

Toolbox-meeting

Ongevallen met elektriciteit



Inleiding

Elektriciteit kan op verschillende manieren schade toebrengen aan het lichaam. Het meest voorkomende letsel ontstaat bij vlambogen die het gevolg zijn van kortsluitingen en schakelhandelingen. De tweede categorie wordt gevormd door de ongevallen waarbij een stroom door het lichaam vloeit.

Vlamboogverbrandingen

Brandwonden die ontstaan zijn door een vlamboog kunnen optreden bij zowel laag- als hoogspanning. Een vlamboog vormt zich als een persoon zich dicht bij de plaats van een kortsluiting bevindt. Meestal treft een vlamboog elektrotechnici die werkzaamheden verrichten aan of nabij spanningvoerende installaties. Bij de kortsluiting treedt een ionisatie van de lucht op. Deze geïoniseerde lucht houdt de kortsluiting en dus de vlamboog in stand. De temperatuur in zo'n vlamboog kan vele duizenden graden Celsius bedragen. De vlamboogverbranding kan plaatselijk zijn, zoals aan handen en gezicht. Bij industriële installaties is de hoeveelheid energie ruimschoots voldoende om een veel grotere verbranding te veroorzaken. Natuurlijk kan ook de kleding vlam vatten en alsnog de verbrandingen over het lichaam verspreiden. De extreme hitte van de vlamboogverbranding en de thermische energie die wordt meegevoerd door stukjes koper en andere verbrandingsproducten die ontstaan in de kern van de vlamboog, leveren zeer ernstige brandwonden op.



Hand direct na een ongeval



Hand na een paar dagen

Stroom door lichaam

Een stroom door het menselijk lichaam ontstaat bij aanraking van een spanningvoerende geleider. Dat kan gebeuren bij werkzaamheden door elektrotechnici, maar het kan ook leken op het vakgebied overkomen, indien zij in contact komen met bijvoorbeeld een defect apparaat. De stroom door het lichaam levert kans op letsel op. In de eerste plaats door hittevorming in die weefsels waar stroom door vloeit. Daarnaast is ontregeling mogelijk van elektrisch autonome orgaansystemen zoals het hart en ademhaling. Tevens kunnen door een éénmalige of continue prikkeling spiercontracties ontstaan met spierscheuringen en ontwrichtingen als gevolg. De letsels die iemand bij een elektriciteitsongeval oploopt, zijn afhankelijk van zowel stroombron- als persoonsgebonden factoren.

De eigenschappen van de stroombron, de tijdsduur van de stroomdoorgang, de stroomsterkte en de weerstand van de getroffen zijn allemaal factoren die een grote variëteit van letsels van verschillende aard en ernst veroorzaken.

AC en DC

De gevolgen bij aanraking van een hoge gelijkspanning (DC) resulteren vaak in een éénmalige spierreactie. Deze reactie ‘slaat’ de persoon vaak weg van de bron. De aanrakingstijd is kort, maar door de klap kunnen er weer andere letsels optreden. Van wisselspanning (AC) wordt gezegd dat dit ongeveer drie maal gevaarlijker is vanwege het ontstaan van continue spiersamentrekkingen. Bij een stroom vanaf zo’n 6 mA zijn de flexoren (buigspieren) van de hand sterker zijn dan de extensoren (strekspijeren). Er wordt dan gezegd:

“Hij kon niet meer loslaten”.

Een iets hogere stroom door het lichaam (vanaf ca. 20 mA) kan de ademhaling verstoren, zodanig dat bij een correcte hartwerking er toch een direct levensbedreigende situatie ontstaat.

Door de wisselspanning met een frequentie van 50Hz kan het hart gaan fibrilleren (ventrikelfibrillatie). Dit is een acute situatie waarin het hart deze frequentie tracht bij te houden. Ook bij het losraken van de spanning kan deze fibrillatie doorgaan. Door het fibrilleren van de ventrikels valt de bloeddruk vrijwel direct weg waardoor de getroffene bewusteloos raakt. Direct reanimeren en zo mogelijk defibrilleren is levensreddend.

Stroomsterkte-tabel

Stroomsterkte	Invloed op het menselijk lichaam	Uithoudingstijd
0,5 mA	voelbaar, begin schrikwerking	onbepaald
1 mA	duidelijk voelbaar	onbepaald
2 mA	begin kramp	onbepaald
5 mA	sterke kramp	onbepaald
10 mA	loslaten kost inspanning	onbepaald
15 mA	pijnlijke kramp, loslaten niet meer mogelijk	15 sec.
20 mA	hevige pijn	15 sec.
30 mA	ondraaglijke pijn	1 sec.
40 mA	begin bewusteloosheid en levensgevaar	0,2 sec.

Eerst hulp op locatie

Bij een kortsluiting is de getroffene niet in contact met de stroombron. De eerste hulp bestaat uit het behandelen van de brandwonden. Bij een stroom door het lichaam is de eerste hulp complexer. Allereerst moet de getroffene op een veilige manier verwijderd worden van de stroombron, zonder dat de hulpverlener ook blijft ‘hangen’. Dit kan door de installatie spanningsloos te maken, of door aan de mouw of broekspijp van het slachtoffer te trekken. Een gerichte schop tegen arm of been geven is ook een mogelijkheid. De kans dat bij de oplossingen de redder zelf onder spanning komt te staan, is verwaarloosbaar. In ieder geval moet een getroffene nooit bij blote huid worden beetgepakt. Vervolgens is het controleren van de ademhaling en hartslag belangrijk, de patiënt in de juiste houding leggen en indien mogelijk en noodzakelijk reanimeren.



Spoedeisende Hulp in het ziekenhuis

Een slachtoffer is na een forse stroom door het lichaam vaak niet goed in staat om na te vertellen wat er gebeurd is. Daarom is alle informatie van collega's, omstanders en medici bruikbaar om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de omstandigheden waaronder het ongeval plaatsvond. Omdat verwondingen niet altijd zichtbaar zijn, is een portie achterdocht op zijn plaats. Om duidelijkheid te krijgen moet op de Spoedeisende afdeling van een ziekenhuis toch zo snel mogelijk een ECG (elektrocardiogram) gemaakt worden. Pas als blijkt dat er niets te zien is op deze hartfilm en de getroffene ook niet flauwgevallen is en ook geen ritmestoornissen heeft, is verdere opname niet noodzakelijk. Maar opgelet! In 25 tot 65% van de gevallen krijgt de getroffene direct (binnen 24 uur) of soms pas (veel) later neurologische klachten. Van bewusteloosheid, in de war zijn tot concentratieproblemen en desoriëntatie. In acute situaties kan de patiënt in coma raken of verlamd raken.

Vooraf bij elektrotechnici en storingsmonteurs die werkzaamheden aan elektrische installaties, besturingskasten en schakelkasten uitvoeren, is de kans aanwezig om getroffen te worden door elektriciteit.

Het mag duidelijk zijn dat snel en juist handelen dan levensreddend kan zijn. Niemand weet hoe een collega reageert in een noodsituatie, maar één ding is zeker: een getroffen collega maakt met iemand die een ELH-cursus hierover heeft gevolgd, meer kans om er goed vanaf te komen.

