

# Elulykker – klinisk erfaring



21. marts 2013

Anette Kærgaard, overlæge, ph.d.

Arbejdsmedicinsk klinik

Regionshospitalet Herning



# Danske publikationer om elulykker

Hansen ON, Rasmussen K, Christiansen JM. Neuropsykologiske følger efter el-ulykker. UFL 1991;153/33:2299-2301.

Baldursson E, Hansen ON. Konsekvenser efter el-chock. Elundersøgelsen. 1995

Kærgaard A. Senfølger efter elulykker. Litteraturgennemgang. Dansk El-Forbund, 2006.

Kærgaard A. Senfølger efter elulykker. UFL 2009;171/12:993-997.

# Patienterne

- De helbredsmæssige følgevirkninger efter elulykker varierer fra forbigående ubehagsfornemmelse til massive vævsskader/død.
- Mellem disse yderpunkter findes de arbejdsmedicinske patienter, som præsenterer en stor variation af fysiske og neuropsykologiske symptomer.
- Mange af patienterne cirkulerer rundt i sundhedssystemet
- Mit erfaringsgrundlag: Cirka 30 elulykkespatienter siden 1998
- Der findes ikke en bestemt afgrænset tilstand, som man kan kalde fx 'strømsyndrom' eller 'strømarm' eller lign.
- Symptomerne hos patienter med senfølger efter en elulykke varierer meget, men fællestrækkene er trods alt flest.
- Der findes ingen særlige behandlingstilbud til patienter med senfølger efter elulykker. Behandlingen retter sig mod det konkrete symptom.

# Ulykkerne

- Elektriker, mobil eltavle, troede strømmen var slået fra
- Rengøringsassistent, rører ved stålkøkkenbord
- Butiksassistent, skifter elpære i prøverum
- Servicemedarbejder, udbedrer hærværksskader på lysstofrør i P-kælder
- Operatør, fjerner kabler fra test af olierør
- Elektronikfagtekniker, fejlfinding på svejseanlæg
- Ledningsmester, lynnedslag i gården, hånden på en kabelbakke
- **Statisk elektricitet på vindmøllefabrik**

# Skadesmekanismerne

- Termisk energi (varme)
- Lysbuedannelse (gnistdannelse i luften mellem strømførende materialer). Normalt ingen strøm gennem personen, men temperaturen kan til gengæld i en brøkdelen af et sekund blive meget høj (4000-5000 °C)
- Sekundær mekanisk energi.
- Lynnedslag. Strøm kan løbe gennem kroppen, alternativt løbe langs huden.
- Elektrisk energi

# Virkningsmekanismerne – teoretisk

- Elektrisk energi.

(Termisk energi kan forklare mange akutte symptomer, men ikke de forsinkede)

Teoretisk diskussion om virkningsmekanisme:

- 1) ændring i cellernes proteinsyntese
- 2) vaskulært – blodpropper i helt små kar
- 3) electroporation – ændring i cellemembranstruktur.

# Strømskaderne – organspecifikke

Hjertestop (ventrikelflimmer), arytmier, tromber.

Respirationsstop

Nyresvigt, evt. sekundærskade ved ophobning af myoglobin

Brandsår, svære hudbeskadigelser især ved lysbue

Høreskader, hyppigheden berettiger efterfølgende audiometri

Grå stær (katarakt), hyppigst beskrevne øjenlidelse

Smerter i muskler, sener og led

Centralnervesystemet: bevidsthedstab, myelopati, ALS, dystoni,  
kognitive dysfunktioner.

Perifere nerver: neuropati



# Elulykken – case 1<sup>(1)</sup>

## **Ulykkeshændelsen**

56-årig mand skulle sammen med et par kolleger teste et olierør med et nyt målegrej, hvor røret blev udsat for 30.000 volt.

Efter nogle timer monitorering og overvågning skulle pt. fjerne måleudstyret, som i princippet var et par kabler. Pt. beskriver, at strømmen ved en fejl ikke var blevet slået fra (og systemet var, ifølge værkføreren, ved en fejl ikke påmonteret jordledning), og da pt. rørte ved røret med begge hænder, fik han et strømstød gennem sig. Der foreligger ikke mere præcise beskrivelser af ulykkeshændelsen.

Skadelidte blev kastet tilbage (set af en kollega), var kortvarigt bevidstløs og havde ufrivillig vandladning. Da han kom til sig selv, bemærkede han brandsårslignende mærker hen over fødderne - svarende til kanten af metalsikkerhedsindlægget i sikkerhedstræskoene. Skadelidte bar ikke handsker. Hænderne var tørre. Underlaget var et tørt cementgulv.

# Elulykken – case 1<sup>(2)</sup>

Efter en omklædning tog pt. hjem fra arbejde. Han sov dårligt og havde kraftige smerter i hele kroppen. Han tog dog på arbejde igen næste morgen, og fik ved ankomsten af en sikkerhedsrepræsentant at vide, at han burde have været på sygehuset. Skadelidte kørte derefter selv til sygehuset, hvor han blev overvåget nogle timer, og derefter sendt hjem uden tegn på rytmeforstyrrelser på EKG'et.

Efter ulykken forsøgte skadelidte at komme i arbejde igen, men måtte opgive, da han havde det uændret dårligt med muskelsmerter, snurrende fornemmelser i arme og ben, træthed og uoplagthed. Kort tid efter ulykken begyndte skadelidte at opleve mundtørhed og stor tørst. Han blev via egen læge henvist sygehuset, hvor man stillede diagnosen ikke-insulinafhængig diabetes.

Pt. gennemgår talrige undersøgelser hos: neurologer, reumatologer, neuropsykologer, klinisk neurofysiolog (eng kunne ikke gennemføres, fordi pt. ikke kunne udholde selv svage strømstød), intern medicin, arbejdsmedicin.

# Elulykken – case 1<sup>(3)</sup>

## Symptomer – opsummerede

Tiltagende dårlig hukommelse og koncentrationsevne. Husker så dårligt, at han har svært ved at begå sig blandt andre mennesker i almindelige sociale sammenhænge.

Muskelsmerter. Det gør ondt i hele kroppen, primært dog i arme og ben. Det er en ukarakteristisk smerte, der sidder “indeni”. Pt. fortæller, at han tidligere har kunnet dulme både smerter og den snurrende fornemmelse ved at stikke fødderne i havet eller i en balje med koldt vand eller stikke håndleddene under den kolde hane. Det hjælper ikke rigtigt mere.

Kraftnedsættelse. Beskriver, at det er som om, armene er “visnet”. Armene er blevet tynde. Han har købt et hjælpemiddel til at skrue skruelåg af med. Han har måttet tage 1½ cm af sin urlænke, for at få den til at passe igen.

Føleforstyrrelser. Angiver at have konstant snurrende fornemmelse i arme og ben. Han har ingen ordentlig fornemmelse af at have ting i hænderne. Taber flere og flere ting ud af hænderne.

Træthed. Overkommer meget lidt. Ligger meget på sofaen.

# Elulykken – case 1<sup>(4)</sup>

Psyke. Ked af det. Føler sig dum og dårligt fungerende blandt andre mennesker, f.eks. når han pludselig går i stå og ikke kan finde ordene. Behandles en overgang med antidepressiv medicin, men uden effekt.

Hovedpine. Konstant ondt i hovedet. Hovedpinen er blevet gradvis værre.

Impotens. Siden ulykken haft tiltagende rejsningsproblemer, nu impotent.

Flash backs. Skadelidte genoplever ofte ulykkeshændelsen. Kan drømme om det om natten. Bryder sig slet ikke om noget med strøm.

Efter 6 måneder blev pt. fyret fra sit arbejde på grund af det lange sygeforløb. Pt. kom aldrig tilbage til arbejdsmarkedet.

Pt. fik cirka 2½ år efter ulykken tilkendt førtidspension.

Arbejdsskadesagen blev i første omgang afvist grundet problematikken omkring den nydiagnosticerede diabetes. Senere anerkendt i forbindelse med anke.

# Ulykken – statisk elektricitet – case 2 <sup>(1)</sup>

Problemer med gnistdannelse og trækning af lange synlige gnister kendt

## **Ulykkeshændelse på vindmøllefabrik**

Den 23.04.12, var låget lige taget af en støbeform. Pt. skulle støvsuge aluspåner væk fra etablering af jording til vingen.

Han sætter støvsugeslangen i et udtag på væggen og får kort tid efter et kraftigt statisk elektrisk stød.

Man fandt, at jording til det anvendte udtag ikke fungerede.

Analyse: Den lange slange i kombination med det kraftige sug og den manglende jording af udtaget har opbygget et statisk potentiale i slangen.

Forebyggelse: Støvsugning på formene blev midlertidig stoppet. Alle udtag, slanger og værktøjer blev kontrolleret og jordet. En række internationale eksperter har deltaget i gennemgang af sagen.

For at kortlægge risici indhentes input fra medarbejdere om, hvor de oplever problemer med med statisk elektricitet.

# Ulykken – statisk elektricitet – case 2 (2)

Pt. (31 år) var ude for så kraftig en afledning, at han blev slået i gulvet, var kortvarig bevidstløs og bevidsthedssløret i 5-6 timer.

Pt. er i dag svært invalideret.

Langsomt fremadskridende forværring i de fysiske symptomer.

Det startede med smerter i brystet, armene, nakken og med snurren i begge arme samt hovedpine. Gradvist tilkom tiltagende smerter i hele højre arm, som i dag ses med typiske symptomer på refleksdystrofi med nedsat følesans, manglende skelneevne mellem varme og kulde, skiftende rød-/blå misfarvning samt nu også kontrakturdannelser i fingrene.

Pt. har udtalt hovedpine. Forpint.

Han tabte i starten huden to gange på begge hænder op til albueniveau.

Balanceevne er blevet gradvist dårligere.

Han er blevet tiltagende svimmel og er faldet flere gange.

# Ulykken – statisk elektricitet – case 2 (3)

Hans lysfølsomhed er blevet mere udtalt.

Der er tilkommet væskeophobning i kroppen.

Der er tilkommet føleforstyrrelser i specielt fødderne men også af underbenene op til knæniveau. Her er der efterhånden også kommet smerter i muskulaturen, og han har nu svært ved at strække knæene og bøje i fodleddene, hvilket betyder han har svært ved at gå.

Langsamt fremadskridende psykisk forværring.

Gradvis tab af kognitive funktioner.

Han har udtalt nedsat hukommelse, opmærksomhedsproblemer, kan ikke koncentrere sig og har ikke overblik over helt simple opgaver.

## Ulykken – statisk elektricitet – case 2 (4)

Han har haft symptomer typisk for PTSD med mareridt, dødsangst og flashbacks.

Han har gået til mange psykologbehandlinger som har hjulpet ham med dette.

Han er via egen læge behandlet for en moderat depression. Er ikke aktuelt depressiv og ude af behandlingen igen.

Han har gennem forløbet været tiltagende søvnforstyrret.

Personlighedsmæssigt har han ændret sig, og adfærdsmæssigt har man i familien haft en stor udfordring i at håndtere hans intolerance/irritabilitet.

Grådlabilitet.



# Min manglende viden

Hvad er skadesmekanismen?

Kan der sammenlignes med skader efter ulykker med strømgennemgang?

Det er vel selve afledningen, der giver et elektrisk chok? Den ultimative parallel til må være det, som sker, når en person rammes af lynet.

Hvad er omfanget af problemet?

Er vindmølleindustrien særlig hårdt ramt?

Foreløbige kontakter:

Litteratursøgning

Virksomheden

Sikkerhedsstyrelsen

STAMI

Akademiet for Tekniske Videnskaber

Tak