

Fredrik Huss, leg läkare, brännskadeavdelningen, hand- och plastikkirurgiska kliniken, Universitetssjukhuset i Linköping (fredrik.huss@lio.se)

Ulf Erlandsson, brandingenjör, brandutredare vid Statens räddningsverk

Vernon Cooray, professor i elektricitetslära, avdelningen för elektricitetslära och åskforskning, Ångströmlaboratoriet, Uppsala universitet

Gunnar Kratz, professor i plastikkirurgi, hand- och plastikkirurgiska kliniken, Universitetssjukhuset i Linköping

Folke Sjöberg, professor i brännskadevård, intensivvårdskliniken och hand- och plastikkirurgiska kliniken, Universitetssjukhuset i Linköping

Blixtolyckor – mix av elektriskt, termiskt och multipelt trauma

■ I varje stund rör sig nära 1 800 åskväder över jordens yta. Fuktig varm luft som stiger uppåt bildar åskmoln. Uppåstigande vattendroppar i molnen är positivt laddade, och de möter nedåtfallande ispartiklar (negativt laddade), vilket ger upphov till en elektrisk uppladdning. Den elektriska laddning som byggs upp laddas ur av blixtrar mellan moln (vilka är vanligast) eller av blixtrar mot jorden, så kallade jordblixtrar, vilka kan ge upphov till skador på människor och byggnader.

Verkningen av blixtnedslag avgörs bl a av amplituden och durationen av strömpulsens amplitud är ca 30 000 ampere och varar i ca 0,1 ms.

Den luft som blixten går igenom expanderar kraftigt när den upphetas, och en tryckvåg uppstår. Det är denna som ger upphov till åskmuller. Tryckvågen kan, om den sprider sig i markplanet, nå ett tryck på omkring 50 kPa, vilket är tillräckligt för att spränga fönsterrutor på upp till 100 meters avstånd eller ge upphov till ett ansevärt trycktrauma för en person i närheten.

Åska och bränder som orsak till skada

Åskväder och blixtrar har i alla tider fascinerat och skrämt människan. Ett rejält oväder ger inte sällan stora rubriker i kvällstidningarna. Åskväder är dock en relativt ovanlig orsak till brandskador på egendom, vilka drabbar villor oftare än hyreshus. Direktträffar är sällsynta. Vanligare förekommer nedslag eller överspänning i radio/TV eller andra elanläggningar. Till exempel under år 2000 orsakade blixtnedslag 138 bränder i byggnader och 72 bränder i skog och mark som krävde insats av Räddningsverket.

Risken att träffas av blixten är mycket liten, och det är få som avlider på grund av en blixtolycka; ca 0,2–0,8 avlidna/miljon invånare och år i Sverige [1]. I medeltal sjukhusvårdas 17,5 personer/år i Sverige för skada orsakad av åskväder (blixtskador eller chock vid åsknedslag utan att direkt ha träffats av blixten). Motsvarande data finns från andra länder [2–5]. 57 procent av de sjukhusvårdade är män, och flest skadas i åldrarna 15–24 år [6]. I Sverige överlever 2–4 personer/år (ca 70 procent) efter ha träffats av blixten, vilket stämmer väl med internationella data [7–9].

Naturligt för våra breddgrader är att de flesta skadorna

Sammanfattat



Åskväder och blixtrar har i alla tider haft stark psykologisk inverkan på betraktaren och därför varit omgärdade med många myter och historier.

De flesta som skadas drabbas sommartid, utomhus och under fritidsaktivitet i närheten av träd. Cirka 17 personer/år sjukhusvårdas i Sverige efter blixtolyckor, och 0,2–0,8 personer/miljon invånare och år avlider i blixtolyckor.

Då individen i samma ögonblick utsätts för extrema temperaturer och elektriska och mekaniska krafter blir skadepanoramat unikt.

Blixtolyckor kan initialt orsaka asystoli, andningsstillestånd och dilaterade ljusstela pupiller, symtom som ofta spontant går över när och om patienten återhämtar sig.

Det primära omhändertagandet av blixtskadade följer det som gäller för multitrauma, elektriska olyckor och brännskador, dvs de handläggs enligt de riktlinjer som finns beskrivna i bland annat ATLS (advanced trauma life support), ABLIS (advanced burn life support) eller A-HLR (advanced heart–lung resuscitation). Det finns dock speciella skeenden som är unika för den blixtskadade patienten och som är viktiga att känna till för en framgångsrik handläggning.

sker på dagtid, under sommarhelger och i södra Sverige. De flesta skadas utomhus i samband med fritidsaktiviteter och i närheten av ett träd [1, 7, 10–12]. Det är också farligt att vistas på öppna fält eller på vattnet när åskan går [1]. Skademekanismen vid inomhusskador är att ha pratat i telefon eller nyttjat/varit i kontakt med andra elektriska apparater vid

II Fakta 1

Blixtens generella skademekanismer

- Smältning i nedslagspunkten. Vid blixtnedslag kan den utvecklade värmen smälta metall. Den smälta, upphettade metallen kan antända brännbart material, t ex textilier, i närheten.
- Splitterverkan. När blixten passerar från en ledare till en annan, t ex genom en vägg, kan en mycket stark splitterverkan, som rent mekaniskt skadar närstående, uppstå.
- Elektriska överspänningar. Sena elektriska fel. Vid ett direkt nedslag i, eller nära, en byggnad kan höga spänningar i och mellan elektriska installationer uppstå. Överspänningarna kan sekundärt skada apparater och elektriskt isoleringsmaterial (vilket kan ge upphov till brand även en tid efter nedslaget).

blixtnedslaget [1, 5]. Blixtens generella skademekanismer beskrivs i Fakta 1.

Blixtens skademekanismer för människa

Det specifika för blixtskador och det som gör skadepanoramat unikt är att individen i ett och samma ögonblick utsätts för kombinationer av extremer av hög temperatur och elektriska och mekaniska krafter.

Blixten utgörs av en kraftig likströmpuls som depolariserar kroppens excitabla vävnader (t ex muskulatur och nervvävnad). Den kraftiga tryckvåg som orsakas av blixten och den eventuellt förekommande kraftiga muskelkontraktionen kastar blixtoffret bort från nedslagsplatsen, vilket ofta begränsar exponeringstiden för både elektricitet och värme [13].

Vävnadsskadan avgörs av strömstyrkan som passerar, vilken i sin tur avgörs av vävnadens resistans, elektriska motstånd och exponeringstiden (i enlighet med Ohms och Joules lagar). Risken för termiska vävnadsskador är således störst där strömmen går genom smala kroppsdelar och vävnader med högt elektriskt motstånd (t ex ben och muskulatur) [14, 15]. De som i stället skadas av växelström får ofta mer uttalade bränn- och vävnadsskador, då de inte sällan, på grund av kramp i tvärstrimmig muskulatur, inte kan släppa taget om strömkällan.

Vid cirka var tredje blixtoolycka är det fler än en person som skadas, antingen genom direkt eller indirekt kontakt med blixten eller av att de kastas omkull av tryckvågen [7, 12].

Fem huvudmekanismer vid blixtoolyckor finns beskrivna [7, 8, 13, 16]:

- Direktträff.
- Överföringsskada (flashover). Blixten träffar ett objekt i närheten och studsar till en person, och strömmen »flyter« över kroppsytan, förångar hudfukt och antänder kläder.
- Kontaktskada. Blixten slår ned i ett objekt som personen håller i, t ex ett paraply.
- Stegspänning (step voltage). Vid ett blixtnedslag sprider sig strömmen över marken likt ringar på vattnet. Strömstyrkan avtar med avståndet från nedslaget, vilket gör att individer som rör sig mot eller från nedslagsplatsen får en spänningsskillnad mellan de båda fötterna, och ström leds genom kroppen.
- Tryckvåg. Personer kan slås omkull eller trumhinnor sprängas.

Organspecifika effekter

Hud. Sex typer av hudskador efter blixtoolycka finns beskrivna [1, 8-10, 12, 13, 15-18]:



FOTO: PO HARALDSSON, KAROLINSKA UNIVERSITETSSJUKHUSET SOLNA

Figur 1. 16-årig flicka som talade i telefon under åskoväder ådrog sig blixtmärken till höger på halsen.

- Blixtmärken (också kallade: julgransmärken, dendriter, feathering, keraunografiska märken, Lichtenburg-figurer); patognomona för blixtskada. De bildar ormbunksliknande mönster av långa, förgrenade, ibland brunfärgade hudefflorescenser. Blixtmärken förekommer hos ca 20 procent av dem som träffats av blixten. På överlevande försvinner de spontant efter ett par timmar (Figur 1).
- Linjära brännskador; delhudsbrännskador över fuktiga områden, särskilt i hudveck.
- Punktformiga brännskador; välavgränsade, multipla, punktformade fullhudsbrännskador. Brännskador i form av ingångs- och utträdesmärken förekommer men inte lika frekvent som vid andra högspänningsolyckor.
- »Termiska« (flam)skador; sedvanliga del- eller fullhudsbrännskador som ses hos ca 20 procent av skadade; oftast sekundära till att t ex kläder fattat eld.
- Kontaktbrännskador; fullhudsbrännskador ofta orsakade av metallföremål, t ex nycklar eller smycken som smält.
- Ljusbågeskador; del- eller fullhudsbrännskador som uppstått efter det att elektrisk energi omvandlats till värme utanför kroppen (joniserade luftpartiklar med mycket hög temperatur).

Nervvävnad. Ett blixtnedslag har en stor psykologisk chockverkan och kan utlösa panik bland människor i närheten. Det förekommer att människor bländas, kastas omkull, förlamas eller förlorar medvetandet, vilket förstås bidrar till chocken [7, 9, 13, 16].

Depolariseringen av nervvävnad kan utlösa en kraftig skelettmuskelkontraktion som kastar individen till marken med frakturer, ledluxationer eller muskelrupturer som följd. Frakturer, t ex på halskotpelaren eller i kraniet, liksom intracerebrala, sub-/epidurala samt petekiala blödningar i hjärnan kan uppstå. Blödningar i och kring hjärnans hinnor är vanliga dödsorsaker hos blixtskadade [1, 2]. Hjärnan kan skadas (koaguleras) av värmen och av sekundärt hjärnödeme av varierande orsak [1, 2, 7].

Hos blixtskadade är ofta dilaterade ljusstela pupiller ett initialt symptom, vilket inte nödvändigtvis indikerar dålig prognos eller död [16, 17]. Orsaken anses vara kranialnervspän-

verkan. Effekter på autonoma nervsystemet yttrar sig med labilt blodtryck, takykardi och bronkospasm [16].

Flera mekanismer tros ligga bakom de neurologiska följderna efter en blixtpolycka. Nerver kan skadas direkt av strömpulsen eller av värmeutvecklingen. Det elektriska motståndet i nervvävnad är lågt, men vad som händer i nervceller när ström passerar är inte helt klarlagt. Det har föreslagits att kaliumpermeabiliteten förändras så att aktionspotentialens tröskelvärde sänks, eller att aktiva proteiner i nervcellen genomgår strukturella förändringar [2, 19].

De neurologiska effekterna av en träff direkt mot huvudet kan indelas i fyra »grader« [11, 19]:

- Hypoxisk encefalopati, blödningar eller direkta termiska vävnadsskador, vilka är letala.
- Global encefalopati med ofta endast partiell återhämtning.
- Fokal neurologisk dysfunktion med successiv, långsam, förbättring.
- Neurologiska symtom följda av en snabb och fullständig återhämtning.

Vad gäller eventuella bestående neurologiska men varierar data anmärkningsvärt mycket i litteraturen; alltifrån osannolikt samband mellan blixtpolycka och bestående men till att >50 procent får bestående men [8, 10, 14, 16, 17, 19–21]. Ofta klumpas blixtskadade samman med andra högspringingsskador, vilket försvårar slutsatserna.

Vanligaste beskrivna neurologiska sequelae är koncentrations- och minnessvårigheter samt emotionella besvär, beteendestörningar med ångest/oro och depression [7, 8, 10, 14, 17, 19, 21]. Dessa symtom beskrivs också frekvent vid andra elektriska högspringingsskador [14, 22]. Symtombilden antyder att det rör sig om ett neuropsykologiskt syndrom och kan inte förklaras bara som ett psykologiskt reaktionssätt. Neuroradiologiska undersökningar har inte kunnat påvisa strukturella förändringar. Man har vidare inte funnit något samband mellan dem som har återupplivats och eventuell förekomst av neuropsykologiska symtom [7, 8, 14].

En del av dem som har överlevt en träff erfar amnesi av varierande grad och duration. Initialt förekommer också kramper, ataxi, apraxi, konfusion, afasi, hallucinationer, medvetlöshet och reflexpåverkan [7–10, 13, 16, 19, 21].

Pareser med stora variationer avseende varaktighet och lokalisation är karaktäristiska. Pareser kan förekomma i kroppens alla muskelgrupper och uppstå direkt eller med viss latens (<36 timmar). De är mestadels övergående (minuter), men exempel finns där de släppt först efter flera år. Smärter i benen förekommer både initialt och som ett bestående men efter skadan [9, 10, 16].

Andra beskrivna sena neurologiska följder är cerebellära syndrom, parkinsonism, epilepsi, muskeltrofik, amyotrofisk lateralskleros, myelo- och neuropatier [11, 21].

Öron. Skador på n vestibularis kan medföra olika grader av neurogen eller konduktiv hörselnedsättning och/eller yrsel. Tryckvågen spräcker inte sällan ena eller båda trumhinnorna [13].

Ögon. De initialt dilaterade, ljusstela pupillerna normaliseras ofta snabbt, men cirka hälften av blixtskadade får bestående ögonsymtom på grund av skador som kornealesioner, hyphema, retinaskador [2, 23]. Övergående dubbelseende och initial blindhet förekommer, och utveckling av katarakt finns beskriven månader till år efter skadan liksom vid andra elektriska skador.

Cirkulation och andning. När likström passerar hjärtat depolariseras myokardiet med asystoli som följd; när strömmen

passerar andningscentret i hjärnstammen orsakar den respiratorisk paralis. I de flesta fall återgår hjärtat spontant till sinusrytm efter en stund, men den respiratoriska paralysen anses kvarstå längre. Utan snabbt insatta återupplivningsåtgärder blir offret därför hypoxiskt, arytmier tillstöter, och individen avlider av ett sekundärt hjärtstillestånd. Ventrikelflimmer kan också uppstå i samband med återupplivningsförsök [10, 11, 16]. Det är vanligt med ST-förändringar (EKG-förändringar kan ses veckor till månader efter olyckstillfället) samt förhöjda hjärtenzymer [7, 16]. Direkta skador på myokardiet kan också orsakas av kontusionen från tryckvågen och av värmeutvecklingen när strömmen passerar genom vävnaden. Tromboser förekommer sällan, och i de fall dessa rapporterats har trombosen utvecklats inom två veckor efter skadan hos individer med andra predisponerande faktorer, t ex kärlsjukdom [17].

Efter elektriska olyckor kan i enstaka fall fokala myokardiella fibroser orsaka ventrikelflimmer i ett sent skede. Detta motiverar inte förlängd monitorering av alla blixtskadade om de inte uppvisar symtom efter det första dygnet.

Spasm i perifera kärl kan ge symtom som (övergående) cyanos och perifer cirkulationsinsufficiens. Orsaken tros vara direktstimulering av det sympatiska nervsystemet, och tillståndet är nästan alltid övergående [10].

Primär behandling

Det primära omhändertagandet och behandlingen av blixtskadade följer i stort det som gäller för andra former av trauma, elektriska olyckor och brännskador, t ex det som beskrivs i ATLS (advanced trauma life support), ABLIS (advanced burn life support), A-HLR (advanced heart–lung resuscitation). Vissa speciella hänsynstaganden för blixtskadade kan dock poängteras för att förbättra överlevnadschanserna och det slutliga behandlingsresultatet.

Den som har träffats av blixten blir inte elektriskt laddad och är följaktligen inte farlig att ta i. Var försiktig med metallföremål på skadeplatsen, då de kan vara upphettade. Lämna nedslagsplatsen snarast om åskvädet fortsätter, eftersom blixten faktiskt, till skillnad mot i ordspråket, kan slå ned två gånger på samma plats. (Platsen har genom det första nedslaget visat att förhållandena för ett blixtnedslag är gynnsamma.)

Behandlingen består initialt av livsuppehållande åtgärder med inriktning på sviktande organ. Vid olyckor med flera skadade prioriteras återupplivning av hjärt- och andningsstillestånd. A-HLR påbörjas omedelbart och skall fortsättas tills patienten är cirkulatoriskt och respiratoriskt stabil eller otydligt död. Återupplivningen bör utsträckas längre än i andra återupplivningssituationer, då blixtoffer, om de överlever primärt, har bättre prognos än t ex multitrauma- och hjärtpatienter. Uppfattningen att blixtskadade lättare skulle kunna återupplivas efter en längre tids hjärtstillestånd förefaller dock vara felaktig [1, 16].

När det primära omhändertagandet enligt ATLS: ABC – säkring av luftväg och immobilisering av halsrygg (airway), andning (breathing), cirkulation (circulation) – är genomfört påbörjas den sekundära bedömningen, och man inriktar sig då på att utesluta andra skador genom en systematisk genomgång av kroppen från hjässan till fotvalven.

Kardiella arytmier behandlas enligt gängse principer. Förlamningar är ofta övergående om de inte orsakas av skador på ryggmärgen. Kramper behandlas t ex med bensodiazepiner. Övergående medvetlöshet kan förekomma utan synbara skador – längre medvetlöshet medför DT-undersökning för att utesluta intracerebrala processer [10, 16].

Brännskador behandlas enligt gängse principer (våtsketerapi enligt Parklandformeln: 2–4 ml/kg/procent brännskadad kroppsytta). Det specifika för blixtskadade är att muskelskador

inte uppstår i samma utsträckning som vid andra högspläningsolyckor och därför sällan kräver lika mycket vätska.

Myoglobulinuri kan förekomma men bör inte, som vid andra högspläningsolyckor, tolkas som ett tecken på djupa vävnadsbrännskador då den oftare är orsakad av ruptur eller mekaniskt trauma än av förbrända muskler. Myoglobulinuri är heller inte lika uttalad och brukar därför vara relativt snabbt övergående.

Fasciotomier behöver inte utföras lika frekvent som vid andra högspläningsolyckor. Kärlekspasm kan initialt orsaka distala cirkulationsproblem (blekhet, cyanos). Cirkulationen normaliseras ofta inom någon timme [7]. Övervaka den perifera cirkulationen regelbundet tills kärlekspasmen har släppt! Om perfusionsnedsättningen kvarstår och/eller annan orsak till cirkulationsproblemen kan misstänkas bör ytterligare interventioner övervägas. Sekundära perifera cirkulationsproblem, som kan bero på kompartmentsyndrom efter frakturer eller annan vävnadsskada, kan dock kräva fasciotomi.

Klockor och andra cirkulärt sittande föremål avlägsnas för att förebygga åtsnörning om/när vävnadsödem bildas. Fastbrända föremål kan initialt lämnas kvar men bör kylas för att undvika fortsatt vävnadsskada. Nedkylning av eventuella brännskador och föremål begränsar vävnadsskadan men måste ske direkt efter olyckan för att vara meningsfull. Betänk hypotermirisk! Inte sällan har patienten legat medvetlös på kall mark i regn.

Det psykosociala omhändertagandet omfattar krishantering och stöd som vid andra trauman. Det är viktigt att uppmärksamma koncentrations-, minnes- och beteendestörningar, eftersom dessa kan bli bestående men också då de till sin natur kan komplicera rehabiliteringsarbetet [8, 14, 17].

Blixtnabba råd

Om tidsintervallet mellan blixtnabba och åskmuller är mindre än tio sekunder är åskvädet farligt nära. Det är då bäst att undvika höga platser eller föremål, elektriska ledningar och metallstängsel, vattendrag och öppna platser. Skydd kan sökas i bil, i hus med åskledare eller av armerad betong eller på en plats som inte har ett utsatt läge. Det hjälper inte att ha gummistövlar på sig, och det är inte bilens gummidäck som skyddar utan metallkarossen som fungerar som en »Faradays bur«. Däcken utgör tvärtom en risk om man är ute och kör, eftersom ett blixtnedslag kan orsaka punktering.

Slutkommentar

Blixtoolyckor är sällsynta, och tyvärr är systematisk kunskap om både skadepanoramata och, framför allt, sena sequelae bristfällig. Mängdmässigt förefaller litteraturen om blixtskador vara god, men de flesta artiklarna är av fallbeskrivningskaraktär. Det som inte är ursprungligen dokumenterat i patientens journal kommer inte med i sammanställningen. Artikel-författarna förefaller dessutom välja att redovisa sammanställningar över de frågor de är intresserade av att belysa, och resterande information är inte sällan bristfällig. Det är därför ett rimligt antagande att förekomst och frekvens av symtom kan ha större utbredning än vad som här har angivits [20]. Det är också rimligt att livshotande tillstånd, uppenbara symtom och symtom som förekommer initialt är mer uppmärksammade och bättre dokumenterade än bifynd, vaga symtom och sena besvär [4]. Framför allt verkar behovet av att studera sena sequelae förekomst och patofysiologi vara speciellt angeläget.

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Referenser

- Eriksson A, Örneholm L. Death by lightning. *Am J of Forens Med Pathol* 1988;29:300.

- Wanner-Olsen H, Aarsleff Nielsen P, Tscherning Petersen C, Heslop Christensen J. Lynulykker. *Ugeskr Laeger* 1996;50:7210-2.
- Makdissi M, Brukner P. Recommendations for lightning protection in sport. *Med J Aust* 2002;177:35-7.
- Sharp D. Lightning strikes. *Lancet* 2002;360:354.
- Dinakaran S, Desai SP, Elsom DM. Ophthalmic manifestations of lightning strikes. *Surv Ophthalmol* 2002;47:292.
- Socialstyrelsen. Skador och förgiftningar i slutet vård 1987-1996. Patientregistret, Epidemiologiskt centrum. Januari 2000. <http://www.sos.se/epc/par/skadar.htm>
- Wanner-Olsen H, Aarsleff Nielsen P, Tscherning Petersen C, Heslop Christensen J. Lynulykker i Århus 1991-1993. *Ugeskr Laeger* 1996;50:7246-7.
- Muehlberger T, Vogt PM, Munster AM. The long-term consequences of lightning injuries. *Burns* 2001;27:829-33.
- Çeliköz B, Isik S, Türegün M, Selmanpakoglu N. An unusual case of lightning strike: full-thickness burns of the cranial bones. *Burns* 1996;22:417-9.
- Matthews MS, Fahey AL. Plastic surgical considerations in lightning injuries. *Ann Plast Surg* 1997;39:561-5.
- Cherington M, Krider EP, Yarnell PR, Breed DW. A bolt from the blue: Lightning strike to the head. *Neurology* 1997;48:683-6.
- Graber J, Ummenhofer W, Herion H. Lightning accident with eight victims: Case report and brief review of the literature. *Trauma* 1996;40:288-90.
- Herrero F, García-Morato V, Salinas V, Alonso S. An unusual case of lightning injury: a melted silver necklace causing a full thickness linear burn. *Burns* 1995;21:308-9.
- Janus T, Barrash J. Neurologic and neurobehavioral effects of electric and lightning injuries. *J Burn Care Rehabil* 1996;17:409-15.
- Jonsson CE. Elektriska brännskador. I: Jonsson CE. Brännskador. Stockholm: Almqvist & Wiksell Förlag AB; 1985. p. 95-6.
- Lewis AM. Understanding the principles of lightning injuries. *J Emerg Nurs* 1997;23:535-41.
- Webb J, Srinivasan J, Fahmy F, Frame JD. Unusual skin injury from lightning [letter]. *Lancet* 1996;347:321.
- Cherington M, Olson S, Yarnell PR. Case report lightning and Lichtenberg figures. *Int J Care Injured* 2003;34:367-71.
- Montalto M, Ancarani F, Manna R, Gasbarrini G. Globus pharyngis: was it a stroke of lightning? *Am J Gastroenterol* 2003;98:938-9.
- Miller SF. The long-term consequences of lightning injuries [letter]. (*Burns* 2001;27:829-33). *Burns* 2003;29:97.
- Cherington M. Neurologic manifestations of lightning strikes. *Neurology* 2003;60:182-5.
- Cooper MA. Emergent care of lightning and electrical injuries. *Semin Neurol* 1995;15:268-78.
- Lin CJ, Yang CH, Yang CM, Chang KP. Abnormal electroretinogram and abnormal electrooculogram after lightning-induced ocular injury. *Am J Ophthalmology* 2002;133:578-9.



= artikeln är referentgranskad

SUMMARY

There are several misconceptions even among hospital personnel regarding damages and injuries caused by lightning. Few health care providers have experience from lightning injuries as they are rare and different (DC) from the more common high-voltage (AC) injuries. Furthermore, fatalities are uncommon. Burns do occur but are usually minor. Most lightning injuries occur in the summer season during outdoor leisure activities and in the vicinity of a tree or other large structures. In Sweden, on average, approximately seventeen persons per year are hospitalised and 0.2-0.8 persons per million inhabitants and year die due to lightning injuries. The primary treatment follows the general guidelines for other trauma, electrical, and burn injuries, i.e. as is described in the standardised ATLS, ABLIS, or A-HLR programmes. However, there are some minor points that are different and may be stressed for a favourable outcome. In this paper these are addressed together with the epidemiology, effects and treatment of lightning injuries that are specific for Sweden. Unfortunately, little is known, apart from what is described in smaller case series, of the long time sequelae experienced by this patient population and further research is therefore particularly warranted in this respect.

Fredrik Huss, Ulf Erlandsson, Vernon Cooray, Gunnar Kratz, Folke Sjöberg

Correspondence: Fredrik Huss, Dept of Plastic Surgery, Hand Surgery and Burns, BRIVA, Universitetssjukhuset, SE-581 85 Linköping, Sweden