
Strømgjennomgang fra lavspenning – forslag til nye anbefalinger

DEBATT

LARS PETTER BJØRNSEN

lars.p.b.w.bjornsen@ntnu.no

Lars Petter Bjørnsen er spesialist i akutt- og mottaksmedisin, overlege ved Klinikkk for akutt- og mottaksmedisin, St. Olavs hospital og førsteamanuensis ved NTNU.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

TRUDE BEATHE SVENDSEN

Trude Beathe Svendsen er lege i spesialisering ved hud- og venerologisk avdeling, Universitetssykehuset Nord-Norge, Tromsø.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

DINA BÆRHEIM

Dina Bærheim er lege i spesialisering i allmennmedisin i Hjelmeland i Rogaland.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

JOSTEIN DALE

Jostein Dale er overlege og leder for Akuttmedisinsk fagavdeling, Klinikkk for akutt- og mottaksmedisin, St. Olavs hospital.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

SVEND PEDER VESTERFJELL

Svend Peder Vesterfjell er spesialist i akutt- og mottaksmedisin og overlege ved Klinikkk for akutt- og mottaksmedisin, St. Olavs hospital.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

EIRIK HUGAAS OFSTAD

Eirik Hugaas Ofstad er ph.d., spesialist i akutt- og mottaksmedisin og i generell indremedisin, avdelingsoverlege i akuttmottak og observasjonspost ved Nordlandssykehuset Bodø og førsteamanuensis ved UiT Norges arktiske universitet.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

LARS EIDE NÆSS-PLEYM

Lars Eide Næss-Pleyd er IKT-rådgiver i Klinikk for akutt- og mottaksmedisin, St. Olavs hospital og doktorgradsstipendiat ved NTNU. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

LARS OLE GOFFENG

Lars Ole Goffeng er ph.d. i arbeidsmedisin, psykolog og forsker ved Statens arbeidsmiljøinstitutt, med mangeårig erfaring med problemstillinger rundt strømutykker.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Vi foreslår nye anbefalinger for akutt håndtering av strømgjennomgang fra lavspenning (< 1 000 volt). En stor andel av disse pasientene kan håndteres poliklinisk.

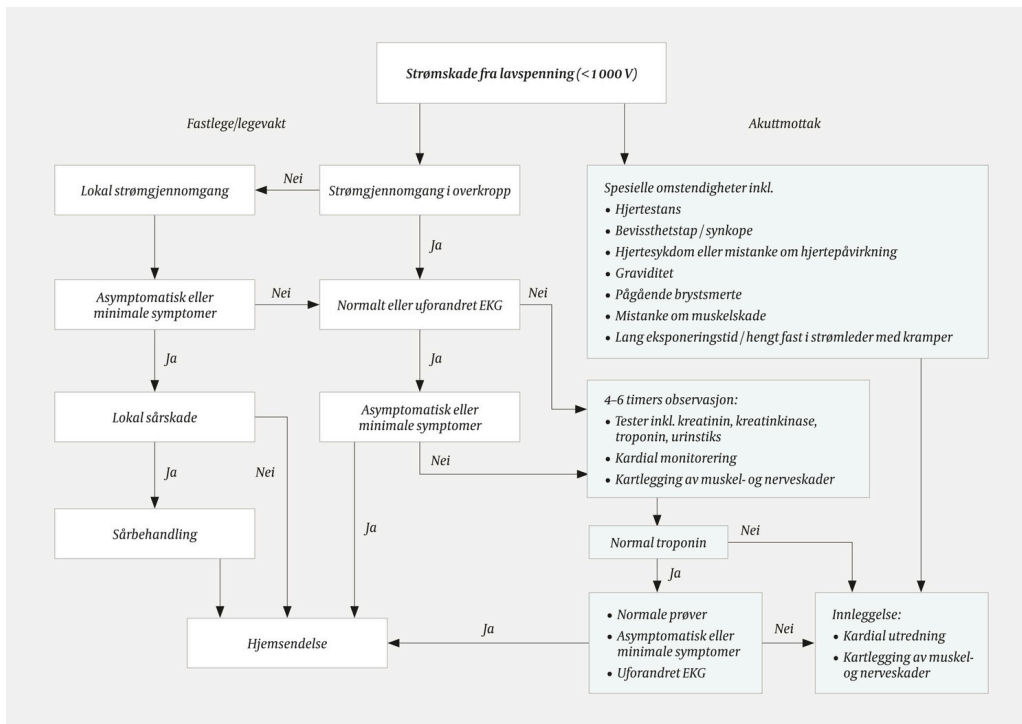
Elektrisitet kan medføre skader av varierende alvorlighetsgrad, fra ingen helsemessige konsekvenser til dødsfall (1). De siste 20 årene har antallet innrapporterte strømskader i Norge økt fra 50 i 2000 til 500 i 2020 (2). Økningen tilskrives at flere mindre alvorligere ulykker innrapporteres (2). Videre er det større variasjonen i rapportert skadeomfang og eksponeringstype enn tidligere.

I dag håndteres noen pasienter utsatt for strømgjennomgang fra lavspenning på legevakt, mens andre henvises til akuttmottaket. Vi oppfatter at det fremdeles er stor variasjon i håndteringen av denne pasientpopulasjonen, slik som beskrevet av Veiersted og medarbeidere i 2003 (3). Det finnes i dag en rekke anbefalinger for håndtering i akuttfasen etter strømgjennomgang (3–8). Flere har enten et hovedfokus på risiko for hjertekomplikasjoner (7–9), eller er svært omfattende (3). Generelt sett har tidligere anbefalinger omhandlet pasienter med alvorlige symptomer og potensiell hjertepåvirkning, og har i mindre grad vært differensiert etter skadeomfang og på hvilket

behandlingsnivå pasienten kan håndteres. Anbefalinger basert på nyere norske erfaringer og som tar hensyn til hele spekteret av skadeomfang og eksponering, har manglet.

«Anbefalinger basert på nyere norske erfaringer og som tar hensyn til hele spekteret av skadeomfang og eksponering, har manglet»

En kartlegging vi har gjennomført ved St. Olavs hospital, peker i retning av at en stor andel av pasienter med strømgjennomgang fra lavspenning kan utredes og behandles poliklinisk, uten at pasientsikkerheten reduseres (10). På bakgrunn av tidligere anbefalinger, våre kliniske erfaringer samt nyere litteratur om risiko for sekvele etter lavspenningsulykker (11) presenterer vi et forslag til algoritme for akutt håndtering av pasienter etter strømgjennomgang fra lavspenning (figur 1).



Figur 1 Forslag til algoritme for akutt håndtering av pasienter etter strømgjennomgang fra lavspenning. Vurderingsmomenter i hvitt område kan utføres i primærhelsetjenesten eller prehospitaltjenester, mens momenter i grønt område håndteres i akuttmottak. *Minimale symptomer* inkluderer lokal smerte/ømhethet, lette parestesier, rødhet i huden og slapphet.

Forslag til nye anbefalinger

Pasienter som er eksponert for strøm fra lavspenning uten å ha hatt strømgjennomgang i overkroppen, har ikke behov for ytterligere utredning dersom de har ingen eller minimale symptomer og normale funn ved generell klinisk undersøkelse (12). Med minimale symptomer menes f.eks. lokal smerte/ømhethet, lette parestesier, rødhet i huden, uvelhetsfølelse og slapphet. Dette betraktes som forbigående reaksjoner på strømeksposering og krever ikke intervensjoner eller videre utredning i akuttfasen. Disse pasientene kan, etter

behandling av eventuelle lokale sårskader, sendes hjem fra legevakt, bedriftshelsetjeneste eller akuttmottaket (13). Ved mer uttalte symptomer bør det gjøres en EKG-undersøkelse.

Ved strømvei gjennom overkropp bør EKG-undersøkelse være obligat. Pasienter uten eller med kun minimale symptomer uten EKG-forandringer trenger ikke observeres, monitoreres eller legges inn i sykehus (14). Troponin og kreatinkinase isoenzym MB (CK-MB) har liten nytteverdi i risikovurderingen av disse pasientene (15). Initial vurdering kan gjennomføres ved legevakt, eventuelt hos fastlege eller bedriftslege.

Hvis man finner nyoppståtte EKG-forandringer og/eller at pasienten har plager ut over minimale symptomer, skal det utføres blodprøvetaking, urinstiks, videre monitorering og observasjon. Etter 4–6 timers observasjon kan asymptomatiske pasienter med normale prøvesvar og uforandrede EKG-funn sendes hjem (figur 1) (13, 16). Ved vedvarende avvik, utvikling av dynamiske EKG-forandringer eller symptomer som gir mistanke om kardial påvirkning, bør pasientene få videre monitorering og kardiologisk utredning.

Ved anamnestisk mistanke om alvorlig kardial påvirkning, hjertesykdom eller andre spesielle omstendigheter (figur 1) anbefales det at pasienten henvises til sykehus for observasjon, monitorering og eventuelt videre utredning (17). Gravide bør få obstetrisk konsultasjon (13).

«Det er viktig å dokumentere muskel- og nervepåvirkning hos alle pasienter. Slik dokumentasjon kan ha både behandlingsmessige og trygde- og erstatningsmessige implikasjoner»

Det er viktig å dokumentere muskel- og nervepåvirkning hos alle pasienter. Slik dokumentasjon kan ha både behandlingsmessige og trygde- og erstatningsmessige implikasjoner. Ved åpenbare tegn på nerveskade, for eksempel pareser, bør nevrolog konsulteres i akuttfasen. Litt prikking og lette parestesier vil være vanlig i den initiale fasen. Symptomer som vedvarer lenger enn noen dager, bør følges opp av fastlege (18). Sekvele kan også oppstå i etterkant av eksponeringen.

Det er beskrevet utvikling av rabdomyolyse ved strømgjennomgang fra lavspenning (19), men andre studier har ikke vist behandlingstrengende rabdomyolyse (15). Mistenker man muskelskade er det nødvendig med henvisning til akuttmottaket for videre undersøkelse, med blant annet urinstiks (hematuri) og CK. Ulykkestidspunktet må journalføres av hensyn til dette (19). Muskelskade, avvik på urinstiks eller blodprøver (CK) er forenlig med rabdomyolyse.

Flere fokus ivaretas

I vårt forslag til ny akuttbehandlingsalgoritme ved strømgjennomgang fra lavspenning styrer omstendigheter omkring strømeksposering og symptomatologi behovet for videre utredning og observasjon. Hovedfokuset

ligger i å avdekke kardiale eller muskulære komplikasjoner. Eksempelvis bør det å henge fast til strømkilden ha konsekvens for akuttoppfølgingen, da det forlenger eksponeringstiden og øker risikoen for vevsoppvarming og skade.

Algoritmen tar hensyn til at de viktigste observerte senfølgene ikke er knyttet til risiko for hjertearytmier på lang sikt, men snarere til utvikling av symptomer fra nervesystemet og muskel-skjelett-systemet samt kognitive eller posttraumatiske symptomer, som også vurderes med hensyn til prøvetaking og annen dokumentasjon i akutt fase. Forslaget bygger derfor bro mellom det primære akuttmedisinske behandlingsfokuset og kunnskap om senfølger etter strømgjennomgang, som er mer aktuelt innen rehabiliterings- og trygdemedisin.

Informasjon til pasienter

Håndterte pasienter må få informasjon ved hjemreise om å ta kontakt med legevakt eller fastlege hvis de opplever hjertebank, bryst smerter, synkope, økende muskelsmerter, parestesier eller temperaturstigning (12). Siden seneffekter forekommer (1, 11, 20), bør pasientene oppfordres til å kontakte fastlege dersom de opplever vedvarende symptomer. De bør informeres om mulig utvikling av kroniske smerter, nummenhet og mental påvirkning, som bør følges opp av fastlege. Sekveler kan også oppstå i etterkant av eksponeringen (11, 18).

Oppsummering

Med utgangspunkt i gjennomgang av tidligere akuttbehandlingsanbefalinger samt erfaringer fra seks år med akuttvurdering av strømskadedepasienter ved St. Olavs hospital har vi beskrevet en ny algoritmisk tilnærming som tar utgangspunkt i hensiktsmessig håndtering og er differensiert ut fra akutt sykdomsbilde og eksponeringsbetingelser. Vi mener denne algoritmen ivaretar pasientsikkerheten i den akutte vurderingen av pasienter utsatt for strømgjennomgang fra lavspenning.

REFERENCES

1. Theman K, Singerman J, Gomez M et al. Return to work after low voltage electrical injury. *J Burn Care Res* 2008; 29: 959–64. [PubMed][CrossRef]
2. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Elsikkerhet 93. Rapport nr. 1/2021. <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/elsikkerhet-els/elsikkerhet-magasinet/elsikkerhet-nr.-93.pdf> Lest 26.1.2022.
3. Veiersted KB, Goffeng LO, Moian R et al. Akutte og kroniske skader etter stromulykker. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2003; 123: 2453–6. [PubMed]

4. Kobernick M. Electrical injuries: pathophysiology and emergency management. *Ann Emerg Med* 1982; 11: 633–8. [PubMed][CrossRef]
5. Lippestad C, Erikssen J, Vaagenes P et al. Strømskader. Patofysiologi og behandlingsprinsipper. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1990; 110: 948–52. [PubMed]
6. Fish RM. Electric injury, part III: cardiac monitoring indications, the pregnant patient, and lightning. *J Emerg Med* 2000; 18: 181–7. [PubMed][CrossRef]
7. Waldmann V, Narayanan K, Combes N et al. Electrical injury. *BMJ* 2017; 357: j1418. [PubMed][CrossRef]
8. Ahmed J, Stenkula C, Omar S et al. Patient outcomes after electrical injury - a retrospective study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2021; 29: 114. [PubMed][CrossRef]
9. Truhlář A, Deakin CD, Soar J et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2015; 95: 148–201. [PubMed][CrossRef]
10. Svendsen TB, Bærheim D, Dale J et al. Pasienter med strømgjennomgang fra lavspenning henvist til et akuttmottak. *Tidsskr Nor Legeforen* 2021; 141. doi: 10.4045/tidsskr.21.0415. [PubMed][CrossRef]
11. Thomée S, Österberg K, Rådman L et al. Cognition and mental wellbeing after electrical accidents: a survey and a clinical study among Swedish male electricians. *Int Arch Occup Environ Health* 2020; 93: 683–96. [PubMed][CrossRef]
12. Gentges J, Schieche C. Electrical injuries in the emergency department: an evidence-based review. *Emerg Med Pract* 2018; 20: 1–20.
13. Jain S, Bandi V. Electrical and lightning injuries. *Crit Care Clin* 1999; 15: 319–31. [PubMed][CrossRef]
14. Searle J, Slagman A, Maaß W et al. Cardiac monitoring in patients with electrical injuries. An analysis of 268 patients at the Charité Hospital. *Dtsch Arztebl Int* 2013; 110: 847–53. [PubMed]
15. Pilecky D, Vamos M, Bogyi P et al. Risk of cardiac arrhythmias after electrical accident: a single-center study of 480 patients. *Clin Res Cardiol* 2019; 108: 901–8. [PubMed][CrossRef]
16. Blackwell N, Hayllar J. A three year prospective audit of 212 presentations to the emergency department after electrical injury with a management protocol. *Postgrad Med J* 2002; 78: 283–5. [PubMed][CrossRef]
17. Waldmann V, Narayanan K, Combes N et al. Electrical cardiac injuries: current concepts and management. *Eur Heart J* 2018; 39: 1459–65. [PubMed][CrossRef]

18. Tondel M, Blomqvist A, Jakobsson K et al. Elolyckor kan ge skador som visar sig etter lang tid. *Lakartidningen* 2016; 113:D7CL.
<https://lakartidningen.se/klinik-och-vetenskap-1/artiklar-1/klinisk-oversikt/2016/12/elolyckor-kan-ge-skador-som-visar-sig-etter-lang-tid/> Lest 26.1.2022.
19. Goffeng LO, Stormoen DR, Veiersted KB. Elektrikerl rling skadet av strømgjennomgang. *Tidsskr Nor Legeforen* 2018; 138. doi: 10.4045/tidsskr.17.0613. [PubMed][CrossRef]
20. Hahn-Ketter AE, Whiteside DM, Pliskin N et al. Long-term consequences of electrical injury: neuropsychological predictors of adjustment. *Clin Neuropsychol* 2016; 30: 216–27. [PubMed][CrossRef]
-

Publisert: 24. februar 2022. *Tidsskr Nor Legeforen*. DOI: 10.4045/tidsskr.21.0880
Mottatt 10.12.2021, første revisjon innsendt 24.1.2022, godkjent 26.1.2022.
Opphavsrett:   Tidsskriftet 2026 Lastet ned fra tidsskriftet.no 23. juni 2026.