

MUNI
SPORT

METODY ROZVOJE SILOVÝCH SCHOPNOSTÍ

Mgr. Tereza Králová

Přehled metod rozvoje silových schopností

– Metody s maximálním odporem

- Metoda maximálních úsilí (dynamická)
- Metoda excentrická (brzdivá, nadmaximálních úsilí)
- Metoda izometrická (statická)

– Metody s nemaximálním odporem

- Metoda silově-vytrvalostní
- Metoda opakovaných úsilí (hypertrofická, kulturistická)
- Metoda intermediární

– Metody s maximální rychlostí

- Metoda rychlostní (+explozivní, + balistická) (rychlostně-silová)
- Metoda plyometrická

– Kombinace metod

- Kontrastní metoda (vč. klasické kontrastní, francouzského kontrastu,...)
- Metoda komplexního tréninku (vždy max úsilí s plyometrií)

– Ostatní metody

- Metoda elektrotimulace
- Metoda izokinetická
- Metoda vibrační?

MUNI
SPORT

SILOVÁ VYTRVALOST

Účel?

sportovně-specifická	kardiovaskulární systém
obecná	laktátová rezistence (H ⁺)

- Silová vytrvalost je specifická forma síly projevující se při činnostech, které vyžadují relativně dlouhé trvání svalového napětí s minimálním poklesem účinnosti (Stiff, 2000).
- Sporty, které zahrnují silovou vytrvalost, jsou četné od veslaře přes plavce až po zápasníka na podložce, cyklisté....
- Dle potřeby sportovce:
 - dynamickou či statickou, obecnou či lokální silovou vytrvalost
- Cíle:
 - Zpevnit svalová vlákna (zvýšit pevnost svalu a svalovou sílu – odolávat nárokům)
 - Zlepšit energetické krytí (zvýšit počet mitochondrií, prokrvení svalů,)
 - Pro ostatní sporty: zvýšit především anaerobní kapacitu pro náročné tréninky
 - Obecná příprava u začátečníků všech sportů (např. formou kruhového tréninku)

SILOVÁ VYTRVALOST

Základní aplikace tréninku silové vytrvalosti (Bompa a Buzzichelli, 2019):

- Počet cviků v 1 TJ: 6–8
- Počet sérií jednoho cvičení: 2-4
- Počet opakování 12 až 20 (ke konci mezocyklu 6-8)
- Interval odpočinku mezi cvičením: 30-120 sekund.
- Frekvence v týdnu: 3-4x
- Příklad aplikace:

Exercise	WEEK						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Leg press	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
2. Chest press	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
3. Dumbbell stiff-leg deadlift	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
4. Military press	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
5. Leg curl	2x12	3x10	3x8	2x8	3x8	3x6	2x5
6. Upright row	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
7. Toe raise	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
8. Bent-knee sit-up	2x12	3x12	3x15	2x15	3x18	3x20	2x20

LOADING PATTERN						
		High			High	
	Medium			Medium		
Low			Low			Low

Figure 11.3 Example of a Standard Strength Training Program for the Anatomical Adaptation Phase

SILOVÁ VYTRVALOST

- **Základní parametry (Dovalil, 2005):**
- Vysoký počet opakování (20-50), nižší vnější odpor (30 – 40 % z 1 OM, do 50 % 1 OM), rychlost nehraje zásadní roli.
- Aplikace: intervalové nebo kontinuální zatížení.
- Vhodná organizačně metodická forma: kruhový trénink (střídavě klade silově-vytrvalostní nároky na různé svalové skupiny, počet cviků 6-12).
- Příklad aplikace: (obr. Dovalil 2005 str. 124)

Tabulka 19: Orientační parametry anaerobního a aerobního zaměření při silově vytrvalostní metodě posilování

<i>Zátěžový parametr</i>	<i>anaerobní zaměření</i>	<i>aerobní zaměření</i>
Doba cvičení	do 60 – 90 s	přes 60 – 90 s
Velikost odporu x/	vyšší	nižší
Tempo cvičení	vyšší	nižší
Interval odpočinku	1:2 – 4	1:1 i kratší

x/ v rozmezí v textu uvedeného rozsahu

SILOVÁ VYTRVALOST

– Tréninkové parametry pro kruhový trénink (Bompa a Buzzichelli, 2019):

Table 11.1 Training Parameters for Circuit Training

Training parameter	Novice athlete	Experienced athlete
Duration of anatomical adaptation	6–10 weeks	2–4 weeks
Load (if applicable)	20 reps down to 8 throughout the entire phase	12–15 reps down to 8 throughout the entire phase
Buffer	1 or 2 reps short of exhaustion	1 rep short of exhaustion or to exhaustion
No. of stations per circuit	10–15	6–9
No. of circuits per session	2 or 3*	3 or 4*
Total time of circuit training session	35–60 minutes	40–60 minutes
Rest interval between exercises	30–90 seconds	30–120 seconds
Rest interval between circuits	2–3 minutes	1–2 minutes
Frequency per week	2 or 3	3 or 4

*Higher figure for the lower number of stations; lower figure for both the higher and lower number of stations.

MUNI SPORT

SILOVÁ VYTRVALOST

Příklad kruhových tréninků (s vlastní vahou těla a s vnějšími odpory) dle Bomp a Buzzichelli (2019):

Circuit A: body weight	<ol style="list-style-type: none">1. Squat to parallel2. Push-up3. Bent-knee sit-up4. Quad hip extension5. Back extension6. Toe raise7. Plank
Circuit B: body weight (combination of two minicircuits)	<p>Phase 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Squat to parallel2. Push-up (wide stance)3. Bent-knee sit-up4. Quad hip extension <p>Phase 2</p> <ol style="list-style-type: none">1. Push-up (narrow stance)2. Back extension3. Toe raise4. Front plank
Circuit C: dumbbells and medicine ball	<ol style="list-style-type: none">1. Squat to parallel2. Floor press3. Quad hip extension4. Bent-over row5. Toe raise6. Military press7. Upright row8. Medicine ball forward throw9. Jump squat10. Medicine ball overhead throw11. Bent-knee sit-up12. Plank

Figure 11.1 Sample Circuit Training Programs

Aplikovaný trénink silové vytrvalosti (Plisk a Stone, 2003):

– EXTENZIVNÍ INTERVALY

- Nízká a střední intenzita (rozvoj dlouhodobé silové vytrvalosti)
- Intenzita 30 – 40 % 1 OM
- Rychlost pohybu: svižně, nepřetržitě
- Parametry: jeden cvik = 3-6 setů, každý po 20-30 opakováních
- Interval odpočinku: méně jak 5 min mezi sety.

– INTENZIVNÍ INTERVALY

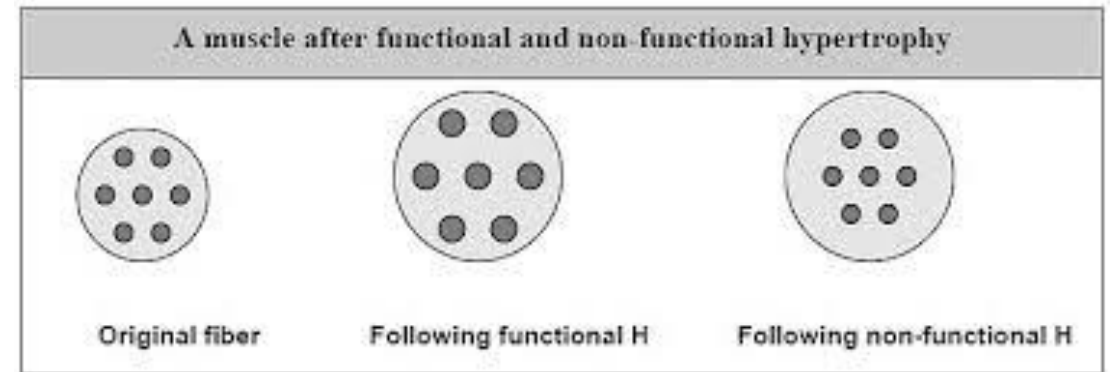
- Vysoká intenzita (intenzivní silová vytrvalost)
- Intenzita: 50 – 60 % 1 OM
- Rychlost pohybu: explozivní
- Parametry: jeden cvik = 3-6 sérií, každý trvá 20-45 sekund (počet opakování je irelevantní).
- Interval odpočinku: 1-3 min mezi sety.

MUNI
SPORT

METODA OPAKOVANÝCH ÚSILÍ

M. Opakovaných úsilí (kulturistická,..)

- Cíle:
 - optimální symetrie těla
 - Zvětšení svalové hmoty – sarkoplazmatická x myofibrilární
- Sportovně nespecifická hypertrofie
 - (až na kulturisty - pro ně sportovně specifická)
- Sportovně specifická hypertrofie – ztlustění
 - Vysoké intenzity, minimální IO, vysoký počet sérií



M. Opakovaných úsilí (kulturistická,..)

Parametry dle Dovalila (2005):

- intenzita zatížení 60 – 80 % 1 OM,
- rychlost pohybu nemaximální,
- počet opakování v jedné sérii: 8 – 15,
- interval odpočinku mezi sériemi: 2-3 minuty.

Doporučení dle Zatsiorsky a Kraemer (2014):

- Cvičit sérii do selhání, při maximálním počtu opakování.
- „Bez bolesti není žádný nárůst výkonosti.“ (str. 126).
- Účinné jsou skutečně jen poslední pokusy, do kterých se zapojí co největší počet motorických jednotek.

M. Opakovaných úsilí (kulturistická,..)

Parametry metody dle Bompa & Buzzichelli (2019):

- intenzita zatížení 60 – 80 % 1 OM,
- počet cviků v TJ: 6-9,
- počet opakování v jedné sérii: 12 – 6
- celkový počet sérií za TJ:
10-12 (při splitech – rozdílné partie v různých dnech)
18-24 při celotělovém zatížení,
- interval odpočinku (IOS): 2-5 min
- frekvence tohoto tréninku za týden: 2-4x.

TUT – time under tension

Tabulka 2.1 Časové hodnoty vycházejí z laboratorně ověřených fyziologických poznatků (Petr & Šťastný, 2012).

TUT	efekt zátěžového svalstva	primární energetický zdroj
1 - 10 s	nejvyšší účinek na maximální sílu, silově rychlostní efekt	ATP-CP
11 - 20 s	maximální síla, silově rychlostní efekt, nevýznamná hypertrofie	ATP + zvyšující se podíl CP
20 - 40 s	hypertrofie spolu s účinkem na maximální sílu	glykogen/ATP-CP
40 - 70 s	maximální hypertrofie	glykogen
nad 70 s	silová vytrvalost, nevýznamná hypertrofie	glykogen

<https://publi.cz/books/149/08.html>

Petr, M., & Šťastný, P. (2012). *Funkční silový trénink*. Praha: Univerzita Karlova.

MUNI
SPORT

METODA INTERMEDIÁRNÍ

INTERMEDIÁRNÍ METODA

Základní parametry dle Dovalila (2005):

- střídání statické a dynamické činnosti v průběhu cvičení,
- v několika polohách zastavit na cca 5 s,
- intenzita odporu: stejná jako u metody opakovaných úsilí,
- IOS = 2-3 min,
- zvýšená vnitrosvalová a mezisvalová koordinace.

Parametry dle Grasgrubera a Cacka (2008):

- počet výdrží v rámci jednoho opakování 1-3,
- výdrže ideální v tzv. **uzlových bodech (kritických bodech)**, ve kterých je sval z hlediska působení síly nejslabší,
- intenzita zátěže: submaximální,
- počet opakování by neměl přesáhnout 10,
- slouží k nabourání stagnace při rozvoji maximální síly,
- není zde jasně prokázán transfer do explozivních a rychlostně silových disciplín.

MUNI
SPORT

METODA MAXIMÁLNÍCH ÚSILÍ

METODA MAXIMÁLNÍCH ÚSILÍ = TRÉNINK MAXIMÁLNÍ SÍLY

- Základní parametry (Bompa a Buzzichelli, 2019):
 - Celkový maximální počet sérií v tréninku: 16-24 sérií.
 - Frekvence tréninku maximální síly 2-4 (neplatí pro striktní silové sportovce a vrcholové sportovce, kteří mají ve svém soutěžním výkonu vysoký podíl síly jako faktoru)
 - U základních cviků: počet celkem cviků 2-5, 1-3 opakování, 3-8 sérií.
 - U doplňkových cviků: počet celkem cviků 1-3, 8-10 opakování, 2-3 série.
 - Intenzita zatížení: nad 90 % 1 OM (Dovalil, 2009).
 - Rychlost pohybu = maximální úsilí, snaha o co nejvyšší rychlost (pozor -> force-velocity curve)

METODA MAXIMÁLNÍCH ÚSILÍ = TRÉNINK MAXIMÁLNÍ SÍLY

- Interval odpočinku (IOS) (Bompa a Buzzichelli, 2019):
 - U základních cviků (dřep, bench, trh,...) = **3-5 min** (protože pro nárůst síly není únava tak důležitá jako pro svalový objem, tak stačí až po zotavení)
 - U doplňkových (izolovaných, ...) = **1 – 2 min**
- **Příklad obecného tréninku pro jeden cvik:**
 - Přípravné série: **1x5 (10-30 % 1RM ≈ 20 kg osa) + 2x3 (40-70 % 1RM)**
 - **2x1 (70-90 % 1RM) + 6x1 (90-100 % 1RM)** (pozn. 100% = denní maximum)
 - **Pozor! Nutná příprava na max.úsilí v předchozím tréninkovém cyklu (mít zkušenost s odpory např. 3x4-6 na 85 % 1RM).**

Efekty tréninku maximální síly dle Stoppani (2008):

- svalová hypertrofie (myofibrilární)
- svalová kontrakce => motorická nervová vlákna
- adaptace a zvýšení svalové síly:
 - vést vzruchy s vyšší frekvencí => kontrakce větší silou
 - vést vyšší frekvenci vzruchů po delší čas => více opakování na vyšší intenzitě
 - synchronizace motorických nervů = řídit kontrakce různých svalových vláken jednoho svalu tak, aby všechny kontrahovaly současně => větší síla

TESTOVÁNÍ 1 OM

– Trénink dětí:

- Metoda maximálních úsilí není vhodná pro běžný trénink dětí!!!
- **Testování 1 OM je možné** a to za přísných pravidel: při zvládnutí techniky cviku, dopomoci a asistence trenéra, dobrého nastavení stroje a využití vhodných os, kotoučů apod.)

– **Testování 1 OM dle protokolů**, např. Beachle (2008)

1RM TESTING PROTOCOL

1. Instruct the athlete to warm up with a light resistance that easily allows 5 to 10 repetitions.
 2. Provide a 1-minute rest period.
 3. Estimate a warm-up load that will allow the athlete to complete three to five repetitions by adding
 - ◇ 10 to 20 pounds (4-9 kg) or 5% to 10% for upper body exercise or
 - ◇ 30 to 40 pounds (14-18 kg) or 10% to 20% for lower body exercise.
 4. Provide a 2-minute rest period.
 5. Estimate a conservative, near-maximal load that will allow the athlete to complete two to three repetitions by adding
 - ◇ 10 to 20 pounds (4-9 kg) or 5% to 10% for upper body exercise or
 - ◇ 30 to 40 pounds (14-18 kg) or 10% to 20% for lower body exercise.
 6. Provide a 2- to 4-minute rest period.
 7. Make a load increase:
 - ◇ 10 to 20 pounds (4-9 kg) or 5% to 10% for upper body exercise or
 - ◇ 30 to 40 pounds (14-18 kg) or 10% to 20% for lower body exercise.
 8. Instruct the athlete to attempt a 1RM.
 9. If the athlete was successful, provide a 2- to 4-minute rest period and go back to step 7.
- If the athlete failed, provide a 2- to 4-minute rest period, then decrease the load by subtracting
 - ◇ 5 to 10 pounds (2-4 kg) or 2.5% to 5% for upper body exercise or
 - ◇ 15 to 20 pounds (7-9 kg) or 5% to 10% for lower body exerciseAND then go back to step 8.
- Continue increasing or decreasing the load until the athlete can complete one repetition with proper exercise technique. Ideally, the athlete's 1RM will be measured within three to five testing sets.

METODA EXCENTRICKÁ

≈ NEGATIVNÍCH ÚSILÍ

≈ BRZDIVÁ

METODY S ODPOREM NAD 100 % 1 OM

- Základní parametry (Grasgruber a Cacek, 2008):
 - Právě při prodlužování svalu při překonávání – brždění zátěže může *sval vyvinout největší dynamickou sílu.*
 - Intenzita: *supramaximální* (100-120 % 1 OM).
 - Přednostně se zapojují *rychlá svalová vlákna*, která jsou vystavena vyšší zátěži než v koncentrické fázi pohybu. Dochází tak k větší lokální stimulaci růstového faktoru IGF.
 - Nárůst síly se projevuje *především v excentrické fázi pohybu*, transfer do koncentrické fáze je omezený. => mnoho sportovních činností je excentrického charakteru (dopad, zabrždění,..)
 - Počet opakování: *1-5* (vždy s dopomocí partnera), *počet sérií 1-3, celkový počet cviků 3-6.*
 - Interval odpočinku mezi sériemi *3-5 min.*

METODY S ODPOREM NAD 100 % 1 OM

Parametry od Bompa a Buzzichelli (2019):

- intenzita zátěže 100–140 % 1 OM,
- v jedné tréninkové jednotce do 2 cviků excentrickou metodou,
- počet opakování 1-5 v jedné sérii, počet sérií 2-4,
- rychlost pohybu: malá (3-6 sekund, v závislosti na rozsahu pohybu),
- interval odpočinku 2-8 min,
- počet tréninků za týden: 1-2.

Příprava na excentrický trénink = pomalé brždění s odpory do 100% 1 OM!

METODY APLIKACE:

1. varianta: 2 up 1 down SYSTÉM (2:1)

- Intenzita cca **50 % z 1RM**
- Cvičení:

ČASTO na strojích:

předkopávání, zakopávání, legpress, veslování,

Lze i bez strojů – PRAKTICKÉ CVIČENÍ: (technika cvičení a pokyny budou následovat)

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1. kliky | (na levou HK 2x3; na pravou HK 2x3) |
| 2. pistolnický dřep | (na levou DK 2x3; na pravou DK 2x3) |
| 3. bicepsový zdvih | (na levou HK 2x3; na pravou HK 2x3) |
| 4. hip thrust | (na levou DK 2x3; na pravou DK 2x3) |

- 4x3 IOS 3'

METODY APLIKACE:

– 2. varianta: Přidatná zátěž - ZAHÁKNUTÍ

- Cvičení: dřep v kleci (2 skupiny, organizace, pomoc) – přiložit/sundat; háky – samy upadnou
- 3 x (5+5) IOS 3-5'

– 3. varianta: DOPOMOC 100 % - dopomáhající ZCELA zvedne zátěž

- 3x3 / 3x (4+4) IOS 3'
- Cvičení: bench press, biceps scottovka, ..
- BILATERÁLNÍ CVIKY – pro Vám musí někdo dopomáhat
- Lze využívat vysoké odpory nad 100 %, vysoké nároky na dopomáhajícího

METODY APLIKACE:

– 4. varianta: Spojení dvou cviků (na sebe navázaných):

- V podstatě si pomůžeme dostat vnější odpor jiným cvikem/ jinou svalovou skupinou do potřebného cviku (jinak byste se tam nedostali vlastní silou)
- 3x (3+3) IOS 3'
- Cvičení:
 - Výrazový tlak nad hlavu (zapojení nohou) + pomalé spouštění dolů revers military press (svaly ramenní, paže)
 - Přemístění od pasu podhmatem + biceps spouštění dolů
 - Nordic Hamstring curl (pomalu spouštím) + dopomoc paže od země zpět => **VYZKOUŠÍME SI**

MUNI
SPORT

IZOMETRICKÁ METODA

Možnosti rozvoje maximální a vytrvalostní síly

IZOMETRICKÁ METODA

Základní parametry dle Dovalila (2005):

- svalové působení (tah, tlak) proti pevnému odporu,
- velikost odporu se stupňuje postupně zvyšováním volního úsilí po několik sekund a poté setrvat v kontrakci 5-12 sekund, kdy doba odpočinku mezi sériemi je cca 2-3 min,
- celkem 4-5 cvičení po 3 sériích,
- ideálně **působit v kritickém bodě**, případně **zastavit** ve třech polohách – odpovídající zahájení pohybu, kritickému místu a dokončení pohybu (= INTERMEDIÁRNÍ METODA),
- dobré možnosti lokálního působení,
- chybí moment mezisvalové koordinace.

IZOMETRICKÁ METODA

Základní parametry dle Grasgrubera a Cacka (2008):

- často izometrie označována jako statický trénink,
- pozitivní účinek na zvyšování statické síly a svalového objemu byl pozorován při cvičení se submaximálním až maximálním odporem,
- doba setrvání 5-12 sekund, 3-5 opakování, počet cviků v jedné TJ 4-7,
- pro optimální účinek je vhodné **cvičit ve 3 úhlech**: kritický bod, a +20(až40°) nad a -20°(až -40°) pod kritickým úhlem

x INTERMEDIÁRNÍ METODA

IZOMETRICKÁ METODA

Izometricko-maximální metoda

(pro maximální sílu ve specifickém úhlu) dle Bompa a Buzzichelli (2019):

- úhel pro polohu určuje sportovně-specifické zaměření,
- jen pro zkušené s tréninkem maximální síly,
- realizuje se proti nehybnému odporu,
- je nejúčinnější s odpory 80-100 % 1 OM,
- jedno opakování trvá 6-8 sekund (celkově 30 až 50 sekund na jednu svalovou partii za TJ)
- interval odpočinku 60-90 sekund (soustředit se na dostatečnou relaxaci a dýchání),
- kombinace izotonické a izometrické metody (=intermediární),
- frekvence za týden 2-3x, 2-4 cvičení za TJ.

IZOMETRICKÁ METODA

Izometricko-vytrvalostní metoda

(např. pro závodní jízdu, cyklistiku – držení volantu, řídítek, plachtění apod.) dle Bompa a Buzzichelli (2019):

- sportovně-specifické: např. se zátěžovou vestou **přímo vykonávat danou činnost** (postupně např. s 10 kg: 2x15 min, s 12 kg: 3x15 min, s 15 kg: 4x20 min),
- v posilovně s držím **ve specifickém úhlu** (příklad aplikace 6-ti týdenní: lomítko znamená následující týden v mezocyklu: 5x60s/4x90s/3x120s/2x180s/2x240s/2x240s = IOS 1 min).

MUNI
SPORT

RYCHLÁ, EXPLOZIVNÍ a REAKTIVNÍ SÍLA

České pojetí

Parametry dle Lehnerta a kol. (2014):

- **Rychlá síla** je schopnost dosáhnout co největšího **silového impulsu v časovém intervalu**, ve kterém se musí pohyb realizovat, nebo dosáhnout v co nejkratším čase co nejvyšší hodnoty síly. Rychlá síla je rozhodující pro pohyby trvající do 200-250 ms (u činností delších je to maximální síla). Jedná se o spojení komponenty rychlosti a potřebné velikosti svalové síly, přičemž tyto komponenty nedosahují svého maxima. Limitujícími faktory rychlé síly jsou zejména zastoupení rychlých svalových vláken ve svalech zajišťujících pohyb, intramuskulární a intermuskulární koordinace a se stoupající velikostí odporu i maximální síla. Pro účely hodnocení rychlé síly se v praxi používá charakteristika rychlosti rozvoje síly (nejčastěji do 200 ms), tzv. „**rate of force development**“ (RFD),
- V souvislosti se sportovními výkony je třeba rychlou sílu hodnotit ze dvou hledisek. Jde-li o provedení pohybu maximální rychlostí v nejkratším čase, jedná se o **startovní sílu** (ve sportovních disciplínách s vysokými nároky na rychlost při zahájení pohybu, např. při startu ve sprintu, úderu v boxu, kopu ve fotbale apod.). Startovní síla má význam i z hlediska rychlé nervosvalové aktivace jako ochranného mechanismu (prevence zranění kloubních struktur). Pro tyto účely se bývá v tréninku zařazován tzv. senzomotorický trénink. Jde-li o **dosažení co nejvyšší rychlosti v konečné fázi pohybu, jedná se o explozivní (výbušnou) sílu** (např. při podání v tenise, odrazu na smeč ve volejbale, skoku vysokém nebo dalekém apod.). Uplatňuje se v pohybech s překonáváním odporu vyššího jak přibližně 20 % izometrické maximální síly.

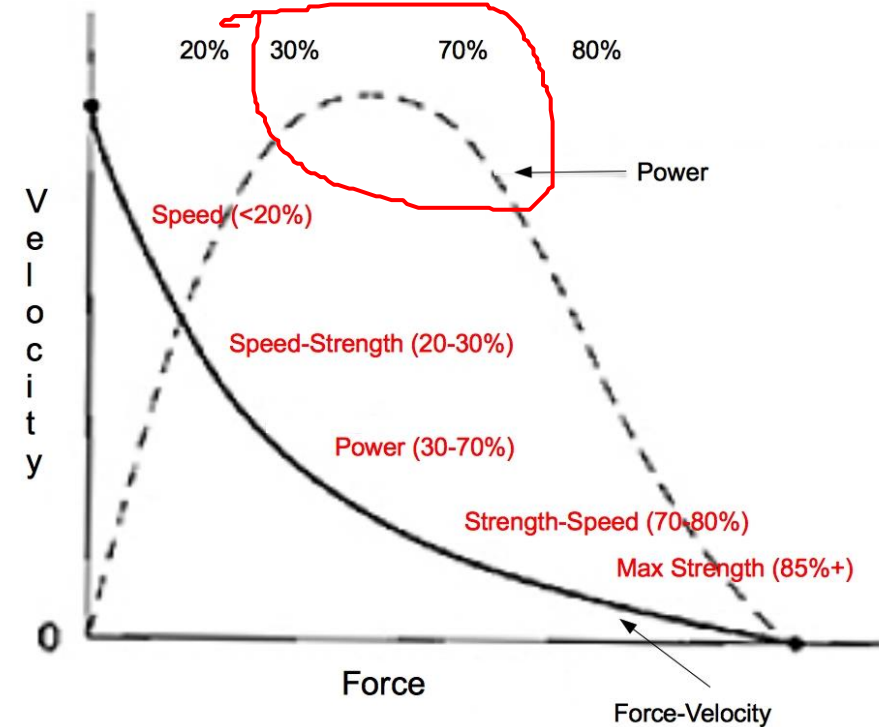
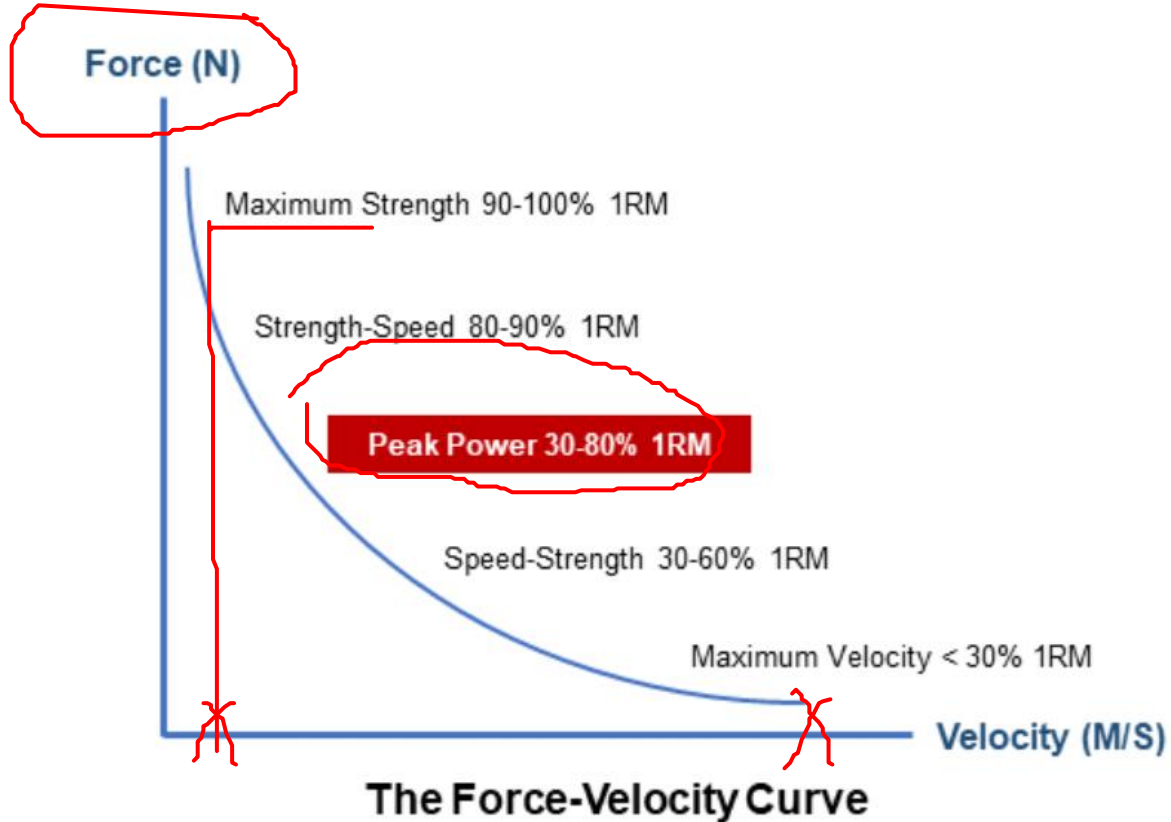
METODA RYCHLOSTNÍ

Parametry dle Dovalila (2005):

- vysoká až maximální rychlost pohybu (rychlost nesmí klesnout pod 50 % z maximální rychlosti při konkrétním pohybu),
- intenzita: 30-60 % 1 OM
- doba zatížení celkem: 2-15 sekund.

Dovalil, J. (2005). *Výkon a trénink ve sportu* (2. vyd.). Praha: Olympia.

Vztah síla-rychlost (\approx force-velocity curve)



Trénink rychlé síly ≈ power: metoda izotonická

- Klasická metoda power tréninku
- Snaha o co nejrychlejší a „nejsilnější“ pohyb s daným odporem (volné opory a další s čímkoliv se dá udělat rychlý pohyb)
- Síla překonává setrvačnost činky

- Maximální mechanický silový výkon (power output):
 - U silových cvičení (klasických) na cca 50 % 1 OM (± 5 %)
 - U vzpěračských cvičení (trh, přemístění, výraz,..) na cca 85 % 1 OM

- Příklad tréninku:
 1. Přemístění do podřepu 4x2 80 %
 2. Jump squat (podřep-výskok) 3x5 40 %
 3. Military press 4x3 50 %
 4. Stahování kladky 4x3 50 %
 5. Sed leh s JČ 2x12

Trénink rychlé síly≈ power: balistická metoda

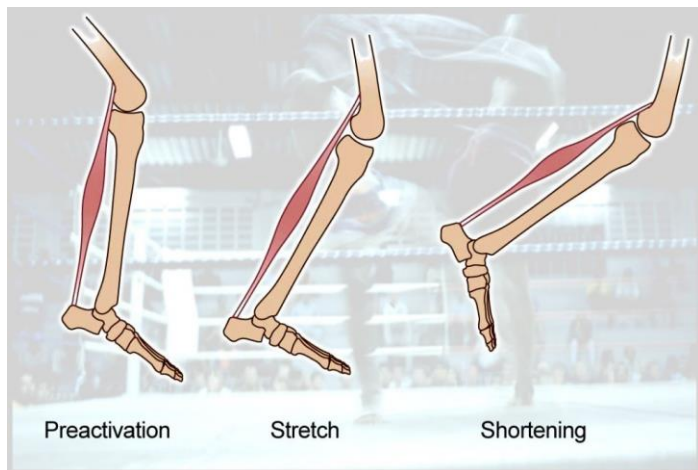
- Sportovec vyvine tolik síly, že jednoznačně překoná externí vnější odpor
- Např. odhody medicinbalů apod.
- Parametry pro balistický trénink:
 - Zátěž – dovolující překonat vyvinutou silou
 - Počet cvičení: 2- 6
 - Počet opakování v jedné sérii: 5 nebo 6
 - Počet sérií jednoho cvičení: 2 – 6
 - Interval odpočinku: 2 – 3 min
 - Rychlost pohybu: explozivní
 - Frekvence tréninku týdně 2-4x

Příklad balistického tréninku:

1. Odhod medicinbalu při podřep-výskok 2x5
2. Odhod medicinbaly přes hlavu
3. Odhod medicinbalu od prsou
4. Odhod medicinbalu od prsou obouruč + 15 m sprint
5. Klik + 15 m sprint

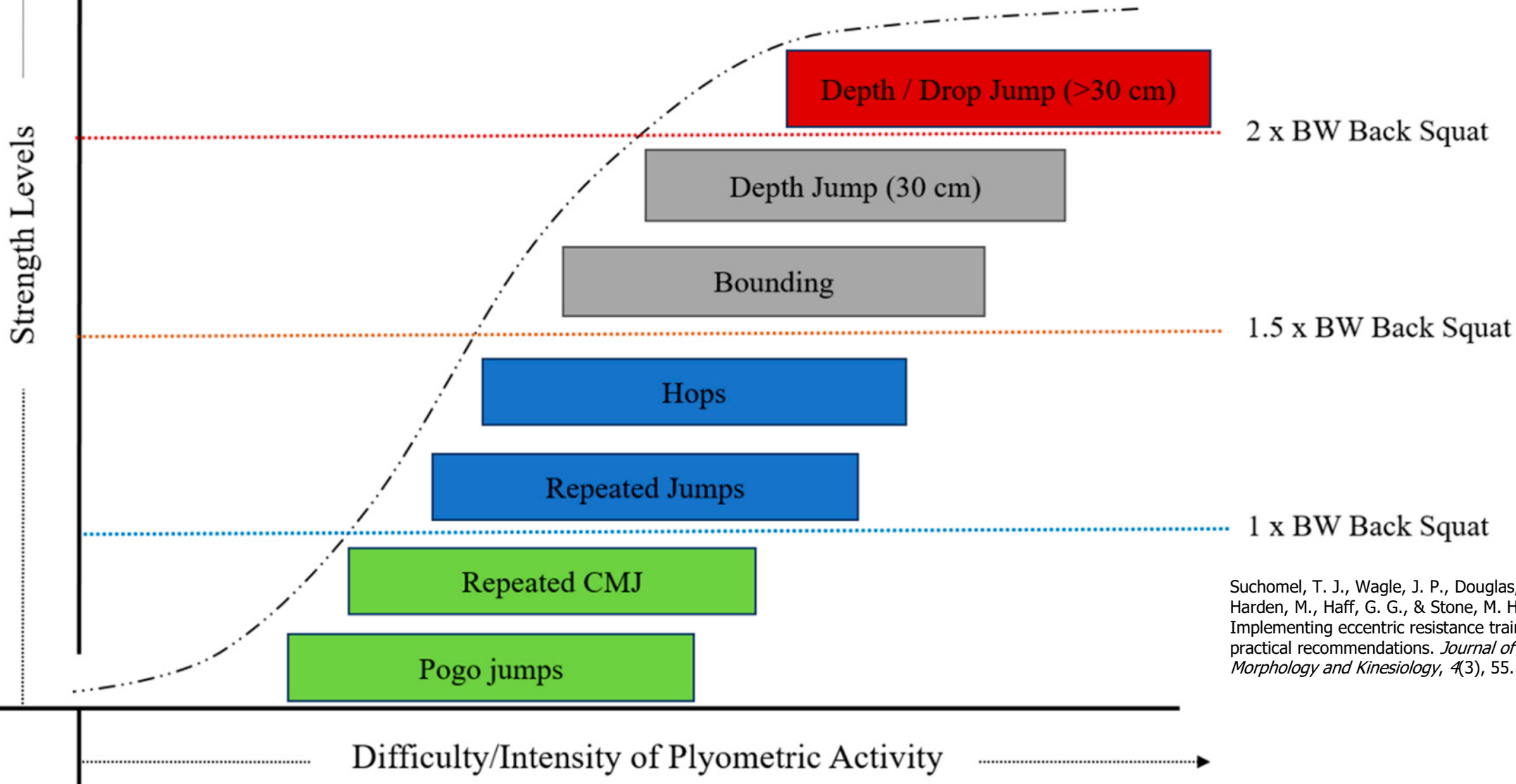
Trénink rychlé síly ≈ power: plyometrická

- Plyometrický trénink je definován jako rychlý, explozivní pohyb zahrnující excentrickou kontrakci následovanou bezprostředně výbušnou koncentrickou kontrakcí.
- Toho dosáhnete jakýmkoli pohybem využívajícím Stretch-Shortening Cycle (SSC).



Resting position	Counter-movement	Pause	Jump up	
	SEC undergoes a rapid stretch	No movement	SEC shortens to resting length	
Muscle Spinal cord	Muscle Spinal cord	Muscle Spinal cord	Muscle Spinal cord	Muscle Spinal cord
	Muscle spindles detect a rapid stretch and send a signal to the spinal cord	Signal reaches spinal cord and synapses; a signal is sent back to the muscle	Signal reaches the muscle and causes the reflexive muscle activity	Though the reflex arc's activity continues, its contribution to force production is minimal
Stretch-shortening cycle	Eccentric phase	Amortization phase	Concentric phase	

Úrovně excentrických zátěží:



Suchomel, T. J., Wagle, J. P., Douglas, J., Taber, C. B., Harden, M., Haff, G. G., & Stone, M. H. (2019). Implementing eccentric resistance training—part 2: practical recommendations. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4(3), 55.

METODA IZOTONICKÁ (EXPLOZIVNÍ; výbušná)

Parametry dle Bompa a Buzzichelli (2015):

- počet cviků v TJ: 3-6,
- počet sérií jednoho cviku: 3-6,

- intenzita zatížení:
 - cyklické pohyby: 30-50 % 1 OM,
 - acyklické pohyby: 50 – 80 % 1 OM,

- počet opakování:
 - cyklické pohyby: 5-8 při 30-40 % 1 OM, 3-6 při 40-50 % 1 OM,
 - acyklické pohyby: 5-6 při 50-70 % 1 OM, 1-5 při 70-80 % 1 OM,

- interval odpočinku mezi sériemi:
 - cyklické pohyby: 1-2min při 30-40 % 1 OM, 2-3 min při 40-50 % 1 OM,
 - acyklické pohyby: 2-4 min,

- rychlost pohybu: **explozivní**,
- počet tréninků týdně: 2-3.

MUNI
SPORT

KONTRASTNÍ METODA

KOMBINUJÍCÍ METODY

pro rozvoj explozivní síly, silového výkonu a plyometrie

Přehled metod:

- **kontrastní metoda**
- **„maxex“ (maximalizující metody):**
 - **izometricko-dynamická**
 - **komplexní**
- **komplexní metoda s využitím komplexních párů**
- **francouzská kontrastní**

KONTRASTNÍ METODA

- *Dovalil (2009)* označuje **kontrastní metodu** i jako metodu variabilní, resp. **variabilních úsilí**. Metoda podle něj a kol. pozitivně ovlivňuje mezisvalovou a vnitrosvalovou koordinaci, která je realizována ve střídání téhož cvičení s obměnou vnějšího odporu **mezi 30–70 %** a pocitově ji lze charakterizovat jako „těžko-lehko“ a „pomalu-rychle“. Bohužel ale necharakterizuje intervaly odpočinku mezi cviky, ani mezi sériemi.
- *Grasgruber & Cacek (2008)* tvrdí, že **kontrastní metodou** rozvíjíme jak maximálně silový, tak i rychlostně silový potenciál, a že se například v atletice využívá hojně pro rozvoj komplexního pohybového projevu, a to zejména koordinace, obratnosti a rychlosti reakce **vč. transferu maximální a submaximální síly do explozivní silové schopnosti**. Po dodržení zásad uvedených Grasgruberem a Cackem (2008), tj. pro transfer z maximální či submaximální síly, je tedy **nutno použít vyšší vnější odpor než 70 %**, který doporučuje Dovalil (2005). Také se jejich názor odlišuje od Dovalila (2005) tím, že nespecifikují striktně, že se jedná o těžké cvičení, a proto tento výklad umožňuje vyšší variabilitu pro kombinaci cvičení.

Příklad tréninku kontrastní metodou:

- Intenzita zatížení prvního cviku: min 80 % 1 RM (s maximálním úsilím)
- Intenzita zatížení druhého cviku: 30 % 1 RM (důraz na co nejvyšší rychlost)
- Počet sérií celkem u každého cviku: 3
- Počet opakování každého cvičení: 5
- IOC v jedné sérii: 5-10 s (necíleně, pouze na přesun na další cvik)
- IOS (tzv. po dvou cvicích): 3-5 min
- Interval odpočinku mezi cvičením: 3 min
- Cviky:
 - 1) hluboký dřep / dřep výskok (nebo podřep výskok),
 - 2) bench press / explozivní bench press,
 - 3) sklapovačky s medicinbalem / sklapovačky bez medicinbalu,
 - 4) zakopávání na stroji / zakopávání na stroji (zakopávání ve stoje bez zátěže, zátěž jsou vlastní DK),
 - 5) tricepsově kliky s kotoučem na vrchní části zad / výbušné tricepsově kliky na vyvýšené lavici,
 - 6) mrtvý tah / výskoky s kettlebello (nebo jednoručními činkami).

Maximalizující tréninkové metody „MAXEX“

- *Bompa a Buzzichelli (2015)* charakterizují tzv. „**maxex training**“.
 - Tato metoda cílí na zvýšení výkonu pomocí **produkce rychlosti a explozivní síly**.
- **První cvik:** vykonáván s vnější zátěží mezi **85–95 % z 1 RM**, které stimuluje vysokou rekrutaci rychlých svalových vláken.
- **Druhý cvik:** má **explozivní až rychlostní charakter**, zvyšuje rekrutaci motorických jednotek rychlých vláken.
- Tato metoda je velmi náročná psychicky a fyzicky, není vhodná pro začátečníky. Do periodizace by se měla začlenit v době dlouhé 3–6 týdnů, do jedné až dvou tréninkových jednotek, které jsou celkově cílené na rozvoj maximální síly s odstupem 48 hodin pro regeneraci.
- Dále uvádí *Bompa a Buzzichelli (2015)* možnost kombinace s plyometrickými cviky:
 - **Izometicko-dynamická metoda**
 - **Komplexní metoda**

MAXEX: Izometicko-dynamická metoda

- submaximální až maximální izometrická kontrakce následované **okamžitě** plyometrickou kontrakcí při cviku, která má stejný kinematický řetězec.
- Struktura izometrické kontrakce: 2-3 série, 3-4 opakování, 4- 6 vteřin trvání.
- Plyometrická kontrakce: velmi krátký sprint nebo 3-5 opakování.
- Interval odpočinku mezi sériemi 5 min, mezi cviky 3 min.

MAXEX: Komplexní metoda

- začíná silovým cvikem, jehož aplikace spočívá v intenzitě 80-85 % z 1 OM v následující sekvenci:
 - a) pomalá excentrická fáze
 - b) izometrická kontrakce po dobu 1-2s v nejnižší části cviku
 - c) koncentrická kontrakce s maximální akcelerací.
- Následně provede plyometrický cvik: velmi krátký sprint nebo 3-5 plyometrických – reaktivních opakování.
- Celkově 2 série.
- *Alternativa*: např. podřep 2x2 na 150 % 1 OM hlubokého dřepu, následovně okamžitě provede velmi krátký sprint nebo 3-5 plyometrických – reaktivních výskoků.

KOMPLEXNÍ TRÉNINK

S VYUŽITÍM KOMPLEXNÍCH PÁRŮ

- Cíl: zvýšit produkci silového výkonu („power training“)
- Ebben a Blackard (1997) popisují komplexní trénink jako *kombinaci biomechanicky podobných cviků s velkým vnějším odporem (např. trh, nadhoz, bench press, dřep aj.) následovaným plyometrickým cvikem.*
- Jako příklad kombinací komplexů uvádí bench press s odhody medicinbalem nebo dřep a seskok-výskok (v angl. depth jump).
- Tyto dva biomechanicky podobné cviky označují Ebben a Blackard (1997) jako „**komplexní páry**“, případně „komplexní triády“ (v případě tří cvičení), které v tréninku doporučují:
 - aplikovat 2-3x týdně
 - interval odpočinku mezi cviky komplexního páry 0-30s
 - a interval odpočinku mezi sériemi 2-5 minut.

FRANCOUZSKÝ KONTRAST

- Ze sloučení kontrastní a komplexní metody, a využívající princip postaktivační potenciace (PAP) vychází i tzv. **francouzská kontrastní metoda**.
- Jejím zakladatelem byl francouzský trenér atletiky Gilles Cometti (Dietz & Peterson, 2012).
- Dle Hernández-Preciado, Baz, Balsalobre-Fernández, Marchante, & Santos-Concejero (2018) je francouzská metoda koncipována jako čtyři po sobě jdoucí cvičení:
 1. Cvik s vnějším odporem blízkým maximální intenzitě.
 2. Plyometrické cvičení.
 3. Cvik s vnějším odporem umožňující maximální produkci svalového výkonu (power).
 4. Plyometrické cvičení s nastavením pro minimalizaci doby kontaktu.

Francouzský kontrast příklad:

1. Multikloubní cvik (např. **dřep**) s intenzitou na **80–90 %**, opakování 2-3,
2. Plyometrický cvik (biomechanicky podobný s 1., např. přeskoky překážek, výskoky „**tuck jumps**“ atd.) **bez vnější zátěže**, opakování 3-5,
3. Cvik (biomechanicky podobný s 1.) s vnějším odporem na **30 %**, (např. výskoky nebo **rychlé výtahy s činkou**, kettlebely apod.), opakování 3-5,
4. Asistované plyometrické výskoky (např. **CMJ s využitím gumy**), bez vnější zátěže, opakování 3-5

MUNI
SPORT

METODA ELEKTROSTIMULACE

METODA VIBRAČNÍ

METODA IZOKINETICKÁ

Kompletní info + videoukázky:

<https://www.fsps.muni.cz/alternativni-sila/nazvoslovi.html>

alternativní
SÍLA

- Úvod
- Názvosloví**
- Charakteristika
- Obecné účinky
- Terapeutické účinky
- Metodika
- Kontraindikace
- Praktické ukázky
- Obsluha
- Literatura

Metoda elektrostimulace

NMES = (nervosvalová elektrická stimulace) představuje techniku, která užívá malé elektrické impulsy pro obnovu nebo zlepšení funkce svalů, popř. jako prostředek proti atrofii (sarkopenii). Základní princip fungování je postaven na elektrické aktivitě neuronů, která vede k depolarizaci nervových membrán a spuštění akčního potenciálu (v důsledku vede ke kontrakci svalů). Dělí se na **funkční elektrostimulaci** (FES) a laterální povrchovou elektrostimulaci (LESS). LESS se používá ke stimulaci svalů, které nemají přerušené nervové zásobení svalů. FES se využívá v případě přerušeni nervového zásobení.

TENS = (transkutánní elektrická nervová stimulace). Jedná se o neinvazivní metodu elektrostimulace, která je charakteristická selektivní stimulací nervů. Využití je nejčastěji situováno do oblasti rehabilitace. TENS je využívána jako prostředek pro ulehčení bolestivých stavů, a to jak akutních, tak chronických. Princip působení TENS souvisí s přerušením přenosu signálu bolesti z postižené tkáně do mozku.

IFC = (interferenční proud) představuje typ elektrické stimulace fungující obdobně jako TENS. Výhodou IFC je možnost zacílit ho přesněji do oblasti potenciální bolesti.

Klidový potenciál kosterní svaloviny. Pro klidový potenciál buněk je typická negativní polarizace buněčné membrány z vnitřní strany buňky a naopak pozitivní polarizace z vnější strany membrány. Svalová buňka je při klidovém potenciálu relaxovaná. Hodnota klidového potenciálu kosterní svaloviny se pohybuje zpravidla mezi 30 - 90 mV (u neuronů asi 70 – 90 mV).

Akční potenciál kosterní svaloviny = vyvolává svalovou kontrakci. Vznik akčního potenciálu je spjat s depolarizací buněčné membrány stimulem, který ovlivní propustnost membrány pro ionty sodíku (výrazně vzroste prostupnost Na^+ dovnitř buňky), draslíku (mírně vzroste prostupnost K^+ z vnitřku buňky na její povrch) a případně vápníku. Nepoměr prostupnosti Na^+ dovnitř a K^+ na povrch buňky vede v důsledku k vyrovnání záporného náboje (popř. vzniku kladného) uvnitř buňky. Akční potenciál dosahuje hodnot blízkých se 110 – 120 mV v čase trvání okolo | <https://www.fsps.muni.cz/alternativni-sila/literatura.htm>

Zdroje:

- Bompa, T. O., Buzzichelli, C. A. (2015). *Periodization training for sports* (Third Edition.). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Computer press.
- Chu, D. A. (1996). *Explosive power & strength: complex training for maximum results*. Human Kinetics 1.
- Dietz, C., & Peterson, B. (2012). *Triphasic training: A systematic approach to elite speed and explosive strength performance* (Vol. 1). Bye Dietz Sport Enterprise.
- Dovalil, J. (2009). *Výkon a trénink ve sportu* (2. vyd.). Praha: Olympia.
- Ebben, W. P., & Blackard, D. O. (1997). Complex training with combined explosive weight training and plyometric exercises. *Olympic coach*, 7(4), 11-12.
- Elbadry, N., Hamza, A., Pietraszewski, P., Alexe, D. I., & Lupu, G. (2019). Effect of the French Contrast Method on Explosive Strength and Kinematic Parameters of the Triple Jump Among Female College Athletes. *Journal of human kinetics*, 69, 225.
- Hernández-Preciado, J. A., Baz, E., Balsalobre-Fernández, C., Marchante, D., & Santos-Concejero, J. (2018). Potentiation Effects of the French Contrast Method on Vertical Jumping Ability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(7), 1909-1914.

Zdroje

- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (Eds.). (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Human kinetics. (otiskl na základě povolení: Earle, R.W. *Weight training exercise prescription*. In: *Essentials of Personal Training Symposium Workbook*. Lincoln, NE: NSCA Certification Commission. 2006.)
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization-: theory and methodology of training*. Human kinetics.
- Dovalil, J. a kolektiv (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Stoppani, J. (2008). *Velká kniha posilování*. Grada Publishing as.

Zdroje:

- Bompa, T. O., Buzzichelli, C. A. (2015). *Periodization training for sports* (Third Edition.). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Dovalil, J. (2005). *Výkon a trénink ve sportu* (2. vyd.). Praha: Olympia.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Computer press.
- STIFF, M.C. (2000) Supertraining. Supertraining Institute, Denver, CO