

PREZENTARE DE CAZ

Comunicările fascio-celulare după ruptură de trahee. Prezentare de caz cu comentariu anatomoclinic și analiza literaturii

Serghei Suman^{†1*}, Ala Suman^{†2}

¹Catedra de anatomie topografică și chirurgie operatorie, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova.

²Laboratorul de chirurgie hepato-bilio-pancreatică, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova.

Autor corespondent:

Serghei Suman, dr. hab. șt. med., conf. univ.

Catedra de anatomie topografică și chirurgie operatorie

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 165, Chișinău, Republica Moldova, MD-2004

e-mail: serghei.suman@usmf.md

Ce nu este cunoscut, deocamdată, la subiectul abordat

Datele publicate până la momentul actual, referitor la subiectul fasciilor și spațiilor celulare ale unor regiuni aparte, au fost obținute prin diferite metode, ceea ce prezintă surse contradictorii în descrierea lor.

Ipoteza de cercetare

Prezentare de caz clinic a traumatismului de gât contondent, soldat cu ruptură de trahee, însoțit de emfizemul spațiilor celulare, pornind de la baza craniului și până în spațiul retroperitoneal.

Noutatea adusă literaturii științifice din domeniu

Datele prezentate ar putea fi utile pentru diferiți specialiști ai sistemului de sănătate, care lucrează în domeniul chirurgiei oromaxilofaciale și chirurgiei de urgență. Sunt prezentate posibilitățile de tratament și cele de comentariu radioimagnostic prin prisma anatomiei chirurgicale a fasciilor și spațiilor celulare.

Rezumat

Introducere. Leziunile minore bonte ale gâtului reprezintă o condiție relativ comună, care poate pune viața în pericol numai în circumstanțe rare.

Prezentare de caz. Traumatism de gât contondent, însoțit de emfizem subcutanat cu pneumomediastin (toracic și abdominal), secundar unui accident: aspecte radiologic (CT), clinic, precum și opțiunile pentru managementul inițial în departamentul de urgență.

CASE REPORT

Fascio cellular communications after tracheal rupture. Case report with anatomoclinical comments and literature review

Serghei Suman^{†1*}, Ala Suman^{†2}

¹Chair of topographic anatomy and operative surgery, Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy.

²Laboratory of hepato-pancreato-biliary surgery, Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy.

Corresponding author:

Serghei Suman, PhD, assoc. prof.

Chair of topographic anatomy and operative surgery

Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy

165, Ștefan cel Mare și Sfânt ave., Chisinau, Republic of Moldova, MD-2004

e-mail: serghei.suman@usmf.md

What is not known yet, about the topic

The published data until today, regarding the subject of the fascias (sheaths) and cellular spaces of the particular regions were obtained by different methods, which presents contradictory sources in their description.

Research hypothesis

Clinical case presentation of a blunt neck trauma resulted with the rupture of the trachea, accompanied by emphysema of the cellular spaces from the base of the skull till the retroperitoneal space.

Article's added novelty on this scientific topic

The data presented in this clinical case might be useful for various members of the healthcare system, working in the area of the oromaxillofacial surgery and emergency surgery. Here are presented different options of treatment and for radio-imagistic comments through the angle of the surgical anatomy of the fascias and cellular spaces.

Abstract

Introduction. Minor blunt neck injury trauma is a relatively common condition which can be potentially life-threatening in only rare circumstances.

Case report. A blunt neck trauma accompanied by subcutaneous emphysema and pneumomediastinum (thoracic and abdominal) secondary to an accident, its radiologic (CT) appearance, clinical presentation, and the options for initial management in the emergency department.

Discuții. Pneumomediastinul se poate dezvolta până la 10% dintre pacienții care au suferit traume închise cervicale sau toracice. Acestea pot fi o cauză semnificativă de morbiditate și mortalitate la persoanele afectate, ca urmare a leziunilor asociate de esofag, laringe sau trahee. Managementul, în aceste condiții, variază de la abordarea conservatoare, cu o monitorizare atentă și antibioterapie, până la intervenție chirurgicală, în funcție de amploarea și gravitatea leziunilor aerodigestive.

Concluzii. Așa cum este ilustrat în cazul nostru, pacientul stabil hemodinamic, cu emfizem extins după un traumatism contondent de gât, fără alte leziuni identificabile, necesită monitorizare în unitatea de terapie intensivă, fără examinări imagistice repetate, fapt ce ar limita examinările suplimentare, inutile. CT este un examen de mare valoare, atât pentru pacienții care pot fi observați în condiții de siguranță, cât și a celor care au nevoie de o evaluare suplimentară.

Cuvinte cheie: traumă închisă a gâtului, pneumomediastin, emfizemul spațiilor celulare.

Introducere

Traumatismele închise ale gâtului la copii, de obicei, sunt consecințe ale accidentelor auto (sindromul „tablou de bord”). Ele, de asemenea, se pot produce în caz de accidentare cu bicicleta (izbirea și accidentarea regiunii cervicale de volan), prin cădere (traumatisme cervicale, secundare contactului direct cu un obiect solid) și leziuni profesionale, de exemplu, în timpul practicării sportului (bicicletă, snowmobil, schiat pe apă etc.) [1].

Fiind expuse la impact, organele gâtului (laringele, traheea) pot fi strivite din anterior, în special, la nivelul inelului cricoid, și comprimate (esofagul) de coloana vertebrală, amplasată posterior. Aerul pătrunde de-a lungul spațiilor celulare ale mediastinului spre spațiul subcutanat al gâtului, provocând emfizemul cervicofacial, subcutanat, pneumomediastinul [2].

Pneumomediastinul, urmat de emfizemul cervicofacial, are o evoluție benignă, pe motivul continuării în pneumotorace printr-un defect pleural, secundar disecției de către aer a acesteia pe traiectul tecii bronhovasculare (efectul Macklin), sau prin niște microperforații, ce nu sunt clinic aparente [3].

Emfizemul cervicofacial și pneumomediastinul sunt rareori depistate și pot fi raportate în timpul procedurilor chirurgicale stomatologice, ca sechele ale intervențiilor chirurgicale, efectuate anterior la nivelul tractului aerodigestiv superior, sau ca și consecință a unei traume orofaciale [4-6]. Uneori, acestea se pot complica și pot pune viața în pericol, dar, cel mai frecvent, ele sunt autolimitate și benigne. Simptomele de bază sunt durerile în piept, durerile în gât, prezența dispneei și durere la înghițire (odinofagie) [5]. Gestionarea acestei situații variază de la abordarea conservatorie, cu observarea atentă în unitatea de terapie intensivă (ATI) și antibioterapie, până la reconstrucția laringotraheală sau esofagiană, în funcție de starea pacientului, statutul lui hemodinamic, probele clinice și severitatea traumei aerodigestive [7, 8].

În continuare, este prezentat un caz de emfizem extins subcutanat, cervicofacial, al mediastinului toracic și abdominal, precum și cu prezența aerului în spațiile celulare paraperito-

Discussion. Pneumomediastinum may develop in up to 10% patients who have sustained blunt cervical or thoracic trauma and may be a significant cause of morbidity and mortality in affected individuals because of the associated damage to the esophagus, larynx or trachea. Management of this condition varies from conservative approach with close observation and antibiotic therapy to surgical intervention, depending on the extent and severity of aerodigestive injuries.

Conclusions. As illustrated in our case, hemodynamically stable patient with extended emphysema after blunt neck trauma injuries without other identifiable injuries, requires only monitoring in intensive care, without repeated imaging examinations, fact that would limit extra useless investigations. CT is of great value both to patients can be safely observed, and to those who need further evaluation as well.

Key words: blunt neck trauma, pneumomediastinum, emphysema of cellular spaces.

Introduction

Blunt trauma to the neck typically results from motor vehicle crashes (dashboard syndrome) in childhood, but also occurs with bicycle accidents (neck striking the handlebars), falls (neck striking an object) and sports-related injuries (for example minibike, snowmobile, water jet ski etc.) [1].

Impact to the exposed anterior aspect of the neck may crush the larynx or the trachea, particularly at the cricoid ring, and compress the esophagus against the posterior spinal column. The air ascends along the mediastinum toward the subcutaneous space of the neck, causing cervicofacial subcutaneous emphysema, pneumomediastinum [2].

Pneumomediastinum following cervicofacial emphysema has a benign etiology, caused by extension of a pneumothorax through a pleural tear, air dissection around the bronchovascular sheath (the Macklin effect), or micro perforations that are not clinically apparent [3].

Cervicofacial emphysema and pneumomediastinum are rarely observed and have been reported in relation to dental surgical procedures, sequelae of surgical intervention in the upper aerodigestive tract, or orofacial trauma [4-6]. They may cause a potentially life-threatening condition, but the majority of cases are self-limiting and benign. Symptoms include chest pain, neck pain, dyspnea and pain with swallowing (odynophagia) [5]. Management of this condition varies from conservative approach with close observation in the intensive care unit (ICU) and antibiotic therapy to laryngotracheal or esophageal reconstruction, depending on the patient's hemodynamic status, clinical tests and severity of aerodigestive injuries [7, 8].

Next is presented a case of an extended subcutaneous emphysema, cervicofacial, thoracic and abdominal mediastinum, the presence of air in the paraperitoneal cellular spaces, which developed after a direct hit with the fist at the level of the anterior cervical region in a 20 y.o. male patient.

This report focuses on the radiological aspect, including the one illustrated on CT scan, regarding the communication and expanding areas of the cellular spaces, especially parava-

neale, care a apărut la un bărbat de 20 de ani după o lovitură directă cu pumnul la nivelul regiunii cervicale anterioare.

Acest articol pune accent pe aspectul radiologic, inclusiv, cel ilustrat la CT, referitor la comunicările și ariile de extindere ale spațiilor celulare, în special, celor paravazale, pe prezentarea clinică, precum și pe opțiunile pentru managementul inițial, în departamentul de urgență.

Prezentare de caz

Un bărbat în vârstă de 20 de ani (f/o 13111), transportat la Institutul de Medicină Urgentă cu dureri în regiunea gâtului și toracelui, dispnee, disfonie, după un traumatism în regiunea anterioară a gâtului prin lovitură directă cu pumnul. Câteva ore mai târziu, el a acuzat senzație de constricție toracică centrală și dispnee ușoară, disfagie și emfizem subcutanat, cu o răspândire proximală până la nivelul liniei temporale, iar inferior – până la nivelul rebordurilor costale.

Examinarea primară a constatat semnele vitale normale și o stare generală de gravitate medie. Abdomenul moale, indolor, fără semne de iritare peritoneală. Analizele de sânge au arătat o leucocitoză ușoară. Concluzia ECG – ritm sinusal, FCC 84 bpm, AEC S1, S2, S3.

Radiografia cervicală la spitalizare (26.07.2015) a constatat emfizem subcutanat al țesuturilor moi, lipsa fracturilor. Radiografia, efectuată pe 30.07.2015 concluzionează: emfizem subcutanat și intermuscular bilateral, neînsemnat. Pneumomediastinum de volum moderat. Hemopneumotorace absent.

Tomografia computerizată (26.07.2015), are următoarea concluzie: aspect CT sugestiv pentru o leziune a porțiunii distale a laringelui, în segmentul anterior, la nivelul trecerii în trahee. Emfizem subcutanat al gâtului. Aspect CT pentru pneumomediastinum masiv. Pneumotorace parietal pe stânga și esențial pe dreapta. Emfizem subcutanat al peretelui toracic.

Prezența pneumotoracelui pe clișeele radiologice a impus drenarea cavității pleurale bilateral. Perioada postoperatorie a decurs fără complicații.

Pacientul a fost consultat și de chirurgul toracal, după care, a fost internat în secția de reanimare, unde a beneficiat de tratament conservativ, cu aplicarea măștii de oxigen umezit. Radiografia de control, repetată, a arătat rezolvarea pneumomediastinului și pacientul a fost externat după trei zile, fără complicații.

Comentariu anatomoclinic

Imaginile tomografice pun accent pe spațiile celulare, implicate în propagarea gazului, aria lor de extindere, dar și comunicările celulo-adipoase.

În straturile profunde ale feței, unde sunt amplasați mușchii mimici și formațiunile neurovasculare, la diferite niveluri și între ele, se determină fisuri celulare interfasciale, care au fost detașate de presiunea emfizemului. Acumularea gazului la distanță între straturile de mușchi mimici și periostul maxilei, argumentează și formarea spațiului de acumulare a colecțiilor patologice în afecțiunile stomatologice (Figura 1A).

Spațiile celulare din regiunile laterale ale feței, fiind limitate de lamelele profundă și superficială (în pofida caracterului aponeurotic al fasciei), demonstrează legături laxe între straturile celulare. Se vizualizează prezența gazului în spațiile celulare din regiunea laterală a feței, în pofida faptului că acestea

sal spaces, clinical presentation and initial management options în the emergency department.

Case report

A 20 y.o. man (r/c 13111) was admitted to the Emergency Medicine Institute, with an injury to the anterior neck region through a direct blow with the fist. Initially, the patient had pain în the neck, thorax, shortness of breath and dysphonia. A few hours later, he complained of central chest tightness and mild shortness of breath, dysphagia and subcutaneous emphysema with proximal spread to the temporal line, and distal spread to the level of costal margins.

The examination revealed normal vital signs and a general condition of medium severity. The abdomen was soft, painless, with no signs of peritoneal irritation. Blood tests showed a mild leukocytosis. ECG conclusion: sinus rhythm, HR (heart rate) 84 bpm, EAH (electrical axis of the heart) S1, S2, S3.

Cervical X-ray at admission (July 26, 2015) revealed subcutaneous emphysema of soft tissues, lack of fracture. The X-ray, performed on July 30, 2015 concluded: insignificant subcutaneous and bilateral intermuscular emphysema. Pneumomediastinum of moderate volume; absent hemopneumothorax.

Conclusion of Computed Tomography (July 26, 2015): CT appearance suggestive for distal laryngeal lesions în the anterior segment at the level of passage into the trachea. Subcutaneous neck emphysema. CT appearance of massive pneumomediastinum. Parietal pneumothorax on the left, essentially on the right. Subcutaneous emphysema of the chest wall.

The presence of pneumothorax on X-ray films required bilateral pleural cavity drainage. The postoperative period ran without complications.

The patient was also consulted by the thoracic surgeon, afterwards being admitted to intensive care unit, where he underwent conservative treatment with humidified oxygen mask application. Repeated X-ray revealed resolving of pneumomediastinum, the patient being discharged after three days without any complications.

Anatomoclinical comment

The tomographic images obtained emphasize cellular spaces involved în gas propagation, their natural range of spread and cell-fat communication.

In the deeper layers of the face, where mimic muscles and neurovascular formations are located at different levels and between them, interfascial cell layers are determined which have been detached by the pressure of emphysema. The remote gas accumulation between mimic muscles and maxilla periosteum accounts for the formation of accumulation space of pathological collections în dental conditions (Figure 1A).

The presence of gas în the cellular spaces of lateral region of the face is viewed, even if these spaces are limited by deep and shallow lamellae of the fascia with aponeurotic character. The subcutaneous layer emphysema is determined by the loose structure of the parotid fascia of the superficial lamella. The parotid gland spaces and masticatory muscle sheaths are tightly closed în the place of their adherence to the periosteum, the interfascial emphysema being caused by the ingress of gas în neurovascular complexes. The presence of gas în the

sunt limitate de lamelele profunde și superficiale ale fasciei proprii, care posedă caracter aponeurotic. Emfizemul stratului subcutanat este determinat de structura laxă a lamelei superficiale a fasciei parotide. Lojele glandelor parotide și ale tecilor mușchilor masticatori sunt bine închise în locul aderenței lor la periost, iar emfizemul interfascial a fost determinat de pătrunderea gazului pe traiectul pachetelor neurovasculare. Prezența gazului în stratul subcutanat este determinat de structura laxă a lamelei superficiale a fasciei parotide.

Presiunea emfizemului din spațiul retrovisceral a continuat vertical, inclusiv, pe traiectul structurilor prin spațiile celulare profunde ale feței, iar comunicarea cu spațiile celulare prevertebrale nu poate fi posibilă din cauza grosimii aponevrozei prevertebrale. Direcția propagării emfizemului din spațiul retrovisceral a continuat în direcție verticală, inclusiv, spre spațiile celulare profunde ale feții, cauza fiind grosimea și densitatea aponevrozei prevertebrale.

Propagarea emfizemului de-a lungul fisurilor celulare temporomandibulare și temporopterigoidiene are loc în direcție craniană și se limitează cu linia temporală, iar forma și dimensiunile spațiului variază în dependență de nivelul fixării mușchiului temporal.

Spațiile celulare temporopterigoidian și interpterigoidian, limitate de formațiunile omonime, superior, comunică liber cu spațiul subtemporal, iar în pofida faptului că sunt separate între ele de lamelă fascială, propagarea gazului a fost asigurată pe traiectul pachetului vasculonervos maxilar în plan transversal, deoarece acest pachet vasculonervos este lipsit de teaca proprie.

Spațiile celulare parafaringiene, limitate de fascia viscerală, prevertebrală, membrana faringoprevertebrală și stilofaringiană, au o continuitate verticală și oblică (pe traiectul pachetului vasculonervos principal al gâtului), cu propagare cervicală spre mediastin (anterior și posterior). Acest fapt este confirmat prin prezența gazului în aceste regiuni pe imaginile CT (Figura 1B).

Cu toate că a fost demonstrată fixarea fasciei proprii a gâtului de procesele transversale și că nu este posibilă comunicarea spațiilor celulare ale gâtului anterior cu cel posterior, imaginea respectivă demonstrează clar emfizemul lojelor musculare posterioare. Spațiile celulare sunt vizualizate în plan vertical, iar lojele musculare sunt bine limitate și conturate. Imaginea respectivă demonstrează pătrunderea gazului din regiunea anterioară a gâtului și în lojele musculare cervicale posterioare.

Leziunea anterioară de trahee, care corespunde spațiului celular pretraheal, s-ar părea că propagarea ar trebui să fie doar în plan sagital-anterior (hioid-mediastin anterior). Însă, continuitatea și comunicarea între spațiile celulare ale gâtului (peste 20 de spații), se dovedește a fi relativ liberă.

Emfizemul din spațiul pretraheal a continuat circular între lamela parietală a fasciei viscerele și fascia omoclaviculară, spre spațiul celular retrovisceral, asigurând continuitate transversală și verticală. Însă, practic, continuitatea și comunicarea între spațiile celulare ale gâtului se dovedește a fi relativ liberă. Doar că prezența și descrierea unui caz nu poate arăta toate particularitățile anatomo-clinice și diferențele dintre tipurile constituționale, vârstă și sex (Figura 2).

subcutaneous layer is determined by the lax structure of the superficial lamella of the parotid fascia.

The direction of emphysema propagation from the retrovisceral space continued vertically, including deep facial cellular spaces, except the prevertebral ones because of the thickness and density of prevertebral aponeurosis.

The propagation of emphysema along the temporomandibular and temporoptyergoid cellular fissures occurs cranially and is limited to the temporal line. The shape and dimensions of the space vary depending on the temporal muscle attachment.

The interptyergoid and temporoptyergoid cellular spaces, limited by the homonymous formations, communicate above with the subtemporal space. Despite the fact that these spaces are separated by the fascial lamella, the gas propagation was transversely possible on the maxillary neurovascular complex trajectory as the neurovascular complex lacks its own sheath.

The parapharyngeal cellular spaces, limited by the visceral and prevertebral fascia, pharyngeal-vertebral and stylopharyngeal membrane, have a vertical and oblique continuity (on the main neurovascular complexes of the neck trajectory) with (anterior and posterior) propagation into the neck and mediastinum. This is confirmed at CT by the presence of gas in these regions (Figure 1B).

Despite the fact that there was demonstrated the fixation of the neck fascia to transverse processes which does not allow communication of the anterior cell spaces with the posterior ones, the image obtained clearly demonstrates the presence of emphysema in the posterior muscular spaces. The cellular spaces are viewed vertically, and muscular spaces are well limited and defined. This image shows gas penetration from the anterior neck region to the posterior cervical muscular spaces.

The anterior injury to the trachea, which corresponds to the pretracheal cellular space, should determine the propagation only on the anterior-sagittal plane (anterior hyoid-mediastinum). But the continuity and communication between the neck cellular spaces (over 20 spaces) turn out to be relatively free.

The emphysema of the pretracheal space continued circularly between the parietal lamella of the visceral fascia and omoclavicular fascia to the retrovisceral cellular space, ensuring both a transverse and vertical continuity. But in practice, the continuity and communication between cellular spaces of the neck prove to be relatively free. But the presence and description of a single case can not show all the anatomo-clinical peculiarities and differences between the constitutional types, age and sex (Figure 2).

The continuity of the loose cellular tissue on the trajectory of anatomical formations (along the cervical and brachial plexus and subclavian vessels) caused the spread of gas from the lateral neck triangle into the axillary cavity. The paravasal cellular space of the subclavian artery on its path and circularly contrasts the anatomical formation.

Figure 3B shows the spread of emphysema, and, respectively, the communication between the superficial and deep subpectoral cellular spaces, despite the fact that the fascia in this region (*coracoclavicalis*) has a pronounced density.

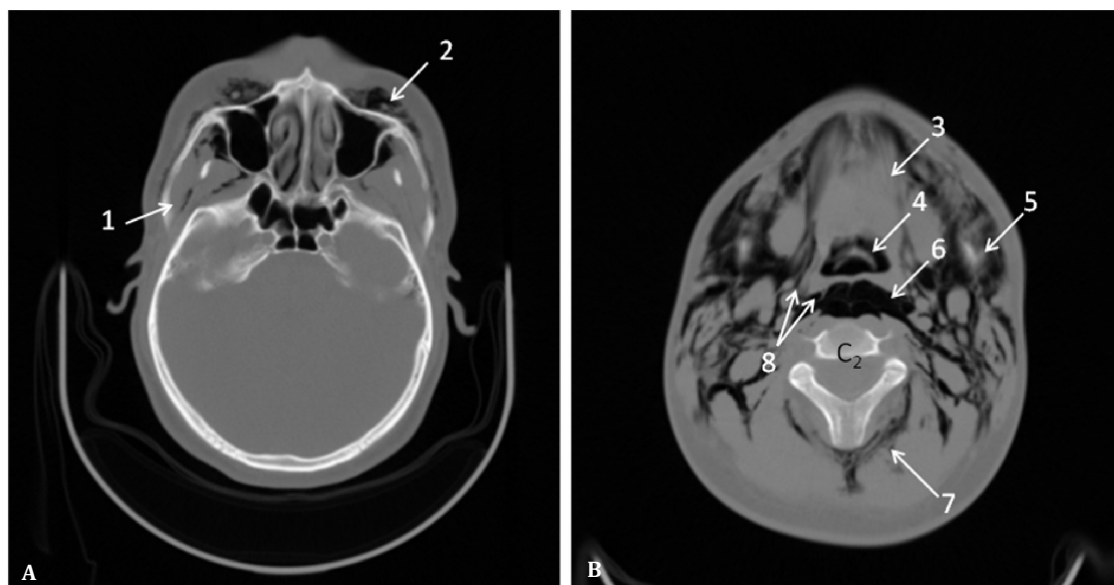


Fig. 1 Imagine CT. Emfizem subcutanat cu răspândire până la nivelul craniului facial și spațiile celulare profunde. A – secțiune la nivelul arcadei zigomatice; B – secțiune la nivelul C₂. Aria de răspândire a aerului. 1 – spațiile celulare interpteroide; 2 – emfizem al țesutului subcutanat la nivelul craniului facial; 3 – limba; 4 – epiglota; 5 – mandibula; 6 – gaz în spațiul celular retrofaringian; 7 – răspândirea gazului în lojele musculare cervicale posterioare; 8 – structuri conjunctivo-fibroase ce limitează spațiile celulare parafaringiene.

Fig. 1 CT image. Spread of subcutaneous emphysema to the facial skull and deep cellular spaces. A – section at the level of the zygomatic arch; B – section at the level of C₂. Range of air spreading. 1 – interpterygoid cellular spaces; 2 – subcutaneous tissue emphysema at the level of the facial skull; 3 – tongue; 4 – epiglottis; 5 – mandible; 6 – gas in the retropharyngeal cellular space; 7 – gas spread into the posterior cervical muscle spaces; 8 – conjunctive-fibrous structures limiting parapharyngeal cellular spaces.

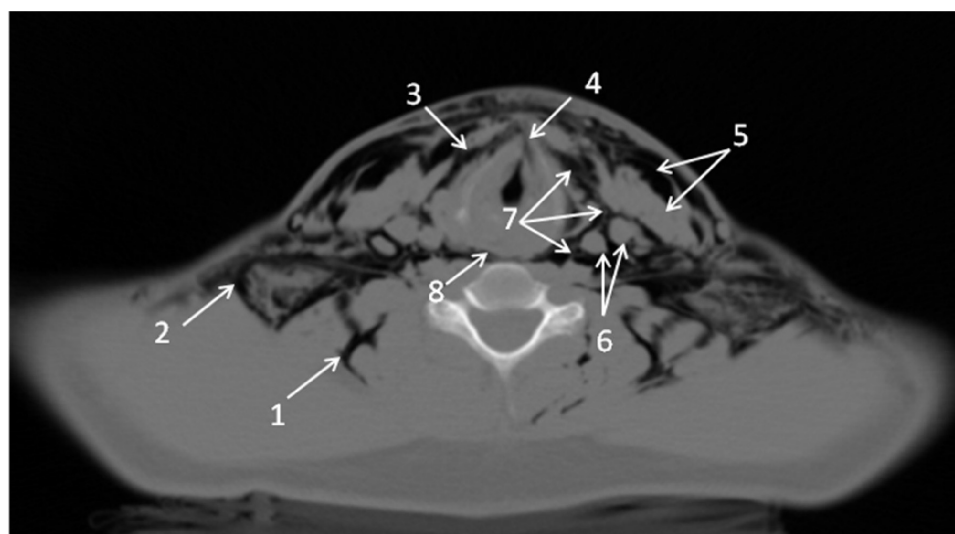


Fig. 2 Secțiune CT la nivelul leziunii de trahee. Aria de răspândire a aerului a cuprins spațiile celulare anterioare și posterioare ale gâtului, inclusiv, cu ușurință s-a propagat de-a lungul pachetelor vasculonervoase. 1 – răspândirea gazului în lojele musculare cervicale posterioare; 2 – emfizem pe traiectul plexului cervical; 3 – spațiul celular pretraheal; 4 – nivelul leziunii; 5 – m. sternocleidomastoidian și gaz în teaca sa; 6 – a. carotidă com. și v. jugulară int.; 7 – emfizem visceral circular; 8 – spațiul celular retrovisceral.

Fig. 2 CT section at the level of tracheal lesion. Range of air spread involved anterior and posterior cellular spaces of the neck, that also spread easily along neurovascular complexes. 1 – gas spread to posterior cervical muscle spaces; 2 – emphysema on cervical plexus pathway; 3 – pretraheal cell space; 4 – lesion level; 5 – sternocleidomastoid muscle and gas in its sheath; 6 – carotid artery and internal jugular vein; 7 – circular visceral emphysema; 8 – retrovisceral cellular space.

Continuitatea țesutului celular lax pe traiectul formațiunilor anatomice (de-a lungul plexului cervical și al vaselor subclaviculare), a condus la propagarea gazului din triunghiul lateral al gâtului spre cavitatea axilară (Figura 3).

The adherence of the main neurovascular sheath complex of the neck to the posterior wall of the sternocleidomastoid muscle sheath caused emphysema of the muscle sheath and contrasting of the blunt Gruber retrosternocleidomastoid sac [4].

Se vizualizează propagarea gazului din triunghiul lateral al gâtului în cavitatea axilară prin intermediul țesutului celular lax, ce acompaniază plexul brahial și vasele subclaviculare. Spațiul celular paravazal al arterei subclaviculare, pe traiect și circular, contrastează formațiunea anatomică.

Figura 3B demonstrează continuitatea comunicării prin emfizemul spațiilor celulare subpectorale superficial și profund. Cu toate că *fascia coracoclavicostalis* posedă o densitate pronunțată, fenomenul în cauză s-a răspândit până la acest nivel.

Imaginea demonstrează răspândirea emfizemului și, respectiv, comunicarea dintre spațiile celulare subpectorale superficial și profund, în pofida faptului că fascia din această regiune (*coracoclavicostalis*), după cum s-a menționat, este bine dezvoltată.

Aderarea tecii pachetului vasculonervos principal al gâtului la peretele posterior al tecii mușchiului sternocleidomastoidian, a dus la emfizemul tecii mușchiului și contrastarea sacului cec retrosternocleidomastoidian Gruber [4].

Spațiile celulare ale cavității toracelui, fiind împărțite în parietale, anterioare și posterioare, sunt valabile în cazul propagării colecțiilor lichidiene, iar în cazul pneumomediastinului, cât și a emfizemului parietal, acest fenomen nu este posibil.

Propagarea colecțiilor purulente și lichidiene în unele spații celulare ale toracelui (parapleural, mediastinal anterior și posterior), are un caracter localizat, pe când în cazul emfizemului, are un caracter difuz.

Decolarea pleurei parietale din cauza emfizemului tensionat, s-a produs la nivelul domului pleural datorită prezenței unui strat adipos bine pronunțat.

Fenomenul a continuat parietal posterior, mai pronunțat fiind prevertebral, segment extins până la nivelul liniilor axilare posterioare. Anterior nu poate avea loc detașarea, din cauza absenței sau dezvoltării slabe a țesutului prepleural și concreșterea intimă cu mușchiul transvers al toracelui.

Formațiunea cu nr. 10 din figura 3B, indică continuitatea fasciei omoclaviculare în fascia retrosternală, prezentă în acest caz, care limitează, la rândul său, spațiul celular retrosternal, limitat, din anterior, de fascia endotoracică. Traiectul structurii vizate este transversal și conturează spațiul menționat.

Continuitatea țesutului adipos de-a lungul axului longitudinal al formațiunilor anatomice din mediastinul anterior a permis, cu ușurință, instalarea pneumomediastinului tensionat. Spațiul celular pretraheal nu are limită inferioară; el, cu ușurință, continuă pe parcursul tecii fasciale a aortei descendente, hilul pulmonar și esofag. Continuitatea acestor spații celulare a condus la instalarea pneumotoracelui printr-o leziune pleurală cu disecție de aer de-a lungul tecii bronhovasculare (efectul Macklin), sau prin microperforații care nu sunt clinic aparente [3].

Deci, prezența neîntreruptă a țesutului adipos de-a lungul axei longitudinale a structurilor anatomice din mediastinul anterior, a favorizat instalarea cu ușurință a pneumomediastinului tensionat. Spațiul celular pretraheal fiind delimitat, inferior, de către o foiță fascială cribroasă (trecerea retrosternală a lamelei parietale în cea viscerală a fasciei endocervicale), comunică cu ușurință, pe traiectul aortei descendente și esofagului, cu spațiile celulare ale mediastinului.

The cellular (parietal, anterior and posterior) spaces of the chest cavity allow the propagation of the fluid but not air collections, as in the case of pneumomediastinum and parietal emphysema.

The propagation of purulent and fluid collections in some cellular areas of the thorax (parapleural, anterior and posterior mediastinal) has a localized character, while in the case of emphysema it has a diffuse character.

The detachment of the parietal pleura caused by tension emphysema occurred at the level of the pleural dome due to the presence of a well pronounced fatty layer.

The phenomenon continued posteriorly and parietally, being more pronounced prevertebrally, and the segment extended to the posterior axillary lines. No anterior detachment can take place due to the absence or weak development of the prepleural tissue and intimate concrescence with the transverse thoracic muscle.

Formation no. 10 in Figure 3B shows the continuity of the omoclavicular fascia in the retrosternal fascia, present in this case, which limits the retrosternal cellular space, bounded from above by the endothoracic fascia. The trajectory of the structure concerned is transverse and outlines the space referred.

The continuity of the adipose tissue along the longitudinal axis of the anatomical formations of the anterior mediastinum allowed tension pneumomediastinum to occur. The pretracheal cell space has no inferior limit, it easily continues over the fascial sheath of the descending aorta, pulmonary hilum and esophagus. The continuity of these cellular spaces caused cellular pneumothorax through a pleural injury with air dissection along the bronchovascular sheath (Macklin effect) or microperforations that are not clinically apparent [3].

Thus, the uninterrupted presence of the adipose tissue along the longitudinal axis of the anatomical structures in the anterior mediastinum favored tension pneumomediastinum to easily occur. The pretracheal cell space, being bordered inferiorly by a rough fascial sheet (the retrosternal passage of the parietal lamella into the visceral lamella of the endocervical fascia) communicates easily along the descending aorta and esophagus with the mediastinal cellular spaces.

Paraesophageal cellular space contrasting is not observed because the fascial sheath of the organ is poorly pronounced. In the paraaortic space, bounded by the mediastinal fasciae, the emphysema is not obvious because the fascial septa are fixed along the aorta path (Figure 3).

The way the mediastinal cellular space emphysema travels on the path of anatomical formations towards the abdominal path occurs due to the presence of minor amounts of lax cellular tissue and the continuity of fascial sheaths.

The continuity of the fascial cylinder along the abdominal aorta participates in the formation of the fascial sheath of the renal pedicle, visualized by contrasting the emphysema continuity on the trajectory of renal vessels. It is noted that emphysema is located only bilaterally from the aorta and had no tendency to spread circularly (Figure 4).

Therefore, the penetration of gas from the mediastinal cellular spaces into the retroperitoneal space occurs due to the

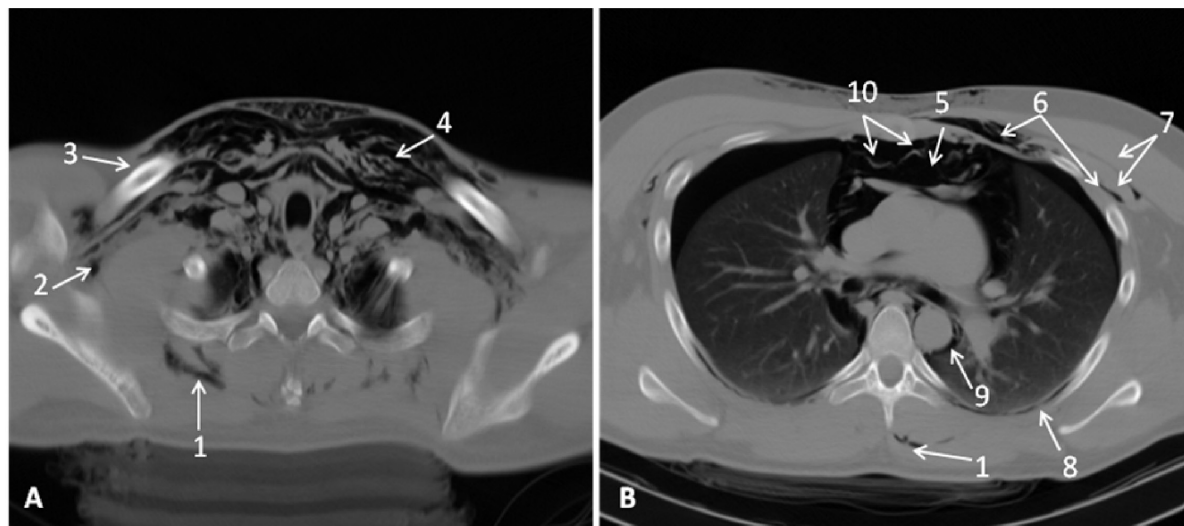


Fig. 3 A – secțiune CT la nivelul 1/3 medie a claviculei; B – secțiune CT la nivelul hilului pulmonar. Aria de răspândire a aerului a cuprins spațiile celulare anterioare, posterioare și laterale ale gâtului, inclusiv, cu ușurință, s-a propagat de-a lungul plexului cervical, spre cavitatea axilară. Contrastarea circulară a spațiului celular paraaortal. 1 – răspândirea gazului în lojele musculare dorsale; 2 – emfizem pe traiectul vaselor subclaviculare spre cavitatea axilară; 3 – clavicula; 4 – sacul cec retrosternocleidomastoidian (Gruber); 5 – pneumomediastinum; 6 – spațiile celulare subpectorale, superficial și profund; 7 – mm. pectorali; 8 – contrastarea spațiului parapleural; 9 – spațiul celular paraaortal; 10 – continuitatea fasciei coracoclavicostale, ce limitează spațiul retrosternal.

Fig. 3 A – CT section at the level of 1/3 average of the clavicle; B – CT section at the level of the hilum of the lung. The range of air spread comprised anterior, posterior and lateral cellular spaces of the neck, it also easily spread throughout the cervical plexus to the axillary cavity. Circular paraaortic cellular space contrasting. 1 – gas spread in dorsal muscle spaces; 2 – emphysema on subclavian vessels pathway toward the axillary cavity; 3 – clavicle; 4 – blunt retrosternocleidomastoid sac (Gruber); 5 – pneumomediastinum; 6 – superficial and deep subpectoral cellular spaces; 7 – pectoral muscles; 8 – parapleural space contrasting; 9 – paraaortic cellular space; 10 – continuity of coracoclavicostal fascia, that limits the retrosternal space.

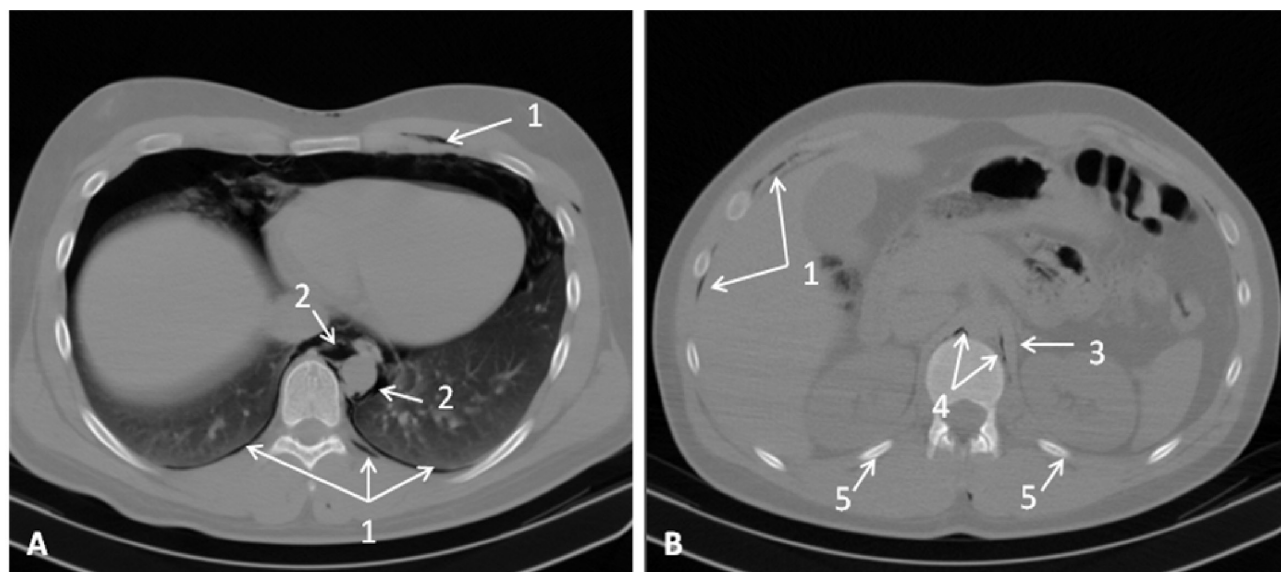


Fig. 4 A – secțiune CT la nivelul joncțiunii esofago-gastrice; B – secțiune CT la nivelul Th₁₂. Aria de răspândire a aerului a cuprins spațiile celulare paraperitoneale. 1 – răspândirea gazului în *textus cellulosus retroperitonealis*, inclusiv, se determină gaz sub *fascia endoabdominalis*; 2 – contrastarea circulară a spațiului celular paraaortal – mediastinul abdominal; 3 – *artera renalis*; 4 – răspândirea gazului pe traiectul vaselor renale; 5 – coasta XII.

Fig. 4 A – CT section at the level of esophageal gastric junction; B – CT section at the level of Th₁₂. Range of air spread involved the paraperitoneal cellular spaces. 1 – gas spreading in *textus cellulosus retroperitonealis*, it being also determined under *fascia endoabdominalis*; 2 – circular contrasting of paraaortic cellular space – abdominal mediastinum; 3 – renal artery; 4 – gas spread along renal vessels; 5 – XII rib.

Contrastarea spațiului celular paraesofagian nu este observată, deoarece teaca fascială a organului, ca atare, nu este evidențiată pe traiect, iar spațiul celular paraaortal fiind limitat de fasciile mediastinale. Septurile fasciale, care se fixează pe traiectul aortei, nu permit dezvoltarea emfizemului circular paraaortal.

Contrastarea spațiului celular paraesofagian nu se observă din cauza unei teci fasciale slab pronunțate a organului. În spațiul paraaortal, delimitat de fasciile mediastinale, emfizemul nu se evidențiază din motivul prezenței unor septuri fasciale (Figura 3).

Calea de parcurgere a emfizemului din spațiile celulare mediastinale pe traiectul formațiunilor anatomice spre calea abdominală, are loc datorită prezenței unei cantități neînsemnate de țesut celular lax, precum și continuității tecilor fasciale.

Continuitatea cilindrului fascial de-a lungul aortei abdominale participă și la formarea învelișului fascial al pediculului renal, fapt bine vizualizat prin contrastarea continuității emfizemului pe traiectul vaselor renale. Se observă că emfizemul este localizat doar bilateral de aortă și nu a avut tendință de propagare circulară (Figura 4).

Așadar, pătrunderea gazului din spațiile celulare mediastinale în spațiul retroperitoneal are loc datorită continuității tecilor fasciale și a prezenței unei cantități neînsemnate de țesut celular lax.

Discuții

Leziuni grave ale regiunii cervicale anterioare ca urmare a traumelor din copilărie sunt observate rar. Poziția înaltă a laringelui, mandibula relativ mai mare, gâtul relativ scurt la copil, protejează laringele și traheea [1]. De asemenea, mobilitatea și plasticitatea structurilor căilor respiratorii la copii le face mai puțin predispuse la fracturi și, astfel, se reduce gravitatea prejudiciului [9].

Traumatismele închise ale gâtului pot duce la o gamă largă de leziuni la nivelul laringelui, traheei sau al ambelor organe. Rănirea altor structuri din regiunea gâtului include coloana cervicală, esofagul, vasele și nervii [1, 9].

Traumatismul traheobronșic constituie o afecțiune rară și, totodată, potențial letală; ea rezultă din traumatismul contondent sau penetrant al toracelui, sau în traumatismele gâtului și, ca urmare, au diferite manifestări clinice [2]. Acestea, includ semne de leziune ale țesuturilor moi (de exemplu, hiperemie, echimoze, tumefiere, durere) ale gâtului anterior, emfizem subcutanat, pneumomediastin sau deformarea reperelor cartilajinoase [2, 9].

În pofida faptului că pneumomediastinul și emfizemul spațiilor celulare, apărut în urma traumatismului toracic sever contondent sau traumatismului cervical, este adesea considerat drept un indicator de prejudiciu aerodigestiv grav, un prejudiciu de tract aerodigestiv major este stabilit la aproximativ 7% dintre pacienții cu traumatism contondent pneumomediastinal [8]. Sunt recomandate radiografia și examinări endoscopice pentru a investiga pacienții cu traumatisme aerodigestive [9].

Radiografiile posterioare și laterale sunt, de obicei, utile pentru diagnosticul de pneumomediastin; radiografiile toraci-

continuity of fascial sheaths and presence of a minor amount of lax cellular tissue.

Discussion

Serious anterior neck injuries from childhood trauma are rare. The high position of the larynx, the relatively larger mandible, and the shorter neck of a child protect the larynx and trachea airway [1]. Also, the mobility and the pliability of the paediatric airway structures make it less prone to fractures and thus reduce injury severity [9].

Blunt trauma to the neck can result in a wide range of injuries to the larynx, trachea, or both. Injuries to other structures in the neck include the cervical spine, esophagus, vascular, and nerves [1, 9].

Tracheobronchial injury, a rare but potentially fatal condition, results from blunt or penetrating chest or neck trauma and has different clinical signs [2]. These include signs of soft tissue injury (e.g., redness, ecchymosis, swelling, tenderness) to the anterior neck, subcutaneous emphysema, pneumomediastinum or deformity to the cartilaginous landmarks [2, 9].

Despite the fact that pneumomediastinum and subcutaneous emphysema following severe blunt thoracic or cervical trauma is often considered an indicator of serious aerodigestive injury, a major aerodigestive tract injury is seen in approximately 7% of patients with blunt trauma pneumomediastinum [8]. Radiographic and endoscopic studies are recommended to evaluate patients for the aerodigestive injuries [9].

Anterior and lateral radiographs are usually helpful for diagnosis of pneumomediastinum, as posteroanterior chest radiographs typically demonstrate a radiolucent line between the left heart border and the mediastinal pleura [10].

However, radiographic imaging may not be as accurate in assessment of the severity and extent of injury. CT scan has high precision in identifying patients with a high likelihood of serious aerodigestive tract injury, also in visualizing the level of rupture and its consequences with respect to the pulmonary parenchyma [4, 7].

In the present case, the initial physical examination showed important cervicofacial and thoracic subcutaneous emphysema. The chest radiograph and thoracic CT confirmed these clinical findings and revealed the area of gas spreading inbetween cellular spaces in cranial and abdominal directions, as well as the communication degree between them.

Complementary diagnostic procedures hence recommend (microlaryngoscopy, bronchoscopy, esophagoscopy) are often performed for the evaluation of all pneumomediastinum patients to exclude a major aerodigestive tract injury [8, 10].

However, the efficacy of such testing in otherwise stable patients with pneumomediastinum is controversial [10].

It has been hypothesized that pneumomediastinum after blunt trauma in clinically stable patients is rarely associated with significant underlying injury [8].

The clinical significance of isolated pneumomediastinum in the stable blunt trauma patient remains unclear. This leads to significant challenges in the management of the following patients: in certain cases, pneumomediastinum may represent an indicator of severe thoracic injury, although in other instan-

ce posterioare demonstrează, în mod tipic, o linie radiotransparentă între granița inimii stânga și pleura mediastinală [10].

Cu toate acestea, imaginea radiografică nu poate fi la fel de exactă în evaluarea gravității și amplitudinii traumatismului. Scanarea CT este de o precizie înaltă privind identificarea pacienților gravi, cu un risc ridicat de accidentare a tractului aerodigestiv; de asemenea, în vizualizarea nivelului de ruptură și consecințelor ei, referitoare la parenchimul pulmonar [4, 7].

În cazul de față, examenul fizic inițial a constatat emfizem cervicofacial și subcutanat toracic important. Radiografia toracică și CT cranio-cervico-toracică a confirmat aceste constatări clinice și a relevat aria de răspândire a gazului prin spațiile celulare în sens cranio-abdominal, precum și gradul de comunicare între ele.

Prin urmare, proceduri recomandate de diagnosticare complementară (microlaringoscopie, bronhoscopie, esofagoscopie) sunt, de multe ori, efectuate pentru evaluarea tuturor pacienților cu pneumomediastin, pentru a exclude un traumatism major al tractului aerodigestiv [8, 10].

Cu toate acestea, eficacitatea unor astfel de examinări la pacienți stabili cu pneumomediastin este controversată [10].

Astfel, a fost emisă ipoteza că pneumomediastinul, după un traumatism contondent la pacienți stabili clinic, este rareori asociat cu o traumă de bază semnificativă [8].

Semnificația clinică a pneumomediastinului izolat, la un pacient cu traumatism contondent stabil, rămâne neclară. Acest lucru duce la provocări semnificative în gestionarea următorilor pacienți: în anumite cazuri, pneumomediastinul poate reprezenta un vestitor de prejudiciu toracic sever, deși, în alte cazuri, ar putea nici să nu fie leziuni aerodigestive [8, 10].

În cazul de față, au existat dovezi clinice de afectare aerodigestivă (de exemplu, dispnee, disfonie, durere toracică), astfel, încât testele suplimentare de diagnostic nu au fost necesare pentru determinarea prezenței prejudiciului aerodigestiv. Amploarea și gravitatea leziunii aerodigestive a determinat conduita definitivă a pneumomediastinului rezultat din traumatism contondent la pacientul dat. Managementul conservator constă în monitorizarea pacientului în unitatea de terapie intensivă, în administrarea de oxigen umidificat și antibiotic, cu condiția că acesta este stabil hemodinamic și nu are semne clinice de afectare a tractului aerodigestiv [8].

S-a constatat că pneumomediastinul fără pneumotorace, adesea poate fi tratat conservator. Cu toate acestea, debutul pneumomediastinului masiv și pneumotoraxului poate necesita traheotomie și tub toracostomic, ca tratament inițial [10]. Pneumomediastinul, cu prezența manifestărilor clinice sugestive pentru leziunile traheobronșice, confirmate prin teste de diagnostic, poate necesita traheostomie sau repararea primară a leziunii, cu posibilă stentare [1, 8, 10].

Concluzii

Pacientul cu pneumomediastin după un traumatism contondent la nivelul gâtului, fără alte leziuni identificate și hemodinamic stabil, poate beneficia doar de monitorizare în unitatea de terapie intensivă, fără explorări invazive sau imagistice repetate.

Obiectivele unui astfel de management ar fi evitarea teste-

ces, there may actually be no aerodigestive injury present [8, 10].

In the present case, there was no clinical evidence of aerodigestive injury (e.g. dyspnea, chest pain, shortness of breath), so further diagnostic testing was not necessary for determining the presence of aerodigestive injury. The extent and severity of aerodigestive injuries determine the definitive management of pneumomediastinum resulting from blunt trauma in patients. Conservative management consisting of intensive care unit observation, humidified oxygen and antibiotic has been suggested in patients who are hemodynamically stable and have no clinical signs of aerodigestive tract injury [8].

It has been stated that pneumomediastinum without pneumothorax often can be treated conservatively; however, the onset of massive pneumomediastinum and pneumothorax may require both tracheotomy and tube thoracostomy as initial treatment [10]. Pneumomediastinum with the presence of clinical findings regarding tracheobronchial injuries, confirmed by diagnostic testing, may require tracheostomy or primary repair of the injury with possible stenting [1, 8, 10].

Conclusions

A hemodynamically stable patient with pneumomediastinum after a blunt neck trauma, with no other injuries identified, may be subjected only to observation in intensive care unit without repeated imaging or invasive tests.

The management objectives focus on limiting unnecessary tests, at the same time ensuring that significant aerodigestive injuries are not omitted. CT scanning is valuable in determining patients who can be safely observed and who need further evaluation for pneumomediastinum.

The above-mentioned case, via CT data, clearly demonstrates the degree of communication of the cellular spaces between regions, which can not be neglected in septicopurulent complications. The continuity and communications of cellular spaces are relatively free, being different in age and gender groups, as well as from case to case.

This clinical case focuses once again on the possible ways of spread of pus or gas through the cellular spaces of adjacent regions, namely the mediastinal cellular spaces, neck and facial regions. However, gas has a much higher coefficient of propagation on the trajectory of fasciae and aponeuroses, in comparison to pathological fluids and blood.

Declaration of conflict of interests

Nothing to declare.

Authors' contribution

All the authors participated equally in the management and presenting the clinical case.

lor inutile, asigurând, în același timp, că leziunile aerodigestive semnificative nu sunt trecute cu vederea. Scanarea CT este de mare valoare în selectarea pacienților care pot fi observați în condiții de siguranță și a celor care au nevoie de o evaluare suplimentară pentru pneumomediastin.

Cazul sus-menționat, datorită imaginilor CT, demonstrează clar gradul de comunicare a spațiilor celulare dintre regiuni, ceea ce nu este de neglijat în cazul complicațiilor septicopurulente. Continuitatea și comunicările spațiilor celulare sunt relativ libere, ele diferă în grupurile de vârstă și sex, precum și de la caz la caz.

Cazul clinic respectiv, o dată în plus, pune accentul pe căile posibile de difuzare a supurațiilor sau gazelor prin spațiile celulare ale regiunilor adiacente. Este vorba, în situația dată, despre spațiile celulare ale mediasinului, regiunilor cervicală și facială. Cu toate acestea, gazele au un coeficient de propagare pe traiectul fasciilor și aponeurozelor mult mai ridicat, în comparație cu lichidele patologice și sângele.

Declarația de conflict de interes

Nimic de declarat.

Contribuția autorilor

Autorii au participat în mod egal la gestionarea și prezentarea cazului clinic dat.

Referințe / references

1. Claes I., Van Schil P., Corthouts B., Jorens P. Posterior tracheal wall laceration after blunt neck trauma in children: a case report and review of the literature. *Resuscitation*, 2004; 63: 97-102.
2. Marathe U., Tran L. Pediatric neck trauma causing massive subcutaneous emphysema. *J. Trauma*, 2006; 61: 440-3.
3. Palmese S., Carbone D., Muoio R., Scarano D., Odierna I., Scibilia A. *et al.* The Macklin effect in the etiology for pneumomediastinum in chest trauma. *Recenti Prog. Med.*, 2008; 99: 458-60.
4. Horowitz I., Hirshberg A., Freedman A. Pneumomediastinum and emphysema following surgical extraction of mandibular third molars: three case reports. *Oral Surg.*, 1987; 63: 25-8.
5. Shine N., Sader C., Coates H. Cervicofacial emphysema and pneumomediastinum following pediatric adenotonsillectomy: a rare complication. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 2005; 69: 1579-82.
6. Almog Y., Mayron Y., Weiss J., Lazar M., Avrahami E. Pneumomediastinum following blowout fracture of the medial orbital wall: a case report. *Ophthalm. Plast. Reconstr. Surg.*, 1993; 9: 289-91.
7. Dissanaik S., Shalhub S., Jurkovich G. The evaluation of pneumomediastinum in blunt trauma patients. *J. Trauma*, 2008; 65: 1340-5.
8. Neal M., Sippey M., Gaines B., Hackam D. Presence of pneumomediastinum after blunt trauma in children: what does it really mean? *J. Pediatr. Surg.*, 2009; 44: 1322-7.
9. Losek J., Tecklenburg F., White D. Blunt laryngeal trauma in children: case report and review of initial airway management. *Pediatr. Emerg. Care*, 2008; 24: 370-3.
10. Chapdelaine J., Beaunoyer M., Daigneault P., Bérubé D., Bütter A., Ouimet A. *et al.* Spontaneous pneumomediastinum: are we over-investigating? *J. Pediatr. Surg.*, 2004; 39: 681-4.