

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s., PRAHA 5

**TRAUMA HRUDNÍKU V PŘEDNEMOCNIČNÍ
PÉČI**

Bakalářská práce

JAKUB SEHR, DiS.

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Pekara

Praha 2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne:

Podpis:



Poděkování:

Mnohokrát děkuji Mgr. Jaroslavu Pekarovi za odborné vedení mé bakalářské práce. Děkuji Ing. Markétě Kabelkové, Ph.D. za poskytnutí cenných rad. Také děkuji MUDr. Petru Křížovi za odborné konzultace, které mi byly při psaní mé bakalářské práce velice nápomocny.

Podpis:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Pekar', written in a cursive style.

ABSTRAKT

SEHR, Jakub. Trauma hrudníku v přednemocniční péči. Vysoká škola zdravotnická, o.p.s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Pekara. Praha. 2014. 52 stran.

Tato bakalářská práce se zabývá traumatologií hrudníku v přednemocniční péči a je rozdělena do několika částí. V úvodu je ve stručnosti uvedeno, kdy k úrazům hrudníku dochází a proč je to důležité téma. Teoretická část popisuje anatomii, fyziologii a základní druhy poranění hrudníku včetně jejich terapie. V praktické části se píše o vyšetření hrudníku, zajištění dýchacích cest s umělou plicní ventilací a o obecném postupu záchranáře v terénu. Tato práce obsahuje několik kazuistik pro uvedení příkladů poranění hrudníku a jejich terapie. Cílem této práce je sumarizace jednotlivých poranění a jejich terapie do jedné publikace a vytvoření tak souvislého díla zabývajícího se poraněním hrudníku.

Klíčová slova

Přednemocniční péče. Pneumotorax. Umělá plicní ventilace. Terapie. Základní životní funkce.

ABSTRACT

SEHR, Jakub. Pre-hospital Care for Chest Injury. Medical College. Degree: Bachelor (Bc.). Supervisor: Mgr. Jaroslav Pekara. Prague. 2014. 52 pages.

This bachelor's thesis deals with traumatology of chest in pre-hospital care. It is divided into several parts. The introduction part briefly states when the chest traumas occur and why is this topic important. Theoretical part describes the anatomy, physiology and basic types of chest trauma including their therapy. In the practical part the examination of chest, airway management including artificial pulmonary ventilation, and the general steps of an EMT (medical rescuer) at the accident place are described. This graduation thesis contains several cases studies presenting examples of chest traumas and their therapy. The goal of this thesis is summarization of chest injuries and their therapy into a one publication and make a continuous publication which deal with chest injury.

Key words

Pre-hospital Care. Pneumotorax. Artificial Pulmonary Ventilation. Therapy. Basic Life Functions.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	8
ÚVOD	10
1 Teoretická část	12
1.1 Anatomie.....	12
1.1.1 Hrudník jako celek	12
1.1.2 Soustava svalová	13
1.1.3 Soustava kosterní	13
1.1.4 Soustava dýchací	14
1.1.5 Mezihrudí	15
1.1.6 Cévní a nervové zásobení hrudníku	16
1.2 Fyziologie dýchání a výměny krevních plynů	16
1.3 Druhy poranění hrudníku	18
1.4 Poranění hrudní stěny	18
1.4.1 Hrudní kontuze.....	18
1.4.2 Zlomeniny žeber.....	19
1.4.3 Zlomeniny sternu.....	20
1.5 Poranění hrudních orgánů	21
1.5.1 Poranění plic.....	21
1.5.2 Poranění trachey a bronchiálního stromu.....	23
1.5.3 Pneumotorax, hemotorax a chylotorax	24
1.5.4 Poranění srdce a velkých cév	26
1.5.5 Poranění jícnu.....	28
1.6 Popáleniny hrudníku	29
2 Praktická část	31
2.1 Vyšetření hrudníku v přednemocniční péči	31
2.1.1 Orientace na hrudníku	32

2.1.2	Pohled.....	33
2.1.3	Pohmat.....	33
2.1.4	Poslech	34
2.1.5	Poklep.....	36
2.2	Hrudní drenáž a hrudní punkce.....	37
2.2.1	Technika drenáže a punkce pleurální dutiny.....	37
2.2.2	Technika punkce perikardu	38
2.3	Endotracheální intubace a umělá plicní ventilace.....	38
2.3.1	Postup při endotracheální intubaci	39
2.3.2	Umělá plicní ventilace v přednemocniční péči	40
2.4	Souhrn postupů při terapii a transportu.....	41
2.5	Kazuistika 1	43
2.6	Kazuistika 2	44
2.7	Kazuistika 3	45
3	Diskuse.....	48
3.1	Doporučení pro praxi	49
4	Závěr	50
5	Seznam použitých zdrojů	51
6	Přílohy	53

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a. – arteria, latinské označení pro tepnu,
CHOPN – chronická obstrukční pulmonální nemoc,
CMV – controlled mechanical ventilation,
CPAP – continuous positive airway pressure,
DF – dechová frekvence,
EKG – elektrokardiograf,
ETI – endotracheální intubace,
fr. – fraktura,
GCS – glasgow coma skale,
i.v. – intra venózní, latinské označení pro nitrožilní,
IZS – integrovaný záchranný systém,
KPR – kardiopulmonální resuscitace,
l – litr,
l/min – litr za minutu,
mg – miligram,
ml – mililitr,
mm – milimetr,
mm H₂O – milimetr vodního sloupce,
nn. – nervi, latinské označení pro nervy,
O₂ – kyslík,
OTI – orotracheální intubace,
P – puls,
PČR – policie české republiky,
PEEP – positive end expiration pressure,
PNP – přednemocniční péče,
rr. – rami, latinské označení pro větve (např. cévní),
RLP – rychlá lékařská pomoc,
RZP – rychlá zdravotnická pomoc,
SIMV – synchronized intermittent mandatory ventilation,

SpO₂ – saturace krve kyslíkem,

Th1 – thorax, označení 1. hrudního obratle,

Th12 – thorax, označení 12. hrudního obratle,

tj. – to jest,

TK – tlak krve,

TT – tělesná teplota,

tzv. – tak zvaný,

UPV – umělá plicní ventilace,

18G, 16G, 14G – označení velikosti průměru kanyly s určitým průtokem.

ÚVOD

Doba rychlých automobilů, motocyklů a různých jiných dopravních prostředků nám bezpochyby nabízí mnoho výhod a času na práci či zábavu. Nutno však říci, že vedle výhod a více času se nám otvírá také strana nevýhod a jednou z kapitol této strany je možnost dopravních nehod. Se zvyšující se rychlostí, se také zvyšuje procento rizika vzniku dopravní nehody a s tím související různá poranění. Dnešní běžné užitkové automobily a motocykly jsou schopny vyvinout rychlost přes dvě stě kilometrů za hodinu. Při takovéto rychlosti je téměř jisté, že v případě dopravní nehody se účastníkům něco stane. Velice často se tato poranění týkají hrudníku a hrudního koše, který nám chrání, mimo jiné, dva orgány poskytující základní životní funkce a to plíce a srdce. Poranění hrudníku se netýká jen dopravních nehod, další z mechanismů úrazu je například pád z výše. Je však patrné, že se poranění nemusí týkat bezprostředně jen plic a srdce, ale jak u dopravních nehod, tak u pádů musíme myslet, kromě dalších zranění, také na možnost poranění páteře, nervů, velkých cév, svalů a kostí. V této práci se zabývám pouze hrudním košem a orgány, které jsou v něm uloženy. Páteř je část tělesného skeletu, který si zaslouhuje, aby o něm byla napsána samostatná práce. Mechanismů úrazu hrudníku je samozřejmě více, nejen dopravní nehody, pády z výše, ale i narůstající agrese mezi lidmi nebo různé jiné příčiny mohou způsobit poranění některých orgánů a tkání v lidském těle a zejména v hrudníku.

Tato práce se okrajově zabývá endotracheálním, popřípadě jiným zajištěním dýchacích cest, umělou plicní ventilací, volbou transportních pomůcek a jinými tématy, které úzce souvisí s poraněním hrudníku. Je totiž důležité zabývat se i těmito tématy neboť špatné rozhodnutí může způsobit sekundární poškození pacienta/klienta. K terapii poranění hrudníku neodmyslitelně patří i laická první pomoc, díky které se celková péče o poraněné zlepšila a proto ve své bakalářské práci zmiňuji, jak by se laici měli zachovat, když se ocitnou v roli záchraňujícího. Je důležité vychovávat k první pomoci laickou veřejnost, protože oni jsou ti, kteří v prvních minutách rozhodují o větších či menších následcích poranění.

Tato práce by tedy měla být jakýmsi zřehledněním dané problematiky jak pro zdravotníky, tak i pro neodbornou veřejnost. Poukazuje na součinnost a návaznost

nezdravotnické a odborné první pomoci. Laická veřejnost by se zde měla dozvědět, že poskytnout první pomoc není vůbec složité, ale přitom velice důležité. Z vlastní zkušenosti vím, že i hrozivě vypadající úraz s těžkými poraněními hrudníku může dopadnout velice dobře při poskytnutí správné laické i odborné první pomoci.

Ke správnému poskytnutí neodborné první pomoci je dobré znát alespoň základní anatomii lidského těla. K poskytnutí odborné první pomoci je anatomie a fyziologie naprosto neodmyslitelnou součástí našich znalostí. Proto se v několika odstavcích tato práce zabývá i základní anatomií a fyziologií lidského těla. Ne však zcela dopodrobna a tak bych rád poprosil zasvěcené z řad odborníků, aby toto prominuli.

1 Teoretická část

1.1 Anatomie

Anatomie je nezbytnou součástí našich vědomostí při poskytování pomoci zraněnému. Následující kapitoly popisují hrudník od svrchních částí hrudníku až po anatomii orgánů uložených v mediastinu. Anatomii kůže se tato práce nezabývá, neboť je pro naše účely méně důležitá. Nesmíme však zapomínat, že v kůži koluje kapilární cévní systém a zároveň lymfatický systém. Při rozsáhlejších poranění kožního krytu může z těla unikat více tekutiny než bychom předpokládali. Také je nutno vědět, že kůže funguje jako nespecifická obrana proti vnějším patogenům a proto jejím porušením mohou vznikat záněty různého rozsahu.

1.1.1 Hrudník jako celek

Hrudník má typický klenutý tvar. Na povrchu je obalen kůží a podkožním vazivem. Pod nimi se nacházejí svaly ať už povrchově či hlouběji uložené a ty se upínají na kosti hrudníku. Dutina hrudní neboli *cavitas thoracis*, je z přední strany tvořena hrudní kostí (sternum). Ze stran, je tvořena žebry (*costae*) a ze zadu hrudní páteří (*columna vertebralis thoracis*). Horní, čili kraniální vchod do hrudníku se nazývá *apertura thoracis superior* a je tvořena prvním hrudním obratlem, tedy Th1, dále pak prvním párem žeber a vrchním okrajem kosti hrudní. *Apertura thoracis inferior* je naopak dolní, tedy kaudální vstup do hrudníku a je tvořen dvanáctým obratlem hrudním tj. Th12, spodní linií žeber a hrudní kostí. Uvnitř dutiny hrudní jsou dvě blány. Blána ležící blíže k povrchu těla se jmenuje pohrudnice (*pleura parietalis*) a ta blána, která leží dále od povrchu těla, se jmenuje poplicnice (*pleura visceralis (pulmonalis)*). Mezi oběma blánami na obou stranách hrudníku jsou dutiny, nazývány *cavitas pleuralis dextra et sinistra* a je mezi nimi negativní tlak. Podrobněji viz kapitola 2.2. Fyziologie dýchání a výměny krevních plynů. *Pleura visceralis* těsně obepíná plíce (*pulmones*). Mezi plícemi je uloženo mezihrudí (*mediastinum*). Je to prostor mezi pravou a levou pleurální dutinou, který je ohraničen páteří a hrudní kostí. V mezihrudí je uloženo srdce v osrdečníku, velké cévy, jícen, průdušnice, nervy a brzlík. (Čihák, 2009; Čihák, 2010)

1.1.2 Soustava svalová

Na přední straně hrudníku jsou svaly původem končetinové, které se upínají na kost pažní, na pletenec horní končetiny a ke kostem hrudníku. Těmto svalům se říká thorakohumerální a patří mezi ně musculus pectoralis major (velký sval prsní), musculus pectoralis minor (malý sval prsní), musculus subclavius (sval podklíčkový) a musculus serratus anterior (pilovitý sval přední). Vlastní svaly hrudníku, tzv. autochtonní hrudní svaly, se nacházejí pod thorakohumerálními svaly a patří mezi ně muscoli intercostales (svaly mezižebří), muscoli subcostales a musculus transversus thoracis (příčný sval hrudní). Mezi hrudní svaly se také počítá diaphragma (bránice).

Bránice, která je hlavním dýchacím svalem je do hrudníku vyklenutý sval oddělující hrudní a břišní dutinu. Rozeznává se pravá a levá brániční klenba, přičemž pravá klenba dosahuje ke čtvrtému mezižebří a levá klenba dosahuje k pátému mezižebří. Prostřední část bránice dosahuje k mečovitému výběžku hrudní kosti. Střed bránice je šlašitý a jmenuje se centrum tendineum. V bránici se nacházejí tři větší otvory. Před páteří v mediální rovině je hiatus aorticus pro aortu a hlavní mízovod, mírně vlevo od něj je hiatus oesophagus pro jícn, pravý a levý nervus vagus a foramen venae cave pro dolní dutou žílu a větve pravého bráničního nervu se nachází v centrum tendineum.

Svaly hrudníku na zadní straně se dělí do čtyř vrstev. Svaly v první a druhé vrstvě jsou končetinového původu. Jsou to svaly spinohumerální a patří mezi ně v první vrstvě musculus trapezius (sval trapézový) a musculus latissimus dorsi (široký sval zádový) a v druhé vrstvě muscoli rhomboidei (svaly rombické) a musculus levator scapulae (zdvíhač lopatky). Ve třetí vrstvě jsou svaly spinokostální, tedy musculus serratus posterior superior et inferior (pilovitý sval zadní horní a spodní). Čtvrtá vrstva je vytvářena komplexem několika autochtonních svalů.

Většina svalů na hrudníku se podílí na procesu dýchání, ať už jako hlavní dýchací sval, což je bránice, nebo jako pomocné dýchací svaly. Aktivují se v různých tělesných polohách, ale nejčastější polohou je tzv. ortopnoická. Je to poloha vsedě, v mírném předklonu s opřenými rukama o kolena nebo o stůl. Při zapření rukou, se tyto pomocné dýchací svaly aktivují snáze. (Čihák, 2010; Dylevský, 2009)

1.1.3 Soustava kosterní

Kostra hrudníku se skládá z dvanácti žeber (costae), dvanácti hrudních obratlů (vertebrae thoracicae) a kosti hrudní (sternum). Z každého hrudního obratle odchází

jeden pár žeber. Prvních sedm párů žeber dosahuje ke sternu a jsou s ním spojena chrupavkou. Další tři páry jsou chrupavkou připojeny k sedmému páru žeber a poslední dva páry se upínají do svaloviny.

Žebra se označují číslicemi 1-12. Normální hrudník má sedm párů žeber pravých (*costae verae*), tři páry žeber nepravých (*costae spuriae*) a dva páry žeber volných (*costae liberae (fluctuantes)*). Na žebře rozlišujeme *os costae*, což je kostěná část žebra a *cartilago costalis*, což je chrupavčitá část žebra mezi žebrem a hrudní kostí, nebo mezi žebrem a předchozím žebrem. Na jednotlivých žebrech popisujeme *caput costae* tj. část žebra která se kloubí s obratlem. *Collum costae* je krček který odděluje hlavici od zbytku žebra, dále pak *corpus costae*, což je hlavní část žebra mezi krčkem a chrupavkou a nakonec *tuberculum costae* jímž je žebro připojeno k příčnému výběžku obratle. Od ostatních žeber se poněkud liší 1. 2. 11. a 12. žebro. První a druhé se liší svými útvary pro průchod cév a úpony svalů. Poslední dvě nemají *tuberculum costae* a jsou méně zakřivená.

Na dvanácti hrudních obratlích popisujeme několik základních útvarů. *Corpus vertebrae* tedy tělo obratle, *processus transversi* tj. příčné výběžky, *processus spinosus* trnový výběžek, *arcus vertebrae*, *processus articulares superiores et inferiores* což jsou výběžky pro spojení mezi obratli a *foveae costales* tedy kloubní plošky pro připojení žeber.

Sternum neboli kost hrudní je plochá kost, ke které se připojují žebra a klíční kost. Skládá se ze tří hlavních částí. *Manubrium sterni* neboli rukojeť hrudní kosti je široká část sternu uložená kraniálně a připojuje se na ní kost klíční a první pár žeber. *Corpus sterni* neboli tělo hrudní kosti je ploché, ve své dolní třetině širší a připojují se k němu 2. až 7. žebro. Poslední část sternu je *processus xyphoideus*, což je mečovitý výběžek. (Agur, Dalley 2009; Čihák 2010)

1.1.4 Soustava dýchací

Dýchací soustava se dělí na horní a dolní cesty dýchací. Do horních cest dýchacích se řadí *cavitas nasi* tedy dutina nosní a *nasopharynx* tedy nosohltan. Do dolních cest dýchacích patří hrtan - *larynx*, *trachea* – průdušnice, *bronchi* – průdušky, které se dělí na drobné *bronchioly*, jež jsou zakončeny plicními sklípky – *alveoli* a tím vytvářejí samotnou plicní tkáň. Vzhledem k tématu této práce se budeme zabývat pouze dolními dýchacími cestami.

Larynx se skládá z několika chrupavek, je zavěšen na jazylce, která je připojena k bazi lební. Tato část dýchacích cest napomáhá uzávěru epiglotis při polykání a vytváří se zde zvuky. Nachází se zde místo pro koniopunkci či koniotomii.

Trachea se připojuje k prstencové chrupavce larynxu a začíná v úrovni šestého krčního obratle. Je vyztužena 15-20 hyalinními chrupavkami, dorsálně neuzavřenými kruhy. Zadní stěna trachey je tvořena vazivem a hladkou svalovinou, která může srůst s hladkou svalovinou jícnu, který zde přiléhá. Trachea je ukončena bifurkací trachey, což je rozdělení trachey na dvě průdušky. Bifurkace je v úrovni čtvrtého a pátého hrudního obratle. Na vnitřní straně trachey se toto rozdělení nazývá carina tracheae. Na krční části trachey je po stranách uložena štítná žláza (glandula thyroidea). Ta je vpředu spojena můstkem (isthmus). Na hrudní části trachey je před ní uložen brzlík (thymus).

Bronchy, jsou soustava trubic, které se rozdělují a zásobují vzduchem všechny plicní oddíly. Pravý a levý hlavní bronchus odstupující z trachey je uložen ještě v mediastinu. Ostatní menší bronchy jsou již součástí plic. Dělí se podle toho, jak velkou oblast zásobují tj. bronchy hlavní, lalokové, segmentové atd. Stěna hlavních bronchů je podobná jako u trachey. Bronchy lalokové a menší mají chrupavky nepravidelného tvaru. Nejmenší bronchy mají průměr okolo jednoho milimetru.

Plíce jsou zásobeny bronchy, které navazují na bronchioly a dále na alveoly, kde probíhá výměna krevních plynů. Plíce jsou obaleny pleurou pulmonalis a pleurou parietalis, mezi nimiž je negativní tlak. Na pravé plíci rozeznáváme tři laloky a hilus. Na levé plíci rozeznáváme dva laloky a hilus. Hilus je místo kde vstupuje bronchus do plíce. Dále jsou plíce rozděleny do segmentů, které jsou od sebe odděleny septy. U obou plic je deset segmentů. Alveoly mají v sobě tzv. surfaktant, který udržuje alveoly roztažené a napomáhá při výměně plynů. (Čihák, 2009)

1.1.5 Mezihrudí

Mezihrudí (mediastinum), je část hrudníku mezi pravou a levou pleurální dutinou. Shora je ohraničeno vstupem (apertura thoracis superior), zdola bránicí, ze předu sternem a ze zadu hrudní páteří. Mediastinum můžeme rozdělit na přední a zadní. V zadním mediastinu je uložen jícn, pravý a levý nervus vagus, hrudní aorta probíhající mezi jícnem a páteří a z ní odstupující větve aa. intercostales. Dále pak ductus thoracicus tj. hrudní mízovod, vena azygos a vena hemiazygos které ústí do vena cava superior. V zadním mediastinu jsou také uloženy pravý a levý kmen sympatiku

a nakonec mízní uzliny kolem dolní části jícnu. Přední mediastinum dělíme na horní a spodní přičemž do horního mediastina patří thymus, pravá a levá vena brachiocephalica ústící do vena cava superior a žíly štítné žlázy. Dále pak vzestupná aorta, aortální oblouk a jeho větve, trachea a hlavní bronchy. Do předního horního mediastina také řadíme mízní uzliny a pravý a levý nervus laryngeus recurrens.

Do předního dolního mediastina řadíme srdce v perikardu a nervus phrenicus dexter et sinister. (Čihák, 2009)

1.1.6 Cévní a nervové zásobení hrudníku

Větve odstupující z hrudní aorty se dělí na viscerální a parietální. Viscerální větve zásobují orgány uložené v hrudníku a parietální zásobují hrudní stěnu a bránici. Mezi viscerální větve se řadí rami bronchiales, které se přidávají k bronchům a vytváří tím výživový oběh pro plíce. K viscerálním se řadí také rr. oesophagei, rr. pericardiaci a rr. mediastinales.

Mezi parietální větve se řadí a. phrenica superior zásobující část bránice, která může být u dospělého rudimentární. Dále se k parietálním řadí devět párů aa. intercostales posteriori, které zásobují hrudní stěnu 3. -11. mezižebří. První dvě mezižebří jsou zásobeny z a. subclavia a a. axillaris. Jako poslední pod dvanáctým žebrem probíhá a. subcostalis.

Nervové zásobení pochází z hrudní části míchy. Zachovávají segmentové uspořádání a nazývají se nervi intercostales a pod dvanáctým žebrem nervi subcostales. „Nn. intercostales jsou nervy smíšené, v mezižebřích probíhají všechny stejným způsobem a stejně se větví.“ (Čihák, 2004, str. 529) Interkostální nervy probíhají na spodním okraji vrchního žebra společně s žílou a tepnou. Nn. intercostales inervují motoricky svaly hrudníku a sensitivně kůži a pleuru parietalis. (Čihák, 2004)

1.2 Fyziologie dýchání a výměny krevních plynů

Fyziologické dýchání spočívá ve vdechování a vydechování směsi plynů, kterou obecně nazýváme vzduch. Vzduch se skládá ze 78 % dusíku, 21 % kyslíku, 1 % vzácných plynů a částec prachu. Dýchání se rozděluje na vnější, tj. ventilaci a vnitřní tj. respiraci. Ventilace probíhá mezi okolní atmosférou a plicními sklípkami. Respirace je výměna plynů mezi alveoly a krví a mezi krví a tkáněmi. Pomocí tlakového spádu a surfaktantu se alveolech odehrává přenos kyslíku do krve a oxidu

uhličitého z krve. Tento kyslík se váže na hemoglobin a arteriální cestou se dostává k cílové tkáni, kde vstupuje do buňky. Z buňky naopak vystoupí oxid uhličitý jakožto produkt metabolismu a venózní cestou teče do plic, kde je následně vyloučen z těla ven.

Klidový plicní objem je přibližně 500 ml, z toho 150 ml se nachází v tzv. mrtvém prostoru. Mrtvý prostor jsou veškeré dýchací cesty mimo alveol. V alveolech je potom rozprostřeno 350 ml vzduchu. Existuje tzv. expirační rezervní objem, který nám umožňuje po klidném výdechu vydechnout ještě asi 1 l vzduchu. Stejně tak existuje inspirační rezervní objem a ten nám zase umožňuje se po klidovém nádechu nadechnout o 2-3 l více. Rozdíl mezi maximálním výdechem a maximálním nádechem se nazývá vitální kapacita plic.

Mechanika dýchání je dána dýchacími svaly a negativním tlakem v interpleurální dutině. Negativní tlak v interpleurální dutině má hodnoty při klidném výdechu -2 až -4 torry a při klidném nádechu -6 až -8 torrů. Při stažení bránice se zvětšuje prostor pro kopírování hrudní stěny plicemi. Plíce se tedy roztahují a vzniká tak nádech. Pohyby hrudníku jsou umožněny díky jeho elasticitě. Zajišťují ji svaly obepínající hrudník, chrupavčité spojení žeber a sterna. Elasticita je do značné míry ovlivněna věkem. Regulace dýchání je složitý děj, na kterém se podílí více faktorů. Dýchání je regulováno pomocí chemoreceptorů, které snímají koncentraci kyslíku a oxidu uhličitého a inervací dýchacích svalů která přichází z prodloužené míchy. (Dolan, 1990; Mourek, 2012; Streblová, 2005)

1.3 Druhy poranění hrudníku

Poranění hrudníku se dá rozdělit do několika kategorií, které se ovšem většinou navzájem prolínají. Základním rozdělením je poranění hrudní stěny nebo poranění hrudních orgánů. Dalším důležitým dělením je poranění procházející hrudní stěnou (penetrující) nebo poranění, které neprochází skrz hrudní stěnu (nepenetrující). Neméně důležité je i dělení podle mechanismu vzniku poranění. Z toho vyplívá dělení podle druhů ran.

Dělení poranění hrudníku by nám mělo pouze pomoci při orientaci v dané situaci. Hlavním úkolem, je však včasné rozpoznání problému a jeho řešení.

1.4 Poranění hrudní stěny

1.4.1 Hrudní kontuze

Jedná se o zhmoždění hrudní stěny různého rozsahu, které může zahrnovat poranění kůže, podkoží a svalů hrudní stěny. Takovéto poranění většinou vzniká tupým nárazem na hrudní stěnu. S kontuzí hrudníku se setkáváme u sportovců (hlavně bojové sporty), pracovních úrazů, dopravních nehod, u rvaček a podobně. Při působení velkého násilí na hrudní stěnu můžeme pozorovat přidružená poranění jako například fraktury žeber, kontuze a lacerace plic, pneumothorax, haemothorax, kontuze srdce a další viz níže.

Laická první pomoc spočívá hlavně v polohování, verbálním uklidnění poraněného a přivolání záchranné služby nebo při znatelně menším poranění odvedení do nemocničního zařízení. Ideální poloha, je tzv. Fowlerova, což je poloha v polosedě, s podložením zad. Pacient se často do této polohy ukládá sám, protože je to pro něj úlevová poloha. Záchránce, pokud není svědkem události, by se měl zraněného zeptat, jestli ho nebolí ještě jiná část těla a zkontrolovat jí pohledem popřípadě pohmatem. Zjištěné skutečnosti by měl vždy hlásit zdravotníkovi, který si pacienta přebírá. Důležité je uvědomit si, že i malé poranění nemusí z počátku vypadat závažně, ale může se v něj odstupem několika hodin či dní změnit.

U odborné pomoci se musí bez výjimky udělat podrobné celkové vyšetření od hlavy k patě. Zejména pak podrobné vyšetření hrudníku viz kapitola 3.1 vyšetření hrudníku v přednemocniční péči. Nutností je změření tlaku, pulzů, saturace krve kyslíkem za pomoci pulzního oxymetru a monitorovat srdce pomocí EKG. Dále by se měl zajistit

žilní vstup periferním katetrem (kanylou). Při nižší saturaci se může podat kyslík, ale musí se zvážit několik parametrů. Nízká saturace by nás měla vést k otázce, proč tomu tak je. Měli bychom se zeptat, jestli dotyčný netrpí nějakou chronickou nemocí jako například CHOPN (chronická obstrukční pulmonální nemoc). Dále bychom měli udělat poslechové vyšetření všech plicních laloků a zkontrolovat poškození a průchodnost dýchacích cest. Po konzultaci s lékařem nyní můžeme podat kyslík. „Při průtoku 4-6 l/min je koncentrace O₂ ve vdechovaném vzduchu do 40 %.“ (Dobiáš, 2006, str. 133) Kontuze hrudníku bývá velice bolestivé poranění a tak se přistupuje k podání analgetik. Opět po konzultaci s lékařem. V přednemocniční péči pravděpodobně nejčastěji sáhneme po opioidových analgetikách jako je Fentanil či Sufenta. Tyto opioidy se podávají z důvodu jejich dobré a rychlé účinnosti a také z důvodu možnosti podání antidota. Transport poraněného budeme provádět nanejvýš opatrně z důvodu vysoké bolestivosti. Při méně závažné či méně rozsáhlé kontuzi není potřeba zvláštní fixace hrudníku a zvláštních transportních pomůcek. S vybavením, které máme k dispozici v záchranné službě, si vystačíme pouze s nosítky. (Hájek, 1980; Dobiáš, 2006; Bydžovský, 2008)

1.4.2 Zlomeniny žeber

Zlomeniny žeber bývají nejčastějším projevem při násilí na hrudník. Vyskytují se ve více formách, podle mechanismu úrazu. Existují zlomeniny izolované nebo mnohočetné, jednoduché nebo tříštivé, sériové v jedné nebo více rovinách, dislokované nebo nedislokované a zlomeniny, které porušují vnitřní orgány. Dislokované nebo tříštivé zlomeniny mohou pronikat do pleurální dutiny, skrz pleurální dutinu nebo dokonce až do mediastinu. Mohou tak poranit plíce, velké cévy a nervy a orgány uložené v mediastinu. Při zlomeninách několika posledních párů žeber se musí uvažovat i o poranění jater a sleziny. Zlomeniny žeber vznikají následkem tupé rány buď přímo na jednotlivá žebra, tak vznikají izolované fraktury, nebo na celou hrudní stěnu. Při nárazu na větší plochu hrudní stěny mohou vznikat sériové zlomeniny, tj. více žeber v jedné sagitální rovině nebo zlomeniny okénkové neboli dvířkové, tj. více žeber na více místech. Při okénkové fraktuře žeber vzniká paradoxní dýchání a tzv. flail chest neboli vlající hrudník. Paradoxní dýchání se projevuje tak, že při nádechu část žeber mezi zlomeninami vpadne do hrudního koše a při výdechu, když se zmenšuje celý hrudní koš, se tato část vyklene. Toto poranění je dobře znatelné. Část plíce, která leží pod místem poranění je dechově omezená. Projevy u pacienta zahrnují veliké bolesti,

zhoršené dýchání ať už ve smyslu dyspnoe či tachypnoe. Může vzniknout i hypotenze a cyanóza. Je možné slyšet nebo i palpačně cítit takzvané krepitace což je drobné drhnutí úlomků kostí o sebe při pohybu. Lokalizace okénkové zlomeniny žeber bývá nejčastěji na boku hrudní stěny a to mezi medioklavikulární a skapulární čarou.

První pomoc v rukách neodborné veřejnosti je opět především v uklidnění pacienta, jeho polohování a zajištění odborné péče. Dříve se provádělo tzv. cingulum, což je omotání pacientova hrudníku elastickým obinadlem v době výdechu. Dělalo se pro znehybnění hrudníku a zabránění pohybům zlomených žeber. Ukázalo se však, že nemá významný léčebný efekt a tak se od něj upustilo. Pacient při tomto omotání hrudníku má problémy s dýcháním a při dlouhodobějším ponechání cingula mohou vznikat i pneumonie z důvodu nemožnosti odkašlávání hromadícího se hlenu.

Odborná přednemocniční péče spočívá ve včasném rozpoznání přidružených poranění a jejich terapii v rámci možností. Pacienta bychom měli vysvléci z jeho svršků a podrobně vyšetřit hrudník i ze zadové strany. Zároveň ale dáváme pozor na prochladnutí pacienta a po vyšetření ho zabalíme do deky či isotermické fólie. Musíme tak činit šetrně, ale zároveň účinně, neboť se jedná o velmi bolestivé zranění. Měření tlaku, pulzu, saturace a dalších hodnot je samozřejmostí. Měli bychom změřit i hodnotu glykémie, abychom měli jistotu, zda se nejedná o hypoglykémii či hyperglykémii. Musíme totiž myslet i na to, že poranění hrudníku může být sekundárním projevem jiného onemocnění. Opět bychom měli natočit i EKG a kontrolovat známky šoku nebo srdečního selhávání. Pacientovi se musí zajistit žilní přístup pro podání analgetik, doplnění tekutin a obecně pro možnost podávání farmak při nečekaných komplikacích. Po primárním vyšetření uděláme sekundární vyšetření takzvaně od hlavy až k patám. Zjišťujeme tak další poranění, která nemusí být na první pohled patrná a mohou se týkat jiných částí těla.

Transport zraněných závisí na druhu zlomenin a přibližném počtu zlomených žeber. Při zlomeninách jednoduchých a v malém počtu, orientačně 1-3 žebra, by se pacient mohl převážet pouze na nosítkách vpolosedě. Ovšem při zlomeninách většího rozsahu je namístě uložit pacienta do vakuové matrace a převoz uskutečnit za znehybnění pacienta. (Hájek, 1980; Dobiáš, 2006; Bydžovský, 2008)

1.4.3 Zlomeniny sterny

Zlomeniny sterny nebývají častým poraněním hrudníku, ale zato poukazují na vážnější poranění. Aby vznikla zlomenina sterny, musí být vyvinuta velká síla

na přední stranu hrudníku a měli bychom počítat s tím, že zde budou ve větším či menším počtu přidružená poranění. Zlomeniny sterna vznikají nejčastěji při autonehodách u nepřipoutaných lidí, kteří prudce narazí hrudníkem na volant, palubní desku nebo na hranu sedaček. Tyto zlomeniny dělíme na dislokované a nedislokované.

Nedislokované zlomeniny se mohou snadno přehlédnout, protože pacientovi tato zlomenina nedělá žádné potíže a příznaky se mohou ztratit mezi příznaky jiných poranění. Projevuje se otokem v místě zduření a bolestivostí, která ovšem bývá zastřena bolestí celého hrudníku.

U dislokovaných zlomenin bývá nejčastěji posunuta distální část sterna, protože manubrium je pevně drženo klíčními kostmi. Distální zlomená část se tedy buďto vyklene ven a může zlehka překrývat proximální část, nebo se vpácí do hrudníku a může být překryta proximální částí. Tato zlomenina bývá dobře hmatatelná, pacienti si stěžují na velmi prudkou bolest v místě zlomeniny, kde vzniká i otok.

V přednemocniční péči se s takovýmto zraněním v podstatě nedá nic dělat a je závislé na šetrné manipulaci při transportu a následné chirurgické intervenci. Záchraná služba, by měla změřit TK, P, SpO₂, DF a glykémii. Dále by měla zajistit žilní vstup a transportovat pacienta ve vakuové matraci. Je však pravděpodobné, že u pacienta s poraněním sterna budou i další poranění a zdravotničtí pracovníci se tedy budou zabývat i ošetřením jiných částí hrudníku a celého těla. (Hájek, 1980)

1.5 Poranění hrudních orgánů

1.5.1 Poranění plic

Poranění plic je takové poškození, při kterém se určitým způsobem naruší plicní tkáň. Při narušení plicní tkáně vznikají podle mechanismu úrazu různé příznaky a komplikace většího či menšího rozsahu. Poranění plicní tkáně se vyskytuje ve více druzích. Mezi tyto druhy počítáme kontuzi plic, lacerace plic, plicní hematom a poranění pronikající hrudní stěnou, jako jsou bodná a střelná poranění. Poranění plic vzniká jako následek dopravních nehod, kdy pacient narazí hrudníkem na volant nebo je zachycen bezpečnostním pásem, po pádech z výše, po výbuchu, po zavalení a dalšími mechanismy. Nejčastějším projevem poranění plicní tkáně je pneumotorax a hemotorax viz níže.

Plicní kontuze je vážné poranění a poškození plicního parenchymu, při kterém ovšem nedochází k jeho roztržení. Intraalveolárně a intersticiálně se tvoří otok a krevní výron. Kontuze plíce vzniká převážně po tupém násilí na hrudník tj. kompresí a následnou dekompresí přičemž vznikají zmíněné krevní výrony a sekundárně plicní edém. Edém vzniká z důvodu poruchy kapilární cirkulace. Dostáváme se tím do tzv. začarovaného kruhu, protože edém způsobuje kolaps neporušených kapilár, čímž vzniká městnání v plicním oběhu a a. pulmonalis. U pacienta se tak snižuje saturace krve kyslíkem a vzniká systémová hypoxie. Dochází k tachykardii a zvyšuje se tlak, tím je opět podporován plicní edém. V důsledku dochází k acidóze a celkovému metabolickému rozvratu. Je nutné tedy podrobit pacienta vyšetření k vyloučení komplikací spojených s kontuzí plic. Neodborná veřejnost by měla zajistit odbornou péči přivoláním záchranné služby, verbálně pacienta uklidňovat a zeptat se na přidružená poranění. Odborná péče zahrnuje kompletní vyšetření se zaměřením na hrudník. Změření TK, P, SpO₂, DF, TT, dále pak zajištění i.v. linky, podání analgetik a dle saturace i kyslíku a transport do nemocnice ve správné poloze.

Lacerace plíce je tržná rána plíce, která vzniká velikým násilím na hrudní stěnu. Laceraci plíce způsobí jak tupé poranění, tak i poranění pronikající a vždy je provázena pneumotoraxem a hemotoraxem různého rozsahu. Uvádí se, že u tupého poranění je lacerace způsobena úlomkou žeber, které se při násilí na hrudník zlomí. Pronikající poranění je pak způsobeno hlavně střelnými a bodnými ranami. Pacient s takovýmto poraněním bude dušný, bude mít dráždivý kašel, hemoptýzu, při větším rozsahu poranění může jevit známky šoku a také se mohou projevit potíže související s přetáčením mediastina. První pomoc musí probíhat rychle a správně. Laici nebudou mít pravděpodobně problém rozpoznat, že se jedná o vážné zranění a přivolají tedy záchrannou službu. Snaží se s poraněným komunikovat, zajistit mu tepelný komfort a polohovat do Fowlerovi polohy nebo do polohy na boku, na stranu poraněné plíce. Při odborné péči záleží na aktuálním stavu pacienta. Nutností je změření TK, P, SpO₂ a DF, protože od těchto hodnot se bude odvíjet další postup. Je nutné zajistit alespoň jeden žilní vstup, ale lepší jsou dva. Pacientovi se doplní tekutiny infuzními roztoky v závislosti na míře krvácení a podají se analgetika a kyslík. Nyní stojíme před rozhodnutím, zda provést hrudní drenáž, viz níže, či urychleně transportovat pacienta na odpovídající oddělení do nemocnice. Podle stavu pacienta se také rozhodujeme, zda zahájit OTI a UPV, tedy orotracheální intubaci a umělou plicní ventilaci.

Plicní hematom vzniká jako následek lacerace plíce a vyskytuje se hlavně subpleurálně. Mezi projevy plicního hematomu patří hemoptýza, dušnost, bolesti na hrudi a zvýšená teplota. V přednemocniční péči ovšem nemá většího významu a řeší se až v nemocničním zařízení a většinou konzervativně. (Hájek, 1980; Bydžovský, 2008)

1.5.2 Poranění trachey a bronchiálního stromu

Tracheobronchiální poranění není příliš častým jevem. Anatomicky se rozděluje tracheální poranění na poranění v oblasti krku a poranění v oblasti hrudníku s přidruženým poraněním bronchů. Patogeneze poranění trachey v oblasti krku bývá nejčastěji zapříčiněna nárazy, způsobenými ať už agresivitou lidí, nebo dopravními nehodami. Mechanismus poranění trachey v oblasti hrudníku a poranění bronchů bývá hlavně předozadní stlačení hrudníku, přičemž se sníží předozadní průměr hrudníku, ale zvětší se příčný průměr. Zvětšení příčného průměru způsobí tah na bronchiální strom a na oblast kariny a dojde k ruptuře.

Klinické projevy tohoto poranění jsou závislé na lokalizaci a míře poškození. Je-li při tracheobronchiálním poranění poškozena i mediastinální pleura, vzduch komunikuje s pleurální dutinou a vzniká masivní pneumotorax. Není-li porušena mediastinální pleura, vzduch proniká "pouze" do mediastina a vzniká tak mediastinální emfyzém, viz níže. Klinickými projevy tracheobronchiálního poranění jsou tedy dušnost, hemoptýza, podkožní a mediastinální emfyzém, může být i pneumotorax a cyanóza. Při penetrujícím tracheobronchiálním poranění bývají poškozeny i jiné hrudní orgány jako jsou plíce, srdce a jícen.

K diagnostice tracheobronchiálních ruptur je zapotřebí tracheoskopie a bronchoskopie s fibroskopií. V přednemocniční péči se toto poranění poznává špatně, ale mělo by se na něj myslet. Určitým vodítkem může být vznik mediastinálního či podkožního emfyzému v oblasti krku a obličeje.

Laickou první pomocí by mělo být urychlené přivolání záchranné služby a verbální uklidnění pacienta pokud je při vědomí.

Odborná první pomoc by měla zajistit monitoraci, která v této práci byla již několikrát zmíněna, zvážit podle stavu pacienta OTI a UPV, podat analgetika a kyslík. (Hájek, 1980; Niederle, 1984;)

1.5.3 Pneumotorax, hemotorax a chylotorax

Pneumotorax je označení pro volně se vyskytující vzduch v pohrudniční dutině. Je to patologický jev, který vzniká následkem násilí na hrudní stěnu, plicní parenchym nebo dýchací cesty. Pneumotorax se může vyskytovat současně s pneumomediastinem, neboli mediastinálním emfyzémem, viz níže. Pneumotoraxů je více druhů, zavřený, otevřený nebo tenzní. Existuje ještě tzv. spontánní pneumotorax, který ale nevzniká na traumatickém podkladě a proto se jím tato práce více nezabývá.

Zavřený pneumotorax je stav, kdy do pleurální dutiny vnikne jednorázově vzduch následkem vnitřního či vnějšího poranění nebo onemocnění. Může se i stát, že zavřený pneumotorax vznikne spontánně. Chceme-li se ale zabývat traumatickými podklady, pak zavřený pneumotorax vzniká například následkem zavádění centrálního žilního katetru, tedy iatrogeně nebo při poranění hrudní stěny tak, že se jednorázově nasaje vzduch do pleurální dutiny. Patofyziologicky to znamená, že vzniká tlak na plíci a tím dochází ke zhoršení perfuze a ventilace plíce. Vzniká také tlak na mediastinum a tím na srdce a velké cévy a může docházet k jeho přetáčení, čímž dochází k srdeční dekompenzaci. Je to tedy život ohrožující stav. Zavřený pneumotorax může mít za následek parciální nebo kompletní kolaps plíce. Terapie je závislá na množství vzduchu přítomného v pleurální dutině a provádí se až v nemocničním zařízení. V přednemocniční péči se pacient pouze zajistí, tj. provede se běžná monitorace, zajistí se žilní linka, dle saturace se podá kyslík a transportuje se do nemocnice.

Otevřený pneumotorax je také průnik vzduchu do pleurální dutiny, avšak pleurální dutina neustále komunikuje s místem, odkud vzduch proudí. Otevřený pneumotorax vzniká buďto jako následek penetrace hrudní stěny, ve které je zející rána nebo jako následek pronikajícího poranění přičemž vzduch proudí do pohrudniční dutiny jak zvenčí, tak i z poraněné plíce. Při tomto druhu pneumotoraxu dochází k úplnému kolapsu poškozené plíce, přičemž při nádechu je utlačováno mediastinum na zdravou polovinu hrudníku a při výdechu se vrací zpět. Tomuto jevu se říká „vlání mediastina“ a je to stav akutně ohrožující život. Diagnózu stanovíme snadno podle poranění hrudní stěny, poslechoвым vyšetřením a obecně celkovým vyšetřením pacienta. Laická první pomoc by měla zahrnovat přivolání záchranné služby, verbální uklidňování poraněného a co nejčistší, nejlépe však sterilní zakrytí rány na hrudníku. Nedoporučuje se provádět neprodyšný obvaz, protože může být porušena i plíce a z ní se může také nasávat vzduch do pleurální dutiny a tím by vzniknul tenzní pneumotorax, viz níže. Doporučuje

se ale provést polopropustný obvaz, který zabraňuje vstupu vzduchu z okolí a přitom propouští vzduch z pleurální dutiny ven. Dále pak uložení zraněného do Fowlerovy polohy vpolosedě. Odborná péče spočívá v ošetření rány na hrudníku, monitoraci TK, P, SpO₂ a DF, zajištění alespoň jednoho žilního vstupu, podání analgetik, kyslíku a zvážení OTI a UPV.

Tenzní pneumotorax je nejzávažnější ze všech popsaných pneumotoraxů. Jedná se o průnik vzduchu ať už z okolí nebo z poraněné plíce do pleurální dutiny s nemožností jeho následného odchodu. Vzduch se tak velice rychle hromadí v pleurální dutině a utlačuje plíci a mediastinum. Je to život ohrožující stav, který se musí urgentně řešit. Mezi projevy tenzního pneumotoraxu patří přetáčení mediastina a kardiální selhávání, podkožní emfyzém, na krku, obličeji a trupu, cyanóza, úzkostný výraz v obličeji, těžká respirační insuficience, deviace trachey, poslechově vymizení dýchacích zvuků na postižené straně hrudníku a studený pot. Laická první pomoc by měla zajistit včasné přivolání záchranné služby, čisté nebo lépe sterilní přikrytí ran, na hrudníku polopropustným obvazem a zjištění přidružených poranění. Dále pak dbát na tepelný komfort, snažit se, aby byl poraněný v klidu, nepodávat nic ústy i kdyby o to poraněný prosil. Odborná pomoc musí opět provést monitoraci a celkové vyšetření, připravit se na punkci hrudníku eventuelně zavedení hrudního drénu, zajistit alespoň jeden žilní vstup, podat analgetika a kyslík a zahájit OTI a UPV.

Mediastinální emfyzém je stav, kdy vzduch uniká do mediastinální dutiny následkem poranění trachey, bronchů, jícnu a také při poškození mediastinální pleury u pneumotoraxu. Vzduch se dále dostává do krku, do podkoží obličeje a horní poloviny trupu. Mediastinální emfyzém neboli pneumomediastinum, samo o sobě nepředstavuje větší hrozbu pro pacienta. Je zde však možnost zanesení infekce do mediastina z poraněných orgánů a tím zhoršení stavu. Je proto nutné najít místo odkud uniká vzduch do mediastina a toto místo začít léčit. Vzduch přítomný v mezihrudí se za krátkou dobu sám vstřebá. Kdyby přece jen působil tlak na srdce a okolní orgány, mohl by způsobovat tachyarytmie. Od tohoto problému se dá uniknout malou incizí v jugulu a vypustit tak vzduch z mediastina. Tento výkon se ale v přednemocniční péči neprovádí a tak se pacient na místě pouze zajít a transportuje do nemocnice.

Traumatický hemotorax je projevem krvácení do dutiny hrudní, často spojený s pneumotoraxem. Krvácení vzniká při poškození interkostálních cév, laceraci plíce, poškození bronchiálních cév, velkých cév hrudníku, u zlomenin žeber kdy krvácí

spongiózní část kosti, při natržení svalů a bránice a z různých jiných příčin. Projevy hemotoraxu jsou hypovolémie, hypotenze, tachykardie, anémie, hypoproteinémie, při hromadění krve v pleurální dutině je utlačována plíce a s tím spojená dušnost a hypoxémie. Krev se může valit také do mediastina a tam utlačovat mediastinální orgány a ovlivňovat funkci srdce. Na pohled je pacient bledý, chladný a opocený, má hypotenzi a tachykardii, tachypnoe a při masivním hemotoraxu dyspnoe a cyanózu. Při krvácení většího rozsahu se projevují známky hemoragického šoku. Hemotorax se rozděluje na tři druhy, malý, střední a velký. Na základě tohoto rozdělení, se přistupuje k různé léčbě. Malý hemotorax se většinou léčí konzervativně. Střední a velký hemotorax se drénuje, viz níže, ale také až v nemocničním zařízení. V přednemocniční péči jednáme podle naměřených hodnot TK, P, SpO₂, DF, dále podle mechanismu úrazu, podle počínajících nebo již progredujících známek šoku a podle přidružených poranění. Zraněnému se musí zajistit alespoň jedna žilní linka kanylou s větším průtokem, a podají se infuzní roztoky. Podle stavu pacienta a míře krvácení buď podáme kyslík maskou, nebo provedeme OTI a UPV. Při masivním hemotoraxu zvážíme podání hemostyptik a urychleně transportujeme na příslušné oddělení do nemocnice. Transport by měl při současném přidruženém poranění vnitřních orgánů, nebo při poranění hrudní stěny probíhat za pacientova znehybnění pomocí vakuové matrace. Neustálá monitorace krevního tlaku, pulsu, saturace a EKG by měla být samozřejmostí.

Chylotorax vzniká při porušení hrudního mízovodu neboli ductus thoracicus, který je uložen při hrudní aortě a následně vlevo vedle jícnu. Poranění hrudního mízovodu je velice vzácné zranění. Může být způsobeno hrudními kompresemi, pády z výše, bodnými či střelnými ranami. Při tupém poranění se lymfa hromadí v extrapleurálním prostoru a až po větším nahromadění proniká přes pleuru a vniká tak do pohrudniční dutiny. Projevy chylotoraxu jsou závislé na množství vytékající lymfy a na protržení pleury. Může tedy vznikat dušnost, útlak mediastina, poruchy rytmu srdce, nedostatečné plnění pravého srdce a následné selhávání oběhu. Diagnostika i léčba však probíhají v nemocničním zařízení a pro přednemocniční péči nemá chylotorax větší význam. (Hájek, 1980; Niederle, 1984; Bydžovský, 2008; Čihák, 2004)

1.5.4 Poranění srdce a velkých cév

Poranění srdce a velkých cév jsou vždy závažná poranění a mohou nastat i u zdánlivě lehkých poranění, jako je kontuze hrudní stěny. Proto by se na ně mělo

myslet pokaždé u jakéhokoliv poranění hrudníku. Mezi poranění srdce a velkých cév se počítá komyce a kontuze srdce, hemoperikard a perikardiální tamponáda, různá bodná či střelná, tedy pronikající poranění, ruptury aorty a další. Tato poranění jsou závislá také na tom, v jakém stavu se srdce a cévy nacházeli před zraněním a dále pak na věku a kondici pacienta a dalších jiných faktorech.

Komyce a kontuze srdce většinou nastává po tupém poranění hrudní stěny, může však nastat i po penetrujícím poranění, když se předmět dostane do těsné blízkosti srdce. Komyce srdce nastává při menším násilí na hrudní stěnu a vyvolává jen přechodné arytmie, které se spontánně upraví po skončení násilí na hrudník. U kontuze se objevují drobné petechie a hematomy v subendokardiální nebo v subepikardiální vrstvě a u většího násilí se tvoří masivní hematomy v srdeční stěně. Kontuze někdy může vést až k ruptuře chlopní, septa či stěny myokardu. Je důležité na možnou přítomnost kontuze myslet, protože může být zastřena jiným poraněním. Komyce a kontuze se projevují bolestivostí za sternem, palpitacemi, tachykardií, arytmiemi, dyspnoe a hypotenzí. Při poskytování první pomoci se hledí hlavně na přidružená poranění a ošetřují se právě ta. Je však důležité natočit záznam EKG, protože z něj můžeme vyčíst, zda je se srdcem něco v nepořádku, či nikoliv.

Hemoperikard bez tamponády se často vyskytuje právě po kontuzi srdce, při ruptuře stěny myokardu a diagnostikuje se za pomoci echokardiografie a rentgenu srdce. Při menším množství krve v perikardu není indikována punkce perikardu. Krev se vstřebává a nemá tendence ke koagulaci. U většího krvácení se punkce doporučuje. Provádí se ale pouze v nemocničním zařízení za stálé monitorace a při stálém dozoru personálu.

Hemoperikard s tamponádou se objevuje po těžkých hrudních traumatech, při kterých dochází k rupturám koronárních tepen nebo stěny myokardu. Při naplnění perikardu 150-200 ml krve dochází k mechanické zástavě srdce následkem silné komprese. Projevy u perikardiální tamponády jsou neklid, hypotonie, špatně hmatný puls, může být cyanóza, zastřené srdeční ozvy a paradoxní puls. Velice obtížně se ale toto poranění diagnostikuje. „Každý cirkulační kolaps těžšího stupně, který se objeví po hrudním traumatu, musí být podezřelý ze srdeční komprese!“ (Hájek, 1980, str. 158) Terapie srdeční tamponády v přednemocniční péči je velice obtížná a sporná. Může se provést pokus o punkci perikardu, který zlepší podmínky pro pohyby srdce, ale současně vytváříme prostor pro krvácení. Je tedy důležité mít pacienta zajištěného

žilními linkami a doplňovat mu tekutiny infuzními roztoky. Důležitý je samozřejmě rychlý převoz na příslušné oddělení.

Penetrující poranění myokardu a velkých cév nebo ruptury aorty bývají nejzávažnějším poraněním hrudníku a šance na přežití bývají velice malé. Prakticky okamžitě vzniká masivní krvácení do perikardu nebo dutiny hrudí. Přidruženým poraněním bývá poranění plíce s pneumotoraxem a hemotoraxem, poranění hrudní stěny různého rozsahu a další jiná poranění týkající se hrudníku a jeho orgánů. Hlavním projevem je rychle se rozvíjející hemoragický šok. U těchto poranění je nutné zajištění dvou žilních vstupů, zahájit infuzní terapii, provést OTI a UPV, a urychleně transportovat do nemocnice na příslušné oddělení. U bodných poranění, pokud už tak nebylo učiněno, by se neměl předmět zabodnutý v hrudníku odstraňovat, může totiž sloužit jako tamponáda daného poranění a snížit tak ztrátu krve. Je tu ovšem riziko zástavy srdeční činnosti. V takovém případě je nutné předmět odstranit a začít s resuscitací, která má mizivé vyhlídky na úspěch. (Hájek, 1980; Niederle, 1984; Bydžovský, 2008)

1.5.5 Poranění jícnu

Jícen je relativně dobře chráněn před pronikajícím poraněním, protože je uložen mezi páteří a srdcem. Je také relativně dobře chráněn před tupým poraněním díky své elasticitě. Nejčastější poranění jícnu vznikají iatrogenně při zavádění žaludečních sond, při endoskopii nebo při pokusu o vyndání cizího tělesa. Poranění jícnu může také vzniknout vlivem decelerace při autonehodách nebo pádech z výše. Jícen může spontánně prasknout při tzv. Boerhaaveho syndromu. Boerhaaveho syndrom je ruptura buď nepoškozeného jícnu, nebo jícnu po prodělané ezofagitidě, následkem velkého tlaku v dolním jícnu, nebo následkem zvracení, často po alkoholovém excesu. Samotná ruptura jícnu je nebezpečná hlavně pro rychle se rozvíjející mediastinitidu. Vzniká také mediastinální emfyzém. Může vzniknout ruptura mediastinální pleury a vzduch a zánět se tak šíří do pleurální dutiny. Obávaným poraněním jícnu je také poleptání kyselinami a louhy. Pacient má velké bolesti na hrudi, které vyzařují do zad nebo břicha, trpí dysfagií a dušností. Začínají se rozvíjet příznaky mediastinitidy, stoupá tepová frekvence, teplota a hodnoty leukocytů. Může se také vyvinout pneumotorax nebo hydropneumotorax. U laické první pomoci je doporučováno při požití nějaké chemikálie nevyvolávat zvracení ale podávat malé doušky vody. Odborná terapie v přednemocniční péči zahrnuje změření hodnot TK, P, SpO₂, TT a DF, napíchnutí kanyly do žilního

řečiště, podání analgetik a zahájení infuzní terapie. Dále, by se měl natočit záznam EKG pro vyloučení infarktu myokardu. (Hájek, 1980; Niederle, 1984; Bydžovský, 2008; Dobiáš, 2006)

1.6 Popáleniny hrudníku

Popáleniny, ať už hrudníku, hlavy, břicha, zad nebo končetin jsou velice bolestivá a mnohdy i závažná poranění. Jejich rozsah je závislý na intenzitě a druhu zdroje popálenin. Zdroje jsou různé, například elektrický proud, plamen, žhavé předměty a další. Popáleniny dělíme do tří skupin respektive stupňů, podle kterých určujeme hloubku popáleniny.

První stupeň se projevuje zčervenáním kůže a je způsobený například sluncem nebo krátkým kontaktem s horkým předmětem. Zdroj tepla zasahuje pouze kůži a popálené místo se hojí spontánně několik dní. U druhého stupně se již tvoří drobné puchýřky i puchýře většího rozsahu. Druhý stupeň je velice bolestivý a hojí se týdny. Popáleniny třetího stupně se dostávají přes kůži do podkoží i hlouběji a poškozují svaly, kosti i orgány a způsobují nekrotizaci tkání. Tento stupeň popálenin se hojí měsíce a mnohdy vyžadují transplantaci kůže.

V přednemocniční péči určujeme orientačně také rozsah a to podle tzv. pravidla devíti. To znamená, že horní končetiny zaujímají každá 9 % tělesného povrchu, přední část trupu má 18 %, záda také 18 %, dolní končetiny mají dohromady 36 %, hlava 9 %, genitálie a dlaně s prsty mají po jednom procentu.

Jako první bod neodborné první pomoci je zastavení působení tepelného zdroje na poraněného. To znamená například vynesení pacienta z ohně, bezpečné vypnutí elektrického proudu, ale i sundání šperků tj. prstýnků, řetízků, náhrdelníků a dalších. Sundání šperků je velice důležitou součástí první pomoci, protože mohou být rozžhaveny a působit jako zdroj tepla. Při vzniklých otocích se velice špatně sundávají a představují zbytečné komplikace budoucí léčby. Druhým bodem je zákaz jakéhokoliv násilného strhávání přiškvařeného oděvu. Třetí bod neodborné pomoci je chlazení. Chladit by se mělo co nejdéle, dokud to poraněnému pomáhá, co se pocitové stránky týká. Uvádí se, že chlazení by mělo trvat 20 minut a mělo by být prováděno šetrně. Uvědomme si, že popáleniny jsou velice bolestivé a pustíme-li proud vody přímo na popáleninu, způsobíme poraněnému větší bolest, než doposud měl. Při poranění elektrickým proudem se musí myslet na to, že je vstupní, ale i výstupní poranění

(popálení). Čtvrtý bod první pomoci je sterilní krytí popálených míst, kvůli možnému vstupu infekce. U rozsáhlejších poranění se provádějí protišoková opatření, tj. uložení poraněného na záda (pokud je nemá popálená) a zvednutí končetin nad úroveň srdce.

Při odborné péči zdravotníci navazují na laickou první pomoc. Hodnotí stupeň a rozsah popálenin, zajišťují pacientovi žilní přístup, podávají analgetika a kyslík. Před tím měří veškeré hodnoty. Při popálené přední části těla je nutné myslet na možnost popálených dýchacích cest a uvažovat o OTI a UPV. Dále se doplní pacientovi intravenózně tekutiny a urychleně se transportuje do nemocničního zařízení. (Bydžovský, 2008; Dobiáš, 2006; Hájek, 1980)

2 Praktická část

2.1 Vyšetření hrudníku v přednemocniční péči

Vyšetření pacienta je základní stavební kámen pro stanovení diagnózy v přednemocniční péči. Znalost postupů a provedení vyšetření, je nezbytnou součástí vědomostí záchranáře. Umění šetrného, ale zároveň účinného vyšetření je otázkou individuální zručnosti a praxe. Čím větší teoretický základ máme, tím lépe se nám bude vyšetřovat v přednemocniční péči. K základnímu vyšetření pacienta nepotřebujeme téměř žádné pomůcky, pouze své vlastní smysly a vědomosti. Pacienta v terénu vyšetřujeme za pomoci čtyř vyšetřovacích metod. Jsou to pohled, pohmat, poslech a poklep, tedy aspekce, palpace, auskultace a perkuse. Při prvním přístupu k pacientovi se nemůžeme okamžitě věnovat vyšetřování hrudníku, ale držíme se zavedeného postupu vyšetření tzv. od hlavy až k patě. Nejprve se dělá primární vyšetření, které by mělo proběhnout rychle, ale svědomitě a šetrně a poté se dělá sekundární vyšetření tak, abychom nepřehlédli žádné poranění jako například otevřené zlomeniny, masivní krvácení, krvácení do dutiny břišní, poranění páteře, nestabilní hrudník ale i drobné oděrky, bolestivost lehčího rázu, různé kožní projevy a další.

Při primárním vyšetření se hlavně zaměřujeme na vědomí, dýchání a krvácení. Vědomí zjišťujeme oslovením a lehkým zatřesením za ramena. Když pacient nereaguje tak zkusíme algické podněty jako je štípnutí do ušního boltce nebo zatlačení na podčelistní uzliny. Dýchání se zjišťuje pohledem, poslechem a může se i pohmatem. Pohledem zjistíme, zda se poraněnému zvedá hrudník či nikoliv a může se k tomu použít i pohmatu kdy pokládáme svou ruku na hrudník pacienta a opět zjišťujeme pohyby hrudníku. Poslech se dá provést, jak s pomůckami, tak i bez pomůcek. Bez pomůcek se poslouchá tak, že přiložíme své ucho do bezprostřední blízkosti pacientových úst a cítíme a slyšíme vydechovaný vzduch. Jako pomůcku při poslechu můžeme využít fonendoskopu a poslechnout přímo plíce. Krvácení zjistíme pohledem a pohmatem, kdy prohmatáme a zároveň prohlédneme každou část těla. Po provedení primárního vyšetření a provedení základních život zachraňujících úkonů tj. stavění masivního krvácení a zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy rozmýšlíme, zda

je nutné začít s neodkladnou resuscitací či zajištěním dýchacích cest nebo zda můžeme přistoupit k sekundárnímu vyšetření a zabývat se poraněnou částí těla.

Sekundární vyšetření trvá obvykle 1 - 2 minuty a zaměřuje se podrobněji na všechny části těla. Začíná se u hlavy, postupuje se dále přes krk, hrudník, břicho, pánev k horním a dolním končetinám, poté prohlédneme záda a páteř. Při jejím poranění je nutné dát pozor na manipulaci s pacientem. Nakonec provedeme orientační neurologické vyšetření, kde prohlédneme zornice, zjišťujeme příznaky obrny faciálního nervu, citlivost končetin, meningeální příznaky a další znaky neurologického poškození. (Dobiáš, 2006)

Při sekundárním vyšetření se zaměřujeme na zlomeniny a různé deformity, krvácení drobnějšího rázu, nebo krvácení do dutiny břišní, zjišťujeme bolestivost a citlivost různých částí těla pro podezření na poranění páteře.

Vyšetření pacienta zahrnuje i odebrání anamnézy. Anamnéza se odebrá od pacienta, rodinných příslušníků nebo svědků nehody či události. Při odebrání anamnézy se zjišťují pocity pacienta, alergie jakými pacient trpí, léky které užívá, onemocnění kterými trpí, dále se zjišťuje mechanismus úrazu, doba vzniku úrazu nebo potíží, úlevové polohy a další věci, které souvisejí s daným poraněním nebo s danými potížemi pacienta. (Dobiáš, 2006)

2.1.1 Orientace na hrudníku

Pro dobrou orientaci a snazší popis patologických jevů na hrudníku je dobré znát základní čáry a roviny hrudníku. Budeme-li postupovat zepředu dozadu, pak jako první čáru jmenujeme linea mediana anterior, což je přední střední čára, která prochází středem sternu v mediální rovině. Druhá čára je linea sternalis neboli sternální čára vedoucí v sagitální rovině při okraji sternu. Další čára je linea parasternalis tedy parasternální čára, která se nachází mezi linea sternalis a linea medioclavicularis. Linea medioclavicularis tedy medioklavikulární čára prochází středem délky klíční kosti taktéž v sagitální rovině. Posuneme-li se na laterální stranu hrudníku, uvidíme linea axillaris anterior neboli přední axilární čáru, linea axillaris media což je střední axilární čára a linea axillaris posterior a to je zadní axilární čára. Orientace na zadní straně hrudníku se provádí pomocí linea scapularis tedy skapulární čáry vedoucí středem dolního úhlu lopatky, linea paravertebralis neboli paravertebrální čáry, která vede při okraji páteře a poslední linea mediana posterior tedy zadní střední čáry vedené přes trnovité výběžky obratlů v mediální rovině. (Čihák, 2009; Nejedlá, 2006)

2.1.2 Pohled

Již při příchodu k pacientovi na první pohled zjišťujeme základní informaci a to jestli poraněný dýchá. Sledujeme tedy pohyby hrudníku, které nám prozradí také to, do jaké hloubky se poraněný nadechne a jakou frekvencí. Dále pak sledujeme pravidelnost nádechů a výdechů. Samozřejmě tyto hodnoty jsou pouze orientační, stanovené odhadem během několika sekund a nedá se na jejich podkladě stanovit diagnóza či léčba. Jsou pouze vodítkem k určitému podezření na nějaký stav, který si dále musíme ještě jinak ověřit. Pohyby hrudníku nám také mohou poukázat na paradoxní dýchání, při kterém se část stěny pohybuje opačně než ostatní části. Při pohledu na hrudník dále sledujeme viditelné deformace, zabodnuté předměty, rány různého původu, jejich rozměry a polohu na hrudníku. Sleduje se také symetričnost nádechů pravé a levé strany. Při šíření dechové vlny asymetricky se může jednat o srůsty mezi viscerální a parietální pleurou, plicní výpotek nebo pneumotorax. Všímáme si stavby hrudníku, který je buď fyziologický, nebo patologický. Fyziologický hrudník je symetrický a může být atletický, astenický nebo hyperstenický též pyknický. Atletický hrudník má optimální tvar, není hubený, podsaditý, ani jinak deformovaný. Astenický hrudník mají hubení lidé a vyznačuje se svou plochostí a délkou. Malý, podsadití až obézní lidé mají hyperstenický hrudník, který je krátký a vyklenutý. Jako patologický hrudník označujeme soudkovitý, skoliotický, kyfoskoliotický, ptačí nebo trychtýřovitý a další, které mohou být deformované po úrazech či prodělaných nemocech. Pohledem se také zjišťuje barva kůže, podle které se dá předpokládat onemocnění pacienta, například žloutenka, nebo onemocnění ledvin. Podle barvy se zjišťuje také místo poranění. Poznáme jej podle přítomnosti modřin, zarudnutí či petechií. Při bledé barvě kůže se dá také předpokládat krvácení většího rozsahu ať už vnitřního či vnějšího. (Nejedlá, 2006)

2.1.3 Pohmat

Palpace je nejúčinnější vyšetření hrudníku při různých zlomeninách, deformitách a při podkožním emfyzému. Hrudník však může být, zvláště při kontuzi hrudní stěny a zlomeninách, velice bolestivý a tak palpační vyšetření musí být co nejšetrnější, ale zároveň účinné. Při pohmatu se zaměřujeme na bolestivost jednotlivých oblastí hrudníku, na zlomeniny žeber a sternu, kdy hmatáme jednotlivá žebra a lehce na ně zatlačíme. U zlomených žeber či klíčních kostí můžeme palpačně cítit a slyšet krepitace. Dále zkoumáme stabilitu hrudníku, a to tak, že uchopíme do svých rukou pravou

a levou stranu pacientova hrudníku, lehce zatlačíme proti sobě a pak do stran. Stabilní hrudník by měl držet tvar, neměl by se zmenšovat ani zvětšovat, mimo dýchacích pohybů a neměl by se jakkoliv jinak deformovat. Při otoku v oblasti sternální krajiny provádíme palpační vyšetření zvláště opatrně, pro podezření na zlomené sternum. Tuto oblast také prohmatáme a zjišťujeme dislokovanou zlomeninu sternu. Nejlepší možné vyšetření v přednemocniční péči pro vyšetření podkožního emfyzému je právě palpační. Při jemném stlačování hrudní stěny slyšíme třaskání či křupání jako když se chodí po čerstvém sněhu. Značí to přítomnost vzduchu v hrudní stěně a tedy pravděpodobnou přítomnost pneumotoraxu nebo pneumomediastinu. Palpace se také využívá u pacientů zaklíněných ve vozidlech po dopravních nehodách, nebo u pacientů, u kterých nevidíme na určitou oblast, na kterou vidět potřebujeme. U takovýchto pacientů se využívá pohmatu pro zjištění různých ran, krvácení, zabodnutých předmětů, nebo porušení kožní integrity. Pohmatem se také vyšetřuje hrudní chvění, které vzniká při fonaci a šíří se přes pleurální dutinu na povrch hrudníku. Jeho zastření nebo zesílení nám prozrazuje přítomnost tekutiny, vzduchu nebo tkáně v pleurální dutině. Dále může signalizovat neprůchodnost části dýchacích cest, přítomnost plicního emfyzému nebo pneumonie. Myslím si, že toto vyšetření nemá pro přednemocniční péči větší význam.

Každé vyšetření by se mělo držet určitého algoritmu, tedy i palpační vyšetření hrudníku má svou systematiku. Postupuje se shora dolů a nejprve se prohmatá přední část a pak zadní. Vyšetření hrudníku je v návaznosti na vyšetření hlavy a krku. Od krku se tedy dostáváme ke klíčním kostem, na které se jemně zatlačí, aby se zjistily případné zlomeniny. Dále se vyšetřují žebra a následně sternum. Poté, pokud je to možné, se otočí pacient na bok nebo se posadí, aby se mohli prohmatat záda včetně hrudní páteře.

2.1.4 Poslech

Poslechu se využívá k vyšetření plic a srdce. Občas již z dálky můžeme u pacienta slyšet sípání, pískání nebo jiné patologické zvuky. K poslechu se využívá hlavně fonendoskopu, ale když ho nemáme, vystačíme si i s vlastním uchem. Ne všechny fenomény se však dají slyšet bez použití fonendoskopu.

Při poslechu plic se opět držíme určité systematiky. Opět se postupuje shora dolů, nyní se ale srovnává pravá a levá plíce ve stejné úrovni. Po poslechnutí obou plic vpředu, se posouváme na zadní část hrudníku.

Začíná se v oblasti nad klíčkem v parasternální čáře, poté se přesouvá na druhou stranu do té samé oblasti. Pak se pokračuje v oblasti druhého mezižebří, také na obou stranách, poté se poslouchá o něco níž a zase probíhá kontrola obou stran a takto stále až k oblasti šestého mezižebří, kde je dolní hranice plic na přední straně hrudníku. Ve střední axilární čáře dosahují plíce k osmému mezižebří, kde se také poslouchá. Nyní se můžeme přesunout na zadní stranu hrudníku do oblasti prvního mezižebří do skapulární čáry, poslouchají se opět obě plíce a přesouváme se níže, do paravertebrální čáry. V paravertebrální čáře se poslouchá až do oblasti desátého hrudního obratle a následně se přesouvá do zadní axilární čáry, kde posloucháme v oblasti šestého až desátého mezižebří a opět porovnáváme obě plíce.

To co slyšíme při auskultaci fonendoskopem, se nazývá dechové fenomény, které mohou být buď základní, nebo vedlejší. Občas můžeme u pacienta již z dálky slyšet pískání. Toto pískání se nazývá stridor a nepatří do dechových fenoménů. Je způsobený zúžením trachey, bronchů nebo hrtanu a může být buď expirační, nebo inspirační.

Mezi základní dechové fenomény se řadí tzv. sklípkové dýchání, které je u normálního zdravého člověka. Oslabené sklípkové dýchání má člověk s emfyzémem, atelektázou, srůsty a obézní lidé. Dalším druhem je pak trubicové dýchání, které se dělí na fyziologické a patologické. Fyziologické nalézáme v oblasti trachey, u sedmého krčního a druhého až čtvrtého hrudního obratle a v axilách. Patologické je pak slyšitelné u pneumonie při zaplnění alveolů exudátem, u plicního infarktu v důsledku zaplnění krví a u pleuritidy při utlačení alveolů výpotkem nebo nádorem.

Vedlejší dechové fenomény jsou chropy, které se dělí na suché a vlhké. Suché jsou vrzoty a pískoty, které mají lidé s chronickou bronchitidou nebo astmatem. Vlhké se vyskytují u lidí s bronchitidou, bronchopneumonií, bronchiektázií a u lidí s edémem plic. Vlhké vedlejší dechové fenomény znějí jako prasknutí bubliny, nebo bublání. Dále mezi vedlejší dechové fenomény se řadí tzv. třaskání, které se vyskytuje u pneumonie, nebo mělkého dýchání. Tento zvuk by se dal přirovnat ke tření vlasů či drobným chrůpkům. Slyšitelný je vždy na konci nádechu. Jako poslední vedlejší fenomén zmíním pleurální třecí šelest, který vzniká třením blan o sebe a vyskytuje se u pleurality. (Nejedlá, 2006)

Vyšetření srdce poslechem se dělá za pomoci druhé strany fonendoskopu, tzv. zvonkem. Poslouchají se srdeční ozvy, akce srdeční a šelesty.

Srdeční akce se v přednemocniční péči poslouchá málokdy, protože ji ukáže jak monitor, tak pulzní oxymetr, který se přikládá pacientovy vždy. Může se však této metody využít ve chvíli nedostupnosti přístrojů nebo jejich selhání.

Srdeční ozvy jsou dvě a to systolická, která vzniká při uzavření cípatých chlopní a diastolická, která vzniká při uzavření poloměsíčitých chlopní. Změny srdečních ozev jsou buďto zeslabení nebo zesílení srdeční ozvy. Zeslabení při první ozvě poukazuje na nedostatečnost cípaté chlopně, infarkt myokardu nebo blokádu Tawarových ramének. Zesílení při první ozvě značí mitrální stenózu. Oslabení při druhé ozvě značí insuficienci aortální chlopně, stenózu aorty, embolizaci plicnice nebo blokádu pravého Tawarova raménka. A zesílení druhé ozvy nám prozrazuje hypertenzi.

Šelesty dělíme na kardiální a extrakardiální podle místa vzniku. Kardiální dělíme podle doby vzniku tedy na systolické, diastolické a kontinuální. Systolické šelesty se vyskytují u mitrální a trikuspidální insuficience, defektu komorového septa a aortální stenózy. Diastolické jsou u mitrální a trikuspidální stenózy a aortální insuficience. Kontinuální jsou přítomny jak u systoly, tak u diastoly. Extrakardiální šelesty nemají příčinu v srdci, nýbrž v perikardu. Šelest vzniká při perikarditidě.

Pro správné určení problému je nutné znát poslechová místa na srdci. Pro aortální chlopeň se auskultuje ve druhém mezižebří v parasternální čáře vpravo. Pulmonální chlopeň se zjišťuje v tomtéž mezižebří, ale vlevo v parasternální čáře. Ve čtvrtém mezižebří parasternálně vlevo se poslouchá trikuspidální chlopeň a v pátém mezižebří v medioclavikulární čáře vlevo je slyšitelná mitrální chlopeň. (Nejedlá, 2006)

2.1.5 Poklep

Poklepu se v přednemocniční péči příliš nepoužívá, už jen proto, že je nutné mít klid, ticho a čas. Při traumatu hrudníku právě tyto tři priority většinou nemáme a tak se od pokleповého vyšetření upouští. Jen pro představu uvádím, co se pokleповým vyšetřením zjišťuje. Poklep neboli perkuse nám má pomoci při určení velikosti plic a srdce, vzdušnosti plic a určení změn v pohrudniční dutině a v plicích. Stejně jako při poslechu, se srovnává pravá a levá strana. Perkuse se provádí jak vepředu, tak i z boku a v zadu na hrudníku. Podle zvuku určujeme, zda se jedná o normální či patologický nález.

2.2 Hrudní drenáž a hrudní punkce

Hrudní drenáž je terapeutický a život zachraňující výkon, obvykle prováděný až v nemocniční péči. Indikací pro hrudní drenáž jsou všechny druhy pneumotoraxu, v závislosti na jejich rozsahu. Dále pak hemotorax, empyém hrudníku, fluidotorax, chylotorax, bronchopleurální píštěl a různé operační výkony v pleurální dutině. Kontraindikace hrudní drenáž v podstatě nemá. „Relativní kontraindikací pro hrudní punkci či drenáž je koagulopatie.“ (Čapov, Wechsler, 2001, str. 45) V přednemocniční péči je však indikací drenáže pouze pneumotorax ohrožující životní funkce pacienta a to je tenzní pneumotorax. Pacientovi funkce ohrožuje z důvodu neustálého hromadění vzduchu v pleurální dutině. Z důvodu nemožnosti odchodu tohoto hromadícího se vzduchu se začíná přetáčet a utlačovat mediastinum a zdravá plíce. Výsledkem je horší plnění srdce, snížený srdeční výdej, poruchy převodního systému až srdeční selhání a následkem utlačování zdravé plíce i zhoršující se dušnost. Život zachraňující výkon v tomto případě je hrudní drenáž, nebo alespoň hrudní punkce. Punkce může být také provedena u závažných poranění srdce a jejich následcích. Například při ruptuře stěny myokardu, kdy se tvoří perikardiální tamponáda, je punkce perikardu jediným možným terapeutickým zákrokem v přednemocniční péči, protože dává alespoň malou naději na udržení funkce srdce jako pumpy. Na druhou stranu se tím ale zvyšuje riziko vykrvácení. Toto je velice choulostivé téma, protože se na něj nedá odpovědět jasným návodem co v dané chvíli udělat. Vždy záleží na tom, jak závažné je to poranění, jak velká je ruptura stěny, jak mohutné je krvácení a na dalších faktorech ovlivňující danou situaci. Drénování v přednemocniční péči je v kompetencích lékaře, avšak zdravotnický záchranář či sestra lékaři asistují a proto je důležité znát postup, místa drénování a veškeré pomůcky.

2.2.1 Technika drenáže a punkce pleurální dutiny

Nejprve se volí místo punkce či drenáže, které je závislé na indikaci. Jedná-li se o fluidotorax drénuje se v pátém nebo šestém mezižebří ve střední či zadní axilární čáře, tzv. Bülaova drenáž. V přednemocniční péči se ale drénuje pouze tenzní pneumotorax a to ve druhém či třetím mezižebří v medioklavikulární čáře, tj. Monaldiho drenáž. Z estetických důvodů se drenáž pleurální dutiny může provádět i ve třetím až pátém mezižebří v přední či střední axilární čáře. V terénu se však nebudeme příliš zabývat estetikou, ale spíše přístupností k místu, kde chceme drén

zavést. Pro punkci pneumotoraxu je ideální poloha pacienta v polosedě, s podloženými zády. Po volbě místa je nutné řádně desinfikovat místo vstupu účinnou desinfekcí a okolí místa zarouškovat. Samotná punkce jehlou či trokarem se musí provádět při horním okraji spodního žebra, neboť při spodním okraji vrchního žebra se nachází nervově cévní svazek, který bychom mohli porušit. Pokud chceme pouze punktovat, využijeme punkčního setu nebo více jehel s velkým průměrem. Doporučuje se vpich vést proti žeburu a následně se posunout na jeho horní hranici a vpich dokončit. Dělá se to proto, že se tím snižuje možnost vstupu infekce po vyndání jehly či drénu a zlepšuje se tím proces hojení punkční rány. Drenáž hrudníku se provádí za pomoci trokaru nebo po incizi kůže tupou disekcí. V přednemocniční péči je ideální použít drenážní set na jedno použití s využitím Heimlichovi chlopně. I při využití jednorázového drenážního setu je nutné před zavedením trokaru naříznout kůži skalpelem pro zjednodušení zavedení. Při zavádění trokaru je nutné vyvinout tlak, tím se zvyšuje riziko poranění plíce, a proto se musí postupovat nanejvýš opatrně. Po proniknutí trokaru do pleurální dutiny se jím zavede drén a trokar se vyndá. Následně se drén přišije ke kůži a nasadí se Heimlichova chlopně, která umožňuje odchod vzduchu ven, ale nedovoluje jeho proniknutí do pleurální dutiny.

2.2.2 Technika punkce perikardu

Punkce perikardu se provádí zřídka, ale i takováto situace může nastat. Místo vstupu je v levé parasternální čáře ve čtvrtém nebo pátém mezižebří, nebo v úhlu, který svírá mečovitý výběžek s levým žeberním obloukem. Místo vpichu je nutné desinfikovat stejně jako u punkce pleurální dutiny. U punkce mezi mečovitým výběžkem a levým žeberním obloukem se jehla zavádí tak, aby směřovala dorzálně a kraniálně. Jehla se zavádí do té doby, dokud se nenasaje krev. Doporučuje se ale punkci perikardu dělat pod ultrazvukovou kontrolou.

2.3 Endotracheální intubace a umělá plicní ventilace

V přednemocniční, ale i nemocniční péči jsou situace, kdy je nutné pacienta napojit na takzvanou umělou plicní ventilaci, což je způsob jak přivést do pacientových plic vzduch, popřípadě kyslík s různou koncentrací. K zajištění tohoto procesu můžeme také využít ruční křísící vak, častěji nesprávně nazývaný ambu vak, s obličejovou maskou, ale k tomu jsou zapotřebí dvě ruce zachránce a není to jistý způsob přívodu vzduchu.

Abychom mohli pacienta připojit k ventilátoru a zajistit tak jistý přísun vzduchu, je nutná orotracheální intubace (OTI), nebo endotracheální intubace (ETI). Tyto dva termíny označují stejnou věc a to zajištění dýchacích cest pomocí endotracheální kanyly. K zajištění dýchacích cest se používají i tzv. supraglotické pomůcky, jako je laryngeální maska, laryngeální tubus nebo combitubus.

2.3.1 Postup při endotracheální intubaci

Pro provedení intubace musíme bezprostředně znát pomůcky a postup tohoto výkonu. Intubaci smí provádět pouze lékař, ale záchranář musí vědět do jaké ruky podat laryngoskop, do jaké kanylu a musí znát všechny ostatní úkony s intubací spojené.

Intubace se provádí u člověka, který je relaxovaný a uspaný. Nejprve podáme anestetika a teprve až pak relaxantia, oba léky podáváme intravenózně. Nezbytnou podmínkou pro intubaci je tedy mít u pacienta zajištěný žilní vstup a mít změřené jeho funkce tj. TK, SpO₂, P apod. Optimální poloha pacienta je vleže na zádech, ale ne vždy se toto v terénu podaří. Ve chvíli, kdy je pacient uspaný a relaxovaný se může zavést laryngoskop do úst pacienta, přičemž se vkládá do pravého koutku a zasouvá dále do krku. Tímto se utlačí jazyk k levé straně a intubující tak lépe vidí do krku a na epiglotis. Lékař zavádí laryngoskop levou rukou a vyhledá jím místo zvané valleculae epiglotticae, což je místo nad epiglotis. Na toto místo se laryngoskop zavádí při použití zahnuté tzv. Macintoshovi lžice. Při použití Magillovi rovné lžice, se laryngoskop zavádí přímo na epiglotis a tahem dopředu a nahoru se zvedá. V tuto chvíli se podá lékaři intubační kanyla nastříkaná lokálním anestetikem, který ji za stálého zrakového dozoru zavádí pod hlasivkové vazy. Po zavedení se nafoukne obturační manžeta, připojí se kanyla na ventilátor nebo na ruční křísící vak a poslechnou se všechny plicní laloky a žaludek fonendoskopem pro kontrolu místa zavedení. Jestliže je intubační kanyla na správném místě zafixuje se buď bezpolštářkovou náplastí, nebo krátkým obinadlem. Při obtížné intubaci se používá tzv. zavaděč, což je asi 2mm tlustý a přibližně 30cm dlouhý drát, který se vytvaruje a strčí do intubační kanyly před zavedením do dýchacích cest, aby kanyla držela tvar a neohýbala se při samotném výkonu. Používají se také Magillovi kleště, což jsou dlouhé kleště zahnuté ve dvou rovinách, dá se jimi dobře dostat do oblasti epiglotis a postupně jimi zastrkávat intubační kanylu do trachey. Proces samotné intubace by neměl trvat déle než 30 sekund.

2.3.2 Umělá plicní ventilace v přednemocniční péči

Umělou plicní ventilaci (UPV) zajišťují přístroje – ventilátory, které mechanicky zcela nebo částečně dodávají vzduch, směs vzduchu a kyslíku, nebo samotný kyslík do respiračního systému. UPV se z hlediska mechanismu přívodu vzduchu do respiračního systému pacienta dělí do čtyř skupin. První skupinou je ventilace pozitivním přetlakem, je to nejrozšířenější způsob ventilace pacientů. Druhou skupinou je ventilace negativním tlakem. Pro přednemocniční péči je to nevhodný způsob ventilace. Příkladem ventilace negativním tlakem jsou tzv. železné plíce. Dále je trysková a naposled oscilační ventilace, které se používají méně často a vůbec ne v přednemocniční péči. (Dostál, 2005)

UPV se při poranění hrudníku používá především z důvodu poranění plic či srdce. Při těchto závažných poraněních selhávají dvě základní životní funkce a v návaznosti na nich selhává i vědomí jakožto třetí základní životní funkce. Indikace zahájení UPV u pacientů s poraněním hrudníku je například tenzní pneumotorax, flail chest, tamponáda perikardu, drenáž hrudníku, rozsáhlé popáleniny a další.

Cíle UPV jsou zvrát hypoxemie, zvrát respirační acidózy, zvrát dechové tísně, podpora alveolární ventilace a prodloužení života pacienta. (Dostál, 2005)

Ventilátory v PNP jsou za pomoci spojovacích hadiček napojeny na intubační kanylu a kyslíkovou lahev. Pro správnou funkčnost se musí adekvátně nastavit dechová frekvence, objem vdechované směsi a tlak, pod kterým směs vniká do respiračního systému. Normální dechová frekvence u zdravého člověka je přibližně 12 - 16 dechů za minutu, každý nádech má zhruba 500 ml, tj. přibližně 6 - 8 litrů za minutu. Některé ventilátory používané v PNP mají možnost nastavení podpurných (částečných) ventilačních režimů jako je CPAP nebo SIMV, nejčastěji se však používá plná ventilační podpora CMV. Na ventilátoru se nastavuje ještě tzv. PEEP tj. pozitivní přetlak na konci výdechu, který udržuje roztažené alveoly, aby nekolabovaly a mohly správně vykonávat svou funkci. PEEP se měří v milimetrech vodního sloupce a nastavuje se od 0 mm H₂O do 20 mm H₂O. (Dostál, 2005)

Osobně jsem se ve své dosavadní praxi v PNP nejčastěji setkával s ventilátory firmy Dräger, buď s typem Oxylog 1000, nebo Oxylog 2000. Oxylog 1000 je ventilátor, který nemá možnost nastavení částečné ventilační podpory. Oproti tomu Oxylog 2000 je ventilátor, který disponuje možností částečné ventilační podpory v režimu CPAP, což je spontánní dýchání pacienta s tlakovou podporou na prodechnutí dýchacího

systemu, nebo disponuje režimem SIMV a to je synchronizovaná intermitentní podpůrná ventilace, při které pacient částečně dýchá a přístroj ho podporuje. (Dostál 2005)

2.4 Souhrn postupů při terapii a transportu

Terapie začíná již u rodinných příslušníků, známých či kolemjdoucích, kteří mohou být svědci nehody či události, nebo jen prvními lidmi, kteří se dostanou do kontaktu s poraněným. Zahajují tedy laickou první pomoc, která vždy spočívá v navázání kontaktu s poraněným, zjištění co se stalo, přibližném zjištění na co si poraněný stěžuje, nebo co ho bolí a v zavolání záchranné služby. Když se volá záchranná služba, je důležité nesnažit se stanovit diagnózu pacienta, ale popsat to co na místě události volající vidí. To znamená, například u autonehody volající řekne, kde se nachází, kolik je tam zraněných, zda jsou ti poranění při vědomí, komunikují, stěžují si na bolest a další věci, které jsou na první pohled viditelné. Dále by volající měl říct, v jak dostupném terénu se poraněný nachází, například že leží pod skálou několik set metrů od cesty, nebo že leží na zahradě a kolem něj běhá pes a podobné informace, které by mohly komplikovat další postup. Po zavolání záchranné služby může začít samotná laická terapie, která při poranění hrudníku zahrnuje jen minimální úkony, jako je sterilní nebo alespoň čisté zakrytí rány, ideálně polopropustným obvazem, chlazení popálenin, verbální uklidnění, zajištění tepelného komfortu a provedení protišokových opatření.

Protišoková opatření jsou tzv. 5T, což je Teplo, Ticho, Tekutiny, Tišení bolesti a Transport. (Dobiáš, 2006) Můj názor však je, že laici by měli dodržovat pouze 3T, tj. Teplo, Ticho a v rámci poranění a možností Tišení bolesti. Tekutiny by se měli podat, ale pouze intravenózně, transport by při poranění hrudníku bez analgetik byl téměř nemožný nebo alespoň velice bolestivý a stresující pro pacienta. Tišení bolesti není možné podáváním perorálních analgetik, ale opět pouze intravenózně. Tišení bolesti může probíhat při zaujmutí úlevové polohy, nebo například při popáleném hrudníku chlazením. Jinak tyto úkony náleží pouze odborné pomoci.

Odborná pomoc začíná již při přijmutí výzvy z dispečinku, kdy si záchranář či lékař rozmýšlí, jaké pomůcky a přístroje bude na místě události pravděpodobně potřebovat. U poranění hrudníku je tato otázka zodpovězena rychle, neboť na místě události bude potřeba téměř všech pomůcek. Nehledě na to, že pacient může být v nedostupném

terénu, kdy je potřeba vzít opravdu vše, protože vracení se do sanitního vozu pro zapomenuté pomůcky může pacienta ohrožovat na životě.

Před příchodem k pacientovi se kontroluje pohledem okolí, zda je bezpečné se na místo události přibližovat. Zní to cynicky, ale v takovéto situaci je zachraňující důležitější než zachraňovaný, protože kdyby se cokoliv stalo se zachraňujícími, už nemusí být poblíž nikdo, kdo by zavolał další pomoc a místo jednoho poraněného tam budou dva, tři, i více.

Při příchodu k pacientovi se sledují zranění či příznaky, které jsou na první pohled zřejmé, jako jsou ztrátová poranění, cizí tělesa v ráně, slyšitelné pískání při dýchání a pod. Je dobré si také všimnout pravděpodobného mechanismu úrazu, který může mnohé prozradit nebo nás alespoň navést na možnosti poranění.

Po příchodu k pacientovi se záchranář představí, řekne kdo je a že mu jde pomoci. Proveď primární vyšetření, zaměřené na dýchání, které je spojeno s krevním oběhem, na stav vědomí a přítomnost masivního krvácení, které je nutno okamžitě zastavit. Po provedení primárního vyšetření se přistupuje podle mechanismu úrazu k fixaci krční páteře krčním límcem, který záchranáři nasazují ve dvou. Po fixaci krční páteře, se přistupuje k měření TK, P, SpO₂, DF a popřípadě orientační glykémie, kterou však lze zjistit při zajišťování žilního vstupu. Žilní přístup záchranáři zajišťují hned, po změření hodnot TK, P atd. a zajišťují ho kanylou s větším průměrem tj. 18G, 16G nebo 14G. U závažnějšího poranění je lépe zajistit dva žilní vstupy. Podle Allgöwera šokového indexu lze zjistit, o jak závažný šok se jedná a podle stupně šoku a odhadované krevní ztráty je nutné doplnit tekutiny krystaloidními a koloidními roztoky v poměru 3:1. Pacienta záchranáři připojí na tři svodové EKG a zhodnotí křivku. Při maligním rytmu se zahajuje KPR, jinak se pokračuje dále ve vyšetření. Nyní zdravotníci přistupují k sekundárnímu vyšetření od hlavy k patě a opět podle mechanismu úrazu se zaměřují na hrudník, viz kapitola 3.1. Vyšetření hrudníku v přednemocniční péči. Provedou se život zachraňující úkony, jako punkce či drenáž tenzního pneumotoraxu, punkce perikardu a zvaží se zahájení OTI a UPV. Při vlajícím hrudníku neboli flail chest a sériových zlomeninách žeber je OTI a UPV zcela indikována, protože slouží jako tzv. pneumatická dlahy. Po sekundárním vyšetření se pacientovi podají opioidová analgetika a zahájí se transport. Transport bude probíhat v závislosti na diagnóze, ale nejčastěji za pomoci vakuové matrace a nosítek „scoop rám“. Při příchodu k pacientovi je nutné si uvědomit, že naše síly nemusejí stačit

a že k transportu z nedostupného prostoru bude zapotřebí jiných složek IZS. Tyto složky je důležité zavolat již při zjištění špatné přístupnosti k pacientovi, aby měli dostatek času k dojetí na místo události, mohli si rozmyslet, jak a kudy budou pacienta transportovat, jakmile to bude možné.

Po naložení pacienta do sanitního vozu je úkolem posádky pacienta udržovat stabilního až do předání v nemocničním zařízení. To zahrnuje měření tlaku po 5 - 10 minutách, udržování průchodnosti žilního vstupu, neustálé měření saturace krve kyslíkem, pulsů a kontroly EKG. Hlavním úkolem záchranáře v přednemocniční péči je zabránit sekundárnímu poškození pacienta a to po celou dobu co je s pacientem v kontaktu.

2.5 Kazuistika 1

Na služebnu záchranné služby přišla v 19:38 výzva s obsahem „dušnost – muž 60 let“. Byla vyslána posádka RLP, která na místo události dorazila v 19:43.

Po příjezdu na místo posádka zjistila, že se jedná o skupinu narkomanů, kteří se poprali kvůli drogám. Na místě byli tři zranění lidé. Dva byli při vědomí a měli zranění lehčího rázu, jeden byl v bezvědomí a ležel na chodníku obličejem k zemi. Posádka RLP ohlásila na dispečink, o co se jedná a zažádala o dva vozy RZP a Policii České Republiky (dále jen PČR). Lékař této posádky přistoupil k pacientovi s výběhovým batohem a začal s primárním vyšetřením, zatímco záchranář s řidičem šli pro defibrilátor, odsávačku a kyslíkovou bombu. Po primárním vyšetření lékař zjistil, že pacient dýchá, reaguje na algický podnět a následně i na oslovení. Záchranář zahájil měření tlaku, pulsů a saturace krve kyslíkem. Poté lékař provedl sekundární vyšetření, při kterém našel bodnou ránu v 8. mezižebří vlevo asi 3 cm širokou a drobné řezné rány bérců bilaterálně. Auskultačně zjistil oslabené dýchání vlevo. Tlak pacienta byl systolický 60, diastolický byl neměřitelný, pulsy 100, saturace 93 %. Byl zajištěn žilní vstup kanylou 18G a podán fyziologický roztok 1000 ml. Byla provedena hrudní drenáž ve 2. mezižebří vlevo a na hrudní drén připojena Heimlichova chlopeč. Následně byl vypuštěn vzduch z pleurální dutiny. Pacient byl intubován a připojen na ruční křísící vak. Těsně před intubací mu byl podán Succinilcholinjodid 80 mg, Hypnomidát 20 mg a Dormicum 5+5 mg. Rána na hrudníku byla sterilně kryta nepropustným obvazem. Pacient byl naložen na nosítka RLP a odvezen do sanitního vozu, kde byl připojen na umělou plicní ventilaci. Mezi tím přijela PČR a dva vozy RZP, které si převzali

ostatní pacienty. Při převozu pacienta do nemocnice byl podán Hartmanův roztok 500 ml a Norcuron 4 mg. Při převozu měl pacient hodnotu tlaku 100/60 Torrů, pulzy byly 90/min a SpO₂ 99 %. Těsně před předáním pacienta byly hodnoty stejné. Suspektní diagnóza byl tenzní pneumotorax, bodná rána v 8. mezižebří a drobné řezné rány na obou bérkách.

Z mého pohledu posádka RLP v ničem nepochybila a udělala vše co se má za takovéto situace dělat. Informovala dispečink o počtu zraněných, jelikož to byl násilný čin, tak si vyžádala i PČR. Správně roztřídili zraněné, dva chodící pacienti s evidentně lehčími zraněními byli přenecháni posádkám RZP a pacienta v bezvědomí, se ujali okamžitě. Správně pacienta vyšetřili, rozpoznali zranění, které adekvátně ošetřili. Následně za stálé monitorace odvezli pacienta do nemocničního zařízení.

2.6 Kazuistika 2

V 14:58 hodin přišla na ZZS výzva s obsahem „dopravní nehoda“. Projíždějícímu jeřábu se zvedlo rameno pod lávkou pro pěší. Následoval náraz, posunutí lávky přibližně o půl metru a řidič jeřábu byl vymrštěn z kabiny skrz přední sklo na silnici. K nehodě byl vyslán vůz RLP s plnou posádkou.

Posádka na místo události dorazila v 15:05 a našla asi padesátiletého muže ležícího na silnici před jeřábem. Muž byl při plném vědomí, GCS 15, orientovaný a pamatující si na okolnosti události. Subjektivně udával bolest na hrudi a obtížné dýchání. Při změření hodnot byl TK 100/60, P 120/min, SpO₂ 91 %, DF 24/min. Při klinickém vyšetření byla zjištěna nestabilita hrudní stěny v rozsahu III. – VI. žebra vpravo v přední axilární čáře, přítlumený poklep a oslabené dýchání pravého hemithoraxu. Břícho bylo klidné, bez známek hemoperitonea, pánev stabilní bez bolesti, končetiny bez známek traumatu.

Byl podán kyslík polomaskou 6 l/min, zajištěn žilní vstup kanylou G14 a G18 a bylo podáno 2x 500 ml Ringerova roztoku. K analgézií byl podán Fentanyl 100 ug i.v. Subjektivně beze změn, objektivně SpO₂ 86 %, DF 30/min. Bylo proto přistoupeno k OTI a UPV za podání Hypnomidátu 20 mg i.v. succinilcholinjodidu 100 mg i.v. Dormica 15 mg i.v. a Fentanylu 100 ug i.v. Po OTI došlo k poklesu TK na 80/60, P 120/min, SpO₂ při UPV 96 %. Následně byla zvýšena rychlost přívodu infuze a byl podán Gelofusin 500 ml. Za stálé monitorace proběhl transport na urgentní příjem do místní nemocnice.

Při předání v 15:40 ve farmakologickém útlumu měl pacient GCS 3, miotické zornice, TK 95/60, P 100/min, SpO₂ 97 %, UPV s DF 12/min. Poslechově dýchání nadále s pravostranným oslabením a poklepovým ztemněním jinak čisté, z endotracheální kanyly bez sekrece. Břicho nadále měkké, pánev a končetiny bez známek traumatu. Pacient byl předán s diagnózou fraktura III. – VI. žebra vpravo a hemotorax vpravo.

Z mého pohledu posádka RLP v ničem nepochybila. Změřila pacientovi funkce, udělala primární i sekundární vyšetření, zahájila terapii a při zhoršení stavu tuto terapii uzpůsobila ve prospěch pacienta. Za stálé monitorace byl odvezen na adekvátní oddělení nemocničního zařízení.

2.7 Kazuistika 3

V 16:34 hodin přišla na ZZS výzva s obsahem „dopravní nehoda“. Osobní automobil narazil čelně do stromu rychlostí přibližně 80km/h. Automobil se nacházel v mírném kopci a hrozilo jeho sesunutí o několik metrů. V nabouraném autě jela pouze třicetiletá řidička, která nebyla připoutaná. Vlivem nárazu se sesunula pod volant a zpětným rázem se zaklínila zády pod sedačku řidiče. Automobil byl staršího typu a nebyl vybaven airbasy. ZZS volal partner této řidičky, který jel náhodu kolem. Na místo události byla vyslána posádka RLP ve složení lékař, záchranář, řidič. Při příjezdu posádky v 16:45 byla již na místě události posádka HZS, která se snažila zajistit automobil proti sesunutí. Při příchodu záchranářů k nabouranému automobilu posádka zjistila, že se jedná o známé jednoho ze záchranářů. Partner této řidičky se snažil dostat do automobilu k ní a křičel na záchranáře, aby jí pomohli. Lékař pouze vizuálně zkontroloval pacientku, zjistil, že pacientka je při vědomí, adekvátně dýchá a je v kontaktu. Dal pokyn záchranářovi a řidiči, aby připravili vše na vyproštění a transport pacientky do vozu ZZS. V tuto chvíli dal pokyn velitel hasičů k vyproštění pacientky z automobilu. Hasiči začali odstraňovat střechu a při tom záchranář nasadil pacientce krční fixační límec, který byl nasazen nefunkčním způsobem. Následovala manipulace s pacientkou při snaze hasičů vložit pod ní scoop rám pro její vyproštění. Pacientka při manipulaci sténá extrémní bolesti, což znemožňuje jakoukoliv další manipulaci. Partner pacientky stál ve srázu pod autem a křičel na všechny, aby něco dělali. V 16:55 záchranář přistoupil k sekundárnímu vyšetření pacientky, při kterém zjistil bolestivost hrudní stěny vpravo a slyšitelné krepitace v oblasti II.-V. žebra. Dále zjistil otevřené

fraktury obou bérců bez masivního krvácení. V 17:00 byly měřeny hodnoty TK, P, DF a SpO₂. TK byl 140/90, P 120/min, DF 30/min, SpO₂ 95%. Po změření těchto hodnot se lékař rozhodl pro zajištění žilního přístupu periferním žilním katétrem velikosti 18G. Pacientce byl podán koloidní roztok Gelofusine 500ml a 100ug Fentanylu i.v.. Nyní bylo možné řidičku vyprostit ze zaklínění pomocí scoop rámu. Po vyproštění byla pacientka přenesena na vakuovou matraci znovu vyšetřena a pomocí vakuové matrace znehybněna. Byly jí ošetřeny a znehybněny fraktury bérců a byl jí podán krystaloidní roztok 1000ml NaCl 0,9%. Pacientka byla přenesena do vozu ZZS a dále si stěžovala na bolest dolních končetin. Byly jí přeměřeny hodnoty TK, DF a SpO₂ přičemž TK byl 120/70, DF byla 25/min a SpO₂ byla 94%. Lékař rozhodl o podání dalších 50ug Fentanylu i.v. a kyslíku, který byl puštěn rychlostí 6l/min. Za stálé monitorace byla pacientka převezena na urgentní příjem do nemocničního zařízení. Při převozu jí byl podán další roztok NaCl 0,9% 500ml a byla připojena na monitor EKG. Při předání pacientky v nemocničním zařízení byly hodnoty TK 110/70, P 100/min, DF 25/min a SpO₂ 96%.

Dle mého názoru posádka RLP udělala několik chyb, kterým by se měl vyvarovat každý záchranář, i když se jedná o velice stresovou situaci. První a zásadní chyba nastala při komunikaci s hasiči, kteří začali pacientku vyprošťovat z automobilu bez jakéhokoliv zdravotnického zajištění. Dobrá komunikace mezi jednotlivými složkami IZS je základním předpokladem k úspěšnému zvládnutí takovéto situace. Druhá chyba je otálení s vyšetřením pacientky. Hned po příjezdu posádky RLP měla být pacientka primárně, ale i sekundárně vyšetřena. Měl být neprodleně přiložen krční fixační límec správnou technikou a tak aby byl funkční. Měly být změřeny hodnoty TK, P, DF a SpO₂. Dále pak měli být zajištěny dva žilní vstupy periferním žilním katétrem s průtokem alespoň 18G. Pacientka byla při vědomí a proto měla být odebrána alespoň základní anamnéza, zvláště pak alergická. Měl být podán adekvátní poměr krystaloidních a koloidních roztoků a adekvátní analgezie. Teprve po podání analgetik i.v. a po nástupu jejich účinku měla být pacientka vyproštěna a přenesena na vakuovou matraci. Dále měla být připojena ihned na monitor EKG pro zjištění srdečního rytmu a jeho abnormalit. Třetí chyba, které by se měli záchranáři vyvarovat je opomíjení ostatních účastníků nehody, kteří mohou být ohroženi na zdraví nebo životě. Partner pacientky v tuto chvíli prožíval obrovský stres. Neuvědomoval si, nejen že určitým způsobem brání záchranářům v práci, ale že ohrožuje sám sebe na životě tím, že stojí

přímo pod autem, i když jej hasiči zajistili. Může se v místě nehody také o cokoliv poranit a tak je nežádoucí aby takovíto člověk byl bez dohledu kdekoliv v místě nehody. Záchranář by měl v tuto chvíli důrazně ale slušně říct dotyčnému, aby nestál na místě kde je ohrožen a popřípadě by se měl domluvit s velitelem hasičů, aby se ho ujal jeden z nich a odvedl ho do bezpečné vzdálenosti, kde s ním zůstane. Transport by pak měl probíhat za neustálé monitorace všech funkcí a tak také proběhl.

3 Diskuse

Péče o pacienty v urgentní přednemocniční terapii se každým rokem dostává na vyšší úroveň. Znalosti terapie poranění hrudníku jsou tedy naprosto nezbytné pro práci na záchranné službě. Ve výše popsaných kazuistikách je názorně ukázáno, že poranění hrudníku jsou velice rozmanitá a mohou být jak lehkého rázu tak i velice vážná. Se současnými kompetencemi jaké záchranář má, může provádět bez indikace lékaře pouze základní terapii a monitoraci. O zvyšování kompetencí se hovoří již delší dobu, otázkou je, jestli jsou na zvyšování kompetencí současní záchranáři vědomostně i prakticky vybaveni. Se zvýšením kompetencí, se úměrně zvyšuje také právní odpovědnost, které si musí být každý záchranář vědom. Kromě právní odpovědnosti, si ale musí být každý záchranář vědom hlavně toho, že na jeho vědomostech a schopnostech může záviset lidský život. Na zvyšování kompetencí zdravotnického záchranáře jsou rozporuplné názory. A není divu. Vždyť každý kraj má svou vlastní záchrannou službu, která má své vlastní vnitřní předpisy, doporučení, postupy a indikace lékařů.

V porovnání se západními zeměmi dosahují čeští záchranáři poměrně vysoké úrovně vzdělání a přitom mají jedny z nejnižších kompetencí. Paramedici ve Spojených státech Amerických mají například pouze kurzy pro paramediky, které mají několik stupňů, z nichž ten nejvyšší se rovná přibližně dvěma lety naší vysoké školy. Podobně je to zavedené i ve Velké Británii, Rakousku a dalších zemích západního světa.

Pokud by se zvýšily kompetence zdravotnických záchranářů, bylo by vhodné změnit i koncepci vzdělávání českých záchranářů. Podle mého názoru je značný nedostatek absence navazujícího magisterského oboru zdravotnický záchranář. Dnešní trend záchranných služeb je stahování lékařů z výjezdových skupin a tvoření tzv. rendez-vous systému. Myslím si, že se změnou systému vzdělávání a se změnou kompetencí, by se mohli lékaři z výjezdových skupin úplně stáhnout a poskytovat pouze telefonickou asistenci pro záchranáře. Tento systém by jistě byl ekonomicky výhodnější a zároveň účinný.

3.1 Doporučení pro praxi

At' se zvyšováním kompetencí souhlasíme či nikoliv, pravděpodobnost jejich zvyšování je vysoká. Proto si myslím, že by se každý zdravotnický pracovník měl dále vzdělávat ve svém oboru, prohlubovat své znalosti a dovednosti. Je však velice důležité, být si vědom právě svých kompetencí. Může totiž nastat situace, kdy záchranář bude mít dostatek vědomostí a praktických zkušeností k určitému výkonu, který ovšem nemá v kompetencích. V případě, že takovýto úkon vykoná bez indikace lékaře, může za to být soudně perzekuován. Jako hlavní doporučení pro praxi bych uvedl znalost pracovních postupů, právní odpovědnost a snaha o zdokonalování svých vědomostí a praktických dovedností.

4 Závěr

V důsledku zrychlujícího se životního tempa a přibývání outdoorových aktivit a mezilidské agrese bude pravděpodobně závažných poranění hrudníku stále přibývat. „Trauma hrudníku v přednemocniční péči“ je téma, které zahrnuje více oborů z oblasti medicíny. Je to tedy obsáhlá problematika, o jejíchž součástech se píše celé knihy. Většina publikací se zabývá jednotlivými orgány a jejich poraněními. Málokterá publikace, se ale zabývá poraněním hrudníku jako celku. Myšlenka této práce je v sumarizaci již známých informací. Pro přehlednění dané tematiky jsem zakomponoval do teoretické části terapii ke každému poranění zvlášť a v praktické části jsem popsal obecný souhrn terapeutických postupů. Snažím se zde poukázat na nejčastější a nejzávažnější druhy poranění hrudníku a jejich následné ošetření, ale i na to, jak se má zachovat záchranář při příjezdu na místo události. Laická veřejnost se zde dozvídá, že poskytnutí první pomoci zraněnému není složité a přitom je velice důležité. Stačí jen zachovat chladnou hlavu a mít pár základních znalostí o lidském těle. Není důležité umět diagnostikovat, ale umět si poradit nebo si o radu zavolat na záchranou službu. Záchranáři se zde dočtou, o pomoci v přednemocniční péči, která nemusí být vůbec složitá, jak se na první pohled zdá. V této práci se často dostávám k tématům, jež mohou řešit pouze lékaři. Je však důležité znát tyto zásahy a postupy a alespoň teoreticky je ovládat. Je to důležité pro souhrn daného týmu, který na místě události zasahuje.

Doufám, že touto prací přispěji k nabytí vědomostí a dovedností studentům zdravotnických oborů, kteří by z ní měli pochopit nutnost dívat se na lidské tělo jako na celek.

Tato práce mi osobně přispěla právě v komplexním náhledu na problematiku. Uvědomil jsem si jak důležitá je návaznost všech částí první pomoci. Také jsem pronikl hlouběji do problematiky poranění hrudníku a jeho terapie.

5 Seznam použitých zdrojů

1. AGUR, Anne, M.R. DALLEY, Arthur, F. Grant's Atlas of Anatomy. Philadelphia: THE POINT. 2009. 864 s. ISBN 978-0-7817-9604-0
2. BYDŽOVSKÝ, Jan. Akutní stavy v kontextu. 1. vyd. Praha: TRITON. 2008. 450 s. ISBN 978-80-7254-815-6
3. BYSTRICKÝ, Zdeněk. Neodkladná péče v traumatologii. 2. vyd. Praha: AVICEUM. 1991. 304 s. ISBN 80-85047-01-2
4. BHANGU, Aneel. LEE, Caroline. PORTER, Keith. Emergencies In Trauma. Oxford University Press. 2010. 288 s. ISBN 978-0-19-955864-3
5. ČAPOV, Ivan. WESCHLER, Jan. Drény a jejich využití v chirurgických oborech. 1. vyd. Praha: GRADA PUBLISHING. 2001. 180 s. ISBN 80-247-0228-2
6. ČIHÁK, Radomír. Anatomie 1. 2. vyd. Praha: GRADA PUBLISHING. 2001. Aktualizovaný dotisk 2010. 516 s. ISBN 978-80-7169-970-5
7. ČIHÁK, Radomír. Anatomie 2. 2. vyd. Praha: GRADA PUBLISHING, 2002 revidovaný dotisk 2009. 488 s. ISBN 80-247-0143-X
8. ČIHÁK, Radomír. Anatomie 3. 2. vyd. Praha: GRADA PUBLISHING, 2004. 692 s. ISBN 80-247-1132-X
9. DOBIÁŠ, Viliam. Urgentní zdravotní péče. 1. české vyd. Martin: OSVETA, 2006, 2007. 178 s. ISBN 978-80-8063-258-8
10. DOLAN, Joan T. Critical Care Nursing. 1. title. F. A. Davis Company, 1991. 1531 s. ISBN 0-8036-2691-6
11. DOSTÁL, Pavel a kol. Základy umělé plicní ventilace. 2. rozšířené vyd. MAXDORF, 2005. 292 s. ISBN 80-7345-059-3
12. DRÁBKOVÁ, Jarmila. Akutní stavy v první linii. 1. Vyd. Praha: GRADA PUBLISHING, 1997. 336 s. ISBN 80-7169-238-7
13. DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. 1. vyd. Praha: GRADA PUBLISHING, 2009. 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4
14. HÁJEK, Miloš et al. Traumatologie hrudníku. 1. vyd. Praha: AVICEUM, 1980. 240 s. ISBN 08-068-80
15. MOUREK, Jindřich. Fyziologie. 1. vyd. Praha: GRADA PUBLISHING, 2012. 224 s. ISBN 978-80-247-3918-2

16. NEJEDLÁ, Marie. Fyzikální vyšetření pro sestry. 1. vyd. Praha: GRADA PUBLISHING, 2006. 248 s. ISBN 80-247-1150-8
17. NIEDERLE, Bohuslav a kol. Neodkladné speciální operace. 1. vyd. Praha: AVICEUM, 1984. 240 s. ISBN 08-014-84
18. POČTA, Jaroslav. Kompendium neodkladné péče. 1. vyd. Praha: GRADA PUBLISHING. 1996. 271 s. ISBN 80-7169-145-3
19. STREBLOVÁ, Eva. Souhrnné texty z chemie. 2. vyd. Praha: KAROLINUM, 2008. 170 s. ISBN 978-80-246-0152-6
20. www.zachrannasluzba.cz [online] [cit. 2014-02-02] dostupné z: <http://www.zachrannasluzba.cz/zakony/zakony.htm>

6 Přílohy

Příloha 1 – Svaly hrudníku (přední část)

Příloha 2 – Svaly hrudníku (zadní část)

Příloha 3 – Kostra hrudníku

Příloha 4 – Dýchací systém

Příloha 5 – Mediastinum

Příloha 6 – Srdce a velké cévy v mediastinu

Příloha 7 – Zlomeniny žeber (CT)

Příloha 8 – Pneumotorax a hemotorax vpravo

Příloha 9 – Iatrogeně způsobený pneumotorax vpravo

Příloha 10 – Parciální pneumotorax

Příloha 11 – Deviace trachey

Příloha 12 – Sečná rána hrudníku

Příloha 13 – Řezná rána hrudníku

Příloha 14 – Bodná rána hrudníku

Příloha 15 – Popáleniny hrudníku s terapeutickými zářezy

Příloha 16 – Popáleniny hrudníku 2. stupně

Příloha 17 – Penetrující poranění

Příloha 18 – Hrudní drenáž

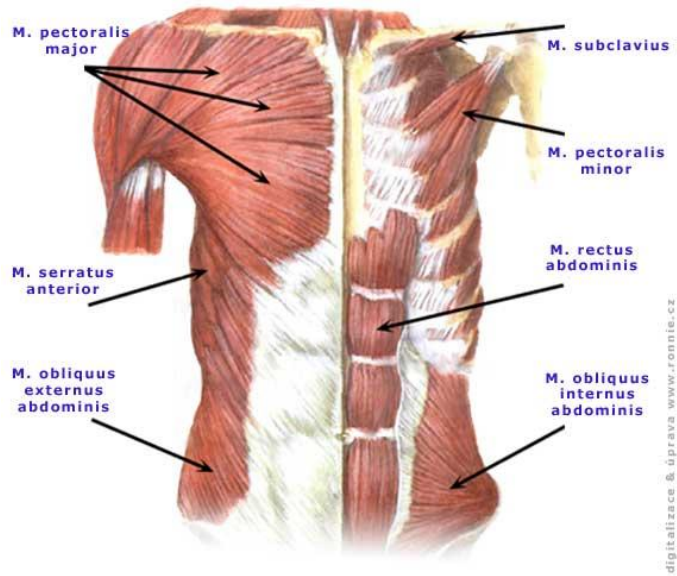
Příloha 19 – Systém skleněných drenážních lahví a drenážní jednotka na jedno použití

Příloha 20 – Ventilátor – Oxylog 1000

Příloha 21 – Tabulka terapeutických postupů

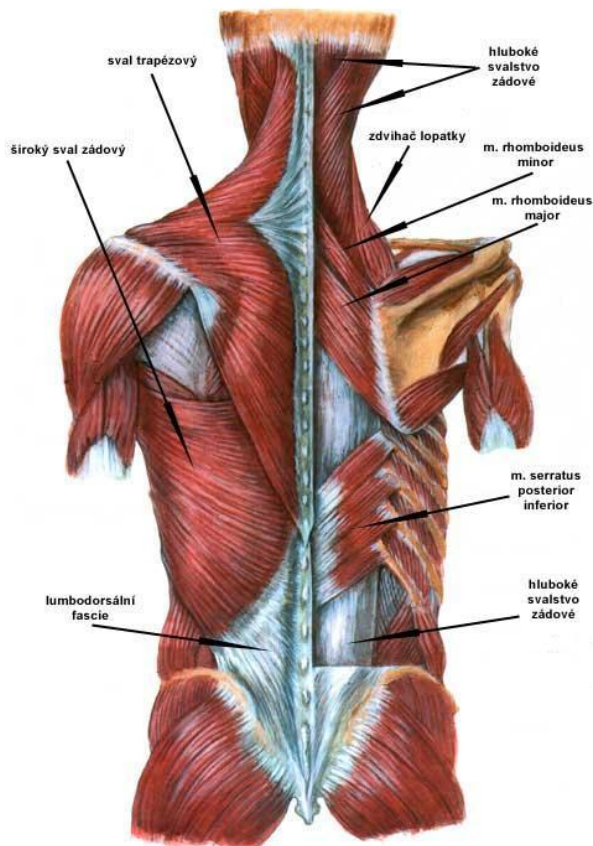
Příloha 1 – Svaly hrudníku (Přední část) (cit. 25.3. 2013)

<http://medicina.ronnie.cz/c-926-svaly-hrudniku.html>



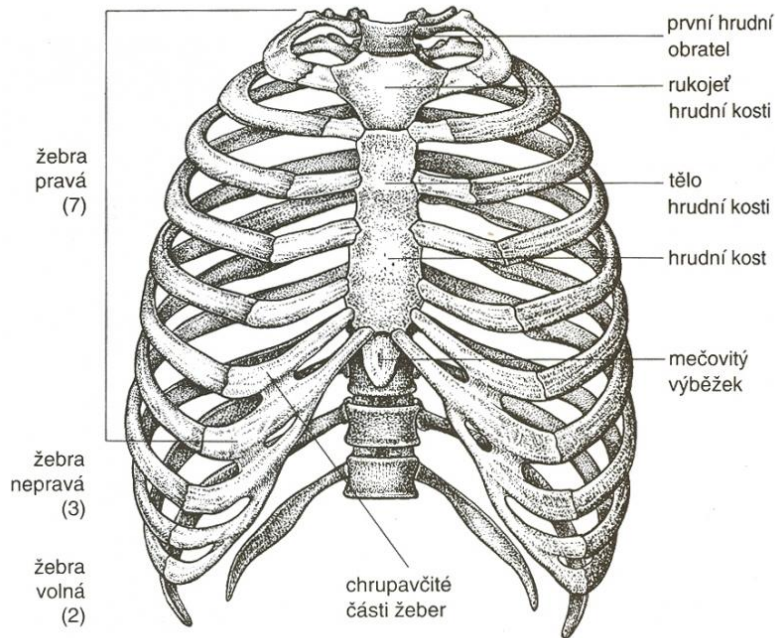
Příloha 2 – Svaly hrudníku (Zadní část) (cit. 25.3. 2013)

<http://www.azmasaze.kvalitne.cz/>



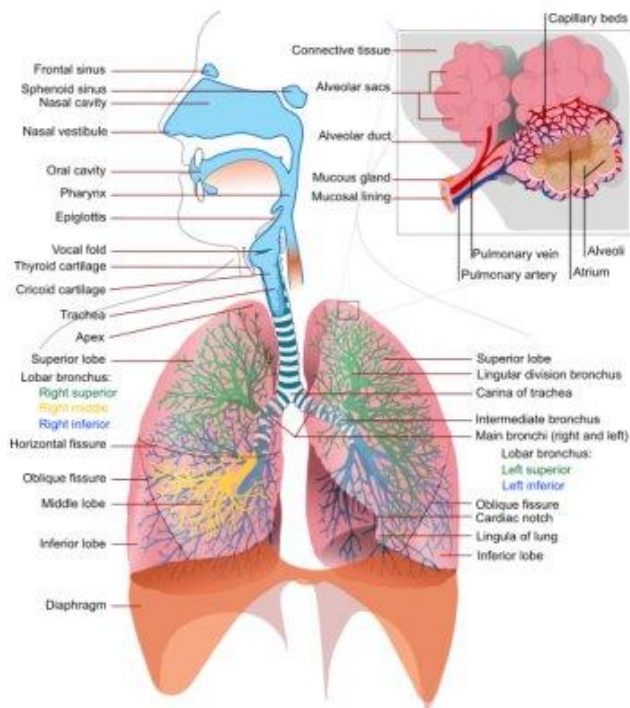
Příloha 3 – Kostra hrudníku (cit. 25.3. 2013)

<http://skolajecna.cz/biologie/Sources/Photogallery_Detail.php?intSource=1&intImageId=369>



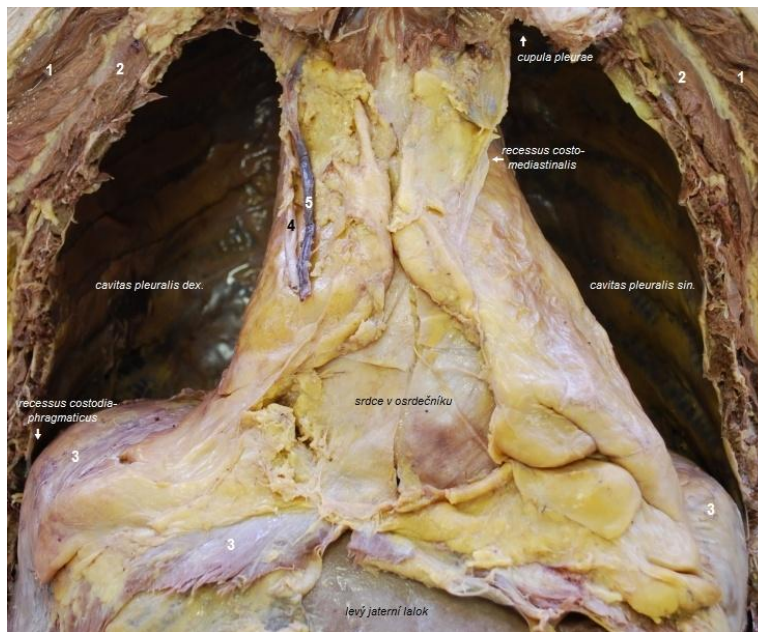
Příloha 4 – Dýchací systém (cit. 25.3. 2013)

<<http://www.zadania-seminarky.sk/poznamky/dychaci-system/36819>>



Příloha 5 – Mediastinum (cit. 25.3. 2013)

http://mefanet.upol.cz/weby/fiac/cs/topografie/hrudnik/hrudnik_f.html#_s2



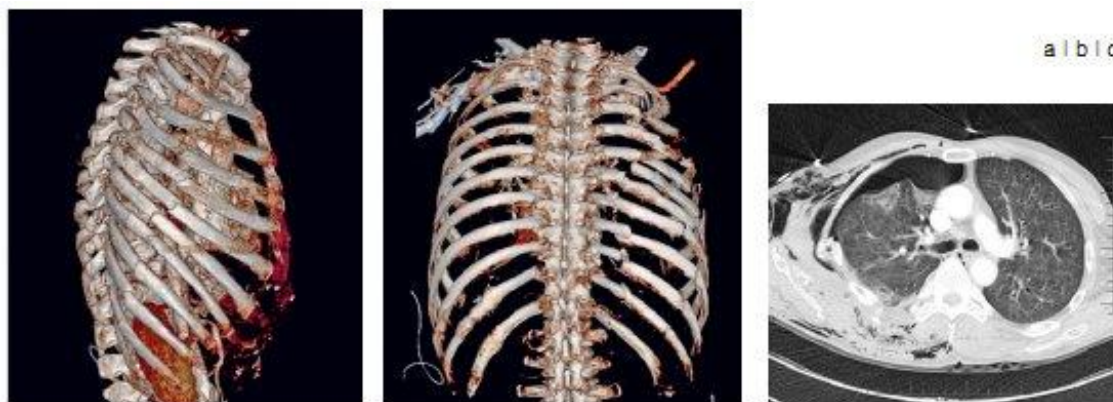
Příloha 6 – Srdce a velké cévy v mediastinu (cit. 25.3. 2013)

http://mefanet.upol.cz/weby/fiac/cs/topografie/hrudnik/hrudnik_f.html#_s2



Příloha 7 – Zlomeniny žebber (CT) (cit. 25.3. 2013)

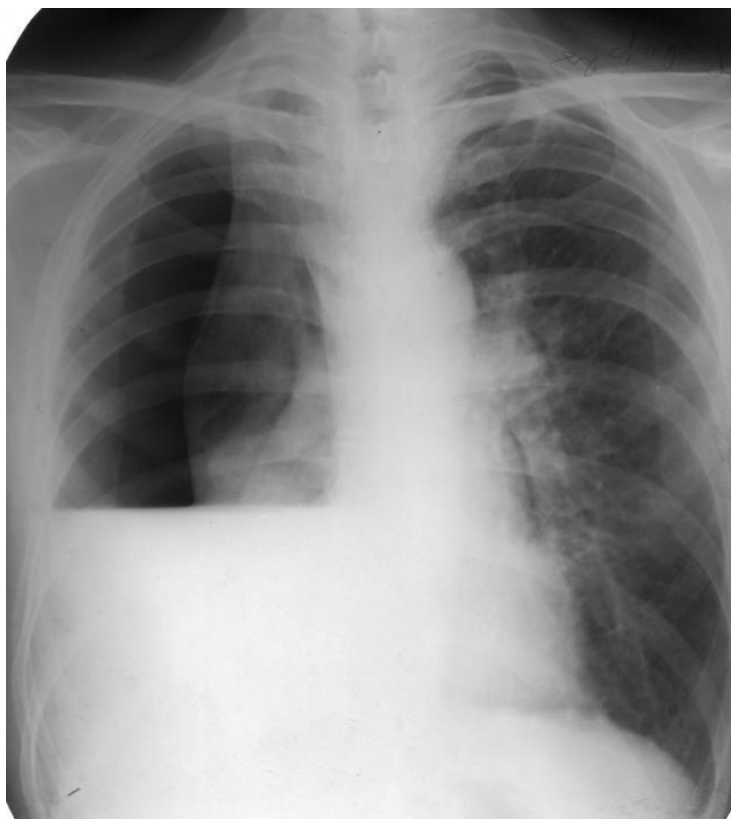
<http://armyccc.webnode.cz/tactical-combat-casualty-care/poraneni-hrudniku-zlomeniny-zeber-/>



Obr. 1a–c. Dokumentace 42letého pacienta po blokové zlomenině 2.-10. žebra vpravo: a – boční pohled na hrudník (3D rekonstrukce), b – zadní pohled na hrudník (3D rekonstrukce), c – standardní CT sken, na kterém je vedle zlomeniny žebber vpravo patrný pneumotorax a zlomenina lopatky.

Příloha 8 – Pneumotorax a hemotorax vpravo (cit. 25.3. 2013)

<http://katalog.lf3.cuni.cz/katalog/id/662>



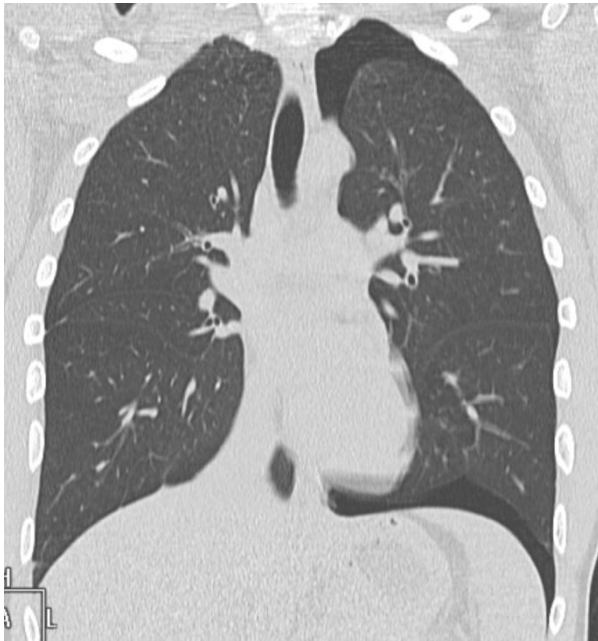
Příloha 9 – Iatrogeně způsobený pneumotorax vpravo (cit. 25.3. 2013)

http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:PNO_vpravo.jpg



Příloha 10 – Parciální pneumotorax (cit. 25.3. 2013)

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/10-03-Pneumothorax_CT_coronar.png



Příloha 11 – Deviace trachey (cit. 25.3. 2013)

<http://katalog.lf3.cuni.cz/katalog/id/665>



Příloha 12 – Sečná rána hrudníku (cit. 25.3. 2013)

<http://armytccc.webnode.cz/tactical-combat-casualty-care/poraneni-hrudniku/>



Příloha 13 – Řezná rána hrudníku (cit. 25.3. 2013)

<http://armyccc.webnode.cz/tactical-combat-casualty-care/poraneni-hrudniku-/>



Příloha 14 – Bodná rána hrudníku (cit. 25.3. 2013)

[http://armyccc.webnode.cz/tactical-combat-casualty-care/poraneni-hrudniku-/
/otevreny-pneumotorax-/](http://armyccc.webnode.cz/tactical-combat-casualty-care/poraneni-hrudniku-/otevreny-pneumotorax-/)



Příloha 15 – Popáleniny hrudníku s terapeutickými zářezy (cit. 25.3. 2013)

<http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/prvni-pomoc-u-pacienta-s-termickym-urazem-453259>>



Příloha 16 – Popáleniny hrudníku 2. stupně (cit. 25.3. 2013)

<http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/prvni-pomoc-u-pacienta-s-termickym-urazem-453259>>



Příloha 17 – Penetrující poranění hrudníku (cit. 25.3. 2013)

<<http://tvnoviny.sk/spravy/regiony/muz-spadol-zo-stromu-napichol-sa-na-zeleznu-tyc.html>>



Příloha 18 – Hrudní drenáž (cit. 25.3. 2013)

<<http://armytc.ccz.webnode.cz/tactical-combat-casualty-care/poraneni-hrudniku-masivni-hemotorax/>>



Příloha 19 – Systém skleněných drenážních lahví a drenážní jednotka na jedno použití (cit. 25.3. 2013)

<<http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/osetrovatelska-pece-o-pacienta-po-operaci-plic-278257>>



Obr. 1 –
Resterilizovatelný
systém skleněných
lahví – dvoulahvový
systém

Obr. 2 – Kompaktní
hrudní drenážní
jednotka na jedno
použití

Příloha 20 – Ventilátor – Oxylog 1000 (cit. 25.3. 2013)

http://www.draeger.nl/CZ/cs/products/medical_ventilation/emergency_ventilation/rsp_oxylog_1000.jsp;jsessionid=03554CE81F0C0BA28070F77C70EF4139?showBackButton=true



Příloha 21 – Tabulka terapeutických postupů (BHANGU, Aneel. LEE, Caroline. PORTER, Keith. Emergencies In Trauma. Oxford University Press, 2010. 288 s. ISBN 978-0-19-955864-3) (tabulku vytvořil: autor práce)

Druh poranění	Terapie v PNP
Hrudní kontuze	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit i.v. kanylu, podání O ₂ polomaskou, analgetika
Jednoduché zlomeniny žeber	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit i.v. kanylu, analgetika
Zlomeniny 3 a více žeber	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit i.v. kanylu, analgetika, O ₂ polomaskou, infuzní terapie, uložení do vakuové matrace
Okénkované zlomeniny žeber	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit i.v. kanylu, analgetika, O ₂ polomaskou, infuzní terapie, stabilizace hrudní stěny, uložení do vakuové matrace
Zlomeniny sterny	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, glykémie, zajistit i.v. kanylu, infuzní terapie, uložení do vakuové matrace
Plicní kontuze	Měření TK, P, SpO ₂ , glykémie, EKG, zajistit i.v. kanylu, O ₂ polomaskou, analgetika
Lacerace plíce	Měření TK, P, SpO ₂ , glykémie, EKG, zajistit 2x i.v. kanylu, analgetika, infuzní terapie, podle stavu OTI a UPV, uložení do vakuové matrace
Poranění trachey a bronchiálního	Měření TK, P, SpO ₂ , glykémie, zajistit i.v.

stromu	kanylu, analgetika, OTI a UPV dle stavu pacienta, jinak O ₂ polomaskou
Pneumotorax zavřený	Měření TK, P, SpO ₂ , zajistit 2x i.v. kanylu, O ₂ polomaskou, analgetika
Pneumotorax otevřený	Měření TK, P, SpO ₂ , zajistit 2x i.v. kanylu, sterilní krytí rány + polopropustný obvaz, analgetika, OTI a UPV dle stavu pacienta, jinak O ₂ polomaskou, infuzní terapie
Pneumotorax tenzní	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit 2x i.v. kanylu, OTI a UPV, hrudní drenáž, analgetika
Hemotorax	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit 2x i.v. kanylu, infuzní terapie, OTI a UPV dle stavu pacienta, jinak O ₂ polomaskou, hemostyptika, uložení do vakuové matrace
Komoce a kontuze srdce	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit i.v. kanylu, analgetika, terapie symptomatická
Hemoperikard bez tamponády	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit i.v. kanylu, analgetika, O ₂ polomaskou
Hemoperikard s tamponádou	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit 2x i.v. kanylu, infuzní terapie, OTI a UPV, punkce perikardu
Penetrující poranění myokardu	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit 2x i.v. kanylu, infuzní terapie, OTI a UPV, neodstraňovat předměty v ráně
Poranění jícnu	Měření TK, P, SpO ₂ , EKG, zajistit i.v. kanylu, analgetika
Popáleniny hrudníku	Měření TK, P, SpO ₂ , zajistit i.v. kanylu, analgetika, infuzní terapie, OTI a UPV dle stavu pacienta, jinak O ₂ polomaskou