

První pomoc při úrazu elektrickým proudem

Text je součástí seriálu o první pomoci, který byl uveřejněn v časopise ELEKTROINSTALATÉR v roce 2011.

Další texty s tématem první pomoci najdete na www.zachrannaslužba.cz.

© MUDr. Ondřej Franěk 2012

Každý z nás se může dostat do situace, kdy někdo v našem okolí bude potřebovat účinnou pomoc při závažném onemocnění, nebo úrazu. Při skutečně kritické, život ohrožující příhodě klesá šance postiženého na přežití doslova každou minutou. Na druhou stranu je rovněž známo, že např. v případě zástavy oběhu dokáže kvalitní laická resuscitace podstatně prodloužit naději na záchranu a může tak znamenat právě onu pověstnou tenkou nit mezi životem a smrtí, o kterou stojí za to bojovat.

Naše profese patří bohužel mezi rizikové, zejména co se týká možnosti vzniku úrazu elektrickým proudem. Je proto potřeba být připraven na takovou událost a k profesní cti patří umět přesně a rychle zareagovat, pokud už se něco takového stane. Nejen proudem je ale živ elektrikář – ani této profesní skupině se samozřejmě nevyhýbají jiné, život ohrožující příhody.

Připravili jsme pro vás proto miniseriál na téma první pomoci, který je samozřejmě orientovaný zejména na události spojené s výkonem naší profese, ale budeme se snažit poskytnout i informace, které se – bohužel - hodí i v „běžném“ životě.

Prevence

Jedno záchranářské rčení s trochou nadsázky říká, že nejlépe se poskytuje první pomoc tomu, komu se nic nestalo.

V rychlosti tedy především připomenu pár „moudrých rad“. Každou z nich už jste asi mnohokrát slyšeli, ale víte, jak je to s tím opakováním...

- Mějte na paměti, že fyzikální zákony jsou jedněmi z mála, které platí opravdu pro každého.
- Při každém svém konání se snažte být v myšlenkách „o krok napřed“, přemýšlet o možných důsledcích a komplikacích, mějte „plán B“. Pokud lze nějaké komplikace předvídat, v duchu si přehrávejte „katastrofický“ scénář a hledejte možná řešení.
- Nepřeceňujte své síly, kriticky zhodnoťte svoje schopnosti, nepouštějte se do věcí, na které nemáte. Neberte si vzor z logicky a schopností filmových hrdinů - věta „ono to nějak dopadne“ stála na začátku mnoha závažných problémů. Málokdo z nás udrží padajícího stokilového parťáka jednou rukou za nohu a ještě ho pak vytáhne přes okraj střechy zpátky.
- Mobil může zachránit život – nesmí být ale vybitý, nebo pečlivě uklizený v autě o patnáct pater pod vámi! Nabitý mobil noste u sebe tak, abyste na něj dosáhli oběma rukama.

Obecný postup při vzniku náhlého onemocnění nebo úrazu

1. ZACHOVEJTE KLID - snažte se nejednat impulzivně, nepodlehnout emocím – na to bude dost času po příjezdu záchranky.

2. ZHODNOŤTE SITUACI - než začnete cokoliv aktivně dělat, nechte si pár vteřin „na rozmyšlenou“. Můžete tím předejít dalším škodám a rizikům! Obsahem „rozmyšlení“ by mělo být hlavně:

- CO se stalo a PROČ se to stalo?
- NEHROZÍ nějaké další NEBEZPEČÍ zachraňovanému a/nebo zachránci?
- KDE jsem? Kde PŘESNĚ jsem?!
- KOLIK je zraněných/postižených a KDE jsou? Nemůže být poblíž ještě někdo další?
- KOLIK nás je – případně je někdo další v rozumném dosahu?
- CO můžeme pro postiženého udělat?

3. PŘEVEZMĚTE VELENÍ - pokud je na místě víc lidí a pokud to již někdo neudělal. Rozdějte úkoly, koordinujte jednotlivé činnosti, sledujte celkovou situaci. V řadě reálných situací je na místě nehody mnoho svědků, kteří ale postávají a nepomůžou. Zkušenost ukazuje, že nejde o lhostejnost, ale spíše nerozhodnost – pocit „kdyby bylo něco potřeba udělat, někdo by to už přece začal dělat“. Inicializace jednání, převzetí „velení“ má v takovém případě naprosto zásadní význam. Další významnou úlohou „velitele“ je koordinace činností – jde o to, aby se na něco nezapomnělo (všichni svědci nehody se „vrhnou“ na vyprošťování raněných a fačování ran a až nakonec se ukáže, že nikdo nevolal záchranku – všichni si „mysleli, že takovou samozřejmost určitě udělal někdo jiný“). Posledním zásadním úkolem je sledování celkové situace – např. průběžné zajištění bezpečnosti na silnici při autonehodě, sledování hrozících významných změn počasí při nehodě v terénu, komunikace se záchranými složkami, přehled po počtu raněných, záznam významných informací apod.

4. PŘIVOLEJTE ZÁCHRANKU nebo jinou profesionální službu

5. POSKYTNĚTE PRVNÍ POMOC. Ano – AŽ TEĎ poskytněte pomoc. Nenechte se zmást délkou předchozího textu a nebojte se časové ztráty – to všechno by mělo trvat někdy jen pár vteřin, někdy pár desítek vteřin. To jsou časové intervaly, které z hlediska první pomoci nehrají zásadní roli, ale mohou předejít mnoha zásadním komplikacím a zásadnímu časovému zdržení později.

6. VYŠLETE NĚKOHO ČEKAT na záchranku – pokud je na místě dostatek zachránců, pověřte „styčného důstojníka“ zajištěním optimálního přístupu k pacientovi. Pokud je to potřeba, zabezpečí otevření všech potřebných dveří či vrat, zajistí domácí zvířata, ve výškových budovách přivolá výtah apod., v terénu vyrazí na vhodné místo tak, aby příjezd záchranky byl bezproblémový. V noci či za snížené viditelnosti je třeba vybavit jej vhodnými pomůckami – světlem, reflexní vestou apod. Pokud pracujeme na stavbě, mějme na paměti, že příslušná budova není na mapách záchranky a adresa neexistuje v databázích! Domluvte vhodné místo pro setkání a vyšlete někoho čekat tam.

Rizika a mechanismy úrazů elektrickým proudem

Účinek elektrického proudu na organismus závisí zejména na jeho typu (střídavý nebo stejnosměrný), napětí, trvání průchodu proudu, odporu těla, který vytváří především pokožka (odpor se významně sníží při kontaktu s vlhkou kůží) a na dráze, kterou proud prochází.

Elektrický proud vyvolává v těle dva druhy změn:

- **dráždivé účinky** (křeče, poruchy srdečního rytmu)
- **tepelné účinky** (popáleniny)

Při úrazu elektrickým proudem nízkého napětí (tj. do cca 1000 V) převažují dráždivé účinky. Ty jsou vázány na frekvenci – maximum mají při frekvenci přibližně 100 Hz. Od této hranice klesají a zcela se přestávají uplatňovat při frekvencích nad 100 kHz. U vysokofrekvenčních proudů se již uplatňují pouze účinky tepelné.

Většina poranění je způsobena kontaktem se střídavým proudem rozvodové sítě nízkého napětí (230 V, 50 Hz). S ohledem na frekvenci převažují dráždivé účinky – v praxi křeče a poruchy srdečního rytmu. Následky mohou být v celé šíři od zcela nezávažných, přes dlouhodobé neurologické potíže až po náhlou smrt.

Při zasažení proudem z běžného domácího rozvodu představuje největší okamžité riziko **arytmie srdce** - v krajním případě v podobě zhoubné „**fibrilace**“, neboli nekoordinovaného chvění srdečních vláken. Důsledkem je vznik úplné zástavy oběhu, **bezvědomí** a **náhlé smrti**.

Dále se mohou projevit **poruchy funkce nervů** (obrna, křeče, brnění apod.), ztráta paměti a případně další, dlouhodobější následky. Typickým důsledkem jsou **svalové křeče** – postižený nemůže odtrhnout ruku od zdroje proudu, nemůže se nadechnout (křeč bránice) apod. Křeč může být tak silná, že v jejím důsledku dojde ke **zlomenině kosti** či jinému úrazu. Vzácně se jako následek zásahu hlavy popisuje i vznik **šedého zákalu** očí.

Úrazy proudem o vysokém napětí (tj. v praxi většina nadzemních vedení, kobky trafostanic apod.) působí převážně **popáleniny**, které ale mohou být skryté uvnitř těla, zatímco na povrchu mohou být stopy úrazu relativně nenápadné. První známky tepelného poškození tkání lze vysledovat již u úrazů proudem o napětí kolem 500 V.

Úraz elektrickým proudem se v řadě případů kombinuje s dalším, druhotným poškozením vlivem pádu z větší či menší výšky, křečí apod.

Technická pomoc u úrazu elektrickým proudem

U úrazu elektrickým proudem je nutné více než kde jinde klást důraz na bezpečnost a odstranění rizika pro záchránce. Je dobré dodržet několik následujících kroků:

- 1. UVĚDOMTE SI RIZIKO, že jde o úraz el. proudem.** Na první pohled samozřejmost, ale v praxi může rozpoznání příčiny náhlého kolapsu někdy činit problém. Pokud se starší člověk zhroutí při sekání trávy sekačkou, málokoho jako první možnost napadne, že příčinou může být uvolněný drát v amatérsky zapojené instalaci, případně poškozená izolace přívodní šňůry.
- 2. VYPNĚTE PROUD.** Krok samozřejmý, ale ne vždy úplně jednoduchý, zejména tam, kde nemáme povědomí o zapojení instalace. I profesionál může ve stresu zazmatkovat, dopustit se omylu nebo nenajít „ten správný“ jistič. **UVAŽTE, CO VYPÍNÁTE** – pokud je to možné, snažte se předejít tomu, že sice vypnete přívod do inkriminovaného vodiče, ale současně zhasnete světla v místnosti bez oken. Není-li možné vypnutí, snažte se postiženého dostat z dosahu proudu – např. pomocí nástroje z nevodivého materiálu. **NIKDY SE O TO VŠAK NEPOKOUŠEJTE U ÚRAZŮ PROUDEM O VYSOKÉM NAPĚTÍ.**
- 3. VŽDY SE PŘESVĚDČTE, ŽE JSTE VE SPĚCHU A STRESU SKUTEČNĚ „SHODILI“ SPRÁVNÝ JISTIČ, VYTÁHLI SPRÁVNÝ KABEL APOD. Z hlediska záchrany těch 10 sekund nehraje roli, pro záchránce ale může pokus o jejich „úsporu“ mít zcela fatální důsledky.**

Zdravotnická pomoc u úrazu elektrickým proudem

Obecně považujeme za rizikové všechny úrazy proudem o napětí nad cca 48 V. Individuální citlivost se samozřejmě liší a záleží na mnoha okolnostech, nakolik bude zásah proudem pro daného jedince v daném místě, prostředí a čase škodlivý.

Parametry běžného elektrického rozvodu 230V/50 Hz (případně 400V/50 Hz – „třífázový“ rozvod) jsou z hlediska možnosti vzniku poruchy srdečního rytmu bohužel vysoce rizikové. Pacient po zásahu proudem „ze zásuvky“ BY MĚL být odborně vyšetřen vždy.

V praxi k tomu však ve většině případů nedojde, ale zdá se, že pokud nepociťuje zasažený žádné potíže, riziko pozdějších komplikací je relativně nízké.

Pokud ovšem postižený potíže má, vyšetřen být MUSÍ*), a to bez ohledu na jejich charakter a domnělou (ne)závažnost. Závažné následky úrazu se mohou projevit až později – s odstupem desítek minut či hodin. Totéž platí pro JAKÝKOLIV zásah proudem o napětí 500 V a vyšším, bez ohledu na přítomnost či nepřítomnost potíží.

**) Poznámka k právním aspektům odmítnutí první pomoci postiženým: lékařské vyšetření je v těchto případech z odborného hlediska nezbytné, nelze je ovšem vymáhat „násilím“. V praxi se stává, že zasažený z různých důvodů odmítá přivolání záchranné služby nebo dopravu k lékařskému vyšetření. Má na to plné právo, a současně osoba, která chtěla pomoc poskytnout, ale byla odmítnuta (např. spolupracovník) nemůže být trestně stíhána pro neposkytnutí pomoci. U vážnějších případů a zejména pokud jde o pracovní úraz, však vřele doporučujeme přivolat pomoc i tehdy, když s tím postižený v danou chvíli nesouhlasí.*

POSTUP PRVNÍ POMOCI

- **VOLÁME ZÁCHRANNOU SLUŽBU (tel. 155) a dále**

- **Pokud je postižený PŘI VĚDOMÍ (vnímá, reaguje):**
 - posadíme jej do polohy vpolosedě;
 - postiženého TRVALE sledujeme – komunikujeme s ním, opakovaně ověřujeme, jak se cítí;
 - jakoukoliv změnu stavu ohlásíme na tísňovou linku.

- **Pokud je postižený V BEZVĚDOMÍ (nevnímá, nereaguje):**
 - položíme jej do polohy NA ZÁDECH s mírně zakloněnou hlavou;
 - ověříme, zda přece jen nereaguje (poplácáním po tváři, oslovením);
 - ověříme, zda dýchá:
 - **pokud DÝCHÁ** zřetelně a jasně (vidíme, že dýchá NORMÁLNĚ - v normálním tempu, „jako když spí“), ponecháme jej **v poloze na zádech** a TRVALE sledujeme stav dýchání. NEOTÁČÍME jej do „stabilizované polohy“ – ztratili bychom přehled o stavu dýchání a nevyšimli bychom si, pokud dojde k jeho zástavě!
 - **pokud NEDÝCHÁ**, nebo dýchá „divně“ (ojedinělé nádechy v nápadně dlouhých intervalech, „lapavé“ nádechy, „chrčení“, pohyby úst připomínající „kapra na suchu“ – **zahájíme NEODKLADNOU RESUSCITACI** (oživování) – viz dále.

- I při **zasažení VYSOKÝM NAPĚTÍM** je klíčové především postarat se o základní životní funkce (viz výše). Pokud je po této stránce situace stabilizovaná, můžeme chladit a případně krýt popálená místa. Chlazení se provádí nejlépe čistou studenou vodou (nikdy ne ledem!) a chladí se pouze postižená místa, ne celé tělo. Ke krytí ran přistoupíme jen tehdy, pokud máme k dispozici sterilní obvaz, a postiženého je nutné někam transportovat, případně jde o zásah v terénu, kde lze očekávat delší dobu do příjezdu záchranné služby. Při popálenině velkého rozsahu (většiny, nebo celého těla) se soustředíme jen na udržení základních životních funkcí (v praxi volné dýchání), intenzivně chladíme pouze oblast krku a/nebo genitálu (pokud jsou zasaženy). Pokus o chlazení celého těla (např. studenou sprchou) by situaci jen zhoršil – došlo by k podchlazení a zhoršení šoku!

Resuscitace (oživování)

Resuscitaci zahájíme vždy, pokud postižený nereaguje a nedýchá nebo sice dýchá, ale ne normálně („lapá“ po dechu v nápadně dlouhých intervalech, otvírá pusu „jako kapr“ apod.)

1. Položte postiženého **na záda** na rovnou podložku, zkontrolujte záklon hlavy (viz obrázek 1).

2. Rukama propnutýma v loktech **mačkejte jeho hrudní kost** do hloubky 5-6 cm (u dospělého) frekvencí asi 100x za minutu (viz obrázek 2).
3. Pokračujte až do příjezdu záchranné služby nebo do chvíle, než začne postižený reagovat (mrkat, mluvit, hýbat rukama apod.)

Pár poznámek k resuscitaci aneb obecně oblíbené omyly a chyby:

- **Dýchání z plic do plic** nemá zpravidla u postiženého úrazem el. proudem zásadní význam. Nejobvyklejší příčinou bezvědomí je porucha srdečního rytmu. Nemocný do poslední chvíle dýchal, takže má v těle zásoby kyslíku nejméně na 6-10 minut. Navíc v mnoha případech během resuscitace pokračují „lapavé“ nádechy. Ty nejsou známkou probouzení, ale naopak, potvrzují, že jde o zástavu oběhu. Pokračujte v mačkání, i když vidíte tyto nádechy. Ve výjimečných případech, kdy vlivem výboje dojde k poruše funkce bránice, dojde zpravidla dříve nebo později k obnovení spontánního dýchání díky zapojení dalších dýchacích svalů.
- **Nepokoušejte se „hmatat tep“** – ve stresu se může stát, že ucítíte svůj vlastní tep v konečkách prstů a budete si myslet, že nejde o zástavu oběhu, zatímco ve skutečnosti o ni jde!
- **Nepokoušejte se „vyndávat zapadlý jazyk“** – pro uvolnění dýchacích cest stačí udělat záklon hlavy. Pokus o „vyndání jazyka“ povede spíše k jeho poranění a následně hrozí vdechnutí krve a další komplikace.
- **Pokud je postižený v bezvědomí na zemi a trvají křeče celého těla**, nedělejte NIC – pouze čekejte, až křeče odezní. Nepokoušejte se „páčit čelist“ – výsledkem by bylo pouze poranění zubů a dásní, a pokud je postižený v křeči, stejně se nemůže nadechnout.

Se zahájením resuscitace neváhejte – pokud je postižený po zásahu proudem „divný“, nereaguje, divně dýchá, ZAHAJTE RESUSCITACI. Pokud nejde o zástavu, nijak vážně mu neublížíte. Pokud o zástavu jde, můžete kamarádovi zachránit život!

Další texty s tématem první pomoci najdete na www.zachrannasluzba.cz.

© MUDr. Ondřej Franěk 2012

Kontrolní otázky na závěr:

1. Kolega pracoval na rozvaděči, najednou se ozvala rána, vykřikl a skácel se k zemi. Přiběhl jsem k němu – leží na podlaze na zádech, nevnímá, má oči v sloup, otevřené oči a ústa, jemné záškuby svalů v obličejí, asi jednou za dvacet vteřin se jakoby zhluboka nadechne, „lapne“ po dechu, jinak nedělá nic. Zavolám záchranku, zabezpečím místo (pokud je potřeba, vypnu proud atd.), přivolám další kolegy na pomoc a dále:

- a) Pokud dýchá, znamená to, že mu bije srdce. Otočím postiženého do stabilizované polohy a vyčkám příjezdu záchranky.
- b) Zahájím dýchání z plic do plic, dokud nezačne dýchat normálně
- c) Zahájím neodkladnou resuscitaci (oživování) – tj. zejména budu mačkat střed hrudníku do hloubky asi 5-6 cm frekvencí asi 100x za minutu

2. Nejlépe poznám zástavu oběhu podle:

- a) toho, že nemohu nahmatat tep na krkavici
- b) toho, že se postižený nehýbe a nedýchá, nebo dýchá „divně“
- c) toho, že je postižený promodralý

3. Chlazení postižených míst u popálenin se provádí nejlépe:

- a) kostkami ledu z mrazáku, případně obložením mraženými potravinami
- b) studenou vodou, přičemž nejpodstatnější je co nejnižší teplota vody a co nejrychlejší zahájení chlazení
- c) studenou vodou, přičemž nejpodstatnější je čistota vody (ideální je balená voda)

Prameny:

1. Franěk O. Příručka první pomoci, online na www.zachrannaslužba.cz
2. Češka R. a kol. Interna. Triton 2010

Klíč ke kontrolním otázkám:

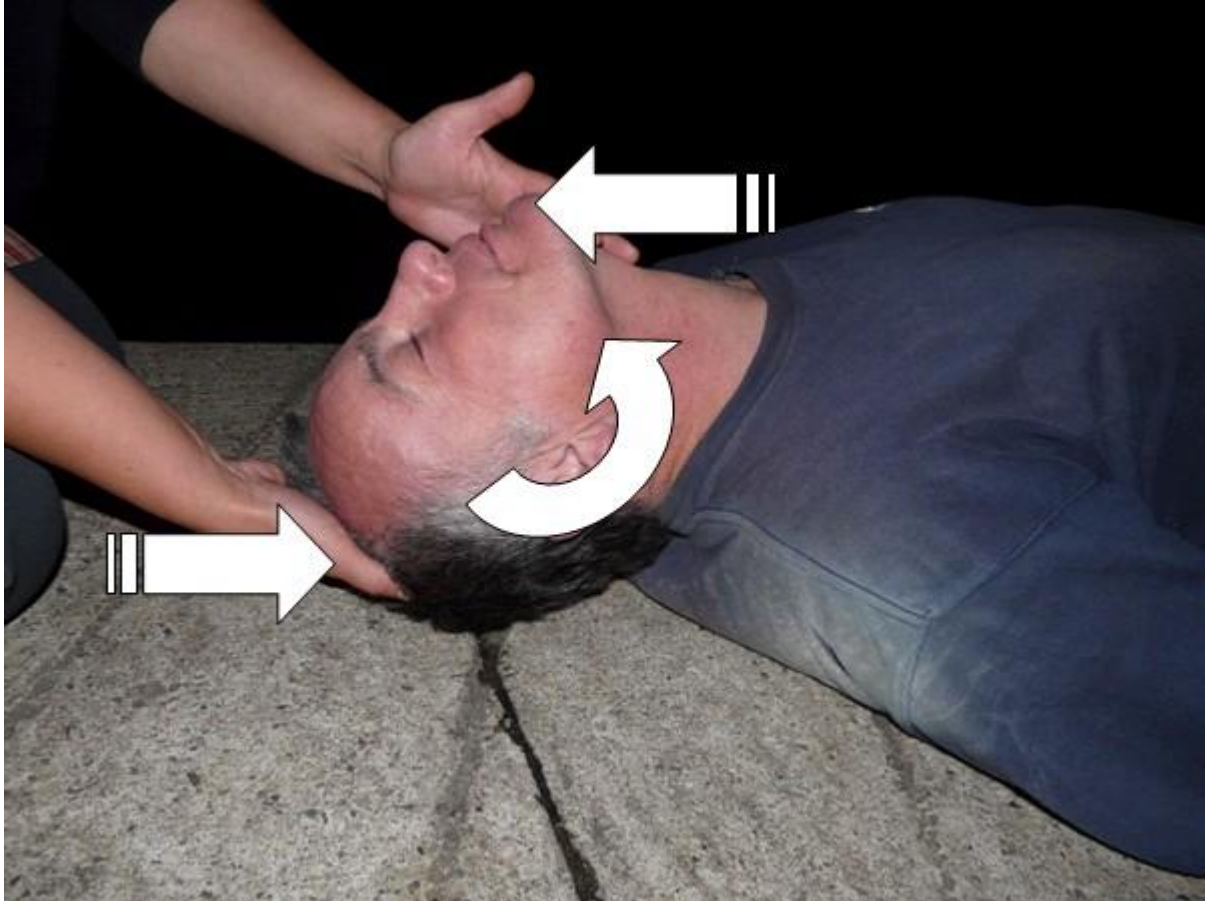
1C – Nenechte se zmást tím, že postižený „dýchá“ – obdobné „lapavé“ nádechy jsou naopak typickou známkou náhlé zástavy oběhu v nejčasnějších fázích. Včasně zahájení resuscitace může postiženému zcela reálně zachránit zdraví a život.

2B – Pokus o hmatání tepu na krkavici je životu nebezpečný omyl. Pokud nereaguje a nedýchá, nebo dýchá „divně“, na nic nečekejte a zahajte resuscitaci, jde o život!

3B – Podstatné je začít chladit co nejdříve – tkáň, která odumře, je navždy ztracená. Čistota vody je výhodou, ale ne dogmatem – případné následné infekci se dokážeme účinně bránit. Ale pozor - na popálené místo NIKDY nesmí přijít led – byť mžikové zmrazení vody obsažené v odkrytých buňkách naopak stav úrazu zhorší – poničí i to, co „přežilo“ popálení.

Obrázek 1 – uvolnění dýchacích cest

Postižená nemá nic pod hlavou (bundu, tašku apod.), tlakem na temeno hlavy a tahem za bradu docílíme mírného záklonu. Tento manévr v naprosté většině případů postačí pro uvolnění dýchacích cest kořenem jazyka („zapadlý jazyk“).



Obrázek 2 – nepřímá srdeční masáž

Nataženými rukama propnutými v loktech mačkáme střed hrudníku (hrudní kost) do hloubky 5-6 centimetrů, frekvencí asi 100x za minutu.

