

Zásady poskytnutie prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom

Tibor PELIKÁN, lektor prvej pomoci

1 ÚČINKY ELEKTRICKÉHO PRÚDU NA ĽUDSKÝ ORGANIZMUS

Elektrina predstavuje špecifický druh ohrozenia, ktoré človek nie je schopný rozpoznať svojimi zmyslami. Elektrické zariadenia, ktoré sú pod napätím sa obvykle navonok nijako nelíšia od tých, ktoré sú vypnuté.

Úrazy elektrickým prúdom vznikajú:

- a) dotykom živých častí elektrického zariadenia, ktoré majú nebezpečné napätie proti zemi, alebo nebezpečným priblížením sa k nim. V takomto prípade vzniká **jednopolový dotyk** s elektrickým zariadením.

Pri jednopolovom dotyku sa telo nachádza medzi živou časťou zariadenia a zemou; telom prejde poruchový prúd do zeme, ktorou sa vracia k uzemnenému uzlu zdroja.

- b) súčasným dotykom živých častí rozličnej polarita, keď vznikne tzv. **dvojpolový dotyk**, pri ktorom sa telo nachádza v prúdovom obvode od jedného pólu k druhému, takže telo je zasiahnuté nebezpečným prúdom aj vtedy, keď postihnutý je dobre izolovaný od zeme.
- c) dotykom neživých vodivých častí elektrického zariadenia, ktoré za normálnych okolností nie sú síce pod napätím, ale ktoré sa dostali pod nebezpečné napätie pre poruchu izolácie niektorej živej časti. Veľmi nebezpečné sú prípady, keď sa na kostru elektrického zariadenia dostane pri poruche fázové napätie.

Pri vn, vvn, zvn postačí čo i len priblíženie sa ku živým častiam na tzv. **preskokovú vzdialenosť**, aby nastal úraz.

Účinky elektrického prúdu na organizmus závisia predovšetkým **od intenzity prúdu prechádzajúceho telom, od času pôsobenia, od frekvencie** a dráhy prúdu telom.

Veľkosť prúdu závisí od veľkosti napätia, od odporu, ktorý kladú pretekajúcemu prúdu zasiahnuté časti tela a od prechodových odporov miesta vstupu a výstupu prúdu. Celkový odpor tela veľmi závisí od spôsobu dotyku ako i telesných a psychických dispozícií postihnutého.

Na základe doterajších pokusov sa ukazuje, že pri kmitoch 50 Hz človek vníma už prúd asi 1 mA. Prúd do 10 mA spôsobuje už bolestný úder, ktorý ale ešte nepôsobí na ovládanie svalstva. Zvyšovaním prúdu nad 15 mA vzniká už silný bolestný úder spojený s kŕčmi, takže postihnutý sa nevie sám vyslobodiť z prúdového okruhu.

Pri zvyšovaní prúdu nad 25 mA vznikajú popri kŕčoch i dýchacie ťažkosti (kŕč svalov hrudného koša), prípadne úplné zastavenie dýchania. Človeka možno zachrániť, ak sa mu poskytne ihneď umelé dýchanie.

Pri ešte väčších hodnotách prúdu môže nastať smrť následkom ochrnutia srdcovej činnosti. V týchto prípadoch už samotné umelé dýchanie nepomáha. Súčasne s umelým dýchaním sa musí obnoviť aj činnosť srdca. Takto sa pri včasnom zákroku často podarí postihnutého zachrániť.

Pri úraze elektrickým prúdom sa pôsobením vonkajšieho napätia, ktoré mnohonásobne prevyšuje prirodzené hodnoty biopotenciálov, podľa okolností ľahko, alebo ťažko poruší elektrochemický regulačný systém zdravého organizmu. Bunky niektorých životne dôležitých orgánov, ako je napr. mozog, veľmi závisia od okysličovania a odumierajú už niekoľko minút po zastavení činnosti srdca (bez poškodenia najneskôr do 5 minút).

Príčinou smrti pri úraze elektrickým prúdom býva najčastejšie:

- a) kŕčovité stiahnutie srdcového svalu a svalov hrudníka (pľúc) spojené so stratou vedomia, pri ktorom nastáva zadusenie.
- b) fibriláciou srdcových komôr, ktoré spôsobuje len striedavý prúd priemyselnej frekvencie (50 Hz); namiesto pravidelných sťahov srdcového svalu nastane nepravidelné chvenie s nehmateľným pulzom, ktoré postupne slabne až sa úplne preruší; niekedy je možná záchrana včasným poskytnutím vonkajšej masáže srdca so súčasným poskytovaním umelého dýchania, resp. defibriláciou a vnútornou masážou srdca po chirurgickom zákroku
- c) popáleniny vysokého stupňa a vo veľkom rozsahu, ktoré môžu byť pri jednosmernom prúde spojené s elektrolytickými účinkami (rozklad krvi)

Rozhodujúci význam na závažnosť úrazu má aj dĺžka času, po ktorý prúd pri zásahu pôsobil.

PRVÁ POMOC PRI ÚRAZOCH ELEKTRICKÝM PRÚDOM

Poskytnutie prvej pomoci človeku, ktorý utrpel úraz, je mravná a ľudská povinnosť každého človeka.

Pri poskytovaní prvej pomoci človeku postihnutému úrazom elektrickým prúdom musíme jednať rýchlo, pokojne a účelne. Je bezpodmienečne potrebné vytrvať pri poskytovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom až do príchodu lekára, ktorý jediný je oprávnený určiť iný postup poprípade smrť človeka. Ak sa k postihnutému nemôže dostať lekár, musí záchrana poskytovať prvú pomoc trvalo bez prerušenia.

Postup poskytovania prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom je nasledovný:

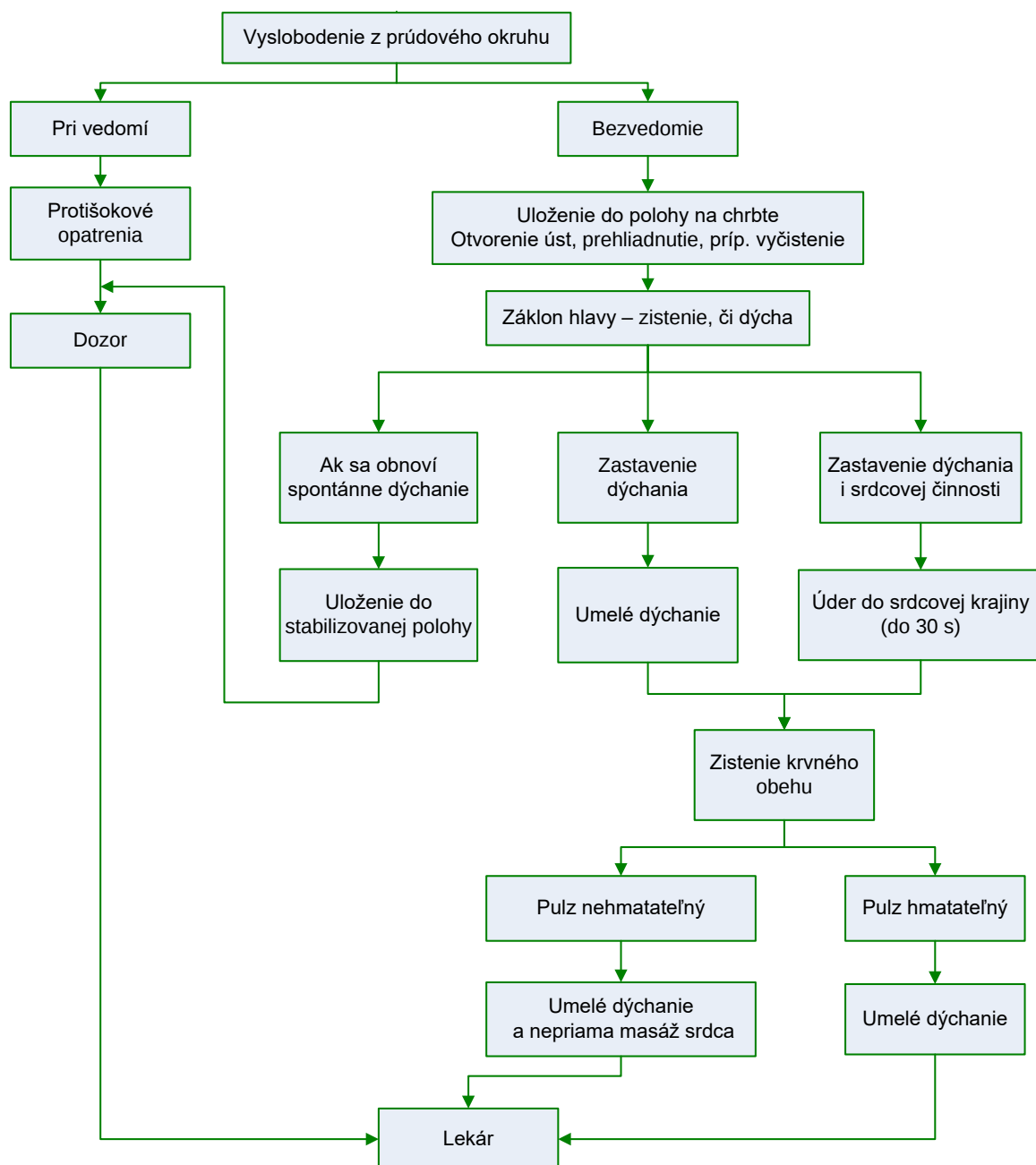
1. Oslobodiť postihnutého z dosahu elektrického prúdu

Pri vyprošťovaní postihnutého treba postupovať tak, aby nedošlo k ďalšiemu úrazu postihnutého či záchrancu. Oslobodenie môžeme vykonať:

- Vypnutím elektrického prúdu - vypnutím príslušného vypínača, vyskrutkovaním (vyňatím) poistiek, vytiahnutím vidlice zo zásuvky, vypnutím hlavného vypínača v rozvádzači. Každý pracovník musí vedieť, kde sa vypína prívod elektrického prúdu k jeho pracovisku a musia byť oboznámení s umiestnením hlavného vypínača.
- Odsunutím vodiča, alebo odtiahnutím postihnutého, ak nie je možné rýchlo vypnúť zariadenie, ktoré je zdrojom úrazu. Odsunutie môžeme vykonať izolačnou tyčou, povrazom, suchým odevom, nikdy nie ale vlhkými, či vodivými predmetmi. Nesmieme sa holou rukou dotknúť tela postihnutého ani vlhkých častí jeho odevu. Pracujeme podľa možnosti jednou rukou. Postihnutý nemôže sám pustiť predmet, ktorý drží, lebo jeho svalstvo je krčovite stiahnuté. Musíme zabezpečiť, aby nespadol po prerušení elektrického prúdu.
- Prerušením vodiča - ak sa nedá elektrický prúd prerušiť inak, musíme násilne prerušiť prúd násilne i za cenu poškodenia elektrického zariadenia. Prúd môžeme prerušiť preseknutím vodiča sekerou so suchým poriskom, izolačnými kliešťami alebo umelým skratom na zariadení.

Pri vysokom, alebo veľmi vysokom napätí je nebezpečné približovať sa k postihnutému, pokiaľ sa elektrické zariadenie neodpojilo od napätia. Pri týchto úrazoch je najdôležitejšie zariadenie vypnúť prívodu vn alebo vvn.

Ak na postihnutom horia šaty, hasia sa po vypnutí elektrického prúdu suchou vlnenou, alebo špeciálnou dekou na hasenie.



Obr. 1 Algoritmus činnosti po úraze elektrickým prúdom

2. Ošetrovanie postihnutého po oslobodení z dosahu elektrického prúdu

Ako náhle oslobodíme postihnutého z účinku elektrického prúdu, nesmieme ho nikam prevážať, ale poskytneme mu sami prvú pomoc. Len v prípade, že postihnutý krváca a toto nemôžeme zastaviť, alebo pri väčšom popálení prevážame postihnutého čo najrýchlejšie do nemocnice pod dohľadom záchrancu. Inak treba ihneď zistiť či postihnutý:

- je pri vedomí,
- je v bezvedomí, dýcha alebo nedýcha,
- má hmatateľný tep srdca,
- inak zranený: krváca, je popálený, má zlomené končatiny, otras mozgu a pod.

Podľa okamžitého stavu treba bezpodmienečne dodržať nasledujúce pokyny:

Ak je postihnutý pri vedomí, dýcha a jeho srdce pracuje - uvoľníme mu odev a uložíme ho pokiaľ možno v teple a pokoji do tzv. stabilizovanej polohy so zaklonenou hlavou. Podávame mu teplý čaj alebo kávu. Postihnutého nesmieme nechať samotného a nedovolíme mu vstať. Vyčkáme príchod lekára.

Postihnutý môže niekedy i dýchať a mať hmatateľný tep srdca, ale je v bezvedomí. Pritom nemusí mať známky ďalšieho zranenia. Opäť ho uložíme do stabilizovanej polohy so zaklonenou hlavou a uvoľneným oblečením na krku, prsiach a bruchu. Nesmieme mu podávať žiadne nápoje ani lieky. Sledujeme neustále dych a tep srdca až do príchodu lekára.

Ak postihnutý nedýcha, musíme ihneď zaviesť umelé dýchanie a vykonávať ho tak dlho, kým postihnutý nezačne dýchať, alebo starostlivosť o postihnutého prevezme lekár. Ak prikáže lekár prevoz do nemocnice, pokračujeme v umelom dýchaní aj počas prevozu. S umelým dýchaním začneme ihneď aj keď sme postihnutého našli za dlhšiu dobu po úraze. Pri umelom dýchaní musíme vytrvať, prípadne sa i striedať, lebo väčšina postihnutých je len zdanlivo mŕtva. Umelé dýchanie sa najčastejšie vykonáva metódou z pľúc do pľúc, ktoré je pre záchrancu najmenej namáhavé.

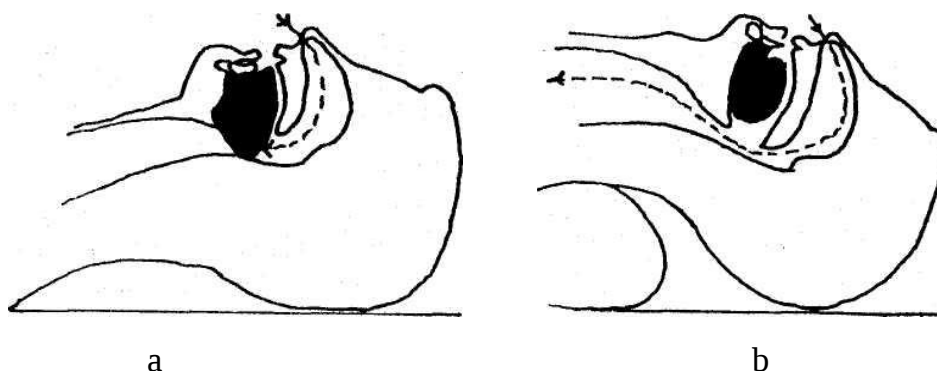
Ak je tep nehmatateľný i na krčnej tepne, resp. na hlavnej stehennej tepne, potom treba začať hneď s nepriamou masážou srdca, v čom by mal byť záchranca vycvičený.

Ostatné poranenia postihnutého ošetríme až keď postihnutý začne pravidelne dýchať a tep jeho srdca je pravidelný. Len silné krvácanie sa snažíme zastaviť už behom oživovacích pokusov priložením stlačujúceho obväzu. Inak otvorené rany ošetríme tak, že ošetríme ich okolie a vlastnú otvorenú ranu prikryjeme sterilnou tkaninou, aby sme zabránili infekcii. Do otvorených rán, alebo spálenín tretieho stupňa nenalievame žiadne dezinfekčné tekutiny ani ich nenatierame masťou. Zlomeniny nenapravame, iba zlomenú končatinu podložíme mäkkým materiálom, aby zbytočné pohyby a otrasy nepôsobili bolesť. Veľké krvácanie z tepien zastavíme tým, že tepnu pred miestom krvácania smerom od srdca stlačíme vhodným obväzom.

UMELÉ DÝCHANIE

Pred začatím umelého dýchania odstránime rýchlo postihnutému všetky prekážky z úst (napr. uvoľnenú zubnú protézu, zvratky, zostatky jedla a pod.) a položíme postihnutého na najbližšie voľné miesto na chrbát. Pod lopatky podložíme postihnutému zloženú prikrývku alebo kabát. Potom zakloníme hlavu postihnutého tak, že jednou rukou tlačíme bradu hore a dozadu a druhou rukou tlačíme na čelo. Ako náhle brada postihnutého smeruje nahor, uvoľnia sa mu dýchacie cesty v hrtane (zapadnutý jazyk uvoľní dýchacie cesty) a ústa sa pootvoria. Ak zostanú ústa postihnutého v krči pevne zavreté, neotvárame ich násilím a vdychujeme svoj dych do pľúc omdleného radšej nosom. Inak obvykle dýchame priamo z úst do úst, udržujeme stále záklon hlavy a sledujeme, či náš dych zdvíha hrudník postihnutého. Ak sa hrudník

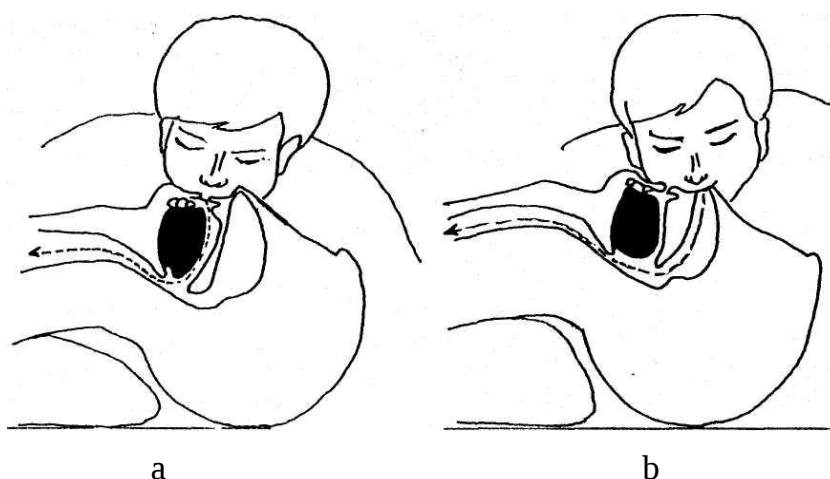
nedvíha, znamená to, že dýchacie cesty sú uzavreté. Niekedy stačí zväčšiť záklon hlavy, či vysunúť viacej spodnú čeľusť dopredu, alebo prejsť na dýchanie z úst do nosa. Keď dýchame z úst do úst, musíme prstami ruky, ktorou tlačíme jeho čelo stlačiť nos. Keď dýchame z úst do nosa, musíme naopak druhou rukou, ktorá podopiera bradu upchať mu ústa. Potom nemá vzduch kam unikať, čo sa prejaví pohybom hrudníka.



Obr. 2 Význam záklonu hlavy pri umelom dýchaní z úst do úst

- a) koreň zapadnutého jazyka uzatvára dýchacie cesty
- b) po záklone hlavy sú dýchacie cesty otvorené

Pri vlastnom umelom dýchaní "z pľúc do pľúc" naberieme najprv zhlboka dych a potom vdýchneme rýchlo desaťkrát za sebou vzduch zo svojich pľúc do pľúc postihnutého asi v intervaloch jedenkrát za sekundu. Potom pokračujeme pomalšie, tempom asi v intervaloch raz za štyri až päť sekúnd



Obr. 3 Umelé dýchanie

- a) z úst do úst
- b) z úst do nosa

Pri záchrane detí vdychujeme menšie množstvo vzduchu s menšími prestávkami.

Ako náhle začne postihnutý dýchať, prestaneme s umelým dýchaním a pozorne postihnutého pozorujeme. Ak by prestal dýchať, pokračujeme ihneď ďalej s umelým dýchaním. Ak máme na mieste úrazu pomôcky na umelé dýchanie, napr. T-tubus

použijeme ho k vdychovaniu do úst postihnutého, pretože sa vyvarujeme nevoľnosti a zdvíhaniu žalúdka, ktoré mnohokrát záchrancu postihne. Ak nemáme k dispozícii žiadne pomôcky, môžeme sa pocitu odporu vyvarovať tým, že ústa a nos postihnutého prikryjeme rúškom, či vreckovkou a vdychujeme cez tkaninu.

Nepriama masáž srdca

K vykonávaniu nepriamej masáže srdca by mal byť záchranca zvlášť vyškolený. Vykonávanie nepriamej masáže srdca môžeme začať len vtedy, keď súčasne dávame postihnutému umelé dýchanie. K masáži srdca využívame prestávok medzi jednotlivými vdychmi. Nikdy nesmieme súčasne vykonávať vdych a nepriamu masáž srdca.

Pri nepriamej masáži srdca je najlepšie, ak postihnutý leží na chrbte na tvrdej podložke. Záchranca, vykonávajúci nepriamu masáž srdca si kľakne k jeho boku (obr. 4) a položí pravú ruku dlaňou na jeho hrudník tak, aby prsty smerovali k jeho pravému lakt'u, ale nedotýkali sa tela postihnutého. Záchranca sa teda opiera o dolnú časť hrudnej kosti postihnutého len prednou stranou zápästia. Potom záchranca položí ľavú ruku naprieč cez pravú ruku a oboma napnutými (vystretými) pažami stlačuje tiažou svojho tela hrudný kôš o 4-5 cm rýchlosťou minimálne sto krát za minútu, t. j. rýchlosťou približne 2 krát za sekundu..

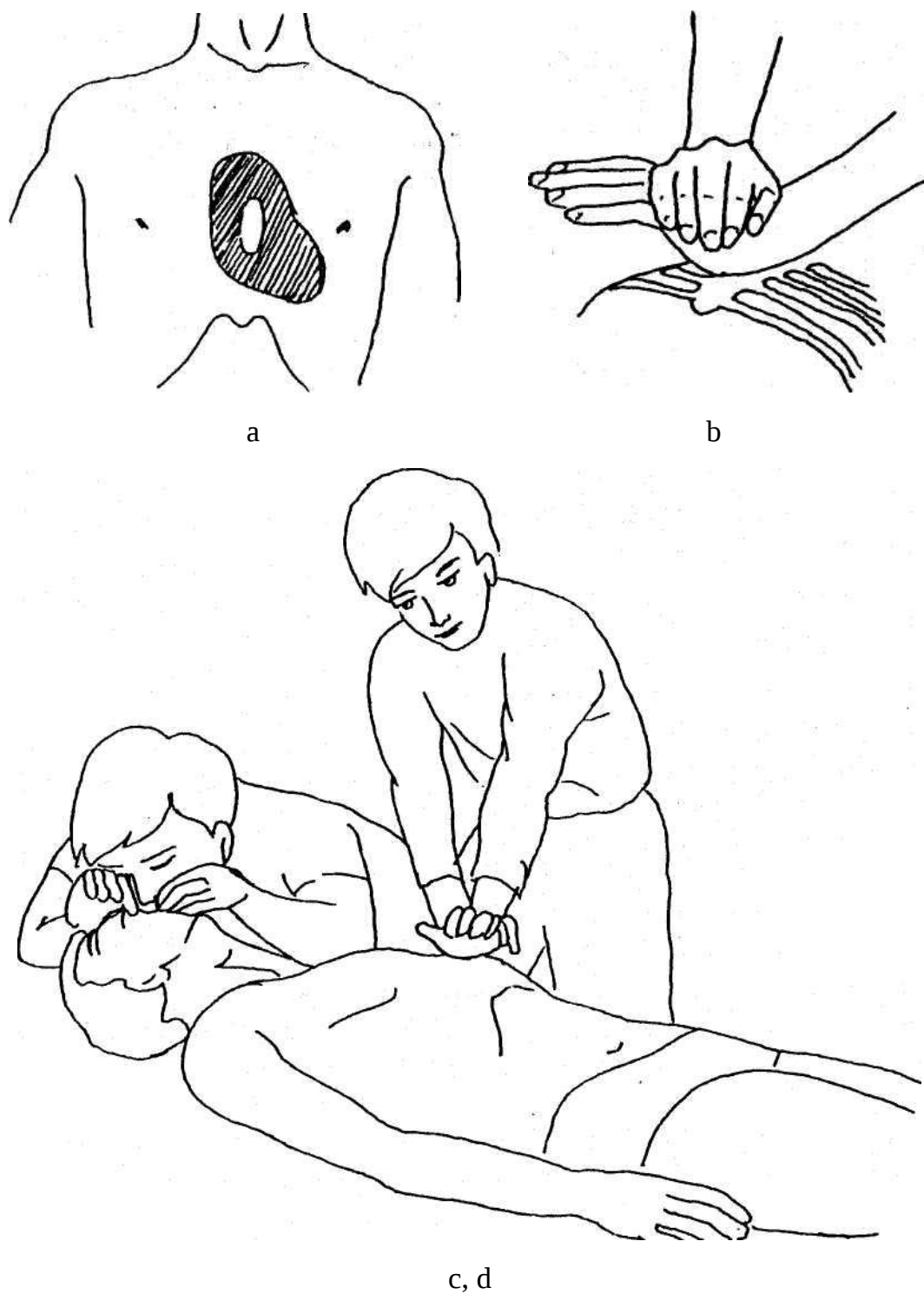
Pritom však nesmieme prestať s umelým dýchaním dva krát za sebou, ktoré robíme vždy po tridsiatich stlačeniach hrudného koša. Treba teda striedavo po 30-tich stlačeniach hrudnej kosti vykonať 2-vdychy a takto pokračovať. Najlepšie je, ak sú záchrancovia dvaja. Jeden sa stará o dýchanie druhý o masáž srdca. Ak je záchranca sám, potom obe činnosti vykonáva striedavo sám.. Všetko sa vykonáva dovedy, pokiaľ sa nezistí pravidelný tep na veľkých cievach, čo je signálom obnovenia srdečnej činnosti.

Účinnosť oživovacích pokusov signalizuje aj farba pokožky na nose, ušných lalokoch a farba perí. Ak je organizmus zásobovaný okysličenou krvou, potom sa u postihnutého, ktorého nos, uši a pery mali namodravú farbu, získavajú znovu svoju prirodzenú farbu.

Umelé dýchanie a vonkajšiu masáž poskytujeme postihnutému až do obnovenia vlastnej činnosti srdca a dýchania. Inak môže rozhodnúť iba lekár.

Postup poskytovania prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom:

1. Vyslobodiť postihnutého z dosahu elektrického prúdu - v rozvodniach stlačením červeného tlačidla STOP.
2. Ihneď začať s umelým dýchaním - ak postihnutý nedýcha
3. Ihneď začať s nepriamou masážou srdca, ak nie je hmatateľný tep (ak umelé dýchanie samo je neúčinné)
4. Privolať lekára - telefonicky z kancelárie (mobilom)
5. Upovedomiť vedúceho pracoviska.



Obr. 4 Umelé dýchanie kombinované s masážou srdca

- a) umiestnenie srdca
- b) miesto a spôsob stláčania hrudníka
- c) spolupráca záchrancov
- d) 30 stlačení a 2 vdychy