycket lite kunde förmärkas. Enligt tradition visar japanen ogärna sina känslor. Det uppfattas som ovärdigt att visa stor upprördhet över motgångar och sorger. Men likväl startades i Japan en ideell verksamhet för att hjälpa människor i behov av psykologiskt stöd efter svår traumatisk stress.

Mer utförlig redogörelse för psykiska reaktioner vid naturkatastrof har lämnats i rapporten om Tuve-skredet (37). Flera av de drabbade beskrivs i denna som emotionellt avdomnade men medvetna om vad som hänt. De kom in i det hus där människor väntade på information – grät och vilade eller satt tysta, bleka med orörlig blick. Någon uppvisade paranoid reaktion, var rädd att bli hindrad av manskapet att ta sig därifrån. Många trodde de skulle tvingas ta lugnande medel. En ung man var förvirrad och motoriskt orolig. Vissa barn satt stilla och höll sig krampaktigt i stolarna. Men det fanns också barn som direkt satte sig och tittade på TV.

I samband med denna olycka framkom tydligt behovet av psykosociala insatser vid svåra olyckor. Här fanns medverkan av psykiatriker men det gavs också enklare psykisk första hjälp. Många av de drabbade förmådde vara aktiva katastrofkvällen med att hjälpa andra eller delta i eftersökningar. Det blev tydligt att meningsfulla arbetsuppgifter kunde vara bra psykoterapi.

Efter raset kom gemenskapen mellan de drabbade att betyda mer. Grupper som utsätts för hot eller omild behandling sluter sig tätare samman vilket blev påtagligt vid kontakterna med försäkringsbolagen. Någon avundsjuka i de ekonomiska frågorna kunde knappast för-
märkas.

Bränder och explosioner

I följande kapitel redogörs inte bara för svåra brandolyckor utan också för explosioner. De senare är energifrigörelser vid mycket snabb förbränning som kan ge brännskador. Även vid användning av kärnvapen och vid olyckor i kärnkraftverk kan energifrigörelse ske i form av värme.

Ett stort antal av KAMEDOs hittills avgivna rapporter behandlar brand- och explosionskatastrofer och ytterligare två har utgivits som läroböcker. Förutom i detta kapitel behandlas några av dem också i andra kapitel under andra rubriker med hänsyn tagen till art och effekt. Som exempel – en allvarlig brand med svår rökutveckling ombord på ett fartyg (60) är såväl en brandkatastrof som sjökatastrof och katastrof med förekomst av toxiska ämnen. Olyckan diskuteras därför i denna skrift i tre olika kapitel med hänsyn tagen till sina speciella problem. Jordbävningen i Kobe-regionen är ett annat exempel. Det var en naturkatastrof som utlöste våldsamma bränder (66).

I KAMEDO-rapporten "Kärnvapenkrig" (52) redogörs för de mycket svåra skadorna av tryckvåg och hetta men också för de enorma effekterna av den joniserande strålningen. Vid kärnkraftsolyckan i Tjernobyl (59) förekom explosion och svår brand. Dominerande konsekvens av haveriet var emellertid utsläppet av radioaktivt material. Dessa två KAMEDO-rapporter, som behandlar kärnreaktioner, med konsekvenser av en helt annan dimension än andra katastrofer, diskuteras närmare i kapitlet "Joniserande strålning".

Skador på människa

Brännskador uppstår om kroppen utsätts för alltför hög temperatur. Hudens och slemhinnornas olika cellager dör i varierande grad beroende på temperatur och exponeringstid vid skadetillfället. Förmågan att motstå påverkan av värmen varierar också med hudens tjocklek och fuktighet, aktuell klädsel, personens ålder och förekomst av annan samtidig påfrestning (48). Vid en utbredd brännskada uppstår tidigt stora vätskeförluster och förskjutning av kroppens vätskevolym.

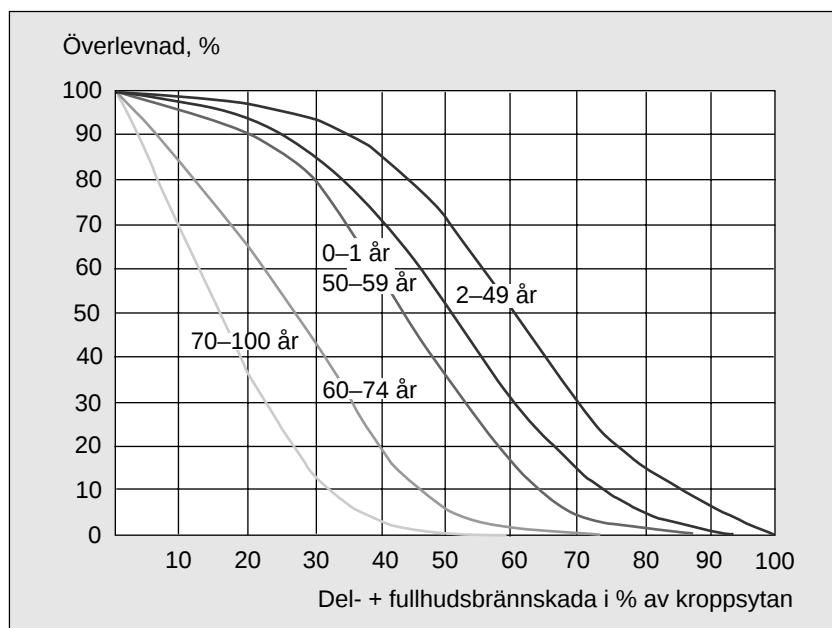
Skador lokaliserade till vissa kroppsområden är allvarligare än inom övriga delar av kroppen. Sålunda ger t ex skador inom huvud-, hals- och bröstorgansregionerna ökad risk för komplikationer från lungor och andningsvägar. Het luft orsakar skador i svalg, luftstrupe och stambronker.

Samma volym het vattenånga innehåller större värmemängd och ger därför skador som når längre ut i bronkträdet. Skador ända ut i de finaste bronkerna och alveolerna förekommer om inandningsluften innehållit kemiskt retande ämnen eller rök. De svåraste skadorna uppstår vid explosioner i slutet rum eller vid våldsamt brand.

Åldern påverkar också utgången. Barn under fem år och människor äldre än 50 år löper större risk än övriga att avlida av sina brännskador. Likaså försämras prognosen om en brännskada har samtidigt andra skador eller sjukdomar som t ex diabetes, hjärtfel, lungsjukdom eller har utsatts för joniserande strålning.

Toxisk påverkan är vanligt förekommande vid bränder. Hos de omkomna är ofta kolmonoxidförgiftning och/eller cyanväteförgiftning och inte brännskada den primära dödsorsaken (50). I dåligt ventilerade utrymmen kan samtidig syrebrist medverka till dödsfallet. Därutöver bildas vid termisk nedbrytning av byggnads- och inredningsmaterial även andra gaser varav flera är giftiga eller starkt irriterande på slemhinnor. De toxikologiska problemen belyses närmare i ett särskilt kapitel, "Kemiska katastrofer".

Yttre våld drabbar inte sällan olycksoffren. Vid explosioner skadas människor av bl a tryckvågen, splitter samt nedstörtande tak och väggar. Men också vid bränder utan explosiva inslag skadas människor då



Förväntad överlevnad vid hudbrännskador i relation till den brända ytans storlek och patientens ålder.

byggnader störtar samman eller då instängda personer hoppar från fönster och balkonger när hettan blir outhärdlig. Möjligheten av samtidig skada på rygg, huvud eller inre organ hos en brännskadad måste därför alltid beaktas.

Studier och faktasammanställningar

Olyckor vid hantering av brännbara gaser och vätskor

Vid hantering av brännbara gaser och vätskor ställs stora krav på utrustningen, handhavandet och säkerhetssystemen. Vid brister eller störningar som medför antändning blir följden inte sällan förödande. I tabell 3 redovisas olyckor av denna typ.

Tabell 3. Genomförda studier av olyckor vid hantering av brännbara gaser och vätskor.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Typ av brand	Orsak	Anm
1	Coliseumolyckan i Indianapolis, USA 1963	66	436	Gas-explosion	Felfunktion	Kylaggregat
23	Gasexplosion i Clarkston, Skottland 1971	20	110	Kokgas-explosion	Gasläcka	Shopping-centrum
24	Gasexplosion i Argenteuil, Frankrike 1971	18	113	Kokgas-explosion	Gasläcka	Hyreshus
51	Brand i San Juanico, Mexiko 1984	300	7 000	Gasol-explosion	Gasläcka	Påfyllning av cistern
40	Gasolycka i Los Alfaques, Spanien 1978	Ca 200	Några hundra	Propen-explosion	Tankbils-olycka	Gasmoln camping-plats
42	Klorutsläpp i Mississauga, Kanada 1979	0	Fåtal	Gasol-brand	Tågurspårning	Klorgasläcka
54	Tankbilsolycka i Herborn, Tyskland 1987	5	38	Bensin	Omkullkörning	Läcka, brand
66	Jordbävning i Kobe, Japan 1995	5 000	30 000	Gasol m m	Jordbävning	Gasläcka, ras m m

Tunnelbränder

Brand i tunnel uppvisar speciella problem som hänför sig främst till rökutveckling och brandbekämpning samt svårigheterna för de drabbade att kunna rädda sig ut ur tunneln. Två bränder i tunnel har studerats (Tabell 4).

Tabell 4. Genomförda studier av bränder i tunnel.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Typ av brand	Orsak	Anm
19	Tågbrand i Wrandukttunneln, Jugoslavien 1971	33	120	Brand i lok		Tunneln rökfylld
56	Brand i T-bana King's Cross, London 1987	37	Drygt 60	Rökgas antändes	Glödhård i rulltrappa	T-banestation utbränd

Bränder på restauranger, hotell och sjukhus

Vid bränder på restauranger, hotell eller sjukhus utsätts människorna för speciella risker då de oftast inte är bekanta med lokalerna och dess nödutgångar och sällan inser hur snabb eld- och rökspridning är (Tabell 5).

Tabell 5. Genomförda studier av bränder på restauranger, hotell och sjukhus.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Typ av brand	Orsak	Anm
29	Restaurangbrand på Rhodos 1972	32	Minst 15	Restaurang	Överslag elskåp	Plötslig övertändning
39	Hotellbrand i Borås 1978	20	Ca 30	Restaurang	Cigarettglöd	Plötslig övertändning
47	Brand på MGM Grand Hotel i Las Vegas 1980	84	700	Restaurang	Elfel i restaurangkök	Övertändning med svår rök
61	Brand på Huddinge sjukhus 1991	0	18	Sjukhus	Anlagd	Svår rök, utrymning

Fartygsbränder

Brand ombord på fartyg skapar speciella problem ifråga om utrymning, räddningstjänst, medicinsk verksamhet och undsättningsoperationer. Rökgaser utgör också här ett dödligt hot.

Tabell 6. Genomförda studier av fartygsbränder.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Typ av brand	Orsak	Anm
35	Oljebrand vid Coruna, Spanien 1976	1	Fåtal	Oljebrand	Grundstötning, utsläpp	Miljöpåverkan
60	Brand ombord på Scandinavian Star 1990	158	Ca 30	Fartyg	Anlagd brand	Svår rök

Flygplansbränder

Flygplanens stora bränslemängder kan ge våldsam brand vid haverier.

Tabell 7. Genomförda studier av flygplansbränder.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Typ av brand	Orsak	Anm
36	Flygplansolycka på Teneriffa 1977	581	Ca 60	Flygplansbrand	Kollision på mark	2 jumbojets
57	Flygolycka i Ramstein, Tyskland 1988	Ca 40	Hundratal	Flygbränsle	Kollision i luften	Åskådare brändes
58	Flygplansbrand Manchester, England 1985	54	Ca 70	Flygplansbrand	Felfunktion i motor	Eld och rök i kabin
64	Jumbojetkatastrof i Amsterdam, Nederländerna 1992	50-tal	33	Flygbränsle	Motorer lossnade	Haveri gav bostadsbrand

Övrigt

Tabell 8. Genomförda studier av andra typer av bränder.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Typ av brand	Orsak	Anm
36	Flygplansolycka på Teneriffa 1977	581	Ca 60	Flygplansbrand	Kollision på mark	2 jumbojets
30	Seriekollision på motorväg, England 1971	Ca 15	Cirka 80	Bil	Krock	Bränsle antändes
46	Terroristattack i Bologna, Italien 1980	73	218	Explosion	Sabotage	Centralstation
59	Reaktorhaveri Tjernobyl, Ukraina 1986	31	Okänt	Härdsmälta	Felfunktion	Brand och strålning
62	Spårvagnsolycka i Göteborg, Sverige 1992	13	29	Bil	Krock	Felaktig bromsåtgärd
67	Explosion i World Trade Center i New York, USA 1993	6	Mer än 1000	Explosion	Sabotage	Brand med svår rök

Två skrifter har utgivits som läroböcker inom området:

- *Brännskadebehandling* (49) skrevs för att täcka den brist på läroböcker om brännskadevård under katastrofförhållanden som rådde på 1980-talet. Den lämnar råd om behandling vid tre nivåer – normalsjukvård, katastrofsjukvård och extrem masskadesjukvård.
- *Kärnvapenkrig* (52) är en sammanställning av kärnvapens olika effekter. Den publicerades 1986. Ett kapitel om värmeskador ingår. Boken diskuteras i kapitel "Joniserande strålning".

Erfarenheter

Ett dominerande medicinskt problem vid brand är effekterna av rök och giftiga gaser. Men rökförgiftade utan andra allvarliga skador som är vid liv vid ankomsten till sjukhus har stora möjligheter att överleva utan allvarliga men.

Vid Manchesterkatastrofen (58) startade branden i flygplanets bakre del. Svart, het och giftig rök fyllde snart hela kabinen. Andning, syn och mental funktion försämrades snabbt hos de ombordvarande. Det blev en panikartad utrymning av flygplanet. De som inte förmådde ta sig ut ur flygplanet omkom i regel som följd av rök- och giftgasinhalation. Endast sex av de omkomna avled som direkt följd av termisk påverkan.

För att förbättra möjligheterna att ta sig ur brinnande flygplan har föreslagits att det vid varje säte skall finnas enkla genomskinliga ”rökhuvor” som passagerarna kan dra över huvudet. Dessa skulle ge passagerarna ett visst skydd mot röken under någon minut.

Rök var dominerande medicinskt problem också vid olyckan i Wrandukttunneln (19), Borås-branden (39), branden på MGM Grand Hotel i Las Vegas (47), Scandinavian Star-katastrofen (60), branden på Huddinge sjukhus (61) samt vid explosionen i World Trade Center, USA, (67). Flera giftiga gaser produceras vid brand. Förutom kolmonoxid bildas av syntetiska material ofta toxiska och retande gaser som t ex vätecyanid och väteklorid (saltsyra). Ombord på Scandinavian Star hade närmare 60 procent av de omkomna inga synliga yttre skador.

När de rökskadade inkommer till sjukhus uppvisar de ofta en mycket dramatisk bild (19, 36, 39, 47, 56, 58, 61). De är svarta av sot – även i mun och näsa. De hostar och har andningssvårigheter. Slemhinnor i de övre luftvägarna och ögonen är starkt irriterade. Andningsassistans behövs i vissa fall. Men flertalet av dem, om de inte har ådragit sig andra skador, kan ofta lämna sjukhuset tämligen besvärsfria efter en tids behandling.

Människor inser ofta inte det livshot en brand utgör.

Det är lätt att missta sig på faran av en brand vid ett smygande inledande skede. En liten och till synes oskyldig brandhärd kan på mycket kort tid utvecklas till en eldsvåda med svår rökutveckling.

I Wrandukttunneln (19) blev passagerarna sittande i tåget tills det var för sent att kunna ta sig förbi det brinnande loket. De måste ta sig tillbaka genom den långa och rökfyllda tunneln. Ambulanser och läkare

anlände 40 minuter efter larm men det tog ytterligare en halvtimme innan rökdykare fanns på plats. Av passagerarna var då 15 medvetslösa och 33 döda. Behovet av rökdykarinsatser och extra oxygen-utrustning hade till en början inte uppmärksammats tillräckligt.

På Rhodos (29) rörde det sig först om en mycket begränsad brand i ett skåp med elektriska kablar på bottenplanet av en restaurang varför gästerna på ovanför liggande våning inte varnades förrän det var för sent. Vid Borås-branden (39) tog ungdomarna inte varningen från restaurangpersonalen på allvar. Vid branden vid King's Cross' station (56) blev även brandpersonalen överraskad av den plötsliga övertändningen av ansamlade brandgaser.

Vid fartygsbranden ombord på Scandinavian Star (60) handlade det om anlagd brand som på kort tid utvecklades till en kraftigt rökgivande brand. Den orsakade ett hundratal passagerares död då de inte varnades förrän det var näst intill omöjligt att rädda sig ut. Också branden på Huddinge sjukhus (61) var anlagd. En sjuksköterska berättade hur fort branden spred sig: "Det mest skrämmande är hur hastigt allt skedde. Trots att jag så snabbt fick veta om branden hade det redan blivit kolmörkt av rök i korridoren när jag larmat."

Herborn-olyckan (54), då en tankbil havererade, är å andra sidan ett bra exempel på hur människor kan rädda sig själva och många andra genom att genast inse en fara – i detta fall utströmmande bensin.

Vid en svår explosion eller brandolycka förekommer ofta spontana räddningsinsatser som kan rädda liv.

Ett antal människor riskerar vid en brand eller explosion att avlida om de inte allra snarast får hjälp. Expositionen för hettan och rökgaserna måste avbrytas och fria andningsvägar måste etableras. Det är viktigt att människor i omgivningen kan gripa in och ge "första hjälp" eftersom det i regel handlar om alltför långa tider innan professionell hjälp anländer eller de skadade når sjukhus. Om sjukvårdsresurser finns nära kan de skadade snabbt få medicinsk hjälp.

Vid flygplansbranden i Manchester (58) kom personal från flygbolaget BEA snabbt till undsättning och rensade mun och övre luftvägar från sot och smuts på de passagerare som lyckats ta sig ur flygplanet och visade tecken på andningshinder. Även konstgjord andning gavs vid behov.

Vid många av KAMEDO studerade katastrofer lämnas ytterligare exempel på hur människor i omgivningen gripit in för att hjälpa de nödställda vid brand- och explosionsolyckor (1, 24, 29, 39, 46, 47, 51, 54, 57, 58, 61, 64) och hur därigenom ett stort antal människor räddats. Det

kan förmodas att antalet överlevande blivit ännu högre om kunskapen om "första hjälp" varit mer utbredd bland de människor som fanns i närheten vid olyckan.

Men vid sådana spontana ingripanden kan lätt förbises skador som kräver speciell varsamhet, som t ex ryggskador, eller behovet av ABC-åtgärder före och under transport till sjukhus. Det är därför angeläget att så många som möjligt i en befolkning har bibringats elementära kunskaper i att hjälpa människor som skadats.

Men det finns också en fara att "hjälparna" själva skadas om ras eller ytterligare explosioner inträffar. Dessutom kan improviserad och oprioriterad snabb avtransport i en masskadesituation leda till att ett ohanterligt stort antal människor anländer samtidigt till sjukhus vilket försvårar verksamheten där (1, 39, 46).

Sjukvårdsresurser behövs vid skadeplatsen.

"Första hjälpen" ersätter inte behovet av professionella sjukvårdsinsatser på en skadeplats med ett stort antal skadade. Tvärtom kan den ge sjukvårdsgrupperna ett större antal människor att ta hand om – skadefall som tack vare de omedelbara åtgärderna är vid liv. Behovet av akut-sjukvård på skadeplatsen kan vara mycket stort (1, 40, 51, 61). Tillräckligt stora sjukvårdsresurser skall därför sändas till skadeområdet eller en brytpunkt. I några fall har så inte skett med negativa konsekvenser som följd (1, 24, 40, 60). Gasexplosionen i Clarkston (23) gav däremot ett bra exempel på hur sjukhuspersonal framgångsrikt på skadeplatsen kunde utföra ABC-åtgärder, ge smärtlindring, stabilisera frakturer och även genomföra en akut benamputation. Till det närmast belägna sjukhuset fördes cirka 100 skadefall.

Sjukvårdstält eller motsvarande utrustning skall vid förväntat behov föras fram om sådant finns att tillgå. Möjligheterna att få en samlad bild av skadeutfallet blir större om de skadade tas om hand i tält eller byggnader och risken för dubbelarbete minskar. Sjukvårdspersonalen får bättre möjlighet att undersöka och behandla de skadade som får skydd mot regn, kyla och obehöriga. Så skedde vid jumbojetkatastrofen i Amsterdam trots relativ närhet till sjukhus (64). Också vid branden i Herborn (54) anlände från Frankfurt sjukvårdsgrupp med tält och fordon för kirurgisk verksamhet. De akuta livräddande insatserna var visserligen då avslutade men gruppen tog hand om folk som skadats vid släcknings- och sökinsatsen.

För att undvika för stor anhopning av personal och materiel på skadeplatsen, vilket kan äventyra effektiviteten i operationen, kan enheter

hållas i beredskap i en brytpunkt eller, om långvarig insats förväntas, finnas i beredskap ”hemma”. Härigenom finns utvilat manskap som kan avlösa på skadeplatsen eller förstärka insatsen (54). Ofta underskattas den tid det tar innan insatserna på skadeplatsen är avslutade.

Kraftfull och samordnad ledning av räddningsoperationen är nödvändig.

Vid brand- eller explosionskatastrofer följs den första halvtimmens förvirring och spontana oorganiserade hjälpinsatser av att polis, räddningsstyrkor och sjukvårdsresurser börjar anlända och tar över ansvaret. De skall på kort tid organisera en effektiv hjälpinsats. Många exempel finns på att så skett (23, 24, 42, 47, 51). Men inte sällan har det funnits exempel på organisatoriska brister (1, 19, 36, 40, 46, 57, 60, 66) med en svag ledningsfunktion och dåligt utnyttjande av tillgängliga resurser. Samverkan mellan, och även inom de olika räddningsenheterna har varit otillräcklig och dubbelarbete har förekommit. Detta gäller inte bara vid bränder utan vid de flesta typer av omfattande olyckor.

Vid t ex Coliseum-olyckan i Indianapolis (1) rådde under den första timmen total förvirring. När polis, brandkår och Röda Kors-personal anlände började de genast att hjälpa till med att lägga skadade i privatbilar och motsvarande fordon för snabbast möjliga transport till sjukhus. Området avspärrades inte omedelbart trots stor risk för ytterligare explosioner. Trafikkaos rådde. En ledningsorganisation etablerades först mer än en timme efter explosionen. Sjukhusen fick vetskap om olyckan när skadade började anlända. De läkare, som var engagerade i insatsen, har bedömt att fler kunde ha räddats om en tidig, kraftfull och effektiv ledning etablerats på skadeplatsen.

Efter explosionen vid järnvägsstationen i Bologna (46) arbetade många hundra människor med att undsätta nödställda utan fungerande övergripande ledning. Militär och civil personal arbetade sida vid sida utan att utbyta information. Någon hänsyn till den stora rasrisken togs knappast. Det var t o m omöjligt att få temporär tystnad för att lyssna efter offer som fanns begravda i rasmassorna.

Prioritering är extremt svårt vid brandolyckor. Inte sällan anländer de lindrigast skadade först till sjukhuset.

Vid olyckor med personskador av traumatisk typ som kontusioner, skärsår, blödningar eller skelettskador finns enkla regler för medicinsk

bedömning och prioritering. Det är betydligt svårare att snabbt bedöma situationen för en brännskadad. Han kan ofta tala, är mentalt klar och kan röra sig trots livshotande skador. De svåra cirkulatoriska effekterna visar sig inte omedelbart (40). Se sid 35.

Vissa regler finns för den prognostiska bedömningen. Hänsyn tas till skadans *utbredning, djup, lokalisation* samt vederbörandes *ålder* och *hälsotillstånd* i övrigt. Utbredningen i procent beräknas med den sknio-regeln. Brännskadans djup kan vara svårt att bedöma. Viss hjälp ger uppgift om uppkomstsättet. Skållning orsakar ofta en delhudsbrännskada medan brand i kläderna ger fullhudsbrännskada (48). Även sårets utseende och sårtytans svar på smärtstimuli och tryck ger hjälp vid bedömningen. Brännskador vid elektrisk ström genom kroppen är ofta mer omfattande än vad som först kan tyckas. Vid lokalisation av en brännskada till ansikte, hals eller bröst kan andningsfunktionen påverkas. Djupa cirkulära brännskador i en extremitet kan ge allvarliga cirkulationsrubbingar långt från själva skadan.

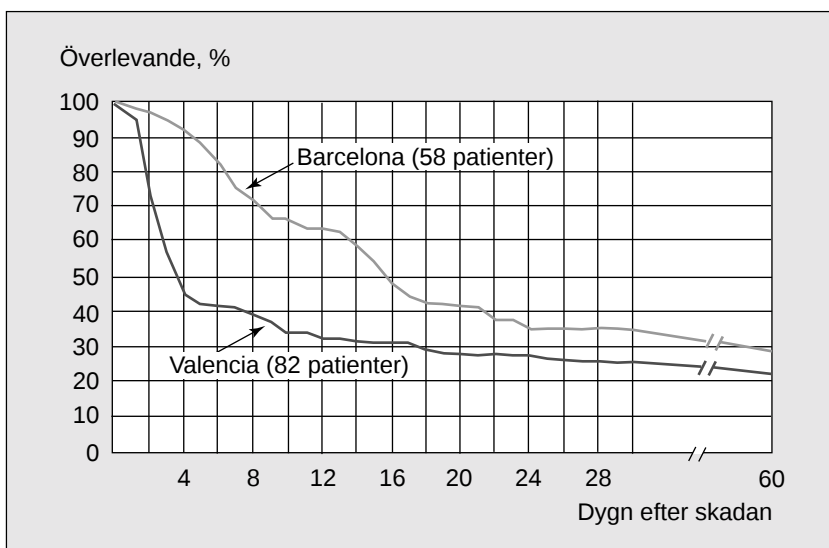
Vid bedömning av svårighetsgraden är det viktigt att tala med den skadade och kontrollera vitala funktioner som andning, puls, blodtryck och rörelseförmåga i armar och ben. Samtidig förekomst av frakturer, blödningar, lacerationer eller skador på halskotpelaren kan förbises.

Skadade försöker själva att så fort som möjligt ta sig till sjukhus (39, 54). Om sjukhuset ligger nära katastrofplatsen kommer de lindrigast skadade dit före de övriga eftersom de har lättast att förflytta sig. De med allvarligare skador, och således i störst behov av medicinsk behandling, måste ofta invänta hjälp och ambulanstransport på skadeplatsen.

Vid hotellbranden i Borås anlände till stadens sjukhus plötsligt ett stort antal lindrigt skadade ungdomar och medföljande kamrater. Alla var upprörda och flera alkoholpåverkade vilket bidrog till den röra som uppstod. När de svårast skadade något senare anlände med ambulans var personalen fullt sysselsatt med lindriga fall. Det är viktigt att sjukhuspersonalen, då det kan mistänkas att svårt skadade kan anlända senare, ”sparar och mobiliserar resurser” för dessa.

Vid utbredda brännskador måste vätsketillförsel påbörjas snarast.

Med ledning av skadans svårighetsgrad och den skadades kroppsvikt kan man uppskatta den volym och den sammansättning av vätska som krävs i det akuta skedet (48). Utan tidig vätsketerapi ökar mortaliteten snabbt vid svår brännskada. Gasolyckan i Los Alfaques (40) är ett exempel på detta.



Jämförelse av procenten överlevande bland brännskadade förda till Barcelona och Valencia. Notera den stora dödligheten de första dygnen hos dem som utan vätskebehandling blev transporterade till Valencia och hur kurvorna senare närmar sig varandra.

Ett antal svårt brännskadade transporterades efter den explosionsartade branden norrut till Barcelona. Infusionsterapi påbörjades redan vid ett mindre sjukhus nära Los Alfaques före fortsatt transport till brännskadekliniken i Barcelona. Ett i det närmaste lika stort antal brännskadade fördes *utan behandling* söderut till brännskadekliniken i Valencia som ligger ungefär lika långt från Los Alfaques som Barcelona gör. Vid framkomsten efter den flera timmar långa resan befann sig många av de senare i cirkulatorisk chock.

Vid en jämförelse mellan de två grupperna, som hade ungefär lika åldersfördelning och svårighetsgrad på brännskadorna, fann man att fyra dagar efter olyckan levde 93 procent av dem som förts till Barcelona men endast 45 procent av dem som förts till Valencia. Skillnaden ifråga om överlevnad torde förklaras av bristande vätsketerapi före och under transporten till Valencia. Det hade rört sig om stora mängder vätska som behövt tillföras redan under de första timmarna efter så utbredda brännskador. Men observera att det finns också exempel på tillfällen då "överbätskning" skett med lungödem som följd (51, 64).

Vid en uppföljande undersökning av Los Alfaques-katastrofen (40) två månader efter olyckan fann man endast en mycket liten skillnad i överlevnad mellan de två grupperna. Brännskadorna hade varit så svåra att flertalet skadade hade avlidit efter ett par veckor trots optimal vård.

Inte sällan saknar de brännskadade till en början insikt om hur allvarlig skadan är. Inte heller de anhöriga kan till en början förstå läkarnas pessimistiska bedömningar. Svåra infektioner har ännu inte börjat tillstå. Den skadade är vid medvetande, kan röra sig och är omhändertagen av experter på specialklinik.

Vid gasolyckan i Los Alfaques (40) föredrog spanska läkare att till skadade, som man visste skulle avlida inom några veckor, enbart ge positiva besked – även osanna. Sådant accepteras inte i Sverige. Om människor skall kunna ha förtroende för sjukvårdspersonal är det nödvändigt att hålla sig till sanningen.

Brännskador är synnerligen resurskrävande. Långtidsprognosen måste därför beaktas.

En enda stor brännskada kräver isoleringsrum på sjukhus cirka sex veckor och åtminstone åtta–tio operationer i narkos. Vanligtvis behöver en sådan patient också parenteral nutrition och då åtgår ungefär sex liter blod, fem liter blodplasma, 70 liter saltlösning, 80 liter sockerlösning, 40 liter aminosyror och 30 liter fettemulsion för denne ende patient (48, 52).

Vid prioritering i en masskadesituation med brännskadade måste således stor hänsyn tas till långtidsprognosen. Det gäller att inte förlora någon med god prognos till ett meningsfullt liv pga alltför stora resurs-satsningar på "i det närmaste hopplösa fall". Om de medicinska resurserna är otillräckliga bör inte äldre människor med brännskador över-skridande 50 procent av kroppsytan belasta brännskadeklinik eftersom sannolikheten att överleva är liten (48). Däremot skall bästa möjliga be-handling vid annan klinik erbjudas.

Men det är i det akuta stadiet mycket svårt att bedöma brännskador. En "second opinion" från läkare väl förtrogen med brännskadebehand-ling behövs ofta. Också allvarligheten av rök- och gasförgiftning i sam-band med brännskador kan vara mycket svår att bestämma.

Samla om möjligt fortlöpande information från de skadade.

Redan på skadeplatsen kan en mängd information inhämtas från de överlevande. Inte bara uppgifter om skador och olycksförlopp samt den skadades personalia utan även om olycksdrabbade i omgivning. Kanske har den skadade talat med någon av dem eller iakttagit detaljer som kan vara intresse.

Insamlingen av uppgifter bör starta så tidigt som situationen medger utan att fördröja den medicinska hjälpen. Det finns alltid en risk att en brännskadad ett antal minuter senare befinner sig i cirkulatorisk chock eller på annat sätt inte är i stånd att lämna information (36, 40, 51). Det samma gäller också vid många andra skador med risk för otillräcklig cirkulerande blodvolym. I möjligaste mån bör undvikas att samma frågor ställs vid upprepade tillfällen av polis, brandförsvär, sjukvård m m. Den skadade trötts och irriteras mycket av att ständigt behöva lämna samma information till olika människor (63).

Vid insamlandet av information kan man lämpligen använda små bärbara bandspelare. Detta gäller särskilt om det pga mörker, kyla eller tidsbrist är svårt att föra anteckningar. Behov av sådana framfördes av räddningspersonal vid branden vid King's Cross (56).

Vid flera av de olyckor som KAMEDO studerat har räddningspersonal flyttat omkomna utan att först ha noterat kropparnas läge. Härigenom har identifieringsarbetet försvårats (36, 40, 46, 51, 57). Uppgifter om läge, kroppsställning, tillhörigheter i närheten m m kan vara till stor hjälp vid efterföljande polisutredning och identifiering.

Omfattningen av läkarmedverkan och sjukvård på skadeplatsen är en kontroversiell fråga

Vid mer omfattande olyckor sänds i flera länder ut sjukvårdsgrupper från närliggande sjukhus för att ge kvalificerad första hjälp på skadeplatsen. De brännskadade får härigenom tidig bedömning av sina skador och behovet av vård. Infusionsterapi kan påbörjas redan före transporten till sjukhus.

Men denna princip tillämpas inte i alla länder. I t ex England och USA sänds i regel inte ut sjukvårdsgrupper. En motivering är att man ska inte skicka bort personalen från sjukhusen i en situation när den behövs där som mest. Vid flygplansbranden i Manchester (58) kom inte läkare till flygplatsen. Vid branden vid King's Cross i London (56) anlände läkare från en frivilligorganisation först en timme efter övertändningen. Vid flygolyckan vid Nato-basen i Ramstein i Tyskland (57) fanns visserligen läkare på basen eftersom det var flyguppvisning men de saknade akututrustning. Röda Kors-stationer hölls i beredskap på flygbasen men var endast utrustade för enkla medicinska åtgärder. Inga sjukvårdsgrupper sändes ut från det närliggande amerikanska militärsjukhuset.

När man diskuterar behovet av läkarmedverkan på skadeplatsen måste man ta hänsyn till ambulanspersonalens skiftande utbildningsnivåer. En paramedic i New York har genomgått en utbildning som i vissa de-

lar kan jämföras med den som svenska akutsjuksköterskor fått. Han är dessutom övad i att bedriva akutsjukvård på skadeplatser (67). I Sverige finns ett antal akutambulanser med sjuksköterska och ibland läkare. Men ännu har man inte helt genomfört den medicinska kompetenshöjning hos ambulanspersonalen som är på gång.

Åsikterna om hur mycket sjukvård som skall bedrivas på skadeplatsen har också gått isär. I vissa europeiska länder ges kvalificerad första hjälp och ibland också viss annan behandling på skadeplatsen ("stay and play"). Amerikanerna, med erfarenheter från senaste årtiondens krig, föredrar däremot att reducera åtgärderna till ett minimum för att inte fördröja avtransporten till sjukhus ("load and go"). Man kan väl fastslå att om transporttiden till sjukhus, beredda att snabbt ta hand om svårt skadade, är kort och tillgången på sjuktransportresurser mycket god har denna princip fördelar (57). Livsuppehållande åtgärder måste vid behov alltid vidtas på skadeplatsen.

Men i Sverige är det ofta långa transportsträckor till sjukhus. Det är därför inte sällan nödvändigt att sända sjukvårdsgrupper till skadeplatsen för initialt omhändertagande vid explosions- och brandolyckor med många skadade. De brännskadade behöver tidigt bl a få infusionsterapi (40, 48) och rökskadade andningshjälp och oxygen (47, 48, 60, 61). Under tiden ges tillfälle att vid behov inkalla extra personal till sjukhusen.

I sjukhusens katastrofplaner skall normala rutiner bibehållas så långt som möjligt.

Ur medicinsk synvinkel är skillnaden mellan en "vanlig" olycka, stor olycka och en katastrof, att vid katastrofen är ordinarie sjukvårdsresurser otillräckliga. Det blir nödvändigt att mobilisera extra personella och materiella resurser och på bekostnad av sjukhusets normala och till del planerade verksamhet koncentrera sig på att möta det stora sjukvårdsbehov som olyckan skapat. Det kan också bli nödvändigt att ändra på vissa rutiner och t ex utnyttja vänthallar och motsvarande utrymmen för sjukvård samt skriva ut eller sända iväg patienter som kan omhändertas på annan plats.

Enligt den katastrofplan som gällde för Borås sjukhus 1978 skulle vid omfattande olyckor huvudentrén och cafeteria användas som mottagande enhet (39). Men detta var inte känt av människor utanför sjukhuset och i många fall inte heller av sjukhusets personal. När branden på Stadshotellet inträffade körde privatfordon, taxibilar och ambulanser som vanligt till akutmottagningen. Man följde alltså inte katastrofplanen. Inte heller vid brandkatastroferna vid King's Cross (56), Ramstein (57)

eller Manchester (58) var katastrofplanerna kända av alla berörda och tillämpades således inte.

För att minimera de negativa effekterna om katastrofplanerna inte följs bör de rutiner som föreskrivs i planerna så långt som möjligt överensstämma med den normala sjukvårdens rutiner. Det gäller naturligtvis också andra typer av olyckor även om det uppmärksammades särskilt vid ovan nämnda bränder.

Vid bränder på sjukhus kan speciella och allvarliga problem uppstå.

Sjukhus består ofta av flera byggnader som sammanbinds av korridorer och kulvertar. Säng- och personhissar finns mellan de olika våningsplanen. Många patienter på mottagningar och vårdavdelningar har svårt att förflytta sig. Endast ett fåtal har kännedom om nödutgångar. En brand utgör sålunda ett allvarligt hot. Därför finns rök- eller branddetektorer på ett antal strategiska ställen. Också brandposter finns och sjukhuspersonalen skall ha viss utbildning i släckning och utrymning. Madrasser och sängkläder är av flammhårdigt material – men kan antändas. För att förhindra eld- och rökspridning i byggnaderna finns dörrar som stängs automatiskt vid brand. Trots dessa förebyggande åtgärder utgör bränder och särskilt rökutvecklingen vid brand ett allvarligt problem.

Branden på Huddinge sjukhus (61) visar hur allvarliga konsekvenser en sjukhusbrand kan få – trots att det i detta fall inte fanns några patienter med rörelsehinder. Evakueringen försvårades av kraftig rökutveckling som gav siktnedsättning och irritation i ögon och luftvägar. Trots branddörrar spred sig röken hastigt i byggnaden eftersom dörrar öppnats i samband med hjälpinsatsen. Via hisschakt spred sig röken till överliggande våningar. Hissautomatiken gjorde att hissarna gick ned till bottenplanet där hissdörrarna öppnades. De kunde sedan inte stängas då röken bröt ljusstrålen till fotocellen. Människor i hissar riskerade att omkomma.

Eftersom det var en psykiatrisk klinik hölls flertalet dörrar låsta. Också fönstren var låsta och försedda med svårkrossbart glas. Räddningsmannskapet hade svårt att avgöra vilken som var patient eller personal då särskild sjukhusklädsel inte användes och namnskyltarna bara angav ett förnamn. Vissa patienter var kriminalpatienter. Poliseskort erfordrades vid utrymningen. Cardex-korten, som skall ange medicinering, medfördes inte alltid vid utrymningen vilket försvårade behandlingen. Man har också ifrågasatt det lämpliga i att sända sjukvårdsgrupp från det egna sjukhuset till brandplatsen. Om antalet skadade blivit högt hade dessa resurser behövts på akutmottagningen, operation och IVA.

Rutiner för olika insatserna vid en intern brandkatastrof på sjukhus bör bli föremål för särskild planering och övning (61). Speciella föreskrifter behövs för bränder på psykiatriska avdelningar eftersom brandtillbud där är vanligt förekommande och personalen måste svara för tidiga och kraftfulla släckningsinsatser.

Undsättning vid brand eller explosion i höga byggnader visar särskilda svårigheter.

Vid gasexplosionen i ett bostadshus i Argenteuil (24) behövde mer än hundra skadade omhändertas och föras till sjukhus. Att utrymma den höga byggnaden var synnerligen svårt eftersom inte bara husets hissar utan också trapphus hade förstörts och brandförsvarets stegar inte nådde tillräckligt högt. Det är alltjämt ett mycket stort problem att brandstegar endast når till ungefär sjunde våningen.

Vid hotellbranden i Las Vegas (47) var själva branden lokaliserad till marknivå men röken följde hissachakt och trapphus och dödade eller skadade ett stort antal människor högt upp i byggnaden. Gäster försökte ta sig nedåt i nödutgångar men stängdes in i trapphus. Många hotellgäster lyckades dock ta sig upp på taket där de räddades av helikoptrar. Några gäster kunde inte ta sig ut från rummen pga röken i hotellkorridorerna utan försökte via fönstren bli räddade av helikoptrar eller ta sig ned till lägre nivåer med hjälp av sammanbundna lakan. Stora rökdykarinsatser behövdes. Tre uppsamlingsplatser för skadade upprättades. Mer än 4 000 personer fördes dit och togs omhand av tio EMS (Emergency Medical Service)-läkare och ett 30-tal paramedics. Allvarligt skadade (cirka 700) transporterades sedan till något av stadens fyra sjukhus.

Också vid explosionen vid World Trade Center i New York (67) genererades enorma mängder tjock svart rök som genom skorstenseffekten spred sig upp i den höga byggnaden. Belysning och annan elektrisk utrustning hade skadats vid explosionen och reservgeneratorerna fungerade bara ett tjugotal minuter eftersom kylvattensystemet skadats. Tiotusentals människor befann sig i byggnaden och exponerades för röken. Ett tusental skadades och sex omkom.

Redan vid planeringen av byggnationer av detta slag måste synnerligen stora krav ställas på brandsäkerhet, skydd mot rökspridning och utrymningsvägar. Katastrofplaner måste övas – om möjligt också i mörker eller rök. Självlysande linjer utmed golvet eller annan form av synlig nödinformation skall finnas. Hissar och hissachakt har visat sig ha svagheter vid bränder som kan behöva åtgärdas.

Räddnings- och sjukvårdsarbete på skadeplatsen är vid svåra bränder mycket krävande.

Rökdykande verksamhet är fysiskt synnerligen krävande. Särskilda hälsokrav och fysiska konditionskrav ställs därför på sådan personal. Men även annan personal på skadeplatsen, t ex vid arbete med släckning eller sjukvård på en brandplats, utsätts ofta för mycket stora fysiska och psykiska påfrestningar. Hettan kan bli intensiv med krav på klädsel som ger skydd mot värmestrålningen. Ljudnivån är hög. Risken för explosioner eller ras av brinnande byggnadsstrukturer kan vara stor. Kroppens vätskeförluster är ofta betydande. Det krävs riklig tillgång på dryck och arbetspassens längd kan behöva begränsas (42, 51, 56, 59).

Vid utnyttjandet av sjukvårdspersonal på en brandplats är det nödvändigt att man beaktar dess bristande erfarenhet av sådan verksamhet och varierande fysiska förutsättningar. Explosioner, ras eller giftig gas kan plötsligt förändra förutsättningarna för deras verksamhet.

Behovet av debriefing och krisbearbetning efter bränder är ofta stort.

Ett hot till livet av brand och kraftig rök innebär ett allvarligt psykiskt trauma. Men också upplevelser där man inte själv utsätts för direkt döds-hot men ser hur människor i omgivningen inte går att rädda till livet eller skadas svårt lämnar djupa spår. Under senare decennier har de djupgående psykiska förändringar som katastrofer kan ge uppmärksammas alltmer.

För att begränsa skadliga psykiska effekter av våldsamma händelser försöker man genomföra debriefing och tidig krisbearbetning. Första gången detta beskrevs i en KAMEDO-rapport var 1977 vid Tuve-raset (37). Det rörde sig i detta fall inte om en brand. Men redan ett halvt år senare inträffade Borås-branden (39) varvid de svåra psykiska effekterna av olyckan särskilt beaktades. Samma år gav KAMEDO ut skriften, "Psykiska reaktioner" (38), som kortfattat beskrev vanliga reaktioner efter katastrofer.

I Sverige och flera andra länder finns nu krismottagningar och PKL-grupper för stöd efter omfattande olyckor. I rapporten om branden vid Huddinge sjukhus (61) skriver sjukhusets PKL-grupp: "Sämst har de mått som själva har varit utsatta för livshot, blivit instängda eller upplevt att de övergivit kamrater eller sett andra bli skadade. Även de som blivit låsta i en passiv roll eller uppfattat att de inte kunnat göra en aktiv

insats för patienter eller arbetskamrater har mått dåligt.” Även kommunerna har grupper för psykiskt och socialt stöd, s k Posom-grupper.

Debriefing av personal som deltagit i omfattande räddningsinsatser uppfattas nu som en naturlig del i verksamheten (60, 61).

Joniserande strålning

Måttdefinitioner

- Mängden av radioaktivitet anges som antal sönderfallande atomkärnor per tidsenhet. 1 sönderfall per sekund = 1 becquerel (Bq). Tidigare användes enheten curie (Ci). 1 Ci = aktiviteten hos 1 g radium.
- Joniserande strålning omvandlar elektriskt neutrala atomer till laddade joner. Antalet jonisationer i luft mäts i röntgen (R).
- Gray (Gy) är enhet för absorberad stråldos och motsvarar absorption av en energi av 1 J/kg vävnad.
- Sievert (Sv) är en enhet som anger produkten av stråldos i Gy och en faktor som anger strålningens relativa biologiska effektivitet. För gamma- och betastrålning är denna faktor dock 1. En tusendels Sv betecknas 1 mSv. Bakgrundsstrålningen i Sverige ger oss 5–7 mSv/år.
- Dosrat (doshastighet) = mSv/tidsenhet.

Allmänt

En kärnvapenexplosion eller en svår radiakolycka skiljer sig från andra "man made disasters" genom bl a de enorma konsekvenserna.

Kärnvapen

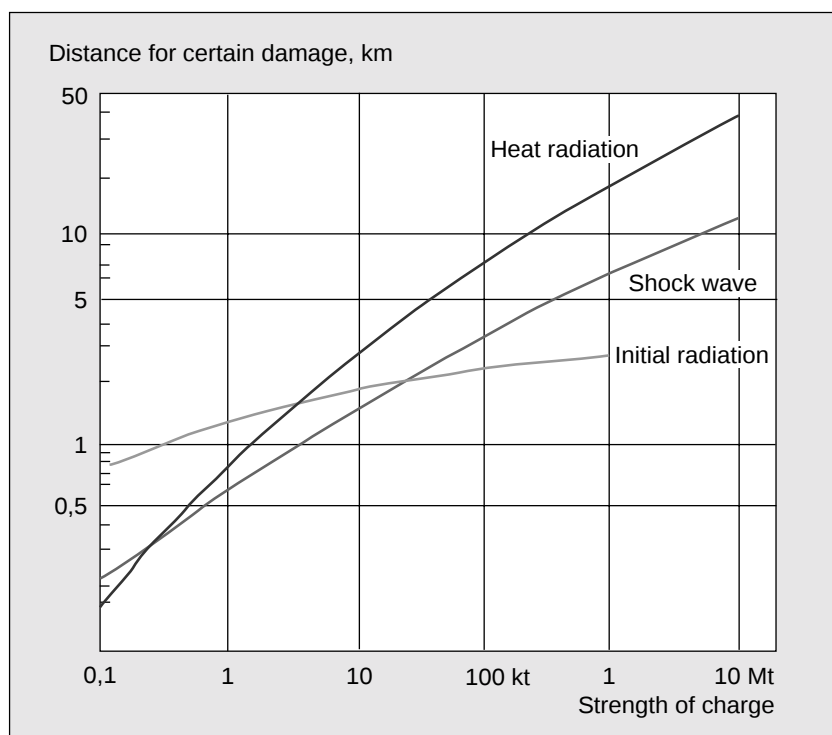
Risken för användning av kärnvapen är inte begränsad till konflikter mellan stormakter. Även ett antal andra stater disponerar kärnvapen. Dessutom utgör de stora lagren av kärnvapen en viss fara för att kärnladdningar skall hamna i "orätta händer". Också spill och avfall vid t ex skrotning av föråldrade kärnvapen kan utgöra en riskfaktor.

En kärnladdnings verkansformer är *luftstöt våg*, *värme strålning* och *joniserande strålning*. Hur energin fördelar sig mellan de olika verkansformerna bestäms av kärnfysikaliska och andra processer under explosionsögonblicket och genom energins tidiga växelverkan med omgivande medium (52).

En luftstöt våg uppstår när omgivande luft hettas upp, komprimeras

och accelereras utåt. Då stötvågen passerar ett område uppstår där dels ett kraftigt övertryck som kan ha en varaktighet på över en sekund och dels en luftström (stötvågsvind, blast wind) som kan nå långt över orkanstyrka. Byggnader rasar, träd knäcks och luften är full av kringfarande splitter och bråte.

Eldklotet vid en exploderande kärnladdning utsänder en första kortvarig puls som huvudsakligen består av ultraviolett ljus. Den följs av en värmepuls som kan vara många sekunder lång. I samband härmed frigörs 35 procent av bombens totala energi som värmestrålning. Ett snabbt växande eldklot iakttas. När luftstötvågen expanderar avkyls den, eldklotet slutar utvidga sig och stötvågen lämnar eldklotet bakom sig. Eftersom eldklotets inre hetare delar inte längre maskeras av stötvågen stiger på nytt dess yttre temperatur. Efter detta andra temperaturmaximum sjunker klotets yttre temperatur relativt långsamt. Värmestrålningen från detta utbreder sig med ljusets hastighet och avtar därvid



Skadeavståndens variation med laddningsstyrkan hos kärnvapen varvid explosionen förutsätts ske på den för ifrågavarande styrka optimala höjden. Som framgår blir värmestrålningen alltmer dominerande i den samlade verkansbilden ju starkare laddningen är. Initialstrålningen har den största relativa betydelsen vid de lägsta laddningsstyrkorna.

med kvadraten på avståndet. Dessutom absorberas en del av värme-strålningen i luft. Svåra bränder uppstår.

Den joniserande strålningen har lämnat eldklotet innan det är färdig-bildat. Joniserande initialstrålning brukar definieras som den strålning som avges från eldklotet, vilket efterhand övergår i ett explosionsmoln, under den första minuten. Molnet har sedan stigit så högt att strålningen är försumbar. Initialstrålningen omfattar många komponenter. Även denna strålning avtar med kvadraten på avståndet samt genom absorp-tion. Gamma- och neutronstrålning absorberas kraftigt i luft varför snabb dämpning sker med avståndet.

En elektromagnetisk puls (EMP) uppkommer genom att en del av den initiala gammastrålningen absorberas i luft och joniserar denna. Samtidigt får man ett starkt elektriskt fält kring explosionen. Man får också ett elektromagnetiskt fält runt explosionspunkten från vilket det strömmar ut "radiovågor" inom ett brett frekvensområde.

Klyvningsprodukter som bildas vid explosionen är radioaktiva. Det rör sig om ett hundratal olika radioaktiva nuklider som var och en sönderfaller i sin takt och lämnar sitt bidrag till den samlade aktiviteten. För praktiskt bruk kan man grovt räkna med att dosraten minskar i om-vänd proportion mot tiden.

Vart aktiviteten tar vägen och vilken skada den vållar beror starkt av explosionens höjd över marken. Vid luftexplosion kommer partiklar att falla till marken under inverkan av rådande vindar. Falltiden blir dagar till år och resultatet kan bli globalt nedfall. Någon betydande beläggning i explosionens närområde uppkommer inte. Vid ytexplo-sion, dvs nära markytan, söndersmulas markmaterial närmast explo-sionspunkten och förångas delvis. Luftströmningen river med sig tu-sentals ton av detta material. Efter ytexplosionen kan de större partik-larna nå marken redan inom ett tiotal minuter och en stor del av aktivi-tetsmängden faller ned under de närmaste timmarna. Inom ett avstånd av några mil i vindriktningen utbildas radiakbeläggning. Nedfallet är även beta-aktivt.

Effekt av reaktorolycka

Vid en reaktorolycka finns inte, som vid en kärnvapenexplosion, ett område kring den s k nollpunkten (den punkt på jordytan som ligger lodrätt under explosionscentrum) inom vilket explosionen är direkt livs-hotande. Möjligen kan förhållandena inne i anläggningen leda till di-rekt dödande verkningar inklusive sådana som åstadkoms genom höga stråldoser (59).

Personer utanför den drabbade anläggningen utsätts istället för för-hållanden liknande dem som uppstår längre bort från nollpunkten vid

marknära kärnvapenexplosioner. De kommer att utsättas för bestrålning i samband med att det radioaktiva molnet passerar – och viktigast – från den radioaktivitet som deponeras på marken.

Det finns tre väsentliga skillnader mellan en reaktorolycka och en kärnvapensprängning

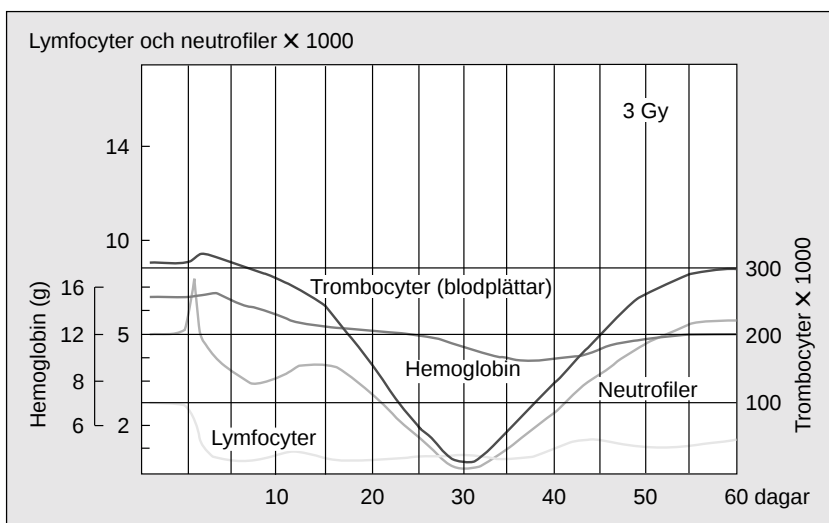
1. Den relativa andelen av långlivade, radioaktiva ämnen blir större vid en reaktorolycka varför markbeläggningen kommer att avta betydligt långsammare under åtminstone de första åren.
2. Den mindre partikelstorleken vid reaktorolycka ger en annan spridning av det radioaktiva nedfallet med mindre närverkan men större fjärrverkan.
3. Det anses att radioaktiva klyvningsprodukterna vid reaktorolyckor också kan inandas och att de luftburna partiklarna är så små att de kan nå ut i de mest perifera delarna av lungrädet. Därigenom blir de kvar längre än om de hamnat i de övre luftvägarna. Det bör också påpekas att den frigjorda energin vid en explosion av kärnladdning är mångfalt högre än den som släpptes ut från Tjernobyl-reaktorn. Den allvarligaste konsekvensen av en kärnvapenexplosion är den totala utslagningen pga stötvågs- och värmeverkan inom ett stort område. Något motsvarande inträffar inte vid en reaktorolycka.

Skador på människa

Redan en mycket liten energimängd i form av radioaktivitet kan åstadkomma allvarlig biologisk skada. Genom ett fåtal jonisationer i kritiska strukturer i cellerna kan förmågan till fortsatt delning förstöras. En helkroppsbestrålning av människa med 5 Gy är livshotande trots att strålningen bara motsvarar en energiabsorption som höjer temperaturen på vatten en hundraedels grad. Eftersom det främst är det genetiska materialet som är känsligt för strålningen tar det en viss tid innan strålskadan ger sig till känna.

Kärnvapen utsänder vid detonationen beta-, gamma- och neutronstrålning. Neutronstrålning produceras endast initialt medan beta- och gammastrålningen utsänds både initialt och från efterkommande nedfall. Rester av fissionsmaterial innehåller dessutom alfastrålände material (52). Bestrålning sker således som initialstrålning vid explosionen och som strålning från efterkommande nedfall.

Utsätts man för strålning från en radioaktiv källa utanför kroppen sägs bestrålningen vara extern. Har man istället fått radioaktivt material i sig sägs bestrålningen vara intern. Vid externa stråldoser är det framför allt



Blodbildsförändringar efter exposition av 3 Gy (Andrews 1980).

gammastrålningen som är av betydelse, medan det är alfa- och betastrålningen som är dominerande risk om man fått ämnet i sig.

Gammastrålningen har mycket längre räckvidd än alfa- och betastrålningen. Betastrålningen är absorberad redan på 1–2 cm djup i kroppen och alfastrålningen har ännu kortare räckvidd. En av de farligaste klyvningsprodukterna, strontium 90, avger enbart betastrålning vilket gör den farlig först då den kommer in i kroppen med föda eller inandningsluft eller fastnat på huden. I nedfallet från detonerade kärnladdningar finns rätt höga halter av strontium 90. Den är en sökbar, dvs ansamlas i benvävnad om det kommer in i kroppen. Härigenom kan de strålkänsliga blodbildande vävnaderna i benmärgen bli utsatta för betydande mängder strontium som kvarstannar där under lång tid. Biologiskt sett är därför strontium 90 en betydligt farligare klyvningsprodukt än det cesium 137 som dominerade riskbilden efter Tjernobylolyckan. Cesium 137 fördelar sig tämligen homogent och utsöndras betydligt snabbare.

Studier och faktasammanställningar

Kärnvapenkrig (52) utgavs 1986. Ett antal specialister beskriver kärnvapens olika effekter. Med dessa som grund görs ett försök till katastrofmedicinsk konsekvensbedömning för Sveriges del.

Ett särskilt kapitel finns om värmeskador. Brännskador uppstår dels vid den värmepuls som utsänds och dels vid de brandstormar som kan uppstå. Den efterföljande tryckvågen ökar intensiteten av de sekundära

bränderna. Resurserna att hjälpa de människor som brännskadats bedöms vara små.

Också den joniserande strålningens effekter på människokroppen beskrivs liksom försök till behandling. Främst handlar det här om de akuta effekterna där överlevnad under optimala förhållanden knappast bedöms möjlig vid stråldoser överstigande 5–6 Sv helkroppsbestrålning. Efter ett kärnvapenfall, där ofta också andra typer av kroppsskador föreligger, är siffran för möjlig överlevnad mycket lägre.

Reaktorhaveriet i Tjernobyl, Ukraina, den 26 april 1986 (59) ledde till utveckling av extremt höga temperaturer och brand som krävde stora släckningsinsatser. Trots att brandpersonalen var medveten om strålningsrisken togs i det inledande skedet ingen hänsyn till den radioaktiva strålningen. Man upplevde mer besvär av värmestrålningen och brandröken. Några fick brännskador.

Efter några timmar uppträdde tecken på akut strålskada. De drabbade sändes efter behandling på kraftverkets läkarmottagning till sjukhuset i Pripjat. Mer än 100 personer som fått allvarliga strålskador sändes senare till Moskva för specialistvård. Totalt avled 31 personer som en direkt konsekvens av olyckan. Två dog redan på skadeplatsen. I 19 fall var hudskador en viktig bidragande faktor till dödsfallet. Hos sju av de avlidna var den direkta dödsorsaken strålningspneumonit.

Närmare 2 000 läkare deltog i en efterföljande medicinsk insats i Ukraina varvid jod gavs till befolkningen och storskaliga follow-up undersökningar genomfördes. I rapporten analyseras konsekvenser av olyckan och redovisas vissa erfarenheter.

Erfarenheter

De skadades möjligheter att få hjälp efter ett kärnvapenfall är mycket små. Avancerad brännskadevård lär inte förekomma.

Antalet döda och skadade efter ett detonerad kärnladdning beror av flera faktorer som t ex typ av kärnvapen, explosionshöjd, atmosfäriska och geografiska förhållanden, art av bebyggelse samt människornas belägenhet vid tiden för detonationen och efteråt.

Innanför en given radie från nollpunkten är överlevnad inte möjlig utom vid extremt goda skydd. Utanför denna radie kan det finnas överlevande som har möjlighet att räddas till livet om de får hjälp och behandling. Men eventuella undsättande enheter har en närmast omöjlig uppgift att inom de närmaste timmarna och dagarna efter detonationen

hjälpa de nödställda. Bränder, radioaktivitet, blockerade vägar och gator, dåligt fungerande signalhjälpmedel, bristande information och katastrofens enorma omfattning gör att i stort sett endast de skadade som själva kan ta sig ut ur området kommer till behandling i tid.

Som nämnts är efter en luftexplosion risken för lokalt radioaktivt nedfall liten medan en ytexlosion följs av ett radioaktivt nedfall i närområdet. För den enskilde är det synnerligen svårt att avgöra vilken typ av detonation det rört sig om och ta ställning till om han ska stanna i eventuellt skydd eller försöka med tättslutande klädsel och andningskydd ta sig ut ur området.

Vid kärnvapendetonation (52) avtar värmestrålningen med kvadraten på avståndet från nollpunkten. Dis, dimma och regn hjälper till att minska skadeområdets storlek. Också allt som ”skuggar” den direkta värmebestrålningen ger ett skydd mot denna. På ett visst avstånd från explosionscentrum kan därför finnas ett stort antal brännskadade som är vid liv. Dessa är drabbade av synergistiska effekter av hetta, joniserande strålning, tryckvåg och giftgaser från sekundära bränder.

I Hiroshima fanns 56 000 brännskadade att ta hand om efter detonationen av en 14 kt bomb. Av stadens 54 sjukhus var 42 ödelagda. Endast ett 30-tal läkare och ett 100-tal sjuksköterskor hade överlevt. Under sådana förhållanden kan knappast det vi menar med sjukvård bedrivas. Endast lätta brännskadefall överlever.

Det är mycket svårt att tidigt bedöma en strålskadas svårighetsgrad.

Fysikalisk dosimetri är som regel inte möjlig utan det blir nödvändigt att förlita sig på biologiska parametrar vid bedömningen av strålskadornas omfattning. De symtom som uppträder och latenstiden innan de uppträder står i relation till stråldosens storlek. Men de skadade har också drabbats av många andra av kärnladdningens effekter vilket grumlar symtombilden. Dessutom är det vegetativa nervsystemets motståndskraft mot strålning i viss omfattning individuell. Om antalet lymfocyter i blod kan bestämmas är det en bra undersökningsmetod som kan användas redan under första dygnet. Men i en masskadesituation torde resurser saknas för detta. Man kan grovt följa nedanstående regler vid bedömningen av radiakexponerade:

- Vid stråldoser understigande 2 Gy förekommer ibland under de första 2–6 timmarna lätt illamående. Men avsaknad av prodromalsymtom innebär inte nödvändigtvis att dosen varit obetydlig. Antalet

lymfocyter i blod kan sjunka ned emot $1,2 \times 10^9$ per liter blod de första två dagarna.

- Om stråldosen överskrider 2 Gy uppträder ofta kräkningar inom 1–2 timmar och besvären kvarstår något dygn. Den skadade är matt och kraftlös. Antalet lymfocyter i blod sjunker redan under första dygnet ned till värden underskridande $1,2 \times 10^9$ per liter blod. I Tjernobyl ansågs klar strålsjuka föreligga då antalet lymfocyter underskred $1,0 \times 10^9$.
- Vid stråldoser överstigande 6 Gy uppträder redan efter någon timme kräkningar, diarréer, cirkulationspåverkan och svår utmattning och pågår under ett par dygn. Antalet lymfocyter i blod sjunker ned till värden under $0,3 \times 10^9$ per liter blod.

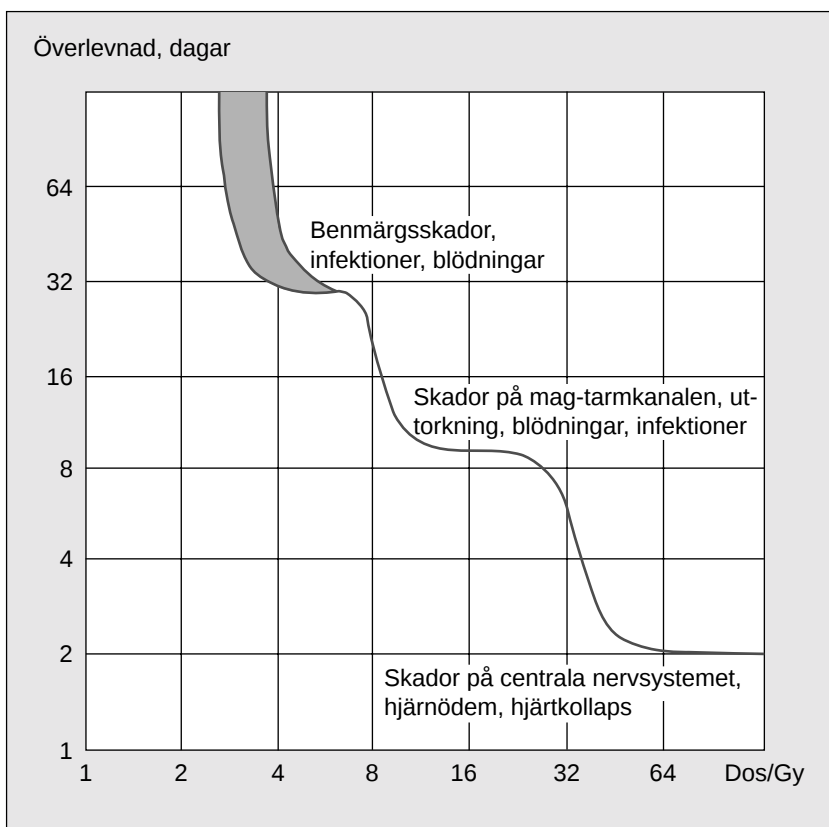
Vid en kärnvapensituation är möjligheterna att behandla strålskador synnerligen begränsade.

Som framgår av diagrammet på nästa sida ökar dödligheten snabbt med stigande helkroppsbestrålning. Medicinsk behandling har i vissa fall en positiv effekt om helkropps-dosen är under cirka 6 Gy. För doser under 3 Gy finns ingen speciell behandling rekommenderad utöver de allmänna medicinska åtgärder som föranleds av patientens symtom (52). För doser över cirka 3 Gy rekommenderas under fredsförhållanden att patienten isoleras i steril miljö och ges antibiotika. Blodtransfusion kan bli aktuell.

Även om således behandlingen av strålskadade kan öka överlevnaden vid stråldoser av några Gy är det tveksamt om sådan behandling är möjlig att genomföra efter användning av kärnvapen. Viktigare är att försöka förmå befolkningen att hålla sig i skydd tills bestrålningen från belägningsfält minskar.

I en kärnvapensituation måste en grov sortering ske med hänsyn till överlevnadsprognosen, krav på behandlingsinsatser och tillgängliga behandlingsresurser. Den drabbade har sannolikt också utsatts för ett antal stressfaktorer som påverkar toleransen mot strålning ogynnsamt. Men trots osäkerheten kan man vid sorteringen urskilja tre grupper:

- *Grupp 1* tillhör de som utsatts för en stråldos understiger 2 Gy och inte heller har skador, sjukdomar eller andra tillstånd som sänker resistensen mot strålning. Överlevnad är säker eller sannolik. Den medicinska behandlingen kan inskränka sig till vila, värme, vätska och enkla hjälpåtgärder. Om vårdresurserna är starkt begränsade bör den exponerade personen inte belasta den slutna sjukvården om det



Helkroppsbestrålning av fullvuxen människa. Överlevnad som funktion av genomsnittlig stråldos.

inte rör sig om barn eller gravid kvinna. Infekterade miljöer bör undvikas.

- *Grupp 2* har fått en stråldos mellan 2 och 6 Gy. Skador, sjukdomar eller tillstånd som medför sänkt resistens mot strålning föreligger inte. Överlevnad är möjlig till tveksam beroende på dosens storlek. Behandling är nödvändig. Vätsketillförsel och cirkulationsövervakning behövs. Den skadade bör slippa ytterligare stressfaktorer och hållas i strikt vila. Om tillgång till sluten sjukvård finns skall han föras dit. Efter ett par veckor är infektionsbenägenheten så stor att isolering behövs.
- *Grupp 3* har utsatts för en helkroppsbestrålning överskridande 6 Gy. Behandling är utsiktslös varför dessa fall i en masskadesituation nedprioriteras till förmån för grupp 2.

Barn tål strålning sämre och får sannolikt högre genomsnittsdos bland

annat beroende på mindre dämpning av strålningen i en mindre kropp. Foster utgör ett särskilt problem. Abort vid högre stråldos än 0,1 Gy i 8:e–15:e graviditetsveckan rekommenderas (52).

För att begränsa/hålla stråldoserna till räddningspersonalen till en acceptabel nivå måste indikering först utföras och tiden inom kontaminerat område hållas kort.

Alla kärnvapendetonationer måste betraktas som ytexlosioner tills motsatsen bekräftats. Även om radioaktivt nedfall inte förekommit bör indikering ske med hänsyn till möjlig förekomst av neutroninducerad aktivitet. Detta medför att inga undsättningsaktioner kan påbörjas förrän mätningar givit besked om eventuell radioaktivitet. Indikerings- och rekognoseringsgrupper sänds från olika håll in mot området under den tidigare luftdetonationen (hypocentrum). Räddningsenheterna hålls i väntlägen. Uppsamlingsplatser och avspärningar upprättas. I vissa fall kan det vara fördelaktigt att sedan skalformigt arbeta sig in mot hypocentrum. Fordon som används bör vara konstruerade och utrustade så att de i mesta möjliga omfattning ger ett skydd mot radioaktivt nedfall och strålning från omgivningen. Tillräckligt många medverkande behövs eftersom räddningsinsatsen kan behöva fortgå under lång tid och många oklarheter kommer att finnas om de drabbades skyddssituation. Vid risk för höga stråldoser eller kontaminering hålls arbetspassen korta. Senare sanerings- och återställningsarbeten kan behöva ske under mycket lång tid och kräva medverkan av specialister, kvalificerad ledning och stora materiella och personella resurser.

Vid kärnkraftolyckor måste befolkningen snabbt få korrekt information.

Kärnkraftolyckor ger inte samma totala utslagning vid nollpunkten som en detonation av en kärnladdning. Människor i omgivningen behöver inte märka något av vad som skett men kan likväl vara utsatta för risk att exponeras för radioaktivt utsläpp. Med sina sinnen kan de inte på något sätt registrera om de utsätts för farlig exposition förutsatt att denna inte är så stor att symtom börjar uppträda. De vet heller inte vart de ska bege sig för att undvika exposition och kunskaperna om radioaktiva ämnen, dess biologiska effekter och hur man skyddar sig är i regel små. Befolkningen är i stort behov av lättförståelig och korrekt information.

Även senare, efter det mest akuta skedet, behöver befolkningen under lång tid fortlöpande information. Risk finns att rykten och felaktiga uppgifter börjar lämnas. Vid Tjernobyl-olyckan dök det upp i dåvarande Sovjet ett antal "experter" och politiker som försökte utnyttja situationen för egna eller partiets syften. Möjligheterna att få ökade ekonomiska anslag etc fick dem att överdriva strålriskerna och även framföra osanna eller felaktiga uppgifter. Därutöver uttalade sig med förtjusning människor av rent exhibitionistiska orsaker trots att deras kunskaper inom området var mycket bristfälliga.

Vid Tjernobyl-katastrofen uppträdde också hos delar av Ukrainas och Rysslands befolkning något som benämndes radiofobi. Det handlade om en nästan psykotisk rädsla för strålning. Människorna kände sig utsatta för något de inte kunde se eller känna men som lurade på dem överallt. De saknade förtroende för myndigheterna. Besked som lämnades var inte sällan motstridiga. Rädslan för att vistas utomhus och ta tillvara av den redan knappa livsmedelstillgången gav upphov till sjukdomar och undernäring bland främst barn. Bristsjukdomar blev ett större hot än beräknade framtida strålskador. Även bland läkarna miss-tolkades de låga stråldosernas hälsoeffekter som följd av deras dåliga kunskaper i strålningsbiologi. Denna radiofobi förstärktes av att människorna inte kunde få klara och entydiga besked.

Avspärrningar skall inledningsvis finnas på tillräckligt stora avstånd. Vid uppsamlingsplatser och vägspärrar behövs kompetent medicinsk personal.

Efter branden i Tjernobyl-reaktorn upprättades spärrar först 10 km, sedan 30 och 40 km och slutligen också 100 km från Pripjat i riktning mot Kiev. Det visade sig vara ett stort misstag att från början endast mäta beläggningen inom ett närområde från kraftverket och förlägga avspärrningar så nära katastrofområdet. Det hade varit riktigare att istället upprätta avspärrningar på stora avstånd, t ex 100 km, och sedan successivt minska avståndet när man genom mätningar fått klarhet i omfattningen av radioaktivitet inom olika delar av området.

Grupper av läkare, sjuksköterskor, strålskyddstekniker etc organiserades och sändes till platser dit evakuerade fördes. Utrustning måste tas fram för denna verksamhet. Även om kompetenta läkare medverkade hade de svårt att under fältförhållanden tolka små förändringar i de blodprov som togs. Vid bedömningen av den undersöktes hälsotillstånd var det nödvändigt att också ta hänsyn till de psykiska effekterna. Inte stråldoserna utan oron gav många gånger illamående. Mer än 1 000

medicinstuderande sändes ut för att tala lugnade till dem som fortfarande led av "radiofobi".

Planering behövs för verksamhet av medicinska grupper att undersöka och hjälpa vid evakuering från kontaminerade områden vid utsläpp av radioaktivt material eller nedfall från kärnreaktorer i Sveriges relativa närområden.

Det behövs kläder, skor och filter vid evakuering från kontaminerade områden. Problemen med föda och vatten måste beaktas.

Cirka 8 000 av Pripjats 48 000 invånare lämnade spontant staden med egna fordon eller på annat sätt. Den totala utrymningen påbörjades 36 timmar efter olyckan. Vid den första spärren, 10 km från Pripjat, hade en kontamineringskontroll upprättats där de evakuerade fick ta av kläder och skor och tvätta sig. Vid spärren 40 km från Pripjat visade mätningar av radioaktiviteten att många av de evakuerade ännu hade så höga värden att de måste lämna kvar sina kläder, skor och en del andra tillhörigheter. Stora mängder kläder och andra förnödenheter behövde rekvireras. I en situation som denna är det sålunda nödvändigt att kunna med kort varsel få fram stora mängder kläder. De evakuerade var också missnöjda med att undersökningen av dem endast innefattade strålmätning. De ville ha läkarundersökning och blodprovstagning.

Omedelbart efter olyckan utfärdades förbud att använda brunnar och vattentag för dricksvattenförsörjning inom 30 km radie från Pripjat. Också vissa områden på längre avstånd nedströms kunde senare inte utnyttjas. Kiev fick en helt ny vattenförsörjning sju veckor efter olyckan. Speciell livsmedelskontroll infördes en vecka efter olyckan i Kiev och senare måste affärerna kunna uppvisa intyg på att livsmedlen som såldes var kontrollerade.

Utan att gå närmare in på de gränser som tillämpades ifråga om radioaktivitet kan konstateras att vi i Sverige måste ha planering, kompetens och tillräckliga resurser att möta problem av denna art vid ett eventuellt radioaktivt nedfall. Ekonomiska åtstramningar med stora nedskärningar av den offentliga sektorn ökar risken för att vår beredskap för hithörande situationer blir otillräcklig.

Kemiska katastrofer

Allmänt

Med kemiska katastrofer avses här händelser där ett stort antal människor drabbas av allvarlig akut toxisk påverkan. Räddningstjänsten och sjukvården utsätts för stor belastning och inte sällan för mycket speciella problem. Stora områden kan behöva avspärras. Ofta krävs speciell utrustning och utbildning för att kunna vistas inom området. Personal som deltar i insatsen på skadeplatsen måste skydda sig samtidigt som den har krav på sig att snarast få bort människor som finns inom det hälsofarliga området (47, 53, 56, 60, 61, 71).

Sjukvårdspersonalen stannar utanför riskzonen och tar hand om skadade som förs dit. Sanering av dem kan bli nödvändig för att snarast avbryta exponeringen för skadligt agens men också för att skydda den medicinska personalen från att komma i kontakt med det skadliga ämnet (25). Också under transporten av de skadade och vid mottagandet på sjukhus måste risken för kontaminering och spridande av det toxiska ämnet beaktas. Inom sjukvården i Sverige finns resurser och kunskap att ta hand om sådana patienter. I vissa fall är även sjukhusen eller deras tillfartsvägar drabbade av det toxiska ämnet. Sjukhusen kan då inte utnyttjas eller måste t o m utrymmas (42, 53).

Riskämnen

Petroleumprodukter är kvantitativt den största gruppen "farligt gods" som transporteras, lagerhålls och utnyttjas inom industrin. Men det är härvid främst brandrisken och hotet mot miljön som ger problem. Deras toxicitet för människa är som regel av underordnad betydelse i katastrofsammanhang. Vanligtvis ger inte heller olyckor med toxiska ämnen i fast eller flytande form masskadesituationer om inte ämnena kommer ut i vattentäkter eller är mycket flyktiga.

Störst risk för masskador på människa ger toxiska ämnen i gasform. Det kan röra sig om läckage i en behållare med komprimerad kondenserad gas. Om läckan ligger ovanför vätskeytan sjunker trycket och den flytande gasen börjar koka av sin egen värme, s k adiabatisk förgasning, vilket pågår tills temperaturen sjunkit till gasens kokpunkt. Därefter följer en långsammare förgasning genom den värme som tillförs från omgivningen. Den läckande behållaren skall i detta läge inte begjutas med vatten eftersom man därvid tillför värme och ökar förgasningen.

Om det istället gått håll på tanken under vätskeytans nivå rinner vätska ut i omgivningen och förgasas där mycket snabbt. Utöver sin egen värme tillförs nämligen värme från omgivningen.

Kondenserade gaser såsom klor, ammoniak, svaveldioxid och fosgen är exempel på gaser som vid utsläpp kan nå så höga koncentrationer att dödliga skador uppstår i luftvägar och lungor. Särskilt ammoniak, klor och svaveldioxid är farliga eftersom de lagras och transporteras i stora kvantiteter. Exempel på andra hälsofarliga ämnen som brukar transporteras på järnväg och landsväg är fenol, syror, alkali, vissa kolväten samt ämnen som avger joniserande strålning (50).

Kolmonoxidförgiftning är en vanlig dödsorsak vid bränder (50, 60). Särskilt vid pyrande bränder bildas förutom kolmonoxid även andra giftiga gaser (50, 56, 58, 60, 61). Exempel på sådana är cyanväte från t ex tapeter och möbelstoppningar och saltsyra från vissa kläder, plaster och isoleringar.

Krig och terroristattacker

Vid krig ökar risken för att hälsofarliga ämnen skall läcka ut om förråd som innehåller sådana ämnen beskjuts. Man kan inte heller utesluta att kemiska stridsmedel kommer till användning trots internationella överenskommelser om förbud för sådana. De stridsmedel som för närvarande har störst aktualitet är nervgaserna *Tabun*, *Sarin*, *Soman* och *VX*. De åstadkommer sin giftverkan genom att hämma enzymet kolinesteras. Nervgasantidoter bör snarast tillföras med sk autoinjektor. *Senapsgas* har alltså aktualitet, särskilt som förråd från andra världskriget kan finnas dumpat i havet. Sådan gas användes även under kriget mellan Irak och Iran på 1980-talet.

Den 29 april 1997 trädde Kemvapenkonventionen i kraft vilken i kortet innebär att det är förbjudet att inneha, utveckla och utnyttja kemiska stridsmedel. Länder som har kemiska stridsmedel förband sig att förstöra dessa. Till överenskommelsen anslöt sig flertalet av världens stater – häribland USA och Kina. Förslaget var också uppe till omröstning i den ryska duman. Men Ryssland har mycket stora lager av C-stridsmedel och skulle få svårt att klara förstörelsen av dessa utan hjälp utifrån. Iran, Irak, Libyen, Israel och Israels grannländer anslöt sig inte till konventionen.

Ett annat problem med militär anknytning utgör den rökammunition som används. Vid antändning av vissa rökfacklor eller rökhandgranater bildas en aerosol av zinkklorid som kan ge allvarlig lungskada. Olyckor har förekommit i samband med övningar men vanligare är händelser då rökfacklor kommit i orätta händer och antänts inomhus med påverkan på andningsvägarna som följd (65 A).

Studier och faktasammanställningar

Vid ett stort antal händelser som KAMEDO skildrat har toxiska ämnen utgjort ett dödligt hot. Dessutom har två läroböcker givits ut som behandlar hithörande problem. Vid ett tillfälle har det varit möjligt att studera de medicinska effekterna vid användandet av kemiskt vapen vid terroristangrepp (71). Också under "Irak-krisen" och "Desert storm" årsskiftet 1990–1991 besköts Israel av Irak med Scud-missiler som förutsades vara försedda med kemiska stridsmedel – men som inte var det. Vid en konferens i Tel Aviv 8–12 mars 1992, i vilken två KAMEDO-observatörer deltog (ej publicerad), redovisade Israel förberedelserna för skydd mot C-anfall och hur räddningstjänsten och sjukvården fungerade vid anfallen.

I nedanstående tabell finns redovisat de händelser där KAMEDO genom observatörsresor och efterföljande faktainsamling kunnat få in material till KAMEDO-rapporter som publicerats och i vilka toxisk påverkan varit ett allvarligt problem.

Tabell 9. Studerade olyckor vid hantering av giftiga ämnen.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Toxiskt ämne	Orsak	Anm
25	Fenololyckan i Simmersted, Danmark 1972	0	20	Fenol	Tankbils-olycka	Även miljö-påverkan
34	Giftutsläpp i Seveso, Italien 1976	0	Ca 500	Dioxin	Säkerhets-ventil	Miljö-påverkan
42	Klorutsläpp i Mississauga, Kanada 1979	0	0	Klor	Tågurspårning, läcka, brand	Evakuering
53	Giftgasolycka i Bhopal, Indien 1984	2 500	100 000	Metyliso-cyanat	Exoterm reaktion i tank	Masskade-sjukvård
65	Klorgasolycka på Vanadisbadet, Stockholm 1993	0	33	Klor	Förväxling vid påfyllning	

Tabell 10. Studerade bränder med förgiftningar

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Toxiskt ämne	Orsak	Anm
19	Tågbrand i Wrandukttunneln, Jugoslavien 1971	Ca 30	Ca 100	Rökgas	Tågbrand	
35	Tankfartyg vid La Coruna, Spanien 1976	2	Fåtal	Oljerök med brand	Grundstötning	Miljö-påverkan

forts Tabell 10.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Toxiskt ämne	Orsak	Anm
39	Hotellbrand i Borås, Sverige 1978	20	Ca 30	Rökgas	Brand	Student-fest
47	Brand på MGM Grand Hotel i Las Vegas, USA 1980	84	700 till sjukhus	Rökgas	Brand	
56	Brand på King's Cross i London, England 1987	37	Drygt 60	Rökgas	Brand	T-bane-station
58	Flygplansbrand i Manchester, England 1985	54	Ca 70	Rökgas	Brand	Kabinen rökfylldes snabbt
60	Brand på M/S Scandianavian Star 1990	158	Ca 30	Rökgas	Brand	Anlagd brand
61	Brand på Huddinge sjukhus i Stockholm 1991	0	18	Rökgas	Brand	Anlagd brand
70	Brand på Düsseldorfs flygplats, Tyskland 1996	16	60	Rökgas	Brand	

Dessa olyckor har också redogjorts för i kapitel ”Bränder och explosioner”.

Tabell 11. *Studerade sabotage med kemiska skador*

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Toxiskt ämne	Orsak
65	Rökgranat i Uppsala, Sverige 1993	0	Ca 150	Zinkklorid	Oförstånd
67	Terroristdåd World Trade Center i New York, 1993	0	1 017	Rökgas	Spräng-laddning
71	Nervgasattack i Tokyo, Japan 1995	12	3 227	Sarin	Terrordåd i T-bana

Erfarenheter

Kemiska olyckor kan inträffa på platser som ej förutses vara i riskzonen.

Den kemiska industrin expanderar. Många i naturen förekommande material som vi använt tidigare ersätts med syntetiska produkter. Vissa utgångsmaterial vid tillverkning av dem kan vara hälsofarliga. Även de färdiga produkterna, t ex plast och syntetiska tyger, kan vid upphettning

eller kemiska angrepp bilda frätande och giftiga ämnen (47, 50, 60, 42). Inom den kemiska industrin framställs ett oöverskådligt antal toxiska substanser, vätskor och gaser som utgör intermediära produkter vid framställning av t ex konstgödsel, insektsbekämpningsmedel, ogräsbekämpningsmedel, rengöringsmedel och läkemedel. En olycka där sådana ämnen läcker ut kan få svåra medicinska konsekvenser (34, 53). Risken för utsläpp är inte bara lokaliserad till fabriken närhet utan också till järnvägar, landsvägar, fartyg och pipelines.

Det har blivit svårt för myndigheter med ansvar för befolkningens säkerhet och hälsa att hinna följa denna utveckling och kunna förutse och minimera alla risker som är förknippade med tillverkning, transport och utnyttjande av dessa olika ämnen. Inte minst gäller detta också eventuella effekter på miljön. Ofta måste ekonomisk hänsyn tas vid utvärderingen av eventuella risker och vid det förebyggande säkerhetsarbetet.

Fenolkatastrofen i Simmersted i Danmark är ett exempel på hur en region som är helt oförberedd på kemisk olycka plötsligt drabbas av ett svårt giftutsläpp (25). På vägen kommer en tankbil med last av 23 ton flytande fenol. Den har kört vilse. I en korsning välter den. Förutom att människor kommer till skada blir effekterna på miljön förödande. Någon beredskap och kunskap att i det akuta skedet ta hand om utsläppet och omhänderta de fenolexponerade hade inte övats. Denna händelse och den utgivna KAMEDO-rapporten fick till följd att man i Sverige började skapa beredskapsplaner för olyckor med farligt gods.

Som ytterligare exempel på oförutsedda kemiska olyckor kan tjäna det klorutsläpp som skedde vid en badanläggning mitt i centrala Stockholm 1993 och antändningen av en rökfackla i en skola i Uppsala (65A, B).

Kemisk krigsföring har åter blivit en faktor att räkna med. Trots internationella avtal om förbud mot sådana vapen finns det i flera länder lagrat stora mängder härav. De är billiga och som stridsmedel synnerligen effektiva. De kan spridas på många olika sätt och slår urskilningslöst mot alla levande varelser. I en krigs- eller terrortsituation kan regioner drabbas som står helt oförberedda på sådana attacker. Nervgasattacken mot Tokyos tunnelbana 1995 (71) är ett skrämmande exempel på detta.

Som framgått av kapitel "Bränder och explosioner" är rökgaser i flertalet fall giftiga och ofta primär dödsorsak vid svåra bränder. Förutom kolmonoxidförgiftning bör man alltid misstänka cyanväteförgiftning (56, 58, 60, 65). Människor på fartyg (60), i flygplan (36, 58), i tunnlar (19, 56) och i byggnader (29, 39, 47, 61, 67) förblindas av den kraftiga röken. Deras luftvägar irriteras. Nervsystemets funktion försämras. Snart

inträder medvetenlöshet och död om inte exponeringen avbryts och adekvat behandling ges.

Men ofta finns vissa högriskområden.

Människor vid industrier och i omgivande bebyggelse är oftast medvetna om de eventuella risker industrins verksamhet medför. Seriösa företag har stränga säkerhetskrav, genomför katastrofövningar, ger information till människor boende i omgivningen samt har väletablerat samarbete med ortens räddningsorgan, sjukvård m m.

Men i KAMEDOs studier har kunnat konstateras hur säkerhetsaspekterna ibland negligeras. I Seveso och Bhopal (34, 53) tilläts människor bo nära fabriker. Befolkningen hade dålig eller ingen information om eventuella risker vid tillverkningen och möjliga räddningsåtgärder vid olyckor. Även sjukhusen var oförberedda. Deras personal hade inga uppgifter på vilka toxiska substanser och gaser som kunde vara aktuella i förgiftningssammanhang.

Vi måste ofta acceptera att transporter av hälsofarligt gods tillåts passera nära tätbebyggda områden. Järnvägsnätet började utvecklas för hundra år sedan just för att sammanbinda tätorter. Därför går i regel järnvägarna rakt genom städerna. Ett utsläpp av frätande eller giftig gas från ett godståg kan få förödande effekt. För att reducera omfattningen vid en eventuell olycka tillämpas principen att stora mängder farligt gods inte fraktas samtidigt i samma tågsätt. Vid tågurspårningen med åtföljande brand och klorutsläpp i Mississauga (42) innehöll dock 13 av de urspårade vagnarna gasol, tre kaustik soda, en styren, en toluen och en klor. Gasolbranden gjorde att klorläckan inte kunde tätas. Även i Sverige har funnits incidenter vid transport av farligt gods. Ansvariga myndigheter är medvetna om dessa risker och försöker reglera sådana transporter.

Då det gäller landsvägstransporter är problemet likartat. Fordonen är stora och svårmanövrerade. De har inte sällan släp. Även om trafiklederna ofta passerar vid sidan om städerna så berörs i regel förr eller senare ett antal städer eller hamnar av transporten vid avlämnandet av godset. Ett särskilt problem utgör fordon med farligt gods som fraktas med bilfärjor med många passagerare.

Internationella och nationella föreskrifter reglerar hur farligt gods skall fraktas och kodas. I Sverige finns lagen och förordningen om transport av farligt gods. Inte sällan finns specialbestämmelser. Allt detta är nödvändigt för att förbättra säkerheten.

Flera faktorer påverkar svårighetsgraden av en kemikalieolycka. Kompetens måste finnas att utvärdera de toxikologiska riskerna. Behovet av en välfungerande räddnings- och sjukvårdsorganisation är stort.

Vid en kemolycka ger det aktuella ämnets *kemiska egenskaper* med härav följande biologiska skadeverkan grundförutsättningen för en olyckas svåra medicinska effekter. Men också flera andra faktorer är av stor betydelse t ex *utsläppets storlek* och ämnets *fysikaliska egenskaper*. Är det tyngre eller lättare än luft? Befinner det sig i fast, flytande eller gasform? Det senare beror i sin tur ofta på *temperaturen* och *trycket* i omgivningen. Men också andra *klimatförhållanden* är viktiga. Regnar det? Hur hög är luftfuktigheten? Blåser det? Finns ett inversionsskikt som hindrar gasmolnet att stiga upp mot himlen?

Avgörande för hur svår olyckan blir är också *antalet* människor som exponeras, deras eventuella *skydd* av kläder, utrustning och bostäder samt *exponeringstiden*. En annan synnerligen betydelsefull faktor med avseende på antalet döda och bestående handikappade som följd av olyckan är storleken och effektiviteten hos *räddningstjänsten* och *sjukvården*.

Resurser måste finnas att utöva tillsyn över riskobjekt. Eftersom det kan röra sig om komplicerade processer skall de myndigheter eller organ som godkänner och utövar tillsyn över verksamheten ha kompetens och medel att fullgöra uppgiften. Om en olycka likväl inträffar skall det finnas välövade insatsplaner för såväl räddningstjänst, polisinsatser, sjukvård, information till allmänheten som evakuering. Sjukvårdspersonal i Sverige, särskilt vid de sjukhus som ligger i relativ närhet till industri med riskfylld hantering eller tillverkning, har under senare årtionden blivit mycket uppmärksam på de toxikologiska problem som plötsligt kan drabba sjukhuset. Ofta sker informationsutbyte mellan den aktuella riskindustrin, sjukvården och räddningstjänsten. Sjukhuspersonalen vet vad för slags skadligt ägens det handlar om, vilka symptom det ger och vilken behandling som är möjlig. Resurser för sanering har i många fall skapats vid sjukhusets akutintag.

Landstingens försämrade ekonomi har dock i ett antal fall medfört att sjukhus lagts ned eller slutat att utnyttjas som akutsjukhus. Sjukvården har koncentrerats till ett antal storsjukhus. Risk finns att kunskap därigenom förlorats om lokala problemobjekt. En möjlig fara är också att det stora sjukhuset inte förmår ensamt klara av alla förgiftningsfallen eller kanske inte kan till fullo utnyttjas om det ligger nära riskzonen.

Ekonomiska ramar och arbetsschema måste medge tid för utbildning

av sjukvårdspersonal vid flertalet sjukhus för verksamhet vid kemiska olyckor (50).

Vid kemiska olyckor och angrepp med toxiska ämnen kan antalet drabbade bli mycket stort och de sjukvårdsmässiga problemen enorma.

Giftgasutsläppet i Bhopal (53) visade vilken svår skada ett utsläpp av toxisk gas (aerosol) kan ge. Tusentals människor nära fabriken, boende i skjul som inte gav något skydd mot gasen, överraskades i sömnen av kraftigt irriterande gas. Närmare 500 av dem avled i direkt anslutning till expositionen. Cirka 6 000 fick allvarliga skador och ytterligare 2 000 avled under de närmast följande veckorna. Omkring 100 000 människor behövde någon form av medicinsk behandling.

Vid terroristangreppet mot World Trade Center (67) rökskadades mer än ett tusen människor mer eller mindre allvarligt och nervgasattacken mot Tokyos tunnelbana (68) kunde ha utvecklats till ett enormt massmord. Nu stannade lyckligtvis resultatet vid ett drygt tiotal döda, men nära 500 av de drygt 3 000 som uppsökte sjukhus måste läggas in.

Det finns alltså risk att ett synnerligen stort antal människor samtidigt kan behöva akut omhändertagande och kvalificerad sjukvård. I Tokyo (67) fördelades de skadade på 41 sjukhus även om St Lukes International Hospital, som låg närmast, tog emot merparten av de vård sökande – 640 patienter. I Bhopal (53) fanns fem sjukhus att ta hand om alla tusentals exponerade som strömmade till för att få hjälp. Att under sådana förhållanden erbjuda normal sjukhusvård var naturligtvis inte möjligt. Det är tveksamt om samtliga svårt förgiftningsskadade skulle kunna beredas sjukhusvård vid en motsvarande olycka i Sverige.

Med en kraftfull och effektiv katastroforganisation kan man snabbt skapa stora sjukvårdsresurser. Standardiserad behandling är möjlig till en viss grad. Sekundära skador får inte förbises.

Att släppa in tusentals akut vård sökande samtidigt på ett sjukhus kan vara förödande för dess verksamhet – särskilt om det rör sig om människor som exponerats för giftig eller frätande gas. I Bhopal (53) byggdes upp sjukvårdsstationer utanför sjukhusen med hjälp av alla till buds stående medicinska resurser och ett stort antal frivilliga. Flertalet vård sökande omhändertogs vid dessa. Endast de som undersökts där och

bedömts vara i absolut behov av sjukhusets resurser lades in. Även på olika ställen ute i staden upprättades behandlingsställen.

Administratörer och läkare i ledande ställning samlades vid stadens universitetssjukhus. Ett medicinskt katastrofkansli organiserades och all tillgänglig sjukvårdspersonal fick sjukvårdande uppgifter. Ideella och politiska organisationer ställde upp med frivilliga som på olika sätt kunde hjälpa till med praktiska uppgifter. Apoteken öppnade trots att det var natt och läkemedel och sjukvårdsmateriel rekvirerades.

I en motsvarande situation i Sverige skulle det bli nödvändigt att använda utrymmen på sjukhusen som inte används för sjukvård i vanliga fall. Också idrottshallar, skolor och vissa andra byggnader med vatten och avlopp skulle behöva tas i bruk. De kunde i första hand utnyttjas som primärt mottagande enheter men även för mer definitivt omhändertagande av lindriga skadefall. Där skulle finnas sjukvårdsutrustning och bemanning med sjukvårdspersonal som tillförts. Också vårdcentraler skulle engageras i katastrofarbetet.

Giftinformationscentralen skulle underrättas om vad som inträffat och konsulteras då behandlingsrekommendationer eller antidoter kunde behövas (68). Eftersom människorna hade exponerats för samma agens som givit skador av samma art, även om svårighetsgraden varierade, kunde det i en masskadesituation vara möjligt att till en viss grad tillämpa en standardbehandling. Därmed vore det möjligt att delegera många behandlingsuppgifter (53).

Vid planeringen bör således möjligheterna till masskadesjukvård med alternativa sjukvårdsresurser ses över. Detta gäller särskilt på orter med endast ett eller ett fåtal sjukhus. Sjukhusen och deras tillfartsvägar kan vara drabbade av det giftiga ämnet (61). Vid olyckor med retande gaser kan behovet av andningsvårdsutrustning vara mycket stort liksom av personal med kompetens att sköta sådan. Inom många områden i Sverige är tillgången på utrustning för andningsvård otillräcklig för en masskadesituation. Ventilering kan behöva pågå under lång tid, något man planerade för bl a i Israel.

I en situation med många människor som kommer till sjukhuset under uppvisande av dramatiska symtom på toxisk skada kan lätt andra allvarliga skador eller sjukdomar förbises. Det är därför nödvändigt att inte glömma att uppmärksamma sekundära effekter av expositionen som t ex hjärtinfarkt eller traumatiska skador som uppstått vid flykten från det farliga området.

Fortlöpande information behöver lämnas med uppgifter om risker och avspärrningar. Det avspärrade området bör göras tillräckligt stort redan från början.

Under dagtid lyssnar många människor på radio i bilar och bostäder eller på arbetsplatsen och kan på så vis mycket snabbt nås av viktig information (42, 65, 67). Radio- och TV-rapporteringen har visat sig kunna på ett effektivt sätt förmedla aktuella uppgifter vid omfattande olyckor och ge information till sjukhuspersonal och den befolkning som berörs av det inträffade (35, 42, 63, 67). I tätorter finns även möjlighet till larmsignaler med uppmaningar till befolkningen att t ex lyssna på radiomeddelanden. Det är dock tveksamt om folk i allmänhet är förtroga med signalernas innebörd.

Vid ett giftutsläpp finns risk att utsläppets storlek och utbredning inledningsvis underskattas. Meteorologiska eller geografiska förhållanden kan skapa plymer av gas som sträcker sig långt bort från olycksplatsen (34, 42, 53). I ett tidigt skede är den information som finns att tillgå otillräcklig eller t o m felaktig. Det är därför nödvändigt att inleda med ett väl tilltaget avspärrat område för att senare, om så är möjligt, successivt reducera området när situationen klarnat. Vid explosions- eller brandrisk måste hänsyn också tas till att tryckvåg och värmestrålning vid en eventuell antändning kan ge personskador långt utanför gasmolnet.

Om riskzonen är stor och gasens utbredning inom den varierar kan det vara svårt att förhindra att människor tar sig in i området. Detta gäller särskilt då förnimbarhetsgränsen är hög, dvs det behövs en hög koncentration av ämnet för att människorna skall kunna uppfatta det med sina sinnesorgan. Detta är farligt om ämnets förnimbarhetsgräns är högre än gränsen för dess giftverkan vid korttidsexposition. Lättare är om förnimbarhetsgränsen för gasen är låg. Människor går ogärna in i ett område med tydlig gaslukt.

En nackdel med alltför väl tilltagna riskzoner är att de blir svåra att bevaka och att räddningspersonalen måste bära skyddsutrustning och tillämpa särskilda rutiner inom onödigt stora områden. Detta behöver vägas in i bedömningen när riskzonens storlek bestäms.

Trafikreglering av vägar som passerar genom riskzonen bör ofta påbörjas långt utanför det avspärrade området så inte trafikstockning uppstår. Vägarna måste hållas fria för att underlätta för räddningsfordon och transport av skadade.

Sanering av människor som exponerats för vissa frätande eller giftiga ämnen bör påbörjas snarast. Den medicinska bedömningen av de exponerade kan vara svår.

För att minimera exponeringstiden för det toxiska ämnet och förhindra att andra människor kontamineras bör saneringen av de exponerade påbörjas redan nära skadeplatsen om ämnet utgör en fara för omgivningen eller de drabbade. Saneringsplats upprättas lämpligen vid uppsamlingsplatsen som förläggs utanför riskzonen (50). Saneringen utförs i regel före medicinsk undersökning och eventuell behandling. Speciell hänsyn kan behöva tas till ögonen om de kontaminerats med frätande eller irriterande ämnen. Ögonspolning genomförs med vatten eller Ringer-acetat. Härvid kan man använda infusionsaggregat. Om den kontaminerade har svårt att öppna ögonen kan lokalanestetika behövas.

Möjligheten till noggrannare medicinsk undersökning är begränsad på skadeplatsen. Räddningspersonalen får inte sällan nöja sig med en grov gradering av den omhändertagnes tillstånd som t ex (50)

- är i behov av bårtransport och är allmänpåverkad,
- är i behov av bårtransport men ej allmänpåverkad,
- kan gå själv men är skadad eller förvirrad,
- är utan uppenbara symtom.

Det kan bli nödvändigt att genomföra ytterligare sanering vid ankoms-ten till sjukhuset i de fall den skadade är starkt kontaminerad med frätande eller toxiska ämnen. Vid flera sjukhus finns förberett slussar med saneringsmöjligheter där det använda spolvattnet också tas om hand. Rikliga möjligheter till oxygenbehandling måste finnas i de fall luftvägar och andningsorgan påverkats eller patienten förgiftats med kolmonoxid eller cyanväte.

I regel genomförs registrering och viss informationsinsamling på uppsamlingsplatsen. Men exponerade kan ha tagit sig ut ur skadeområdet och transporterats till sjukhus med privatbilar (65). Också på sjukhusen genomförs registrering och uppgiftsinsamling. I Uppsala (65) visade det sig vid den synnerligen stora akuta patienttillströmningen att datarutinerna var för långsamma. Man fick övergå till att låta ett antal av de anställda sköta registreringen med papper och penna.

Vid exponering för t ex fosgen och nitrösa gaser kan symtom på allvarlig skadeverkan, t ex som lungödem, ge sig till känna först efter en

latenstid på 1–2 dygn. Det är därför viktigt att samtliga exponerade fångas upp och registreras (50, 65, 71) och eventuellt ligger kvar på sjukhus för observation.

Människor som bor inom en riskzon evakueras inte alltid.

Människor som bor i byggnader som ger relativt gott skydd skall inte alltid lämna sina bostäder i det akuta skedet om det inte brinner eller föreligger risk för explosion. Med stängda fönster kan det vara säkrare att stanna än att fly genom riskzonen (50). Om så krävs genomförs utrymningen senare då den kan ske under säkrare förhållanden. Räddningspersonalen måste efter det första skedet kontrollera tillståndet hos kvarvarande och fortsätta att genomsöka källare, garage och andra utrymmen där människor kan ha sökt skydd. Som framgick i kapitel ”Bränder och explosioner” finns tillfällen då man alltför sent försökt att rädda sig bort från giftiga rökgaser (19, 39). Ställningstagandet kan därför vara svårt.

Avvikande laboratorievärden och tecken på nedsatt hälsa behöver inte bero på expositionen för toxiskt ämne.

Vid efterföljande medicinska utredningar efter exposition för toxiska ämnen påträffas ett stort antal mer eller mindre ”patologiska” laboratorievärden och sjukliga förändringar som ofta har andra orsaker än den aktuella expositionen vid olyckstillfället. Det kan därför vara mycket svårt att genom hälsoundersökningar utvärdera de medicinska effekterna av en kemisk olycka (34). Detta gäller även psykiska symtom som onormal trötthet, oro, koncentrationssvårigheter, ökad irritation etc.

De exponerade har naturligtvis mycket svårt att acceptera andra förklaringar än olyckan.

Flygolyckor

Militärflyg

Militär flygverksamhet har tidigare drabbats hårt av flyghaverier. Om man ser tillbaka på det svenska flygvapnets tidiga år ska man finna att närmare var fjärde man av dem som vid denna tid utbildades till flygförare senare omkom i haverier. Bakgrunden till de höga siffrorna var bl a kravet på att uppträda i luften på ett i det närmaste lika stridsmässigt sätt som under krigsförhållanden. Begränsningar hos materielens och säkerhetssystemens funktion samt otillräcklighet i förarfunktionen var andra faktorer som bidrog till den höga haverifrekvensen. Siffrorna var inte mindre avskräckande i andra länder.

Men med hjälp av kraftfullt flygsäkerhetsarbete som innefattat ett bättre medicinskt och psykologiskt urval av personal i flygtjänst, effektivare utbildning, teknisk utveckling av räddningssystem och navigeringshjälpmedel, förbättrade säkerhetsföreskrifter m m har antalet haverier med dödlig utgång reducerats kraftigt i svenska försvaret och uppgår nu till ett par fall årligen.

Civilflyg

Även civilflyget har belastats av våra olyckor. Särskilt utsatt har privatflyget varit. Hos det senare har olyckorna till stor del kunnat hänföras till brister i fråga om utbildning, erfarenhet och omdöme hos innehavarna av privatflygcertifikat. Men eftersom flygplanen har varit förhållandevis små har antalet skadade och omkomna i regel varit lågt och olyckorna således sällan haft katastrofmedicinsk relevans.

Det kommersiella flyget har under detta sekel utvecklats till att bli ett av de säkraste sätten att förflytta sig längre sträckor. Men även om haverifrekvensen i samband med flyg räknat per 100 000 km eller per 10 000 flygtimmar har varit mycket låg har flygolyckor med ett stort antal omkomna inträffat. Inte bara har passagerare och besättning kommit till skada utan även tredje man har ibland drabbats. Det har ofta rört sig om att flygplan efter start eller vid inflygning till landning hanterats felaktigt eller utsatts för någon störning. Men även under flygning på höjd har kollisioner, tekniska fel, oväder eller sabotage kunnat orsaka katastrofer.

Genomförda studier

KAMEDO har givit ut sex rapporter som behandlar medicinska konsekvenser av svåra flygolyckor (Tabell 12). Inte vid någon av dem har nedslaget skett i vatten. I två fall har, med avseende på antalet omkomna och skadade, tredje man drabbats hårdast (57, 64). Sjukvården har belastats hårt men resurserna har varit tillräckliga.

Tabell 12. Studier av flygolyckor.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Förlopp	Anm
33	Katastrofövning på Sturup, Sverige 1975	Okänt	80–90	Haveri med trafikflygplan	Övning med 280 man
36	Flygolycka på Teneriffa, 1977	581	60-tal	Markkollision mellan två jumbojets	Brand uppstod
57	Olycka vid flyguppvisning i Ramstein, Tyskland 1988	Ca 40	Ca 200	Kollision i luften mellan tre flygplan	Brinnande bränsle över åskådare
58	Flygplansbrand i Manchester, England 1985	54	Ca 70	Motorbrand antände vid start	Kabin rökfylld. Brand med utrymning
63	Flyghaveri i Gottröra, Sverige 1991	0	6–7	Motorstopp, nödlandning	Kanade 110 m bröts sönder
64	Jumbojetkatastrof i Amsterdam, Nederländerna 1992	50	33	Motorer lossnade	Krasch mot bostadshus. Bränder

Erfarenheter

Vid haverier med möjlighet att överleva är placeringen i flygplanet och korrekt fastspänning i anbefalld ställning av största betydelse.

Svåra flygolyckor har haft ett begränsat katastrofmedicinskt intresse, om man med katastrofmedicin menar att ett mycket stort antal människor skadats svårt men lever och är i behov av akut räddningstjänst och sjukvård överskridande normalt tillgängliga resurser. Oftast överlever endast ett fåtal eller ingen av de ombordvarande ett haveri. De medicinska aspekterna kommer att domineras av rättsmedicinska frågor och sökandet efter eventuella bakomliggande medicinska orsaker till haveriet. Om å andra sidan många överlever ett totalhaveri är antalet ombordvarande med svåra skador relativt få (63). KAMEDO har därför endast studerat ett fåtal av de många flyghaverier som inträffat under de gångna åren.

Om brand uppstår i ett flygplan innan det ännu lyft eller vid ett nedslag är tidsmarginalerna mycket små. Organiserad utrymning kan sällan förväntas. Var och en av passagerarna kommer att försöka rädda sig och sina anhöriga utan större hänsyn till andra (36,58). Därför är det klart fördelaktigt att ha nära till en utgång som det gäller att nå snabbt (36, 58). Rökgasernas och hettans effekter på synförmåga och andning försämrar möjligheterna att ta sig ut. Rökhuvor av genomskinligt material, lätta att ta på, skulle kunna ge passagerare och besättning ytterligare någon minuts frist att ta sig ut (58).

Vid Gottröra-haveriet (63) uppstod inte brand. Det mesta bränslet hade tömts ut efter att en vinge brutits av vid kollision med trädtoppar vid inflygningen mot fältet. Farten hade reducerats vid kollisionen och retardationen efter marktagning blev förhållandevis låg eftersom bromssträckan också var drygt 100 m. Flygplanets stjärtparti tog mark först och utan större vertikal kraftpåverkan. De vertikala krafterna ökade längre fram i flygplanet. Ombordvarande i planets främre delar fick därför de svåraste skadorna. Men med några få undantag uppstod inga allvarligare kroppsskador då alla satt fastspända och intog anbefalld kroppsställning. Ett antal övre bagagefack bröts loss, föll ned och blev liggande på ryggstöden. Eftersom passagerarna satt framåtböjda undveks huvudskador. Vissa andra skador förekom i några fall då midjebältet inte hade dragits åt tillräckligt hårt eller då skyddsställningen inte varit optimal. Ett par fall av arm- och axelskador kan ha betingats av att vederbörande stödde sig mot framförvarandes stolsrygg.

Sjukvårdsgrupper bör sändas ut tidigt vid risk för haveri. Tält behövs ofta vid skadeplatsen.

Om en allvarlig störning meddelas från ett flygplan larmas sjukhus som sänder sjukvårdsgrupp till aktuell flygplats eller brytpunkt (63). Oftast lyckas flygplanet landa utan att personskador uppstår. För sjukvårdspersonalen kan det kännas påfrestande att behöva avbryta sina ordinarie uppgifter på sjukhuset om deras insats sedan inte behövs. Men **om** ett haveri med personskador inträffar kan många av de ombordvarande behöva kvalificerat primärt omhändertagande redan de allra första minuterna för att överleva. Det är därför viktigt att snabbt få fram sjukvårdsresurser. Vid Manchester-olyckan (58) hade flera av de passagerare som lyckades ta sig ut ur planet inte fria andningsvägar. I detta fall fick de hjälp av besättningsmedlemmar från ett annat flygbolag. Vid Gottröra-haveriet (63) utlarmades sjukvårdsgrupper så fort det stod klart för de larmningsansvariga att ett flygplan befann sig i nöd.

Det måste åter poängteras hur viktigt det är att så många människor som möjligt är förtrogna med enkla ABC-åtgärder och vågar ta sig an att hjälpa nödställda i väntan på att kvalificerad sjukvård når skadeplatsen. Risken att smittas med främst hepatit B eller C måste dock beaktas. Detta gäller också vid många andra olyckor. Till skillnad mot HIV-virus, som knappast klarar sig utanför värdorganismen så kan hepatit B-virus hålla sig vid liv flera dagar i blodstänk och kroppsdelar. I ett flygplan med över 100 personer är sannolikheten stor att någon är bärare av hepatit. Handskar och munskydd ger skydd.

I de utrustningar som räddningstjänsten eller sjukvården i Sverige förfogar över ingår ofta tält. De ger värme och skydd mot vind och regn (snö) samt förbättrar sjukvårdspersonalens möjligheter att undersöka och behandla olycksoffren och överblicka situationen. Dessutom utgör de ett skydd mot åskådarnas och massmedias kameror med teleobjektiv. Vid jumbojetkatastrofen i Amsterdam (64) restes ett militärt sjukvårdstält vid skadeplatsen där den utsända sjukvårdsgruppen kunde utföra vissa av sina uppgifter. Vid Gottröra-haveriet (63) fördes aldrig tält fram till skadeplatsen då det bedömdes att alla överlevande skulle snabbt vara avtransporterade, en bedömning som var alltför optimistisk. De skadade tvingades att sitta och vänta i räddningsfordon för att inte avkylas. Sjukvårdspersonalen fick härigenom svårt att överblicka situationen.

Många brister kvarstår ifråga om räddningstjänst och sjukvård vid flygolyckor. Effektiv avspärrning och trafikreglering behövs.

Trafikstockning, dåligt utmärkta uppehållsplatser, otillräckliga markeringar av personaltillhörighet, svaga radioförbindelser, sen avtransport av överlevande samt bristande ledning av den medicinska insatsen kunde konstateras vid såväl katastrofövningen på Sturup 1975 (33) som flygplanshaveriet vid Gottröra 1991 (63). Trots satsningar på utveckling, utbildning och övning under år 1975 till 1991 upprepades misstag och kvarstod många brister.

Efter flyghaverier, liksom vid många andra typer av olyckor, medverkar i arbetet på skadeplatsen också ofta personer med bristande kunskap om vad olika markeringar på hjälmöverdrag och västar som bärs av undsättande personal betyder (57, 63, 64). Lättläst text som anger personaltillhörighet och befattning behövs så att olika befattningshavare snabbt kan återfinnas. Ledningsplatsen skall också vara tydligt utmärkt. Så var den inte i Gottröra (63).

Trots den snabba utvecklingen av radio- och telekommunikationerna visar det sig att sambandet ofta uppvisar svagheter (58, 63, 64). Som exempel på problem kan skadeplatsen ligga i radioskugga, radiokanaler och mobiltelefonnät överbelastas, radiotrafik avlyssnas av massmedia, räddningstjänsten och polisen utnyttjar olika radiofrekvenser och kan inte kommunicera med varandra etc.

I Ramstein (57), en amerikansk Nato-bas på västtyskt territorium, förekom knappast något samarbete på skadeplatsen mellan de tyska och amerikanska räddnings- och sjukvårdsstyrkorna i samband med katastrofen vid flyguppvisningen 1988. De katastrofplaner som tyskarna tillämpade var inte kända av amerikanerna och dessutom enbart skrivna på tyska. En samordning behövs över nationsgränserna ifråga om gällande principer för undsättning vid flyghaverier som omfattar även sjukvårdsinsatserna. International Civil Aviation Organization, ICAO, har givit ut vissa rekommendationer om räddningsutrustning m m vid större flygplatser men en vidareutveckling av det internationella samarbetet behövs. Joint Aviation Rules (JAR) inom Europa pågår.

Stora hjälpinsatser behöver snabbt nå skadeplatsen och hjälpa de överlevande. Möjligheter måste skapas att kunna söka efter skadade och döda. På Teneriffa (36) höll polisen vägar effektivt avspärrade hela sträckan från flygplatsen till sjukhusen. Ambulanserna hade inga svårigheter att ta sig fram. Men inte sällan är tillfartsvägarnas kapacitet starkt begränsad (63, 64). Undsättande styrkor får svårt att ta sig till haveriplatsen särskilt som massmedia och åskådare också söker sig dit. Vid Gottröra-haveriet (63) var vägen fram till skadeplatsen av dålig kvalitet och blev dessutom snabbt kantad av fordon tillhörande åskådare och massmedia. De förseningar som uppstod vid avtransport av skadade med buss kan till en del hänföras till vägens svårframkomlighet. Effektiv trafikreglering, eventuellt med enkelriktad genomgående trafik och förstärkning av vägarnas kvalitet, kan behövas. Också på skadeplatsen kan räddningsinsatsen försvåras av begränsade utrymmen, ansamling av hjälpenheter samt närvaro av ett stort antal obehöriga. Omedelbar och kraftfull avspärrning och trafikreglering är nödvändig.

Sjukhusens kapacitet har efter vissa förstärkningar alltid varit tillräcklig (36, 57, 63). Stora flygplatser ligger av naturliga skäl nära stora städer med god tillgång på sjukvård.

Resurser måste skapas för insamlande av information och det sociala omhändertagandet. Språksvårigheter kan finnas.

Som framförts också i tidigare kapitel är det angeläget att snarast försöka införskaffa vissa uppgifter från de överlevande, särskilt som de ombordvarande kan tillhöra många olika nationaliteter och kan ha eller haft sjukdomar som inte är vanligt förekommande i Sverige. Förutom symptom och personalia samt kortfattad redogörelse av vad som inträffat under flygningen och haveriet kan uppgifter om vilka som suttit nära den undersökte underlätta utredningen. Uppgifterna bör insamlas redan nära skadeplatsen förutsatt att den överlevandes allmäntillstånd medger detta och nödvändig medicinsk behandling och avtransport till sjukhus inte fördröjs. Risk finns att vederbörandes tillstånd försämras så han inte kan senare lämna uppgifter eller minnesbilden fördunklas efter ett antal timmar. Bandupptagning med små bandspelare underlättar informationsinsamlandet.

Besättningen och passagerarna inom kommersiell luftfart är en mycket heterogen population med representanter för många kulturer, raser, språkgrupper och religioner. Vid ett haveri behöver de inte endast medicinsk hjälp och tillgång till telefon och akut ekonomiskt stöd. Mängder av praktiska problem kan dyka upp som måste lösas. Bland de skadade kan finnas passagerare bosatta på andra sidan jordklotet (36). Anhöriga måste underrättas. Transporter måste ordnas. Också religiösa aspekter kan få en ökad tyngd liksom den sociala bakgrunden. Flygkatastrofen på Teneriffa (36) gav exempel på språksvårigheter. De överlevande var amerikaner och all räddnings- och sjukvårdspersonal förstod inte engelska. Även då språksvårigheter gör att räddningspersonalen och den nödställda inte kan förstå varandra, kan det vara bra att göra bandinspelningar för senare tolkning. De skadade amerikanerna hämtades redan efter några dagar, trots sina svåra skador och mot de spanska läkarnas inrådan, av amerikansk sjukvårdspersonal och flögs med Herculesflygplan till USA.

Behovet av tröst och information är stort – också efter det mest akuta skedet. Akuta psykiska reaktioner är ofta ganska lågmälda.

Vid övningen på Sturup (33), som vid många andra övningar, markerades förekommande psykiskt trauma av att en person sprang skrikande

omkring och inte kunde hållas fast. Inom KAMEDO har vi aldrig sett sådana reaktioner efter en olycka. De lär inte vara vanliga i Sverige utan utgör sannolikt en myt som inte bör underblåsas vid övningar. Behovet av psykiskt stöd kan likväl vara stort trots att reaktionerna är mindre våldsamma. Känslostarka reaktioner är dock vanligare i vissa andra kulturer.

Det är viktigt att de drabbade får hjälp även med krisbearbetningen efter en livshotande flygkatastrof. I Sverige har resurser vuxit fram för åtminstone det akuta skedet. Men det har visat sig att efter de första dagarnas omsorg lämnas många ensamma med sina upplevelser (63). Detta kan vid flygolyckor vara en naturlig följd av att passagerarna återvänder till sina hemorter som ibland ligger på långa avstånd från haveriplatsen eller fortsätter färden till det planerade resmålet.

I det känslomässigt upprörda tillstånd som överlevande ofta befinner sig i efter ett flyghaveri behövs att någon från anländande räddnings- och sjukvårdsenheter vänder sig direkt till de överlevande och lämnar information om vad som pågår och kan förväntas ske härnäst.

Efter haveriet på fältet vid Gottröra (63) samlade flygplanets befälhavare passagerarna omkring sig och försökte redogöra för vad som hänt. Han lämnade också uppgift om den hjälp som kunde förväntas. Hans öppenhet och förmåga att lämna information uppskattades mycket. Mindre populära blev representanterna för räddningstjänsten när de anlände. Ingen av dem vände sig till passagerarna för att informera om vad som var på gång och kunde förväntas.

Sjöolyckor

Allmänt

Ett stort problem vid många sjöolyckor är svårigheten att snabbt få ut tillräckligt stora och effektiva räddnings- och sjukvårdsresurser till haveriplatsen. Möjligheterna att undsätta dem som befinner sig i nöd blir därför begränsade. Utmärkande för sjöräddning är också att såväl de nödställda som de undsättande måste utföra ett fysiskt krävande arbete, särskilt om haveriet äger rum under svåra väderförhållanden. Sjösjuka kan försämra den fysiska prestationsförmågan (44, 68).

Också i fråga om det medicinska skadepanoramat utgör sjöolyckor en särart av katastrofer (44, 55, 68). Risken för att den nödställda har aspirerat eller svalt sjövattnet är stor med komplicerande störningar av andningsfunktionen och elektrolytrubbningar som följd. Det kalla vattnet leder snabbt till nedkylning av den nödställda med försämring av förmågan att rädda sig. Vid undervattensolyckor finns också risk för tryckfallssjuka (44).

Civil verksamhet

Under 1900-talet har en kraftig expansion skett av sjöfarten och fartygens passagerarkapacitet. Möjligheten av att ett mycket stort antal människor behöver undsättning och sjukvård till havs har därmed ökat eftersom den tekniska utvecklingen inte i alla avseenden har reducerat risken för svåra sjöolyckor. Förutom stormar, grundstötningar och kollisioner mellan fartyg har också fartygsbränder (60) blivit en inte ovanlig katastroforsak. Under 1900-talets senare del har de sjöolyckor som inträffat i ökande grad haft tekniska orsaker i kombination med ”den mänskliga faktorn” (55, 68).

Särskilt i skandinaviska farvatten har trafiken med passagerar- och bilfärjor ökat starkt. Sverige har färjetrafik med många europeiska hamnar. Mer än 35 miljoner människor reser med dessa färjor som kan ha upp till 3 000 personer ombord. Fartygen kan betraktas som en kombination av flytande hotell, restauranger och affärshus med parkeringsgarage.

Om motsvarande anläggningar fanns i land skulle de vara underkastade stränga föreskrifter om förebyggande skydd och utrymningsvägar. Det skulle också förväntas att brandkår och ambulanser skulle komma snabbt till undsättning. Till sjöss är man däremot hänvisad till sina egna

resurser till dess fartyg och helikoptrar kommer till hjälp. Det är vid hårt väder dessutom både svårt och riskfyllt för undsättande styrkor och medicinsk personal att genomföra räddningsinsatsen. Trånga trappor och korridorer kan försvåra omhändertagandet av de skadade.

Under det senaste halvsekle har stora oljefyndigheter påträffats ute till havs. Den härav följande oljeprospekteringen har skapat nya typer av flytetyg och ett nytt sätt för människan att arbeta och leva. Tusentals människor är sysselsatta på oljeplattformar långt ute i havet och bor där på särskilda bostadsplattformar. Oljeutvinningen har handlat om ny metodik där också kvalificerad dykeriverksamhet ingår.

Militär verksamhet

Förutom ytfartyg finns submarin verksamhet. Den senare kan medföra vissa speciella medicinska problem. Liksom i flygsammanhang är det nödvändigt att beakta effekterna på människa av stora förändringar i omgivande tryck. En besättning som behöver räddas från en ubåt i djupet måste skyddas från skador till följd av hastigt tryckfall vid upptagningen. Det kan röra sig om lungskador vid skfri uppstigning eller frigörelse av i människokroppen lösta gaser. Även vid andra former av dykeriverksamhet, särskilt om dykaren vistas längre tider under högt tryck (dagar–veckor) finns motsvarande problem. Vid nödsituationer behövs speciell utrustning för undsättning och efterföljande dekompensation. Vid användning av sjunkbomber kan också tryckvågen i vatten som följd av detonationer ge kroppsskador.

Genomförda studier

Tabell 13. Genomförda studier av katastrofer till havs.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Orsak	Anm
35	Tankfartyg vid La Coruna, Spanien 1976	1	Fåtal	Grundstötning, brand	Oljerök, miljö-påverkan
44	Alexander L. Kielland, Atlanten 1980	Ca 126	Ca 85	Haveri i storm	Oljeplattform-förlisning
55	Färjeolycka vid Zeebrugge, Belgien 1987	Ca 180	Ingen uppgift	Kantring. Öppen bogport	539 ombord
60	Brand på Scandinavian Star, Nordsjön 1990	158	Ca 30	Anlagd brand	Rökförgiftningar
68	Estonias förlisning i Östersjön 1994	Ca 860	137	Storm, skada på bogport	

Erfarenheter

Åtgärder behövs för att förhindra att färjor kantrar om vatten strömmar in på bildäck. Utrymningsmöjligheterna behöver förbättras. Larm om hotande fara får inte fördröjas.

I två KAMEDO-rapporter (55, 68) skildras hur inströmmande vatten fått färjor att kantra. Redan några decimeters genomsnittlig vattenhöjd på ett bildäck har en förödande effekt på fartygets stabilitet om vattnet sedan får möjlighet att ansamlas längs t ex ena sidan. Åtgärder behövs för att garantera att vatten inte strömmar in på bildäck. Om likväl detta sker skall konstruktioner, som t ex fördelar vattnet, förhindra att färjan kantrar. Också bostadsplattformen Alexander L. Kielland lutade kraftigt innan den slog runt när ett av de bärande stagen bröts av (44).

De studerade olyckorna har visat hur svårt människor har att ta sig ut ur fartyg och bostadsplattformar som kantrar. Golv, trappor och stegar lutar alltför brant. Man når inte fram till dörrar, fönster eller andra möjliga vägar ut. Lösa föremål i stora mängder rasar ihop i högar och spärar korridorer och utgångar. Också vid bränder, även om fartyget inte lutar, är möjligheten att ta sig ut mycket försämrad. Vid branden ombord på "Scandinavian Star" (60) omkom många människor till följd av att brandrök satte ned sikten och gav förgiftningssymtom.

Med hjälp av nödbelysning, ljusslingor, livbåtar, flytvästar, filmer samt skriftlig och muntlig information om samlingsplatser och åtgärder vid fara, har man försökt förbättra passagerarnas möjlighet att rädda sig. Men de befinner sig i en för dem främmande miljö. Möjligheterna att orientera sig och handla rationellt under dramatiska förhållanden är små. Många av passagerarna saknar också fysiska förutsättningar att ta sig ut utan hjälp. Redan på konstruktionsstadiet måste problemen beaktas så det finns acceptabla möjligheter att ta sig ut ur fartyg vid kraftig slagsida, brand och andra akuta nödsituationer.

Besättningen på ett fartyg som står inför en nödsituation behöver tillräcklig tid att förbereda en eventuell evakuering. Vid Estonia-katastrofen (63) hade meddelandet till besättningen om fara varit befogat cirka 15 minuter tidigare än vad som nu skedde. Hur tidigt passagerarna borde varnats är tveksamt men klart är att meddelandet kom för sent. Många hade ingen möjlighet att ta sig ut ur det lutande fartyget.

Det är svårt eller ibland t o m omöjligt att sjösätta livbåtar i hårt väder och vid svår slagsida. Även räddningsflottar och livvästar har viktiga brister.

Både vid förlisningen av bostadsplattformen Alexander L. Kielland (44) och Estonia-katastrofen (68) visade det sig vara mycket svårt att få livbåtarna i sjön i den hårda vinden och samtidig slagsida. Inte heller manskapet på undsättande fartyg bedömde det vara möjligt att sjösätta sina livbåtar under rådande svåra väderförhållanden.

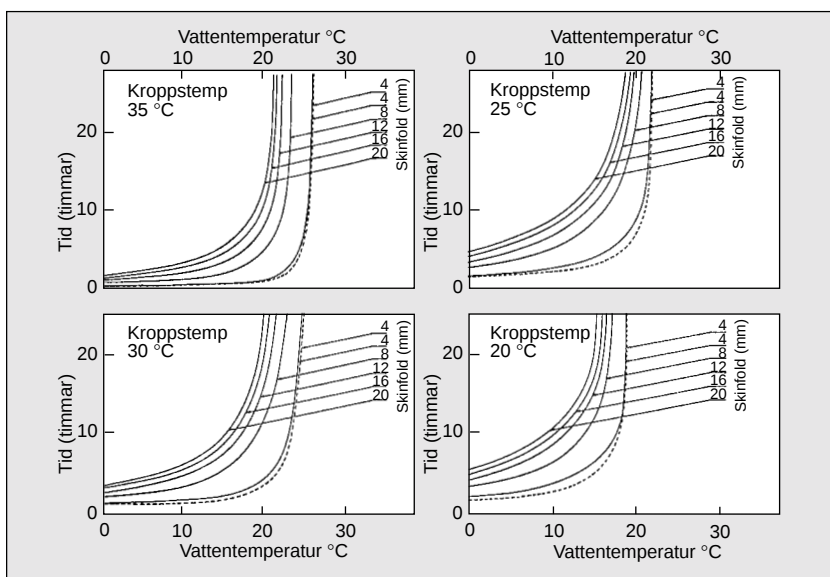
Räddningsflottarna hade stora förtjänster. De var inte skrymmande ombord på fartygen med hänsyn till den storlek och utformning de fick efter aktivering. Även vid svår slagsida kunde de bringas i vattnet och blåsas upp. Men det visade sig vid Estonias förlisning att i flera fall kom flottarna att ligga upp och ned vilket försämrade deras användbarhet. Flottar behöver därför vara konstruerade så att rätt sida alltid kommer upp eller så att båda sidorna kan utnyttjas lika effektivt.

Ett annat stort problem var att de nödställda visade sig ha svårt att ta sig upp på flottan utan hjälp när de låg i vattnet. Nedkylning ledde till att muskelkraft och muskelkoordination försämrades snabbt. Anordningar som gör det möjligt även för människor med köldpåverkan att klättra ombord behövs. Ett ytterligare problem var det vatten som flottarna kom att innehålla. De nödställda, när de mattades och inte orkade ösa, kom att ligga i en bassäng. "Tältet" gav ofta otillräckligt skydd. Många nödställda frös ihjäl eller drunknade ombord på flottan eller spolades överbord. Ett fortsatt utvecklingsarbete är nödvändigt för att underlätta för människor att ta sig ombord på räddningsflottar och där kunna skydda sig mot kyla, vind och kallt vatten.

Vid såväl Zeebrugge-olyckan (55) som vid Estonias förlisning (68) hade de nödställda ofta stora problem med flytvästarna. Väl i vattnet gled många ned i västen som hotade kväva dem. I några fall använde den nödställda fler än en väst men utan tillfredsställande resultat. Människorna måste även under svåra förhållanden och utan tidigare erfarenhet kunna hantera västen eller motsvarande hjälpmedel rätt. Flytvästen får ej utgöra ett hinder att ta sig ombord på flottor eller båtar och måste hålla den nödställdes huvud ovanför vattenytan även vid grumlat medvetande.

Nödställda måste snarast fås upp ur vattnet.

Vid Alexander Kielland-olyckan (44), Estonias förlisning (68) och Zeebrugge-olyckan (55) omkom många människor pga nedkylning i vatt-



Människor i stillastående vatten. Kurvorna visar beräknad tid innan kroppstemperaturen hos dem sjunker till 35, 30, 25 respektive 20 °C vid olika vattentemperatur och tjocklek hos deras underhudsfett (mätt som skinfold). Kroppstemperaturen sjunker snabbt vid låg vattentemperatur, dock hos dem med rikligt underhudsfett något långsammare. Streckad linje representerar ett barn som är 130 cm långt med vikt 27 kg och skinfold 4 mm.

net. Antalet överlevande hade blivit mycket större om man haft tillgång till någon form av nät eller korg att "fiska" upp nödställda i som ett första led i en räddningsaktion. De personkorgar som Edda-plattformen använde vid Alexander Kielland-katastrofen räddade ett antal människor ur havet.

Det har alltid varit stora problem med nedkylning för människor som hamnat i vatten vid fartygsförlisningar eller flyghaverier. Genom retrospektiva studier och laboratorieförsök har man försökt ta fram diagram för möjligheterna till överlevnad vid olika temperaturer och situationer (liggande i vatten eller på livflotte vid olika beklädnadsalternativ och vindförhållanden). Kurvorna är till hjälp vid planering av undsättning men de individuella variationerna har visat sig vara stora bl a beroende på mängden subkutant fett och vederbörandes hälsotillstånd, aktivitet och ålder.

Det är viktigt för den nödställda att mycket snabbt komma upp ur det kalla vattnet även om luftens temperatur är lägre än vattnets. Kallt vatten ger vid direktkontakt med kroppen en mycket kraftigare värmeför-

lust om inte våtdräkt används. I den senare hålls det vatten som befin-
ner sig närmast kroppen kvar och uppvärms. Temperaturskillnaden
mellan hud och vatten blir härigenom inte så stor. Även med s k över-
levnadsdräkter reduceras värmeförlusterna i kallt vatten varigenom det
blir möjligt att klara sig längre i kallt vatten (44).

Möjligheterna att ta ombord nödställda på assisterande fartyg måste förbättras. Helikoptrar behöver kunna landa på fartyg även i hårt väder.

Vid Estonias förlisning (68) framkom vilka svårigheter fartyg har att i
hårt väder undsätta de människor som finns i havet. Det var omöjligt att
sjösätta bemannade livbåtar eller räddningsflottar och sedan åter vinscha
upp dem efter en räddningsinsats. Endast ett drygt trettiotal nödställda
kunde räddas direkt från vattnet eller flottor till fartyg. Ett stort antal
människor hann drunkna eller frysa ihjäl i väntan på helikopterhjälp.

Helikoptrarna hade tidskrävande transportsträckor till fast mark. Fin-
ska Utö, som utsetts till att i första hand ta emot de nödställda, låg dock
på ett avstånd av endast tre mil. I några fall kunde finska helikoptrar av-
lämna människor som uppvinschats ur havet på undsättande färjor vil-
ket gjorde det möjligt att hinna med fler uppvinschningar under de för-
sta timmarna. De finska helikopterbesättningarna hade tidigare övat
sådana manövrer. Färjornas hävningar i den grova sjön gjorde dock land-
ningarna mycket riskfyllda.

Vid omfattande olyckor till havs kan det vara fördelaktigt att utse ett
eller flera särskilda evakueringsfartyg dit de omhändertagna förs. Där
kan finnas förberett för medicinska insatser genom att utrustning och
sjukvårdsgrupper förs dit som är beredda att ta emot anländande ned-
kylda, skadade, sjuka och omkomna. För att underlätta landning intar
fartygen lämplig kurs och fart med hänsyn till vindriktning och vågor.
Härigenom kan helikoptrarna utnyttjas effektivt för att hjälpa nödställda
ur havet. Helikoptrarnas aktionstid med hänsyn till bränslet begränsar
dock tiden på skadeplatsen.

Ytbärgarnas maximala "ork" kan utgöra en starkt begränsande faktor. Också annan undsättande personal måste vara fysiskt och psykiskt stark.

I en situation då många nödställda skall bärgas och särskilt om vädret är
hårt är ytbärgarens uppgifter synnerligen tröttnande. Konditions- och

styrkekrav måste därför ställas vid antagning och efterföljande periodiska hälsokontroller. Vid Estonia-olyckan drabbades ytbärgarna av skador. För att minska risken att uppdraget inte kan slutföras pga att bärgaren inte orkar mer eller skadas bör man överväga att dubblera ytbärgarfunktionen. Dessutom riskerar ytbärgarna att avkylas när de utför upprepade räddningsinsatser och därvid omväxlande befinner sig i vattnet och i väntan inne i helikoptern (68).

Men även för andra kategorier ingående i undsättande enheter är arbetet påfrestande och ofta farligt. Den personal som skall medverka vid undsättningsoperationer till havs måste vara utvald att ha fysiska och psykiska förutsättningar för sådana uppgifter och skall också ha fått utbildning och övning i sådan verksamhet (44, 57, 68).

Sjukvårdspersonal bör medfölja vid undsättning. Risk finns att en djupt nedkyld bedöms som död.

Trots att en viss del av helikopterns lastkapacitet går förlorad om sjukvårdspersonal medföljer på räddningsuppdrag vid sjö haveri är detta att rekommendera. Tillgången på sjukvård förbättrar de omhändertagnas möjligheter att kunna "återupplivas" och få sakkunnig hjälp. Besättningen avlastas också från ansvaret att behöva vårda människor som kan vara svårt skadade eller nedkylda och kan istället koncentrera sig på räddningsuppdraget. En förutsättning är att sjukvårdspersonalen har erfarenhet av helikopterverksamhet och kan hämtas snabbt så att inte räddningsinsatsen försenas.

Vid låga kroppstemperaturer minskar syrebehovet i olika organsystem. Hjärtats arbete påverkas och pulsen kan ofta inte kännas. Också andningsdjup och andningsfrekvens minskar. Det kan vara svårt att avgöra om vederbörande andas. Det är naturligt att nedkylda olycksoffer som påträffas medvetlösa i vatten med kalla stela extremiteter, vatten i mun och luftvägar och ingen förnimbar puls bedöms som döda. Men vid såväl Zeebrugge- som Estonia-olyckan (55, 68) visade det sig vara möjligt att rädda medvetlösa människor med cirka 26 °C kroppstemperatur genom uppvärmning med bl a peritoneal dialys. De kunde efter ett antal dagar skrivas ut från sjukhuset utan tecken på bestående men av nedkylningen. Dock var det nog riktigt att vid Estonia-olyckan, med obalans mellan behov och tillgängliga helikopterresurser, i första hand bärga nödställda som visade livstecken.

Ofta rör det sig om en internationell insats med behov av effektiv samverkan och kraftfull ledning.

Frånsett tankfartygsolyckan vid La Coruna (35) har samtliga av KAMEDO studerade sjökatastrofer utlöst omfattande räddningsinsatser från flera länder. Det har inte alltid varit lätt att kunna utnyttja dessa tillskyndande resurser effektivt. I Zeebrügge (55) lade sig ett stort antal fartyg nära haveristen men saknade utrustning och andra möjligheter att hjälpa människor inneslängda i färjan. Vid branden på Scandinavian Star (60) fanns inte heller möjlighet att rädda inneslängda passagerare förrän rökdykare, tyvärr alltför sent, fördes ut till färjan. Fartyg som vid Estonias förlisning kom till undsättning hade mycket begränsade möjligheter att ta upp nödställda ur vattnet eller från flottor i det hårda vädret. Man fick främst förlita sig på helikopterinsatser som olyckligtvis ibland uppvisade tekniska och andra problem. Vid kantringen av Alexander Kielland (44) tillskyndade också fartyg och flyg för att hjälpa. Ingen av dem som fanns kvar på den kantrade bostadsplattformen kunde räddas. Däremot bärgades nästan ett 90-tal från räddningsbåtar och flottor och direkt ur havet.

Gemensamt för olyckorna är att allt skett mycket fort. Kantringarna har skett utan längre förvarning och branden har givit svår rökutveckling. Det har funnits behov av att snabbt få ett stort antal nödställda i säkerhet. Men det tar tid att larma, skaffa information, organisera en räddningsfunktion och få ut hjälp till de nödställda. Många förloras innan en effektiv räddningsinsats med välfungerande ledningsfunktion hinner etableras.

Sjukvårdskapaciteten i land har alltid varit tillräcklig. Vid fyra av de av KAMEDO studerade olyckorna har ett antal sjukhus i land tagit emot överlevande från haveristen (44, 55, 60, 68). Från sjukhusen har också sänts ut sjukvårdsgrupper till haveriplatsen och vissa uppsamlingsplatser i land. Sjukhusens resurser har varit tillräckliga med den beredskap som funnits för katastrofer. Som regel har det tagit rätt lång tid efter larm innan de första patienterna anlänt till sjukhusen och det har givits god tid för inkallandet av extrapersonal och andra förberedelser.

Tåg- och bilolyckor

Allmänt

KAMEDO har studerat 12 olyckor till lands som bedömts vara av katastrofmedicinskt intresse. Vid sju av olyckorna har mekaniskt våld dominerat skadebilden (22, 26, 30, 41, 45a, 45b, 62). I två fall har utsläpp av toxiska ämnen skett (25, 42). I tre fall har bränder givit de största medicinska problemen (19, 40, 54).

Genomförda studier

Järnvägsolyckor

Tabell 14. Genomförda studier av järnvägsolyckor.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Orsak	Anm
19	Tågbrand i Wrandukttunneln, Jugoslavien 1971	Ca 30	Ca 100	Lokbrand	Rökgas i tunnel
22	Tågolycka i Rheinweiler, Västtyskland 1971	23	130	Urspårning i hög fart	Medicinskt skadepanorama redovisas
26	Tågolycka i Ngoya, Japan 1971	25	400	Tågekrock i tunnel	Svårtillgängligt område
41	Tågolycka vid Lugnvik, Sverige 1978	11	25	Krock mellan tåg och rälsbuss	Konfirmandgrupp hårt drabbad
42	Tågolycka i Mississauga, Kanada 1979	0	Uppgift saknas	Urspårning, brand	Klorutsläpp, evakuering
45	Tågolycka vid Storsund, Sverige 1980	11	40-tal	Frontalkrock mellan två tåg	Psykosocial motsättning
45b	Tågolycka vid Upplands-Väsby, Sverige 1980	9	37	Expresståg spårade ur	Bra spontana insatser
62	Spårvagnsolycka i Göteborg, Sverige 1992	13	29	Krock mellan spårvagn, bil och människor	Felaktig bromsning

Landsvägsolyckor

Fyra landsvägsolyckor har studerats varav tre har redogjorts för också i andra kapitel (Tabell 15). De tre handlar om enstaka lastfordon med farligt gods som stjälpit eller kört av vägen (25, 40, 54). Den fjärde olyckan orsakades av seriekollisioner på en motorväg i England (30).

Tabell 15. Genomförda studier av landsvägsolyckor.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Orsak	Anm
25	Fenolkatastrofen i Simmersted, Danmark 1972	0	20-tal	Tankbil välte	Utsläpp av fenol
30	Seriekollision på motorväg, England 1971	Ca 10	60-tal	Seriekrockar i dimma	
40	Gasexplosion i Los Alfaques, Spanien 1978	Ca 200	Uppgift saknas	Tankbilshaveri	Propen antändes
54	Tankbilsolycka i Herborn, Tyskland 1987	5	40-tal	Tankbilshaveri	Bensin antände stad

Erfarenheter

Vid järnvägsolyckor behövs ofta tung utrustning vid räddningsinsatsen.

Vid såväl tågkollisioner som urspårningar kan många vagnar demoleras eller välta (22, 26, 41, 45a, b). Skadade människor blir fastklämda och ofta svåråtkomliga för nödvändiga medicinska åtgärder. Den speciella utrustning som behövs för att få loss dem finns inte alltid till hands i den närmaste omgivningen. Det är inte ens säkert att det finns vägar i närheten av järnvägen som utrustningen kan forslas på (26). De transporter som kan genomföras på den oskadade delen av järnvägen kan vara tidskrävande och starkt begränsade i omfattning.

I järnvägens och räddningstjänstens katastrofplaner bör tas hänsyn till sådana situationer eftersom tidsfaktorn är så viktig med hänsyn till de skadades möjligheter att överleva. Detta gäller speciellt för glesbygger. Extremt svårt är att undsätta vid tågolyckor i tunnlar.

Också sjukvårdspersonalen måste också vara beredd på att kunna ta sig in till fastklämda och svåråtkomliga skadade för att på plats ge livräddande och smärtstillande behandling. Utrustningen, klädseln och personalens fysiska förutsättningar att göra sådana insatser måste beaktas.

Skadepanoramat vid en tågolycka varierar mycket. Passagerarna drabbas ofta olika svårt.

Vid en tågkollision eller tågurspårning kommer en mängd faktorer att påverka personskadornas art och svårighetsgrad. En dominerande faktor

är de drabbades placering i tåget. Vid frontalkrock (26, 41, 45a) pressas lok och vagnar ihop eller upp på varandra varvid passagerare kläms fast eller krossas. Passagerarna i de främre vagnarna drabbas därför hårdast (26, 41, 45a). I andra vagnar i samma tågsätt skadas människorna om de slungas iväg vid den häftiga inbromsningen eller om vagnen välter. Därutöver förekommer skador orsakade av fönster som krossas, kringfarande resgods, läckande batterier m m (45b). I tågsättets bakre del kan vagnar och passagerare vara så gott som oskadade. Vid olyckan i Upplands-Väsby var det de bakre vagnarna som spårade ur. Orsaken var ett defekt hjul. Det kan dock inte uteslutas att tåg i passagerartrafik kolliderar med godståg där vagnar innehåller brandfarlig eller annan farlig last.

Vid urspårningar (22, 45b) kan vissa vagnar rulla nedför slänter och stup medan andra får ett mjukare fall eller blir kvar på banan (45). Man kan här knappast i förväg säga var i tåget det är ”tryggast” om en urspårning inträffar fränsett att vagnar med robustare konstruktion ger ett bättre skydd. I övrigt kommer slumpen att spela en stor roll för uppkomsten av passagerarnas skador. Några bränder i samband med tågkollisioner eller urspårningar vid passagerartrafik har KAMEDO inte påträffat i sina studier.

Det medicinska utfallet av en tågurspårning eller tågkollision kan vara en provkarta på många olika arter och svårighetsgrader av kroppsskador drabbande huvud, thorax, rygg, bukhåla, extremiteter och cirkulationsorgan (22, 41, 45). Ofta rör det sig om multipla skador. Svåra järnvägsolyckor, liksom många andra trafikolyckor, ställer därför krav på ”bred” och god medicinsk kompetens hos sjukvårdsgrupperna och adekvat akututrustning. Också på mottagande sjukhus ställs stora krav på traumatologisk kompetens och utrustning.

I väntan på sjukvårdsgruppernas ankomst behövs hjälp från överlevande passagerare och människor i omgivningen.

Ett bra exempel på behov av och möjlighet till spontana insatser i det omedelbara skedet en olycka gav urspårningen i Upplands-Väsby (45b). Även om den inträffade i relativ närhet till Stockholm med dess stora sjukvårdsresurser så dröjde det en halvtimme innan en sjukvårdsgrupp anlände. Men bland de oskadade tågpassagerarna fanns en kvinnlig narkosläkare och en ledare för en grupp fjällvandrare. De organiserade tillsammans upp medicinsk verksamhet på skadeplatsen i väntan på att hjälp skulle anlända. Människor med någon form av sjukvårdsutbildning fick som uppgift att övervaka skadade och genast meddela om hjälp

behövdes med den medicinska bedömningen. Andra passagerare fick bära ut från tåget filter och annat som behövdes vid den uppsamlingsplats för skadade som upprättades. Genom dessa åtgärder kunde förhindras att skadade avled pga bristande ABC-åtgärder. Det bör påpekas att svårt skadade människor inte fick flyttas innan ryggsador uteslutits.

Också vid tågolyckan i Lugnvik (41) kom människor som bodde i omgivningen till hjälp och svarade för enklare medicinska åtgärder. När räddnings- och sjukvårdsstyrkor senare anlät fortsatte de kringboende att "sköta om" de oskadade eller lindrigt skadade.

Vid tankbilsolyckan i Herborn (40) var det de omedelbara reaktionerna från människor på platsen som i många avseenden gjorde att brandolyckan inte fick större omfattning. Chauffören hjälptes bort och omgivande hus utrymdes innan bensinen som strömmat ut hunnit antändas. Polis och brandförsvaret hade ännu inte hunnit fram när den explosionsartade branden började.

Effektiv ledning behövs av den medicinska verksamheten. Det kan bli nödvändigt att tillgripa temporär eller förenklad behandling.

Den sjukvårdsmateriel som behövdes vid tågolyckan i Japan (26) kom sent eller inte alls till skadeplatsen. En bidragande orsak var att det saknades acceptabel central ledning av de medicinska insatserna. I Rheinweiler (22) kom snabbt stora räddningsenheter till platsen men fördelningen av de skadade på sjukhus var dålig – ett uttryck för otillfredsställande medicinsk ledning. Inte heller vid olyckan i Lugnvik nära Östersund (41) fungerade den medicinska ledningen på skadeplatsen bra. Människor rörde sig överallt utan samordnad insats. Ingen prioritering gjordes. Det är viktigt att någon eller några vid sjukvårdsinsatser försöker överblicka situationen och på ett optimalt sätt utnyttjar befintliga resurser.

Fjärrtåg med ett stort antal människor passerar inte sällan glesbygder på sin väg mellan tätorterna. Risk finns att en olycka med många skadade inträffar på en plats utan stora sjukvårdsresurser i närheten. Vid olyckan i Upplands-Väsby (45b) kom expreståget från Lappland. Det defekta vagnshjul som orsakade urspårningen kunde lika väl ha gått sönder inom något norrländskt glesbyggsområde. Förutom hård prioritering hade det då kunnat bli nödvändigt att tillgripa temporär eller förenklad behandling vid mottagande sjukhus. Så skedde vid tågurspårningen i Rheinweiler (22) trots att det här inte rörde sig om direkt glesbygd. Sjukhuset i Müllheim, som låg närmast skadeplatsen, fick under

två timmar ta emot 63 skadade varav 33 måste läggas in. 15 var i chock. Det lilla sjukhuset hade endast en operationssal.

Även oskadade och mycket lindrigt skadade behöver hjälp. Psykiska reaktioner hos anhöriga till de katastrofdrabbade kan komplicera situationen.

I Upplands-Väsby upprättades aldrig någon uppsamlingsplats för oskadade och lindrigt skadade och det organiserades inget egentligt psykosocialt stöd för dem. Många hade fått kläder och väskor förstörda, hade missat anslutande tågförbindelser eller var på annat sätt i behov av hjälp. Så småningom meddelades att det avgick bussar mot Stockholm men det gavs ingen information vad som sedan skulle ske.

I Lugnvik (41) däremot hjälpte människor som bodde i grannskapet överlevande efter olyckan. Man lånade ut filter och kläder, bjöd på dryck etc. Också på sjukhuset organiserades stödgrupper som senare gav hjälp. Det är viktigt att även överlevande utan svårare fysiska skador som kan ha drabbats såväl emotionellt som rent praktiskt av olyckan får den hjälp de behöver. Under senare år har behovet av psykosocialt stöd beaktats i hög grad i katastrofsammanhang.

Många av barnen i konfirmandgruppen vid olyckan i Lugnvik hade svåra skador och måste stanna länge på sjukhuset. Föräldrar som anlänt gavs stora möjligheter att vistas hos dem och även bo på sjukhuset. De visade till en början stor tacksamhet och uppskattning för den hjälp barnen och de själva fick. Men allteftersom dagarna gick började de bli alltmer kritiska mot personalen och klagade på barnens vård. Personalen å sin sida, som tyckte att den ställt upp och gjort allt för att hjälpa, irriterades över detta. Läkarna försökte förklara att detta var naturliga reaktioner hos föräldrar som hade skuld känslor och kände sig maktlösa. Situationen förvärrades. En del barn måste med föräldrar flyttas till annan avdelning.

Ett ytterligare exempel på oväntade psykiska reaktioner hos föräldrar till katastrofdrabbade barn ger tågkollisionen i Storsund (45a). Vid olyckan, som skedde vid en vårtermins slut, omkom elva och skadades mångdubbelt fler barn på skolutflykt. På hösten inbjöd kyrkoherden föräldrar och skolpersonal som berörts av olyckan. I en diskussion avslöjades därvid en djup klyfta mellan de föräldrar som förlorat barn och de vars barn överlevt. De förra förebrådde de andra för deras beteende och påstod att de undvek dem. Vid en ny träff rådde samma atmosfär och gräl förekom. Vid nästa träff kom endast 13 personer. Dessa träffades även i fortsättningen. Att motsättningarna inte gick att överbygga

kan bero på olika existentiella villkor men också på att en gemenskap börjat byggas upp under sommaren inom den grupp som förlorat barn. I några fall aktualiserade händelsen inre obearbetade konflikter inom familjerna.

Det är svårt att förhindra motsättningar vid situationer som dessa, men man måste vara förberedd på att sådana kan uppträda. Det är nödvändigt att försöka angripa problemet tidigt.

Ett riktigt genomfört psykosocialt omhändertagande är resurskrävande.

Vid de tidigaste tågolyckorna som KAMEDO dokumenterat fanns knappast någon organiserad psykosocial hjälp till de drabbade och deras anförvanter. Vid tågolyckan i Storsund (45a) beskrivs däremot hur kuratorer och präst tillkallades vid sjukhuset i Falun. Krisgruppen uppgick som mest till sex kuratorer, två psykologer och sex präster. Efter som många av barnen var från Leksand kom även en grupp från Leksand bestående av skolans rektor, studierektorn, skolstyrelsens ordförande, kuratorn och kyrkoherden. Det ansågs värdefullt att människor med djupare relationer till de drabbade medverkade. I uppgifterna ingick att finnas med då dödsbud meddelades av läkare, att trösta och hjälpa med en mängd praktiska problem. Man medverkade även inför den förestående begravningen och besökte de drabbade familjerna på kvällarna. Även i den drabbade skolan ordnades i klasserna samtal om det inträffade för att underlätta elevernas krishantering.

Vid spårvagnsolyckan i Göteborg (62) tog psykosocial verksamhet för de anhöriga stora resurser i anspråk under flera dygn. Särskilt krävande var situationer då anhöriga till omkomna sökte stöd innan identiteten hos alla döda var säkert fastställd. Också inom polisen behövdes stöd till den personal som utsatts för stora påfrestningar i samband med olyckan. Därvid medverkade en särskild stödgrupp som hade skapats inför EM i fotboll samma år.

Principen "Load and go" kan i vissa fall vara att föredra. Komplet vårdkedja behövs för multitraumafall.

Vid spårvagnsolyckan i Göteborg (62) fanns god transportkapacitet och tillräckligt med högkvalificerade sjukvårdsresurser på nära håll där de skadade snabbt kunde få behandling. Man avstod därför från mer tidskrävande behandling på skadeplatsen. Endast enkla ABC-åtgärder

som t ex fri luftväg genom framstupa sidoläge genomfördes. Cirkulatorisk chock behandlades eller förebyggdes med höjd fotända och oxygen. Stora blödande sårskador förbands. Redan fyrtio minuter efter olyckan hade 36 skadade förts till sjukhus. Rättsmedicinsk undersökning av 13 omkomna bekräftade att ingen av dessa hade kunna räddas av ytterligare medicinsk behandling på skadeplatsen. Dödliga komplikationer i form av sepsis, Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS) och multipel organsvikt som förekommer efter stort trauma från trubbigt våld har inte diagnostiserats vid denna olycka. Detta talar för att svår och långdragen chock undveks trots (tack vare) ”Load and go”. Kompetent ambulanspersonal är nödvändig.

Det medicinska omhändertagandet på skadeplatsen följde alltså inte de allmänna regler vi brukar tillämpa i Sverige. Men här var det möjligt att på mycket kort tid få svårt skadade till kvalificerad behandling. Det hade också tagit viss tid att få fram och etablera en mer kvalificerad medicinsk verksamhet på skadeplatsen vilken i detta fall skulle bedrivits på en regnvåt stadsgata. Bedömningen att i *detta fall* ”Load and go” var att föredra var riktig men förutsatte att tillgången på transportmedel var mycket god och avståndet till sjukhus, beredda att ta emot de skadade, kort. En fördel var att kompetent ledningsläkare fanns på platsen som kunde bedöma och prioritera de skadade och eventuellt styra transporterna. Det är dock inte säkert att ens stora sjukhus på nätter och helger kan ställa upp med tillräckliga resurser. En effektiv och kraftfull styrning behövs av patienttransporterna.

Med ledning av den information som inflöt från skadeplatsen etablerade sjukhusen i Göteborg (62) effektivt komplett vårdkedja med team som tog hand om svårt multitraumatiserade. Bedömning och inbördes prioritering av skadorna skedde samtidigt med att chockbehandlingen startades. När fler skador krävde högsta prioritet kunde mer än en specialist operera samtidigt.

Från andra länder har rapporterats att cirka 20 procent av dem som avlider efter trafikolyckor gör det 1–24 timmar efter olyckan och på grund av blödningar intrakraniellt eller från parenkymatösa organ i buken (62). Sju patienter från spårvagnsolyckan hade dessa typer av skador. Sex av dem opererades omgående och överlevde. Den sjunde bedömdes inoperabel. Det var alltså möjligt att rädda flertalet av dem med mycket tidig basal ABC och transport till närliggande sjukhus där team tog omedelbart hand om dem för diagnos och operation.

Korrekt beslut om hur tillgängliga sjukhusresurser skall disponeras förutsätter adekvat information från skadeplatsen. Mobiltelefonnätet och det vanliga telefonnätet blev i detta fall som så ofta snabbt överbelastat och blockerat.

Tunga lastfordon medverkar ofta i svåra trafikolyckor. Inte sällan drabbas tredje man eller människor i personbilar svårast.

Vid fenolkatastrofen i Simmersted (25) bestod fordonet av en dragbil och en tanksläpvagn med fenol som välte. Föraren påverkades kraftigt av fenolångorna och måste föras till sjukhus. Ytterligare människor som exponerats drabbades de följande dygnet av förgiftningssymtom och togs till sjukhus. Även vattendrag förgiftades med fiskdöd och fågeldöd som följd.

Seriekollisionerna på motorväg M6 (30) inleddes med kollision mellan två långtradare i dimma. Av 94 inblandade bilar var 70 lastfordon. I dessa 70 fordon omkom endast två människor. Av de människor som färdades i de 24 personbilarna avled minst åtta. Fyra av dem hade dödliga brännskador.

Vid gasolyckan i Los Alfaques (40) avled föraren av tankbilen vid avkörningen. Det mest förödande var emellertid den BLEVE (Boiling liquid expanding vapour explosion) och brand som tankbilens innehåll orsakade och som direkt dödade 102 människor på en campingplats och var orsak till att ytterligare ett hundratal senare avled pga brännskador.

Också den katastrofala branden i Herborn (54) orsakades av en tankbil. Människor drabbades svårt av den brand som uppstod då bensinen som runnit ut fattade eld. Chauffören överlevde.

Relationerna med massmedia måste beaktas.

Vid tågurspårningen i Storsund (45a) drabbades de överlevande och deras familjer av problem med journalister. Olyckan upplevdes ha ett stort nyhetsvärde eftersom ett stort antal skolbarn var med bland de omkomna och skadade. Redan på sjukhuset var pressens bevakning stor och den kulminerade dagen då begravningen ägde rum i Leksand. I närgångna fotoreportage skildrades de anhörigas sorg. Även under tyst minut fotograferades. För familjerna och vänner upplevdes allt detta som synnerligen påfrestande.

Spårvagnsolyckan i Göteborg (62) gav däremot exempel på ömsesidigt goda kontakter mellan sjukvård och massmedia. Behovet av östört räddningsarbete och medicinskt omhändertagande respekterades. Orsaken bedöms vara bl a tidiga initiativ från polis, räddningstjänst och sjukvård som insåg att massmedia hade behov av information. Arrangerad visning genomfördes av skadeplatsen. Upprepade presskonferen-

ser hölls där välinformerad personal stod för uppgifterna. Också sjukvården lämnade upprepade pressmeddelanden om de skadades tillstånd.

Epidemier

Allmänt

Bakterier, virus och flera andra former av mikroorganismer är normala komponenter i människornas vardag. Många av dem lever i vår kropp utan att under normala förhållanden förorsaka sjukdom eller annan skada. Vi har utvecklat försvarsmekanismer mot deras angrepp. Men i alla tider har de också kunnat orsaka svåra infektionssjukdomar som i vissa fall tagit formen av allvarliga epidemier. Ofta har det rört sig om tillfällen då hygieniska förhållanden varit dåliga eller människor varit undernärda och nedsatta i sin motståndskraft.

Vid fyra tillfällen har KAMEDO haft observatörer inom områden som drabbats av epidemier (Tabell 16). Studierna har omfattat en smittkoppepidemi, två koleraepidemier och en sjukdomsepidemi föranledd av ebolavirus. Två av epidemierna har inträffat i Europa men orsakats av smitta som införts från Asien respektive Afrika. De övriga två har inträffat i Afrika.

Genomförda studier

Tabell 16. Studier av svåra epidemier.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Antal sjuka	Anm
16	Smittkoppepidemi i Meschede, Tyskland 1970	4	Ca 20	Primärfall smittat i Väst-pakistan. Spred smitta i Tyskland
32	Koleraepidemi, Syd-Italien 1973	23	Flera hundra	Musslor från Tunisien gav sekundärsmitta
32B	Koleraepidemi, Angola 1989	Okänt	15 000	Pågick 1987–1989. Förorenat vatten
69	Ebolaepidemi, Zaire 1995	Mer än 50	Uppgift saknas	Skogsarbetare → familj → sjukhuspersonal → befolkning

Erfarenheter

Svåra epidemier kan förebyggas genom relativt enkla åtgärder

Vid Israels anfall mot Beirut 1982 (49) var den sanitära situationen sådan att man kunde befara epidemier. Sommaren var varm och det rådde periodvis brist på vatten, elektricitet och bränsle. Västra Beirut var starkt överbefolkat då närmare 50 000 flyktingar tagit sin tillflykt dit. Byggnader var raserade och människor var i stor omfattning hänvisade till att vistas i källare, garage och skyddsrum. Någon sophämtning fungerade inte. Trots detta uppkom inga egentliga epidemier även om en viss ökning kunde noteras av övre luftvägsinfektioner och mag-tarm-infektioner.

Flera orsaker bidrog till att svårare epidemier kunde undvikas. Ett omfattande vaccinationsprogram hade genomförts före belägringen av Beirut. Men viktigare – invånarna var medvetna om epidemifaran eftersom myndigheterna med hjälp av högtalare informerade befolkningen i hygieniska och epidemiförebyggande åtgärder. Sopor och annat avfall samlades på öppna platser och brändes. Man var noga med att de källor som fanns med drickbart vatten inte förorenades. Befolkningen led inte någon svårare brist på födoämnen utan var välnutrierad då också konserver och torkad föda fanns att tillgå. Goda grundkunskaper och kulturella traditioner bidrog också till den relativa friheten från svårare infektioner.

Särskilt vid naturkatastrofer är en viktig åtgärd att föranstalta så befolkningen snarast får tillgång till vatten av god kvalitet och detta i tillräcklig mängd för att klara den personliga hygien m m. I något eller några fall har det visat sig möjligt att efter reningsprocesser och desinfektion kunna utnyttja även förorenat vatten som dryck. Också omhändertagandet av omkomna djur har hög prioritet med t ex förbränning av kropparna innan grundvattnet skadas. Men även avfallshantering måste högprioriteras.

Epidemier av sjukdomar med risk för dödligt förlopp framkallar inte sällan överdrivna reaktioner hos befolkningen. Förhastade och onödiga åtgärder företas ibland bara för att befolkningen i sin oro kräver att något skall göras.

I Meschede och dess omgivning (16) blev befolkningen svårt oroad av att veta att smittkoppsfall fanns på stadens sjukhus. Man upplevde att stor risk fanns att flera hundra människor hade smittats under den vecka som varit innan diagnosen faststälts. Krav framfördes att skolor, industrier, affärer m m skulle stängas vilket enligt epidemiexperter saknade preventivt värde. Många rykten florerade. Situationer misstolkades.

Det finns ett mycket stort behov av korrekt och lättbegriplig information från kompetenta och förtroendeingivande läkare och andra sjukvårdsrepresentanter vid epidemier. Myndigheterna utsätts för hård press från oroliga människor i omgivningen med krav på att snabbt och effektivt få stopp på epidemin (16, 32, 69). Att bara isolera och behandla de smittade, söka efter den primära smittkällan och att i övrigt avvakta händelseutvecklingen upplevs som otillräckligt. Massvaccinationer, profylaktiskt bruk av antibiotika samt stängning av industrier och skolor tillgreps även vid koleraepidemierna trots att effekten härav många gånger var ingen eller negligerbar. Det finns risk för att sådana åtgärder genomförs av myndigheter främst för att visa kraftfullhet och dämpa befolkningens oro.

Allvarliga smittsamma sjukdomar är ett globalt problem. Fortlöpande insamlande av epidemiologiska data är viktigt.

I tropiska länder och s k utvecklingsländer förekommer epidemier av sjukdomar som har sin grund i landets speciella ekologiska och klimatologiska förhållanden med förekomst av organismer, insekter och andra "småkryp" samt olika djurarter som kan fungera som mellanvärdar och smittspridare. Bidragande faktorer är brister i sanitära förhållanden och dåligt utvecklad hälso- och sjukvård för stora delar av den fattigare befolkningen. Kolera, tyfus, pest och malaria är exempel på sådana sjukdomar. Även för oss tämligen "nya och obekanta" sjukdomar uppträder då och då och kan få en stor spridning.

Ibland dyker sådana infektioner upp också i Europa och USA och

andra länder i den industrialiserade världen (16, 32). Oftast har de införts från tropiska områden eller något u-land. Ökande turism, invandring, internationell handel och välutvecklade globala kommunikationer skapar förutsättningar för att allvarliga epidemier ska kunna blossa upp tillfälligt var som helst. I den svenska läkarutbildningen ingår viss utbildning i tropikmedicin och andra i Sverige ovanligare sjukdomar så att de snabbt kan diagnosticeras och behandlas.

Genom avtal mellan Socialstyrelsen och Smittskyddsinstitutet samt Universitetet i Linköping finns en särskild beredskap för omhändertagande av patienter med (misstanke om) extremt smittsamma sjukdomar.

Krig och terroristangrepp

Allmänt

Väpnade konflikter mellan folkgrupper, nationer och religioner har under mänsklighetens historia lämnat efter sig oräkneligt antal döda och skadade bland de stridande. Även om civilbefolkningen också kommit till skada i samband med krigshandlingar har de inte tidigare utgjort primärmål och drabbats lika hårt av vapenverkan som soldaterna. Men i detta avseende har under 1900-talet skett en förändring. Ett nutida krig är ett totalt krig där hela befolkningen, även civila, drabbas lika hårt.

I många fall är inte heller kriget avgränsat till vissa områden på jorden. Genom insatser med atomubåtar, hangarfartyg, flygplan som kan tankas i luften, långdistansrobotar m m är det möjligt att slå till var som helst i världen. Det är inte heller alltid militära förband som tillfogar skadorna. Det har blivit allt vanligare att terroristgrupper genom sabotage och andra angrepp försöker skada sin motståndare eller göra omvärlden uppmärksam på förhållanden som de inte accepterar. Människor kan drabbas av terroristhandlingar när som helst eftersom sådana attacker förekommer även under fred.

Krigssjukvård

Också gränsen mellan de stridande förbandens och civilsamhällets sjukvård har blivit mindre tydlig. Skottskador, detonationsskador, brännskador, splitterskador, gasskador etc är under krig lika vanliga bland civilbefolkningen som i militära förband. I Sverige svarar främst de civila sjukhusen för den slutliga behandlingen av de svårt skadade och sjuka oberoende av om de är militär personal eller civila. Detta gäller såväl i fred som krig. Kvar av försvarsmaktens sjukvård finns endast resurser för daglig sjukvård och det akuta omhändertagandet av de skadade och sjuka inberäknat kvalificerad första hjälp. Därutöver kan under krigstid upprättas ett antal rörliga sjukhus (fältsjukhus och marina stridssjukhus) som komplement där den civila sjukvårdens täckning är gles.

I fråga om verksamhet i viss extremmiljö, t ex flygning och dykning, har dock försvarsmakten bättre resurser än civilsidan. Främst omfattar denna verksamhet människans fysiologiska förutsättningar

att utföra sina uppgifter vid förändrat omgivande tryck och höga G-belastningar.

Inom NBC-området (N står för nukleära, B för biologiska och C för kemiska stridsmedel) har skydd, behandling och utbildning blivit en totalförsvarsangelägenhet. Den utrustning som testas skall kunna användas både civilt och militärt.

Genomförda studier

KAMEDO har givit ut nio rapporter om krig och terroristhandlingar (Tabell 17). Fem av dem beskriver sjukvård under krig varav två pågick i Israel (7, 31), ett i Jordanien (20) och ett i Libanon (49). En rapport behandlar amerikansk krigskirurgi under Vietnamkriget (27). Fyra rapporter skildrar effekter av terroristdåd (46, 67, 71, 72). Ingen rapport har publicerats om krigssjukvård under vinterförhållanden.

Tabell 17. Genomförda studier av krig och terroristdåd.

Rapport Nr	Händelse	Antal döda	Skadade överlevande	Involverade länder/grupper	Anm
7	Sexdagarskriget, Israel juni 1967	700 israeler	3 000 israeler	Israel mot Egypten, Jordanien och Syrien	Fronter: Sinaiöknen, Jerusalem och Golan
20	Studier i Jordanien 1970	4 000	30 000	Inbördeskrig	Röda Korset, svenskt kirurglag
27	Amerikansk krigskirurgi, Sydostasien Japan 1972	Okänt	Okänt	Nordvietnam, Sydvietnam och USA	Studier vid sjukhus på Okinawa
31	Yom Kippur-kriget, Israel 1973	2 412 israeler	6 388 israeler	Israel mot Syrien och Egypten	Fronter: Golan och Sinaiöknen
46	Terroristattack i Bologna, Italien 1980	73	218	Uppgift saknas	Sprängning av järnvägsstation
49	Beirut 82, Libanon 1982	Ca 6 000	Ca 25 000	Israel mot PLO	Anfall mot södra Libanon
67	Brand World TradeCenter, New York 1993	6	1 017 sökte sjukvård	Uppgift saknas	Attentat, sprängämne
71	Giftgasutsläpp i Tokyo, Japan 1995	12		Uppgift saknas	Nervgas i T-bana
72	Attack mot buss, Israel 1996			Uppgift saknas	

Därutöver har KAMEDO givit ut två sammanställningar i läroboksform som behandlar speciella problem med anknytning till krig och katastrof.

Barn under krigs- och katastrofförhållanden (43) är en kortfattad sammanställning av dokumenterade erfarenheter och kunskaper om barns upplevelser, beteenden och psykiska svårigheter vid krig. I förordet betonas att utvecklingsnivån på en nations försvarsplanering kan mätas i den omsorgsfullhet och noggrannhet som finns i planer att ta hand om barnen i samband med krig och katastrofer. Den utgavs 1981. Vid denna tidpunkt fanns i Sverige 1,5 miljoner barn under 15 år. Ungefär halva antalet var under sju år med behov av kontinuerlig vuxenomsorg. Vid denna tid var antalet barn med invandrar- och flyktingbakgrund ännu inte stort. I skriften redogörs särskilt för barnens reaktioner inför yttre våld och hot samt den separation som familjen inte sällan utsätts för.

Kärnvapenkrig (52) är en sammanställning av vissa fakta om kärnvapen. 15 experter medverkar. Syftet med boken var i första hand att öka medicinalpersonalens kunskaper om kärnvapnens fysiska och biologiska effekter och härav uppkomna skador samt möjliga behandlingar. Försök görs också att med hjälp av scenarios få kunskaperna tillämpade på svenska förhållanden. Möjlig räddningsinsats och sjukvård diskuteras. Resultatet ger en synnerligen pessimistisk bild av de förhållanden som skulle råda om kärnvapen kom till användning.

*

De två vetenskapliga sekreterarna i KAMEDO deltog även i en konferens i Tel Aviv efter Gulf-kriget där israelerna redovisade erfarenheterna av Iraks robotbeskjutning av Israel. De besökte även ett antal sjukhus i Israel och studerade förberedelser som fanns att kunna ta hand om människor som utsatts för kemiska stridsmedel (Ej publicerad).

Erfarenheter

Sjukvårdspersonal behöver utbildning i krigs- och katastrofmedicin. Samordnad militär och civil sjukvård förutsätts vid krig.

Behovet av medicinsk beredskap för krig och terroristhandlingar har tydligt framkommit i Mellersta Östern. Eftersom Israel alltsedan sin tillkomst som stat levt under krigshot hade dess sjukvårdspersonal utbildats för såväl krigs- som katastrofförhållanden. De läkare, som vid Yom Kippur-kriget 1973 tjänstgjorde vid militära förbandsplatser (31) hade minst två och ett halvt års värnplikt bakom sig med utbildning i

bl a akutsjukvård, kirurgi och anesthesiologi. Alla läkare i landet skulle kunna klara viss akutsjukvård oberoende av medicinsk specialitet. Kunskaperna hölls aktuella genom återkommande repetitionsperioder. Tandläkarna fullgjorde en del av sin militärtjänst vid anesthesiavdelningar. Sjukvårdssoldater i armén hade genomgått en tre och en halv månader lång sjukvårdsutbildning vilket bl a gav dem behörighet att ”sätta dropp”. Sjukhusen hade ofta katastrofövningar.

En samordning av den civila och militära sjukvården i krig fanns förberedd och tillämpades i viss mån redan under fredsförhållanden. För denna samordning, med direktivrätt över alla sjukhus, svarade ett katastrofmedicinskt råd bestående av chefen för hälsovårdsministeriet, generalläkaren och chefen för Histadruts sjukfonder. Alla sjukhus var förberedda att kunna utöka sin kapacitet under krigsförhållanden. Israel kunde snabbt få fram de medicinska resurser som behövdes för att täcka sjukvårdsbehovet på flera fronter.

Också vid anfallen mot Beirut 1982 (49) tog sjukhusen i Libanon emot patienter tillhörande såväl civilbefolkningen som militära förband.

Även om Sverige under nuvarande förhållanden inte är utsatt för militära hot så kan man aldrig utesluta internationella förändringar som gör Sverige till scen för militära aktioner eller terroristhandlingar. Svåra olyckor med behov av katastrofmedicinska insatser kan inte heller uteslutas. Svensk medverkan i internationella insatser inom områden med väpnade konflikter har under senare årtionden aktualiserats. Det är angeläget att läkare, sjuksköterskor och viss annan medicinsk personal utbildas att fungera också i sådana situationer och att sjukvården anpassas för både fred och krig. Till Försvarets sjukvårdscentrum i Hammarö utanför Karlstad inkallas varje år ett hundratal yngre läkare för kompletterande utbildning. De får bl a operera grisar som skottsbadats under djup narkos.

Sedan 1997–98 utbildas som en beredskapsresurs särskilda trauma-specialister bestående av kirurger, ortopedier, narkosläkare samt operations- alternativt narkos- och akutmottagnings- sjuksköterskor. Utbildningen omfattar en veckas traumakurs i Sverige samt en månads aukultering vid traumacenter utomlands (USA).

Små lätttrörliga sjukvårdsenheter som kan följa de stridande förbanden utgör en viktig resurs. Men längre bak belägna sjukvårdsenheter behövs för den mer kvalificerade sjukvården.

För kvalificerad första hjälp och sjukvård vid fronten svarade i Israel (7, 31) mobila första hjälpsstationer som följde de stridande förbanden. Verksamheten bedrevs i tält. Trots begränsade resurser och ständiga förflyttningar omhändertogs skadade här mycket effektivt. Genom det snabba omhändertagandet förbättrades de sårades överlevnadsmöjligheter väsentligt. Stationerna gav också ett viktigt psykologiskt stöd och värdefull "närservice" vid småskador och krämpor.

Något längre bak fanns bataljonsförbandsplatser med uppgift att bl a svara för kontroll av den skadades tillstånd och eventuell korrigering av förband och behandling före transport bakåt till mer kvalificerad sjukvård. Ännu längre bakom fronten fanns fältsjukhus med röntgen, laboratorieresurser och operationsavdelning.

I Sverige tillämpas i stort samma typ av militära sjukvårdskedja under beredskap och krig. I varje skyttegrupp finns en sjukvårdsman med 80 timmars sjukvårdsutbildning utöver den sjukvårdsutbildning som alla i gruppen får. Han medför enkel utrustning. Inom plutonen finns en plutonsjukvårdare med 400 timmars sjukvårdsutbildning varav tre veckors sjukvårdspraktik. Också han avses arbeta nära stridslinjen. Något längre bak finns en s k kompanisamlingsplats med en sjuksköterska (manlig) och två sjukvårdare. Deras åtgärder syftar till att den skadade skall kunna transporteras vidare utan att hans tillstånd försämrats. En viktig uppgift är också att prioritera behovet av behandling och transport. Målet är att skadade i behov av operativa ingrepp skall kunna ligga på operationsbordet inom sex timmar och inom två timmar om det rör sig om mer omfattande inte blödning.

Vid förbandsplatsen ges kvalificerad första hjälp. Två yngre läkare och en tandläkare (läkarassistent) samt fyra sjukvårdare möjliggör livräddande mindre kirurgiska ingrepp. De lättast skadade färdigbehandlas. De som är i behov av operation eller vård förs vidare till sjukhus. Den civila sjukvården svarar här för 70–80 procent av vården men där civila resurser inte räcker till skall finnas fältsjukhus och marina strids-sjukhus.

Det medicinska skadepanoramat vid strid varierar beroende på terrängförhållanden och stridernas art.

Under sexdagarskriget (7) dominerade vid ökenkriget splitterskador från granater och minor hos de israeliska soldaterna. Egyptierna använde sig av en liten trampmina i plast som ströts ut i sanden i tusental. Men även brännskador förekom bland israeliska stridsvagnsbesättningar. Vid fronten mot Syrien återfanns skadorna mest på överkroppen eftersom man här förflyttade sig i bergsområden och sökte skydd i kuperad terräng. Eventuella brännskador härrörde från napalm.

Under Yom Kippur-kriget (31) ökade antalet brännskador kraftigt i antal främst beroende på hårda egyptiska anfall mot israeliska stridsvagnar. Besättningarna drabbades här också av lungskador.

En civil befolknings skadepanorama varierar mycket beroende på krigssituationen. Multipelskador och brännskador är vanliga vid anfall mot större städer. I Väst-Beirut (49) hade mer än 80 procent av dem som intogs på amerikanska sjukhuset multipla skador och andelen brännskadade översteg 20 procent. Minor och odetonerad ammunition utgjorde under lång tid efter kriget en stor fara för befolkningen.

Den vapentechniska utvecklingen har ökat risken för att vapen med speciella effekter används. I Beirut uppgavs att "cluster bombs" hade använts, dvs bomber som vid detonationen sprider ut stora mängder metallkuler eller annat splitter. Sannolikt användes också FAE-bomb, en form av "suction bomb". Också fosforbomber skapade svåra och mycket speciella problem. Det förekom att patienter kom in till amerikanska sjukhuset kontaminerade med gul (vit) fosfor som självantänder i luft. Man kvävde elden men så fort förbandet togs av började fosfor brinna. Ofta försökte man skrapa bort den brinnande fosfor. Koppersulfat, som kan användas som motmedel, fanns troligen inte på sjukhuset då.

Det är alltså nödvändigt att krigssjukvården förbereds att möta de mycket stora variationer i det medicinska skadepanoramat som kan förväntas och som kommer att vara beroende av typ av strid och vapen, omgivande natur, klimat, bebyggelse m m.

Tidig chockbehandling är nödvändig. Men kanske finns det undantag?

Det har framförts i rapporterna att effekterna av tidigt insatt och energiskt fullföljd chockbehandling varit en av krigens positiva medicinska

erfarenheter (7, 31, 49). Katastrofmedicinska rådet i Israel hade sänt ut anvisningar beträffande chockbehandling varvid läkarna rekommenderades att primärt använda Ringer-laktat och först därefter blod om det blev nödvändigt. Central blodtrycksmätning användes ofta vid chockterapi. Acidosebehandling insattes tidigt. Inga fall av primär njursvikt noterades. Vasopressorsubstanser användes ej.

Vid Röda Korsets verksamhet i Jordanien (20) hade det svenska operationslaget brist på transfusionsblod. Patienterna som anlände hade ofta skadats upp emot ett halvt dygn före ankomsten och var anemiska. Den sena ankomsten till kvalificerad behandling medförde att de kirurgiska ingreppen blev omfattande och tidskrävande med krav på infusionsterapi.

Vid katastrofmedicinska kongresser har framförts resultat från senare tids forskning som skulle tala för att vid penetrerande skador på stora blodkärl är nyttan av omedelbar infusionsbehandling ibland diskutabel. Efter den initiala mycket kraftiga blödningen med åtföljande blodtrycksfall vid t ex hål på aorta börjar blödningen avstanna efter några minuter. Ger man saltlösningar med åtföljande blodtrycksstegring utan att ha åtgärdat skadan tilltar åter blödningen och den skadade avlider av blodförlusten. Kan man istället snabbt föra honom till kvalificerad sjukvård och hinna reparera skadan inom mindre än en timme skulle möjlighet finnas att häva chocken.

Vid skottskador behövs kraftfull debridering och ibland fasciotomi.

Vid KAMEDO-observatörernas besök på Zama Camp Hospital och Okinawa-sjukhuset under Vietnamkriget (27) påpekade de amerikanska läkarna att kirurger ofta debriderade sårskadorna för lite och inte sällan försummade att göra fasciotomi (snitt i bindvävshinna) med komplikationer som följde.

Vid Zama Camp Hospital inledde man med att först debridera noggrant. Därefter förlängdes snittet åt båda håll. Man gick in under fascian och fann då ofta att skadan var mycket större än förväntats. Särskilt gällde detta vid skador av granatskärvor eller trubbigt våld. Om det rörde sig om mer än ett sår på en extremitet förenade man de båda sårn med ett långt snitt. Det hade förekommit att trampminor endast givit smärre sår vid vristen men att jord drivits in subkutant och i muskler ända upp mot ljumsken utan att detta kunnat misstänkas. Man var också generös med fasciotomi vid risk för kompartmentsyndrom.

Också civilbefolkningen dödas och skadas i stor omfattning. Raserade hus och svårframkomliga gator efter beskjutning av städer fördröjer möjligheterna till sjukhusvård. Genève-konventionernas skydd av sjukhus är otillräckligt.

Under anfallen mot PLO och Beirut 1982 skadades ungefär 30 000 av de 600 000 människor som fanns i Väst-Beirut. Cirka 6 000 avled. Ungefär 20 procent av de skadade utgjordes av militär personal eller kombattanter tillhörande huvudsakligen PLO eller den syrisk armén. Övriga 80 procent var civila – 40 procent barn yngre än 15 år, 30 procent kvinnor och 10 procent män äldre än 60 år.

Den andel av de skadade som avled före ankomst till sjukhus uppgick till något mer än 10 procent dvs drygt 2 000. Detta är ett lägre värde än militära siffror från andra krig (cirka 20 procent). Den genomsnittliga dödligheten bland patienter intagna på 20 medicinska centra i västra och södra Beirut beräknades till 10–15 procent. Motsvarande siffra på det amerikanska sjukhuset i Väst-Beirut var 3,1 procent. Siffrorna kan jämföras med de 2 procent som noterades vid USA-armén under Vietnamkriget och Israels oktoberkrig 1973.

Efter anfallen mot Beirut (49) dröjde det ofta många timmar innan de allvarligt skadade började anlända till sjukhus. En orsak var att det var tidskrävande att gräva fram människor som tagit skydd i källare om husen sedan störtat samman. Men det var också svårt eller omöjligt för ambulanser och andra fordon att ta sig fram till de hårdast drabbade områdena där merparten av de skadade och döda fanns. I detta avseende var det en stor fördel att det fanns ett stort antal små medicinska enheter i garage och andra skyddade utrymmen dit den skadade kunde föras för att på nära håll finna resurser för kvalificerat medicinskt omhändertagande. Dessa resurser blev särskilt värdefulla när verksamheten vid flera sjukhus tvingades att inställas pga krigshandlingarna. Tyvärr blev till följd av bristande resurser vid de små provisoriska sjukvårdsenheterna behandlingsresultaten inte alltid helt tillfredsställande. Det stora amerikanska sjukhuset var nästan helt förskonat från direktanfall och kunde fortsätta sin verksamhet. Men särskilda svårigheter uppstod genom bristande teknisk försörjning vid avbrott på vatten- och elförsörjningen. Hissar, kylanläggningar, pumpar, röntgen och annan apparatur kunde inte användas. Radioförbindelse mellan sjukhusen och skadeplatser och ambulanser saknades.

Det är därför viktigt att sjukhus och andra sjukvårdsanläggningar ges resurser för akutmottagning, operationer, intensivvård och annan viktig

verksamhet i lokaler med godtagbart skydd och med säkerställd teknisk försörjning. Vid krig eller katastrof måste de också kunna vara "självförsörjande" under en tid med avseende på personal, föda, läkemedel, materiel och teknik.

Förberedelser måste även finnas att kunna omhänderta och behandla människor som utsatts för kemisk krigsföring. Svårare epidemier har inte förekommit men man kan inte utesluta risken för biologisk krigsföring.

Under Gulf-kriget besköts Israel med missiler som till en början förväntades bära laddningar med kemiska stridsmedel eftersom Irak förfogade över stora mängder kemiska vapen. Befolkningen hade fått information om hur man skulle agera. Räddnings- och ambulanspersonal i skyddsdräkter fanns tillgänglig försedda med antidoter mot några kända kemiska stridsmedel. Vid sjukhusen fanns förberett ett stort antal duschar utomhus. Användande patienter skulle mottagas på avgränsat markområde av personal med skyddskläder. Efter avklädning (om så inte redan tidigare skett före transporten), undersökning, duschning och övrig dekontaminering tilläts patienten komma in på ett område som betraktades vara "rent". Det medicinska omhändertagandet fortsatte där. I sjukhusbyggnaderna fanns utrustning för avancerad behandling av de skadade.

Kemisk krigsföring mot Sverige är ett realistiskt hot. För en angripare är det ett "billigt" sätt att föra krig ställt i relation till de dramatiska effekterna. Man kan inte heller utesluta angrepp från terroristgrupper (71). Vid flera tillfällen har också fiskare fått upp behållare med senapsgas som dumpats i havet, i flera fall sönderrostade. Till detta skall läggas den risk för olyckor vid fredsmässig hantering av olika kemikalier som alltid finns. En mycket god kunskap i dessa frågor liksom tillfredsställande personella och materiella resurser behövs.

Som framgick i kapitlet "Epidemier" har det visserligen i samband med krig förekommit en viss ökning av infektionssjukdomar men med relativt enkla medel har svårare epidemier kunnat undvikas. Hotet att en angripare eller terrorister tillgriper biologisk "krigföring" med helt annan genomslagskraft finns alltid. KAMEDO har inte studerat hörande problem.

Helikoptertransport av de skadade förbättrar i hög grad prognosen.

Vid anfallen mot Beirut 1982 var västra Beirut i stort sett en inringad stad och israelerna hade luftherravälde. För stadens invånare och PLO fanns därför knappast möjlighet att utnyttja helikopter för sjuktransporter eller på annat sätt föra skadade bort till tryggare platser. Inte heller vid kriget i Jordanien (20) fanns tillgång till helikoptertransporter av skadade. Många dyrbara timmar hade förflutit efter skadan innan patienten nådde Röda Korsets kirurgteam. Ingreppet blev härigenom större och prognosen försämrades.

Helt annorlunda har situationen varit vid andra krig som KAMEDO studerat. Under Koreakriget (27) och Vietnamkriget var USA helt överlägsen i luften. Tillgången på helikoptrar var god. De sårade kunde efter enkla medicinska åtgärder nära skadeplatsen snabbt transporteras med helikopter till fältsjukhus för mer kvalificerad vård och sedan, om så erfordrades, transporteras vidare med flygplan till Japan eller USA. Prognosen att överleva och begränsa invaliditeten förbättrades i hög grad. Också Israel var vid sexdagarskriget och Yom Kippur-kriget (7, 31) helt överlägsen i luften. Man utnyttjade i stor omfattning helikoptrar vid transport av skadade. Redan inom någon eller några timmar kunde sårade få kvalificerad behandling på civilt sjukhus.

Terroristhandlingar som KAMEDO studerat har skett på platser med närliggande stora sjukvårdsresurser varför helikoptertransport inte varit nödvändig.

En krigssituation utgör en svår psykisk stress med djupgående effekter på människorna och främst barnen. Under krigsförhållanden kan behövas in-kvarteringshem för barn till sjukvårdspersonalen.

Några egentliga studier av psykiska problem bland människor som drabbats av krig har KAMEDO inte genomfört. Läkare som deltog i sjukvårdsinsatserna i Beirut (49) uppgav dock att de noterat tecken på instabilitet hos den vuxna befolkningen i form av ökad konsumtion av alkohol, narkotika och lugnande medel. Mardrömmar var vanliga. Barnen visade sömnstörningar, ökad aggressivitet och ibland psykosomatiska symtom. I många fall räknade man med bestående psykiska besvär och beteendeförändringar. I boken "Barn under krigs- och katastrofförhål-

landen” (43) beskrivs några vanliga problem och enkla åtgärder för att minimera effekterna härav.

Vid de större sjukhusen i Israel fanns under krigen möjlighet för mödrar som arbetade på sjukhuset att lämna sina barn till särskilda in-kvarteringshem med dygnet runt-service i anslutning till sjukhuset (7, 31). I ett modernt samhälle är det nödvändigt att sådana resurser finns. Männen och även vissa kvinnor inkallas till försvarsmakten. Sjukvårdspersonalen kan behöva tjänstgöra under långa sammanhängande tider eller har inte möjlighet att förflytta sig mellan sjukhusen och bostaden pga krigshandlingar (49). Mor- och farföräldrar finns inte alltid boende i närheten eller har av andra skäl inte möjlighet att ta hand om barnen. Vår fredsmässiga organisation med ”dagis och fritids” kan drabbas av störningar. För barnet innebär det trygghet att veta att modern arbetar alldeles i närheten. Även för modern är det en fördel att ha barnet på nära håll.

KAMEDO-rapporter

Nr	Benämning, innehåll	Utgiv- ningsår	Författare
1.	Katastrofmedicinska studier i USA. Beredskap mot naturkatastrofer	1966	Bernt Blomquist Ulf Gästrin Hans von Holst K-G Linderholm
2.	Studiebesök i USA: American Medical Association's konferens om katastrof- sjukvård i Chicago	1966	Lars Brunnberg Per-Erik Wiklund
3.	Katastrofmedicinska studier i Turkiet: Jordbävningskatastrof i Varto-området, augusti 1966	1967	Göran Eriksson Gustav Weissglas
4.	Erfarenheter från naturkatastrof- kongress i Skopje 25–30 oktober 1966	1967	Walo von Greyerz Ulf Gästrin Lars Risholm
5.	Katastrofmedicinsk dokumentation: ”Människor i katastrof”. Genomgång av psykologisk och psykiatrisk litteratur av katastrofmedicinskt intresse	1968	Hans Rudolf-Lohman
6.	(ej utgiven)		
7.	Katastrofmedicinska studier i Israel: Studier av krigssjukvården	1967	Sten Meurling Per-Erik Wiklund
8.	Katastrofmedicinska studier i Turkiet: Jordbävning i Debar 1967-11-30–12-02	1968	Valentin Sterndal
9.	Katastrofmedicinska studier i Italien: Jordbävningskatastrofen på Sicilien, januari 1968	1968	Björn Klinge Lars Risholm
10.	(ej utgiven)		
11.	Katastrofmedicinsk organisation i Öst-Pakistan: Rapport från studieresa maj 1968	1969	Lars Troell
12.	Katastrofmedicinska studier i Indonesien: Vulkanen Merapis utbrott januari 1969	1969	Bo Rybeck
13.	Symposium om katastrofmedicin (utgiven som specialnummer av tidskriften Försvarsmedicin)	1969	

- | | | |
|--|------|---|
| 14. Katastrofmedicinska studier i Göteborg:
Stormen "Ada" 1969-09-21-22 | 1970 | Per-Gunnar Andbert
Kaare Brandsjö
Karl-Gustav Dhunér
Erland Hansson
Peter Heimann
Jane Jönsson
Gunnar Palmqvist
Klas Rosengren
Bengt Zederfeldt |
| 15. Katastrofmedicinska studier i
Jugoslavien: Jordbävningen i Banja
Luka 1969-10-26-27 | 1970 | Peer Thorulf
Lars Lindegård |
| 16. Katastrofmedicinska studier i Väst-
tyskland: Smittkoppsepidemien i
Meschede, Westfalen 1970 | 1970 | Alvar Ehinger |
| 17. Katastrofmedicinska studier i Turkiet:
Jordbävningen i Kütahya-området
mars 1970 | 1971 | Anders Aspegren |
| 18. Katastrofmedicinska studier i Peru:
Jordbävningskatastrofen 1970-05-31 | 1971 | Barbro Johansson |
| 19. Katastrofmedicinska studier i
Jugoslavien: Tågbrand i Wrandukt-
tunneln 1971-02-14 | 1971 | Kresten Maagaard
Rune H Berlin |
| 20. Katastrofmedicinska studier i Jordanien:
Redogörelse för arbetet vid Svenska Röda
Korsets operationslag oktober 1970 | 1971 | Peer Thorulf |
| 21. Studier i USA, september-oktober 1970:
Utvecklingstendenser inom medicinsk
utbildning och katastrofberedskap | 1971 | Hans von Holst |
| 22. Katastrofmedicinska studier i Väst-
tyskland: Järnvägskatastrof i
Rheinweiler 1971-07-21 | 1972 | John Ingman
Bo Rybeck |
| 23. Katastrofmedicinska studier i Glasgow:
Gasexplosion i Clarkston 1971-10-21 | 1972 | Christman Ehrström
Gunnar Nyby |
| 24. Katastrofmedicinska studier i Frankrike:
Gasexplosion i Argenteuil 1971-12-21 | 1972 | Eric Arenander
Lars Lindegård |
| 25. Katastrofmedicinska studier i Danmark:
Fenolkatastrofen i Simmersted och
Syd-Jylland den 20-23 januari 1972 | 1972 | Kaare Brandsjö |
| 26. Katastrofmedicinska studier i Japan:
Järnvägskatastrofen mellan Nagoya
och Osaka den 25 oktober 1971 | 1973 | Rune H Berlin
Lars Lindberg |
| 27. Amerikansk krigskirurgi i Sydostasien:
Erfarenheter i samband med katastrof-
medicinska studier 1972 | 1973 | Rune H Berlin
Lars Lindberg |

28. Katastrofmedicinska studier i Glasgow: Katastrof i Ibrox Park fotbollsstadion den 2 januari 1971	1973	Ulf Gästrin Peter Westerholm
29. Katastrofmedicinska studier på Rhodos: Restaurangbranden 1972-09-23 Flygevakueringsoperationen	1973	Ulf Brandt
30. Katastrofmedicinska studier i England: Seriekollisioner på motorväg M6 väster om Manchester 1971-09-31	1974	Björn T Klinge Per Erik Wiklund
31. Katastrofmedicinska studier i Israel oktober 1973	1974	Torsten Silander Per Erik Wiklund
32. Katastrofmedicinska studier i Italien: Koleraepidemin i Syd-Italien 1973	1975	Bengt Gästrin Olof Ringertz
33. Katastrofövningen på Sturup	1976	Åge Ramsby
34. Katastrofmedicinska studier i Nord-Italien: Luftutsläppet av organiska klorföreningar i Seveso, Milano-provinsen 1976-07-10	1977	Ulf G Ahlborg Birgitta Kolmodin-Hedman Staffan Skerfving
35. Totalhaveriet av tankfartyget "Monte Urquio" vid La Coruna Spanien, maj 1976	1977	Per Fahlin
36. Katastrofmedicinska studier på Teneriffa: Flygplansolyckan på Los Rodeosflygplatsen den 27 mars 1977	1977	Henry Lorin Peer Thorulf
37. Katastrofmedicinska studier i Tuve: Skredet den 30 november 1977	1978	Kaare Brandsjö Karl-Gustav Dhunér Sven-Erik Frödin John Ingman Alvar Schilén Margareta Sundelin Sammanställd av Henry Lorin
38. Katastrofmedicinska studier: Psykiska reaktioner vid katastrofer	1979	Tomas Böhm Henry Lorin
39. Katastrofmedicinska studier i Borås: Hotellbranden 10 juni 1978	1979	Anders Backman Rune Carlsson Östen Engelbrektsson Nils Erik Englund Gerhard Ewald Tommy Johansson Tom Lundin Torkild Nielsen Sammanställd av Henry Lorin
40. Katastrofmedicinska studier i Spanien: Gasolyckan i Los Alfaques 11 juli 1978	1979	Gösta Arturson Rune Blomberg Kaare Brandsjö

41. Katastrofmedicinska studier i Östersund: Järnvägsolyckan vid Lugnvik 10 aug 1978	1979	Henry Lorin Börje Renström
42. Katastrofmedicinska studier i Mississauga, Kanada: Järnvägsolycka 10 november 1979 med åtföljande brand, klorutsläpp och behov av evakuering	1980	Lars-M Eliasson Mårten Holmström
43. Katastrofmedicinska studier: Barn under krigs- och katastrofförhållanden. Deras upplevelser, beteenden och psykiska svårigheter	1981	Tomas Böhm Lars H Gustafsson Henry Lorin
44. Katastrofmedicinska studier i Nordsjön: Förlisningen av bostadsplattformen Alexander L. Kielland den 27 mars 1980	1981	Helge Bryne Henry Lorin
45. Katastrofmedicinska studier i samband med två svenska järnvägsolyckor 1980: Tågkollisionen i Storsund 1980-06-02. Tågurspårningen i Upplands Väsby 1980-08-24	1981	Henry Lorin Dag Axelsson Magnus Beckman Kaare Brandsjö Bo Brismar Anders Erik Eklund Ingrid Lagergren Karl-Axel Norberg Urban Westin
46. Katastrofmedicinska studier i Bologna: Sprängattentatet på centralstationen den 2 augusti 1980	1981	Lennart Bergenwald Kaare Brandsjö Bo Brismar Arne Jönsson Per Rohlén
47. Katastrofmedicinska studier i Nevada: Branden på MGM Grand Hotel i Las Vegas den 21 november 1980	1982	Nils Fröman Carl-Evert Jonsson
48. Katastrofmedicinska studier: Brännskadebehandling	1982	Gösta Arturson Bo Brismar Henry Lorin
49. Katastrofmedicinska studier i Libanon: Beirut 82	1983	Henry Lorin Karl-Axel Norberg
50. Katastrofmedicin – Kemiska olyckor	1984	Johan Hermelin Per Kulling Henry Lorin Karl-Axel Norberg
51. Katastrofmedicinska studier i Mexico: Explosions- och brandkatastrofen i San Juanico Ixhuatepec den 19 november 1984	1986	Gösta Arturson Kaare Brandsjö
52. Katastrofmedicin – Kärnvapenkrig	1986	Gösta Arturson Henry Lorin m fl

53. Katastrofmedicinska studier i Indien: Giftgasolyckan i Bhopal, december 1984	1987	Per Kulling Henry Lorin
54. Katastrofmedicinska studier i Hessen, Västtyskland: Tankbilsolyckan i Herborn 7 juli 1987	1988	Kaare Brandsjö Henry Lorin Hans Nordström
55. SoS-rapport 1989:17 Färjeolyckan vid Zeebrügge den 6 mars 1987	1989	Henry Lorin Karl-Axel Norberg
56. SoS-rapport 1990:30 Branden i tunnelbanestationen King's Cross den 18 nov 1987	1990	Börje Hallén Per Kulling
57. SoS-rapport 1990:31 Olyckan vid flyguppvisningen vid Ramsteinbasen den 28 augusti 1988	1990	Bo Brismar Henry Lorin
58. SoS-rapport 1991:14 Flygplansbranden i Manchester den 22 augusti 1985	1991	Hans Fries
59. SoS-rapport 1992:4 Kärnkraftsolyckan i Tjernobyl den 26 april 1986	1992	Kaare Brandsjö Peter Reizenstein Gunnar Walinder
60. SoS-rapport 1993:3 Branden på passagerarfärjan Scandinavian Star den 7 april 1990	1993	Olle Almersjö Eréne Ask Kaare Brandsjö Tom Brokopp Annika Hedelin Håkan Jaldung Tom Lundin Sammanställd av Per Kulling
61. SoS-rapport 1993:19 Branden på Huddinge sjukhus den 9 november 1991	1993	Kaare Brandsjö Bo Brismar Sammanställd av Henry Lorin
62. SoS-rapport 1994:2 Spårvagnsolyckan i Göteborg den 12 mars 1992	1994	Olle Almersjö m fl Sammanställd av Per Kulling
63. SoS-rapport 1994:15 Flyghaveriet vid Gottröra den 27 december 1991	1994	Lars Laurell Henry Lorin
64. SoS-rapport 1994:16 Jumbojetkatastrofen i Amsterdam den 4 oktober 1992	1994	Gösta Arturson Henry Lorin Pär Olofsson Jan Wisén

65. SoS-rapport 1996:11 Rökgranatolyckan i Uppsala den 25 augusti 1993 och Klorgasolyckan vid Vanadisbadet i Stockholm den 2 augusti 1993	1996	Lars Holmberg Helena Unger Anders Asplund Håkan Lindberg John Grubbström Sammanställd av Per Kulling
66. SoS-rapport 1996:12 Jordbävningen i Kobe, Japan tisdagen den 17 januari 1995	1996	Henry Lorin Helena Unger Per Kulling Lars Ytterborn
67. SoS-rapport 1996:20 Explosionen vid World Trade Center i New York den 26 februari 1993	1996	Kerstin Hägnevik Olle Almersjö Richard Westfal Sammanställd av Per Kulling
68. SoS-rapport 1997:15 Estoniakatastrofen M/S Estonias förlisning i Östersjön en 28 september 1994	1997	Kaare Brandsjö Tom Häggmark Per Kulling Henry Lorin Tom Lundin Anders Skjöldebrand Sammanställd av Per Kulling Henry Lorin
69. SoS-rapport 1997:20 Ebolaepidemien i Zaire 1995	1997	Håkan Eriksson Bo Niklasson Anders Tegnell Sammanställd av Louis Riddez
70. SoS-rapport 1998:14 Den tyska katastrofberedskapen belyst genom tre stora olyckor under 1996–97	1998	Ulf Andersson Håkan Lindberg Mark Personne Jörgen Persson Matts Pålsson Louis Riddez Sammanställd av Louis Riddez
71. SoS-rapport 1998:20 Terroristattacken med sarin i Tokyo den 20 mars 1995	1998	Per Kulling
72. SoS-rapport 1998:21 Bombattentaten i Jerusalem, Ashkelon och Tel-Aviv, våren 1996	1998	Daniel Brattgård Louis Riddez Sammanställd av Louis Riddez

35 years of disaster medicine studies

Author: Henry Lorin

KAMEDO 73

History

In 1963 the then Defence Medical Research Advisory Committee noted that civilian medical services in Sweden were geared exclusively to a normal situation and that there was a great need for disaster medicine research. The very next year the Advisory Committee resolved to form a committee tasked with endeavouring to satisfy this need by sending observers to regions afflicted by war or by major disasters. The problems of disaster medicine had been highlighted by the devastating earthquakes occurring at that time in Agadir and Skopje. Sweden itself was not located in an earthquake-prone region, but ongoing urbanisation, high-speed, high-capacity transport, technical expansion and disturbances in the world at large were felt to have increased the likelihood of medical disasters in Sweden.

The committee came to be called “the Disaster Medicine Organising Committee” (Swedish acronym: KAMEDO). Through their own observations and by means of information-gathering, the observers dispatched were to analyse the course, effects and rescue measures associated with violent occurrences in which large numbers of people were injured. To some extent KAMEDO was also to observe the subject field by monitoring publications and by contacting individual persons with useful knowledge and experience of disaster medicine.

KAMEDO’s task, then, was one of knowledge-gathering. Its organising committee included representatives of the Supreme Commander of the Swedish Armed Forces, the Red Cross, the National Board of

Health and Welfare, the National Civil Defence Board, the Medical Board of the Swedish Armed Forces and the Defence Medical Research Advisory Committee. Activities were directed and supervised by this committee, which subsequently co-opted representatives of the Swedish Association of Local Authorities, the Federation of Swedish County Councils, the National Police Board and the then National Fire Safety Board.

As part of the reorganisation of defence research in 1974, KAMEDO was perpetuated as a project within the Defence Research Establishment (FOA). The official representatives formerly included in the organising committee were kept on as a council. Studies of major accidents with medical effects continued in accordance with previous guidelines. The committee met twice annually and received reports on activities occurring since the last meeting, as well as discussing the continuing direction of KAMEDO's work. Day-to-day work between these meetings was the responsibility of the Scientific Secretary, whose tasks included arranging, in consultation with the Chairman, any observer visits to other countries and overseeing the compilation and publication of the observers' reports.

KAMEDO was taken over in 1989 by the Emergency Planning Division of the National Board of Health and Welfare. The Chairman, as previously, is recruited externally. Two Scientific Secretaries are responsible for observer recruitment and the editing of reports. Now that other authorities with duties of planning and response in the event of major accidents are in a position to dispatch their own observers, KAMEDO has been able to concentrate more and more on studying the medical problems involved.

Focus of activities

Disaster studies during KAMEDO's early decades were conducted by about 50 people, most of them physicians, who were vaccinated and otherwise ready at short notice to travel as observers to disaster areas and gather information. Many of the contacts established in the afflicted country were intra-professional, and as a rule the observers had no trouble in obtaining all the information they wanted. Stand-by agreements with observers no longer exist, and instead, when a disaster occurs, efforts are made to put together a group of between two and four persons with a good knowledge of the medical branch involved. At least one of these observers should have had previous experience of disaster medicine. Nowadays immediate arrival in the disaster area is not always considered as important as it used to be.

On their return home the observers, together with one of the Scientific Secretaries, prepare a report for publication, setting out their experiences and presenting any proposals which may be of value. It has now been accepted that a year or more may pass before the report is completed, by which time more plentiful and reliable information about the occurrence can be collected. Sometimes the observers also publish articles in specialist journals.

Examples will now be given of matters judged to be of interest to the observers.

Medical studies

Firm and efficient leadership at all levels, good co-ordination and good co-operation between the rescue organisations involved are essential to a successful rescue operation. The organisational problems are often formidable. Studies can teach us a great deal for avoiding the repetition of earlier mistakes.

Studies are made of alert and response procedures, care of persons in distress at the scene of the accident and the functioning of equipment. The scene of the accident may be difficult to reach and weather conditions may be adverse. Not infrequently, large numbers of people are injured and resources are inadequate. Which categories of injured should have top priority? How much medical care should be provided on the spot? What particular principles are applied to the rescue operation and how do the relief units protect themselves against toxic or radioactive substances?

In a country like Sweden, measuring 2,500 km from end to end and with its population heavily concentrated in certain regions, medical transport is also important. The organisation of ambulance services in the country concerned and the requirements to be met by vehicles and equipment are of particular interest.

Injured persons, next-of-kin, personnel and media representatives converge on the receiving hospitals. A number of measures are needed in order to cope with these problems. How is this achieved? Is there a workable disaster plan? Which categories of injured are given top priority at the hospitals, and what measures and types of examination are judged deferrable? Are hospital resources sufficient as regards surgery, intensive care, laboratory tests and X-ray examinations?

The medical injury panorama varies according to the type of accident. A certain mapping of the physical injuries occurring can be useful with a view to channelling the right resources into future medical responses. An understanding of the origin of injuries also has a useful bearing on the prevention of similar injuries in future.

Psychosocial studies

Not infrequently, the media speak of panic, meaning irrational escape reactions. But are such reactions common? Is it not so that people try to extricate themselves from a life-threatening situation in the best possible way by taking to flight? Sometimes spontaneous leaders appear among people in an emergency situation. Such persons can be of help, but they can also lead people astray. Who are the people who assume this role? How do others react to their advice and orders? Studies of individual and group behaviour in a constrained situation can furnish knowledge of human capacity for utilising escape routes, rescue aids and information in difficult emergencies.

A severe accident means an emotional trauma, not only for the people directly involved but also for those indirectly affected by it, e.g. rescue personnel. There may be a great need for mental first aid. Simple measures which the rescue personnel or friends are capable of taking may suffice. But how can people in danger of developing more persistent mental difficulties be identified at an early stage of things? Which people need to be quickly examined by a specialist? During the 1980s and 1990s, more and more attention has come to focus on the need for mental support.

Psychological reactions in the disaster context can also assume many other forms. Not infrequently, people tend to look for scapegoats for what has happened and to speak critically of the rescue measures. Not infrequently, these reactions are rooted in dissatisfaction with one's own contribution. Onlookers, feeling themselves to be powerless, are also prone to criticize rescue operations. Media representatives too are readily disposed to voice criticism and to find one or more people who have acted wrongly. How can this be taken into account in a rescue operation, so as to alleviate such reactive tendencies? After a certain time, the relation between caring personnel at a hospital and the next-of-kin of accident victims may turn into one of distrust or even conflict. Studies can improve our knowledge of these matters.

Severe accidents are attended by considerable social consequences with many difficult problems. There is a great need for support, be it economic or purely practical. Society includes groups of people with particular problems who are especially hard hit. What care is taken of them? In certain cases, studies are made of the care given to people with chronic illnesses and disabilities, language difficulties and economic problems. The need for crisis groups shows how people affected by severe accidents need more than just medical and economic assistance.

Identification

Identification of the dead and injured is a police responsibility. Major accidents often entail a large number of deaths. Not infrequently, physicians contribute facts to facilitate identification (signs of previous physical injuries, dental finds and genetic analysis). The dead are autopsied or otherwise examined to ascertain the cause of death. Even if only partial remains of the victims are recovered or their bodies are missing altogether, establishment of the cause of death is important, bearing in mind the social and economic consequences.

Experience in brief

Disaster planning

The KAMEDO studies confirm the need for ongoing disaster planning with efficient, rapid-response resources of both personnel and materiel. Many authorities and organisations may come to be affected when a severe accident occurs, and they must be able to co-operate accordingly. Their tasks and responsibilities need to be defined in advance. It is important that plans should be well known and thoroughly rehearsed. Implementation should be capable of proceeding by stages and should be adapted to the extent and charter of the accident. Things are made easier by a certain automation of response.

Alert procedure

In several disasters it has been found that the personnel responsible for giving the alarm had difficulty in coping with their duties during the initial phase, due mainly to under-manning, deficiencies of routine and the overloading of inadequate radio and telecommunications. Control centres must have time to alert all the resource and medical organisations concerned, summon reinforcements, seek information and field incoming inquiries. In Sweden the past few years have seen a reinforcement and enlargement of emergency services centres and air-sea rescue control centres.

Direction

In connection with certain severe accidents, the emergency services centres are allotted a medical disaster management team in which staff medical officers are included. This group takes charge of co-ordination between the hospital(s) concerned and rescue organisations and is intended to command a total picture of activities in progress, subscription of hospital capacity, traffic conditions etc. In the case of very extensive accidents it has been found necessary for an overarching

authority or organisation (the county administrative board in Sweden's case) or somebody at government level to take general charge of rescue measures.

At the scene of the accident a strong operational leadership is needed which can control the timing, location and scale of rescue measures. The command post should be clearly marked. The person in charge of activities within the accident area is a Rescue Commander, who in Sweden, where accidents on land are concerned, is always a senior officer of the rescue services. The Rescue Commander's staff, if there is one, includes a senior police officer and a doctor in command. Sometimes, e.g. when there are toxic or radioactive emissions involved, special experts are also included. In some other countries the rescue operation is always headed by a representative of the police, or else command is allotted *ad hoc*, according to the nature of the accident and the experience and specialist qualifications of the person in question.

Activities in the accident area

All personnel within the accident area should carry distinct markings denoting their category and position. Previously there have been many deficiencies in these respects. There have been instances of medical personnel being unaware of the presence on the scene of a medical team from another hospital. Supervised cordons are needed, to prevent unauthorised persons from blocking access routes or entering the accident area. Conditions permitting, the Rescue Commander may allow media representatives to visit the scene of the accident for information purposes, together with a member of the rescue services. This was done, for example, in connection with the air and fire disaster in Amsterdam. Press conferences are also necessary. On many occasions, radio and television have kept up a continuous supply of information of value to hospitals and members of the general public affected by what has happened.

The KAMEDO studies have revealed the great extent to which people in the surroundings have had to provide first aid in the accident area. Accordingly, the importance of the general public being trained in clearing respiratory paths, artificial respiration, staunching life-threatening bleeding, "giving blood to the brain", performing cardiac compression and assisting the injured in cases where there is a danger of injury to the spinal cord cannot be overstated. In this way, loss of life while awaiting the arrival of professional assistance can be prevented.

Hospitals and certain health centres in Sweden have staff members who are trained to serve at the scene of an accident. They take medical equipment with them, and additional equipment can be conveyed to the

scene as required. This equipment must be impervious to rain, snow, severe cold, darkness, high winds and other extreme conditions. The personnel need to be trained and equipped for this kind of activity. They are liable to be subjected to severe physical and mental stresses. The principle of deploying groups of this kind, with a physician included, has proved highly workable but is not applied in all countries. Some countries are instead committed to upgrading the medical skills of ambulance crews.

A casualty collecting point is usually established, where the injured can be comprehensively examined and resources of materiel and personnel are concentrated for advanced first aid and stabilisation of vital functions prior to evacuation. Other preparations are also made for the avoidance of deterioration or unnecessary suffering. It is often an advantage if the collecting point can be sited in a building or tent, but in favourable weather conditions, and given rapid evacuation facilities, a segregated space outdoors may suffice.

Treatment and evacuation priorities are decided according to the nature and extent of injuries and the treatment required, the age and illnesses of the individuals concerned and the medical resources available. An effort is made to achieve optimum distribution of the patients between the available hospitals, on the basis of medical assessment and in consultation with the Rescue Commander. In the event of resource constraints, priority should be given to casualties in urgent need of attention and with good survival prospects. It has been hard for people in the surroundings to perceive early on the poor prognosis for many casualties, especially where severe burns and injuries from ionising radiation are concerned. Pain relief and measures to prevent unnecessary suffering are also an important part of the medical response at the scene of the accident. Given the time and opportunity, certain personal and anamnestic particulars should be gathered prior to evacuation.

The length of time elapsing between the accident and qualified care in hospital is very important. In the accidents which have been studied, the aim as a rule has been to obtain emergency surgery in hospital at once and at most six hours after the occurrence of the injury (two hours where severe internal bleeding is involved). Quite often this calls for helicopter assistance. Opinions are sometimes different concerning the extent of medical care to be provided at the scene of the accident. The Americans have advocated little medical care and rapid evacuation to hospital – “load and go”. Other countries, Sweden among them, have been prepared if necessary to devote more time to medical treatment at the scene of the accident – “stay and play”. Needless to say, the distance to the hospital makes an important difference here. The general recom-

mentations “Medical Preparedness for Disasters” (1992:5) published by the National Board of Health and Welfare state: “Following the decision of the doctor in command in consultation with the Rescue Commander – if sufficient transport is readily available and the hospital is only a short distance away – the injured can in exceptional cases be conveyed to hospital without prior assessment and medical registration.” Even in cases of this kind, however, a certain basic prioritisation and first aid are aimed for.

Activities at the hospital

When distributing casualties between hospitals, it is an advantage if their injuries and treatment requirements can be matched with hospitals resources and competencies. If resources are constrained, no one should impose more of a burden on qualified medical care than his or her injuries require. KAMEDO’s observers have quite often found hospitals to be very unevenly loaded, due partly to the lack of a comprehensive picture of the total medical situation. It is important that overloading of a single hospital should be avoided wherever possible, because this can prove detrimental to the quality of care. Casualties in Sweden are often distributed between several hospitals where possible, whereas Britain and several other countries often apply the principle of “designated hospitals” to severe accidents, delivering all casualties to *one* hospital as far as its capacity allows, before moving on to the next hospital. This avoids the disruption of activities at a large number of hospitals, makes it easier for families and different language groups to be kept together and facilitates an overview of what has happened to the people involved in the accident. On the other hand there is some risk of the designated hospitals finding themselves overloaded.

In Sweden the hospitals concerned are notified of a disaster by being alerted from the emergency services centre. The hospitals are called upon to dispatch a medical team and if necessary a disaster alert can be given at the hospital itself. In many cases, hospitals have received their first intimation of an accident by other means, *viz* phone calls from helicopter crews, radio and television broadcasts or a sudden, massive influx of injured persons in the casualty department. This last mentioned has been a problem, because hospitals need time to augment their resources and to prepare for the reception of large numbers of casualties. Information may be needed concerning the anticipated number of injured and the nature of their injuries.

Hospitals in Sweden and several other countries have disaster plans which can be activated. A disaster management is set up if necessary. Extra personnel may need to be called in, surgery schedules revised, in-

patients discharged, spaces and resources re-allocated, traffic both outside the hospital and inside the buildings (use of lifts, for example) regulated, telephone lines reserved for external and internal communication, blood bank and hospital kitchen alerted, and so on. Resources also have to be created for taking care of next-of-kin and the media. Police or security personnel are needed for the maintenance of order. Psychosocial activities often come under heavy pressure for a relatively long time and often need to be reinforced. Information systems are needed. During the acute phase, responsibility for information should be vested in *one* person only, so as to avoid the risk of confusion. Overriding responsibility for the identification of the dead and injured in connection with disasters devolves on the police, who accordingly also incur a major responsibility for the supply of information. Co-operation between hospitals may need to be stepped up, e.g. for the transfer of patients and resources. For economic reasons, reserve supplies are often kept in small quantities, which can be a cause of vulnerability in the event of prolonged heavy loads or disruptions.

Hospital routines in a disaster situation should still adhere as closely as possible to the normal course of activities, so that personnel will be familiar with their duties. Hospitals too, however, can be severely damaged and disrupted, as has happened, for example, in connection with earthquakes, fires and storms. There have also been cases of hospitals being located within areas exposed to toxic substances. Patients may thus have to be evacuated to other hospitals. If so, it is important that their condition should not be impaired by lack of resources in connection with the transfer, and that next-of-kin should be informed of their new whereabouts.

If an exceptionally large number of people have been exposed, for example, to toxic gases, not all of them can be hospitalised. Temporary facilities for treatment and care may then have to be set up in gymnasiums or schools and staffed by medical personnel.

The summary of “35 years of disaster medicine studies” may be obtained from Socialstyrelsen/The National Board of Health and Welfare, Customer Service, Finspångsgatan 51, S-163 53 Spånga, Sweden. (The complete version is published only in Swedish.)
Fax +46 760 58 95, E-mail sos.order@special.lagerhus.se
Phone +46 8 795 23 30

KAMEDO reports

(Summaries)

(Copies may be obtained from KAMEDO, National Board of Health and Welfare, S-106 30 Stockholm, Sweden)

KAMEDO Report No XXXIX (1979).

Disaster medicine studies in Borås. The hotel fire June 10, 1978.

Lorin H.

KAMEDO Report No XL (1979)

Disaster medicine studies in Spain. The LPG accident in Los Alfaques July 11, 1978.

Arturson G, Blomberg R, Brandsjö K.

KAMEDO Report No XLI (1979).

Disaster medicine studies in Östersund. The railway accident at Lugnvik August 10, 1978.

Renström B, Lorin H.

KAMEDO Report No XLII (1980).

Disaster medicine studies in Mississauga, Canada.

Railway accident November 10, 1979 with concomitant fire, chlorine gas leak and need for evacuation.

Eliasson L-M, Holmström M.

KAMEDO Report No XLIV (1981)

Disaster medicine studies in the North Sea. The wreck of the accommodation platform Alexander L Kielland March 27, 1980.

Bryne H, Lorin H.

KAMEDO Report No XLV (1981).

Disaster medicine studies in connection with two Swedish railway accidents 1980. The train crash in Storsund June 2, 1980. The derailment in Upplands Väsby August 24, 1980.

Axelsson D, Beckman M, Brandsjö K, Brismar B, Eklund AE, Lagergren I, Norberg K-A, Westin U, Lorin H (ed).

KAMEDO Report No XLVI (1981).

Disaster medicine studies in Bologna. The bomb attack at the central railway station August 2, 1980.

Bergewald L, Brandsjö K, Brismar B, Jönsson A, Rohlén P.

KAMEDO Report No XLVII (1982).
Disaster medicine studies in Nevada, USA. The fire at the MGM Grand
Hotel in Las Vegas November 21, 1980.
Fröman N, Jonsson C-E.

KAMEDO Report No XLVIII (1982).
Disaster medicine studies. Treatment of burns.
Arturson G, Brismar B, Lorin H.

KAMEDO Report No 49 (1983).
Disaster medicine studies in Lebanon. Beirut 82.
Lorin H, Norberg K-A.

KAMEDO Report No 51 (1986).
Disaster medicine studies in Mexico. The explosion and fire disaster in
San Juanico 1984.
Arturson G, Brandsjö K.

KAMEDO Report No 53 (1987).
Disaster medicine studies in India.
The toxic gas leak in Bhopal December 2–3, 1984.
Kulling P, Lorin H.

KAMEDO Report No 54 (1988).
Disaster medicine studies in Hessen, West Germany. The tanker acci-
dent in Herborn July 7, 1987.
Brandsjö K, Lorin H, Nordström H.

SoS Report 1989:17.
KAMEDO Report No 55.
The ferry accident at Zeebrügge March 6, 1987.
Lorin H, Norberg K-A.

SoS Report 1990:30.
KAMEDO Report No 56.
The fire at the King's Cross underground station November 18, 1987.
Hallén B, Kulling P.

SoS Report 1990:31.
KAMEDO Report No 57.
The accident at the Ramstein base air show August 28, 1988
Brismar B, Lorin H.

SoS Report 1991:14.

KAMEDO Report No 58.

The aeroplane fire in Manchester August 22, 1985.

Fries H.

SoS Report 1992:4.

KAMEDO Report No 59.

The nuclear power plant accident in Chernobyl April 26, 1986.

Brandsjö K, Reizenstein P, Walinder G.

SoS Report 1993:3

KAMEDO Report No 60.

The fire on the passenger liner "Scandinavian Star" April 7, 1990.

Almersjö O, Ask E, Brandsjö K, Brokopp T, Hedelin A, Jaldung H, Lundin T, Kulling P (ed).

SoS Report 1993:19

KAMEDO Report No 61.

The fire on Huddinge University Hospital November 9, 1991.

Brandsjö K, Brismar B, Lorin H.

SoS Report 1994:2

KAMEDO Report No 62.

The tram accident in Gothenburg March 12, 1992.

Almersjö O et al, Kulling P (ed).

SoS Report 1994:15

KAMEDO Report No 63.

Air traffic accident at Gottröra, Sweden December 27, 1991.

Laurell L, Lorin H.

SoS Report 1994:16

KAMEDO Report No 64.

The jumbo jet crash in Amsterdam October 4, 1992.

Arturson G, Lorin H, Olofsson P, Wisén J.

SoS Report 1996:11

KAMEDO Report No 65.

The smoke grenade release in Uppsala, Sweden August 25, 1993

Lars Holmberg, Helena Unger, Per Kulling.

and

The chlorine release at the Vanadisbadet (Vanadis outdoor swimming pool), Stockholm, August 2, 1993.

Per Kulling, Anders Asplund, Håkan Lindberg, John Grubbström.

SoS Report 1996: 12

KAMEDO Report No 66.

The great Hanshin-Awaji (Kobe) earthquake January 17, 1995.

Henry Lorin, Helena Unger, Per Kulling, Lars Ytterborn.

SoS Report 1996:20

KAMEDO Report No 67.

The explosion at the World Trade Center in New York February 23, 1993.

Kerstin Hägnevik, Olle Almersjö, Richard Westfal. Per Kulling (ed).

SoS Report 1997:15

KAMEDO Report No 68.

The Estonia Disaster. The loss of M/S Estonia in the Baltic on 28 th september 1994.

Kaare Brandsjö, Tom Häggmark, Per Kulling, Henry Lorin, Tom Lundin, Anders Skjöldebrand. Ed Per Kulling, Henry Lorin.

SoS Report 1997:20

KAMEDO Report No 69.

The Ebola Virus in Zaire 1995.

Håkan Eriksson, Bo Niklasson, Anders Tegnell. Louis Riddez (ed).

SoS Report 1998:14

KAMEDO Report No 70.

The German Rescue and emergency organisation illustrated by three large accidents that occurred during 1996–1997.

Ulf Andersson, Håkan Lindberg, Mark Personne, Jörgen Persson, Matts Pålsson, Louis Riddez. Louis Riddez (ed).

SoS Report 1998:20

KAMEDO Report No 71.

The terrorist attack with sarin in Tokyo, March 20, 1995

Per Kulling.

SoS Report 1998:21

KAMEDO Report No 72.

Terrorbombings in Jerusalem, Ashkelon and Tel-Aviv, 1996.

Daniel Brattgård, Louis Riddez. Louis Riddez (ed).