

Biomechanika 2

Síla

Daniel Jandačka, PhD.

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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**



UNIVERSITAS
OSTRAVIENSIS



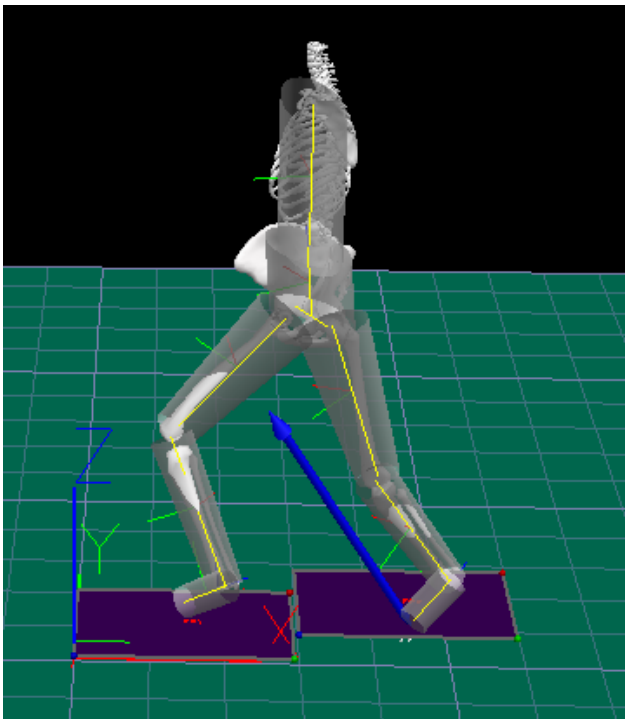
**INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ**

Síla

Jednotkou síly je newton (N), Sílu značíme F .

Pokud nebudeme hovořit o setrvačných silách, je síla působící na těleso mírou jeho interakce s okolními tělesy.

Síla zrychluje nebo deformuje těleso.



*Obloukový kop - Měřeno v Centru
diagnostiky lidského pohybu
Ostravské univerzity*

Zjednodušeně:

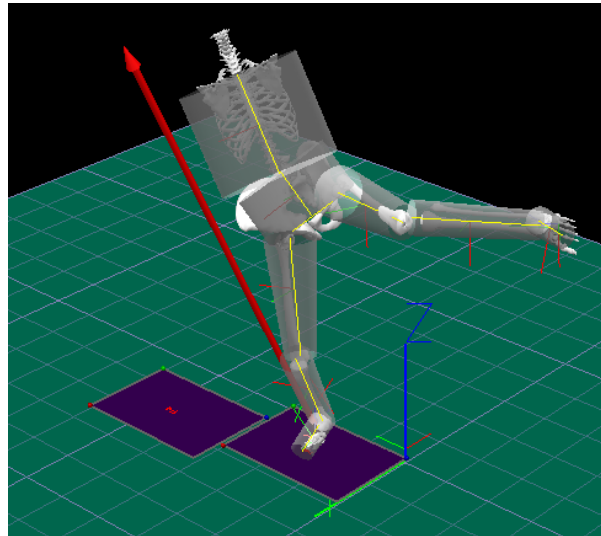
Síla vzniká tahem, tlakem nebo prostřednictvím tíhového pole Země.

Ke studiu mnohých problémů biomechaniky člověka je dostačující nahradit lidské tělo modelem, který se skládá z tuhých segmentů.

V mechanice tuhého tělesa síly nedeformují tělesa, ale zrychlují pohyb těles, pokud neexistují síly, které jim v urychlování těles brání.

Síla je vektor

Charakteristiky síly, jsou kromě velikosti, také působíště a směr působení.



*Impakt při obloukovém kopu - Měřeno v Centru
diagnostiky lidského pohybu Ostravské
univerzity*

Klasifikace sil

Síly mohou být rozděleny na

1. Vnitřní síly jsou síly, jimiž na sebe působí prvky objektu nebo systému, jehož pohybový stav je pozorován.

2. Vnější síly jsou takové síly, které působí na lidské tělo v důsledku jeho interakce s okolím.

Vnější síly

- **Kontaktní**

Kontaktní síly se objevují v místech dotyku s jinými objekty.

Kontaktní síly vznikají z kontaktu těles navzájem. Tělesa mohou být tuhá nebo tekutá.

- **Nekontaktní**

Tíhová síla působící na všechna tělesa na zemi je nekontaktní síla.

Způsobují změny pohybu těžiště celého těla.

Tíhová síla

Sílu, která je výslednicí gravitační síly Země a odstředivé síly vyvolané rotací Země, nazýváme tíhová síla.

Tíha je tlaková síla, kterou působí těleso (lidské tělo) na podložku, nebo tahová síla, kterou působí na závěs.

Pokud pustíme jakýkoliv předmět z ruky, začne padat k zemi a zrychlovat vlivem tíhové síly. Jestliže zanedbáme odpor vzduchu, začne se přitom pohybovat se zrychlením $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ a nezáleží na hmotnosti nebo objemu tělesa.

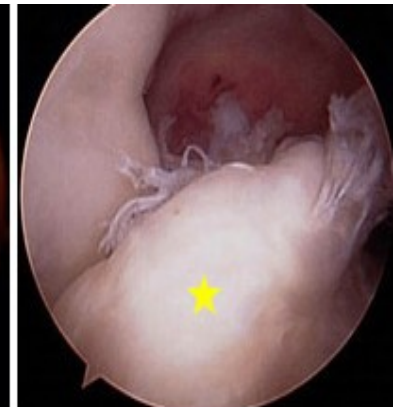
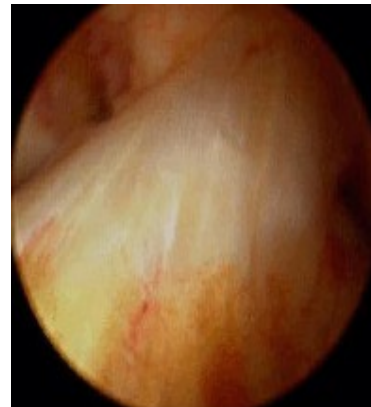
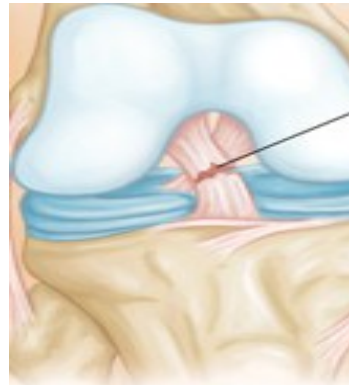
Toto zrychlení se nazývá tíhové zrychlení g . Tíhová síla :

$$F_G = m \cdot g$$

Vnitřní síly

Lidské tělo je systém struktur: orgánů, kostí, svalů, šlach, vazů, chrupavek a dalších tkání. Tyto struktury na sebe navzájem působí silami a vzájemně se deformují.

Někdy jsou tahové nebo tlakové síly větší, než vnitřní síly dané struktury mohou snést, deformace je příliš velká a dojde k narušení dané struktury, přetržení nebo zlomu. Příkladem může být natažený dvouhlavý sval stehna, přetržená Achillova šlacha, zlomená kost holenní nebo utržený křížový vaz v kolenním kloubu (viz. Obrázek níže).



Studium vnitřních sil umožňuje popsat pohyb jednotlivých částí lidského těla a povahu a příčiny zranění.

Činnost svalů vytváří vnitřní síly, které způsobují pohyb končetin a jednotlivých částí těla, ale nemůže způsobit změnu pohybu těžiště celého těla bez vnějších sil, které působí na lidské tělo.

Třecí síla

Statická

Limitní třecí síla

Dynamická

Suché tření působí mezi povrchy pevných těles nebo částí lidského těla, které nejsou pokryty žádnou vazivovou vrstvou a jeho orientace je rovnoběžná s povrchy, které jsou v kontaktu.

Velikost třecí síly je přímo úměrná velikosti normálové kontaktní síly F_n .

Třecí síla je také ovlivněna vlastnostmi povrchů, které jsou v kontaktu.

Suché tření není ovlivněno velikostí plochy povrchů v kontaktu

Matematicky můžeme vyjádřit třecí sílu vztahem

$$F_t = \mu F_n$$

kde F_t je statická nebo dynamická třecí síla (N), μ součinitel statického nebo dynamického tření, tj. číslo vyjadřující vliv jednotlivých materiálů na třecí sílu a F_n normálová kontaktní síla (N).

Tření při sportu a lidském pohybu

- Například při lyžování vyžadujeme co nejmenší součinitel smykového tření, abychom mohli smýkat po povrchu co nejrychleji a nebrzdila nás třecí síla (proto skluznice lyží voskujeme). V některých aktivitách jako je tanec nebo bowling vyžadujeme nižší součinitel smykového tření u obuvi, abychom mohli využít klouzání po podpůrném povrchu.
- U většiny sportovních bot vyžadujeme větší třecí síly, takže podrážka obuvi má větší součinitel smykového tření. Například fotbalisté si ke zvýšení odporové síly montují na kopačky kolíky. Pro zvýšení tření hokejky a tenisové rakety obalujeme speciálními páskami, používáme magnesium na dlaně v gymnastice nebo při hodů oštěpem.

Děkuji za pozornost



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**



UNIVERSITAS
OSTRAVIENSIS



**INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ**