

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2020**

**Marek Ševčík**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

**Marek Ševčík**

Studijní obor: Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**Limity trupové stabilizace ve fitness dle konceptu DNS**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Gustav Červený

PLZEŇ 2020

**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 26. 4. 2020

.....

vlastnoruční podpis

## ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Marek Ševčík

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Limity trupové stabilizace ve fitness dle konceptu DNS

Vedoucí práce: Mgr. Gustav Červený

Počet stran – číslované: 49

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 24

Počet příloh: 4

Počet titulů použité literatury: 40

Klíčová slova: Dynamická neuromuskulární stabilizace, fitness, trupová stabilizace, benchpress, core

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá konceptem dynamické neuromuskulární stabilizace (dále jen „DNS“) v souvislosti posilování ve fitness. Cílem práce je vytvořit reálné představy o funkční stabilizační kapacitě v silovém tréninku a určit její korelaci s DNS testy. Práce si dále klade za cíl poukázat na vliv, který může cvičení ve fitness mít na trupovou stabilizaci. Pro zjištění těchto údajů byly využity vybrané testy DNS a test maximální síly pomocí benchpressu. Výsledky mohou poukázat na to, do jaké míry je možné netrénovaného jedince za pomoci odporu zatížit, aby nedošlo k překročení fyziologického prahu zátěže.

## ABSTRACT

Surname and name: Marek Ševčík

Department: Department of Rehabilitation Specializations

Title of thesis: Torso stabilization limits in fitness according to the DNS concept

Consultant: Mgr. Gustav Červený

Number of pages: 49

Number of pages: (charts, graphs): 25

Number of appendices: 4

Number of literature items used: 40

Key words: Dynamic neuromuscular stabilization, fitness, torso stabilization, benchpress, core

Summary:

This bachelor thesis deals with Dynamic Neuromuscular Stabilization (hereinafter „DNS“) concept in context with fitness workout. The aim of the study is to create real ideas about functional stabilizational capacity in strength training and determine its correlation with DNS tests. Thesis further aims to point out of impact the fitness workout may have on torso stabilization. Results from selected DNS tests together with the "Test of maximal strength in assistance of bench press" were used to ascertain the data of the thesis. Results may point out how much to load an athlete without exceeding a physiological limit of the load.

## PŘEDMLUVA

Fitness představuje v dnešní době veliký fenomén. Řada trenérů, ale i sami cvičenci se v posilovnách snaží do svého cvičebního programu mimo jiné zařazovat prvky pro stabilizaci a posilování tzv. „core“ svalů. Ne vždy se však lze setkat s jednotnými informacemi a vhodným využitím. V České republice byl prof. Kolářem založen komplexní koncept Dynamická Neuromuskulární Stabilizace, který se také mimo jiné zabývá trupovou stabilizací a to i na sportovní úrovni. Problematika práce se týká kapacity trupové stabilizace a dodržení zásad DNS v extrémním silovém zatížení. Práce může nést výpovědní hodnotu pro trenéry i fyzioterapeuty o tom, do jaké míry lze klienta zatížit bez překročení fyziologického prahu zátěže. Měření pak může pomoci k vytvoření reálných představ o limitech trupové stabilizace.

### **Poděkování:**

Děkuji Mgr. Gustavu Červenému za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	8
SEZNAM GRAFŮ .....	9
SEZNAM ZKRATEK .....	10
ÚVOD .....	11
Teoretická část .....	12
1 Vztah postury a pohybu .....	13
1.1 Posturální funkce .....	13
1.1.1 Posturální stabilita .....	13
1.1.2 Posturální stabilizace .....	14
1.1.3 Posturální reaktibilita .....	14
1.2 Centrované postavení .....	15
2 Vývojová kineziologie .....	17
3 Dynamická neuromuskulární stabilizace .....	18
3.1 Chápání ideální postury dle DNS .....	18
3.2 Principy metody a její důraz na stabilizaci osového orgánu .....	20
3.2.1 Stabilizační systém páteře a intraabdominální tlak .....	21
3.2.2 Posturálně respirační funkce .....	22
3.4 Vyšetření v DNS .....	24
3.5 Stabilizační limity .....	25
4 Využití DNS ve sportu .....	26
4.1 Sportovní výkonnost .....	26
5 Fitness .....	28
5.1 Prvky fitness a zásady cvičení .....	28
5.2 Core fitness .....	30
5.3 Nástroje fitness aplikované do kondiční přípravy sportovců .....	31
5.3.1 Silové schopnosti a odpor .....	32
Praktická část .....	34
6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE .....	35
7 HYPOTÉZY .....	36
8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	37
8.1 Sledovaný soubor .....	37
9 METODY SLEDOVÁNÍ .....	38
9.1 Vybrané klinické testy DNS .....	39
9.1.1 Hodnocení a kvantifikace vybraných DNS testů .....	39
9.1.2 Testování stabilizace trupu vsedě .....	39
9.1.3 Testy stabilizace trupu vleže na zádech .....	40

9.1.4	Zdroje testů DNS .....	42
9.3	Testování benchpressu.....	43
10	Výsledky .....	44
10.1	Hypotéza č. 1 .....	44
10.2	Hypotéza č. 2.....	45
10.3	Hypotéza č. 3.....	46
10.4	Hypotéza č. 4.....	47
10.5	Výsledky jednotlivých testů .....	48
11	DISKUZE.....	54
	ZÁVĚR .....	60
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	61
	SEZNAM PŘÍLOH .....	64
	PŘÍLOHY .....	65



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Centrované postavení kloubu	15
Obrázek 2 Decentrované postavení kloubu	15
Obrázek 3 Abnormální posturální vzory	19
Obrázek 4 Rozložení intraabdominálního tlaku	21
Obrázek 5 Syndrom přesýpacích hodin	23

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Funkční stabilizační kapacita u testu benchpressu vyjádřena v procentech 1OM.....	44
Graf 2 Poměr hodnot izolované hybnosti a funkční stabilizační kapacity .....	45
Graf 3 Projevené odchylky u 1SOM .....	46
Graf 4 Neschopnost generace nitrobřišního tlaku proti palpaci v souvislosti s 1SOM .....	47
Graf 5 Test nitrobřišního tlaku - Nefitness .....	48
Graf 6 Test nitrobřišního tlaku - Fitness .....	48
Graf 7 Schopnost izolované hybnosti .....	49
Graf 8 Test flexe dolních končetin - Nefitness .....	49
Graf 9 Test flexe dolních končetin - Fitness .....	50
Graf 10 Test elevace paží - Nefitness .....	50
Graf 11 Test elevace paží - Fitness.....	51
Graf 12 Test flexe hlavy - Nefitness.....	51
Graf 13 Test flexe hlavy - Fitness .....	52
Graf 14 Benchpress - Nefitness .....	52
Graf 15 Benchpress - Fitness.....	53

## SEZNAM ZKRATEK

CNS	centrální nervová soustava
č.	číslo
DNS	Dynamická neuromuskulární stabilizace
kg	kilogram
m.	musculus – sval
např.	například
tzn.	to znamená
tzv.	takzvané
1OM	jedno opakovací maximum
1SOM	jedno stabilizované opakovací maximum

## ÚVOD

V současné době se stalo velmi populární navštěvovat fitness centra. Fitness a posilování od dob vzniku v 70. letech 20. století prodělalo řadu změn. Termín fitness má původně označovat pohybové aktivity, které nám pomáhají k budování tělesné kondice, fyzické zdatnosti, ale i správnému držení těla za současného utužování zdraví.

Z fyzioterapeutického hlediska však víme, že se tato ideologie s praxí, ať už vědomě či nevědomě, často rozchází. Vlivem nesprávného a neadekvátního cvičení dochází k přetěžování daných struktur, což vede k následným bolestem či zraněním. Přetěžování v rámci tréninku ve fitness se v dnešní době věnují i trenéři, kteří se snaží situaci řešit pomocí preventivních či kompenzačních cvičení. Do tréninků se tedy zařazují cvičení, která mají za cíl aktivovat svaly tzv. „core“. Vzhledem k nejednotným informacím o „core“ tréninku, je často chápání i aktivace hlubokého stabilizačního systému mylné nebo nevhodně využité.

Prvky „core“ tréninku a konceptu dynamické neuromuskulární stabilizace mají spolu mnoho společného. Koncept se však zabývá nejen správnou posturou, lokomocí a trupovou stabilizací, které je v práci věnováno nejvíce stran, ale také řadou neurofyzilogických aspektů, centrací segmentů a velmi úzce souvisí s vývojovou kineziologií. Díky tomu představuje DNS velmi komplexní koncept, který můžeme zakomponovat i do sportovního odvětví, jak s cílem zvýšení výkonnosti jedince, tak z pohledu prevence či kompenzace. DNS využívá řadu testů, které vypovídají o stabilizaci segmentů, izolované hybnosti a pohybových stereotypch jedince. Jejich pozitivita může poukázat na sníženou stabilizační funkci.

Tato práce má za cíl určit fyziologický práh zátěže ve fitness v souvislosti s vybranými DNS testy. Stanovením hodnoty funkční stabilizační kapacity v daném pohybovém projevu můžeme včas zamezit využívání jednoduššího posturálního vzoru. Zjištěné údaje mohou přinést výpovědní hodnotu pro trenéry i fyzioterapeuty o tom, do jaké míry můžeme jedince zatížit v jednotlivých pohybových vzorcích bez úniků trupové stabilizace. Na tuto práci lze navázat a zjistit, za pomoci intervenčního sledování, do jaké míry lze funkční stabilizační kapacitu vlivem tréninku rozvinout.

## Teoretická část

# 1 Vztah postury a pohybu

Názory na význam postury v rámci hybnosti nejsou zcela jednotné, ale je zřejmé, že tvoří součást každého pohybu i polohy. Postura vždy vyžaduje optimální zpevnění osového orgánu. (VAŘEKA, 2009)

Kolář popisuje posturu jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, především tíhové. Chápeme ji jako celkové držení těla, schopnost zaujetí kvalitního postavení v kloubech, jejich stabilizaci prostřednictvím koordinované svalové souhry a vývojem nákročné i opěrné funkce. (KOLÁŘ et al., 2009)

V zahraničí posturu definuje například Hadders-Algra, která ji definuje jako nastavení jednotlivých segmentů těla vůči zevnímu prostředí. Dle autorky tvoří postura základní předpoklad pro každý pohyb. Účastní se na jeho začátku, průběhu i koordinaci. (HADDERS-ALGRA, 2008)

Zjednodušeně řečeno, správná postura představuje stav, kdy svalová souhra udržuje klouby v postavení, které neoptimálněji zatěžuje geometrický tvar kloubních ploch. (RYCHNOVSKÝ, 2019)

## 1.1 Posturální funkce

Posturální funkce je dynamická a automatická. Je tedy organizována na podkorové úrovni řízení. Předchází, doprovází a ukončuje každý pohyb. (Rehabilitation Prague School, 2019)

Posturální funkce můžeme dělit následovně:

- Posturální stabilitu
- Posturální stabilizaci
- Posturální reaktibilitu

### 1.1.1 Posturální stabilita

Jedná se o schopnost zajistit držení těla tak, aby nedošlo k nechtěnému a neřízenému pádu. I ve statických polohách, jako vzpřímený stoj či sed, se odehrávají děje dynamické. Nejde totiž o jednorázové zaujetí neměnné polohy, ale o jejím neustálém „zaujímání“. Je závislá opět na neurofyziologických a biomechanických faktorech, kam spadá velikost opěrné plochy, hmotnost, výška těžiště jedince a opěrné báze. Do opěrné báze se ve

statických pozicích za normálních okolností promítá těžiště. V případě, že se vektor tíhové síly nepromítne do opěrné báze, musí být stav pro udržení rovnováhy udržovat svalově-ligamentózním aparátem. To však z dlouhodobého hlediska vede k přetížení, bolesti a později k tvorbě deformit. (KOLÁŘ et al., 2009)

V zahraniční literatuře je popisována ještě tzv. posturální kontrola. Ta zahrnuje vztah mezi posturální stabilitou a posturální orientací, což je schopnost udržovat odpovídající tělesné segmenty vůči prostředí a danému úkolu, který může představovat například vzpřímené držení těla. (SHUMWAY-COOK, 2007)

### 1.1.2 Posturální stabilizace

Posturální stabilizace představuje aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil řízené centrálním nervovým systémem. Za pomoci svalové koaktivace agonistů a antagonistů se zpevní jednotlivé segmenty, díky kterým je pak tělo schopno vzpřímeného držení, izolovaných pohybů či lokomoce. Bez koordinované svalové aktivity bychom toho nebyli schopni. Posturální stabilizace však nepůsobí pouze proti gravitační síle, ale je potřeba například i při izolované hybnosti končetin nebo hlavy. (KOLÁŘ et al., 2009)

Řada autorů se zabývá stabilizací pohybu na základě dělení na tzv. povrchový a hluboký stabilizační systém. Kračmar zastává názor, že posturální systém sloužící ke stabilizaci polohy se nedá takto dělit. Popisuje, že se jedná o jeden společný stabilizační systém, který je v úzké spolupráci s dechovými pohyby. Tak vzniká jeden funkční celek, který pracuje podle výchozí polohy držení těla a podle cíleně orientovaného pohybu. Na základě toho používá k zajištění stability adekvátní svalové skupiny. (KRAČMAR, 2016)

### 1.1.3 Posturální reaktibilita

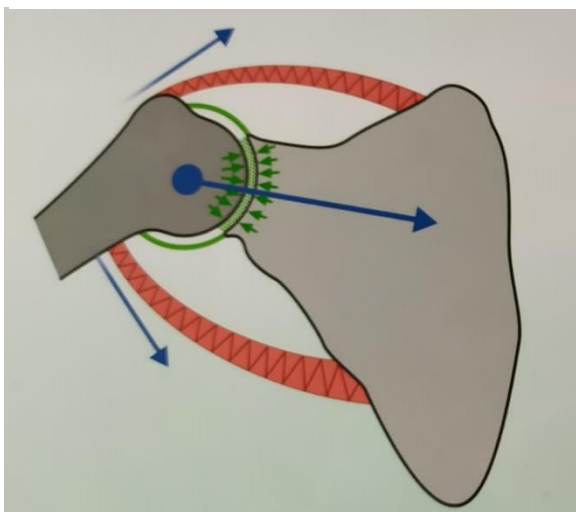
Při každém náročnějším pohybu těla dochází ke generaci tak velkých svalových sil, jaké jsou potřeba k překonání odporu. Vygenerované síly jsou převedeny na momenty sil v pákovém segmentovém systému lidského těla a vyvolávají reakční svalové síly v celém pohybovém systému. Tato reakční stabilizační funkce se nazývá posturální reaktibilita. Její hlavní účel spočívá ve zpevnění jednotlivých segmentů a vytvoření co možná nejstabilnějšího tzv. puncta fixa. Punctum fixum vzniká na jedné z úponových částí svalu, tam kde je třeba zpevnění vlivem aktivity jiných svalů. Druhá úponová část tzv. punctum mobile, je pak schopna provést v kloubu pohyb. V důsledku lze tvrdit, že žádný cílený pohyb není možný provést bez úponové stabilizace svalu. (KOLÁŘ et al., 2009)

Bylo opakovaně prokázáno, že aktivace svalů zajišťující stabilizaci trupu předbíhají pohybovou složku horních i dolních končetin. Ve studiích je uváděno společné zapojování svalstva bránice, m. transversus abdominis, svalů pánevního dna a m. multifidus při posturální aktivitě. (KOLÁŘ, 2009)

## 1.2 Centrované postavení

Panjabi (PANJABI, 1992) jako první popsal pojem „neutrální zóna“, která představovala nastavení dvou segmentů tak, aby došlo k ekonomickému držení polohy páteře za pomoci koaktivačních intersegmentálních svalů. Díky tomuto nastavení páteře nemá docházet k přetěžování měkkých tkání a zároveň jsou kladeny minimální nároky na stabilizaci pasivními strukturami. Tuto neutrální zónu vztahuje Kolář (KOLÁŘ et al., 2009) k funkčně centrovanému kloubnímu nastavení.

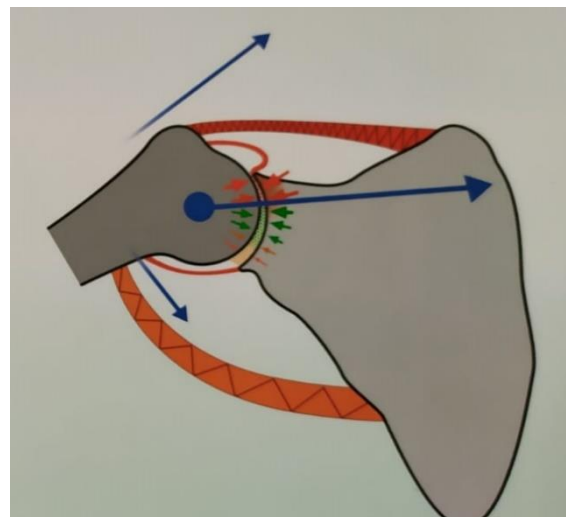
**Obrázek 1** *Centrované postavení kloubu*



**Centrované postavení kloubu** – Rovnoměrné zatížení kloubních ploch, vyvážená svalová aktivita a ochrana pasivních struktur během statického i dynamického zatížení.

Zdroj 1 Vlastní – Plakát DNS stabilizačních strategií (dostupný z <https://www.rehabps.com/REHABILITATION/PstersCZ.html>)

**Obrázek 2** *Decentrované postavení kloubu*



**Decentrované postavení kloubu** - Nerovnoměrné zatížení kloubních ploch, nevyvážená svalová aktivita, přetížení kloubního pouzdra a okolních ligament způsobuje kloubní přetížení.

Zdroj 2 Vlastní – Plakát DNS stabilizačních strategií (dostupný z <https://www.rehabps.com/REHABILITATION/PstersCZ.html>)

Funkční centrované, též „neutrální“, postavení nám udává stav, kdy jsou kloubní plochy v maximálním kontaktu a síly působící na kloub jsou rovnoměrně vyvážené. Za těchto podmínek je kloubní pouzdro a vazy v minimálním napětí. Centrované postavení



kloubu odpovídá tzv. neutrální poloze, která tvoří ideální základ pro statické zatížení kloubu. Centrované postavení však nepředstavuje pouze jednu statickou polohu v kloubu, ale je součástí celého rozsahu pohybu kloubu. (KOLÁŘ et al., 2009)

V případě ideální motorické ontogeneze jsou v každém okamžiku pohybu všechny klouby funkčně centrovány. Funkční segmentální centrace představuje jistou dynamickou neuromuskulární strategii, která vede k nastavení kloubu pro jeho maximální biomechanické využití. (Rehabilitation Prague School, 2019)

## 2 Vývojová kineziologie

Kineziologie je věda o biologických komponentách, aspektech a atributech pohybu v procesu vývoje a o vlivu pohybu na biologické struktury. (DYLEVSKÝ, 2007)

Vývojová kineziologie se zabývá motorickou ontogenezí dítěte neboli vývojem pohybu člověka. Popisuje vzory motorické ontogeneze, teorii náhradních vzorů, polohové reakce a vztahy k reflexům v raném dětském věku. Dává nám tak jasná pravidla k rozpoznání ideální hybnosti dítěte. Tak postupně zjišťujeme, jak vznikají svalové souhry a jak spolu tyto souhry souvisí. Jsme tedy schopni říct, na jakém kvalitativně motorickém vývojovém stupni se dítě nachází. (VOJTA, 2010) (SKALIČKOVÁ-KOVÁČIKOVÁ, 2017)

U dospělého člověka lze pak určit, na základě postury a způsobu pohybu, z jakého vývojového období motorické ontogeneze si nese jedinec jisté nedostatky. Tyto nedostatky se časem mohou projevit ve formě vertebrogenních obtíží. (SKALIČKOVÁ-KOVÁČIKOVÁ, 2017)

Vývojové kineziologii nám pomáhá v porozumění a léčbě mnoha funkčních poruch dospělého jedince. Díky ní víme, že existuje jistá spojitost mezi poruchami pohybových stereotypů u dospělého s poruchou neuromuskulární ontogeneze v kojeneckém věku. (LEWIT, 2003)

Posturální motorické funkce se v motorické ontogenezi vyvíjejí a zdokonalují již od raného dětství. Jednotlivé stupně motorické ontogeneze pak přímo souvisí s ontogenezí centrální nervové soustavy. Díky zrání centrální nervové soustavy se dítě dostává k vyšším úrovním řízení hybnosti, díky kterým je schopno postupně stabilizovat celé tělesné sektory a následně se může realizovat vertikalizační proces. (ČÁPOVÁ, 2016)

Dítě se rodí již s prenatální pohybovou zkušeností. Stabilizace držení trupu se vyvíjí v prvních třech měsících života, vytváří základ pro další vzpřimování. Díky širokému spektru paměťových obrazů z 1. roka života, je dítě schopno využít základní vzorce při učení nových funkcí v pozdějším věku, například hraní na hudební nástroj či ke sportovním dovednostem. (ORTH, 2009)

## 3 Dynamická neuromuskulární stabilizace

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) je diagnostický a rehabilitační koncept na neurofyziologickém podkladě založený na principech vývojové kineziologie profesorem Pavlem Kolářem. Byl ovlivněn osobnostmi Pražské školy, mezi které spadali Karel Lewit, Vladimír Janda, František Věle a především Václav Vojta. (FRANK, 2013)

Základ tvoří vývoj motorické funkce člověka v raném dětství, která je geneticky predeterminována a následuje předurčené pohybové vzory. Tyto vzory jsou uloženy v CNS a vlivem jejího zrání dochází k jejich postupnému formování. (FRANK, 2013)

### 3.1 Chápání ideální postury dle DNS

Na rozdíl od anatomických norem, funkční normy např. postura, vzory trupové stabilizace či respirace nemohou být jednotně definovány (KOLÁŘ, 2010). Dle DNS je ideální postura odvozena z centrálních programů posturální ontogeneze. Vychází se tak z biomechanických a neurofyziologických funkcí. Biomechanická představuje charakter zatížení. Neurofyziologická funkce pak představuje řídicí procesy svalů, které umožňují zapojení stabilizační funkce svalů tak, aby zatížení bylo pro kloubní systém optimální. Propojení těchto funkcí tvoří součást posturální ontogeneze. Proto je také nutné chápat a hodnotit posturu během statické i lokomoční funkce v ontogenetických souvislostech. (KOLÁŘ et al., 2009)

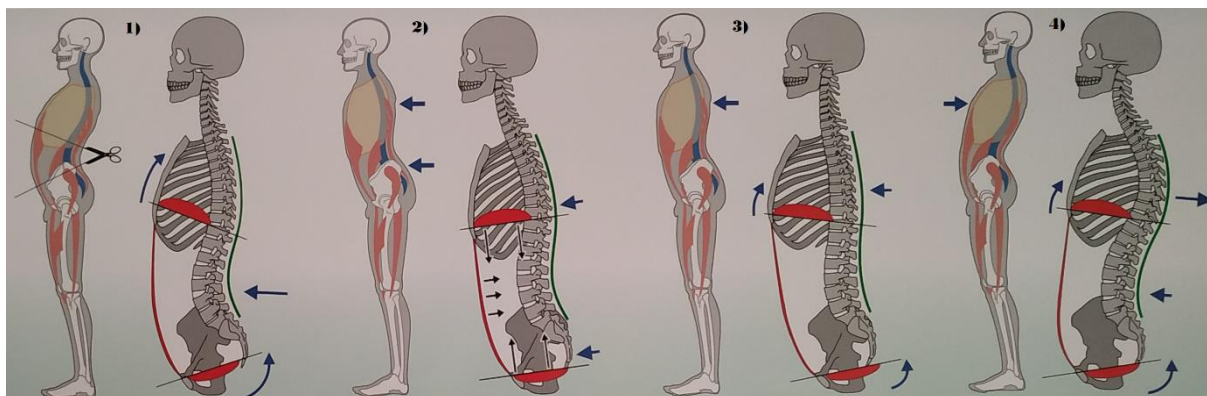
Posturální vývoj je geneticky determinován a automaticky řízen na subkortikální úrovni. K prvním známkám trupové stabilizace dochází na základě zrání CNS zhruba ve 4,5 měsíci života. Vzniká tak vyvážená aktivita mezi hlubokými krčními flexory a extenzory krční a horní části hrudní páteře. Na základě správné aktivace bránice, svalů pánevního dna, všech svalů břišní stěny a extenzorů páteře vzniká stabilita dolní hrudní a bederní páteře. Důležitou roli hraje správné pořadí aktivace těchto svalů. Tyto svaly pak dohromady tvoří stabilizační systém páteře. Tato nově nabitá funkce zároveň formuje páteř, hrudník a pánev do neutrální pozice vlivem koaktivační svalové aktivity. Tato vývojová fáze je následována cílenými dynamickými a fyzickými pohyby končetin. (KOLÁŘ, 2010)

Správné posturální nastavení je závislé na vzájemné pozici hrudníku a pánve a s tím spjatou posturálně-respirační funkcí bránice. Pro umožnění kvalitního dechového stereotypu a posturální stabilizace je nutné zachovat dolní hrudní aperturu paralelně s pánví tak, aby se

poloha bránice nacházela téměř horizontálně. Toto nastavení pak umožní správný rozvoj dechového stereotypu i koaktivační funkci stabilizačních svalů páteře. Patologické elevační postavení hrudníku bývá často doprovázen anteverzním postavením pánve a vzniká tzv. syndrom rozevřených nůžek. (KOLÁŘ et al. In: CHAITOW, 2013)

Porušení této paralelity hrudníku a pánve bývá i předsunuté nebo zasunuté držení hrudníku, který se lze pozorovat jako důsledek chybného zakřivení páteře v sagitální rovině. (KOLÁŘ et al., 2009)

**Obrázek 3** Abnormální posturální vzory



**Abnormální posturální vzory** – 1) Syndrom rozevřených nůžek – elevace hrudníku, anteverzní postavení pánve; 2) Předsunuté držení těla – vlivem flekčního držení kyčelních kloubů dochází k paralelnímu držení osy hrudníku vůči ose pánve; 3) Předsunuté držení hrudníku – elevace hrudníku; 4) Zasunuté postavení hrudníku – dorzální postavení hrudníku s rigidní hrudní kyfózou

Zdroj 3 Vlastní – Plakát DNS stabilizačních strategií (dostupný z <https://www.rehabps.com/REHABILITATION/PostersCZ.html>)

Posturální stabilizace je automatická, tím pádem nespadá plně pod volní kontrolu. Posturální insuficience jednoho svalu vyřadí z korektní funkce celý svalový řetězec, na základě čehož vzniká svalová dysfunkce a posturální nestabilita. Zda se jedná o stabilitu či nestabilitu může být vyhodnoceno pomocí stanovených DNS testů. (KOLÁŘ, 2010)

## 3.2 Principy metody a její důraz na stabilizaci osového orgánu

Principy terapie DNS tvoří zajištění sagitální stabilizace trupu, centrace segmentů s důrazem na opěrné končetiny a využití rozdílné svalové funkce. Pro optimální dosažení těchto principů se využívá aktivní cvičení ve vývojových řadách. (KOLÁŘ, 2009)

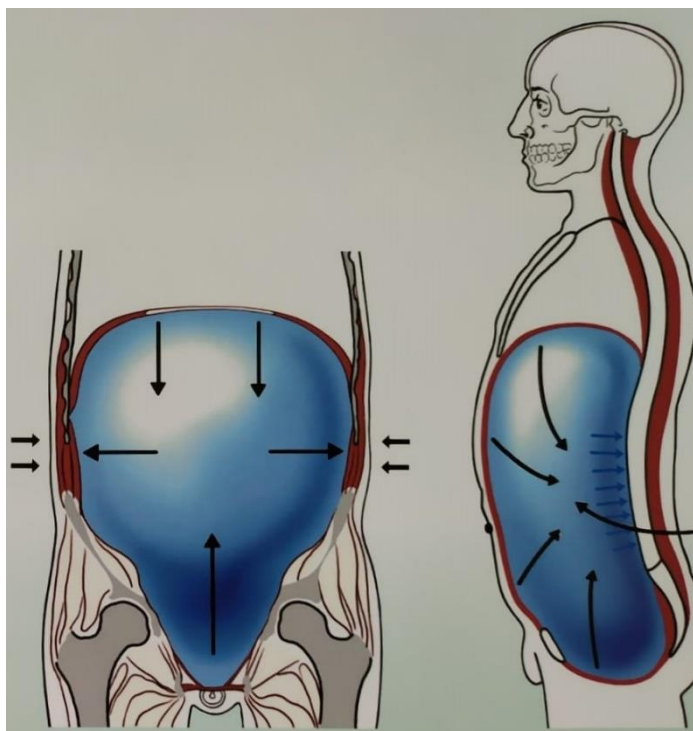
- Základním principem je aktivace integrovaného stabilizačního systému páteře, se správným nastavením hrudníku a pánve, a navození ideálního dechovkového vzoru. Správně stabilizovaný střed je základním podkladem pro jakoukoliv lokomoční funkci. (KOLÁŘ, 2010)
- Využití vývojové kineziologie a její principů tzn. kvalitu sagitální stabilizace trupu, rozvoj posturálně-lokomočních modelů, ipsilaterálních a kontralaterálních lokomočních vzorů, podpory funkce končetin, kloubní centrace, facilitace svalové koordinace, orofaciální a zrakové integrace a všech aferentních vstupů účastníků se na pohybových vzorech. (KOLÁŘ, 2010)
- Respektovat svalové řetězení i do vzdálených částí těla v rámci stabilizační funkce segmentu. Všechny klouby zajišťující oporu by měly být funkčně centrovány. Aproximace kořenových kloubu je silným facilitačním mechanismem pro stabilizační funkci. (KOLÁŘ, 2010)
- Posturální funkce musí vždy korespondovat se silou fázické hybnosti. Při převýšení síly stabilizační silou fázickou dojde k využití náhradního patologického vzoru. (KOLÁŘ, 2010)
- Optimální pohyblivost a napřímení páteře, trupu a hrudníku. Měkké mobilizační techniky jsou často potřeba k navození správného dechového vzoru. (KOLÁŘ, 2010)
- V aktivním cvičení ve vývojových řadách postupovat od mladších, nižších a stabilnějších pozic po ty starší, vyšší a více náročné. (KOLÁŘ, 2010)
- Při cvičení by měl být cvičící plně soustředěný a uvědomělý k fixaci co nejlepšího prožitku pohybu. V důsledku toho může dotyčný využít optimální pohybové vzory v běžném životě či ve sportu. (KOLÁŘ, 2010)

### 3.2.1 Stabilizační systém páteře a intraabdominální tlak

Též integrovaný stabilizační systém páteře představuje spolupráci svalů, které se účastní na stabilizaci páteře. V zastoupení krčního a horního hrudního úseku páteře pracují v koaktivaci hluboké krční flexory spolu s krčními extenzory. Na stabilizaci dolní hrudní a bederní páteře se účastní bránice, svaly pánevního dna, abdominální svaly a extenzory páteře. Bránice, svaly pánevního dna a břišní svaly regulují intraabdominální tlak, za jehož pomoci dochází k stabilitě bederní páteře a pánve. Tyto svaly nám díky své koordinaci dynamicky stabilizují páteř. (FRANK, 2013)

Jedním z parametrů, které ovlivňují mechaniku a stabilitu páteře je nitrobřišní tlak. Je generován bránicí, jejíž začátky stabilizují thorako-lumbální přechod, a je usměřován břišními svaly a svaly pánevního dna (LIEBENSON, 2014).

**Obrázek 4 Rozložení intraabdominálního tlaku**



*Intraabdominální tlak stabilizuje dolní hrudní a bederní páteř. Krční páteř je pak stabilizována vyváženou souhrou hlubokých flexorů a extenzorů krku,*

Zdroj 4 Vlastní – Plakát DNS stabilizačních strategií (dostupný z <https://www.rehabps.com/REHABILITATION/PostersCZ.html>)

U autorů jsou jisté shody na tom, že intraabdominální tlak pomáhá stabilizovat páteř. Díky koordinaci svalů stabilizačního systému a regulaci nitrobřišního tlaku, dochází ke snížení kontrakčních požadavků na vzpřimovače páteře a také k nižšímu kompresnímu zatížení meziobratlových plotének, dle studií v oblasti bederní páteře až o 7%. Vyšší nitrobřišní tlak může zabránit zranění páteře při zvedání těžších břemen. V silových sportech

se ke zvýšení nitrobřišního tlaku využívají opasky. Dlouhodobě to však zapříčiní neadekvátní zapojení abdominálních svalů a může to změnit i neuromuskulární vzory generace tlaku. Proto jsou siloví sportovci pobízeni k tomu, aby opasky užívali pouze u svých maximálních výkonů. Přesto není doposud žádný důkaz, že opasek při zvedání těžkého břemene zvyšuje stabilizaci páteře či snižuje riziko poranění. (JENKINS, 2005)

### 3.2.2 Posturálně respirační funkce

Za fyziologických podmínek dochází při nádechu k oploštění bránice, tedy k její koncentrické kontrakci. Při oploštění se kaudalizuje centrum tendineum, které po určité době „narazí“ na postupný odpor. Tím dochází ke zvýšení nitrobřišního tlaku, což vyvolá protireakci pánevního dna. Na to reagují excentrickou aktivitou svaly břišní stěny, extenzory páteře. Zároveň dochází k postupnému excentrickému protažení zadních vláken bránice, což má za následek distrakci bederní páteře. Tato souhra musí být především koordinovaná a synchronní. (KOLÁŘ et al. In: CHAITOW, 2013) (Rehabilitation Prague School, 2019)

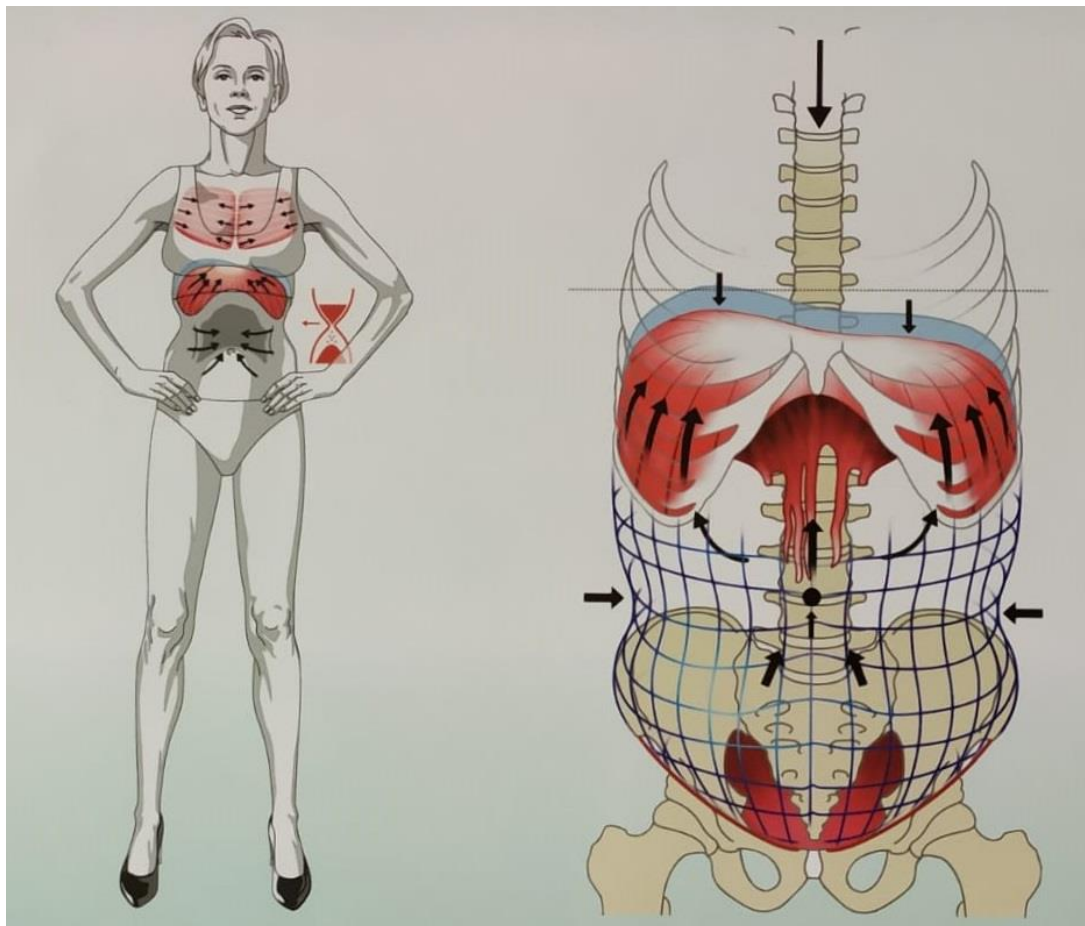
Pražská škola (Rehabilitation Prague School, 2019) popisuje, že ideální dechový vzor musí vycházet z napřímění páteře tak, aby postavení hrudníku a pánve bylo v neutralitě. Na rozdíl od správného držení těla dle Brüggera, dojde navíc ke kaudálnímu posunu hrudníku (KOLÁŘ et al., 2009). Při inspiriu má dojít k pohybu 6 horních žeber v předozadním směru a 6 spodních žeber k pohybu v laterálním směru. Sternum se pak pohybuje předozadně. Tento dechový vzor je třeba udržet během jakékoliv dynamické aktivity. Účastní se na stabilitě trupu a ovlivňuje tak i kvalitu pohybu končetin. (Rehabilitation Prague School, 2019)

Nejčastější patologií je elevační postavení hrudníku. Příčinou bývají zkrácené prsní svaly, typicky u sportovců. Přispívají tomu i milné informace o správném držení těla, kdy jsou dopředu vystrčená prsa a lopatky stažené k sobě. Bránice se oploští převážně v lumbální části za větší účasti paravertebrálních svalů, které stabilizují její úponovou oblast. V důsledku toho je při nádechu narušena spolupráce bránice a břišních svalů. Do respirace se zapojují horní fixátory hrudníku, a to vede k nedostatečné přední stabilizaci páteře a přetížení extenzorů páteře. (KOLÁŘ et al., 2009)

Patologicky často dochází vlivem posturální reakce k vyšší aktivitě horní části břišních svalů a s tím spojené oploštění, případně až vtažení laterální části hrudníku. Tato patologie se nazývá syndrom přesýpacích hodin a je podmíněna opačným směrem tahu při brániční kontrakci. Dojde tak k nedostatečnému oploštění bránice, která se kontrahuje

inverzně, což se projeví vtažením těch žeber, na které se bránice upíná. Punctum fixum se tak nachází na centru tendineu a tah vláken je tedy dostředivý (KOLÁŘ et al. In: CHAITOW, 2013). Původcem této patologie může být narušení kontrakčního sledu svalů, kdy dojde nejdříve ke koncentrické aktivitě břišních svalů. (Rehabilitation Prague School, 2019)

*Obrázek 5 Syndrom přesýpacích hodin*



*Syndrom přesýpacích hodin – Koncentrická aktivita horních parcí břišních svalů omezuje správnou posturální i respirační funkci bránice.*

Zdroj 5 Vlastní – Plakát DNS stabilizačních strategií (dostupný z <https://www.rehabps.com/REHABILITATION/PostersCZ.html>)



### 3.4 Vyšetření v DNS

Při vyšetřování stabilizační insuficience nelze využít svalový test, jelikož výsledek měření nekoreluje se svalovou stabilizační aktivitou. To znamená, že sval může dosahovat dle svalového testu maximální svalové síly, ale při lokomočně-stabilizačních testech se může jeho aktivita projevit jako nedostatečná. Je tedy třeba svalovou funkci vyšetřit pomocí testů, které hodnotí jeho kvalitu, kvantitu a způsob zapojení. (KOLÁŘ, 2006)

Hodnotí se na základě izolované hybnosti a schopnosti zaujmout centrované postavení v kloubech. Pokud dojde ke ztrátě neutrálního postavení segmentu během pohybu, vznikne posturální nestabilita. (Rehabilitation Prague School, 2019)

Již aspekčně můžeme hodnotit na základě dechové stereotypy, kde sledujeme pohyb žeber a nastavení hrudníku. O trupové stabilizační insuficenci nám dle Koláře (KOLÁŘ, 2006) dávají informaci tyto indikátory:

- Elevační postavení hrudníku
- Anteverzní postavení pánve
- Hyperaktivita horní parce břišních svalů
- Migrace pupku kraniálním směrem při inspiriu
- Konkavity v oblasti třísel
- Vyklenutí břišní stěny laterálním směrem
- Břišní diastáza
- Konkavity v oblastech m. gluteus

Pro vyšetření stabilizační funkce dle DNS byla zavedena řada klinických testů, které poukazují na případné poruchy stabilizace. Většinou tak docílíme pomocí provokace posturální aktivity (KOLÁŘ et al., 2009). Principem hodnocení je srovnání posturálního vzoru pacienta s ideálním posturálním vzorem z motorické ontogeneze. (KOLÁŘ, 2010)

Typickými testy posturální stabilizace dle DNS jsou například testy flexe končetin a hlavy, brániční test, test extenze, test medvěda nebo test hlubokého dřepu. (Rehabilitation Prague School, 2019)

### 3.5 Stabilizační limity

Náhradní pohybové strategie představují decentraci kloubů za použití maximální svalové síly, rychlosti či vytrvalostní zátěže. (Rehabilitation Prague School, 2019)

- Silové přetížení – Výkon vyžaduje překročení funkční stabilizační kapacity. Sportovec tedy nezvládne provést výkon kvalitním pohybovým vzorem, a proto volí mladší pohybovou strategii k dosažení výkonu.
- Rychlostní přetížení – Nastává při překročení míry rychlosti zátěže, kdy sportovec není schopný udržet a koordinovat optimální nastavení těla. Úhlová rychlost v kloubu překročí schopnost sportovce udržet správnou techniku provedení.
- Únavové přetížení – Sportovec ztrácí optimální držení těla a pohybového provedení v důsledku únavy z dlouhodobé zátěže. Dojde tak k překročení vytrvalostní funkční kapacity.

## 4 Využití DNS ve sportu

Koncept rychle zaznamenala a přivítala sportovní rehabilitace. Hlavní strategií je „trénink mozku“ k udržení stability a ideální kvality pohybu. Díky opakovanému cvičení si centrální řízení vytvoří automatický model, který se stane základním stavebním kamenem každodenního pohybového projevu či aktivity. Zařazení ideálního stabilizačního vzoru do sportovních aktivit nejen sníží riziko poranění, ale také může zlepšit sportovní výkonnost. V současné době se využívá i k léčbě po úrazech z přetížení. (FRANK, 2013)

### 4.1 Sportovní výkonnost

Na trénink se dá nahlížet z různých perspektiv. Většinou se sportovci zaměřují na zlepšení síly, flexibility nebo třeba kardiovaskulární výkonnosti. V rámci funkčního cvičení nám jde však i o podporu atletického rozvoje. To zahrnuje mimo jiné i stabilitu a koordinaci, jež slouží jako základna pro obohacenou pohybovou gramotnost. Trénink je více funkčně koncipován tak, že se až začíná překrývat s klinickou rehabilitací. Je zde kladen důraz na trénink základních pohybových vzorů, jako dřep, tlak a tah, které sportovci běžně při vykonávání aktivit využijí. Od izolovaných cviků z posiloven se ve funkčním cvičení spíše upouští. Důraz na pohybové vzory, víc než na izolované cvičení, je i kvůli kortikální plasticitě, která slouží k uložení pohybových vzorů do subkortikální báze. To však vyžaduje velké množství opakování. (LIEBENSON, 2014)

Sportovní výkon se dle (Rehabilitation Prague School, 2019) odvíjí od 6 základních předpokladů:

1. Kvalita ontogeneze posturálně-lokomočních vzorů
2. Anatomické předpoklady – proporcionalitu částí těla, tvar a biomechanika pasivních struktur
3. Úroveň korového řízení – smyslové vnímání podnětů a jejich integrace, schopnost vytvořit a využít nové pohybové vzory, pohybová variabilita, citlivost propiocepce
4. Stav vnitřního prostředí – hydratace, hormonální hladina, imunita, výživa, únava
5. Trénink – adekvátnost intenzity, frekvence se současným docílením adaptace

## 6. Psychický stav – motivace, soustředění

Tyto předpoklady jsou krucální v dosahování nejlepších sportovních výkonů. Ty nejlepší sportovní výkony však vyžadují maximální zatížení. Funkční stabilizační kapacita je parametr, který udává, jak velké zatížení si může jedinec dovolit, než dojde k aktivaci jednoduššího posturálního vzoru. Jestliže je zatížení natolik velké, že sportovec není schopný udržet strategii pohybu, techniku, dojde k přetížení pohybového systému a tím k překročení funkční stabilizační kapacity. Tím náš mozek použije pohybový vzor horší kvality s náhradní stabilizací, odpovídající nižšímu vývojovému stupni pohybové strategie. Takový vzor je typický pro držení těla novorozence. Čím více se sportovec nachází nad funkční stabilizační kapacitou, tím větší riziko zranění mu hrozí. (Rehabilitation Prague School, 2019)

## 5 Fitness

Fitness, neboli cvičení ve fitness centrech, se v poslední době stalo trendem, pro někoho dokonce životním stylem. Náplň této pohybové aktivity představuje cvičení s volnými činkami, s vlastní vahou, cvičení na trenažerech, doplněné aerobní aktivitou. Ve fitness je kladen důraz i na dietní režim s využitím doplňků stravy. Cílem je zlepšení celkové zdatnosti, držení těla a estetiky při současném působení na upevňování zdraví. (STACKEOVÁ, 2005)

Současný způsob používání našeho těla se velmi často rozchází s tím, na co se naše tělo vývojem adaptovalo. Z toho důvodu také vzrůstá počet rehabilitačních zařízení, která řeší následky neadekvátního či nedostatečného zatížení. Pro obnovu funkce i struktury, udržení zdraví tvoří základní podmínku adekvátní zátěž – posilování. (TLAPÁK, 2014)

Z definice fitness plyne, že je zde kladen důraz na zdravotní aspekty, včetně správné postury. Mezi další benefity fitness patří např. zvýšení kardiorespirační vytrvalosti, svalové vytrvalosti a síly, zlepšení biomechanických vlastností pasivních i aktivních struktur pohybového aparátu, prevence řady onemocnění, snížení rizika poranění při běžných pohybových činnostech, urychlení procesu rehabilitace. Tyto benefity fitness přináší však pouze při dodržení daných zásad při cvičení. (HLADĚNA, 2010)

Problém představuje fakt, že tomu tak často není. Především z důvodu neodborného přístupu trenérů, fitness instruktorů dochází k častému pochybení v technickém provedení cviků. Tato skutečnost pak na cvičenci může zdravotní obtíže spíše způsobit. (STACKEOVÁ, 2005)

### 5.1 Prvky fitness a zásady cvičení

Základním prvkem ve fitness je cvičení proti odporu. Jedním druhem cvičení proti odporu je silový trénink, na základě kterého je možné dosáhnout vlivem adaptace svalové hypertrofie a tím i zlepšení svalové síly. Takové cvičení může zahrnovat využití činek, kladkových mechanismů nebo posilovacích trenažerů. Cílené adaptace lze v tréninku dosáhnout různými prostředky. Svaly je totiž možné zatěžovat různými typy kontrakcí, obměnou cviků, sérií, opakování, zkrácení doby odpočinku mezi cvičením, rychlostí provedení a mnohými dalšími způsoby. (STOPPANI, 2012)

Tlapák (TLAPÁK, 2014) tvrdí, že pro zdraví je třeba rozvíjet nejen sílu, ale kombinovat silový trénink s vytrvalostním a tím rozvíjet schopnost oxidace ve svalových buňkách. Dále je vhodné do tréninku zařazovat i jiné kondiční pohybové schopnosti pro rozvoj rychlosti, flexibility, obratnosti a dalších atributů. Pro efektivitu cvičení je nutné vyvolat vždy adekvátní stresovou stimulaci a zajistit adekvátní regeneraci.

Pro posilování na zdravé úrovni je třeba během cvičení udržet klouby ve funkčně centrované poloze, což je závislé na správné funkci hlubokého stabilizačního systému. Proto Tlapák (TLAPÁK, 2014) zavedl zásady, které by se během cvičení měly dodržovat.

- 1) Cvičení v centrovaných kloubních konfiguracích, které funguje jako pohybová terapie i jako prevence svalových dysbalancí. Důležitou roli zde hraje i představa a vnímání cvičence.
- 2) Využití adekvátního odporu. Volíme obvykle menší odpor, posléze větší, případně až na hranici zvládnutelnosti. Takový odpor vyžaduje velkou efektivitu motorického učení.
- 3) Pro stimulaci diagonálních řetězců volíme cviky převážně s jednoruční aktivací.
- 4) Preference sagitální stabilizace. Je vývojově prvotní a proto se na ní při cvičení nemá zapomínat.
- 5) Od centra k periférii. Chápáno především ve smyslu svalové aktivity, od hlubokých stabilizačních pod povrchové.
- 6) Trenér průvodcem. Trenér či terapeut má zastávat úlohy popisu cesty, které je dle jeho názoru nejschůdnější.
- 7) Inhibovat, facilitovat, pomáhat a bránit. Ve smyslu svalového napětí, centrace a stabilizace. Dále pak jde o aktivaci, vlivem znesnadňování, a upevňování centračně-stabilizačních programů.
- 8) Brát v úvahu psychiku cvičence. Trenér by měl vnímat pocity cvičícího a dále je zohlednit ve cvičení.
- 9) Regulovat adaptaci. To obnáší adekvátní zátěž a odpočinek

## 5.2 Core fitness

Z angličtiny „core“ nebo též „jádro“ má představovat svaly středu těla, které se stabilizují o stabilizovanou polohu páteře a pánve. V odborné literatuře existují rozdílné interpretace těchto svalů. Někteří autoři mezi svaly středu řadí svaly hlubokého stabilizačního systému, někteří autoři k těmto svalům přidávají i zevní rotátory a flexory kyčelních kloubů, pro jiné tento termín představuje pouze svaly břišní. (STACKEOVÁ, 2009)

Dle Švejcara hraje v rámci hlubokého stabilizačního systému velkou roli tzv. břišní hydraulika. Tu si lze představit jako zvláštní hydraulický válec obklopující podélnou osu trupu. Stěny tohoto válce tvoří svalovina břicha, beder a ventrální plocha bederní páteře. Spodinu válce tvoří méně pohyblivý píst ve formě svalů pánevního dna, kaudálních částí břišních svalů a vnitřní stěny pánve. Horní píst, který je pohyblivější, představuje bránice. Tento mechanismus dovoluje přenést zátěž z hrudní oblasti na oblast pánevní a umožní se tak vyhnout přetížení v oblasti bederní páteře a to současně za zachování potřebné hybnosti trupu. Bez břišní hydrauliky by výše zmíněné svaly pracovaly v jiném režimu a to bez schopnosti ochrany bederní páteře. Z toho plyne, že břišní hydrauliku nelze od posilování svalového korzetu páteře oddělit. (ŠVEJCAR, 2013)

Oliver (OLIVER, 2010) zmiňuje v souvislosti z „core“ termín LPHC, neboli lumbopelvic hip complex, který je dle autora též referován jako „core“. LPHC popisuje jako integrované spojení, díky kterým jsou uskutečňovány funkční schopnosti kinematických řetězců. Tvrdí, že trénink LPHC, který tvoří více než 29 párů svalů, se stal běžnou součástí pro zvýšení výkonnosti a biomechanických aspektů dolních končetin ve sportu. Tím navazuje na oslabení LPHC, které bývá často spojováno s nestabilitou horních i dolních končetin. LPHC kontroluje anteverzní postavení pánve, které se často pojí s vnitřní rotací femuru a addukcí kyčle, což dle autora způsobuje femuro-patelární bolest.

Liebman (LIEBMAN, 2014) tvrdí, že „core“, cvičení svalů středu těla zmírňuje bolest zad, zlepšuje stabilitu, umožňuje nám stát vzpřímeněji a zároveň nám pomáhá zvednout těžká břemena s menší námahou. Základem toho cvičení je dle Liebmana provedení cviku, adekvátní rychlost a dýchání, které se však rozchází s konceptem DNS.

V důsledku velkého množství nejednotných a nepodložených informací o „core“ tréninku, je velmi těžké nalézt důvěryhodný zdroj. Stackeové (STACKEOVÁ, 2009) se

„core exercises“ dle Mayo clinic jeví, jako jeden z mála postupů postavených na základech kineziologických znalostí. Tento postup využívá cviků na posílení břišních svalů na základě izometrie, využívá ke cvičení gymball a snaží se o posílení především rotátorů páteře. Tento přístup dle Stackeové lze považovat za „zdravotní“.

Švejcar uvádí, že „core“ cvičení je základem tzv. fyziotréningu. Fyziotréning má za cíl upevnit zdraví a dodat tělu formu. Předpokladem fyziotréningu je porozumění vlastnímu tělu a je třeba vytvořit o jeho fungování představu. „Core“ cvičení vyžaduje správnou funkci břišní hydrauliky a je zde kladen důraz i na centrované postavení kloubu. V rámci „core“ cvičení Švejcar zařazuje ontogenetické pozice či jejich modifikace. Ve cvičení však využívá i cvičební pomůcky jako bosu, podložku nebo židli, a v rámci fitness i činky, kladky nebo posilovací trenažéry. Vždy je však třeba dbát na břišní hydrauliku a centrované postavení kloubu. (ŠVEJCAR, 2013)

### 5.3 Nástroje fitness aplikované do kondiční přípravy sportovců

Základním požadavkem ke zvýšení výkonnosti ve sportovním odvětví představuje dosažení adaptačních mechanismů. Jedná se o biologických a psychosomatických změnách, které lze pomocí tréninku ovlivnit. Ve sportu se nejčastěji dosahuje adaptace vědomě řízeným zatěžováním a to především ve formě pohybových činností – cvičení. (DOVALIL, 2005)

Cíl kondiční přípravy sportovců představuje rozvoj pohybových činností dle potřeb požadovaného výkonu. Tato příprava by tedy měla zajišťovat rozvoj široké pohybové základny a specifických pohybových schopností, které jsou pro daný sport žádoucí. Zmíněné schopnosti však nepředstavují izolovaný celek, ale komplex složitých vztahů v organismu týkající se strukturálních, psychických i funkčních vlastností. Nejčastěji se setkáme s rozvojem silových, rychlostních, vytrvalostních, případně koordinačních schopností. (PERIČ, 2010)

Rozvoj silových schopností pro většinu sportovců představuje program pohybových činností ve fitness. Silové schopnosti, které mají za cíl udržet či překonat vnější odpor, se totiž významně podílí na sportovním výkonu. Samozřejmě závisí na charakteru sportovní disciplíny. V některých sportech, jako například vrhy, vzpírání, gymnastika, úpolové sporty,



veslování, cyklistika a v mnoha dalších, mohou mít silové schopnosti rozhodující význam. V jiných sportech mají tyto schopnosti vliv pouze podpůrný. V každém sportu by se silové schopnosti měly ovlivňovat podle potřeby. (PERIČ, 2010)

### 5.3.1 Silové schopnosti a odpor

Choutka (CHOUTKA, 1987) dále dělí silové schopnosti na statické, kdy je jedinec schopen udržet tělo, jeho části či různé objekty v určité poloze vlivem izometrické kontrakce, a na dynamické. Dynamické silové schopnosti reprezentuje převážně izotonická kontrakce, která se projeví pohybem. Dynamickou sílu lze dle Periče (PERIČ, 2010) dále dělit:

- a) Rychlá síla – spočívá v zrychlení a nízkém odporu. Příkladem může být start z bloku, nástupy v judu, údery v boxu apod.
- b) Vytrvalostní síla – spočívá v nízkém odporu s nevelkou stálou rychlostí. Příkladem může být kanoistika, cyklistika, veslování apod.
- c) Maximální síla – spočívá v překonání vysokého odporu s malou rychlostí. Příkladem může být vzpírání, silový trojboj, zápas apod.

Dle sportovní disciplíny se pak rozlišují tzv. metodotvorní činitelé, dle kterých se adekvátně stimulují silové schopnosti. Jsou jimi:

- a) rychlost provedení pohybu
- b) počet opakování
- c) velikost odporu

Poslední zmíněný metodotvorný činitel – velikost odporu, představuje základní charakteristiku zátěže, ze které se následně odvíjejí zbylí činitelé. Velikost odporu může být dána hmotností břemene, odporem vnějšího prostředí, silou partnera, gravitací, trenažérem apod. (PERIČ, 2010)

V souvislosti s velikostí odporu se uvádí ještě termín opakovací maximum, dále jen „OM“, a maximální volní úsilí. Maximální volní úsilí se netýká vlastního pohybu, ale popisuje intenzitu překonávání odporu. Když se sval dostane do maximálního volního úsilí, pohybuje se proti odporu, jehož velikost je vůči aktuálnímu stupni únavy maximální. Maximální volní úsilí vždy udává poslední 1 opakování bez ohledu na počet předcházejících.

Není tedy možné po dosažení provést další opakování. Tento stav se označuje jako OM. OM tedy představuje maximální počet opakování, které je jedinec schopen udělat bez cizí dopomoci. OM se pak využívá jako základní údaj například při silovém trojboji. (STOPPANI, 2012) (PERIČ, 2010)

## Praktická část

## 6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je vytvořit reálné představy o funkční stabilizační kapacitě v silovém tréninku a určit její korelaci s DNS testy. Práce si dále klade za cíl poukázat na vliv, který může cvičení ve fitness mít na trupovou stabilizaci.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o DNS konceptu, fitness a respiračně-posturálních vztazích.
2. Pro testování praktické části práce je třeba nastudovat materiály o testech stabilizace dle DNS. Na základě těchto poznatků vybrat fitness cvik, který lze dle daných kritérií hodnotit, a stanovit tak možnou funkční stabilizační kapacitu jedince. Tímto měřeními by mělo dojít k potvrzení či vyvrácení stanovených hypotéz.
3. Vybrání vhodného sledovaného souboru. Ten se bude dělit do dvou skupin. První skupina představuje jedince navštěvující pravidelně fitness centrum, druhá nikoliv.
4. Vyhodnotit a porovnat výsledky obou skupin zjištěných z DNS testů a z testování funkční stabilizační kapacity za pomoci fitness cviku, který v této práci představuje tlak velké činky na rovné lavici, neboli benchpress. Hodnocení proběhne za pomoci videozáznamu a fotodokumentace.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s mými hypotézami.

## 7 HYPOTÉZY

**H1:** Předpokládám, že skupina jedinců navštěvující fitness centrum pravidelně, bude v průměru jevit nižší schopnost funkční stabilizační kapacity vzhledem ke svému IOM, v porovnání se skupinou, jež nenavštěvuje fitness centrum.

**H2:** Předpokládám, že snížení schopnosti izolované hybnosti projevené při testování DNS testů bude úměrné snížené funkční stabilizační kapacitě testované na benchpressu.

**H3:** Předpokládám, že nejčtetnější projevenou odchylku u testování 1 stabilizovaného opakovacího maxima na cviku benchpress bude hyperaktivita horní parce m. rectus abdominis.

**H4:** Předpokládám, že probandi, kteří nebudou schopni vytvořit intraabdominální tlak proti palpaci, projeví odchylku při testování 1 stabilizovaného opakovacího maxima na benchpressu na nejnížší možné absolutní zátěži, která činí 20 kg.

## 8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Byla sledována aktivace trupové stabilizace dvou skupin – jedna navštěvující posilovnu, druhá nenavštěvující. Soubor představuje skupinu 23 lidí, kteří nemají předešlou zkušenost s principy aktivace trupové stabilizace. Tato skupina se skládala pouze z mužů. Věkové rozmezí činilo 18 až 35 let, kdy věkový průměr byl 24 let. Sledovaný soubor se dále dělí do dvou skupin. Pro senzitivitu testů, které byly hodnoceny převážně na aspekčním podkladě, bylo též zapotřebí, aby sledovaný soubor neměl nadměrné množství podkožního tuku. Probandi dále nesměli mít žádné chronické bolesti ani vážné interní či neurologické onemocnění. Z toho důvodu 3 další probandi nebyli do práce zařazeni.

### 8.1 Sledovaný soubor

První skupinu tvoří 12 probandů, kteří pravidelně navštěvují fitness vícekrát než 3x týdně. Dotazník poukazuje i na fakt, že čím častěji tito jedinci fitness centrum navštěvují, tím více času jim zabere jeden trénink. Větší polovina této skupiny cvičí ve fitness centru 5krát nebo vícekrát týdně. Jejich doba tréninku převyšuje ty, kteří cvičí 4krát týdně v průměru o 34 minut. Do této skupiny patřili mimo jiné i jedinci, kteří se věnují silovým sportům jako je vzpírání, silový trojboj či strongman disciplíny. Pro zjednodušení vyhodnocení byla tato skupina nazvána „Fitness“.

Druhá skupina se skládá z 11 probandů, kteří jsou sportovně aktivní alespoň 2x týdně, nikoliv však ve fitness centru. Dále za sebou musí mít alespoň 5letou sportovní historii, opět mimo fitness centrum. Mezi provozovanými sporty byl nejčastěji hokej, fotbal a futsal. Ve výzkumu se objevili i sportovci provádějící například thajský box, capoeiru, volejbal a judo. Pro zjednodušení vyhodnocení byla tato skupina nazvána „Nefitness“.

Celé testování proběhlo v posilovně Fitness Hulk Plzeň. Souhlas pracoviště Fitness Hulk Plzeň, informovaný souhlas probanda a anamnestický dotazník jsou součástí příloh této práce. Souhlas probandů se spoluprací na této bakalářské práci a publikování pořízené fotodokumentace pro potřeby bakalářské práce je uložen u autora práce.

## 9 METODY SLEDOVÁNÍ

Probandi byli vyšetřováni a sledováni autorem práce a pomocí aspekte, fotodokumentace a videozáznamu. Vyšetření se skládalo z testů DNS a známého cviku ve fitness – tlaku s velkou činkou na rovné lavici, neboli benchpressu.

Nejdříve byl odebrán anamnestický dotazník a informovaný souhlas probanda. Dále pak proběhlo testování dle testů DNS. Jako první bylo použito testování stabilizace vsedě, kde byl testován nitrobřišní tlak a dechový stereotyp. Bylo tak vyšetřeno volní dýchání, posturální aktivita bránice a kombinace těchto dvou funkcí. Další testy stabilizace vleže na zádech, kde se sledovala izolovaná hybnost končetin a hlavy. Jednalo se tedy o testy flexe dolních končetin, elevace paží a flexe hlavy. Výsledky jednotlivých DNS testů jsou graficky zaznamenány v příloze práce.

V další fázi proběhlo testování benchpressu s tak velkou zátěží na čince, kterou byl daný jedinec schopný vytlačit pouze jednou. Jedná se tedy o 1 opakování, tzv. opakovací maximum (dále jen 1OM). Před dosažením finální hodnoty byl každý proband podroben rozehrátí v rámci cviku s nižší hmotností závaží na čince. Byl aplikován princip silové pyramidy, kdy se postupně navyšovala hmotnost závaží na čince, až se dosáhlo maxima, které daný jedinec nebyl schopný vytlačit do výchozí polohy. V případě selhání na určitém bodě zátěže, měl proband možnost 2 opravných pokusů. Závaží si mohl každý proband dávkovat samostatně dle svého uvážení. Nejmenší rozdíl závaží tvořil 2,5kg.

Po určení maximální hodnoty, kterou byl proband schopen vytlačit, následovala krátká teoretická i praktická instruktáž zásad DNS. Byl objasněn správný stereotyp dýchání, tvorba nitrobřišního tlaku, neutrální nastavení pánve, hrudníku a hlavy a stručná podstata konceptu. Prakticky byl probandům vysvětlen 3měsíční model v lehu na zádech a využití tohoto modelu v benchpressu. Zároveň byly zmíněny všechny odchylky, které mohou nastat při zatížení nad limitem jejich trupové stabilizace, nebo při nedodržení zásad DNS. Tato instruktáž nezabrala čas delší než 10 minut.

Následovalo opět měření 1OM na cviku benchpress. Toto měření však dbalo na nastavení dle zásad DNS, které byly dopředu ustanoveny, a proband si jich byl vědomý. Toto opakovací maximum bylo nazváno jako „1 stabilizované opakovací maximum“ (dále jen 1SOM). Postupovalo od nejnižšího možného zatížení, které představovala olympijská osa s hmotností 20 kg.

## 9.1 Vybrané klinické testy DNS

U těchto testů se hledí na izolovanou hybnost a schopnost zaujmout neutrální postavení v kloubech. Zároveň se sleduje svalové napětí, adekvátní využití síly, symetrická svalová aktivace i pohybová plynulost. Byly použity testy izolované hybnosti, které nejvíce korelují se cvikem benchpress, jenž je v rámci testování stěžejní.

### 9.1.1 Hodnocení a kvantifikace vybraných DNS testů

Hodnocení těchto testů vychází z množství patologií, které proband při testu předvede. Provedení testů izolované hybnosti bylo hodnoceno pomocí stupnice od 0 až 2, kde 0 nepředstavovala odchylku od fyziologie, 1 představovala mírný projev úniku a 2 nesla informaci o silném projevu úniku. Součet patologických hodnot stupnice probanda při testech izolované hybnosti, je následně odečten od maximálního možného počtu dosažitelných patologických hodnot, kterých bylo celkem 18. Výsledné číslo nese výpovědní hodnotu o možné izolované hybnosti probanda. Čím vyšší tato hodnota bude, tím více by měl mít jedinec zafixované fyziologické posturální vzorce.

Zvlášť bylo hodnoceno testování stabilizace trupu vsedě. Využit byl test nitrobřišního tlaku. Test byl hodnocen pouze vybavením či nevybavením fyziologického projevu.

### 9.1.2 Testování stabilizace trupu vsedě

Testování slouží k vyšetření správné aktivace bránice s koordinací svalů břišní stěny a pánevního dna. Vyšetřuje se respirační, posturální funkce a pak kombinace obou.

#### 9.1.2.1 Test nitrobřišního tlaku

Výchozí poloha: Vsedě, bez opory plosek, s napřímenou páteří a neutrálním postavením hrudníku a pánve.

Provedení: Vyšetřující palpuje oblast nad tříselnými vazy – mediálně od spina iliaca anterior superior. Proband aktivuje nitrobřišní tlak proti naší palpaci. Poté je vyzván k udržení nitrobřišního tlaku tak, aby stále vytlačoval prsty vyšetřujícího, ale zároveň byl schopen dýchat.

Slovní vedení: 1) Vytlačte mé prsty.

2) Vytlačte mé prsty, udržte je vytlačené, při tom volně dýchejte.



Správné provedení: Aktivací bránice dochází nejdříve k vyklenutí břišní stěny v palpovaném místě, poté k rovnoměrné aktivaci břišních svalů. Pupek zůstává na místě, nemigruje kraniálně a ani není vytlačován dopředu. Sledujeme symetrickou aktivitu tlaku v oblasti nad třísky.

Sledované projevy:

Vytvoření intraabdominálního tlaku proti palpaci – správné provedení

Udržení intraabdominálního tlaku proti palpaci s možností dýchání – správné provedení

Rozvoj spodních žebor laterálně – správné provedení

### 9.1.3 Testy stabilizace trupu vleže na zádech

Vyšetřením provokativní izolované hybnosti končetin a hlavy sledujeme stabilizaci trupu.

#### 9.1.3.1 Test flexe dolních končetin

Výchozí poloha: Leh na zádech, dolní i horní končetiny v nulovém postavení, hlava v prodloužení páteře

Provedení: Proband provede flexi dolních končetin do tzv. trojflexe, která představuje flexi v kyčelních, kolenních kloubech a dorzální flexi v kloubech hlezenních.

Slovní vedení: Pokrčte dolní končetiny do trojflexe. Poté je vračejte zpět na zem.

Správné provedení: Při pohybu končetin by měla pánev i hrudník zůstat v neutrálním postavení – paralelně proti sobě. Tvar trupu by si po celou dobu testu měl udržet válcovitý tvar a páteř by měla zůstat v napřimení. Spodní žebra se pohybují laterálně.

Sledované úniky:

Anteverzní postavení pánve

Elevační postavení hrudníku

Reklinace hlavy

## Břišní diastáza

### 9.1.3.2 Test flexe horních končetin

Výchozí poloha: Leh na zádech, dolní i horní končetiny v nulovém postavení, hlava v prodloužení páteře

Provedení: Proband provede flexi v ramenních kloubech do plného rozsahu.

Slovní vedení: Elevujte paže až k hlavě. Poté je vracejte zpět podél těla.

Správné provedení: Při pohybu končetin by měla pánev i hrudník zůstat v neutrálním postavení – paralelně proti sobě. Tvar trupu by si po celou dobu testu měl udržet válcovitý tvar a páteř by měla zůstat v napřímení. Spodní žebra se pohybují laterálně.

Sledované úniky:

Elevační postavení hrudníku

Hyperaktivita horní parce m. rectus abdominis

### 9.1.3.3 Test flexe hlavy

Výchozí poloha: Leh na zádech, dolní i horní končetiny v nulovém postavení, hlava v prodloužení páteře

Provedení: Proband provede postupně rozvíjenou flexi krční páteře.

Slovní vedení: Předkloňte hlavu s úmyslem kouknout se na hrudník. Poté ji pokládejte zpět na podložku.

Správné provedení: Při pohybu končetin by měla pánev i hrudník zůstat v neutrálním postavení – paralelně proti sobě. Tvar trupu by si po celou dobu testu měl udržet válcovitý tvar a páteř by měla zůstat v napřímení. Spodní žebra se pohybují laterálně.

Sledované úniky:

Zvednutí hrudníku

Reklinace hlavy

## Předsun hlavy

### 9.1.4 Zdroje testů DNS

1. **KOLÁŘ et al., Pavel. 2009.** *REHABILITACE V KLINICKÉ PRAXI*. Praha : Galén, 2009. 978-80-7262-657-1.
2. **Rehabilitation Prague School. 2019.** Dynamická Neuromuskulární Stabilizace podle Koláře. [editor] VESELÁ J. a CHRAMOSTA O. *DNS Sportovní kurz I - III (Materiály k odbornému kurzu I - III)*. [Odborný kurz]. Praha : REHABPS, 2019. Sv. I - III.

### 9.3 Testování benchpressu

U testování benchpressu byla nejprve zjištěna nejvyšší možná zátěž, se kterou je proband schopen provést 1 opakovací maximum. Tato hodnota pak byla zaznamenána. Strategii vytlačení činky si proband určuje sám.

Po zjištění výše zmiňované hodnoty proběhl teoretický úvod o trupové stabilizaci, správném stereotypu dýchání, tvorbě nitrobřišního tlaku, neutrálním nastavení pánve, hrudníku a hlavy a stručná podstata konceptu. Následovala praktická ukázka, aktivace trupové stabilizace probandů ve vzoru třetího měsíce na zádech za pomoci manuálního a slovního vedení, představy a sebeuvědomění jedince. Tato instruktáž nepřesáhla dobu delší 10 minut. Za využití zmíněného vzoru pak probíhal opět test benchpressu, kde však sledovaný parametr představoval zátěž, kterou je proband schopný vytlačit bez projevu sledovaných úniků trupové stabilizace. Opakování v tomto vzoru bylo nazváno „stabilizované opakovací maximum“.

#### Sledované úniky:

Elevační postavení hrudníku

Anteverzní postavení pánve

Hyperaktivita horní parce m. rectus abdominis

Reklinace hlavy

Konkavity v oblasti nad tříselným vazem

Břišní diastáza

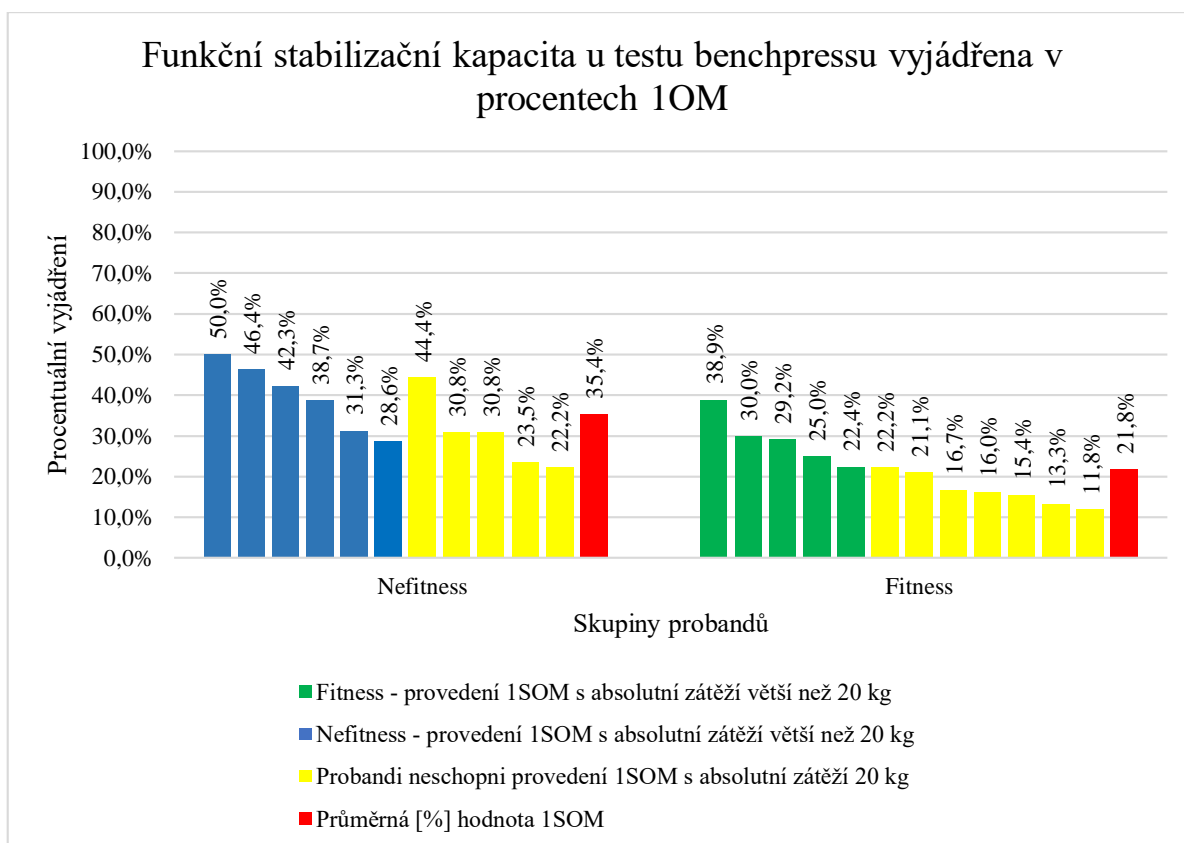
Jakmile se objevil během testu jakýkoliv ze zmiňovaných úniků, test byl přerušen. Na zvyšující se zátěž měl každý proband pouze jeden pokus. Začínalo se na hmotnosti osy, která činila 20 kg. První projevený únik byl vždy zaznamenán.

# 10 Výsledky

## 10.1 Hypotéza č. 1

Předpokládám, že skupina jedinců navštěvující fitness centrum pravidelně, bude v průměru jevit nižší schopnost funkční stabilizační kapacity vzhledem ke svému 1OM, v porovnání se skupinou, jež nenavštěvuje fitness centrum.

Graf 1 Funkční stabilizační kapacita u testu benchpressu vyjádřena v procentech 1OM



Zdroj 6 Vlastní

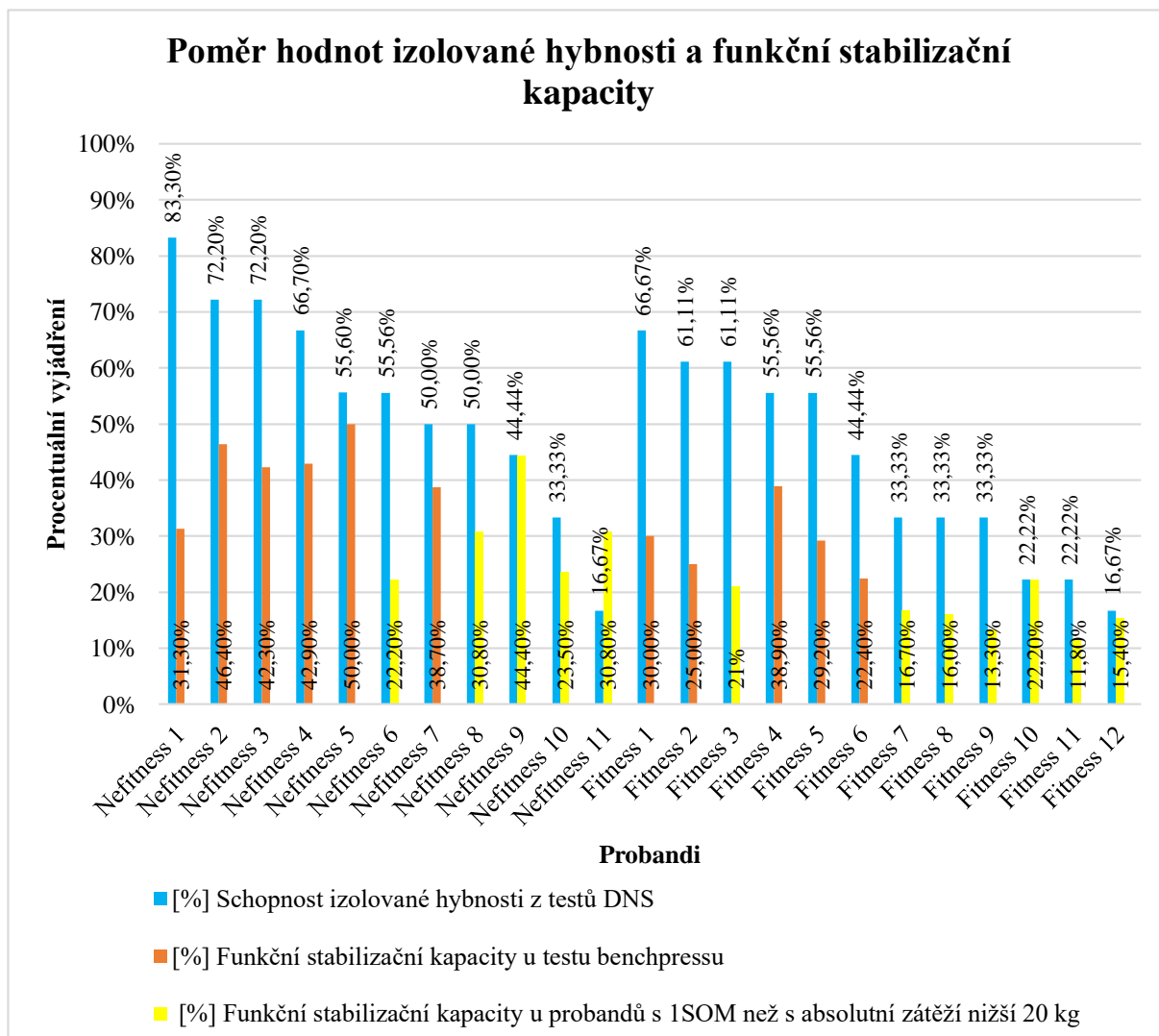
Odpověď na H1.

H1 nelze vyvrátit, skupina navštěvující fitness centrum pravidelně, jeví v průměru nižší hodnoty funkční stabilizační kapacity vzhledem ke svému 1OM.

## 10.2 Hypotéza č. 2

Předpokládám, že snížení schopnosti izolované hybnosti projevené při testování DNS testů bude úměrné snížené funkční stabilizační kapacitě testované na benchpressu.

Graf 2 Poměr hodnot izolované hybnosti a funkční stabilizační kapacity



Zdroj 7 Vlastní

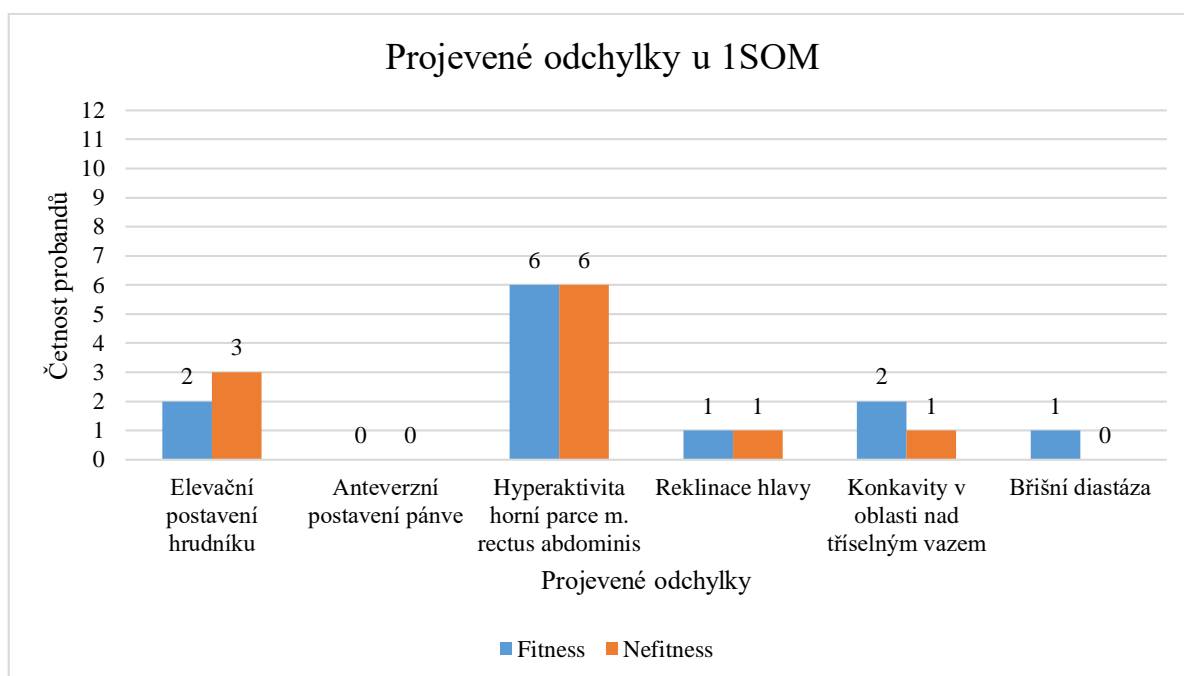
Odpověď na H2

H2 vyvrácena, mezi schopnostmi izolované hybnosti a funkční stabilizační kapacitou u testu benchpressu se neprokázala úměrnost.

### 10.3 Hypotéza č. 3

Předpokládám, že nejčastější projevenou odchylku u testování 1 stabilizovaného opakovacího maxima na cviku benchpress bude hyperaktivita horní parce m. rectus abdominis.

Graf 3 Projevené odchylky u 1SOM



Zdroj 8 Vlastní

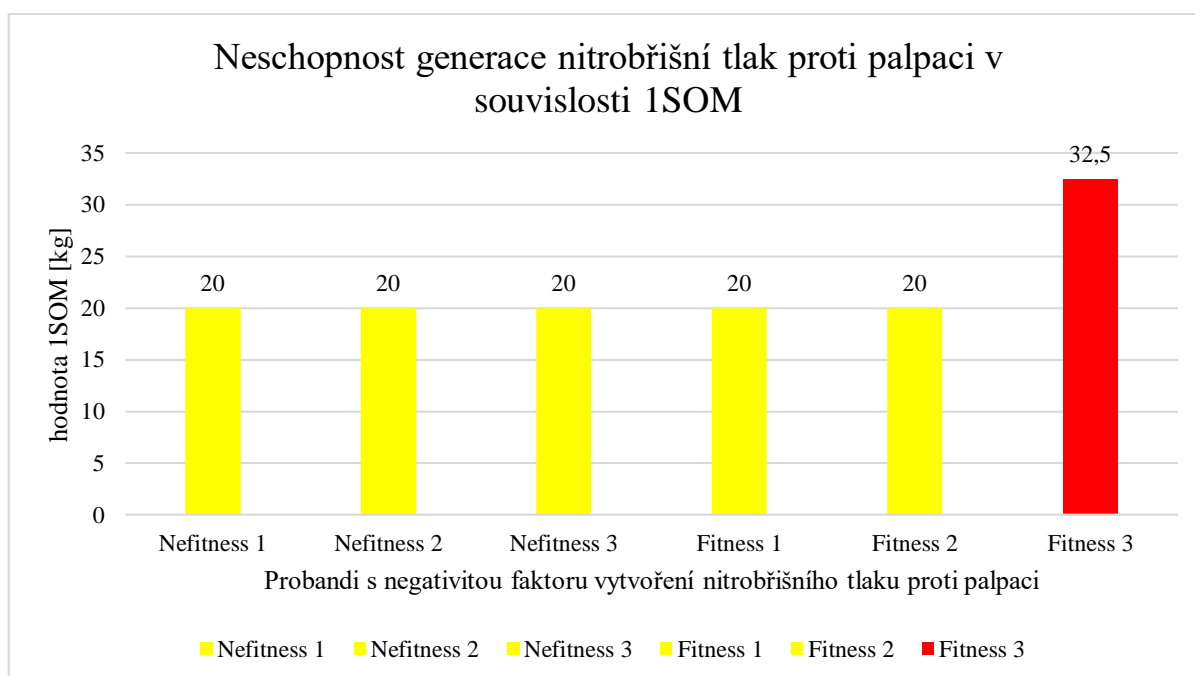
Odpověď na H3.

H3 nelze vyvrátit, při provedení cviku dominovala odchylka hyperaktivity horní parce m. rectus abdominis.

## 10.4 Hypotéza č. 4

Předpokládám, že probandi, kteří nebudou schopni vytvořit intraabdominální tlak proti palpaci, projeví odchylku při testování 1 stabilizovaného opakovacího maxima na benchpressu na nejnižší možné absolutní zátěži, která činí 20 kg.

Graf 4 Neschopnost generace nitrobřišního tlaku proti palpaci v souvislosti s 1SOM



Zdroj 9 Vlastní

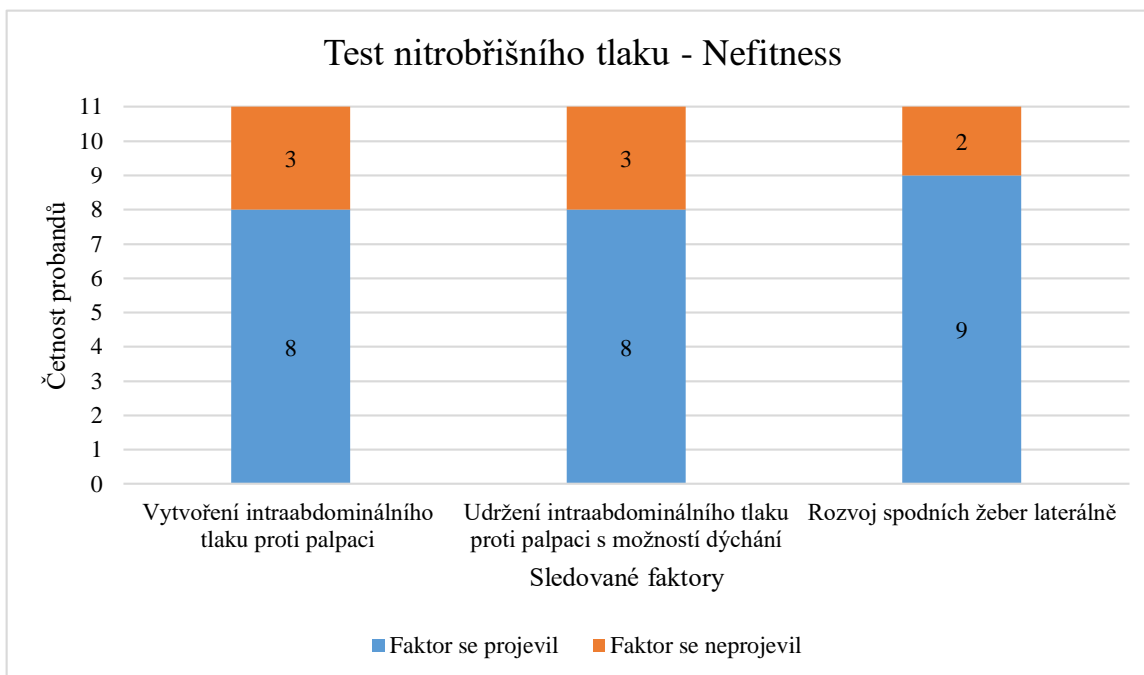
Odpověď na H4.

H4 nelze vyvrátit, 5 z 6 probandů, kteří nedokázali vytvořit nitrobřišní tlak proti palpaci, po instrukci nebylo schopno provést 1 stabilizované opakovací maximum s absolutní zátěží větší než 20 kg.



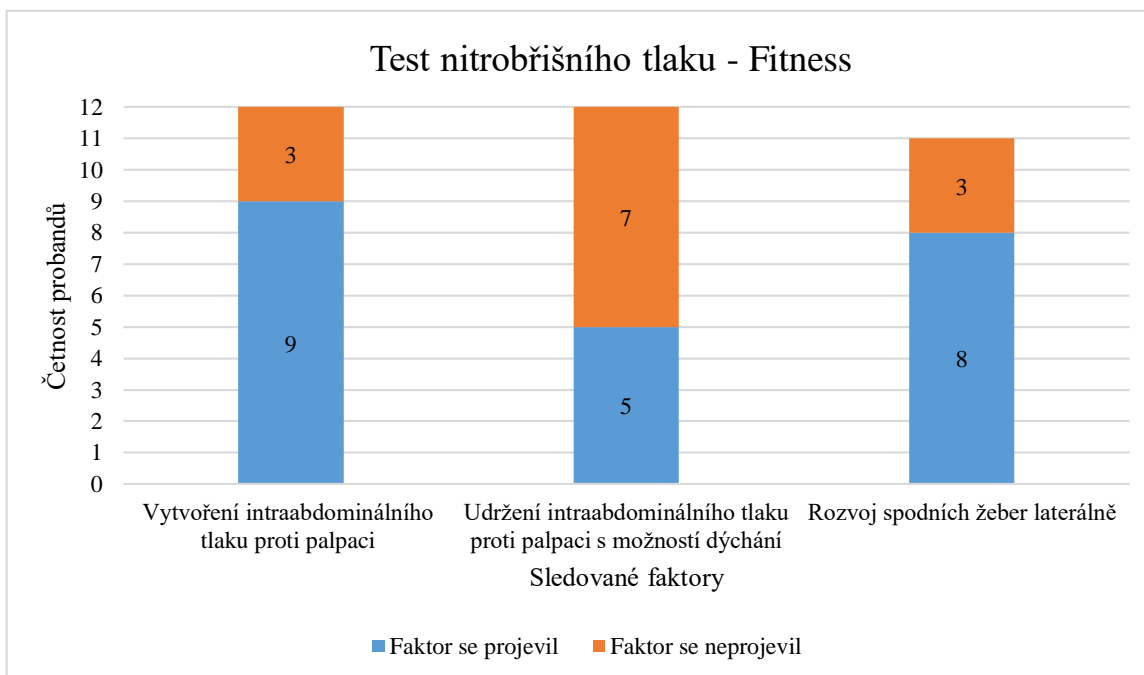
## 10.5 Výsledky jednotlivých testů

Graf 5 Test nitrobřišního tlaku - Nefitness



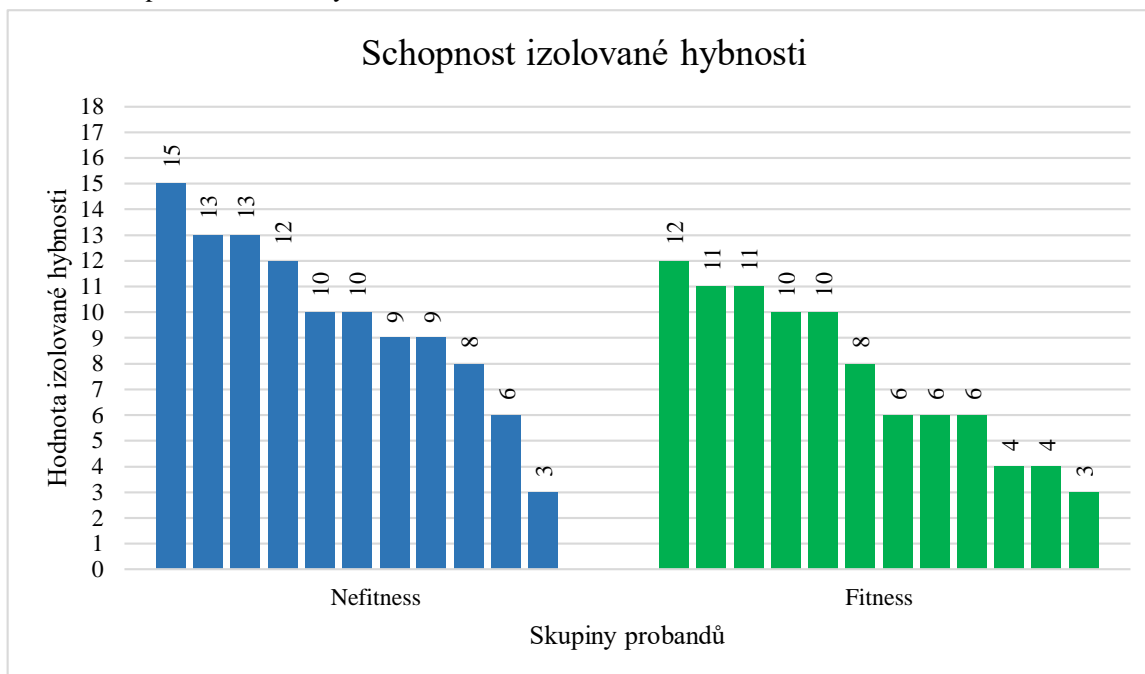
Zdroj 10 Vlastní

Graf 6 Test nitrobřišního tlaku - Fitness



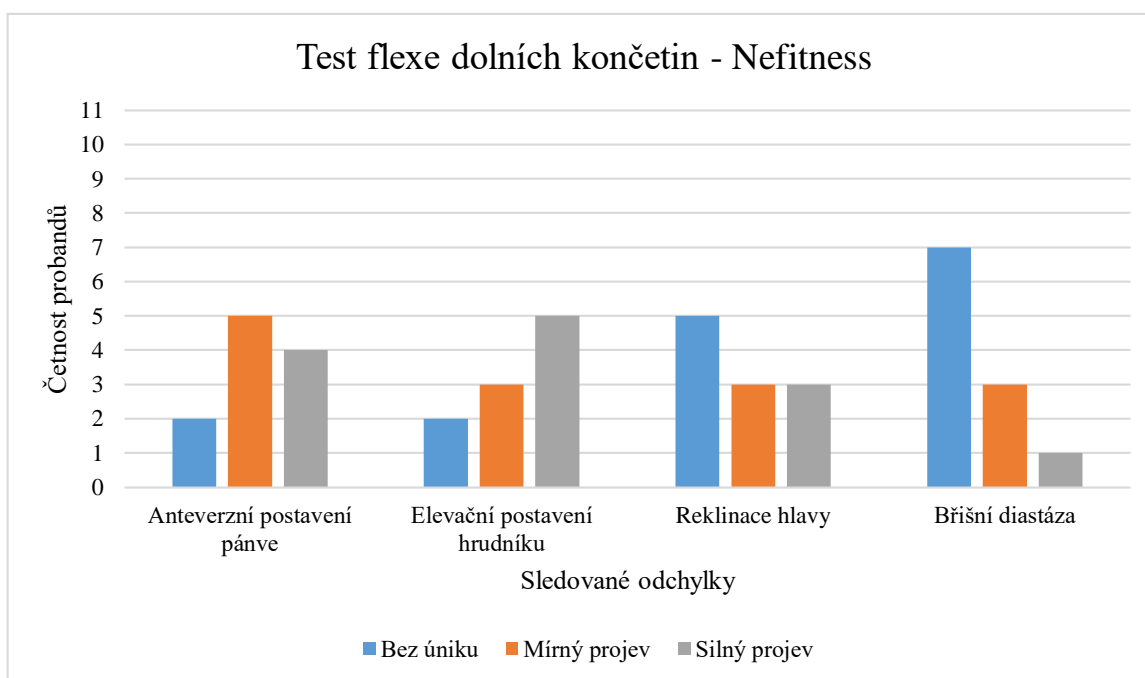
Zdroj 11 Vlastní

Graf 7 Schopnost izolované hybnosti



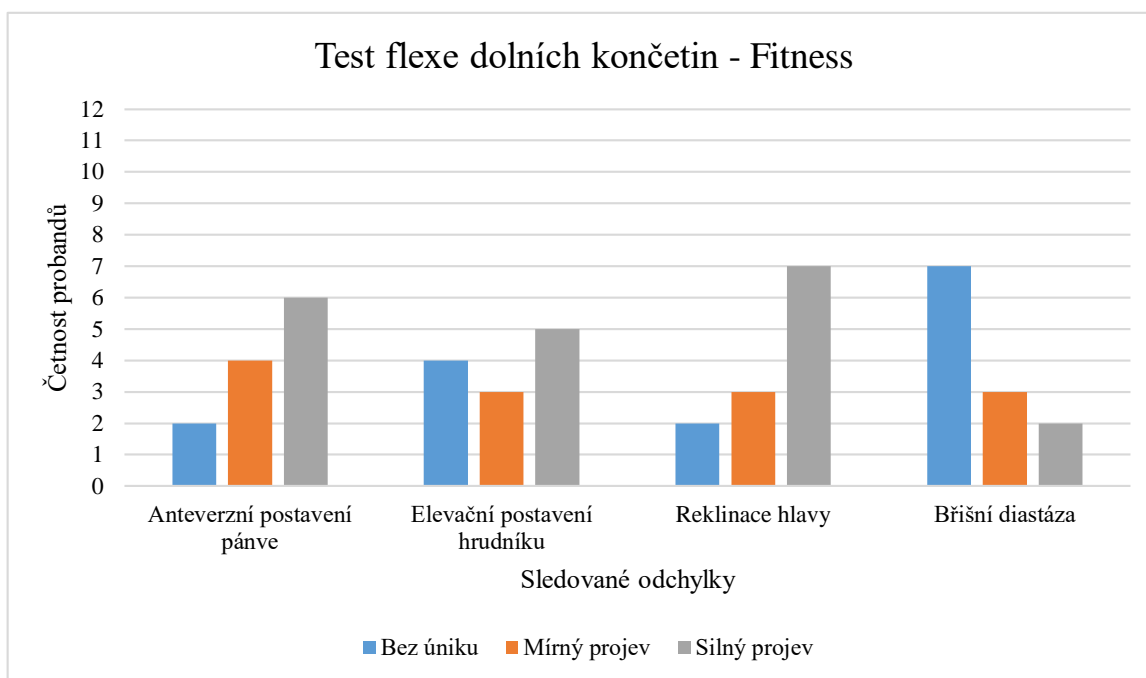
Zdroj 12 Vlastní

Graf 8 Test flexe dolních končetin - Nefitness



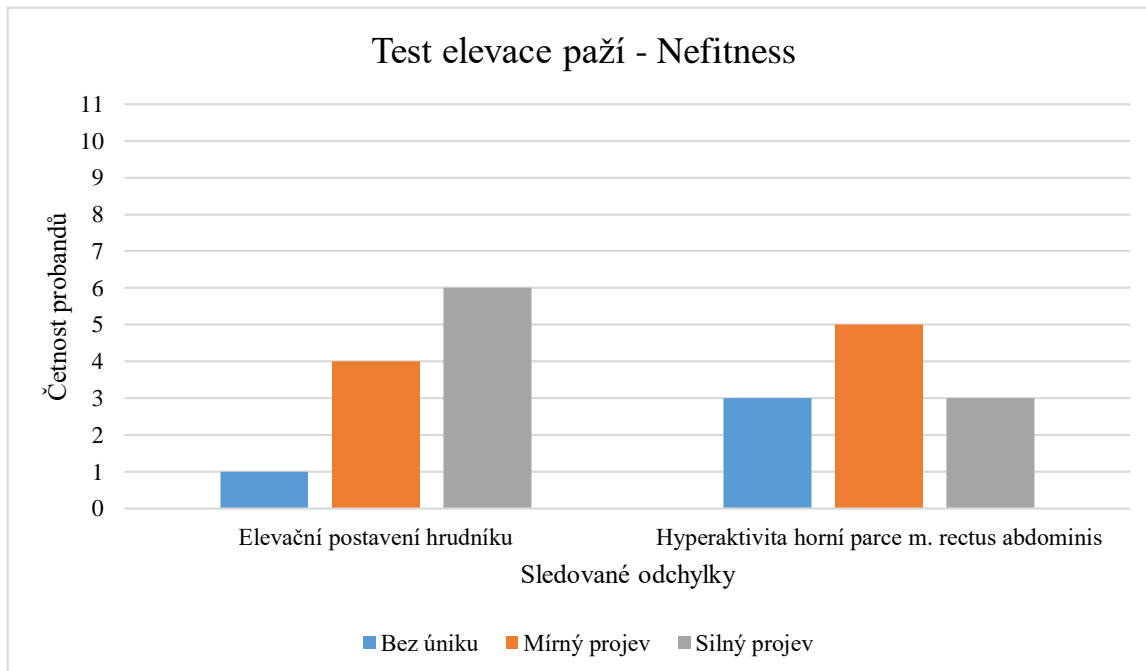
Zdroj 13 Vlastní

Graf 9 Test flexe dolních končetin - Fitness



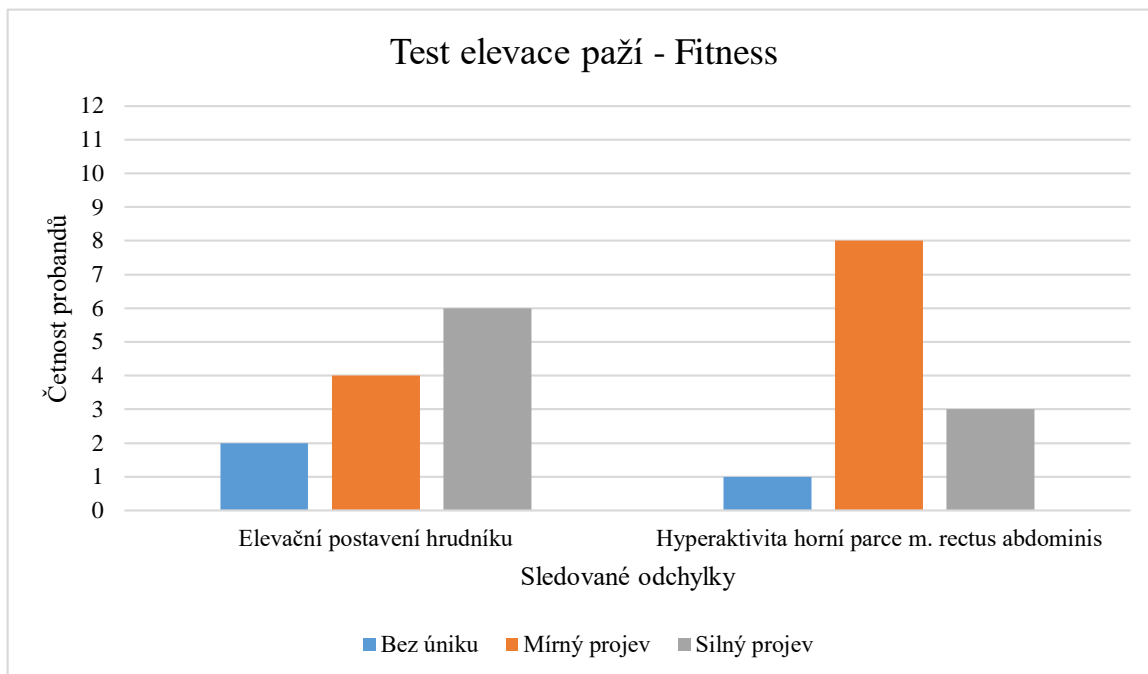
Zdroj 14 Vlastní

Graf 10 Test elevace paží - Nefitness



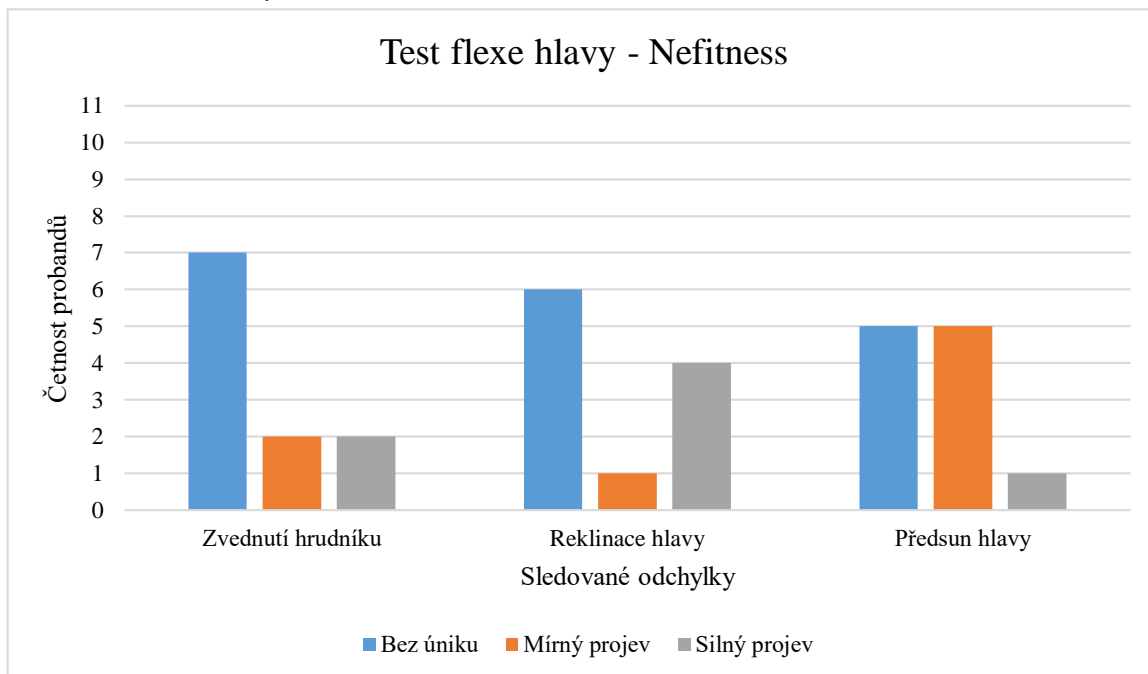
Zdroj 15 Vlastní

Graf 11 Test elevace paží - Fitness



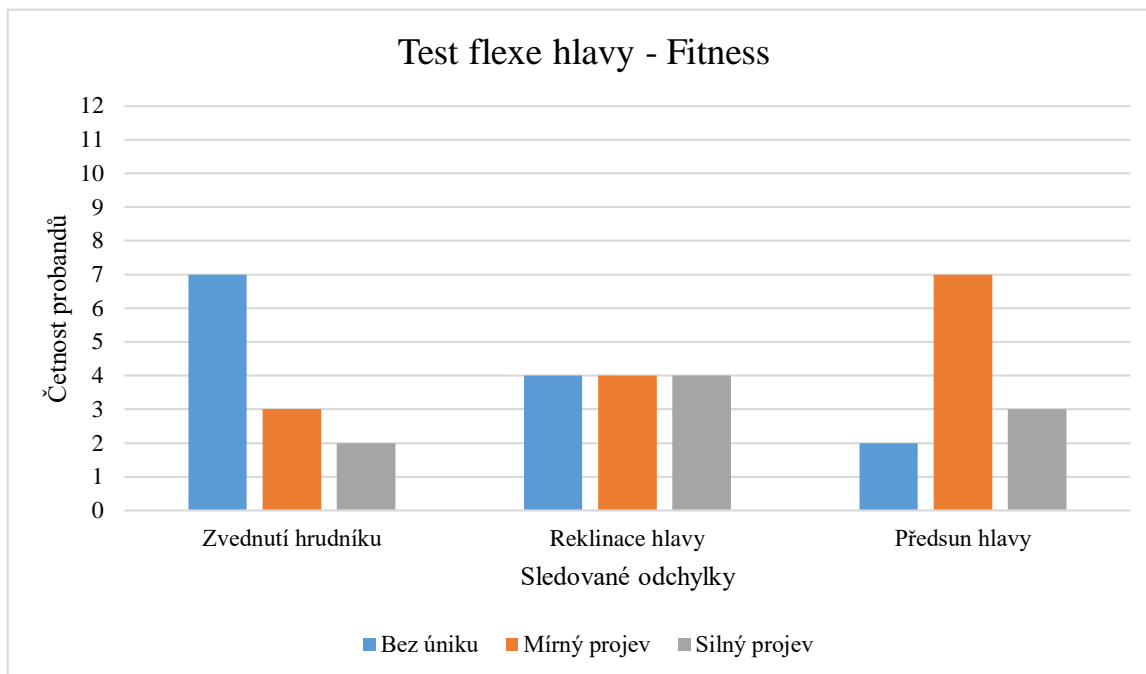
Zdroj 16 Vlastní

Graf 12 Test flexe hlavy - Nefitness



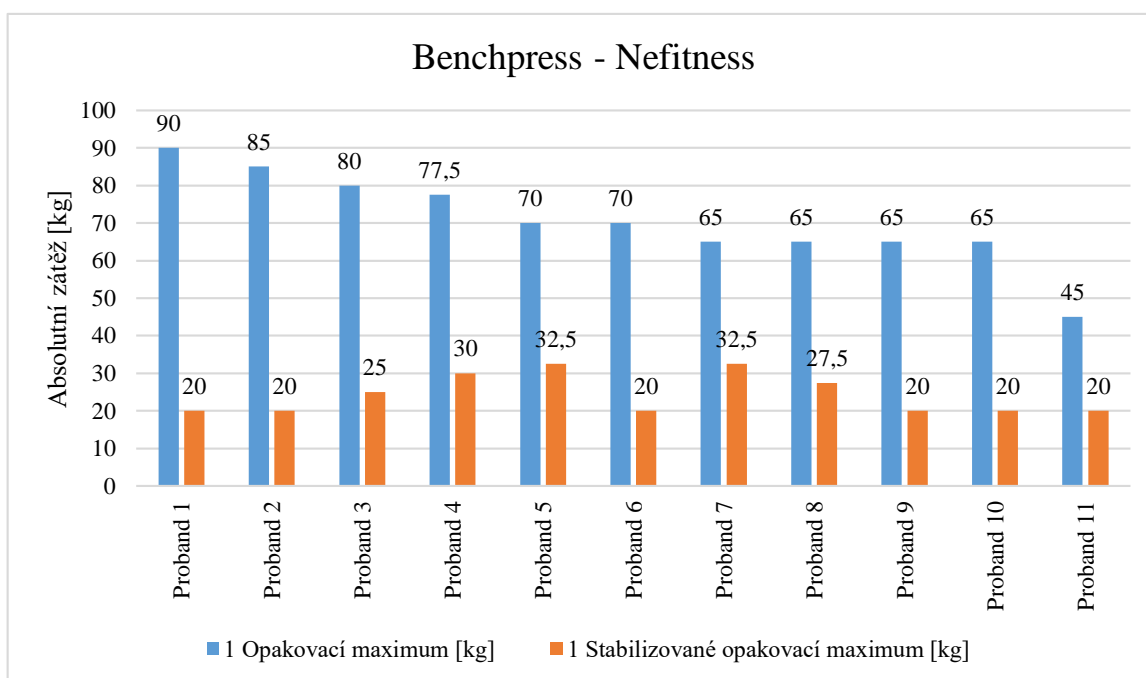
Zdroj 17 Vlastní

Graf 13 Test flexe hlavy - Fitness



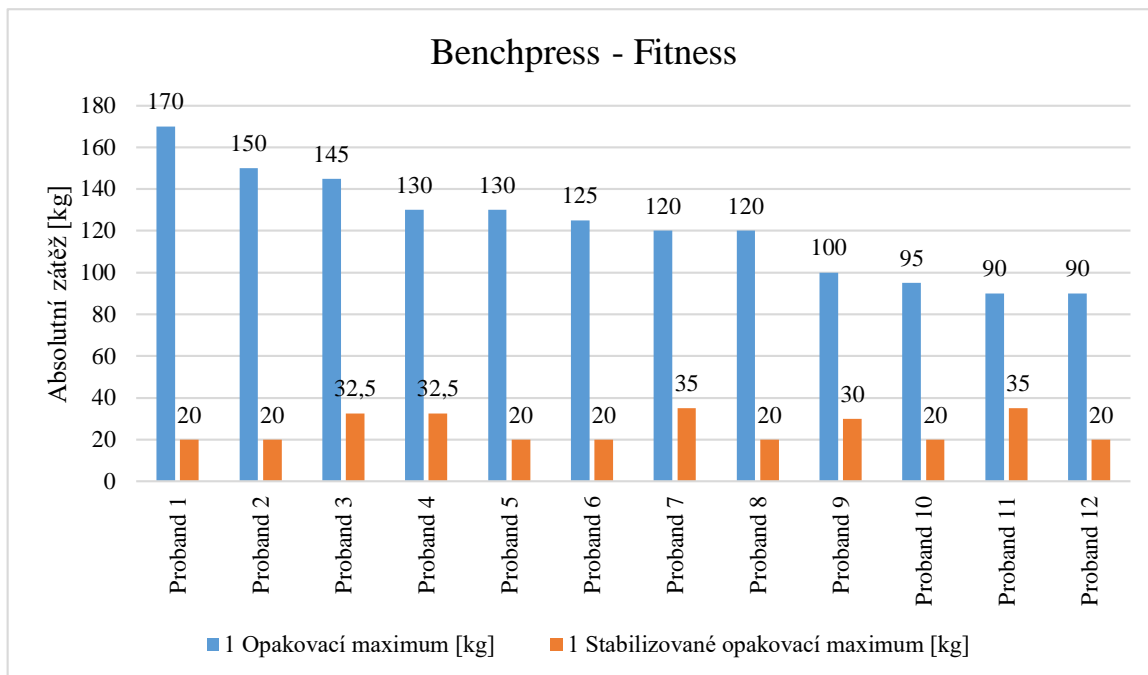
Zdroj 18 Vlastní

Graf 14 Benchpress - Nefitness



Zdroj 19 Vlastní

Graf 15 Benchpress - Fitness



Zdroj 20 Vlastní

## 11 DISKUZE

Navštěvování fitness center představuje současně pro mnohé jedince oblíbenou pohybovou aktivitu, pro jiné dokonce životní styl anebo naopak jen možnost socializace. V každém případě je navštěvování fitness center trendem. Tato skutečnost dává možnost laické veřejnosti prosadit si řadu neadekvátností ve formě tréninkových a stravovacích plánů, cvičebních technik či přístrojových trenažerů a dalšího vybavení. Zmiňovaná neodbornost může pak spoustě cvičencům způsobit zdravotní komplikace.

Téma „core“ prošlo za poslední desetiletí, stejně jako koncept DNS, řadou změn a byl zaznamenán jistý posun vpřed. To však neznamená, jak jsem se mohl při tvorbě práce přesvědčit, že novější zdroj o „core“ vždy uvádí pokrokovější informace.

V posledních letech je „core“ a hluboký stabilizační systém vyžíván mnoha therapy i trenéry ve sportu, fitness i rehabilitaci. Odpovědí na otázku, o co vlastně jde, bývá převážně pouhé vyjmenování svalů a jejich významu pro stabilizaci páteře, případně na možnou souvislost s nitrobršním tlakem (JARKOVSKÁ, 2016). Kámen úrazu dále shledávám v tom, že i za pomoci odborné literatury lze těžko jednoznačně určit rozdíl či jednotu těchto dvou pojmů. V zahraniční literatuře můžeme navíc narazit ještě na pojem LPHC, lumbopelvic hip complex, též referován jako „core“. Pojem má představovat svalové propojení pánve a hrudníku při přenosu či generaci sil. Oliver (OLIVER, 2010), který využívá termín LPHC, tak vlastně popisuje závislost centrované postavení kloubů na správné funkci hlubokého stabilizačního systému, se kterým se setkáváme v konceptu DNS.

Co se týče přímo „core“ ve fitness, tak v zahraniční literatuře se bohužel lze setkat ve spoustě případů pouze s výčtem anatomických pojmů, cviků na rozehrání a protažení či posílení jistých svalů (LIEBMAN, 2014). V době internetu se pak tyto neúplné či dokonce mylné informace šíří fitness komunitou a způsobují další šíření a aplikování dezinformací. V tuzemské literatuře se věnuje problematice „core“ Švejcar (ŠVEJCAR, 2013), který uvádí termíny jako břišní hydraulika či dynamická kloubní stabilizace. Těchto termínů v praxi využívá pod pojmem fyziotrénink a to jak u zdravotně-kondičního cvičení, tak ve fitness, kde využívá činek, kladek i trenažerů. Při fyziotréninku dbá i na sebeuvědomění vlastního těla a pohybovou komplexitu. Inspiruje se vývojovou kineziologií a jeho vnímání „core“ se, jako jednoho z autorů, téměř překrývá s ideami DNS. I Tlapák (TLAPÁK, 2014), který se věnuje převážně posilování a kloubní kondici, dává hlubokému stabilizačnímu systému též velkou váhu. Opírá se o podrobný nácvik dýchání a práce s bránicí, který popisuje jako

„denní motorickou hygienu“. V rámci silového tréninku popisuje nádech při zátěži, kdy dbá na to, aby vygenerovaný nitrobřišní tlak nepřetlačil za každou cenu odpor měkkých tkání. Tuto informaci považuji osobně za velmi důležitou, poněvadž jde o jakousi rovnováhu aktivity břišních svalů. Není totiž žádoucí vyvolat jejich koncentrickou aktivitu, ale zároveň jejich snížená aktivita může způsobit poškození břišní stěny ve formě kýly.

Stojí za zvážení, jak moc je, či má být „core“ cvičení a cvičení dle zásad DNS odlišné, ačkoliv cíl obou cvičení by měl být při nejmenším podobný. Hlavní problém, se kterým jsem se během práce potýkal, byla neucelenost a rozdílná interpretace „core“.

V práci se záměrně vyhýbám slovnímu spojení inspirační postavení hrudníku, na které lze narazit, v souvislosti starších zdrojů, jako na jednu z patologických odchylek u konceptu DNS (KOLÁŘ, 2007). Inspirační či nádechové postavení hrudníku spojené s rigiditou hrudníku či poruchou mobility kostovertebrálních spojení, v rámci vadného držení těla či obstrukčních poruch dýchacích cest, bezesporu představuje patologii (KOLÁŘ et al., 2009). Avšak za fyziologického inspiračního dochází k rozvoji žeber ve všech směrech. Krajní pozice takto rozvinutého hrudníku při nádechu by se v daný moment za fyziologické situace dala též nazvat inspiračním postavením hrudníku, stejně tak jako při výdechu expiračním postavením hrudníku. V práci proto uvádím jako patologickou odchylku elevační postavení hrudníku, kdy dochází vlivem posturálně-respirační odchylky k souhybu páteře.

V praktické části je nejdříve charakterizován sledovaný soubor, který se skládal pouze z mužů a to z důvodu fyzické náročnosti testování a zároveň přesnějšího měření. Dále jsou rozebrány metody sledování, kde byla objasněna posloupnost testování. Problém, který nastal, spočíval v aspekčním hodnocení. U testování benchpressu jsem se pokusil o měření s využitím tonometru, jako při testu m. transversus abdominis uvádí Špringrová (ŠPRINGROVÁ PALAŠČÁKOVÁ, 2010). I když byla absolutní zátěž brána v potaz, toto měření při testu benchpressu se ukázalo jako nepřesné.

Výběr testů DNS byl, vzhledem k cíli práce, uskutečněn na základě jednoduché realizace a vyhodnocení. Podklady k jednotlivým testům byly načerpány z materiálů z DNS Sportovních kurzů I až III. Nejdříve byl vyšetřen test nitrobřišního tlaku vsedě. Při tomto testu byly sledovány respirační a posturální funkce bránice a následně jejich kombinace (Rehabilitation Prague School, 2019). U testu bylo schopno vytlačit prsty proti palpaci za pomoci nitrobřišního tlaku 78,3% všech testovaných. Naopak u velké části probandů došlo



k vyklenutí břišní stěny až poněkud moc. Otázkou zůstává, zdali využívají této strategie stabilizace i v posturálně krajních situacích. V takové situaci jim může hrozit poranění břišní stěny (TLAPÁK, 2014). S pokynem „Vytlačte mé prsty, udržte tlak, a přitom volně dýchejte“ měla problém spíše skupina Fitness, kde více než polovina probandů nevybavila správný projev. Projevené nedostatky představovaly neschopnost výdechu bez úniku nitrobřišního tlaku a výše zmiňovaná koncentrická kontrakce břišních svalů. Tato patologická aktivita byla občasně doprovázena souhybem thorakolumbální páteře. Pohyb spodních žebber laterálně se naopak projevil u 73,9 % probandů.

Po testu nitrobřišního tlaku následovaly testy izolované hybnosti, které probíhaly vleže na zádech. Kolář (KOLÁŘ, 2006) popisuje během testování řadu insuficiencí, které vzhledem k typu práce nebylo možné všechny vyhodnotit. Byly určeny tedy odchylky, které byly dobře prokazatelné a zároveň ve své podstatě nenesly totožnou či podobnou výpovědní hodnotu. Reliabilitě DNS testů se již věnovala (STÝBLOVÁ, 2014), která vyhodnocovala dle vybavení či nevybavení sledovaného faktoru. Vzhledem k možným intenzitám projevu, jsem hodnocení těchto faktorů rozdělil do tříbodové stupnice. Každá odchylka byla tedy hodnocena číslem 0, 1 nebo 2, podle intenzity, rychlosti a délky trvání projevu. Součet všech odchylek jednoho testovaného, kterých bylo tedy 9, mohl nést hodnotu od 0 do 18. Kvůli lepšímu grafickému znázornění byla provedena inverze získaných hodnot odečtením od maximálního možného množství odchylek. Výslednou hodnotu jsem pak v rozsahu práce nazval hodnotou izolované hybnosti. Výsledky testování izolované hybnosti jsou velmi variabilní. Nutno ještě zmínit, že naměřené hodnoty nemusí být zcela přesné, poněvadž každá sledovaná odchylka může mít rozdílnou důležitost, což představuje další limit mého bádání. Z měření však v průměru vychází lepší výsledky u skupiny Nefitness, kdy průměrná hodnota izolované hybnosti dosáhla čísla 9,8, zatímco u skupiny Fitness dosáhla tato hodnota v průměru pouze 7,6. Důvodů, proč je tomu tak je, může být hned několik.

Prvním důvodem je svalové zkrácení, které bývá u sportovců obecně hojnější. Avšak u jedinců, kteří navštěvují fitness centra s cílem analytického posilování na přístrojích nebo s činkami, můžeme bez pravidelného protahování zkracujících se svalů očekávat odchylky nejen od fyziologického rozsahu pohybu, ale také od kvalitní postury (KOLÁŘ et al., 2009).

Dalším důvodem může být strategie stabilizace segmentů. Švejcar popisuje tzv. statickou stabilizaci segmentů těla, jejímž základem je opření o pasivní struktury (ŠVEJCAR, 2013). Podobný, ne-li totožný význam, představuje decentrované postavení

segmentu, kdy dochází k nerovnoměrnému zatížení kloubních ploch, nevyvážené svalové aktivitě a přetížení kloubního pouzdra a okolních ligament (KOLÁŘ et al., 2009).

Mimo jiné již při samotném lehu byla u téměř ½ Fitness probandů viditelná reklinace hlavy. Dalo by se tedy předpokládat, že při následném pohybu vyžadujícím větší posturální zajištění se tato odchylka ještě více prohloubí či vznikne jiná. Tato odchylka však může souviset s oběma zmíněnými důvody.

U testu flexe dolních končetin, který byl považován za nejnáročnější izolovaný pohyb, měla skupina Nefitness největší odchylky v elevačním postavení hrudníku často doprovázeným menším nebo větším anteverzním postavením pánve. Typickým únikem tohoto testu u skupiny fitness byla reklinace hlavy, která se objevila u 10 z 12 testovaných v převážně silném projevu. Nejvíce odchylek z testů DNS bylo zaznamenáno u testu elevace paží. U většiny případů začalo docházet k elevačnímu držení hrudníku kolem 140°-160° rozsahu flexe v ramenech. Objevilo se však i 5 případů, kdy inspirační držení hrudníku předcházelo pohybu paží, z toho 4 případy spadaly do skupiny fitness. Předsun hlavy, doprovázený hyperaktivitou povrchových flexorů krku, se u testu flexe hlavy jevil jako nejčastější odchylkou od normy u skupiny fitness probandů.

Stěžejním testem práce bylo testování 1SOM na cviku benchpress, které probíhalo ve vývojové pozici 3. měsíce vleže na zádech (Rehabilitation Prague School, 2019). Tomu předcházelo zjištění 1OM za pomoci stejného cviku. Jeden z limitů studie by mohla představovat absence intervence mezi zjištěním těchto dvou údajů. Tento fakt může znevýhodnit především jedince skupiny Nefitness, jelikož u nich nastane svalová únava efektorů mnohem dříve vlivem netrénovanosti. To se odrazí i na poklesu fyzického výkonu (HAVLÍČKOVÁ, 2004).

V hypotéze H1 jsem předpokládal, že skupina probandů navštěvující fitness centrum pravidelně, bude v průměru jevit nižší schopnost funkční stabilizační kapacity vzhledem ke svému 1OM, v porovnání se skupinou, jež nenavštěvuje fitness centrum. Hypotézu H1 nelze vyvrátit. Fitness skupina vykazuje v průměru hodnotu funkční stabilizační kapacity vzhledem ke svému 1OM 21,8 %, zatímco Nefitness skupina 35,4 %. Mezi sledovanými soubory byl však markantní nepoměr v hodnotě 1 opakovacího maxima bez instruktáže, kde se u skupiny Fitness projeví mnohem vyšší hodnoty zátěže. To na ně však kladlo i vyšší nároky trupové stabilizace. Dalším důvodem může být opět volba strategie stabilizace, což dále souvisí s pohybovými stereotypy. Pokud je jediný cíl jedince provést 1OM, dá se

předpokládat, že nepůjde o opakování provedené s neutrálním nastavením segmentů. (Rehabilitation Prague School, 2019).

Více než polovina všech sledovaných, tzn. 13 probandů, nebylo schopno provést cvik bez sledovaných úniků s prázdnou olympijskou osou, která představovala absolutní zátěž 20 kg. U těchto probandů by tedy bylo vhodné určit limit trupové stabilizace při nižším absolutním zatížení, což představuje další limit studie. Jejich 1SOM se tak může vyskytovat mnohem níže než uvedených 20 kg, proto jsou v grafu funkční stabilizační kapacity u testu benchpressu žlutě zvýrazněni. Výpovědní údaje 1SOM obou skupin se tedy pohybovaly v absolutní zátěži větší než zmiňovaných 20 kg. Celkem 10, z obou skupin 5, probandů však tuto hodnotu svým 1SOM překročilo, a to v rozmezí 25 kg až 35 kg absolutní zátěže. Ukázalo se, že probandi skupiny Fitness, kteří se pohybovali v tomto rozmezí, měli hodnoty 1SOM převážně vyšší než probandi skupiny Nefitness, v průměru o 12 %. Nutno zmínit, že většina těchto probandů se projevila vyšší hodnotou izolované hybnosti vůči ostatním vyšetřovaným. Úměrnost mezi hodnotami izolované hybnosti a funkční stabilizační kapacitou sice nebyla potvrzena, čímž byla hypotéza H2 vyvrácena, ačkoliv nelze vyvrátit jistou korelaci. Stojí za zvážení, do jaké míry zmiňovaný limit studie ovlivnil výsledek H2.

Hypotézu H3 nelze vyvrátit. Ojedinele se projevila jako první jiná odchylka než hyperaktivita horní části m. rectus abdominis. Ta se objevila u nadpoloviční většiny testovaných a bylo jí dosaženo při typické fázi pohybu, kdy se proband snažil zdvihnout činku z nejnižšího bodu trajektorie pohybu. U ostatních odchylek nebylo zcela možné přesně určit pořadí odchylek, jelikož se jich objevilo často více najednou. Pro přesnější určení by bylo vhodné využít elektromyografii. Úniky i předcházely provedení pohybu, kde se však jen zvýraznily a dalo by se očekávat, že se při větším posturálním zatížení objeví i výše uvedená hyperaktivita horní části m. rectus abdominis. Nejčastějším únikem před provedením cviku představovalo elevační držení hrudníku.

Bederní oblast bývá častým místem bolesti. Páteř v těchto místech bývá v mnoha situacích nadměru zatěžována. Lidé však byli vybaveni důmyslným mechanismem – břišní hydraulikou. Ta nám zajišťuje přenos sil mezi horní a dolní částí trupu (ŠVEJCAR, 2013). Oploštěním bránice dochází ke generaci nitrobřišního tlaku a vlivem svalů pánevního dna, břišní stěny, extenzorů páteře se může tento tlak, v závislosti na neutrálním segmentálním nastavení, rovnoměrně rozložit a napomoci tak stabilizovat oblast bederní páteře (KOLÁŘ et al. In: CHAITOW, 2013). Tento fakt mimo jiné tedy udává, že bez dostatečné generace

nitrobřišního tlaku není možné ani adekvátně stabilizovat bederní páteř. Hypotézu H4 nelze vyvrátit. Při testu nitrobřišního tlaku nebylo 6 probandů schopno vytlačit prsty proti palpaci a 5 z nich nebylo schopno provést 1SOM s absolutní zátěží převyšující 20 kg.

V měření se ukázala nejvyšší hodnota dosažena 1SOM rovna 35 kg absolutní zátěže. Vzhledem k tomu, že probandi, kteří dosáhli této hodnoty, měli i vyšší hodnotu 1OM, byla jejich funkční stabilizační kapacita hodnocena jako nižší. Nejlepšímu dosaženému výsledku tedy odpovídala hodnota funkční stabilizační kapacity polovině maximálního silového výkonu jedince. V opačném případě přesahovala hodnota maximálního silového výkonu funkční stabilizační kapacitu více než 7krát. Z takových výsledků lze tvrdit, že tento proband se vystavuje většímu riziku zranění vlivem rozsáhlého překračování své funkční stabilizační kapacity než ostatní probandi (Rehabilitation Prague School, 2019). Otázkou zůstává, do jaké míry bychom měli svoji funkční stabilizační kapacitu rozvíjet a do jaké míry ji lze ovlivnit tréninkem. Dále zda bude hodnota funkční stabilizační kapacity v rámci silového zatížení u všech cviků podobná? Na jaké hodnotě funkční stabilizační kapacity vykonávat tréninkovou aktivitu s cílem minimalizace zranění a zároveň dosažení co možná nejlepšího sportovního výkonu? Na tyto otázky by bylo možné navázat kvalitativní prací a najít tak odpovědi za pomoci intervenčního sledování.

## ZÁVĚR

V práci jsem se zabýval testováním schopnosti izolované hybnosti a funkční stabilizační kapacity jedinců, kteří pravidelně navštěvují fitness centrum. Pro porovnání jsem vytvořil druhou skupinu s jedinci, kteří se věnují sportovním aktivitám a zároveň fitness centra nenavštěvují. Vycházím z konceptu DNS, podle kterého byla vytvořena i praktická část. Byly využity vybrané DNS testy, které poukázaly na jednotlivé odchylky od fyziologického projevu. Hlavním vyšetřovacím testem bylo 1SOM dosažené pomocí cviku benchpress.

Výsledky poukazují na případné posturální odchylky, které byly u skupiny Fitness poněkud častější. Hodnoty funkční stabilizační kapacity v rámci silového zatížení byly značně variabilní, nicméně z nich plyne, že skupina Fitness se během tréninku pravidelně dostává až několikrát za svůj fyziologický práh zátěže. To může časem vrcholit ve zranění.

V dnešní době je trendem „core“ cvičení. Setkáváme se s ním u řady sportovců, kteří nám ukazují, jak mají nacvičenou polohu 3. měsíce na zádech. Myslím si však, že takové cvičení nestačí a je nanejvýš vhodné prvky „core“ či DNS aplikovat přímo do pohybů, ve kterých jsme nejvíce zatíženi. U posilování ve fitness, kde dochází k pravidelnému přetěžování, tomu přisuzuji o to větší váhu.

Pro další bádání by bylo vhodné jednoznačně objektivizovat DNS testy, které by bylo možné snadno a přesně hodnotit. Na testování silových limitů by bylo možné navázat i zjištěním rychlostních či vytrvalostních limitů. Další možností, jak pokračovat v bádání, dle mého názoru schůdnější variantou, je nalezení hodnoty, do které lze funkční stabilizační kapacitu v rámci silového tréninku rozvinout.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BREWER, Clive. 2017.** *Athletic Movement Skills: TraininG for Sports Performance*. Champaign : Human Kinetics Publishers, 2017. 978-1-4504-2412-7.
- ČÁPOVÁ, Jarmila. 2016.** *Od posturální ontogeneze k terapeutickému konceptu*. Ostrava : Repronis, 2016. 978-80-7329-418-2.
- DOVALIL, Josef. 2005.** *Výkon a trénink ve sportu*. Praha : Olympia, 2005. 80-7033-760-5.
- DYLEVSKÝ, Ivan. 2007.** *Obecná kineziologie*. Praha : Grada, 2007. 978-80-247-1649-7.
- FRANK, Clare, Alena KOBESOVÁ a Pavel KOLÁŘ. 2013.** DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION & SPORTS REHABILITATION. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013, 8(1):6273.
- HADDERS-ALGRA, Mijna a Eva BROGREN CARLBERG. 2008.** *Postural Control: A Key Issue in Developmental Disorders*. Cambridge, UK : Mac Keith Press, 2008. 978-1-898683-57-5.
- HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. 2004.** *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha : Karolinum, 2004. 80-7184-875-1.
- HLADĚNA, Stanislav. 2010.** Využití posilování ve fitness centru ve fyzioterapii. *Diplomová práce*. Praha : Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, 2010. Vedoucí práce Daniela STACKEOVÁ.
- CHOUTKA, Miroslav. 1987.** *Sportovní trénink*. Praha : Olympia, 1987. 80-7033-099-6.
- JARKOVSKÁ, Helena a Markéta JARKOVSKÁ. 2016.** *Posilování s vlastním tělem 494krát jinak*. Praha : Grada, 2016. 978-80-247-5730-8.
- JENKINS, Simon P. R. 2005.** *Sports Science Handbook, Volume 2: I-Z*. Brentwood, UK : Multi-Science Publishing, 2005. 9780906522370.
- KAFKA, Björn, Olaf JENEWEIN a Robert NIEDRING. 2015.** *Funkční trénink*. České Budějovice : Kopp, 2015. 978-80-7232-475-0.
- KEY, Josephine. 2010.** *Back Pain: A Movement Problem : A Clinical Approach Incorporating Relevant Research and Practise*. London : Churchill Livingstone, 2010. 978-0-7020-3079-6.
- KOLÁŘ et al. In: CHAITOW. 2013.** Dynamic Neuromuscular Stabilization: developmental kinesiology: breathing stereotypes and postural-locomotion function. [autor knihy] Leon et al. CHAITOW. *Recognizing and Treating Breathing Disorders: A Multidisciplinary Approach*. London : Churchill Livingstone, 2013.
- KOLÁŘ et al., Pavel. 2009.** *REHABILITACE V KLINICKÉ PRAXI*. Praha : Galén, 2009. 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, Pavel. 2006.** Vtrebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, č. 4.
- KOLÁŘ, Pavel a Alena KOBESOVÁ. 2010.** Kolar's approach to Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) a developmental kinesiology approach for pain, dysfunction and optimal performance. *rehabps.cz*. [Online] 2010. [Citace: 1. Únor 2019.] <http://www.rehabps.cz/data/DNS%20ECU%20summary.pdf>.

- KOLÁŘ, Pavel et al. 2009.** Dynamická Neuromuskulární Stabilizace. *Diagnostika poruch dle DNS*. [Online] upravený text je citací z knihy Rehabilitace v klinické praxi, 2009. [Citace: 1. Únor 2020.] <https://www.dns-cz.com/diagnostika-poruch-dle-dns>.
- KOLÁŘ, Pavel. 2007.** Vtrebrogení obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2007, č. 1.
- KRAČMAR, Bronislav a kol. 2016.** *Fylogeneze lidské lokomoce*. Praha : Karolinum, 2016. 978-80-246-3379-4.
- LEWIT, Karel. 2003.** *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha : Sdělovací technika, 2003. 80-86645-04-5.
- LIEBENSON, Craig. 2014.** *Functional Training Handbook*. Alphen aan den Rijn : Wolter Kluwer Health, 2014. 978-58255-920-9.
- LIEBMAN, Hollis Lance. 2014.** *Core Fitness*. New York : The Roosing Publishing Group, Inc., 2014. 978-1-4777-8168-5.
- OLIVER, Gretchen D., et al. 2010.** Muscle Activation of Different Core Exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010, 3069-3074.
- ORTH, Heidi. 2009.** *Dítě ve Vojtově terapii*. České Budějovice : KOPP, 2009. 978-80-7232-378-4.
- PANJABI, M. 1992.** *The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement*. místo neznámé : J Spinal Disorder, 1992. 5:383-389.
- PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. 2010.** *Sportovní trénink*. Praha : Grada, 2010. 978-80-247-21118-7.
- Rehabilitation Prague School. 2019.** Dynamická Neuromuskulární Stabilizace podle Koláře. [editor] VESELÁ J. a CHRAMOSTA O. *DNS Sportovní kurz I - III (Materiály k odbornému kurzu I - III)*. [Odborný kurz]. Praha : REHABPS, 2019. Sv. I - III.
- RYCHNOVSKÝ, Tomáš a Milan STUDNIČKA. 2019.** *Každá bolest má svou příčinu*. Brno : BizBooks, 2019. 978-80-265-0884-7.
- SHUMWAY-COOK, Anne A Marjorie H. WOOLLACOTT. 2007.** *Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice*. Philadelphia : Lippincott, Williams and Wilkins, 2007. 978-0-7817-6691-3.
- SKALIČKOVÁ-KOVÁČIKOVÁ, Věra. 2017.** *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty*. Olomouc : RL-CORPUS s.r.o., 2017. 978-80-270-2292-2.
- STACKEOVÁ, Daniela. 2009.** Core training. *Tělesná výchova a sport mládeže*. 2009, 2.
- , 2005. Cvičení ve fitness centrech v prevenci a terapii bolestí zad. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2005, 3, stránky 138-141.
- STOPPANI, Jim. 2012.** *Velká kniha posilování*. Praha : Grada, 2012. 978-80-247-5643-1.
- STÝBLOVÁ, Jaroslava. 2014.** Reliabilita DNS testů. *Diplomová práce*. Praha : 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2014. Vedoucí práce Alena KOBESOVÁ.
- ŠPRINGROVÁ PALAŠČÁKOVÁ, Ingrid. 2010.** *Funkce diagnostika a terapie hlubokého stabilizačního systému*. Čelákovice : REHASPRING, 2010. 978-80-254-7736-6.
- ŠVEJCAR, Pavel a Martin ŠŤASTNÝ. 2013.** *Moderní fyziotrénink*. Praha : PLOT, 2013. 978-80-7428-183-9.

**TLAPÁK, Petr. 2014.** *Posilování kloubní kondice: Centračně-stabilizační cvičení.* Praha : ARSCI, 2014. 978-80-7420-037-3.

**VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. 2009.** *Kineziologie nohy.* Olomouc : UP, 2009. 978-80-244-2432-3.

**VOJTA, Václav a Annegret PETERS. 2010.** *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci.* Praha : Grada, 2010. 978-80-247-2710-3.



## **SEZNAM PŘÍLOH**

- PŘÍLOHA 1 FOTODOKUMENTACE Z TESTOVÁNÍ
- PŘÍLOHA 2 INFORMOVANÝ SOUHLAS
- PŘÍLOHA 3 SOUHLAS PRACOVIŠTĚ
- PŘÍLOHA 4 ANAMNESTICKÝ DOTAZNÍK

## PŘÍLOHY

### PŘÍLOHA 1 FOTODOKUMENTACE Z TESTOVÁNÍ

Foto 1 Test flexe dolních končetin s reklinací hlavy a anteverzním postavením pánve



Zdroj Foto 121 – Vlastní

Foto 2 Test flexe dolních končetin – vhodně provedený



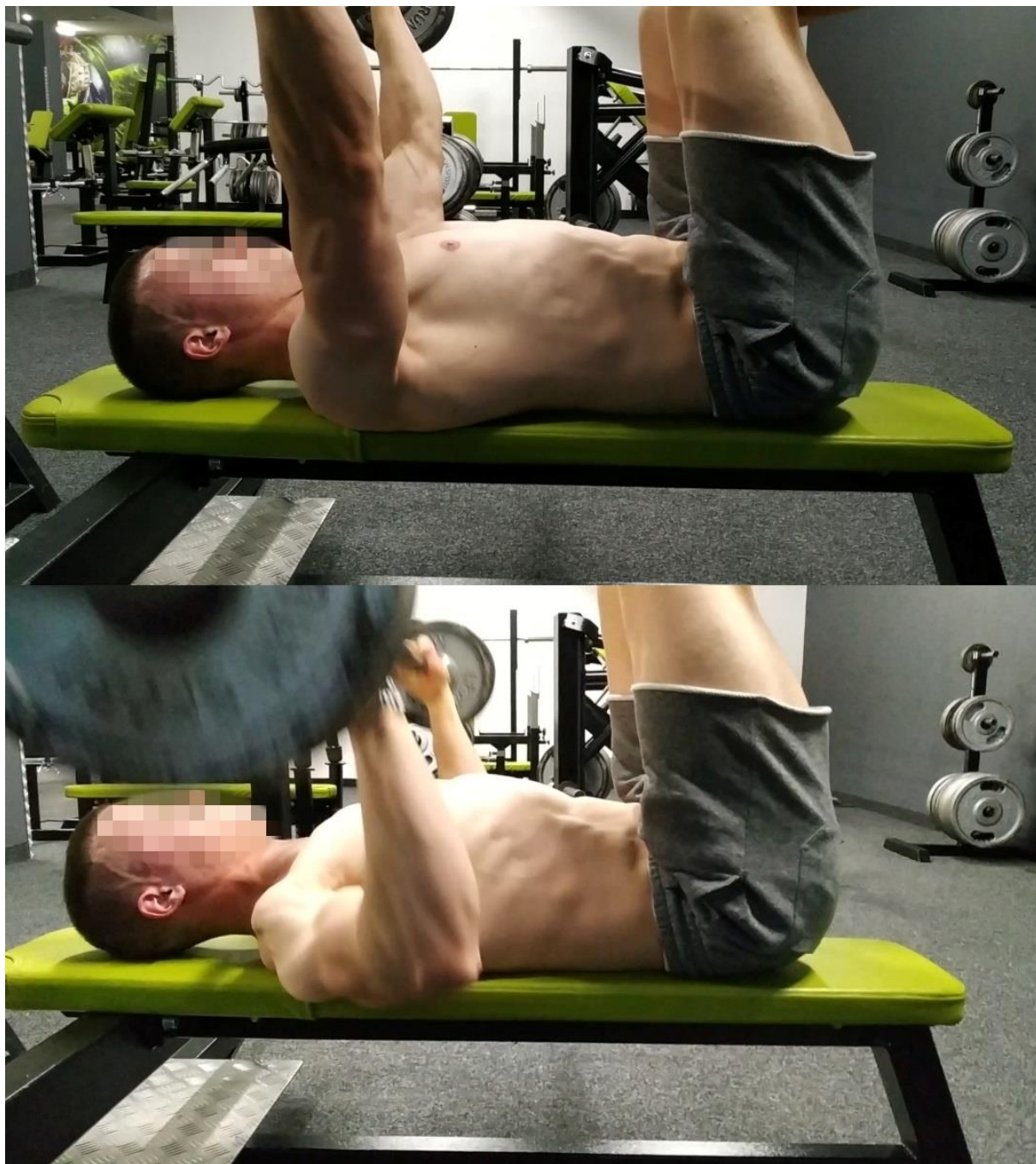
Zdroj Foto2 –22 Vlastní

Foto 3 Typická hyperaktivita horní části m. rectus abdominis při testování 1SOM



Zdroj Foto 3 – Vlastní

Foto 4 Konkavitu v oblasti nad tříselným vazem před provedením pohybu doprovázené hyperaktivitou horní část m. rectus abdominis při provedení 1SOM



Zdroj Foto 4 – Vlastní

Foto 5 Reklinace hlavy při testování 1SOM



Zdroj Foto 5 – Vlastní

Foto 6 Platný pokus při testování 1SOM



Zdroj Foto 6 – Vlastní

## PŘÍLOHA 2 INFORMOVANÝ SOUHLAS

### Informovaný souhlas probanda

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se zásadami etické realizace výzkumu Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci bakalářské práce na téma: **Limity trupové stabilizace ve fitness dle konceptu dynamické neuromuskulární stabilizace.**

**Název práce:** Limity trupové stabilizace ve fitness dle konceptu dynamické neuromuskulární stabilizace.

**Řešitel práce:** Ševčík Marek, mardasevcik@centrum.cz

**Vedoucí práce:** Mgr. Červený Gustav, cervenyg@kfe.zcu.cz

#### Vysvětlení pojmů a popis práce:

- **Dynamická neuromuskulární stabilizace (dále jen „DNS“)** vyvinuta prof. Pavlem Kolářem, je diagnostický a terapeutický koncept vycházející z principů vývojové kineziologie. Koncept má uplatnění nejen u pacientů, ale i u řady sportovců.
- Díky konceptu DNS dokážeme ovlivnit funkci svalu v jeho posturální či lokomoční funkci. Při rozvoji síly svalu nelze totiž vycházet pouze z anatomických souvislostí, což řada autorů ve svých pracích nebere v potaz. Je třeba si uvědomit, že pokud chceme procvičit určitý sval, musí být aktivovány i svaly, které stabilizují jeho úpony. Při nedostatečném zpevnění segmentů vzniká posturální nestabilita. Jedinec je pak chybně nucen stabilizovat segment jiným nábořem svalů. Důsledkem je stereotypní přetěžování, což může vést k řadě hybných poruch.  
(zdroj: <https://www.dns-cz.com/metoda-dns>)
- Testování bude probíhat jednorázově ve fitness centru v předem určený den a čas po domluvě s vyšetřujícím práce. Zkoumaná osoba bude vyšetřena dle několika ustanovených testů dle DNS. Následně bude po krátké instruktaži otestován jeho výkon a stabilizace ve cviku benchpress. Finální test bude představovat hod tělesem na cíl. Pro minimalizaci rizika poranění během testování projde každý testovaný jedinec preventivním rozcvičením.
- V bakalářské práci mohou být zaznamenány Vaše demografické a anamnestické údaje. Celé měření bude zaznamenáno pomocí fotodokumentace či videozáznamu, které mohou být doložené k bakalářské práci. Anonymita bude zachována.
- Testovaný jedinec se účastní výzkumu dobrovolně a má možnost z něj kdykoliv bez udání důvodů odstoupit.

#### Cíle práce:

Cílem práce je zjištění positivity DNS testů u 2 odlišných souborů a nastínění funkční kapacity stabilizace za pomoci testu maximální síly.

Na základě výsledků se dále bude moci stanovit, do jaké míry fitness a posilování ovlivňuje posturální funkce.



.....  
Datum a podpis řešitele práce

**Souhlas účastníků o zapojení do výzkumu:**

Svým podpisem níže souhlasím se všemi uvedenými informacemi a dobrovolně se účastním zmíněného výzkumu, a že jsem měl(a) možnost se na všechny podstatné informace v rámci výzkumu zeptat a že jsem obdržel(a) dostatečně srozumitelné odpovědi na své dotazy.

Jméno a příjmení účastníka:.....

Datum narození: .....

Podpis: .....

## PŘÍLOHA 3 SOUHLAS PRACOVIŠTĚ

### Souhlas pracoviště Fitness Hulk Plzeň

V souladu se zásadami etické realizace výzkumu žádám o souhlas pořizování fotodokumentace a videozáznamu v prostorách Fitness Hulk Plzeň. Tato dokumentace může být použita v rámci bakalářské práce na téma: **Limity trupové stabilizace ve fitness dle konceptu dynamické neuromuskulární stabilizace.**

**Název práce:** Limity trupové stabilizace ve fitness dle konceptu dynamické neuromuskulární stabilizace.

**Řešitel práce:** Ševčík Marek, mardasevcik@centrum.cz

**Vedoucí práce:** Mgr. Červený Gustav, cervenyg@kfe.zcu.cz

#### Vysvětlení pojmů a popis práce:

- **Dynamická neuromuskulární stabilizace (dále jen „DNS“)** vyvinuta prof. Pavlem Kolářem, je diagnostický a terapeutický koncept vycházející z principů vývojové kineziologie. Koncept má uplatnění nejen u pacientů, ale i u řady sportovců.
- Díky konceptu DNS dokážeme ovlivnit funkci svalu v jeho posturální či lokomoční funkci. Při rozvoji síly svalu nelze totiž vycházet pouze z anatomických souvislostí, což řada autorů ve svých pracích nebere v potaz. Je třeba si uvědomit, že pokud chceme procvičit určitý sval, musí být aktivovány i svaly, které stabilizují jeho úpony. Při nedostatečném zpevnění segmentů vzniká posturální nestabilita. Jedinec je pak chybně nucen stabilizovat segment jiným nábořem svalů. Důsledkem je stereotypní přetěžování, což může vést k řadě hybných poruch.  
(zdroj: <https://www.dns-cz.com/metoda-dns>)
- Testování bude probíhat jednorázově ve fitness centru v předem určený den a čas po domluvě s vyšetřujícím práce. Zkoumaná osoba bude vyšetřena dle několika ustanovených testů dle DNS. Následně bude po krátké instruktáži otestován jeho výkon a stabilizace ve cviku benchpress.
- Celé měření bude zaznamenáno pomocí fotodokumentace či videozáznamu, které mohou být doložené k bakalářské práci. Anonymita bude zachována.
- Testovaný jedinec se účastní výzkumu dobrovolně a má možnost z něj kdykoliv bez udání důvodů odstoupit.

#### Cíle práce:

Cílem práce je zjištění pozitivitu standardizovaných DNS testů u 2 odlišných souborů a nastínění funkční kapacity stabilizace za pomoci testu maximální síly.

Na základě výsledků se dále bude moci stanovit, do jaké míry fitness a posilování ovlivňuje posturální funkce.

Dne 22.11.2014 ve městě PLZEŇ

Potvrzení pracoviště

**FITNESS HULK**

Local Financial Group, s.r.o.  
nám. Generála Píky 2703/27, 326 00 Plzeň, ČR  
IČ: 29105366, DIČ: CZ29105366  
[www.fitnesshulk.cz](http://www.fitnesshulk.cz) [www.facebook.com/fitnesshulkplzen/](https://www.facebook.com/fitnesshulkplzen/)

## PŘÍLOHA 4 ANAMNESTICKÝ DOTAZNÍK

### Anamnestický dotazník

**Jméno a příjmení:**

**Datum narození:**

**Prodělal(a) jsem nějaké úrazy, operace, interní/neurologické onemocnění, případně jaké?**

**Svůj zdravotní stav hodnotím jako?**

- a) Vynikající
- b) Dobrý
- c) Ne příliš dobrý
- d) Špatný

**Věnoval jsem se v minulosti nějaké sportovní aktivitě, případně jaké a jak dlouho?**

**Věnuji se v současné době nějaké sportovní aktivitě, případně jaké a jak často?**

**Zařazuji do tréninku koncept dynamické neuromuskulární stabilizace profesora Koláře, či jiný systém pracující s hlubokým stabilizačním systémem?**

- a) Ano
- b) Ne

**Navštěvuji fitness centrum:**

- a) Nikdy jsem ve fitness centru nebyl
- b) S fitness centrem mám již nějaké zkušenosti
- c) Maximálně 1x do týdne
- d) Maximálně 2x do týdne
- e) Maximálně 3x do týdne
- f) Více než 3x týdně

**Kolik aktivně strávím ve fitness centru času?**

- a) Do 30 minut
- b) Do 60 minut
- c) Nad 75 minut

Dne..... v .....

Podpis:.....