

616.231/.233-001.17

TERMÁLNE POŠKODENIE TRACHEOBRONCHIÁLNEHO KMEŇA

J. MIKULÁŠ, S. ČÁRSKY, J. TRANČÍK, M. MÁJEK
II. chirurgická klinika Lekárskej fakulty UK v Bratislave
(prednosta: akademik K. Šiška)

Klinika anesteziológie a resuscitácie ILF, Bratislava
(prednosta: T. Kadlic)

Niektoré termálne poškodenia organizmu bývajú spojené so súčasným termálnym poškodením tracheobronchiálneho kmeňa a podstatným podielom ovplyvňujú prognózu tohoto poranenia. Termálne tracheobronchiálne poškodenie ohrozuje respiráciu popáleného už bezprostredne po jeho vzniku a v najbližších hodinách alebo dňoch môže skončiť fatálne. Včasné poznanie pľúcnych komplikácií je dôležité pre správnu liečbu a zakladá sa na kritickom zhodnotení anamnézy, klinického obrazu pacienta a rozvoja pľúcnych príznakov, so stálym sledovaním ventilácie postihnutého.

Situácie, pri ktorých dochádza k termálnemu tracheobronchiálnemu poškodeniu, sú časté hlavne pri vojnových poraneniach, ale treba s nimi počítať aj pri individuálnych alebo pri hromadných katastrofách v civilnom živote. Často je pozoruhodná diskrepancia medzi pomerne malou plochou kožnej popáleniny a medzi celkovým ťažkým stavom pacienta s postupne sa zhoršujúcou ventiláciou. Na troch pacientoch, ktorých sme s takýmto popálením ošetrovali, si dovoľíme ukázať na typické okolnosti, pri ktorých k takýmto poraneniam do-

chádza, jednak na ťažký priebeh a fatálny koniec postihnutých.

Pacientka Č. A., 20ročná, č. ch. 262/69. Menovaná utrpela popáleniny I. a II. stupňa na tvári a na horných končatinách, podľa jej údajov tak, že se obliala vriacou vodou. Podľa dodatočného vyšetrovania popáleniny vznikli pravdepodobne pri domácom nedovolenom pálení liehu. Za 6 hodín po tejto príhode pacientku ošetrili a hospitalizovali na chirurgickom oddelení v príslušnom OÚNZ. Po prijatí a po definitívnom ošetrení stanovili celkový stupeň popáleniny na tvári, na horných končatinách a častiach brucha a stehien, na 15 % celkovej plochy. Pacientka bola piaty mesiac gravidná. Od počiatku boli u pacientky v popredí klinického obrazu ventilačné ťažkosti, ktoré mali progresívny charakter. Po 24 hodinách bolo vidieť laryngoskopicky edém epiglottis a zníženú pohyblivosť hlasiviek. Pre postupujúci edém laryngu bolo treba vykonať tracheostómiu. Ani po tomto výkone sa ventilácia nezlepšila, naopak, vyvinuli sa príznaky upchatia ľavého hlavného bronchu a v tomto stave bola pacientka transportovaná na našu kliniku. Bolo to 48 hodín po popálení. V tomto období už boli prítomné príznaky rozsiahlej pseudomembranózne tracheobronchitídy a

pľúcneho edému. Hodnoty diurézy, špecifickej váhy moča a urey v krvi sa podarilo udržiavať v normálnych hraniciach. Avšak sledovanie krvných plynov ukazovalo na postupujúcu ventilačnú insuficienciu, ktorú sme nezvädli ani intenzívnou starostlivosťou o čistotu dýchacích ciest a umelou ventiláciou. Pacientka exitovala 72 hodín po popálení. Pri súdnej pitve bol nasledujúci nález: *Combustio faciei et manus l. utr. et regionis femoris l. utr. gr. I. — II. Tracheobronchitis pseudomembranacea. Aspiratio. Asphyxia. Graviditas m. V. St. post tracheostomiam. Oedema pulmonum.*

Pacient P. E., 60ročný, č. ch. 3859/69. Menovaného sme prijali na kliniku dve hodiny potom, čo utrpel popáleniny pri čistení komína. Šľahajúci plameň ho zasiahol priamo do tváre, pričom poranený niekoľkokrát vdychol horúci vzduch. Pacient mal popáleniny I.—II. stupňa na rukách, na zápästiach a predlaktiach symetricky na oboch horných končatinách. Okrem týchto mal popáleniny na ventrálnej ploche hrudníka a brucha a na ventrálnych častiach stehien a na kolenách. Pacient mal popálenú tvár a jazyk. Súhrnnú plochu popálených častí hodnotíme na 45 % (II. st. popálenia).

Pacienta priviezli v šoku. Bolesť bola dostatočne medikamentózne tlmená, kontakt s ním bol možný. Nasledovalo sterilné ošetrovanie, zavedenie permanentného katétra do močového mechúra, sledovanie CVT a na reanimačnej izbe sme začali s intenzívnou terapiou. Náhrada tekutín (plazma, fyziologický roztok, roztoky glukózy, natrium bicarbonicum) sa diala zároveň so sledovaním diurézy, jonogramu a so sledovaním krvných plynov. Z ostatných medikamentov dostával pacient Tetracyklin 2×500 mg v infúziách, Hydrokortizon 100 mg à 6 hodín, Syntophyllin, Plegomazin, TAT, ATS sérum a inhalácie kyslíka. Bezprostredný šok sa podarilo zvládnuť. Diuréza a špecifická váha moča, jonogram a urea v krvi boli v rozmedzí normálnych hodnôt. Za 5 hodín od prijatia pacienta na kliniku bol nepokojný a dyspnoický. Po tracheostómii sa dýchanie zlepšilo len čiastočne, preto sme začali s umelou ventiláciou (respirátor Mark 7). Pre narastajúci odpor v dýchacích cestách sa umelá ventilácia stávala neúčinnou. Hydrokortizon sme podávali znovu celkovo aj v podobe spraya do trachey. Potom sa začal vyvíjať podkožný emfyzém, najprv v mieste dolnej hrudnej apertúry, ktorý postupoval cez hrudník a krk až na dolnú časť tváre. Pacient dýchal namáhavo a stridorózne, bez apnoickej pauzy a rýchle sa vyvíjali príznaky pľúcneho edému, ktorý sa nepodarilo ovplyvniť. Acidózu sme korigovali pomocou bikarbonátu, pCO_2 bolo v normálnych hodnotách, pO_2 stále klesalo, takisto ako saturácia kyslíkom arteriálnej krvi. Pacient exitoval za 18 hodín od popálenia a mal príznaky respiračnej insuficencie a nezvládnuteľného pľúcneho edému.

Pitevný nález bol nasledujúci: *Combustio faciei, colli, parietis ventralis thoracis et abdominis, parietis ventralis femoris et cruris l. utr. et antebrachii, manus et digitorum l. utr. II. III. gr. Laryngotracheobronchitis necroticans e combustione. Oedema pulmonum. St. post tracheostomiam. Lipomatosis cordis. Adhaesionem pulmonum l. utr. Oedema cerebri.*

Pacientka L. K., 53ročná, č. ch. 403/75. U tejto pacientky bola hospitalizácia indikovaná pre vznik akútnej

nej respiračnej insuficencie následkom popálenia respiračného traktu. Menovaná bola asi 30 minút v prostredí požiaru, kde sa nadýchala spalných plynov. Klinická symptomatológia sa v prvých 24 hodinách prejavila len výraznou konjunktivitídou, bolesťami a pocitom cudzieho telesa v hrdle a s deglutinačnými ťažkosťami. Na druhý deň po expozícii sa stav pacientky zhoršil, začala namáhavo a stridorózne dýchať, následkom rozvíjajúceho sa edému laryngu. V tomto stave bola prijatá na kliniku. Nasledujúcich 24 hodín sme u pacientky postupovali konzervatívne (antibiotiká, hydrokortizon, Sandosten kalcium, nazálne O_2). Avšak na druhý deň sa vyvinulo ťažké stridorózne dýchanie so vznikom akútnej respiračnej insuficencie, ktorá si vyžiadala urgentnú tracheostómiu, relaxáciu tubokurarínom a umelú ventiláciu pľúc IPP.

Po vykonaní tracheotómie odsávame z dýchacích ciest spolu s hemoragickými sekrétami aj časti nekrotickej sliznice. O dve hodiny po začatí umelej ventilácie pľúc dochádza k vzniku subkutánneho emfyzému v pravej infraklavikulárnej oblasti. Pre supponovanú súvislosť so zavádzaním intrakaválneho katétra urobili sme punkciu pravej pleurálnej dutiny s negatívnym výsledkom. Emfyzém sa rozšíril na celý hrudník, chrbát a krk a postupne sa vyvinul emfyzém mediastína (pravdepodobne mechanizmom „air trappingu“ pri malatickom poškodení stien respiračného traktu), s postupne narastajúcimi inspiračnými tlakmi pri IPPV. Pre narastanie emfyzému a pre možnú tracheálnu fistulu sme zrušili tracheostómiu a pacientku sme intubovali orotracheálne, a takto sme pokračovali v umelej ventilácii pľúc s nezmenenými ventilačnými parametrami. Ani potom sme však nezaznamenali zlepšenie, postupne sa pridružilo cirkulačné zlyhávanie, pravdepodobne ako následok mechanického útlaču mediastína a srdca, ktoré vyústilo do hyposystólie, ktorú sa už nepodarilo ovplyvniť kardiopulmonálnou resuscitáciou.

Pitevný nález len potvrdil rozsiahlu deštrukciu tracheobronchiálneho kmeňa: nález znel nasledovne: *Combustio laryngis, tracheae et bronchi. Laryngotracheobronchitis necroticans. Fistula tracheomediastinalis. Emphysema subcutaneum thoracis, colli et mediastini. Pneumothorax lat. sinistri. St. post tracheotomiam. Oedema cerebri. Adhaesionem pulmonum l. dextri. Collapsus pulmonum l. sinistri. Bronchopneumonia l. utrisque.*

Diskusia

Udáva sa, že rôzny stupeň termálneho tracheobronchiálneho poškodenia môže byť vždy prítomný, keď zistíme tieto anamnesticko-klinické skutočnosti:

- a) ak plamene poškodili tvár a hlavne ústa a nos poraneného,
- b) ak nachádzame spálené nosné chlípky,
- c) ak požiar vznikol v uzatvorenom priestore a poranený nemal chránený nos ani ústa.

Pritom si treba uvedomiť, že priame termálne poškodenie hlavne nižších častí respiračného traktu nie je časté, výnimku robia tí pacienti, ktorí inhalovali horúce pary. I keď 95 % pacientov s popáleninami tracheobronchiálnymi malo popálený aj krk a tvár, omnoho menej postihnutých s popálením krku a

tváre malo zároveň aj tracheobronchiálne poškodenie (1, 12, 5, 9). Moritz so spolupracovníkmi dokázal v experimentálnej práci, že horúci vzduch pri prechode z laryngu do trachey sa ochladí viac ako 5násobne. Teda počiatková teplota inhalovaného vzduchu musí byť dostatočne vysoká, aby reziduálne teplo mohlo poškodiť pľúca (11).

V literatúre sa udáva, že prvé väčšie skúsenosti s tracheobronchiálnymi popáleninami sa datujú od nešťastia v bostonskom nočnom klube Cocanut Grove, v novembri 1942 (4, 9, 8).

Pri tomto nešťastí prišlo o život 491 ľudí. Do Massachusetts General Hospital priviezli 114 poranených a z týchto exitovalo 75 buď pri prevoze, alebo za niekoľko minút po prijatí na kliniku. Z prijatých 39 prežilo takú dobu, že ich bolo možné liečiť, a z nich len traja boli úplne bez respiračných ťažkostí. Zdá sa, že pri tejto príhode sa prvýkrát jasne konštatovalo, že pacienti môžu byť ohrození nielen samotnými popáleninami, ale aj pridruženým tracheobronchiálnym poškodením, a že táto zložka popáleniny môže predstavovať najnaliehavejší problém. V roku 1929 po požiari bolo potrebné ošetriť na Clevelandskej klinike popálených s podobným klinickým obrazom, ale predpokladalo sa, že respiračné komplikácie sú následkom dusičnatých pár uvoľnených z horiacich rentgenových filmov (cit. podľa Auba).

Od týchto čias sa nahromadilo veľa skúseností s termálnymi poškodeniami respiračného traktu. Ich incidencia je častá hlavne pri vojnových poraneniach (hlavne napalmom).

V roku 1968 podľa Allena ošetrili 1963 popálených z Vietnamského frontu, z ktorých 43 % mali aj inhalačné poškodenia. Pre vznik takýchto poranení predstavovali najväčšie nebezpečenstvo explózie v uzatvorených priestoroch vojnových lodí. Iný typ poškodenia respiračného traktu predstavovali úrazy vzniklé inhaláciou dymu a uhoľnatých produktov pri haváriách helikoptér (2).

Pri popáleninách v civilnom živote sa pulmonálna komponenta udáva od 2 %—15 %, avšak mortalita je aj tu vysoká a predstavuje 47 %—87 % a má prevažný podiel na obraze ťažkej popáleninovej choroby (1, 10, 13, 7).

V skutočnosti nemáme absolútne kritériá, podľa ktorých by sme mohli posúdiť rozsah poškodenia tracheobronchiálneho kmeňa bezprostredne po úraze. V tomto smere sa nemôžeme spoliehať na fyzikálne vyšetrenie pľúc ani na laboratórne nálezy. Podobne rentgenová snímka pľúc v tomto čase nie je informatívna.

Klinické symptómy inhalačných popálenín sú variabilné. Poznáme tri klinické fázy, počas ktorých sa tieto poranenia rôzne manifestujú. Každá z nich je závislá od špecifických patologických zmien v pľúcnom parenchýme (13).

1. Respiračná insuficiencia. Vyvíja sa v období prvých 24—36 hodín od popálenia. V popredí sú príznaky ventilačnej insuficiencie.

Treba si však uvedomiť, že na ventilačnej insuficiencii nemusí mať hlavný podiel priame popálenie pľúc, ale aj pridružené trauma. Napomáha tomu napríklad znížená pohyblivosť hrudnej steny následkom nekroz, bolesti a medikácie, čo vedie ku vzniku atelektáz (1).

2. Pľúcny edém. Vznik a vývoj pľúcneho edému je závislý na viacerých faktoroch. Intrabronchiálnu transudáciu tekutiny možno pozorovať už po 8 hodinách a ďalší jej rozvoj závisí od správnosti resuscitácie tekutinami, od kardiotonického liečby, resp. od použitia umelej ventilácie alebo od tracheostomie.

3. Bakteriálna pneumónia. K jej rozvoju prispieva liečba ventiláciou pozitívnym tlakom, podávanie steroidov a tracheostomia. Vzniká v oblasti veľkých atelektáz. Vznik pneumonických ložísk je možný aj v neskorších fázach rekonvalescencie. Niekedy sa patologický proces vyhojí bez následkov. Niektoré z popálenín prejdú do chronickej pulmonálnej insuficiencie s progredujúcimi bronchiektatickými zmenami.

Treba ešte poznamenať, že pre kliniku môže mať význam skutočnosť, že existuje pozitívna korelácia medzi cytologickými zmenami viditeľnými v náteroch a medzi stupňom klinického nálezu už v prvých dňoch (3). V tomto smere však treba rešpektovať tvrdenie autorov, že takéto zmeny na pľúcach nie sú špecifické len pre termálne poškodenia, ale že ich možno vidieť aj pri iných ochoreniach, ktoré sú terminálne (10, 15). Mnohé z tracheobronchiálnych popálenín svojim rozsahom a neskoršími komplikáciami nie sú zlúčiteľné so životom. Tak to bolo aj u nášho tretieho pacienta, kde išlo o rozsiahlu deštrukciu tracheobronchiálneho kmeňa s patologickou, tracheomediastinálnou komunikáciou.

Liečbu treba zameriavať podľa toho, v ktorom stupni klinického vývoja sa pacient nachádza. Takýto pacient si vyžaduje enormnú starostlivosť v izbe, kde je zaistená intenzívna starostlivosť o respiráciu. Temer vždy ide o kombináciu rôznych povrchových popálenín a popálenín tracheobronchiálneho stromu, preto je potrebné úzkostlivo hodnotiť rovnováhu tekutín, hlavne pri rozvíjajúcom sa edéme pľúc. Pacientovi dávame inhalovať vysoké dávky O₂ s adekvátnym zvlhčovaním. Z medikamentózneho liečby sa ukázali účinnými vysoké dávky kortikosteroidov. Nutná je antibiôtická liečba. Pri vznikajúcej respiračnej insuficiencii použijeme mechanickú ventiláciu pomocou objemových ventilátorov, ako aj energickú respiračnú fyzikálnu terapiu.

K otázke tracheostómie pri termálnych tracheobronchiálnych poraneniach nie je jednotný názor. Stone a Martin po skorých tracheostómiách, ktoré vykonali u svojich pacientov, nedosiahli zlepšenie. U polovice pacientov sa dýchanie a cirkulácia zhoršili vznikom náhleho ťažkého pľúcneho edému (14). Liečenie mechanickými ventilátormi s pozitívnymi tlakmi bolo jedine účinné proti tomuto

edému. Ináč ani použitie mechanickej ventilácie, výjmc prípad s pľúcny edémom, neviedlo k dlhšie trvajúceho zlepšeniu. V tomto smere by bolo treba zhodnotiť účinky dýchania v hyperbarickej komore.

Allen na podklade svojich skúseností so spomínanými vojnovými poraneniami je proti profylaktickej tracheostómii pre možnosť infekcie (2). Naproti tomu Haynes indikuje tracheostómiu pri príznakoch bronchospazmu, bronchoroe a pri obštrukcii dýchacích ciest, podľa výsledkov krvných plynov (6). Podobný postup doporučuje Kľačkin so spoluautormi (8). Skupina Di Vincentiho spolupracovníkov použila tracheostómiu u 72 % pacientov s inhalačným tracheobronchiálnym poranením (5). Indikáciou bol extrémny orofaryngeálny edém s obštrukciou dýchacích ciest, bronchospasmus s hypoxémiou, neschopnosť expektorovať purulentný tracheálny obsah a ťažká pneumónia s respiračnou acidózou.

Podľa našich skúseností považujeme za potrebné urobiť tracheostómiu skoro, použiť umelú ventiláciu dostatočne dlho, a tak, ak je to vôbec možné, zabrániť rozvoju ťažkej ventilačnej insuficiencie. Tracheostómia nebráni bronchoskopickej kontrole a udržiavaní priechodných bronchov pri príznakoch ich obštrukcie. V skutočnosti inhalačné termálne tracheobronchiálne poškodenia treba považovať za najväčšiu indikáciu pre tracheostómiu (5). Je samozrejmé, že rozsah a povaha povrchovej popáleniny zvyšuje nebezpečenstvo infekcie, a tak vo vhodných prípadoch treba uvážiť možnosť použiť intubačnú tracheálnu kanylu.

Závery

1. Termálne tracheobronchiálne poškodenie zhoršuje podstatnou mierou prognózu popálenín.

2. Na prítomnosť termálneho inhalačného poškodenia treba myslieť vždy, keď došlo k popáleniu v uzatvorenom priestore. Takíto pacienti napriek malým kožným popáleninám sú nápadne dyspnoickí. Röntgenový obraz pľúc je v počiatočných štádiách normálny. Popáleniny v okolí úst a nosa sú dôležitými vodítkami k diagnóze.

3. Pacienti s inhalačným tracheobronchiálnym poškodením vyžadujú liečbu na oddelení, ktoré je vybavené pre intenzívnu starostlivosť o respiráciu. Tracheostómia spolu s mechanickou ventiláciou s event. bronchoskopickou kontrolou priechodnosti dýchacích ciest má byť použitá skoro, pri rozvíjajúcej sa ventilačnej insuficiencii. Ďalší problém predstavuje rýchle sa tvoriaci edém pľúc.

4. Termálne tracheobronchiálne poškodenia majú vysokú mortalitu. Príčinou je ventilačná insuficiencia pri rôzne závažnom patologicko-anatomicom substráte popáleniny, ktorý v niektorých prípadoch je tak rozsiahly, že reštitúcia nie je možná a nie je zlúčiteľný so

životom. Inokedy sú to pulmonálne a mediastinálne komplikácie, pre ktoré strácame pacientov v neskorých obdobiach po popálení.

Súhrn

Autori popisujú priebeh liečenia u troch pacientov s termálnymi inhalačnými poškodeniami tracheobronchiálneho stromu, s fatálnym zakončením. Uvádzajú potrebu a možnosti skoršej diagnózy pulmonálnej zložky popáleniny. V liečbe hodnotia úlohu mechanickej ventilácie, tracheostómie a niektorých farmak. Pacienti exitujú na respiračnú insuficienciu. Ak prežijú toto obdobie, sú ohrození sekundárnymi komplikáciami.

Literatúra

1. Achauer, B. M. - Allyn, P. A. - Furnas, D. W.: Pulmonary complications of burns: The major threat to the burn patient. *Ann. Surg.*, 177, 1973, č. 3, s. 311-319.
2. Allen, B. D.: Diskusia k prednáške F. C. DiVincentiho; *J. Trauma*, 11, 1971, č. 2, s. 110-117.
3. Ambavagar, M. - Chalon, J. - Zargham, I.: Tracheobronchial cytologic changes following lower airway thermal injury. *J. Trauma*, 14, 1974, č. 4, s. 280-289.
4. Aub, J. C. - Pittman, H. - Brues, A.: The pulmonary complications of burns: A clinical description. *Ann. Surg.*, 117, 1943, č. 6, s. 834-840.
5. DiVincenti, F. C. - Pruitt, B. A. - Reckler, J. M.: Inhalation injuries. *J. Trauma*, 11, 1971, č. 2, s. 109-117.
6. Haynes, B. W.: Diskusia k prednáške F. C. DiVincentiho. *J. Trauma*, 11, 1971, č. 2, s. 117.
7. Katrušenko, P. H.: Osobennosti tečenia ožogovej choroby pri porazenii dychatel'nykh putej. *Klin. Med. (Mosk.)* XLIII, 46, 1965, s. 107-109.
8. Kľačkin, L. M. - Pinčuk, V. M. - Chrebtovič, V. N. - Katrušenko, P. N.: Ožogy dychatel'nykh putej. *Vest. chir. Grek.*, 11, 1962, s. 41-48.
9. Lloyd, E. L. - Mac Rae, W. R.: Respiratory tract damage in burn. *Brit. J. Anaesth.*, 43, 1971, č. 4, s. 365-379.
10. Martin, A. M. - Simmons, R. L. - Heisterkamp, Ch. A.: Respiratory insufficiency in combat casualties. 1. Pathologic changes in the lungs of patients dying of wounds. *Ann. Surg.*, 170, 1969, č. 1, s. 30-38.
11. Moritz, A. R. - Hemiques, F. C. - Mc Lean, R.: The effects of inhaled heat on the air passages and lungs an experimental investigation. *Amer. J. pathol.*, 123, 1945, č. 2, s. 311-325.
12. Pruitt, B. A. - Erickson, D. R. - Morris, A.: Progressive pulmonary insufficiency and other pulmonary complications of thermal injury. *J. Trauma*, 15, 1975, č. 5, s. 369-379.
13. Stone, H. H. - Rhame, D. W. - Corbit, J. D. - Given, K. S. - Martin, J. D.: Respiratory burns: A correlation of clinical and laboratory results. *Ann. Surg.*, 65, 1967, č. 2, s. 157-168.
14. Stone, H. H. - Martin, J. D.: Pulmonary injury associated with thermal burns. *Surg. Gynec. Obstet.*, 129, 1969, č. 6, s. 1242-1246.
15. Taylor, F. W. - Gumbert, J. L.: Cause of death from burns. Role of respiratory damage. *Ann. Surg.*, 161, 1965, č. 4, s. 497-501.

Adresa: MUDr. Ján Mikuláš,
801 00 Bratislava,
Partizánska 2