

# Silové schopnosti

Kacetl Václav, Nechvátal Jiří,  
Šiška Simon, Vacková Barbora

# Druhy silových schopností

„Silové schopnosti = schopnost překonávat či udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí“

- Izometrická, statická (napětí se zvyšuje, délka se nemění)
- Izotonická, dynamická (napětí je přibližně stejné, mění se délka svalu)
  - Koncentrická (sval se zkracuje)
  - Excentrická, brzdivá (sval se násilím protahuje)

# Metodotvorní činitelé

- Velikost odporu
- Počet opakování
- Rychlost provedení pohybu

+

- Délka odpočinku
- Charakter odpočinku

# Metody rozvoje silových schopností

## Rozvoj maximální síly

- Metoda maximálních úsilí;
- metoda opakovaných úsilí;
- metoda izometrická;
- metoda intermediární.

## Rozvoj rychlé a výbušné síly

- Metoda rychlostní;
- metoda plyometrická;
- metoda izokinetická.

## Rozvoj vytrvalostní síly

- Metoda silově-vytrvalostní.

# Spôsoby diagnostiky silových schopností

1. Maximálna sila
2. Silový gradient (RFD)
3. Výkon (Power) vo wattoch
4. Počet

# 1. Maximálna sila

## a) Dynamometria

- maximálna izometrická sila
- dynamometrické platformy
- meranie: vertikálna sila ( $F$ ) = hmotnosť (telesná hmotnosť  $\cdot$  gravitačná konštanta) a zotrvačná hmotnosť (telesná hmotnosť  $\cdot$  vertikálne zrýchlenie)

# 1. Maximálna sila

## b) Jednorazové maximum (1RM)

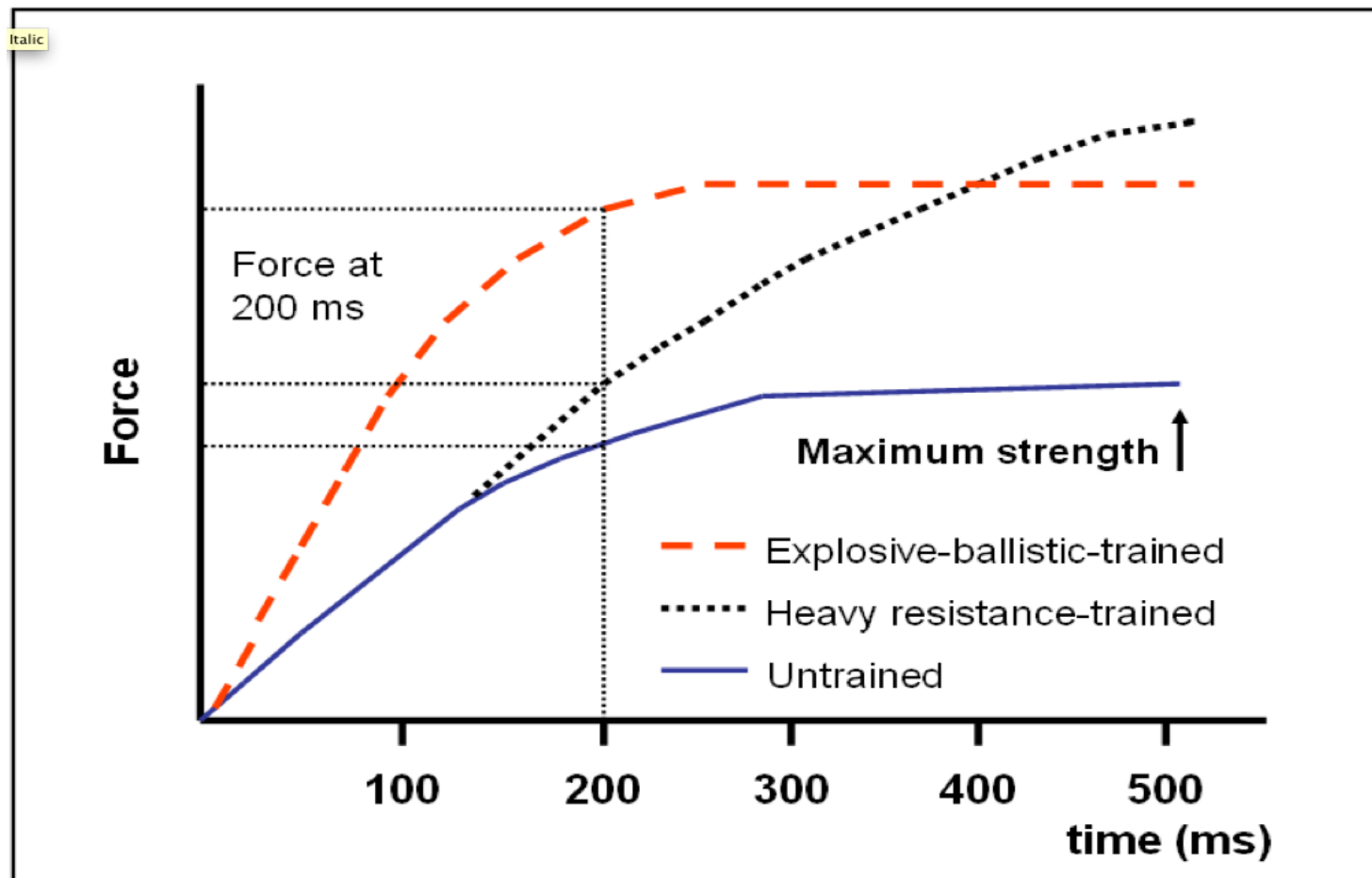
- =najväčší prekonaný odpor (kg)
- viacrazové maximá (3RM, 6RM a 10RM)
- excentrická kontrakcia > koncentrická kontrakcia (20%-40%)
- bench press, drep, trh, nadhod,...
- <https://www.youtube.com/watch?v=1SQYEVbFuFA>

## 2. Silový gradient (RFD)

- =prírastok sily v časovej jednotke (čo najviac sily v čo najkratšom čase)
- sila ani rýchlosť nedosahujú maximá – potreba prekonávania odporu so zrýchlením
- izometrický režim + dynamometre
- hodnotený nárast sily v časovom intervale 0-200 ms
- jednotka:  $\mathbf{N \cdot s^{-1}}$ ; f záznamu = 100 Hz
- rýchlostno-silové športy



## 2. Silový gradient (RFD)



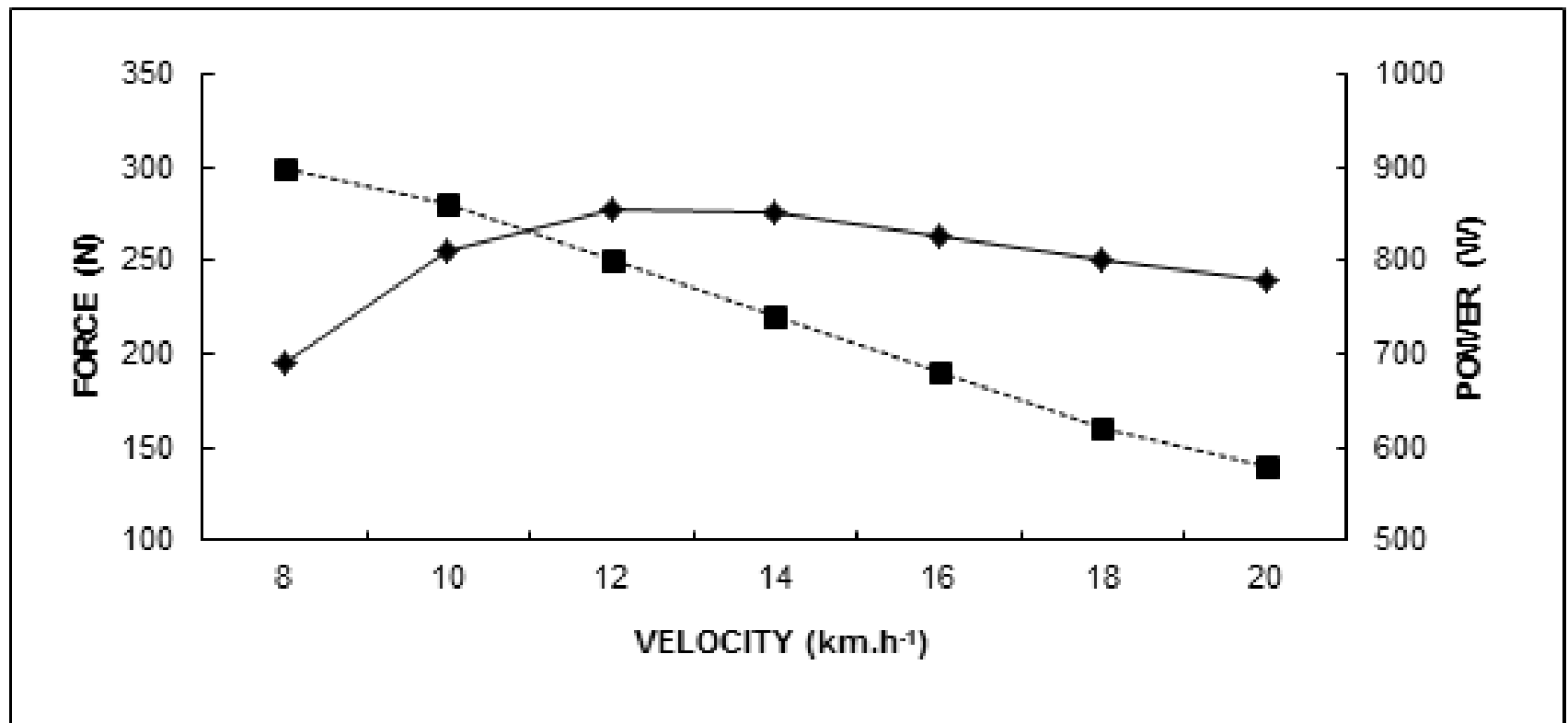
# 3. Výkon (Power) vo wattoch

- =rýchlosť pohybu . vonkajší odpor
- **Pmax** = maximum výkonu (vysoká komplexnosť cvičenia a nároky na rýchlosť vykonania cvičenia – Pmax bližšie k 1RM)
- rýchlostno-silové športy (diagnostika, optimalizácia tr. zaťaženia)
- **Diagnostika:** stupňovaná diagnostická séria (koncentrická fáza - čo možno najväčšou rýchlosťou)
- hodnoty ovplyvňuje najmä zameranosť silovej trénovanosti a percentuálne zastúpenie rýchlych motorických jednotiek
- tréning nad úrovňou 90% Pmax – z krátkodobého hľadiska najúčinnejší tréning pre stimuláciu hypertrofie a mechanizmov adaptácie najmä rýchlych svalových vlákien

### 3. Výkon (Power) vo wattoch



### 3. Výkon (Power) vo wattoch



# 4. Počet

Najmä vytrvalostná sila (sila vo vytrvalosti)

- a) Počet opakovaní/čas - test: sed – ľah
- b) Počet sekúnd – test: výdrž v zhybe
- c) Počet opakovaní do vyčerpania – test: bench press (% z telesnej hmotnosti)

# Testování horních končetin - KLIKY

## Charakteristika

- Test měří silově vytrvalostní schopnosti horních končetin a svalových skupin horní části těla, je známý jako Push up test.

## Provedení

- Muži by měli používat tzv. vojenský způsob, země se dotýkají pouze ruce v šíři ramen a špičky chodidel, trup je napnutý v jedné rovině, hlava v prodloužení ramen.
- Ženy se mohou dotýkat země pokrčenými koleny.

## Hodnocení

- Zaznamenejte celkový počet správně provedených kliků, viz. tabulka.
- <https://www.youtube.com/watch?v=v-EGC9jBC44>

## Muži

Výkon/ Věk	17- 19	20- 29	30- 39	40- 49	50- 59	60- 65
výborné	>56	>47	>41	>34	>31	>30
dobré	47- 56	39- 47	34- 41	28- 34	25- 31	24- 30
nad průměrné	35- 46	30- 39	25- 33	21- 28	18- 24	17- 23
<b>průměr né</b>	<b>19- 34</b>	<b>17- 29</b>	<b>13- 24</b>	<b>11- 20</b>	<b>9- 17</b>	<b>6- 16</b>
pod průměrné	11- 18	10- 16	8-12	6-10	5-8	3-5
slabé	4-10	4-9	2-7	1-5	1-4	1-2
velmi slabé	<4	<4	<2	0	0	0

## Ženy

Výkon/ Věk	17- 19	20- 29	30- 39	40- 49	50- 59	60- 65
výborné	>35	>36	>37	>31	>25	>23
dobré	27- 35	30- 36	30- 37	25- 31	21- 25	19- 23
nad průměrné	21- 27	23- 29	22- 30	18- 24	15- 20	13- 18
<b>průměr né</b>	<b>11- 20</b>	<b>12- 22</b>	<b>10- 21</b>	<b>8- 17</b>	<b>7- 14</b>	<b>5- 12</b>
pod průměrné	6-10	7-11	5-9	4-7	3-6	2-4
slabé	2-5	2-6	1-4	1-3	1-2	1
velmi slabé	0-1	0-1	0	0	0	0

# VÝDRŽ VE SHYBU

## **Charakteristika**

Testování statické vytrvalostní schopnosti svalstva horních končetin a pletence ramenního.

## **Provedení**

Uchopte žerd' nadhmatem v šíři ramen, pomocník (nebo židle) vám umožní zaujmout polohu ve shybu, při níž je brada nad žerdí.

- V této poloze vydržte co nejdéle, nedotýkejte se hrazdy žádnou částí obličeje.
- Test ukončete, když brada spočine na žerdi nebo poklesne pod žerd' ( v některých variantách se končí, když se oči dostanou pod úroveň hrazdy).

## **Hodnocení**

Skóre měříme v sekundách.

- <https://www.youtube.com/watch?v=iypqQkZpc5A>



## Výdrž ve shybu pro chlapce od 6 do 15 let

Výkon/věk	6	7	8	9	10
Podprůměrný	3,0	7,9	8,9	9,1	10
Průměrný	<b>4-8,0</b>	<b>9-15</b>	<b>11-17</b>	<b>12-18</b>	<b>13-19</b>
Nadprůměrný	11	20	22	23	24

Výkon/věk	11	12	13	14	15
Podprůměrný	10,8	12,7	12,8	13,0	11-8
Průměrný	<b>14-20</b>	<b>15,1-21,6</b>	<b>15,8-22,8</b>	<b>18-26</b>	<b>23-31</b>
Nadprůměrný	24,8	26,2	27	32,5	37,5

# RUČNÍ DYNAMOMETRIE

## **Charakteristika**

- Při testu zjistíme absolutní statickou sílu stisku ruky

## **Provedení**

- Testovaná osoba má v určené poloze postupně vyvinout maximální tlak proti pevnému odporu dynamometru. Ruku nesmíme opírat o jinou část těla. Tlak vyvíjíme postupně a plynule s maximálním úsilím

## **Hodnocení**

- Ze dvou pokusů každé ruky registrujeme lepší výsledek. Měření v Newtonech

## **Pomůcky**

- Kalibrovaný ruční dynamometr s možností úpravy úchopu s ohledem na rozměry délky prstů ruky
- <https://www.youtube.com/watch?v=1bRT1GBj1yU>

# Hodnoty síly stisku při ruční dynamometrii u boxerů

Hmotnostní kategorie	lehká n=16	střední n=24	středně těžká n=15	těžká n=16
Ruční dynamometrie – P ruka (N)	323	412	527	570
Ruční dynamometrie – L ruka (N)	336	432	513	551

# MYOTEST-BENCH-PRESS

## Charakteristika

- Měření zlepšení výkonnosti horních končetin (Výkon - Síla - Rychlost), zejména prsního svalu a tricepsu.

## Provedení

- Položíme se na lavici a zvedneme činku. Na dlouhé pípnutí necháme klesnout činku k hrudi. Na krátké zapípání zdvihneme činku nahoru s cílem dosáhnout maximální rychlosti. Po pěti opakováních dvojitě zapípání signalizuje konec testu.

## Hodnocení

- Výsledky jsou po testu automaticky zobrazovány na displeji. Ukazují průměr ze tří nejlepších opakování .

## Pomůcky

- Volná nebo zajišťovaná vzpěračská činka, lavice, přístroj.
- <http://www.videoanalyza.cz/myotest/testy/78-myotest-bench-press>

Zatížení	Žena	Muž
Amatér 1	10 kg/20 lb	20 kg/45 lb
Pokročilý 2	20 kg/45 lb	30 kg/65 lb
Expert 3	30 kg/65 lb	40 kg/90 lb

- **Power (výkon)** ve wattech, poskytuje informace o vaší schopnosti vytvářet mechanickou energii v průběhu času. Je to nejtypičtější hodnota, která se vztahuje se k nejlepší sportovní aktivitě.

**Force (síla)** v newtonech, poskytuje informace o vaší schopnosti produkovat nejvyšší dynamiku během impulsu.

**Velocity (rychlost)** v cm/s, je výsledkem vašeho úsilí: čím větší impuls, tím vyšší rychlost.

Your results	
Power	560 W ▼
Force	365 N ▼
Velocity	204 cm/s ▼

# HOD MEDICINBALEM OBOURUČ PŘES HLAVU

## **Charakteristika**

- Testuje dynamickou sílu paží a trupu.

## **Pomůcky**

- Medicinbal (3 kg), pásmo, dostatečný prostor.

## **Provedení**

- Postavte se za odhodovou čáru zády do směru hodu.
- Mírně se rozkročte (v šíři ramen), míč držte oběma rukama, mírně se předkloňte a potom napnutými pažemi hodte míč přes hlavu.
- Asistent sleduje dopad míče.
- <https://www.youtube.com/watch?v=KGKbnk-tQpk>

<b>Věk</b>	<b>Chlapci</b>	<b>Dívky</b>
11	4,0	3,5
12	4,6	4,1
13	5,7	4,9
14	6,9	5,3

# Testování břišních svalů - OPAKOVANÉ PŘEDNOŽOVÁNÍ V LEHU NA ZÁDECH

## Charakteristika

- Testuje flexory kyčelního kloubu a břišní svalstvo.

## Pomůcky

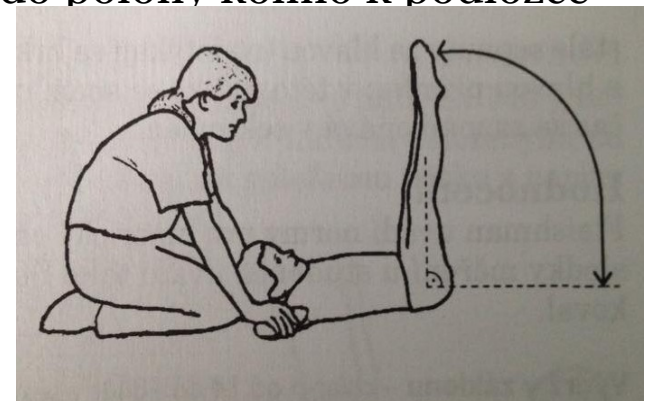
- Rovná plocha, koberec, tenká žíněnka, stopky.

## Provedení

- Položte se na záda nohy natažené snožmo, ruce v týl.
- Pomocník vás drží za lokty, fixuje polohu a přitlačuje paže k podložce.
- Na povel začněte přednožovat napnuté nohy až do polohy kolmo k podložce a zpět do polohy vleže s patami na podložce.
- Nesmíte se nohama odrážet od podložky.

## Hodnocení

- Počítá se maximální počet cyklů za 30 sekund.





<b>Věk</b>	<b>13</b>		<b>14</b>		<b>15</b>	
<b>výkon</b>	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	
podprůměrný	6	15	8	16	9	
<b>průměrný</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	
nadprůměrný	14	23	15	23	18	

<b>Věk</b>	<b>16</b>		<b>17</b>		<b>18</b>	
<b>výkon</b>	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky
podprůměrný	18	9	18	9	18	8
<b>průměrný</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>14</b>
nadprůměrný	24	18	24	19	24	19

Moderní gymnastky  
Hráčky házené  
Sprinterky  
Studentky VŠ

21  
22  
23  
19

# CURL UP TEST

## **Charakteristika**

- Test měří sílu a vytrvalost břišních svalů, je určen zejména pro děti a mládež.

## **Pomůcky**

- Koberec nebo tenká žíněnka, pásy z tvrdého papíru v délce asi 80 cm a šířce 7,6 cm pro mladší děti do 9 roků, nebo 11,4 cm pro starší.

## **Provedení**

- Položte se zády na podložku, kolena pokrčena, paže podél těla s dlaněmi položenými na zem a napnutými prsty.
- Na zemi pod kolena položte pásku z papíru tak, že se bližší okraj dotýká napnutých prstů.
- Proveďte maximální počet zvednutí hlavy a trupu tak, že se napnuté paže sunou po zemi, až se prsty dotknou vzdálenějšího okraje papírové pásky.
- Zvedání provádějte v tempu 1x za 3 sekundy.
- Po dosažení 75 test přerušete.

## **Hodnocení**

- V tabulce vyhodnocení Curl-up testu levé číslo udává minimální hodnoty, pravé číslo velmi dobré hodnocení.
- [https://www.youtube.com/watch?v=uLA\\_9kx1AkY](https://www.youtube.com/watch?v=uLA_9kx1AkY)

## Min a max hodnoty

<b>Věk</b>	<b>Chlapci</b>	<b>Dívky</b>
6	2-10	2-10
7	4-14	4-14
8	6-20	6-20
9	9-24	9-22
10	12-24	12-26
11	15-28	15-29
12	18-36	18-32
13	21-40	18-32
14	24-45	18-32
15	24-47	18-35
16	24-47	18-35
17>	24-47	18-35

# VÝDRŽ V ZÁKLONU V SEDU

## Charakteristika

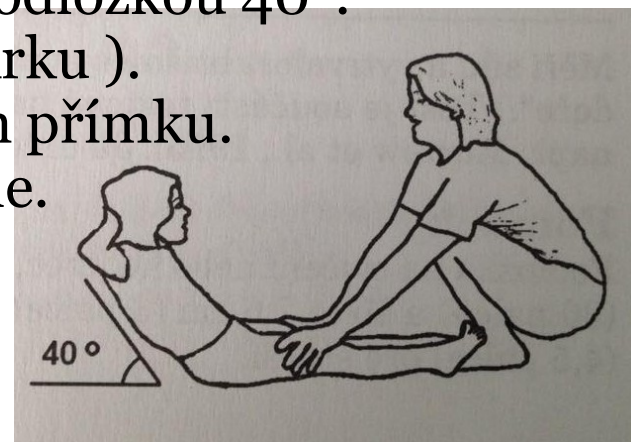
- Test měří statickou sílu svalstva trupu a oblasti břicha.

## Provedení

- Položte se na záda, nohy pokrčte a opírejte se chodidly o podložku.
- Pomocník vám přidrží chodidla na podložce.
- Pak zaujměte polohu, kdy trup svírá s podložkou  $40^\circ$ .
- Paže sepněte za hlavou ( nedotýkají se krku ).
- Trup je toporný a tvoří s hlavou a krkem přímku.
- V této poloze se snažte vydržet co nejdéle.

## Hodnocení

- Měříme čas v sekundách.



## Výdrž v záklonu – dívky od 13 do 18 let v sekundách

Výkon/věk	13	14	15	16	17	18
podprůměrný	26	14	6-9	6-9	6-9	6-9
<b>průměrný</b>	<b>55-66</b>	<b>39-48</b>	<b>24-29</b>	<b>23-32</b>	<b>21-27</b>	<b>17-22</b>
nadprůměrný	>97	>79	>46	>47	>46	>41

## Výdrž v záklonu – průměrné hodnoty u dospělých sportovců v sekundách

Sportovní gymnasté	71	Moderní gymnastky	93
Hráči házené	50	Hráčky házené	67
Sprinteři	65	Sprinterky	82
Studenti VŠ	61	Studentky VŠ	47

## Výdrž v záklonu – chlapci od 14 do 18 let v sekundách.

Výkon	Čas (s)
podprůměrný	40
<b>průměrný</b>	<b>60-68</b>
nadprůměrný	103-115

# SED - LEH

## Charakteristika

- Testování silově-vytrvalostních schopností břišního svalstva, známý také jako "Sit ups test".

## Provedení

- Lehněte si na podlahu (ležte naznak) s pokrčenými koleny v úhlu 45°
- Ruce za hlavou.
- Chodidla stále na zemi.
- Vydechujte při pohybu nahoru.
- Oblast bederní páteře mějte po celou dobu cviku přitlačenou k zemi!

## Hodnocení

- Proved'te co nejvíce sedů-lehů **v jedné minutě**.
- [https://www.youtube.com/watch?v=s\\_4V6\\_dpObI](https://www.youtube.com/watch?v=s_4V6_dpObI)

## Muži

Hodnocení/ věk	18-25	26-35	36-45
Výborné	>49	>45	>41
Dobré	44-49	40-45	35-41
Nadprůměrné	39-43	35-39	30-34
<b>Průměrné</b>	<b>35-38</b>	<b>31-34</b>	<b>27-29</b>
Podprůměrné	31-34	29-30	23-26
Slabé	25-30	22-28	17-22
Velmi slabé			

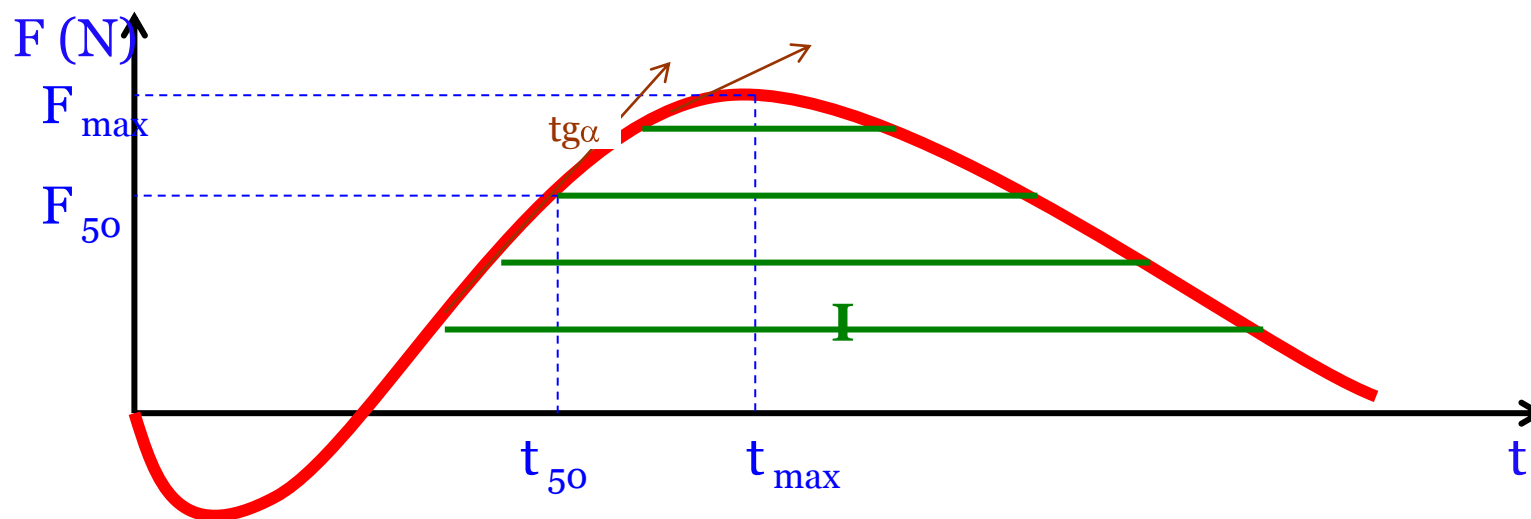
## Ženy

Hodnocení/ věk	18-25	26-35	36-45
Výborné	>43	>39	>33
Dobré	37-43	33-39	27-33
Nadprůměrné	33-36	29-32	23-26
<b>Průměrné</b>	<b>29-32</b>	<b>25-28</b>	<b>19-22</b>
Podprůměrné	25-28	21-24	15-18
Slabé	18-24	13-20	7-14
Velmi slabé			

# Testování zádočných svalů

## ZÁDOVÁ DYNAMOMETRIE

- testovaná osoba drží hrazdičku dynam. Oběma rukama ve výši kolen a provádí vzpřim trupu,
- tento vzpřim se provádí 2x, započítává se lepší pokus,
- zjišťuje krátkodobou staticko-silovou schopnost vzpřimovačů trupu,
- explozivní síla je dána tzv. gradientem síly:  $\text{tg}\alpha = F_{\max} / t_{\max}$  nebo  $F_{50} / t_{50}$





# Testování dolních končetin SKOK DO DÁLKY Z MÍSTA

- pevná podložka, pásmo
- skok od čáry
- hodnotí se dle atletických pravidel (poslední stopa)
- započítává se nejlepší ze tří pokusů
- zjišťuje explozivní sílu dolních končetin

Chlapci (roky)	Nevyhovující výkonnost'	Podprůměrná výkonnost'	Příměrná výkonnost'	Nadprůměrná výkonnost'	Vysoká výkonnost'
6	< 90	90 - 104	105 - 128	129 - 155	> 155
7	< 100	100 - 114	115 - 138	139 - 165	> 165
8	< 110	110 - 124	125 - 148	149 - 175	> 175
9	< 120	120 - 134	135 - 158	159 - 185	> 185
10	< 125	125 - 141	142 - 168	169 - 195	> 195
11	< 125	125 - 144	145 - 174	175 - 205	> 205
12	< 135	135 - 154	155 - 184	185 - 215	> 215
13	< 145	145 - 164	165 - 194	195 - 225	> 225
14	< 155	155 - 176	177 - 210	211 - 245	> 245
15	< 165	165 - 185	186 - 219	220 - 250	> 250
16	< 175	175 - 196	196 - 229	230 - 260	> 260
17	< 180	180 - 200	201 - 234	235 - 265	> 265
18	< 180	180 - 200	201 - 234	235 - 265	> 265

Dievčatá (roky)	Nevyhovující výkonnost'	Podprůměrná výkonnost'	Příměrná výkonnost'	Nadprůměrná výkonnost'	Vysoká výkonnost'
6	< 85	85 - 98	99 - 122	123 - 145	> 145
7	< 95	95 - 108	109 - 132	133 - 155	> 155
8	< 105	105 - 118	119 - 142	143 - 165	> 165
9	< 105	105 - 120	121 - 149	150 - 175	> 175
10	< 115	115 - 130	131 - 159	160 - 185	> 185
11	< 120	120 - 139	140 - 169	170 - 195	> 195
12	< 125	125 - 144	145 - 174	175 - 205	> 205
13	< 135	135 - 154	155 - 184	185 - 215	> 215
14	< 135	135 - 154	155 - 184	185 - 215	> 215
15	< 135	135 - 154	155 - 184	185 - 215	> 215
16	< 135	135 - 154	155 - 184	185 - 215	> 215
17	< 135	135 - 154	155 - 184	185 - 215	> 215
18	< 135	135 - 154	155 - 184	185 - 215	> 215

# VÝSKOK Z MÍSTA - ODRAZOVÁ SÍLA

## Dynamometrická deska

- vyšetřovaná osoba při testu provádí maximální odraz snožmo do vertikálního výskoku
- digitální záznamy
- jsou povoleny dopomocné pohyby



## S dosahem

- pevná podložka, měřící zařízení pro výšku dotyku
- nejprve zaznamená dosah napnuté paže ze stoje
- poté provádí tři pokusy výskoku
- jsou povoleny dopomocné pohyby

# AKCELERAČNÍ TRENAŽÉR - KOLENNÍ KLOUB

- Testování flexorů kolenního kloubu



- Testování extenzorů kolenního kloubu



# AKCELERAČNÍ TRENAŽÉR - KYČELNÍ KLOUB

- Testování flexorů kyčelního kloubu



# Zdroje

- Dovalil, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. 336. Praha: Olympia, 2012.
- Neuman, J. (2003). *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. (Vyd. 1., 157 s.) Praha: Portál.
- Pavlík, J. (2010). *Vybrané kapitoly z antropomotoriky*. (86 s.) Brno: Masarykova univerzita.
- Perič, T. *Sportovní trénink*. 1. vyd. 160. Praha: Grada Publishing, 2010.
- ISBN 978-80-89257-48-5
- <https://publi.cz/books/52/09.html>
- <http://www.fitronic.sk/en/index.php?action=sec&id=55>
- [https://www.fsport.uniba.sk/uploads/media/Kondicna\\_atleticka\\_prip\\_rava.pdf](https://www.fsport.uniba.sk/uploads/media/Kondicna_atleticka_prip_rava.pdf)
- <http://casri.cz/web/index.php/testovani-silovych-schopnosti>
- [https://is.muni.cz/auth/el/1451/podzim2014/nk2003/um/51761458/motoricketesty.cz/documents/treneri/telesna\\_zdatnost.ppt](https://is.muni.cz/auth/el/1451/podzim2014/nk2003/um/51761458/motoricketesty.cz/documents/treneri/telesna_zdatnost.ppt)
- <http://www.videoanalyza.cz/myotest/testy/78-myotest-bench-press>
- <http://www.sportvital.cz/sport/testy/fitness-testy/sila>