PORANENIA HRUDNÍKA

Viliam Dobiáš
Subkatedra urgentnej medicíny, Slovenská zdravotnícka univerzita, Bratislava

Poranenia hrudníka sú síce relatívne častou traumou, ale nozologicky veľmi nehomogénnou skupinou a prvá pomoc bez pomôcok v mimonemocničných podmienkach je obmedzená. Napriek tomu kvôli úplnosti by aj všeobecní lekári mali mať prehľad aspoň do tej miery, aby vedeli na základe nepriamych diagnostických postupov, anamnézy a mechanizmu úrazu vysloviť podozrenie na poranenie hrudníka a mohli kvalifikovanejšie rozhodnúť o urgentnosti liečby a transportu do zdravotníckeho zariadenia prostredníctvom záchrannej zdravotnej služby. Poranenia hrudníka rozdeľujeme na tupé a prenikajúce a môžu zasahovať nielen vnútrohrudné, ale aj vnútrobrušné orgány.
Kľúčové slová: poranenie hrudníka tupé, poranenie hrudníka prenikajúce, pneumotorax, otras srdca, poranenie veľkých ciev.

Via pract., 2008, roč. 5 (4/5): 211–213

Tupé poranenia hrudníka

K tupým poraneniam hrudníka patrí viac etiologicky odlišných stavov známych pod názvami: poranenie tlakovou vlnou, zlomeniny rebier a sterna, nestabilný hrudník, traumatická asfyxia, otras hrudníka, srdca a pľúc a ďalšie. Úrazy hrudníka sú častou príčinou úmrtí, pretože môžu zasiahnuť celý hrudník so všetkými orgánmi, alebo len jednotlivé časti, a to:

- kostennú časť – rebrá, sternum, klavikuly, lopatky;
- respiračnú časť – pľúca, tracheu, bronchy, pleuru, bránicu;
- kardiálnu časť – srdce, veľké cievy;
- tráviacu časť – ezofagus.

Výskyt

Už v Ebersovom papyruse zo starého Egypta (3000 r. pred Kristom) a v Hippokratových spisoch (5. storočie) sú opísané traumatické poranenia hrudníka. V súčasnosti je výskyt úrazov hrudníka asi **300 postihnutých na 100 000 obyvateľov za rok**, z toho tretina vyžaduje hospitalizáciu. Štvrtina úmrtí pri všetkých úrazoch je následkom traumy hrudníka alebo v súvislosti s týmto poranením. Najčastejšou príčinou tupých poranení hrudníka sú dopravné nehody, pády a násilie. Aj zavedenie obmedzení rýchlosti na cestách a začatie používania bezpečnostných pásov v automobiloch bolo hlavne kvôli úrazom hrudníka (v automobile značky Volvo v roku 1849 prvýkrát jednoduché a v roku 1959 trojbodové pásy).

Patofyziológia

Trauma hrudníka ovplyvňuje pasáž vzduchu, krvi alebo obidve zložky zároveň. Pri poraneniach kostí sa na zhoršení ventilácie podieľa bolesť. Pri poranení pľúc otrasom a zmliaždením dochádza k pľúcnym skratom a k ventilácii funkčného mŕtveho priestoru. ***Pneumotorax*** a ***hemotorax*** ovplyvňujú ventiláciu útlakom zdravého pľúcneho parenchýmu. Špeciálnym problémom je tenzný pneumotorax. Nielen ovplyvňuje ventiláciu, ale pretláčaním mediastína aj obturuje hornú dutú žilu, znižuje venózny návrat a katastroficky zhoršuje cirkuláciu. Pri úrazoch hrudníka sa uvoľňujú zápalové mediátory, ktoré zhoršujú kardiálnu funkciu. Najťažším priebehom je ***ruptúra veľkých ciev alebo komôr srdca*** vedúca k okamžitej exsanguinácii ešte pred začiatkom akejkoľvek liečby.

Klinické príznaky

Anamnéza – zistiť čas nehody a vzniku príznakov, mechanizmus úrazu, rýchlosť automobilu alebo výšku pádu (decelerácia), pridružené chorobné stavy, od postihnutého, svedkov.

Subjektívne príznaky – môžu kolísať od malej bolesti až po výrazné prejavy hemoragického alebo kardiogénneho šoku podľa postihnutých orgánov.

Objektívne príznaky – z didaktického hľadiska ich môžeme rozdeliť na tri skupiny, ktoré ale majú prechodné stupne a navzájom sa kombinujú v rôznom pomere:

- poranenia hrudníkovej steny vrátane bránice,
- tupé poranenia dýchacieho systému,
- tupé poranenia srdca a veľkých ciev.

Zlomenina rebier býva spojená s poranením vnútrohrudných orgánov, pri 8. – 12. rebre s poranením brušných orgánov, u starších ľudí pri 4 a viac zlomených rebrách býva niekoľkonásobne vyššia mortalita.

Príznaky: bolesť, krepitus, hypoxia.

Nestabilný hrudník vznikne pri 3 a viac zlomeninách susediacich rebier zlomených na dvoch a viacerých miestach, prejavuje sa paradoxnými pohybmi hrudníka (vpadávanie pri inspíriu a zdvíhanie pri expíriu), zvýšenou dychovou prácou.

Zlomeniny 1. rebra – špeciálne príznaky spojené s fraktúrou klavikuly, príčinou je skoro vždy silný mechanizmus, býva poškodenie veľkých ciev, CNS, brucha. Zlomeniny sterna – spojené často s otrasom srdca.

Zlomeniny skapuly – zriedkavé.

Traumatická (pozičná) asfyxia – ak je postihnutý privalený ťažkým predmetom, podobne ako *crush syndróm* hrudníka, môže sa vyskytnúť aj v panike pri pošliapaní utekajúcim davom. Pozičná traumatická asfyxia býva zodpovedná za úmrtie postihnutého, ktorého musia viaceré osoby fyzicky obmedziť pri agresivite (priľahnutie zdravotníkmi a/alebo políciou pri zákonných zákrokoch), aj keď len zriedkavo.

Príznaky – v anamnéze slepota, kŕče a strata vedomia, cyanóza tváre a krku, konjuktiválne hemoragie, periorbitálne ekchymózy, petechie na hlave a krku, edematózna tvár, epistaxa, krvácanie z ucha – ruptúra bubienka, časté pridružené poranenia hrudníka a brucha.

Liečba – kyslík, podporné dýchanie, polohovanie posediačky, opakovane neurologické kontroly.

Tupé poranenie bránice – dýchavica a respiračná depresia po tupom úraze brucha s hypovolemickým šokom, často zistené až pri laparotómii.

Hemotorax – krvácanie môže byť z poranenia hrudníkovej steny (lacerácia interkostálnych artérií), z pľúcneho parenchýmu alebo väčších ciev v hrudníku.

Príznaky – bolesť a dyspnoe, tupý poklop na hrudníku, stíšenie a vymiznutie dýchacích fenoménov.

Liečba – v prednemocničných podmienkach len symptomatická, vyžadujú nemocničnú liečbu.

Zmliaždenie pľúc – sila pôsobiaca pri tupom poranení sa prenesie a spôsobí kontúziu pľúcneho parenchýmu. Prejaví sa dušnosťou a respiračným zlyhávaním, diagnóza podľa typického rtg obrazu.

Tupé poranenia trachey – poranenia sú zriedkavo diagnostikované, ale väčšinou smrteľné už v prednemocničnej fáze. Substrátom je zlomenina, lacerácia alebo roztrhnutie. Prejavuje sa respiračným zlyhaním, stridorom, nemožnosťou fonácie, subkutánnym emfyzémom a pneumotoraxom. Väčšina tupých poranení trachey sa vyskytuje v bezprostrednom okolí kariny, teda mimo dosahu možného preklenutia tracheálnou kanylou.

Poranenia hrudníkovej aorty a veľkých hrudníkových ciev – väčšinou okamžite smrteľné, podo-

zrenie na takéto poranenie vznikne vždy pri výraznej decelerácii (nehody chodec – automobil, vymrštenie z auta, pády z veľkej výšky) a pri devastujúcich traumatických poraneniach hrudníka. Asi polovica postihnutých nemá známky výrazného vonkajšieho poranenia.

Otras srdca – najčastejšie sa vyskytuje pri dopravných nehodách, ale aj pri športe, všeobecne pri akomkoľvek tupom náraze, údere do oblasti srdca. Ak vznikne vo vulnerabilnej fáze srdcového cyklu (podobne ako fenomén R na T) môže vyvolať malígnu arytmiu, najpravdepodobnejšie komorovú fibriláciu. Na EKG môžu byť aj iné poruchy rytmu: tachykardie, AV blokády a ramienkové blokády. Prežíva len asi 15 – 25 % postihnutých, väčšia pravdepodobnosť je, ak sa resuscitácia obehu začne do 3 minút. Otras srdca môže vzniknúť aj sekundárne pri arytmii, hypoglykémii, kŕčovom stave, ktorý má za následok pád alebo dopravnú nehodu. Mechanizmus poranenia môže byť tupý alebo prenikajúci. Pravdepodobnosť úspešnej resuscitácie po traume je nízka a strata času môže ohroziť život ostatných postihnutých, preto je možné v špecifikovaných prípadoch nezačať KPR. Ak je postihnutý po tupej traume hrudníka s apnoe, bez hmatateľného pulzu, bez organizovanej aktivity na EKG, bez reakcie zreníc a spontánnych pohybov. Zastavenie srdca následkom traumy hrudníka má prognózu prežitia len približne 2 – 3 %. Aj v prípade prežitia je neurologické poškodenie ešte častejšie ako pri netraumatickom zastavení obehu.

Prednemocničný manažment tupých poranení hrudníka

Prednemocničný manažment tupých poranení hrudníka s minimálnym vybavením:

- resuscitácia ventilácie, oxygenácia, liečba obehovej instability podľa zásad ako pri polytraume;
- pri poraneniach kostí hrudníka analgetická liečba;
- udržanie dostatočnej oxygenácie je esenciálne, ale nie za cenu zdržiavania sa na mieste pokusmi o intubáciu neskúseným personálom. Treba použiť neinvazívne metódy ventilácie (vak a maska), alebo invazívny prístup do dýchacích ciest (koniopunkcia, minitracheotómia);
- riadená ventilácia musí byť veľmi tolerantná k zníženému srdcovému výdaju. Treba sa vyhnúť ďalšiemu zníženiu venózneho návratu pomalou dychovou frekvenciou a čo najnižšími možnými dychovými objemami na udržanie normokapnie;
- dekompresia tenzného pneumotoraxu pri zlyhávaní respirácie a cirkulácie je potrebná aj improvizovaným spôsobom;
- zastavenie krvácania je vitálne dôležité. S pacientom manipulovať veľmi opatrne na zabránenie uvoľnenia vzniknutých trombov. Vonkajšie krvácanie zastaviť tlakovým obväzom. Čím skôr imobilizovať zlomeniny končatín aj panvy;
- doplňovanie objemu cirkulujúcej krvi sa riadi zásadou permisívnej hypotenzie, t. j. podávať bolusy 0,9 % NaCl alebo Ringerovho roztoku po dosiahnutie hmatného pulzu na a. radialis, výraznejšie doplňovanie je potrebné len pri dlhšie trvajúcom vyslobodzovaní z uzavretého priestoru;
- punkcia perikardu sa v prednemocničných podmienkach nevykonáva;
- postup KPR (kompresie hrudníka) sa nelíši od štandardného postupu napriek možnosti zníženej účinnosti pri tamponáde perikardu;
- po resuscitácii trvajúcej dlhšie ako 15 minút bez efektu je pravdepodobnosť prežitia nulová;
- pri potrebe resuscitácie nie je dôležité dodržiavať zásady imobilizácie chrbtice.

Úmrtnosť je podstatne vyššia ak sú tupé poranenia hrudníka spojené s poranením CNS, brucha, panvy.

Pneumotorax

Pneumothorax je kolekcia vzduchu v pleurálnom priestore spôsobujúca kolaps pľúc na postihnutej strane. Tenzný pneumothorax je stav ohrozujúci život, pretože vzduch v pohrudničnej dutine pod tlakom spôsobuje pretlačenie mediastinálnych štruktúr a negatívne ovplyvňuje funkciu srdca a pľúc.

Patofyziológia

Tenzný pneumothorax (PNO) je následkom akéhokoľvek poranenia hrudníkovej steny, parenchýmu pľúc alebo bronchiálneho stromu, ktoré ventilovým mechanizmom dovolí vnikanie voľného vzduchu do pleurálnej dutiny a zároveň bráni jeho unikaniu. So zvyšovaním intrapleurálneho tlaku je obsah mediastína tlačený na druhú stranu a stláča kontralaterálne pľúca. Výsledkom ovplyvnenia ventilácie kolapsom pľúc na strane jednej a útlakom pľúc na druhej strane je hypoxia. Kardiálna funkcia je negatívne ovplyvnená hypoxiou, sťaženým venóznym návratom, zníženým srdcovým výdajom, hypotenziou, hemodynamickým kolapsom a bez terapeutického zásahu až smrťou.

Pre vrodenú schopnosť pľúc kolabovať a schopnosť hrudnej steny expandovať je tlak v pleurálnej dutine negatívny v porovnaní s atmosférickým tlakom. Ako sa PNO zväčšuje, pľúca sa zmenšujú. Dôsledkom je zníženie vitálnej kapacity a parciálneho tlaku kyslíka. Mladí a zdraví jedinci môžu tieto procesy rôzne dlho tolerovať, starší a chorí smerujú veľmi rýchle k respiračnej insuficiencii s alveolárnou hypoventiláciou a respiračnou acidózou.

Rozdelenie pneumotoraxov podľa etiológie:

- traumatický a) otvorený,
  b) tenzný – ventilový,
- spontánny,
- iatrogénny.

Výskyt

Podľa neúplných štatistík sa v SR udáva výskyt spontánneho PNO na približne 220 pacientov/rok. Tenzný PNO komplikuje spontánny v 1 – 2 % prípadov.

Etiológia

Okrem ***úrazov*** aj množstvo ***ochorení a stavov*** zvyšuje riziko vzniku pneumotoraxu (ktorýkoľvek z nich sa môže ventilovým mechanizmom zmeniť na pneumotorax tenzný):

- zmliaždenie a/alebo otras hrudníka aj bez zlomenín rebier;
- autonehody mechanizmom čelného a bočného nárazu;
- pády;
- prenikajúce a tupé poranenia hrudníka;
- umelá pľúcna ventilácia, kanylácia centrálnej žily, hyperbarická oxygenácia, biopsia pľúc a pečene, operácia na krku;
- počas resuscitácie pri súbežnej ventilácii a nepriamej masáži srdca, hlavne ak je prítomná zlomenina rebier a/alebo sterna;
- bronchiálna astma, obštrukčná choroba pľúc, bakteriálna pneumónia, tuberkulóza pľúc, cystická fibróza, pľúcny absces, emfyzém, Marfanov sy, čierny kašeľ.

Anamnéza

Subjektívne príznaky sú obvykle viac vyznačené u tenzného ako u spontánneho pneumothoraxu. Vyskytujú sa bolesti na hrudníku (90 %), dýchavica (80 %), úzkosť, únavnosť.

Fyzikálny nález

Včasné príznaky:

- respiračné – tachypnoe až apnoe, cyanóza, hypoxia, auskultačne jednostranné oslabenie až vymiznutie dýchacích fenoménov (pri auskultácii v strednej axilárnej čiare sa neprenáša dýchanie z druhej strany hrudníka), hypersonorný poklop, znížený rozsah dýchacích pohybov na postihnutej strane, zvýšené inspiračné tlaky pri umelej ventilácii pľúc;
- kardiálne (cirkulačné): tachykardia, hypotenzia, paradoxný pulz, zvýšená náplň jugulárnych vén;
- iné: zmeny psychiky (kvalitatívne poruchy vedomia).

Neskoré príznaky: z neskorších príznakov je typická deviácia trachey a distenzia brušnej steny

(zvýšený tlak v hrudníkovej dutine, vyklenutie bránice nadol a vznik sekundárneho pneumoperitonea).

Stanovenie diagnózy

Diagnózu stanovíme na podklade anamnézy a fyzikálneho vyšetrenia. Tenzný pneumotorax je stav ohrozujúci život a vyžaduje okamžitú liečbu. Tamponáda perikardu a tenzný PNO majú veľmi podobný klinický obraz.

Urgentná prednemocničná liečba

U všetkých pacientov s poranením hrudníka a s anamnézou na vznik PNO treba:

- zhodnotiť stav dýchacích ciest, dostatočnosť ventilácie, integritu hrudníkovej steny;
- zistiť cirkulačné parametre;
- podať 100 % O_2 maskou;
- zaistiť prístup do žily;
- vzduchotesný obväz (postup už v rámci prvej pomoci bez pomôcok), punkcia alebo drenáž hrudníka.

Zlyhanie lekára pri stanovení diagnózy tenzného pneumotoraxu a okamžitej dekompresnej liečbe punkciou vedie k rapídnemu zhoršeniu klinického stavu a k zastaveniu krvného obehu. Pri nesprávnej diagnóze a punkcii je pacient vystavený len nepotrebnej invazívnej metóde.

Prenikajúce poranenie hrudníka

Nezapríčňujú ich iba súčasné javy ako expanzia automobilizmu, násilia a priemyslu – penetrujúce poranenia hrudníka sa vyskytovali už v popisoch z Ebersovho papyrusu 3 000 rokov pred Kristom v Egypte, pri liečbe rímskych gladiátorov alebo v chirurgickom riešení zabodnutých šípov v stredoveku.

Patofyziológia

Každé prenikajúce poranenie pod úrovňou bradaviek a uhla lopatky treba považovať za potenciálne zasahujúce aj brušnú dutinu. Pri súčasnom zasiahnutí hrudníkovej a brušnej dutiny sa významne zvyšuje úmrtnosť. Dôležité je aj rozlišovanie poranení spôsobených telesami s malou, strednou a vysokou rýchlosťou. Pomalé sú rany spôsobené nožmi a bodnými zbraňami, stredné a rýchle sú ručné zbrane a míny, granáty. Tieto okrem samotného poranenia vyvolajú aj širšie poranenie kavitáciou, ktoré nie je viditeľné, ale musíme ho predpokladať.

Pri klasickom zástrele alebo priestrele strela preniká do hrudníkovej dutiny, dochádza k prudkému zvýšeniu hrudného tlaku vplyvom rozpínania dočasného strelného kanálu. Pri strelnom poranení pľúc okrem strelného kanálu, nachádzame v pľúcnom parenchýme ložiská krvácania, emfyzému až bulózneho charakteru, ktorý vzniká pretlakom vzduchu v alveoloch. Krvácaním z kontúznych ložísk v pľúcach preniká krv do alveol a do menších i väčších bronchov, čo môže spôsobiť aspiráciu a zadusenie. Pri poranení iba pľúc môže byť schopnosť aktivity zraneného pomerne veľká a nie je prekvapujúca ani jeho chôdza na vzdialenosť niekoľko kilometrov.

Obraz priestrelu srdca je v súlade s fyzikálnymi zákonmi o nestlačiteľnosti tekutín. Dočasný strelný kanál, ktorý sa rozpína, môže roztrhať srdcovú stenu, i keď existujú aj hladké priestrely srdca. Rozsah zranenia závisí hlavne od rýchlosti strely a pravdepodobne od fázy srdcovej akcie. Penetrujúce strelné poranenie veľkých vnútrohrudníkových ciev a zvlášť hrudnej aorty má za následok smrť vo veľmi krátkom čase vykrvácaním do hrudníka.

Aj dlhé bodné nástroje (meče, šípy, kordy) môžu výnimočne zasiahnuť srdce z bodných rán ďaleko od priemetu srdca na hrudníkovú stenu. Pravá srdcová predsieň a komora tvoria prednú stenu srdca priľahlú k prednej stene hrudníka a preto sú zasiahnuté bodnými nástrojmi častejšie ako iné časti srdca.

Klinický obraz

Najčastejšie následky prenikajúcich poranení hrudníka podľa frekvencie výskytu (časté sú vzájomné kombinácie): hemotorax, hemopneumotorax, pneumotorax, ruptúra bránice, otvorený pneumotorax, kontúzia pľúc, fraktúry rebier, subkutánny emfyzém, bilaterálny pneumotorax, pneumomediastínum, lacerácie hrudníkovej steny, fraktúry sterna.

Trachea: väčšina penetrujúcich poranení trachey je v krčnej oblasti, väčšinou spolu s veľkými krčnými cievami, a preto sú veľmi často smrteľné. Prejavujú sa podkožným emfyzémom, respiračným zlyhávaním, pneumotoraxom a hemoptýzou. Poranenia bránice a pažeráka nie sú časté a v prednemocničnej fáze sú nediagnostikovateľné.

Veľké cievy: patria sem oblúk aorty a cievy vystupujúce z oblúka (karotídy, subklávie), pulmonálne artérie, dolná a horná dutá žila. Poranenie artérií je najčastejšie smrteľné. Vzduchová embólia vznikne po penetrujúcich poraneniach pľúc, vzduch sa dostáva do ľavej časti srdca cez bronchiálne a pľúcne venózne fistuly a do systémovej a koronárnej cirkulácie. Prejaví sa kŕčmi, arytmiou a zastavením srdca.

Srdce: penetrujúce poranenia sú smrteľné až v 80 % prípadov. O prognóze rozhoduje anatomická lokalizácia poškodenia myokardu a súčasné zastavenie srdca. Komory sú častejšie postihnuté ako predsiene, pravá komora častejšie ako ľavá. Tamponáda perikardu sa prejaví vysokým venóznym, nízkym arteriálnym tlakom a stíšením srdcových oziev (Beckove trias), ale typicky len asi u tretiny postihnutých. Perikardiocentéza nie je prednemocničným výkonom, neodôvodnene predlžuje čas ošetrovania na mieste nehody a pritom diagnostika má vysoký podiel falošne negatívnych aj falošne pozitívnych výsledkov.

Prednemocničný urgentný manažment:

- okamžitá dekompresia tenzného pneumotoraxu (PNO) punkciou;
- prikrytie otvoreného pneumotoraxu;
- doplnenie objemu cirkulujúcej krvi na udržanie permisívnej hypotenzie;
- zaistenie dostatočnej oxygenácie, zastavenie krvácania a doplňovanie cirkulácie;
- analgetická liečba a respiračná podpora pri poškodení skeletu hrudníka.

MUDr. Viliam Dobiáš, PhD.

Subkatedra urgentnej medicíny,
Slovenská zdravotnícka univerzita
Limbová 12, 833 02 Bratislava
viliam.dobias@stonline.sk

Literatúra

1. Dobiáš V. a kol. Prednemocničná urgentná medicína. Martin; Osveta, 2007: 381 s.
2. Redelsteiner CH. et al. Das Handbuch für Notfall – und Rettungssanitäter. Braumüller Wien 2005: 762 s.
3. Pokorný J. et al. Urgentní medicina. Praha; Galén 2004: 547 s.
4. Pokorný J. Lékařská první pomoc. Praha; Galen, 2003: 351 s.
5. Drábková J. Polytrauma v intenzivní medicíne. Praha; Grada 2002: 206 s.
6. www.emedicine.com