

Možnosti léčby rozsáhlého poúrazového podkožního emfyzému pomocí podtlakové terapie

Negative Pressure Wound Therapy as a Treatment Option for Extensive Post-Trauma Subcutaneous Emphysema

M. GREGOŘÍK, M. SZKORUPA, J. CHUDÁČEK

I. chirurgická klinika Fakultní nemocnice a Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

SUMMARY

Subcutaneous emphysema can be a secondary complication of chest trauma or one of the complications of ruptured bullae in advanced chronic obstructive pulmonary disease. Massive subcutaneous emphysema impairs the respiratory mechanics and affects the venous returns of the head and neck. It can lead to respiratory insufficiency with the need for mechanical ventilation. The treatment should focus on the primary pathology. Nonetheless, in patients with subcutaneous emphysema as the only but serious symptom, the treatment can zero in solely on this complication. The standard procedure consists in the insertion of chest drain which does not necessarily have to lead to successful treatment results. The authors present a case study of a 77-year-old man with major comorbidities, with extensive subcutaneous emphysema after blunt chest wall trauma, in which respiratory insufficiency developed. The chest drain was ineffective. The solution was to apply subfascial negative pressure therapy infraclavicularly to the area of the pectoral muscle, which made the subcutaneous emphysema almost immediately subside and which substantially improved the clinical condition of the patient. Local negative pressure therapy can be used as the method of choice for treating massive subcutaneous emphysema in patients, in whom the standardised treatment by chest drain with active suction mechanism failed and the lung is expanded in the pleural cavity, and for whom surgery is far too risky.

Key words: negative pressure wound therapy, subcutaneous emphysema, rib fracture.

ÚVOD

S podkožním emfyzémem se lze nejčastěji setkat u tupého poranění či penetrujícího poranění hrudníku, při kterých dojde i k poranění parietální pleury a průniku vzduchu do měkkých tkání hrudní stěny. Může se vyskytovat i jako komplikace po thorakochirurgických výkonech, při ruptuře bul u chronické obstrukční plicní nemoci či primárního pneumothoraxu. V závislosti na primární příčině však může dojít ke vzniku rozsáhlého postižení nejen měkkých tkání hrudníku, ale také krku, obličeje, břišní stěny, skrota či dolních končetin. Při palpací nad postiženým místem je typický třaskavý zvuk (krepitus).

Jedním z prvních příznaků šíření emfyzému na obličej bývá rhinolalie. Masivní podkožní emfyzém zhoršuje mechaniku dýchání, průchodnost dýchacích cest a negativně ovlivňuje žilní návrat z krku a hlavy. Může vyústit až v dechovou insuficienci s nutností umělé plicní ventilace. U nemocných, u kterých došlo k významné progresi emfyzému s klinickou odezvou, by mělo být provedeno CT hrudníku a mediastina a bronchoskopické vyšetření za účelem vyloučení poranění dýchacích cest, jícnu, sekundárního poranění plicního parenchymu, ruptuře bul či komplikace thorakochirurgického výkonu.

Drobný nekomplikovaný podkožní emfyzém se během několika dnů nebo týdnů spontánně resorbuje. Při rozsáhlém postižení je standardním řešením v závislosti na vyvolávající primární příčině zavedení hrudní drenáže. Ne vždy je hrudní drenáž dostatečně účinná. Va-

riantou léčby je pak zavedení podtlakové terapie, která se běžně užívá při komplikovaném hojení ran.

Autoři prezentují v kazuistice případ polymorbidního nemocného s tupým poraněním hrudní stěny – sériovou frakturou 3. až 8. žebra bez výrazné dislokace fragmentů, s pneumothoraxem a drobným hemothoraxem. I přes zavedení dvou hrudních drenů došlo k progresi masivního podkožního emfyzému. Z tohoto důvodu bylo indikováno zavedení podtlakové terapie.

KAZUISTIKA

77letý pacient byl přijat do spádové nemocnice po pádu ze schodů. Při přijetí dominovala dušnost a bolesti zad, během vyšetření na příjmové ambulanci byl zjištěn rozvíjející se podkožní emfyzém obličeje, krku a hrudníku. Vstupně bylo provedeno CT hrudníku, které popisuje podkožní emfyzém hrudníku, pneumomediastinum, plášťový pneumothorax vlevo s drobným hemothoraxem, dále výrazné oboustranné parenchymatózní emfyzematózní změny plicní tkáně a sériovou frakturu 3. až 8. žebra vlevo bez dislokace. Nemocnému byla provedena akutně hrudní drenáž ve 2. mezižebří ve střední medioklavikulární čáře vlevo bez výrazného vzduchového úniku. I přes zavedenou hrudní drenáž, podkožní emfyzém progredoval. Po domluvě byl pacient přeložen na naše pracoviště cestou oddělení urgentního příjmu. Zde byla primárně provedena akutní bronchoskopie, která vyloučila poranění tracheobronchiálního stromu. Následně bylo doplněno kontrolní CT vyšetření hrudníku



Obr. 1. CT hrudníku s masivním podkožním emfyzémem.
Fig. 1. Chest CT with massive subcutaneous emphysema.



Obr. 2. Rozvinutý podkožní masivní emfyzém celé horní poloviny těla.
Fig. 2. Developed subcutaneous massive emphysema of the entire upper half of the body.

(obr. 1), které již bylo bez průkazu pneumothoraxu, stacionární hemothorax bazálně, sériová fraktura žeber bez dislokace, hrudní drén je správně umístěn v apexu. Pod CT kontrolou byl následně zaveden další hrudní drén v 5. mezižebří ve střední axilární čáře vlevo a napojen na aktivní hrudní sání. Pacient byl poté přijat pro respirační insuficienci na Kliniku anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny. I přes výše uvedenou terapii však došlo k další progresi respirační insuficience zatím bez nutnosti umělé plicní ventilace (obr. 2), primárně byla proto zvažována chirurgická operační revize při podezření na možnou rupturu emfyzematózní buly. Nicméně pro četné a závažné komorbidity (CHOPN IV. stupně, stav po infarktu myokardu s ICHS a chronickým srdečním selháním s ejekční frakcí 30 %, pacient na antikoagulační terapii pro fibrilaci síní, stav po subrenální resekci aneurysmatu abdominální aorty s aorto-aortálním

bypasem a perioperačním uzávěrem *a. renalis* vpravo a chronickou renální insuficiencí a ischemickou chorobou dolních končetin) byl operační výkon kontraindikován. Po zvážení a s přihlédnutím k celkovému stavu nemocného a s primárním záměrem ovlivnit rozsah podkožního emfyzému bylo indikováno založení lokální podtlakové terapie v analgosedaci. V levé podklíčkové krajině byla provedena v lokální anestezii 3–4cm incize, následně byla vypreparována fascie a pod ni byla umístěna polyuretanová houba upravená dle velikosti rány (obr. 3). Rána byla poté překryta nepermeabilní fólií s odsávacím terčíkem. Na něj byl napojen přístroj, který vytváří kontinuální podtlak, a nastavena hodnota podtlaku -100 mm Hg.

Již během několika hodin od výkonu byl pozorován promptní ústup podkožního emfyzému, který korespondoval se zlepšením klinického nálezu u nemocného. Ná-



Obr. 3. Incize v infraclavikulární oblasti s aplikací polyuretanové houby.
Fig. 3. Incision in the infraclavicular region with the application of a polyurethane sponge.



Obr. 4. Kontrolní rtg snímek hrudníku s patrnou regresí podkožního emfyzému.
Fig. 4. Control X-ray of the chest with marked regression of subcutaneous emphysema.



Obr. 5. Zavedená podtlaková terapie s hrudní drenáží po 48 hodinách – regrese emfyzému.

Fig. 5. Inserted vacuum therapy with chest drainage after 48 hours – regression of emphysema.

sledující den byl proveden kontrolní rtg snímek hrudníku, kde byla potvrzena regrese emfyzému (obr. 4). Za 48 hodin byla provedena výměna polyuretanové houby v lokální anestezii (obr. 5) a byly vytaženy oba hrudní drény. Kontrolní rtg srdce a plic prokázal významnou regresi podkožního emfyzému a kompletně rozvinutou plíci. Ve 4. pooperačním dni byla následně extrahována houba a incize byla zašita. Následující den byl pacient přeložen v dobrém stavu bez dechových obtíží na standardní oddělení, s regresí emfyzému téměř ad integrum. Po 7 dnech byl nemocný přeložen do spádové nemocnice a 14. den po operaci byl propuštěn do domácí péče.

DISKUSE

První klasifikace podkožního emfyzému byla publikována v roce 2013 indickými autory, kteří jej klasifikovali dle závažnosti do 5 stupňů (I. stupeň lokalizován do oblasti krku – V. stupeň zahrnuje celou horní polovinu těla od skrota až po oblast hlavy) (1).

Drobný podkožní emfyzém jakékoliv etiologie není nutné léčit a dochází po čase k jeho spontánní resorpci. Klinicky významný púrazový podkožní emfyzém, který vzniká nejčastěji jako komplikace poranění hrudní stěny s frakturou žeber, je skoro vždy doprovázen pneumothoraxem či hemothoraxem, by měl být standardně léčen zavedením hrudního drénu do pleurální dutiny a napojením na aktivní hrudní sání. Tento terapeutický postup obvykle řeší nitrohrudní patologii (pneumothorax, hemothorax), tak i projevy podkožního emfyzému. V závislosti na primárním poranění či jeho projevech (odpad do hrudního drénu, vzduchový únik, nález na CT) je indikována operační revize (6).

Podkožní emfyzém bývá také poměrně častou komplikací po plicní resekci vyskytující se až u 6,3 % pacientů. Rizikovým faktorem jeho vzniku je maximální výdechový objem za 1 s (FEV1) pod 50 % a předchozí

hrudní operace. Léčba u této skupiny nemocných opět spočívá v zavedení hrudního drénu, při masivním úniku či progresi emfyzému je indikována operační revize s ošetřením místa vzduchového úniku (3).

Při výrazném podkožním emfyzému byla v minulosti prováděna punkce tlustými jehlami do podkoží, nebo nářezy kůže v infraklavikulární krajině (1). Existují práce, kdy byl do podkoží nebo pod svaly zaváděn speciální katétr a napojen na aktivní sání. Tímto postupem lze docílit regresi emfyzému (5).

Využití podtlakové metody v léčbě ran, zavedené do klinického použití Fleischmannem při terapii otevřené zlomeniny v roce 1993 (4), se postupně rozšířila do všech oborů chirurgie. Poprvé byla podtlaková metoda v léčbě podkožního emfyzému použita v roce 2009 Sciortinem s velice příznivým a rychlým účinkem (7). Je nutné zdůraznit, že podtlaková terapie nevyřeší pneumothorax, ale je úspěšná v léčbě podkožního emfyzému. Nespornou výhodou je možnost provádění aplikace a další výměny pouze v lokální anestezii. Dále tento uzavřený systém zabrání bakteriální kontaminaci rány ze zevního prostředí, po jeho extrakci lze provést okamžitou suturu incize s příznivým kosmetickým výsledkem. Nastavení kontinuálního podtlaku je doporučované v rozmezí -75 až -150 mm Hg. Dle jednotlivých prací během 24 až 48 hodin obvykle dochází k regresi podkožního emfyzému (2, 7).

V recentní literatuře bylo publikováno o podtlakové terapii v léčbě podkožního emfyzému dle online databáze PubMed celkem 14 prací, většinou kazistik, s použitím v různých indikacích. Největší soubor pacientů obsahují dvě multicentrické studie jihokorejských autorů o celkovém počtu 14 pacientů. V tomto souboru byl indikací k použití podtlakové terapie u většiny nemocných subkutánní emfyzém vzniklý na podkladě agresivní plicní ventilace u nemocných s pokročilou chronickou obstrukční chorobou (2, 8). V léčbě traumatického subkutánního emfyzému byla dle dostupné literatury podtlaková terapie použita pouze jednou, a to u polytraumatizovaného pacienta s bilaterálním tupým poraněním hrudníku, jehož celkový zdravotní stav neumožnil primární chirurgickou revizi (6).

Další, zatím však pouze teoretickou možností, je využití této metody v léčbě podkožního emfyzému, který vzniká v důsledku nutnosti agresivní plicní ventilace, s níž se nyní setkáváme mnohem častěji v kontextu světové pandemie onemocnění COVID-19.

ZÁVĚR

Lokální podtlakovou terapii lze využít jako metodu volby terapie masivního podkožního emfyzému u nemocných, u kterých selhala standardizovaná léčba pomocí hrudní drenáže s napojením na aktivní sání, kdy je plíce rozvinutá v pleurální dutině a zároveň je u nich operační výkon příliš riskantní. Nespornou výhodou je také minimalizace rizika bakteriální kontaminace rány díky uzavřenému systému.

Literatura

1. Aghajanzadeh M, Dehnadi A, Ebrahimi H, Fallah Karkan M, Khajeh Jahromi S, Amir Maafi A, Aghajanzadeh G. Classification and management of subcutaneous emphysema: a 10-year experience. *Indian J Surg.* 2015;77(Suppl 2):673–677.
2. Byun CS, Choi JH, Hwang JJ, Kim DH, Cho HM, Seok JP. Vacuum-assisted closure therapy as an alternative treatment of subcutaneous emphysema. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;46:383–387.
3. Cerfolio RJ, Bryant AS, Maniscalco LM. Management of subcutaneous emphysema after pulmonary resection. *Ann Thorac Surg.* 2008;85:1759–1763.
4. Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, Kinzl L. [Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures]. *Unfallchirurg.* 1993;96:488–492.
5. Herlan DB, Landreneau RJ, Ferson PF. Massive spontaneous subcutaneous emphysema. Acute management with infraclavicular “blow holes”. *Chest.* 1992;102:503–505.
6. Mihanović J, Bačić I, Sulen N. Negative-pressure in treatment of persistent post-traumatic subcutaneous emphysema with respiratory failure: case report and literature review. *Trauma Case Rep.* 2017;13:42–45.
7. Sciortino CM, Munding GS, Kuwayama DP, Yang SC, Sussman MS. Case report: treatment of severe subcutaneous emphysema with a negative pressure wound therapy dressing. *Eplasty.* 2009;9:e1.
8. Son BS, Lee S, Cho WH, Hwang JJ, Kim KD, Kim DH. Modified blowhole skin incision using negative pressure wound therapy in the treatment of ventilator-related severe subcutaneous emphysema. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014;19:904–907.

Korespondující autor:

MUDr. Josef Chudáček, Ph.D.

I. chirurgická klinika FN a LF UP v Olomouci

I.P. Pavlova 185/6

779 00 Olomouc

E-mail: josef.chudacek@fnol.cz