

Prof. RNDr. Matej Daniel, Ph.D.
Vedoucí odboru biomechaniky

Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Fakulta strojní
ČVUT v Praze
Strana 1/2



V Praze dne 22. 2. 2024

Posudek vedoucího práce

Název práce: Biomechanika ramenního kloubu

Autor: Ing. Jan Votava

Vedoucí práce: Prof. RNDr. Matej Daniel, Ph.D.

Téma práce:

Práce se zabývá komplexní analýzou biomechaniky ramenního kloubu s využitím matematického svalově-kosterního modelu. Hlavním cílem práce je kvantifikovat stabilitu a zatížení ramenního kloubu v závislosti na různých faktorech, jako je kinematika, geometrie kloubu, rozložení svalových sil, spasticita a atrofie svalů. Téma práce je aktuální, protože rameno je z hlediska stability jeden z nejsložitějších kloubů.

Práce s literaturou a samostatná aktivita doktoranda:

Doktorand dle mého názoru při práci s větším množstvím literárních pramenů prokázal solidní znalosti biomechaniky. Byl schopen kriticky analyzovat předložená data. Dokázal správně interpretovat a aplikovat komplexní biomechanické koncepty ve svém výzkumu. Jeho znalosti anatomie, svalové funkce a dynamiky kloubů mu umožnily vytvořit detailní a realistický model ramenního kloubu včetně zahrnutí obtáčení svalů. Schopnost doktoranda pracovat s matematickými modely a simulačními nástroji demonstruje jeho silné technické znalosti. Dokázal identifikovat slabé stránky a nesrovnalosti v existujících modelech a navrhnout vylepšení. Jeho práce svědčí o jeho smyslu pro detail a pečlivém přístupu k analýze dat.

Další aspekty práce:

Doktorand se ukázal být samostatným a zodpovědným pracovníkem. Dokázal efektivně pracovat na svém projektu a plnit zadané úkoly. Jeho prezentační dovednosti a schopnost jasně a srozumitelně komunikovat výsledky výzkumu jsou na vysoké úrovni. Nicméně jeho aktivita v poslední období řešení byla ovlivněna distanční formou studia a zapojením do vývoje v průmyslovém výzkumu.

Formální úprava práce:

Práce je psána srozumitelným a logickým stylem. Grafické a tabulkové znázornění výsledků je přehledné a informativní. Autor práce zodpovědně reagoval na všechny mé připomínky a návrhy.

Vědecké přínosy práce:

- Práce přináší originální algoritmus na obtáčení svalů, který ukazuje, že dosavadní modely podhodnocují efektivní ramena momentů sil povrchových svalů.
- Práce posuzuje vliv kinematiky, geometrie kloubu a rozložení svalových sil na stabilitu ramenního kloubu.
- Práce přináší zjištění, že scapulo-humerální rytmus nezlepšuje stabilitu ve frontální rovině, nýbrž v rovině transversální a ani nesnižuje zatížení ramenního kloubu.
- Práce se dále věnuje analýze spasticity a atrofie svalů a ukazuje, že spasticita na rozdíl od atrofie zásadním způsobem ovlivňuje stabilitu a zatížení kloubu.

Publikační aktivita:

Cením si především výsledek publikovaný v časopise Gait and Posture letošním roce, který je předním biomechanickým časopisem. Publikační potenciál témat práce, ale nebyl plně využit, co jak doufám ještě bude napraveno v následujícím období.

Závěr:

Práce Ing. Jana Votavy představuje vědecký přínos v oblasti biomechaniky ramenního kloubu. Předložená doktorská disertační práce je po stránce odborné, věcné, jazykové i grafické na průměrné - standardní úrovni. Celkově ji hodnotím jako zdařilé vědecké a odborné dílo, které splňuje požadavky na dizertační práci. Doporučuji ji proto k ústní obhajobě.

Matej Daniel