

Michal Vágner

# Kondiční trénink pro tenis





Michal Vágner

# Kondiční trénink pro tenis



Grada Publishing



Michal Vágner

## Kondiční trénink pro tenis

*Odborná recenze Mgr. Tomáš Novohradský*

Kniha je monografie

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, 170 00 Praha 7

obchod@grada.cz, www.grada.cz

tel.: +420 220 386 401, fax: +420 220 386 400

jako svou 6413. publikaci

Fotografie Miroslav Šneberger, Michal Vágner

Odpovědná redaktorka Ivana Kočí

Jazyková úprava Eliška Tersago

Grafická úprava a sazba Jakub Náprstek

Počet stran 176

První vydání, Praha 2016

Vytiskla tiskárna TNM Print, s. r. o.

© Grada Publishing, a.s., 2016

*Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy*

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele.

Neoprávněné užití této knihy bude *trestně stíháno*.

ISBN 978-80-271-9500-8 (ePub)

ISBN 978-80-271-9499-5 (pdf)

ISBN 978-80-247-5814-5 (print)

# Obsah

Na úvod .....7

## **Fyzické parametry 9**

Kondiční trénink a tenisová příprava .....9

Parametry fyzické přípravy .....10

Požadavky na fyzickou kondici v tenise .....14

Svaly a jejich nervosvalová a metabolická adaptace .....15

Svaly účastníků se při tenisových úderech.....20

## **Fyzická příprava 33**

**Pohyblivost a mobilita.....33**

Cviky pro vyšetření pohyblivosti .....35

Cviky pro vyšetření mobility .....39

Cviky pro zvýšení mobility .....40

**Svalová síla .....47**

Cviky pro zpevnění svalového jádra .....50

Cviky pro kontrakci a zapojení svalového jádra .....51

Cviky pro statickou a dynamickou rovnováhu .....57

Cviky s nakládací tyčí.....63

Cviky na posílení jednotlivých svalů .....67

Cviky se zaměřením na posílení trupu pro tenisové údery .....97

Plyometrický trénink .....102

Cviky s medicinbalem .....104

Cviky s expanderem .....114

**Aerobní a anaerobní zátěž .....123**

Zdroje energie .....123

Aerobní trénink.....126

Anaerobní trénink .....129

**Koordinace a dovednosti v kondiční tenisové přípravě .....130**

Pohybové dovednosti v kondiční přípravě tenisty .....132

**Rychlost a agility .....135**

Trénink rychlosti a agility .....136

Drilová cvičení pro rozvoj agility .....137

## **Rozcvičení, uvolnění a protažení 145**

<b>Rozcvičení</b> .....	<b>145</b>
Příklad rozcvičení.....	146
<b>Svalové uvolnění a protažení</b> .....	<b>149</b>
Uvolňovací cviky.....	149
Protahovací cviky.....	152
Využití masážního válce.....	155

## **Tréninkové programy 157**

<b>Tréninková příprava na různé druhy povrchů z pohledu profesionálního hráče</b> .....	<b>157</b>
<b>Příklady tréninků se zaměřením na svalové jádro</b> .....	<b>159</b>
<b>Příklady tréninků s nakládací tyčí</b> .....	<b>160</b>
<b>Příklady tréninků pro zvýšení svalového objemu</b> .....	<b>161</b>
<b>Příklady antagonistických tréninků</b> .....	<b>163</b>
<b>Příklady tréninků ramen zaměřených na externí rotátory paže</b> .....	<b>164</b>
<b>Příklad tréninku zaměřeného na servis</b> .....	<b>165</b>
<b>Příklady kondičních tréninků</b> .....	<b>166</b>
<b>Příklad tréninkového plánu v přípravném období</b> .....	<b>168</b>
<b>Seznam cviků</b> .....	<b>170</b>
<b>Literatura</b> .....	<b>174</b>
<b>Summary</b> .....	<b>175</b>

## Na úvod

Přípravenost sportovce zahrnuje mnoho hledisek vedoucích k opakovanému sportovnímu výkonu. Jedním z nich je i fyzická připravenost, která se v posledních letech stala běžnou součástí tenisového tréninku a zahrnuje v sobě několik základních aspektů:

- zvyšování fyzické připravenosti běžně užívané jako rozvoj pohybových schopností;
- udržení fyzické připravenosti během hlavních turnajů během roku a připravenosti v různém prostředí a na různém tenisovém povrchu;
- prevenci proti úrazům a urychlení návratu po úrazech a různých problémech se zdravím.

Fyzická připravenost je základem, na kterém sportovci stavějí možnost projevit svou herní genialitu. Jinak řečeno, jejich opakované provádění herních dovedností je podmíněno zdravím a optimální úrovní fyzické připravenosti. Otázky vyplývající z rostoucí potřeby kondiční přípravy se zaměřují nejenom na specifická cvičení pro zlepšení hráče při hře, ale i na zdravotní komponenty a celkovou míru zatížení hráče. Jde o to, aby byly promyšleným přístupem do ní zahrnuty takové fyzické a zdravotní komponenty, které vedou ke dlouhodobému zvyšování a udržování optimální fyzické připravenosti.

Fyzická připravenost je souborem vlastností, které lidé získávají přes různé fyzické úsilí.<sup>[19]</sup> Ve skutečnosti se fyzická připravenost skládá z fyzických komponent a z velké části souvisí se zdravotními aspekty. Složky fyzické připravenosti je proto nutné chápat v určité rovnováze mezi fyzickými a zdravotními komponenty.

**Tab. 1** Zdravotní a fyzické komponenty související s fyzickou připraveností

Zdravotní komponenty		
Životospráva	Tělesné složení	
Svalová odolnost	Kardiorespirační odolnost	
Mobilita (funkční kloubní rozsah při pohybové činnosti)		
Fyzické komponenty		
Síla	Rychlost	Vytrvalost
Koordinační schopnosti		Pohyblivost





# Fyzické parametry

Kondiční trénink a tenisová příprava

Parametry fyzické přípravy

Fyzické požadavky v tenise

Svaly a jejich nervosvalová a metabolická adaptace

## Kondiční trénink a tenisová příprava

Kondiční trénink je jednou ze součástí přípravy profesionálního tenisty. Jeho podstata spočívá především v pravidelnosti a promyšleném začlenění do tenisové přípravy hráče. Skutečnost, že hlavní pohybovou činností je tenisový trénink, staví v hierarchii přístupu kondiční trénink do role přidružené. To je ovšem nutné chápat z několika pohledů. Na straně jedné není žádoucí tenisové tréninkové zatížení snižovat z důvodu fyzické únavy z kondičního tréninku. Pokud se hráč cítí unaven, je vhodné zvolit potřebnou regeneraci, tak aby bylo možné trénovat v plné kvalitě. Na straně druhé je nutné respektovat období, kdy se tenisový trénink podřizuje kondiční přípravě.

V tzv. makrocyklu, který představuje tenisovou sezonu jednoho roku, by se měly postupně střídát mikrocykly zaměřené na všeobecnou pohybovou připravenost a na specifickou tenisovou připravenost. Celkově se tak v kondiční přípravě střídá trénink zaměřující se na všeobecný rozvoj pohybových schopností s tréninkem kopírujícím co nejvíce projevy hráče na kurtu. Doplnující pravidelnou součástí tréninku je rozvoj a udržení dynamické a statické stability, flexibility (pohyblivosti) a mobility.

Pro celkové poskládání kondiční přípravy je ale vždy nutné hráče vnímat jako individualitu. To znamená posoudit hráče z více parametrů, nikoli jenom z pohledu úrovně pohybových schopností.

Celkové posouzení v sobě zahrnuje:

1. **životosprávu** (pitný režim, stravu, denní návyky, spánek);
2. **zdravotní komponenty** (stabilizaci kosterního a svalového systému);
3. **intelekt** (pochopení a objektivní znalosti hráče, jeho potřeby a přístup k životu);
4. **fyzické komponenty** (úroveň a limity pohybových schopností);
5. **tenisový projev** (soulad kondiční přípravy s tenisovým projevem);
6. **sebedůvěru** (potřebu fyzické připravenosti pro sebedůvěru při hře);
7. **zpětnou vazbu** (fyzické a zdravotní testování, pravidelné rozhovory s hráčem).

## Parametry fyzické přípravy

Tato kapitola zahrnuje pojmy a definice, které se používají v terminologii sportovního tréninku a fyziologie zátěže. Rozdělení termínů na schopnosti a dovednosti nebo na aerobní a anaerobní či maximální a relativní a mnoho dalších výrazů se prolíná celým obsahem této publikace. Pochopení základních termínů výrazně zvyšuje schopnost rozlišovat informace uvedené v dalších kapitolách.

### Terminologie sportovního tréninku<sup>[4],[19]</sup>

**Sportovní trénink** se zabývá promyšlenými postupy za účelem zvyšování nebo udržování fyzické připravenosti. Fyzická příprava je v rámci sportovního tréninku chápána jako komplex z hlediska myšlení a motorických procesů vedoucích ke všeobecné i specifické připravenosti k herním či soutěžním výkonům.<sup>[23]</sup>

**Cykly ve sportovním tréninku:** časové období, ve kterém je systematicky přistupováno k dosažení stanoveného cíle (roční cyklus, makrocyklus, mezocyklus, mikrocyklus a tréninková jednotka). V tenise je možné tyto cykly rozdělit následovně: roční cyklus – celá roční sezona; makrocyklus – období mezi grandslamovými turnaji; mezocyklus – dvou až čtyřtýdenní období, kdy na sebe navazují jednotlivé turnaje nebo akce; mikrocyklus – týdenní až čtrnáctidenní tréninková nebo turnajová zátěž; tréninková jednotka – základní organizační celek tréninkového procesu.

**Druh kontrakce:** výběr druhu kontrakce podle potřeb sportu; v tenise se rozvíjí koncentrická a excentrická kontrakce u dolních končetin z důvodu opakovaných startů se změnou směru, izometrická kontrakce středu těla z důvodu přesného postavení trupu při úderech, excentrická kontrakce externích rotátorů, koncentrická kontrakce svalů účastnících se na pohybu paže z upažení nebo vzpažení do předpažení.

**Fyziologie zátěže:** obor zabývající se reakcí a adaptací těla na fyzickou námahu; získané informace jsou využívány při sestavování a provádění různých fyzických programů.<sup>4</sup>

**Maximální síla:** síla, která je generována při jednorázovém výkonu.

**Pohybová dovednost:** učením získaný předpoklad účelně, rychle a úsporně řešit daný pohybový úkol.

**Pohybová schopnost:** vnitřní předpoklady organismu plnit různé pohybové činnosti (silové, rychlostní, vytrvalostní a koordinační schopnosti a pohyblivost).

**Relativní síla:** síla, která je závislá na poměru mezi maximální silou a hmotností, s níž se provádí opakování výkonu.

**Rychlost pohybu:** rychlost provádění pohybu pro daný sport; v tenise se rychlost pohybu kombinuje s přesností.

**Síla kontrakce:** úroveň relativní a maximální síly; v tenise je rozvíjena především úroveň relativní síly.

**Skladba cviků:** skladba pohybů, která se obecně řídí podle principu variability nebo specifčnosti.

**Specifičnost cviků:** výběr cviků podobajících se závodnímu výkonu, zpravidla se volí v období zápasů, parametry specifčnosti cviků: druh kontrakce, rychlost pohybu, síla kontrakce a pohybový vzorec.

**Tréninková zátěž:** skládá se z množství práce (objemu) a náročnosti práce (intenzity).

**Variabilita cviků:** výběr různých cviků; zpravidla se volí v období začátku přípravy nebo po rekonvalescenci.

**Volba cviků do tréninkové jednotky:** cviky jsou do tréninkové jednotky zařazovány s určitým cílem; v kondičním tréninku pro tenis je možné použít několik přístupů:

- cviky komplexní – pro zatížení několika svalových skupin, nebo cviky izolované – pro zatížení jedné svalové skupiny;
- cviky tlakové – kdy tlačíme proti odporu, nebo cviky tahové – kdy je naopak odpor vytvářen během přitažení;
- cviky antagonistické – kdy procvičujeme svaly proti sobě (jedním cvikem procvičujeme například prsní sval a druhým sval zádový);
- cviky podle druhu kontrakce – tzv. izometrické, izokinetické nebo excentrické;
- cviky v souladu s principem přednosti – na úvod zařazujeme cviky pro zlepšení oslabené partie;
- cviky aktivační – v případě, kdy zařazujeme lehký cvik jako přípravu na cvik těžký;
- cviky kompenzační – kdy jedním cvikem zatížíme požadovanou svalovou skupinu a druhý cvik volíme pro její kompenzaci.

**Zotavení:** odpočinek mezi tréninky, při kterém dochází k adaptaci na vyvolanou stresovou situaci.

**Zvyšování tréninkové zátěže:** postupné zvyšování objemu nebo intenzity vedoucí k vyvolání nové stresové situace.

## Terminologie fyziologie zátěže<sup>[4],[19]</sup>

**Alaktátová složka metabolismu:** zabezpečuje aktuální energetické potřeby bez okamžitého a dostačujícího využití kyslíku a bez vzestupu kyseliny mléčné v krvi

**Aerobní:** způsob přeměny energie vyžadující kyslík.

**Aerobní kapacita:** celkové množství aerobní práce.

**Aerobní metabolismus:** většina energie potřebné pro podporu cvičení, které přesahuje dvě až tři minuty, poskytuje aerobní nebo oxidační energetický metabolismus.

**Agility:** schopnost měnit pohyb v rychlosti a s přesností.

**Akceleraace:** zahájení pohybu s cílem dosažení maximální rychlosti.

**Anaerobní:** způsob přeměny energie, která nevyžaduje přítomnost kyslíku.

**Anaerobní kapacita:** celkové množství anaerobní práce.

**Anaerobní glykolýza:** proces využití glykogenu jakožto zdroje energie bez kyslíku; laktát (kyselina mléčná) je vedlejším produktem tohoto procesu

**Anaerobní metabolismus:** typ energetického metabolismu, který nevyžaduje kyslík.

**Anaerobní práh:** přechodový bod, kdy aerobní metabolismus již nesplňuje energetické nároky a je nutné čerpat energii ze zdrojů nezávislých na kyslíku; při překročení anaerobního prahu se zvyšuje koncentrace laktátu v krvi.

**Adenosintrifosfát (ATP):** energie uvolněná z potravy a uložená ve svalu formou ATP; je-li ATP k dispozici, uvolňuje se z ní energie.

**Deceleraace:** zastavení pohybu v co nejkratším možném čase a maximální stabilitě

**Dynamické cvičení:** alternativní kontrakce a relaxace kosterního svalu nebo svalů, způsobující částečný nebo kompletní rozsah pohybu prostřednictvím kloubu.

**Extenze:** pohyb při kterém dochází k protažení (natažení).

**Excentrická kontrakce:** zahrnuje prodlužování svalu při zvyšujícím se napětí a je také známa jako tzv. negativní cvičení; excentrické kontrakce se používají při odolávání gravitaci.

**Flexe:** pohyb při kterém se zmenšuje kloubní úhel (ohnutí).

**Flexibilita:** řízený rozsah pohybu; rozsah je dán funkcí pružnosti šlach, vazů a okolní měkké tkáně (ovládání těla je možné při každém stupni pohybu, a to zejména u koncových rozsahů).

**Fyzická aktivita:** pohyb kosterních svalů, který vede k energetickému výdeji.

**Fyzická zdatnost:** schopnost vykonávat fyzickou aktivitu.

**Glykogen:** forma sacharidů; je uložen v játrech a ve svalech.

**Glykolýza:** přeměna jednoduchých cukrů na jednodušší sloučeniny (především na pyruvát a laktát); tento proces je anaerobní.

**Intervalový trénink:** velmi intenzivní cvičení, kdy se vysoká intenzita střídá s nízkou intenzitou; cvičení během intervalů je obvykle anaerobní.

**Izotonická kontrakce** – svalová činnost, při které se mění délka svalu, ale napětí zůstává přibližně stejné.

**Izometrický (statický):** sval se neprodukuje ani nezkracuje, ale zvyšuje své napětí; energie se ztrácí ve formě tepla; při tomto typu cvičení nedochází k žádnému pohybu.

**Kardiorespirace (kardiorespirační):** schopnost srdce, plic a cév přenosu kyslíku a odstranění odpadních produktů, které vznikají při cvičení, ze svalu.

**Kontrakce svalu (kontrakční):** zkrácení svalu a zvýšení napětí; známá také jako tzv. pozitivní cvičení.

**Koordinace:** schopnost používat smysly k přesnému provedení činnosti (například koordinace paže–oko).

**Kyselina mléčná (laktát):** vedlejší produkt anaerobního metabolismu.

**Maximální spotřeba kyslíku ( $VO_{2max}$ ):** míra aerobní zdatnosti; maximální rychlost spotřeby kyslíku pro aerobní využití energie při cvičení, jež se standardně vyjadřuje v litrech za minutu nebo v mililitrech na kilogram tělesné hmotnosti za minutu (ml/kg·min).

**Metabolismus:** fyzikální a chemické procesy, které udržují funkce organismu.

**Plyometrie:** rychlé protažení svalů před kontrakcí.

**Reakční doba:** doba mezi příjmem signálu a reakcí na něj.

**Rychlost:** schopnost provádět pohyb v krátkém časovém úseku.

**Srdeční tep:** počet srdečních úderů za minutu.

**Svalová síla:** síla generovaná svalem nebo svalovou skupinou, schopnost svalů vykonávat práci nebo odolávat odporu a zajistit kontrolu pohybu v jeho plném rozsahu.

**Svalový výkon:** schopnost svalů vytvářet sílu v požadované době.

**Svalová rychlost:** schopnost svalů vykonat rychlý pohyb.

**Svalová vytrvalost:** schopnost svalů nebo svalové skupiny opakovaně pracovat submaximální silou.

**Vaz:** tkáň, která posiluje spojení kostí.

## Požadavky na fyzickou kondici v tenise

Tenisový zápas může trvat od 30 minut až do několika hodin. Například finále Australian Open v roce 2012 mezi Novakem Djokovičem a Rafaelem Nadalem trvalo téměř 6,5 hodiny. Každá tenisová výměna obsahuje několik úderů, při kterých je tenista nucen startovat do různých směrů. Po každém startu musí pohyb zkoordinovat tak, aby byl schopen odehrát míček zpět do kurtu různými druhy úderů. To vše musí opakovat soustředěně a ve vysokém tempu. Vysoké tempo, resp. rychlost a přesnost míčků, je tak jedním z hlavních rozdílů v úrovních profesionálního tenisu.

Zatížení vůči odpočinku je při tenisovém zápase přibližně 1:2 s tím, že hrací čas během zápasu trvajících více než 1 hodinu a méně než 4 hodiny tvoří přibližně 20 až 30 % z celkového času.<sup>[1]</sup> Během tenisového zápasu se tak v závislosti na povrchu, míčcích a nadmořské výšce hráči podrobují následujícímu pohybovému zatížení:<sup>[2]</sup>

- Průměrná výměna trvá přibližně 10 sekund. Podle jiných autorů je 10 sekund maximální dobou. U mužů se uvádí přibližně 3 až 7 sekund a u žen 5 až 9 sekund. V závislosti na povrchu se snižuje průměrná doba trvání výměny, a to na trávě na 2 až 5 sekund, na tvrdém povrchu pak na 4 až 8 sekund a na antukovém povrchu na 5 až 9 sekund.
- Mezi výměnami je maximálně 25sekundová pauza.
- V průměru hráč během výměny absolvuje pohyb do čtyř stran, který nepřesahuje vzdálenost 3 metrů v jednom směru.
- Zápas běžně trvá od 30 minut až po 4 hodiny.

Hráči tak během zápasu naběhají 5 až 8 kilometrů.<sup>[3]</sup> Z toho převážnou většinu těchto kilometrů naběhají při pohybu ze strany na stranu a zbytek při pohybu vpřed a vzad včetně sprintů do všech směrů. Tenis je na základě těchto herních parametrů definován jako nesouvislý acyklický anaerobní sport s aerobní fází zotavení.<sup>[1]</sup> Opakované starty nebo sprinty do všech směrů závisejí především na anaerobních komponentech, ale jejich projev je nutné udržet během celého zápasu. Aktuální potřeba se liší v závislosti na podmínkách určujících tempo hry. Celkově je však možné shrnout, že rychlost, funkční síla a agility jsou nejdůležitějšími fyzickými komponenty v tenise.<sup>[31]</sup>

Tenisové úderý jsou prováděny různou rychlostí a technikou. Výsledný úder musí být přesný a dostatečně rychlý. K přesnosti provádění úderů hráči potřebují rozvíjet výběrovou reakční rychlost pro zlepšení reakce na letící míček, koordinační pohybové schopnosti – jako předpoklad účelně prováděných dovedností v proměnlivých podmínkách, rychlostní a silové schopnosti pro pohyb a ovládání rakety a v neposlední řadě pak pohyblivost a mobilitu pro provádění pohybu v plném rozsahu. Převážná většina úderů je kromě servisu prováděna převážně za pohybu, tedy bez dostatku času na srovnání postoje. Při dobíhání míčků je optimální nastavení těla závislé na práci dolních končetin, které často provádějí několik krátkých kroků nebo skluz před samotným odehráním úderu a následný návrat na střed hřiště. Hráči se tak po kurtu pohybují všemi směry, ale převážně zahajují pohyb do stran. Trénink dolních končetin by proto měl vést k jejich vyrovnanosti a připravenosti k pohybu do všech směrů. Při dobíhání míčku je mnoho úderů pod časovým tlakem odehráno v nestabilní pozici, proto je nutné do kondiční přípravy zařazovat tréninky zaměřující se na statickou a dynamickou rovnováhu. Během samotných výměn se neustále střídají pozice vyžadující koncentrické, excentrické i izometrické zapojení svalů, a to opakovaně, v průměrném rozmezí dvou hodin. Všechny tyto svalové kontrakce by měly být cíleným tréninkem rozvíjeny. V neposlední řadě je nutné nezapomínat na turnajový program zápasů, který nedovoluje organismu po těžkém zápase plnou regeneraci. Proto nesmí hráč zapomínat na pravidelná kompenzační cvičení, uvolňovací cviky a regenerační procedury.

## Svaly a jejich nervosvalová a metabolická adaptace

Svalová odolnost a připravenost je jednou ze základních komponent, pomocí které se mohou projevovat i ostatní pohybové schopnosti. Kosterní svalstvo tvoří celkem 40 až 50 % hmotnosti těla (10 % je hladká a srdeční svalovina). Kosterní svaly, kterých je přes 600, také představují zásobárnu energie potřebnou nejenom pro pohybovou činnost. Ve svalech je uloženo v závislosti na opakovaném zatěžování organismu přibližně 200 až 600 gramů glykogenu.

Lidské tělo tvoří celkem tři typy svalů:

1. hladké svalstvo;
2. příčně pruhované svalstvo (kosterní svalstvo);
3. příčně pruhované srdeční svalstvo.

V následujícím textu se budeme zabývat pouze příčně pruhovaným svalstvem. Dozvíte se tak o jednotlivých typech svalů včetně jejich charakteristiky a funkce.

Z hlediska **funkce** se dělí svaly na posturální a fázické. **Posturální svaly** udržují vzpřímené držení těla. Znamená to, že pokud člověk překonává gravitační tíhu pomocí svalů, aby se udržel v určité poloze, tak je posturální svalstvo v neustálém napětí. Posturální svaly jsou vývojově starší a mají rychlejší regeneraci, jsou dobře prokrveny s nižším prahem dráždivosti a tendencí ke zkracování.<sup>[4]</sup> **Fázické svaly** mají na starosti provádění pohybové činnosti včetně jemné koordinace a oproti posturálním svalům mají naopak tendenci k ochabování. Mnoho tréninkových programů a publikací se tak dnes právem věnuje aplikování tréninkových programů pro vyrovnanost posturálních a fázických svalů. Na pohybu se podílejí současně a v případě nevyrovnanosti působí inhibičně (tlumivě), může docházet k tzv. svalovým dysbalancím, které mohou vést ke zranění, ale i k nejrůznějším neodstranitelným potížím.<sup>[4]</sup>

Přibližná znalost anatomické charakteristiky svalových vláken příčně pruhovaného svalstva by měla být také jedním z bodů při plánování celkového konceptu fyzické přípravy hráče. Prováděná cvičení musejí přinášet optimální odezvu a tím i požadované výsledky. Hráč s vyšším poměrem rychlých svalových vláken bude mít ze stejného silového tréninku úplně jiný pocit a následnou odezvu než hráč s vyšším poměrem pomalých svalových vláken. Tréninky s explozivními a dynamickými pohyby a krátkými intervaly více vyhovují hráčům s rychlými svalovými vlákny a naopak tréninky s pomalými pohyby a delším časem provádění vyhovují více hráčům s vyšším poměrem pomalých svalových vláken.

Rozdíl mezi typy svalových vláken je podmíněn typem inervace z pomalých či rychlých motoneuronů. **Primární svalová vlákna** patří obvykle k pomalému typu vláken, kdežto **sekundární vlákna** k rychlému typu. Svalová vlákna jsou v době narození vytvořena téměř v definitivním počtu.<sup>[5]</sup>

Při **regeneraci** svalu se uplatňují tzv. **satelitní buňky** (kmenové buňky kosterního svalu). Aktivují se při poškození svalových vláken. Dochází tak například ke zvýšení svalového objemu (za předpokladu specifické předchozí zátěže). Pokud ale dojde k současnému poškození vazivové struktury včetně cévního a nervového zásobení, nastane upřednostnění proliferace (novotvoření) vaziva před proliferací satelitních buněk a sval se hojí jizvou.<sup>[5]</sup>



**Mějte na paměti, že fyzická příprava by měla podpořit především silné stránky hráče, na kterých staví své přednosti, a slabé posílit natolik, aby nesnižovaly úroveň těch silných. Na prvním místě je ale vždy hráčovo zdraví. Bez toho se v tréninku nikam neposunete.**



Všeobecně je příčně pruhované svalstvo rozděleno do třech základních typů:

- **Typ I – SO** (*slow oxidative*) – pomalá oxidační „červená“ vlákna;
- **Typ IIA – FOG** (*fast oxidative glycolytic*) rychlá oxidační glykolytická vlákna se střední oxidační kapacitou;
- **Typ IIB – FG** (*fast glycolytic*) rychlá glykolytická „bílá“ vlákna s nízkou oxidační kapacitou.

V každém svalu jsou zastoupeny všechny tři typy svalových vláken. Nejsou však zastoupeny ve stejném poměru. O jedinci s vyšším počtem jednoho typu svalových vláken se potom mluví jako o rychlostním či vytrvalostním typu člověka. Při tréninku reagují obecně rychlostní svalová vlákna lépe na menší počet rychlých opakování s vyšší zátěží. Pomalá svalová vlákna pak lépe reagují na vyšší počet pomalých opakování. Poměr svalových vláken se liší i v jednotlivých svalech. Některé svaly mají vyšší poměr rychlejších a některé zase pomalejších vláken. Například svaly zadní strany stehů mají vyšší poměr rychlých svalových vláken než svaly přední strany stehů. V tréninku to znamená rychlé provádění s celkově nižším počtem opakování a vyšší vahou pro zadní stehenní svaly (hamstringy) oproti pomalému provádění s celkově vyšším počtem opakování pro přední svaly stehů (quadricepsy). Rozdíl v celkové zátěži se obvykle vyrovnává počtem zařazených sérií.

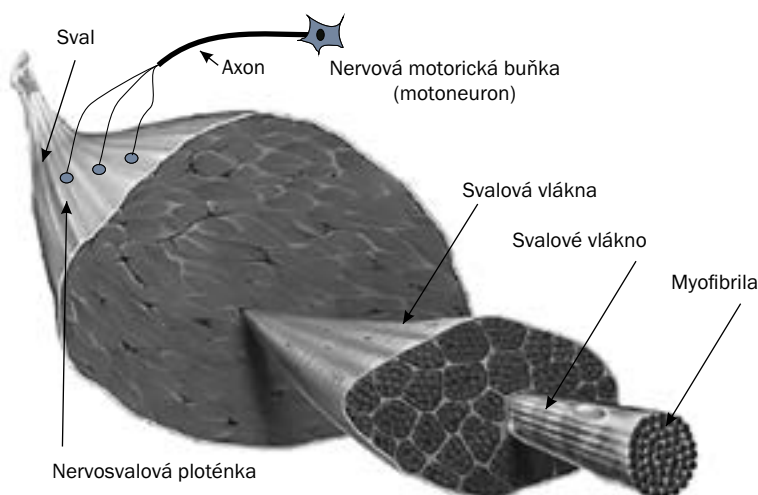
**Červená svalová vlákna** tvořená pomalými vlákny **typu I** mají mechanickou odpověď na jeden akční potenciál až 200 ms.<sup>[6]</sup> Nejsou tedy schopná generovat velkou sílu, ale dokážou udržovat malé napětí po dlouhou dobu, aniž se energeticky vyčerpají. Nepřetržitě obnovující se zdroj adenotрифosfátu (ATP) v oxidačním metabolismu za předpokladu dostatku glukózy a s adekvátní dodávkou kyslíku tvoří jejich relativní neunavitelnost. Jejich inervaci uskutečňují tenčí nervová vlákna z menších motoneuronů. Jsou to například posturální svaly v oblasti zad apod. V tréninku to znamená i to, že posturální svaly nemají příliš velkou možnost hypertrofie (zvětšení svalového objemu), a proto zvyšování náročnosti v podobě přidávání váhy nemá příliš velkou odezvu a vede spíše k přetížení a následnému možnému zranění. Mnohem vyšší odezvu pro jejich rozvoj má pomalé soustředěné provádění cviku se zaujetím a udržením správné pozice.

**Bílá svalová vlákna typu II** mají naopak krátký akční potenciál (50 ms) a dosahují vyvinutí větší síly. Jejich zaměření je specifikováno do přesných a jemných pohybů. Jiné uspořádání látek (jako např. myozinu) umožňuje dosažení velké síly při rychle se kontrahujícím svalovém vlákně. Podle odolnosti k únavě se dále rychlá svalová vlákna dělí do dvou typů:

1. **Rychleji unavitelná svalová vlákna typu IIB** pracují v anaerobním režimu za nedostatku kyslíku, mají velké zásoby glykogenu, ze kterého se pomocí glykolýzy získává adenosinotрифosfát (ATP). Dochází ale k jejich rychlému vyčerpání a následně tvorbě laktátu. K plné funkčnosti potřebují delší regeneraci. Při tréninku se jejich regenerační fáze odpočinku řídí především relaxací centrální nervové soustavy (CNS), která trvá zpravidla delší dobu než doplnění energetických zásob. Jejich využití je podmíněno delší relaxací pro další použití. Při tréninku to znamená delší časové pauzy, tak aby bylo možné se při další sérii plně soustředit na jejich plné zapojení.

2. **Pomaleji unavitelná rychlá svalová vlákna typu IIA** jsou kombinací rychlé kontrakce s vyšší odolností k únavě. K tréninku těchto svalových vláken dochází při vyvážené kombinaci zátěže (váhy) dovolující provádět opakování maximálně do 2 minut (tento čas se adekvátně zkracuje v důsledku velikosti odporu, počtu zapojených svalových skupin do prováděného cviku a rychlosti provádění jakožto spolučinitele intenzity a celkového času cvičení).

Obecně platí, že svalová vlákna **typu IIB** jsou využívána při provádění činnosti do 15 až 20 sekund, svalová vlákna **typu IIA** pak při provádění činnosti do 2 minut a svalová vlákna **typu I** při čase zatížení nad 2 minuty.



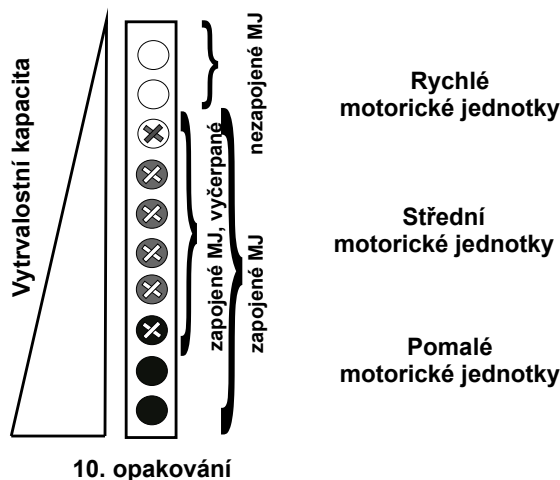
*Sval a jeho motorická inervace (upraveno)<sup>[7]</sup>*

## Metabolická adaptace

Při metabolické adaptaci dochází v důsledku nemožnosti znovudoplnění energie k degradaci svalových proteinů. Toho se například využívá při tréninku zaměřeném na zvýšení svalového objemu. Prakticky to znamená, že pokud je tzv. 1 OM (jedno opakovací maximum) například 100 kg (cvičenec je schopen provést jedno opakování s váhou 100 kg), tak za účelem zvýšení svalového objemu sval zatížíme tak, že snížíme váhu 1 OM například na 60 %, a to nám dovolí provádět cvičení tak dlouho (obvykle okolo 40 sekund), až vyčerpáme energetické zásoby zatěžovaného svalu, a v důsledku tvorby metabolitů (odpadních látek a tím porušení rovnovážného stavu) dojde k nepříjemnému pocitu pálení ve svalu. Při cvičení se tedy použije taková váha, aby celková mechanická práce byla co možná největší. V porovnání jednoho opakování se 100 kg je mechanická práce 10 opakování s 60 kg mnohem vyšší.

## Nervosvalová adaptace

Důležité je si uvědomit, že práce svalu je způsobena podnětem zahajujícím mechanický projev – akční potenciál motoneuronu (jako vyvolání tzv. svalového záškubu neboli trhnutí, které se projeví jako mechanický prvek kontrakce).<sup>[6]</sup> Z fyziologického hlediska se jedná o zaškubnutí několika motorických jednotek ovládaných jedním motorickým neuronem (viz předchozí obr.). Podle požadované síly od svalu se aktivují i motorické jednotky (malé až velké s různým stupněm dráždivosti). Postupným nasedáním jednoho záškubu za druhým vzniká tzv. časová sumace. V případě prostorové sumace se počítají síly různých motorických jednotek jednoho svalu. Tyto mechanismy jsou základní regulací síly svalové kontrakce, která je ovlivněna i množstvím spojovací vazivové tkáně. Na spodním obrázku je znázorněno postupné zapojení motorických jednotek během pohybu. V tréninku to znamená, že pokud chceme provádět například pohyb maximálním úsilím, tak záleží především na počtu zapojených svalových vláken ve svalu do vykonávaného pohybu. Na obrázku je zobrazena rekrutace (zapojení a vyčerpání) motorických jednotek při provedení deseti opakování. Ze zobrazení zaškrtnutých jednotek je zřejmé, že nedošlo k úplnému zapojení všech motorických jednotek a tím vznikla rezerva, která by měla být využita změnou některého z tréninkových parametrů, jako např. zvýšením odporu (váhy břemene apod.), delším časem provádění, kratším odpočinkem nebo explozí, zvýšením rychlosti celkového provedení nebo různých vzájemných kombinací těchto parametrů v závislosti na požadovaném cíli. Změnou některého z těchto parametrů dojde ve svalu k vyvolání vyššího stresu a následně i k možnému zapojení většího počtu motorických jednotek.



Postupná rekrutace motorických jednotek (upraveno)[8]

Pomocí vhodného tréninku zvýšíte schopnost aktivovat větší množství motorických jednotek svalu. Při stejném svalovém objemu je tak možné dosáhnout vyššího výkonu. To je žádoucí právě u sportů, jako je tenis, kde se od svalů vyžaduje udržení opakovaných explozivních a rychlých pohybů.

