



MASARYKOVA UNIVERZITA

Antropomotorika

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6. Pohybové schopnosti - silové a rychlostní
CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí jazyky v kinantropologii



MASARYKOVA UNIVERZITA

Anthropomotorics

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6. Pohybové schopnosti - silové a rychlostní
CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí jazyky v kinantropologii

Pohybové schopnosti - silové a rychlostní

Osnova prezentace

- **Pohybové schopnosti**
- **Silové schopnosti**
- **Rychlostní schopnosti**

Outline:

- **Locomotive Abilities**
- **Force Abilities**
- **Speed Abilities**

Silová schopnost

Silová schopnost je schopnost překonávat, nebo udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí.

➤ Druhy kontrakcí:

1) Izometrická kontrakce: nedochází ke zkrácení svalů

2) Izotonická kontrakce:

a) **koncentrická** - dochází ke zkrácení flexorů (pohyb k tělu)

b) **excentrická** - dochází ke zkrácení extenzorů (pohyb od těla)

Force Ability

Force ability is an ability to overcome or keep outside resistance with muscle contraction.

➤ Types of contractions:

- 1) Isometric contraction:** muscles are not shortened
- 2) Isotonic contraction:**
 - a) concentric - flexors shorten (movement towards body)
 - b) excentric - extensors shorten (movement away from body)

Struktura silových schopností

- 1) **statická síla:** jedná se o izometrickou kontrakci (výdrž ve shybu, přednosu, vzporu, atd.)
- 2) **dynamická síla:**
 - **výbušná (explosivní) síla:** maximální zrychlení vlastního těla, nebo předmětu (skoky, hody, vrhy)
 - **rychlá síla:** opakované silové zatížení s nemaximálním zrychlením a nehraničnými odpory (běh, plavání, dráhová cyklistika, atd.)
 - **pomalá síla:** překonávání hraničních odporů bez zrychlení (maximální síla bench press, mrtvý tah, dřep, atd.)
- 3) **vytrvalostní síla:** dlouhodobé opakované překonávání odporu (veslování, kanoistika, silniční cyklistika, atd.)

Structure of Force Abilities

- 1) **Static force:** it is isometric contraction (holding time of pull-up, half lever, leaning rest, etc.)
- 2) **Dynamic force:**
 - **Explosive force:** maximum acceleration of own body or object (jumps, throws, casts)
 - **Quick force:** repeated muscle load with non-maximum acceleration and non-limit resistance (running, swimming, track cycling, etc.)
 - **Slow force:** getting over limit resistance without acceleration (maximum force of bench press, deadlift, squat, etc.)
- 3) **Endurance force:** long-term repeated getting over resistance (rowing, canoeing, road cycling, etc.)

Specifikace zátěže

- *Možnosti stimulace svalového napětí:* vlastním tělem, břemenem, kinetickou energií břemene, volným úsilím, elektrickým proudem (bez volního úsilí).

- *Tréninkové charakteristiky:*
 - 1) Velikost odporu: většinou v kg nebo v % maximálního výkonu
 - 2) Počet opakování (nebo čas cvičení): závisí na zátěži a výkonnosti sportovce
 - 3) Rychlost pohybu (intenzita cvičení): subjektivní hodnocení

Load Specification

→ *Ways to stimulate muscle tension:* with own body, load, kinetic energy of the load, volitional effort, electricity (without volitional effort).

→ *Training characteristics:*

- 1) Amount of resistance: usually in kg or % of maximum performance
- 2) Number of repetitions (or length of exercising): depends on load and efficiency of athlete
- 3) Speed of movement (intensity of exercising): subjective assessment

Diagnostika silových schopností

Hodnocení maximální síly:

- 1) absolutní síla: v kilogramech vyjádřena tíha břemene
- 2) relativní síla: absolutní síla přepočtena na kg hmotnosti sportovce (v některých sportech se pak využívají váhové kategorie)

Motorické testy:

- 1) Statická síla: měříme čas výdrže s daným odporem (výdrž ve shybu, v přednosu, atd.)
- 2) Dynamická síla
Výbušná síla: měříme překonanou vzdálenost či výšku (skok daleký z místa, blokařský či smečářský výskok, odhod medicimbalu, součet kopů pravou a levou)
Rychlá síla: zpravidla měříme počet opakování za určitý čas, nebo čas potřebný k realizaci stanoveného počtu opakování (sedy-lehy za 1 minutu,)
Pomalá síla: měříme většinou maximální sílu v daném cviku (maximální síla v kg na mrtvý tah, dřep, bench press, atd.)
- 3) Vytrvalostní síla: nejvyšší počet opakování nebo počet opakování za delší časový interval (počet kliků, shybů, přednosů, atd.)

Force Abilities Diagnostics

☞ *Evaluating maximum force:*

1) Absolute force: weight of load expressed in kilograms

2) Relative force: absolute force converted to the weight of athlete in kg (some sports then make use of weight categories)

☞ *Motor tests:*

1) Static force: measuring endurance time with given resistance (holding time of pull-up, half lever, etc.)

2) Dynamic force

Explosive force: measuring of covered distance or height (standing jump, block or smash jump, medicimball throw-off, sum total of right and left kicks)

Quick force: measuring mainly the number of repetitions in certain time or time needed to carry out given number of repetitions (number of crunches in one minute,

Slow force: measuring maximum force in a given exercise (maximum force in kg for deadlift, squat, bench press, etc.)

3) Endurance force: the highest number of repetitions or number of repetitions in a longer time period (number of push-ups, pull-ups, half levers, etc.)

Rychlostní schopnost

☒ *R.S. je schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost (do 20 s) co nejrychleji.*

☒ *Související vztahy*

1) Vliv dědičnosti (90 %): *podíl rychlých a pomalých svalových vláken (R:P ⇒ 1:1 - 9:1)*

2) Vliv ostatních pohybových schopností:

a) explosivní síla

b) rychlostní vytrvalost

c) pohyblivost (10-16 % výkonu)

Speed Ability

- ❏ *It is an ability to carry out a short-term locomotive activity (up to 20 s) as fast as possible.*
- ❏ *Related Relationships:*
 - 1) *Influence of Heredity (90 %):* *proportion of quick and slow muscle fibers (Q:S \Rightarrow 1:1 - 9:1)*
 - 2) *Influence of other locomotive abilities:*
 - a) *explosive force*
 - b) *speed endurance*
 - c) *moveability (10-16 % of performance)*

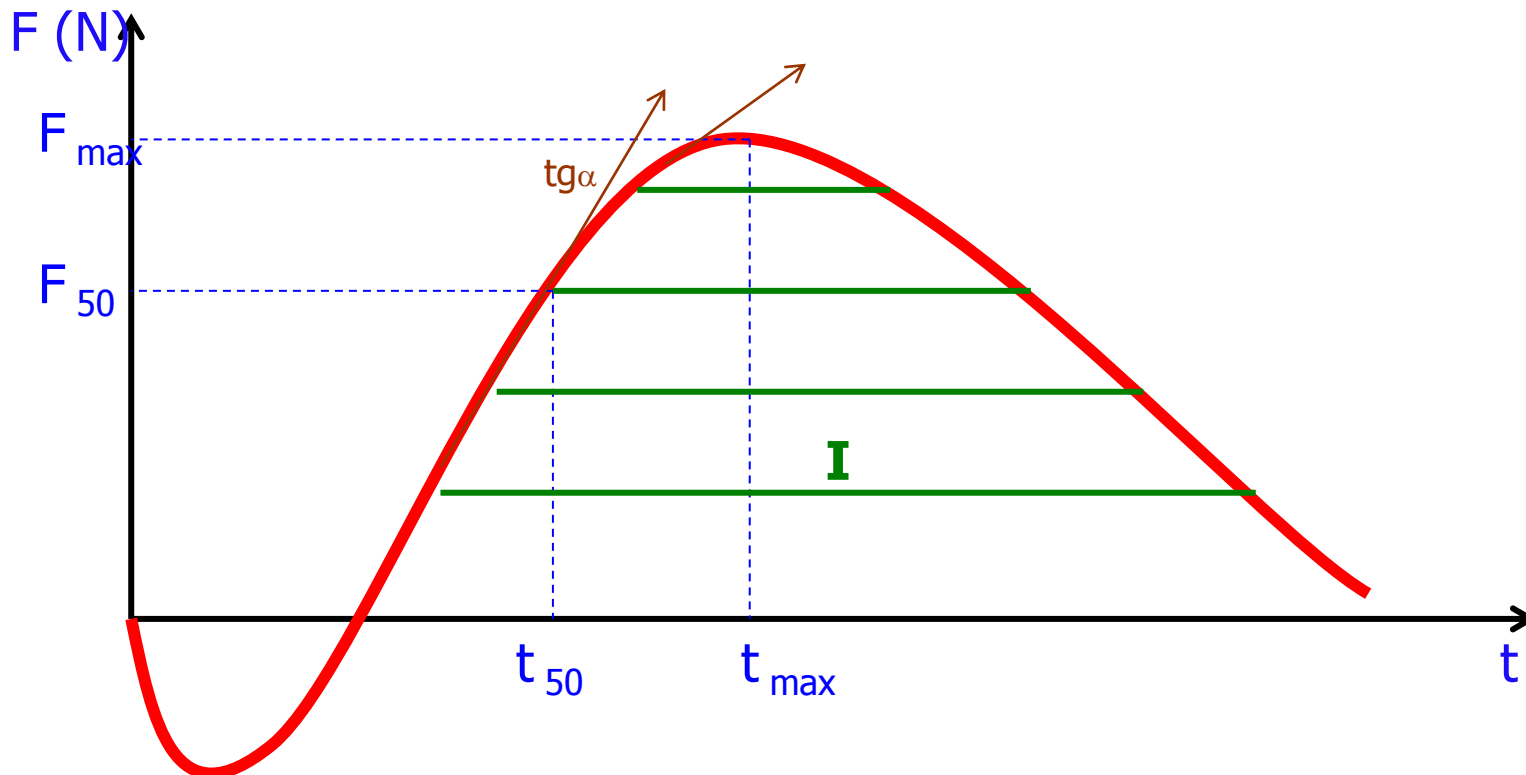
Dynamometrie (Kistlerova deska, dynamometry)

☒ Záznam úsilí v čase (dynamogram):

I - Impuls síly: je dán celkovou plochou pod křivkou (integrál dané funkce)

F_{max} - Absolutní síla: je dána nejvyšším silovým projev

Explosivní síla je dána tzv. gradientem síly: $\text{tg } \alpha = F_{\text{max}} / t_{\text{max}}$ nebo F_{50} / t_{50}



Dynamometry (Kistler's Plate)

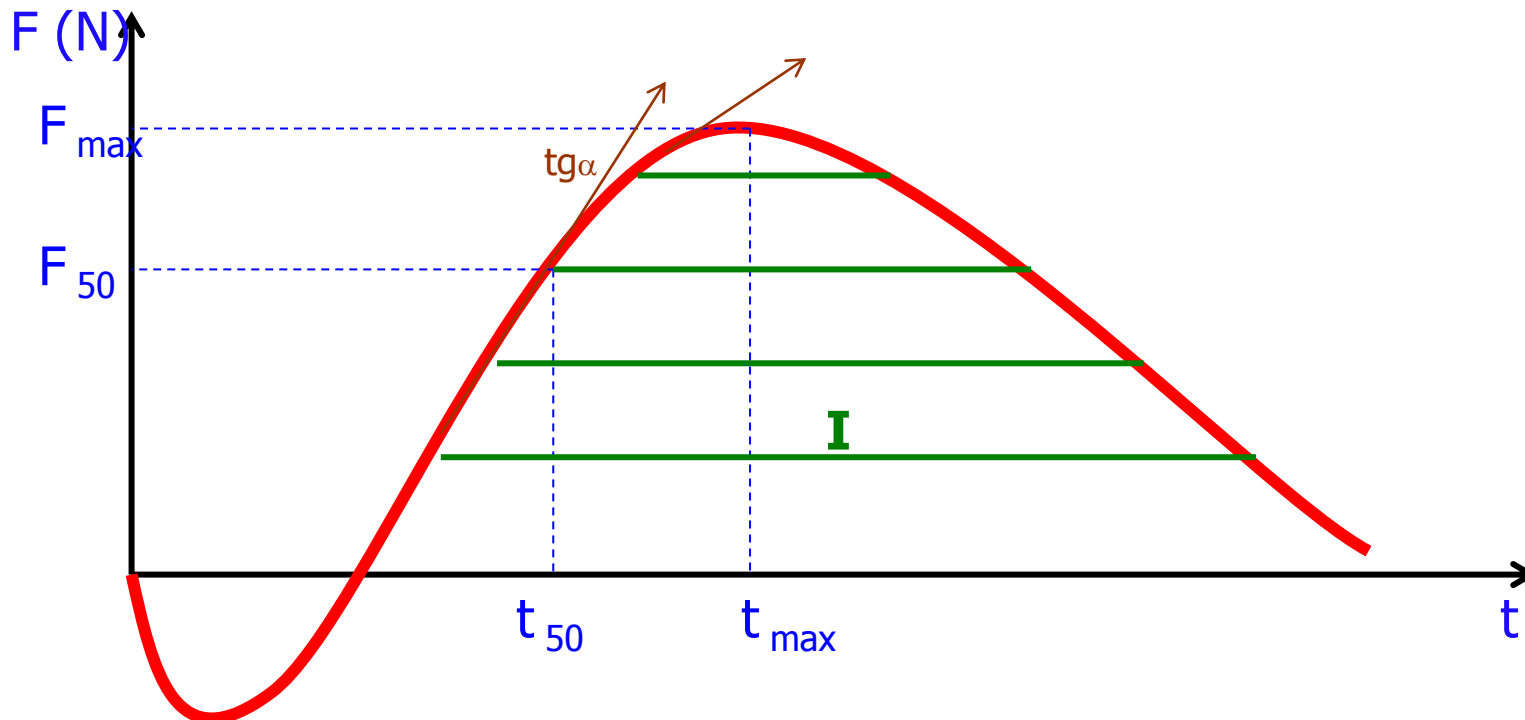
Record of effort in time (dynamo graph):

I - Force impuls: determined by total area below curve (integral of given function)

F_{max} - Absolute force: determined by biggest force

Explosive force is determined by so-called force gradient: $\text{tg } \alpha = F_{\text{max}} / t_{\text{max}}$ or

F_{50} / t_{50}



Rychlostní schopnost

Rychlostní schopnost je schopnost konat krátkodobou pohybovou činností (do 20 s) co nejrychleji.

- Rychlostní schopnost je do značné míry ovlivněná dědičností, ostatními pohybovými schopnostmi a tréninkem. Dědičnost ovlivňuje především počet rychlých a pomalých svalových vláken (R-P: 1-9 až ku 9-1) a rychlost přenosu vzruchu v CNS. Z ostatních pohybových schopností ovlivňuje rychlost nejvíce explozivní silová schopnost, rychlostní vytrvalost a kloubní pohyblivost.
- Jednostranným (stereotypním) zaměřením tréninku na rychlost může vzniknout rychlostní bariéra.

Speed Ability

- It is an ability to carry out a short-term locomotive activity (up to 20 s) as fast as possible.
- Speed ability is to a considerable extent influenced by heredity, other locomotive abilities and training. Heredity influences mainly the number of quick and slow muscle fibers (Q-S: 1-9 up to 9-1) and the speed of impulse transmission within central nervous system. Out of the other locomotive abilities it is force ability, speed endurance and joint moveability (flexibility) which influence speed the most.
- Single-sided (stereotype) focus of training on speed can result in speed hedge.

Struktura rychlostních schopností

1) Reakční rychlostní schopnost: od podnětu (vizuální, dotykový, sluchový)

do začátku pohybu. Rozdělujeme ji na:

a) **jednoduchou:** na jeden podnět jedna odpověď (zpravidla okolo 0,15-0,20 s)

b) **výběrovou (Hickův zákon):** Reakční doba na více podnětů je rovna logaritmu počtu alternativ.

2) Akční (realizační) schopnost: od začátku pohybu do jeho ukončení

a) **akcelerační:** zpravidla od startu po dosažení maximální rychlosti lokomoce.

b) **frekvenční:** po dosažení maximální lokomoční rychlosti

c) **rychlost se změnou směru:** krátké úseky s maximální rychlostí pohybu

3) Rychlost jednotlivého pohybu: acyklické pohyby - střelba, box, šerm

Struktura rychlostních schopností

Reaction speed ability: from stimulus (visual, touch, audio)

till the beginning of movement. It is divided into:

- a) **simple:** one response to one stimulus (usually around 0.15-0.20 s)
- b) **selective (Hick's Law):** Reaction time to more stimuli is equal to logarithm of the number of alternatives.

2) Action (implementation) ability: from the beginning of movement till its end

- a) **acceleration:** usually from the start until reaching maximum speed of locomotion
- b) **frequency:** after reaching maximum speed of locomotion
- c) **speed with change of direction:** short stretches with maximum speed of motion

3) Speed of individual movement: acyclic movements - shooting, boxing, fencing

Diagnostika rychlostních schopností

☒ *Pomocí motorických testů:*

- a) reakční rychlost: chytání padající tyče, pravítka, atd.
- b) frekvenční rychlost: tapingové testy DK i HK
- c) rychlost se změnou směru: člunkový běh, hvězdicový běh

☒ *Laboratorně:*

- a) reakční rychlost: reaktometr s různým počtem alternativ
- b) frekvenční rychlost: čítač na horní či dolní končetiny, videozáznam
- c) akcelerační rychlost: videozáznam, fotobuňky, atd.

Speed Abilities Diagnostics

☒ *With motor tests:*

- a) Reaction speed: catching a falling bar, ruler, etc.
- b) Frequency speed: taping tests both lower and upper limbs
- c) Speed with change of direction: shuttle run, stellar run

☒ *In laboratory:*

- a) Reaction speed: reaction meter with different number of alternatives
- b) Frequency speed: scaler for upper or lower limbs, video capture
- c) Acceleration speed: video capture, photosensors, etc.

Děkuji za pozornost.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Thank you for your attention.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

