



OPONENTNÍ POSUDEK

dizertační práce

Ing. Jan Votava

nazvané

Biomechanika ramenního kloubu

V Liberci 27. 2. 2024

vypracoval: doc. Ing. Lukáš Čapek, Ph.D.

1. Úvod

Předložená doktorská práce je vypracována v rozsahu 115 stran textu, obrázků, grafů a tabulek. Téma práce (jak říká samotný název) se zabývá biomechanikou ramenního kloubu, jmenovitě funkční stabilizaci kloubu s využitím matematického modelování. Samotná práce je rozložena do šesti kapitol, které jsou tvořeny částí úvodní, samostatnými kapitolami, diskuzí a závěrem. Příloha práce je tvořena vědeckými publikacemi autora vztahující se jak k práci samotné, tak i odbornosti autora z oblasti biomechaniky. Cílem práce je určení zatížení a stability glenohumerálního kloubu a posouzení podmínek, které tuto stabilitu definují. Jmenovitě se práce věnuje hodnocení vlivu svázání pohybu ramene a lopatky při elevaci paže, hodnocení dysbalance svalové aktivity rotátorové manžety a posouzení účinku změny centra rotace na biomechaniku ramenního kloubu. Dílčím cílem práce je také studium vlivu okrajových podmínek a předpokladů při konstrukci biomechanických modelů. Konkrétně práce posuzuje metodiku určení fyziologické dráhy svalů a roli volby svalového modelu.

2. Aktuálnost tématu a komentář cílů doktorské práce

Počet odborných publikací zabývajících se biomechanikou ramenního kloubu je sice poměrně veliký, nicméně hodnocení funkční stabilizace kloubu s využitím matematického modelování není doposud



dovedeno do jasného závěru, a tudíž jsou zde stále otevřené nové možnosti pro výzkum. Při hodnocení práce nesmíme ani opomíjet aspekt klinické přínosnosti, který je zcela jednoznačný.

Cíle práce jsou explicitně definovány v kapitole Cíle práce (str 37) včetně formulování výzkumných otázek. Tento fakt vyzdvihuji a považuji jej za příkladný pro ostatní studenty doktorského studia a školitele.

3. Vyjádření k obsahu práce, použitým metodám a výsledkům práce

Vlastní obsah práce lze rozdělit do dvou částí, a to rešeršní a tvůrčí. Rešeršní část je provedena velmi pečlivě a svědčí o tom i celkový počet citované literatury. V rešeršní části autor dokázal identifikovat slabé stránky a nesrovnalosti v existujících modelech a navrhnout jejich vylepšení. V tvůrčí části, je ze zcela evidentní, že autor odvedl veliký kus tvůrčí práce, nicméně tento fakt se neodráží v samotném zpracování, které působí místy poněkud stručně. Překlepy a jazyková korektura není náplní této recenze. Po formální stránce bych si dovolil poukázat na termín „mrtvola“, který autor používá napříč prací. Tento termín se v odborné veřejnosti nepoužívá a poněkud kazí celkový dojem textu.

K obsahové stránce mám následující připomínky:

- a) V kapitole zaměřené na Definici svalového modelu máte popsany experiment, kde model svalů byl vytvořen 13ti nezávislými hodnotiteli a 13krát hodnocen jedním hodnotitelem. Úplně tento postup nechápu, protože je obtížně opakovatelný. Mohl byste během své obhajoby popsat, kdo byli hodnotitelé, jaká je homogenita skupiny, tj. jejich vzdělání, anatomicko – radiologická - chirurgická praxe? A jakým způsobem by se jejich zkušenosti a znalosti projevíly na výsledcích v případě, kdy byste pro hodnocení využil pouze odborníky z jednoho oboru, např. chirurgie?
- b) Je všeobecně známo, že *in silico* modely mají být validovány experimentem (např. Viceconti 2015). Jakým způsobem byl validován váš výpočtový model?
- c) Správně jste postavil hypotézy na straně 37, nicméně nikde v závěru nebo diskuzi jsem nenašel, zda hypotézy byly potvrzeny nebo vyvráceny. Můžete, během obhajoby, potvrdit nebo vyvrátit vaše hypotézy?



4. Závěrečné hodnocení

Předložená práce zcela jednoznačně má vědecký potenciál a posouvá hranice poznání v daném oboru. Závěrem je možné konstatovat, že hodnocená doktorská práce dosáhla vytyčených cílů.

Doporučuji, aby Ing. Janu Votavovi byl po úspěšné obhajobě
udělen titul Ph.D.

V Liberci, 27.2. 2024

děc. Ing. Lukáš Čapek. Ph.D., v.r
Krajská nemocnice Liberec, a.s.

