

# Biomechanika 1

## Úvod

Daniel Jandačka, PhD.

Projekt: Cizí jazyky v kinantropologii - CZ.1.07/2.2.00/15.0199



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost**



UNIVERSITAS  
OSTRAVIENSIS



**INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ**

# Důležitost studia biomechaniky

Často se setkáváme s těmito otázkami:

- Proč tuto dovednost musím dělat právě takto?
- Proč musím používat toto náčiní?
- Jaká je výhoda tohoto technického provedení?
- Proč musím používat při silovém tréninku právě tuto zátěž?

Biomechanika odpovídá na zmíněné otázky a mnoho dalších.

**Použitím znalostí biomechaniky můžete docílit zlepšení výkonnosti vašich svěřenců a naučení nových dovedností vašich studentů kvalitněji, případně v kratším čase.**

Znalosti biomechaniky ve své práci mohou využít také studenti sportovního tréninku, fyzioterapie nebo sportovní medicíny.

# Biomechanika jako vědní obor

Když se podíváme do on-line vědeckých databází, najdeme několik časopisů, které obsahují slovo Biomechanika:

- *Sports Biomechanics,*
- *Journal of Biomechanics,*
- *Journal of Applied Biomechanics,*
- *Journal of Biomechanical Engineering,*
- *Clinical Biomechanics,*
- *Applied Bionics and Biomechanics,*
- *Computer methods in Biomechanics and Biomedical Engineering et all.*

Biomechanika není zaměřena pouze na sport, pohyb člověka či zvířat. V některých článcích dokonce můžeme získat informace o biomechanice rostlin, průtoku krve a podobně.

# Definice

**Biomechanika je studium sil a jejich účinku na živé systémy.**

**Biomechanika člověka je vědní obor zabývající se účinky vnitřních a vnějších sil, které působí na lidské tělo.**

**Biomechanika sportu<sup>1</sup> a tělesných cvičení<sup>2</sup> je studium sil a jejich účinku na člověka při tělesném cvičení a sportu.**

Sportem máme na mysli organizovanou, soutěžní, zábavnou činnost vyžadující dovednosti, schopnosti, odhodlání, strategii a fair play, v níž může být vítěz učen objektivními prostředky v rámci pravidel.

<sup>2</sup> Tělesným cvičením máme na mysli jakoukoliv záměrnou pohybovou aktivitu, která zvyšuje nebo udržuje fyzickou zdatnost či výkonnost, případně celkové zdraví a wellness člověka.

# Jaké jsou cíle biomechaniky sportu a tělesných cvičení?

**Hlavním cílem biomechaniky sportu a tělesných cvičení je zlepšení výkonnosti<sup>3</sup> v daném sportu nebo při tělesném cvičení.**

**Vedlejším cílem biomechaniky sportu je vytvářet doporučení pro prevenci zranění a následnou rehabilitaci.**

V širším kontextu je cílem biomechaniky sportu a tělesných cvičení také zvýšení tělesné zdatnosti<sup>4</sup>. Například správná biomechanika běhu, umožní sportovci vykonávat tělesná cvičení pravidelně po dostatečně dlouhou dobu bez výrazného omezení v důsledku zranění.

# **Jak může biomechanika dosahovat vytyčených cílů?**

- **Zdokonalením techniky**
- **Zdokonalením sportovního náčiní**
- **Zdokonalením tréninku**

# Zdokonalení techniky

**Pomocí biomechaniky je možné stanovit pohybové akce, nebo polohy, které mohou zlepšit sportovní výkon.**

- Učitelé a trenéři korigují pohyby studentů nebo sportovců – kvalitativní analýza. *Příklad – tři doporučení pro správné provedení salta.*
- Výzkumní pracovníci v oblasti biomechaniky mohou vyvinout novou a efektivnější techniku pro dokonalejší provedení sportovního pohybu – kvantitativní analýza. *Příklad – stojná poloha je faktor, který ovlivňuje mechanickou výkonnost taekwondystů při kopu.*

**Sportovní technika je pohybové jednání sportovce vedoucí k co nejdokonalejšímu provedení tělesného pohybu v souladu s požadovaným úkolem daného sportovního odvětví.**



# Zdokonalení sportovního náčiní

Pomocí biomechaniky může být dosaženo lepšího vzhledu a lepší funkce sportovního náčiní či vybavení.

Sofistikovanější sportovní náčiní a vybavení jsou výhodné jak pro vrcholové sportovce, tak pro sportovce rekreační.

Příklad: Nový přeskokový stůl, plavecký oděv, oštěp atd.

# Zdokonalení tréninku

**Analýzou mechanických veličin stanoví trenér takové podmínky tréninku, které mohou vést k nadprahovým podnětům.**

Příklad – optimalizace zátěže pro silový trénink z hlediska produkce maximálního mechanického výkonu.

**Analýzou nedostatků techniky sportovce trenér nebo učitel identifikuje typ tréninku, který sportovec potřebuje ke svému zdokonalení.**

Sportovec je limitován silou nebo vytrvalostí určitých svalových skupin, rychlostí pohybu nebo specifickými aspekty techniky pohybu. Například gymnasta, který vykonává vzepření na kruzích, musí mít velkou sílu adduktorů ramenních kloubů. V některých případech sportovních dovedností nemusí být požadavky na předpoklady k provedení pohybového úkolu snadno odhalitelné a musíme použít biomechanickou kvantitativní analýzu.

# Prevence zranění

**Prevenčí zranění máme na mysli snahu zabránit nebo snížit závažnost zranění lidského těla ještě dříve než k němu dojde.**

Biomechanika je použitelný nástroj sportovní medicíny k identifikaci sil a mechanických energií, které způsobují zranění.

Pomáhá pochopit, jak zranění vzniká, jak se zranění vyhnout během sportovního výkonu a identifikovat cvičení, které jsou vhodné pro rehabilitaci a jejich prevenci.

Biomechanika poskytuje možnosti vytvoření alternativní techniky provedení pohybové akce, nového náčiní a efektivnějších tréninkových metod, pomocí nichž je také možné se zranění vyhnout.

Příklady

Jak redukovat zatížení kolene při doskoku po bloku ve volejbale?

Co je příčinou syndromu iliotibiálního vaziva?

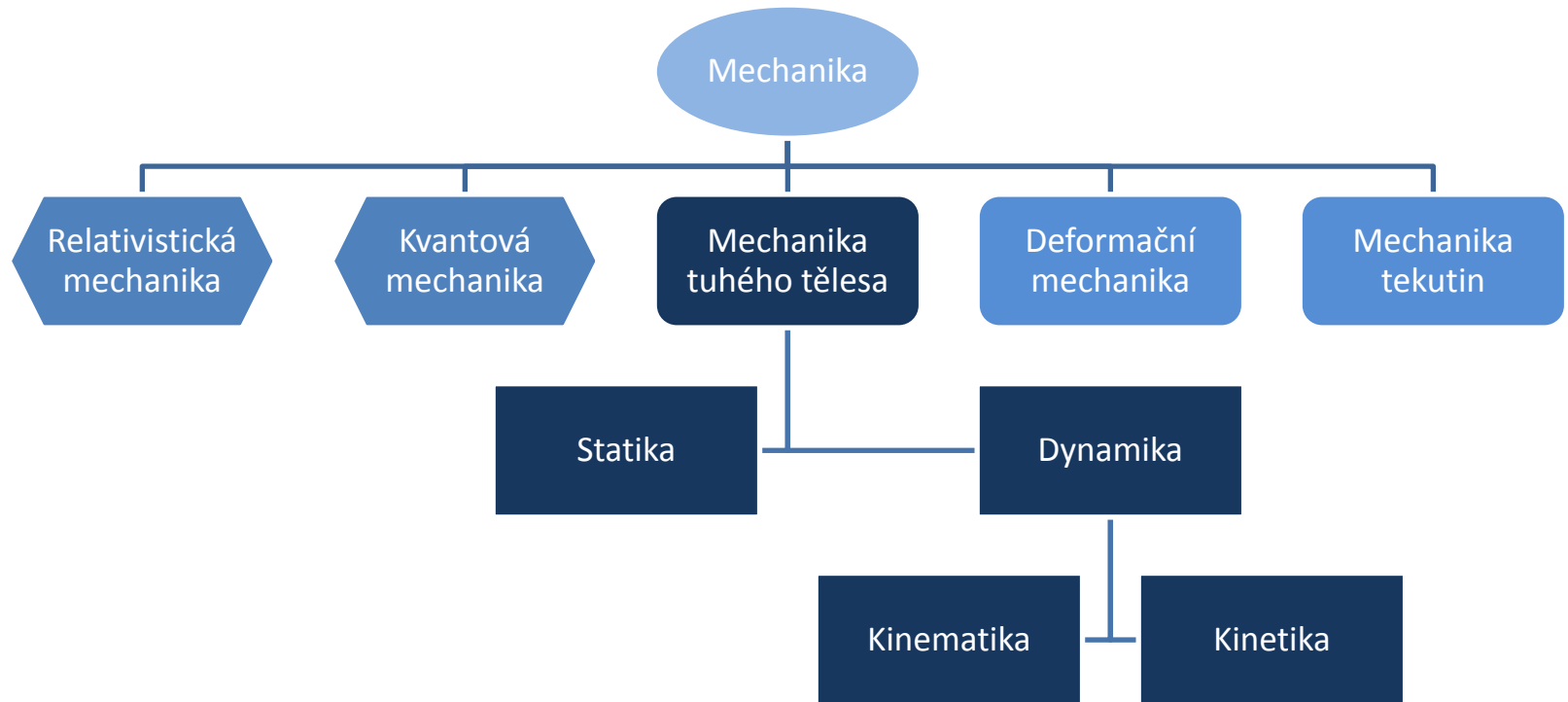
# Redukce zranění prostřednictvím změny funkce náčiní

Příklad - biomechanický výzkum umožnil výrobu běžecké obuvi, která redukuje dopadové síly, současně poskytuje dobrou stabilitu a kontrolu běhu

Biomechanický výzkum umožnil výrobu běžecké obuvi, která redukuje dopadové síly, současně poskytuje dobrou stabilitu a kontrolu běhu. Dokonce je možné pomocí biomechaniky doporučit obuv přímo na míru daného sportovce. Počet zranění při běhu poklesl.

Není však nejlepším vybavením pro běh samotné lidské tělo?

# Obory mechaniky rozdělené podle vlastností objektů zkoumání a dělení mechaniky tuhého tělesa.



# Základní veličiny a měrné jednotky používané v mechanice

- **Délka**

Délka se používá k popisu prostoru, ve kterém se odehrává pohyb. Jednotkou soustavy SI pro délku je metr (m). Značka délky je písmeno  $l$ .

- **Čas**

In the SI system the unit for time is second (s). The symbol used is  $t$ .

- **Setrvačnost** je vlastnost těles odporovat změnám jejich pohybového stavu.
- Mírou setrvačnosti je **hmotnost  $m$  (kg)**.

Definovali jsme tři základní jednotky. Jednotku hmotnosti, času a délky. Všechny ostatní jednotky mechanických veličin mohou z nich být odvozeny.

Děkuji za pozornost



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost**



UNIVERSITAS  
OSTRAVIENSIS



**INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ**