



Univerzita Karlova v Praze
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Katedra gymnastiky

Úrazovost ve sportovní gymnastice žen

Diplomová práce

Autor práce: **Marie Blafková**

Vedoucí práce: **PhDr. Jaroslav Křištofič**

Datum obhajoby: **2011**

Praha 2011

Abstrakt

Název práce: Úrazovost ve sportovní gymnastice žen.

Cíl práce: Pomocí dotazníkové metody zjistit, jaké úrazy se nejvíce vyskytují u sportovní gymnastiky žen, jestli k nim dochází častěji během tréninku nebo v závodě a zda se trenéři zabývají regenerací svých svěřenců.

Metodika: Pro výzkum byla použita explorativní metoda prostřednictvím techniky nestandardizovaných dotazníků s otevřenými otázkami. Rozesláno bylo e-mailem 15 dotazníků. Vráceno, řádně vyplněno a dále zpracováno 8 dotazníků.

Výsledky práce: Výsledkem práce je zjištění, že nejčastěji dochází k úrazům během tréninkového cyklu, naopak méně často při závodech. K největšímu počtu úrazů dochází v kategorii starších zákyň, tj. asi od 9 let a za nejproblémovější náradí uvedli trenéři kladinu. Pozitivní bylo zjištění, že ani v jednom případě trenéři neuvedli, že by kvůli zranění musela gymnastka ukončit svou sportovní kariéru. Naopak větší mezery v oblasti tréninkového procesu, téměř u všech dotazovaných oddílů, jsou v následné regeneraci. Na tu často trenérům nezbývá čas, a tak je v mnoha případech podceňována.

Klíčová slova: sportovní gymnastika žen, somatotyp, regenerace, úrazy, vertebrogenní problémy, dotazník.

Abstract

Title of thesis: Injury rate in female artistic gymnastics.

Objective: Using the questionnaire method to discover what injuries are the most common in female artistic gymnastics, to ascertain if they occur more frequently during training or competition and whether coaches put emphasis on regeneration of their charges.

Methodology: For the research, an exploratory method was used, via the technique of non-standardized questionnaires with open questions. 15 questionnaires were sent by email, of which eight were returned, fully completed and further adapted.

The results of the work: The result of the work is that the most injuries occur during the training cycle, fewer during the competitions. The greatest number of accidents occur in the age category around nine years old and the most problematic apparatus, according to the coaches, is the beam. The positive side is that in no case did coaches say that the female gymnast had to end her sporting career. On the other hand the biggest gap in the training process in almost all surveyed clubs is the follow-up regeneration. In many cases this is underestimated because the coaches often have no spare time.

Keywords: female artistic gymnastics, body type, regeneration, injuries, vertebral problems, questionnaire.

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracovala samostatně a použila pouze uvedené prameny a literaturu.

V Plané nad Lužnicí dne 20. 08. 2011

.....

Marie Blafková

Děkuji vedoucímu diplomové práce PhDr. Jaroslavu Křištofičovi za odborné vedení, podnětné rady a připomínky, které mi umožnily najít správný přístup k problematice úkolu.

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům a s jejím citováním dle platných norem.

Obsah

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	12
2.1 Cíl práce.....	12
2.2 Úkoly práce.....	12
3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	13
3.1 Věkové zvláštnosti.....	13
3.1.1 Biologický věk.....	18
3.2 Somatotyp.....	19
3.2.1 Somatické předpoklady pro sportovní gymnastiku.....	25
3.3 Nejvíce namáhané segmenty pohybového aparátu ve sportovní gymnastice....	29
3.4 Svalové dysbalance.....	35
3.5 Vertebrogenní problémy.....	42
3.5.1 Páteř.....	45
3.5.2 Hyperlordotické držení těla.....	50
3.5.3 Hyperkyfotické držení těla.....	50
3.5.4 Skoliotické držení těla.....	52
3.6 Úrazy ve sportovní gymnastice.....	55
3.6.1 Příčiny úrazů ve sportovní gymnastice.....	58
3.6.2 Nejčastější úrazy a oslabení ve sportovní gymnastice.....	59
3.6.2.1 Bolest.....	59
3.6.2.2 Chronická poškození tkání.....	61
3.6.2.3 Poškození vazů a šlach.....	61
3.6.2.4 Poškození svalů.....	62
3.6.2.5 Poškození kloubů.....	63
3.6.2.6 Poškození kostí.....	64
3.6.2.7 Poškození nervu.....	67
3.6.2.8 Náhlá smrt.....	68
3.7 Regenerace.....	69
3.7.1 Formy regenerace.....	70
3.7.2 Prostředky regenerace.....	71
4 VÝZKUMNÁ ČÁST.....	76
4.1 Metodika výzkumu.....	76

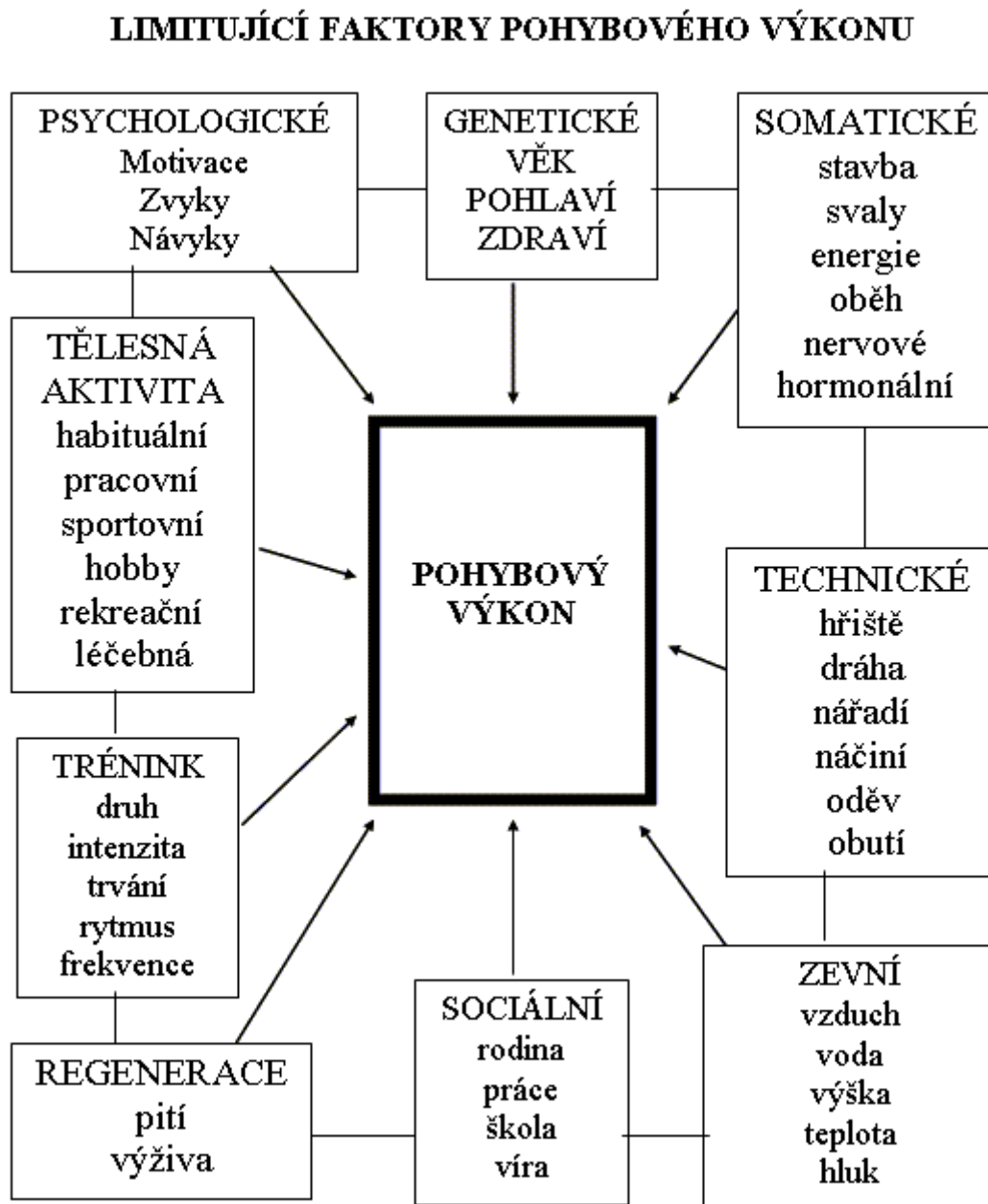
4.2 Charakteristika souboru.....	76
4.3 Popis dotazníku.....	76
5 VÝSLEDKY PRÁCE.....	78
6 DISKUSE.....	81
7 ZÁVĚR.....	84
8 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY.....	86
8.1 Použitá literatura.....	86
8.2 Internetové zdroje.....	89
8.3 Multimediální zdroje.....	89
9 SEZNAM PŘÍLOH.....	90

1 ÚVOD

Sport, který mě provází životem již od mých pěti let, je sportovní gymnastika žen. Proto svou diplomovou práci věnuji právě jí. Je to krásný sport, ale velice náročný jak na fyzické předpoklady, tak i na psychickou odolnost jedince. Sportovní gymnastika je sport esteticko-koordináční, kdy v posledních letech zcela vymizel její původní charakter, který měl za cíl nejen vidinu kvalitních výkonů, ale také všestrannost, cvičební tvary přiměřené náročnosti, baletní a taneční průpravu a správné držení těla s estetickými a ladnými pohyby. V poslední době je ve sportovní gymnastice u nás i ve světě kladen velký důraz na čistě akrobatické prvky. Důsledkem je neustálé narůstání požadavků na obtížnost nejen ve vrcholných soutěžích, ale odráží se to i v domácích výkonnostních soutěžích. Tyto zvyšující se požadavky s sebou přinášejí i značný nárůst úrazovosti jak při trénincích, tak při samotných soutěžích.

Při výběru sportu, kde hlavní roli určitě sehrává rodič, protože začátek sportovní kariéry u sportovní gymnastiky se většinou pohybuje v rozmezí čtyř až šesti let, je důležité přihlídnout k individuálním schopnostem dítěte. Mezi ně patří především fyzické, somatické a psychické předpoklady. U některých rodičů při výběru sportu sehrávají důležitou roli i faktory, jakými jsou sportovní plochy a jejich vybavení, kvalifikace a dosažené výsledky trenérů. Pak již nastupuje role trenéra, který má za úkol vybrat talentované dítě a s ním projít dlouhou cestu od sportovní přípravy po etapu vrcholných výkonů. Do oblasti vrcholných výkonů se dostanou pouze talentovaní jedinci, kteří mají na vysoké úrovni dispozice antropometrické, motorické, ale i psychické. Proto je nesnadným úkolem trenéra při výběru talentů tyto vlohy v jedinci objevit a dále s nimi pracovat a rozvíjet je. Složitou otázkou je i to, kde hledat pohybově talentované jedince a kdo bude vlastní vyhledávací činnost provádět. Je důležité, aby výběrem prošel co největší počet jedinců, ve kterém je větší šance k identifikaci talentovaných dětí. Abychom zabránili tomu, že někteří skutečně talentovaní jedinci, jejichž talent se může projevit až později, nebudou ukvapeně odmítnuti, doporučuji výběr provádět vícestupňově. Je to dlouhodobější proces, který prochází několika fázemi. Ti, kteří vybírají talentované děti, mají velkou zodpovědnost za celý další vývoj osobnosti tohoto jedince. Dosažení vrcholu sportovních výkonů je snem většiny mladých sportovců, ale jen malé procento z nich se tam opravdu dostane. Většina z nich zůstane pod tímto vrcholem a obdivně vzhlíží k těm jedincům, kterým se to přes ohromnou dřinu a odřikání povedlo. Každé sportovní odvětví má své specifické nároky na vlastnosti sportovce. Schopnost člověka

k pohybu je limitována faktory (obr. 1), kterými jsou tzv. endogenní (vnitřní prostředí těla) a exogenní (zevní prostředí) činitele.



Obr. 1: Schéma přehledu limitujících faktorů pohybového výkonu člověka podle Novotného (2010).

Všechny faktory uvedené ve schématu jsou pro výkonnost ve sportovní gymnastice zásadní, ale hlavním obsahem této práce je úrazovost a možnosti regenerace, tak se podrobněji zaměřím na **somato - morfologickou složku** (tzv. antropometrickou charakteristiku těla), která udává velikost, tvar a složení těla.

Se zvyšujícími se fyzickými nároky ve sportovní gymnastice souvisí i potřeba zvyšování počtu tréninkových jednotek. Gymnastky tráví v tělocvičně stále více času, a tím je jejich organismus vystaven stále vyšší zátěži. Toto jednostranné přetěžování hlavně nosných kloubů vede k četnějšímu výskytu úrazů a mikrotraumat. Proto také přiblížím možnosti **regenerace** sil sportovce, které mají za úkol vyrovnat a obnovit pokles funkčních schopností organismu. Je to biologický proces nastupující bezprostředně po skončení fyzické činnosti. Pokud je regenerace zanedbávána, nedochází v organismu k plnému obnovení funkčních dispozic. Organismus začne kumulovat únavu, a tím může dojít jak k poklesu výkonnosti, tak k možnému chronickému poškození pohybového aparátu.

Hlavním tématem mé práce jsou vertebrogenní problémy a úrazy ve sportovní gymnastice žen. Druh a míra poškození pohybového aparátu závisí na druhu sportu či sportovní disciplíně. Různá poškození mohou být pro různé sporty typická. Úrazy různých částí těla jsou velmi častým zdravotním problémem většiny sportů. Mezi ně patří:

- **Uzavřená tupá poranění** - naražení a zhmoždění kterékoliv části těla.
- **Poranění kůže** - odřeniny, otlaky, puchýře, popálení končetiny, trupu, hlavy.
- **Otevřená poranění** - rány tržné, bodné, sečné kterékoliv části těla.
- **Poranění kloubů** - podvrtnutí, částečné vykloubení, vykloubení.
- **Jednorázová poranění šlach a svalů** - natažení, natržení, přetržení.
- **Jednorázová poranění kostí** - nalomení, zlomení, odlomení.

Další skupinou jsou škody ze sportu, které vznikají dlouhodobým opakovaným přetěžováním (tzv. chronická poškození), které se týkají:

- měkkých struktur pohybového aparátu,
- poškození kloubů,
- celkové chronické patologické únavy – přetrénování.

K získání dat, která by charakterizovala problémy úrazovosti ve sportovní gymnastice žen se jeví vhodné použít metodu dotazování, jejímž cílem je zjistit, jaké úrazy se nejčastěji objevují ve sportovní gymnastice žen v České republice. Jako zajímavé se jeví porovnání počtu úrazů, ke kterým dochází během tréninkového procesu a soutěží. Cílovou skupinou jsou hlavní trenéři vybraných klubů sportovní gymnastiky žen v České republice, kteří pracují s gymnastkami od nejmladšího věku až po kategorii žen.

2 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

2.1 Cíl práce

Cílem práce je zjistit pomocí dotazníkové metody od jednotlivých klubů sportovní gymnastiky žen v celé České republice, jaké úrazy a na jakém nářadí se nejčastěji stávají, jestli jsou častější během tréninku nebo soutěží a jaké formy regenerace začleňují trenéři do svých tréninkových jednotek.

2.2 Úkoly práce

1. Zkompletovat poznatky z oboru fyziologie zátěže, kineziologie, sportovní traumatologie, somatologie, regenerace a nejčastějších zraněních ve sportovní gymnastice žen.
2. Podat na základě rešerše literatury ucelený přehled o úrazech a oslabeních ve sportovní gymnastice žen.
3. Zpracovat literární rešerši k tématu „Regenerace“.
4. Vyhotovit dotazník a na jeho základě zjistit potřebné informace.
5. Statisticky zpracovat výsledky získané pomocí dotazníku a vyhodnotit je.

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Teoretická část práce je zaměřena na rešerši dostupných materiálů vzhledem k tématu práce a je východiskem pro naplnění jejích úkolů.

Tělesná cvičení mají jako jeden z hlavních úkolů získat, posílit a zachovat zdraví jedince. Skutečností ale je, že právě při nich velmi často dochází k poškození zdraví, ať ve větší či menší míře. Z hlediska tělovýchovného lékařství můžeme úrazy rozlišovat na *sportovní úraz*, kterým je vnější událost působící na organismus náhle nebo krátkou dobu a *škody ze sportu*, které vznikají opakovanými drobnými poraněními (tzv. mikrotraumaty).

Veškeré úrazy (i bez dalších následků) mohou mít negativní důsledky na další život jedince a jeho sportovní kariéru. Zraněný jedinec je vyřazen z tréninkového procesu a kromě tělesného utrpení často trpí i jeho psychika. Z hlediska tréninkového procesu každý úraz znamená přerušení plynulého vývoje sportovní přípravy, s následným poklesem sportovní výkonnosti. Mnohdy úraz ve vědomí sportovce zanechá takové negativní subjektivní pocity (strachové reakce), které po vyléčení působí jako zábrany při obnově tréninkového procesu. Sportovec v tomto případě cvičí opatrně, s menším odhodláním, kdy se mnohdy vyhýbá cviku, při kterém se zranil nebo cviku podobného rázu. Nácvik prvků může být pomalejší než před úrazem. Odstranění těchto zábran trvá poměrně dlouhou dobu a jedinci, který to překonat nedokáže, nezbyvá nic jiného, než ukončit sportovní kariéru. Mnohé sportovní úrazy mají i trvalé následky, kdy již nelze počítat s obnovením sportovní kariéry. Proto je nutností a povinností tělovýchovných oddílů předcházet úrazům a škodám tzv. úrazovou zábranou.

3.1 Věkové zvláštnosti

Vývoj jedince je nerovnoměrný. V každém období dochází ke změnám, kdy jisté pohybové dispozice dosahují oproti jiným vyšší úrovně. Pochopením těchto poznatků můžeme lépe působit na ty komponenty, které se v daném věku mají rozvíjet. Jedná se o anatomicko-fyziologické a psycho-sociální zvláštnosti daného období vývoje jedince. Těmito obdobími jsou mladší školní věk, starší školní věk a dorostový věk. V každém úseku je tzv. senzitivní období, které je optimální pro akceleraci určité schopnosti. Pro mladší školní věk se jedná

především o rozvoj reakční rychlosti, rychlosti frekvenčních pohybů a flexibility. Toto období je také často nazýváno „zlatým věkem motoriky“, které je charakteristické rychlým učením nových pohybů (Perič, 2004). Starší školní věk je považován za vrchol ve všeobecném vývoji. Pohyb je účelnější, přesnější a naučené pohyby v tomto věku jsou většinou pevnější než ty, které se člověk učí později v dospělosti (Perič, 2004). V tomto období rozvíjíme schopnosti rychlostní, silové, obratnostní a nastává zvýšený rozvoj vytrvalosti. Naproti tomu dochází ke zpomalování rozvoje kloubní pohyblivosti. V dorostovém období dochází především z důvodu biologických změn v organismu k rozvoji silových schopností.

Pro každou sportovní disciplínu existuje věk, ve kterém jsou dosahovány absolutně nejvyšší výkony. Toto období je nazýváno jako "vrcholový věk". Začátek a délka vrcholového věku závisí na množství faktorů, proto jsou také v různých sportovních odvětvích různé (Perič, Dovalil, 2010). Důležitá je i délka období, ve kterém se sportovec své disciplíně věnuje. Například ve sportovní gymnastice, moderní gymnastice nebo krasobruslení je tato hranice velice nízká. Děti začínají s pozvolným tréninkem brzy (již od 4 – 5 let věku), ale jejich sportovní kariéra také brzy končí (po 25 roce). Na rozdíl od sportů, jako je například atletika, fotbal, hokej, ale i jiné, je toto období o 10 i více let delší. Dětství je tedy pouze přípravnou etapou pro trénink v pozdějším věku. Sportovní příprava zahrnuje čtyři etapy, z nichž každá má svůj cíl a obsah vzhledem k dosažení vrcholové výkonnosti. Etapu sportovní předpřípravy, etapu základní přípravy, etapu specializované přípravy a etapu vrcholné přípravy. Tyto etapy jsou považovány za základní součást dlouhodobého sportovního vývoje. Prvořadým úkolem ve sportovní přípravě dětí je celkový harmonický rozvoj osobnosti a upevnění zdraví. Výkon v dané sportovní specializaci není záměrem, pokládáme ho za vzdálený, ale jistě perspektivní cíl (Perič, 2004).

➤ *Etapa sportovní předpřípravy*

Je to prvotní fáze sportovního tréninku. Zde je nejdůležitější seznámení dítěte s daným sportem, s prostředím, ve kterém se bude velice často pohybovat při trénincích. Hlavními cíli této etapy je optimální tělesný a psychický rozvoj, upevnění zdraví a všestranný pohybový rozvoj. V tréninku jde o zvládnutí základních pohybových dovedností v odpovídající kvalitě a vytvořit tak stabilní základy pro pozdější efektivní osvojování specifických pohybových dovedností. Velký důraz se také dává hravosti a soutěživosti. Systematicky jsou vytvářeny pouze základy pro další sportovní činnost. Rozhodujícím úkolem je upevňování vztahu dětí ke

sportovní činnosti (Perič, Dovalil, 2010). Dalším cílem této etapy je také naučit rodiče a děti pravidelnosti a poctivosti v docházení na tréninkové jednotky. Děti se učí komunikaci, spolupráci a sounáležitosti s touto sociální skupinou.

➤ *Etapa základní přípravy*

Nejdůležitější podmínkou tohoto období je všestranné rozvíjení pohybových schopností, osvojení si co největšího množství pohybových dovedností a zvládnutí základní techniky a taktiky. Celkově můžeme tuto etapu charakterizovat jako určitý přechod od her k tréninku v pravém slova smyslu (Perič, 2004). Jejím hlavním úkolem je dále rozvíjet širší pohybového fondu ve všeobecné přípravě (Perič, Dovalil, 2010). Je důležité, aby si děti vytvořily kladný vztah k systematickému tréninku a získaly vědomosti o zvoleném sportovním odvětví. V této etapě vytváříme nejen u dětí, ale i u jejich rodičů, návyk na pravidelný trénink a snažíme se o vypěstování kladného vztahu k tréninku. U dětí, které jsou hnané do extrémů, může dojít k negativním důsledkům, jako je frustrace, komplexy méněcennosti a pocit selhání. Někdy se trenéři nebo rodiče snaží malého sportovce naučit některé dovednosti, na které ještě není dítě připraveno (Mayo Clinic, 2009).

Tréninková činnost v této etapě nesmí být zaměřena k úzké gymnastické specializaci, což se ke škodě doposud děje v některých gymnastických oddílech. V průběhu prvních let této etapy není důležitý kvalitní gymnastický výkon, ale především rozvinutí předpokladů pro budoucí gymnastickou výkonnost vybraných talentů. Tu lze dosáhnout cestou všestranného rozvoje organismu trénujících dětí (Kol. autorů, 2005). Trénink musí být všestranný, co nejpestřejší, protože o stereotypní tréninkové jednotky děti ztrácejí zájem, na trénink se netěší a nebaví je. V tomto období již tréninkové zatížení může být větší, tak prodlužujeme dobu trvání tréninku a zvyšujeme frekvenci zatížení. Trénink však prokládáme dostatečnými intervaly odpočinku a odpovídající regenerací, kterou může být např. plavání v bazénu. Neméně důležitá u takto malých dětí je i motivace. Děti se snažíme chválit i za sebemenší pokroky a povzbuzujeme je v jejich úsilí. Děti si potřebují hrát a soutěžit, proto pokud to je jen trochu možné, zařazujeme do tréninku nejrůznější soutěže a hry. Tímto lze rozvíjet obratnost, reakční rychlost, frekvenci pohybu, ale mohou tím i velice účinně posilovat (tzv. přirozené posilování). Uvedu některé činnosti, které mohou být zařazovány do tréninku této etapy:

- šplh na tyči nebo na provaze,
- shyby na kruzích,
- ručkování na žebřinách,
- odhody plnými míči,
- skoky přes švihadlo,
- různé člunkové běhy,
- překážkové dráhy,
- atletická abeceda,
- honičky.

Při posilování se zaměřujeme především na velké svalové partie, jakými jsou zádové a břišní svaly, ale i svaly pletence kyčelního a ramenního. U dětí nám nejde o nárůst svalové hmoty, ale o upevnění přirozeného vývoje kostry a svalů. Je to velice důležité pro správné držení těla, na které je nejen v gymnastice kladen velký důraz, ale i ke správnému vedení pohybu a k ovlivňování fyzické kondice. K tomuto využíváme posilování vahou svého těla, které je šetrnější a přirozeně podporuje rozvoj síly. Vedle nespecifických prostředků již zařazujeme i specifické, protože v tomto období se již mladí sportovci účastní výkonnostních soutěží. V průběhu celé etapy je důležité dbát na harmonický rozvoj osobnosti a upevnění zdraví. Trenér by měl pravidelně hodnotit dynamiku růstu všeobecné a speciální pohybové výkonnosti.

➤ *Etapa specializované přípravy*

Etapa specializované přípravy nemá přesně ohraničený začátek. Již ke konci předcházející etapy se u trénujících dětí zřetelně projeví kvalita pohybového talentu, která si postupně vyžádá individuální přístup trenéra, především v určování obsahu nacvičovaných dovedností i kvantitativní tréninkové práce. Zatímco u předcházející etapy lze hovořit o jednotné osnově gymnastických činností, v této etapě dochází k výrazné diferenciaci (Kol. autorů, 2005).

Hlavními úkoly této etapy dle Periče (2004) jsou:

- rozvoj základních a speciálních pohybových schopností,
- rozšiřování zásoby pohybových dovedností,
- zvládnutí a zdokonalování účelné techniky.

V přípravě psychologické musíme respektovat psychomotorický vývoj jedince a rozvíjet u něj morálně volní vlastnosti, kterými jsou čestnost, cílevědomost, kolektivnost a odvaha. Sportovec si musí prohloubit znalosti v technické a taktické přípravě. Taktická příprava výrazně zvyšuje svůj podíl v tréninku. Zaměřuje se na schopnost uplatnit optimální řešení v soutěži a na rozvoj tvůrčích schopností. Postupně se rozvíjí také psychické vlastnosti, které podmiňují dosažení výkonu, zejména získáváním závodních zkušeností (Perič, 2004). Cílem této etapy je vytvořit pevné základy gymnastického projevu v technice cvičení (Kol. autorů, 2005).

➤ *Etapa vrcholné přípravy*

Charakteristickým rysem etapy vrcholového tréninku je výrazná diferenciací jejich účastníků (Perič, Dovalil, 2010). Náročnost této etapy v systému gymnastického tréninku má stále stoupající tendenci a oproti jiným sportům má i svoje zvláštnosti. Vysoké požadavky na rozvinutý talent gymnasty, na mimořádnou časovou náročnost tréninku a speciální tréninkové vybavení vytváří celkový komplex příčin, které způsobují výrazné snížení počtu sportovců, kteří se do této etapy systému tréninku zařazují (Kol. autorů, 2005). Na této úrovni je důležitý individuální přístup trenéra, trénink se vyznačuje vysokým objemem a intenzitou, sportovec by měl již dokonale ovládat taktiku a techniku a podřídit svůj způsob života požadavkům tréninků a závodů.

Úkoly této etapy dle Periče (2004) jsou následující:

- dlouhodobě plánovat vysoké sportovní cíle a veškeré úsilí směřovat k jejich plnění,
- rozvojem funkční, kondiční a psychické připravenosti vytvářet předpoklady pro další růst sportovní výkonnosti,
- zdokonalovat a stabilizovat sportovní techniku,
- rozvíjet taktické mistrovství,
- upevňovat rysy osobnosti,
- podřídit životní způsob požadavkům tréninku.

Cílem této etapy je dosahování individuálně maximálních výkonů vedoucích až k úspěšné reprezentaci. Do tohoto výběru se dostane jen malá část sportovců, kteří se mohou stát profesionály. Jsou sporty, jako např. fotbal, hokej, tenis, atletika, kde sportovců na této úrovni je více a podpora státu i soukromých sponzorů je velká. Naproti tomu sport, jakým je

sportovní gymnastika, má vrcholových sportovců velice málo a podpora tohoto odvětví je zanedbatelná.

3.1.1 Biologický věk

Ve sportu rozeznáváme tzv. kalendářní a biologický věk. Kalendářní věk je dán dnem narození, tedy počtem let sportovce. Ten je každému znám a je pevně stanoven. Oproti tomu věk biologický je dán určitým stupněm biologického vývoje jedince, především jsou to jeho tělesné a psychické předpoklady. Nemusí se s kalendářním věkem shodovat. Mezi stejně starými jedinci mohou být v biologickém věku rozdíly i více let. Zrání organismu je ovlivněno faktory dědičnými a faktory prostředí. U dítěte je na prvním místě dědičnost, ale i ostatní faktory, jako výživa, zdraví a sociální zázemí ovlivňují zdárný růst. V kolektivu dětí asi 80 % odpovídá biologickým věkem věku kalendářnímu. Zbytek se vymyká – buď jsou opožděné, nebo naopak předčasně vyspělé. Dítě biologicky mladší je méně výkonné, náchylnější k přetížení, psychicky méně odolné. Vyspělý jedinec je většinou přetěžován, má lepší výsledky než ostatní. Záludnost spočívá v tom, že se jeho vývoj předčasně ukončí a nebude se dále zlepšovat (Cinglová, 2002).

Rozeznáváme dva druhy vývojových anomálií, tzv. biologickou akceleraci (zrychlení), kdy je jedinec biologicky vyspělý více, než je jeho kalendářní věk. A opakem je tzv. biologická retardace (zpomalení), kdy je biologický vývoj jedince opožděn za jeho kalendářním věkem (Perič, 2004). Těmto znalostem musí trenér přizpůsobit složení tréninkové jednotky, protože vhodnou stavbou tréninku můžeme tzv. biologickou retardaci ovlivnit. Znalost biologického věku je také důležitá pro stanovení míry talentovanosti. K určení biologického věku se používá různých způsobů měření a vyšetření:

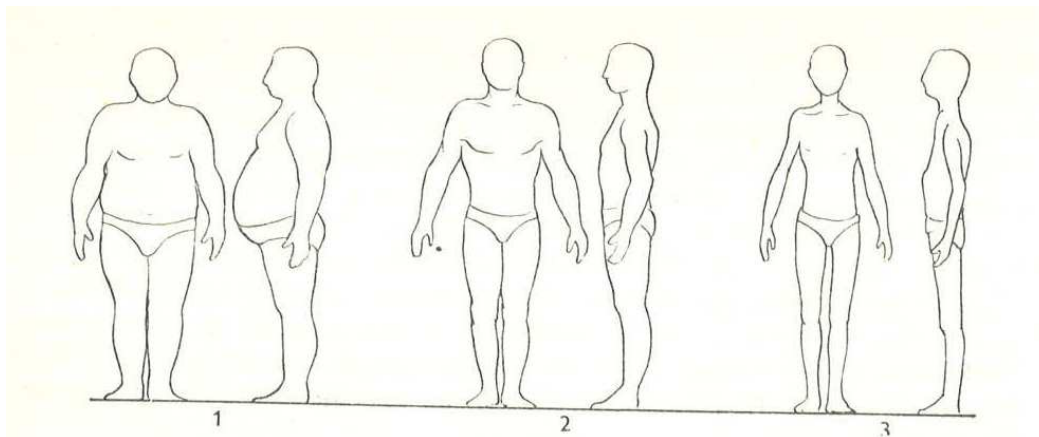
- porovnání tělesné výšky a hmotnosti vzhledem ke grafu populace,
- stupeň osifikace kostí – jedná se o tzv. kostní věk, který dle Dylevského (2000) určuje stupeň vývoje skeletu podle osifikačních center zjištěných na rentgenových snímcích, kdy se k orientačnímu vyšetření obvykle používá snímek zápěstních kostí, kde je soustředěno nejvíce osifikačních center,
- stav prořezání druhých zubů – tzv. zubní věk, při kterém se zjišťuje poměr těch druhů zubů, které ještě nejsou prořezány a těch, které se již kompletně prořezaly,

- zhodnocení stupně pohlavní zralosti – tzv. pohlavní věk, při kterém se určuje míra rozvoje sekundárních pohlavních znaků,
- vyšetření psychologické – tzv. mentální věk.

3.2 Somatotyp

Termín somatotyp vyjadřuje popis stavby těla. Somatotyp patří k hlavním faktorům ovlivňujících sportovní výkon a je až ze 70 % geneticky determinován (Chytráčková, 1996). Typologii somatotypu jako první vytvořil Sheldon (1963), kdy stanovil tři základní somatotypy (obr. 2):

- endomorf
- ektomorf
- mesomorf



obr. 2: Zákł. somatotypy: 1. endomorf, 2. mezomorf, 3. ektomorf (Klementa a kol., 1981)

Charakteristika jednotlivých typů dle (www.sportvital.cz):

Charakteristika endomorfa

- zakulacené tvary,
- na pohmat měkké svalstvo s přemírou tuku,
- břicho vystupuje před hrudníkem,

- obvod pasu je větší než obvod hrudníku,
- horní končetiny vynikají nad dolními,
- krátký krk,
- obrysy ramen zaoblené,
- velká hlava,
- svalový reliéf chybí,
- krátké končetiny,
- slabé, poměrně malé ruce a nohy,
- trup je relativně krátký,
- kůže je měkká,
- velmi pomalý metabolismus,
- snadno nabírá tuk.

Charakteristika mezomorfa

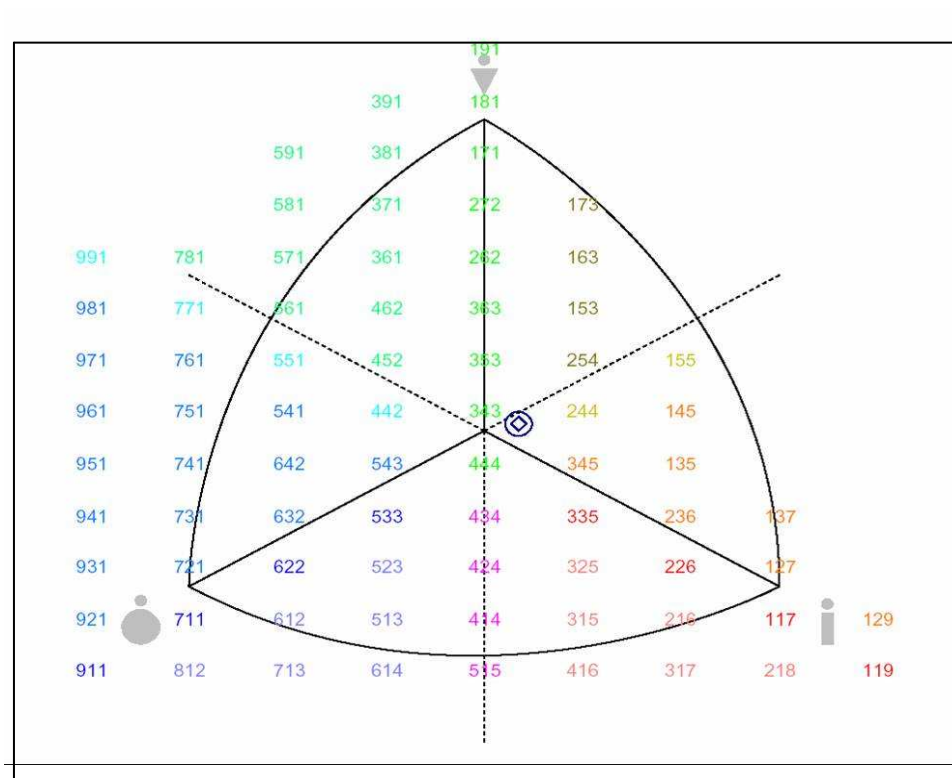
- masivní svalstvo a kostra,
- hranatost těla,
- ostrý svalový reliéf,
- trup je těžký a svalnatý,
- končetiny svalnaté, masivní, délka může být různá,
- silné předloktí, zápěstí a ruka,
- obvod hrudníku daleko převyšuje obvod břicha,
- široký hrudník s rameny,
- trup obvykle vzpřímený,
- m. trapezius a m. deltoideus jsou mohutné a jasně se rýsují,
- délka trupu a délka končetin není konstantním znakem u mezomorfa,
- pánev je mohutná,
- paže a dolní končetiny jsou relativně stejně dlouhé,
- velikost hlavy kolísá,
- ramena široká, silná,
- nápadné klíční kosti,
- držení těla bývá dobré,
- bederní lordóza je někdy mírně zvětšená,
- břišní stěna bývá pevná, nevystupuje,
- nápadný hrudník.

Charakteristika ektomorfa

- křehká stavba těla,
- slabé kosti,
- velmi slabé svalstvo,
- skleslá ramena,
- relativně krátký trup,
- končetiny relativně dlouhé,
- postava nemusí být vždy vysoká,
- ploché břicho, hrudník plochý a úzký,
- bederní lordóza je na rozdíl od mezomorfa nepatrná a vysoko umístěná,
- hrudní kyfóza je větší,
- hrudník je relativně dlouhý ve srovnání s břichem,
- kulatá ramena jsou držena vpřed,
- často křídlovitě odstávající lopatky,
- velmi slabá stehna a slabé paže,
- prsty křehké a dlouhé,
- krk dlouhý, často vadné držení hlavy a krku,
- obličejová část hlavy je relativně malá ve srovnání s kraniální částí,
- slabá a suchá kůže,
- velmi rychlý metabolismus,
- pokud se mu povede nabrat svalstvo a jen na chvíli přestane cvičit, rychle svoje těžce vybudované svaly ztrácí.

Tyto jednotlivé typy se u každého jedince vzájemně kombinují. Typologie má praktický význam při aplikaci v tělovýchově a sportu, neboť bylo prokázáno, že určité typy jsou vhodné pro určitá sportovní odvětví (Klementa a kol., 1981). Somatotyp patří k základním morfologickým předpokladům sportovní výkonnosti, v některých sportech je pravděpodobně přímo faktorem sportovního výkonu. Hodnoty somatotypu, charakterizující především vrcholové sportovce jsou důležitým orientačním ukazatelem požadavků pro vysoký výkon (Dovalil a kol., 2008). Touto problematikou se ve své knize *Body, Mind and Sport* zabýval i John Douillard (1994), který tvrdí, že nejvýraznější vliv somatotypu na sport je ve sportovní gymnastice žen. Popisuje, že gymnastičky rozhodčí zcela nepokrytě nadřezují menším závodnicím. Podle nich vypadají lépe, takže také pravděpodobně dostanou lepší známku.

V každé sportovní oblasti se setkáváme s vyhraněnými somatotypy, kdy tento somatotyp ovlivňuje i psychiku a chování jedince. Endomorfní typy, např. vzpěrači, vrhači nebo zápasníci, jsou spíše veselí, kamarádští a dobrosrdeční. Jejich stavba těla je rozložitá s tendencí k nadváze. Dobře nabírají svalovou hmotu, ale obtížně se zbavují podkožního tuku. Mohou být ohroženi kardiovaskulárními nemocemi, vysokým krevním tlakem a cukrovkou. Oproti tomu u ektomorfních typů, např. vytrvalostních běžců nebo basketbalistů, se může častěji projevovat schizotymie, což je psychický stav jedince s typickým zužováním vnějších zájmů se sklony k introverzi. Mají štíhlou postavu s málo vyvinutým svalstvem a slabou kostru. Obtížně nabírají svalovou hmotu a mají málo tukových buněk. Mezomorfní typy mohou mít sklony ke zvýšené agresivitě. Tento typ je svalnatý se silnou kostrou, širokými rameny a úzkými boky. Svalovou hmotu nabírá velice rychle (Kodým a kol., 1978). Somatotyp se vyjadřuje pomocí tří čísel (hodnota každého z nich nejčastěji od 1 po 7), kdy první číslo označuje stupeň endomorfní komponenty, jejíž významnou složkou je množství podkožního tuku. Druhé číslo určuje mezomorfní komponentu, která vyjadřuje stupeň rozvoje svalstva a kostry. Třetí ektomorfní komponenta představuje křehkost, útlost a gracilitu. Jejich rozložení zaznamenává tzv. somatograf (obr. 3).



Obr. 3: Somatograf (www.sportvital.cz).

Somatotyp se stanovuje na základě specifických antropometrických měření, která zahrnují těchto 10 parametrů:

1. tělesná výška,
2. tělesná hmotnost,
3. obvod bicepsu,
4. obvod lýtky,
5. bipikondylární rozměr kosti pažní,
6. bipikondylární rozměr kosti lýtkové,
7. tloušťka kožních řas nad tricepsem,
8. tloušťka kožních řas pod lopatkou,
9. tloušťka kožních řas nad trnem kyčelním ,
10. tloušťka kožních řas na lýtku.

Tato data vyhodnotí programová počítačová analýza a přiřadí se do somatografu s určením, která složka somatotypu převažuje. Tabulka 1 udává pro dané sporty tato čísla:

Tabulka 1: Typické somatotypy v jednotlivých sportech (Dovalil a kol., 2008).

<i>Muži</i>	<i>Somatotyp</i>
Sportovní gymnastika	1,5-6,9-2,1
Vzpírání	3,4-7,2-1,3
Orientační běh	1,9-4,6-3,3
Lyžování -běh	1,7-6,3-2,0
Kulturistika	1,8-7,9-1,4
Fotbal	2,3-5,8-2,8
Volejbal	2,5-5,5-2,6
Basketbal	2,0-5,5-3,1
Házená	2,4-5,6-2,6
Lední hokej	2,3-6,0-1,7
Atletika - sprint	1,8-5,3-3,0
Skok vysoký	1,6-5,5-2,8
Skok daleký	2,1-5,7-2,8
Vrh koulí	3,6-7,3-1,0
Cyklistika	1,5-5,5-2,4
<i>Ženy</i>	<i>Somatotyp</i>
Moderní gymnastika	3,5-4,3-2,6
Házená	3,3-4,1-2,5

3.2.1 Somatické předpoklady pro sportovní gymnastiku

Gymnastika se řadí mezi koordinačně-estetické, respektive technicko-estetické sporty, u kterých je hodnota projevu utvářena v celém průběhu pohybu a bodové hodnocení výkonu se vztahuje jak k obtížnosti předváděného obsahu, tak ke způsobu jeho provedení se zřetelem na technická a estetická kritéria (Kol. autorů, 2005). Pohybové činnosti v tomto sportu jsou zaměřeny na zvládnutí pohybových struktur, které jsou předem dány a nacvičovány pro maximálně technicky korektní a estetický projev. Při výběru talentů pro sportovní gymnastiku hodnotíme potřebnou míru dispozic pro úspěšnou sportovní činnost.

Jsou kladeny velké požadavky na osobnost sportovní gymnastky, kde se musí projevovat umělecké schopnosti, estetické cítění v souladu s rytmickými schopnostmi. Důležitá je úroveň psychických dispozic. Tento sport se vyznačuje velkou všestranností, obtížností a namáhavostí, proto gymnastka musí být silně motivována k překonávání všech nesnází, musí být zdravá, všestranně fyzicky i psychicky vyspělá, aby dokázala odolávat velké zátěži.

Svou roli sehrává **somatotyp**. Ukazuje se, že limitujícím předpokladem pro úspěšnost v tomto sportu je výška závodníků a závodnic, která je geneticky podmíněná. Podle oficiálního materiálu FIG (tab. 2) je pro sportovní gymnastiku pro věkovou kategorii 6-7 let u chlapců optimální výška 106-114 cm a u dívek 106-108 cm. Pro věkovou kategorii 17-18 let je to u chlapců 152-166 cm a u dívek 142-150 cm. V současné vrcholové gymnastice jsou však i jedinci, kteří tyto hodnoty výrazně překračují (Perič, Suchý a kol., 2010). Pohybově náročný obsah sportovní gymnastiky zvyhodňuje především z mechanického hlediska pohybu sportovce menších postav s větším procentuálním podílem aktivní tělesné hmoty (Kol. autorů, 2005). Poslední sledování vrcholových sportovních gymnastů a gymnastek s ohledem na budoucí charakter sportovní gymnastiky přináší představu o ideálním tělesném typu sportovce. Při jeho určování je brána v úvahu vzájemná proporcionalita výšky a tělesné hmotnosti. Stupeň vývoje podpůrného aparátu, vzájemný poměr jednotlivých segmentů těla, vztah ATH a tělesného tuku. Podle Sheldonovy metody rozlišování lidí jsou pro sportovní gymnastiku nejvhodnější jedinci, kteří se pohybují na rozhraní mezomorfa s ektomorfem (Kol. autorů, 2005). Také temperament osobnosti ovlivňuje nejen samotné trénování, ale i průběh soutěží. Je to biologicky podmíněná vlastnost jedince, která ovlivňuje emotivitu.

Tabulka 2: Somatické parametry pro sportovní gymnastiku žen (FIG, 1999).

Talent identification

Height and weight chart

Women		GENERAL POPULATION												
		6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	
FRAME	LARGE	HEIGHT	116	123	130	136	143	150	156	163	168	171	173	174
		WEIGHT	26	30	35	41	47	54	61	67	73	78	81	82
	AVERAGE	HEIGHT	108	115	121	126	132	138	145	152	157	160	162	163
		WEIGHT	20	22	25	28	33	37	42	46	50	54	56	57
	SMALL	HEIGHT	101	107	112	117	122	128	133	140	145	149	151	152
		WEIGHT	16	18	20	22	24	27	31	34	38	41	43	45
GYMNASTICS POPULATION	IMPROBABLE		112	115	119	124	130	135	142	149	154	157	159	159
	POSSIBLE		111	114	119	123	129	134	141	148	153	156	158	158
			111	114	118	122	129	133	140	147	152	155	157	157
			110	113	117	122	128	132	139	146	151	154	156	156
			109	112	116	121	127	131	138	145	150	153	155	155
			109	111	116	120	126	131	137	144	149	152	154	154
	OPTIMUM		108	111	115	119	125	130	136	143	148	151	153	153
			107	110	114	119	124	129	135	142	147	150	152	152
			106	109	113	118	124	128	134	141	146	149	151	151
			106	109	113	117	123	127	134	141	145	148	150	150
	POSSIBLE		105	108	112	116	122	126	133	140	144	147	149	149
			104	107	111	115	121	126	132	139	143	146	148	148
			104	106	110	115	120	125	131	138	142	145	147	147
			103	116	110	114	120	124	130	137	141	144	146	146
			102	105	109	113	119	123	129	136	140	143	145	145
			102	104	108	112	118	122	128	135	139	142	144	144
			101	104	107	112	117	121	127	134	138	141	143	143
	100	103	107	111	116	120	126	133	137	140	142	142		
	IMPROBABLE		99	102	106	110	115	120	125	132	136	139	141	141
			99	101	105	109	115	119	125	131	135	138	140	140

NOTE: For gymnasts THE OPTIMUM PREPARATION AND COMPETITION WEIGHT HAS TO BE DETERMINED SCIENTIFICALLY, BY SPECIALISED PERSONNEL ON AN INDIVIDUAL BASIS.

References:

- DR. SCHUELER'S MEDICAL ADVISER, Pixel Perfect, Inc., CD-ROM, 1992-1995
- Encarta 97, CD-ROM, 1997
- Mosby's Multimedia Encyclopaedia, CD-ROM, 1997
- ADRIAN STAN, Assessment Charts, British Gymnastics, 1993

Významné studie Josefa Pavlíka, které prováděl v průběhu 90. let, potvrdily vztah jednotlivých somatických komponent k výkonnosti. Své studie zaměřil na sportovce výkonnostní gymnastiky s porovnáním se studenty Pedagogické fakulty v Brně (viz. tabulky níže).

Dle Pavlíka (1973) **endomorfni komponenta** (tab. 3), která se ve vztahu k výkonnosti uvádí jako „brzdivý faktor“, je u gymnastických somatotypů zastoupena velmi málo. Třetí stupeň se vyskytuje pouze ve třech případech, u zbývajících je to stupeň první nebo druhý. U studentů jsou vyšší stupně endomorfie naopak poměrně časté – čtvrtým a vyšším stupněm je označena více než polovina probandů (55,4%).

Tabulka 3: Stupeň endomorfie (Pavlík, 1973).

Stupeň	Gymnasté		Studenti	
	Počet příp.	tj. %	Počet příp.	tj. %
1	37	66,1	1	1,2
2	16	28,6	17	20,5
3	3	5,3	19	22,9
4	-	-	34	41,0
5	-	-	10	12,0
6	-	-	2	2,4
7	-	-	-	-

Mezomorfni komponenta (tab.4) bývá označována jako rozhodující pro výkonnost. Pavlíkova měření to potvrdila. Ve skupině gymnastů je kromě jednoho případu u všech označena 6. nebo 7. stupněm. U průměrných cvičenců se nejčastěji vyskytují střední hodnoty (3. - 5. stupeň), pouze v pěti případech (6 %) 6. stupeň. Naopak u dvou probandů je mezomorfie označena velmi nízkým 2. stupněm.

Tabulka 4: Stupeň mezomorfie (Pavlík, 1973).

Stupeň	Gymnasté		Studenti	
	Počet příp.	tj. %	Počet příp.	tj. %
1	-	-	-	-
2	-	-	2	24
3	-	-	14	16,9
4	-	-	44	53,0
5	1	1,8	18	21,7
6	31	55,4	5	6,0
7	24	42,8	-	-

Ektomorfní komponenta (tab.5) dle Pavlíka (1973) je zastoupena u gymnastů většinou velmi slabě, velká většina je označena 1. - 3. stupněm, 4. stupeň je výjimkou. Stejně jako u prvních dvou komponent vyskytuje se i v ektomorfii u průměrných cvičenců největší variabilita.

Tabulka 5: Stupeň ektomorfie (Pavlík, 1973).

Stupeň	Gymnasté		Studenti	
	Počet příp.	tj. %	Počet příp.	tj. %
1	11	19,6	2	2,4
2	34	60,7	18	21,7
3	10	17,9	33	39,8
4	1	1,8	21	25,3
5	-	-	6	7,2
6	-	-	3	3,6
7	-	-	-	-

Z vypočtených aritmetických průměrů jednotlivých komponent byly dále nalezeny i průměrné somatotypy, které jsou jakýmsi teoretickým modelem dané skupiny (tab.6). Z nich jsou na první pohled patrné typické konstituční znaky. Zatímco střední somatotypy studentů jsou

označeny ve všech komponentách zhruba středními hodnotami (modus 4-4-3), gymnasté se od nich liší výrazným zastoupením mezomorfní komponenty, endomorfie je zastoupena velmi nepatrně. Ektomorfní složka je u většiny gymnastů označena druhým, u některých třetím stupněm, což je způsobeno zpravidla úzkou pánví a relativně štíhlými dolními končetinami.

Tabulka 6: Průměrné somatotypy a modusy somatotypů (Pavlík, 1973).

	Průměrný somatotyp	Modus
Gymnasté	1,4 – 6,4 – 2,0	1 – 7 – 2
Studenti	3,5 – 4,1 – 3,3	4 – 4 - 3

3.3 Nejvíce namáhané segmenty pohybového aparátu ve sportovní gymnastice

Prvním základním předpokladem pohybového projevu člověka je uspořádání hybného systému člověka a principy jeho řízení. Stavba lidského těla, představovaná uspořádáním svalů, vazů, kostí a kloubů, je výsledkem působení zevních a vnitřních činitelů a je podmíněna jejich funkcí. Morfologické uspořádání hybného systému člověka je v podstatě takové, že dolní polovina těla má základní funkci lokomoční a funkcí horní poloviny těla jsou nejrůznější pracovní činnosti (Libra, J. a kol., 1971). Gymnastická motorika je charakteristická zpevněným držením těla, lokomocí na horních i dolních končetinách, využíváním jak izometrického, tak izotonického režimu práce, cvičením ve všech úrovních (lehy, sedy, postoje, visy, vzpory...) a především strukturální rozmanitostí a pohybovou pestrostí. Hlavním hlediskem pro uspořádání pohybového obsahu gymnastických cvičení jsou prostorové vztahy těla jako celku k základně a prostorové vztahy částí těla navzájem (Kolektiv autorů, 2005). Charakteristické je, že se vedle dolních končetin uplatňují i lokomoční schopnosti horních končetin, čímž se v pohybovém obsahu sportovní gymnastiky objevuje dvojí způsob užívané lokomoce těla. Zatímco v prostných a v přeskoce výrazně převažuje běžná lokomoce těla pomocí dolních končetin, v dalších disciplínách jde o čistou

formu lokomoce na horních končetinách, kde se ještě výrazně uplatňuje jejich uchopovací schopnost (Libra, J. a kol., 1971).

Dolní končetiny slouží především jako prostředek k získání hybnosti, jde zejména o běh a odraz. Tato hybnost je pak dále přenášena na trup. Horní končetiny zajišťují zejména podpory, vzpory a visy. Z hlediska lokomoce na pažích jsou nejdůležitější svalové smyčky, zajišťující statické nároky prováděného pohybu, v opěrné oblasti trupu. Hlavní složkou těchto smyček se projevuje fixující spolupráce rombických a pilovitých svalů, které vytvářejí kolem hrudního koše mohutný svalový pás fixující lopatky, což umožňuje nejen držet jakoukoli vzporovou polohu, ale i izotonický zásah dalších lokomočních svalových akcí (Libra a kol., 1971). Podle stálosti nebo měnlivosti těchto parametrů lze vyčlenit dvě kategorie, *polohy* a *pohyby*. Komplexní gymnastický pohyb je průnikem všech zmíněných strukturálních skupin, kdy tělo jako celek, nebo jeho jednotlivé segmenty mění časoprostorové vztahy ve smyslu změn poloh dosahovaných pohyby různých rychlostí a to jak v průběhu jednotlivého cviku, sestavy či skladby (Kolektiv autorů, 2005).

Mezi nejvíce namáhané segmenty ve sportovní gymnastice patří páteř (krční, hrudní, bederní část), kdy je kladen důraz na její velkou ohebnost a pohyblivost. Sportovní gymnastika ve svých cvičeních velmi využívá běhů, odrazů a doskoků, kdy bývají přetěžovány hlavně klouby dolních končetin, kterými jsou kloub kyčelní (*articulatio coxae*), kolenní (*articulatio genus*) a hlezenní (*articulatio talocruralis*). U cvičení se ale využívá i odrazů horních končetin, na kterých je nejvíce zatěžován kloub ramenní (*articulatio humeri*), loketní (*articulatio cubiti*) a kloub zápěstní (*articulatio radiocarpalis*). Při cvičení na bradlech dochází mimo jiné i k přetěžování spojení pletence horní končetiny (*articulatio sternoclavicularis*). Kromě kloubních spojení mnohdy dochází i k přetěžování svalů, které se zapojují při gymnastických cvičeních. Touto tematikou se zabývala například Pinkavová (2009), která ve své diplomové práci zpracovala anatomické uspořádání a funkce hlavních svalů zapojovaných při gymnastických cvičeních, kdy vycházela z odborných textů Lince (1999) a Javůrka (1986).

Svaly účastnící se pohybů krku

a) *flexe*

m. longus capitis, m. longus colli,
m. sternocleidomastoideus, mm. Scaleni

- b) extenze* m. splenius capitis, m. splenius cervicis,
m. erector spinae (horní část), m. trapezius
(horní část)
- c) lateroflexe* mm. scaleni, m. levator scapulae, m. trapezius,
m. sternocleidomastoideus, dlouhé svaly
zádové (horní část)
- d) rotace* m. sternocleidomastoideus, m. splenius capitis,
mm. rotatores

Svaly účastníci se pohybů trupu

- a) flexe* m. iliopsoas, m. rectus abdominis, m. obliquus
abdominis externus et internus, m. tensor
fascie latae, m. sartorius
- b) extenze* m. erector spinae, m. quadratus lumborum,
m. latissimus dorsi, m. trapezius
- c) lateroflexe* m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis
externus et internus, m. iliopsoas, m. pectoralis
major (táhne rameno na stranu kontrakce),
m. erector spinae, m. quadratus lumborum,
m. latissimus dorsi, m. trapezius, při fixaci
dolních končetin se účastní také svaly:
m. gluteus medius, minimus et maximus,
m. rectus femoris, m. tensor fascie latae
- d) rotace* m. obliquus abdominis externus et internus,
některé z hlubokých svalů zádočných

Svaly účastníci se pohybů horní končetiny

- a) antevertze* m. deltoideus, m. biceps brachii (caput breve),
m. supraspinatus, m. pectoralis major,
m. infraspinatus, m. coracobrachialis,
m. subscapularis
- b) elevace* m. deltoideus, m. serratus anterior, m. trapezius
- c) retrovertze* m. deltoideus, m. subscapularis, m. teres
major, m. latissimus dorsi, m. triceps brachii,
m. rhomboideus major et minor, m. trapezius
- d) abdukce* m. deltoideus, m. infraspinatus,
m. supraspinatus, m. biceps brachii (caput
longum)
- e) addukce* m. pectoralis major, m. triceps brachii,
m. deltoideus, m. biceps brachii (caput
breve), m. coracobrachialis, m. teres major,
m. latissimus dorsi, m. subscapularis
- f) vnitřní rotace* m. subscapularis, m. pectoralis major,
m. biceps brachii (caput longum), m. teres
major, m. deltoideus (přední část),
m. latissimus dorsi
- g) zevní rotace* m. infraspinatus, m. deltoideus (zadní část),
m. teres minor

Svaly účastníci se pohybů v kloubu loketním

- a) flexe* m. biceps brachii, m. brachialis,

	m. brachioradialis, m. pronator teres, m. extensor carpi radialis longus
<i>b) extenze</i>	m. triceps brachii, m. anconeus
<i>c) supinace</i>	m. biceps brachii, m. supinator
<i>d) pronace</i>	m. pronator teres, m. pronator quadratus

Svaly účastnící se pohybů ruky a zápěstí

<i>a) flexe</i>	m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus, m. flexor carpi ulnaris, m. flexor pollicis longus (caput longum), m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus
<i>b) extenze</i>	m. extensor digitorum, m. extensor carpi radialis longus, m. extensor indicis
<i>c) abdukce zápěstí</i>	ulnární dukce: m. extensor carpi ulnaris, m. flexor carpi ulnaris radiální dukce: m. extensor carpi radialis longus et brevis, m. abductor pollicis longus

Svaly účastnící se pohybů v kloubu kyčelním

<i>a) flexe</i>	m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae, m. sartorius, m. gluteus minimus (přední část), m. pectineus
<i>b) extenze</i>	m. gluteus maximus, m. adductor magnus,

c) abdukce

m. semimembranosus, m. semitendinosus,
m. gluteus medius (zadní část), m. biceps
femoris (caput longum), m. quadratus femoris
m. gluteus medius, m. rectus femoris,
m. gluteus maximus, m. tensor fasciae latae,
m. gluteus minimus, m. sartorius,
m. piriformis

d) addukce

m. adductor magnus, m. gluteus maximus
(s úponem na femuru), m. adductor longus,
m. adductor brevis, m. semimembranosus,
m. iliopsoas, m. biceps femoris (caput
longum), m. semitendinosus, m. pectineus,
m. obturatorius externus, m. gracilis,
m. quadratus femoris

e) vnitřní rotace

m. adductor magnus, m. adductor longus,
m. tensor fasciae latae, m. gluteus minimus,
m. rectus femoris

f) zevní rotace

m. gluteus maximus, m. gluteus medius,
m. obturatorius internus, m. adductor magnus
(dorzální úpon na femuru), m. rectus femoris

Svaly účastníci se pohybů v kloubu kolenním

a) flexe

m. semimembranosus, m. semitendinosus,
m. biceps femoris, m. gracilis, m. sartorius

b) extenze

m. quadriceps femoris, m. tensor fasciae latae

c) vnitřní rotace bérce

m. semimembranosus, m. semitendinosus,
m. popliteus, m. sartorius, m. gracilis

d) zevní rotace bérce

m. biceps femoris, m. tensor fasciae latae

Svaly účastnící se pohybů v kloubu hlezenním

a) plantární flexe

m. gastrocnemius, m. soleus, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus, m. tibialis posterior, m. peroneus (fibularis) longus

b) dorzální flexe

m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus, m. extensor hallucis longus

c) supinace

m. gastrocnemius, m. soleus, m. tibialis posterior, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus, m. tibialis anterior

d) pronace

m. peroneus (fibularis) longus, m. peroneus (fibularis) brevis, m. extensor digitorum longus

3.4 Svalové dysbalance

Pro běžné pohybové činnosti se vytvářejí pohybové stereotypy. Tyto stereotypy se utvářejí na základě opakujících se podnětů jako soubor podmíněných a nepodmíněných reflexů. Základním prvkem pohybového učení je opakování, které má na vznik pohybového stereotypu a jeho kvalitu podstatně větší význam než verbální instrukce. Důvodem je kinestetická diferenciatní schopnost, která se více uplatňuje až při opakování. Představuje nutnou a trvalou kvalitu, kterou lze vnímat jako schopnost „procítění (prožití) pohybu“ (Kolektiv autorů, 2005). Stereotyp držení těla je individuální a je dán individuálním posturálním programem, který vznikl v průběhu ontogeneze (Stackeová, 2008). Pokud se pro určité pohybové činnosti stereotypy dosud nevytvořily nebo se vytvořily stereotypy vadné,

vázne souhra svalů a špatná koordinace pohybů se projeví ve způsobu pohybu, na jeho plynulosti, přesnosti a ekonomičnosti. Při koordinovaném pohybu se zapojují vždy tytéž svaly, a to ve stejném sledu a stejným způsobem. Při nekoordinovaném pohybu se zapojuje zbytečně mnoho svalů, v nevhodném pořadí a s nevyváženou intenzitou, takže se vzájemně ruší a pohyb je neekonomický. Při opakování probíhá nekoordinovaný pohyb pokaždé jinak (Cinglová, 2002). Každé narušení rovnováhy (statické i dynamické) je možno chápat jako poruchu koordinace.

Funkcí hybné soustavy těla je pohyb. Pohyb by měl být prevencí, aby k systémové velké svalové dysbalanci vůbec nedošlo. Svalové rovnováhy lze docílit pomocí každodenního, přesně stanoveného cvičení. Svalová rovnováha a správný svalový tonus je také nejlepší ochranou kloubů a vazivového aparátu (Hrazdírová, 2005). Svalová dysbalance je porucha hybného systému. Jde o stav, kdy jsou svaly působící proti sobě ve vzájemné nerovnováze. Často se stává, že jeden z těchto svalů je ochablý, protipůsobící sval naopak zkrácený. Takové dvojice svalů, které provádějí pohyby vzájemně protichůdné, se nazývají antagonisté. Sval, který pohyb provádí, bývá nazýván obecně agonistou a sval, který vyvolává pohyb opačný, antagonistou (Doubková, Linc, 2006). Nejvýznamnější změnou při svalové nerovnováze je svalové zkrácení. Projevuje se odchylkami v držení těla v určité oblasti a omezeným rozsahem pohybu v kloubech (Hošková, Matoušová, 2007). Úprava svalové nerovnováhy je nezbytným předpokladem pro úpravu základních pohybových stereotypů (Autorský kol., 1993).

Svalová dysbalance se může projevit omezením hybnosti v kloubních spojeních a bolestí. Příčinou vzniku svalové dysbalance je často nerovnoměrné zatěžování svalových skupin např. při sportu, ale může se vyskytnout i jako poúrazový projev, kdy člověk vyhledává nebolestivou polohu a v ní se dlouhodobě nachází. Každý sport charakterizují specifické koordinační vztahy mezi svaly, jejichž tvorba je výsledkem konkrétního motorického učení. Tato specifika koordinačních vztahů využívajících jednostranně určitých kombinací v zapojování svalů vedou však také ke kvantitativní disproporci v jejich zapojení (Pinkavová, 2009). Některé svaly jsou tak zapojovány častěji, což vede k jejich hypertrofii a k jejich adaptačnímu zkrácení. Na druhé straně se však některé svaly dostávají do útlumu vlivem jejich nedostatečného využívání a vlivem inhibičního působení svalů antagonistických (Kolář, 1988). Porucha svalové rovnováhy tedy vyvolává změny v hybných stereotypech, změny

v kombinačním zapojení svalů, kdy zkrácený sval může být zapojován i při pohybech, ke kterým nemá žádný mechanický vztah (Kol. autorů, 2005).

Vnější obrazem svalové dysbalance dle Novotného (2010) jsou typické vady v držení těla, které mají zcela konkrétní podobu. Patří sem především:

1. předsunutá hlava nebo alespoň zvětšené prohnutí krční páteře,
2. zakulacené držení ramen, při němž se ramena vysouvají vpřed, eventuálně vzhůru,
3. hrudní úsek páteře se výrazněji vyklenuje vzad,
4. bederní páteř se zvýšeně prohýbá,
5. zvyšuje se pánevní sklon a břicho se uvolněně vyklenuje vpřed,
6. uvolňuje se a povoluje napětí v hýždích.

Prohlubující se stav svalové nerovnováhy má určující vliv na tvar páteře. Vzniká druhotně řada dalších poruch, které se projevují i ve funkcích vnitřních orgánů. Jedním z typických příznaků tohoto stavu je postupné omezování hybnosti některých úseků páteře (blokáda), které je kompenzováno zvyšováním hybnosti úseků jiných. Toto zvýšení hybnosti může nabýt až patologické úrovně, kdy se hovoří o hypermobilitě, jenž je jen složitě odstranitelná (Novotný, 2010)

Příčinou svalové dysbalance může být příliš náročná či jednostranná zátěž, přičemž tato porucha bývá provázena obrazem typické svalové nerovnováhy v podobě takzvaného **dolního zkříženého syndromu** (obr. 4), při které dochází ke zvýšenému zatížení a zkrácení zádových svalů a flexorů kyčle na straně jedné a k útlumu či ochabnutí svalů stěny břišní a svalů hýžděových na straně druhé. Jak svaly hyperaktivní, tak i ochablé mohou být bolestivé (Hnízdil, Šavlík, Beránková, 2005).



Obr. 4: Svalová dysbalance v rámci dolního zkříženého syndromu (Elektronické výukové materiály, Fakulta sportovních studií MU, 2006).

V rámci tohoto syndromu jsou zkráceny flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae), vzpřimovače trupu, a to v lumbosakrálních segmentech-ST, nikoliv hrudních. Dochází k útlumu a oslabení v gluteálních svazech, a to jak v m. gluteus maximus, tak medius a minimus. Insuficience gluteálního svalstva je důležitá a má zásadní význam pro držení těla. Oslabeny jsou břišní svaly a tzv. hluboký stabilizační systém (mm. multifidy a hluboké rotátory páteře). Oslabení břišního svalstva se považuje za jednu z nejčastějších příčin bederní hyperlordosy. Na jejím vzniku se podílí dysbalance všech čtyř jmenovaných skupin. Zmíněná dysbalance vede ke změně statických a dynamických poměrů. Vznikne anteverse pánve, dochází k flekčnímu postavení v kyčelních kloubech a ke zvýšené lordóze v lumbosakrálním přechodu. To je provázené změnou rozložení tlaků na kyčelní klouby a na lumbosakrální segmenty (Tomšík, 2010).

Další svalovou nerovnováhou může být takzvaný **horní zkřížený syndrom** (obr. 5). Příčiny vzniku horního zkříženého syndromu mohou být různorodé. Od vrozených vad, až poúrazové stavy, v jejichž důsledku vznikají níže popsané dysbalance. Avšak nejčastější příčinou vzniku svalové dysbalance v rámci horního zkříženého syndromu je hypokinéza čili nedostatek pohybu. Jalovcová (2000) píše o horním zkříženém syndromu jako o fenoménu počátku školní docházky. Souvisí s velmi rozšířenou příčinou bolestí v oblasti hrudní a krční páteře, a také pletence ramenního.



Obr. 5: Svalová dysbalance v rámci horního zkříženého syndromu (Čermák, 1992).

V rámci horního zkříženého syndromu dochází ke zkrácení horních vláken m. trapezius a m. levator scapulae a k převaze m. sternocleidomastoideus. Jedním z nejčastěji zkrácených svalů je m. pectoralis major. Hluboké flexory hlavy, krku a dolní fixátory lopatek (pars ascendens et transversa m. trapezii, mm.rhomboidei a m. serratus ant.) jsou oslabeny. Rovněž i paravertebrální svaly v thorakálních segmentech bývají relativně slabší.

Svalová dysbalance v rámci horního zkříženého syndromu je provázena výraznou změnou statiky a hybných stereotypů. Dochází k předsmu hlavy s přetížením cervikokraniálního (krčňe-hlavového) a cervikothorakálního (krčňe-hrudního) přechodu, krční hyperloroza je podporovaná zkráceným m. trapezius (horní vlákna). Vznikají tzv. gotická ramena s elevací celého pletence ramenního, kulatá záda a abdukce s rotací lopatky. Změněná poloha lopatky je zvláště významná při výkladu patogenezy některých bolestivých stavů ramenního kloubu, jako je tzv. cervikokraniální nebo cervikobrachiální syndrom. Abdukce a rotace lopatky vede ke strmějšímu průběhu osy ramenní jamky, což přetěžuje výše uvedené svalstvo a celý závěsný kloubní fixační aparát. Déle trvající přetížení způsobuje degenerativní projevy (Tomšík, 2010). Výše uvedená dysbalance vede tedy nejen k statickému přetížení krčních a hrudních segmentů páteře, ale je také předpokladem změn hybných stereotypů v oblasti pletence ramenního. Ty se projevují prakticky při všech pohybech v ramenním kloubu.

Jako každý sport má i sportovní gymnastika svůj specifický pohybový obsah, ve kterém dochází k typickému zapojování jednotlivých svalových skupin. Na základě znalosti hybných

stereotypů daného sportovního odvětví můžeme určit typické svalové nerovnováhy, které se v něm objevují (Pinkavová, 2009). V tab. 7 jsou uvedené svaly, u kterých dochází k nejčastějšímu oslabení.

Tab. 7: Nejčastěji oslabené svaly dle Koláře (1988).

název svalu	funkce	projev
<i>m. rhomboideus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - přitahují lopatky k páteři s jejich lehkým zvednutím - ve spolupráci s dalšími svaly fixují lopatku 	<ul style="list-style-type: none"> - zevní rotace lopatek a lehké propadnutí páteře ve vztahu k vnitřní hraně lopatek (zdůrazněno při zkrácení horní části m. trapezius a m. levator scapulae)
<i>m. serratus anterior</i>	<ul style="list-style-type: none"> - klidové napětí svalu - přitlačuje lopatku k hrudníku - protrakce ramene - dolní část umožňuje vzpažení nad horizontálu 	<ul style="list-style-type: none"> - odstávání vnitřního okraje lopatek a dolního úhlu lopatky
<i>m. rectus abdominis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - předklony trupu, při fixovaném hrudníku zvedá pánev 	<ul style="list-style-type: none"> - břišní svaly nevystupují izolovaně, nýbrž pracují jako funkční jednotka - v gymnastice plní zejména funkci fixační, čímž umožňují větší účinnost svalů ohýbajících dolní končetinu v kyčelním kloubu - lordotické držení, zesilováno zkrácenými vzpřimovači páteře a m. iliopsoas

<i>m. obliquus externus abdominis</i>	- při oboustranné akci trup předklání - při jednostranné akci trup uklání a otáčí	
<i>m. obliquus internus abdominis</i>	- funkce je společná s <i>m. obliquus externus abdominis</i>	
<i>m. gluteus maximus</i>	- extenze dolních končetin a zevní rotace v kyčelním kloubu - abdukce stehna	
<i>m. infraspinatus</i>	- zevní rotace paže, stabilizace ramenního kloubu	

V tabulce 8 jsou pospány nejčastěji zkrácené svaly, jejich funkce a projev.

Tab. 8: Nejčastěji zkrácené svaly dle Koláře (1988).

název svalu	funkce	projev
<i>m. iliopsoas</i>	- flexe v kyčelním kloubu a obojí rotace - flexe bederní páteře při fixování dolní končetiny	- zvýšené lordotické držení v oblasti bederní páteře
<i>m. rectus femoris</i>	- extenze v kloubu kolenním - flexe v kloubu kyčelním	
<i>m. tensor fasciae latae</i>	- flexe, abdukce a vnitřní rotace kyčelního kloubu - závěrečná rotace v koleni, extenze kolene při stoji	- může se projevit jako funkční porucha kolenního kloubu
<i>m. pectoralis major</i>	- kontrakce svalu, připažení spojené s vnitřní rotací a jdoucí před tělo	

	- klíčková část provádí předpažení - břišní část depresi ramene	
<i>m. pectoralis minor</i>	- deprese a protrakce ramen	- protrakce ramen
<i>m. levator scapulae</i>	- zdvihá lopatku - při fixované lopatce provádí záklon, úklon, rotaci krční páteře	- potíže v oblasti krční páteře, bolestivý úpon v oblasti horního úhlu lopatky
<i>m. trapezius – horní část</i>	- záklon hlavy a elevace ramene	

3.5 Vertebrogenní problémy

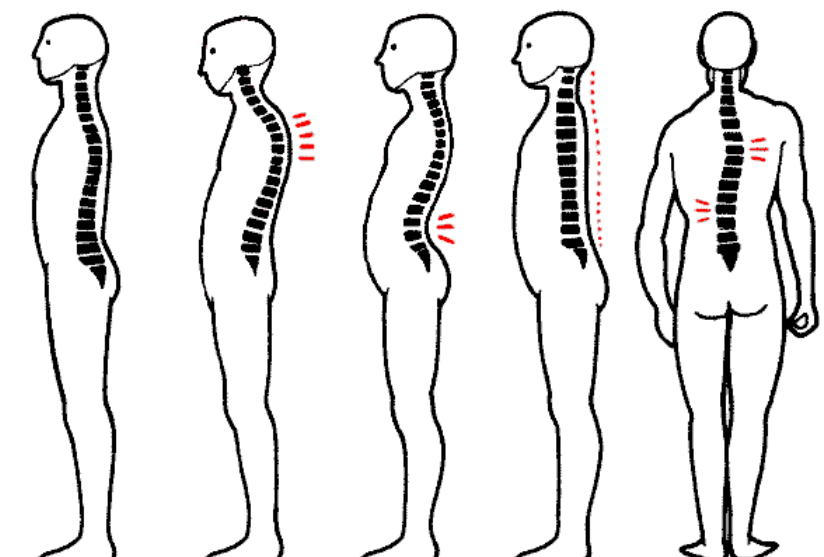
U řady typů vertebrogenních obtíží bývá samotná páteř z počátku obvykle bez morfologických, někdy i bez funkčních změn. Příčina přetížení může být jednak exogenní, tedy v důsledku příliš náročné či stereotypní fyzické zátěže, častěji ale dochází k přetížení v důsledku vadného držení těla nebo nevhodného pohybového stereotypu. Pokud jde o čistě exogenní přetížení, bývá provázeno obrazem typické svalové nerovnováhy v podobě takzvaného *dolního zkříženého syndromu* (obr. 4), při kterém dochází ke zvýšenému zatížení a zkrácení zádových svalů a flexorů kyčle na straně jedné a k útlumu či ochabnutí svalů břišní stěny a hýžd'ových svalů na straně druhé. Zmíněný typ svalové nerovnováhy pak vyvolává zvětšenou bederní lordózu a takzvaný Bastrupův fenomén, tedy osteochondrózu trnových výběžků. Analogický typ svalové nerovnováhy, takzvaný *horní zkřížený syndrom* (obr. 5), nalzáme i v oblasti krční páteře. Zde obvykle, v důsledku chronického přetěžování, dochází ke zkrácení sestupné části *m. trapezius*, *m. levator scapulae* a *m. sternocleidomastoideus*, ochablé bývají naopak hluboké flexory šíje a dolní fixátory lopatek. Tento velice častý typ svalové nerovnováhy je provázen výraznou změnou statiky i dynamiky krční páteře, především ale předsunutým držením hlavy a zvětšenou krční lordózou (Hnízdil, Beránková, 2000).

Pružnost páteře je kromě úpravy kloubních spojů mezi jednotlivými obratli zajištěna i esovitým prohnutím celé páteře (Dylevský, 2011). Abychom mohli vzpřímeně sedět či stát, k tomu nám slouží **čtyři zakřivení páteře**, která se odráží i ve tvaru zad:

- *kyfóza* – hrudní a křížová (zakřivený úsek páteře obloukovitě prohnutý dozadu),
- *lordóza* – krční a bederní (ohnutí dopředu).

Lordóza s kyfózou se na páteři plynule střídají. Výjimkou je přechod mezi lordózou bederní a kyfózou křížovou. Zde se přechod děje výraznějším lomem. Hrana, která tak mezi předním obvodem L5 a S1 vzniká, se nazývá předhoří (promontorium) (Klementa a kol., 1981). Zakřivení páteře se po narození postupně vyvíjí a není zpočátku stabilní. Fixuje se u dětí až mezi 5. a 6. rokem. Esovité zakřivení páteře umožňuje její pružné zkrácení a pérovací pohyb při chůzi nebo při doskoku (Dylevský, 2011).

Z normálního zakřivení páteře lze odvodit zakřivení vadná (obr. 6). Kulatá záda u mladistvých jsou zaviněna slabostí šíjového svalstva jako následek přílišného a vadného sezení, při němž je hlava skloněna vpřed a svalstvo šíjové není napnuto. Páteř krční a hrudní tvoří plynulý kyfotický oblouk. Kulatá záda se také mohou vytvořit v závislosti na vykonávané práci, při níž převažuje pohyb v sehnuté pozici. U lidí s nadměrně vytvořeným a vyvinutým svalstvem jsou zvýrazněny lordosy a kyfosy, vyniká především lordosa bederní, např. u kulturistů, vzpěračů, gymnastek. Naopak, jestli není dobře vyvinuto svalstvo zádové (např. u lehkých atletů) nebo je ochablé, vytvoří se záda plochá, při nichž jsou málo výrazná předozadní prohnutí. Taková záda jsou známkou svalové slabosti a jejich nevýhodou je, že páteř snadno vybočuje do stran (skolioza) (Kott, 2000).



a) správné držení b) hyperkyfóza c) hyperlordóza d) plochá záda e) skolióza

Obr. 6: Poruchy držení těla (www.cvicime.cz, 2009)

V důsledku nevhodné pohybové činnosti, nevhodných stereotypů, dochází k rozvoji svalové nerovnováhy a ta vede ke vzniku funkční poruchy v některém úseku páteře. Funkční poruchy mohou vznikat dle Hoškové, Matoušové (2007) z přetěžování a z nesprávného zatěžování páteře:

- krátkodobé či déletrvající přetížení některého úseku páteře,
- náhlý nekoordinovaný pohyb,
- chybný pohybový návyk, při kterém dochází k dlouhodobému přetěžování.

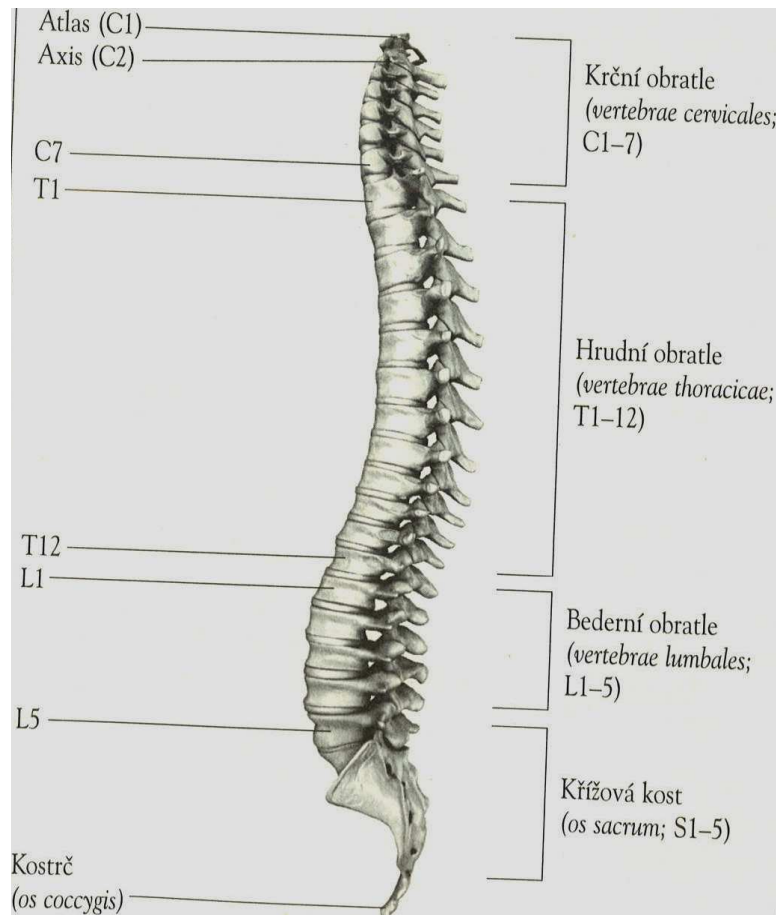
Častou funkční poruchou je funkční kloubní blokáda, která se projevuje omezením pohyblivosti kloubu v různých směrech. Může postihovat jeden či více meziobratlových kloubů a také dochází k omezení pohyblivosti v jednom či několika segmentech. Funkční poruchy se mohou objevit u osob s větším rozsahem pohybu – u hypermobilních jedinců. Prvotní příčinou bolesti v zádech však může být i porucha strukturální (morfologická), která v tomto případě vzniká nejčastěji v důsledku degenerativních změn na obratlích, meziobratlových kloubech a meziobratlových destičkách, případně v důsledku úrazu (Hošková, Matoušová, 2007).

3.5.1 Páteř

Tuto kapitolu věnuji popisu a funkci páteře, která je u gymnastek nejvíce namáhanou částí těla. V důsledku neustálého zvyšování flexibility v této oblasti během tréninkových jednotek, se kterou souvisí řada náročných cvičebních prvků, dochází k přetěžování páteře a řadě různých deformit.

Vzpřimování člověka během vývoje si vynutilo postupnou přestavbu řady orgánů a orgánových systémů. Největší přestavbou prošel pohybový systém, v němž nejvíce změn zaznamenala páteř a její spojení s lebkou a kostmi pánve.

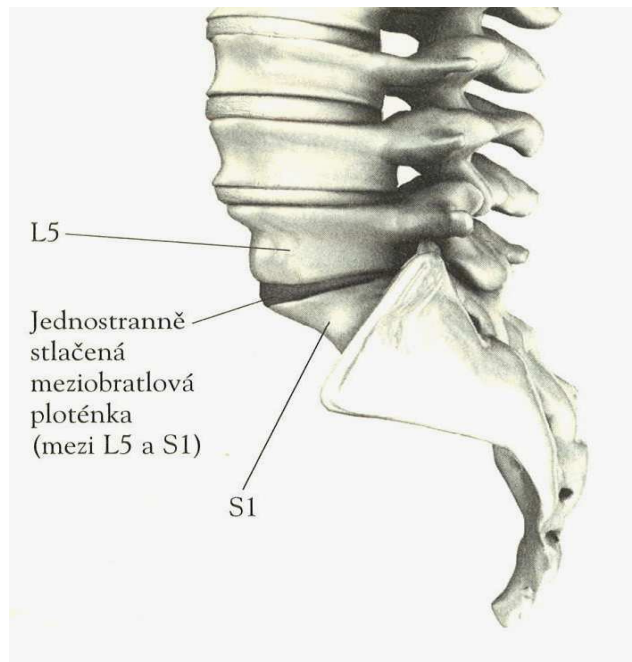
Páteř (columna vertebralis) tvoří osu vzpřímeného těla, na kterou se připevňuje pletenec horních a dolních končetin a na které začínají svaly trupu (Dylevský, 2011). Páteř je dlouhá asi 70 – 75 cm, tj. tvoří až 40 % délky těla (Dylevský, 2003). Tvoří v ose trupu souvislý, pevný, současně však pružný a pohyblivý celek. Nejpohyblivější je páteř v oddíle krčním a bederním (Klementa a kol., 1981). Je to sloupec tvořený 33 – 34 obratli (vertebrae). Obratle mají jednotnou stavební úpravu. Základ obratle tvoří tělo, ze kterého vybíhá oblouk s výběžky. Oblouk s tělem uzavírá obratlový otvor. Sloupce obratlů (obr. 7) utvářejí kostěný páteřní kanál, ve kterém leží mícha a kořeny míšních nervů (Dylevský, 2011). Na páteř působí rozsáhlá a složitá síť svalů. Svaly, které se vztahují k pohybu, působí na kosti, a tak nemohou existovat bez kosterní soustavy. Páteř tvoří celkem až třicet tři obratlů – sedm v krční (carvikální) oblasti, dvanáct v hrudní (torakální) oblasti, pět v bederní (lumbální) oblasti, pět v oblasti pánve (sokrální) a čtyři v kostrční (kokcygeální) oblasti. Sokrální a kokcygeální obratle je obtížné rozpoznat, neboť jsou srostlé a vytvářejí tak křížovou kost (os sacrum) a kostrč (os coccygis) (Dimon, 2009).



Obr. 7: Sloupec obratlů (Dimon, 2009).

Hlavní funkcí páteře je nést hmotnost těla a poskytovat oporu pro svaly, jenž na ni působí při zajišťování vzpřímené podpory a pohybu. **Obratle**, které tvoří páteř, mají dvě části. Vpředu jsou oblé, oddělené pružnými disky, meziobratlovými ploténkami, a tím, jak jsou naskládány jeden na druhém, vytvářejí sloupec obratlů. Vzadu obratle vytvářejí souvislou kostní strukturu, která různými výběžky a výčnělky formuje celou zadní část (Dimon, 2009).

Přední oblá část vytváří nosnou část páteře a je označována jako tělo či centrum obratle. Ploténky mezi těly obratlů jsou pružné, konstruované tak, aby tlumily otřesy a společně s obratli vytvářely pevný a pružný sloupec pro podporu hlavy a trupu. Těla obratlů a meziobratlové ploténky jsou na vrcholu páteře menší a v její spodní části, kde na nich spočívá více tělesné hmotnosti, se značně zvětšují a zesilují (Dimon, 2009). V důsledku přetěžování páteře nebo nestejnomyerného zatěžování může dojít až k deformování meziobratlové ploténky (obr. 8).



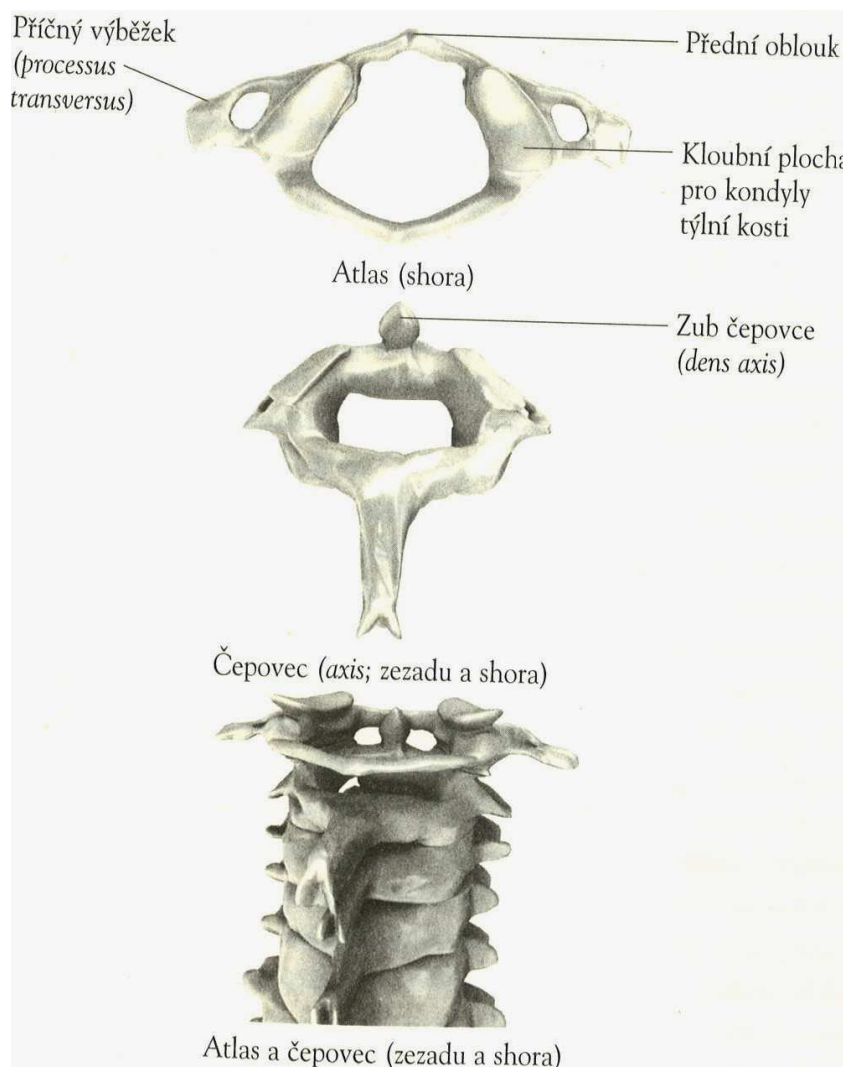
Obr. 8: Dolní část páteře s deformovanou meziobratlovou ploténkou (Dimon, 2009).

Zadní část obratle, označována jako oblouk, má několik funkcí. Tím, že se vzadu obratle vzájemně kontaktují, vytvářejí klouby, kterými je umožněna pohyblivost páteře. Všechny obratle nejsou stejné, obratle a meziobratlové ploténky spodní části páteře jsou větší než ty v horní části. Mezi kořeny obratlových oblouků jsou mezery nazývané meziobratlovými otvory. Po celé délce páteře těmito mezerami laterálně procházejí větve spinálního nervu (Dimon, 2009).

Zvláštní pozornost si zaslouží především dva obratle, které jsou velmi neobvyklé: **atlas** (první krční obratel) a **čepovec** (axis, druhý krční obratel) (obr. 9).

- *Atlas* má prstenčitý tvar. Nemá vlastní tělo a celý obratel tvoří dva kostěné oblouky s mohutnějšími bočními partiemi. Na horní ploše jsou dvě kloubní plochy pro spojení s týlní kostí lebky (Klementa a kol., 1981). Na předním oblouku je malá okrouhlá kloubní plocha pro zub čepovce.

- Čepovec má tělo vybíhající ve výběžek nazývaný zub čepovce, který se kloubně spojuje s předním obloukem prstence atlasu (Dylevský, 2011).



Obr. 9: Atlas a čepovec (axis, C1 a C2) (Dimon, 2009).

Páteřní pevnost, stabilitu a v některých úsecích i omezenou pohyblivost zajišťují **páteřní spoje**. Omezení pohyblivosti je výhodné pro stabilitu páteře, která kromě opěrné funkce tvoří i kostěné pouzdro – páteřní kanál, kde je uložena mícha a kořeny míšních nervů. Na páteři se setkáváme s různými typy kostních spojů. Mezi obratlovými těly jsou vsunuty různě vysoké pružné chrupavky, tzv. *meziobratlové ploténky* (disci intervertebrales). Nejvyšší ploténky jsou v bederním úseku páteře. Páteř je v tomto úseku velmi pohyblivá, ale také nejsnáze zranitelná roztržením nebo vysunutím ploténky. Poměrně nízké jsou meziobratlové ploténky v krčním

úseku páteře. Pohyblivé spojení zajišťují *meziobratlové klouby*. Drobné posuny v těchto kloubech se sčítají, takže malá pohyblivost mezi jednotlivými obratli je do určité míry kompenzována možností složení drobných pohybů v jednotlivých spojích, čímž vznikne výsledný pohyb většího rozsahu. Jednotlivé úseky páteře jsou nestejně pohyblivé. Nej pohyblivější je krční a bederní úsek páteře, omezeně pohyblivá je hrudní páteř. Pružnost páteře je kromě úpravy kloubních spojů mezi jednotlivými obratli zajištěna i esovitým prohnutím celé páteře (Dylevský, 2011).

Další kinetickou komponentou pohybového segmentu páteře jsou svaly. Svaly zajišťují vzpřímený stoj a pohyb trupu ve všech rovinách (Koudela, 2003). Páteří pohybují především zádové, břišní a krční svaly, ale na pohybu nebo fixaci páteře se může účastnit i bránice atd. (Dylevský, 2003).

Hlavními **pohyby**, které může páteř vykonávat jsou:

- *extenze* (natažení),
- *flexe* (ohnutí),
- *laterální flexe* (úklon),
- *rotace*.

Páteř je vytvořena tak, aby se mohla těmito směry pohybovat, meziobratlové ploténky se stlačují a znovu vzpruží, čímž umožňují pohyb v kloubech obratlů. Vzhledem k tomu, že je páteř vystavena velkému množství tlaků, může snadno dojít k posunutí obratle či jeho mírné dislokaci, což může zpětně narážet na míchu a narušit její schopnost přenášet nervové impulzy (Dimon, 2009). Směr pohybů v jednotlivých pasážích páteře je určen orientací a úpravou kloubních plošek (Kott, 2000).

Stabilita páteře v podstatě znamená schopnost fixovat klidovou konfiguraci páteře danou tvarem obratlů i zakřivením páteře jako celku, a toto základní postavení udržet i při fyziologickém rozsahu pohybu. Jde-li o udržení „klidové“ konfigurace páteře, mluvíme o statické stabilitě. Jde-li o fixaci změn, ke kterým dochází při pohybu, považujeme tento stav za dynamickou stabilitu (Dylevský, 2003).

3.5.2 Hyperlordotické držení těla

Lordóza je obloukovité vyklenutí dopředu. Krční lordóza má vrchol u C4-C5, bederní lordóza u L3-L4 (Dylevský, 2003). Hyperlordóza (obr. 6 c)) čili zvětšená lordóza bederní je vůdčím příznakem posturální odchylky, vyplývající z nadměrného sklonu pánve. Projevuje se nápadným prohnutím bederní oblasti, což je zapříčiněno zkrácením bederního vzpřimovače, flexorů kyčle a ochablými břišními a hýžd'ovými svaly. Vzniká např. jako součást nadměrné kloubní pohyblivosti této oblasti, dále u těžších dětí v období začátku chůze, které se tímto postavením páteře snaží zabezpečit rovnováhu těla. *Druhotná hyperlordóza* vzniká jako kompenzace hrudních kyfóz a dalších oslabení a onemocnění. Cílem zdravotní tělesné výchovy je dosáhnout svalové rovnováhy a zajistit správné držení těla při všech činnostech (Pernicová a kol., 1993).

Záda prohnutá s vystupňovanými lordózami nacházíme u osob s nadměrně vyvinutým bederním svalstvem (např. atleti, gymnasté).

Při vizuálním vyšetření můžeme nalézt plochá místa v bederní krajině proti pravidelné křivce páteře. Hyperlordóza se může projevit při předklonech, cvičenec může mít problémy při průvlecích na hrazdě, při rotaci u kotoulu apod. Toto postižení lze zmírnit, pokud bude cvičenec provádět cviky posilující svalstvo břišní, hýžd'ové a zádové a zároveň protahovat flexory kyčle a bederní vzpřimovače. Funkcí bederních vzpřimovačů je zejména extenze páteře, tedy záklon a akcentace bederní lordózy. K jejich protažení je nutná flexe bederní páteře, tzn. její zakulacení směrem vzad (Hnízdil, Beránková, 2000).

3.5.3 Hyperkyfotické držení těla

Kyfóza je fyziologické zakřivení hrudní páteře, které nepřekračuje 25-35°, ale hlavně je hyperextenzí korigovatelná. Patologická kyfotizace vede ke kompenzační hyperlordóze krční páteře s předsazením hlavy a ke zvětšení lordózy bederní páteře. Je záklonem nekorigovatelná (Koudela a kol., 2003).

Hrudní kyfóza má vrchol u Th6-Th7. Kyfoticky je zakřivená i křížová kost, která nasedá na L5 (promontorium) a pokračuje konvexním obloukem dozadu (Dylevský, 2003).

Kulatá záda, při nichž krční a hrudní páteř tvoří plynulou kyfózu, nacházíme dle Doubkové, Lince (2006) u některých dětí, kde je špatné postavení zaviněno slabostí svalstva šíjového a hlavou skloněnou vpřed. Vyskytuje se také často u některých povolání a sportů, kde je tělo trvale v sehnuté poloze (např. cyklista, hokejista, florbalista).

Lehká fyziologická kyfóza hrudní páteře se může při nedostatku vhodných pohybových podnětů a cvičení kompenzačního charakteru vystupňovat ve výraznější deformitu, kterou nelze svalovým úsilím vyrovnat. Od ní je někdy obtížné odlišit tzv. „kulatá záda“, podmíněná mnohdy dědičně. Kyfózy se mohou dle Pernicové a kol. (1993) rozdělit na vrozené a získané:

1. **vrozené kyfózy** vznikají na podkladě deformity obratlů (klínový obratel, chybějící obratel aj.),
2. u **získaných kyfóz** je nejčastější formou Scheurmannova choroba vznikající mezi 8. až 18. rokem. Ta představuje závažné onemocnění, u kterého po odeznění obtíží (bolesti nejčastěji v bederní oblasti) zůstává trvalá deformita – *fixovaná kyfóza* – na podkladě klínové deformace obratlů a zúžení meziobratlových prostorů.

U nemocných Scheurmannovou chorobou je nejprve nápadné špatné držení těla. Normální zakřivení hrudní páteře konvexně dozadu (kyfóza) se viditelně zvětší, přičemž vrchol zakřivení není uprostřed hrudní páteře, nýbrž pod lopatkami. Objektivně je patrná hyperkyfóza s maximem v dolní hrudní páteři, odstávající lopatky, předsunutá hlava. Jsou postiženy krycí ploténky obratlů. Jejich povrch je nerovný, může dojít až ke vzniku klínovitého obratle (Cinglová, 2002). Při pokročilém onemocnění se ve spodní třetině hrudní páteře vytvoří malý hrb. V té době ještě postižený necítí žádné obtíže. Jen asi 20 % nemocných si stěžuje na snadnou únavu, např. při sportu, a občas na bolesti zad. Později se ale objeví větší či menší omezení pohybu. Při zachycení pacienta s rozvinutou deformitou, výraznou kyfózu, velikými bolestmi a deformovanými obratli, tak nezbyvá než kombinovat klid, ortézu a v některých případech i operační řešení. Tato nemoc končí deformitou páteře (přestavba obratle na klínovitý tvar a tím zúžení meziobratlových prostor), která je trvalá a může vyvolávat trvalé bolesti (eamos.pf.jcu.cz/amos.hrudni_kyfoza.ppt). Léčbou je vyrovnaní svalových dysbalancí, zvýšený příjem vápníku ve stravě a odpovídající pohybový režim.

Hyperkyfotické držení (obr. 6 b)) se výrazně rýsuje kulatými zády a cvičenec neprovádí vzpažování v plném rozsahu. Tento pohyb se viditelně promítá do oblasti beder, kde dochází k většímu prohýbání s následným „vystrčením břicha“. Při kyfotickém držení převládá dolní žeberní dýchání nebo břišní. Hrudník je v horní části oploštěn, prsní svaly bývají zkrácené, dolní žebra odstávají, břišní stěna je uvolněná a je změněná konfigurace hrudníku (Hošková, Matoušová, 2007).

U lehkých fyziologických kyfóz zaměříme vyrovnávací proces na odstranění svalové nerovnováhy na přední a zadní straně hrudníku. U vrozených a získaných kyfóz je třeba z pohybového režimu oslabených dětí vyloučit přetěžování páteře (např. nošení a zvedání těžších břemen, doskoky na tvrdou podložku aj.) (Pernicová a kol., 1993). Při cvičení se zaměříme na posílení vzpřimovačů trupu.

3.5.4 Skoliotické držení těla

Fyziologická skolióza je zřejmě kompenzační zakřivení, které je reakcí páteře na tzv. zkříženou asymetrii končetin (delší levá dolní a pravá horní končetina), vyvolávající šikmý sklon pánve. Mírný záklon pánve je pak vyrovnáván zakřivením páteře ve frontální rovině – skoliózou (Dylevský, 2003). Skolióza (obr. 6 e)) je tedy vybočení páteře v rovině frontální spolu s deformací a rotací obratlů a přilehlé části hrudníku a trupu. Může být sdružena s kyfózou a pak ji nazýváme kyfoskolióza. Často vidíme naopak oploštění kyfózy, predisponujícím faktorem skoliózy jsou plochá záda. Nejčastěji se zjišťuje u dětí a dospívajících, ale může se vyskytnout v kterémkoli věku (Cinglová, 2002). Patologické skoliózy vznikají např. při malformacích páteře (klínový obratel), při dlouhotrvajících chorobách pohrudnice, jako stav po dětské obrně apod. (Doubková, Linc, 2006).

Skolióza je velmi komplikovaná deformita, je charakterizována jak laterálním zakřivením v rovině frontální, tak rotací obratlů (obr. 10). Rotující obratle tlačí žebra na konvexní straně křivky dorzálně, přičemž rozvojem této křivky dochází ke změnám jednotlivých struktur páteře (Koudela a kol., 2003). Dle Hoškové, Matoušové (2007) jde o laterálně vybočenou páteř s častou změnou stran při statickém přetížení. Příčinou může být i počínající svalová

dysbalance při jednostranném zkrácení např. m. quadratus lumborum nebo horní část m. trapezius.



Obr. 10: Rentgenové vyšetření skoliózy (<http://www.skolio.cz/main/clanek.php>, 2006)

Trenér či lékař by měl dle Hoškové, Matoušové (2007) při vyšetření aspekci (vizuálně) zaregistrovat při skolióze tyto symptomy:

- *charakteristické nesymetrické pohyby do úklonů nebo při rotaci,*
- *ramena jsou v nestejně úrovni,*
- *asymetrie boků a hýždí,*
- *hlava má větší tendenci přecházet do úklonu i v lehu.*

Rozpoznání skoliózy může být obtížné, kdy příznaky pozvolného vybočování mohou být zpočátku neurčité a nebolestivé. Z etiologického hlediska se skolióza dělí na nestrukturální a strukturální, podle umístění křivky na torakální, lumbální, torakolumbální a na skoliózy s jednoduchou, dvojitou nebo mnohočetnou křivkou.

Nestrukturální skoliózy představují méně závažný typ s příznivou prognózou. Vzhledem k volbě správného pohybového režimu je nezbytné je včas odlišit od skolióz strukturálních, které vyžadují pravidelné lékařské sledování a často i speciální cvičení (Pernicová a kol., 1993). Nestrukturální skolióza je taková skolióza, která není zafixovaná, je pružná, korektabilní a nemá anatomické změny na obratlích, kloubech a vazivovém aparátu. Je způsobena jinou afekcí, která nerovnoměrně zatěžuje páteř (zkrat jedné dolní končetiny, kořenové dráždění, nitrobřišní záněty apod.). Časným odstraněním příčiny lze tuto skoliózu vyléčit. Při dlouhotrvající příčině je možná přeměna na strukturální skoliózu (Koudela a kol., 2003).

Nejčastějším typem skoliózy této skupiny je *skolióza posturální* s křivkami mírného typu v hrudní nebo bederní krajině, bez rotace nebo jiných změn obratlů. Křivka vymizí aktivním svalovým úsilím, při výponu na špičkách s rukama ve vzpažení, vleže nebo v předklonu. V průběhu dospívání se obvykle nehorší a při vhodném pohybovém režimu (včetně rekreačního sportu) vymizí v dospělosti bez léčení. Do této skupiny také patří *skoliózy kompenzační* (u zkrácené dolní končetiny nebo asymetrie pánve) a *hysterické* (u dívek v pubertálním období) aj. (Pernicová a kol., 1993).

Strukturální skolióza se projevuje takovou změnou na páteři, která již není korigovatelná a jeví různě vyjádřené anatomické změny. Nejčastějším typem strukturální skoliózy je *skolióza idiopatická*. Objevuje se u dítěte kdykoliv od narození až po skončení růstu bez známé příčiny. Při větších zakřiveních deformuje hrudník, a tím ohrožuje významně pulmonální a kardiální funkce (Koudela a kol., 2003). Poměrně častým typem je *vrozená skolióza*, vznikající na podkladě tvarových změn na jednom nebo více obratlích (Pernicová a kol., 1993).

Skupiny skolióz dle Koudely a kol. (2003):

- idiopatická,
- kongenitální,
- neuromuskulární,
- při neurofibromatóze,
- při poruchách mezenchymu (Marfanův syndrom, Ehlerův-Danlosův syndrom),
- další typy přicházejí při revmatismu, po úrazu, po zánětu, při poruchách metabolismu, při osteochondrodystrofii, při nádorech, u extravertebrálních kontrakturách ap.

U plně kompenzovaných stavů může zdravotní tělesná výchova svými kompenzačními cviky velmi účinně pomoci jak ve vytváření pevného svalového korzetu, tak zvyšováním pohyblivosti a dechovými cvičeními. Jde sice pouze o pomocnou metodu, která skoliózu neodstraní, ale může předcházet jejímu dalšímu zhoršení. Hlavní zásadou je v takovém případě omezit zátěž páteře ve svislém směru. Nejsou vhodné komplexní cviky jako tlaky s velkou činkou vleže nebo vsedě, dřepy, veslování s činkou nebo mrtvé taHy (Stackeová, 2008).

3.6 Úrazy ve sportovní gymnastice

Tělesná cvičení v kterémkoli odvětví mají jako jeden z hlavních úkolů získat, posílit a uchovat zdraví jedince a celé společnosti. V přímém protikladu s tímto ozdravným posláním je paradoxní skutečnost, že právě při nich často dochází k poškozování zdraví ve větší nebo menší míře (Libra, J. a kol., 1971).

Každý sport přináší vysoké riziko zranění vyplývající z narušení funkční rovnováhy mezi zatížením organismu a jeho možnostmi. Ve sportovní gymnastice tomu není jinak. Velkou roli přitom hraje míra technické a kondiční připravenosti gymnastek. Sportovní gymnastika (včetně cvičení prováděných v tělesné výchově na školách) se ve statistikách úrazovosti objevuje na 5. – 8. místě, před ní jsou sporty jako fotbal, alpské lyžování, házená (Pape, 1995). Novotný (2003) uvádí pořadí jednotlivých *sportů s vysokou úrazovostí* takto:

1. ragby, 2. jezdeckví, 3. judo, 4. lyžování – sjezd, 5. box, 6. boby, **7. sportovní gymnastika**, 8. zápas, 9. lední hokej.

A pořadí podle *smrtečných úrazů v různých sportech*: 1. horolezectví, **2. sportovní gymnastika**, 3. sjezdové lyžování, 4. kopaná, 5. vodní slalom, 6. box, 7. cyklistika, 8. jezdeckví, 9. atletika, 10. plavání, 11. šerm.

Úraz je náhlá porucha zdraví, která vznikne působením vnější příčiny. Cinglová (2002) uvádí tyto příčiny úrazů a okolnosti, které k nim vedou:

a) vliv prostředí, kde se sportovní aktivita odehrává (vlastnosti terénu, technický stav nářadí, neukázněný divák, technický stav dalších zařízení),

b) vybavení sportovce (výstroj, výzbroj, technický stav věcí, které jsou při sportu používány, ochranné pomůcky),

c) vlastnosti sportovce (věk, pohlaví, fyzická zdatnost, vrozené dispozice dané stavbou těla a složením pojivových tkání, aktuální zdravotní stav, dodržování zásad životosprávy, odhadnutí vlastních schopností, motivace, doping),

d) *metodika tréninku, průběh závodu* (rozcvičení, zátěž vzhledem k věku a schopnostem, únava),

e) *vlastnosti protihráče, spoluhráče* (agresivita),

f) *náhoda* (náhodu nelze nikdy vyloučit).

Dle Engelhardta (2006) příčinami úrazů jsou:

- metodika tréninku, technika pohybu, vybavení, tělocvična,
- tréninková skupiny, fyzické předpoklady, věk,
- příprava, únava, zdravotní stav,
- psychika, trenér.

Při mechanické zátěži, která je v gymnastice vysoká, je důležitá odolnost jednotlivých struktur pohybového a opěrného aparátu. Odolnost proti působícím silám je značně individuální a podle Eulerta (1979) závisí na následujících faktorech:

- na anatomické stavbě páteře a funkční koordinaci jednotlivých, pohybujících se segmentů,
- na materiální kvalitě, která je dána individuálně a je závislá na věku, v průběhu vývoje dochází k jejím změnám,
- na možnostech funkčního přizpůsobení jedince, které je závislé na věku a stavbě těla jedince.

Mechanismy úrazů jsou především pád, náhlá změna směru či rychlosti, střet se spoluhráčem, protihráčem, náraz na překážku, selhání sportovního náčiní či náradí, udušení, škrcení, působení klimatických jevů (např. nízká či vysoká teplota), atd. Vlastní úrazový děj potom znamená násilí v nepřírozeném směru a nadměrné intenzitě (Cinglová, 2002).

S přibývajícimi požadavky na obtížnost cvičení stoupá riziko akutních zranění, již ne tak silně počet chronických. Pape (1995) uvádí rozpětí hodnot mezi 44,2 – 88,2 % akutní a 11,8 – 55,8 % chronické.

V České republice byl prováděn výzkum úrazovosti v rámci diplomové práce Procházkové (2007). Souborem byl širší kádr české reprezentace, čítající 15 sportovních gymnastek a za období byla zvolena celá sportovní kariéra. Více zranění se stalo v tréninku (71 %) než při závodě (29 %), což není vzhledem k rozdílným časovým relacím překvapivé.

Toto potvrzují ve svých výzkumech i zahraniční studie, např. Caine et al. (1989), který dospěl k následujícím výsledkům: 96,6 % zranění se stalo v tréninku a 3,4 % v závodě. Nebo Pettrone a Ricciardelli (1987) uvádějí poměr 80 : 20 %. Ke stejným závěrům dospěl i Bak et al. (1994), kdy 95,1 % zranění pocházelo z tréninku a 4,9 % ze závodů (shrnutí je uvedeno v tab. 9).

Tab. 9: Procentuální poměr mezi zraněními, které se staly v tréninku a závodě.

Studie	Počet probandů	Trénink	Závod
Procházková (2007)	15	71,00 %	29,00 %
Bak et al. (1994)	46	95,10 %	4,9 %
Caine et al. (1989)	50	96,60 %	3,4 %
Pettrone a Ricciardelli (1987)	2558	80,00 %	20,00 %

Disciplínou, na které došlo k největšímu počtu zranění v tréninku jsou prostná a bradla: 30 %, následuje přeskok s 16,67%. V závodě docházelo ke zranění zejména na prostných 41,67 %, zatímco na bradlech v 8,33 % případů. V polovině minulého století byly jednotlivé disciplíny sportovní gymnastiky žen podle nebezpečnosti, jak uvádí Libra J. a kol. (1971), řazeny v tomto pořadí: 1. prostná, 2. kladina, 3. přeskok, 4. bradla.

Nejčastěji bylo v tréninku zranění lokalizováno na dolních končetinách (53,33 %), následovaly úrazy horní končetiny (30 %) a trupu (16,66 %). V závodě pak byl výskyt zranění ve stejném pořadí, ale s větším procentuálním počtem lokalizace na dolních končetinách (83,33 %). Údaje jsou shrnuty v tab. 10.

Tab. 10: Procentuální zastoupení zranění na jednotlivých tělesných segmentech.

Studie	Počet probandů	Hlava	Páteř/Trup	Horní končetiny	Dolní končetiny
Procházková (2007)	15	0,00 %	16,66 %	30,00 %	53,33 %
Bak et al. (1994)	46	2,40 %	9,80 %	17,10 %	68,30 %
Lindner a Caine (1990)	178	4,10 %	16,70 %	22,90 %	54,10 %
Caine et al. (1989)	50	0,70 %	15,00 %	20,50 %	63,70 %

Na horních končetinách se zranění objevuje hlavně v zápěstí, prstech a lokti. Na dolní končetině je typickou, nejčastěji zraněnou částí kotník a koleno. Caine et al. (1989) a Lindner a Caine (1990) uvádějí, že nejvíce dochází k výronům, frakturám a zhmožděninám svalů a kloubů. Nejčastější skupinou úrazů jsou poranění měkkých částí pohybové soustavy (kloubní pouzdra, vazy, šlachy, svaly). Z toho 1/3 úrazů je opakovaných, tj. poškození téhož orgánu nebo tkáně velmi brzy po úrazu prvotním. Stejně častým jevem jsou opakovaná mikrotraumata, projevující se bolestmi zápěstí, loketního a ramenního kloubu, bolestmi v kříži a ve šlachách lýtkových svalů (Libra, J. a kol., 1971).

3.6.1 Příčiny úrazů ve sportovní gymnastice

Úrazy v gymnastice patří téměř vždy k jevům multikauzálním, na jejichž vzniku se podílí řada endogenních a exogenních faktorů. Jen zcela výjimečně lze najít úrazy s jedinou příčinou. Libra J. a kol. (1971) dělí tyto příčiny do tří základních skupin a charakterizuje je takto:

1. Faktor osobní (endogenní) – příčiny ve cvičenci. Je nejčastější příčinou úrazů všeobecně.

Pod pojmem osobního faktoru rozumíme příčiny, které mají původ:

- v charakterových vlastnostech a tělesných dispozicích,
- v nedostatečné funkční připravenosti,
- v nedostatečné technické a psychologické připravenosti,
- v nepříznivém aktuálním zdravotním stavu,
- v nepříznivé okamžité kondici,

- v závadách cvičebního úboru a osobní hygieny cvičence.

2. Faktor sociální (exogenní) – příčiny v druhé osobě. Má na gymnastické úrazovosti velký a často rozhodující podíl. Je představován vlivem druhé osoby, kterou může být *spolucvičenec* (při přípravě a úklidu náradí, při dopomoci a záchraně, při cvičení), *tělovýchovný pedagog* (nepříznivé charakterové vlastnosti, malá odborná a technická připravenost, nedostatečná pedagogická připravenost, nepříznivý aktuální zdravotní stav), zřídka i *jiná osoba*.

3. faktor objektivní (exogenní) – příčiny v prostředí. Řadíme sem příčiny úrazů, na které nemá cvičenec a mnohdy ani trenér přímý vliv a které spočívají ve vnějším prostředí. Jedna z hlavních podmínek bezpečnosti cvičení je kvalitní náradí s náležitými *funkčními vlastnostmi*, jeho *správná příprava a úklid, odborné používání, správné uložení a pravidelné udržování*.

Jeví se, že nejvíce příležitostí ke zranění vzniká při nácvičku nových prvků, v úzké souvislosti s chybami v metodice cvičení. Chyby metodického rázu patří k zásadním nejen z hlediska správné výuky, ale zejména z hlediska bezpečnosti cvičení, protože se z nich odvíjí řetěz možných příčin poškození zdraví cvičenců. Neoddělitelnou, nutnou složkou metodiky cvičení jsou dopomoc a záchrana jako typické gymnastické prostředky ke zvýšení účinnosti, racionalizace a bezpečnosti metodického postupu (Libra J. a kol., 1971).

3.6.2 Nejčastější úrazy a oslabení ve sportovní gymnastice

3.6.2.1 Bolest

Bolest je přirozený fenomén chránící organismus před poškozením či poškozováním. Fyziologická bolest má funkci ochrannou, zabezpečuje integritu jedince. Jako základní fenomén ochrany před poškozením má bolest dalekosáhlé působení a reakce organismu na ni je komplexní. Na bolest reaguje jednak stránka somatická, jednak psychická, a v obou dvou oblastech jsou reakce na bolest zásadní a nepřehlédnutelné (Kolář, 2009).

Svalová bolest je důsledek mikrotraumatizace 1 – 2 dny po hraničním sportovním zatížení s následným svalovým bolestivým syndromem, který zpravidla zmizí spontánně po několika dnech (Gesenhues, Ziesché, 2006). Bolesti a namožení svalů jsou častými komplikacemi, se kterými se sportující setkávají. Nejlepší prevencí v tomto směru je důkladné rozcvičení, ale i vhodná regenerace: teplé koupele, sauna, uvolňovací a tahová gymnastika (Tvrzník a kol., 2006). Častým jevem jsou bolesti v zádech. Trápí všechny věkové kategorie, děti nevyjímaje. Hybný systém, který tvoří ¾ váhy těla je ovládán naší vůlí a podle výstižného vyjádření Lewita (1990) „...je proto vydán napospas našim rozmarům a nemůže se proti zneužívání bránit ničím jiným než tím, že působí bolest“. Bolest nás varuje před škodlivou činností, upozorňuje nás na přetěžování ve statických polohách a na počínající funkční poruchu (Hnízdil, Beránková, 2000). Na bolestech v zádech se podílejí meziobratlové destičky, klouby i paravertebrální svaly. Vedou k ní rotační pohyby, ale i opakované přetěžování jednostranným pohybem. Tab. 11 představuje jednotlivé škály bolesti a jejich trvání podle O'Connora (1997):

Tab. 11: Škála bolesti u chorob z přetížení u sportovců

- 1. fáze:** Napětí nebo lehká bolest po zátěži, která odeznívá do 24 hodin.
- 2. fáze:** Napětí nebo lehká bolest před zátěží, která ustupuje po rozcvičení.
Symptomy nepřetrvávají při zátěži, ale vracejí se po jejím skončení a trvají až 48 hodin.
- 3. fáze:** Totéž, navíc je lehká bolest přítomna i při zátěži, ale nevadí výkonu.
- 4. fáze:** Totéž jako ve fázi 3, ale bolest je intenzivnější a ovlivňuje výkon.
Lehká bolest se objevuje i při běžné denní činnosti.
- 5. fáze:** Střední či intenzivní bolest před zátěží, během ní i po jejím skončení, ovlivňuje výkon. Bolest i při běžné denní činnosti, ale nenutí k velkým změnám v aktivitě.
- 6. fáze:** Bolest trvá i v úplném klidu. Nedovoluje běžnou denní činnost.
- 7. fáze:** Bolest soustavně ruší spánek a zhoršuje se se zátěží.

Kolář (2009) dělí bolest na akutní a chronickou:

- **akutní bolest:** má užší definici ve smyslu reakce organismu signalizující poškození tkáně, má fyziologický význam a napomáhá reparaci organismu, hojení a úniku ze stresové

situace, dále je přímým následkem bolestivé události a je definována jako symptom vzniklý na podkladě tkáňového poškození či nemoci,

- **chronická bolest:** je déletrvající stav, který zcela ztrácí účelný fyziologický charakter a působí negativně na veškerý biologický, psychologický a sociální stav jedince, dochází k psychickým poruchám, popisovaným jako „bolestivé chování“, klasicky je popisováno trvání chronické bolesti v období 3 – 6 měsíců, toto je však velmi individuální, oproti akutní bolesti má odlišné fyziologické mechanismy, vytváří pohotovostní stav komplexu somatických a psychosociálních změn, které jsou nedílnou součástí chronického bolestivého stavu a přispívají k zátěži bolestí trpícího jedince.

3.6.2.2 Chronická poškození tkání

Chronické poškození, to znamená postižení zdraví projevující se s určitým časovým odstupem od sportovní činnosti a bez patrného úrazového mechanismu. Má dvě základní příčiny: těžký akutní úraz či opakované úrazy těžce oblasti těla nebo důsledek mikrotraumat. *Mikrotraumata* jsou minimální porušení tkání na buněčné i mimobuněčné úrovni, která jsou pod prahem vnímání bolesti. V postižené tkáni dochází k zánětu nebo k degeneraci. Postupně je překročen práh bolesti, sportovec začne mít obtíže a je nutná léčba. Po léčbě bolest ustoupí, sportovec se vrací k předchozí aktivitě, ale v tkáni zůstává asi 20 % trvale poškozených buněk. Mikrotraumata jsou následky přetížení, které má vnitřní a vnější rizikové faktory. Vnitřní znamenají biomechanické abnormality jako svalové dysbalance, neohebnost, ortopedické vady, deformity po úrazu. Vnější faktory představují chyby v tréninku, špatné rozcvičení, nerespektování tréninkové fáze, věku a schopností sportovce, ale i špatné vybavení, terén a hlavně zanedbávání regenerace (Činglová, 2002).

3.6.2.3 Poškození vazů a šlach

Akutní poškození je způsobeno úderem či nárazem, při kterém dochází k drobným trhlinkám ve šlaše, *zhmoždění* nebo *přetržení*. Se *zánětem šlachy* je postižena i její pochva. Průběh šlachy je zduřelý a bolestivý na pohmat. Bolest se nejdříve projevuje po tréninku, později i při

zátěži a třetí stadium se vyznačuje bolestí i v klidu. Při tomto onemocnění u sportovců je hlavní příčinou chybná metodika tréninku, změna tréninkové zátěže či způsobu zatížení postiženého segmentu (Kolář, 2009). Časté jsou záněty Achillovy šlachy nebo zánět patelární šlachy. Chronické poškození vazů je důsledkem chronického trakčního násilí působícího v místě úponu šlachy na kost. Bolest nastupuje pozvolna, palpce je citlivá, potíží nepředchází akutní úraz (Cinglová, 2002).

Šlachy a vazy, které mohou být nejčastěji poškozeny ve sportovní gymnastice:

horní končetina: ruptura rotátorové manžety u pletence pažního, ruptura šlachy dlouhé hlavy bicepsu, poranění šlach flexorů a extenzorů zápěstí a prstů,

dolní končetina: poranění menisků a vazů kolene, poranění laterálních (přední a zadní vaz) a kolaterálních (vazy zevního a vnitřního kotníku) vazů hlezna, přetržení Achillovy šlachy.

3.6.2.4 Poškození svalů

K poranění svalu může dojít různými způsoby. Buď se jedná o přímé poranění, které označujeme jako svalovou kontuzi, nebo o poranění způsobené nepřímým vlivem, tj. náhlým nekoordinovaným pohybem nebo nerovnoměrnou zátěží při svalové nerovnováze. Poškození svalu rozdělujeme podle závažnosti. Rozlišujeme poranění svalstva bez poruchy integrity svalových snopců, které nazýváme pohmožděním, namožením nebo natažením (tzv. akutní poškození), a poranění svalstva s poruchou integrity svalových snopců, kdy vzniká parciální nebo totální svalová ruptura (chronické poškození) (Kolář, 2009).

Svalová křeč bývá vyvolána nepřiměřenou ztrátou tekutin a iontů během výkonu. Většinou k ní dochází v průběhu extrémní zátěže nebo po ní (v klidu, v noci). Nejčastěji je postiženo stehenní a lýtkové svalstvo (Gesenhues, Ziesché, 2006).

Namožení svalu se projevuje typickou přechodnou bolestí svalu při zatížení, která se dostaví většinou druhý den po výkonu. Typická je napínací bolest nad postiženým svalem a přechodné snížení svalové síly (Kolář, 2009).

Natažení svalu vzniká zpravidla nepřímým mechanismem. Při natažení je anatomická kontinuita svalových vláken zachována. Svalová vlákna se prodlouží na hranice svých možností. K natažení svalu může dojít po jednom jediném nadměrném působení síly (akutní natažení) nebo jej může způsobit dlouhodobější nadměrné přetěžování (chronické natažení). V obou případech platí, že k natažení svalu dochází během excentrické kontrakce. Natažení se projevuje křečovitou bolestí, zvýšením tonu s pocitem napětí, zejména při protažení postiženého svalu (Kolář, 2009).

Natržení svalu je důsledkem plastické deformace postiženého svalu s více či méně význačným kontinuálním přerušением svalových vláken v důsledku prudkého pohybu (Gesenhues, Ziesché, 2006). V přetížených svalech vznikají drobné trhlinky, vyplavují se látky vyvolávající zánět, poté dojde k otoku svalů. Ve svalech se více hromadí laktát. Nervy a cévy procházející touto oblastí jsou utlačovány, svaly jsou bolestivé (Cinglová, 2002).

3.6.2.5 Poškození kloubů

U *Akutních* poškození kloubů se jedná o nitrokloubní zlomeniny, vykloubení, podvrtnutí, ruptury pouzdra nebo vazů a poškození chrupavky kloubní, kdy dochází k poškození specifických struktur v určitém kloubu. Například u kloubu kolenního jsou to ruptury menisků, zkřížených vazů, zlomeniny či vykloubení česky. *Chronické* poškození kloubů se projevuje nestabilitou v kloubu jako následek neléčeného přetržení vazů, nejistotou při pohybu a bolestivostí. Zvýšené opotřebování kloubu vede k předčasné artróze (Cinglová, 2002).

Poranění kloubů dělíme na *distorze, subluxace a luxace*. Při distorzi kloubu dochází k překročení fyziologického rozsahu kloubu, distenzi, eventuálně parciální ruptuře kloubního pouzdra a vazů. Příznakem je hematoma, náplň kloubu, omezení pohybu v kloubu, ale stabilita v kloubu je zachována. Při subluxaci dochází k ruptuře pouzdra, vazů, porušení kloubní kongruence, příznakem je nestabilita kloubu. Při luxaci kloubu dochází ke kompletní ztrátě kontaktu kloubních ploch. Příznakem je deformita kloubu, omezení pohybu, pružení při snaze o pasivní pohyb. Luxace kloubu je často spojena s poraněním kosti, pak mluvíme o luxační zlomenině. Při luxaci může dojít k poranění nervů nebo cévy (Kolář, 2009).

Pro ochranu kloubu je důležitější jak rychle dojde ke zvýšení svalové aktivity zpevňující kloubní spojení než absolutní velikost vyvinuté síly.

Klouby, které mohou být nejčastěji poškozeny ve sportovní gymnastice:

- **páteř:** meziobratlové ploténky, intervertebrální klouby,
- **horní končetina:** pletenec ramenního kloubu, loketní kloub, zápěstní kloub, klouby prstů,
- **dolní končetina:** kyčelní kloub, kolenní kloub, hlezenní kloub, klouby prstů.

3.6.2.6 Poškození kostí

Porušení celistvosti kosti se nazývá zlomenina. Při poranění kosti se poruší cévní zásobení kosti. Mezi nejisté příznaky zlomenin patří bolestivost, otok, hematom a do jistých příznaků patří abnormální pohyblivost, chybné postavení (deformace), u otevřené zlomeniny mohou být patrné úlomky kostí (Kolář, 2009).

Jednotlivé typy zlomenin dle (Schäffler, Braun, a Renz, 1992):

- štěpná zlomenina,
- příčná zlomenina,
- šikmá zlomenina,
- hyperflexní zlomenina,
- torzní (spirálová) zlomenina,
- víceúlomková zlomenina,
- tříštivá zlomenina.

Klasifikace zlomenin dle dislokace (Koudela, K. a kol., 2002):

- do strany – ad latus,
- do úhlu – ad axim,
- s rotací – cum rotatine,
- do délky – ad longitudinem.

Dělení zlomenin dle lokalizace (Koudela, K. a kol., 2002):

1. epifyzární poranění – většinou zlomenina nitrokloubní, vyžaduje co nejčasnější repozici a osteosyntezu, vedou obvykle k omezení rozsahu pohybu v daném kloubu, nejčastějším typem osteosyntezy je šroub nebo drát,
2. metafyzární zlomeniny – příkloubní zlomeniny, metodou osteosyntezy je nejčastěji dlaho,
3. diafyzární zlomeniny – poranění středních 3/5 kosti, léčí se nejčastěji nitrodřeňovým hřebem nebo dlahou,
4. zlomeniny axiálního skeletu – tj. pánve a páteře, využívají se speciální metody stabilizace.

Zlomeniny mohou být *otevřené* a *zavřené*. Zavřené zlomeniny nemají poraněný kožní kryt ránou a kost nekomunikuje s okolním prostředím. Přesto i zavřené zlomeniny mohou být sdruženy s poraněním měkkých tkání, jako jsou plošné oděrky, podkožní zhmoždění svalů a fascií. Otevřené zlomeniny komunikují s vnějším prostředím ránou. Dle charakteru poranění kůže a měkkých tkání bylo vytvořeno několik klasifikací otevřených zlomenin různé složitosti (Koudela, K. a kol., 2002).

Klasifikace *otevřených* zlomenin dle (Schäffler, Braun, a Renz, 1992):

- stupeň I: proražení měkkých tkání zevnitř navenek, menší poškození měkkých tkání,
- stupeň II: proražení měkkých tkání zvenku dovnitř, větší poškození měkkých tkání,
- stupeň III: většinou tříštivá zlomenina, kůže je porušena ve větším rozsahu, současně je poraněno svalstvo, nervy a cévy.

Stresové nebo *únavové* zlomeniny jsou způsobeny opakovanou exogenní nebo endogenní mikrotraumatizací, kdy zátěž přesahuje schopnosti přizpůsobení. Podle Dungla (1989) zlomeniny z přetížení vznikají nezvyklým nebo nadměrným zatížením zdravé kosti. Maladaptace na stres způsobuje, že osteolytická aktivita převáží nad osteoblastovou a kost se oslabuje. Příčinou stresových zlomenin jsou hlavně chyby v tréninku (náhlé zvýšení kvantity nebo intenzity tréninku, špatné vybavení, nezvyklý nebo nevhodný terén sportoviště), ale i poruchy menstruačního cyklu u žen, špatné stravování, nízká hmotnost (pod 75 % normy), somatotyp, rasa, biomechanické abnormality. I onemocnění štítné žlázy nebo užívání anabolik mohou vyústit ve stresovou zlomeninu. Sportovec má po nějakou dobu bolesti v místě poškození, která se zhoršuje při zátěži a v klidu mizí nebo se zmenšuje. Při vyšetření je vidět zduření, zarudnutí, bolest na pohmat a poklep, ale toto vše může chybět. Ke zvýšené lomivosti kostí vede osteoporóza, což je ztráta kostní hmoty a mikrostruktury kosti (často postihuje nemenstruující sportovkyně). Některé lokalizace stresových zlomenin: metatarsy,

tibie, žebra, páteř, krček femuru, humerus, ulna, vnitřní kotník (Cinglová, 2002). Devas (1956) rozlišuje dva základní typy zlomenin z přetížení:

- **distrakční zlomeniny:** příčné, šikmé a longitudinální zlomeniny,
- **kompresní zlomeniny:** postihují kosti s převahou spongiózy, např. kost patní.

Pro rehabilitační postupy je obecná znalost kostního hojení zásadní, neboť průběhem a dobou hojení jsou určeny možnosti rehabilitace (Kolář, 2009). Hojení kosti se podle Cinglové (2002) uskutečňuje ve třech fázích:

1. **zánětlivá** – krvácení, granulační tkáň (hodiny, dny),
2. **reparační** – zralá kost (týdny, měsíce),
3. **remodelační** – (roky).

Schäffler, Braun, a Renz (1992) uvádějí dva typy hojení zlomenin:

1. *primární hojení zlomeniny:* u kontaktního hojení jsou k sobě úlomky adaptovány bez přítomnosti štěrbin pod tlakem a hojí se v absolutním klidu, např. po dlahové osteosyntéze, štěrbinové hojení značí přítomnost spáry mezi úlomky při absolutním klidu úlomků a bez přítomnosti infekce,

2. *sekundární hojení zlomeniny:* značí kostěné hojení přestavbou kosti přes dráždivý svalek, fixační svalek a lamelární kost (všechny konzervativně léčené zlomeniny, dřeňové osteosyntézy – jde o krvavou repozici s následnou fixací kostních úlomků tak, že při zachování plného rozsahu hybnosti kloubů jsou kostní úlomky fixovány).

Koudela, K. a kol. (2002) uvádí tyto možné **komplikace zlomenin:**

- *infekce* – vzniká buď jako následek otevřené zlomeniny nebo jako komplikace operačního výkonu,
- *opožděné hojení* – jsou patrné známky hojení, ale doba neodpovídá obecně platné době hojení té určité zlomeniny,
- *zhojení v nesprávném postavení* – je následek špatné repozice nebo nevhodně zvolených kontrol, kdy dojde k redislokaci zlomeniny,
- *avaskulární* neboli *aseptická nekróza* – je následek poranění cévního zásobení kosti v okamžiku zlomeniny,
- *zástava růstu kosti* – v případě poranění růstové chrupavky u dětí může dojít buď ke kompletní zástavě růstu kosti, nebo k částečné v určitém místě chrupavky, protože

vznikne kostní můstek, který překlene růstovou chrupavku, a to vede k axiální deformitě kloubu s následnou artrózou kloubu,

- *zkrácení kosti* – vzniká buď poraněním růstové chrupavky, u defektivních zlomenin nebo zlomenin zhojených ve zkratu,
- *přerůst kosti* – je způsoben biomechanickými vlivy nebo zvětšením cévního zásobení při hojení zlomeniny,
- *Sudeckova algoneurodystrofie* – jedná se o skvrnitou osteoporozu akrálních částí končetiny spojenou zprvu s otoky a později s vyhlazením kůže, silnými bolestmi a atrofií všech tkání vedoucí k těžkému poškození funkce končetiny,
- *paraartikulární osifikace* – mohou vznikat následkem hrubého násilí při opakovaných repozicích a násilnou rehabilitací,
- *pakloub* – je stav, kdy nedojde ke zhojení zlomeniny.

Nejčastější typy zlomenin, které se mohou vyskytnout u sportovní gymnastiky:

- **hlava:** zlomeniny lebečních kostí,
- **páteř:** zlomeniny krčních obratlů, zlomeniny hrudních a bederních obratlů, zlomeniny žeber,
- **horní končetina:** zlomeniny klíční kosti, zlomeniny pažní kosti, zlomeniny předloktí, zlomeniny v oblasti zápěstí a prstů ruky,
- **dolní končetina:** zlomeniny kostí pánve, zlomeniny stehenní kosti a krčku femuru, zlomeniny číšky, zlomeniny holenní kosti, zlomeniny lýtkové kosti, zlomeniny kostí bérce, zlomeniny v oblasti hlezenního kloubu, zlomeniny patní kosti, zlomeniny nártů a prstů nohy.

3.6.2.7 Poškození nervu

Cinglová (2002) charakterizuje dva typy poškození nervu. *Akutní* poškození nervu vzniká jako součást úrazového násilí nebo tlakem na nerv proti pevné podložce, tahem nebo ischemií. U řady sportů je znám tzv. „burners syndrom“. Je spojen s úrazy hlavy, krku nebo ramene a znamená prudké natažení nebo stlačení plexus axillaris při úklonu hlavy. Projeví se palčivou bolestí paže a přechodnou obrnou. Někdy mohou být následky dlouhodobé. Nerv je často

poškozen se zlomeninami kostí. Např. zlomeniny v oblasti lokte mohou poškodit nervus radialis s následnou chabou obrnou předloktí.

Příčinou *chronického* poškození nervů může být dlouhodobě působící tlak. Mezi chronická poškození nervů patří také „úžinové syndromy“, což znamená útlak nervu při jeho průběhu anatomickým průchodem. Stěny těchto úžin jsou tvořeny pevnými vazivovými, svalovými či kostěnými strukturami. Nerv je tedy stlačován v anatomicky nepříznivých místech nebo se takové stlačení vyvine následně vlivem svalové hypertrofie. Úžinové syndromy se především projevují senzitivními příznaky, jako je brnění, mravenčení, tupostí apod. Bolest je pravidlem. Postižení motorických vláken není zprvu výrazné, později vede k menší svalové výdrži, horší koordinaci až ke svalové atrofii (Cinglová, 2002).

3.6.2.8 Náhlá smrt

Pojem *náhlá smrt* znamená úmrtí do jedné hodiny od nástupu příznaků. Ve sportu má příčinu úrazovou a neúrazovou. Smrtelná zranění, která vzniknou jako následek úrazu, jsou většinou způsobena poškozením mozku, velkým krvácením zevním nebo vnitřním, utopením nebo udušením. V poslední době byl odhalen specifický mechanismus náhlé smrti po úderu na hrudník. Jedná se o zhmoždění srdce po nárazu. Vážnost poranění stoupá s tvrdostí náradí či náčiní a s větší rychlostí úderu. Náhlá smrt z neúrazových příčin vzniká převážně v souvislosti s postižením srdce, mluvíme proto o „kardiální smrti“. Příčiny se liší podle věku postižených.

U osob mladších 35 let je nejčastější příčinou:

- kardiomyopatie,
- vrozená anomálie srdečních tepen,
- myokarditida,
- Marfanův syndrom,
- těsná aortální stenóza.

U osob starších 35 let je nejčastější příčinou infarkt myokardu (Cinglová, 2002).

3.7 Regenerace

„Pojem regenerace zahrnuje veškeré biologické děje a činnosti organismu, které vedou k plnému a pokud možno rychlému návratu všech tělesných a duševních sil, jejichž vzájemná rovnováha byla nějakou předcházející činností narušena a posunuta ve směru určitého stupně únavy“ (Pavlů, 2007).

Regenerace je biologický proces, jehož úkolem je vyrovnat a obnovit reverzibilní pokles funkčních schopností organismu a jednotlivých orgánů.

Únava je z fyziologického pohledu komplex dějů, při kterém nastává snížená odpověď různých tkání na podněty. Projevuje se poklesem fyzického výkonu. Je zapříčiněna snížením pohotových energetických rezerv organismu, nahromaděním některých produktů metabolismu (např. laktátu), narušením vnitřního prostředí organismu (složitě fyziologicko-chemické změny se projevují zvýšením kyselosti vnitřního prostředí) a změnami regulačních a koordinačních mechanismů včetně poruch nervosvalového přenosu (Stackeová, 2008).

Zvláště u sportovců s vyšší výkonností má regenerace své nezastupitelné místo, proto by měla být nedílnou součástí tréninkového procesu. Proces regenerace není soustředěn jen do období po skončení zátěže, ale prolíná trvale každou činnost člověka. Dostatečný čas věnovaný komplexní regeneraci a její odpovídající kvalita se u sportovce odráží jak přímo v možnostech tréninku a následné výkonnosti, tak nepřímo v jeho zdravotním stavu. Obecně lze říci, že pozitivně ovlivňuje zdatnost, výkonnost i dosažený výkon (Jirka, 1990). Při vhodném používání regeneračních postupů můžeme zvýšit intenzitu tréninku až o 30 % (Choutka, Dovalil, 1991). Je samozřejmé, že některé složky regenerace mají základní význam, jiné jsou méně důležité či až podružné. Při snaze o vrcholový výkon však nelze podceňovat ani jednu z dílčích komponent a stejně jako zátěž je i regeneraci nutno individualizovat. Důležitou roli při regeneraci má adaptace. V případě velmi častého opakování určité regenerační procedury a se stejnou intenzitou se může organismus jedince, stejně jako na zátěž, adaptovat na tento podnět a přestává na něj reagovat. Je tedy doporučované jednotlivé prostředky, metody a dávky střídat. Důležitá je také jejich odpovídající kombinace (Weineck, 2000).

Regenerace má vliv dle Pyšného (1997) na:

- psychické vlastnosti, motivaci,
- techniku pohybu, dokonalost provedení dynamických stereotypů,
- na rozvoj silových schopností,
- na snížení počtu mikro a makrotraumat,
- na vznik chronických poškození a celkový zdravotní stav jedince.

3.7.1 Formy regenerace

Jakákoli činnost vede vždy k menší či větší únavě a každá vyžaduje určitou dobu, určité metody vedoucí k postupnému zotavení. V procesu regenerace je snahou použít všech dostupných metod, které mohou tento reverzibilní pokles urychlit.

Z tohoto pohledu pak můžeme regenerační formy dělit z hlediska času a odstupu od skončení zátěže podle Jirky (1990):

I. časná regenerace: probíhá současně s určitou činností nebo následuje bezprostředně po ní. Hlavním cílem je rychlé odstranění akutní únavy a měla by být součástí každodenního režimu.

II. pozdní regenerace: trvá delší dobu a nastupuje po určitém období většího zatížení (např. po skončení hlavního období tréninkového cyklu). Týká se celkové fyzické a psychické regenerace, která je součástí přechodného tréninkového období (dovolená, lázeňské pobyty).

Cílem těchto rekondičních pobytů je podle Pyšného (1997):

- vhodné fyzické zotavení a psychické uvolnění,
- případné doléčení následků mikrotraumat a přetížení,
- zabránění rozvoji chronické patologické únavy (přetrénování),
- udržení dostatečné úrovně zdatnosti.

Metody, které mohou zotavné procesy urychlit:

I. pasivní regenerace: nastupuje při každém vychýlení funkcí či vnitřního prostředí organismu z rovnováhy a vyznačuje se sice neuvědomělou, ale vysokou intenzitou všech regeneračních procesů v organismu. Pasivní regenerace je spontánní aktivita organismu vedoucí ke zotavení (Stackeová, 2008). Dochází například k obnově energetických substrátů v buňkách, k přesunu draselných iontů do buňky a sodných do extracelulárních prostor, vyrovnání elektrických potenciálů v nervové tkáni a dalším procesům spjatých s udržováním stálého vnitřního prostředí – homeostázou (Jirka, 1990).

II. aktivní regenerace: zahrnuje všechny prostředky a metody, které urychlují proces zotavení po sportovním výkonu. Aktivní regeneraci rozumíme všechny vnější zásahy (Stackeová, 2008). Používá se plánovitě a cíleně k urychlení celého procesu regenerace pasivní. To sekundárně umožňuje zvýšit tréninkové úsilí, a tím možnost dosažení kvalitnějších sportovních výkonů (Jirka, 1990). V přípravném tréninkovém období jsou k tomuto účelu využívány metody fyzikální terapie (vodní procedury, masáže) a doplňkové pohybové aktivity (Pyšný, 1997).

3.7.2 Prostředky regenerace

Prostředky regenerace dělí Jirka (1990) na:

1. pedagogické prostředky,
2. psychologické prostředky,
3. biologické prostředky:
 - a) prostředky fyzikální, balneologické a regenerace pohybem,
 - b) racionální výživa a pitný režim,
4. farmakologické prostředky.

1. Pedagogické prostředky velmi úzce souvisí s vlastním tréninkovým procesem a jsou plně v kompetenci trenéra. Pedagogické prostředky dělí dále Weineck (2000) do dvou skupin.

První skupina obsahuje optimální, racionální stavbu tréninkového plánu. Do této skupiny je zahrnována:

- volba nejúčelnější metodiky tréninku,
- individualizace tréninku,
- variabilita zatížení,
- různorodost podmínek a tréninkového prostředí,
- optimální stavba mikro a makrocyklů,
- výchova sportovce k dennímu režimu.

Druhá skupina obsahuje faktory, které jsou součástí každé tréninkové jednotky:

- individualizace úvodní fáze (zahřátí),
- optimální řazení a propojení tréninkových částí, jednotlivých cvičení s ohledem na fázi zatížení a zotavení,
- správné ukončení tréninkové jednotky (např. dostatečné vyklusání).

2. Psychologické prostředky

Ve výkonnostním sportu je neustále vytvářen velký tlak na sportovce na všech úrovních jeho schopností. Toto psychické napětí je většinou spojeno s velkým množstvím stresových situací.

Dle Pavlů (2007) jsou všeobecně cílem psychologických uvolňovacích procedur:

- podpora vnitřního klidu a vyrovnanosti, zvýšení spokojenosti,
- odstranění pocitu strachu a rozčilení,
- zlepšení koncentrační schopnosti a zlepšení výkonnosti,
- urychlení regenerace po fyzické nebo psychické zátěži,
- uvolnění zvýšeného napětí ve svalech,
- zmírnění případných psychosomatických obtíží,
- navození nebo zlepšení vnímání těla,
- zlepšení kvality života.

Mezi nejčastěji využívané uvolňující psychologické prostředky ve sportu patří:

- ***Progresivní svalová relaxace dle Jacobsona***

Jejím základním principem je autopercepce svalového tonu a systematická relaxace (Pavlů, 2007).

- ***Autogenní trénink dle Schultzeho***

Tato metoda pozitivně ovlivňuje koncentraci, má zklidňující účinek a vede k relaxaci svalů.

- ***Jóga***

Přispívá ke zvýšené odolnosti organismu proti stresogennímu působení řady vnějších a vnitřních faktorů s účinkem i na oddálení nástupu projevů a urychlení odstranění únavy (Pyšný, 1997).

3. Biologické prostředky

Dle Weinecka (2000) mají tyto prostředky za cíl:

- zvýšit odolnost organismu na tréninkové a závodní zatížení,
- zvýšit stabilitu organismu vůči specifickým a nespecifickým vlivům,
- zvyšovat odolnost organismu a zlepšovat zdravotní stav,
- optimální odstranění celkové popř. lokální únavy prostřednictvím vhodných prostředků,
- co nejrychleji doplnit energetické zásoby, tekutiny, vitamíny a minerály.

V komplexní regeneraci sil sportovce můžeme využít těchto metod biologické regenerace:

- ***Vodní regenerační procedury***

Zahrnují sprchování, otěry, zábaly, obklady, polévání, skotské stříky, šlapací koupele, vodní lázně, podvodní masáže, vířivé lázně, perličkové lázně, regenerační bazénky.

- ***Sauny***

Nabízí se suché finské sauny, vlhké sauny, parní sauny či infrasauny.

- ***Kryoterapie***

Jedná se o tzv. proceduru negativní termoterapie s teplotou kolem 0 °C a méně.

- ***Masáže***

Z hlediska sportovního tréninku se využívá sportovní masáž tréninková, kondiční, pohotovostní, masáž při sportovním výkonu a masáž sportovně kosmetická.

- ***Elektroprocedury***

Je doporučována elektroléčba využívající různých druhů elektrických proudů: elektroanalgezie, galvanizace, magnetoterapie, vysokofrekvenční proudy.

- ***Fototerapie***

Využívá se infračervené záření, bioptronová lampa nebo laserové záření.

- ***Výživa a pitný režim***

Při dodržování těchto zásad může výživa a pitný režim pozitivně ovlivnit průběh celkové tělesné regenerace (Pavlů, 2007).

- ***Doplňková sportovní aktivita***

Pomáhá zamezit rozvoji duševní únavy způsobené jednotvárností tréninkové zátěže (Pyšný, 1997).

- ***Kompenzační cvičení***

Jedná se o soubor protahovacích, uvolňovacích a posilovacích cvičení, která slouží k vyrovnávání svalových dysbalancí nebo jejich předcházení. Ve všech sportech, i ve sportovní gymnastice, dochází k přetěžování určitých partií na úkor druhých. Proto je tedy nutné i ve sportovní gymnastice kompenzaci pravidelně zařazovat do tréninku (Kolář, 1988).

4. Farmakologické prostředky

V rámci gymnastického tréninku jsou využívány preparáty, jakožto prostředek dle Arkaeva, Suchulina (2004):

- k aktivaci regeneračních procesů po velké zátěži,
- k urychlení rehabilitace po zranění,
- jako ochrana před přetrénováním, zraněním a nemocemi,
- vytvoření doplňkových energetických rezerv,
- aktivace svalové síly.

Vhodné je využívat přírodní produkty, zejména rostlinného původu. K urychlení regeneračních procesů jsou doporučovány rostlinné oleje, kvasinky, obilné klíčky, vláknina a bylinné čaje. Dále je žádoucí v rámci regenerace doplnit pomocí potravinových doplňků aminokyseliny, minerály a stopové prvky. Uvedené látky mají pozitivní vliv na nervovou soustavu, urychlují regeneraci buněk, zlepšují využití kyslíku, obnovují fyzickou výkonnost a posilují imunitu (Pyšný, 1997).

4 VÝZKUMNÁ ČÁST

4.1 Metodika výzkumu

Pro výzkum jsem použila explorativní metodu prostřednictvím techniky nestandardizovaných dotazníků s otevřenými otázkami. Tato metoda je určena pro hromadné získávání údajů (Hendl, 1997).

Záměrem výzkumu bylo zjistit, s jakými vertebrogenními problémy, úrazy a oslabeními se potýkají sportovní gymnastky v celé České republice, dále jaké formy regenerace využívají a jak často ji zařazují do svého tréninkového plánu.

4.2 Charakteristika souboru

Dotazníky (příloha č. 2) byly rozeslány spolu s průvodním dopisem (příloha č. 1) prostřednictvím e-mailu vedoucím trenérům 15 klubů sportovní gymnastiky v celé České republice s různým věkovým rozpětím a výkonností cvičenek. Nazpět se mi jich vrátilo 8 z těchto oddílů: SG TJ Šumavan Vimperk, Spartak MAS Sezimovo Ústí, SG TJ Lokomotiva Veselí nad Lužnicí, SG Nová Včelnice, TJ Merkur České Budějovice, SG Pelhřimov, TJ Lokomotiva Pardubice, TJ Slovan Praha. Počet aktivních cvičenek v jednotlivých oddílech se pohybuje od 10 do 42, kdy věkové rozložení je od 4 do 20 let.

4.3 Popis dotazníku

Dotazník jsem se snažila volit stručný s krátkou možností odpovědí, aby dotazovaného co nejméně zaneprázdnil a vrátilo se mi co nejvíce vyplněných zpět. Dotazník obsahuje v první řadě identifikaci sportovního oddílu a dále 13 otevřených otázek. Otázky jsou zaměřeny na hlavní téma mé práce, kterým jsou úrazy ve sportovní gymnastice. Především mne zajímalo, s jakými úrazy se nejčastěji v jednotlivých oddílech setkávají, kdy a v jakém věku se nejvíce

vyskytují a jestli se cvičenky věnují nějakým regeneračním procedurám a kompenzačním cvičením. Ukázka dotazníku viz příloha č. 2.

5 VÝSLEDKY PRÁCE

Dotazníkové šetření bylo provedeno v osmi oddílech sportovní gymnastiky a jeho výsledky byly zpracovány dle jednotlivých otázek do tabulkového formátu. Úrazy během ročního tréninkového cyklu se dle dotazníku stávají ve všech oddílech, ani jediný nevyplnil nulovou úrazovost (viz tab. 12).

Tab. 12: Počet úrazů v oddílu během ročního tréninkového cyklu.

Číslo oddílu	Počet úrazů
1.	5 -10
2.	5
3.	2
4.	2
5.	1
6.	1
7.	4
8.	3

Všichni trenéři uvádějí, že většina úrazů se stává během tréninku než při závodech. Je to jednak dáno větším poměrem hodin strávených na trénincích, tak i větším zvládnutím prvků a soustředěností cvičenek při závodech.

Na otázku, jakou věkovou kategorii nejvíce v daném oddílu postihuje úrazovost, shodně všichni trenéři vyplnili starší žákyně, což je především dáno náročnějšími prvky obtížnosti (viz tab. 13).

Tab. 13: Věkové kategorie s největší úrazovostí.

Číslo oddílu	Věková kategorie od – do / let
1.	10
2.	10 - 15
3.	5 - 10
4.	9 - 10
5.	8 - 15
6.	9 - 10
7.	10 - 13
8.	9 - starší

Na otázku, k jakým úrazům v jejich oddílu dochází nejčastěji, shodně všech osm oddílů vyplnilo podvrknutí dolní končetiny (koleno, kotník). Toto zjištění vyplývá z neustálého přetěžování dolních končetin v podobě doskoků a odrazů, protože pouze jedno nářadí u sportovní gymnastiky žen (bradla) je především zátěží horních končetin.

Cílem další otázky bylo zjistit, na jakém nářadí se v daném oddílu stává nejvíce úrazů. Bylo zjištěno, že převážná část úrazů se stává při cvičení na kladině (viz tab. 14).

Tab. 14: Nářadí s největší úrazovostí daných oddílů.

Číslo oddílu	Název nářadí
1.	Kladina
2.	Kladina
3.	Akrobacie
4.	Akrobacie, bradla
5.	Kladina
6.	Kladina
7.	Kladina, bradla, akrobacie, přeskok
8.	Kladina, bradla, akrobacie, přeskok

Všechny oddíly, které se účastnily dotazníkového šetření, se shodly, že nejvíce dochází k úrazům, jako je např. podvrknutí, zlomeniny, zhmožděny než k postižení, které je chronického charakteru.

Překvapivé zjištění bylo, že shodně všechny dotazované oddíly uvedly, že svou sportovní kariéru kvůli úrazu nemusela ukončit ani jedna cvičenka.

Dále sedm oddílů uvedlo, že na sportovní lékařskou prohlídku cvičenky chodí pravidelně 1 x ročně. Pouze jeden oddíl vyplnil, že to nechává zcela v kompetenci rodičů, jestli se prohlídce podrobí či nikoliv (což není v souladu se závodním programem).

Na otázku, zda se u cvičenek vyskytují specifické vertebrogenní problémy, jakými jsou hyperlordotické, hyperkyfotické nebo skoliotické držení těla, shodně všech osm oddílů vyplnilo, že se nevyskytuje ani v jednom případě. Ale zároveň dodávají, že to nemají potvrzeno od lékaře a tudíž je to jen jejich domněnka.

V poslední otázce jsem zjišťovala, zda jednotlivé oddíly zařazují po tréninku nějaké regenerační procedury nebo kompenzační cvičení. Většinou (5 oddílů) se věnují po každém tréninku vyrovnávacím cvikům (protahování, posilování). Dále jednou týdně 3 oddíly, méně často (2 oddíly) zahrnují do regenerace bazén nebo saunu (viz tab. 15).

Tab. 15: Zařazení regeneračních procedur a kompenzačních cvičení do tréninkového procesu.

Číslo oddílu	Forma regenerace / kompenzace
1.	Protahování, posilování po každém TR
2.	Protahování, posilování po každém TR
3.	Kompenzační cv. 1/týden, bazén 1/měsíc
4.	Kompenzační cvičení 1/týden
5.	Kompenzační cv. 1/týden, sauna 1/měsíc
6.	Protahování, posilování po každém TR
7.	Protahování, posilování po každém TR
8.	Protahování, posilování po každém TR

6 DISKUSE

V dnešní době jsou v každém sportovním odvětví kladeny na sportovce vysoké nároky, a to jak v oblasti fyzické, tak i psychické. Nejinak tomu je i u sportovní gymnastiky. Snahou je dosáhnout maximálního rozsahu pohybu při jeho současném dokonalém technickém zvládnutí.

Mnoho úrazů vzniká na základě rozmyšlení si pokusů, tedy z nedostatečné koncentrace pozornosti. To souvisí s psychickou připraveností cvičenky, které by měli trenéři věnovat pozornost. Důležitá je úroveň psychických dispozic. Tento sport se vyznačuje velkou všestranností, obtížností a namáhavostí, proto gymnastka musí být silně motivována k překonávání všech nesnází, musí být zdravá, všestranně fyzicky i psychicky vyspělá, aby dokázala odolávat velké zátěži. Svou roli sehrává i temperament osobnosti, který ovlivňuje nejen samotné trénování, ale i průběh soutěží. Je to biologicky podmíněná vlastnost jedince, která ovlivňuje emotivitu. Gymnastka by měla být emočně stabilní, aby dokázala zvládnout tréninky, ale zejména závody s maximálním úsilím, bez větších depresí a strachu. Dále stále platí poučka, že dobře připravený jedinec se učí novým dovednostem rychleji, na vyšší technické úrovni a způsobem, který nepoškozuje zdraví. To souvisí s motoricko-funkční přípravou, která bývá mnohdy podceňována a děti se učí jen prvky bez náležité přípravy a to je spojeno také se zvýšeným rizikem úrazu. Tomu nahrává i výklad pravidel, kdy snaha o dosažení co nejvyšší výchozí známky nekoresponduje s možnostmi jedince.

Co se týče úrazů, tak podle mého názoru, je určitý rozdíl na amatérské a profesionální úrovni. Častější frekvence tréninkových jednotek a jejich intenzita jednoznačně přispívá k možnosti vzniku úrazů. Gymnastky na vyšší úrovni trénují každý den několik hodin, oproti tomu gymnastky s nižší výkonnostní úrovní trénují např. třikrát týdně po třech hodinách. Rozdíl je také v prvcích obtížnosti, které nacvičují. Zde také hlavní roli sehrává úrazová zábrana, protože sportovní vybavení profesionálních gymnastických center je na vysoké úrovni, kdežto malé oddíly se potýkají s nedostatkem financí a vybavenost tělocvičen je málo kvalitní.

Tato práce si kladla za cíl zjistit pomocí dotazníkové ankety jaké úrazy, v jakém věkovém rozpětí a na jakém nářadí postihují sportovní gymnastky nejčastěji. Dále mě zajímalo, zda se jednotlivé kluby zabývají regenerací a kompenzačními cviky. Celkové výsledky ankety velmi

ovlivnilo to, že se zúčastnilo málo klubů. Celkem bylo prostřednictvím e-mailu rozesláno 15 dotazníků oddílům sportovní gymnastiky žen z celé České republiky, navraceno jich bylo pouze 8. Příčiny tohoto malého zájmu ze strany trenérů se lze jen domnívat. Jeden z důvodů neúčasti může být nejen neochota spolupracovat, ale i to, že většina klubů svým svěřencům neumožňuje řádnou regeneraci.

Všechny kluby, potažmo jejich hlavní trenéři, kteří dotazník vyplnili, si myslí, že regenerace je důležitou součástí tréninkového procesu, ať již jako prevence proti možným zraněním nebo jako prostředek, který ovlivňuje dosaženou úroveň výkonnosti, což je i empiricky ověřeno. Avšak na základě vyhodnocení ankety jsem došla k závěru, že velká část oddílů regeneraci svým gymnastkám neposkytuje, nezařazuje ji pravidelně do tréninkového plánu, a tak přes výše uvedené prohlášení podceňují její význam a přínos pro trénink. Nejčastěji argumentují tím, že mají nedostatek času. Je to možná také způsobeno tím, že kluby, které se mnou na anketě spolupracovaly, fungují na amatérské úrovni, kdy trenér není profesionálním trenérem a tudíž mu na tyto aktivity nezbyvá tolik času, ale to by nemělo být omluvou. Jinak to podle mého názoru funguje u klubů s profesionálním trenérem, který se může plně soustředit na svou práci, často mu pomáhají odborní poradci z oblasti kondiční přípravy a fyzioterapie.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo pouze 8 oddílů, což na vyjádření relevantních závěrů není mnoho. Ale současná česká gymnastická scéna má značně omezenou kapacitu a ochota spolupracovat na podobných projektech má také svá omezení. Některé odpovědi v dotazníkovém šetření byly nejednoznačné, například co se týká počtu úrazů v klubu za rok (5 – 10), nebo disciplíny, na kterých je v daném klubu nejvíce úrazů (přeskok, bradla, kladina, akrobacie). Nejvíce mě pozitivně překvapila odpověď, kdy trenéři uvedli, že kvůli zranění nebyla žádná cvičenka nucena ukončit svou sportovní kariéru. Naopak negativně vnímám odpověď na otázku lékařských prohlídek, kdy trenér jednoho sportovního klubu uvedl, že to nechává v kompetenci rodičů, což se jeví jako porušení závodních pravidel. Potvrzen byl můj předpoklad v úrazovosti na jednotlivém nářadí, kde se dalo očekávat, že nejvíce úrazů se stává na kladině. Pořadí od nejvíce po nejméně úrazů: 1. kladina, 2. akrobacie, 3. bradla, 4. přeskok. Dále jsem také předpokládala, že více úrazů se stává během tréninků než při soutěžích, což se potvrdilo. Souvisí s tím nejen velmi rozdílný počet odcvičených hodin během tréninku, ale i učení se novým prvkům a menší koncentrace.

Přes tuto skutečnost mají zjištěná data svou výpovědní hodnotu a v jistém smyslu charakterizují českou sportovní gymnastiku.

7 ZÁVĚR

Cesta, která vede k vrcholným výkonům je složitá a velký podíl na tom kromě trenérů mají i rodiče. Musejí podrobit veškeré své dění tréninkům a soutěžím dítěte. Ne však všichni rodiče jsou ochotni obětovat svůj čas, peníze a dítě v nich nemá potřebnou oporu. Měli by si ale uvědomit, že mladý sportovec, který tráví svůj volný čas sportováním, je tím obohacen na celý život a ve většině případů se v dospívání vyhne civilizačním problémům, jakými jsou např. drogy. Sport se stane smyslem jejich života a často zde vznikají přátelství na celý život.

Sport ale může mít i stinné stránky v podobě úrazů. Sportovní úraz je zevní událost, která působí na organismus náhle nebo poměrně krátkou dobu a která má za následek poruchu zdraví postižené osoby. Úrazy mají řadu negativních důsledků v životě sportovce a působí vždy jako překážka a brzda v plném rozvoji. Ze sportovního hlediska každý úraz znamená přerušení plynulého systematického nácviku, s následným poklesem sportovní výkonnosti.

Z tohoto vyplývá, že je důležitý boj proti úrazům a škodám ze sportu, který je nazýván jako „úrazová zábrana“. Největším úkolem úrazové zábrany je zjišťovat příčiny úrazů a škod, provést jejich podrobnou analýzu a na jejím podkladě stanovit a uvést do praxe příslušné bezpečnostní normy. Součástí protiúrazové zábrany je i motoricko-funkční připravenost jedinců, které by měl být věnován dostatečný prostor.

Na protiúrazové zábraně se také významně podílí odborná úroveň trenérů. Tu je potřebné udržovat a neustále doplňovat. Trenér bojuje proti poškození zdraví gymnastek zejména vlastní dobrou metodickou přípravou, důsledným uplatňováním didaktických principů, zodpovědnou přípravou a kontrolou materiálních podmínek, použitím zábranných opatření a prostředků, správnou volbou cvičebních tvarů, volbou správného metodického postupu, promyšlenou organizací tréninkové jednotky, vyžadováním všeobecné kázně, užitím účelné dopomoci a záchrany, názorným vysvětlením cviku a upozorněním cvičenkám na eventuální nebezpečné momenty. Právě na něm záleží, zda vhodným tréninkovým působením daný talent u sportovce rozvine, či nikoliv.

Nejdůležitější, tzv. vůdčí myšlenkou u každého metodického postupu by měla být *efektivita* a *bezpečnost*. Nelze hovořit o správném metodickém postupu tam, kde se dosahuje byť vysokých, obtížných výkonů za cenu úrazů a škod, stejně jako tam, kde sice nedochází k poškozování zdraví cvičenců, ale kde se také cvičenci ničemu nenaučí. Měla by být volena tzv. „zlatá střední cesta“.

Stoupá také význam regenerace, která má velký vliv na úrazovost ve sportu. Regeneraci je potřebné vzhledem k velké zátěži, kterou sportovec absolvuje stále častěji zařazovat do tréninkového plánu. Význam regenerace spočívá zejména v urychlení procesu zotavení a obnovení funkčních dispozic. Pokud nejsou vhodné formy a prostředky regenerace zařazovány, nemusí vždy docházet k plnému zotavení a únava se poté začíná kumulovat. Tím může dojít nejen k poklesu výkonnosti, nutnosti snížit tréninkové dávky, ale také a především ke vzrůstu rizika vzniku mikrotraumat, či v horším případě úrazu. V případě podceňování těchto skutečností dochází ke kumulování jednotlivých negativních vlivů s tím, že se problém dostavuje až s jistým zpožděním a představuje omezení tréninkového procesu.

V úplném závěru bych chtěla shrnout mé teoretické poznatky. Při prostudování dostupné literatury týkající se tohoto problému jsem zjistila, že sice s větší obtížností prvků se zvyšuje riziko možných úrazů, ale úrazová zábrana je díky modernímu vybavení na vyšší úrovni než tomu bylo dříve, proto se řadě úrazů dá předcházet. Aby tomu tak bylo je důležité dbát na odbornou způsobilost trenérské obce a důslednost v praktické aplikaci.

8 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

8.1 Použitá literatura

ARKAEV, L. I., SUCHULIN, N. G. *How to Create Champions. The Theory and Methodology of Training Top-Class Gymnasts.* Oxford: Mayer & Mayer Sport (UK) Ltd., 2004. ISBN 1-84126-141-6.

BAK, K. et al. *Epidemiology of injuries in gymnastics. Scand J Med Sci Sports.* 1994, vol. 4, s. 148-154.

CAINE, D. et al. *An epidemiological investigation of injuries affecting young competitive female gymnasts. Am J Sports Med.* 1989, vol. 17, s. 811-820.

CINGLOVÁ, L. *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství: pro studenty FTVS.* Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0492-2.

ČERMÁK, J., CHVÁTALOVÁ, O., BOTLÍKOVÁ, VL. *Záda už mě nebolí.* Praha: Svojtka a Vašut, 1992. 144 s.

DEVAS, M. B., SWEETNAM, D. R. *Stress fracture of the fibula. J. Bone Jt Surg.* 38B:818, 1956.

DIMON, T., Jr. *Anatomie těla v pohybu: základní kurz anatomie kostí, svalů a kloubů.* Praha: PRAGMA, 2009. ISBN 978-80-7349-191-8.

DOUBKOVÁ, A., LINC, R. *Anatomie pro bakalářský studijní program.* Praha: Nakladatelství Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1302-6.

DOUILLARD, J. *Body, Mind and Sport.* New York: Harmony Books, 1994.

DOVALIL, J. a kol. *Lexikon sportovního tréninku.* Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1404-5.

DUNGL, P. *Ortopedie a traumatologie nohy.* Praha: AVICENUM - zdravotnické nakladatelství, 1989.

DYLEVSKÝ, I. *Somatologie.* Olomouc: Epava, 2000. ISBN 80-86297-05-5.

DYLEVSKÝ, I. *Základy anatomie pro maséry.* Praha: TRITON, 2003. ISBN 80-7254-275-3.

DYLEVSKÝ, I. *Základy funkční anatomie.* Olomouc: Poznání, 2011. ISBN 978-80-87419-06-9.

ENGELHARDT, M. *Sportverletzungen: Diagnose, Management und Begleitmaßnahmen.* München, Jena: Elsevier, Urban und Fischer Verlag, 2006. ISBN 978-3-437-24090-4.

- EULERT, J. Die sportliche Belastungsfähigkeit der gesunden und der kranken Wirbelsäule. *Therapiewoche*. 1979, vol. 29, no. 24, s. 4159-4166.
- GESENHUES, S., ZIESCHÉ, R. *Vademecum lékaře. Všeobecné praktické lékařství*. Praha: Galén, 2006. ISBN 80-7262-444-X.
- HENDL, J. *Úvod do kvalitativního výzkumu*. Praha: Karolinum, 1997. ISBN 80-7184-549-3.
- HNÍZDIL, J., BERÁNKOVÁ, B. *Bolesti zad jako životní realita*. Praha: TRITON, 2000. ISBN 80-7254-098-X.
- HNÍZDIL, J., ŠAVLÍK, J., BERÁNKOVÁ, B. *Bolesti zad: mýty a realita*. Praha: TRITON, 2005. ISBN 80-7254-659-7.
- HOŠKOVÁ, B., MATOUŠOVÁ, M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1392-5.
- HRAZDÍROVÁ, Z. *Zdravotní gymnastika – praktická příručka*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0931-2.
- CHOUTKA, M.; DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 1991. ISBN 80-7033-099-6.
- JALOVCOVÁ, M. Horní zkřížený syndrom fenomén počátku školní docházky. In *Kinantropologie 2000*. Sborník z celostátní studentské vědecké konference s mezinárodní účastí v oboru kinantropologie – Olomouc 2000. Olomouc: FTK UP, 2000, s. 147-150.
- JAVŮREK, J. *Vybrané kapitoly ze sportovní kineziologie*. Praha: ČSTV, 1986
- JIRKA, Z. *Regenerace a sport*. Praha: Olympia, 1990. ISBN 80-7033052-X.
- KLEMENTA, J. A KOL. *Somatologie a antropologie*. Praha: SPN, 1981.
- KOLÁŘ, P. *Fyziologie hybnosti, relaxace a kompenzační cvičení ve sportovní gymnastice*. Praha: ČO ČSTV, 1988. s. 96-105.
- KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLEKTIV AUTORŮ. *Gymnastika*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0661-5.
- KOTT, O. *Kineziologie*. Plzeň: NAVA TISK, 2000. ISBN 80-902876-0-3.
- KOUDELA, K., A KOL. *Ortopedická traumatologie*. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0392-6.
- KOUDELA, K. A KOL. *Ortopedie*. Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-246-0654-2.
- LEWIT, K. *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha: Nadas, 1990.
- LIBRA, J. A KOL. *Teorie a metodika sportovní gymnastiky I. díl*. Praha: SPN, 1971.
- LINDNER, K. J., CAINE, D. Injury patterns of female competitive club gymnasts. *Can I Sport Sci*. 1990, vol. 15, s. 254-261.

- O'CONNOR, FG., HOWARD, TM., FIESLER, CM. Managing overuse injuries. *The Physician and Sportsmedicine*. Vol. 25, č. 5, 1997, s. 88-114.
- PAPE, H. W. A. *Funktionelle Störungen sowie morphologische und pathologische Veränderungen an der Wirbelsäule von Kunstturnerinnen im Hochleistungsbereich*. Köln, 1995. s. 7-10. Disertační práce (Doktor der Sportwissenschaften). Deutsche Sporthochschule Köln.
- PAVLÍK, J. *Obecná tělesná výkonnost a somatotypy vrcholových sportovních gymnastů a studentů pedagogické fakulty*. In *Sborník „Za vyšší úroveň tělesné výchovy“*. Brno: UJE, 1973, s. 229 – 260.
- PAVLŮ, D. *Základy sportovní regenerace a rehabilitace*. In JANSÁ, P.; DOVALIL, J. et al. *Sportovní příprava*. Praha: Q-art, 2007. s. 237-248. ISBN 80-903280-8-3.
- PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing, 2004
- PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2118-7.
- PERIČ, T., SUCHÝ, J., a kol. *Identifikace sportovních talentů*. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1881-4.
- PERNICOVÁ, H., BĚLKOVÁ, T., JAVŮREK, J., KYRALOVÁ, M., LABUDOVÁ, J., PROCHÁZKOVÁ, S. *Úrazy ve sportovní gymnastice žen*. Praha: 2007. Diplomová práce (Mgr.), Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- PETTRONE, F. A., RICCIARDELLI, E. *Gymnastic injuries The Virginia experience 1982-83*. *Am J Sports Med*. 1987, vol. 15, s. 59-62.
- PYŠNÝ, L. *Regenerace*. Univerzita J. E. Purkyně: Fakulta pedagogická, 1997. ISBN 80-7044-165-8.
- SHELDON, W. H., STEVENS, S. S., TUCKER, W. B. *The varieties of human physique*. New York: Hafner Publ. Comp. 1963
- SCHÄFFLER, A., BRAUN, J., RENZ, U. *Klinikleitfaden-Untersuchung, Diagnostik, Therapie, Notfall*. Stuttgart: Jungjohann Verlagsgesellschaft mbH, Neckarsulm, 1992.
- STACKEOVÁ, D. *Fitness programy, teorie a praxe*. Metodika cvičení ve fitness centrech. Praha: Galén, 2008. ISBN 978-80-7262-541-3.
- STRNAD, P. *Zdravotní tělesná výchova*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-086-9.
- TVRZNÍK, A., ŠKORPIL, M., SOUMAR, L. *Běhání - od joggingu po maraton*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1220-2.
- WEINECK, J. *Optimales Training*. Balingen: Spitta-Verlag, 2000. ISBN 3-932753-98-4.

8.2 Internetové zdroje

<http://www.sportvital.cz/zdravi>

http://www.cvicime.cz/cviceni-praha/anatomie/rovne/vadne_drzeni.html

http://www.eamos.pf.jcu.cz/amos.hrudni_kyfoza.ppt

<http://www.ehow.com> > Sports/MayoClinic

http://fsps.muny.cz/data/bp023/Oslabeni_pohybove_soustavy.pdf

<http://www.skolio.cz/main/clanek.php>

<http://www.sportprozdravi.cz/clanky/dolni-zkrizeny-syndrom/tomsik.david.2010>

<http://www.fsps.muni.cz/kapitolysportovnimediciny-staly/autori.php/> Novotny. J. 2010

<http://www.fsps.muni.cz/~sebera/e-zdravka/>

8.3 Multimediální zdroje

Kolektivní dílo. *Age Group Development Program*. FIG: CD-ROM, 1999

9 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1. Průvodní dopis k dotazníku
Příloha č. 2. Dotazník
Příloha č. 3. Příklad vyplněného dotazníku

Příloha č. 1. Průvodní dopis k dotazníku

Vážená paní trenérko, vážený pane trenére,

jmenuji se Marie Blafková a jsem studentkou UK FTVS v Praze se zaměřením na tělesnou výchovu a sport. V rámci specializace gymnastických sportů píše diplomovou práci na téma „Úrazy a oslabení ve sportovní gymnastice žen.“ Práce zahrnuje všechny věkové kategorie aktivně cvičících gymnastek. K tomuto tématu si Vám dovoluji předložit krátký dotazník s prosbou o jeho vyplnění.

Za Vaši ochotu a čas s tím strávený Vám velice děkuji. S pozdravem Marie Blafková.

Příloha č. 2 Dotazník

DOTAZNÍK

Název sportovního oddílu:

1. Počet aktivních členů (gymnastů, gymnastek):
2. Věkové rozvrstvení cvičenců (od – do) :
3. Počet úrazů ve vašem oddílu během ročního tréninkového cyklu:
4. Úrazovost je častější během tréninku nebo při závodech:
5. Jakou věkovou kategorii nejvíce postihuje úrazovost ve vašem oddílu:
6. Nejčastější úrazy ve vašem oddílu (př. zlomeniny, podvrknutí, ..):
7. Na kterém nářadí se ve vašem oddílu stává nejvíce úrazů:
8. Dochází ve vašem oddílu spíše k traumatům chronického charakteru (spojená s přetížením) nebo o skutečné úrazy jejichž příčinou je např. pád, smeknutí apod.:
9. Kolik dětí v posledních pěti letech muselo kvůli úrazu s gymnastickou kariérou skončit:
10. Jak často chodí děti na lékařskou prohlídku ke sportovnímu lékaři:
11. Kolik vašich svěřenců trápí specifické vertebrogenní problémy, jakými jsou
 - hyperlordotické:
 - hyperkyfotické:
 - skoliotické držení těla:
12. Které z těchto postižení se vyskytuje u vás nejčastěji:

13. Zařazujete po tréninku nějaké regenerační procedury a kompenzační cvičení?
(ano x ne, popř. jak často - pokaždé, 1 x týdně, 1 x měsíčně,...):

Příloha č. 3 Příklad vyplněného dotazníku

DOTAZNÍK

Název sportovního oddílu: TJ Merkur ČB

1. Počet aktivních členů (gymnastů, gymnastek): výkonnostní oddíl – 10 (dívky)
2. Věkové rozvrstvení cvičenců (od – do) : 2002 - 1995
3. Počet úrazů ve vašem oddílu během ročního tréninkového cyklu: 0-1
4. Úrazovost je častější během tréninku nebo při závodech: trénink
5. Jakou věkovou kategorii nejvíce postihuje úrazovost ve vašem oddílu: starší cvičenky při náročnějších prvcích
6. Nejčastější úrazy ve vašem oddílu (př. zlomeniny, podvrknutí, ..): podvrknutí dolních končetin
7. Na kterém nářadí se ve vašem oddílu stává nejvíce úrazů: kladina
8. Dochází ve vašem oddílu spíše k traumatům chronického charakteru (spojená s přetížením) nebo o skutečné úrazy jejichž příčinou je např. pád, smeknutí apod.: skutečné úrazy
9. Kolik dětí v posledních pěti letech muselo kvůli úrazu s gymnastickou kariérou skončit: 0
10. Jak často chodí děti na lékařskou prohlídku ke sportovnímu lékaři: 1x ročně
11. Kolik vašich svěřenců trápí specifické vertebrogenní problémy, jakými jsou
 - hyperlordotické:0
 - hyperkyfotické: 0
 - skoliotické držení těla:0

Ale nemám to potvrzeno od lékaře.

12. Které z těchto postižení se vyskytuje u vás nejčastěji: 0

13. Zařazujete po tréninku nějaké regenerační procedury a kompenzační cvičení?

(ano x ne, popř. jak často - pokaždé, 1 x týdně, 1 x měsíčně,...):

Bohužel většinou ne. 1x měsíčně