



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Studies

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Katedra klinických a preklinických oborů

## **Bakalářská práce**

# **Fyzioterapie u pacientů s úrazem hrudní páteře (bez poškození míchy) v časném období po úrazu**

Vypracovala: Hana Krejčířová

Vedoucí práce: Mgr. Kamila Karásková

České Budějovice 2014

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou traumatického poranění páteře (bez léze míšní) se zaměřením na hrudní oblast. Ke zlomeninám hrudních obratlů dochází nejčastěji při dopravních a cyklistických nehodách či pádech z výšky. Velký vliv má také osteoporóza (především ženy po menopauze). Po zhodnocení ošetřujícího lékaře se dále přistupuje ke konzervativní nebo operativní léčbě a následné rehabilitaci.

Teoretická část tvoří souhrn znalostí týkajících se této problematiky. Jsou zde objasněny základní anatomické struktury, stabilita páteře, definice a dělení úrazů, zlomenin, diagnostika fraktur a typy jejich terapie. Nejsou opomenuty ani následky hojení fraktur. Dále je zaměřena na fyzioterapeutické metody, jichž je možno využít při léčbě zlomenin hrudních obratlů. Efektivní fyzioterapie je na místě, patří sem např. nácvik správného držení těla, fyziologického dýchání, obnova pohybových stereotypů, instruktáž péče o jizvu, autorelaxace či automobilizace oblasti hrudní páteře.

Pro praktickou část byla použita metoda kvalitativního výzkumu. Jsou zde popsány fyzioterapeutické postupy u tří pacientů se zlomeninami hrudních obratlů. Při úvodním setkání byla odebrána anamnéza formou strukturovaného rozhovoru a provedeno vstupní kineziologické vyšetření. To zahrnovalo statické vyšetření všech respondentů aspekty zepředu, zezadu a z boku, dynamické vyšetření dechové vlny a vyšetření chůze. Dále proběhlo měření distancí na páteři. Následovalo vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktibility, pro které byly vybrány tři testy – brániční test, testy flexe a extenze trupu dle Koláře. Terapie probíhala po dobu osmi týdnů a to individuálně u pacientů doma.

Cílem práce bylo zmapování možností fyzioterapeutických postupů používaných u pacientů s poraněním hrudní páteře (bez poškození míchy). Dále navržení a uskutečnění krátkodobého terapeutického plánu u konkrétních pacientů a porovnání jejich stavu na počátku a po ukončení výzkumu v souvislosti s jejich mírou afinity vůči aktivnímu tělesnému cvičení. Terapie byla uzavřena výstupním kineziologickým rozbohem. S probandy byl též proveden nestrukturovaný rozhovor, při němž každý sdělil své subjektivní hodnocení průběhu výzkumu.

Bakalářská práce by mohla sloužit jako studijní materiál pro studenty nebo zdravotníky a ke zvýšení informovanosti laické veřejnosti o vlivu fyzioterapie na zmírnění bolesti a zvýšení rozsahu pohybu v oblasti hrudní páteře u pacientů se zlomeninami hrudních obratlů. Neméně podstatným účelem je zlepšení povědomí pacientů o možnostech jejich léčby.

**Klíčová slova:** hrudní páteř, zlomeniny obratlů, fyzioterapie, konzervativní terapie, operační terapie

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with traumatic spinal cord injury (no lesion of the spinal cord) with a focus on the thoracic area. Fractures of the thoracic vertebrae occurs most frequently in traffic and bicycle accidents or falls from a height. Great influence also has osteoporosis (especially in postmenopausal women). Doctor's assessment is followed by conservative or operative treatment and rehabilitation.

The theoretical part consists of the sum of knowledge concerning this issue. There are explained the basic anatomical structures, the stability of the spine, definitions and divisions of injuries and fractures, fracture diagnosis and types of treatment. Also the effects of fracture healing are discussed. Subsequently it is focused on physiotherapy methods, which can be used in the treatment of fractures of the thoracic vertebrae. Effective physiotherapy is in place and might include practicing good posture, physiological respiration, restoration of movement stereotypes, briefing care scar, autorelaxation or motorization of the thoracic area.

For the practical part of the thesis has been used qualitative research method. Physiotherapy in three patients with fractures of the thoracic vertebrae is described there. The first meeting included the history-taking in the form of a structured interview followed by entrance kinesiological examination. It consisted of static testing of all respondents with aspection front, back and side, breathing wave dynamic tests and walk test. In addition, a measurement of distances on the spine was made. Another examination was testing of postural stabilization and postural reactivity for which they were selected three tests - diaphragmatic test, trunk flexion and extension test by Prof. Pavel Kolář. The therapy lasted eight weeks and individually at each patient's home. The aim was to map the possibilities of physiotherapy techniques used in patients with spinal thoracic spine (without damage to the spinal cord). Furthermore, the design and implementation of short-term treatment plan for individual patients and comparing their status at the beginning and at the end of research in relation to their degree of affinity to the active physical exercise. The therapy was finished with output

kinesiological analysis. The probands were also subjected to an unstructured interview, in which each told their subjective evaluation of the progress of the research.

This bachelor thesis could serve as study material for students and health professionals and to raise awareness of the general public about the impact of physiotherapy for pain relief and increasing range of motion in patients with fractures of the thoracic vertebrae. Equally essential purpose is to raise awareness of patients about their treatment options.

**Keywords:** thoracic spine, vertebral fractures, physical therapy, conservative therapy, surgical therapy

## Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 18. 8. 2014

.....

Hana Krejčířová

## Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Kamile Karáskové za čas, který mi věnovala, a za cenné rady, podněty, připomínky a vstřícný přístup při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat všem pacientům, kteří byli ochotni se mnou spolupracovat v mé praktické části bakalářské práce. A v neposlední řadě děkuji mé rodině a příteli za podporu a trpělivost během celého studia a psaní této práce.

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Anatomie páteře.....</b>	<b>13</b>
2.1.1	Obratle (vertebrae) .....	13
2.1.2	Obratle hrudní (vertebrae thoracicae).....	14
2.1.3	Spojení na páteři (juncturae columnae vertebralis) .....	14
2.1.3.1	Meziobratlové ploténky (disci intervertebrales) .....	15
2.1.3.2	Vazy (ligamenta) páteře .....	15
2.1.3.3	Klouby páteřní (articulationes intervertebrales) .....	16
2.1.3.4	Spojení hrudních obratlů s žebry (articulationes costovertebrales) .....	16
2.1.4	Pohyblivost páteře .....	17
2.1.5	Svaly zádové (musculi dorsi) .....	18
2.1.6	Anatomie hřbetní míchy .....	19
2.1.7	Funkce hrudní páteře .....	20
<b>2.2</b>	<b>Úraz.....</b>	<b>21</b>
2.2.1	Dělení úrazů .....	21
<b>2.3</b>	<b>Zlomeniny.....</b>	<b>22</b>
2.3.1	Úrazové zlomeniny .....	22
2.3.2	Dělení zlomenin .....	23
2.3.3	Diagnostika zlomenin.....	25
2.3.4	Léčba zlomenin .....	26
2.3.4.1	Konzervativní terapie .....	26
2.3.4.2	Operační terapie .....	27
2.3.5	Hojení zlomenin .....	30
2.3.6	Pozdní následky zlomenin páteře .....	31
<b>2.4</b>	<b>Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) .....</b>	<b>32</b>
2.4.1	Testy na HSSP.....	34
2.4.2	Vyšetření dechového stereotypu .....	35
<b>2.5</b>	<b>Funkční diagnostika .....</b>	<b>36</b>
2.5.1	Stanovení diagnózy .....	36



<b>3</b>	<b>SPECIÁLNÍ ČÁST .....</b>	<b>38</b>
3.1	Kinezioterapie .....	38
3.2	Vojtův princip: reflexní lokomoce.....	39
3.3	Senzomotorická stimulace.....	40
3.4	Feldenkraisova metoda.....	41
3.5	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace.....	41
3.6	Dynamická neuromuskulární stabilizace.....	43
3.7	Koncept vzpěrných cvičení: Brunkow .....	43
3.8	Spinální cvičení .....	44
3.9	Cvičení na velkém míči.....	44
3.10	Brüggerův koncept.....	45
3.11	Školy zad .....	46
3.12	Fyzikální terapie.....	46
3.12.1	Mechanoterapie .....	47
3.12.2	Termoterapie .....	47
3.12.3	Hydroterapie.....	47
3.12.4	Elektroterapie .....	48
3.12.5	Fototerapie .....	49
<b>4</b>	<b>CÍL PRÁCE.....</b>	<b>50</b>
4.1	Výzkumné otázky: .....	50
<b>5</b>	<b>METODIKA.....</b>	<b>51</b>
5.1	Charakteristika souboru .....	51
5.2	Popis cvičební jednotky .....	51

<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>53</b>
<b>6.1</b>	<b>Kazuistika č. 1 .....</b>	<b>53</b>
<b>6.2</b>	<b>Kazuistika č. 2 .....</b>	<b>59</b>
<b>6.3</b>	<b>Kazuistika č. 3 .....</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>75</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>77</b>
<b>10</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>80</b>

## Seznam použitých zkratk

art.	articulatio
bilat.	bilaterálně
CNS	centrální nervová soustava
č.	číslo
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
dx.	dexter
ET	elektroterapie
FT	fyzikální terapie
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
k.	kost
KT	kinezioterapie
L	bederní oblast
lig.	ligamentum
LTV	léčebná tělesná výchova
m.	musculus
mm.	musculi
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PV	paravertebrální
proc.	processus
rr.	ramii
RTG	rentgen
SCM	sternocleidomastoideus
sin.	sinister
st.	stupeň
svv.	svaly
Th	hrudní oblast

# 1 ÚVOD

Zlomeniny hrudních obratlů se vyskytují u poranění, kde je k jejich vzniku zapotřebí vysoké energie. Jde například o autonehody nebo pády z výšky. V potaz se musí brát též osteoporóza, a to zejména u osob starších 60 let (hlavně ženy po menopauze). Nejvíce fraktur na páteři vzniká v přechodu hrudní oblasti v bederní, přičemž představují 25% všech zlomenin páteře.

Ke zlomeninám horní hrudní páteře jsou přidružená další zranění, jako například fraktury žeber, hrudní kosti (sternum). Často se může vyskytovat hemothorax (přítomnost krve v pohrudniční dutině) či pneumothorax (nahromadění vzduchu či jiného plynu v pleurální dutině), jež progreduje i několik dní po úrazu (Anonymus, 2010; Višňa, Hoch, 2004).

Během studia fyzioterapie mne začala zajímat různá traumata pohybového aparátu vyskytující se v mém okolí. Jelikož i několik mých známých utrpělo fraktury hrudních obratlů, inspirovalo mne to později k výběru tématu mé bakalářské práce. Zlomeniny obratlů v oblasti Th páteře úzce souvisí s jejími následnými bolestmi. Posttraumaticky rovněž dochází i k omezení rozsahu pohybu. Sama jsem trpěla bolestmi zad, což mne v první řadě dovedlo ke studiu fyzioterapie, v druhé řadě jsem své zkušenosti chtěla zkusit integrovat do terapie probandů. Několikrát jsem se svým problémem navštívila fyzioterapii, kde byly mé obtíže částečně eliminovány. Dozvěděla jsem se mnoho důležitého o svém těle, jeho zranitelnosti, což bylo dále prohloubeno studiem. Proto jsem se rozhodla přenést své vědomosti o možnosti zmírnění bolestí hrudní páteře a znovuoobnovení rozsahu jejího pohybu do povědomí dalších jedinců.

V dnešní době je při cvičení brán zřetel především na „povrch“ těla. Pokládám za důležité informovat veřejnost o tom, aby byla stejná pozornost věnována i hlouběji uloženým strukturám. Aktivace hlubokých svalů je pak předpokladem pro adekvátní pohyb.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Anatomie páteře

Páteř (columna vertebralis) představuje kostěnou osu trupu. Nasedá na ni lebka a jsou k ní připojeny pletence končetin. Je ochranou míchy uložené v páteřním kanále a kořeny míšních nervů, které vystupují v meziobratlových otvorech. Páteř je tvořena 33 obratlí: 7 obratlů krčních ( $C_1 - C_7$ ), 12 hrudních ( $Th_1 - Th_{12}$ ), 5 bederních ( $L_1 - L_5$ ), 5 křížových ( $S_1 - S_5$ ) a 4-5 kostrčních ( $Co_1 - Co_{1-5}$ ). Obratle křížové srůstají v kost křížovou, os sacrum a obratle kostrční v kost kostrční, os coccygis (Příloha č. 1).

Lidská páteř má typická zakřivení v sagitální rovině (předozaďní směr) a v rovině frontální (směr čelní, rovnoběžný s obličejem). V sagitální rovině se kraniokaudálně střídají lordosy a kyfosy. Lordosa je obloukovité zakřivení vyklenuté směrem anteriorně (krční má vrchol při  $C_4 - C_5$ , bederní má vrchol při  $L_3 - L_4$ ), kyfosa je naopak oblouk směrem posteriorně (hrudní má vrchol při  $Th_6 - Th_7$ ). Na hranici  $L_5$  a  $S_1$  se nachází úhlovité zalomení páteře, tzv. promontorium. Od něj pokračuje os sacrum kyfotickým zakřivením. Vybočení v rovině frontální, do stran, se nazývá skoliosa (Čihák, 2001). Vzniká i přechodně, např. při asymetrickém zatěžování páteře (např. stoj na jedné noze). Téměř každá páteř má v klidu mírné vybočení, nejpatrnější mezi  $Th_3$  a  $Th_5$ , to se nazývá fyziologická skoliosa (Čihák, 2001; Druga, Grim, 2001).

#### 2.1.1 Obratle (vertebrae)

Každý obratel má tři hlavní, odlišně fungující složky. Tělo obratle (corpus vertebrae), uložené anteriorně, má nosnou funkci. Tělo obratle je typickou krátkou kostí, vyplněnou spongiosou s červenou kostní dřeví. Mezi těly dvou sousedních obratlů se nachází meziobratlová destička (discus intervertebralis), ploténka. Jedná se o útvar z vazivové chrupavky. Druhou složkou obratle je oblouk obratle (arcus vertebrae). Připojení oblouku obratle k tělu obratle je zprostředkováno strukturou nazývanou pedikl

(pediculus arcus vertebrae). Jeho připojením k zadní části těla vzniká obratlový oblouk (foramen vertebrae) chránící míchu. Poslední složku tvoří výběžky (processii) odstupující z oblouku obratle:

Výběžek trnový (proc. spinosus), který je nepárový a odstupuje ze středu oblouku dorzálně.

Výběžky příčné (processi transversi) jsou párové a vybíhají z oblouku laterálně. Na ventrální straně příčných výběžků hrudních obratlů najdeme kloubní jamku (fovea costalis processu transversi), jež slouží ke skloubení se žebrem (Příloha č. 2).

Výběžky kloubní (processi articulares), též párové, umožňují skloubení dvou sousedních obratlů (Čihák, 2001; Druga, Grim, 2001).

### **2.1.2 Obratle hrudní (vertebrae thoracicae)**

Hrudní obratle (Th<sub>1</sub> – Th<sub>12</sub>) se nejvíce blíží obecnému tvaru obratle. Jejich těla jsou vysoká a předozadně hluboká, postupně od Th<sub>1</sub> jejich výška kaudálně přibývá. Na bocích těl jsou kloubní plošky (foveae costales) pro hlavice žebere na bocích obratlových těl. Na tělech obratlů Th<sub>2</sub> – Th<sub>9</sub> se nacházejí vždy dvě plošky (fovea costalis superior et inferior) a na Th<sub>1</sub>, Th<sub>11</sub> a Th<sub>12</sub> jen jedna ploška (Příloha č. 3).

Trny obratlů jsou dlouhé a skloněné kaudálním směrem (nejvíce u Th<sub>5</sub> – Th<sub>8</sub>). Příčné výběžky jsou silné, směřují dorzolaterálně a na jejich přední ploše se vyskytuje faseta (facies costalis processus transversi) pro skloubení s žebrem. Artikulační plochy horních a dolních kloubních výběžků se nacházejí ve frontální rovině. Obratlový oblouk je okrouhlý (Čihák, 2001; Druga, Grim, 2001).

### **2.1.3 Spojení na páteři (juncturae columnae vertebralis)**

Obratlová těla jsou vzájemně spojena třemi způsoby:

- *synchondroses columnae vertebralis* – chrupavčité spojení páteře mezi obratli

- *syndesmoses columnae vertebralis* – vazivové spojení páteře
- *articulationes columnae vertebralis* – spojení páteře meziobratlovými klouby

### 2.1.3.1 Meziobratlové ploténky (*disci intervertebrales*)

Tvoří chrupavčitou část spojení páteře. Celkem jich je 23, nachází se mezi jednotlivými obratli a svou horní a dolní plochou přirůstají k obratlovým tělům. *Discus intervertebralis* chybí mezi nosičem a čepovcem (1. a 2. krční obratel), první *discus* se nachází mezi čepovcem a 3. krčním obratlem. Poslední mezi 5. bederním obratlem a kostí křížovou. Destičky se skládají z jádra (*nucleus pulposus*) a vazivového prstence (*anulus fibrosus*), jehož úkolem je jádro obklopovat. Nejsilnější ploténky jsou v bederní páteři, kde na ně působí největší váha těla. Obecně destičky platí za přirozené tlumiče, které chrání obratle spolu s míchou a nervy z ní vycházející, před přetížením.

### 2.1.3.2 Vazy (*ligamenta*) páteře

Zahrnují dlouhé vazy, které podélně spojují téměř celou páteř a krátké vazy mezi oblouky a výběžky sousedních obratlů. Na dorzální a ventrální ploše jsou těla obratlů propojena dlouhými vazy (*ligamentum longitudinale anterius et posterius*). Tyto dále pokračují kaudálním směrem na kostrč (*lig. sacrococcygeum anterius et posterius*). Zadní vaz leže více k meziobratlovým diskům, přední vaz k obratlovým tělům.

Mezi obratlovými oblouky se rozpínají krátké vazy (*ligamenta flava*). Ty jsou velmi pružné, což je dáno stavbou z elastického vaziva. *Ligamenta intertransversalia* probíhají mezi příčnými výběžky a mezi trny se nacházejí nepružné svazky kolagenních vláken (*ligamenta interspinalia*). *Ligamenta interspinalia* vystupují v šíjové oblasti nad úroveň spinálních výběžků a tvoří *ligamenta supraspinalia*. Tyto vazy jako celek vytvářejí *ligamentum nuchae* (šíjový vaz). *Ligamentum nuchae* jde kraniálně od 7. krčního obratle až po týlní kost a dělí svalstvo šíje na dvě poloviny.

### 2.1.3.3 Klouby páteřní (*articulationes intervertebrales*)

Jsou z velké části ploché, vytvořené mezi kloubními výběžky obratlů. Jejich kloubní pouzdro je volné a to hlavně u kloubů v oblasti krční páteře. Rozsah pohybů je ovlivňován tvarem a postavením kloubních plošek, společně s výškou meziobratlového disku (Čihák, 2001; Druga, Grim, 2001; Naňka, Elišková, 2009).

Spojení zahrnující klouby mezi týlní kostí a atlasem se nazývá spojení kraniovertebrální (*articulatio atlantooccipitalis*). Jedná se o párový kloub. Kloubní spojení mezi nosičem a čepovcem je složeno ze tří kloubů: *art. atlantoaxialis mediana* (nepárový kloub) a *art. atlantoaxialis lateralis* (párový kloub).

Díky elipsovitému tvaru kloubních plošek na atlasu (nosiči) a plošek kloubních výběžků kosti týlní je v atlantooccipitálním spojení možné uskutečnit kývavé pohyby dopředu a dozadu a omezené úklony do stran.

Mezi zubem čepovce (*dens axis*), kolem kterého se nosič otáčí přibližně o 30° na každou stranu, a jamkou na předním oblouku nosiče se nachází *art. atlantoaxialis mediana*. Velmi důležitou roli zde má příčný vaz (*lig. transversum atlantis*). Jeho úkolem je udržování *dens axis* zezadu v jeho stabilní poloze a zabránit jeho posunu dozadu do míchy. Pomocí longitudinálně probíhajících snopců je tento vaz doplněn o vaz křížový (*lig. cruciforme*).

Párový kloub *articulatio atlantoaxialis lateralis* je mezi plochými kloubními výběžky 1. a 2. krčního obratle. Vzhledem k volnému kloubnímu pouzdru je zde umožněno otáčení atlasu. Sešikmením kloubních ploch je dovolena rotace.

### 2.1.3.4 Spojení hrudních obratlů s žebry (*articulationes costovertebrales*)

Žebro je k tělu obratle připojeno pomocí dvou kloubů:

- *articulatio capitis costae*
- *articulatio costotransversaria*



Articulatio capitis costae představuje spojení hlavice žebra s jamkami na bocích obratlových těl. Kloub má na konci krátké pouzdro, které je zesílené vazem (lig. costae radiatum), u 2. – 9. žebra vnitřek kloubu obsahuje lig. capitis costae interarticulare.

Articulatio costotransversarii se vyskytuje mezi příčným výběžkem obratle a hrbolkem žebra. Jeho pouzdro zesiluje lig. costotransversarium, jež se skládá z více částí. Processus costarius 1. bederního obratle s 12. žebrem spojuje silný vaz (lig. lumbocostale).

#### 2.1.4 Pohyblivost páteře

Rozsah pohybu mezi jednotlivými obratli je velmi malý. Konečný pohyb páteře v jistém úseku je výsledkem součtu různých dílčích pohybů. Ty jsou umožněny tvarem a sklonem kloubních ploch, pružností meziobratlových disků a kloubních pouzder. Vliv má také tvar a sklon trnů obratlů.

Na páteři jsou možné tyto pohyby:

*Předklon (anteflexe) a záklon (retroflexe)* – největší je v oddílu krčním, a to včetně atlantooccipitálního kloubu, menší rozsah je v oddílu bederním. V oblasti hrudní páteře jsou pohyby omezeny připojením žeber.

*Úklony (lateroflexe)* – nejlépe proveditelné jsou hlavně v krční a bederní oblasti páteře. Mnohem hůře je lze uskutečnit v úseku hrudním.

*Otáčení (rotace)* – rozsáhlé jsou v oblasti krční páteře, a to zejména v atlantoaxiálním kloubu. Zde dochází až k 90° rotaci ve vztahu atlas – pánev. Vzhledem ke spojení se žebry je menší rozsah pohybu v hrudní páteři. Rotace v bederní páteři je velmi omezená, protože kloubní plochy na pravé a levé straně nejsou obvykle součástí jednoho rotačního celku.

S postupujícím věkem se rozsah pohyblivosti v meziobratlových kloubech zmenšuje. To je dáno menší pružností vazivových struktur, zejména plotének (Čihák 2001, Druga, Grim 2001; Kapandji, 1974; Kříž, Majerová, 2010).

### 2.1.5 Svaly zádové (musculi dorsi)

Svaly jsou rozprostřeny podél páteře v několika vrstvách. Dají se rozdělit do dvou hlavních skupin. Jedná se o skupinu povrchových svalů, jež se na hřbet přesunuly druhotně a jsou spojeny svými začátky s obratli. Vzhledem k tomuto faktu jsou nazývány svaly heterochtonními a jsou inervovány z rr. ventrales spinálních nervů. Druhou skupinu tvoří svaly hluboké a na zádech se rozkládají primárně, díky čemuž jsou svaly autochtonními, inervovanými z rr. dorsales spinálních nervů.

Heterochotnní svalstvo se dělí na:

- *spinohumerální svaly* – musculus trapezius, m. latissimus dorsi, m. levator scapulae, m. rhomboideus minor et maior
- *spinokostální svaly* – m. serratus posterior superior et inferior, mm. levatores costarum

Autochtonní svalstvo je rozděleno na:

- *spinotransverzální systém* – m. splenius cervicis et capitis
- *spinospinální systém* – m. spinalis thoracis et cervicis, mm. interspinales cervicis, mm. interspinales lumborum
- *sakrospinální systém* – m. longissimus dorsi et cervicis, m. longissimus capitis, m. iliocostalis
- *transverzospinální systém* – m. semispinalis thoracis et cervicis, m. semispinalis capitis, mm. multifidi, mm. rotatores
- *hluboké šijové svaly* – m. rectus capitis posterior minor et maior, m. obliquus capitis superior et inferior (Carola, Harley, 1992; Čihák, 2001; Druga, Grim, 2001)

### 2.1.6 Anatomie hřbetní míchy

Hřbetní mícha (medulla spinalis) je válcovitý provazec nervové tkáně, 40 – 50 cm dlouhý, široký cca 10 – 13 mm. Je uložena v páteřním kanálu, tam ji obklopují obaly míšní. Průřez míchy je v oblasti krční a horní hrudní páteře oválný, v dalších oddílech pak kruhovitý. Začíná u foramen occipitale magnum, kraniálně pokračuje v prodlouženou míchu (medulla oblongata), od které ji odděluje decussatio pyramidum. Končí kuželovitým zakončením (conus medullaris) u muže v úrovni meziobratlového disku L<sub>1</sub>/L<sub>2</sub> a u ženy ve výšce obratlového těla L<sub>2</sub>. Na tento conus navazují jen svazky míšních kořenů, cauda equina. Z conu kaudálně vybíhá filum terminale, to pokračuje až ke kostrči a upíná se do míšních obalů.

V celé délce míchy je z ventrální strany zářez (fissura mediana anterior), ve střední čáře dorzálně je mělká brázda (sulcus medikus posterior). Po celé délce se ventrolaterálně táhne podélná párová rýha (sulcus anterolateralis), z níž odstupuje přední kořen (radix anterior), dorzolaterálně se táhne obdobná párová rýha (sulcus posterolateralis), kam vstupují vlákna zadních kořenů nervů míšních.

Na průřezu míchy je zřejmá bílá a šedá hmota míšní (substantia alba et grisea). Středem šedé hmoty běží tenký centrální kanál (canalis centralis).

Centrální kanál míšní je kaudálně uzavřen, kraniálně vede do prodloužené míchy. Šedá hmota míšní připomíná svým průřezem tvar motýla nebo písmene H, kde na určitých úsecích vystupuje ještě příčné raménko. Segmenty písmene H a zakončení raménka jsou na příčném řezu značena jako párové míšní rohy, dle umístění: zadní, přední a postranní. V prostoru představují míšní sloupce (též zadní, přední a postranní). Bílá hmota míšní se rozprostírá na povrchu a mezi sloupci hmoty šedé. Je tvořena nervovými vlákny a v prostoru se skládá v provazce (funiculi anteriores, laterales et posteriores), (Čihák, 2004; Naňka, Elišková, 2009).

Kořenová vlákna, která odstupují z míchy, tvoří míšní kořeny. Odstup jednoho páru míšních nervů z daného úseku míchy se nazývá míšní segment. Celkem z míchy odstupuje 31 párů míšních nervů. Pro krční úsek jsou to míšní nervy C<sub>1</sub> – C<sub>8</sub>, hrudní úsek Th<sub>1</sub> – Th<sub>12</sub>, bederní úsek L<sub>1</sub> – L<sub>5</sub>, pro úsek k. křížové S<sub>1</sub> – S<sub>5</sub> a jeden až tři páry

nervů pro úsek kostrče. Na míše jsou patrná intumescencia cervicalis et lumbalis, dvě ztluštění vzniklá nahromaděním těl motoneuronů pro svaly končetin.

Dolní bederní (lumbální) a křížové (sakrální) míšní nervy spolu se svými kořeny tvoří vláknitý chvost. Ten se nazývá cauda equina.

Kromě kostěné páteřní schránky má mícha ochranu v podobě dvou měkkých a jedné tvrdé pleny míšní:

*Pia mater spinalis* – měkká plena míšní, která zasahuje do veškerých rýh a záhybů míchy.

*Arachnoidea* – pavučnice, jemná zevní membrána, jež volně obaluje měkkou plenu. Tím vzniká prostor, ve kterém se nachází mozkomíšní mok (liquor cerebrospinalis).

*Dura mater spinalis* – tvrdá plena míšní, která je pevnější než předchozí dvě. To je dáno tuhým vazivem, jímž je tvořena (Čihák, 2004; Naňka, Elišková, 2009).

### **2.1.7 Funkce hrudní páteře**

Hrudní páteř je nejdelší částí páteře. Velké pohyblivosti tohoto úseku brání dvanáct málo pohyblivých žeber a klíční kosti. Společně se sternem tvoří pevnou kostěnou ochranu životně důležitých orgánů uvnitř hrudníku. Předozadní, rotační a laterální pohyby jsou individuální. Stejně tak je tomu i s tvarem Th páteře.

Hluboko uložené krátké meziobratlové svaly zodpovídají za rovnoměrné rozložení pohybu po celé hrudní páteři, tedy i za rovnoměrné rozložení tlaku na meziobratlové disky a klouby. Tyto svaly jsou řízeny reflexně z oblasti C-Th přechodu.

Vlastní pohyby Th páteře jsou prováděny velkými svaly, které jsou aktivovány volně při aktivních pohybech, nebo mimovolně, jako fixační a posturální svalstvo.

Pro dýchání je důležitý i relativně malý pohyb žeber. Blokádami žeber je pak dýchání ztíženo (vážně maximální nádech). Dále mohou blokády způsobovat potíže na přední straně hrudníku v místě sternokostálních spojení.

Hypertonem na každý bolestivý podnět reagují také povrchové PV svaly. Tento hypertonus může být bolestivý spontánně či jen při jeho palpaci. Podélný hypertonus PV svalstva většinou postihuje jen část svalů a též vytváří úponové bolesti na žebrech nebo lopatkách.

Reflexně vyvolaný paravertebrální hypertonus nevhodně zvyšuje tlak na struktury páteře. Tím je zhoršována původní porucha, jsou vyvolávány další příznaky a dochází k řetězení dalších funkčních poruch i v jiných oblastech.

Z pohledu dynamické funkce Th a celé páteře je důležitá vertikálně pružící kyfóza. Je klíčovým tlumičem nárazů pro L páteř a všechny složky pod ní. Pokud tato tlumící funkce chybí kvůli blokádám, srůstům, po úrazech či operacích, veškeré níže položené struktury trpí. Obnovení pohyblivosti a pružnosti hrudní páteře je do budoucna důležité jak pro tyto kaudálně uložené segmenty, tak pro celý úsek páteře, včetně respirace (Kříž, Majerová, 2010).

## **2.2 Úraz**

Jde o náhlou událost, která zvenku působí na organismus a poškozuje ho. Doba, po kterou událost trvá, je většinou krátká. Protože je organismus ve stálém styku s okolním prostředím, velmi často trauma způsobí tělesné poškození.

Majorita úrazů ohrožuje zdraví a život poraněných. Mohou mít za následek i vážné změny v oblasti sociální a ekonomické. Dotyčný je najednou vyřazen z pracovního vytížení, narušen je jeho rodinný i společenský život. Mezi hlavní úkoly našeho zdravotnictví tedy patří prevence a léčba úrazů (Zeman, Krška, 2011).

### **2.2.1 Dělení úrazů**

Pokorný (2002) dělí úrazy dle okolností vzniku na:

dopravní úrazy

pracovní úrazy

úrazy zemědělské a lesnické

sportovní úrazy

kriminální úrazy

## **2.3 Zlomeniny**

Zlomeninu definujeme jako porušení kontinuity kostní tkáně. Dochází k ní při působení mechanických či patofyziologických sil, kdy síla přesahuje pevnost a ohebnost kosti (Ferko, 2002; Višňa, Hoch, 2004).

### **2.3.1 Úrazové zlomeniny**

Proti působení vnějších sil se kostní tkáň vyznačuje velkou odolností, při které se uplatňuje její pevnost a pružnost. Pokud je kost namáhána ve fyziologických hranicích, po odeznění tlaku se navrátí do původního stavu. Při vzniku úrazových zlomenin hraje hlavní úlohu zevní násilí. Aby byly překonány elastické schopnosti kostní tkáně, musí být uplatněny tři typy násilí – tlak, tah, posun, či jejich kombinace. Když násilí působí na kost přesně v místě následného zlomu, současně se zde většinou nachází i porucha kožního krytu a dále tkání, které jsou uloženy hlouběji. V případě násilného působení vzdáleně od úseku vzniku pozdější zlomeniny – nepřímé násilí – kožní kryt zůstává bez porušení.

Zlomeniny, při nichž dojde k porušení kožního krytu (otevřené zlomeniny) jsou stupňovány do tří skupin dle poškození měkkých tkání (1 – nejlehčí stupeň, 3 – nejtěžší st.). Míra poškození měkkých tkání má velký vliv na dobu hojení zlomeniny, proces rehabilitace, počet doprovodných komplikací a tímto i koncový výsledek a případně i trvalé následky (Zeman, Krška, 2011; Chaloupka a kol., 2001).

### 2.3.2 Dělení zlomenin

#### Dle mechanismu vzniku:

- Kompresivní zlomeniny – násilí účinkuje v ose kosti, nejčastěji se tento druh vyskytuje u zlomenin těl obratlů či hlavic dlouhých kostí.
- Impresivní zlomeniny – tlak působí na malou část kosti, jež následně vtlačuje dovnitř, jedná se například o zlomeniny lebečních kostí.
- Tahové zlomeniny – zde se uplatňuje tah šlach a svalů, zejména v místech úponů. Pro tento druh zlomenin je charakteristické odlomení tuberculum maius humeri, zlomenina olecranonu ulny nebo zlomenina česky.
- Ohybové zlomeniny – jsou způsobeny posunovými silami („zásuvkový mechanismus“). Časté jsou u zlomenin krčku femuru.

#### Dle charakteru a průběhu lomné linie:

víceúlomkové zlomeniny

příčné

šikmé

spirální

tříštivé

Dle lokalizace a typu jsou zlomeniny děleny pomocí AO klasifikace (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen). Tato klasifikace byla zavedena roku 1987 a v roce 1997 doplněna jako systém CCF (Comprehensive Classification of Fractures). Podkladem je rtg snímek a zlomeniny definuje pro běžnou klinickou praxi čtyřmístným kódem. Číslice pátá slouží jako doplněk a je určena pro zvláštní vyhodnocování (např. poranění radioulnárního spojení).

První kódová číslice označuje anatomickou oblast zlomeniny:

*1 - humerus*

*2 - ulna a radius*

*3 - femur*

4 - *fibula a tibia*

5 - *páteř*

6 - *pánev*

7 - *kosti ruky*

8 - *kosti nohy*

9 - *jiné kosti*

Druhá číslice značí poraněný úsek kosti:

1 - *proximální část*

2 - *diafýza*

3 - *distální část*

Proximální nebo distální část je vymezena čtvercem. Ten je dán v nejširším průměru kloubu v předozadní projekci.

Třetí místo kódu patří písmenu A, B nebo C, které označuje povahu zlomeniny.

Za písmenem je na čtvrtém místě kódu číslice 1 až 3, ta udává závažnost postižení (Pokorný, 2002).

Dle vzájemného postavení úlomků:

*dislokované*

*nedislokované*

Posun úlomků je možný v těchto směrech:

*dislocatio ad latus (posun do strany)*

*dislocatio ad axim (posun z osy)*

*dislocatio ad peripheriam (rotační posun)*

*dislocatio ad longitudinem (posun do délky)*

*cum contractione (zkrácení)*



*cum distractione (prodloužení)*

Mimo výše uvedených možností dělení existují další východiska, např. dle charakteru lomu (úplné, neúplné) nebo dle lokalizace (diafyzární, metafyzární a epifyzární). 5 – 10% všech zlomenin v dětském věku představují právě poranění epifyzární chrupavky. Jelikož zde dochází k narušení zóny růstu, jedná se o velmi vážné úrazy. Vlivem růstové činnosti v oblasti zlomeniny mohou být později způsobeny deformity kostí (Zeman, Krška, 2011).

### **2.3.3 Diagnostika zlomenin**

Při diagnostice poranění páteře se uplatňuje anamnéza, klinické vyšetření a zobrazovací metody.

Anamnéza přináší cenné údaje o vzniku traumatu. Orientačně se zjišťuje lokalizace bolesti a její případná iradiace. Mezi důležité otázky patří přítomnost parestezií, omezení aktivního pohybu končetin nebo ztráta citu. U pacientů v bezvědomí je třeba na základě mechanismu poranění již na místě nehody předpokládat poranění páteře, dokud není vyloučeno (Ferko, 2002; Koudela, 2002; Pokorný, 2002).

Klinické vyšetření se týká známek zhmožděnin, edémů, krvácení do kůže. Palpací a poklepem se kontrolují trnové výběžky, u kterých je posuzována bolestivost, pevnost, jejich vzájemná vzdálenost a postavení v souvislé linii. Velký význam má tonus paravertebrálního svalstva. Při vyšetřování v akutní fázi po poranění se vynechává zjišťování pohyblivosti páteře, protože hrozí případná traumatizace míchy. Důraz je kladen na neurologickou symptomatologii. Proto pokud je při orientačním vyšetření citivosti a motoriky končetin podezření na míšní lézi, okamžitě následuje podrobná neurologická prohlídka.

Mezi nejdůležitější pomocné zobrazovací metody patří rentgenové vyšetření. Hrudní páteř je běžně snímána ve dvou projekcích, v předozadní a boční. Horní úsek se kvůli sumaci s hrudním košem a lopatkami v boční projekci nedá popsat dostatečně přehledně. Průběžné RTG snímky jsou dále sledovány při kontrolách hojení zlomenin.

Další zobrazovací metodou je počítačová tomografie (CT). Toto vyšetření je indikováno zejména u poranění axiálního skeletu. Dostáváme cenné informace o charakteru zlomeniny, poranění obratlového těla či přítomnosti úlomků kosti v okolních strukturách.

V neposlední řadě stojí dnes poněkud nedocenená klasická tomografie. Ta je pro diagnostiku zlomenin především krční a hrudní páteře velmi užitečná.

Nukleární magnetická resonance (MRI, NMR) je zobrazovací metodou, která má ve vyšetřování pro traumatologii pohybového aparátu menší význam. Velkou důležitost má však pro využití při ortopedickém vyšetření páteře (Ferko, 2002; Koudela, 2002; Pokorný, 2002).

#### **2.3.4 Léčba zlomenin**

Při léčení zlomenin se prolínají tři stejně důležité prvky. Jde o co nejlepší repozici úlomků, jejich imobilizaci či fixaci a v neposlední řadě o účelnou fyzioterapii.

##### **2.3.4.1 Konzervativní terapie**

Neoperační léčení zlomenin je obecně méně rizikové. Na druhou stranu má však dlouhotrvající znehybnění neblahý vliv na trofiku svalů, vazivových tkání a ostatních struktur. V průběhu léčby se vyskytují svalová ochabnutí, atrofie, kontraktury či řídnutí kostí kvůli inaktivitě.

Konzervativní typ léčby je nejstarší metodou. Horní úsek hrudní páteře je léčen většinou konzervativně, protože operačně je hůře přístupný. Při funkčním léčení se však v mnoha případech objeví sekundární kyfotizace. Tomu se předchází znehybněním ortézou nebo halo-vestou (Příloha č. 4). Terapie zlomenin střední a dolní hrudní páteře má dvě alternativy: funkční léčbu klidem na lůžku dle Magnuse a znehybnění v sádrovém korzetu dle Böhlera (Hudec, 2004; Pokorný, 2002; Zeman, Krška, 2011).

Při principu funkční léčby na lůžku (Magnus) je povoleno otáčení těla na rovné podložce v časovém rozmezí 6 – 12 týdnů. Rekonvalescence by měla zajišťovat aktivní podporu lordotizace Th/L přechodu. Poloha v polosedu či sedu je absolutně vyloučena.

Repozice dle Böhlera se provádí v lokální anestezii vleže na zádech za pomoci RTG. Pacient je zavěšením v popruhu naveden do hyperlordózy v oblasti Th páteře a poté následuje aplikace korzetu. Důležitá je doba zavěšení, která čítá 20 až 30 minut, při níž musí dojít k uvolnění paravertebrálních svv., tím je umožněna korekce postavení daného segmentu. Sádrové korzety se kvůli značnému dyskomfortu a nemalé váze v dnešní době využívají jen minimálně. Nejčastěji se stabilizuje korzetem (Jewettův korzet – Příloha č. 5) či trojbodovou ortézou. Korzet se z ventrální strany opírá o sternum a symfýzu, ze strany dorzální o bederní lordózu. Pacient co nejdříve trénuje dechovou a cévní gymnastiku pro nácvik vykašlávání a prevenci embolie. Důležité je polohování proti vzniku dekubitů, aktivní cvičení posturálního svalstva a včasná vertikalizace. Pro odlehčení chůze jsou doporučovány berle.

#### **2.3.4.2 Operační terapie**

Netvoří protipól léčbě konzervativní, oba postupy se vzájemně doplňují. Spondylochirurgické ošetření není indikováno jen u pacientů s jasným poškozením míchy, ale i v tom případě, jedná-li se o výraznou instabilitu či deformitu páteře nebo pokud jde o zranění, které by ohrožovalo míchu v budoucnu. Operace zaručuje možnost stabilní fixace zlomenin a především mnohem časnější rehabilitaci. Znamená to minimalizaci vzniku atrofií a kontraktur. Naopak se zde zvyšuje riziko infekce a prodlužuje se doba kostního hojení. Díky soustavné fyzioterapii, která se provádí po celou dobu hojení, se však celková doba léčení kosti zkracuje (Pokorný, 2002; Zeman, Krška, 2011).

Existují tři typy operačních zákroků se zadním přístupem:

*transpedikulární stabilizace a zadní spondylodéza*

*intrakorporální spongioplastika*

*interkorporální (intersomatická) fúze*

Při předním přístupu je nejschůdnější videotorakoskopie:

*videoasistovaný torakoskopický přístup*

### ***Transpedikulární stabilizace a zadní spondylodéza***

U instabilních zlomenin se hrudní obratle pod kontrolou rtg stabilizují transpedikulárně. Šrouby jsou zavedeny v úhlech odpovídajícím stavbě hrudních obratlů. K tomuto se používají tzv. vnitřní páteřní fixatéry (Socon, Kluger aj.). Pedikulární šrouby (4 až 6 mm silné) jsou připojeny upínacími prvky na podélné nosiče. Po montáži implantátu je možné poraněnou oblast páteře reponovat rozličnými pomůckami. Lze to provést ve všech třech směrech (extenze – flexe, distrakce – komprese, rotace). Když se spojovací elementy dotáhnou, umožní fixatéry v době hojení přijatelnou „úhlovou stabilitu“ páteřního systému. Mnoho druhů těchto vnitřních fixatérů může poskytnout zvýšení biomechanické pevnosti aplikací ještě příčného stabilizátoru. To se uplatní především u rotačně nestabilních traumat. Při operaci se zpravidla pracuje s pedikly zdravého obratle nad a pod obratlem poraněným. Jestliže jsou pedikly zlomeného obratle nedotčeny a jeho spodní část tohoto obratle netraumatizována, dá se instrumentovat monosegmentálně. K takto uskutečněnému zadnímu ustálení může být přiložena houbovitá kostní tkáň (spongióza). Jedná se pak o zadní spondylodézu v oblasti spongiotizovaného oblouku a meziobratlových kloubů (Pokorný, 2002; Zeman, Krška, 2011).

### ***Intrakorporální spongioplastika***

Poraněný obratel lze transpedikulární cestou napřímit vyzdvižením horní krycí desky obratle. Defekt, který tímto vznikne, je pak vyplněn spongiózou či biokeramickým materiálem (hydroxylapatit, sklokeramika). U kompresních zlomenin v osteoporotické části se dá tento výkon provést pod RTG zesilovačem perkutánně. V tomto případě se k němu užívá in-situ tvrdnoucí biokeramika (např. typ Norian).

### ***Interkorporální (intersomatická) fúze***

Podmínkou pro stabilní hojení bez ztráty korekce je přední spodylodéza (intersegmentální hojení kosti). Při kontrole rentgenu se transpedikulárně odstraňuje meziobratlový disk a jsou rozrušovány chrupavčité krycí plochy. Pracuje se zde s poškozenou horní krycí plochou poraněného obratle. Meziobratlový prostor lze také instrumentovat nadobočným přístupem perkutánně. Při výkonu se postupně po vodícím drátu zavádí sada dilatačních trubiček, které mají tupý konec (zabránění poškození nervových a cévních složek). Pomocí chirurgické jehly (trokáru) je odstraněn poraněný discus a chrupavčité části krycích ploch. Dále pak lze díky jehle umístit kostní štěpy nebo biokeramický materiál (Pokorný, 2002; Zeman, Krška, 2011).

### ***Videoasistovaný torakoskopický přístup***

Provede se šikmá krátká torakotomie (5 až 7 cm). Ta umožní, za asistence videokamery a RTG zesilovače, preparaci traumatizovaného obratle a meziobratlového prostoru bez resekce žebra. Pro stabilizaci je pak aplikován kostní štěp a kovový implantát. Vlastní výkon se zpravidla týká odstranění jedné meziobratlové ploténky a tříštivé oblasti jednoho obratle či totální korpektomie, kdy jsou odstraněny oba sousední disky. Porušení celistvosti je pak nahrazeno autologním či alogenním štěpem. Pokud bylo nutno předtím provést resekci žebra, získává se pak štěp právě z něj. Dále se používají štěpy z tkáňové banky nebo implantáty heterogenní (Synex, Harmsova klíčka). Dosažení stability se obvykle týká jednoho až dvou úseků. Podobné mechanické vlastnosti mají i kovové implantáty (MACS, Ventrofix, M2 aj.). Operované oblasti zajišťují rovnováhu ve všech rovinách (Boszcyk, Bierschneider, 2005; Hudec, 2004; Kočiš, Wendsche, 2009; Pokorný, 2002; Reinhold, Knop, 2009; Zeman, Krška, 2011).

### 2.3.5 Hojení zlomenin

Hojením zlomenin rozumíme návrat kosti k původní integritě a získání její původní pevnosti. Aby hojení probíhalo správně, je potřeba adekvátní biologické schopnosti organismu na zlomeninu reagovat. To znamená, že v místě zlomeniny musí být přítomny pluripotentní žijící buňky. Základním předpokladem je tedy zachování cévního zásobení.

Hojení se dělí na nepřímé a přímé:

Nepřímé hojení (spontánní) je hojení svalkem s typickým návratem celistvosti kosti. Má 5 stadií, ty probíhají endostálně (uvnitř kosti) a periostálně (na povrchu kosti):

*Hematom* - vzniká kolem každé fraktury, do něj pronikají okolní cévy a utvářejí tak cévnatou, jemnou tkáň neboli svalek (granulační callus).

*Fibrozní svalek* – svalek se průnikem fibroblastů do granulační tkáně zpevňuje na svalek vazivový.

*Chrupavčitý svalek* – vnikem chondroblastů se vazivový svalek vyplní chrupavkou, mezitím pronikají do svalku osteogenní buňky.

*Kostní svalek* – díky osteogenním buňkám je tvořen nepravidelnou pletivovou kostí a je schopen pevné fixace úlomků.

*Remodelace kosti* – toto stadium je nejdelší, dochází k resorpci přebytečného endostálního a periostálního svalku. Znovu je vytvořena dřevná dutina a korigují se případné odchylky (to především v dětském věku). Remodelace probíhá řadu měsíců až let.

Přímé hojení (kontaktní) provází stabilní kompresivní osteosyntézy. Neprobíhá ve stadiích svalku, kost se znovu stává celistvou díky prorůstání cév osteony (základní stavební jednotky kosti). Úkolem osteonů je v podélné ose přemostit lomovou linií (Koudela, 2002).

### 2.3.6 Pozdní následky zlomenin páteře

Hlavním cílem terapie zlomenin páteře je prevence vzniku následných komplikací. Mezi takové patří např.:

*Infekce* – může k ní dojít následkem otevřené zlomeniny nebo jako komplikace operačního výkonu. Nejčastějším agens je *Staphylococcus aureus*. Při akutní infekci je řešením agresivní operační léčba (debridement – chirurgická toaleta rány, laváže – vyplachování rány) nebo podávání antibiotik.

*Opožděné hojení* – jedná se o takové hojení zlomeniny, kdy jsou patrné jisté známky hojení, avšak doba neodpovídá obecně platné době hojení dané zlomeniny, zároveň ale nepřesahuje dvojnásobek doby nutné ke zhojení. Terapie spočívá v prodloužené imobilizaci nebo operačním výkonu u původně konzervativně řešené léčby zlomeniny.

*Zhojení v nesprávném postavení* – vyskytuje se při špatně provedené repozici či nevhodně zvolených kontrolách. Pro prevenci nesprávného zatížení kloubů a následnému vzniku artrózy je třeba toto řešit osteotomií a osteosyntézou ve správném postavení.

*Pakloub* – jde o deformaci těla obratle a hlavně rozvoj posttraumatické segmentální instability. Deformace obratlového těla znamená částečné či úplné snížení jeho výšky. Pakloub většinou vzniká v místě, kde je rozštěpené celé tělo obratle, dislokované úlomky a do defektu vnikají části intervertebrální ploténky. Přestože se postižení týká jednoho určitého segmentu, páteř na něj reaguje jako celek. Zaujme kompenzační postavení, které je nejvíce promítáno v přilehlých pohybových oblastech. K tomu je situace zhoršena „méněcennou“ jizvou, jež vznikne hojením vazů zadního sloupce. Vše z toho vede k vývoji deformace, v první řadě kyfózy. Její postupný rozvoj trvá dlouhou dobu a jasně viditelný se ukáže měsíce i roky po úrazu. K prvnímu subjektivnímu příznaku náleží bolest. Následkem těžké deformity mohou být tlakové změny na kůži a podkoží, případně můžeme zaznamenat i útlak durálního vaku. V dalším případě dojde k subluxaci meziobratlových kloubů a artrotickým změnám. Toto následuje útisk nervových kořenů a zhoršující se progresi situace. K řešení chronické nerovnováhy

bývají často nutné komplikované rekonstrukční zásahy. Ale výsledky nejsou tak úspěšné, jako při adekvátním řešení raného traumatu (Koudela, 2002; Krbec, 2001).

## 2.4 Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP)

Páteř společně s hrudníkem a pánví vytváří pomocí stabilizační funkce svalů jakýsi rám pro funkci svalů s vlivem na končetiny. Zásadním dějem pro vlastní fyziologický a morfologický vývoj páteře a pro její fyziologické zatížení je spolupráce mezi ventrálním a dorzálním svalstvem. Pro uplatnění rovnováhy vnitřních sil v oblasti krční a hrudní hraje hlavní roli souhra mezi hlubokými extenzory šíje (*m. semispinalis capitis et cervicis*, *m. splenius capitis et cervicis*, *m. longissimus cervicis et capitis* a ventrální muskulaturou (*m. longus coli et capitis*).

V případě bederní páteře má zásadní význam spolupráce mezi extenzory a flexory bederní a dolní hrudní páteře, jež jsou tvořeny funkční synergii svalů mezi bránicí, abdominální muskulaturou a svaly pánevního dna (*m. levator ani*, *m. coccygeus*, *m. transversus perinei superficialis et profundus*, *m. sphincter urethrae*, *m. ischiocavernosus*, *m. bulbospongiosus*, *m. sphincter ani externus*). Prostřednictvím nitrobršního tlaku stabilizuje tato flekční souhra páteř z ventrální strany. Zapojena je při jakékoliv statické zátěži a doprovází každý cílený pohyb horních a dolních končetin.

Pro vývoj patologie je zásadní, že pohybový vzor posturální stabilizace je přenášen do všech pohybů, které vykonáváme. K nejběžnějším problémům se řadí nedostatečnost ventrální stabilizace páteře a naopak nadvláda extenční aktivity povrchových dorzálních svalů.

HSSP je v zásadě tvořen tzv. lokálními stabilizátory, jejichž nejpodstatnější schopností je přímá účast na segmentálním pohybu. Při jejich vhodném a časném zapojení je daný segment lépe chráněn před postupným přetížením vlivem v čase se hromadících sil. Ekonomická práce globálního svalstva se odvíjí také od kvality vytvořeného *punctum fixum*, kterého je docíleno opět prostřednictvím lokálních, hlubokých svalů (Kolář, 2006; Suchomel, 2006).



V terapii jde v první řadě o zapojení vlastního hlubokého stabilizačního systému (tedy již zmíněných lokálních stabilizátorů). To se děje buď přímo, snahou o částečně izolované, volní zapojení např. hlubokých flexorů krku nebo v koaktivaci svalstva, která splňuje podmínky ekonomického, centrovaného postavení (pohybu). Jmenujme některé terapeuticky účinné postupy – práce s lokálními stabilizátory, práce s přímou segmentální stabilizací, terapie v centrovaných polohách, udržení centrovaného postavení při pohybu. Dále terapeutické zatížení spíše s vyšší frekvencí střední intenzity oproti občasnému maximálnímu zatížení. Postupný vývoj terapie ve smyslu zvyšujících se nároků na vlastní stabilizační systém a neustálá kontrola efektu terapie, jednotlivých léčebných kroků a stavu funkce. Poslední zmíněné představují nezbytnou zpětnou vazbu pro terapeuta a případnou korekci léčby.

Na závěr je třeba připomenout, že individuální přístup k pacientům a jejich potížím je to, co udává způsob aktivace HSSP. V podstatě jde o zvolení co možná nejvhodnějšího aferentního vstupu, kam např. spadá i vhodně zvolený způsob slovní instrukce. K dalším řídicím prvkům pro terapii se řadí reakce pacienta, jeho pohybového systému a schopnost terapeuta tuto reakci vypořádat. V neposlední řadě je odrazem kvalitní funkce HSSP také např. zachovalá funkce rotace páteře. Tu můžeme pozorovat třeba při chůzi. Absence rotačních pohybů páteře či jejich alterace nás již při zběžné aspekci přivádí k dysfunkci tohoto systému. Tato funkční patologie je velmi výrazná nejen u pacientů jako takových, ale například i u většiny kulturistů. U těch se na aktivaci HSSP zpravidla nemyslí a aktivací pouze určitých globálních svalů dostatečná funkce hlubokého svalstva vymizí. Fakt, že dysfunkce či insuficience hlubokého stabilizačního systému se nenachází pouze u pacientů, ale i u zdravých jedinců, upozorňuje na to, že vždy hraje roli individuální schopnost autoreparace a kompenzace obtíží (Kolář, 2006; Suchomel, 2006).

## 2.4.1 Testy na HSSP

### *Extenční test*

*Výchozí poloha:* vleže na břiše, paže leží podél těla ve středním postavení nebo jsou pokrčeny a vedle opřeny o ruce (podpor ležmo).

*Provedení testu:* testovaný zvedne hlavu nad podložku a provede pohyb do mírné extenze, kde zastaví.

Sledujeme koordinaci v aktivaci dorzálních svalů a laterální skupiny břišních svalů, postavení a souhyb lopatek a zapojení ischiokrurálního svalstva a m. triceps surae. Neměla by být patrná výrazná aktivace PV svalů s důrazem v oblasti thorakolumbálního přechodu. Dále jsou při patologii rotovány dolní úhly lopatek zevně a vyskytuje se nadměrná aktivita ischiokrurálních svalů, s níž se občas spojí aktivita v m. triceps surae. Tyto svaly by měly být zapojeny jen minimálně, pacient má být schopen je při extenzi trupu relaxovat (Příloha č. 6).

### *Test flexe trupu*

*Výchozí poloha:* vleže na zádech.

*Provedení testu:* Sledovaný provede pomalou flexi krku a postupně i celého trupu. Vyšetřující palpuje dolní nepravá žebra v medioklavikulární čáře a hodnotí jejich souhyb.

Během flekčního pohybu sledujeme reakci hrudníku. Správně by se při flexi krku mělo aktivovat abdominální svalstvo a hrudník by měl zůstat v kaudálním postavení. Během flexe trupu se má zapojit laterální skupina břišních svalů. Při špatném provedení dochází během flexe krku ke kraniálnímu souhybu hrudníku a clavicul. Flexe trupu probíhá v nádechovém postavení hrudníku. Dochází při ní k laterálnímu pohybu žeber a ke konvexnímu vyklenutí postranních abdominálních svalů. Aktivován je nejvíce m. rectus abdominis. Často se vyskytne diastáza břišní (Příloha č. 7).

### *Brániční test*

*Výchozí poloha:* vsedě, páteř je v napřímeném držení. Hrudník se nachází v kaudálním (výdechovém) postavení.

*Provedení testu:* vyšetřující palpuje dorzolaterálně pod dolními žebry a v této oblasti mírně tlačí proti skupině abdominálních svalů (Příloha č. 8). Zároveň palpačně kontroluje postavení a chování dolních žeber. Hrudník je stále v kaudálním postavení a pacient je vyzván k provedení protitlaku s roztažením dolní oblasti hrudníku. Páteř při testování zůstává v napřímeném držení.

Správně by měl být vyšetřovaný schopen zapojit bránici v souhře s činností břišního lisu a pánevního dna. Sledována je též symetrie (resp. asymetrie) v aktivaci svalů. Při provádění protitlaku dochází k rozšíření dolní oblasti hrudníku dorzolaterálně, mezižeberní prostory se rozšiřují. Pokud je aktivace svalů prováděna chybně, patologicky dojde ke kraniální migraci žeber a hrudník se dostatečně nerozšíří. Není tedy možná stabilizace dolních segmentů páteře (Kolář, 2012).

## **2.4.2 Vyšetření dechového stereotypu**

Hodnocení respiračního stereotypu nám umožňuje posoudit aktivaci bránice a její funkční vztah s břišními svaly. Dýchání je z kineziologického hlediska rozděleno na brániční a kostální (horní hrudní typ respirace).

Vyšetření je možné provádět v různých výchozích polohách. Vleže na zádech, vsedě i ve stoji. Přitom palpujeme dolní hrudník a některý z pomocných respiračních svalů (skalenové svv., prsní svv., horní část trapézového svalu atd.).

*Brániční dýchání* – při tomto způsobu dýchání se při inspiraci aktivuje (oplošťuje se) bránice. Vnitřní orgány jsou tak stlačovány kaudálně. Dolní hrudní dutina spolu s břišní dutinou jsou rovnoměrně rozšiřovány. Sternum se pohybuje ventrálně a nemění své postavení v transverzální rovině. Palpací žeber sledujeme rozšiřování mezižeberních prostor, dolní část hrudníku se roztahuje laterálně a ventrodorzálně. Auxiliární dechové svaly jsou relaxovány.

Kostální dýchání – při horním hrudním typu dýchání se pohyb sternu děje kraniokaudálně a rozšiřování hrudníku je velmi omezeno. V mezižebních prostorách nedochází k žádnému pohybu a do inspirace se zapojují auxiliární svaly. Povaha tohoto stereotypu a jeho kontrola vzájemně souvisí s výsledky klinických testů na stabilizační funkci páteře. Pokud tedy pacient není způsobilý provést brániční typ respirace, ukazuje to na nedostatečnou (resp. porušenou) souhru mezi brániční a břišním svalstvem (Kolář, 2012).

## **2.5 Funkční diagnostika**

Podmínkou léčebného úspěchu je precizní diagnóza. Musí být diferenciální povahy, aby bylo možné odlišit patologickou složku motoriky od složky funkční. Terapeut vyšetřuje a hodnotí zvláště motorickou funkci, porucha struktury je záležitostí chirurga. Tudíž je fyzioterapeut nucen sám si stanovit kineziologickou diagnózu poruchy pohybové funkce. Tato je jak povahy kvalitativní, tak kvantitativní.

Terapeut nevyšetřuje pouze izolovaný pohyb, avšak hodnotí celé motorické chování pacienta, včetně posturálních změn. Pohybové chování je souborem všech pohybových aktivit jedince, jež vymezuje jeho sociální chování i životní příběhy, stává se ale též často zdrojem právě motorických a posturálních poruch. Fyzioterapeut sám rozhoduje o přístupu k osobnosti nemocného, aby byl úspěšný. Musí poskytnout nabídku reedukace pohybové funkce. A to nejen dle kineziologické diagnózy. Reedukace má být upravena na míru osobnosti jedince. Toto provede fyzioterapeut sám či po konzultaci s lékařem, který mu pacienta předal (Véle, 2012).

### **2.5.1 Stanovení diagnózy**

V první řadě je podstatný odběr anamnézy, kde nám pacient sdělí místo, čas a mechanismus úrazu. Následuje kineziologické vyšetření:

*Aspekce* – pacienta začínáme pozorovat již od první chvíle našeho setkání. Všimáme si antalgického držení těla, chůze, pohybových stereotypů (Kolář, 2012). Hodnotíme, jakým způsobem se pacient zvedá ze židle – orientační posouzení flexe a

extenze. Dále sledujeme nemocného ve stoji pouze ve spodním prádle. Hodnotíme zakřivení páteře v sagitální, transverzální a frontální rovině, rozvíjení páteře, rozdílné postavení gluteálních rýh, thorakobrachiální trojúhelníky, symetrii ramen, atd.

*Palpace* – palpačně vyšetřujeme pružení segmentů, postavení pánevních spin. Pozornost věnujeme hyperonu nebo hypotonu svalů, prosak kůže, změny posunlivosti kožní řasy.

*Antropometrie a goniometrie* – měříme délky a obvody končetin a pohyblivost kloubní.

*Statické vyšetření páteře* – pomocí olovnice zaznamenáváme odchylky od fyziologického zakřivení páteře ve frontální a sagitální rovině.

*Dynamické vyšetření páteře* – testy dle Schobera, Čepojeva, Stibora, Thomayera, Forestiera, Ottovu inklináční a deklináční vzdálenost, testy lateroflexí.

*Chůze* – pozorujeme souhyby pánve a DKK, odvíjení chodidla, došlap na paty, synkinézy HKK a trupu. Lze vyšetřit modifikovaná chůze po špičkách a po patách (Haladová, Nechvátalová, 2010; Kolář, 2012).

## 3 SPECIÁLNÍ ČÁST

Tato kapitola je zaměřena na fyzioterapeutické metody, které je možno použít při terapii zlomenin hrudních obratlů.

### 3.1 Kinezioterapie

Jedná se o jednu z hlavních léčebných metod fyzioterapie, kdy hlavní roli v terapeutickém procesu hraje pohyb. Rovněž patří mezi nejčastěji používané. Začíná se provádět co nejdříve, jakmile to umožní stav pacienta. Cílem kinezioterapie je dosažení adekvátního či potřebného provedení pohybu jako předpokladu pro uskutečnění motorických aktivit v běžném životě. KT využívá vědecky zdůvodnitelné a empiricky účelné pohyby k udržení ohrožené funkce tělesných ústrojí, nebo pokud již byla tato funkce ztracena, k jejímu znovuzískání.

Kinezioterapie je terapeutický způsob, který je indikován a prováděn zdravotníkem. Dělí se dle různých aspektů. KT podle místa provádění máme: na lůžku, v tělocvičně, na hřišti, ve vodě, v terénu (vysokohorské prostředí, lázeňský park, atd.), v domácím prostředí. Případně i ve vhodných podmínkách i na pracovišti jako samostatné cvičení při léčbě i pro prevenci obtíží, pokud byl předtím pacient dostatečně poučen. Jako poslední uvedme prostředí specifická, např. KT v rámci speleoterapie v jeskynním klimatu.

Dále podle počtu pacientů lze kinezioterapii rozdělit na individuální a skupinovou. První zmíněný typ se užívá k cílené pohybové léčbě jedince s konkrétním funkčním či strukturálním postižením. Nabízí terapeutovi individuální přístup po psychosomatické stránce, podrobnou kontrolu pacientova stavu a úzkou spolupráci terapeuta s nemocným. Tím je umožněn vysoký stupeň soustředění obou zúčastněných. Hojně zde dochází k fyzickému kontaktu fyzioterapeuta s pacientem (např. při vedení pohybu, bránění pohybu, provádění stimulace, facilitace, atd.), (Dvořák, 2007).

Oproti tomu skupinová kinezioterapie je z hlediska využití terapeutova času ekonomičtější, avšak není již tak specifická a cílená. Jedná se o cvičení dvou a více pacientů s obdobnou diagnózou či podobným léčebným zaměřením.

Kinezioterapie se též rozděluje dle zaměření na určitou složku pohybu. Může se jednat o zvětšení svalové síly, rozsahu kloubního pohybu, zlepšení koordinace pohybu, tvorbu správných pohybových stereotypů. Také jde o celkové zlepšení kondice či schopnost relaxace.

Další kategorií je cvičení dané části těla, systému nebo funkce.

A nakonec je kinezioterapie dělena na pasivní (pasivní pohyby a polohování, trakce, apod.), semiaktivní (pohyby vykonané s částečnou pomocí terapeuta nebo přístroje) a aktivní (pacient sám vykonává pohyby bez cizí pomoci) (Dvořák, 2007).

## **3.2 Vojtův princip: reflexní lokomoce**

Zakladatelem tohoto diagnostického a terapeutického principu byl v 50. letech 20. století český neurolog prof. MUDr. Václav Vojta (1917 – 2000). Vycházel z představy, že základní motorické vzory jsou geneticky programovány v centrálním nervovém systému každého jedince. Tomu jsou k dispozici jako „stavební kameny“ pro vzpřímení a pohyb vpřed. Při poruchách CNS či pohybové soustavy je přirozené zapojení těchto vzorů omezeno. Reflexní lokomoce nám skýtá možnost aktivovat CNS s cílem znovuobnovení vrozených fyziologických pohybových vzorů.

Základem terapie je vývojová kineziologie. Jednotlivé vývojové fáze (stabilní polohou na zádech počínaje, chůzí konče) se hodnotí nejen v jejich konečné statické podobě, ale též jakým způsobem k proměně z jedné polohy do druhé dochází a jaké svaly jsou při tom aktivovány. Vojta označuje pro lokomoci za důležité tři komponenty: automatické řízení polohy těla, vzpřímení trupu proti gravitaci a k tomu příslušnou fázickou pohyblivost. Tato se projevuje úchopovým a kráčivým pohybem končetin (Kolář, 2012).

Touto metodou lze vstoupit do geneticky kódovaného motorického programu člověka – do jeho řízení. Přesným zásahem z periferie je vyvolána exaktní pohybová odpověď. Ve specifických výchozích polohách se v přesně vymezených oblastech na těle provádí manuální aplikace tlaku na tzv. spoušťové zóny. Tyto zóny slouží k vyvolání automatických lokomočních pohybů, které jsou autorem označeny jako „reflexní plazení a reflexní otáčení“. Sumovanou stimulací bodů lze po různé době vyvolat působení komplexní pohybové reakce. Tyto motorické odpovědi nejsou náhodné, ale zákonitě dané a pravidelné. Jednotlivé motorické průběhy připomínají pohyby, které jedince dovedly ke vzpřímenému držení těla a chůzi.

Jednou z hlavních podmínek pro pozitivní účinek terapie je její včasné zahájení. Pak je možné obnovit fyziologické pohyby dříve, než je tomu zabráněno rozvojem patologických náhradních vzorů. Opakovanou terapií je dosaženo napřímení páteře, ruce a nohy mohou být cíleněji využity pro opěrné a úchopové funkce. Dochází ke kvalitnějšímu udržení rovnováhy a lepší orientaci v prostoru. Dále k aktivování svalů, které pacient není schopen zapojit vlastní vůlí. Cílem léčby je též zabránit nežádoucím jevům, jako je bolest, omezení funkce a síly (Kolář, 2012).

### **3.3 Senzomotorická stimulace**

Na této metodice začal pracovat prof. MUDr. Vladimír Janda ve spolupráci s Marií Vávrovou v 70. letech 20. století. Název má zdůrazňovat vzájemnou souvislost aferentní a eferentní informace při řízení motoriky. Princip senzomotorické stimulace byl nejprve využíván při léčbě nestabilního kolena a kotníku. Dnes se používá při terapii funkčních poruch pohybového systému, zvláště pak stabilizačních svalů. Technika disponuje soustavou balančních cviků prováděných v různých posturálních polohách. Z celého konceptu jsou nejdůležitější cviky ve vertikále. Důraz je kladen na facilitaci pohybu z chodidla. Přes kožní exteroceptory a propioceptory ze svalů a kloubů se zvyšuje aferentace do CNS. Na facilitaci má podíl i aktivace hlubokých svalů nohy při formování a trénování cvičebního prvku „malá noha“. Další oblasti, které



byly popsány jako propioceptivně významné, jsou krátké extenzory šíje, oblast sakra a spinovestibulocerebelární okruh (Kolář, 2012).

Mezi hlavní cíle cvičení patří zvýšení kvality svalové koordinace, úprava poruch rovnováhy, adekvátnější držení těla a stabilizace trupu ve stoji a chůzi, začlenění nových pohybových programů do běžných denních aktivit. Při fázi učení pohybu by měl terapeut klást důraz na kvalitu prováděného pohybu. Důvodem je velmi obtížná změna již jednou zautomatizovaného motorického programu.

Metodické postupy jsou různé. Můžeme jmenovat například již zmíněný cvik „malá noha“ nebo cvičení na labilních plochách (válcová či kulová úseč, pěnové podložky, balanční sandály apod.), (Kolář, 2012).

### **3.4 Feldenkraisova metoda**

Myšlenkou Moshé Feldenkraise je to, že jednáme dle obrazu, který jsme si sami o sobě vytvořili. Obraz může být velmi často zkreslený a my nevyužijeme svou skutečnou kapacitu pro dané pohyby. Čím více se představa o vlastním tělesném schématu přibližuje realitě, tím jsou pohyby přesnější a mnohem účelnější. Testování tělesného schématu spočívá například v tom, že pacienta vyzveme, aby nám se zavřenýma očima ukázal hloubku svého hrudníku nebo šířku pasu. Posuzujeme, o kolik se skutečnost liší od pacientovy představy. Dalším faktorem, majícím vliv na kvalitu pohybu, je schopnost propiocepce. Tu lze vyšetřit tak, že pacienta necháme opakovat pohyb, který mu předtím předvedeme. Zde sledujeme rozdíl mezi jednotlivými provedeními. Pro ekonomický pohyb je také velmi důležitá relaxace. Principem cvičení je především zlepšení kvality pohybu (Kolář, 2012; Rywerant, 2003).

### **3.5 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace**

Základy této metodě položil dr. Herman Kabat v 50. letech minulého století. Na rozvoji konceptu se dále podílely fyzioterapeutky Margaret Knottová a Dorothy Vossová. Jak naznačuje název, jedná se o metodu, která usnadňuje reakci

nervosvalového mechanismu za pomoci proprioceptivních orgánů. Mimo tohoto jsou míšní motoneurony současně ovlivňovány prostřednictvím eferentních impulsů z vyšších motorických center. Tato centra také reagují na impulsy z taktilních, zrakových a sluchových exteroceptorů. Stimulace proprioceptorů je dosahováno různými hmaty a pasivními nebo aktivními pohyby, stejně jako pomocí statické či dynamické práce proti vhodně působícímu odporu (Holubářová, Pavlů, 2013; Kolář, 2012).

Techniky PNF podporují odpovědi nervosvalového aparátu přes mechanismus stimulace proprioceptorů. Neurofyziologický mechanismus tohoto principu vychází ze zásady, že „mozek myslí v pohybech, ne v jednotlivých svalech.“ Tudíž jsou základním stavebním kamenem PNF tzv. sdružené pohybové vzorce. Znamená to, že pohybu se účastní komplexní svalové celky a pohyb je uskutečňován v několika kloubech a rovinách současně. Metoda vychází z přirozených pohybů každodenního života. Všechny pohybové vzorce jsou navigovány diagonálním směrem a prováděny společnou rotací. Rotační a diagonální prvek je v souladu s kostmi, klouby a ligamentózním systémem skeletu. Pro každou část těla (hlava, krk, horní část trupu, dolní část trupu a končetiny) jsou dvě diagonály. Každá z diagonál čítá dva vzorce, jež jsou vůči sobě antagonistické. Dále má každý pohybový vzorec flekční a extenční komponentu.

Primárním mechanismem konceptu PNF je využití kooperace velkých svalových skupin. Jednotlivý sval totiž není sám zodpovědný za pohyb, ani za jednu jeho funkční část. Při pohybu ho podporují synergisté (a on s nimi musí spolupracovat), jindy je naopak schopen ujmout se role synergisty v jiném pohybovém vzorci. Sval, který pracuje, dále potřebuje svaly, jež stabilizují určitý „bod“ (např. lopatku) – jedná se o tzv. stabilizátory. K bodu je pak daný sval schopen se kontrahovat (Holubářová, Pavlů, 2013; Kolář, 2012).

### **3.6 Dynamická neuromuskulární stabilizace**

Pomocí technik DNS dle Koláře (2012) je možné ovlivnit funkci svalu v jeho posturálně lokomoční funkci. Princip konceptu tkví v tom, že při rozvoji síly svalu nelze vycházet jen z jeho začátku a úponu, ale také z jeho začlenění do biomechanických řetězců. Řetězce není dobré odvozovat pouze z anatomických souvislostí, držet se musíme i řídicích procesů CNS.

Jak ve statické situaci (stoj, sed), tak při lokomoci jsou jednotlivé pohybové segmenty zpevněny koordinovanou spoluprací agonistů a antagonistů. Posturální aktivita předchází a doprovází každý cílený pohyb.

Cvičení začíná ovlivněním trupové stabilizace, resp. hlubokého stabilizačního systému páteře. Ten je základním předpokladem pro cílenou funkci končetin. Koncept využívá principy vycházející z programů, které zrají během posturálního vývoje. Jde například o centraci kloubu a její následný vliv na stabilizační funkci nebo kladení odporu proti plánované hybnosti atd. Posturální síla se vždy musí rovnat síle svalů provádějících pohyb. Nesmí být větší, jinak pohyb vychází z náhradního (patologického) řešení (Kolář, 2012).

### **3.7 Koncept vzpěrných cvičení: Brunkow**

Léčebný koncept metody Roswithy Brunkowové (začala se jím zabývat v 60. letech 20. století) je založen na cílené aktivaci diagonálních svalových řetězců. Vývoj této techniky vychází z jejích vlastních zkušeností a pozorování. Souvisel s její nehodou, kdy byla pro následky úrazu nucena strávit nějaký čas na invalidním vozíku.

Jde o systém vzpěrných cvičení, jež umožňuje zlepšení funkce oslabených svalových skupin, stabilizační trénink páteře a končetin bez nežádoucího zatížení kloubů a opětovnému naučení se správných pohybů. Obecná zákonitost této metodiky je založena na závislosti motorické aktivity na postavení aker vzhledem k trupu a hlavě. Přes pasivní a později aktivní nastavení rukou v opoře zkoušela Brunkowová aktivovat svalové řetězce, a tím docílit napřímení trupu. Získání opory na jednom akru

je nezbytný předpoklad zapojení dvojice protichůdně probíhajících svalových řetězců. Vytvoření opěrného bodu může být jak reálné, tak virtuální.

K ovlivnění motoriky tato technika využívá specifických, facilitačních a inhibičních metod prostřednictvím proprioceptorů, telereceptorů (akustické, optické podněty), exteroceptorů a interoceptorů (změna polohy vnitřních orgánů). Významnou roli zde hraje vědomé učení motoriky, pozornost a koncentrace, uvědomění si spektra vnímání kvality, pochopení optické a akustické nabídky a její přenesení na kinestetickou úroveň. Terapie určitým způsobem vychází z vývojové kineziologie. To znamená, že při výběru pozic vzpěrných cvičení respektuje jednotlivé stupně motorického vývoje dítěte (Kolář, 2012).

### **3.8 Spinální cvičení**

Podstatou spinálního cvičení je rotace páteře. Tím tedy rozumíme protichůdné otáčení horní a dolní poloviny těla. Pohyb vychází z kyčlí. Zbylá část těla je fixována, tím se předejde nesprávnému postavení páteře a eventuálnímu vzniku blokády.

Během torzního cvičení dochází k aktivaci krátkých dorsálních svalů ovlivňujících pohyb jednotlivých obratlů. Tím se uvolňuje svalový hypertonus výše zmíněných svalů, který je příčinou omezení hybnosti. Také se docílí kvalitnějšího prokrvení, jehož následkem je analgetický účinek. Sestava spinálních cviků bývá propojena s řízeným dechovým cvičením. Do celého systému jsou zařazeny cviky ve čtyřech základních polohách, které jsou prokládány dechovými cviky a dynamickou relaxací (tonizace - relaxace). Spinální cvičení jsou populární i jako prevence, zlepšují funkci osového orgánu (tj. hlavy, trupu a pánve), (Borovský, 2013; Knaisl, Knaislová, 2001).

### **3.9 Cvičení na velkém míči**

Tato rehabilitační pomůcka (nafukovací míč) umožňuje nácvik rovnovážných, vzpřimovacích reakcí. Labilní plocha ve styku s pacientem dovoluje posun míče, tím zvyšující se labilitu a vyvolání automatických reakcí k vyrovnávání rovnováhy. Díky

pružnosti míče může cvičící „hopsat“, skákat, pružit. Pružnost zároveň tlumí případné nárazy, které by se na cvičící osobu mohly přenášet.

Při cvičení je nezávisle na naší vůli docíleno korekce chybného nastavení pohybových segmentů. Program v CNS je schopen chyby sám vyhledat a opravovat.

Existuje řada vypracovaných cviků v různých polohách a variacích (sed, leh, stoj). Cílem je zlepšení stabilizace páteře, ovlivnění její pohyblivosti a pohyblivosti končetin, odlehčení páteře. Dochází k mobilizaci páteře v rovině sagitální, frontální a transverzální. Jako senzomotorická pomůcka zvyšuje míř množství propioceptivní aferentace, a tím se podílí na aktivizaci specifických senzitivních a pohybových oblastí CNS. Nepřetržitě tak podněcuje řídicí soustavu k aktivitě a lepší korekci pohybového programu (Kolář, 2012; Špringrová, 2008).

Zásadní pro korektně prováděná cvičení je adekvátní sed na míči. Co se týká postavení dolních končetin, paty jsou pod koleny či lehce předsunuté, kyčelní klouby se nachází ve vyšší poloze než klouby kolenní. Přední a zadní spiny kosti kyčelní jsou prakticky v horizontále. U páteře je důležité plynulé protažení bederní a hrudní oblasti a plynulé napřímení oblasti krční. Horní končetiny jsou vytočeny dlaněmi vpřed (Kolář, 2012; Špringrová, 2008).

### **3.10 Brüggerův koncept**

Tento diagnostický a terapeutický koncept vyvinul na základě vlastních pozorování švýcarský neurolog a psychiatr Alois Brügger. Působení patologicky změněné signalizace z aference zapříčiní v pohybové soustavě vznik reflektorických ochranných mechanismů. Ty pak vyvolávají ochranné reakce a následně dochází ke změně fyziologických průběhů pohybů a držení, které se stávají neekonomické.

Cílem metodiky je patologicky se jevící mechanismy eliminovat tak, aby byly znovuobnoveny fyziologické a ekonomické průběhy pohybů a držení. Ve středu celého terapeutického snažení je docílení vzpřímeného držení těla, jež je charakterizováno přítomností thorakolumbální lordózy, která sahá od os sacrum po Th5 (Kolář, 2012).

### **3.11 Školy zad**

Jedná se o tréninkové programy, které jsou zaměřeny především na prevenci vzniku funkčních a degenerativních onemocnění páteře. Škola zad také systematizuje metody, jež mají pomoci od bolestí zad.

Náplní školy zad je motivace pacienta, teoretické základy anatomie, fyziologie, kineziologie, psychologie a patogeneze bolestivých stavů páteře. Vlastní cvičební postupy zahrnují protahovací cvičení, včetně polohování v protahovacích pozicích, posilovací cvičení, automobilizační cvičení, koordinační cvičení, nácvik jednoduchých pohybových stereotypů, provádění základních pohybových činností a zaujímání základních poloh: sedání, vstávání, ohýbání se, zvedání břemen. A v neposlední řadě důležité relaxační techniky (Pavlů, 2003; Rašev, 1992).

### **3.12 Fyzikální terapie**

Při fyzikální léčbě je především empiricky využíváno působení různých druhů vnější energie na náš organismus. Základním rysem této terapie je ovlivnění aferentního nervového systému. Fyzikálními podněty je zvyšován či modifikován dostředivý tok informací do CNS. Právě díky ovlivnění aferentního systému ve stadiu vznikání funkční poruchy je možné dosáhnout zaktivizování autoreparačních mechanismů organismu. Existuje velká pravděpodobnost, že využitím vhodných metod fyzikální léčby lze odstranit poruchu funkce dříve, než dojde k její přeměně na poruchu strukturální (Komačková, 2006).

FT má dle Zemana (2013) účinek přímý, nepřímý, jiný (placebo efekt). Dále analgetický, myorelaxační, trofotropní, antiedematózní, odkladný (úleva přichází až s odstupem času, např. typicky po lázeňské léčbě).

### **3.12.1 Mechanoterapie**

Jedná se o aplikování různých forem mechanické energie. Všechny techniky manuální medicíny a masážní postupy jsou v podstatě založeny na přenosu mechanické energie z terapeuta na pacienta. K procedurám mechanoterapie patří přístrojové trakce, klasická a reflexní masáž, kompresivní terapie, vakuová terapie, vakuum-kompresivní terapie, ultrazvuk, kombinovaná terapie a rázová vlna (Kolář, 2012; Zeman, 2013).

### **3.12.2 Termoterapie**

Během aplikace této léčby působí na organismus tepelné podněty a procedury. Jde zřejmě o nejstarší formu FT. Na termických účincích je do jisté míry založena i celá řada procedur, které jsou dle druhu aplikované energie zařazeny do jiné oblasti. Termoterapie je úzce spojena s hydroterapií (Zeman, 2013).

Teplo je do organismu buď přiváděno, pak se jedná o termoterapii pozitivní, nebo odváděno, kdy jde o termoterapii negativní. Často se také využívá střídavých procedur, tedy střídání pozitivní a negativní termoterapie. Možné je nasazení vzestupných procedur, pro které je typické postupné zvyšování teploty. Naopak při sestupných procedurách se jedná o postupné ochlazování.

Dle rozsahu působení může být termoterapie celková či částečná. Podle způsobu aplikace ji dělíme na kontaktní a bezkontaktní (infráčervené záření, diatermie), (Zeman, 2013).

### **3.12.3 Hydroterapie**

Hydroterapie je metoda FT, při které se na povrch těla aplikuje voda různé teploty a v různém skupenství. Případně i se speciálními chemickými látkami, jež se nacházejí ve vodním prostředí. Jak je napsáno výše, hydroterapie je propojená s termoterapií. To je dáno tím, že při vodních procedurách působí na organismus nejen mechanické

podněty (hydrostatický tlak a vztlak vody, vířivka), ale i podněty tepelné. A po přidání různých přísad do koupele se mohou uplatnit i podněty chemické.

Obecně dělíme hydroterapii na malou a velkou. Procedury malé vodoléčby nevyžadují speciální technické vybavení a patří sem např. omývání, oviny a polevy. K procesům velké vodoléčby již je zapotřebí určitého technického vybavení a úprav místnosti. Procedury velké vodoléčby se obvykle skládají ze tří fází – přehřívací (např. celková koupel), vlastního iritačního výkonu (např. skotské stříky) a fáze relaxační (např. suchý zábal). Mezi úkony velké vodoléčby se řadí například celková koupel, sedací lázeň, vířivá lázeň, subakvální masáž, uhličítá koupel aj. Dále se setkáme i s hydroterapií v podobě inhalací (Komačková, 2006; Zeman, 2013).

#### **3.12.4 Elektroterapie**

V elektroterapii se využívají rozličné formy elektrických proudů a elektromagnetického pole. Elektroterapie (ET) může být aplikována v kontaktní podobě, to znamená, že ošetřovaný segment je součástí elektrického obvodu. Léčebný účinek kontaktní ET spočívá v elektrochemické reaktivitě tkání na jimi procházející proud a dráždivosti neuromuskulárního systému. Druhým typem aplikace je elektroterapie bezkontaktní, kdy je segment vystaven elektromagnetickému poli. V tomto případě účinek souvisí s elektromagnetickou indukcí a vlastnostmi elektromagnetického pole, které působí na tkáň (Kolář, 2012).

Do kontaktní ET zahrnujeme stejnosměrný (galvanický) proud, nízkofrekvenční proudy (frekvence do 1000 Hz), středofrekvenční proudy (frekvence od 1000 Hz do 100 kHz). Také sem patří elektrodiagnostika a elektrostimulace. Ty využívají jednotlivých impulsů pravoúhlého a šikmého tvaru o délce do 1000 ms k dráždění svalových vláken.

Kontaktní ET čítá vysokofrekvenční proudy (frekvence nad 100 kHz), distanční elektroterapii a magnetoterapii. Magnetoterapie užívá vzájemného působení ošetřovaného segmentu s magnetickým polem, jež vzniká uvnitř a kolem aplikátorů na principu elektromagnetické indukce v okolí vodičů elektrického proudu (Kolář, 2012).



### **3.12.5 Fototerapie**

Fototerapie neboli léčba světlem disponuje fotochemickými a biostimulačními účinky energie fotonů. Toho lze dosáhnout aplikací elektromagnetického záření z oblasti viditelné části spektra, ultrafialového a infračerveného záření. V současné době se v běžné fyzioterapeutické praxi setkáváme zejména s léčbou polarizovaným světlem laseru a biolampy. Tyto podporují hojení kůže a povrchových struktur. Dále se využívají umělé zdroje infračerveného záření pro jeho termický účinek. Helioterapie čili léčebný pobyt na slunci bývá součástí celkové lázeňské terapie. Z léčebné rehabilitace již prakticky vymizelo použití ultrafialového záření a hlavní roli má dnes spíše v kosmetice a dermatologii (Kolář, 2012).

## **4 CÍL PRÁCE**

Cílem mé bakalářské práce bylo:

Zmapovat možnosti fyzioterapeutických postupů používaných u pacientů s poraněním hrudní páteře (bez poškození míchy).

Navrhnout a uskutečnit krátkodobý terapeutický plán u konkrétních pacientů v časném období po úrazu hrudní páteře (bez poškození míchy) a porovnat stav probandů před a na konci výzkumu v souvislosti s jejich mírou afinity vůči aktivnímu tělesnému cvičení.

### **4.1 Výzkumné otázky:**

Jaké jsou možnosti fyzioterapeutických postupů u pacientů s poraněním hrudní páteře (bez porušení míchy)?

Bude výsledný stav probandů po ukončení terapie ovlivněn mírou jejich afinity vůči tělesnému cvičení v průběhu rehabilitačního celku?

## 5 METODIKA

Pro praktickou část této bakalářské práce byla použita metoda kvalitativního výzkumu. Data potřebná k výzkumu byla získána formou zpracování kazuistik u tří mužů se zlomeninami hrudních obratlů. Zapotřebí bylo provést odběr anamnéz. Ve vstupním a výstupním kineziologickém vyšetření jsem provedla statické vyšetření aspektů zezadu, z boku a zepředu, vyšetření chůze, měření distancí na páteři (Haladová, Nechvátalová, 2010), vyšetření dechové vlny a testy na hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) dle Koláře (2012). Na konci jednotlivých výzkumů je shrnutí terapie formou nestrukturovaného rozhovoru s každým pacientem. Rozhovor je následně zahrnut i do mého celkového hodnocení terapie.

Všichni probandi se odmítli fotografovat, proto jsem pořídila vlastní fotografie pro názorné ukázky některých cviků (Příloha 9a - f). Příloha je též doplněna o obrázky vyšetření HSSP.

### 5.1 Charakteristika souboru

Pro výzkum byli vybráni 3 pacienti s podobnou diagnózou, tedy zlomeninou obratle či obratlů v oblasti hrudní páteře. Všichni probandi měli frakturu způsobenou úrazem. U prvního z nich byla zlomenina jednoho ze tří postižených obratlů řešena operativně, další dvě zlomeniny pak byly řešeny konzervativně. Fraktury obratlů u dalších dvou probandů byly indikovány pouze ke konzervativnímu typu léčby. S každým z pacientů jsem se sešla celkem osmkrát v rozmezí 7 až 10 týdnů, jednotlivé cvičební jednotky trvaly 60 minut.

### 5.2 Popis cvičební jednotky

1. *Nácvik fyziologické dechové vlny* - pacient leží na zádech, DKK jsou ve flexi a mírné abdukci (v šíři ramen), chodidla má opřena o podložku. Provedeme pasivní nastavení hrudníku do maximální možné kaudální pozice. Prsní a břišní svalstvo musí

být relaxováno. Následně vytvoříme mírný tlak proti dolním žebřům a pacient proti našemu odporu inspiruje. Snažíme se docílit maximálního rozšíření dolní hrudní apertury (včetně pohybu dorzálním směrem) bez kraniálního pohybu hrudníku a bez aktivace povrchových extenzorů páteře. Břišní svaly i pomocné dýchací svaly musí být po celou dobu relaxovány. Cvičení je možné provádět i s pomocí odporu vytvořeného therabandem.

2. *Nácvik aktivace HSSP v poloze č. 1 (Příloha 9a)*

3. *Nácvik aktivace HSSP v poloze č. 2 (Příloha 9b)*

4. *Nácvik aktivace HSSP v poloze č. 3 (Příloha 9c)*

5. *Nácvik aktivace HSSP v poloze č. 4 (Příloha 9d)*

6. *Nácvik aktivace HSSP v poloze č. 5 (Příloha 9e)*

7. *Nácvik aktivace HSSP v poloze č. 6 (Příloha 9f)*

8. *Nácvik autorelaxace a automobilizace*

## 6 VÝSLEDKY

### 6.1 Kazuistika č. 1

*Datum odebrání anamnézy:* 16. 1. 2014

*Základní údaje:* Pacient A. F., 75 let, pravák.

*Diagnóza:* Mnohočetné zlomeniny hrudní páteře (Th8, Th12), zavřené;  
Mnohočetné zlomeniny bederní páteře (L3, L5), zavřené

*Osobní anamnéza:* běžné dětské choroby, vážnější úrazy neguje

*Rodinná anamnéza:* bezvýznamná

*Alergologická anamnéza:* neguje

*Farmakologická anamnéza:* trvale neužívá žádné léky

*Abusus:* alkohol příležitostně, kuřák (20 cigaret denně)

*Pracovní anamnéza:* důchodce

*Sportovní anamnéza:* aktivně se žádnému sportu nevěnuje, rekreačně zahrada

*Sociální anamnéza:* pacient bydlí v rodinném domě s manželkou

*Nynější onemocnění:* Pacient spadl 30. 9. 2013 ze žebříku při česání jablek, z výšky asi 2 metrů. Celou událost si pamatuje. Po dopadu cítil brnění celého těla i hlavy, které bylo později vystřídáno silnou bolestí v zádech. Po převozu do nemocnice byl indikován k operačnímu řešení zlomeniny Th12, operace proběhla 3. 10. 2013. Léčba ostatních zlomenin probíhala konzervativně klidem na lůžku dle Magnuse. V nemocnici obdržel 2 podpažní berle, které používal ze začátku při pohybech doma a po dvoře, ale brzy je odložil a pohyb zvládal bez nich.

## Vstupní kineziologické vyšetření

**Tabulka č. 1** Vyšetření stoje aspekci zezadu (zdroj: vlastní)

<i>Zezadu</i>	
<i>paty</i>	<i>valgózní bilaterálně</i>
<i>mediální kotník</i>	<i>prominence l. sin.</i>
<i>podkolenní rýhy</i>	<i>symetrické</i>
<i>adduktory kyčelního kloubu</i>	<i>mohutnější kontury l. dx.</i>
<i>m. gluteus maximus</i>	<i>kapkovitý spad l. sin.</i>
<i>PV svaly</i>	<i>v obl. horní hrudní páteře v hypertonu l. sin.</i>
<i>thorakobrachiální trojúhelník</i>	<i>větší l. sin.</i>
<i>lopatky</i>	<i>insuficience dolních fixátorů lopatky l. dx.</i>
<i>ramena</i>	<i>levé rameno níže</i>
<i>hlava</i>	<i>rotována mírně vpravo</i>

**Tabulka č. 2** Vyšetření stoje aspekci z boku (zdroj: vlastní)

<i>Z boku</i>	
<i>prsty</i>	<i>kladívkovité bilaterálně</i>
<i>podélná klenba</i>	<i>snížená bilaterálně</i>
<i>kolenní klouby</i>	<i>plná extenze</i>
<i>pánev</i>	<i>mírná antevertze</i>
<i>loketní klouby</i>	<i>semiflexe, více na pravé HK</i>
<i>břišní stěna</i>	<i>mírná insuficience</i>
<i>hrudní kyfóza</i>	<i>oploštělá</i>
<i>ramena</i>	<i>mírná protrakce</i>
<i>krční lordóza</i>	<i>vyhlazená</i>
<i>držení hlavy</i>	<i>chabé</i>

**Tabulka č. 3 Vyšetření stoje aspektů zepředu (zdroj: vlastní)**

<b>Zepředu</b>	
<i>noha</i>	<i>příčně plochá klenba bilaterálně</i>
<i>hlezna</i>	<i>mediální spad LDK</i>
<i>kyčelní klouby</i>	<i>zevní rotace l. sin.</i>
<i>m. tibialis anterior</i>	<i>prominence šlach bilaterálně</i>
<i>břišní stěna</i>	<i>lehká asymetrie, deviace pupku vlevo</i>
<i>thorakobrachiální trojúhelník</i>	<i>větší l. dx.</i>
<i>dolní žebra</i>	<i>vlevo prakticky bez fixace</i>
<i>prsní bradavka</i>	<i>pravá níže</i>
<i>ramena</i>	<i>levé níže</i>
<i>m. sternocleidomastoideus (SCM)</i>	<i>zvýšené napětí bilaterálně</i>
<i>hlava</i>	<i>rotována mírně vpravo</i>

**Dynamické vyšetření:** horní hrudní typ dýchání

**Vyšetření chůze:** chůze stabilní, odvíjení chodidla v normě, souhyby HKK v malém rozsahu

**Tabulka č. 4 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity (zdroj: vlastní)**

<b>Extenční test</b>	<i>svede s velkými obtížemi, laterální skupina břišních svalů není zapojena, patologická aktivita ischiokrurálního svalstva, pánev se překlápí do anteverze</i>
<b>Test flexe trupu</b>	<i>ze začátku lze sledovat aktivitu SCM a objeví se diastáza břišní, později oba jevy vymizí, pohyb je prováděn nekvalitně, laterální skupina břišních svalů není zapojena</i>
<b>Brániční test</b>	<i>dojde k laterálnímu rozšíření dolních žeber, paradoxně však pracují i mm. scalenii a m. trapezius, které mají být relaxovány</i>

**Tabulka č. 5 Distance na páteři (zdroj: vlastní)**

	<i>Norma</i>	<i>Vstupní vyšetření</i>
<i>Schoberova vzdálenost</i>	<i>4 cm</i>	<i>1 cm</i>
<i>Stiborova vzdálenost</i>	<i>7 – 10 cm</i>	<i>1 cm</i>
<i>Forestierova fleche</i>	<i>na dotek</i>	<i>5 cm</i>
<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>3 cm</i>	<i>2,5 cm</i>
<i>Ottova inklinální vzdálenost</i>	<i>3,5 cm</i>	<i>1,5 cm</i>
<i>Ottova reklinální vzdálenost</i>	<i>-2,5 cm</i>	<i>-0,5 cm</i>
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	<i>na dotek</i>	<i>+ 20 cm</i>
<i>Zkouška lateroflexe</i>	<i>20 cm</i>	<i>dx.: 5,5 cm</i>
		<i>sin.: 5 cm</i>

**Průběh terapie:** Pacienta jsem navštívila u něj doma celkem osmkrát v období od 16. 1. 2014 do 14. 3. 2014. Každá z návštěv měla 60ti minutové trvání. Během úvodní terapie jsem odebrala anamnézu a provedla vstupní vyšetření, dále jsme pozornost věnovali pooperační jizvě. Toho se účastnila také pacientova manželka, aby se naučila péči o jizvu. Postupně jsme trénovali nácvik aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP). Cílem bylo především zapojení m. transversu abdominis a laterální skupiny břišních svalů za účelem nahrazení horního hrudního typu dýchání fyziologickou dechovou vlnou a ulevit tak přetěžování svalů v horní části trupu. Před započítím cviků jsem na počátku každé terapie pacientovi uvolňovala hrudní a thorakolumbální fascie pomocí měkkých technik. Během první návštěvy jsme zkusili polohu č. 1 vleže na břiše (Příloha č. 9a). Další návštěva byla doplněna o polohu č. 2 (Příloha 9b). Po zvládnutí těchto poloh následovala poloha č. 3 (Příloha 9c). Jako poslední jsme se snažili dosáhnout pozice č. 5 vleže na zádech (Příloha 9e). Tu jsem modifikovala pomocí židle vložené pod nohy, aby se tak pacient cítil komfortněji při opoře do nohou a vyloučení gravitace. Nohy pak na několik vteřin elevoval od židle a jejich váhu na chvíli dokázal nést sám. K dalším cvikům HSSP jsme se nedopracovali,



záleželo na dokonalosti provedení výše zmíněných poloh. Dále jsme prováděli automobilizační a autorelaxační cvičení zaměřené na oblast Th páteře a celého těla. Při poslední návštěvě jsem provedla výstupní vyšetření a naposledy se snažila zaedukovat pacienta k provádění správného a pravidelného cvičení. Též jsem ho poučila o optimálním ergonomickém chování při práci na zahradě.

### Výstupní kineziologické vyšetření:

Pozn. ve výstupním vyšetření aspektů zezadu a zepředu nedošlo ke změnám, pouze při aspektu z boku bylo pozorováno několik níže zmíněných změn k lepšímu

**Tabulka č. 6 Vyšetření stoje aspektů z boku (zdroj: vlastní)**

<b>Z boku</b>	
<b><i>kolenní klouby</i></b>	<i>lehká semiflexe bilat.</i>
<b><i>pánev</i></b>	<i>střední postavení</i>
<b><i>břišní stěna</i></b>	<i>nižší insuficience</i>

**Dynamické vyšetření:** fyziologické brániční dýchání

**Vyšetření chůze:** chůze stabilní, odvíjení chodidla v normě, souhyby HKK v malém rozsahu

**Tabulka č. 7 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity (zdroj: vlastní)**

<b><i>Extenční test</i></b>	<i>pacient již svede bez větších obtíží, laterální skupina břišních svalů zapojena, vymizení patologické aktivity ischiokrurálního svalstva, pánev ve středním postavení</i>
<b><i>Test flexe trupu</i></b>	<i>beze změn</i>
<b><i>Brániční test</i></b>	<i>dojde k laterálnímu rozšíření mezižeberních prostor, vymizení patologické aktivity mm. scalenii a m. trapeziu, která se objevovala ve výstupním testování</i>

**Tabulka č. 8 Distance na páteři (zdroj: vlastní)**

	<i>Norma</i>	<i>Vstupní vyšetření</i>	<i>Výstupní vyšetření</i>	<i>Rozdíl</i>
<i>Schoberova vzdálenost</i>	4 cm	1 cm	1,5 cm	0,5 cm
<i>Stiborova vzdálenost</i>	7 – 10 cm	1 cm	1,5 cm	0,5 cm
<i>Forestierova fleche</i>	na dotek	5 cm	4 cm	1 cm
<i>Čepojevova vzdálenost</i>	3 cm	2,5 cm	3,5 cm	1 cm
<i>Ottova inklinální vzdálenost</i>	3,5 cm	1,5 cm	2 cm	0,5 cm
<i>Ottova reklinální vzdálenost</i>	-2,5 cm	-0,5 cm	-1 cm	0,5 cm
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	na dotek	+ 20 cm	+ 19,5 cm	0,5 cm
<i>Zkouška lateroflexe</i>	20 cm	<i>dx.: 5,5 cm</i>	6,5 cm	1 cm
		<i>sin.: 5 cm</i>	5 cm	0 cm

**Shrnutí terapie:** Pacient na terapii reagoval kladně. Zpočátku byl velmi „zatuhlý“, ale postupně se díky automobilizačním a autorelaxačním cvikům rozpohyboval. Došlo k efektivizaci dýchání, což jako dlouhodobý kuřák velmi ocenil. Vzhledem k celkem rigidnímu hrudníku se naučil rozšiřovat jeho dolní část laterálně a dorzálně, také byl znatelný rozdíl v mezižeberních prostorech. Ty se již po druhé návštěvě oproti prvním pokusům rozšiřovaly. To je znakem o rostoucí aktivitě bránice. Na konci terapie již velmi dobře dokázal zaktivovat m. transversus abdominis a mm. obliquii. Tím se harmonizoval reliéf břišní stěny a poskytuje mu nyní kvalitnější oporu při běžných denních činnostech. Vzhledem k pacientovu nezájmu o sportovní aktivity považuji toto já osobně za pokrok.

## 6.2 Kazuistika č. 2

*Datum odebrání anamnézy:* 12. 1. 2014

*Základní údaje:* Pacient J. L., 22 let, pravák.

*Diagnóza:* Zlomenina hrudního obratle (Th9, Th11, Th12), zavřená

*Osobní anamnéza:* běžné dětské choroby, našťípnutí levého kotníku (2006)

*Rodinná anamnéza:* bezvýznamná

*Alergologická anamnéza:* neguje

*Farmakologická anamnéza:* trvale neužívá žádné léky

*Abusus:* alkohol příležitostně, nekouří

*Pracovní anamnéza:* agronom, dálkově studuje VOŠ v Benešově

*Sportovní anamnéza:* aktivně se žádnému sportu nevěnuje, rekreačně jízdá na motocyklu, kole, plavání

*Sociální anamnéza:* pacient bydlí v rodinném domě s rodiči

*Nynější onemocnění:* Pacient spadl 18. 9. 2013 z motorky při tréninku skoků na rampách. Dopadl na kostrč, během celé události byl při vědomí. Po dopadu cítil bolest v zádech, které však nevěnoval přílišnou pozornost. Domů odešel pěšky, bez opory. Druhý den, 19. 9. 2013, se dostavil na ambulanci v Benešovské nemocnici. Zde mu byla indikována konzervativní léčba zlomenin. Při odchodu dostal 2 podpažní berle.

## Vstupní kineziologické vyšetření

Tabulka č. 9 Vyšetření stoje aspekci zezadu (zdroj: vlastní)

<i>Zezadu</i>	
<i>Achillovy šlachy</i>	<i>varózní l. sin.</i>
<i>podkolenní rýhy</i>	<i>symetrické</i>
<i>kolenní klouby</i>	<i>valgózní postavení</i>
<i>kyčelní klouby</i>	<i>zevní rotace bilaterálně</i>
<i>infragluteální rýhy</i>	<i>symetrické</i>
<i>pánev</i>	<i>horizontálně postavená</i>
<i>PV svaly</i>	<i>v obl. horní hrudní páteře v hypertonu l. sin.</i>
<i>thorakobrachiální trojúhelník</i>	<i>větší l. sin.</i>
<i>lopatky</i>	<i>insuficience dolních fixátorů lopatek bilaterálně</i>
<i>ramena</i>	<i>v symetrickém postavení</i>
<i>hlava</i>	<i>mírný úklon vlevo</i>

Tabulka č. 10 Vyšetření stoje aspekci z boku (zdroj: vlastní)

<i>Z boku</i>	
<i>podélná klenba</i>	<i>snížená bilaterálně</i>
<i>pánev</i>	<i>mírná anteverze</i>
<i>bederní lordóza</i>	<i>hyperlordóza</i>
<i>břišní stěna</i>	<i>mírná insuficience</i>
<i>hrudní kyfóza</i>	<i>oploštělá</i>
<i>ramena</i>	<i>mírná protrakce</i>
<i>krční lordóza</i>	<i>lehce vyhlazená</i>
<i>držení hlavy</i>	<i>chabé</i>

**Tabulka č. 11 Vyšetření stoje aspekci zepředu (zdroj: vlastní)**

<b>Zepředu</b>	
<i>noha</i>	<i>příčně plochá klenba bilaterálně</i>
<i>kyčelní klouby</i>	<i>zevní rotace bilaterálně</i>
<i>břišní stěna</i>	<i>insuficience</i>
<i>thorakobrachiální trojúhelník</i>	<i>větší l. sin.</i>
<i>ramena</i>	<i>levé níže, v protrakci bilaterálně</i>
<i>hlava</i>	<i>mírný úklon vlevo</i>

**Dynamické vyšetření:** horní hrudní typ dýchání

**Vyšetření chůze:** chůze nejistá, chodidla se neodvíjí v normě, velmi upřednostňuje zevní okraj chodidla, při došlapu se prsty, kromě palce, téměř nedotýkají země, souhyby HKK v normě

**Tabulka č. 12 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity (zdroj: vlastní)**

<b>Extenční test</b>	<i>laterální skupina břišních svalů není zapojena, patologická aktivita ischiokrurálního svalstva, pánev se překlápí do anteverze, výrazná aktivita PV svalů v celé délce páteře</i>
<b>Test flexe trupu</b>	<i>ze začátku lze sledovat aktivitu SCM, pohyb je prováděn nekvalitně, laterální skupina břišních svalů není zapojena</i>
<b>Brániční test</b>	<i>dojde k laterálnímu a dorzálnímu rozšíření dolních žeber, svede téměř bezchybně</i>

**Tabulka č. 13 Distance na páteři (zdroj: vlastní)**

	<i>Norma</i>	<i>Vstupní vyšetření</i>
<i>Schoberova vzdálenost</i>	4 cm	5,5 cm
<i>Stiborova vzdálenost</i>	7 – 10 cm	9,5 cm
<i>Forestierova fleche</i>	na dotek	6 cm
<i>Čepojevova vzdálenost</i>	3 cm	0,5 cm
<i>Ottova inklinální vzdálenost</i>	3,5 cm	3,5 cm
<i>Ottova reklinální vzdálenost</i>	-2,5 cm	-6 cm
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	na dotek	+ 12 cm
<i>Zkouška lateroflexe</i>	20 cm	dx.: 24,5 cm
		sin.: 24 cm

**Průběh terapie:** V období od 12. 1. 2014 do 18. 3. 2014 jsme se s pacientem setkali celkem osmkrát. Každá návštěva trvala 60 minut. Během úvodní terapie jsem odebrala anamnézu a provedla vstupní kineziologické vyšetření. Vždy před započítím terapie jsem pacientovi uvolnila hrudní a thorakolumbální fascie. Dále jsme věnovali pozornost nácviku posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice. Zkoušeli jsme též umístit podél celého dolního hrudníku uvázat theraband, který pacientovi pomáhal s tréninkem dechového stereotypu při cvičení samostatně bez mého dohledu. Po třetí návštěvě byl pacient schopen fyziologické dechové vlny. Naučila jsem ho také jednoduchým automobilizačním cvičením, které prospěly ztuhlosti páteře a celého těla. Postupně jsme trénovali aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP). Začínali jsme od prvních pozic nejprve vleže na břiše, později vleže na zádech. Účelem byla aktivace svalů pánevního dna, bránice, m. transversu abdominis a laterální skupiny břišních svalů. Během druhé návštěvy jsme zkusili polohu č. 1 (Příloha 9a). Další návštěva byla doplněna o polohy č. 2, 3, a 4 (Příloha 9b, c, d). S pacientem se nám podařilo dopracovat ke cviku č. 5 a 6 vleže na zádech (Příloha 9e, f). Při poslední návštěvě jsem provedla výstupní vyšetření a zaedukovala pacienta k provádění

správného a pravidelného cvičení. Také jsem ho poučila o optimálním ergonomickém chování při práci v dílně, kterou často navštěvuje a též o správném držení těla při sedu v automobilu, kde pracovně tráví mnoho času.

#### **Výstupní kineziologické vyšetření:**

Pozn. ve výstupním vyšetření aspekci zezadu, z boku a zepředu bylo pozorováno několik níže zmíněných změn k lepšímu

**Tabulka č. 14 Vyšetření stoje aspekci zezadu (zdroj: vlastní)**

<i>Zezadu</i>	
<i>kolenní klouby</i>	<i>střední postavení</i>
<i>kyčelní klouby</i>	<i>střední postavení</i>
<i>PV svaly</i>	<i>normotonus bilaterálně</i>
<i>lopatky</i>	<i>symetrické</i>
<i>hlava</i>	<i>ve středním postavení</i>

**Tabulka č. 15 Vyšetření stoje aspekci z boku (zdroj: vlastní)**

<i>Z boku</i>	
<i>pánev</i>	<i>střední postavení</i>
<i>bederní lordóza</i>	<i>vymizení hyperlordózy</i>
<i>ramena</i>	<i>ve středním postavení</i>
<i>držení hlavy</i>	<i>ve středním postavení</i>

**Tabulka č. 16 Vyšetření stoje aspekci zepředu (zdroj: vlastní)**

<i>Zepředu</i>	
<i>kyčelní klouby</i>	<i>střední postavení</i>
<i>ramena</i>	<i>střední postavení</i>
<i>hlava</i>	<i>střední postavení</i>

**Dynamické vyšetření:** fyziologické brániční dýchání

**Vyšetření chůze:** chůze znatelně stabilnější, odvíjení chodidla v normě, souhyby HKK v normě

**Tabulka č. 17 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity** (zdroj: vlastní)

<b>Extenční test</b>	<i>pacient již svede bez větších obtíží, laterální skupina břišních svalů zapojena, vymizení patologické aktivity ischiokrurálního svalstva, pánev ve středním postavení</i>
<b>Test flexe trupu</b>	<i>aktivace laterální skupiny břišních svalů, pohyb prováděn kvalitně</i>
<b>Brániční test</b>	<i>pohyb prováděn bezchybně</i>

**Tabulka č. 18 Distance na páteři** (zdroj: vlastní)

	<i>Norma</i>	<i>Vstupní vyšetření</i>	<i>Výstupní vyšetření</i>	<i>Rozdíl</i>
<b>Schoberova vzdálenost</b>	4 cm	5,5 cm	6 cm	0,5 cm
<b>Stiborova vzdálenost</b>	7 – 10 cm	9,5 cm	10 cm	0,5 cm
<b>Forestierova fleche</b>	na dotek	6 cm	4 cm	2 cm
<b>Čepojevova vzdálenost</b>	3 cm	0,5 cm	0,5 cm	0 cm
<b>Ottova inklinální vzdálenost</b>	3,5 cm	3,5 cm	4,5 cm	1 cm
<b>Ottova reklinální vzdálenost</b>	-2,5 cm	-6 cm	-6 cm	0 cm
<b>Thomayerova vzdálenost</b>	na dotek	+ 12 cm	+ 10 cm	2 cm
<b>Zkouška lateroflexe</b>	20 cm	<i>dx.: 24,5 cm</i>	<i>25,5 cm</i>	<i>1 cm</i>
		<i>sin.: 24 cm</i>	<i>25 cm</i>	<i>1 cm</i>

**Shrnutí terapie:** Zpočátku byl pacient lehce nervózní a neobratný při ukázkách pro něj naprosto nových cviků. Postupně se díky nadšení a vytrvalosti zdokonaloval. Došlo u něj k harmonizaci dýchání. Naučil se rozšiřovat dolní žebra laterálně a dorzálně, také byl znatelný rozdíl v mezižebních prostorách. Ty se již při prvních pokusech rozšiřovaly a při výdechu byl schopen díky odporu kladenému na dolní aperturu hrudníku spodní žebra samovolně stlačovat kaudálně, což svědčí o vzrůstající aktivitě bránice. Na konci terapie již velmi dobře dokázal aktivovat svaly pánevního



dna, m. transversus abdominis, mm. obliqui a bránici. Tím se zkvalitnil reliéf břišní stěny a poskytuje mu nyní adekvátnější oporu při běžných denních činnostech. Díky našemu společnému tréninku si prohloubil znalosti v oblasti problematiky svého nynějšího zranění a objevil nové možnosti individuálního cvičení. Ze všeho si vybral několik svých „favoritů“ ve cvicích a slíbil, že je bude nadále provádět. Velmi nadšený byl z automobilizačních cviků, které mu ulevily od ztuhlosti páteře.

### 6.3 Kazuistika č. 3

*Datum odebrání anamnézy:* 20. 1. 2014

*Základní údaje:* Pacient M. K., 17 let, pravák.

*Diagnóza:* Zlomenina hrudního obratle (Th8, Th9, Th12), zavřená

*Osobní anamnéza:* běžné dětské choroby

*Rodinná anamnéza:* bezvýznamná

*Alergologická anamnéza:* prachy, pyly

*Farmakologická anamnéza:* trvale neužívá žádné léky

*Abusus:* alkohol nepije, nekouří

*Pracovní anamnéza:* studuje druhý ročník na gymnáziu ve Vlašimi

*Sportovní anamnéza:* aktivně se věnuje hokejbalu, rekreačně hokej, jízda na motocyklu, kole, tenis

*Sociální anamnéza:* pacient bydlí v bytě s rodiči

*Nynější onemocnění:* Pacient spadl 31. 8. 2013 ze žebříku při pomoci na stavbě rodinného domu. Během celé události byl při vědomí. Po dopadu cítil bolest v zádech a lehké brnění po celém těle, svědci mu přivolali rychlou záchrannou službu. Tou byl dopraven na ambulanci do Benešovské nemocnice. Zde mu byla oznámena diagnóza a indikována konzervativní léčba zlomenin. Podezření na lézi míchy lékař po vyšetření vyloučil, navíc brnění během převozu do nemocnice ustalo. Pacient obdržel dvě podpažní berle, které mu byly k použití doporučeny, stejně jako sed, jen v nejnnutnějších případech.

## Vstupní kineziologické vyšetření

Tabulka č. 19 Vyšetření stoje aspekci zezadu (zdroj: vlastní)

<i>Zezadu</i>	
<i>Achillovy šlachy</i>	<i>symetrické</i>
<i>podkolenní rýhy</i>	<i>pravá níže</i>
<i>kolenní klouby</i>	<i>ve středním postavení</i>
<i>kyčelní klouby</i>	<i>zevní rotace l. dx.</i>
<i>infragluteální rýhy</i>	<i>vpravo protáhlejší laterálně</i>
<i>pánev</i>	<i>horizontálně postavená</i>
<i>PV svaly</i>	<i>Podél celé páteře v mírném hypertonu bilat.</i>
<i>thorakobrachiální trojúhelník</i>	<i>větší l. dx.</i>
<i>lopatky</i>	<i>insuficience horních fixátorů lopatek bilat.</i>
<i>ramena</i>	<i>v symetrickém postavení</i>
<i>hlava</i>	<i>mírný úklon vpravo</i>

Tabulka č. 20 Vyšetření stoje aspekci z boku (zdroj: vlastní)

<i>Z boku</i>	
<i>kolenní klouby</i>	<i>extenční postavení</i>
<i>pánev</i>	<i>střední postavení</i>
<i>hrudní kyfóza</i>	<i>hyperkyfóza</i>
<i>ramena</i>	<i>mírná protrakce bilat.</i>
<i>krční lordóza</i>	<i>vyhlazená</i>
<i>držení hlavy</i>	<i>chabé</i>

**Tabulka č. 21 Vyšetření stoje aspekci zepředu (zdroj: vlastní)**

<b>Zepředu</b>	
<i>kyčelní klouby</i>	<i>zevní rotace l. dx.</i>
<i>thorakobrachiální trojúhelník</i>	<i>větší l. dx.</i>
<i>ramena</i>	<i>levé níže, v protrakci bilat.</i>
<i>hlava</i>	<i>mírný úklon vpravo</i>

**Dynamické vyšetření:** horní hrudní typ dýchání

**Vyšetření chůze:** chůze stabilní, odvíjení chodidel v normě, souhyby HKK v normě

**Tabulka č. 22 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity (zdroj: vlastní)**

<b>Extenční test</b>	<i>laterální skupina břišních svalů se neaktivuje, patologická aktivita ischiokrurálního svalstva, pánev se překlápí do anteverze, výrazná aktivita PV svalů v obl. bederní páteře</i>
<b>Test flexe trupu</b>	<i>Aktivita SCM, pohyb je prováděn nekvalitně, laterální skupina břišních svalů není zapojena, pracuje jen m. rectus abdominis</i>
<b>Brániční test</b>	<i>dojde k laterálnímu a dorzálnímu rozšíření dolních žeber, svede téměř bezchybně</i>

**Tabulka č. 23 Distance na páteři (zdroj: vlastní)**

	<i>Norma</i>	<i>Vstupní vyšetření</i>
<i>Schoberova vzdálenost</i>	4 cm	4,5 cm
<i>Stiborova vzdálenost</i>	7 – 10 cm	8,5 cm
<i>Forestierova fleche</i>	na dotek	10 cm
<i>Čepojevova vzdálenost</i>	3 cm	1 cm
<i>Ottova inklinální vzdálenost</i>	3,5 cm	1,5 cm
<i>Ottova reklinální vzdálenost</i>	-2,5 cm	-4 cm
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	na dotek	+ 9 cm
<i>Zkouška lateroflexe</i>	20 cm	dx.: 30 cm
		sin.: 26 cm

**Průběh terapie:** S pacientem jsme se setkali celkem osmkrát u něj doma, v období od 20. 1. 2014 do 16. 3. 2014. Při první terapii jsem odebrala anamnézu a provedla vstupní kineziologické vyšetření. Před započítím každé terapie jsem mu uvolnila hrudní a thorakolumbální fascie. Také jsem ho zaedukovala v provádění automobilizačních a relaxačních cviků k eliminaci ztuhlosti hrudní oblasti a celé páteře. Dále jsme věnovali pozornost nácviku posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice. To jsme prováděli vleže na zádech s pomocným kladením odporu na dolní žebra při výdechu. Zkusili jsme i pomoc therabandu upevněného kolem celé oblasti dolního hrudníku. Pacient byl velmi vnímavý a šikovný, vše rychle pochopil a dělal maximum pro zvládnutí tréninku. Po druhé návštěvě byl při respiraci schopen dosáhnout fyziologické dechové vlny. Při každé návštěvě jsme nacvičovali aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP). Začínali jsme od prvních pozic nejprve vleže na břiše, později vleže na zádech. Účelem byla aktivace svalů pánevního dna, m. transversu abdominis, laterální skupiny břišních svalů a bránice. Během druhé návštěvy jsme zkusili polohu č. 1 vleže na břiše (Příloha 9a). Další návštěva byla doplněna o polohy č. 2 a 3 (Příloha 9b, c). S pacientem se nám podařilo dopracovat ke

cvikům č. 5 a 6 (Příloha 9e, f). Při čtvrtém setkání jsme se věnovali pacientovým lopatkám, provedla jsem jejich nespecifickou mobilizaci vleže na břicho a na boku. Potom jsem mu ukázala jednoduchá strečinková cvičení pro horní fixátory lopatek. Pracovali jsme také na správném držení těla. Během poslední návštěvy jsem provedla výstupní vyšetření a zaedukovala pacienta k provádění správného a pravidelného cvičení. Také jsem ho poučila o optimálním ergonomickém chování při sedu, který je nyní velkou součástí jeho studentského života. Ukázala jsem mu správné přenášení břemen a také jsem mu doporučila používání běžně dostupných pomůcek při cvičení. Snažila jsem se mu vysvětlit nezbytnost neustálého trénování aktivace HSSP, aby bylo jeho tělo dobře připraveno na větší zátěže, jelikož pacient je velkým vyznavačem bodybuildingu.

#### **Výstupní kineziologické vyšetření:**

Pozn. ve výstupním vyšetření aspektů zezadu, z boku a zepředu bylo pozorováno několik níže zmíněných změn k lepšímu

**Tabulka č. 24 Vyšetření stoje aspektů zezadu (zdroj: vlastní)**

<i>Zezadu</i>	
<i>podkolenní rýhy</i>	<i>symetrické</i>
<i>kyčelní klouby</i>	<i>střední postavení bilat.</i>
<i>PV svaly</i>	<i>normotonus bilaterálně</i>
<i>lopatky</i>	<i>symetrické</i>
<i>hlava</i>	<i>ve středním postavení</i>

**Tabulka č. 25 Vyšetření stoje aspektů z boku (zdroj: vlastní)**

<i>Z boku</i>	
<i>pánev</i>	<i>střední postavení</i>
<i>ramena</i>	<i>ve středním postavení</i>
<i>držení hlavy</i>	<i>ve středním postavení</i>

**Tabulka č. 26 Vyšetření stoje aspekci zepředu (zdroj: vlastní)**

<i>Zepředu</i>	
<i>kyčelní klouby</i>	<i>střední postavení</i>
<i>ramena</i>	<i>střední postavení</i>
<i>hlava</i>	<i>střední postavení</i>

**Dynamické vyšetření:** fyziologické brániční dýchání

**Vyšetření chůze:** chůze znatelně stabilnější, odvíjení chodidla v normě, souhyby HKK v normě

**Tabulka č. 27 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktibility (zdroj: vlastní)**

<i>Extenční test</i>	<i>pacient již svede téměř bezchybně, laterální skupina břišních svalů zapojena, vymizení patologické aktivity ischiokrurálního svalstva, pánev ve středním postavení</i>
<i>Test flexe trupu</i>	<i>aktivace laterální skupiny břišních svalů, pohyb prováděn kvalitně</i>
<i>Brániční test</i>	<i>pohyb prováděn bezchybně</i>

**Tabulka č. 28 Distance na páteři (zdroj: vlastní)**

	<i>Norma</i>	<i>Vstupní vyšetření</i>	<i>Výstupní vyšetření</i>	<i>Rozdíl</i>
<i>Schoberova vzdálenost</i>	<i>4 cm</i>	<i>4,5 cm</i>	<i>5,5 cm</i>	<i>1 cm</i>
<i>Stiborova vzdálenost</i>	<i>7 – 10 cm</i>	<i>8,5 cm</i>	<i>10 cm</i>	<i>1,5 cm</i>
<i>Forestierova fleche</i>	<i>na dotek</i>	<i>10 cm</i>	<i>6 cm</i>	<i>4 cm</i>
<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>3 cm</i>	<i>1 cm</i>	<i>1,5 cm</i>	<i>0,5 cm</i>
<i>Ottova inklinální vzdálenost</i>	<i>3,5 cm</i>	<i>1,5 cm</i>	<i>2 cm</i>	<i>0,5 cm</i>
<i>Ottova reklinální vzdálenost</i>	<i>-2,5 cm</i>	<i>-4 cm</i>	<i>-4,5 cm</i>	<i>0,5 cm</i>
<i>Thomayerova vzdálenost</i>	<i>na dotek</i>	<i>+ 9 cm</i>	<i>+ 7 cm</i>	<i>2 cm</i>
<i>Zkouška lateroflexe</i>	<i>20 cm</i>	<i>dx.: 30 cm</i>	<i>30,5 cm</i>	<i>0,5 cm</i>
		<i>sin.: 26 cm</i>	<i>28,5 cm</i>	<i>2,5 cm</i>

**Shrnutí terapie:** Během návštěv se pacient pro terapie celkem nadchl a chtěl vědět informace ohledně cvičení, relaxace a automobilizace. Došlo ke zkvalitnění dýchání. Postupem času došlo k velkému pokroku v oblasti dolních žeber. Již po několika pokusech se je naučil rozšiřovat laterálně a dorzálně a při výdechu je svedl samovolně stlačovat kaudálně, což svědčí o rostoucí aktivitě bránice. Na konci terapie již velmi dobře dokázal zaktivovat svaly pánevního dna, m. transversus abdominis, mm. obliquii a bránici. Tím se zharmonizoval reliéf břišní stěny a poskytuje mu nyní kvalitnější oporu při běžných denních činnostech. Domnívám se, že jeho tělo je připraveno na zátěž v podobě bodybuildingu. Díky společnému tréninku si prohloubil znalosti v oblasti problematiky svého nynějšího zranění a objevil nové možnosti individuálního cvičení.



## 7 DISKUZE

Jedním cílem této bakalářské práce bylo zmapovat možnosti fyzioterapeutických postupů používaných u pacientů s poraněním hrudní páteře (bez poškození míchy). Cílem druhým bylo navrhnout a uskutečnit krátkodobý terapeutický plán u konkrétních pacientů v časném období po úrazu hrudní páteře (bez poškození míchy) a porovnat stav probandů před a na konci výzkumu v souvislosti s jejich mírou afinity vůči aktivnímu tělesnému cvičení.

Domnívám se, že prvního cíle bylo dosaženo. Výzkumná otázka zněla: Jaké jsou možnosti fyzioterapeutických postupů u pacientů s poraněním hrudní páteře (bez porušení míchy)? Vyhledala jsem potřebné informace k teoretickým poznatkům dané problematiky a zmapovala tak možnosti fyzioterapeutických postupů u pacientů s výše zmíněným poraněním.

Pro vypracování práce jsem zvolila kvalitativní metodu výzkumu. Proto bych také chtěla zdůraznit, že mnou prováděné cvičení s pacienty bylo každému voleno individuálně, dle jeho aktuálních potřeb a zdravotního stavu. Připouštím, že fyzioterapeutických metod je mnoho, zmiňuje je Kolář (2009) a myslím, že vždy záleží na terapeutovi, co vše si pro práci s daným pacientem zvolí a uzná za nejvhodnější. Tím se dostávám k důležitým bodům pro výkon povolání každého fyzioterapeuta. Jsou jimi empatie, nadšení z práce a především pohled na fyzioterapii jako pomáhající profesi.

Pracovala jsem se třemi probandy, všichni byli muži ve věku 75 let, 22 let a 17 let. Na začátku a na konci terapie bylo provedeno kineziologické vyšetření, které je na konci doplněno o shrnutí terapie. S jednotlivými probandy jsem se věnovala sestavě cviků, kterou jsem popsala ve cvičební jednotce. Nejstarší pacient (75 let) byl méně aktivní s ohledem na věk, proto jsme se nedopracovali tak daleko, jako s pacienty mladšími (22 let, 17 let).

U všech probandů byl na počátku palpační hypertonus PV svalů v oblasti Th páteře, přinášející bolest a omezenou hybnost hrudního úseku páteře. To odpovídá výzkumu

Kříže a Majerové (2010). Díky automobilizačním cvikům se pacientům z velké části podařilo zbavit se těchto nepříjemných obtíží.

Dle Suchomela (2006) a Koláře (2012) je prvotním cílem pro správnou funkci pohybového ústrojí aktivace hlubokých stabilizátorů. Úrazem hrudní páteře je tato funkce samozřejmě narušena a já se kloním k názoru výše zmíněných autorů, že její obnova je v tomto případě nezbytná. Aktivaci hlubokého stabilizačního svalstva jsme s probandy věnovali mnoho času. Dbala jsem na správné provedení a důslednou edukaci cvičení na doma.

Eliminace chybných pohybů při tréninku je podstatná, stejně tak opakování cviků. Aby nedošlo k pocitu stereotypního cvičení je samozřejmostí se s pacientem dle jeho schopností a možností posouvat dál a seznamovat ho s novými typy cviků, dalším stupňům již zvládnutých cviků či jejich modifikovaným podobám.

Při cvičení se postupnou progresí zvyšuje celková kondice – vytrvalost, síla, koordinace pohybu. Pro pacienta to znamená zlepšení kvality života, udržování dobrého stavu těla. Příjemný pocit ze cvičení vyvolává větší psychickou a fyzickou pohodu. Domnívám se, že pokud se toto během terapie s pacientem probírá a konzultuje, jeho afinita k tělesnému cvičení tím nabývá stále vyšších hodnot. Znovu připomínám, že každý je originál a v praktické části bakalářské práce jsem měla možnost neustále toto pozorovat. Proto se samozřejmě každý rozhovor s daným pacientem odehrával s co největší dávkou asertivity a výše zmíněnou empatií. Dle mého názoru se pacient může zaleknout jak fyzioterapeutova přílišného „zapálení pro věc“, tak absolutního nezájmu o jeho osobu a problémy. Vzhledem k těmto dvěma extrémům jsem zvolila umírněný přístup zlaté střední cesty a mohu zodpovědně tvrdit, že jsme tak s pacienty společně došli k celkem uspokojivým výsledkům. Dle mého mínění jsem tedy splnila i cíl druhý a mohu zodpovědět druhou výzkumnou otázku: Bude výsledný stav probandů po ukončení terapie ovlivněn mírou jejich afinity vůči tělesnému cvičení v průběhu rehabilitačního celku? Myslím, že ano, jak je výše popsáno, díky zapálení pro tělesnou aktivitu byl výsledný stav pacientů na konci terapie kladně ovlivněn.

## 8 ZÁVĚR

Tématem této bakalářské práce je Fyzioterapie u pacientů s úrazem hrudní páteře (bez poškození míchy) v časném období po úrazu. V teoretické části jsem se věnovala souhrnu znalostí týkajících se této problematiky. Jsou zde přiblíženy základní anatomické struktury, stabilita páteře, definice a dělení úrazů, zlomenin operační přístupy při operativní léčbě zlomenin. Dále následuje diagnostika fraktur a druhy jejich léčby. Tato část je také zaměřena na fyzioterapeutické metody, kterých je možno využít při terapii zlomenin hrudních obratlů. Obsahuje kapitulu o hlubokém stabilizačním systému páteře a možnostech jeho testování.

V rámci praktické části jsem pracovala s třemi probandy po úrazech hrudní páteře. Zvolila jsem metodu kvalitativního výzkumu. Zpracovala jsem vstupní a výstupní kineziologické vyšetření formou kazuistik doplněných jednotlivými rozhovory se shrnutím průběhu celého výzkumu. Následovalo sestavení cvičební jednotky specifických cviků a cvičila s probandy jednou týdně po dobu 60ti minut v rozmezí 2 až 3 měsíců. U daných probandů postupně došlo k ústupu bolesti zad, kterou po úrazech trpěli. Došlo i k velkému pokroku v jejich stereotypch dýchání, které byly nahrazeny adekvátní fyziologickou brániční respirací. Subjektivně každý potvrdil, že tento typ dýchání mu vyhovuje a usnadňuje veškeré běžné denní aktivity. Naše další snaha byla zaměřena na uvědomění si neutrální polohy v oblasti zad, dovednost relaxovat zádové svalstvo, také jsme se věnovali ergonomii pohybu. U daných probandů evidentně došlo k aktivaci a souhře lokálních stabilizátorů. Probandi postupně přicházeli na to, jak mají o svá záda pečovat, tak aby mohli bezbolestně provádět veškeré své dosavadní činnosti. Nejstarší pacient (75 let, kazuistika č. 1) bral zpočátku cvičení spíše jako povinnost ke mně, osobně mi však nakonec potvrdil, že pro něj bylo přínosem a zlepšením celkové kondice. Oba mladší probandi brali tělesnou aktivitu jako zábavu, výzvu k sebezdokonalování a úlevě od bolestí. Sama se kloním k názoru, že pohybová aktivita je v těchto případech nezbytná a to jak pro fyzickou, tak psychickou kondici a pohodu. U všech daných jedinců mnou navržená aktivace HSSP přinesla pozitivní

výsledky. Avšak výzkumný soubor je příliš malý na to, aby bylo možno usuzovat na všeobecné závěry.

Věřím, že tato bakalářská práce může sloužit jako podklad pro klinickou praxi fyzioterapeutů. Lze ji také využít jako informační a edukační materiál pro laickou veřejnost a pacienty, kterých se tato problematika týká.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

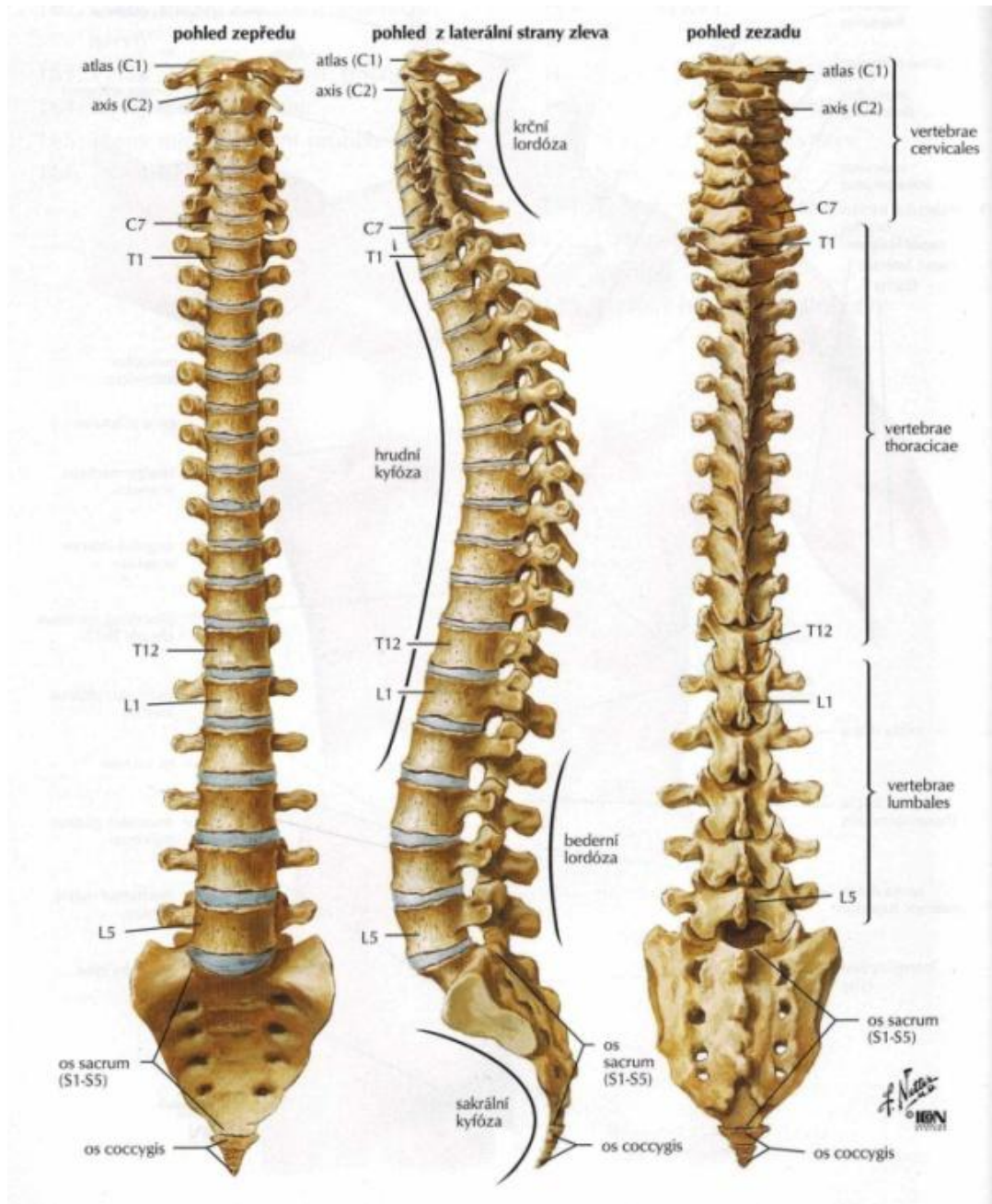
1. ANONYMOUS. *Fractures of the Thoracic and Lumbar Spine*, OrthoInfo, American Academy of Orthopaedic Surgeons, [online]. 2010 [cit. 2014-05-10] Dostupné z: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=a00368>
2. BOROVSKEÝ, M. *Spinální cviky*. [online]. Publikováno 4. 4. 2013 [cit. 2014-05-10] Dostupné z: [http://zdravypohyb.eu/spinalni\\_cviky.html](http://zdravypohyb.eu/spinalni_cviky.html)
3. BOSZCZYK, B., BIRSCHNEIDER, M., HAUCK, S., BEISSE, R., POTULSKI, M., JAKSCHE, H. Transcostovertebral kyphoplasty of the mid and high thoracic spine, *European Spine Journal*, 2005, No. 14, s. 992-999, ISSN: 0940-6719.
4. CAROLA, R., HARLEY, J. P., NOBACK, Ch. R. *Human anatomy*. New York: McGraw-Hill, 1992. ISBN 00-701-0527-8.
5. ČIHÁK, R., GRIM, M. *Anatomie 1*, 2. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2001, 516 s. ISBN: 80-7169-970-5.
6. ČIHÁK, R., DRUGA, R., GRIM, M. *Anatomie 3*, 2. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2004, 692 s. ISBN: 80-247-1132-X.
7. DRUGA, R., GRIM, M. *Základy anatomie, 1. Obecná anatomie a pohybový systém*, 1. vyd. Praha: Galén, 2001, 159 s. ISBN: 80-7262-111-4.
8. DVOŘÁK, R. *Základy kinezioterapie*, 3. vyd., Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 104 s. ISBN: 978-80-244-1656-4.
9. FERKO, A., BEDRNA, J., ŠMEJKAL, K., VOBOŘIL, Z. *Chirurgie v kostce*, 1. vyd., Praha: Grada, 2002, 596 s. ISBN: 80-247-0230-4.
10. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: NCO, NZO, 2010. ISBN: 978-80-7013-516-7.
11. HOLUBÁŘOVÁ, J., PAVLŮ, D. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*, 1. část, 2. upravené vydání, Praha: Karolinum, 2013, 115 s. ISBN: 978-80-246-1941-5.
12. HUDEC, J. a kol. *Ortopédia a traumatológia, Rehabilitácia v ortopédii a traumatológii.*, 1. vyd., Zvolen: Bratia Sabovci s.r.o., 2004, 100 s. ISBN: 80-89029-75-2.

13. CHALOUPKA, R. a kol. *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii*, 1. vyd., Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2001, 186 s. ISBN: 80-7013-341-4.
14. KAPANDJI, I. A. *The Physiology of the Joints: The Trunk and The Vertebral Column*, Volume 3, 2. vyd., London: Churchill Livingstone, 1974, 256 s. ISBN: 0-443-01209-1.
15. KNAISL, J., KNAISLOVÁ, I. *Jóga pro lidi s postižením*. [online] 2001 [cit. 2014-05-10] Dostupné z: [http://www.caths.cz/storage/joga\\_tp.pdf](http://www.caths.cz/storage/joga_tp.pdf)
16. KOČIŠ, J., WENDSCHE, P. Minimálně invazivní torakoskopicky asistovaný transdiafragmatický přístup při ošetřování předního sloupce torakolumbálního přechodu. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Českoslovaca*, 2009, No. 3, s. 232-236, ISSN: 0001-5415.
17. KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika, *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, No. 4, s. 155-170, ISSN: 1211-2658.
18. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*, 1. vyd., dotisk, Praha: Galén, 2009, 2012, 712 s. ISBN: 978-80-7262-657-1.
19. KOMAČEKOVÁ, D. a kol. *Fyzikální terapie*, 2. vyd., Martin: Osveta, 2006, 363 s. ISBN: 80-8063-230-8.
20. KOUDELA, K. a kol. *Ortopedická traumatologie*, Praha: Karolinum, 2002, 147 s. ISBN: 80-246-0392-6.
21. KRBEČ, M. *Poranění páteře*. [online]. 2001 [cit. 2014-03-22] Dostupné z: [http://www.med.muni.cz/Traumatologie/Ortopedie\\_B/Ortopedie\\_2/Ortopedie\\_2.htm](http://www.med.muni.cz/Traumatologie/Ortopedie_B/Ortopedie_2/Ortopedie_2.htm)
22. KŘÍŽ, V., MAJEROVÁ, V. Statická a dynamická funkce jednotlivých úseků páteře a její význam pro diagnostiku a terapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2010, No. 4, s. 155 – 163. ISSN: 1211-2658.
23. KŘÍŽ, V., MAJEROVÁ, V. Funkce úseků páteře. *Rehabilitace*, Bratislava: Liečreh Gúth, č. 3, 2010, s. 135 – 136. ISSN: 0375 – 0922.
24. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M. *Přehled anatomie*, 2. dopl.a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2009, 416 s. ISBN: 978-7262-612-0.

25. NETTER, F. *Netterův anatomický atlas člověka*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN: 978-80-251-2248-8.
26. PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody: Koncepce a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*, 2. vyd., Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 239 s. ISBN: 80-7204-312-9.
27. POKORNÝ, V. a kol. *Traumatologie*, 1. vyd., Praha: Triton 2002, 307 s. ISBN: 80-7254-277-X.
28. RAŠEV, E. *Škola zad*, Praha: Direkta, 1992, 222 s. ISBN: 80-900272-6-1.
29. REINHOLD, M., KNOP, C., AUDIGÉ, L. Operative treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spinal column, Europe PubMed Central, [online]. 2009 [cit. 2014-05-10] Dostupné z: <http://europepmc.org/abstract/MED/19277756>
30. RYWERANT, Y. *The Feldenkrais method: Teaching by handling*, New York: Basic Health Publications 2003, 221 s. ISBN: 1-201-868-8336.
31. SUCHOMEL, T. *Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska, Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, 3, s. 112-124, ISSN: 1211-2658.
32. ŠPRINGROVÁ, I. *Cvičení na velkém pružném míči*, Čelákovice: Rehaspring, 2008, 102 s. ISBN: 978-80-254-1684-6.
33. VÉLE, F. *Funkční diagnostika – předpoklad úspěchu fyzioterapeuta, Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2012, 4, s. 155-158, ISSN: 1211-2658.
34. VIŠŇA, P., HOCH, J. a kol. *Traumatologie dospělých*, Praha: Maxdorf, 2004, 157 s. ISBN: 80-7345-034-8.
35. ZEMAN, Marek. *Základy fyzikální terapie*, 1. vyd., České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2013, 106 s. ISBN: 978-80-7394-403-2.
36. ZEMAN, M., KRŠKA, Z. a kol. *Chirurgická propedeutika*, 3. dopl. a přeprac. vyd., Praha: Grada, 2011, 512 s. ISBN: 978-80-247-3770-6.

# 10 PŘÍLOHY

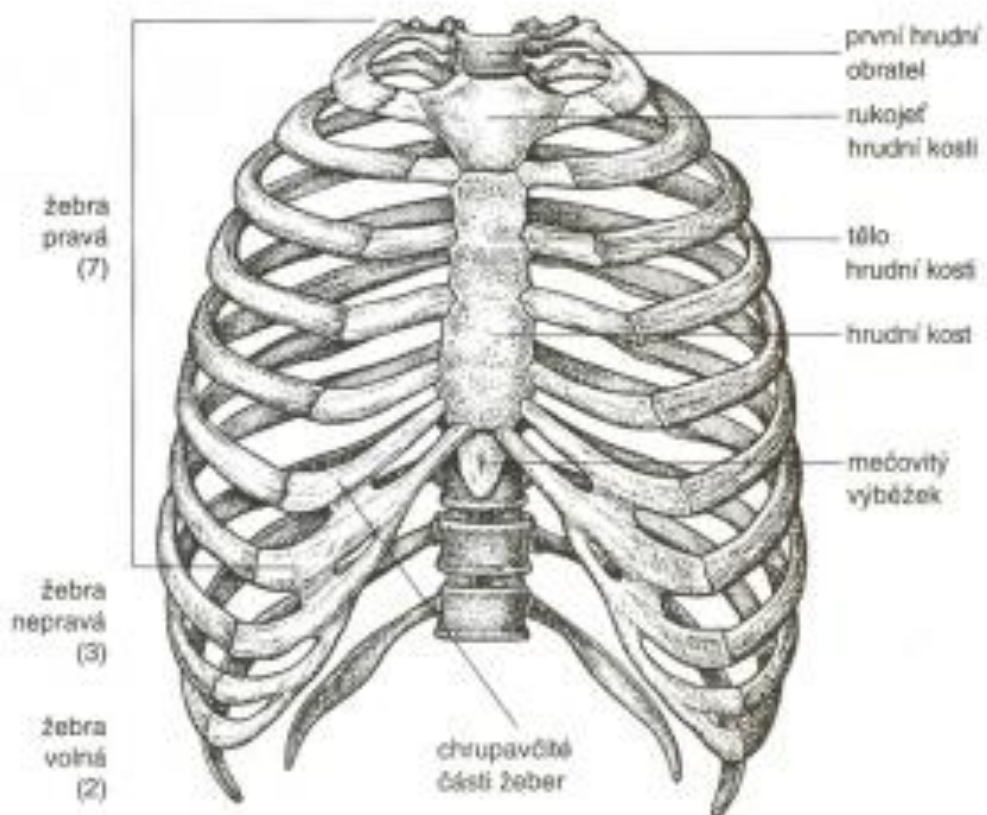
## Příloha č. 1 Páteř



Zdroj: Netterův anatomický atlas člověka

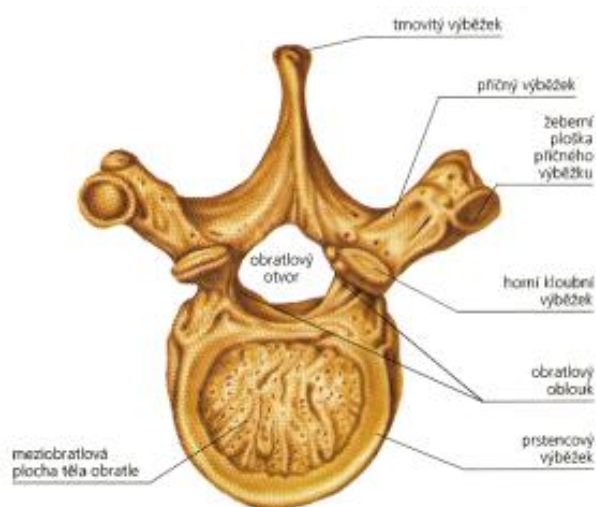


## Příloha č. 2 Kostra hrudníku



Zdroj: <http://www.latinsky.estranky.cz/fotoalbum/kosterni-soustava/kosterni-soustava/kostra-hrudniku.jpg.-.html>

### Příloha č. 3 Hrudní obratel



Zdroj:

[http://skolajecna.cz/biologie/Sources/Photogallery\\_Detail.php?intSource=1&intImageId=4](http://skolajecna.cz/biologie/Sources/Photogallery_Detail.php?intSource=1&intImageId=4)

### Příloha č. 4 Halo vesta



Zdroj: [http://www.pmtcorp.com/cervical\\_traction.html](http://www.pmtcorp.com/cervical_traction.html)

## Příloha č. 5 Jewettův korzet



Zdroj: <http://www.sanomed.cz/e-shop/individualni-proteticke-pomucky/trupove-ortezy/0000957>

**Příloha č. 6** Extenční test



Zdroj: Kolář, P. (2012) Rehabilitace v klinické praxi

**Příloha č. 7 Test flexe trupu**



Zdroj: Kolář, P. (2012) Rehabilitace v klinické praxi

**Příloha č. 8 Brániční test**



Zdroj: Kolář, P. (2012) Rehabilitace v klinické praxi

## Příloha č. 9 Cviky

a) Počáteční nácvik aktivace pánevního dna – pacient leží na břiše, nohy pod hlezenními klouby podložené, hlava rotována na stranu. Dále prostředníkem nahmatá konec kostrče a snaží se v klidu dýchat do nohou „jako by byly duté“, aby cítil, jak mu kostrč klade pružný odpor proti prostředníku.



Zdroj: vlastní foto

b) Pacient leží na břiše, nohy podložené pod hlezenními klouby, hlava rotována na stranu. Zátěž (kniha, sáček s pískem) na os sacrum. Špičky prstů se lehce zaboří do oblasti nad přední horní spiny. Opět v klidu dýchá, snaží se do břicha a jakoby „nafouknout se“ do bederní páteře.



Zdroj: vlastní foto

c) Poloha vleže na břiše, nohy podloženy pod hlezenními klouby, hlava rotována do strany. Zátěž opět na os sacrum. Tentokrát prsty působí jemným tlakem na kaudální žebra, pacient se snaží nadechovat a vydechovat tak aby mu dolní část hrudníku kladla mírný odpor dorzolaterálně proti prstům.



Zdroj: vlastní foto

d) Pacient v kleku na čtyřech, nohy podloženy v hlezenních kloubech. Následně se skulí do „klubíčka“, ruce volně podél těla (oproti probandce na fotografii, ta má lokty mylně emendovány, za chybu se omlouvám), hlava rotována na stranu. Případná mezera mezi stehny a břichem vyplněna (srolovaný ručník). Cílem je dovést dýchání do bederní páteře a snaha o dorzolaterální pohyb dolních žebber.



Zdroj: vlastní foto

e) Základní polohou je leh na zádech, ruce volně podél těla, hlava může být podložena k eliminaci záklonu krční páteře. V kyčelních kloubech může být přes 90°, v kolenních kloubech cca 135°. Vzájemná vzdálenost kolenních kloubů je větší než vzájemná vzdálenost kloubů hlezenních.

Správnou aktivací m. transversu abdominis by měl být pupek tažen šikmo dolů směrem ke konečníku. Záda by se neměla oddalovat od podložky. Pacient si představí, že se chce kolenními klouby dotknout stropu, aktivace je s výdechem. S nádechem se snaží udržet dosažený stav. Postupně klidně dýchá, norma je 5 minut. Délka je individuální.



Zdroj: vlastní foto

f) Základní poloha je stejná jako u cviku e), pacient si může klást mírný odpor prsty nad na ventrolaterální oblast břišní stěny, palce spočívají na dolních žebrech. Pacient postupně lehce extenduje nohy v kyčelních a kolenních kloubech, nikdy nejde do plné extenze. Bederní páteř stále spočívá na podložce. Vše provádí do výdrže, nepřepíná se.



Zdroj: vlastní foto