



Vývoj a řešení designu umělé ruky

Ing. Olga Minaříková

školitel: Doc. akad.soch. Miroslav Zvonek, ArtD.



FAKULTA
STROJNÍHO
INŽENÝRSTVÍ



Obsah

Cíl disertační práce

Formulace problému

Současný stav poznání

Zhodnocení poznatků

Postup další práce

Závěr



Cíl disertační práce

Nekonvenčním způsobem navrhnout protetickou pomůcku pro extenzi ruky pro konkrétní osobu s daným postižením (absence dlouhých kostí horních končetin).

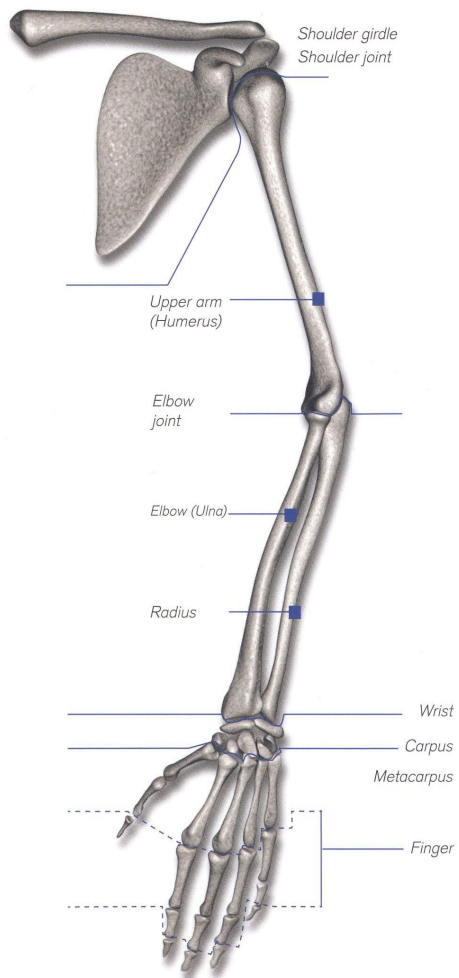
- **požadavky**

 - mechanické ovládání

 - nekonvenční design

- **výstup**

 - funkční model



<http://www.ottobock.com/>

Vrozená postižení horních končetin

Vrozený abnormální vývoj je klasifikován podle:

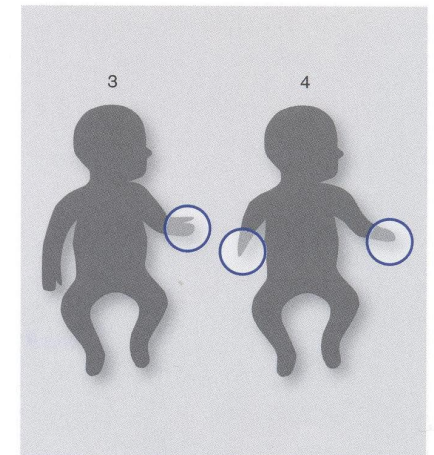
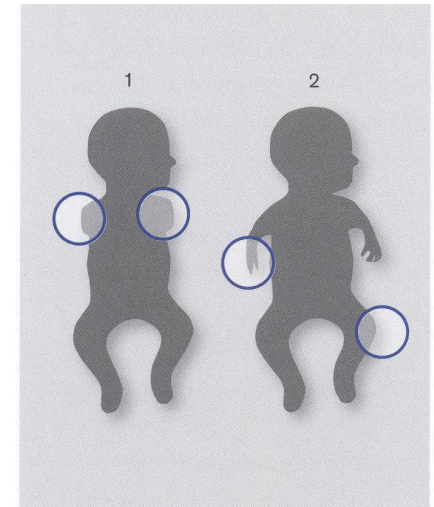
- transverzální (horizontální) / longitudinální (vertikální) malformace

dále pak:

- levá / pravá
- úplná absence nebo deformace
- totální nebo částečná deformace
- postižení humeru, ulny nebo radiusu

Původní evropská kategorizace:

1. Amelie
2. Phocomelie
3. Electromelie
4. Peromelie



Baumgartner, René; Botta, Pierre: Amputation and Prosthetic Fitting of Upper Extremities. Stuttgart, 1997

Základní rozdělení umělých paží:

- **Myoelektrická protéza**

externě poháněná, tzn. není poháněná svaly pacienta. tato protéza je řízena myoelektrickými signály, které jsou snímány na kůži pacienta pomocí elektrod, jde tedy o využití biochemického procesu ve svalech.

- **Protéza ovládaná táhlem**

poháněná tělem pacienta pomocí táhla, které bývá pomocí popruhu upevněno nejčastěji kolem ramen. pacient ovládá úchop pohybem ramen a trupu. vyžaduje delší trénink. vhodné při těžké práci a při práci ve vlhkém prostředí.

- **Kosmetická protéza**

nazývána také pasivní protéza. určena pro pacienty, pro něž je důležitý především vzhled. určitou podporu však poskytuje a to i zpětnou. nízká váha.



<http://www.ottobock.com/>

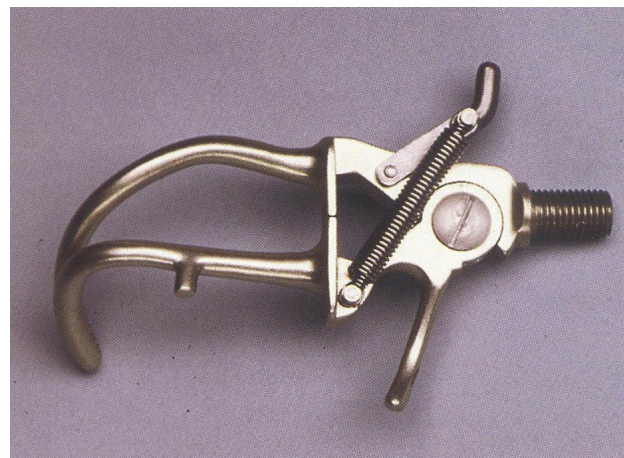


Formulace problému

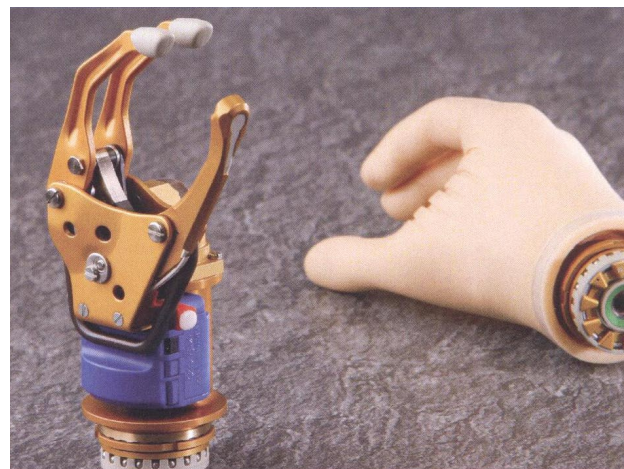
Příklady chapadel protéz:



<http://www.ottobock.com/>



<http://www.ottobock.com/>



<http://www.ottobock.com/>



Současný stav poznání

Antonín, 15 let

Pacient opakovaně vyšetřen pro kongenitální malformaci obou horních končetin.

Obj.: Horní končetiny jsou bez předloktí a 2/3 humerů s dysplasií proximálních a distálních konců obou humerů.

Je zde absence hlavic humerů v glenoidu bilaterálně a obě ruce nasedají téměř v oblasti horní třetiny humerů. Palce jsou v semiflekčním postavení s deformací, pouze s rudimentální funkcí, funkce 2. - 5. prstu bilat. je zachována, není však přítomna úchopová schopnost obou rukou.

Na rtg je aplasie předloktí oboustranně, dysplasie epifysealis humeri bil. proximálně a distálně.

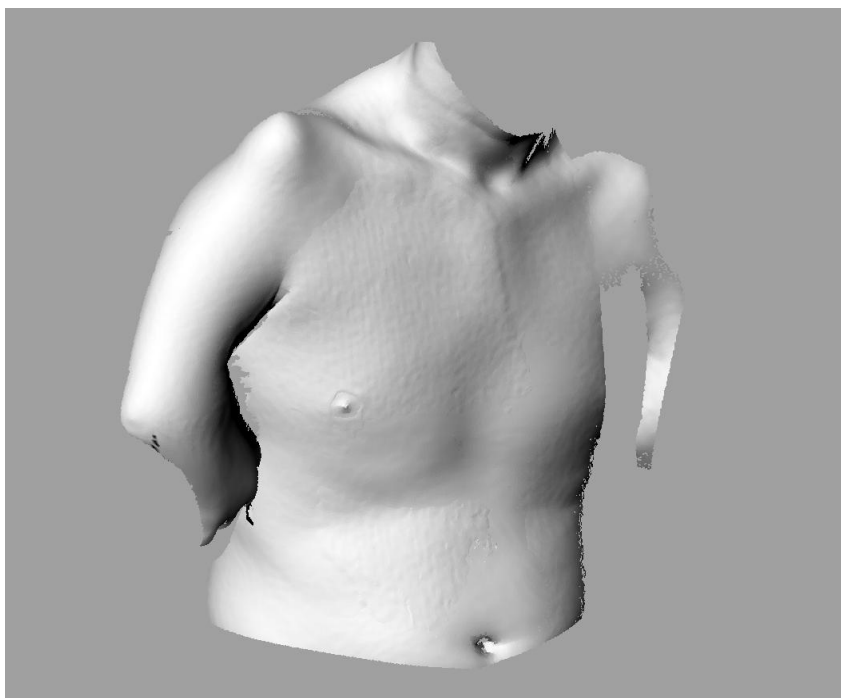
Závěr: U pacienta se jedná o velmi těžké anatomické a funkční postižení HKK s oslabením svalové síly a praktickou absencí úchopové funkce. Vzhledem k nálezům chlapec není schopen samostatné činnosti ve smyslu zajištění životních funkcí. Jeho stav vyžaduje pomoc druhé osoby.

Zakrnělá část obou (bilat.) pažních kostí (humerů) na straně lokte i nahoře v ramenním kloubu. Tím pádem není funkční ani jeden tento kloub. Nevyvinuté předloktí, tím pádem ruka jakoby vyrůstá přímo z pažní kosti. Palec obou rukou v poloohnutém - polozakřiveném postavení (porucha kontrakčních šlach a svalů - flexorů, které jsou buď nedovyvinuté, nebo je tam kontraktura, ostatní prsty ukazovák až malíček fungují normálně, ale rukou celkově nelze nic uchopit - kvůli palci a kvůli oslabeným ohýbačům zbylých prstů.

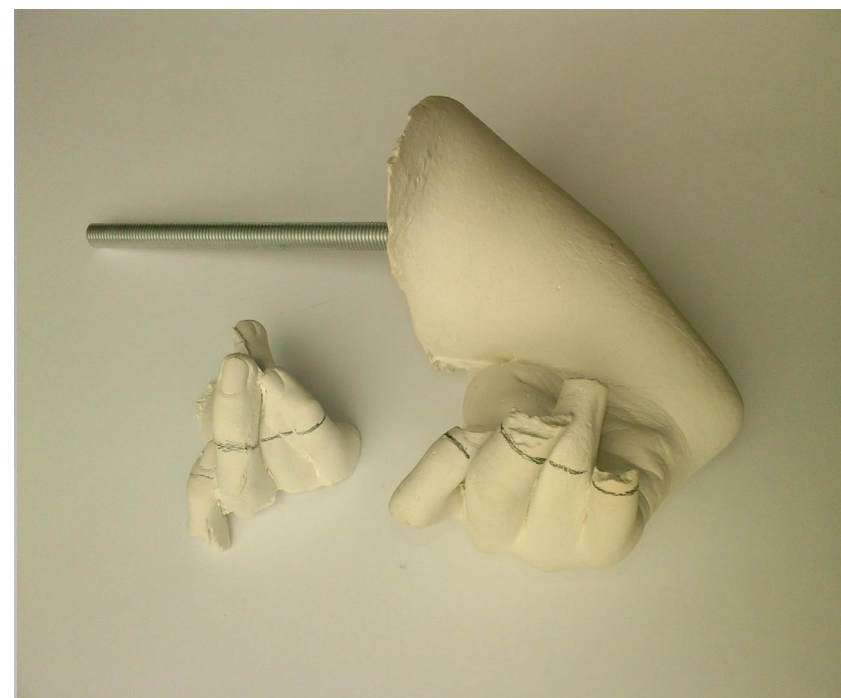




Současný stav poznání



skenovací systém **ATOS I**
rozlišení 2body/mm



ING corporation, s.r.o. Frýdek Místek
alginátová otiskovací hmota Elastic Cromo



Současný stav poznání

Je jisté, že pomůcka bude:

- **uchycena na jedné paži**

uvažovaná varianta uchycení ruky uprostřed hrudi a možnost tak využít pro ovládání obě ruce se jeví na konec příliš složitá a zbytečná

- **ovládána mechanicky**

chlapec má v paži dostatečnou sílu pro stisk táhla

- **bude využito rameno pro uchycení**

paže je slabá pro celodenní nošení. nutné odlehčení pomocí fixace přes rameno a trup

- **při stisku ruky dojde k**

rozevření pomůcky

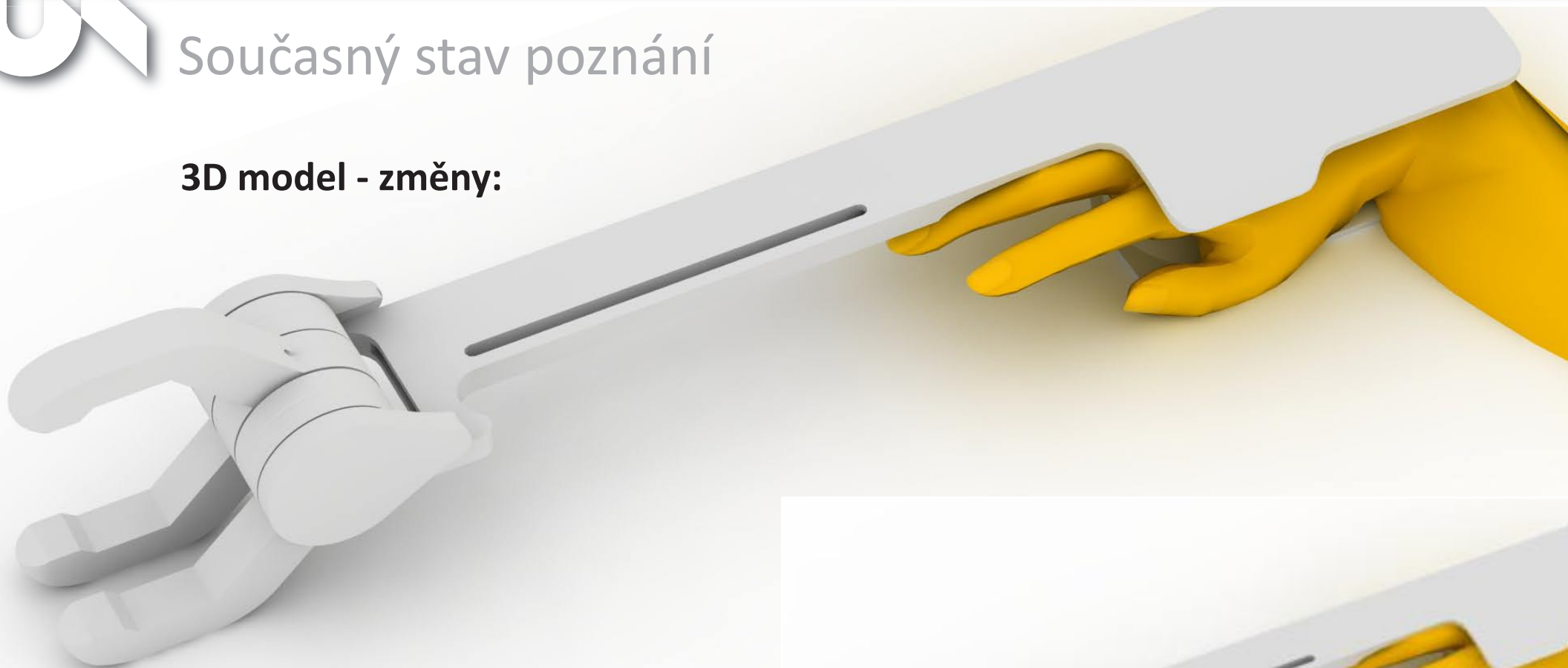


<http://www.ottobock.com/>

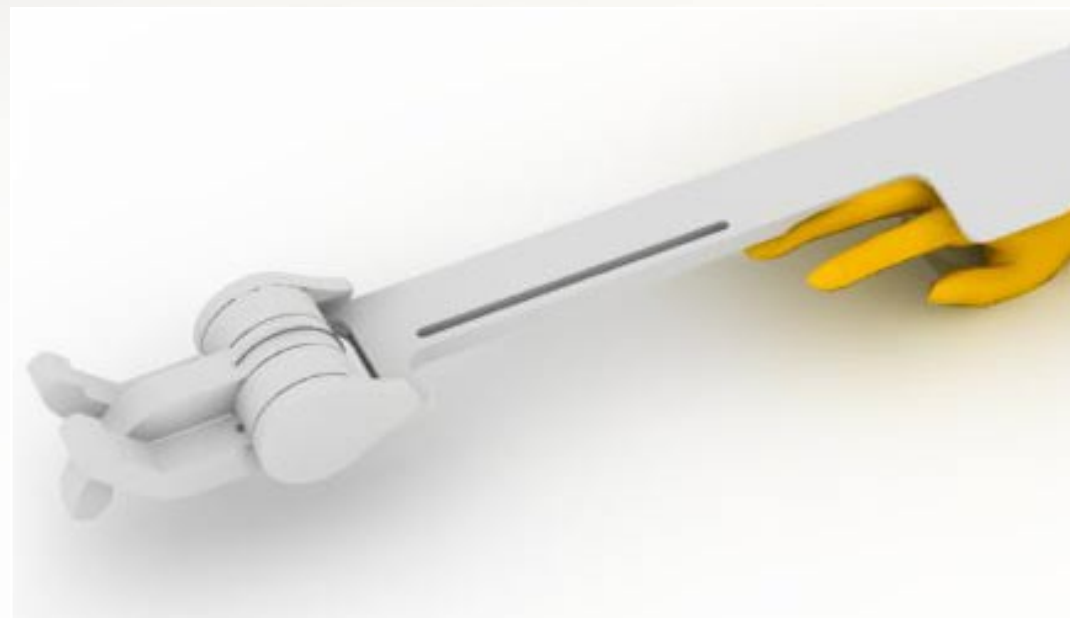


Současný stav poznání

3D model - změny:



- **tříprsté zakončení a způsob ovládání**
vyhovuje
- **nutno zmenšit rozměry**
změny podle odlitku ruky





Zhodnocení poznatků

- Na českém i světovém trhu chybí pomůcka pro takto postižené pacienty
- Výhody - lehká konstrukce, jednoduché ovládání, nízká pořizovací cena

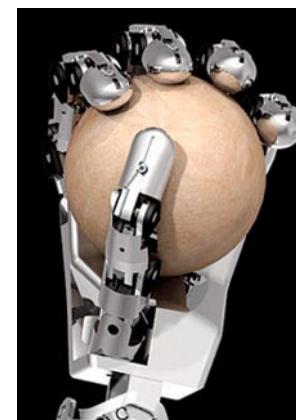


Postup další práce

- úprava stávajícího modelu podle odlitku ruky
- detailně dořešit uchycení pomůcky na těle
- zvážit použití dílů dostupných na trhu
- netradiční design



<http://www.ottobock.com/>



<http://yunkss.blogspot.com/>



Děkuji za pozornost!