

**Titul a jméno autora:** Mgr. David Vondrášek

**Instituce:** Univerzita Karlova v Praze  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
José Martího 269/31  
Praha 6, 162 52, Česká republika

**Studijní program:** Biomechanika

**Název práce:** Morfologické a mechanické vlastnosti  
fibrózní tkáně lokalizované  
v kongenitální talipes equinovarus

**Vedoucí práce:** Ing. Mgr. Daniel Hadraba, Ph.D.

**Rok obhajoby:** 2024

**Počet stran:** Celkem 111; Úvodní strana 1,  
Prohlášení 1, Poděkování 1, Předmluva  
2, Obsah 2, Hlavní text 77, Bibliografie  
27

**Počet publikací:** 6 publikací

**Klíčová slova:** *talipes equinovarus congenitus*,  
relapsovaný klubfoot, label-free  
světelná mikroskopie, mikroskopie  
atomárních sil, mechanické vlastnosti,  
multi-modální analýza

**Text:** Abstrakt (čeština)

# Abstrakt

*Talipes equinovarus congenitus* (klubfoot) je vrozenou vadou dolních končetin, která ovlivňuje hlavně oblast kolem hlezenního kloubu a nohy. Postižené končetiny mají charakterizující vzhled golfových holí s kontrakcí nohy mediálním směrem. Mediální strana klubfootu v oblasti kolem hlezenního kloubu obsahuje fibrózní tkáň, která je tvořena zvýšeným množstvím kolagenu produkovaného buňkami fibrózou. Výsledkem fibrózy se tkáň na mediální straně bérce jeví ortopedům jako tuhá a klubfoot je v literatuře charakterizován jako kontraktovaný a tuhý bez zjevné kvantifikace mechanických vlastností. Mnoho vědeckých článků se zabývalo extracelulární matrix klubfootu a charakterizovalo proteinovou kompozici a vztahy mezi proteiny. V materiálových vědách pozorovaný nárůst množství stavebního materiálu vede k zvýšené tuhosti, ale stejně tak ke zvýšené tuhosti vedou změny struktury a vlastností stavebního materiálu. A tak cílem doktorské práce je kvantifikovat morfologické a mechanické vlastnosti relapsovaného klubfootu. Vzorky byly získány z operací směřujících ke korekci postižení chirurgickým zásahem. Biopsie tkáně byly odebrány z mediální a laterální strany deformované nohy z oblasti kolem hlezenního kloubu. Tkáň z laterální strany funguje jako relativní kontrola pro srovnání s tkání z mediální strany, protože pochází z končetiny zasažené stejným postižením, funguje jako antagonist z biomechanické perspektivy a ortopedi se odkazují na obě strany při charakterizování relapsovaného klubfootu. Morfologické a mechanické vlastnosti tkáňových biopsií klubfootu jsou zkoumány metodami korelativní mikroskopie a multimodální analýzy. Label-free světelná mikroskopie a mikroskopie atomárních sil odhalily, že tkáň z mediální strany klubfootu obsahuje více kolagenu ( $p = 0.035$ ) a méně tukové tkáně ( $p = 0.037$ ), a navíc má vyšší hodnoty Youngova modulu (vyjádřený jako medián, interkvartilové rozpětí:  $E_{\text{med}} = 186 \text{ kPa}$ ,  $90 - 458 \text{ kPa}$ ;  $E_{\text{lat}} = 130 \text{ kPa}$ ,  $62 - 350 \text{ kPa}$ ). Dále kolagenní vlákna z mediální strany klubfootu jsou více zvlňené (excentricita  $\epsilon = 0.61 \pm 0.16$ ) než vlákna z laterální strany ( $\epsilon = 0.48 \pm 0.18$  [-]). Výsledky naznačují, že zvýšená tuhost tkáně z mediální strany klubfootu, kterou ortopedi a chirurgové reportují, má ještě další příčinu mimo fibrózu. Zdá se, že mezi rozdíl v tuhosti mezi tkání z mediální a laterální strany relapsovaného klubfootu je způsoben rozdílnou vnitřní

organizací na mikroskopické úrovni. Disertační práce představuje multikorelativní přístup, který důkladně prozkoumává tkáně relapsovaného klubfootu.