

MASARYKOVA UNIVERZITA

Fakulta sportovních studií

Katedra podpory zdraví

Vliv odporového tréninku na vysoký krevní tlak

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

MUDr. Kateřina Kapounková, Ph.D.

Vypracoval:

Martin Pavlovský

Obor: Regenerace a výživa ve sportu

Brno 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a na základě literatury a informačních pramenů uvedených v seznamu literatury, pod vedením MUDr. Kateřiny Kapounkové, Ph.D.

V Brně dne 14.5. 2020

.....

Martin Pavlovský

Poděkování:

Na tomto místě bych rád vyjádřil poděkování především vedoucí práce MUDr. Kateřině Kapounkové, Ph.D. za odborné konzultace, cenné připomínky a v neposlední řadě za čas věnovaný této práci.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení: Martin Pavlovský

Název bakalářské práce: Vliv odporového tréninku na vysoký krevní tlak

Pracoviště: Katedra podpory zdraví

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Kateřina Kapounková, Ph.D.

Rok odevzdání závěrečné práce: 2020

Anotace:

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem odporového tréninku na hodnoty klidového krevního tlaku. V první teoretické části jsou shromážděny poznatky o vysokém krevním tlaku a formách jeho léčby. V druhé, praktické části je na základě poznatků z teoretické části vypracován dvanáctitýdenní intervenční program pro daného probanda. Je zde pozorován průběh intervence, konkrétně změny v hodnotách krevního tlaku.

Klíčová slova: Krevní tlak, hypertenze, pohybová aktivita, odporový trénink

Bibliographical identification

Autor's first name and surname: Martin Pavlovský

Title of the bachelor thesis: Effect of resistance training on high blood pressure

Department: Department of Health Promotion

Supervisor: MUDr. Kateřina Kapounková, Ph.D.

The year of submission of the final thesis: 2020

Annotation:

This bachelor thesis deals with the influence of resistance training on resting blood pressure values. The first, theoretical part gathers knowledge about high blood pressure and forms of its treatment. In the second, practical part, based on the findings from the theoretical part, a twelve-week intervention program is developed for the subject and the course of the intervention is observed, specifically changes in blood pressure values.

Key words: Blood pressure, hypertension, physical activity, resistance training

Obsah

Obsah	- 6 -
Úvod.....	- 8 -
1 Krevní tlak	- 10 -
1.1 Hypertenze a klasifikace hypertenze	- 11 -
1.2 Měření krevního tlaku.....	- 12 -
1.3 Epidemiologie	- 14 -
1.4 Krevní tlak a úmrtnost	- 15 -
1.5 Rizikové faktory vzniku hypertenze	- 17 -
2 Léčba hypertenze.....	- 18 -
2.1 Farmakologická léčba	- 18 -
2.2 Nefarmakologická léčba	- 20 -
2.2.1 Konzumace alkoholu.....	- 21 -
2.2.2 Konzumace soli	- 22 -
2.2.3 Další výživové faktory ovlivňující výšku TK.....	- 22 -
2.2.4 Kouření.....	- 23 -
2.2.5 Spánek	- 24 -
2.2.6 Věk	- 24 -
2.2.7 Stres.....	- 24 -
2.2.8 Obezita	- 25 -
2.2.9 Fyzická aktivita	- 26 -
3 Vliv fyzické aktivity na TK.....	- 28 -
3.1 Doporučení FA	- 28 -
3.2 Aerobní trénink	- 28 -
3.3 Vliv aerobního tréninku	- 29 -
3.4 Odporový trénink.....	- 30 -
3.5 Vliv odporového tréninku.....	- 31 -

3.6	Kombinovaný trénink	- 32 -
4	Cíl, výzkumná otázka, hypotéza.....	- 34 -
4.1	Cíl práce.....	- 34 -
4.2	Výzkumné otázky	- 34 -
4.3	Úkoly práce.....	- 34 -
5	Metodika.....	- 35 -
5.1	Sledovaný proband	- 35 -
5.2	Metody získávání údajů	- 37 -
5.3	Měření krevní tlaku.....	- 37 -
5.4	Intervenční program.....	- 38 -
5.5	Kvalita spánku	- 41 -
5.6	Časový harmonogram práce	- 41 -
6	Výsledky.....	- 43 -
7	Diskuse	- 49 -
7.1	Limitující faktory.....	- 53 -
8	Závěr.....	- 54 -
	Referenční seznam.....	- 56 -
	Seznam tabulek.....	- 60 -
	Seznam obrázků.....	- 61 -
	Seznam příloh	- 62 -

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá vysokým krevním tlakem neboli hypertenzí a různými prostředky, zejména fyzickou aktivitou, které by měly vést k jeho snížení. Dále je v této práci popisován odporový neboli silový trénink a jeho vliv na krevní tlak. Úkolem práce je zjistit, jestli můžeme tento typ aktivity zařadit mezi další faktory, které by mohly mít vliv na snižování vysokého krevního tlaku. Proto tato práce nese název: „Vliv odporového tréninku na vysoký krevní tlak“.

Zvýšený krevní tlak a hypertenze patří k jedněm z nejčastějších onemocnění kardiovaskulárního systému a může vést ke spoustě dalších, až život ohrožujícím poruchám důležitých životních systémů. Hypertenze patří mezi onemocnění, které se řadí mezi tzv. civilizační choroby. Stejně jako vysoký krevní tlak, tak i civilizační choroby jsou v poslední době často probíraným tématem. Jedná se o onemocnění způsobené trendy moderní doby. Jedním takovým trendem je sedavý způsob zaměstnání a s tím související nedostatek pohybu. V dnešní době už dokážeme z pohodlí svého křesla zvládnout většinu našich povinností, třeba i nakoupit potraviny. Stačí k tomu mít jen telefon, počítač nebo tablet. V důsledku toho se lidé nehýbou tolik jako dříve. Navíc z každodenního hektického zaměstnání, například z velkého množství práce, plyne i pracovní stres. Žijeme v uspěchaném světě, kde je potřeba udělat všechno co nejrychleji, což může vést k velkému množství stresových situací. Dalším, ne méně důležitým, faktorem zapříčiňujícím civilizační onemocnění jsou nesprávné stravovací zvyklosti. Ať už se jedná o nadměrnou konzumaci potravin, tedy nadměrný energetický příjem nebo o nesprávné načasování stravování.

Právě fyzická aktivita je prostředek, který pomáhá nejen uvolnit psychický stres, ale také umožňuje upravit naši tělesnou hmotnost a zbavit se nadbytečného tuku. Slouží jako vhodná prevence civilizačních onemocnění, mezi které právě patří i vysoký krevní tlak.

K výběru tohoto tématu bakalářské práce přispěl autorův osobní vztah k silovému tréninku. Již delší dobu se mu věnuje a pravidelně ho zařazuje jako doplněk ke svému hlavnímu sportu. Po zjištění, že odporový trénink může být účinnou formou léčby hypertenze, se hned o toto téma začal zajímat. Přispěl k tomu i fakt, že v autorově blízkém okolí se nachází spousta jedinců trpících vysokým krevním tlakem, a to ne jenom

v rodinném kruhu, ale i mezi spoluhráči. Hlavní motivací pro výběr tohoto tématu tedy byla možnost prokázat, že odporový trénink je účinný antihypertenzní nástroj a následně tuto myšlenku reprodukovat dál mezi své blízké a později i do širší veřejnosti.

Tato práce má dvě části. První část je teoretická. Je v ní pomocí dostupné literatury popsán krevní tlak, hypertenze a rozebrána problematika a etiologie hypertenze. V této práci jsou zmíněny i různé rizikové faktory vzniku hypertenze a jejich omezení. Dále pak jsou popsány typy léčby hypertenze, jako je farmakologický způsob, ale zejména pak nefarmakologický způsob léčby tohoto onemocnění, především pomocí fyzické aktivity. V této práci je popsán aerobní trénink, který je již řadu let doporučován jako prostředek pro snížení krevního tlaku. Hlavně se práce ale věnuje odporovému tréninku, který není tak známý, přesto je pravděpodobně velmi účinným antihypertenzním prostředkem. Často je v různých článcích, časopisech nebo na internetu zmíněno to, jak odporový neboli silový trénink není vhodný pro osoby s vysokým krevním tlakem a že jediným vhodným typem fyzické aktivity pro hypertoniky je aerobní aktivita. Poslední studie však ukazují, že pokud je odporový trénink správně koncipovaný, jde o vhodnou formou léčby hypertenze a podle některých studií i srovnatelnou s aerobním tréninkem.

Druhá část této práce navazuje na část první, ale jedná se o část praktickou. Jsou v ní využity poznatky z teoretické části k vytvoření dvanáctitýdenního tréninkového programu pro daného probanda s vysokými hodnotami klidového krevního tlaku. Během tohoto programu jsou zaznamenávány veškeré jednotlivé tréninkové jednotky, krevní tlak ve třech různých časech v průběhu každého dne, kvalita a délka spánku probanda. Cílem tohoto výzkumu je zjistit, jestli má odporový trénink vliv na vysoký krevní tlak a pokud ano, tak je cílem zjištění, zda krevní tlak snižuje nebo zvyšuje. Případně potvrdit, že je odporový trénink vhodnou alternativou pro aerobní trénink při léčbě hypertenze.

1 Krevní tlak

Krev je vypuzována ze srdce a unášena ke všem tkáním a orgánům v těle soustavou cév zvaných tepny neboli artérie. Pojem krevní tlak (TK) vyjadřuje hydrostatický tlak krve v krevním řečišti. Je to síla, kterou krev působí na stěnu tepen, kterými krev protéká v systémovém neboli tělním oběhu. Tato síla je nezbytná k udržení krevního oběhu a tím k zajištění dodávek živin a kyslíku pro Vaše tělo. Krevní tlak je dán působením srdce jako krevní pumpy a je podmíněn stavbou a funkcemi krevního oběhu (Cífková, 2002).

Krevní tlak je základní a nezbytnou funkcí, která udržuje fungování celého kardiovaskulárního systému, protože krev proudí z míst s vysokým krevním tlakem do míst, kde je nízký tlak. Tento princip udržuje přirozenou cirkulaci krve. Krev prochází aortou (kam je vypuzena z levé síně), kde je nejvyšší tlak, přes artérie a kapiláry až se nakonec dostává i přes žíly. Krevní tlak určuje každý krok tohoto oběhu (Kraemer, 2012).

Velikost TK kolísá podle průběhu srdečního cyklu, to znamená podle toho, jak srdce vypuzuje krev do krevního řečiště. Proto se krevní tlak rychle mění. Během systoly neboli stahem levé srdeční komory, při kterém je krev vypuzována do artérií velkého tělního oběhu, hodnoty krevního tlaku stoupají a dosahují až svého maxima. V této fázi mluvíme o tlaku systolickém (TKs, SBP). Kdežto během diastoly, kdy dochází k relaxaci srdečního svalu a kdy se srdce plní krví, do artérií žádná krev nepřitéká, takže tlak v nich klesá, dokud nedojde k další systole srdce. V této fázi klesá tlak k minimálním hodnotám a nejnižší hodnota tlaku se nazývá diastolický tlak (TKd, DBP) (Rokyta, 2016).

Hodnoty krevního tlaku se vyjadřují buď v kPa, což není v praxi tak využíváno, nebo v milimetrech rtuťového sloupce (mm Hg). V klidu, v sedě nebo v leže by měl krevní tlak dosahovat hodnot kolem 75-85 mm Hg pro diastolický tlak a 110-130 mm Hg pro systolický tlak (Silbernagl, 2016).

Velikost systolického tlaku závisí na síle srdečního stahu, objemu vypuzené krve a poddajnosti elastických arterií, kdy zvýšený objem vypuzené krve a snížená poddajnost stěny arterií systolický tlak zvyšují. Diastolický tlak závisí zase na intenzitě periferního odporu a na srdeční frekvenci. Zvýšený periferní odpor diastolický tlak zvyšuje, kdežto pokles srdeční frekvence tento tlak snižuje (Rokyta, 2016).

Další, v praxi ne tak často používanou, přesto často zmiňovanou veličinou, je střední arteriální tlak (MAP, mean arterial pressure). Hodnota MAP udává, jakým průměrným tlakem je krev vypuzována do krevního řečiště. Bere ohled na to, že systola trvá jen jednu třetinu srdečního cyklu, zatímco diastola trvá dvě třetiny srdečního cyklu. Tato veličina je definována jako diastolický tlak plus jedna třetina rozdílu mezi systolickým a diastolickým tlakem ($MAP = TKd + 0,33 \times (TKs - TKd)$) (Kraemer, 2012). Rokyta uvádí poněkud jednodušší výpočet a to, že MAP je součet jedné třetiny hodnoty systolického tlaku a dvou třetin hodnoty diastolického tlaku ($MAP = 1/3 TKs + 2/3 TKd$).

1.1 Hypertenze a klasifikace hypertenze

Jak bylo zmíněno výše, normální hodnoty krevního tlaku v klidu by se měly pohybovat kolem 120/80 mm Hg. Pokud se klidové hodnoty TK nacházejí mezi 80-89 mm Hg pro TKd a 130-139 pro TKs je tento stav označován jako prehypertenze neboli zvýšený krevní tlak (Silbernagl, 2016).

Hypertenze neboli vysoký krevní tlak, je podle kritérií World Health Organisation (WHO) charakterizována jako opakované zvýšení krevního tlaku nad hodnoty ≥ 140 mm Hg u systolického TK a/nebo diastolického TK ≥ 90 mm Hg, zjištěné alespoň u dvou ze tří měření TK. Hypertenze je dále rozdělena na tři stupně, a to podle závažnosti neboli velikosti hodnot krevního tlaku (tabulka 1: Klasifikace hypertenze). Pokud hodnoty diastolického a systolického krevního tlaku u téhož pacienta spadají do různých stupňů hypertenze, vždy řadíme pacienta do vyššího stupně (Widimský, 2008). Stejnou charakteristiku a klasifikaci hypertenze uvádí i Česká společnost pro hypertenzi.

Tabulka 1: Klasifikace hypertenze (Widimský, 2008)

Kategorie TK	Systolický TK		Diastolický TK
Optimální	< 120	a	< 80
Normální	120-129	a/nebo	80-84
Vysoký normální	130-139	a/nebo	85-90
Hypertenze 1. stupně	140-159	a/nebo	90-99
Hypertenze 2. stupně	160-179	a/nebo	100-109
Hypertenze 3. stupně	≥ 180	a/nebo	≥ 110
Izolovaná systolická hypertenze	≥ 140	a/nebo	< 90

Další uváděným typem hypertenze je izolovaná systolická hypertenze, která se vyznačuje tím, že diastolický tlak je v rozmezí normálních hodnot. To znamená, že nepřesahuje hodnotu ≤ 90 mm Hg, ale naopak systolický tlak dosahuje hodnot ≥ 140 mm Hg. Také se klasifikuje na tři stupně, podle výše systolického tlaku, jako u systolicko-diastolické hypertenze (Widimský, 2008).

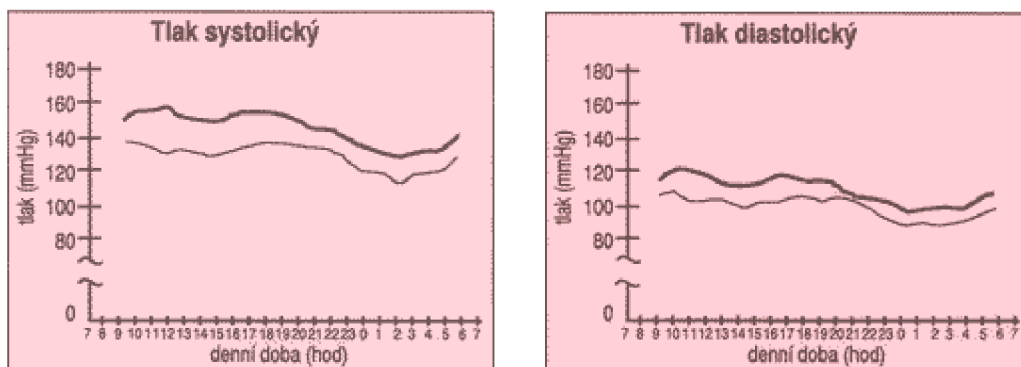
Další možností dělení hypertenze je rozdělení podle příčiny vzniku. Jedná se buď o primární neboli esenciální hypertenzi nebo o sekundární hypertenzi. Kolem 95 % pacientů, kteří trpí arteriální hypertenzí, mají primární hypertenzi, u které se dnes již nemluví o neznámé příčině vzniku, ale víme, že má multifaktoriální podklad. To znamená, že výskyt primární hypertenze je ovlivněn celou řadou různých faktorů například množstvím konzumovaného alkoholu nebo soli, tělesnou hmotností, dědičností, chronickým stresem nebo dokonce i zvyšujícím se věkem. Zbývajících 5 % hyperteniků má sekundární hypertenzi, u které můžeme jasně charakterizovat příčiny jejího vzniku. Zvýšení krevního tlaku u sekundární hypertenze vzniká důsledkem jiného patologického onemocnění, například onemocněním ledvin, nebo endokrinní soustavy. Toto rozdělení je důležité z důvodu různého typu léčby, kdy se sekundární hypertenze léčí odstraněním prvotní příčiny (Widimský, 2008 a Smetanová, 2011).

1.2 Měření krevního tlaku

Krevní tlak je variabilní veličina, která se průběžně mění v závislosti na různých typech podnětů jak z vnějšího, tak z vnitřního prostředí. Krevní tlak se měří nejčastěji v ordinaci u lékaře, tehdy hovoříme o kazuálním nebo příležitostném tlaku. Kazuální tlak bývá vyšší než naměřené hodnoty mimo ordinaci (Widimský, 2008).

Krevní tlak každého jedince během dne kolísá, jak lze vidět na obrázku 1 (Kolísání TK během dne) uvedeným níže. Nejnižších hodnot dosahuje obvykle ve spánku, začíná stoupat v časných ranních hodinách, nejčastěji mezi 4. a 6. hodinou ranní. Nejvyšších hodnot zpravidla dosahuje v dopoledních hodinách, těsně po obědě obvykle zaznamenáváme určitý pokles. V podvečerních hodinách se u někoho objevuje opět mírný vzestup, u jiných osob naopak krevní tlak v tomto časovém období i nadále pozvolna klesá. Krevní tlak rovněž stoupá při fyzické i psychické zátěži (Cífková, 2002).

Podle Šimona a Šíkové (2004) krevní tlak bývá nejvyšší kolem 7. hodiny ranní. Nejnižší krevní tlak můžeme naměřit v noci, mezi 1.- 4. hodinou ranní. Obvykle se krevní tlak zvyšuje během dopoledne a začíná klesat kolem 13. – 16. hodiny. Poté opět roste a mezi 17.- 22. hodinou večerní dosahuje podobných hodnot jako v ranních až dopoledních hodinách.



Obrázek 1 Kolísání TK během dne (Cífková, 2002)

Krevní tlak je možné měřit přímo pomocí intraarteriálně zavedeného katétru. Samozřejmě tato metoda není vhodná pro opakovaná měření, jelikož se jedná o invazivní metodu. V praxi se mnohem častěji používají neinvazivní metody například pomocí přístroje na nepřímé měření kazuálního, příležitostného tlaku. (Smetanová, 2011).

Běžně se krevní tlak měří na paži pomocí tonometru, který se skládá z okulzní manžety a manometru. Manžeta se nafoukne nad hladinu krevního tlaku a postupně se vypouští. Zaznamenává se tlak, při kterém se objevují a znovu mizí zvuky produkované pulzovými vlnami v závislosti na průtoku krve danou tepnou (Widimský, 2008).

Měření provádíme nejčastěji vsedě po zhruba 5 až 10 minutovém uklidnění pacienta. Zvolíme správnou šířku manžety na základě obvodu paže tak, aby manžeta nebyla moc velká, ale ani zbytečně neškrtila pacienta. Dolní okraj manžety by měl být asi 2 cm nad fossa cubitalis a paže by měla být podložena na úrovni srdce. Widimský uvádí, že pokud měříme tlak na volně visící paži, je hodnota krevního tlaku asi o 8 mm Hg vyšší (Šimon a Šíková, 2004).

Důležité je také myslet na tzv. syndrom nebo fenomén bílého pláště. Přesnější pojem je spíše hypertenze podmíněná prostředím ambulance. Jedná se o syndrom, kdy hodnoty naměřené v ambulanci lékařem jsou podstatně vyšší než hodnoty naměřené

v domácím prostředí nebo při 24 hodinovém ambulatorním měření krevního tlaku. Pojem syndrom bílého pláště není tak přesný, protože zvýšení krevního tlaku nevyvolává bílý plášť doktora, ale prostředí ambulance. Ačkoliv se dokázalo, že hodnoty naměřené sestrou jsou bližší reálné hodnotě. U lidí s normálním krevním tlakem se tento fenomén na TK nepodepisuje tak výrazně, jak u hypertoniků. Rozdíl může činit až 40 mm Hg u systolické TK. Syndrom bílého pláště se vyskytuje asi u 20% populace s mírnou hypertenzí a často u dětí a mladších dospělých, nejvíce pak u žen s normálním krevním tlakem (Widimský, 2008, Smetanová, 2011)

Při prvním vyšetření změříme tlak na obou pažích a později měříme jen na té, kde jsme zaznamenali vyšší tlak. Měření opakujeme v intervalu 1-2 minut. Měření by mělo probíhat v klidném prostředí a pacient nesmí zvyšovat svalovou tenzi, například zkřížením dolních končetin. Syndromu bílého pláště můžeme předejít tak, že necháme pacienta relaxovat 5 minut s již založenou manžetou na paži a mezitím se věnujeme psychicky nenáročnému krátkému rozhovoru (Widimský, 2008, Šimon a Šípová, 2004).

1.3 Epidemiologie

Ke vzniku hypertenze vede mimo jiné i nesprávný životní styl, především vysoká konzumace kuchyňské soli, nadbytečný příjem potravy, zvláště vysoký příjem živočišných tuků a ostatních živočišných produktů, nízká konzumace zeleniny a ovoce, nedostatek pohybu a psychický stres. Zároveň s ostatními rizikovými faktory jako je kouření, diabetes mellitus, obezita, dyslipidémie, představuje nesprávný životní styl závažný rizikový faktor vzniku ischemické choroby srdeční, urychleného rozvoje aterosklerózy, cévních mozkových příhod a komplikací u onemocnění ledvin (Hejmalová, 2013).

Podle České společnosti pro hypertenzi má vysoký krevní tlak v ČR zhruba 40% obyvatel ve věku mezi 25-64 lety. S narůstajícím věkem výskyt hypertenze výrazně roste. V dekadě od 55 do 64 let má vysoký tlak 72 % mužů a 65 % žen, přičemž 25 % nemocných o své chorobě vůbec neví.

Widimský (2008) i Smetanová (2011) uvádějí, že v roce 2000 mělo vysoký krevní tlak asi 972 milionů dospělých na celém světě, což je asi 26,4% celkové tehdejší populace.

O něco hůř na tom byli muži, kdy 26,6 % z nich mělo vysoký krevní tlak, než ženy, u kterých to bylo 26,1 %. Do 50. roku života jsou na tom většinou hůře muži, ale od 65. roku se rozdíl mezi pohlavími pomalu vytrácí. Podle údajů z ČR má arteriální hypertenzi asi 20% populace ve věku nad 35 let, ale až 60% populace ve věku nad 55 let a dokonce až 80% populace s věkem vyšším než 65 let.

Počet lidí s hypertenzí celosvětově dramaticky roste. Od roku 1980 do roku 2008 se počet dospělých s hypertenzí zvýšil ze 600 milionů na 1 miliardu, což představuje zhruba 40 % dospělých ve věku 25 let a více (Lopes, 2018).

Ačkoliv ve vyspělých zemích se hypertenze vyskytuje častěji (37,3 %) než v rozvojových zemích (22,9 %), vzhledem k tomu, že v rozvojových zemích žije mnohem více obyvatel, je skutečný počet osob trpících hypertenzí větší než ve vyspělých zemích (Widimský, 2008).

Předpokládá se, že do roku 2025 bude mít vysoký krevní tlak přes 1,6 miliardy osob, což je více než 29 % celkové populace. Z toho budou tři čtvrtiny v ekonomicky vyspělých zemích. Navíc je tento odhad počtu jedinců nejspíše podhodnocen, a to z důvodu, že se neberou v úvahu prudké změny v životosprávě a ve způsobu života, ani s tím související nárůst rizika vzniku hypertenze (Smetanová, 2011 a Widimský, 2008).

1.4 Krevní tlak a úmrtnost

Cífková (2011) uvádí, že kardiovaskulární onemocnění jsou hlavní příčinou úmrtí v České republice a podle zatím posledních statistických údajů byla kardiovaskulární onemocnění zodpovědná za 50,4 % všech úmrtí. Podle údajů Světové zdravotnické organizace patří Česká republika mezi státy vykazující vysokou úmrtnost na kardiovaskulární onemocnění.

Až tři čtvrtiny osob s vysokým krevním tlakem o své nemoci vůbec neví. Hypertenze v počátečních stádiích probíhá často plíživě, bez zjevných příznaků. Dlouho zůstává nepoznaná a nenutí klienta k vyhledání lékaře. Nebo jsou prvotní příznaky často nespecifické, například mezi ně patří bolesti hlavy, únava, poruchy soustředění, bušení srdce, tlak na hrudi, návaly horka a další. V tomto je právě hypertenze nebezpečná, dlouhou dobu může být bez nějakých vážných příznaků, ale její komplikace snižují

očekávanou délku života a jsou významnou příčinou invalidity a úmrtí. Hned první příznak se může projevit smrtelnou příhodou v kardiovaskulárním systému, jako například infarkt myokardu (IM) nebo cévní mozková příhoda (CMP). Neléčený nebo špatně léčený vysoký krevní tlak může závažným způsobem poškodit ledviny nebo srdce a díky tomu následně pak přivodit vznik ledvinného nebo srdečního selhání. Naopak dalším komplikacím hypertenze lze mnohdy předcházet pečlivým a důsledným dodržováním farmakologické i nefarmakologické léčby (Hejmalová, 2013 a Cífková, 2002)

Zvýšený krevní tlak a hypertenze zvyšuje riziko výskytu dalších chorob kardiovaskulárního a cerebrovaskulárního systému, především pak ischemické choroby srdeční (ISHS), centrální mozkové příhody, městnané srdeční selhání (CHF) a infarktu myokardu (IM) (Šimon a Šípová, 2004).

Widimský (2008) uvádí, že podle jedné observační studie, krevní tlak silně koreloval s rizikem kardiovaskulárních mortality. Tvrdí, že u lidí ve věku od 40 do 69 let, bylo každé zvýšení krevního tlaku o 20 mm Hg u systolického nebo o 10 mm Hg u diastolického tlaku, provázeno dvojnásobným zvýšením úmrtnosti na CMP a též dvojnásobným zvýšením úmrtnosti na ICHS.

Dále vysoký krevní tlak urychluje proces aterosklerózy neboli kornatění tepen. Jedná se o proces, kdy se ve stěnách tepen postupně ukládají tukové látky. Důsledkem je pak postupné zužování tepen až jejich úplné uzavření. Výsledkem je porucha prokrvení příslušné části organismu. Nejzávažnější důsledky obvykle mívá postižení věnčitých neboli koronárních a mozkových tepen. Komplikace způsobené aterosklerózou se daleko hůře léčí, než hypertenze nebo zvýšený krevní tlak. Aterosklerotické komplikace jsou v současné době často odpovědné za nemocnost i úmrtnost léčených i neléčených hypertoniků (Cífková, 2002).

Snížení krevního tlaku o 10 mm Hg u systolického tlaku nebo o 5 mm Hg u diastolického tlaku by dlouhodobě vedlo ke snížení úmrtnosti na cévní mozkové příhody o 40 % a na ICHS asi o 30 %. Navíc jen malé snížení systolického tlaku o 2 mm Hg by dlouhodobě vedlo ke snížení cerebrovaskulární mortality o 10 % a koronární mortality o 7 % (Widimský, 2008).

1.5 Rizikové faktory vzniku hypertenze

V této podkapitole jsou také vyjmenovány různé rizikové faktory, které se spolupodílejí na vzniku arteriální hypertenze u běžné populace. Rizikových faktorů, které se do této skupiny spadají, je celá řada. Mezi významné známé rizikové faktory vzniku hypertenze patří nadváha a obezita, kouření, stres, nadměrná konzumace alkoholu, nadměrný přísun soli a nezdravé stravování a v neposlední řadě nízká pohybová aktivita. Všechny tyto rizikové faktory úzce souvisí s primární prevencí a později s nefarmakologickým způsobem léčby hypertenze. Proto jsou jednotlivé rizikové faktory vzniku hypertenze podrobněji popsány v následující kapitole (2.2 Nefarmakologická léčba).

V primární prevenci arteriální hypertenze se uplatňuje dosažení ideální tělesné hmotnosti, omezení přívodu kalorií a tuků, omezení nadměrného přívodu sodíku a alkoholu (> 30 g/den), zvýšení fyzické aerobní aktivity. Zároveň intervenujeme i další rizikové faktory ICHS, např. kouření. V primární prevenci arteriální hypertenze se uplatňuje dosažení ideální tělesné hmotnosti, omezení přívodu kalorií a tuků, omezení nadměrného přívodu sodíku a alkoholu (> 30 g/den), zvýšení fyzické aerobní aktivity. Zároveň intervenujeme i další rizikové faktory ICHS, např. kouření (Karen, 2008).

Sekundární prevence spočívá v časném odhalení nemocných s existující hypertenzí (cca 1/3 pacientů o své hypertenzi neví). Lze toho dosáhnout nikoliv širokými populačními akcemi, ale měřením TK při každé návštěvě v ordinaci kteréhokoliv lékaře a měřením TK u rizikových skupin (potomci z hypertenzních rodin, diabetici). Podle výsledků velkých metaanalýz účinná léčba hypertenze významně přispívá ke snížení kardiovaskulární (o 16 %) a cerebrovaskulární mortality (až o 42 %) (Karen, 2008).

2 Léčba hypertenze

Základem léčby hypertenze, zejména té prvního a druhého typu je léčba nefarmakologická, jako například úprava životních návyků. Sem patří zanechání kouření u kuřáků, snížení tělesné hmotnosti u osob s nadváhou a obezitou, snížení případné nadměrné konzumace alkoholu a živočišných tuků, omezení příjmu soli, zvýšení konzumace zeleniny a ovoce, vyvarování se stresu a dostatečná fyzická aktivita. Dalším typem je léčba farmakologická, která využívá různých typů antihypertenzních léčiv. Tento typ je využíván hlavně u těžkých hypertenzí druhého a zejména třetího stupně (Hejmalová, 2013).

Léčbou se snažíme dosáhnout normalizace krevního tlaku, to znamená jeho snížení pod 140/90 mm Hg. Snížení krevního tlaku pod hodnoty 130/80 mm Hg je nutné u pacientů s diabetem mellitem, metabolickým syndromem, renální dysfunkcí, proteinurií, po infarktu myokardu a po cévní mozkové příhodě. U izolované systolické hypertenze starších osob je cílem rovněž dosažení systolického tlaku pod 140 mm Hg, krevní tlak však snižujeme velmi pozvolna za použití nižších dávek antihypertenziv (Karen, 2008).

Včasná a správná léčba hypertenze snižuje výskyt a úmrtnost na cévní mozkové příhody o 30–40 %, snižuje morbiditu a mortalitu na ICHS o 20–25 %, snižuje významně výskyt srdečního selhání až o 50 % (Widimský, 2010).

2.1 Farmakologická léčba

Farmakologická léčba neboli užívání tzv. antihypertenzních léků, to jsou léky na snížení vysokého krevního tlaku, se zahajuje ihned pokud hodnoty krevního tlaku pacienta překročí 180/110 mm Hg opakovaně při jednom vyšetření, bez ohledu na jejich celkové kardiovaskulární riziko nebo přítomnost poškození cílových orgánů (Karen, 2008).

Pokud se krevní tlak pacienta pohybuje v hodnotách 160-179/100-109 mm Hg opakovaně při několika vyšetřeních, je potřeba zahájit farmakologickou léčbu do jednoho měsíce. Léčbu však zahájíme ihned, pokud se u pacienta vyskytuje subklinické

orgánové poškození, manifestní kardiovaskulární či renální onemocnění, diabetes mellitus nebo při výskytu metabolického syndromu.

V ostatních situacích, tzn. v případech trvajících vyššího krevního tlaku než 140/90 mm Hg, lze s farmakoterapií vyčkat až po dobu tří měsíců (u mladých a jinak zdravých jedinců i déle). Pokud se ovšem vyskytuje jeden z výše vyjmenovaných problémů, musí se farmakologická léčba zahájit do jednoho měsíce. U nemocných s vysokým normálním krevním tlakem (130–139/85–89 mm Hg) není k dispozici dostatečná evidence o příznivém ovlivnění kardiovaskulárního rizika v důsledku farmakologické antihypertenzní léčby, proto se využívá nefarmakologických postupů (Widimský, 2010).

Při farmakoterapii hypertenze pro tzv. monoterapii (užívání pouze jednoho typu léků) i kombinační léčbu užíváme několik skupin antihypertenziv. Patří mezi ně ACE-inhibitory, blokátory receptorů angiotensinu II (AT1-blokátory), dlouhodobě působící kalciové blokátory, diuretika a betablokátory. Pro tyto skupiny antihypertenziv existuje dostatek důkazů o snížení kardiovaskulární (KV) a cerebrovaskulární mortality (Karen, 2008).

Česká společnost pro hypertenzi uvádí, že každá skupina léků má své specifické vlastnosti, a proto může být i v určitých situacích vhodnější nebo naopak méně vhodná. Rozhodnutí, který lék je pro pacienta nejvhodnější, záleží na pacientově celkovém zdravotním stavu, ale výběr vždy určuje ošetřující lékař.

Po zahájení medikamentózní léčby krevního tlaku může někdy trvat až několik týdnů, než se dosáhne plného účinku. Monoterapie vede k dosažení cílových hodnot TK jen u cca 30 % hypertoniků, proto musíme použít u většiny hypertoniků kombinační léčbu. Kombinační léčbu dvěma antihypertenzivy v nízkých dávkách nebo fixní kombinací (kombinace léků, které obsahují více účinných látek v jediné tabletce) preferujeme při zahájení farmakologické antihypertenzní léčby, pokud hodnoty krevního tlaku u pacientů dosahují 160 a/nebo 100 mm Hg a vyšším (Widimský, 2010). Karen (2008) uvádí, že u závažné hypertenze je nutné podávat nejméně trojkombinaci, mnohdy i 4-7 kombinací antihypertenziv.

Po zahájení antihypertenzní léčby musí pacient docházet na kontrolu každé dva až čtyři týdny, kdy se hodnotí účinek léčby na TK i případné nežádoucí účinky.

Po dosažení cílové hodnoty lze interval kontrol prodloužit na tři až šest měsíců (Filipovský, 2014).

Jako rezistentní hypertenze je označován ten typ hypertenze, který je odolný vůči léčbě, která zahrnuje příslušnou úpravu životosprávy, a navíc podávání diuretika a dvou dalších antihypertenziv ve vhodných dávkách. Přesto se nesníží hodnoty systolického TK pod 140 mm Hg a diastolického krevního TK pod 90 mm Hg. Prevalence rezistentní hypertenze se pohybuje v rozmezí 5–30 % u všech hypertoniků. Častou příčinou chybné diagnostiky rezistentní hypertenze je nedodržování předepsaného léčebného režimu pacientem (Filipovský, 2014).

2.2 Nefarmakologická léčba

Nefarmakologická léčba hypertenze je součástí léčby u všech pacientů s vysokým krevním tlakem. Jak uvádí Šimon a Šípová (2004), nefarmakologická léčba je doporučována jako první krok léčby hypertenze, stejnými principy se lze řídit i u její prevence. Prakticky všechna níže zmíněná opatření, pokud se dodržují, slouží také jako primární prevence u lidí s normálními hodnotami krevního tlaku. Jde především o vyhýbání se rizikovým faktorům, které mohou zapříčinit vznik hypertenze nebo také zvýšit riziko dalších kardiovaskulárních onemocnění.

Mezi základní způsoby nefarmakologické léčby hypertenze patří úprava životního stylu pacientů, jako například:

- Zanechání kouření
- Snížení tělesné hmotnosti u osob s nadváhou a obezitou
- Dostatečná tělesná aktivita (30-45 min. 3x-4x týdně)
- Snížení nadměrné konzumace alkoholu (u mužů do 30 g/den, u žen do 20 g/den)
- Omezení příjmu soli do 5-6 g/den
- Zvýšení konzumace ovoce a zeleniny a snížení celkového příjmu tuků, zejména nasycených (Karen, 2008)

2.2.1 Konzumace alkoholu

Výšku krevního tlaku může ovlivnit i konzumace alkoholu. Řada epidemiologických studií prokázala korelaci mezi příjmem alkoholu a hodnotami krevního tlaku. U 5-11 % mužů, trpících hypertenzí, je vysoký krevní tlak dáván do souvislosti s nadměrnou spotřebou alkoholu. Abstinence u těchto případů vede k normalizaci krevního tlaku. Vliv alkoholu na krevní tlak je přičítán jednak objemovým účinkům, jednak aktivaci sympatického nervového systému. (Widimský, 2008)

Riziková hranice konzumace alkoholu je mezi 20 a 30 g alkoholu pro ženy a 30 až 40 g alkoholu u mužů. Uvádí se, že snížení konzumace alkoholu o 8-10 g vede k poklesu o 1 mm Hg systolického i diastolického krevního tlaku. U mladých mužů je pro rozvoj hypertenze rizikovější časté nárazové pití většího množství alkoholu, kdežto u mladých žen nárazové pití nevedlo k častějšímu výskytu hypertenze. Naopak pravidelná konzumace mírného množství alkoholu byla spojena s nižším rizikem rozvoje hypertenze i nižším rizikem ICHS. Podle Smetanové střídání konzumování alkoholu znamená konzumaci ne víc než 1–1,5 standardní dávky alkoholu pro ženy a 2-3 standardních dávek alkoholu pro muže. Jedna standardní dávka alkoholu se rovná 0,3 l dvanácti stupňového piva nebo 0,1 l vína nebo 0,02 l 40 % destilátu. Takovéto opatření může vést ke snížení krevního systolického tlaku o 2-4 mm Hg (Táborský, 2015, Smetanová, 2011).

Widimský (2010) doporučuje při nefarmakologické léčbě hypertenze ještě větší snížení konzumace alkoholu. To znamená omezení konzumace alkoholu, a to na ne více než 20–30 g etanolu za den u mužů, a ne více než 10-20 g etanolu za den u žen. A opět uvádí, že toto opatření může mít za následek snížení systolického krevního tlaku o 2-4 mm Hg.

Česká společnost pro hypertenzi uvádí, že muži by týdně neměli vypít více než 14 standardních nápojů, ženy 9 standardních nápojů týdně. Konzumace většího množství alkoholu zvyšuje krevní tlak a snižuje účinnost případné medikace. Jeden standardní nápoj odpovídá buď malému pivu (10°, 330 ml), skleničce vína (1,5dc) nebo velkému panáku 40% alkoholu jako například rum, gin, vodka.

2.2.2 Konzumace soli

Jedním z rizikových faktorů vzniku hypertenze, který je hodně diskutovaným tématem ve výživě, je konzumace soli. Jak uvádí Smetanová (2011), zvýšený příjem sodíku může centrálně stimulovat sympatický nervový systém a zvyšovat tak tlakovou odpověď na noradrenalin. U jedinců se zvýšenou citlivostí na příjem kuchyňské soli, kterých je kolem 50 % ze všech lidí trpících hypertenzí, se projevuje zvýšený vzestup krevního tlaku v porovnání s jedinci rezistentními na sůl.

Omezení solení je zásadním obecným preventivním mechanismem a není nutno používat více než 5–6 g soli denně. Omezení přísunu soli může být dosaženo jednak vyloučením vysoce solených potravin, jako například nakládaná zelenina, zpracované masné výrobky, konzervy a podobné, ale také zamezením dalšího přidávání soli do jídla, ať již při vaření či následně při konzumaci (Hejmalová, 2013).

Průměrný globální příjem sodíku je 3,95 g za den, což odpovídá příjmu asi 10 g kuchyňské soli za den. Doporučované denní dávky sodíku jsou 2 g za den. Ukázalo se, že v zemích, kde se obecně konzumuje méně soli, se hypertenze nebo zvýšený krevní tlak nachází pouze minimálně a navíc krevní tlak tolik nestoupá s vyšším věkem. Při příjmu 3-4 g NaCl denně byla zjištěna zvýšená prevalence hypertenze a vzestup krevního tlaku. Widimský (2010) uvádí podobnou myšlenku, že osoby konzumující převážně vegetariánskou stravu mají nižší krevní tlak, a navíc jejich krevní tlak s věkem tolik nestoupá jako u lidí konzumujících rostlinou i živočišnou potravu. Snížení konzumace soli pod 5 g za den může snížit systolický krevní tlak až o 4-6 mm Hg (Táborský, 2015, Smetanová, 2011).

V současnosti je průměrný denní příjem soli v ČR kolem 14-15 g za den. Výraznější snížení příjmu soli je ale pro pacienty složité, protože většina přijaté soli je z vyrobených a zpracovaných potravin. Pouze 10% přijaté soli připadá na dosolování potravin a 10% přijaté soli se v potravinách vyskytuje přirozeně (Táborský, 2015).

2.2.3 Další výživové faktory ovlivňující výšku TK

Widimský (2010) doporučuje další formy nefarmakologické léčby hypertenze, které spadají do změny stravování. Doporučuje zvýšení spotřeby ovoce a zeleniny

a snížení konzumace tuku, především pak těch nasycených. Dieta bohatá na ovoce a zeleninu, mléčné výrobky s nízkým obsahem tuku a redukce nasycených mastných kyselin a celkových tuků může snížit systolický krevní tlak, a to až o 2-3 mm Hg.

Dietní návyky patří k nejdůležitějším faktorům, které mohou být s ohledem na výši krevního tlaku měnitelné. U této změny stravovacích návyků nehovoříme o dietě, nýbrž o změně celkového životního stylu. Základem je správné složení stravy, k němuž patří například redukce množství konzumovaného červeného masa, omezení používání nasycených tuků při přípravě pokrmů, konzumace až 600g zeleniny a ovoce denně a preference celozrnného pečiva (Hejmalová, 2013).

Česká společnost pro hypertenzi uvádí, že cílem není dieta, ale lepší a zdravější způsob stravování. Pro správné fungování organismu jsou zapotřebí sacharidy, bílkoviny, tuky, vitamíny a minerální prvky. Důležité ale je, vybírat si ze sacharidů a tuků ty zdravější. Toho lze dosáhnout jen rozmanitou stravou. Žádné extrémní diety vhodné nejsou. Doporučuje jíst například potraviny s obsahem nerafinované vlákniny a celozrnné potraviny, spíše netučné a polotučné potraviny (mléko, jogurt, sýry), ryby (ale snažit se je neupravovat smažením) a dále třeba zeleninu a ořechy, ale ne solené.

2.2.4 Kouření

V České republice je prevalence kuřáctví 31,9 % u mužů a 23,3 % u žen. To je ve srovnání s vyspělými západními zeměmi vysoká prevalence. Kuřáky jsou v tomto případě lidé, co vykouří alespoň jednu cigaretu denně. Kouření zcela nepochybně významně přispívá k vysoké kardiovaskulární morbiditě a mortalitě (Cífková, 2011).

Kouření se podílí na vzniku 20 % kardiovaskulárních onemocnění, výrazným způsobem zvyšuje riziko aterotrombózy. Riziko kouření je závislé na dávce i expozici neboli na počtu vykouřených cigaret za den a na době, po kterou daná osoba kouřila. Riziko kardiovaskulárních onemocnění je obzvlášť vysoké, pokud kuřák začne kouřit ve věku do 15 let. Škodlivé účinky kouření se projevují u mužů i žen. Dopad kouření na progresi aterosklerózy je navíc větší u hypertoniků (Cífková, 2011).

Kouření, pokud se nejedná o těžké kuřáky, přímo dlouhodobě nezvyšuje krevní tlak. Je však významným rizikovým faktorem, především u kardiovaskulárních chorob.

Kouření zvyšuje krevní tlak akutně, a to může vést k chybné interpretaci hodnot krevního tlaku v případě kouření před vyšetřením. Zanechání nebo alespoň omezení počtu cigaret je významné vzhledem k celkovému zdravotnímu stavu. Kouření také může negativně ovlivňovat účinek některých antihypertenziv u léčených hypertoniků. (Smetanová, 2011).

2.2.5 Spánek

Redukce délky spánku na méně než 6 hodin za 24 hodin z jakékoli příčiny je také považována za možný patofyziologický faktor hypertenze. Lidé, kteří spí denně 5 a méně hodin, mají pravděpodobně zvýšené riziko hypertenze. Spánková deprivace působí jako stresor s následnými hormonálními změnami podporujícími hypertenzi. Naopak dostatek spánku je významný pro prevenci a léčbu hypertenze. Optimum pro dospělého člověka je mezi 6,5–7,4 hodinami spánku za 24 hodin (Novák, 2012).

2.2.6 Věk

Dalším, bohužel neovlivnitelným, faktorem je věk. Jak jsem se už zmínil výše v této podkapitole, vysoký krevní tlak a hypertenze se rozvíjí s narůstajícím věkem a obecně se vyskytuje více u starších jedinců. Systolický krevní tlak v dospělosti stoupá asi od 30. roku života, zatímco diastolický krevní tlak stoupá také, ale kolem 55-65 roku života se ustálí, nebo dokonce začne lehce klesat. Takto může dojít až izolované systolické hypertenzi (Smetanová, 2011)

2.2.7 Stres

Krátkodobé vystavení stresu vede k přechodnému zvýšení krevního tlaku. Výše a trvání stresové reakce, které zvyšuje krevní tlak, je ovlivněna individuální reaktivitou jedince. Přemrštěná nebo častá tlaková stresová reakce často předchází trvalé fixaci krevního tlaku ve zvýšených hodnotách a vzniku hypertenze. Vedle intenzity a délky trvání stresové reakce, která zvedá krevní tlak, závisí výskyt hypertenze u stresovaných osob i na individuální senzitivitě, která je alespoň z části daná geneticky (Widimský, 2008)

Osoby pracující ve stresových podmínkách mají hypertenzi častěji než lidé, kteří žijí v klidném prostředí. Při sledování populací, žijících v přírodních životních podmínkách, lze vidět, že krevní tlak nejenže je pod hranicí běžné populace, ale také nedochází ke zvyšování krevního tlaku se zvyšujícím se věkem. Při přestěhování do měst u těchto populací vede k prudkému vzestupu krevního tlaku a vzniku hypertenze (Widimský, 2008).

2.2.8 Obezita

Zvýšený příjem živin vedoucí k obezitě, je úzce spojen s vyšší prevalencí hypertenze, která u obézních osob dosahuje až 50 %. Rozhodující je nejen zvýšení tělesné hmotnosti, které se dá vyjádřit pomocí BMI (BMI větší než 25 kg/m² znamená nadváhu a větší než 30 kg/m² znamená obezitu), ale i distribuce tuku v těle. Takzvaný abdominální typ obezity s nahromaděním tuku v břišní dutině se uplatňuje jako rizikový faktor vzniku hypertenze významněji. Tento typ je charakterizován zvětšeným objemem pasu u mužů nad 92 cm a u žen nad 80 cm. Obvod pasu u mužů nad 102 cm a u žen nad 88 cm představuje už vysoké riziko výskytu hypertenze (Widimský, 2008).

Dokonce i naše tělesná hmotnost ovlivňuje krevní tlak. Konkrétně řečeno obezita je nejčastěji se vyskytující rizikový faktor hypertenze. Až 75 % hypertoniků má zvýšenou tělesnou hmotnost. U lidí s normálním krevním tlakem bylo zaznamenán vzrůst krevního tlaku o 4,5 mm Hg při vzrůstu tělesné hmotnosti o 5 kg. Vzestup tělesné hmotnosti o 5 až 10 kg nese vyšší riziko rozvoje hypertenze asi o 74 %. Zvýšení hmotnosti tukového tkaniva o jeden kilogram zvyšuje riziko hypertenze asi o pět procent. Přitom snížení tělesné hmotnosti u obézních hypertoniků je zřejmě nejúčinnější forma léčby hypertenze. Snížení hmotnosti o 10 kg tělesné hmotnosti klesá krevní tlak až o 5-20 mm Hg (Smetanová, 2011).

Widimský (2008, 2010) ve své publikaci uvádí, že snížení hmotnosti s následnou stabilizací hmotnosti u osob s nadváhou nebo obezitou může vést k tomu, že farmakoterapie nebude muset být používána v takovém množství. Navíc u řady pacientů s mírnou hypertenzí by snížení tělesné hmotnosti mohlo vést k normalizaci krevního tlaku. Redukce tělesné hmotnosti vede k poklesu krevního tlaku a až u 20 %

lehčích hypertoniků vede k jeho trvalé normalizaci. Také uvádí, že dochází k poklesu systolického krevního tlaku o 6,6 mm Hg na pokles hmotnosti o každých deset kilogramů.

Podle Cífkové (2011) jsou průměrné hodnoty BMI 26,5 kg/m² u běžné populace, ale u nás v České republice průměrné hodnoty BMI dosahují BMI 27,6 kg/m² u mužů a 27,8 kg/m² u žen. Důsledkem vysoké průměrné hodnoty BMI je i vysoká prevalence obezity a nadváhy v české populaci, žádoucí hodnoty BMI dosahuje pouze 23,2 % mužů a 44,5 % žen. Vysoká prevalence obezity v naší populaci u obou pohlaví (v mužské populaci až 32,4 %) je patrně zodpovědná za vysokou prevalenci hypertenze, dyslipidemie a diabetu.

2.2.9 Fyzická aktivita

Se snížením tělesné hmotnosti souvisí další rizikový faktor a tím je právě fyzická aktivita, respektive fyzická inaktivita. Pravidelná pohybová aktivita je prevencí vzniku obezity. Tělesná aktivita neboli činnost se zvýšeným výdejem energie a kardiorespirační trénovanost neboli schopnost zvýšit přívod kyslíku do pracujících svalů, má velký vztah k výšce krevního tlaku, rozvoji hypertenze a rizika kardiovaskulárních chorob. Studie prokázaly, že existuje vyšší výskyt arteriální hypertenze u jedinců s nízkou pohybovou aktivitou. Tělesná aktivita má protektivní účinek na celý kardiovaskulární systém. Jedním z těchto vlivů je významné snížení jak systolického, tak diastolického krevního tlaku (Smetanová, 2011).

Pravidelná fyzická aktivita se používá jako primární prevence pro některé civilizační onemocnění a je zároveň nedílnou součástí léčby u už projevených onemocnění, to znamená, že slouží i jako sekundární prevence. Pravidelný fyzický trénink má jak přímý, tak i nepřímý vliv na srdečněcévní systém. Oba tyto vlivy mohou zlepšit funkční kapacitu organismu a snížit pravděpodobnost výskytu srdečních komplikací. Mezi přímé vlivy patří snížení klidové i zátěžové srdeční frekvence, snížení krevního tlaku a zlepšení stažlivosti srdečního svalu. Na druhou stranu v nepřímém vlivu je zahrnuto například snížení rizikových faktorů a posílení svalstva (Dýrová, 2008).

Cífková (2005) říká, že je potřeba, aby byla fyzická aktivita podporována ve všech věkových kategoriích, od dětí až po starší osoby. Obzvláště pak u pacientů s vysokým

rizikem kardiovaskulárních chorob a hypertonií. Tato skupina by měla zvýšit svoji fyzickou aktivitu natolik, aby snížila riziko všech kardiovaskulárních chorob.

Význam pohybové aktivity a cvičení, jako součásti komplexní změny životního stylu, která by vedla ke snížení krevního tlaku u dospělých s arteriální hypertenzí, je obecně uznávána ve velkém množství mezinárodních směrnic (Lopes, 2018).

Existuje velké množství důkazů pocházejících z mnoha randomizovaných kontrolovaných studií, které hodnotí antihypertenzivní účinky cvičení, zejména pak aerobní cvičení. Dále pak mnoho metaanalýz dalších studií podporujících účinky různých typů cvičení, jako například odporového tréninku, ke snížení krevního tlaku u dospělých s arteriální hypertenzí (Lopes, 2018).

Podle Jacksona (1999) u lidí, kteří neprovozují žádnou pravidelnou fyzickou aktivitu, je dvakrát tak pravděpodobné, že budou trpět nějakou kardiovaskulární chorobou než lidé, kteří provozují fyzickou aktivitu. Dále uvádí, že lidé s nízkou kardiopulmonální vytrvalostí mají dvakrát až čtyřikrát větší riziko úmrtí kvůli ICHS, než lidé se střední nebo vysokou kardiovaskulární vytrvalostí.

3 Vliv fyzické aktivity na TK

3.1 Doporučení FA

Cvičení alespoň jeden den v týdnu je stejně účinné nebo možná dokonce účinnější než farmakoterapie, pokud se jedná o snižování mortality způsobené hypertenzí. Fyzická aktivita může být pro snížení rizika úmrtnosti dospělých s hypertenzí stejně nebo dokonce důležitější než farmakoterapie. Avšak riziko úmrtnosti zůstalo vyšší u fyzicky aktivních dospělých s léčenou a kontrolovanou hypertenzí než riziko úmrtnosti u fyzicky aktivní normotenzní populace. Proto je prevence hypertenze nezbytná pro snížení rizika předčasné úmrtnosti dospělých u všech příčin (Brown, 2013).

S rostoucím věkem se postupně zvyšuje i krevní tlak, a to asi o 0,3/0,18 mm Hg ročně. Tábořský uvádí studii, ve které bylo zjištěno, že dobrá fyzická kondice zpomaluje vzestup krevního tlaku s rostoucím věkem. Jedinci s dobrou fyzickou kondicí dosahovali prehypertenzních hodnot asi o dekádu později než pacienti s nízkou fyzickou kondicí. Pro dobrou fyzickou kondici bylo zapotřebí minimálně 150 minut týdně středně intenzivní aktivity jako je rychlá chůze, jogging nebo plavání (Tábořský, 2015).

Podle Pescatello (2015) většina profesních výborů a organizací doporučují vykonávat fyzickou aktivitu většinu, nebo dokonce všechny dny v týdnu. Zbytek těchto institucí doporučuje vykonávat cvičení 3–4 dny v týdnu po dobu nejméně 12 týdnů u dospělých s hypertenzí. Dále Pescatello (2015) uvádí, že důvodové cvičení by mělo být doporučeno ve většině týdnů, nejlépe po všechny dny, protože TK je nižší ve dnech, kdy lidé cvičí ve srovnání s dny, ve kterých neproběhla žádná větší fyzická aktivita.

Další doporučení pro konání fyzické aktivity závisí na jejím typu. Více o těchto doporučení pro odporový trénink a aerobní trénink píše v následujících podkapitolách, týkajících se jednotlivých typů fyzické aktivity, kde je popisují i z hlediska vlivu na vysoký krevní tlak.

3.2 Aerobní trénink

Aerobní cvičení pochází z řeckých slov vzduch a život. Vztahuje se na trvalou mírnou fyzickou aktivitu během určitého časového úseku, která vyžaduje jisté úsilí od kardiovaskulárního systému, konkrétně od srdce a plic, aby se zvýšil transport kyslíku

do svalů. Aerobní cvičení je zaměřeno na zlepšení správného fungování a kondici kardiovaskulárního systému a plicních funkcí (Mercadal, 2019).

Aerobní trénink jsou různá cvičení, které stimulují činnost srdce a plic, a to po dobu, která je dostatečně dlouhá na to, aby cvičení mělo pozitivní vliv na organismus. Jednoduše řečeno, aerobní cvičení vyžadují velkou spotřebu kyslíku. Hlavním úkolem těchto cvičení je zvýšit maximální množství kyslíku, které může náš organismus spotřebovat za určitou časovou jednotku. To je tak zvaný aerobní výkon (Cooper, 1983).

Do aerobního tréninku můžeme zařadit aktivity jako například plavání, běhání, jogging, cyklistiku nebo i obyčejné chování. Mezi novodobější aktivity patří například i nordic walking. Všechny tyto aktivity se nazývají aerobní aktivity. Když sportujeme, naše svaly potřebují zásobu kyslíku, aby mohly správně fungovat. A právě u těchto aktivit se kyslík dostává do svalů, aby mohlo dojít k produkci ATP neboli energetického substrátu, který zajišťuje svalovou kontrakci (Jackson, 1999).

3.3 Vliv aerobního tréninku

Velký význam mají aerobní cvičení pro nemocné s ICHS. Díky nim se zlepšuje tolerance na zátěž, ustupuje nebo je omezen nástup zátěžové dušnosti a únavy. Podle Dýrové (2008) nedávné studie ukazují, že fyzický trénink aerobního charakteru vykazuje 20-25 % snížení úmrtnosti na nejčastěji se vyskytující srdeční příhody.

Aerobní cvičení by mělo být provozováno od 30 do 60 minut každý den. Může být buď kontinuální, které se více doporučuje, nebo kumulované. U tohoto typu by měla být aktivita provozována minimálně po 10 minutách a to opět celkem 30 až 60 minut na celé cvičení za den. Navíc by měla být aerobní aktivita provozována v mírné intenzitě, to znamená při 40 do 60 % VO_2 max nebo při stejných hodnotách pro srdeční tepovou rezervu. Nebo v hodnotách 11-13 na Borgově škále (6-20), která hodnotí subjektivní zátěž (Pescatello, 2015).

Aerobní cvičení se doporučuje jako první a základní antihypertenzivní léčba životního stylu, právě na základě silných důkazů prokazujících, že u dospělých s hypertenzí aerobní cvičení snižuje systolický krevní tlak o 5 až 7 mm Hg a diastolický krevní tlak o 4 až 6 mm Hg (MacDonald, 2016).

Pravidelná účast na aerobním cvičení jako je kontinuální chůze, jogging anebo jízda na kole, prokázala snížení krevního tlaku a ambulantního TK u hypertoniků a podporuje celkové zdraví a zlepšení kardiovaskulárních rizikových faktorů (Boutcher, 2016).

Widimský (2010) uvádí, že dostatečná fyzická aktivita aerobního charakteru, jako například rychlá chůze po dobu 30-45 minut většinu dní v týdnu, nejméně 3-4 dny, může vést ke snížení krevního tlaku o 4-5 mm Hg pro hodnoty systolického krevního tlaku

3.4 Odporový trénink

Silový trénink, také nazývaný jako odporový trénink nebo vzpírání, je druh cvičení, které využívá odpor k budování síly, svalové hmoty a vytrvalosti. Tento odpor může být ve formě závaží, různých přístrojů na cvičení, expandérů nebo terrabandů nebo dokonce i tělesné hmotnosti. Použití odporu způsobí, že se svaly kontrahují nebo zkracují, což je posiluje (Harmon, 2018).

Odporové cvičení je charakterizováno dobrovolnou svalovou kontrakcí segmentu těla proti vnějšímu odporu. Vyvolává řadu účinků na složení těla, zejména svalovou hypertrofii (Fields, 2016).

Odporové cvičení, často označované jako cvičení s dynamickým odporem, se obvykle provádí zvedáním závaží nebo prováděním cvičení na odporových strojích. Cvičení s dynamickým odporem zahrnuje pohyb kloubů a svalů proti síle, která působí proti pohybu (Boucher, 2016).

Když člověk vytvoří odpor proti svalu, objevují se malé trhliny poškozující svalové buňky. Po silovém tréninku hormony, živiny a bílkoviny v těle opravují tyto buňky a doplňují svaly a pomáhají jim růst. Poškození svalů se nazývá katabolismus a stadium opravy neboli růstu se nazývá anabolismus. Budování svalů má mnoho pozitivních zdravotních účinků. Ukázalo se, že lidem pomáhá korigovat jejich váhu, posilovat jejich kosti a budovat jejich výdrž (Harmon, 2018).

Odborníci na fitness dělí silová cvičení podle typu použitého odporu. Tato cvičení lze provádět buď pomocí volných závaží nebo jakýkoliv jiných předmětů, nebo pomocí specializovaných strojů v tělocvičnách, odporových gumách nebo dokonce pomocí

vlastní tělesné hmotnosti. Lidé mohou používat kombinaci různých silových cvičení k dosažení maximálního zdraví a výkonu (Harmon, 2018).

Odporový trénink je činnost, při které je každé úsilí prováděno proti specifické protilehlé síle vyvolané odporem a je navrženo speciálně pro zvýšení svalové hmoty, síly nebo vytrvalosti. Podle typu svalové kontrakce může být odporový trénink rozdělen do dvou hlavních podskupin, a to dynamický a statický neboli izometrický odporový trénink. Odporový dynamický trénink zahrnuje koncentrické nebo excentrické kontrakce svalů, u kterých se mění délka i napětí svalů. Izometrická námaha zahrnuje trvalou kontrakci proti nepohyblivé zátěži nebo odporu s žádnou nebo minimální změnou délky zatěžované svalové skupiny (Cornelissen, 2013).

U cvičení proti odporu neboli u odporového tréninku se jedná o provádění pohybu, při kterém se naše tělo nebo jeho část pohybuje proti určité síle, která klade pohybu odpor, čímž vyvolává zvýšení svalové síly nebo hypertrofii. Jedná se například o cvičení s činkami, vlastním tělem nebo na posilovacích přístrojích (Stoppani, 2016)

3.5 Vliv odporového tréninku

Na rozdíl od silných důkazů podporujících účinky aerobního tréninku na snížení krevního tlaku existuje mnohem menší a omezený důkaz podporující účinnost dynamického odporového tréninku jako samostatné antihypertenzní terapie. Kromě několika recenzí a metaanalýz se dosud zkoumaly pouze účinky odporového tréninku na snížení TK u zdravé populace nebo u lidí s prehypertenzí. Kvůli těmto slabším důkazům se stále více doporučuje aerobní trénink jako forma fyzické aktivity, která vede ke snížení vysokého krevního tlaku nebo hypertenze. Dosavadní důkazy však ukazují skutečnost, že dynamický odporový trénink snižuje krevní tlak u dospělých s hypertenzí o 2 až 3 mm Hg u systolického tlaku a dále naznačují, že odporový trénink může snížit krevní tlak stejně nebo dokonce více než aerobní trénink (MacDonald, 2016).

Smetanová (2011) ve své knize uvádí, že pacientům s hypertenzí se nedoporučuje intenzivní izometrické cvičení, kvůli prudkému vzestupu krevního tlaku při této námaze, ale dále uvádí, že posilování s lehkými činkami může být vhodným doplněním k doporučené aerobní aktivitě.

Dynamický odporový trénink by se měl skládat z 8 až 10 cvičení, u kterých by se měly zopakovat dvě až tři série po 10 do 12 opakováních. Cvičení by měla být zaměřená na větší svalové skupiny vrchní i spodní části těla. Trvání jednotlivých cvičení by měla být celkem minimálně 150 minut několikrát týdně. Trénink může obsahovat volné váhy, odporové gumy, stroje na posilování nebo váhu vlastního těla. Opět by mělo být toto cvičení provozováno v mírné intenzitě a to znamená, že zátěž by se měla pohybovat od 60 do 80 % 1RM (one repetition max, tzn. maximální zátěž, kterou je schopen proband zvednout pouze jednou při správném technickém provedení cviku) (Pescatello, 2015).

Schroeder (2019) uvádí, že nedávné recenze a metaanalýzy skutečně prokázaly, že aerobní cvičení i odporové cvičení mohou mít významný účinek na snížení krevního tlaku a to přibližně 3–4 mm Hg jak u systolického, tak u diastolického krevního tlaku. Tento malý pokles se ukázal jako vysoce klinicky významný, protože se odhaduje, že snižuje srdeční morbiditu o 5%, mrtvici o 8–14% a úmrtnost způsobenou všemi příčinami o 4% v průměrné populaci (Schroeder, 2019).

3.6 Kombinovaný trénink

Kombinovaný neboli souběžný trénink je kombinace dynamického cvičení a aerobního cvičení ve stejném tréninku nebo v samostatných dnech. Kombinovaný trénink je velmi doporučován americkou vysokou školou sportovního lékařství (ACSM) pro dospělé s vysokým krevním tlakem. ACSM doporučuje nejméně 30 minut mírného aerobního cvičení (40% - 60% VO₂max) po většinu, nejlépe všechny dny v týdnu, doplněné cvičením se středním odporem (60% - 80% jednorázového maxima), 8–12 opakování, 2–3 dny v týdnu. Souhrnné studie prokázaly snížení krevního tlaku mezi 2,9 mm Hg a 5,3 mm Hg u systolického krevního tlaku a mezi 3,6 mm Hg a 5,6 mm Hg u diastolického krevního tlaku u účastníků s hypertenzí a prehypertenzí. (Lopes, 2017).

U jedinců s vysokým rizikem rozvoje cerebrovaskulárních onemocnění (CVD), se zvýšeným krevním tlakem nebo hypertenzí vedla kombinace aerobního a odporového tréninku ke zlepšení diastolického krevního tlaku, ke zvýšení beztukové tělesné hmotnosti a ke zvýšení síly a kardiorespirační zdatnosti, a to již po 8 týdnech intervenčního programu. Schroeder navíc naznačuje, že kombinovaný trénink může mít lepší hodnotu než samotný aerobní trénink nebo samotný odporový trénink. A to proto,

protože se ukazuje, že kombinovaný trénink má nejvýhodnější účinek na kompozici rizikových faktorů CVD (Schroeder, 2019).

Na druhou stranu autor MacDonald a jeho studie z roku 2016, zaznamenali snížení krevního tlaku pouze u pacientů, kteří provozovali pouze aerobní trénink nebo odporový trénink, nikoliv oba najednou neboli kombinovaný trénink. U tohoto typu tréninku zaznamenali snížení pouze u diastolického krevního tlaku. Podle studie bylo snížení systolického krevního tlaku zanedbatelné.

4 Cíl, výzkumná otázka, hypotéza

4.1 Cíl práce

Cílem této závěrečné práce je zjištění vlivu zařazením pravidelného odporového tréninku do životního stylu na vysoké hodnoty klidového krevního tlaku.

4.2 Výzkumné otázky

Na základě vytyčeného cíle této práce byly zformulovány následující dvě výzkumné otázky:

VO1: Je předpokládáno, že navrhnutý 12 týdenní intervenční program ovlivní klidový krevní tlak probanda.

4.3 Úkoly práce

Další dílčí úkoly této práce jsou:

- Průzkum literatury a syntéza poznatků na dané téma
- Sestavení 12 týdenního intervenčního programu
- Zajistit probanda pro výzkum
- Měřit hodnoty krevního tlaku
- Sumarizovat a vyhodnotit výsledky
- Vytvořit závěr

5 Metodika

Tento výzkum zkoumal vliv odporového neboli silového tréninku na hodnoty krevního tlaku, konkrétně pak zkoumal změny po dvanácti týdnech a jestli se tyto hodnoty snižují nebo zvyšují s porovnáním hodnot před začátkem výzkumu. Žádné další změny v životním stylu probanda nebyly v intervenčním programu zahrnuty, tedy jedinou změnou v průběhu intervence oproti životnímu stylu probanda před intervencí byla aplikace pravidelného odporového tréninku. Ke zjištění těchto změn v hodnotách krevního tlaku byly použité následující metody.

5.1 Sledovaný proband

Proband byl vybrán do výzkumu záměrným výběrem. Musel splňovat některá určitá kritéria. Hlavním kritériem výběru byl minimálně zvýšený klidový krevní tlak nebo hypertenze prvního stupně. Dalšími kritérii bylo to, že proband neměl mít žádné další vážné zdravotní problémy, dlouhodobě nevykazoval velkou fyzickou aktivitu, ale pokud možno měl mít v minulosti alespoň malé zkušenosti se silovým tréninkem.

Zkoumaným probandem se stal muž ve věku 23 let, jeho tělesná hmotnost byla 92 kg a výška 178 cm. Pomocí výpočtu tělesná hmotnost v kg / (tělesná výška v metrech)² lze vyvodit jeho BMI. Jeho hodnota BMI byla 29,0, což podle tabulky 2 (Klasifikace obezity podle BMI), kterou uvádí Světová zdravotnická organizace, spadá tato hodnota do nadváhy hraniční s prvním stupněm obezity.

Tabulka 2: Klasifikace obezity podle BMI (WHO)

BMI	Výživový stav
pod 18.5	Podvýživa
18.5 - 24.9	Normální hmotnost
25.0 - 29.9	Nadváha
30.0 - 34.9	Obezita I. stupně
35.0 - 39.9	Obezita II. stupně
nad 40.0	Obezita III. stupně

Proband uvedl, že v listopadu v roce 2017 byl u lékaře poprvé upozorněn na zvýšený krevní tlak. Hodnoty krevního tlaku na začátku intervence činily 137/87, což se opět podle WHO řadí do tak zvané prehypertenze neboli zvýšeného normálního

tlaku. Opět se ovšem jedná o hraniční hodnoty, a to s hypertenzí 1. stupně (viz tabulka 1: Klasifikace hypertenze).

Proband v minulosti neprodělal žádné vážné onemocnění, ani nepodstoupil žádný chirurgický zákrok. Netrpí žádnou alergií nebo intolerancí. Navíc proband uvedl, že v posledním roce až roce a půl netrpěl žádnou z infekčních nemocí. Před 2 lety měl proband problémy s pohyblivostí v kyčelním kloubu, proto také ukončil svoji fotbalovou kariéru. V současné době ho tyto problémy neomezuji.

Proband pravidelně užívá vitamín C ve formě tablet od firmy Jamieson. Denní dávku uvádí okolo 1500mg. Další doplňkem stravy, který proband užívá je kloubní výživa Alavis, obsahující látky chondroitin a glukosamin sulfát, methylsulfonylmethan a hydrolyzovaný kolagen. Žádné další doplňky stravy ani farmaka neužívá.

Proband nekouří ani neužívá žádné návykové látky, kromě alkoholu a ten pouze ve výjimečných situacích. Proband konzumoval šálek kávy každé ráno, nyní však kávu omezuje. Byl informován, že pro účely práce by bylo vhodné, aby se konzumace kávy zdržel úplně.

Denní pohybová aktivita probanda před intervenčním programem byl na nízké úrovni z důvodu sedavého zaměstnání. Dále proband uvedl, že si chodí jednou za dva týdny zahrát fotbal, ale bez žádné pravidelnosti. Pro vyšší validitu výzkumu byl proband požádán, aby tento typ pohybové aktivity neprováděl po dobu celého intervenčního programu a provozoval pouze aktivitu určenou v intervenčním programu. V současné době se aktivně nevěnuje žádné další pravidelné sportovní aktivitě. Proband má zkušenosti se silovým tréninkem. Uvedl, že když hrál fotbal, navštěvoval posilovnu až třikrát týdně.

Co se týče spánku, proband uvedl, že přes týden spí denně kolem šesti a půl hodiny. Přes den se pak cítí unavený a musí si jít odpoledne lehnout zhruba na 20 minut. O víkendu pak spí více než osm hodin. Proband uvedl, že před usnutím prohlíží sociální síť a kouká na filmy. Dále proband uvedl, že konzumuje jídlo ještě půl hodiny před tím, než jde spát.

5.2 Metody získávání údajů

Proband byl seznámen s průběhem studie, měřením krevního tlaku a zaznamenávání tréninkových jednotek a kvality spánku. Proband dobrovolně souhlasil s účastí na výzkumu a dobrovolně podepsal souhlas (příloha 1. Souhlas se zveřejněním osobních údajů) se zpracováním jeho osobních údajů, pro účely výzkumu.

Krátká anamnéza probíhala formou polostrukturovaného rozhovoru, podle autorem předem nachystaných otázek, které byly v průběhu rozhovoru upravovány a doplňovány. Během anamnézy byl probandovi předán záznamový arch na měření krevního tlaku, zaznamenávání tréninků a kvality spánku, s kterým byl předem seznámen. Dále mu byl předán rozpis jednotlivých cviků podle určitých tréninkových jednotek.

Před začátkem intervenčního programu bylo měřena tělesná hmotnost probanda na osobní váze Hyundai OVET101S, kterou proband běžně doma užívá. Hodnoty byli zaznamenány pro srovnání s hodnotami po absolvování intervenčního programu. Po ukončení intervenčního programu proběhlo další měření tělesné hmotnosti probanda, které probíhalo stejně jako před zahájením intervence.

Zaznamenané údaje byly zpracovány v programu Microsoft Excel, kde byly zaznamenány do tabulek a poté uvedeny v této práci. Při zaznamenávání hodnot krevního tlaku byla použita statistická funkce průměr, kdy byli zprůměrované hodnoty krevního tlaku za jednotlivé týdny. Veškeré hodnoty krevního tlaku byly zaznamenány do tabulek a později z nich byl vytvořen graf opět pomocí funkce v programu Microsoft Excel.

5.3 Měření krevní tlaku

Krevní tlak byl měřen pomocí tonometru OMRON M6W, který byl poskytnut Fakultou sportovních studií Masarykovy Univerzity, pro účely této závěrečné práce. Na začátku výzkumu bylo zjištěno, na které paži měření dosahuje vyšších hodnot. Všechny další měření probíhali na této paži. Proband byl instruován o správném průběhu měření, například předchozí zklidnění organismu po dobu 5–10 minut, nepřekřížovat nohy, okulzní manžeta na úrovni srdce, asi 2 centimetry nad fossa cubitalis (další instrukce viz výše v kapitole 1.2 Měření krevního tlaku).

První týden intervence probíhal pouze jako vstupní kontrolní měření TK, proto ho níže v tabulkách uvádím jako 0. týden. Tento týden se proband nepodrobil žádné fyzické aktivitě. Podobné kontrolní měření, tentokrát výstupní, probíhalo celý týden po ukončení programu. Tento týden je v tabulkách uveden jako 13. týden.

Krevní tlak si proband měřil ve třech různých denních dobách. Každé měření uskutečnil dvakrát s rozestupem alespoň dvou minut a do záznamového archu zapsal průměrnou hodnotu z obou měření. Měření probíhalo každý den pravidelně pár minut po probuzení, a to zpravidla před osmou hodinou ranní cirká v 7:45 ve všední dny a kolem 8:30 o víkendech. Druhé měření probíhalo v jednu hodinu odpoledne a třetí v půl deváté večer. Do záznamového archu byly zaznamenávány jak naměřené hodnoty, tak čas, kdy proband TK měřil.

5.4 Intervenční program

Další potřebné měření, které proběhlo ještě před začátkem intervence, bylo testování 1RM, z kterého byla později odvozená potřebná zátěž pro dané cviky v tréninkových jednotkách. Neprobíhalo přímo testování 1RM z důvodů výskytu zvýšeného krevního tlaku u probanda. Využita byla metoda 10RM (ten repetition max), která je dost podobná metodě 1RM, ale proband testuje s váhou, s kterou je schopný provést deset opakování daného cviku technicky správně. Podle tabulky, co uvádí Zahradník (2012), odpovídá 10RM přibližně 80% maximálního úsilí. Podle této tabulky (tabulka 3: Vztah mezi 1RM a opakováním) byla přepočítaná zátěž tak, aby proband zvládl 12 opakování, což podle následující tabulky odpovídá 67% 1RM.

Tabulka 3: Vztah mezi 1RM a počtem opakování (Zahradník, 2012)

%1RM	počet opakování
100	1
95	2
93	3
90	4
87	5
85	6
83	7
80	8
77	9
75	10
70	11
67	12
65	15

Na základě poznatků získaných z různých studií byl sestaven posilovací intervenční program. Podle studie, kterou uvádí Pescatello (2015), je nejvhodnější doporučení provozovat odporový trénink na 60 až 80% 1 RM. Cvičení by mělo probíhat alespoň 150 minut týdně. Dále také uvádí, že jedna tréninková jednotka by se měla skládat s 8-10 cviků a každý cvik by měl být provozován ve dvou až tři sériích po 10 až 12 opakování. Většina analyzovaných studií, jako například studie, které uvádí MacDonald (2016) a Cornelissen (2013) uvádí stejný program, proto je toto doporučení aplikováno na výzkum této práce. Lopes (2017) uvádí, že větší snížení krevního tlaku bylo sledováno v intervenčních programech, kde bylo využito osm a více cviků než u programů, kde využili méně než osm cviků na jednu tréninkovou jednotku. Dále uvádí, že větší snížení krevního tlaku bylo také dosaženo, pokud probandi cvičili třikrát a víckrát za týden v porovnání se studii, kdy bylo aplikováno méně než tři tréninkové jednotky na týden.

Vlastní intervenční program byl sestaven tak, aby proband cvičil čtyřikrát týdně, každý cvik byl prováděn na 67% 1 RM. Cvičení probíhalo podobu 12 týdnů. Většina studií doporučuje cvičit pokaždé celé tělo. Ovšem v tomto výzkumu jsou rozděleny tréninkové jednotky podle zaměření na horní a dolní polovinu těla, stejně jak uvádí Zahradník (2012) jako možný tréninkový split neboli rozdělení tréninku podle zaměření na určité svalové skupiny. Tréninkové jednotky zaměřené na horní polovinu těla probíhali v pondělí a ve čtvrtek kolem 10:30. TJ zaměřené na spodní polovinu těla v úterý kolem 15:30 a v pátek kolem 16:30. Každý cvik byl prováděn ve třech sériích po 12 opakování, což odpovídá výše zmíněným 67% 1RM. Byly vytvořeny celkem čtyři splity, z toho dva na vrchní polovinu těla a dva na dolní polovinu těla. Vytvořeny byly proto, aby proband neupadl do stereotypu. Jednotlivé splity lze vidět v následujících tabulce 4 (Tréninkový split na dolní polovinu těla) a tabulce 5 (Tréninkový split na horní polovinu těla).

Tabulka 4: Tréninkový split na dolní polovinu těla

Dolní polovinu těla	
Varianta 1	Varianta 2
Dřep	Dřep
Výpady s činkami	Leg press
Výstupy na bednu	Bulharské výpady
Mrtvý tah	Mrtvý tah
Zakopávání	Hip trusters
Výpony ve stoje	Výpony v sedě

Tabulka 5: Tréninkový split na horní polovinu těla

Horní polovinu těla	
Varianta 1	Varianta 2
Benchpress	Nakloněný benchpress
Tlaky s činkami na nakloněné lavici	Tlaky s činkami na rovné lavici
Stahování horní kladky	Přitahování činky vpředklonu
Veslování na kladce v sedě	Pullover
Tlaky s jednoručkami v sedě	Talky s osou v sedě
Upažování	Předpažování
Bicepsový zdvih s činkami	Bicepsový zdvih s osou
Bicepsový zdvih na Scottově lavici	Bicepsový zvih v sedě s jednoručkami
Francouzský tlak s velkou činkou	Tlaky obouřuč s za hlavou v sedě
Stahování kladky na triceps	Kickback

5.5 Kvalita spánku

Proband zaznamenával i kvalitu a délku svého spánku. Délka je v záznamových archích zapsána jako čas mezi dobou, kdy šel proband spát a kdy se probouzel. Je zapsána jednak délka spánku, dále i čas, kdy šel proband spát. Kvalita byla hodnocena subjektivně probandem pomocí číselné stupnice od 1 až do 5, kdy 1 znamenalo, že se proband vyspal výborně neboli dostatečná doba a dobrá kvalita spánku, probudil se bez známek únavy a 5 znamenalo, že měl proband špatný spánek, že spal krátkou dobu a v průběhu noci se probouzel.

Proband před intervencí uvedl, že spí přibližně šest a půl hodiny, ale pak se přes den cítí unavený. Přes víkend spí více než osm hodin. Proband byl poučen, že by měl denně spát alespoň osm hodin, bez ohledu na to, jestli je všední den nebo víkend, aby se pak přes den necítil unavený. Bylo mu řečeno, že před spánkem by se neměl vystavovat modrému světlu, vyzařující z obrazovek elektronických zařízení.

5.6 Časový harmonogram práce

V březnu 2019 došlo k výběru a zadání tohoto tématu. Práce na tomto výzkumu začala v červenci roku 2019, kdy byla provedena rešerše dostupných studií na téma hypertenze a fyzická aktivita a bylo započato hledání vhodného probanda. V září proběhla konzultace s vedoucí práce a stanovení intervenčního programu pro probanda.

Poté došlo ke kontaktování probanda, kdy mu bylo sděleno, co všechno je potřeba a byl podrobně seznámen s cílem práce, obsahem a průběhem budoucího výzkumu. Dne 16. září proběhla první konzultace s probandem. Byl seznámen se souhlasem ohledně absolvování výzkumu a se zveřejněním jeho osobních údajů, který následně podepsal. Během konzultace byla probandovi odebrána anamnéza a byly změřeny základní antropometrické údaje jako tělesná hmotnost a výška. Dále mu byly předány záznamové archy, o kterých byl poučen, aby věděl, jak je správně vyplnit a tonometr se kterým byl rovněž seznámen.

Dne 18. a 20. září byl proband otestován na jednotlivých cvicích na 10RM. Testování probíhalo v posilovně Velký Průvan na ulici Celní. Testování bylo rozděleno do dvou, ne po sobě následujících, dnů z důvodu časové náročnosti a dobrého odpočinku

probanda. Proband byl zároveň poučen o správnosti provedení všech cviků, ačkoliv už s velkou většinou měl zkušenosti dříve.

Vstupní měření krevního tlaku, probíhalo v týdnu od 23. září 2019. Jak bylo již zmíněno výše, tento týden je v tabulkách označený jako týden 0., jelikož tento týden není přímo zahrnut v 12 týdenním intervenčním programu, protože během tohoto týdne proband neprovozoval žádnou fyzickou aktivitu, pouze zaznamenával hodnoty krevního tlaku a kvalitu spánku.

Týden na to, to znamená od 30.9.2019, začal proband vytvořený intervenční program, který je popsán v předcházející podkapitole. Tento program probíhal dvanáct týdnů, a to do pátku 16.12.2019.

Během výzkumu proběhlo ještě několik konzultací, kde byli předány některé vyplněné záznamové archy a proband byl poučen o správném provedení některých cviků. Během 6. týdne výzkumu byly změněny jednotlivé splity, z důvodu tréninkové stereotypičnosti. Rozdělení pondělí a čtvrtků horní polovina těla a úterý, pátek spodní polovina těla ovšem zůstalo.

Po skončení programu byly měřeny ještě jeden týden výstupní hodnoty krevního tlaku. Tento týden probíhal podobně jako týden 0., tedy bez zátěže. V tabulkách je označován tento týden jako 13. týden.

V průběhu intervence autor pracoval na teoretické části této práce. Po skončení intervenčního programu došlo k analýze a vyhodnocení výsledků a dokončení teoretické části. V březnu 2019 byly výsledky výzkumu dále zpracovány do praktické části práce a byl napsán závěr a diskuse.

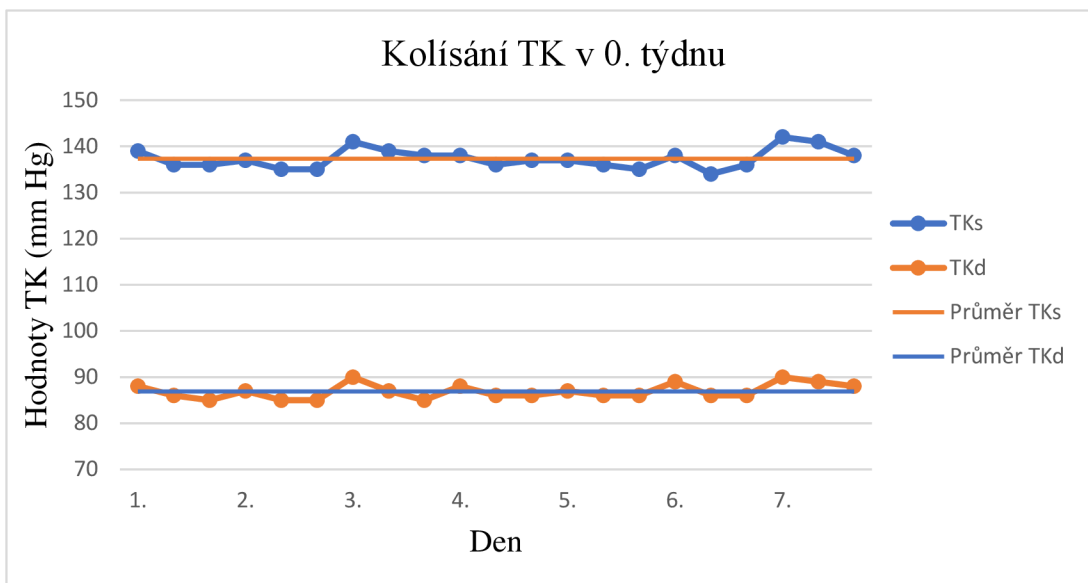
6 Výsledky

V této kapitole jsou zobrazeny tabulky a grafy všech uskutečněných měření krevního tlaku probanda. To znamená nejenom tři měření v průběhu dne, ale jsou zde sepsány i průměrné hodnoty krevního tlaku ze všech tří měření každý den. Dále jsou v tabulkách zaznamenány časy začátků a konců jednotlivých tréninkových jednotek a jejich typ, podle toho, jestli byla daná TJ zaměřená na dolní nebo horní polovinu těla nebo dolní polovinu těla a pak číselně 1 nebo 2 podle toho, o jakou variantu splitu se jednalo (například H1 – horní polovina těla, varianta 1, D2 – dolní polovina těla, varianta 2). Dále jsou v tabulkách zaznamenány časové údaje o spánku probanda, to znamená, jak dlouho spal, kdy šel proband spát a subjektivní hodnocení spánku.

V další tabulce, která lze vidět níže (tabulka 6: Vstupní hodnoty TK) jsou uvedeny hodnoty zaznamenané z měření krevního tlaku ještě před začátkem intervence. Měření probíhalo celý týden od pondělí 23. září do neděle 29. září 2019. V tomto týdnu se proband ještě nezúčastnil žádného silového tréninku nebo jiné sportovní aktivity. Proto je tento týden uveden jako 0. týden. Jednalo se pouze o vstupní měření TK probanda. Průměrná hodnota krevního tlaku probanda v 0. týdnu činila 137,3 mm Hg pro systolický tlak a 86,9 pro diastolický tlak. Na obrázku 2 (Kolísání TK během 0. týdne) lze vidět graf, který, jak název napovídá, znázorňuje kolísání krevního tlaku probanda během tohoto týdne. Tento graf ukazuje, že ačkoliv hodnoty krevního tlaku v průběhu týdne kolísali, tolik se nelišily od průměrné hodnoty TK v tomto týdnu.

Tabulka 6: Vstupní hodnoty TK

Tlak					Spánek		
0. týden	---	1. měření	2. měření	3. měření	Čas	Trvání	Kvalita
1. den (23.9.)	Tlak	139/88	136/86	136/85	22:30	---	2
	Čas	7:45	13:00	20:30			
2. den	Tlak	137/87	135/85	135/85	22:45	8:00	1
	Čas	7:45	13:10	20:30			
3. den	Tlak	141/90	139/87	138/85	22:20	8:45	3
	Čas	7:45	13:05	20:40			
4. den	Tlak	138/88	136/86	137/86	22:35	7:15	2
	Čas	7:40	12:55	20:40			
5. den	Tlak	137/87	136/86	135/86	23:15	7:55	1
	Čas	7:40	13:00	20:15			
6. den	Tlak	138/89	134/86	136/86	22:50	8:40	1
	Čas	8:15	13:00	20:20			
7. den	Tlak	142/90	141/89	138/88	22:15	9:20	3
	Čas	8:30	13:05	20:30			



Obrázek 2: Kolísání TK během 0. týdne

Následující tabulky 7–9 ukazují hodnoty krevního tlaku v 4., 8. a 12. týdnu v průběhu intervence. Opět jsou zde zaznamenány tři měření TK v průběhu dne a dále jsou zde znázorněny časy a typy tréninkových jednotek a údaje o spánku probanda. Tyto tabulky jsou uvedeny hlavně pro příklad. Veškeré další zbývající tabulky z ostatních týdnů po dobu intervence se všemi údaji z měření jsou uvedeny v přílohách 2-10.

Tabulka 7: Měření během 4. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
4. týden	---	1. měření	2. měření	3. měření	---	---	Čas	Trvání	Kvalita
22. den	Tlak	136/88	135/87	136/86	Typ	H1	22:20	8:00	2
(21.10)	Čas	7:50	13:00	20:30	Čas	10:30 - 11:45			
23. den	Tlak	137/87	137/86	134/85	Typ	D1	22:40	8:10	1
	Čas	7:45	12:45	20:30	Čas	15:40 - 16:45			
24. den	Tlak	138/88	136/88	135/86	Typ	---	22:15	8:50	1
	Čas	7:40	13:00	20:35	Čas	---			
25. den	Tlak	139/89	134/86	135/86	Typ	H1	23:10	7:45	1
	Čas	7:50	13:10	20:30	Čas	16:25 - 17:45			
26. den	Tlak	139/87	135/88	132/87	Typ	D1	2:00	7:20	2
	Čas	7:45	13:20	20:35	Čas	10:25 - 11:30			
27. den	Tlak	143/91	139/90	138/89	Typ	---	23:40	7:05	4
	Čas	8:20	12:55	20:35	Čas	---			
28. den	Tlak	137/87	135/86	132/84	Typ	---	23:30	9:10	1
	Čas	8:15	13:05	20:30	Čas	---			

Tabulka 8: Měření během 8. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
8. týden	- - -	1. měření	2. měření	3. měření	- - -	- - -	Čas	Trvání	Kvalita
50. den	Tlak	136/86	134/85	137/84	Typ	H2	22:15	8:10	1
(18.11.)	Čas	7:40	13:05	20:35	Čas	10:25 - 11:45			
51. den	Tlak	138/87	136/86	132/86	Typ	D2	22:35	8:15	2
	Čas	7:45	13:00	20:25	Čas	15:35 - 16:40			
52. den	Tlak	138/86	139/86	135/85	Typ	- - -	22:10	8:55	1
	Čas	7:50	13:05	20:30	Čas	- - -			
53. den	Tlak	140/89	139/87	134/87	Typ	H2	22:35	7:20	3
	Čas	7:45	13:10	20:30	Čas	16:40 - 17:50			
54. den	Tlak	136/87	136/85	136/84	Typ	D2	23:15	7:55	1
	Čas	7:45	13:10	20:25	Čas	10:30 - 11:35			
55. den	Tlak	134/84	131/84	135/83	Typ	- - -	23:25	8:40	1
	Čas	7:15	12:55	20:30	Čas	- - -			
56. den	Tlak	139/86	136/86	133/85	Typ	- - -	22:15	8:35	2
	Čas	7:30	13:20	20:30	Čas	- - -			

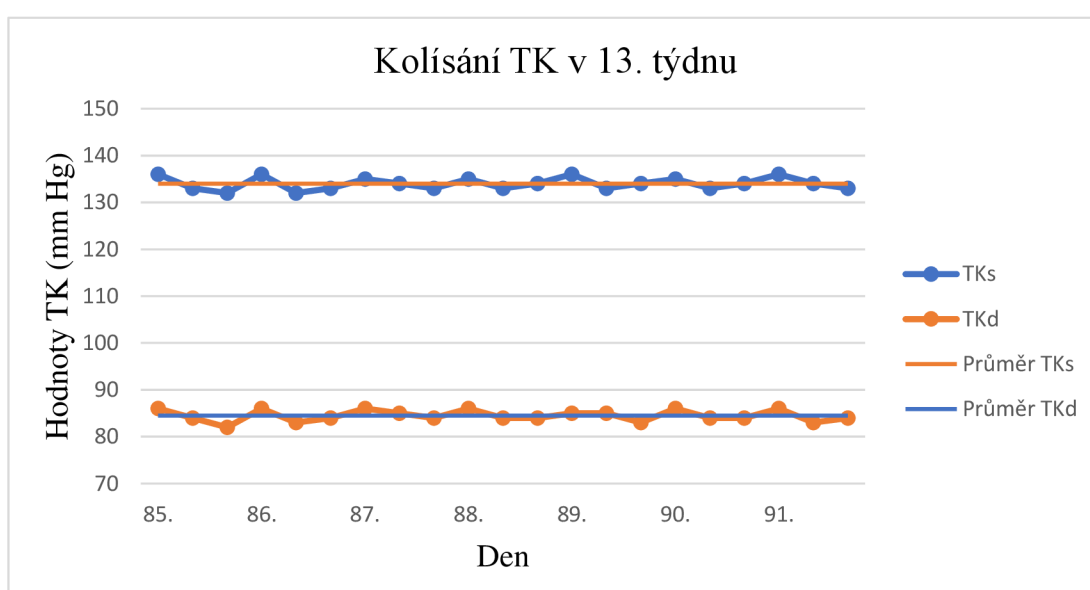
Tabulka 9: Měření během 12. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
12. týden	- - -	1. měření	2. měření	3. měření	- - -	- - -	Čas	Trvání	Kvalita
78. den	Tlak	137/87	134/86	136/86	Typ	H2	22:40	7:30	3
(16.12.)	Čas	7:45	13:05	20:30	Čas	10:25 - 11:50			
79. den	Tlak	134/85	134/84	131/84	Typ	D2	22:50	7:50	2
	Čas	7:45	13:00	20:15	Čas	15:30 - 16:45			
80. den	Tlak	135/86	134/85	132/83	Typ	- - -	21:55	8:40	1
	Čas	7:45	13:05	20:30	Čas	- - -			
81. den	Tlak	136/86	133/85	132/83	Typ	H2	22:30	7:45	2
	Čas	7:40	13:15	20:20	Čas	16:20 - 17:40			
82. den	Tlak	135/85	135/84	131/85	Typ	D2	23:15	8:00	3
	Čas	7:40	13:10	20:40	Čas	10:20 - 11:35			
83. den	Tlak	138/84	134/83	135/84	Typ	- - -	1:35	8:15	2
	Čas	8:45	12:55	19:40	Čas	- - -			
84. den	Tlak	133/86	130/84	135/82	Typ	- - -	22:50	7:50	4
	Čas	9:40	12:40	20:30	Čas	- - -			

Další tabulka (tabulka 10: Výstupní měření TK) znázorňuje poslední, tedy výstupní měření krevního tlaku probanda po ukončení intervenčního programu. Tento týden je označený jako 13. týden a probíhal od 23.12. do 29.12 2019. Jednalo se pouze o kontrolní závěrečné měření, takže proband stejně jako v 0. týdnu nepodstupoval žádný silový trénink. Na následujícím obrázku 3 (Kolísání TK během 13. týdne) je znázorněno kolísání krevního tlaku probanda během výstupního měření. Opět se hodnoty skoro nelišili oproti průměrné hodnoty TK v tomto týdnu. Během tohoto týdne byla průměrná hodnota systolického krevního tlaku 134,0 mm Hg a diastolického tlaku pro 84,5 mm Hg

Tabulka 20: Výstupní měření TK

		Tlak			Spánek		
13. týden	- - -	1. měření	2. měření	3. měření	Čas	Trvání	Kvalita
85. den	Tlak	136/86	133/84	132/82	23:00	8:35	2
23.12.	Čas	8:00	13:00	20:35			
86. den	Tlak	136/86	132/83	133/84	23:15	8:25	1
	Čas	8:10	13:10	20:30			
87. den	Tlak	135/86	134/85	133/84	22:40	8:25	1
	Čas	8:05	13:05	20:20			
88. den	Tlak	135/86	133/84	134/84	23:00	8:55	2
	Čas	7:55	12:55	20:35			
89. den	Tlak	136/85	133/85	134/83	23:00	8:30	1
	Čas	7:50	13:00	20:25			
90. den	Tlak	135/86	133/84	134/84	22:55	8:50	1
	Čas	8:15	13:00	20:30			
91. den	Tlak	136/86	134/83	133/84	22:30	8:55	2
	Čas	8:20	13:05	20:40			

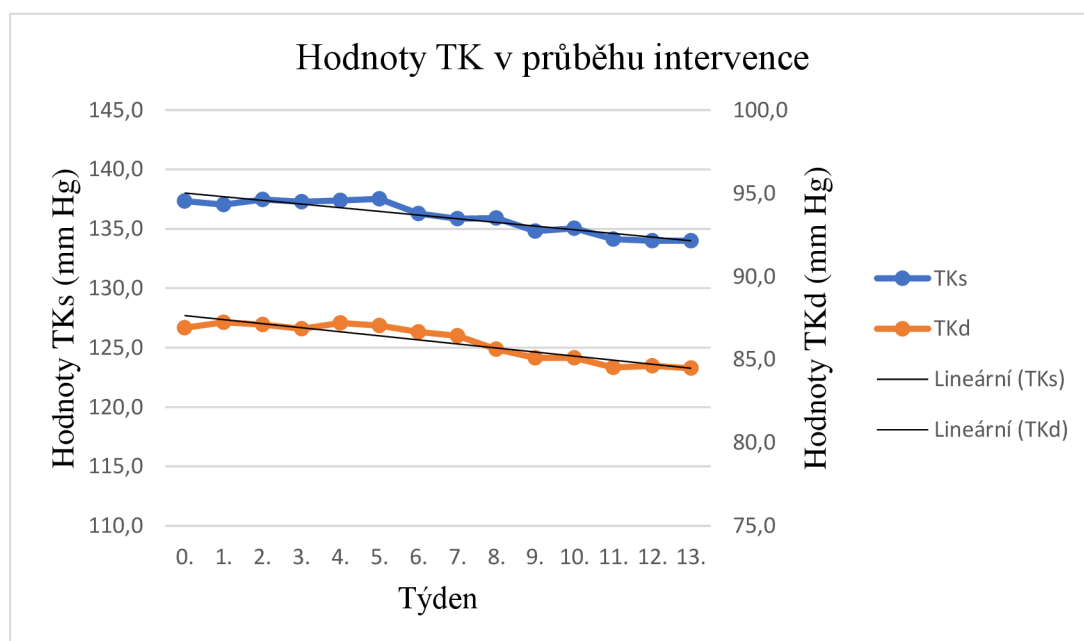


Obrázek 3: Kolísání TK během 13. týdne

V neposlední řadě je níže uvedena tabulka 11 (Týdenní průměry TK), ve které lze vidět veškeré průměrné hodnoty krevního tlaku za každý týden v průběhu intervence, včetně kontrolních týdnů 0. a 13. Na obrázku 4 (Hodnoty TK v průběhu intervence) níže je vyobrazen graf, který znázorňuje průběh změn v krevním tlaku probanda v průběhu celých 12 týdnů intervence. Opět jsou zde zahrnuty i vstupní hodnoty, tedy 0. a 13. týden.

Tabulka 11: Týdenní průměry TK

Týdenní průměry		
Týden	TKs	TKd
0.	137,3	86,9
1.	137,0	87,2
2.	137,5	87,1
3.	137,3	86,9
4.	137,4	87,2
5.	137,5	87,0
6.	136,3	86,7
7.	135,9	86,4
8.	135,9	85,6
9.	134,8	85,1
10.	135,0	85,1
11.	134,1	84,5
12.	134,0	84,6
13.	134,0	84,5



Obrázek 4: Hodnoty TK v průběhu intervence

Už na první pohled lze z grafu vyčíst snížení TK v 13. týdnu oproti prvnímu vstupnímu měření v 0. týdnu. Po proložení jednotlivých křivek grafu lineárními funkcemi je jasné, že došlo ke snížení jak systolického, tak diastolického krevního tlaku. Po srovnání průměrných hodnot ze vstupního měření v 0. týdnu (137,3/86,9) a hodnot z výstupního měření v 13. týdnu (134,0/84,5), lze vyvodit výsledné snížení systolického krevního tlaku o 3,3 mm Hg a diastolického krevního tlaku o 2,4 mm Hg.

Dalším výsledkem, který je zde uveden, jsou změny v antropometrických hodnotách pacienta. Před začátkem intervence vážil proband 92 kg a jeho BMI činilo 29,0, což byly podle Světové zdravotnické organizace hodnoty značící nadváhu hraniční s obezitou prvního stupně. Po skončení intervence probandova tělesná hmotnost činila 87 kg. To je o 5 kg méně, než proband vážil na začátku intervence. Jeho BMI tedy kleslo na hodnotu 27,4. Tato hodnota sice stále patří do nadváhy, ale podstatně se vzdálila od hranice s obezitou a je blíže spíše optimálním hodnotám.

Proband uvedl, že v průběhu intervence vědomě nijak neměnil své výživové zvyklosti. Uvedl pouze, že subjektivně cítí, že kolem 6. týdne začal jíst více zeleniny než dříve, ale žádný výživový záznam není k dispozici.

7 Diskuse

V této kapitole jsou komentovány výše zmíněné výsledky výzkumu. Dále jsou tyto výsledky porovnávány s výsledky studií, které byly na toto téma provedeny.

Vysoký krevní tlak je se stále častěji vyskytující se onemocnění kardiovaskulárního systému, které může vést k dalším daleko závažnějším onemocněním, které mohou být až život ohrožující, například k infarktu myokardu nebo ischemické chorobě srdeční. Vyskytuje se především kvůli špatnému životnímu stylu jako například špatné stravování nebo sedavý způsob života s nedostatkem pohybu. Fyzická aktivita slouží jako vhodná prevence výskytu vysokého krevního tlaku a dalších civilizačních onemocnění. Proto tato práce zkoumá vliv odporového tréninku na krevní tlak.

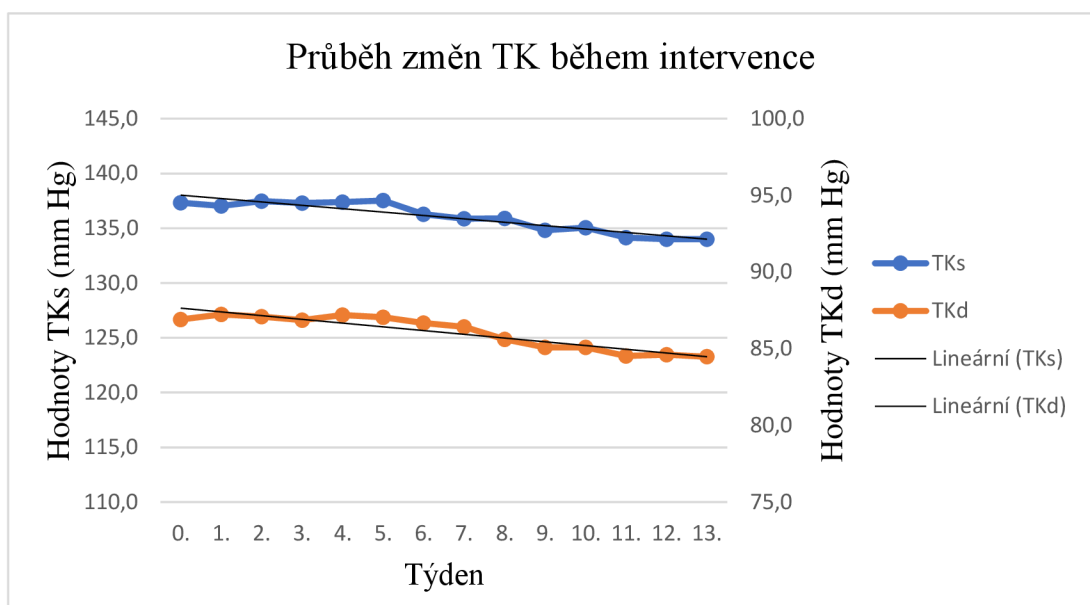
Cílem této práce bylo zjistit, jestli má silový neboli odporový trénink vliv na vysoký krevní tlak. Pokud odporový trénink nějak krevní tlak ovlivňuje, pak bylo cílem výzkumu zjistit, jestli krevní tlak snižuje nebo zvyšuje. Výzkumu se zúčastnil pouze jeden proband. Jedná se o nejvýznamnější limitující faktor této práce.

Výzkumná otázka tedy zněla následovně: *Je předpokládáno, že navržený 12 týdenní intervenční program ovlivní klidový krevní tlak probanda.*

V následující tabulce 12 (Rozdíl mezi TK před a po intervenci) lze vidět hodnoty TK probanda v průběhu 0. kontrolního týdne a v průběhu 13. kontrolního týdne. Ve vedlejším sloupci je uveden i rozdíl mezi jednotlivými hodnotami a také průměrný rozdíl. Podle této tabulky lze jasně usoudit, že po 12. týdnech intervenčního programu, kde byl zařazen odporový trénink, se hodnoty krevního tlaku probanda změnily. Průměrný rozdíl mezi hodnotami systolického krevního tlaku činí 3,3 mm Hg a pro a mezi hodnotami diastolického krevního tlaku je to 2,7 mm Hg. Na následujícím obrázku 5. (Průběh změn TK během intervence), je možné vidět, jak se krevní tlak měnil v průběhu intervence. Už na první pohled je jasné, že jak hodnoty TKs tak hodnoty TKd mají sestupnou tendenci. To lze dobře vidět i po proložení obou křivek lineárními funkcemi, které jasně klesají s nabývajícím týdny intervence

Tabulka 12: Rozdíl mezi TK před a po intervenci

---	0. týden		13. týden		Rozdíl	
	TKs	TKd	TKs	TKd	TKs	TKd
1.	137,0	86,3	133,7	84,0	3,3	2,3
2.	135,7	85,7	133,7	84,3	2,0	1,4
3.	139,3	87,3	134,0	85,0	5,3	2,3
4.	137,0	86,7	134,0	84,7	3,0	2,0
5.	136,0	86,3	134,3	84,3	1,7	2,0
6.	136,0	87,0	134,0	84,7	2,0	2,3
7.	140,0	89,0	134,3	84,3	5,7	4,7
Průměr	137,3	86,9	134,0	84,5	3,3	2,4

**Obrázek 5:** Průběh změn TK během intervence

Během intervenčního programu, který trval 3 měsíce respektive 12 týdnů, bylo účelem dosáhnout snížení krevního tlaku, a to se také povedlo, jak lze vidět v tabulce 12 (Rozdíl mezi TK před a po intervenci) a na obrázku 5 (Průběh změn TK během intervence). Výsledné hodnoty krevního tlaku probanda byly měřeny celý týden po skončení intervence a činily v průměru 134,0 mm Hg pro hodnoty systolického krevního tlaku a 84,5 mm Hg pro hodnoty diastolického krevního tlaku. Tyto hodnoty se celkem značně liší od hodnot krevního tlaku probanda před začátkem intervence. Ty byly měřeny také celý týden a jejich průměrná hodnota činila 137,3 u TKs a 86,9 mm Hg u TKd (viz tabulka 12). Krevní tlak probanda se tedy snížil po dvanáctitýdenní intervenci

a to o 3,3 mm Hg TKs a 2,4 mm Hg TKd. Z prvního pohledu se může jednat o nepatrné snížení, ale jak uvádí Pescatello (2004), i takovéto snížení může vést k poklesu pravděpodobnosti výskytu vážného onemocnění kardiovaskulárního systému. Konkrétně u ischemické choroby srdeční snižuje riziko asi o 5-9%, snižuje riziko mrtvice asi o 8-14% a u pravděpodobnost úmrtnosti z různých dalších příčin až o 4%. Proto lze prohlásit, že se jedná o zdravotně významné snížení krevního tlaku.

Lze předpokládat, že hlavním faktorem vedoucí ke snížení krevního tlaku probanda je právě fyzická aktivita, jelikož před začátkem intervence se proband nevěnoval žádné pravidelné fyzické aktivitě. Proband navíc uvedl, že nijak vědomě neměnil své stravovací návyky v průběhu intervence. Hlavním rozdílem intervenčního programu oproti původnímu životnímu stylu probanda, bylo tedy zařazení pravidelné fyzické aktivity. Proto je v tomto případě možné prohlásit, že opověď na druhou výzkumnou otázku je opět kladná, tedy odporový trénink sníží hodnoty klidového krevního tlaku probanda po 12 týdenní intervenci.

Ke snížení krevního tlaku mohla také vést úprava spánkového režimu. Před začátkem intervence proband uvedl, že denně spí asi šest a půl hodiny. Od prvního týdne, kdy intervence začala, proband začal chodit spát dříve a nekonzumoval žádné jídlo hodinu před spánkem. Během intervenčního programu spal proband průměrně 8 hodin a 12 minut. To je podstatné zlepšení, oproti délce spánku před začátkem intervence.

Touto problematikou, tedy vlivem odporového tréninku na krevní tlak, se zabývá několik níže zmíněných studií. Například studie *Dynamic Resistance Training as Stand-Alone Atihypertensive Lifestyle Therapy*, kterou uvádí MacDonald (2016). Jedná se o metaanalýzu, která naznačuje průměrné snížení krevního tlaku o 3,0/2,1 mm Hg. Intervence trvala průměrně 14 týdnů s třemi tréninkovými jednotkami v týdnu. Ovšem větší dosažení bylo dosaženo u lidí s hypertenzí (6/5 mm Hg) než u lidí s prehypertenzí (3/3 mm Hg). U lidí s normálním krevním tlakem došlo pouze k zanedbatelnému snížení krevního tlaku (0/1 mm Hg)

Další studie autorky Cornelissen z roku 2013 jménem *Exercise Training for blood preassure*, naopak došla k závěru, že k nejvýraznějšímu snížení krevního tlaku došlo u skupiny pacientů s prehypertenzními hodnotami krevního tlaku než u pacientů s hypertenzí. Přesto tento rozdíl nebyl podle této studie signifikantní. Uvádí snížení

krevního tlaku o 4/3,8 mm Hg u pacientů s prehypertenzí. Průměrné snížení bylo 1,8/3,2 mm Hg.

Pescatello vydala v roce 2004 *Exercise and Hypertension*. V ní je uvedeno, že u pacientů, kteří se drželi podobného protokolu jako v předchozích studiích, to znamená cvičit alespoň třikrát týdně po dobu 20 až 60 minut na tréninkovou jednotku, došlo ke statisticky významnému snížení krevního tlaku vlivem odporového tréninku. Snížení krevního tlaku v této studii činilo 3 mm Hg jak pro hodnoty systolického krevního tlaku, tak pro hodnoty diastolického krevního tlaku, a to jak u pacientů se zvýšeným krevním tlakem neboli prehypertenzí, tak u pacientů s vysokým krevním tlakem neboli hypertenzí.

Co se týče porovnání s ostatními studii, které se zabývali stejnou problematikou (viz výše) jako tato práce, je patrné, že došlo ke stejnému výsledku, a to ke snížení krevního tlaku u pacientů. Jediným rozdílem jsou velikosti změn v hodnotách krevního tlaku. Většina studií uvádí větší snížení krevního tlaku u pacientů se zvýšeným krevním tlakem, než jakých bylo dosaženo v této práci. Naopak studie zveřejněná autorkou Pescatello uvádí snížení velmi podobné, jako dosažené výsledky této studie, a to snížení o 3 mm Hg jak u systolického, tak diastolického tlaku. V této práci dosahovalo výsledné snížení -3,3 mm Hg pro TKs a -2,4 mm Hg pro TKd. Menší snížení krevního tlaku probanda v porovnání s ostatními studii může být také vysvětleno faktem, že v ostatních studiích pacienti dosahovali hypertenzních hodnot TK. Kdežto v této závěrečné práci hodnoty TK probanda před začátkem intervence značily pouze zvýšený krevní tlak neboli prehypertenzi nikoliv hypertenzi.

Proband v průběhu intervence absolvoval 48 tréninkových jednotek trvajících průměrně přibližně 70 minut. Z toho bylo 24 tréninkových jednotek zaměřených na posílení dolních končetin a 24 bylo zaměřeno na posílení horní části těla. Z těchto 24 tréninkových jednotek zaměřených na horní polovinu těla bylo 12 absolvovaných v podobě varianty 1 a zbylých 12 v podobě varianty 2. Stejně rozdělení bylo aplikováno na 24 tréninkových jednotek na spodní polovinu těla. Tedy rozdělení 12 podle varianty 1 a 12 podle varianty 2. Všechny varianty tréninkové jednotky jsou uvedeny v předchozí podkapitole 2.3 Intervenční program.

7.1 Limitující faktory

Tato práce má jeden velký limitující faktor. Nejzávažnějším limitujícím faktorem je velikost zkoumaného vzorku. Výzkumu se zúčastnil pouze jeden proband. Výsledky jednoho probanda nelze považovat za směrodatné, natož z nich vytvořit nějaké doporučení pro praxi nebo pro širokou veřejnost.

Dalším limitujícím faktorem může být i rozdílná doba měření v ranních hodinách. Proband si měřil krevní tlak každé ráno pár minut po probuzení. Tento čas ovšem nebyl vždy stejný. Ve všední dny proband měřil krevní tlak kolem 7:45, kdežto o víkendech to často bylo více než hodinu později. Neposledním limitujícím faktorem může být další fyzická aktivita, která není zaznamenána. Tím je myšleno jakákoliv fyzická aktivita v průběhu dne. Ta se mohla v průběhu dní i týdnů změnit. V druhé řadě to mohou být další sportovní aktivity, které nebyly součástí intervenčního programu. Dále se také mohli změnit stravovací návyky probanda, které můžou ovlivnit krevní tlak stejně jako fyzická aktivita.

8 Závěr

Tato závěrečná práce byla zaměřena na vysoký krevní tlak a na silový neboli odporový trénink, především pak na vliv odporového tréninku na vysoký krevní tlak.

V první část této práce byla teoretická. Ta byla zaměřená na získání a utřídění poznatků. První kapitola je věnována základnímu fyziologickému popisu krevního tlaku. Dále zde byla charakterizována hypertenze neboli vysoký krevní tlak, stručně popsáno rozdělení a výskyt hypertenze a také jaké další rizika a onemocnění může hypertenze přinášet. Byly zde zmíněny různé rizikové faktory a od toho se odvíjející způsoby léčby hypertenze. Oproti těm farmakologickým způsobům léčby hypertenze se tato práce zabývá především nefarmakologickými způsoby. Hlavním léčebným prostředkem, který je v této práci popisován, je fyzická aktivita. V druhé kapitole je sepsána stručná syntéza poznatků na téma vlivu různých typů tréninků na vysoký krevní tlak, pozornost je ve větší míře věnována hlavně odporovému tréninku.

V druhé praktické části jsou využity poznatky z první části k sestavení tréninkového plánu pro daného probanda. Cílem sestaveného intervenčního programu bylo během 12 týdnů ovlivnit krevní tlak probanda tak, aby došlo k jeho snížení, a to pomocí především odporového tréninku. Cíl této práce lze považovat za splnění, jelikož po dvanácti týdnech došlo ke snížení krevního tlaku probanda z původních 137/87 na 134/85. Rozdíl mezi průměrnou hodnotou, získanou na začátku intervence činil 3,3 mm Hg pro systolický tlak a 2,4 mm Hg pro diastolický krevní tlak, oproti hodnotě získané z výstupního měření na konci intervenčního programu. Obě měření, vstupní i výstupní, probíhala celý týden, aby došlo k přesnějšímu srovnání a vyhodnocení změn v krevním tlaku probanda.

Výsledky v této práci se velmi neliší oproti jiným výsledkům z různých studií, které zkoumají stejnou problematiku. Přestože v této práci byl pozměněn intervenční program. Většina studií doporučuje cvičit alespoň třikrát týdně celé tělo. V této práci jsou tréninkové jednotky strukturovány jinak. Jsou rozděleny na tréninkové jednotky zaměřené na posílení vrchní poloviny těla a na ty zaměřené na posílení spodní poloviny těla. Přesto jsou výsledky této práce zdánlivě podobné jako výsledky jiných studií.

Přes úspěšné splnění cíle práce nelze jasně vytvořit doporučení pro širší veřejnost, a to z důvodu malého zkoumaného vzorku. Pro vytvoření vlastního doporučení je potřeba dalšího zkoumání, pokud možno s větším počtem testovaných probandů.

Proband je i po skončení tohoto výzkumu nadále ve spojení s autorem. Uvedl, že i přesto že intervenční program byl ukončen, dále se věnuje odporovému tréninku, který ho baví, ačkoliv v menší frekvenci. Dále svoji pravidelnou sportovní aktivitu rozšířil o aerobní trénink jednou týdně, kdy chodí běhat přibližně 40 minut. Proband uvedl, že se snaží dodržovat i některé stravovací návyky, které by mohly vést k dalšímu snížení krevního tlaku, jako konzumovat více zeleniny a omezit sůl ve stravě. Údajně plánuje pokračovat ve zdravějším životním stylu právě za účelem dalšího snížení TK a následně, aby si možné optimální hodnoty TK udržel.

Referenční seznam

BOUTCHER, Y. N. a S. H. BOUTCHER. Exercise intensity and hypertension: what's new? *JOURNAL OF HUMAN HYPERTENSION* [online]. 2016, **31**(3), 157-164 [cit. 2020-02-20]. DOI: 10.1038/jhh.2016.62. ISSN 09509240. Dostupné z: <https://sci-hub.tw/10.1038/jhh.2016.62>

BROWN, R. E., M. C. RIDDELL, A. K. MACPHERSON, K. L. CANNING a J. L. KUK. The Joint Association of Physical Activity, Blood-Pressure Control, and Pharmacologic Treatment of Hypertension for All-Cause Mortality Risk. *American Journal of Hypertension* [online]. 2013, **26**(8), 1005-1010 [cit. 2020-02-10]. DOI: 10.1093/ajh/hpt063. ISSN 0895-7061. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ajh/article-lookup/doi/10.1093/ajh/hpt063>

CIFKOVÁ, R. (2005). Prevence kardiovaskulárních onemocnění v dospělém věku. *SupplementumCorVasa*,47(9), 12. Dostupné z: <https://www.ikem.cz/UserFiles/article/files/144480551149-prevence-kardiovaskul-onemocneni.pdf>

CÍFKOVÁ, Renata. Vysoký krevní tlak. *Zdraví a zdravotnictví* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav,2002 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <http://www.zdrav.cz/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=861>

COOPER, Kenneth H. *Aerobní cvičení*. Praha: Olympia, 1983. Sport a zdraví.

CORNELISSEN, V. A. a N. A. SMART. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal Of The American Heart Association* [online]. 2013, **2**(1), e004473 [cit. 2020-02-22]. DOI: 10.1161/JAHA.112.004473. ISSN 20479980. Dostupné z: https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.112.004473?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed

Česká společnost pro hypertenzi [online]. © 2020 [cit. 17.3.2020]. Dostupné z: <http://www.hypertension.cz/>

DELAVIER, Frédéric. *Posilování: anatomický průvodce*. 2. rozšířené vydání. Přeložil Štěpán TIMR. České Budějovice: Kopp, [2015]. ISBN 978-80-7232-470-5.

DÝROVÁ, Jitka a Hana LEPKOVÁ. *Kardiofitness: vytrvalostní aktivity v každém věku*. Praha: Grada, 2008. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2273-3.

EVANS, Nick. *Bodybuilding - anatomie: váš ilustrovaný průvodce pro zvýšení svalové hmoty a vytvarování postavy*. 2. přepracované vydání. Přeložil Petra ŽIŽLAVSKÁ. Brno: CPRESS, 2017. ISBN 978-80-264-1451-3.

FIELDS, Zachary T. *Resistance Training: Principles, Adaptations and Health Effects*. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. 2016. ISBN 9781634856539.

FILIPOVSKÝ, Jan, Jiří WIDIMSKÝ a Jindřich ŠPINAR. Summary of 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. Prepared by the Czech Society of Hypertension/Czech Society of Cardiology. *Cor et Vasa* [online]. 2014, **56**(6), e494-e518 [cit. 2020-03-25]. DOI: 10.1016/j.crvasa.2014.07.007. ISSN 00108650. Dostupné z: <http://e-corevasa.cz/doi/10.1016/j.crvasa.2014.07.007.html>

HARMON, Angela. Strength training. *Salem Press Encyclopedia of Health* [online]. 2018 [cit. 2020-03-03].

HEJMALOVÁ, Michaela, Luboš HRAZDIRA, Jana JURÍKOVÁ, et al. *Problematika výživových zvyklostí II* [online]. Masaryk University Press, 2013 [cit. 2020-03-26]. DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-6334-2013. ISBN 9788021063341

JACKSON, Allen W. *Physical activity for health and fitness*. Champaign: Human Kinetics, c1999. ISBN 0-88011-599-8.

KAREN, Igor a Jiří WIDIMSKÝ. *Doporučení diagnostických a léčebných postupů u arteriální hyperetenze: doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře: 2008*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2008. Doporučené postupy pro praktické lékaře. ISBN 80-86998-20-7.

KRAEMER, William J., Steven J. FLECK a Michael R. DESCHENES. *Exercise physiology: integrating theory and application*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, c2012. ISBN 978-0-7817-8351-4.

LIVINGSTON, Kym C. FORSYTH, William J. KRAEMER, Paulo T. V. FARINATTI a Linda S. PESCATELLO. Dynamic Resistance Training as Stand-Alone Antihypertensive

Lifestyle Therapy: A Meta-Analysis. *JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION* [online]. 2016, **5**(10) [cit. 2020-02-20]. DOI: 10.1161/JAHA.116.003231. ISSN 20479980. Dostupné z: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.116.003231>

LOPES, S., J. MESQUITA-BASTOS, A. J. ALVES a F. RIBEIRO. Exercise as a tool for hypertension and resistant hypertension management: current insights. *Integrated Blood Pressure Control* [online]. 2018, **ume 11**, 65-71 [cit. 2020-02-20]. ISSN 11787104. Dostupné z: <https://www.dovepress.com/exercise-as-a-tool-for-hypertension-and-resistant-hypertension-managem-peer-reviewed-fulltext-article-IBPC#ref35>

MACDONALD, Hayley V., Blair T. JOHNSON, Tania B. HUEDO-MEDINA, Jill LIVINGSTON, Kym C. FORSYTH, William J. KRAEMER, Paulo T.V. FARINATTI a Linda S. PESCATELLO. Dynamic Resistance Training as Stand-Alone Antihypertensive Lifestyle Therapy: A Meta-Analysis. *Journal of the American Heart Association* [online]. 2016, **5**(10) [cit. 2020-02-27]. DOI: 10.1161/JAHA.116.003231. ISSN 2047-9980. Dostupné z: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.116.003231>

MERCADAL, Trudy. Aerobics. *Salem Press Encyclopedia of Health* [online]. 2019 [cit. 2020-03-05].

NOVÁK, Vilém a Martina PLAČKOVÁ. Spánek a hypertenze. *Medicína pro praxi* [online]. FN Ostrava, 2012, **9**(5), 242-245 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/05/10.pdf>

PESCATELLO, L. S., H. V. MACDONALD, L. LAMBERTI a B. T. JOHNSON. Exercise for Hypertension: A Prescription Update Integrating Existing Recommendations with Emerging Research. *Current Hypertension Reports* [online]. 2015, **17**(11), 87 [cit. 2020-02-20]. DOI: 10.1007/s11906-015-0600-y. ISSN 15343111. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4589552/>

PESCATELLO, Linda S., Barry A. FRANKLIN, Robert FAGARD, William B. FARQUHAR, George A. KELLEY a Chester A. RAY. Exercise and Hypertension. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. 2004, **36**(3), 533-553 [cit. 2020-03-23]. DOI: 10.1249/01.MSS.0000115224.88514.3A. ISSN 0195-9131. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00005768-200403000-00025>

ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání. Praha: Galén, [2016]. ISBN 978-80-7492-238-1.

SCHROEDER, Elizabeth C., Warren D. FRANKE, Rick L. SHARP a Duck-chul LEE. Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial. *PLoS ONE* [online]. 2019, **14**(01), 1-14 [cit. 2020-02-20]. DOI: 10.1371/journal.pone.0210292. ISSN 19326203.

SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka: 201 barevných tabulí*. Překlad 8. německého vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4271-7.

SMETANOVÁ, Viera. *Vysoký krvný tlak*. 2. vyd. Bratislava: Herba, 2011. Malá lékařská knihovna. ISBN 978-80-89171-71-2.

STOPPANI, James. *Velká kniha posilování: tréninkové metody a plány: 381 posilovacích cviků*. Druhé, přepracované a rozšíření vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. Sport extra. ISBN 978-80-247-5643-1.

ŠIMON, Jaroslav a Ivana ŠÍPOVÁ. *Novinky v léčbě hypertenze*. Praha: GEUM, 2004. ISBN 80-86256-36-7.

TÁBORSKÝ, Miloš. *Novinky v kardiologii 2015*. Praha: Mladá fronta, 2015. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-3712-9.

WIDIMSKÝ, Jiří. *Hypertenze*. 3.rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7387-077-5.

WIDIMSKÝ, Jiří. Léčba hypertenze v každodenní praxi. *Medicina pro praxi* [online]. 2010,7a6, 257-262 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/06/03.pdf>

ZAHRADNÍK, David a Pavel KORVAS. *Základy sportovního tréninku* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2012 [cit. 2020-02-21]. ISBN ISBN 978-80-210-5890-3.

Seznam tabulek

Tabulka 3: Klasifikace hypertenze	6
Tabulka 2: Klasifikace obezity podle BMI	30
Tabulka 3: Vztah mezi 1RM a počtem opakování	33
Tabulka 4: Tréninkový split na dolní polovinu těla	34
Tabulka 5: Tréninkový split na horní polovinu těla	35
Tabulka 6: Vstupní hodnoty TK	38
Tabulka 7: Měření během 4. týdne	39
Tabulka 8: Měření během 8. týdne	40
Tabulka 9: Měření během 12. týdne	40
Tabulka 40: Výstupní měření TK	41
Tabulka 11: Týdenní průměry TK	42
Tabulka 12: Rozdíl mezi TK před a po intervenci	44

Seznam obrázků

Obrázek 2 Kolísání TK během dne	8
Obrázek 2: Kolísání TK během 0. týdne	39
Obrázek 3: Kolísání TK během 13. týdne	41
Obrázek 4: Hodnoty TK v průběhu intervence	42
Obrázek 5: Průběh změn TK během intervence	45

Seznam příloh

Příloha 1: Souhlas se zveřejněním osobních údajů

Příloha 2: Měření v průběhu 1. týdne

Příloha 3: Měření v průběhu 2. týdne

Příloha 4: Měření v průběhu 3. týdne

Příloha 5: Měření v průběhu 5. týdne

Příloha 6: Měření v průběhu 6. týdne

Příloha 7: Měření v průběhu 7. týdne

Příloha 8: Měření v průběhu 9. týdne

Příloha 9: Měření v průběhu 10. týdne

Příloha 10: Měření v průběhu 11. týdne

Příloha 11: Popis cviků na horní polovinu těla

Příloha 12: Popis cviků na dolní polovinu těla

Příloha 1: Souhlas se zveřejněním osobních údajů

Informovaný souhlas s poskytnutím údajů pro vypracování bakalářské práce

Jméno a příjmení: _____

Adresa: _____

Telefon: _____

E-mail: _____

Podpisem tohoto informovaného souhlasu potvrzuji, že:

- jsem byl seznámen s cílem, obsahem a průběhem výzkumu, který je součástí bakalářské práce na téma „Vliv odporového tréninku na vysoký krevní tlak“
- před začátkem výzkumu mi byly sděleny informace o smyslu a průběhu výzkumu a všechna odborná slova použítá v popisu mi byla dostatečně vysvětlena;
- souhlasím s publikací mých osobních údajů a naměřených výsledků. Získané údaje budou použity výhradně pro výzkumné účely při dodržení anonymity vyšetřovaného;
- rozumím, že mohu svobodně a bez udání důvodu kdykoliv z této studie vystoupit;
- svobodně, bez nátlaku z jiné strany a bez výhrad souhlasím se zařazením a účastí v této výzkumné studii
- svůj souhlas se zapojením do výzkumu potvrzuji svým podpisem.

Datum: _____

Podpis: _____

Příloha 2: Měření v průběhu 1. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
1. týden	---	1. měření	2. měření	3. měření	---	---	Čas	Trvání	Kvalita
1. den	Tlak	138/89	137/87	135/85	Typ	H1	23:15	8:15	2
(30.9.)	Čas	7:40	13:00	20:35	Čas	10:25 - 11:45			
2. den	Tlak	139/89	137/88	135/86	Typ	D1	22:25	7:15	2
	Čas	7:40	13:00	20:40	Čas	15:30 - 16:35			
3. den	Tlak	137/87	136/86	136/87	Typ	---	22:15	8:05	1
	Čas	7:35	13:05	20:30	Čas	---			
4. den	Tlak	141/89	139/89	138/89	Typ	H1	22:15	7:15	3
	Čas	7:35	13:10	20:30	Čas	16:45 - 17:55			
5. den	Tlak	139/86	136/87	135/86	Typ	D1	23:00	8:15	2
	Čas	7:45	12:55	20:35	Čas	10:20 - 11:30			
6. den	Tlak	138/88	135/86	136/88	Typ	---	23:40	8:50	1
	Čas	8:20	12:55	20:45	Čas	---			
7. den	Tlak	137/88	137/87	135/85	Typ	---	22:25	8:50	1
	Čas	8:40	13:00	20:35	Čas	---			

Příloha 3: Měření v průběhu 2. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
2. týden	---	1. měření	2. měření	3. měření	---	---	Čas	Trvání	Kvalita
8. den	Tlak	140/89	137/86	136/87	Typ	H1	22:15	8:15	1
(7.10.)	Čas	7:50	13:00	20:40	Čas	10:35 - 11:50			
9. den	Tlak	138/86	139/89	135/88	Typ	D1	22:50	8:15	2
	Čas	7:40	13:00	20:35	Čas	15:20 - 16:20			
10. den	Tlak	137/87	136/87	136/85	Typ	---	22:15	8:40	1
	Čas	7:40	13:05	20:30	Čas	---			
11. den	Tlak	141/90	138/88	140/88	Typ	H1	22:25	7:15	3
	Čas	7:45	13:10	20:35	Čas	16:45 - 17:55			
12. den	Tlak	139/89	136/85	137/87	Typ	D1	23:00	8:05	2
	Čas	7:45	13:00	20:30	Čas	10:30 - 11:45			
13. den	Tlak	139/86	136/86	138/85	Typ	---	23:15	8:45	1
	Čas	8:25	12:55	20:40	Čas	---			
14. den	Tlak	138/87	137/88	134/85	Typ	---	22:25	8:50	1
	Čas	8:25	13:00	20:35	Čas	---			

Příloha 4: Měření v průběhu 3. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
3. týden	---	1. měření	2. měření	3. měření	---	---	Čas	Trvání	Kvalita
15. den	Tlak	139/89	136/86	136/86	Typ	H1	22:25	8:05	2
(14.10.)	Čas	7:45	13:05	20:30	Čas	10:35 - 11:45			
16. den	Tlak	138/87	136/86	135/86	Typ	D1	23:00	8:05	1
	Čas	7:40	12:55	20:35	Čas	15:25 - 16:30			
17. den	Tlak	137/87	136/88	135/86	Typ	---	22:15	8:30	1
	Čas	7:45	13:05	20:20	Čas	---			
18. den	Tlak	143/91	140/88	136/86	Typ	H1	22:45	7:15	4
	Čas	7:45	13:00	20:30	Čas	16:30 - 17:45			
19. den	Tlak	138/88	134/86	133/85	Typ	D1	23:30	8:15	2
	Čas	7:50	13:05	20:30	Čas	10:35 - 11:45			
20. den	Tlak	137/88	136/86	136/85	Typ	---	23:45	8:45	2
	Čas	8:25	13:00	20:25	Čas	---			
21. den	Tlak	138/88	136/86	135/86	Typ	---	22:30	8:35	1
	Čas	8:45	12:55	20:35	Čas	---			

Příloha 5: Měření v průběhu 5. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
5. týden	---	1. měření	2. měření	3. měření	---	---	Čas	Trvání	Kvalita
29. den	Tlak	139/88	136/86	136/87	Typ	H1	22:30	8:55	1
(28.10)	Čas	8:30	13:05	20:25	Čas	10:25 - 11:35			
30. den	Tlak	138/87	138/86	134/84	Typ	D1	22:20	8:00	2
	Čas	7:50	12:55	20:35	Čas	15:25 - 16:35			
31. den	Tlak	137/88	134/85	136/85	Typ	---	22:10	9:10	1
	Čas	7:40	13:05	20:45	Čas	---			
32. den	Tlak	139/90	137/89	135/89	Typ	H1	22:45	7:20	3
	Čas	7:45	13:00	20:40	Čas	16:30 - 17:45			
33. den	Tlak	139/87	136/87	132/86	Typ	D1	23:00	7:45	2
	Čas	7:45	13:00	20:30	Čas	10:20 - 11:30			
34. den	Tlak	136/86	134/87	136/86	Typ	---	0:15	8:35	1
	Čas	7:55	12:55	20:10	Čas	---			
35. den	Tlak	138/89	139/88	136/88	Typ	---	22:10	8:45	2
	Čas	9:15	13:20	20:30	Čas	---			

Příloha 6: Měření v průběhu 6. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
6. týden	---	1. měření	2. měření	3. měření	---	---	Čas	Trvání	Kvalita
36. den	Tlak	138/87	136/87	135/86	Typ	H1	22:15	8:20	2
(4.11.)	Čas	7:40	13:10	20:30	Čas	10:30 - 11:50			
37. den	Tlak	137/88	135/86	134/86	Typ	D1	22:45	8:15	1
	Čas	7:45	13:00	20:40	Čas	15:30 - 16:40			
38. den	Tlak	136/88	135/87	134/87	Typ	---	22:10	8:45	1
	Čas	7:40	13:05	20:35	Čas	---			
39. den	Tlak	139/89	136/87	137/86	Typ	H1	22:40	7:20	3
	Čas	7:50	12:50	20:25	Čas	16:35 - 17:50			
40. den	Tlak	140/87	136/87	134/86	Typ	D1	22:50	7:50	3
	Čas	7:45	12:55	20:40	Čas	10:25 - 11:35			
41. den	Tlak	138/86	136/86	135/85	Typ	---	22:40	9:30	2
	Čas	8:45	12:55	20:30	Čas	---			
42. den	Tlak	138/89	138/86	135/84	Typ	---	22:00	8:45	1
	Čas	7:45	13:00	20:30	Čas	---			

Příloha 7: Měření v průběhu 7. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
7. týden	---	1. měření	2. měření	3. měření	---	---	Čas	Trvání	Kvalita
43. den	Tlak	136/85	132/84	133/84	Typ	H2	22:10	8:30	1
(11.11.)	Čas	7:40	13:05	20:30	Čas	10:30 - 11:45			
44. den	Tlak	135/86	135/85	136/84	Typ	D2	22:40	8:20	2
	Čas	7:40	13:00	20:40	Čas	15:30 - 16:40			
45. den	Tlak	137/87	134/87	136/87	Typ	---	22:20	8:50	1
	Čas	7:45	12:55	20:30	Čas	---			
46. den	Tlak	139/89	134/85	137/88	Typ	H2	22:35	7:10	3
	Čas	7:45	12:45	20:35	Čas	16:35 - 17:30			
47. den	Tlak	138/90	137/87	135/87	Typ	D2	0:50	7:55	2
	Čas	7:50	13:15	20:20	Čas	10:20 - 11:30			
48. den	Tlak	139/89	138/89	137/87	Typ	---	23:10	7:50	3
	Čas	8:55	13:30	20:30	Čas	---			
49. den	Tlak	137/87	135/85	133/84	Typ	---	22:20	8:25	1
	Čas	7:50	13:15	20:35	Čas	---			

Příloha 8: Měření v průběhu 9. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
9. týden	- - -	1. měření	2. měření	3. měření	- - -	- - -	Čas	Trvání	Kvalita
57. den (25.11.)	Tlak	137/86	133/84	134/84	Typ	H2	22:40	8:15	1
	Čas	7:45	13:00	20:35	Čas	10:20 - 11:45			
58. den	Tlak	137/85	135/84	133/86	Typ	D2	22:35	7:50	1
	Čas	7:50	13:05	20:35	Čas	15:35 - 16:50			
59. den	Tlak	138/86	138/84	134/84	Typ	- - -	21:50	8:55	2
	Čas	7:40	12:50	20:25	Čas	- - -			
60. den	Tlak	136/87	135/86	136/85	Typ	H2	21:55	7:40	1
	Čas	7:50	13:05	20:30	Čas	16:40 - 17:50			
61. den	Tlak	135/86	132/84	133/84	Typ	D2	23:00	8:35	2
	Čas	7:45	13:00	20:35	Čas	10:35 - 11:40			
62. den	Tlak	137/87	135/85	132/84	Typ	- - -	23:15	8:55	1
	Čas	8:45	13:00	20:35	Čas	- - -			
63. den	Tlak	136/86	132/85	133/85	Typ	- - -	22:15	9:15	1
	Čas	8:30	13:00	20:25	Čas	- - -			

Příloha 9: Měření v průběhu 10. týdne

Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
10. týden	- - -	1. měření	2. měření	3. měření	- - -	- - -	Čas	Trvání	Kvalita
64. den (2.12.)	Tlak	138/86	134/85	130/85	Typ	H2	23:05	8:15	2
	Čas	7:35	13:00	20:30	Čas	10:30 - 11:45			
65. den	Tlak	138/85	134/85	134/84	Typ	D2	23:15	7:25	2
	Čas	7:40	13:00	20:30	Čas	15:30 - 16:40			
66. den	Tlak	134/82	132/83	133/84	Typ	- - -	22:30	8:15	1
	Čas	7:45	13:05	20:40	Čas	- - -			
67. den	Tlak	137/83	136/85	132/84	Typ	H2	22:45	7:00	2
	Čas	7:40	12:55	20:45	Čas	16:25 - 17:40			
68. den	Tlak	139/88	135/87	130/84	Typ	D2	23:30	7:45	3
	Čas	7:40	13:00	20:35	Čas	10:35 - 11:35			
69. den	Tlak	138/87	136/87	133/84	Typ	- - -	1:40	8:30	1
	Čas	8:20	12:55	20:10	Čas	- - -			
70. den	Tlak	138/87	138/86	137/86	Typ	- - -	21:40	8:10	4
	Čas	10:00	13:00	20:25	Čas	- - -			

Příloha 10: Měření v průběhu 11. týdne

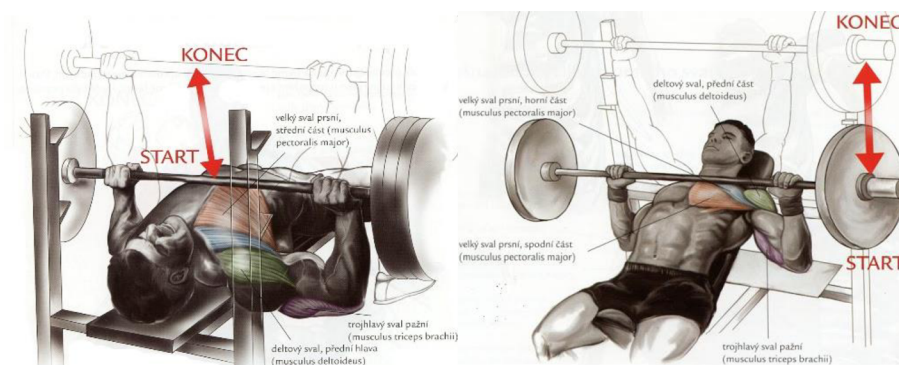
Tlak					Tréninková jednotka		Spánek		
11. týden	- - -	1. měření	2. měření	3. měření	- - -	- - -	Čas	Trvání	Kvalita
71. den	Tlak	137/87	135/85	134/85	Typ	H2	22:30	8:50	1
(9.12.)	Čas	7:45	13:05	20:25	Čas	10:30 - 11:45			
72. den	Tlak	136/85	133/84	132/84	Typ	D2	23:00	8:00	2
	Čas	7:50	13:05	20:30	Čas	15:20 - 16:30			
73. den	Tlak	135/86	133/84	133/83	Typ	- - -	22:55	8:30	2
	Čas	7:40	13:00	20:30	Čas	- - -			
74. den	Tlak	137/85	134/85	135/84	Typ	H2	21:45	6:45	4
	Čas	7:45	13:00	20:40	Čas	16:25 - 17:45			
75. den	Tlak	136/86	135/84	133/85	Typ	D2	23:30	8:45	1
	Čas	7:40	13:15	20:40	Čas	10:30 - 11:45			
76. den	Tlak	134/85	133/84	132/84	Typ	- - -	22:30	8:55	1
	Čas	9:00	13:10	20:35	Čas	- - -			
77. den	Tlak	135/84	135/83	133/83	Typ	- - -	23:00	9:05	1
	Čas	8:00	13:00	20:35	Čas	- - -			

Příloha 11: Popis cviků na horní polovinu těla

Benchpress/nakloněný benchpress

Výchozí poloha: Lehněte si zády na vodorovnou/šikmou lavici (úhel 40-50 stupňů) a opřete chodidla o zem. Nadhmatem uchopte obouruční činku na šířku o něco větší, než je šíře ramen. Zvedněte činku nad horní část hrudníku. Paže jsou natažené a lokty směřují do stran. Ramena stahujte dolů směrem k hýždím a lopatky přitiskněte k tělu.

Provedení: S nádechem pomalu spouštějte činku těsně nad prsní bradavky. Lokty přitom neustále směřují do stran. Poté s výdechem činku vytlačte zpět do výchozí polohy.

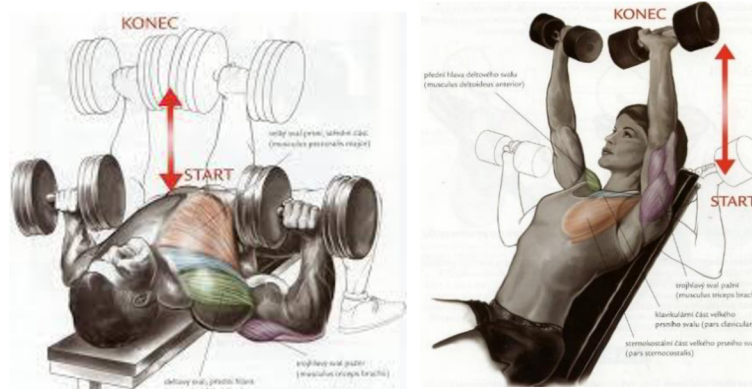


Benchpress/nakloněný benchpress (Evans, 2017)

Tlaky s činkami na lavici/na nakloněné lavici

Výchozí poloha: Uchopte činky a lehněte si zády na vodorovnou/šikmou lavici (úhel 40-50 stupňů). Chodidla pevně přitiskněte k zemi. Činky držte v natažených pažích nad horní částí hrudníku. Osy činek směřují kolmo k trupu (dlaněmi dopředu). Ramena stahujte dolů směrem k hýždím a lopatky přitiskněte k tělu.

Provedení: Pomalu s nádechem spouštějte činky co nejnižší k prsním bradavkám. Lokty přitom tlačte co nejvíce do stran. V dolní poloze směřují osy činek kolmo k trupu a předloktí se nachází zhruba v kolmici vůči zemi. Poté s výdechem činky vytlačte zpět vzhůru.

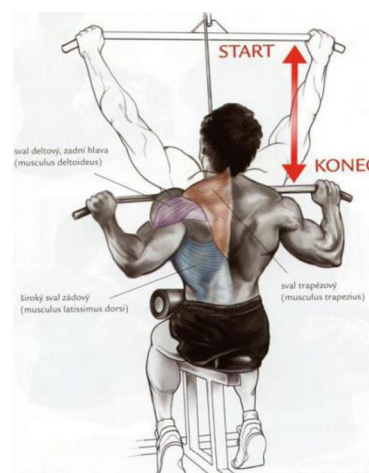


Tlaky s činkami na rovné/na šikmé lavici (Evans, 2017)

Stahování horní kladky

Výchozí poloha: Posad'te se čelem ke stroji. Stehna zapřete o polstrovanou opěrku. Tyč uchopte širokým úchopem a mírně se rovně zakloňte (cca 20–30 stupňů od svislé osy).

Provedení: Plynule s výdechem stahujte tyč k horní části hrudníku. Lokty přitom neustále tlačte dozadu. V závěru pohybu vypněte hrud' proti tyči, ale neprohýbejte se příliš v bedrech. Poté pomalu s nádechem vraťte tyč zpět do výchozí polohy.



Stahování horní kladky (Evans, 2017)

Veslování na kladce v sedě

Výchozí poloha: Posad'te se čelem ke kladce a položte chodidla na k tomu určené opěrky. Uchopte držadlo do napnutých paží a mírně se rovně předkloňte.

Provedení: Stáhněte ramena a začněte přitahovat držadlo k břichu záraz s výdechem. Během pohybu přitahujte lokty k tělu a postupně napřimujte trup, až je kolmo k zemi. Stáhněte lopatky k sobě a vypněte hrudník. Poté pomalu a kontrolovaně spouštějte kladku zpět do mírného předklonu.



Veslování na kladce v sedě (Evans, 2017)

Přítahování činky v předklonu

Výchozí poloha: Zaujměte stoj rozkročný v šíři ramen a mírně pokrčte kolena. Činku uchopte podhmatem na šířku ramen. Rovně se předkloňte do horizontální polohy a zpevněte břišní svaly.

Provedení: Stáhněte ramena a plynule přitahujte činku k pasu s výdechem. Lokty držte u těla, tlačte lopatky k sobě a vypněte hrudník. Poté pomalu a kontrolovaně spouštějte činku zpět do výchozí polohy s nádechem.

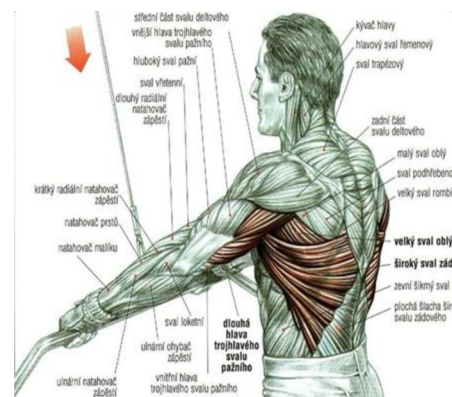


Přítahování činky v předklonu (Evans, 2017)

Pullover

Výchozí poloha: Postavte se čelem ke kladce a zaujměte mírný stoj rozkročný. Nadhmatem uchopte tyč na šíři ramen. Paže jsou téměř propnuté a vytažené z ramen. Mírně předkloňte trup, zpevněte zádové a břišní svaly.

Provedení: S výdechem plynule stahujte tyč ke stehnům. Paže přitom udržujte stále napnuté. Poté pomalu a kontrolovaně spouštějte kladku zpět do výchozí polohy.



Pullover (Delavier, 2015)

Tlaky s osou/s jednoručkami v sedě

Výchozí poloha: Sedněte si na lavici a opřete se zády o opěrku (sklon 80–90°). Osu uchopte trochu o něco více než na šířku ramen. V případě činek je držte v úrovni ramen. Dlaně otočte směrem vpřed. Paže jsou skrčené, lokty směřují dopředu.

Provedení: S výdechem jedním plynulým pohybem zvedněte činky/osu nad hlavu, ne však do propnutých paží. Zde chvíli vydržte a poté činky vracejte zpět do výchozí polohy.



Tlaky s osou/s jednoručkami v sedě (Evans, 2017)

Upažování/předpažování

Výchozí poloha: Zaujměte stoj mírně rozkročný. Činky držte před tělem, paže jsou mírně pokrčeny s lokty u těla. Ramena tlačte dolů do stran a lopatky k sobě. Stáhněte břišní a hýžděové svaly.

Provedení: Plynule s výdechem zvedejte činky přepažením/upažením do výšky ramen. Hřbety rukou přitom směřují stále vzhůru a lehce vytáčejte malíkovou hranu nahoru. Poté vraťte činky zpět do výchozí polohy.

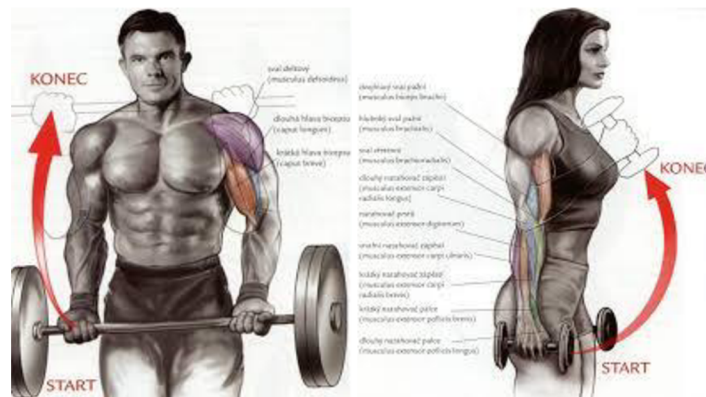


Upažování/předpažování (Evans, 2017)

Bicepsový zdvih s činkami/s osou

Výchozí poloha: Zaujměte stoj mírně rozkročný a lehce pokrčte kolena. Velkou činku nebo jednoruční činky uchopte podhmatem v šíři ramen a připažte. Lokty držte podél těla. Zafixujte trup, zpevněte břišní svaly a podsadte pánev. Ramena tlačte dolů a do stran, lopatky stahujte k sobě.

Provedení: Pomalu s výdechem ohýbejte paže v loktech a zvedejte činku až do pokrčení. Lokty přitom držte celou dobu u těla. Poté spouštějte činku zpět do výchozí polohy



Bicepsový zdvih s činkami/s osou (Evans, 2017)

Bicepsový zdvih v sedě s jednoručkami

Výchozí poloha: Uchopte jednoruční činku a sedněte si na lavici s oporou zad (sklon 70–80°). Paže držte podél těla. Dlaně směřují k tělu a palce dopředu. Ramena tlačte dolů a do stran, lopatky stahujte k sobě.

Provedení: Pomalu s výdechem ohýbejte paže v loktech a zároveň vytáčejte malíkovou hranu k tělu. Lokty přitom držte po celou dobu u těla. V horní poloze směřují dlaně s činkami k ramenům. Poté vraťte činku plynulým pohybem zpět do výchozí polohy.



Bicepsový zdvih v sedě s jednoručkami (Delavier, 2015)

Bicepsový zdvih na Scottově lavici

Výchozí poloha: Sedněte si a paže si opřete o oporu. Uchopte podhmatem velkou činku v šíři ramen a spusťte ji dolů. Paže držte opřené celou plochou o oporu a jsou mírně pokrčené. Ramena stlačte dolů a držte rovná záda.



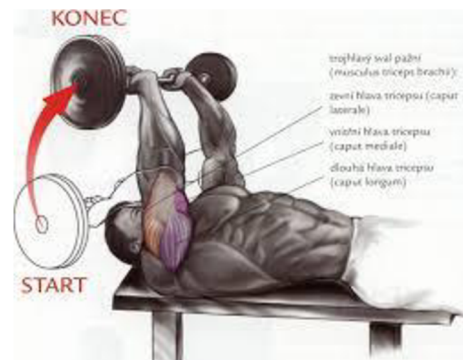
Bicepsový zdvih na Scottově lavici (Evans, 2017)

Provedení: Pomalu ohýbejte paže v loktech a zvedejte činku až k bradě. Lokty přitom držte po celou dobu v kontaktu s oporou. Poté spouštějte činku zpět do výchozí polohy.

Francouzský tlak s velkou činkou

Výchozí poloha: Uchopte nadhmatem činku o trochu užším úchopem, než je šířka ramen. Lehněte si zády na vodorovnou lavici. Činku zvedněte do předpažení. Ramena tlačte dolů směrem k hýždím a lopatky k sobě.

Provedení: Plynule s nádechem pokrčujte paže v loktech a obloukovitým pohybem spouštějte činku k čelu. Nadloktí přitom držte neustále fixované kolmo k zemi. Poté s výdechem pomalu a kontrolovaně vytlačte činku zpět do výchozí polohy.



Francouzský tlak s velkou činkou (Evans, 2017)

Stahování kladky na triceps

Výchozí poloha: Postavte se čelem ke kladce a zaujměte mírný stoj rozkročný. Nadhmatem uchopte tyč o trochu užším úchopem, než je šířka ramen. Lokty držte u těla. Mírně se předkloňte, zpevněte zádové a břišní svaly. Ramena tlačte dolů do stran a lopatky k sobě.

Provedení: Plynule s výdechem stahujte tyč ke stehnům do propnutí paží. Poté pomalu a kontrolovaně spouštějte kladku do výchozí polohy.



Stahování kladky na triceps (Evans, 2017)

Příloha 12: Popis cviků na dolní polovinu těla

Dřep

Výchozí poloha: Zvedněte činku ze stojanu a položte ji na horní část svalu trapézového. Zaujměte stoj rozkročný na šíři ramen. Chodidla směřují rovnoběžně (nebo jsou mírně vytočena ven). Činku držte ve vzdálenosti širší, než je šíře ramen. Zpevněte břišní svaly a ramena tlačte dolů a do stran, lopatky stahujte k sobě, lokty směřujte vzad.

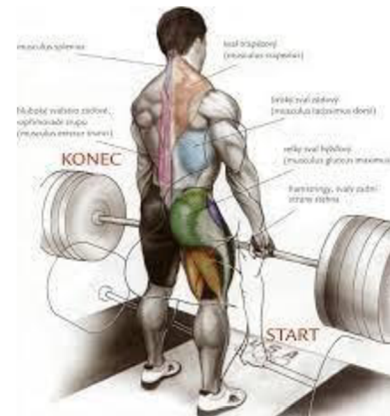


Dřep (Evans, 2017)

Provedení: Pomalu s nádechem proveďte dřep se vzpřímeným trupem tak hluboko, až se stehna nachází v horizontální poloze se zemí. Celý pohyb se začíná pohybem pánve vzad. Poté se z výdechem vraťte zpět do výchozí polohy.

Mrtvý tah

Výchozí poloha: Zaujměte stoj rozkročný na šíři ramen. Chodidla směřují rovnoběžně (nebo jsou mírně vytočena ven). Pomocí dřepu a flexe trupu uchopte velkou činku. Činku uchopte o něco šir než na šířku ramen. Zpevněte břišní svaly.



Mrtvý tah (Evans, 2017)

Provedení: S výdechem zvedněte činku do vzpřímené polohy vestoje. Ramena tlačte dolů a do stran, lopatky přitáhněte k tělu. Poté vraťte činku do výchozí polohy. Neustále dbejte na rovný předklon.

Leg press

Výchozí poloha: Sedněte si na sedadlo stroje a opřete se zády o šikmou opěrku. Chodidla položte na střed desky v šíři ramen. Špičky směřují rovnoběžně (nebo mírně od sebe). Rukama uchopte madla. Zatlačte nohama



Leg press (Evans, 2017)

do desky, odjistěte pojistku a vytlačte váhu. Nohy jsou téměř natažené, ale ne úplně propnuté, kolena lehce pokrčená.

Provedení: Pomalu s nádechem pokrčujte nohy v kolenou a spouštějte váhu co nejnižší. V dolní poloze pohyb nezastavujte a ihned s výdechem vytlačte desku zpět do výchozí pozice.

Výpady s činkami

Výchozí poloha: Zaujměte stoj mírně rozkročný a do každé ruky uchopte jednoruční činku. Trup držte vzpřímený, hlavu v prodloužení trupu a břišní svaly jsou zpevněné.

Provedení: Vykročte pravou nebo levou nohou vpřed a proveďte výpad (nohy se pokaždé střídají) Pohyb dolů ukončete v pozici, kdy přední koleno svírá úhel přibližně 90 stupňů. Chodidlo zadní nohy přitom stojí na špičce kolmo k zemi a koleno je těsně nad zemí. Poté se s výdechem vraťte zpět do výchozí polohy.

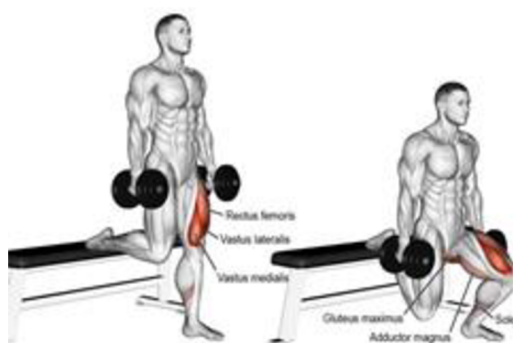


Výpady s činkami (Evans, 2017)

Bulharské výpady

Výchozí poloha: Postavte se v mírném stojí rozkročném před lavici. Hlavu držte vzpřímenou, ramena tlačte dolů a do stran, lopatky stahujte k sobě. Položte jednu nohu nártem na lavici a druhou nechte celou plochou na zemi se špičkou směřující vpřed. Činky držte podél těla.

Provedení: Zpevněte břišní svaly a proveďte dřep tak hluboko, až je stehno přední nohy rovnoběžně s podlahou. Poté se vraťte zpět do výchozí polohy. Po celou dobu cvičení směřujte pohled vpřed, chodidlo mějte položené celou plochou na zemi a koleno držte v ose chodidla.



Bulharské výpady (www.aktin.cz)

Výstupy na bednu

Výchozí poloha: Postavte se před bednu/lavičku a položte na ni jedno chodidlo. Trup držte vzpřímený, zpevněte břišní svaly. Jednoruční činky držte volně podél těla.

Provedení: Vystupujete na lavičku a sestupujete na zem stále stejnou nohou. Po odcvičení daného počtu opakování nohy vyměníte.



Výstupy na bednu (www.aktin.cz)

Hip trusters

Výchozí poloha: Opřete si hlavu a ramena o lavičku. Chodidla položte celou plochou na zem na šířku boků. Paty jsou přímo pod kolena. Velkou činku si opřeme o boky a rukama si ji přidržujeme.

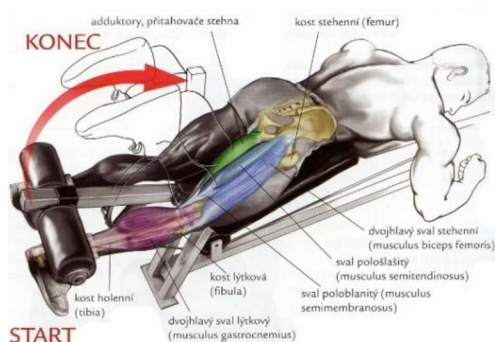
Provedení: Pomocí kontrakcí hýžd'ových svalů zvedněte boky tak vysoko, až jsou stehna v jedné rovině s trupem zároveň s výdechem, a v této pozici vydržte 3 vteřiny. Poté se vraťte zpět do výchozí polohy.



Hip trusters (www.aktin.cz)

Zakopávání

Výchozí poloha: Lehněte si břichem na lavici stroje. Kolena jsou na úrovni osy otáčení stroje. Polstrovaný válec je nastaven na spodní část lýtek (nad Achillovými šlachami). Hlavu volně položte na čelo nebo na stranu, rukama uchopte držadla. Pánev držte podsazenou a tělo pevně přitiskněte k lavici.



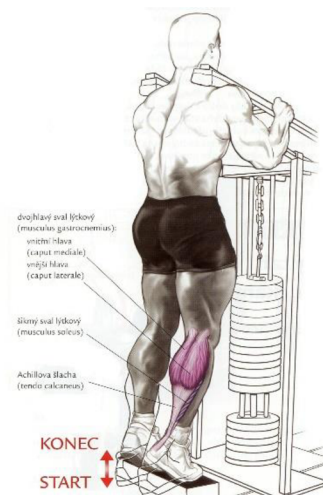
Zakopávání (Evans, 2017)

Provedení: S výdechem tlakem na polstrovaný válec ohýbejte nohy a přitáhněte paty co nejvíce k hýždím. Poté pomalu a kontrolovaně spouštějte zpět.

Výpony ve stoje

Výchozí poloha: Umístěte ramena pod polstrovanou opěrku. Špičky chodidel položte paralelně v šíři boků na stupínek. Rukama uchopte držadla, ramena tlačte dolů a do stran. Lopatky přitáhněte k tělu a propněte nohy. Tělo je vzpřímené. Spusťte paty dolů tak, aby se protáhla lýtka.

Provedení: Plynule s výdechem proved'te co nejvyšší výpon na špičkách. Pohyb musí vycházet pouze z hlezenního kloubu. V horní poloze krátce setrvejte. Poté se vraťte zpět do výchozí polohy.

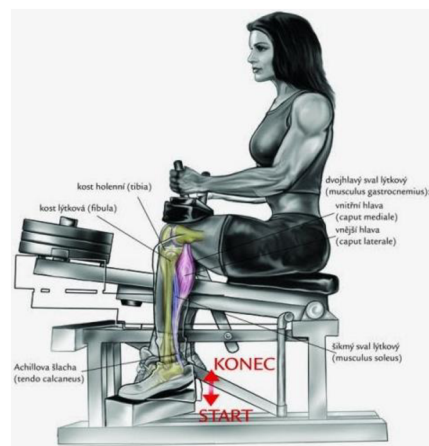


Výpony ve stoje (Evans, 2017)

Výpony v sedě

Výchozí poloha: Sedněte si na sedadlo stroje a stehna zafixujte pod polstrovanou desku spojenou se zátěží. Špičky chodidel položte paralelně na okraj podložky. Rukama uchopte držadla, ramena tlačte dolů a do stran, lopatky přitáhněte k tělu. Zvedněte závaží a odjistěte pojistku. Spusťte paty dolů tak, aby se protáhla lýtka.

Provedení: Plynule s výdechem proved'te co nejvyšší výpon na špičkách. Pohyb musí vycházet pouze z hlezenního kloubu. V horní poloze krátce setrvejte. Poté se vraťte zpět do výchozí polohy.



Výpony v sedě (Evans, 2017)