



České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta strojní  
Katedra mechaniky, biomechaniky a mechatroniky

# Biomechanika (v) pohybu

Ing. Adam Kratochvíl

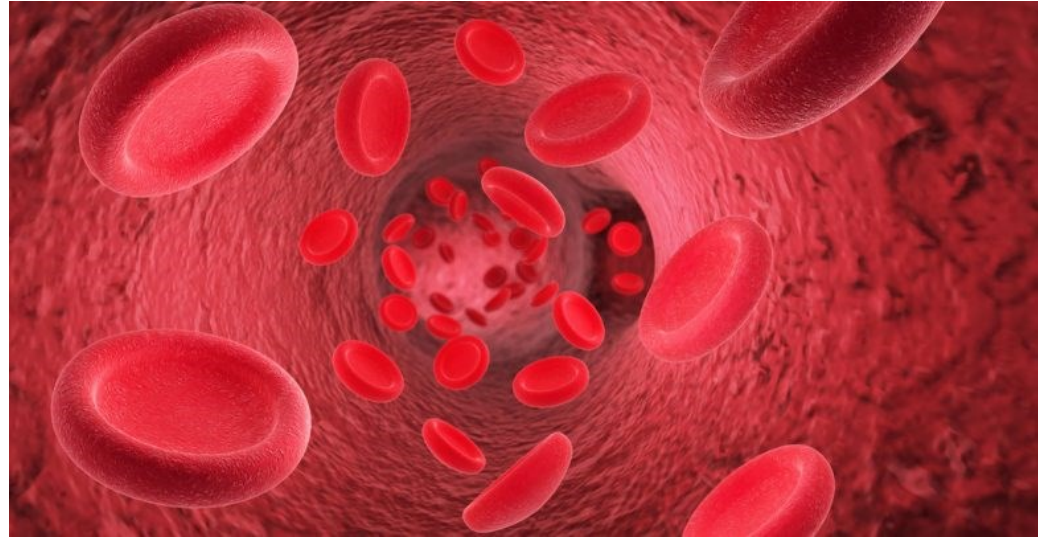
31.10.2019

# Obsah

- Úvod
- Ramenní kloub
- Pohybové vzorce ramenního kloubu během běžného dne
- Skapulohumerální rytmus (Ing. Votava)
- Přetížení krční páteře „text-neck“ (Ing. Votava)



Zdroj: <https://indianapublicmedia.org/amomentofscience/lose-neurons/>



Zdroj: <https://www.bloggedtopics.com/increasing-your-productivity-by-having-better-blood-circulation/>



Zdroj: <https://www.inc.com/sonia-thompson/3-mental-toughness-traits-that-separate-olympic-sw.html>



Zdroj: <https://www.flickr.com/photos/wwarby/4782863110>

# Ramenní kloub

- Nejpohyblivější kloub v těle, nepříliš stabilní
- 53 000 operací ročně v USA
- Životnost okolo 15 let



Zdroj: <https://breakingmuscle.com/fitness/10-methods-to-prevent-and-treat-shoulder-injuries>

31/10/2019

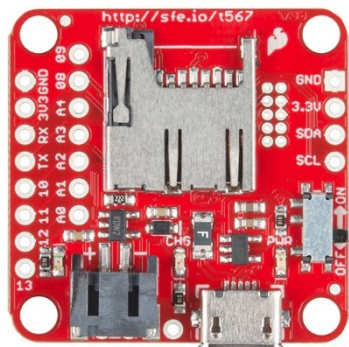


Zdroj: <https://www.joint-surgeon.com/orthopedic-service/shoulder-surgery/shoulder-prosthesis-or-shoulder-replacement-surgery.html>

Biomechanika (v) pohybu

# Zařízení na sledování pohybů

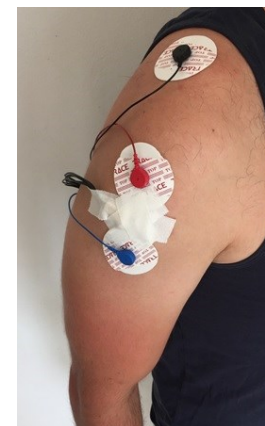
- Nízká cena a malé rozměry, bez nutnosti kalibrace, měření pohybové a svalové aktivity
- Sparkfun 9DoF Razor IMU M0, 1000mAh Li-Po battery
- 9DoF senzor, SEMG senzor, výdrž baterie – 2 dny, Cena: 2700,- Kč
- Rozměry (70 x 45 x 8) mm, váha 50 g



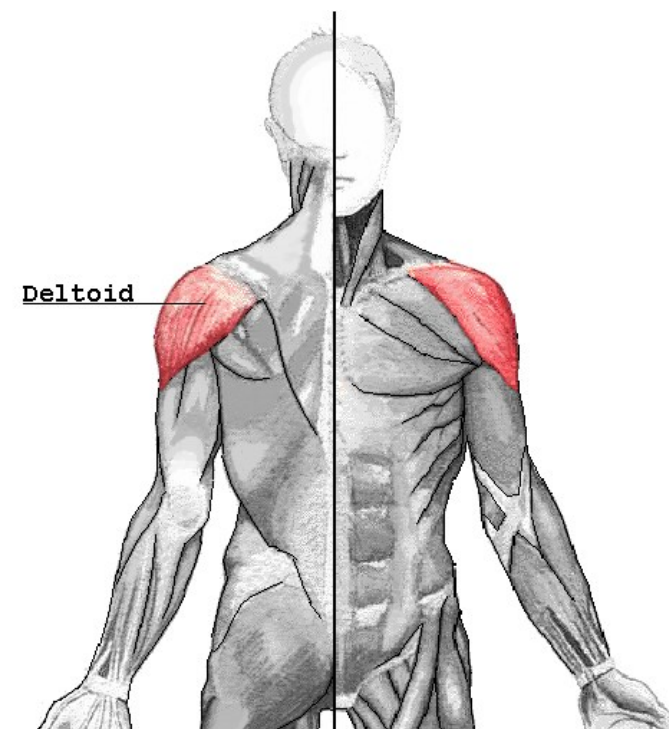
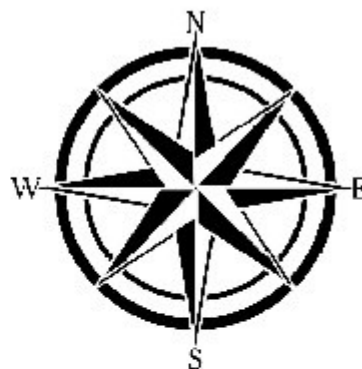
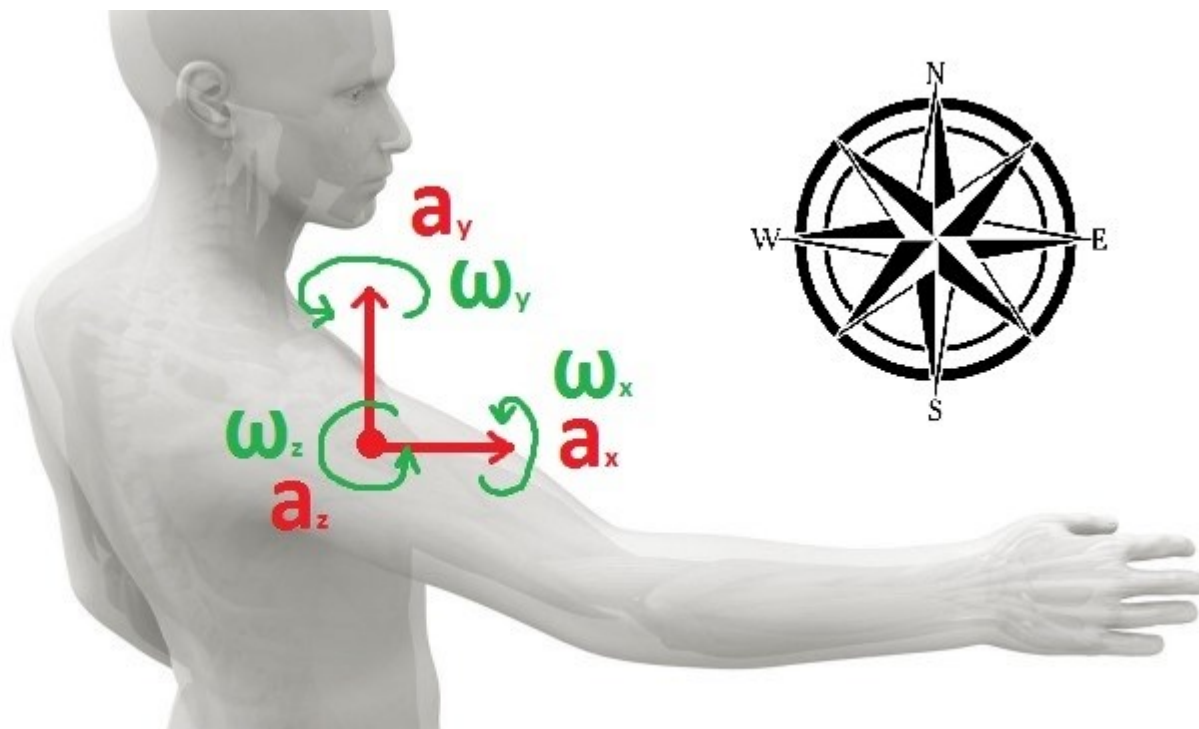
Zdroj: <https://www.kr4.us/sparkfun-9dof-razor-imu-m0.html>



Zdroj: <https://core-electronics.com.au/polymer-lithium-ion-battery-1000mah-38458.html>

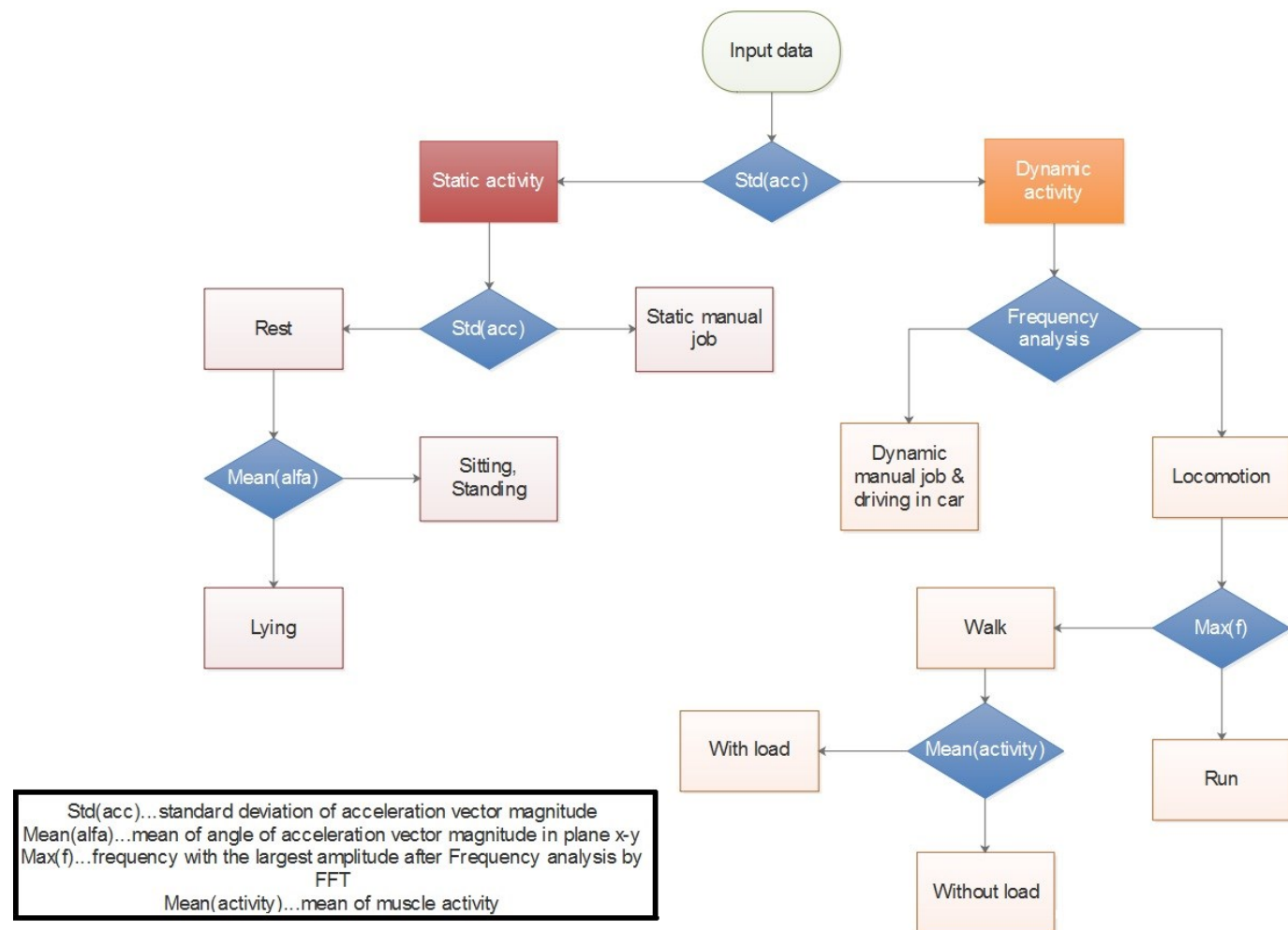


# Měřené veličiny

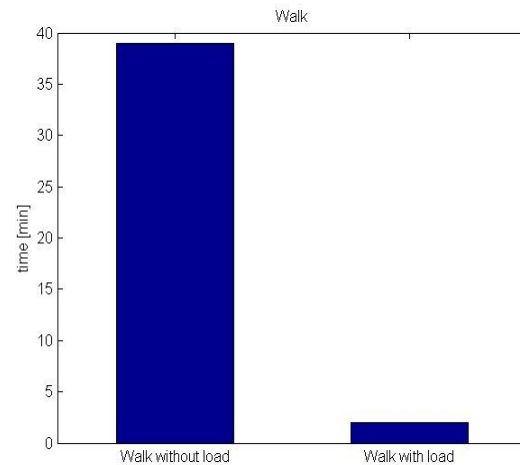
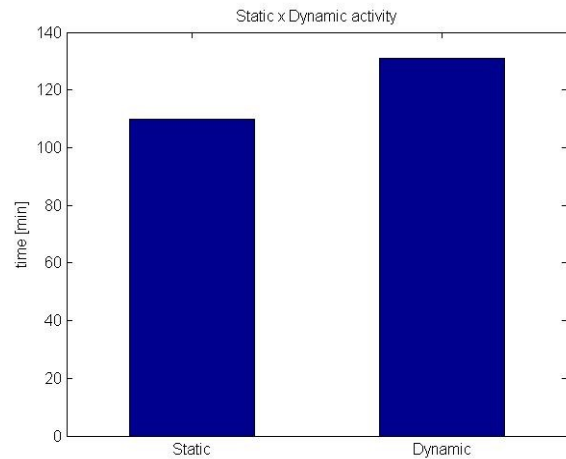


Zdroj: [https://en.wikipedia.org/wiki/Deltoid\\_muscle](https://en.wikipedia.org/wiki/Deltoid_muscle)

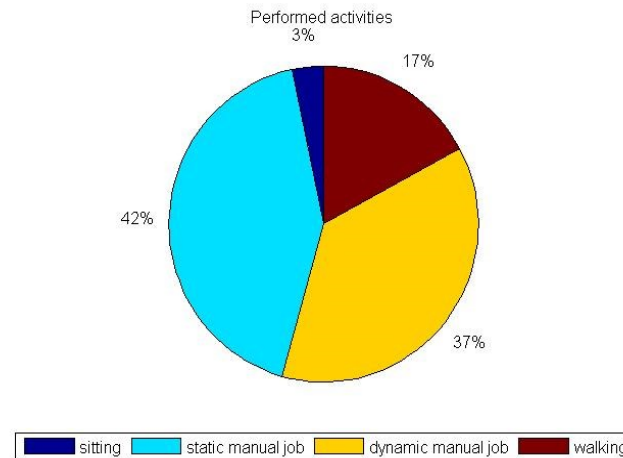
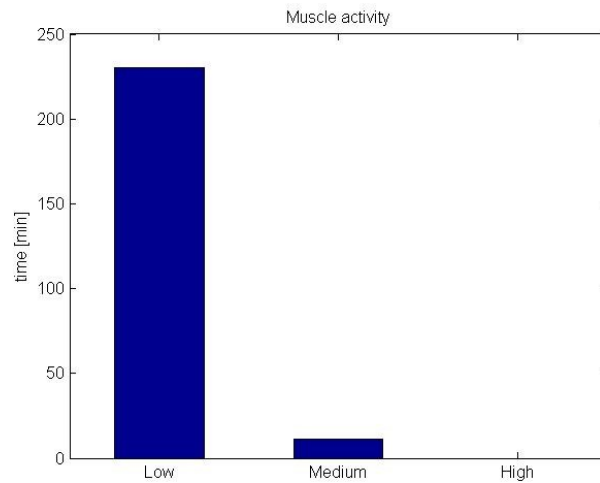
# Rozhodovací strom



# Výstup



Activity	Duration [min]
Sitting	8
Lying	0
Static manual job	102
Dynamic manual job & transport	90
Walking without load	39
Walking with load	2
Running	0

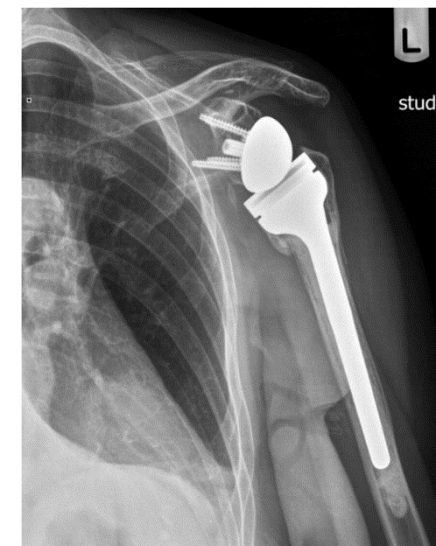


Muscle activity	
Level	Duration [min]
Low	230
Medium	11
High	0

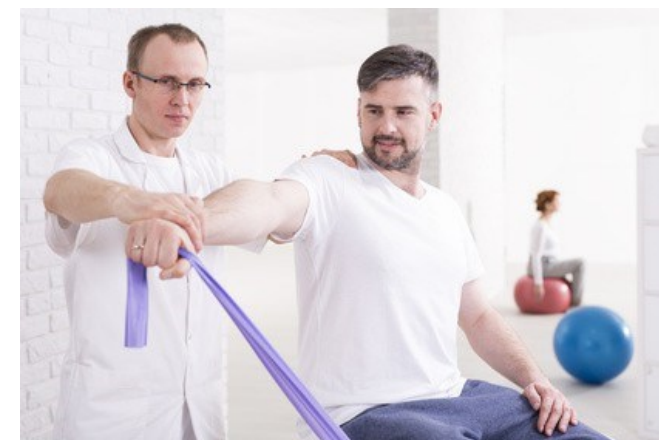


# Využití zařízení

- Akademická měření
  - Určení pohybových vzorců ramenního kloubu
- Klinická měření
  - Rehabilitace po operaci
  - Dlouhodobé sledování pacientů před a po operaci
- Možnost využití i k jiným měřením



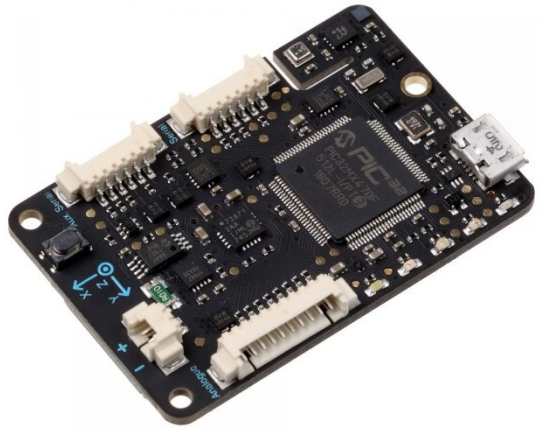
Zdroj: [https://www.researchgate.net/figure/X-ray-one-year-after-implantation-of-reverse-shoulder-arthroplasty-with-healed-greater\\_fig12\\_255705374](https://www.researchgate.net/figure/X-ray-one-year-after-implantation-of-reverse-shoulder-arthroplasty-with-healed-greater_fig12_255705374)



Zdroj: <http://www.spektrumzdravi.cz/dobry-kontakt/comhealth-s.r.o/rehabilitace-a-fyzioterapie>

# Inovace do budoucna

- NGIMU od x-io Technologies – natočení senzoru, nadmořská výška, odfiltrované zrychlení
- Textilní elektrody SEMG

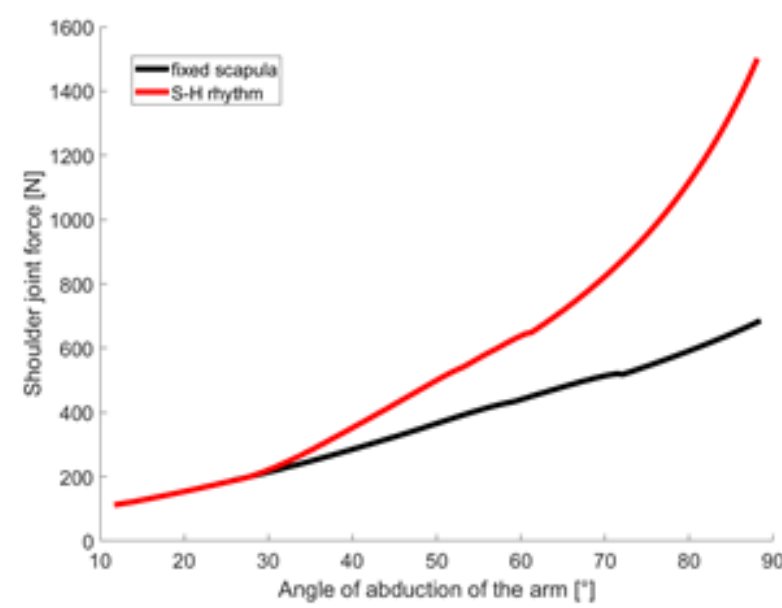
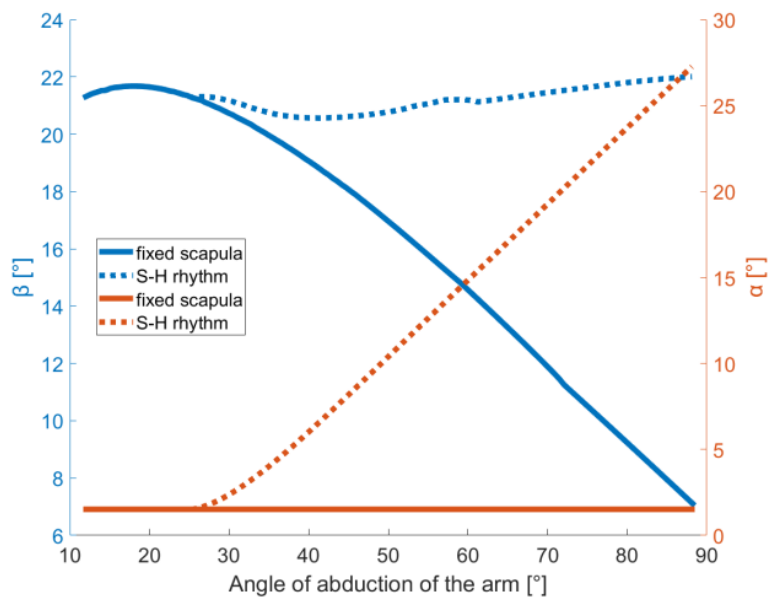
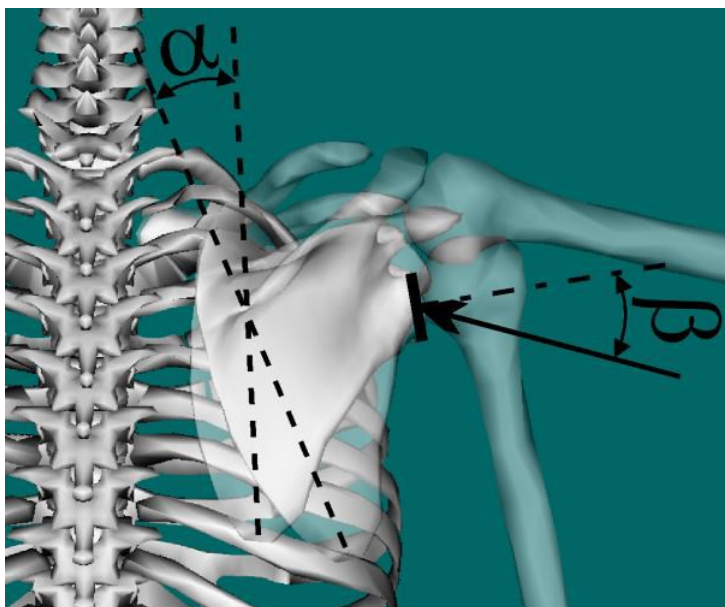


Zdroj: <https://x-io.co.uk/ngimu/>



Zdroj: <https://performbetter.co.uk/wp-content/uploads/2017/02/Physiological-Measurement-article-1-highlights-2.pdf>

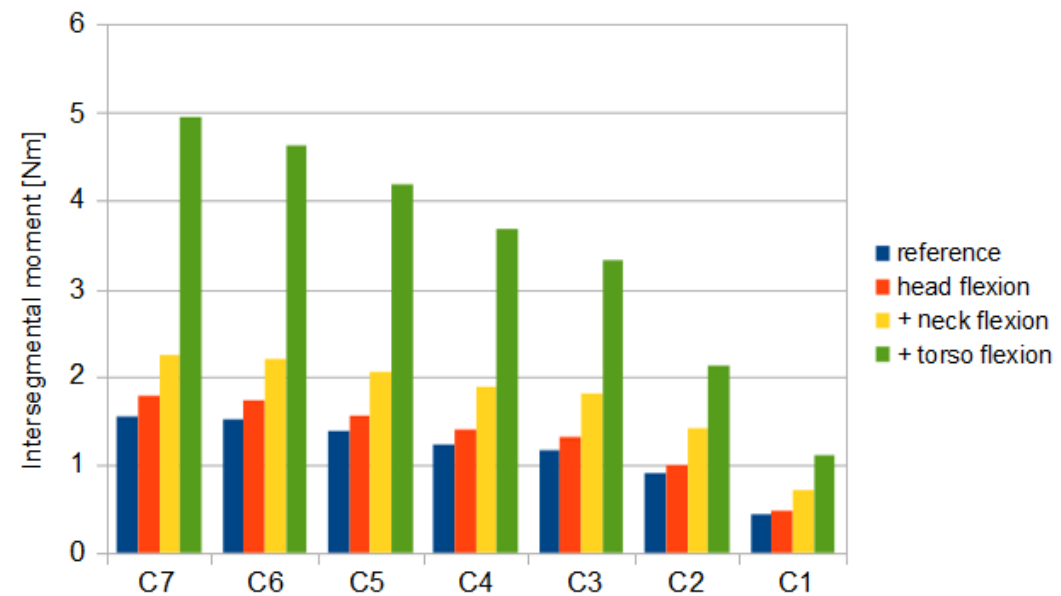
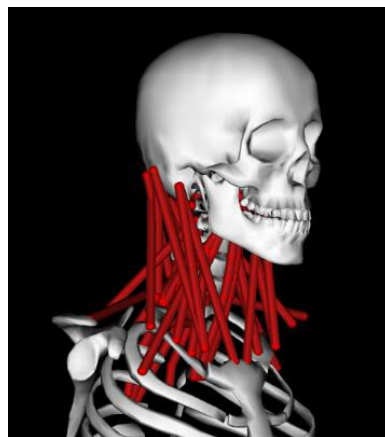
# Skapulohumerální rytmus



# „Text-neck“



Zdroj: <https://dbpost.com/heres-how-you-can-counter-text-neck/>



Děkuji za pozornost