ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2020 **Monika Červená**

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	**Monika ČERVENÁ**
Osobní číslo:	**Z17B0137P**
Studijní program:	**B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor:	**Fyzioterapie**
Téma práce:	**Sledování opěrné funkce horních končetin po ortopedických operacích.**
Zadávající katedra:	**Katedra rehabilitačních oborů**

Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- DAUBER, Wolfgang. Feneisův obrazový slovník anatomie: obsahuje na 8000 odborných anatomických pojmů a na 800 vyobrazení. Vyd. 3. české. Praha: Grada, 2007. xii, 536 s. ISBN 978-80-247-1456-1.
- KOLÁŘ, Pavel et al. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KUBÍČEK, Miloslav, JANDOVÁ, Dobroslava a VESELÁ, Irma. Léčebná rehabilitace v ortopedii a revmatologii. Praha: Raabe, [2017], ?2017. 140 stran. Rehabilitační a fyzikální terapie; 5. ISBN 978-80-7496-312-4.
- LIEBENSON, C. Spinal stabilization training: The therapeutic alternativ to weight training. In Journal of Bodywork and Movement Therapies. 1997, roč. 1, č. 2, p. 87-90. ISSN 1360-8592.
- PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. Funkce, diagnostika, terapie hlubokého stabilizačního systému. 1. vyd.: Rehaspring, 2010. 67 str. ISBN 978-80-254-7736-6.
- PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. Akrální koaktivační terapie. 1. vyd. Rehaspring, 2011. 142 str. ISBN 978-80-260-0912-2.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Rita Firýtová**
Katedra rehabilitačních oborů

Datum zadání bakalářské práce: **13. června 2018**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2020**

L.S.

PhDr. Lukáš Štich
děkan

MUDr. Otto Kott, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 31. ledna 2020

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Monika Červená

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

Sledování opěrné funkce horních končetin po ortopedických operacích

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

PLZEŇ 2020

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne …… ……

vlastnoruční podpis

ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Monika Červená
Katedra: Rehabilitačních oborů
Název práce: Sledování opěrné funkce horních končetin po ortopedických operacích
Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová
Počet stran: číslované 75, nečíslované 22 (tabulky, grafy)
Počet příloh: 5
Počet titulů použité literatury: 40
Klíčová slova: opora, funkce, horní končetiny, ortopedické operace

Vlastní text:
Bakalářská práce se zabývá problematikou opory o horní končetiny po ortopedických operacích. Je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. V teoretické části tato práce shrnuje jednotlivé ortopedické operace na horní končetině, dále se pak věnuje opěrné funkci, která je popsána z hlediska vývojové kineziologie. Další část se věnuje Akrální koaktivační terapii, jako jedné z metod na trénink a zlepšení opory o horní končetinu. V praktické části jsou uvedeny cíle, hypotézy, popisy metodik, vyšetření a výsledky. Důležitou částí jsou kazuistiky, které se zabývají omezením opěrné funkce po ortopedických operacích v nastavení dle metody Akrální koaktivační terapie. Výsledky tohoto zkoumání jsou součástí praktické části této bakalářské práce.

ANNOTATION

Surname and name: Červená Monika

Department: Departement of rehabilitation sciences

Title of thesis: Monitoring of supporting function for upper limbs after orthopedic operations

Consultant: Mgr. Rita Firýtová

Number of pages: 97

Number of appendices: 5

Number of literature items used: 40

Key words: supporting function, upper limbs, ortopedic operation

Summary:

The bachelor thesis deals with the problem of support function for upper limbs after orthopedic operations. It is divided into two parts, theoretical and practical. In the theoretical part of this thesis, summarizes individual orthopedic operations on the upper limb, then it deals with the supporting function, which is described in terms of developmental kinesiology. The next part deals with Acral Coactivation Therapy as one of the methods for training and improving the support of the upper limb. The practical part includes objectives, hypotheses, descriptions of methodologies, examinations and results. An important part is the case reports that deal with the limitation of the supporting function after orthopedic surgery in the setting according to the method of Acral Coactivation Therapy. The results of this research are part of the practical part of this thesis.

PŘEDMLUVA

Má bakalářská práce na téma „Sledování opěrné funkce horních končetin po ortopedických operacích“ byla napsána z důvodu přiblížení možnosti terapie při problémech s oporou o horní končetiny. Cílem mé práce je prokázat znalosti, prohloubit je a aplikovat do praxe za účelem potvrdit nebo naopak vyvrátit, že metoda Akrální koaktivační terapie má vliv na zlepšení opory na operované končetině.

Poděkování:

Děkuji paní magistře Firýtové za ochotu, vstřícnost a za odborné vedení mé práce. Dále děkuji Fakultě zdravotnických studií za poskytnutí prostorů a přístrojové diagnostiky, potřebné k napsání této bakalářské práce.

Obsah

SEZNAM OBRÁZKŮ 13

SEZNAM TABULEK 15

SEZNAM GRAFŮ 16

SEZNAM ZKRATEK 17

ÚVOD 18

TEORETICKÁ ČÁST 20

1 ORTOPEDICKÉ OPERACE PROVÁDĚNÉ NA HORNÍCH KONČETINÁCH 20

1.1 Artrodéza ramenního kloubu 20

1.1.1 Indikace 20

1.2 Aloplastika v ramenním kloubu 20

1.2.1 Indikace 20

1.2.2 Kontraindikace 20

1.2.3 Dělení endoprotéz 21

1.3 Artroskopie ramenního kloubu 22

1.3.1 Operační vstupy 22

1.3.2 ASK u jednotlivých patologií 22

1.4 Osteosyntéza proximálního humeru 25

1.5 Osteosyntéza diafýzy humeru 25

1.6 Artrodéza loketního kloubu 25

1.6.1 Indikace 25

1.7 Totální endoprotéza loketního kloubu 26

1.7.1 Indikace 26

1.7.2 Kontraindikace 26

1.7.3 Typy TEP loketního kloubu 26

1.8 Artroskopie loketního kloubu 26

1.8.1 Indikace 27

1.9 Osteosyntéza loketního kloubu 27
1.10 Totální artrodéza zápěstí 28
1.10.1 Indikace 28
1.11 Limitované artrodézy karpu 28
1.11.1 Indikace a kontraindikace 28
1.12 Artroplastika zápěstí 28
1.12.1 Indikace 29
1.13 Artroskopie zápěstí 29
1.13.1 Indikace 29
1.14 Osteosyntéza distálního konce radia 29
1.14.1 Fernandezova klasifikace 30
1.14.2 Operační řešení 30
1.15 Osteosyntéza karpálních kostí 30
1.16 Osteosyntéza zlomenin ruky 31
2 OPORA HORNÍ KONČETINY 32
2.1 Vývoj opory na HK 32
2.2 Opěrná funkce ruky 33
2.3 Hodnocení kvality opory 36
3 AKRÁLNÍ KOAKTIVAČNÍ TERAPIE 37
3.1 Úvod do metody ACT® 37
3.2 Manuální techniky v ACT® 37
3.3 Vzpěr dle ACT® 37
3.3.1 Pozice aker 39
3.4 Motorické učení 40
3.5 Vzpěrná cvičení 40
PRAKTICKÁ ČÁST 41
3 CÍL A ÚKOLY PRÁCE 41

4 HYPOTÉZY 41
5 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU 42
6 METODY POZOROVÁNÍ 43
6.1 Anamnéza 43
6.2 Kineziologický rozbor stoje 43
6.3 Aspekční a palpační vyšetření 43
6.4 Goniometrické vyšetření 43
6.5 Orientační svalový test 44
6.6 Vyšetření pomocí přístroje PodoCam 44
7 KAZUISTICÉ ŠETŘENÍ 45
7.1 Sledovaný soubor A 45
7.1.1 Kazuistika 1 45
7.1.2 Kazuistika 2 51
7.2 Sledovaný soubor B 57
7.2.1 Kazuistika 3 57
7.2.2 Kazuistika 4 63
7.3 Sledovaný soubor C 69
7.3.1 Kazuistika 5 69
7.3.2 Kazuistika 6 75
8 PŘÍKLAD CVIČEBNÍ JEDNOTKY 81
9 VÝSLEDKY 85
9.1 Výsledky hypotéz dle sledovaných souborů 85
9.1.1 Sledovaný soubor A 85
9.1.2 Sledovaný soubor B 85
9.1.3 Sledovaný soubor C 86
9.2 Výsledky k hypotézám jednotlivých pacientů 86
9.2.1 Výsledek k 1. hypotéze 86

9.2.2 Výsledek ke 2. hypotéze 87
9.2.3 Výsledky sledovaných souborů ve vztahu k hypotézám 88
10 DISKUZE 89
10.1 Diskuze k 1. hypotéze 89
10.2 Diskuze ke 2. hypotéze 89
10.3 Diskuze nad celkovými výsledky 90
ZÁVĚR 91
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 93
PŘÍLOHY 96

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Poloha ruky na rovném povrchu 34
Obrázek 2 Opěrná funkce ruky: a) centrované postavení, b) decentrované postavení 34
Obrázek 3 a) správná klenba ruky v opoře, b) plochoručí v opoře 35
Obrázek 4 a) 1. fáze úchopu, b) 2. fáze úchopu 36
Obrázek 5 Průběh aktivace ventrálního svalového řetězce na končetinách a trupu 38
Obrázek 6 Průběh aktivace dorsálního svalového řetězce na končetinách a trupu 39
Obrázek 7 Poloha na čtyřech – bez korekce 47
Obrázek 8 Poloha na čtyřech – korekce 47
Obrázek 9 Poloha v šikmém sedu levém boku – bez korekce 48
Obrázek 10 Poloha v šikmém sedu levém boku – korekce 48
Obrázek 11 Poloha v šikmém sedu pravém boku – bez korekce 49
Obrázek 12 Poloha v šikmém sedu pravém boku – korekce 49
Obrázek 13 Poloha v sedu – bez korekce 50
Obrázek 14 Poloha v sedu – korekce 50
Obrázek 15 Poloha na čtyřech – bez korekce 53
Obrázek 16 Poloha na čtyřech – korekce 53
Obrázek 17 Poloha v šikmém sedu levém boku – bez korekce 54
Obrázek 18 Poloha v šikmém sedu levém boku – korekce 54
Obrázek 19 Poloha v šikmém sedu pravém boku – bez korekce 55
Obrázek 20 Poloha v šikmém sedu pravém boku – korekce 55
Obrázek 21 Poloha v sedu – bez korekce 56
Obrázek 22 Poloha v sedu – korekce 56
Obrázek 23 Poloha na čtyřech – bez korekce 59
Obrázek 24 Poloha na čtyřech – korekce 59
Obrázek 25 Poloha v šikmém sedu levém boku – bez korekce 60
Obrázek 26 Poloha v šikmém sedu levém boku – korekce 60
Obrázek 27 Poloha v šikmém sedu pravém boku – bez korekce 61
Obrázek 28 Poloha v šikmém sedu pravém boku – korekce 61
Obrázek 29 Poloha v sedu – bez korekce 62
Obrázek 30 Poloha v sedu – korekce 62
Obrázek 31 Poloha na čtyřech – bez korekce 65
Obrázek 32 Poloha na čtyřech – korekce 65
Obrázek 33 Poloha v šikmém sedu levém boku – bez korekce 66

Obrázek 34 Poloha v šikmém sedu levém boku – korekce 66
Obrázek 35 Poloha v šikmém sedu pravém boku – bez korekce 67
Obrázek 36 Poloha v šikmém sedu pravém boku – korekce 67
Obrázek 37 Poloha v sedu – bez korekce 68
Obrázek 38 Poloha v sedu – korekce 68
Obrázek 39 Poloha na čtyřech – bez korekce 71
Obrázek 40 Poloha na čtyřech – korekce 71
Obrázek 41 Poloha v šikmém sedu na levém boku – bez korekce 72
Obrázek 42 Poloha v šikmém sedu na levém boku – korekce 72
Obrázek 43 Poloha v šikmém sedu na pravém boku – bez korekce 73
Obrázek 44 Poloha na pravém boku – korekce 73
Obrázek 45 Poloha v sedu – bez korekce 74
Obrázek 46 Poloha v sedu – korekce 74
Obrázek 47 Poloha na čtyřech – bez korekce 77
Obrázek 48 Poloha na čtyřech – korekce 77
Obrázek 49 Poloha v šikmém sedu na levém boku – bez korekce 78
Obrázek 50 Poloha v šikmém sedu na levém boku – korekce 78
Obrázek 51 Poloha v šikmém sedu na pravém boku – bez korekce 79
Obrázek 52 Poloha v šikmém sedu na pravém boku – korekce 79
Obrázek 53 Poloha v sedu – bez korekce 80
Obrázek 54 Poloha v sedu – korekce 80
Obrázek 55 Poloha třetí měsíc na břiše 81
Obrázek 56 Poloha v přechodové fázi z polohy na břiše do polohy na čtyřech 81
Obrázek 57 Poloha na čtyřech 82
Obrázek 58 Poloha na čtyřech se zvednutými koleny 82
Obrázek 59 Poloha v šikmém sedu na levém boku 83
Obrázek 60 Poloha v šikmém sedu na levém boku s nadzvednutou spodní nohou 83
Obrázek 61 Poloha v šikmém sedu na pravém boku 84
Obrázek 62 Poloha v šikmém sedu na pravém boku s nadzvednutou spodní nohou 84

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Goniometrické vyšetření ramenního kloubu 46
Tabulka 2 Orientační svalový test 46
Tabulka 3 Goniometrické vyšetření ramenního kloubu 52
Tabulka 4 Orientační svalový test 52
Tabulka 5 Goniometrické vyšetření loketního a radioulnárního kloubu 58
Tabulka 6 Orientační svalový test 58
Tabulka 7 Goniometrické vyšetření loketního a radioulnárního kloubu 64
Tabulka 8 Orientační svalový test 64
Tabulka 9 Goniometrické vyšetření zápěstního kloubu 70
Tabulka 10 Orientační svalový test 70
Tabulka 11 Goniometrické vyšetření zápěstního kloubu 76
Tabulka 12 Orientační svalový test 76
Tabulka 13 Výsledky tvorby klenby 86
Tabulka 14 Výsledky zatížení operované HK 87
Tabulka 15 Procentuální výsledek sledovaných souborů ve vztahu k hypotézám 88

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výsledky tvorby klenby 87

Graf 2 Výsledky zatížení operované HK 87

SEZNAM ZKRATEK

ABD - abdukce

ACT – akrální koaktivační terapie

ADD - addukce

ASK – artroskopie

BP – bakalářská práce

CT – Computer Tomograph

DNS – Dynamická neuromuskulární stabilizace

DRU – distální radioulnární

dx. – pravá strana

EXT - extenze

FL - flexe

GH - glenohumerální

HK – horní končetina

HKK – horní končetiny

LCA – ligemantum cruciatum anterior

MC – mediokarpální

MCP - metacarpophalangiální

MR – magnetická rezonance

OKŘ – otevřené kinematické řetězce

PRON - pronace

TFCC - teriangulární fibrokartiligamentózní komplex

RC – radiokarpální

RD – Redonův dren

RK – ramenní kloub

RM – rotátorová manžeta

SCM - sternocleidomastoideus

SF – sádrová fixace

sin. – levá strana

SLAP - Superior Labrum Anterior Posterior

SUP - supinace

TEP – totální endoprotéza

UKŘ – uzavřené kinematické řetězce

ÚVOD

Ortopedické operace horních končetin jsou méně časté než zákroky na dolních končetinách. Mnoho úrazů na horních končetinách, především fraktury, jsou řešeny konzervativně. Ke kostnímu zranění v této oblasti bývají náchylné především děti, adolescenti a senioři. Lidé v produktivním věku trpí zpravidla na úrazy měkkých tkání horních končetin.

V případě operačního řešení mají obvykle delší dobu hojení úrazy měkkých tkání, a to především ruptury šlach. Ohledně fraktur na HK, je nejdelší doba hojení zaznamenána u totálních endoprotéz hlavních kloubů horní končetiny (Dungl et al., 2014).

Stav končetin po operaci úzce souvisí s možností opory o ně. Mezi odborníky a laickou veřejností se mnohem častěji hovoří o opoře v souvislosti s dolními končetinami. O horních končetinách a ruce samotné lidé slýchávají spíše v souvislosti s její úchopovou funkcí. Pokud chceme uchopit něco plochého, ruka se oploští a rozvine do šířky, většina plochy dlaně se již povrchu nedotýká (Kapandji, 1982). Zatímco problematika klenby nohy je obecně známá, na klenbu ruky se zaměřuje jen několik málo autorů. Zatím však nedošli k jednotnému názoru, jak by správná klenba ruky měla vypadat.

S jistotou však můžeme konstatovat, že pro správnou oporu je velni důležitá svalová souhra agonistů, antagonistů a synergistů ve svalových řetězcích. Propojení svalů v těchto řetězcích nám umožňuje ovlivnit aktivitu určitého svalu prostřednictvím nastavení vzdálenější části těla. Zejména uzavřením kinematických řetězců dochází k časové a prostorové sumaci a iradiaci aktivity svalů do vzdálenějších míst (Boudreau et al., 2011). V této práci je popsána metoda ACT, která v těchto uzavřených kinematických řetězcích pracuje skrze motorické učení. Schmidt (1991) uchopuje proces motorického učení jako osvojení si dovedností, které lze definovat jako sadu procesů spojených se zkušeností nebo tréninkem a vede k relativně stálým změnám ve schopnosti reagovat.

Metoda ACT popisuje klenbu ruky tak, že při kontaktu s podložkou se podobá kopuli. Dlaňová část se tedy nedotýká plochy pod rukou, v kontaktu s ní jsou pouze konečky prstů a kořen dlaně. Tato metoda se rozvinula ze základů, které položila Roswita Brunkow.

R. Brunkow se snažila teoreticky vysvětlit svou metodu. V té době však byla exaktní neurofyziologie velmi málo propojená s kineziologií, proto byl její úkol velmi složitý. Při vývoji metody vypracovala výchozí pozice a povely pro provádění pohybu. Byla velmi blízko k popsání „patterns“. Tak by se její léčebný postup mohl stát terapeutickým. Zákonité vzory vzpěrných cvičení však již nestihla popsat (Bold, R. M., Grossmann, 1989).

TEORETICKÁ ČÁST

1 ORTOPEDICKÉ OPERACE PROVÁDĚNÉ NA HORNÍCH KONČETINÁCH

1.1 Artrodéza ramenního kloubu

Dnes je artrodéza ramenního kloubu prováděna výjimečně a pouze u níže uvedených indikací.

1.1.1 Indikace

Častou indikací bývá: těžká revmatoidní artritida s destrukcí rotátorové manžety, těžká ireparabilní destrukce rotátorové manžety, posttraumatická defigurace ramenního kloubu, těžká artróza s rozsáhlou destrukcí, některé recidivující luxace, zranění plexus brachialis, septická artritida, extrakce endoprotézy pro infekt. (Dungl et al., 2014)

Zákrok spočívá ve zpevnění glenohumerálního kloubu. Opracovávána je jak hlavice humeru, tak glenoidální jamka, upravuje se akromion tak, aby se lopatka a humerus dostali do co největšího kostního kontaktu. K fixaci humeru jsou používány šrouby zavedené do hlavice nebo dlaha, která jde přes hřeben lopatky a akromion do humeru. Zákrok je však zatížen vysokým rizikem vzniku pakloubu. (Dungl et al., 2014)

Po výkonu je ramenní kloub stabilní a nebolestivý. Umožňuje plnou oporu pro periferii horní končetiny. Pacient má sníženou vnitřní rotaci v glenohumerálním skloubení, kterou kompenzuje zvýšeným rozsahem pohybu ve skapulotorakálním skloubení.

1.2 Aloplastika v ramenním kloubu

1.2.1 Indikace

Nejčastější diagnózy u aloplastik ramenního kloubu jsou: omatróza, revmatoidní artritida, tumory, víceúlomkové zlomeniny proximálního konce humeru nebo tzv. luxační zlomeniny proximálního konce humeru, poúrazové stavy a deformity, kterými jsou nejčastěji poškození rotátorové manžety. (Koudela et al., 2003)

1.2.2 Kontraindikace

Kontraindikacemi pro aloplastiku ramene jsou: infekce v oblasti ramene, defekt kostní tkáně, defekt svalové tkáně, paralýza deltového svalu a svalů rotátorové manžety. (Dungl et al., 2014)

Implantáty jsou děleny na cervikokapitální, nahrazující proximální humerus a totální endoprotézy, které nahrazují i glenoidální komponentu.

1.2.3 Dělení endoprotéz

1.2.3.1 Náhrada hlavice ramenního kloubu (CCEP)

Cervikokapitální protéza je využívána především u rozsáhlejší destrukce hlavice kosti pažní a těžkých úrazech hlavice, kdy funkce RM je plně zachována. Implantát je nasazen na resekovanou hlavici humeru a pomocí dříku zafixován ke kosti pažní. (Pokorný, 2007)

1.2.3.2 Totální endoprotéza ramenního kloubu

Existují různé druhy a velikosti. Součástí implantátu je dřík s modulární hlavicí pro humerální komponentu a glenoidální komponenta jde na místo jamky ramenního kloubu. K dobrému výsledku je zapotřebí rekonstrukce RM. (Pokorný, 2007)

1.2.3.3 Komplikace u TEP ramenního kloubu

Jedním z problémů může být délka implantátů ramenního kloubu. Trochanter major humeri při zanořeném implantátu může více prominovat a způsobovat problémy v subakromiálním prostoru. Endoprotéza tedy může být posunuta kaudálně. Naopak při nedostatečné resekci prominující hlavice stlačuje m. supraspinatus a vede ke kraniální subluxaci. Tyto komplikace často způsobují impingement syndrom a rupturu rotátorové manžety.

Další vážnou komplikaci způsobuje nedostatečná rekonstrukce rotátorové manžety, která vede k celkové nestabilitě ramenního kloubu.

Infekt vždy vede k omezení hybnosti, a to i v případě včasné léčby. Právě omezení pohybu je značnou komplikací a může nastat jak při již zmíněném infektu, tak i vlivem předoperačních změn na měkkých tkáních. Může však vzniknout i po nešetrném zacházení při operaci nebo nevhodnou rekonstrukcí měkkých tkání.

Mezi další poměrně frekventované problémy patří i uvolnění implantátu. Častěji se uvolňuje glenoidální komponenta. (Dungl et al., 2014)

1.2.3.4 Reverzní endoprotéza ramenního kloubu

Je prováděna především v případě výrazných degenerativních změn RM, hlavně v oblasti šlachy m. supraspinatus. Reverzní endoprotéza je neanatomická náhrada ramenního kloubu. V humerální komponentě se nachází jamka a součástí glenoidální komponenty je hlavice. Účelem této náhrady je medializace a distalizace centra rotace ramene. Toto nastavení slouží k efektivnějšímu zapojení m. deltoideus a tím dochází k odlehčení subakromiálního prostoru. Součástí zákroku vždy musí být rekonstrukce rotátorové manžety a též rekonstrukce tuberculum majus et minus humeri. (Dungl et al., 2014)

Za hlavní přínos endoprotézy ramenního kloubu je považováno odstranění bolesti. Nejlepší výsledky jsou pozorovány u aloplastiky horního konce pažní kosti tzv. cervikokapitální implantát. (Koudela et al., 2003)

1.3 Artroskopie ramenního kloubu

„Artroskopie je endoskopická metoda, umožňující lékaři prohlédnout kloub pomocí mikrokamery, která je do kloubu zavedena z drobné kožní incize, a dle nálezu se pak provede vlastní operační výkon.“ (Krška et Burget, 2011, s. 130)

Ramenní kloub je druhou nejčastější oblastí, kde se provádí artroskopická diagnostika a léčba. Jde o miniinvazivní zákrok, který umožňuje komplexní náhled na patofyziologické procesy v prostoru ramenního kloubu. (Dungl et al., 2014)
Pokud se neobjeví žádné pooperační komplikace, je pacientovi umožněno opustit nemocniční zařízení již první pooperační den, a to je velmi kladně hodnoceno. (Kautzner, 2010)

1.3.1 Operační vstupy

Základním vstupem je vstup pro kameru, který je situován mezi m. teres minor a m. infraspinatus.
Ostatní vstupy jsou umístěny podle patologie v ramenním kloubu a zvolené technice. Jsou tvořeny technikou out-in, kdy je pomocí jehly ověřeno místo a směr plánovaného vstupu. Je možné je vytvořit v podstatě kdekoliv, operatér však musí znát zásadní anatomické struktury a jejich přesné hranice. V oblasti ramenního kloubu je vstupy ohrožen plexus brachialis, a to především n. axilaris a n. musculocutaneus. (Abbasi, 2012; Ditmar, 2004; Přikryl, 2007)

1.3.2 ASK u jednotlivých patologií

Nejčastější diagnózy při provádění ASK ramenního kloubu jsou: impingement syndrom, ruptury rotátorové manžety, SLAP léze a glenohumerální instabilita. (Dungl et al., 2014)

1.3.2.1 Impingement syndrom

Při této diagnóze dochází k bolestivému postižení v oblasti subakromiálního prostoru, kde probíhá dráždění RM mezi akromionem a hlavicí humeru. To způsobuje zúžení tohoto prostoru a větší traumatizaci RM. Pacient pociťuje bolest v oblasti úponu m. supraspinatus.
Dle Neera má tento syndrom tři stádia.
V prvním se objevuje tupá bolest, painful arc při abdukci 90°, je zde pozitivní odporová zkouška a oslabení abdukce a zevní rotace. Druhé stádium se vyznačuje bolestí nejen při pohybu, ale i v noci, omezením pohybu, fibrózou a otokem utlačovaných tkání. V posledním

stádiu dochází ke změnám na kostní tkáni, tvorbě osteofytů, kalcifikaci šlachy musculus supraspinatus, také k omezení jak aktivního tak pasivního pohybu a atrofii svalů RM. (Kolář et al., 2012)

Zdali se skutečně jedná o diagnózu impingement syndromu, může být prokázáno pomocí dvou testů. Dochází při nich ke zvýšenému dráždění subakromiálního prostoru. Prvním je **Neerův test**, kdy terapeut stojí za pacientem a jednou rukou mu fixuje lopatku na postižené straně. Druhou rukou provede vnitřní rotaci a flexi ramenního kloubu do maximálního možného rozsahu. **Test na impingement syndrom dle Hawkinse** je prováděn tak, že terapeut stojí stejně jako u předchozího testu. Opět fixuje lopatku na bolestivé straně a pasivně zvedne pacientovu paži do 90° flexe v ramenním kloubu, následně provede vnitřní rotaci s loktem v 90°flexi. (Kolář et al., 2012)

Pomocí artroskopie se zaoblí acromion, odstraní se měkké tkáně a přišije se šlacha zpět k úponu. Po operačním zákroku je doporučována rehabilitace, především se zaměřením na obnovení svalové síly a plného rozsahu pohybu. (Přikryl, 2007)

1.3.2.2 Ruptura rotátorové manžety

Tato diagnóza úzce souvisí s impingement syndromem. Nejčastěji je způsobena následkem mikrotraumatizace a chronického přetěžování. Akutní ruptura RM bývá vzácná. Mezi typické projevy patří subjektivní chronická bolest v ramenním kloubu, a to jak při zátěži, tak i v klidu a v noci. Objektivně se objevuje omezení aktivního pohybu až do obrazu „pseudoparalýzy" končetiny. Pasivní pohyb je volný. Objevuje se hypotrofie svalů ramenního pletence, a to především m. supraspinatus a m. deltoideus. **Test padající (klesající) paže** slouží k odhalení poškození RM. Terapeut provede pacientovi pasivní abdukci do 90° v ramenním kloubu s extendovaným loktem. Jestliže se jedná o totální rupturu RM, tak pacient HK v této pozici nevydrží a paže padá dolů k tělu. Pokud pacient udrží abdukovanou HK, terapeut ho vyzve, aby ji pomalu připažil k tělu. V případě parciální ruptury se objeví bolest, nebo paže rychle padá. (Kolář et al., 2012)

Vyšetření je prováděno pomocí kontrastní angiografie, kdy lékař pozoruje zatékání kontrastu z glenohumerálního kloubu do subakromiálního prostoru, což je známkou léze. Negativní nález však neznamená, že léze není přítomna. Proto je na místě provést magnetickou rezonanci, která je v tomto případě přesnější. Po zjištění poškození rotátorové manžety je indikována ASK ramenního kloubu. Po operačním výkonu je končetina ponechána ve speciální dlaze, která fixuje paži a zápěstí k trupu. Tuto dlahu by měl mít pacient maximálně sedm až čtrnáct dní a poté započne rehabilitace pasivním procvičování operované končetiny. (Přikryl, 2007; Kubíček, 2017)

1.3.2.3 SLAP (superior labral anterior and posterior lesion)

Dochází k různě rozsáhlému poranění horní části labra s úponem m. biceps brachii caput longum. Léze vzniká kompresní silou, pádem na nataženou a abdukovanou končetinu, trakční silou při zvednutí těžkého břemene nebo chycení těžkého předmětu s rychlou extenzí loketního kloubu. Bolestivost se nejčastěji vyskytuje při fyzické zátěži, pacient může mít mírný pocit nestability v ramenním kloubu. SLAP léze je vždy řešena operačně. Nejčastěji bývá diagnostikována u aktivních sportovců. (Přikryl, 2007)

Existují čtyři základní typy rozdělení dle Snydera: u prvního typu je šlacha pevná a horní labrum je lehce zdrsnělé, v druhém se uvolní zdrsnatělá část a třením se kaudalizuje od šlachy m. biceps brachii. U třetího typu je horní labrum odtrženo, šlacha dlouhé hlavy bicepsu je bez léze, u posledního typu je horní labrum odtrženo, ale šlacha dlouhé hlavy bicepsu má podélnou trhlinu. (Přikryl, 2007)

Po operačním zákroku je končetina fixována na šest týdnů v Desaultově závěsu. Pacient smí rozhýbávat zápěstí, zbytek končetiny však musí zůstat bez pohybu. (Dungl et al., 2014)

1.3.2.4 Glenohumerální instabilita

Luxací glenohumerálního kloubu dochází k ruptuře pouzdra, kaudálního glenohumerálního ligamenta a labrum glenoidale. Při špatném zhojení těchto struktur (nedostatečná délka fixace, velký rozsah poranění); vzniká nestabilita ramenního kloubu a dochází k recidivujícím luxacím. (Kolář et al., 2012)

GH instabilita je prokazována pomocí řady testů. Nejčastěji se jedná o anteriorní nestabilitu, která vzniká přední luxací při abdukci a zevní rotaci v RK. Zde je používán např. **Apprehension test.** Tato zkouška je prováděna v 90° flexi v loketním kloubu, kdy terapeut jednou rukou fixuje rameno pacienta a druhou rukou provádí abdukci a zevní rotaci do 90°. Test se stává pozitivním v případě, pokud terapeut cítí přeskočení či lupnutí v RK pacienta. Mnohokrát se stane, že pacient vysloví obavu z luxace, a to ještě před dokončením pohybu. V tomto případě je test považován také za pozitivní. Pro testování zadní instability je za nejspolehlivější považován tzv. **Zadní zásuvkový test.** Pacient je v leže na zádech, terapeut mu fixuje lopatku a zároveň provede 120° flexi v loketním kloubu a 100° abdukci v RK s mírnou horizontální flexí. Pohyb se zvětšuje až do 80° horizontální flexe a vnitřní rotace. Palec ruky, která fixuje lopatku, se přesune na hlavici humeru a tlačí ji dozadu. Ukazovák téže ruky palpuje zezadu hlavici. Pozitivita testu je opět při obavě pacienta z luxace či při zvýšené posteriorní pohyblivosti hlavice humeru. Kaudální (inferiorní) instabilita je testována vsedě. Terapeut fixuje lopatku shora a jeho druhá ruka provádí trakci paže kaudálním

směrem. Test považujeme za pozitivní, pokud se prostor mezi akromionem a hlavicí humeru zvětší. (Kolář et al., 2012)

1.4 Osteosyntéza proximálního humeru

U dislokovaných zlomenin se volí osteosyntéza dle typu zlomeniny. U fraktury proximálního humeru je nejčastěji používána stabilní úhlová dlaha či proximal humeral nail. U starších pacientů se volí tzv. Kirschnerovy dráty (K – dráty). (Dungl et al., 2014)

1.5 Osteosyntéza diafýzy humeru

Je indikována v případě dislokované, nestabilní či otevřené fraktury. Dlahová syntéza je užívána v případech, kdy je nutné zrevidovat n. radialis a při zlomeninách distální třetiny diafýzy humeru. Nitrodřeňové hřebování se provádí buď silnými K-dráty či pomocí nepředvrtaných zajištěných hřebů. Hřeby se zavádí antegrádně nebo retrográdně, podle typu zlomeniny. Obě uložení mají svá rizika. U antegrádního může nastat poškození rotátorové manžety. U retrográdního umístění je možná iritace loketního kloubu a riziko suprakondylické zlomeniny. Metoda zevní fixace je použita pouze v případech rozsáhlého poškození měkkých tkání či střelných poraněních. (Dungl et al., 2014)

1.6 Artrodéza loketního kloubu

Tato operační metoda zajišťuje zbavení bolesti a statickou stabilitu. Stejně jako v případě ramenního kloubu se ztrácí hybnost. Dnes je indikována jen zřídka, většinově se totiž provádí TEP loketního kloubu. (Dungl et al., 2014)

1.6.1 Indikace

Těžké nezvládnutelné septické stavy lokte s rozsáhlou destrukcí kloubu, tuberkulózní artritidy lokte, těžké nestabilní defektní tříštivé zlomeniny, posttraumatické stavy s rozsáhlým kostním defektem a selhání endoprotézy lokte na podkladě infektu. (Dungl et al., 2014)

Součástí tohoto zákroku je resekce hlavičky radia, aby byla zachována rotační složka periferie. V takovém případě je loket fixován v 90° flexi. Zřídka se loket fixuje ve 110° flexi, a to z důvodu provádění perianální hygieny. Oboustranná artrodéza je fixována v 70° flexi v loketním kloubu. Pacient je tedy schopen se najíst nebo učesat. U artrodézy lokte je velké riziko selhání a provedení repozice. Situace se mírně zlepšila po zavedení zevní fixace, která umožňuje dostatečnou korekci. (Dungl et al., 2014)

1.7 Totální endoprotéza loketního kloubu

Cílem tohoto operačního zákroku je obnovení funkce, pohyblivosti a stability lokte a samozřejmě odstranění bolesti. (Dungl et al., 2014)

1.7.1 Indikace

Obvyklým důvodem k indikaci TEP loketního kloubu bývají bolesti (až u 76% případů), nestabilita, bilaterální ankylóza lokte nebo nesnesitelná bolest s rentgenologickým průkazem, a to destrukcí radiohumerálního a humeroulnárního kloubu. (Dungl et al., 2014)

Operační zákrok musí být proveden dříve, než dojde k fixaci změn na měkkých tkáních, kloubním pouzdru a před zeslabením vazivového aparátu. (Cikánková, 2010)

Nejčastější diagnóza, u které je indikována TEP loketního kloubu je revmatoidní artritida, dále pak osteoartróza a tříštivé intraartikulární zlomeniny, obvykle distálního humeru nebo současné fraktury distálního humeru a proximálního předloktí.

(Hart, 2012; Dungl et al., 2014)

1.7.2 Kontraindikace

Za absolutní kontraindikaci je považována předchozí spastická artritida lokte, chabá paréza HK, neobnovitelná ztráta funkce flexorového a extenzorového aparátu lokte, nedostatečné krytí měkkými tkáněmi. (Hart, 2012)

Relativními kontraindikacemi jsou předcházející resekční plastiky, stavy spojené s větší kostní ztrátou, špatný stav okolo kloubního svalstva a neuropatické klouby (mimo parkinsonismu). (Hart, 2012; Dungl et al., 2014)

1.7.3 Typy TEP loketního kloubu

Primárně jsou rozděleny na tři skupiny, a to na stištěné (v současné době nepoužívaný typ), polostištěné a nestištěné. (Dungl et al., 2014)

Obecně platí že, čím je menší kostní ztráta a pokud je kloub stabilní, je vhodné použít nestištěný typ náhrady. U pacientů s nestabilním loketním kloubem nebo atrofií svalstva lokte či velkou kostní ztrátou je vhodnější užití polostištěného typu náhrady. (Hart, 2012)

1.8 Artroskopie loketního kloubu

Tento zákrok nebývá u lokte příliš častý. Důvodů je hned několik např. složitá anatomie loketního kloubu, malá kapacita nitrokloubního prostoru, což způsobuje špatnou orientaci uvnitř kloubu. (Dungl et al., 2014)

1.8.1 Indikace

Mezi nejčastější patří extrakce nitrokloubních myšek. Jejich příčinou může být chondromatóza, disekující osteochondróza či odlomené osteofyty. Další indikací k ASK loketního kloubu je synovektomie, zejména u pacientů s revmatoidní artritidou, i u posttraumatických stavů. Ošetření chrupavek lokte je také prováděno pomocí artroskopie, zejména u disekující osteochondrózy a posttraumatických lézí. (Dungl et al., 2014)

1.9 Osteosyntéza loketního kloubu

U **fraktury distálního humeru** bývá nejčastěji volen stabilní typ osteosyntézy. Suprakondylická zlomenina je zastoupena nejvíce z hlediska zlomeniny kondylů humeru. Jedná se o častý úraz v dětském věku. Je zatížena velkým rizikem útlaku nervus redialis. Rozlišují se dva typy, a to extenční a flekční. První ze zmiňovaných je častější a vzniká nárazem na nataženou paži. Dochází tedy k působení hyperextenční síly. Distální fragment se dislokuje dorzálně, proto je zde složitější repozice. Flekční typ je méně častý, dochází k němu při pádu na loket, kdy síla působí do hyperflexe. Distální fragment humeru je dislokován ventrálně. Repozice bývá snadnější než u předchozí dislokace. Interkondylická zlomenina vzniká přímým nárazem na flektovanou horní končetinu. Nitrokloubní zlomenina, která prochází skrze kondyly humeru, patří v této oblasti mezi nejzávažnější. Je velmi náročná z hlediska repozice, proto je často indikována stabilní osteosyntéza. Tříštivé zlomeniny distálního humeru jsou řešeny aloplastickou náhradou. (Hart, 2012)

Fraktura hlavičky radia je rozdělena na čtyři typy. První je nedislokovaná a stabilní zlomenina, která je řešena konzervativně sádrovou fixací na 3 – 4 týdny. U druhého typu už dochází k dislokaci. Zde se provádí otevřená repozice a vnitřní fixace pomocí nízko profilových šroubů. Třetím typem je tříštivá fraktura hlavičky radia, která je řešena pomocí několika šroubů a nízko profilové destičky. Často zde dochází k proximálnímu posunu radia a následné bolesti zápěstí. Posledním typem je zlomenina spojená s luxací a poškozením vazů loketního kloubu a předloktí. Zde se objevuje značná nestabilita v lokti, a proto se provádí rekonstrukce vazivového aparátu s následnou fixací podle lokalizace fragmentů. Pokud není možná rekonstrukce, může být hlavička radia nahrazena kovovou náhradou.
(Greene, 2006; Solomon, 2010)

Fraktura olekranonu vzniklá nepřímým mechanismem (při pádu na nataženou HK). Řeší se obvykle korekční repozicí. Přímým mechanismem vznikají tříštivé zlomeniny a bývají spojeny s frakturou distálního humeru. Ve většině případů je indikována operační léčba. Tahová cerkláž je využívána u nekomplikovaných zlomenin. U komplikovaných bývá

aplikována dlahová osteosyntéza, nebo perkutánně nitrodřeňový hřeb. (Greene, 2006; Solomon, 2010, Wendsche, 2015)

Fraktura processus coronoideus ulnae bývá doprovodným procesem při zadní luxaci loketního kloubu. Poté je loket předozadně nestabilní. Může se také objevovat omezení pohybu při flexi lokte. Pokud je ulomen větší fragment z processus coronoideus ulnae, je indikována osteosyntéza šrouby. (Pokorný, 2002)

1.10 Totální artrodéza zápěstí

Hlavním důvodem je opět zbavení pacienta bolesti. Umožňuje znovuobnovení možnosti zátěže, ovšem za cenu znehybnění segmentu. U zápěstí, ale i obecně ruky, by mělo platit pravidlo, že si pacient o dézu řekne sám, aby později nebyl nespokojen.

Totální artrodézy karpu jsou děleny na radiokarpální a radiokarpometakarpální. Typ je volen podle rozsahu postižení, operační metody a použité fixace. Existují různé techniky dézování např. štěp z lopaty kyčelní kosti se stabilizací K – drátem, štěp z žebra nebo šikmo snesená dorzální plocha epifýzy distálního radia. (Dungl et al., 2014)

1.10.1 Indikace

Stavy po prodělaných nitrokloubních infektech s těžkou kloubní destrukcí, posttraumatické destrukce a deformity, které pro bolest znemožňují funkci, stavy po nervových lézích či kompartment syndromu, spastické nebo chabé obrny, těžké revmatické postižení ruky. (Dungl et al., 2014)

1.11 Limitované artrodézy karpu

Je charakterizována tím, že fúzuje sousední karpální kůstky pouze přes jednu kloubní řadu nebo kůstky spojuje uvnitř jedné karpální řady. Funkčně jsou tedy limitované dézy děleny na radiokarpální a intrakarpální. U intrakarpálních déz jsou vyžadovány minimální artrotické změny radiokarpálního skloubení. (Dungl et al., 2014)

1.11.1 Indikace a kontraindikace

Indikacemi jsou posttraumatické instability, aseptické nekrózy, tumorózní afekce a artrózy.

Naopak kontraindikováni bývají těžce manuálně pracující pacienti s artrotickými změnami velkého rozsahu. (Dungl et al., 2014)

1.12 Artroplastika zápěstí

Artroplastiky jsou obecně děleny na resekční a implantační. V případě zápěstí jsou resekční artroplastiky prováděny resekcí hlavičky metakarpu s tenodézou extenzoru k bázi

proximálního článku a transfixací K – drátem nebo stejnou resekcí hlavičky metakarpu se šikmým a lehkým radiálním sklonem. Implantační artroplastiky jsou nejčastěji řešeny pomocí Swansonovy endoprotézy, která funguje jako interpozium mezi resekovanými kloubními plochami. Vytváří se stabilizující kapsuloligamentózní aparát. Pro dobrý výsledek je nezbytná kvalitní rehabilitace s využitím dynamického dlahování. (Dungl et al., 2014)

1.12.1 Indikace

U resekčních artroplastik je hlavní indikací těžká ulnární deviace v MCP skloubení. Nelze ji korigovat operací měkkých tkání, nachází se zde flekční kontraktura a tudíž obraz labutí šíje. V případě implantačních artroplastik je nejčastější indikací ztuhlé MCP skloubení s výraznými známkami destrukce a subluxace na RTG. Je zde i ulnární deviace bez možnosti operačního řešení na měkkých tkáních. Nachází se zde výrazná kontraktura svalstva i ligamentózní složky. (Dungl et al., 2014)

1.13 Artroskopie zápěstí

Tento operační zákrok není tak častý, z důvodu anatomického uspořádání zápěstí. Kvůli stísněnému prostoru je používána optika menšího průměru.

Existují tři artroskopické přístupy: radiokarpální (RC), mediokarpální (MC) a distální radioulnární (DRU). Všechny tyto přístupy jsou z dorzální strany zápěstí. První ze zmiňovaných je prováděn v radiokarpálním kloubu. Rozdělován je podle polohy vzhledem ke kompartmentům extenzorů prstů. Optika je většinou zaváděna do RC kloubu ze ¾ mezi šlachami m. extensor pollicis longus a m. extensor digitorum. Mezi proximální a distální řadou karpálních kůstek je používán MC přístup. (Dungl et al., 2014)

1.13.1 Indikace

V případě diagnostiky je artroskopie indikována, pokud selžou ostatní diagnostické metody. Hovoříme například o angiografii zápěstí, CT vyšetření, CT s kontrastní látkou, sonografii nebo MR. Diagnózami jsou teriangulární fibrokartiligamentózní komplex (TFCC), chronická bolestivost, blokace kloubu zapříčiněná volnými tělísky, ruptura skafolunátního vazu, zlomeniny distálního konce radia. (Dungl et al., 2014)

1.14 Osteosyntéza distálního konce radia

Fraktura distálního konce radia je způsobena přímým nárazem na extendovanou horní končetinu. Nejčastěji je tedy přivozena pádem. Četný výskyt je zaznamenán u dětí či starších osob, kde se více objevuje u žen. Za hlavní důvod je považován nástup menopauzy, která zapříčiní úbytek vápníku v kostech. (Suchomel et al., 2007; Pilný, Slodička, 2011)

1.14.1 Fernandezova klasifikace

Rozděluje zlomeniny distálního radia do pěti skupin podle mechanismu úrazu. **První skupinu** tvoří jednoduché extraartikulární zlomeniny. To znamená Collesova a Smithova fraktura, které vznikají při pádu na extendované či flektované zápěstí. **Druhou skupinou** jsou střižné, částečně intraartikulární zlomeniny, a to Bartonova a Destotova. Vyžadují operační léčbu (viz níže) kvůli značné nestabilitě po repozici. **Třetím typem** jsou tzv. kompresní fraktury, které jsou více či méně dislokované. Centrální kloubní fragment je zde zaražen do spongiózy kosti. Ve **čtvrté skupině** se nachází avulzní zlomeniny vazivových úponů na podkladu luxace. **Posledním typem** jsou fraktury radia i ulny, vzniklé vysokoenergetickým násilím či osteoporotickým procesem. Obvykle bývají tříštivé, značně dislokované, spojené s velkým poškozením měkkých tkání. (Dungl et al., 2014)

1.14.2 Operační řešení

Dislokované nestabilní extraartikulární zlomeniny bývají primárně řešeny zavřenou repozicí a perkutánní fixací K – dráty, které jsou zaváděny jak z dorzální, tak z radiální strany. Druhou metodou je provedení otevřené repozice s následnou fixací podpěrnou úhlově stabilní dlahou. U částečně intraartikulární dislokované fraktury radia je vyžadováno operační řešení pomocí osteosyntézy. Odlomená část radia je reponována a stabilizována pomocí podpěrné dlahy nebo K – drátů. Kompletní dislokované intraartikulární zlomeniny jsou řešeny rovněž více způsoby podle toho, o jaký typ fraktury se jedná, či jakého je pacient věku. U mladších jedinců je doporučována otevřené repozice s fixace zamykací dlahou. U otevřených zlomenin a osteoporotických tříštivých fraktur volí obvykle operatéři přemosťující zevní fixaci. Ta se buď časem zamění za vnitřní fixaci, nebo se zanechá až do zhojení kosti. Zevní fixaci lze zkombinovat s K – dráty. (Dungl et al., 2014)

1.15 Osteosyntéza karpálních kostí

Fraktura je možná ve všech karpálních kostech. Nejčastěji je však zlomena **os scaphoideum.** Vzniká pádem na extendované zápěstí. Může zde jednoduše dojít ke vzniku pakloubu nebo avaskulární nekróze. Je to způsobeno retrográdním cévním zásobením distálního pólu scaphoidea. Poranění se projevuje otokem v oblasti fovea radialis. Objevuje se i palpační bolestivost. Lze ji také vyvolat tlakem na první metakarp. Nestabilní, tříštivé, inveterované i komplexní fraktury scaphoidea jsou indikovány k osteosyntéze. Operatéři obvykle volí kompresní šrouby Herbertova typu různých velikostí. V závislosti na typu zlomeniny se šrouby zavádějí otevřeně nebo perkutánně, dorzálním či volárním přístupem.

Všechny **luxační zlomeniny karpu** vyžadují přesnou a pečlivou diagnostiku pomocí zobrazovacích technik CT a MR. Poté je nutné provést repozici a stabilizaci příslušného segmentu. Stabilizace je zajištěna pomocí přímé osteosyntézy poraněné kosti, transfixací K – dráty, popřípadě suturou postižených vazů. Nejznámější luxační zlomenina se nazývá de Quervainova fraktura. Jedná se o skakoperilunátní luxaci, která je řešena výše uvedenou metodou. (Dungl et al., 2014)

1.16 Osteosyntéza zlomenin ruky

Zlomeniny metakarpů jsou velmi časté. Častější výskyt je pozorován u mužů. Dělíme je na frakturu báze, diafýzy, krčku či kondylu. U prvního metakarpu je uváděna jako nejběžnější zlomenina Benettova a Rolandova.

První ze zmíněných je intraartikulární dvouúlomková fraktura báze metakarpu s postižením úponu mediálního postranního vazu, proto zde dochází k dorzoproximoradiální dislokaci. Rolandova zlomenina je také intraartikulární, ale tříúlomková. V obou případech je vyžadována exaktní repozice, která je prováděna zavřeně nebo otevřeně. Stabilizace je poté prováděna K – dráty zavedenými do okolních kostí i do druhého metakarpu. U otevřené repozice je zlomenina fixována šroubkem nebo T – dlažkou. Fraktury báze druhého až pátého metakarpu jsou řešeny pomocí zavřené repozice. Jestliže se objevuje nestabilita, je nutné přidat fixaci K – dráty. Zlomeniny diafýzy a krčku metakarpů mají různou lomnou linii, tudíž se liší i operační řešení. Je třeba obnovit rotaci a délku postiženého metakarpu. Často je využívána nitrodřeňová stabilizace, kterou tvoří dva perkutánně zavedené K – dráty. Dále mohou být využívány tahové šroubky (šikmé zlomeniny), fixace dlažkou (zlomeniny krčku) nebo malý zevní fixátor. Fraktura kondylu metakarpů se obvykle obejde bez operačního řešení. V případě nutnosti je prováděna repozice, po které následuje fixace tahovými šroubky či T – dlažkou.

Fraktury proximálních a středních článků prstů jsou opět rozdělovány na fraktury báze, diafýzy, krčku či kondylu. Ve všech případech jsou v rámci osteosyntetického operačního řešení využívány K – dráty. Obvykle se spíše volí konzervativní terapie. To samé platí i u fraktur **distálních článků prstů.** (Maňák, 2012; Dungl et al., 2014)

2 OPORA HORNÍ KONČETINY

2.1 Vývoj opory na HK

Vývoj ruky úzce souvisí s ontogenetickým vývojem. Nejprve se vyvíjí opora o horní končetiny, poté se rozvíjí cílená, fázická hybnost ruky, a nakonec opora o dolní končetiny. Kvalita opěrné funkce HK je závislá na vývoji složitějších pohybů, například na jemné motorice. (Vystrčilová et al., 2006; Čápová, 2016).

V **novorozeneckém období** je horní končetina ve značně staženém postavení, a to jak v poloze na břiše, tak i na zádech. Ramena jsou v elevaci, protrakci a vnitřní rotaci, loketní klouby v maximální flexi s pronací, ruce ve flexi zápěstí, flexi prstů, ulnární dukci, addukci metakarpů a palec je uložen do dlaně. Dítě je schopné ruku otevřít a zavřít. V tomto období není vyvinuta schopnost koaktivace. Chybí tedy synchronní aktivita antagonistických svalů. Adduktory a vnější rotátory ramenního kloubu nejsou zapojeny do svalové synergie. Proto rameno místo kulového kloubu pracuje jako kloub kladkový. Při extenzi lokte se zapojuje pouze dlouhá hlava m. triceps brachii. Ostatní hlavy začínají pracovat až v pozdějším vývoji. (Vojta a Peters, 2010; Kolář et al., 2012; Skaličková-Kováčiková, 2017)

V **období čtyř týdnů** se řízení motoriky odehrává na míšní úrovni. Hybnost je téměř vždy reflexní v agonisticko-antagonistickém režimu. V poloze na břiše klesá loket k podložce. Uvolňuje se napětí dlouhé hlavy m. triceps brachii a m. biceps brachii. Je tedy možná plná flexe a extenze v loketním kloubu. (Čápová, 2016; Skaličková-Kováčiková, 2017)

V **šesti týdnech** se zapojují kmenové, vestibulární a cerebellární struktury. Tento proces způsobuje aktivaci synergického fungování antagonistů. Díky této koaktivaci se začínají zapojovat zevní rotátory, adduktory i abduktory ramenního kloubu a vzniká mezi nimi synergie. Lopatka se kaudalizuje a addukuje. Musculus serratus anterior propojuje lopatku s hrudníkem. Jakmile dojde k této skutečnosti, ramenní kloub začne fungovat jako kulový. V poloze na břiše začíná dítě používat horní končetinu k opěrné funkci. Opírá se o celé předloktí, největší tlak je v distální třetině, ruka se stáčí do ulnární dukce a palmární flexe. V ramenním kloubu převažuje vnitřní rotace, flexe a addukce. Tah svalů horní končetiny směřuje do opěrných bodů. (Vojta a Peters, 2010; Skaličková-Kováčiková, 2017)

Ve **třetím měsíci** vrcholí řízení pohybu na suprakortikální úrovni. Díky vyvinuté rovnovážné koaktivaci antagonistických svalů dochází k dovršení funkční centrace kloubů. V poloze na břiše dítě vysouvá horní končetiny před sebe. Flexe v ramenním kloubu je 90°, abdukce 30°. Vzniká opora o mediální kondyly humeru. (Kolář et al., 2012; Skaličková-Kováčiková, 2017)

V **období čtyř a půl měsíce** začíná dítě v poloze na břiše diferencovat končetiny. Kročnou horní končetinu vytrčuje před sebe do 120° flexe a 60° abdukce v ramenním kloubu. Natahuje

se pro hračku, kterou uchopuje z ulnární strany. Později jde dítě do opory o kořeny rukou, kdy dlaň není plně rozvinuta a lokty jsou v semiextenzi. Pracují zde především krátké hlavy m. biceps et triceps brachii, předloktí se tak vzpřimuje. Patologickým projevem je činnost dlouhých hlav stejnojmenných svalů. (Skaličková-Kováčiková, 2017)

V **šesti měsících** se plně rozvíjí dlaň a definitivně mizí úchopový reflex. Zároveň se objevuje radiální úchop. Dítě je schopno otočení ze zad na břicho, kde vzniká plná opora s prsty směřujícími dopředu a extendovanými lokty. (Skaličková-Kováčiková, 2017)

Období **sedmi a půl měsíců** je obdobím šikmého sedu. Začíná v poloze na boku, oporou o předloktí a poté se loket extenduje. Vzniká opora o rozvinutou dlaň. Dítě by mělo být schopno provést šikmý sed oboustranně.

V **osmi měsících** se objevuje poloha na čtyřech. Do té se dítě dostává právě ze šikmého sedu. Postupně začíná lézt. U některých jedinců lze zpozorovat tzv. nezralé lezení. Na horních končetinách se projevuje mírnou radiální dukcí zápěstí, oporou o kořeny dlaní a semiflektovanými lokty. V **devátém měsíci** je již lezení koordinované.
(Skaličková-Kováčiková, 2017)

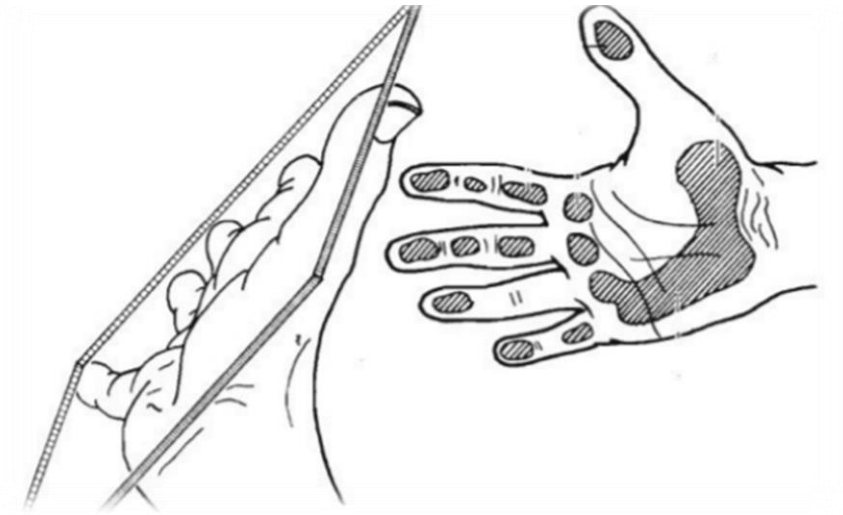
Čápová má na mnoho skutečností ve vývoji opory o HK jiný názor. Shrnuje ho do čtyř základních bodů. **Prvním** je přípravná fáze. Lopatka se stabilizuje ve frontální rovině. Dovolí tak volnou hybnost humeru v rovině sagitální. **Druhý bod** tvoří opora o proximální předloktí ve třetím měsíci o obě HK, poté ve čtyřech a půl měsících o jednu HK. **Třetí bod** spočívá v opoře o laterální část předloktí při otáčení ze zad na břicho v šestém měsíci věku dítěte. **Čtvrtým** a posledním bodem je opora o rozvinutou dlaň s extendovanými lokty. To lze vidět v šestém měsíci, dále pak v šikmém sedu, lezení po čtyřech a kvadrupedální vertikalizaci.
(Čápová, 2016)

2.2 Opěrná funkce ruky

Nastavení akra v opoře o horní končetinu není jasně definované, což je patrné z publikací autorů, u kterých je tato problematika diskutována.

Kapanji udává, že kontakt dlaně s podložkou má být v oblasti thenaru, hypothenaru, hlaviček metakarpů a palmární části prstů. Inferioro-laterální část dlaně je jedinou částí, která se nemá dotýkat podložky. Dlaň se teda rozpíná a oplošťuje. (Kapanji, 1982)

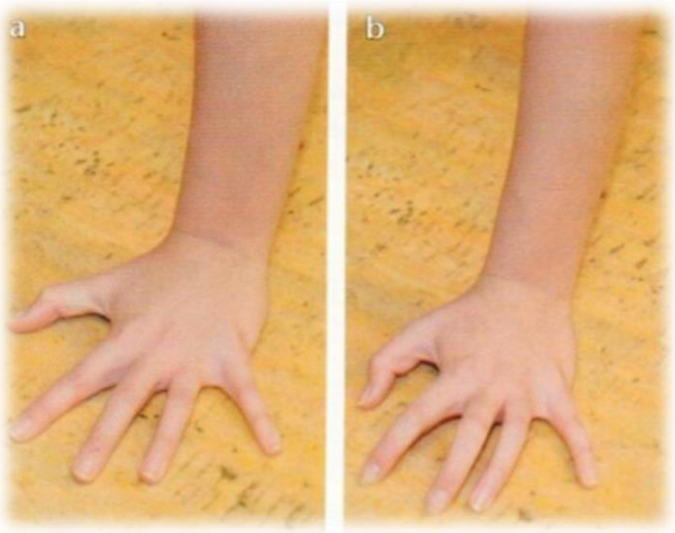
Obrázek 1 Poloha ruky na rovném povrchu



Zdroj: KAPANDJI, I. A. 1982. The physiology of the joints. Volume one upper limb. 5. vydání. Churchill Livingstone: 169 s., ISSN 0-443-02504-5.

Kolář tvrdí, že porucha svalové rovnováhy, je zapříčiněna chybnou centrací opory. Nevytvoří se punctum fixum a nedochází ke správnému vzpřímení. Správnou oporu o akrum popisuje v poloze na čtyřech. Dlaň je rovnoměrně rozložena na podložce a všechny její části jsou zatíženy stejně. Zápěstí, loketní i ramenní klouby jsou v centrovaném postavení. Lopatky jsou kaudalizovány a fixovány k hrudníku. (Kolář et al., 2009)

Obrázek 2 Opěrná funkce ruky: a) centrované postavení, b) decentrované postavení



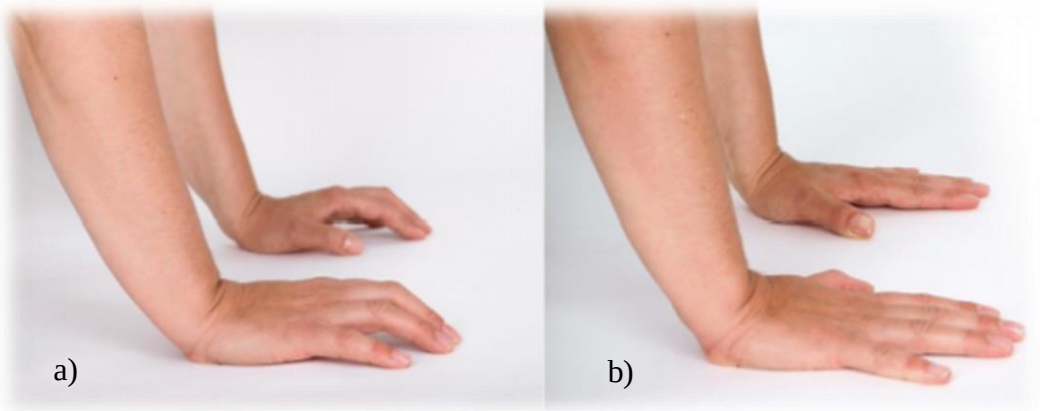
Zdroj: KOLÁŘ, Pavel a Marcela ŠAFÁŘOVÁ. 2009. Dynamická neuromuskulární stabilizace. In: KOLÁŘ. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vydání. Praha: Galén: 244 s., ISBN 978-80-7262-657-1.

Kobesová převážně vychází z metody DNS. Nastavení akra popisuje v poloze „medvěda“. Dlaň je rovnoměrně zatížena a váha je rozložena mezi thenarem, hypothenarem a metakarpophalangovém skloubení. K vytvoření opory a funkčnímu centrování ruky dochází při pocitu uchopování podložky, vzniká tak i klenba akra. (Kobesová et al., 2015)

Ingrid Palaščáková Špringrová má na celou věc jiný názor. Převzala a rozvinula metodu R. Brunkow. Samotná metoda bude popsána v dalších kapitolách této bakalářské práce. Brunkow nastavovala akrum v opoře následovně: *„maximální dorzální extenze zápěstí, palec a malíček jsou v mírné abdukci, ostatní prsty v semiflexi, vnitřní část ruky je kopulovitě klenutá. Opřením o kořen ruky dojde k maximální dorzální extenzi ruky, paže, trupu i dolních končetin“*. (Haladová, 1997, s. 114)

Ingrid Palaščáková Špringrová hovoří o podélné a příčné klenbě ruky (Příloha 1). Příčná klenba je rozdělena na proximální rigidní část, kterou tvoří distální řada karpálních kostí. Popisuje také centrální opěrný bod, který je v úrovni os capitatum. Poslední částí příčné klenby je distální mobilní část. Ta je tvořena karpometakarpálním skloubením. Opěrný bod je v místě druhého a třetího karpometakarpového skloubení. Podélná klenba se skládá z druhého a třetího metakarpu a prstu. Proximální část je rigidní a distální mobilní, stejně jako u příčné klenby. Podle metody ACT má být akrum kopulovitě klenuto. Kontakt kořene a posledních článků všech prstů ruky je považováno za normu. Klasifikují se čtyři stupně plochoručí, které budou podrobněji přiblíženy v dalších kapitolách. (Palaščáková, Špringrová, 2011)

Obrázek 3 a) správná klenba ruky v opoře, b) plochoručí v opoře



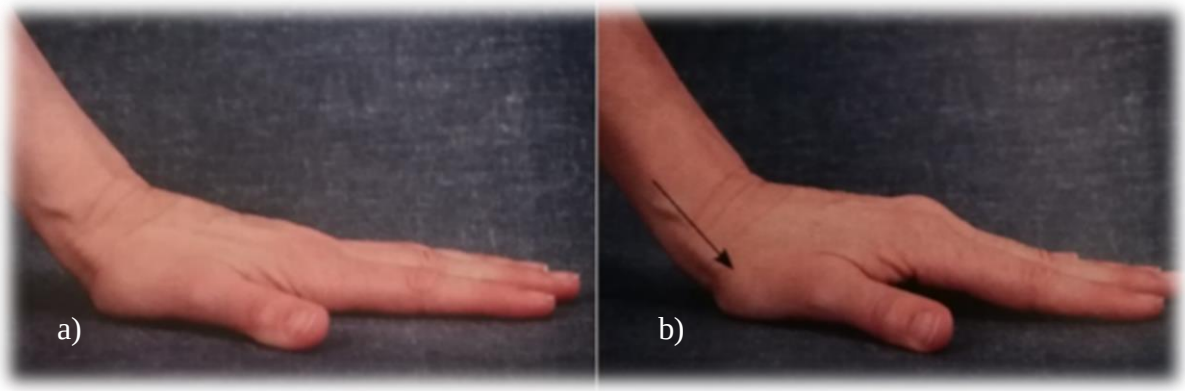
Zdroj: PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. 2018. Akrální koaktivační terapie. 3. vydání. Čelákovice: Rehaspring®, 23 s. ISBN 978-80-906440-7-6.

Spiraldynamik® pracuje s tzv. C – obloukem. Ten je tvořen klouby palce, malíku a svaly, které zajišťují opozici a addukci těchto prstů. Tím vzniká stabilizující opěrný oblouk. Zajišťuje správnou oporu a napomáhá zajištění koordinace při jemné motorice.

Tento koncept hovoří o dvojím postavení ruky – tvar kopule a plochá talířovitá ruka. Při správné stavbě C – oblouku směřují klouby palce a malíku mírně k sobě a třetí prst je ve stejné linii s předloktím. Disfunkce tohoto oblouku způsobuje časté záněty šlach extenzorů a flexorů předloktí. Dochází totiž k nesprávnému zatížení celé horní končetiny v opoře, únavě a následnému stažení svalů. (Larsen a Miescher, 2018)

Jiný názor na nastavení akra v opoře je prezentován autory zabývající se jógou. Oravcová ve své knize popisuje rozložení dlaně takto: *„roztáhněte lehce prsty a dlaň do šířky (1. fáze úchopu), zlehka k zemi přitlačte palcovou, malíkovou hranu a kořen ruky (tj. místo za zápěstím), záprstní klouby přibližte k zápěstí, tím vznikne prostor pod středem dlaně a celá ruka jako by vytvořila „přísavku“ (2. fáze úchopu)“.* (Oravcová, 2016, s. 142-143)

Obrázek 4 a) 1. fáze úchopu, b) 2. fáze úchopu



Zdroj: ORAVCOVÁ, Lenka. 2016. Principy zdravého pohybu. Jóga a jógová terapie. 1. vydání. Olomouc: Poznání, 142 s. ISBN 978-80-87419-59-5.

2.3 Hodnocení kvality opory

Jedinou škálu hodnocení nabízí metoda Ingrid Palaščákové Špringrové. Klasifikace vychází z kopulovitého postavení akra. Za patologii považuje kontakt celé plochy dlaně s podložkou. Jak již bylo zmíněno, rozlišuje čtyři stupně plochoručí (Příloha 2). Hodnocení vychází z normy, která byla popsána výše. Plochoručí prvního typu se vyznačuje dotykem hlavičky čtvrtého a pátého metakarpu podložky. U druhého typu se dotýká třetí až pátý metakarp. U třetí typu je v kontaktu s podložkou první až pátý metakarp. Poslední typ je typický dotykem všech metakarpů i palmární aponeurózy.
(Palaščáková Špringrová, 2017)

3 AKRÁLNÍ KOAKTIVAČNÍ TERAPIE

3.1 Úvod do metody ACT®

Doktorka Palaščáková Špringrová vyvinula poměrně novou metodu. ACT vychází z myšlenek německé rehabilitační sestry Roswithy Brunkow, která byla následkem úrazu upoutána na invalidní vozík. S postupem času si všimla vlivu vzepření na její posturu a stabilitu. Začala rozvíjet svou metodu založenou na vzpěru o akra. Pracovala především v otevřených kinematických řetězcích (OKŘ).

Ingrid Palaščáková Špringrová tuto metodu převzala a dále ji rozvíjí. Jde o cvičení, které rozvíjí neurofyziologické principy. Vychází z přirozeného motorického vývoje, přičemž využívá především polohy z ontogenetického vývoje. Akrální koaktivační terapie pracuje i s představou, a to tehdy, když pacient není schopen provést aktivní vzpěr. Samotné cvičení ACT se provádí spíše v uzavřených kinematických řetězcích (UKŘ). Jsou pro pacienta snáze představitelné a pochopitelné. Po osvojení si cvičení v UKŘ je možné přejít na OKŘ, a tím cvičení ztížit.

Pro řízení motoriky využívá ACT také princip motorického učení, tréninku a opakování pohybových vzorů na základě opory o akrální části končetin. Pohybová aktivita v polohách podle ACT zapojuje mozkovou kůru a napřimuje páteř. Tento děj se odehrává díky opoře o akra. (Palaščáková Špringrová, 2011)

3.2 Manuální techniky v ACT®

Metoda využívá dvou manuálních technik: exteroreceptivní facilitace a inhibice. Z facilitační techniky se využívá rychlé tření, škrábání, aplikace chladných podnětů, facilitace přes chlupy. Inhibiční techniky v ACT jsou pomalé tření, pomalé povrchové hlazení, aplikace teplých podnětů. Obě tyto techniky pomáhají vyvážit svalový tonus a koaktivaci jednotlivých svalů. Mohou být použity před terapií i během terapie, a to na celý průběh svalových řetězců, či jen na jejich části. (Palaščáková Špringrová, 2011)

3.3 Vzpěr dle ACT®

„Svalové řetězce začínají a končí v ACT na akrech. Na základě jejich aktivace nebo inhibice pomocí exteroreceptivních a proprioceptivních stimulů dochází k odpovědi na trupu ve smyslu jeho napřímení.“ (Palaščáková Špringrová, 2018, s. 17)

Špringrová hovoří o ventrálních a dorzálních řetězcích. Jejich koaktivace a vzájemná vyváženost je velmi důležitá k napřímení trupu při zapření o akra. Oba řetězce mají tonické i fyzické části. Tonické svaly se snaží terapeut inhibovat a fázické naopak facilitovat.

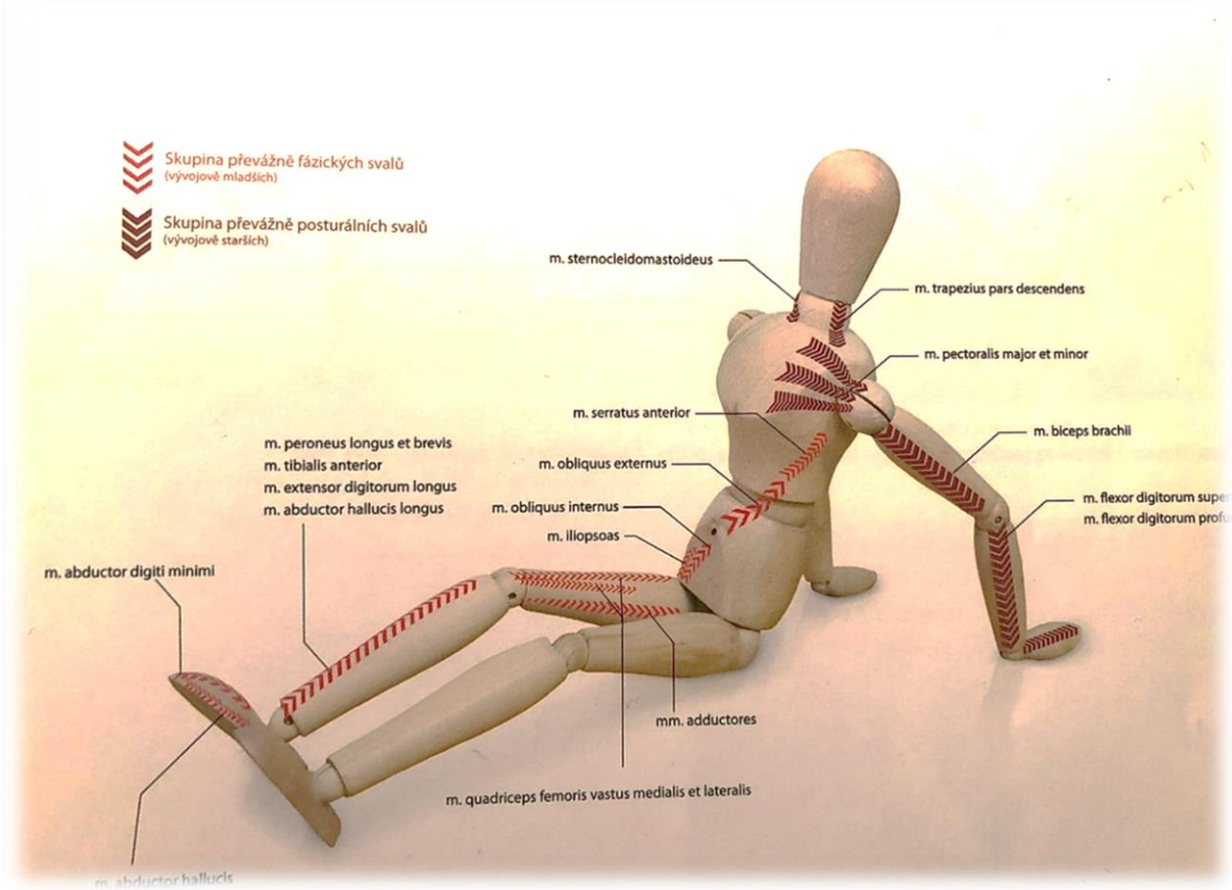
Ventrální řetězec začíná zapojením svalových skupin na nohou směrem kraniokaudálně.

Fázická část - dorsum nohy → svaly ventrálního bérce → m. vastus mediale et laterale, quadriceps femoris + adduktory kyčelního kloubu → m. iliopsoas → m. obliquus externus et internus abdominis → m. serratus anterior.

Tonická část – m. pectoralis major et minor → kraniální parce m. trapezius → m. biceps brachii → flexory zápěstí a ruky (viz obrázek 5).

(Palaščáková Špringrová, 2011)

Obrázek 5 Průběh aktivace ventrálního svalového řetězce na končetinách a trupu



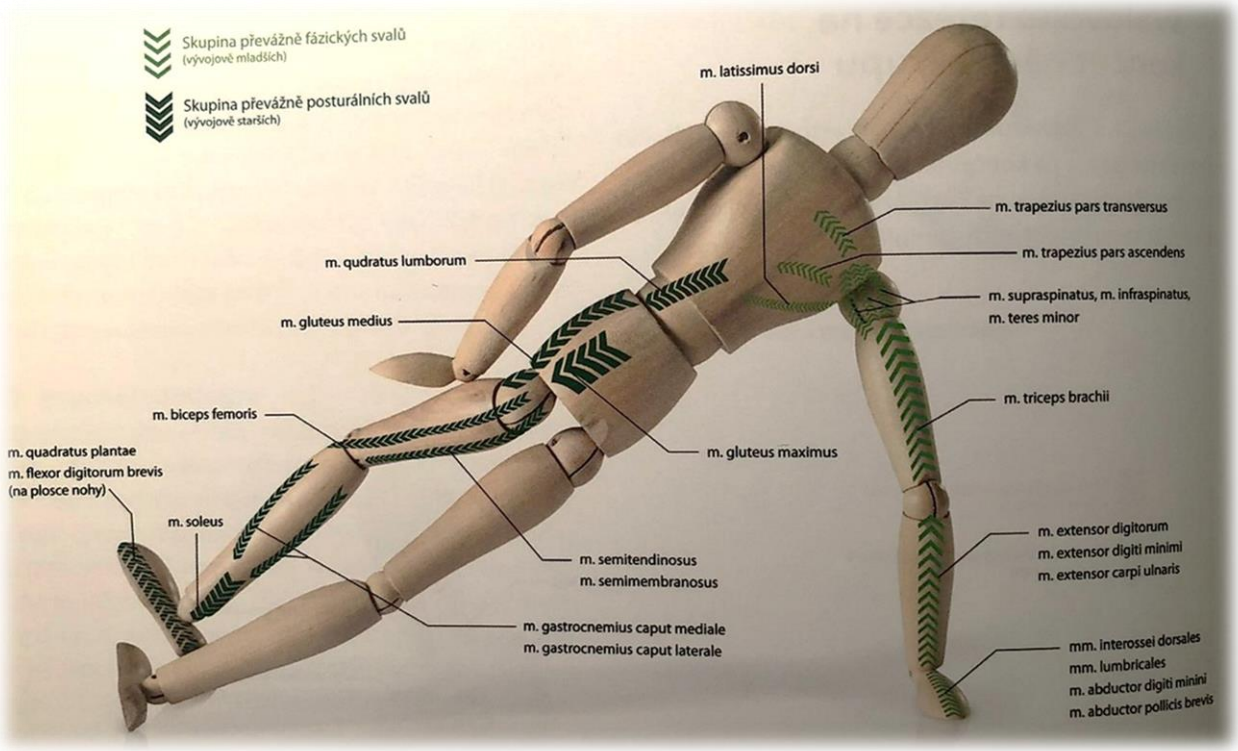
Zdroj: PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., Akrální koaktivační terapie. Rehaspring, 2011. 17 s. ISBN 978–80–260–0912–2.

Dorzální řetězec probíhá v opačném směru, tedy od akra na horní končetině k akru na dolní končetině.

Fázická část - dorsum ruky → extenzory zápěstí a ruky → m. triceps brachii → zevní rotátory ramenního kloubu → transverzální část m. trapezius + m. latissimus dorsi.

Tonická část – m. quadratus lumborum → m. gluteus maximus et medius → hamstringy → m. triceps surae → dorsum nohy (viz obrázek 6). (Palaščáková Špringrová, 2011)

Obrázek 6 Průběh aktivace dorsálního svalového řetězce na končetinách a trupu



Zdroj: PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., Akrální koaktivační terapie. Rehaspring, 2011. 18 s. ISBN 978–80–260–0912–2.

3.3.1 Pozice aker

Pozice aker je velice důležitá pro aktivaci výše popsaných svalových řetězců, které způsobují správné napřímení páteře. Opora o akra je prováděna reálně nebo vizuálně, pokud není opora možná. Nastavená akra na všech končetinách se pacient snaží udržet během celého cvičení. (Palaščáková Špringrová, 2011)

3.3.1.1 Pozice ruky v ACT®

Správná pozice ruky dle ACT byla již popsána v kapitole *„Opěrná funkce ruky“*.

Ruka je po celou dobu cvičení v kopulovitém nastavení. V relaxovaném stavu je toto nastavení velmi zřejmé. Hlavním opěrným bodem je zápěstí – tzv. kořen ruky. V polohách vývoje dle ACT je využívána spíše funkce opěrná, než úchopová. Během cvičení jsou předloktí ve středním postavení a ramenní kloub je zevně rotován (Příloha 3). (Palaščáková Špringrová, 2011)

Chybné postavení ruky se projeví abdukcí malíku, nadměrnou ulnární dukcí ruky, výrazným rotačním postavením prstů, flexí prstů (Příloha 4). (Palaščáková Špringrová, 2011)

3.4 Motorické učení

Motorické učení je nejvíce rozvíjeno do doby jednoho roku po narození. V tomto období se jedinec učí základní pohybové vzory, jako jsou otáčení, plazení, zvedání se, nakračování atd., které se zafixují. U každého jedince je vývoj a provedení motorického učení individuální. Povel „dřepněte si“ provede každý respondent jinak. U ACT je využíváno známých pohybových vzorů, kterými si prošli všichni jedinci. Tyto vzory slouží k ideálnímu držení těla a dosažení správné funkce svalů a kloubů. (Palaščáková Špringrová, 2011)

3.5 Vzpěrná cvičení

Fyzioterapeut si vždy musí uvědomovat individualitu každého jedince a respektovat jeho hranice. Každé tělo je nastaveno jinak. Při cvičení ACT nejde o šablonové nastavení aker a postury. Je třeba dodržovat fyziologické hranice a nastavit pacienta tak, aby se cítil co nejvíce přirozeně. Cvik musí být dobře vysvětlen a předveden. Poté pacient provede cvik dle instrukcí. Jeho nastavení terapeut mírně zkoriguje. Nezasahuje však příliš do přirozeného nastavení. Pacient několikrát cvik zopakuje, dokud nedojde k jeho zautomatizování. Dýchání je během pohybové aktivity přirozené, klidné, nesmí docházet k jeho zadržování. (Palaščáková Špringrová, 2010)

Metoda ACT zahrnuje velké množství cviků a poloh, které lze různě kombinovat. Tyto cviky je dobré přizpůsobit profesi, kterou pacient vykonává. Při práci v kanceláři volí terapeut pohybovou aktivitu vsedě, pomocí vzpěru o stůl nebo stehna. V případě profese, kde pacient převážně stojí, volí terapeut cviky v téže poloze. Existuje cvičení statické, kdy je pacient v jedné poloze, kde provádí vzpěr nebo přechodové cvičení, kde dochází k přechodu z jedné polohy do druhé. (Palaščáková Špringrová, 2011)

PRAKTICKÁ ČÁST

3 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je pomocí výzkumných metod sledovat oporu o horní končetiny po ortopedických operacích.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o ortopedických operacích prováděných na horních končetinách a jejich vlivu na oporu.
2. Vybrání operovaných pacientů a zjištění charakteristických znaků této skupiny.
3. Uvědomit si a nastudovat vhodné metody testování a pozorování pro potvrzení či vyvrácení mých hypotéz.
4. Pracovat s pacienty a analyzovat získané výsledky.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s mými hypotézami.

4 HYPOTÉZY

1. Předpokládám, že na operované horní končetině bude obtížnější vytvořit správnou klenbu ruky dle metody ACT.
2. Předpokládám, že ortopedické operace na horních končetinách ovlivňují zatížení této končetiny a opora o ní je menší než o zdravou končetinu.

5 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Ke sledování opěrné funkce po ortopedických operacích budou pacienti rozděleni na tři skupiny. Se zraněním v oblasti ramenního kloubu, loketního kloubu a zápěstí. Těchto pacientů bude celkem šest. Každá skupina se tedy bude skládat ze dvou probandů, jejichž výsledky budou porovnávány. Operace provedené na horních končetinách pacientů jsou v rozmezí půl roku až tří let od zákroku. Všechny případy mají ukončenou rehabilitační péči, která trvala vždy jeden měsíc, během kterého bylo provedeno deset terapií. Pacienti jsou ve věkovém rozpětí 21 až 25 let a jsou aktivními sportovci. Souhlas pacientů se spoluprací a publikování pořízené fotodokumentace pro potřeby BP je uloženo u autora práce.

Sledovaný soubor A

Dva pacienti po ortopedickém zákroku provedeném na ramenním kloubu a rehabilitací po dobu jednoho měsíce. Podstoupili deset terapií v rehabilitačním zařízení. Oba probandi jsou muži ve věku 21 a 24 let, kteří byli operováni pro nestabilitu glenohumerálního kloubu. Mladší z pacientů prodělal v srpnu 2019 rupturu labrum glenoidale anterior na levém ramenním kloubu s následným provedením ASK stabilizace. Druhý proband trpěl na opakované luxace pravého ramenního kloubu. V květnu 2019 podstoupil tedy také ASK stabilizaci.

Sledovaný soubor B

Dva pacienti po ortopedickém zákroku provedeném na loketním kloubu a rehabilitací po dobu jednoho měsíce. Podstoupili deset terapií v rehabilitačním zařízení. Prvním probandem je žena ve věku 22 let. V červenci 2017 si způsobila abrupci laterálního kondylu humeru s ventrální dislokací na levé horní končetině. Byla provedena osteosyntéza Kirschnerovými dráty, které byly po roce a půl extrahovány. Pacientka podstoupila deset rehabilitačních terapií. Druhým pacientem po operaci loketního kloubu je 24 letý muž. V únoru 2017 utrpěl frakturu laterálního kondylu humeru na pravé horní končetině. Byla mu provedena osteosyntéza Herbertovy šrouby. Extrahovány byly rok a půl po úrazu. Po každém zákroku pacient podstoupil deset terapií.

Sledovaný soubor C

Dva pacienti po ortopedickém zákroku provedeném na zápěstí a rehabilitací po dobu jednoho měsíce. Oba prodělali dislokovanou intraartikulární zlomeninu radia operovanou LCP dlahou. Prvním pacientem je 21 letá žena, která si poranila pravé zápěstí v říjnu 2017 při tréninku sportovního aerobiku. Po zákroku podstoupila deset terapií v rehabilitačním centru. Druhým pacientem je 25 letý muž, který si pravé zápěstí poranil při pádu na futsalovém zápasu v lednu 2018. Podstoupil pooperační sadu deseti terapií. LCP dlaha byla u obou pacientů po roce a půl extrahována.

6 METODY POZOROVÁNÍ

V praktické části jsou zpracovány kazuistiky šesti pacientů. Před samotným měřením byla u každého odebrána standartní anamnéza, proveden kineziologický rozbor stoje, vyšetření aspekcí a palpací, goniometrické vyšetření i orientační svalový test. Praktická část pozorování se zakládá na měření hodnot na přístroji PodoCam.

6.1 Anamnéza

V kazuistikách je představena anamnéza každého pacienta, ve které je uveden věk a pohlaví respondenta, rodinná, farmakologická, osobní, sociální, pracovní, sportovní anamnéza. Součástí je také nynější onemocnění a abúzus.

6.2 Kineziologický rozbor stoje

Kineziologický rozbor stoje byl proveden v přirozeném stoji pacienta. Byl pozorován zepředu, z boku a zezadu, přičemž byl pacient vysvlečen do spodního prádla. Zaznamenáno bylo především vadné držení těla. U každého respondenta byl postup stejný a vždy se jednalo o komplexní aspekční kineziologický rozbor.

6.3 Aspekční a palpační vyšetření

Při aspekčním i palpačním vyšetření byla pozornost zaměřována především na operovanou horní končetinu.

Aspekcí bylo sledováno napětí šíjového a hrudního svalstva a hrudníku, poté případná hypotrofie svalstva na celé horní končetině. Pohledem byla zkontrolována také jizva (jizvy), konkrétně její velikost a vzhled.

Palpací byla vyšetřena kůže, podkoží, fascie a jejich vzájemná protažitelnost a posunlivost vůči sobě. Zřetel byla kladena také na jizvu (jizvy).

6.4 Goniometrické vyšetření

Goniometrické vyšetření bylo provedeno pomocí goniometru. Měření se zaměřovalo na operovaný kloub. Hodnoty jsou zaznamenány v tabulce u každé kazuistiky. Většina pohybů však byla provedena v plném rozsahu, poněvadž šlo o úrazy na HK, které jsou staršího data a byly vždy řádně a okamžitě operovány.

6.5 Orientační svalový test

Orientační svalový test byl proveden z důvodu zhodnocení svalové síly na operované horní končetině. Pacienti byli testováni pouze v polohách 3, 4 a 5 dle Svalových funkčních testů (Janda, 2004). Důvodem byla opět doba, která uplynula od jednotlivých zákroků. Žádný z pacientů nebyl v akutním pooperačním stavu, kde by mělo smysl testovat i ostatní polohy, tedy polohu 0, 1 a 2.

6.6 Vyšetření pomocí přístroje PodoCam

Přístroj snímá oporu o dlaň (či plosku) pomocí odrazu ze zrcadla a kamer. Na snímcích dlaní, které jsou vyfotografovány v této BP, nejsou ruce zrcadlově obráceny. Při pohledu na obrázek je pravá ruka vpravoa levá ruka vlevo.

Zásadní pro správné měření byla příprava pracoviště. Přístroj musel být v jedné rovině s lehátkem. PodoCam se tedy musel podložit dvanácti jogínskými deskami, které byly rozděleny do čtyř hromádek po třech. Samotné lehátko bylo nastaveno do nejnižší možné polohy. Na něm se nacházela pěnová podložka. Po této přípravě byl přístroj zapojen do elektrické sítě a zapnut. Počítač se nacházel na pojízdném stole zhruba půl metru od lehátka. Byl v něm spuštěn program na zapnutí kamer PodoCamu a snímání odrazu (Příloha 5). Při poloze v sedu byl přístroj přesunut na lehátko. Pacient seděl na židli naproti PodoCamu s dlaněmi položenými na desce.

Vybrány byly tři polohy z vývojové kineziologie, které každý respondent provedl s oporou dlaní o PodoCam. Nejprve pacient provedl danou polohu bez vnějšího zásahu a korekce. Pacienta i obraz z PodoCamu byl zaznamenán pomocí fotografie na mobilní telefon. Polohy byly na čtyřech, na levém boku, na pravém boku a v sedu. V druhé části byl respondent zkorigován ve stejných polohách podle metody ACT a opět bylo vše graficky zaznamenáno. Fotografie vznikaly ze vzdálenosti zhruba 1 metr od respondenta tak, aby byl vidět on i přístroj. Druhá fotografie byla zachycena z obrazovky počítače ze vzdálenosti cca 10 centimetrů.

Výsledky pozorování budou u každého pacienta vyhodnoceny a porovnány v dalších kapitolách této práce.

7 KAZUISTICÉ ŠETŘENÍ

7.1 Sledovaný soubor A

7.1.1 Kazuistika 1

- Věk: 21
- Pohlaví: muž
- Lateralita: pravostranná
- Osobní anamnéza: prodělal běžná dětská onemocnění, parciální ruptura LCA na pravém koleni (2013) – léčeno konzervativně
- Rodinná anamnéza: vzhledem k onemocnění nepodstatná
- Pracovní anamnéza: profesionální házenkář, student
- Sociální anamnéza: žije v rodinném domě s rodiči
- Sportovní anamnéza: 5x týdně trénink fotbalu + 2 zápasy týdně, rekreačně cyklistika a běh
- Alergie: pyl, prach
- Farmakologická anamnéza: Zyrtec
- Abusus: neguje
- Nynější onemocnění:
    - 25. 8. 2019 - ruptura labrum glenoidale anterior I. sin. na fotbalovém tréninku, okamžitě hospitalizován
    - 26. 8. 2019 – provedena ASK stabilizace (3x Bioraptor) – Desault na 6 týdnů
    - 25. 9. 2019 – extrakce stehů
    - 15. 10. 2019 – nástup na RHB Mulačova nemocnice Plzeň
    - 6. 11. 2019 – ukončení RHB
- Kineziologický rozbor stoje:
    - Zepředu - váha mírně na vnitřní straně plosky, mírné genua valga, vnitřní rotace pately, viditelně přetížený tříselný kanál, diasáza, převážně dolní hrudní dýchání, nerovnoměrná výška ramen – levé rameno níže než pravé.
    - Z boku – oslabený m. gluteus mendius, mírná bederní hyperlordóza, inspirační postavení hrudníku, protrakce ramen, oslabené svalstvo okolo levého ramenního kloubu.
    - Zezadu – mírně stočené paty dovnitř, hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti Th/L oblasti, oslabeny svaly okolo levé lopatky, oslaben levý m. trapezius.

- Aspekční vyšetření: v oblasti levého ramenního kloubu 3 drobné křížové jizvy, všechny bez zarudnutí.
- Palpační vyšetření: jizvy pohyblivé a protažitelné, hypotonie m. trapezius a m. deltoideus, mírná palpační bolestivost v oblasti tuberculum majus humeri a fossa supraspinata. Na stupnici od 1 – 10 udává pacient číslo 3. Bolest v AC i SC skloubení, proc. coracoideus, pacient udává bolestivost číslem 2.

Tabulka 1 Goniometrické vyšetření ramenního kloubu

		13. 2. 2019		13. 2. 2019
ABD	AKTIVNĚ	120°	PASIVNĚ	130°
FL		110°		120°
EXT		30°		40°
ZR		50°		60°
VR		60°		70°
HORIZONTÁLNÍ ABDUKCE		20°		30°
HORIZONTÁLNÍ ADDUKCE		100°		110°

Zdroj: vlastní

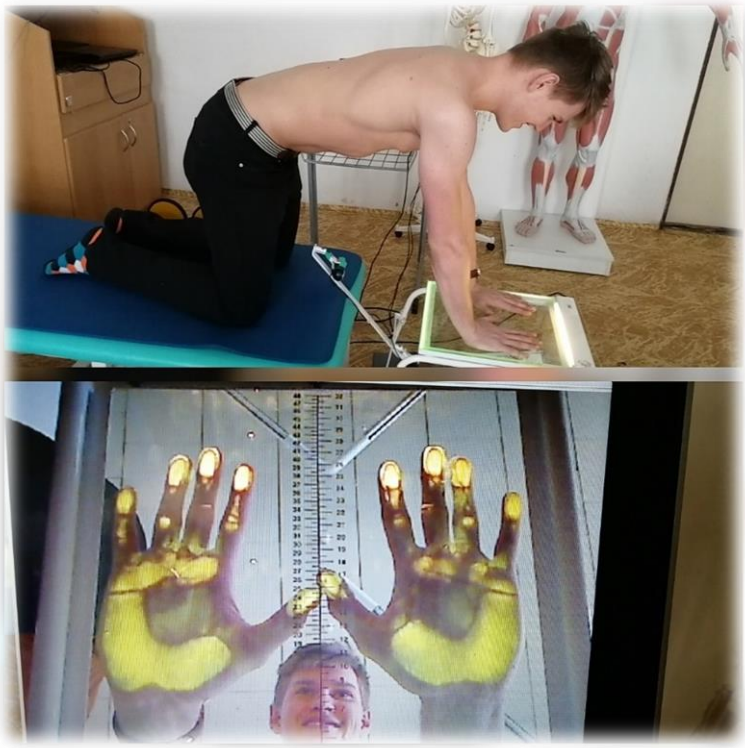
Tabulka 2 Orientační svalový test

	13. 2. 2019
ABD	4
FL	4
EXT	5
HORIZONTÁLNÍ ABDUKCE	4
HORIZONTÁLNÍ ADDUKCE	4
ZR	4
VR	4

Zdroj: vlastní

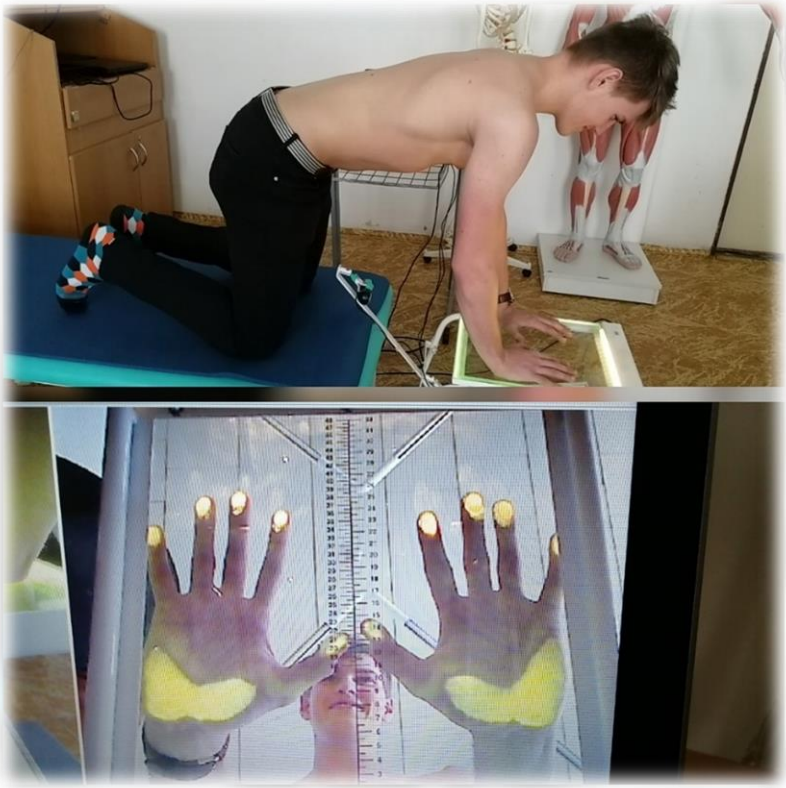
- Měření:

Obrázek 7 Poloha na čtyřech – bez korekce



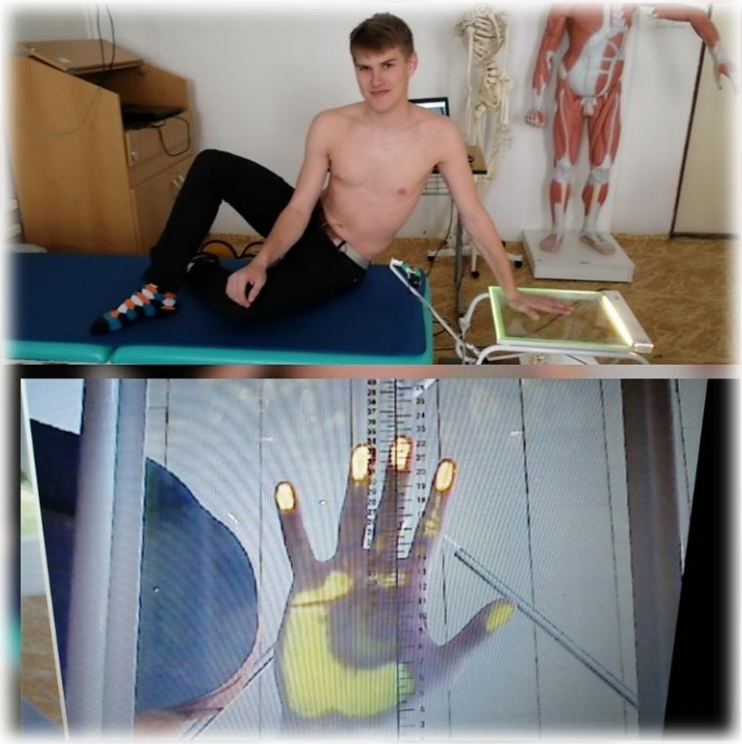
Zdroj: vlastní

Obrázek 8 Poloha na čtyřech – korekce



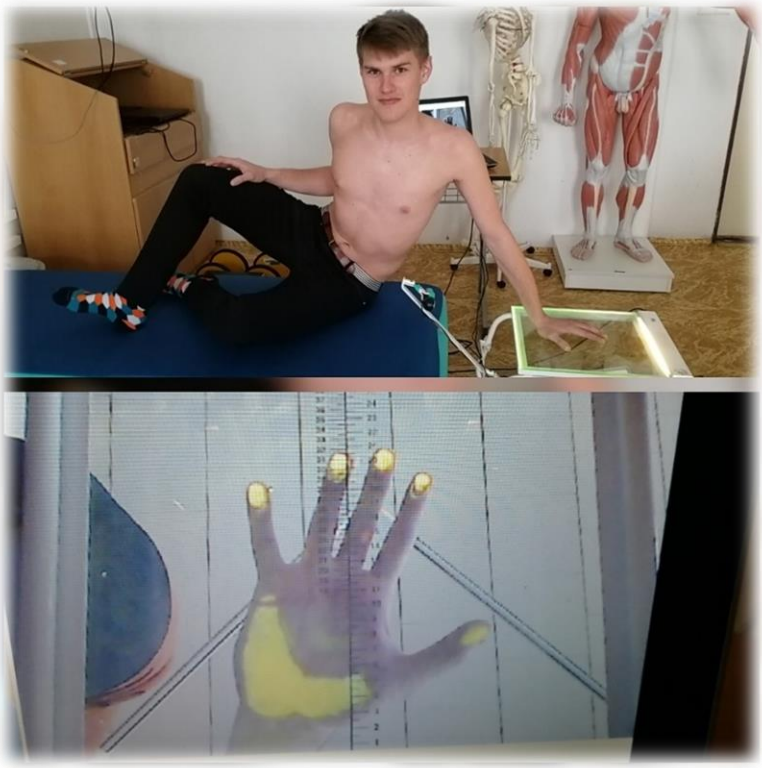
Zdroj: vlastní

Obrázek 9 Poloha v šikmém sedu levém boku – bez korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 10 Poloha v šikmém sedu levém boku – korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 11 Poloha v šikmém sedu pravém boku – bez korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 12 Poloha v šikmém sedu pravém boku – korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 13 Poloha v sedu – bez korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 14 Poloha v sedu – korekce

Zdroj: vlastní

7.1.2 Kazuistika 2

- Věk: 24
- Pohlaví: muž
- Lateralita: pravostranná
- Osobní anamnéza: prodělal běžná dětská onemocnění, mononukleóza (2010), fraktura 5. metatarsu vpravo - léčeno konzervativně, SF 5 týdnů (2015), fraktura vnějšího kotníku I. sin - léčeno konzervativně, SF na 6 týdnů
- Rodinná anamnéza: vzhledem k onemocnění nepodstatná
- Pracovní anamnéza: profesionální fotbalista
- Sociální anamnéza: žije v bytě v pátém patře panelového domu
- Sportovní anamnéza: dvoufázové tréninky 5x týdně, 1 – 2 zápasy týdně
- Alergie: neguje
- Farmakologická anamnéza: neguje
- Abusus: neguje
- Nynější onemocnění:
    - 8. 5. 2019 – plánovaný zákrok – instabilita omae I. dx., provedena ASK stabilizace (2x SwiveLock), Desault na 6 týdnů
    - 24. 5. 2019 – extrakce stehů
    - 24. 6. 2019 – nástup na RHB, ambulantní rehabilitační provoz 4. poliklinika Plzeň Doubravka
    - 22. 7. 2019 – ukončení RHB
- Kineziologický rozbor stoje:
    - Zepředu – váha více na levé DK, hallux valgus bilaterálně, pately stočeny mírně mediálně, vzdálenost levé spiny vzhledem k umbiliku delší než na pravé straně, pravé rameno níže než levé.
    - Z boku – hrudní hyperkyfóza, protrakční držení ramen, hlava v mírném předsunu.
    - Zezadu – pravá crista výše než levá, hypotonus pravého m. trapezius, hypertonus šíjového svalstva.
- Aspekční vyšetření: v oblasti pravého ramenního kloubu 3 drobné křížové jizvy, všechny bez zarudnutí.
- Palpační vyšetření: jizvy pohyblivé a protažitelné, mírná hypotonie m. deltoideus a m. biceps brachii. Mírná bolestivost AC i SC skloubení, proc. coracoideus, pacient udává bolestivost číslem 2.

Tabulka 3 Goniometrické vyšetření ramenního kloubu

		13. 2. 2019		13. 2. 2019
ABD	AKTIVNĚ	150°	PASIVNĚ	160°
FL		130°		140°
EXT		40°		40°
ZR		70°		80°
VR		70°		70°
HORIZONTÁLNÍ ABDUKCE		30°		30°
HORIZONTÁLNÍ ADDUKCE		110°		110°

Zdroj: vlastní

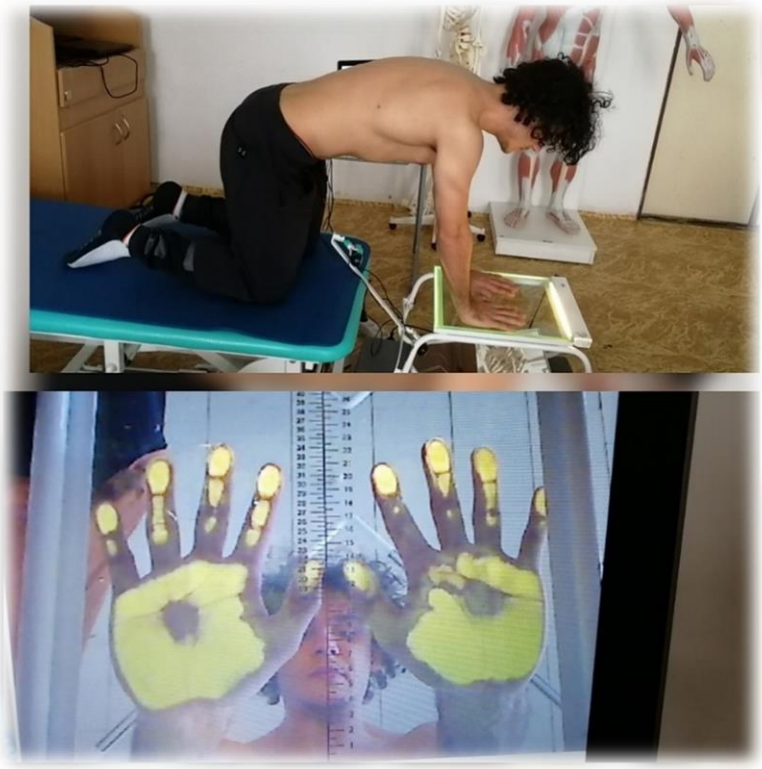
Tabulka 4 Orientační svalový test

	13. 2. 2019
ABD	4
FL	4
EXT	5
HORIZONTÁLNÍ ABDUKCE	5
HORIZONTÁLNÍ ADDUKCE	5
ZR	4
VR	4

Zdroj: vlastní

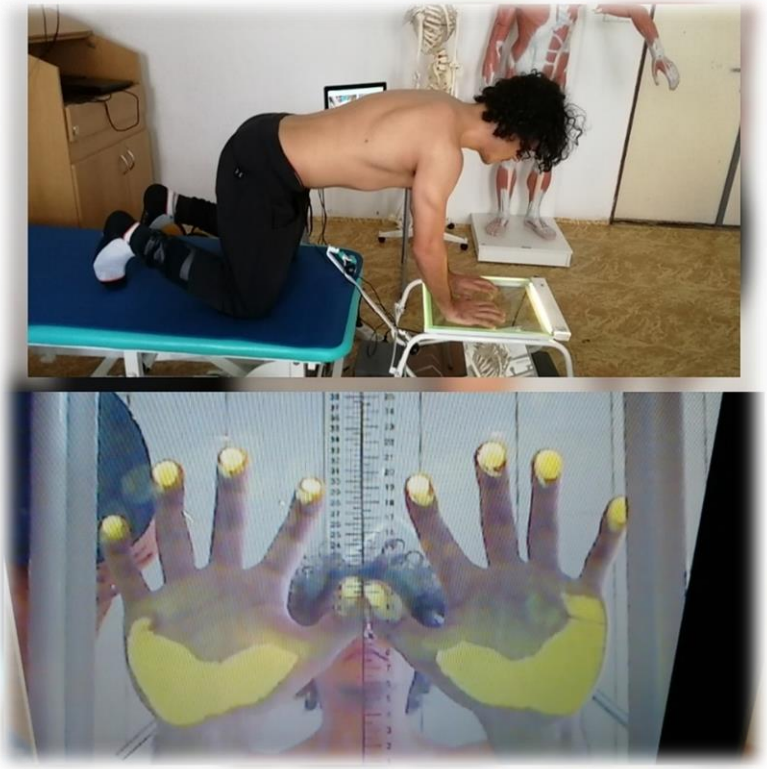
- Měření:

Obrázek 15 Poloha na čtyřech – bez korekce



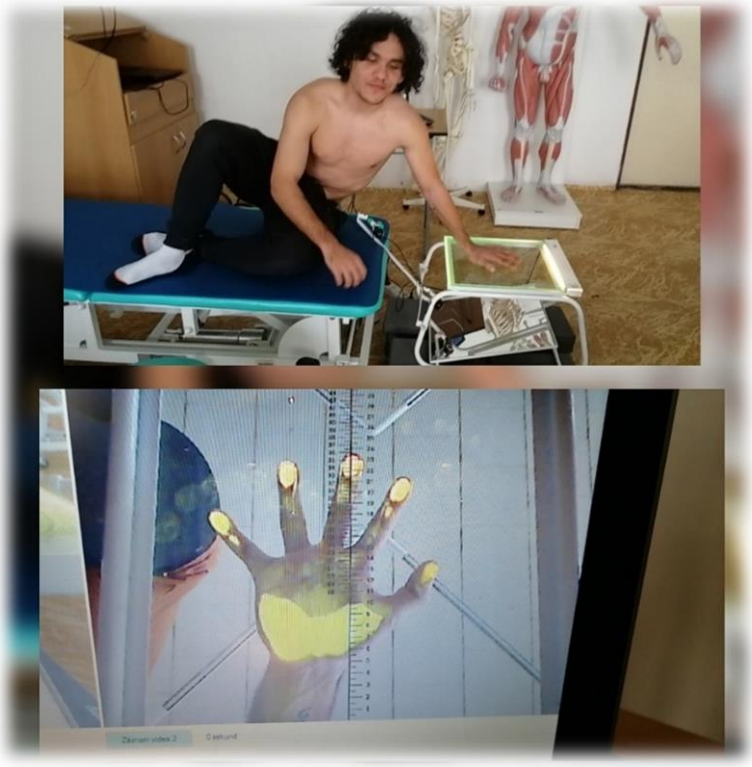
Zdroj: vlastní

Obrázek 16 Poloha na čtyřech – korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 17 Poloha v šikmém sedu levém boku – bez korekce

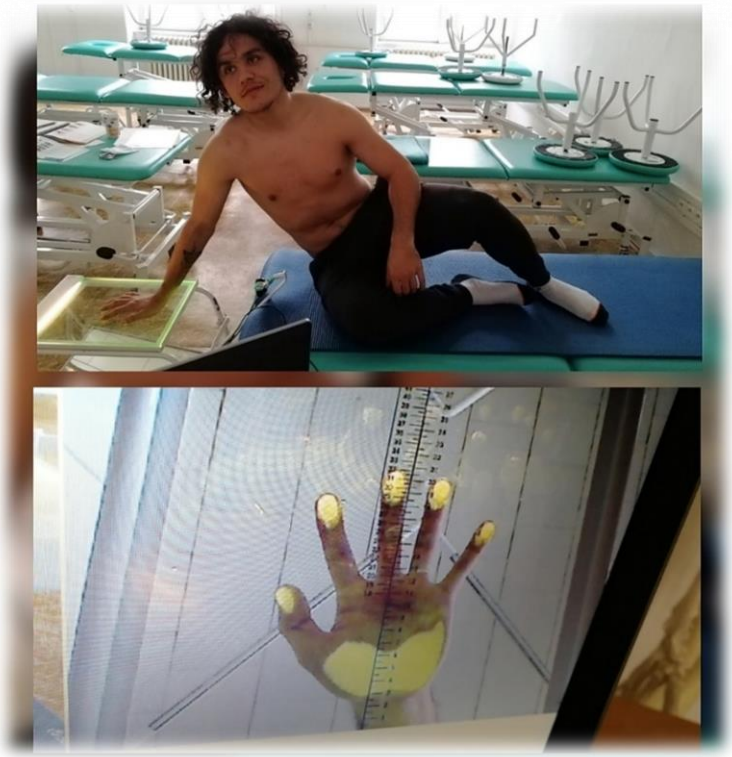


Zdroj: vlastní

Obrázek 18 Poloha v šikmém sedu levém boku – korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 19 Poloha v šikmém sedu pravém boku – bez korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 20 Poloha v šikmém sedu pravém boku – korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 21 Poloha v sedu – bez korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 22 Poloha v sedu – korekce

Zdroj: vlastní

7.2 Sledovaný soubor B

7.2.1 Kazuistika 3

- Věk: 22
- Pohlaví: žena
- Lateralita: levostranná
- Osobní anamnéza: prodělala běžná dětská onemocnění, appendektomie (2007)
- Rodinná anamnéza: vzhledem k onemocnění nepodstatná
- Pracovní anamnéza: studentka
- Sociální anamnéza: žije v rodinném domě s rodiči
- Sportovní anamnéza: 3x týdně běh, 4x týdně trénink sportovního aerobiku, 1x týdně závody
- Alergie: zvířecí srst
- Farmakologická anamnéza: Zyrtec, Ayreen (hormonální antikoncepce)
- Abusus: neguje
- Nynější onemocnění:
    - 10. 7. 2017 - abrupce laterálního kondylu humeru s ventrální dislokací I. sin., úraz po pádu na tréninku
    - 11. 7. 2017 – zákrok - osteosyntéza Kirschnerovými dráty, SF na 1 měsíc
    - 10. 8. 2017 – snětí SF + vynětí stehů
    - 14. 8. 2017 – nástup na RHB u MuDr. Petra Nepraše
    - 25. 2. 2019 – extrakce K – drátů, ortéza na 4 týdny
    - 1. 4. 2019 – nástup na RHB v RHC TJ Lokomotiva Plzeň
- Kineziologický rozbor stoje:
    - Zepředu – váha na mediální straně chodidel, genua valga, oslabené svalstvo břišní stěny.
    - Z boku – hyperextenze kolenních kloubů, anteverzní postavení pánve, bederní hyperlordóza, inspirační postavení hrudníku, oploštělá hrudní kyfóza, ramena v protrakci, hlava mírně v předsunu.
    - Zazadu – větší váha na vnitřní straně paty, přetížené paravertebrální svaly v bederní oblasti.
- Aspekční vyšetření: v oblasti levého lokte na laterální straně jizva cca 7 cm dlouhá, střední třetina mírně zarudlá.

- Palpační vyšetření: distální i proximální třetina jizvy dobře posunlivá i protažitelná. Střední třetina hůře posunlivá i protažitelná. V okolí střední části jizvy udává pacientka na stupnici od 1 do 10 číslo 3. Velký hypertonus extenzorů předloktí.

Tabulka 5 Goniometrické vyšetření loketního a radioulnárního kloubu

LOKETNÍ KLOUB	AKTIVNĚ	13. 2. 2019	PASIVNĚ	13. 2. 2019
FL		130°		140°
EXT		-10°		-5°
RADIOULNÁRNÍ KLOUB		13. 2. 2019		13. 2. 2019
SUP		80°		90°
PRON		90°		90°

Zdroj: vlastní

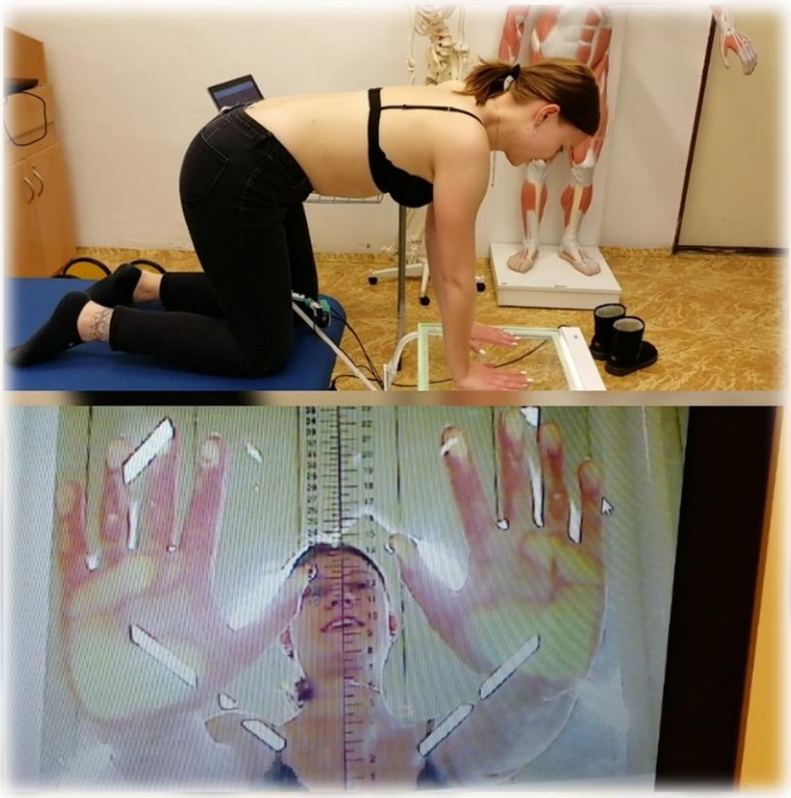
Tabulka 6 Orientační svalový test

	13. 2. 2019
FL	4
EXT	4
SUP	4
PRON	5

Zdroj: vlastní

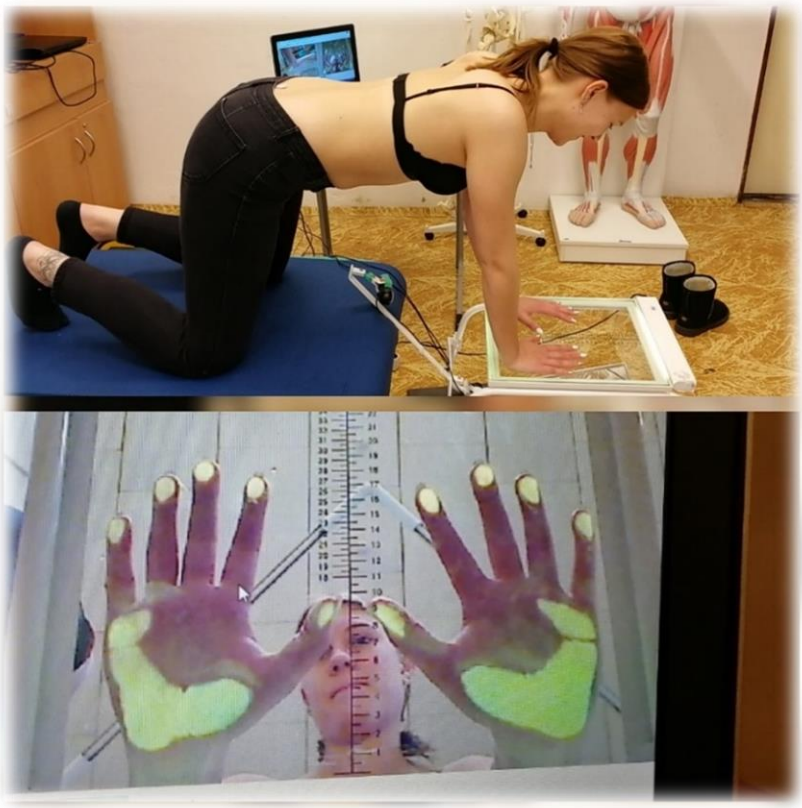
- Měření:

Obrázek 23 Poloha na čtyřech – bez korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 24 Poloha na čtyřech – korekce

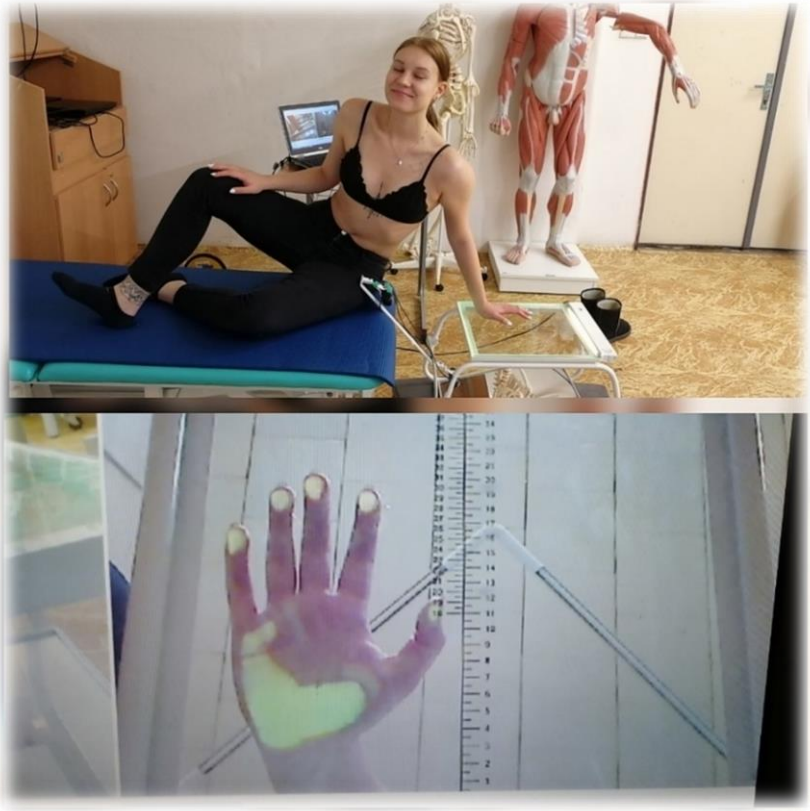


Zdroj: vlastní

Obrázek 25 Poloha v šikmém sedu levém boku – bez korekce

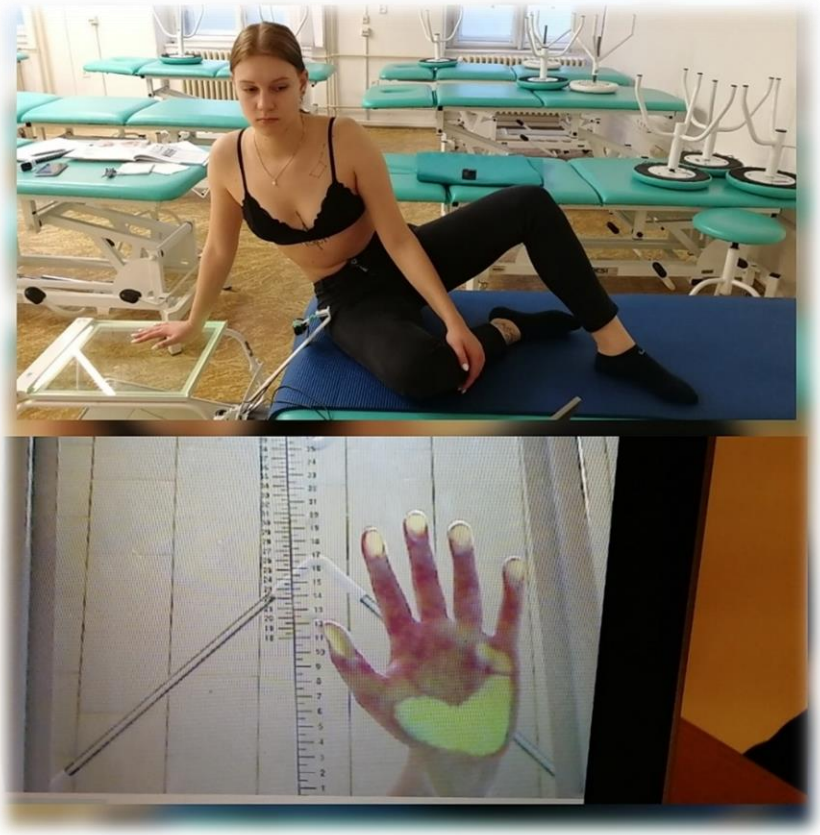
Zdroj: vlastní

Obrázek 26 Poloha v šikmém sedu levém boku – korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 27 Poloha v šikmém sedu pravém boku – bez korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 28 Poloha v šikmém sedu pravém boku – korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 29 Poloha v sedu – bez korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 30 Poloha v sedu – korekce

Zdroj: vlastní

7.2.2 Kazuistika 4

- Věk: 24
- Pohlaví: muž
- Lateralita: pravostranná
- Osobní anamnéza: prodělal běžná dětská onemocnění, mozková komoce - I. stupeň (2015)
- Rodinná anamnéza: vzhledem k onemocnění nepodstatná
- Pracovní anamnéza: pracovník ve skladu
- Sociální anamnéza: žije v rodinném domě
- Sportovní anamnéza: 3x trénink malého fotbalu
- Alergie: neguje
- Farmakologická anamnéza: neguje
- Abusus: 10 cigaret / den
- Nynější onemocnění:
    - 6. 2. 2017 - fraktura laterálního kondylu humeru I. dx. Po pádu na zápase
    - 6. 2. 2017 – zákrok – osteosyntéza Hebertovy šrouby + SF na 1 měsíc
    - 8. 3. 2017 – snětí SF + vynětí stehů
    - 13. 3. 2017 – nástup na RHB, EUC klinika Denisovo nábřeží v Plzni
    - 10. 4. 2017 – ukončení RHB
    - 22. 8. 2018 – extrakce Hebertových šroubů + ortéza na 5 týdnů
    - 1. 10. 2018 - nástup na RHB, EUC klinika Denisovo nábřeží v Plzni
    - 31. 10. 2018 – ukončení RHB
- Kineziologický rozbor stoje:
    - Zepředu – hallux valgus bilaterálně, plochonoží, oslabené svalstvo břišní stěny, oslabené svaly v přední oblasti krku.
    - Z boku – váha na patách, mírná bederní hyperlordóza, velká hrudní hyperkyfóza, prosak tkáně v oblasti C/Th přechodu.
    - Zezadu – váhy především na vnitřní straně paty, výrazné achillovy šlachy, mírná hypertonie paravertebrálního svalstva v bederní části, skoliotické držení, hypertonus v oblasti zadní části krku.
- Aspekční vyšetření: v laterální oblasti pravého loketního kloubu jizva cca 8 cm dlouhá, po celé délce mírně narůžovělá.
- Palpační vyšetření: jizva špatně posunlivá i protažitelná v celém jejím průběhu, malá pohyblivost kůže, podkoží i fascie vůči ostatním vrstvám okolo jizvy.

Tabulka 7 Goniometrické vyšetření loketního a radioulnárního kloubu

LOKETNÍ KLOUB	AKTIVNĚ	2. 3. 2019	PASIVNĚ	2. 3. 2019
FL		120°		130°
EXT		-5°		-5°
RADIOULNÁRNÍ KLOUB		13. 2. 2019		13. 2. 2019
SUP		90°		90°
PRON		90°		90°

Zdroj: vlastní

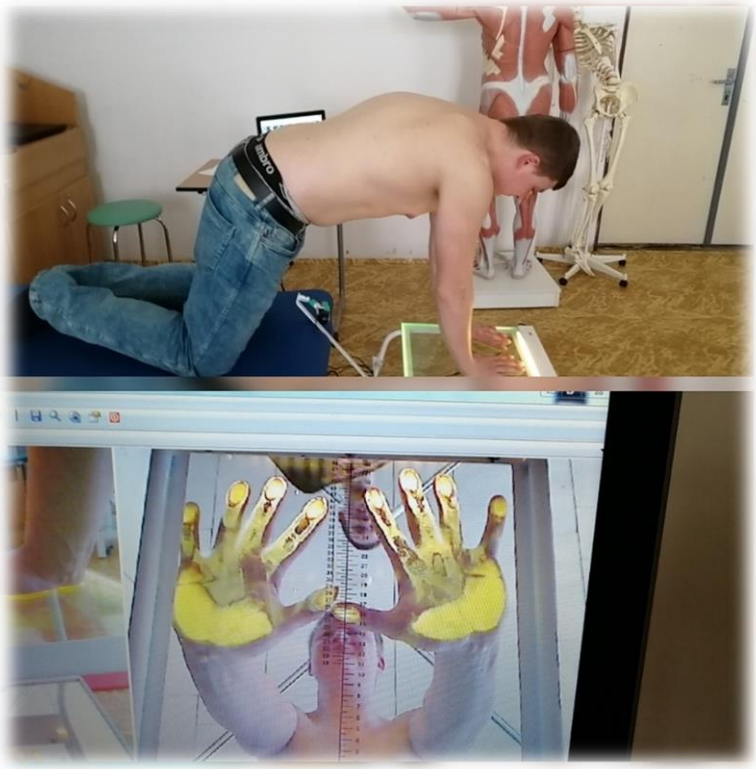
Tabulka 8 Orientační svalový test

	2. 3. 2019
FL	4
EXT	4
SUP	5
PRON	5

Zdroj: vlastní

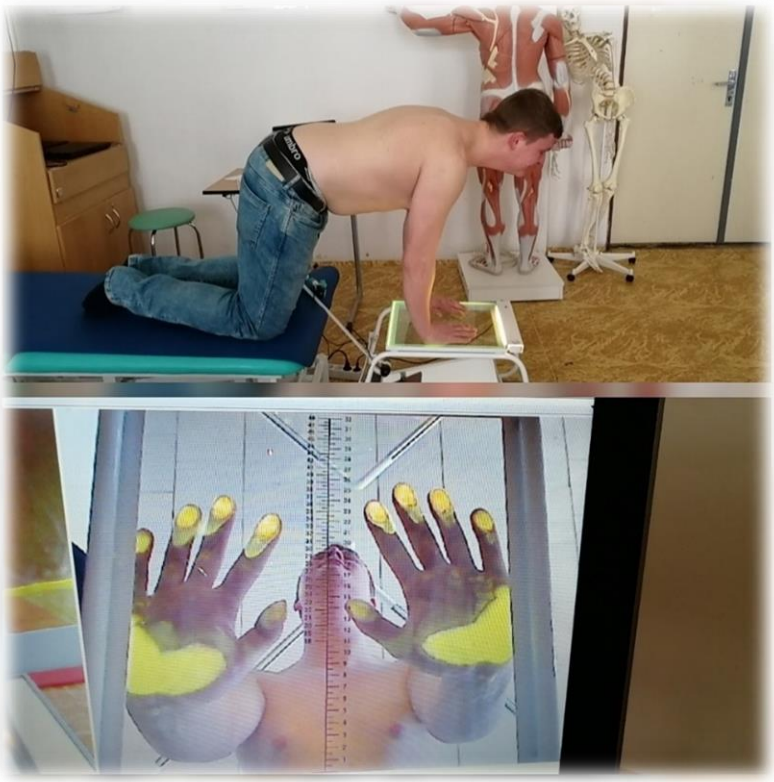
- Měření:

Obrázek 31 Poloha na čtyřech – bez korekce



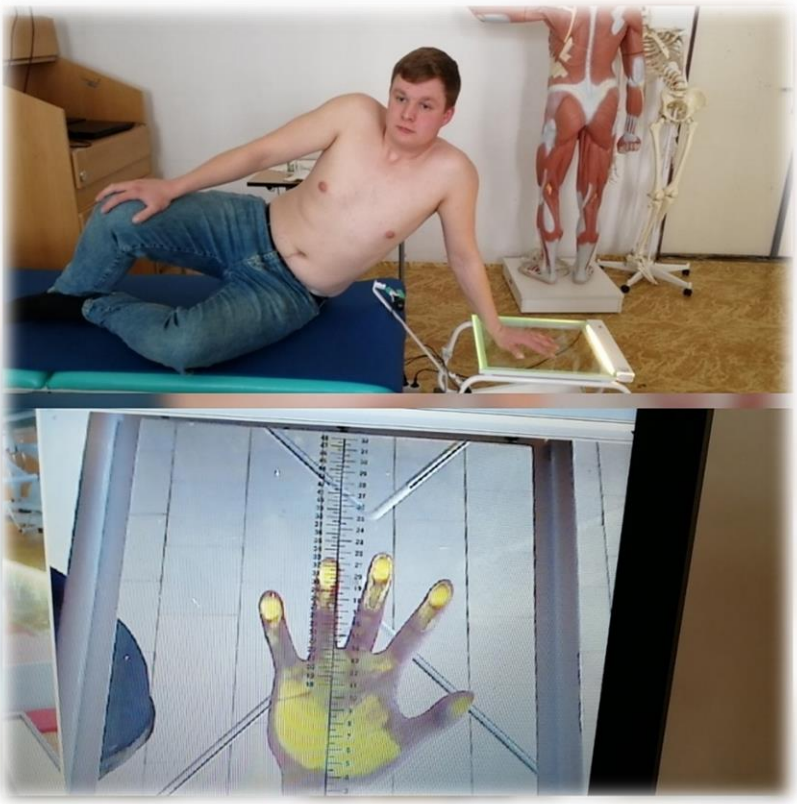
Zdroj: vlastní

Obrázek 32 Poloha na čtyřech – korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 33 Poloha v šikmém sedu levém boku – bez korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 34 Poloha v šikmém sedu levém boku – korekce

Zdroj: vlastní

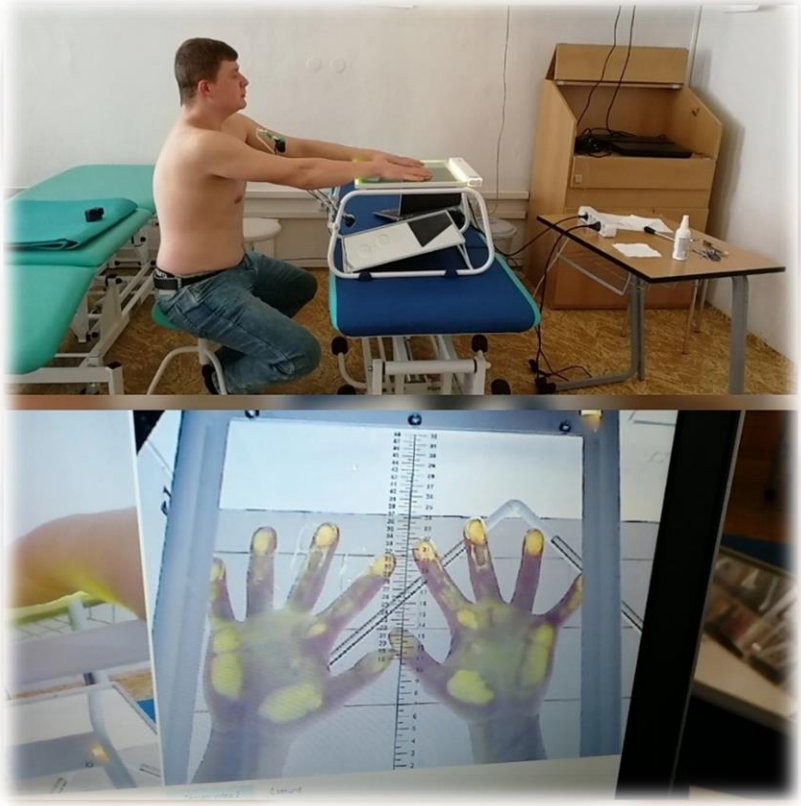
Obrázek 35 Poloha v šikmém sedu pravém boku – bez korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 36 Poloha v šikmém sedu pravém boku – korekce

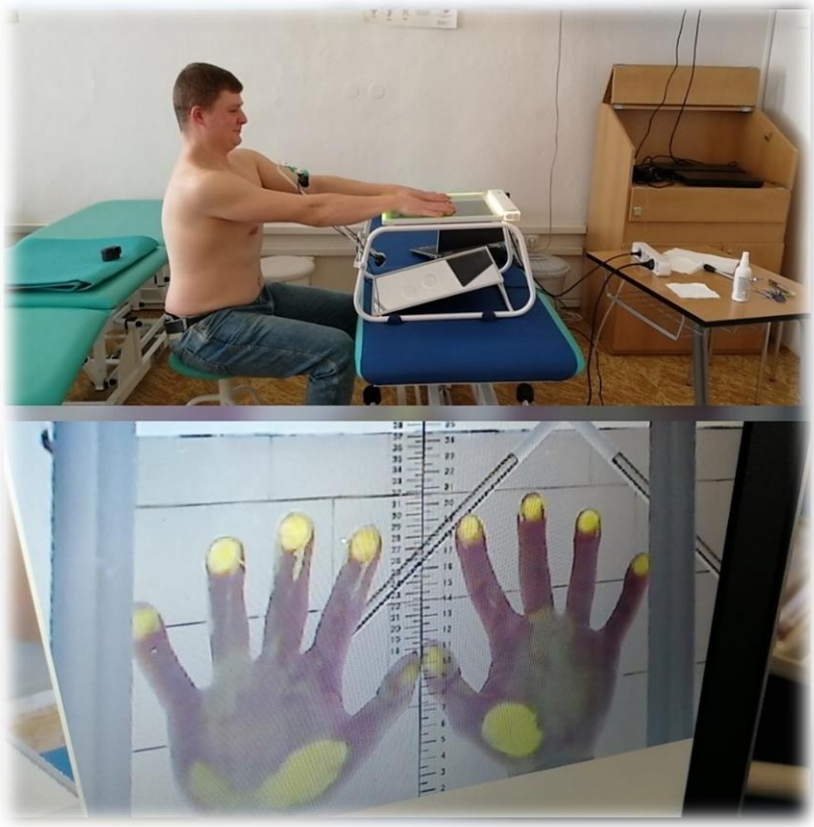
Zdroj: vlastní

Obrázek 37 Poloha v sedu – bez korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 38 Poloha v sedu – korekce



Zdroj: vlastní

7.3 Sledovaný soubor C

7.3.1 Kazuistika 5

- Věk: 21
- Pohlaví: žena
- Lateralita: pravostranná
- Osobní anamnéza: prodělala běžná dětská onemocnění, laparoskopicky operována cysta na vaječníku (2017), těžká pneumonie – měsíční hospitalizace (2018),
  3x punkce tekutiny z malleolus medialis bilaterálně (2x 2018, 1x 2019)
- Rodinná anamnéza: vzhledem k onemocnění nepodstatná
- Pracovní anamnéza: studentka
- Sociální anamnéza: žije v rodinném domě s rodiči
- Sportovní anamnéza: dvoufázové tréninky sportovního aerobiku 5x týdně + 1x týdně závody
- Alergie: neguje
- Farmakologická anamnéza: neguje
- Abusus: neguje
- Nynější onemocnění:
  - 16. 10. 2017 - fraktura partis distalis radii I. dx. s dorsální dislokací, úraz při tréninku sportovního aerobiku
  - 17. 10. 2017 – zákrok – osteosyntéza LCP I. dx. volární přístup + Redonův dren, SF na 3 týdny
  - 19. 10. 2017 – vynětí RD
  - 9. 11. 2017 – snětí SF
  - 13. 11. 2017 – nástup na RHB v RHC TJ Lokomotiva Plzeň
  - 15. 12. 2017 – ukončení RHB
  - 24. 4. 2019 – extrakce LCP + ortéza na 4 týdny
  - 27. 5. 2019 – nástup na RHB v RHC TJ Lokomotiva Plzeň
  - 28. 6. 2019 – ukončení RHB
- Kineziologický rozbor stoje:
  - Zepředu – mírný otok malleolus medialis bilaterálně, břišní diastáza, zvýšená aktivita m. SCM.
  - Z boku – mírná anteverze pánve, mírná protrakce ramen.
  - Zezadu – hypertonus obou celých paravertebrálních svalů.

- Aspekční vyšetření: v oblasti distální části předloktí jizva na volární straně cca 6 cm dlouhá, tenká, dobře zhojená.
- Palpační vyšetření: jizva je dobře protažitelná i posunlivá ve všech částech, mírný hypertonus flexorů předloktí.

Tabulka 9 Goniometrické vyšetření zápěstního kloubu

		2. 3. 2019		2. 3. 2019
DORZÁLNÍ FLEXE	AKTIVNĚ	50°	PASIVNĚ	60°
PALMÁRNÍ FLEXE		70°		80°
ULNÁRNÍ DUKCE		30°		30°
RADIÁLNÍ DUKCE		5°		10°

Zdroj: vlastní

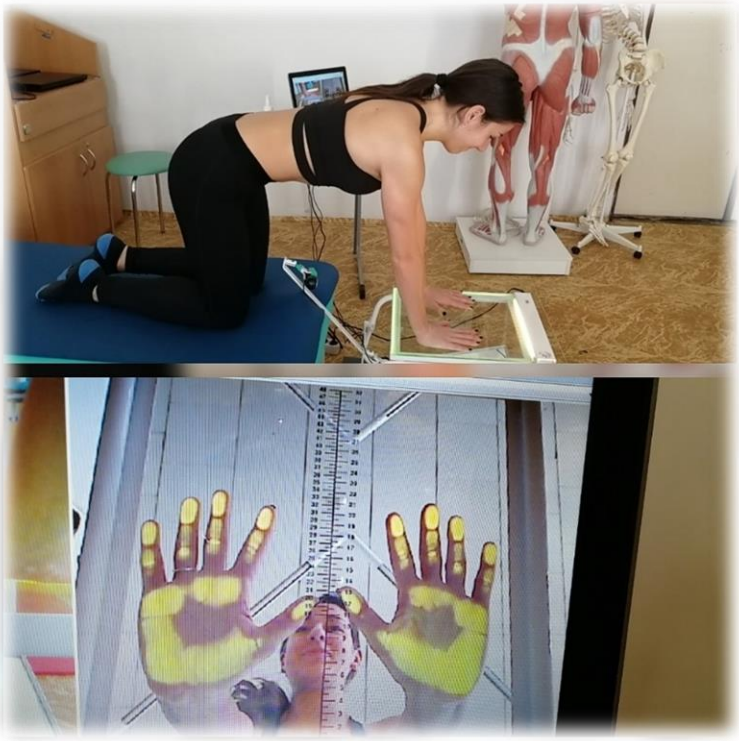
Tabulka 10 Orientační svalový test

	2. 3. 2019
DORZÁLNÍ FLEXE	4
PALMÁRNÍ FLEXE	5
ULNÁRNÍ DUKCE	5
RADIÁLNÍ DUKCE	4

Zdroj: vlastní

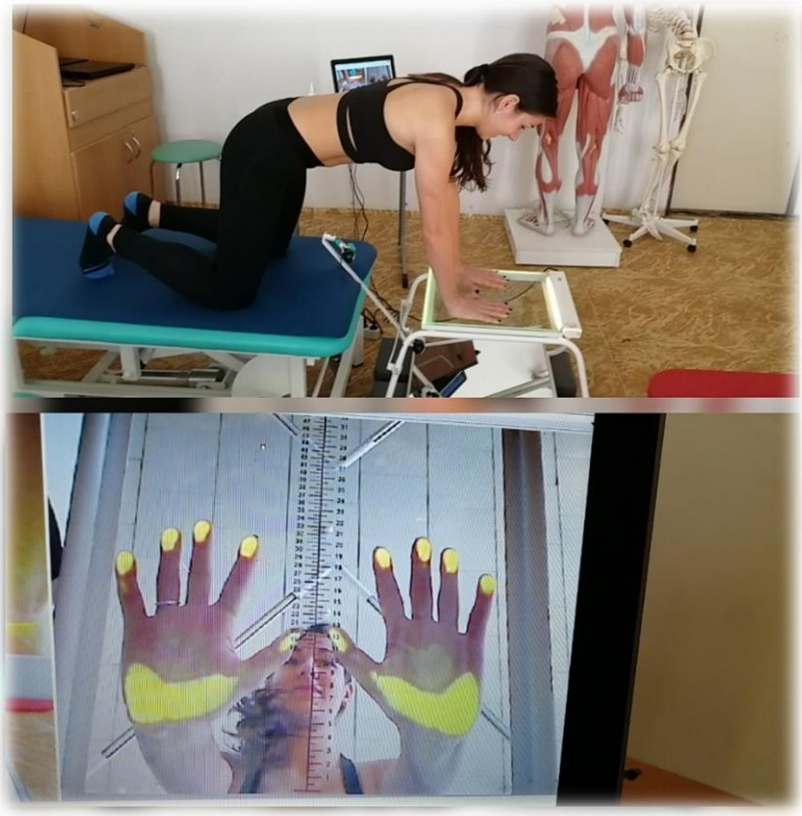
- Měření:

Obrázek 39 Poloha na čtyřech – bez korekce



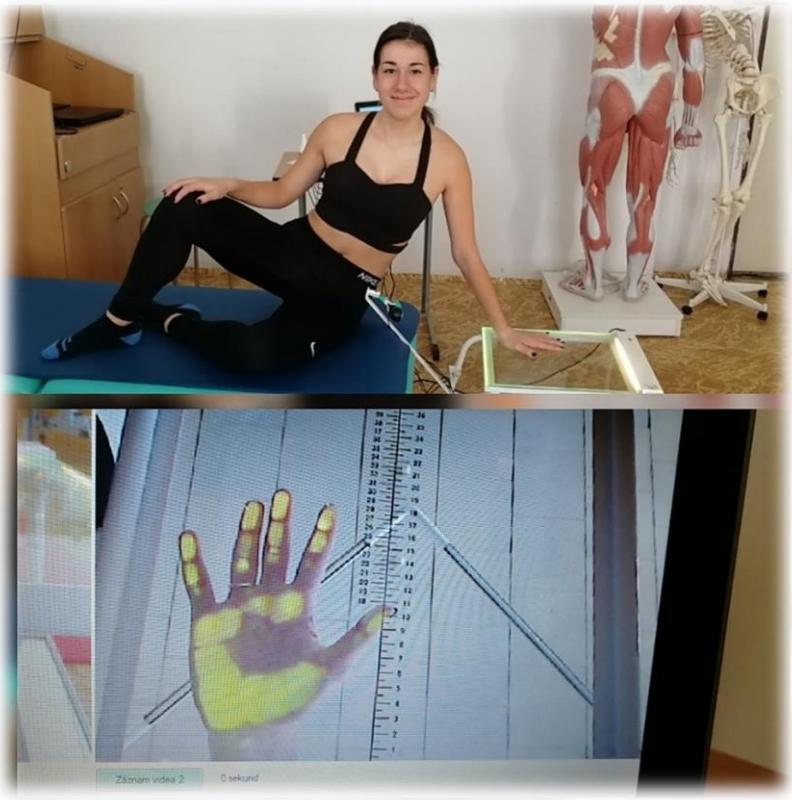
Zdroj: vlastní

Obrázek 40 Poloha na čtyřech – korekce



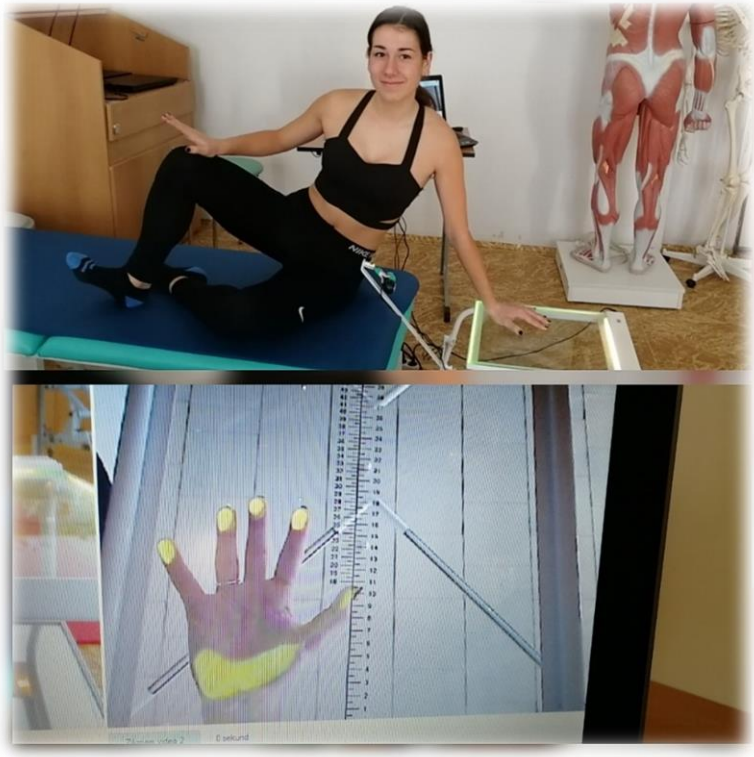
Zdroj: vlastní

Obrázek 41 Poloha v šikmém sedu na levém boku – bez korekce



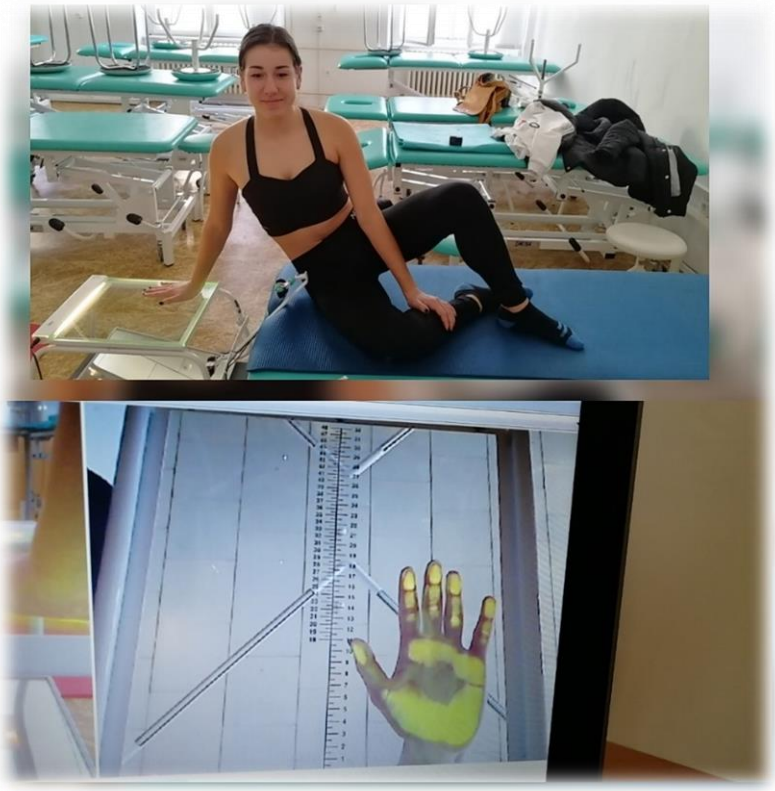
Zdroj: vlastní

Obrázek 42 Poloha v šikmém sedu na levém boku – korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 43 Poloha v šikmém sedu na pravém boku – bez korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 44 Poloha na pravém boku – korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 45 Poloha v sedu – bez korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 46 Poloha v sedu – korekce

Zdroj: vlastní

7.3.2 Kazuistika 6

- Věk: 25
- Pohlaví: muž
- Lateralita: pravostranná
- Osobní anamnéza: prodělala běžná dětská onemocnění, splenektomie – následek automobilové nehody (2012), abrupce malleolus medialis vlevo (2015)
- Rodinná anamnéza: vzhledem k onemocnění nepodstatná
- Pracovní anamnéza: studentka
- Sociální anamnéza: žije v rodinném domě s rodiči
- Sportovní anamnéza: 5x týdně trénink futsalu + 3 zápasy týdně
- Alergie: neguje
- Farmakologická anamnéza: neguje
- Abusus: neguje
- Nynější onemocnění:
    - 28. 1. 2018 - fraktura partis distalis radii I. dx., úraz při futsalovém zápasu
    - 30. 1. 2018 – zákrok - osteosyntéza LCP I. dx. volární přístup + Redonův dren, SF na 3 týdny
    - 1. 2. 2018 – vynětí RD
    - 22. 2. 2018 – snětí SF
    - 26. 2. 2018 – nástup na RHB v rehabilitačním zařízení M + P Plzeň
    - 30. 3. 2018 – ukončení RHB
    - 13. 5. 2019 – extrakce LCP + ortéza na 3 týdny
    - 7. 6. 2019 – nástup na RHB v rehabilitačním zařízení M + P Plzeň
    - 1. 7. 2019 – ukončení RHB
- Kineziologický rozbor stoje:
    - Zepředu – levá patella výše než pravá, levá crista výše než pravá, vzdálenost pravé SIAS blíže k umbiliku než na levé straně, cca 15 centimetrová keloidní jizva na levé straně pod hrudníkem, levé rameno níže než pravé.
    - Z boku – na pravé noze plochonoží, oslabená břišní stěna, oploštělá hrudní kyfóza, protrakce ramen, hlava mírně v předsunu.
    - Zezadu – váha více na pravé DK, skoliotické držení, levý dolní úhel lopatky níže než pravý.
- Aspekční vyšetření: v oblasti distální části předloktí jizva na volární straně cca 7 cm dlouhá, mírně narůžovělá.

- Palpační vyšetření: jizva v distální třetině hůře posunlivá a protažitelná. Proximální dvě třetiny jsou dobře protažitelné i posunlivé, kůže, podloží i fascie jsou dobře pohyblivé vůči ostatním vrstvám. Oblast thenaru v mírné hypertonii.

Tabulka 11 Goniometrické vyšetření zápěstního kloubu

		2. 3. 2019		2. 3. 2019
DORZÁLNÍ FLEXE	AKTIVNĚ	50°	PASIVNĚ	60°
PALMÁRNÍ FLEXE		60°		70°
ULNÁRNÍ DUKCE		30°		30°
RADIÁLNÍ DUKCE		5°		5°

Zdroj: vlastní

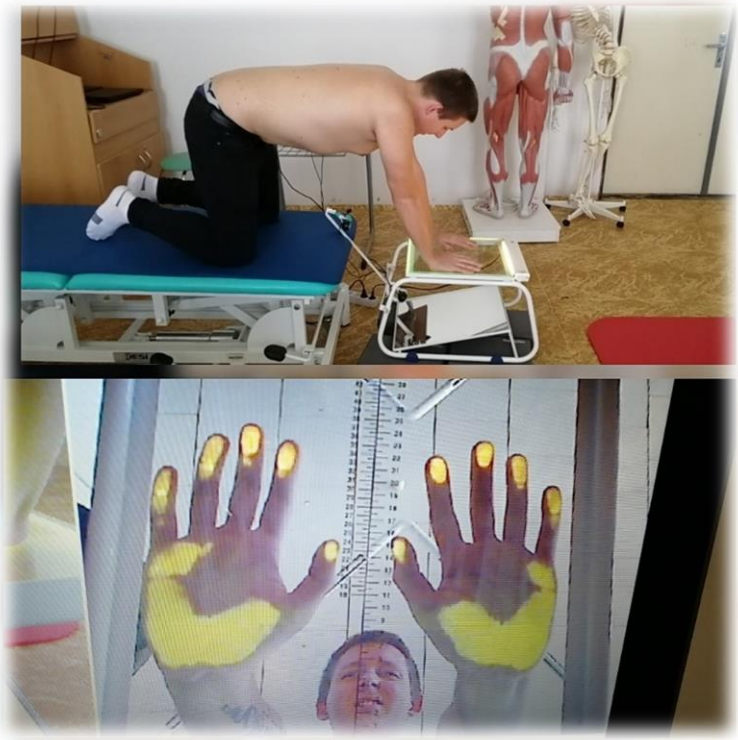
Tabulka 12 Orientační svalový test

	2. 3. 2019
DORZÁLNÍ FLEXE	4
PALMÁRNÍ FLEXE	4
ULNÁRNÍ DUKCE	5
RADIÁLNÍ DUKCE	4

Zdroj: vlastní

- Měření:

Obrázek 47 Poloha na čtyřech – bez korekce

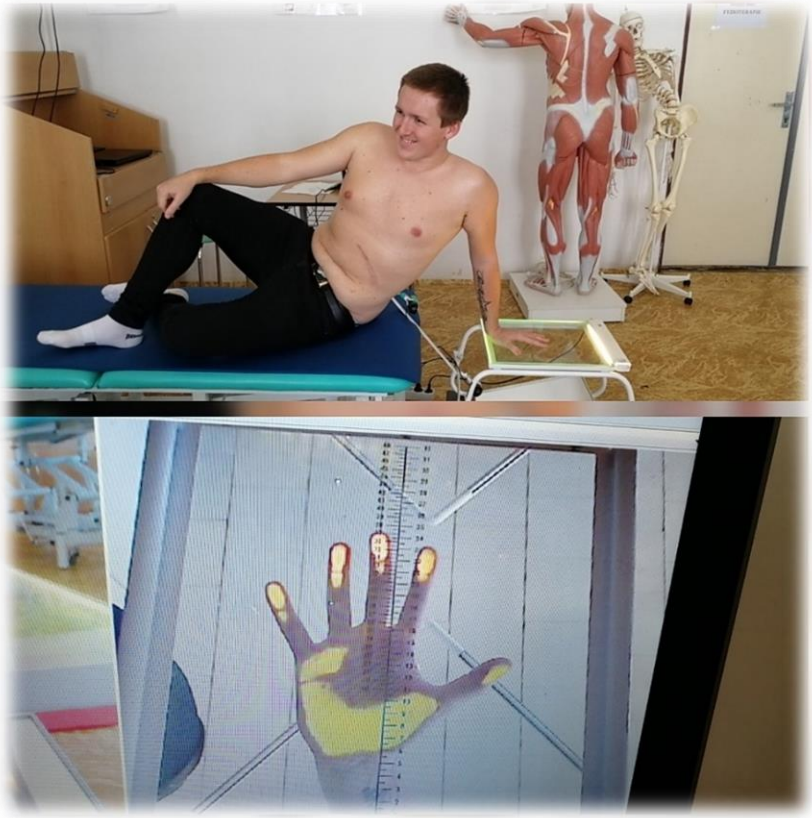


Zdroj: vlastní

Obrázek 48 Poloha na čtyřech – korekce

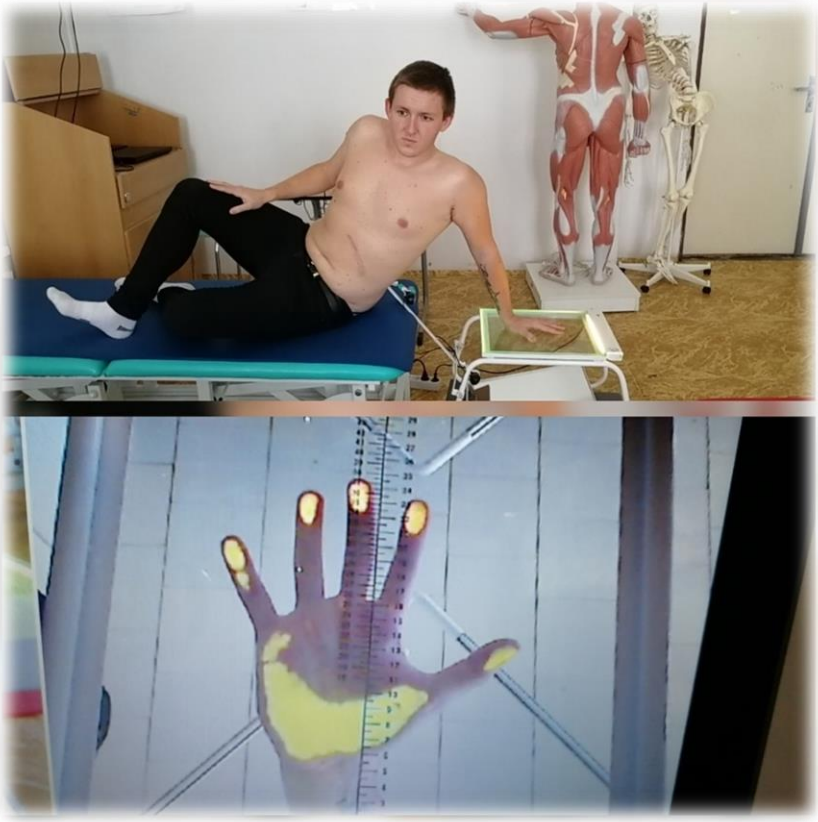
Zdroj: vlastní

Obrázek 49 Poloha v šikmém sedu na levém boku – bez korekce



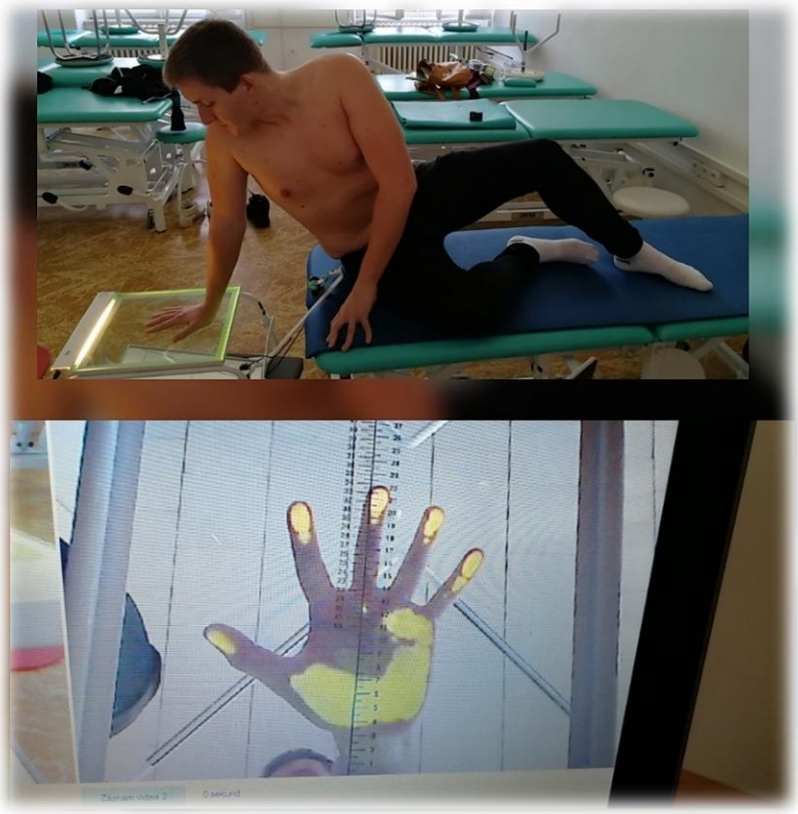
Zdroj: vlastní

Obrázek 50 Poloha v šikmém sedu na levém boku – korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 51 Poloha v šikmém sedu na pravém boku – bez korekce



Zdroj: vlastní

Obrázek 52 Poloha v šikmém sedu na pravém boku – korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 53 Poloha v sedu – bez korekce

Zdroj: vlastní

Obrázek 54 Poloha v sedu – korekce

Zdroj: vlastní

8 PŘÍKLAD CVIČEBNÍ JEDNOTKY

Cvičební jednotka byla sestavena dle metody ACT tak, aby cviky cílily na správnou oporu o HK. Jejím pravidelným cvičením a dodržováním zásad ACT by mělo dojít k rovnoměrnému rozložení opory o HK a jejímu zkvalitnění. Pravidelným cvičením ACT se bude zkvalitňovat zapojení šikmých řetězců a hlubokého stabilizačního systému.

Obrázek 55 Poloha třetí měsíc na břiše

Zdroj: vlastní

Obrázek 56 Poloha v přechodové fázi z polohy na břiše do polohy na čtyřech (není ideálně nastavena)

Zdroj: vlastní

Obrázek 57 Poloha na čtyřech

Zdroj: vlastní

Obrázek 58 Poloha na čtyřech se zvednutými koleny

Zdroj: vlastní

Obrázek 59 Poloha v šikmém sedu na levém boku

Zdroj: vlastní

Obrázek 60 Poloha v šikmém sedu na levém boku s nadzvednutou spodní nohou

Zdroj: vlastní

Obrázek 61 Poloha v šikmém sedu na pravém boku

Zdroj: vlastní

Obrázek 62 Poloha v šikmém sedu na pravém boku s nadzvednutou spodní nohou

Zdroj: vlastní

9 VÝSLEDKY

9.1 Výsledky hypotéz dle sledovaných souborů

9.1.1 Sledovaný soubor A

- Pacient číslo 1:
    - Podstoupil ASK levého ramenního kloubu, má plochoručí 3 typu, je však schopen nastavit klenbu ruky dle vzoru ACT. Hůře se mu klenba tvořila na levé (operované) HK.
    - Větší zatížení bylo zpozorováno na pravé HK. Pacient si odlišné zatížení uvědomoval.
- Pacient číslo 2:
    - Podstoupil ASK pravého ramenního kloubu, má plochoručí 4 typu, klenbu v opoře tvoří hůře. Na tvorbu klenby se pacient musel velmi soustředit, hůře se mu tvořila na pravé (operované) HK.
    - Větší zatížení bylo zpozorováno na levé HK. Pacient si toto větší zatížení subjektivně neuvědomoval. Nejvíce bylo odlišné zatížení vidět v poloze na čtyřech.

9.1.2 Sledovaný soubor B

- Pacient číslo 3:
    - Podstoupila zákrok na levém loketním kloubu, konkrétně osteosyntézu pomocí K-drátů. Objevuje se u ní plochoručí 2 typu, klenbu dle ACT tvořil velmi dobře. Nebyl zpozorován žádný kvalitativní rozdíl v tvorbě klenby na levé ruce od tvorby klenby na ruce pravé.
    - Větší zatížení na jedné z končetin nebylo zřejmé v žádné z poloh.
- Pacient číslo 4:
    - Podstoupil zákrok na pravém loketním kloubu, konkrétně osteosyntézu pomocí Hebertových šroubů. Objevuje se u něj plochoručí 4 typu, klenbu dle ACT tvořil hůře a musel se velice soustředit. Na pravé ruce tvořil klenbu hůře. Bylo to zjevné především v poloze v sedu.
    - Větší zatížení na jedné z končetin nebylo zřejmé v žádné z poloh.

9.1.3 Sledovaný soubor C

- Pacient číslo 5:
    - Podstoupila zákrok na distálním předloktí, konkrétně osteosyntézu pomocí LCP dlahy. Objevuje se u ní plochoručí 3 typu, klenbu však tvoří velice dobře. Nebyl zpozorován žádný kvalitativní rozdíl v tvorbě klenby na levé ruce od tvorby klenby na ruce pravé.
    - Větší zatížení bylo zpozorováno na levé HK, především v poloze na čtyřech. Pacientka si odlišné zatížení uvědomovala.
- Pacient číslo 6:
    - Podstoupil zákrok na distálním předloktí, konkrétně osteosyntézu pomocí LCP dlahy. Objevuje se u něj plochoručí 3 typu, klenbu však tvoří velice dobře. Na pravé ruce tvořil klenbu hůře. Bylo to zjevné především v poloze na čtyřech.
    - Větší zatížení bylo zpozorováno na levé HK. Pacient si tento rozdíl uvědomoval

9.2 Výsledky k hypotézám jednotlivých pacientů

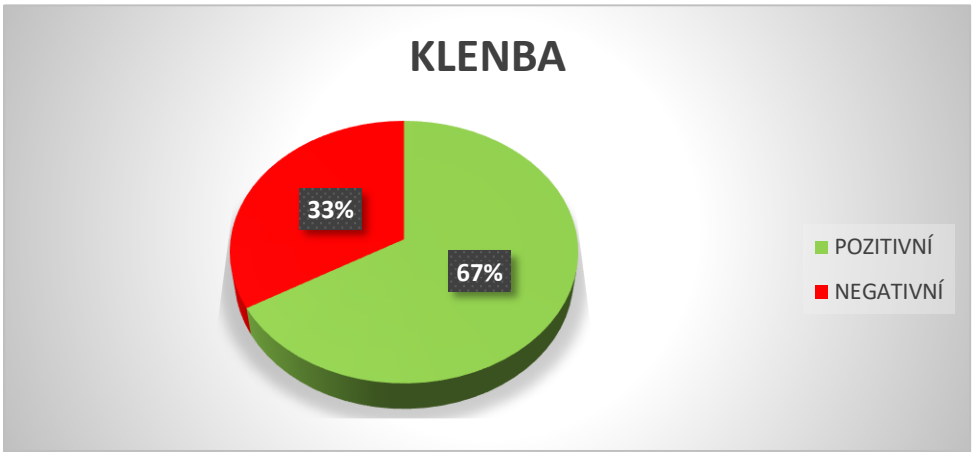
9.2.1 Výsledek k 1. hypotéze

Tabulka 13 Výsledky tvorby klenby

Pacient 1	pozitivní
Pacient 2	pozitivní
Pacient 3	negativní
Pacient 4	pozitivní
Pacient 5	negativní
Pacient 6	pozitivní

Zdroj: vlastní

Graf 1 Výsledky tvorby klenby



Zdroj: vlastní

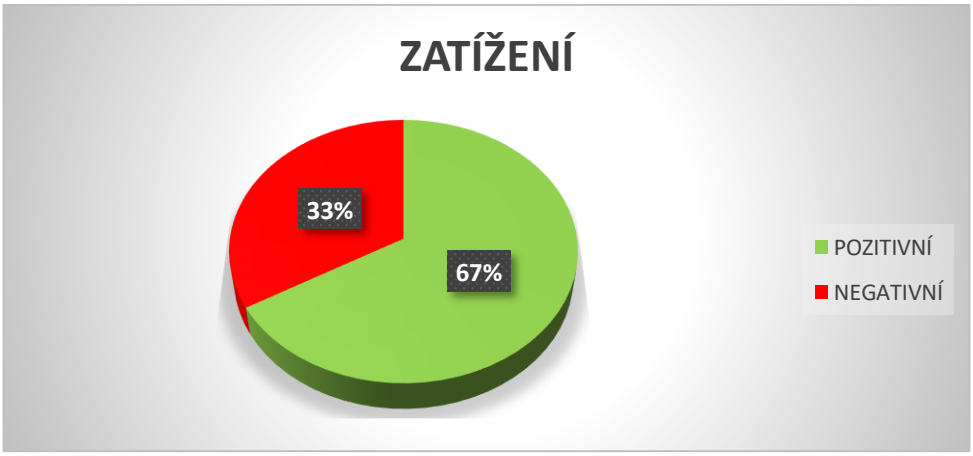
9.2.2 Výsledek ke 2. hypotéze

Tabulka 14 Výsledky zatížení operované HK

Pacient 1	pozitivní
Pacient 2	pozitivní
Pacient 3	negativní
Pacient 4	negativní
Pacient 5	pozitivní
Pacient 6	pozitivní

Zdroj: vlastní

Graf 2 Výsledky zatížení operované HK



Zdroj: vlastní

9.2.3 Výsledky sledovaných souborů ve vztahu k hypotézám

Tabulka 15 Procentuální výsledek sledovaných souborů ve vztahu k hypotézám

A	KLENBA	100 %
	ZATÍŽENÍ	100 %
B	KLENBA	50 %
	ZATÍŽENÍ	0 %
C	KLENBA	50 %
	ZATÍŽENÍ	100 %

Zdroj: vlastní

10 DISKUZE

10.1 Diskuze k 1. hypotéze

„Předpokládám, že na operované horní končetině bude obtížnější vytvořit správnou klenbu ruky dle metody ACT.“

Tato hypotéza se potvrdila u 67% probandů. Potvrdila se u všech mužů, kteří byli součástí pozorování k účelům této BP. Zbývajících 33% jsou jediné dvě ženy, které byly součástí pozorování. Obě tyto ženy velice aktivně provozují sportovní aerobik. Tento sport hojně využívá opěrné funkce horních končetin, například u kliků, vznosů, vzporů, podporů atd. Zde je na místě zmínit Brüggerovu ideu, a to že funkce formuje orgán (Valihrach, 2003). Domnívám se tedy, že tento sport má dobrý vliv na správnou aktivaci klenby ruky. U mužů byla vždy zjevná asymetrie při pokusu o vytvoření klenby. Hůře ji aktivovali na operované horní končetině, a to bez výjimky. Všichni tito muži aktivně provozují sport, ve kterém ruce ani horní končetiny téměř nevyužívají. Lze se tedy domnívat, že sport u aktivních sportovců má na tuto skutečnost velký vliv a je schopen výrazně ovlivnit správné zapojení svalů potřebných k tvorbě klenby na rukou. Santariová (2015) například popisuje výskyt plochoručí 3 typu u 60% hráčů tenisu a pouze 3% odpovídali normě dle hodnotící škály plochoručí z konceptu ACT.

Názory odborníků k této hypotéze bohužel scházejí. Neobjevila jsem jediný literární zdroj, který by se zajímal o oporu o horní končetiny po ortopedických operacích. Doufám však, že si odborníci v budoucnu uvědomí důležitost této problematiky a vytvoří studie na toto téma.
Je však zřejmé, že operace horní končetiny musí nějakým způsobem ovlivnit její funkci. Proto jsem si určila právě tuto hypotézu, která se nepotvrdila na 100%, tudíž ji nelze přijmout jako pozitivní.

Klenbu ruky lze výborně pozorovat na přístroji PodoCam, který byl pro výzkum použit. Porovnáním rukou na fotografiích se dalo velmi dobře rozpoznat, která ruka je nastavena v klenbě dle ACT lépe a naopak.

10.2 Diskuze ke 2. hypotéze

„Předpokládám, že ortopedické operace na horních končetinách ovlivňují zatížení této končetiny a opora o ni je menší než o zdravou končetinu.“

Tato hypotéza se opět potvrdila u 67% probandů, tudíž v 33% se jevila jako negativní. Potvrdila se u obou pacientů, kteří prodělali operativní zákrok na ramenním kloubu a u obou pacientů po zákroku na zápěstí. Hypotéza číslo 2 byla zcela negativní u probandů s operovaným loketním kloubem. Domnívám se, že je tento výsledek způsoben funkcí loketního kloubu v opoře. Ramenní i zápěstní kloub mají mnohem vetší variabilitu pohybů a zastávají tak hlavní stabilizační funkci horní končetiny v opoře. Loketní kloub má výrazně menší variabilitu pohybů a nemá tak velký vliv na stabilitu v opoře o HK. Velmi často se loketní kloub přirovnává ke kolennímu, který má na stabilitu opory a celkového stoje velký podíl. Dle mého názoru je jejich podobnost v pohybech, které provádějí (flexe, extenze) a v anatomickém vzhledu. Funkce je však odlišná. Hlavní funkcí kolene je vykonávat chůzi společně s ostatními klouby dolní končetiny. Hlavní funkcí lokte je sebeobsluha jedince. Při chůzi tak kolenní kloub musí zastávat mnohem větší stabilizační funkci než loket při sebeobsluze daného jedince.

Tato hypotéza také bohužel postrádá názory odborníků. Výsledek hypotézy by si dle mého názoru zasloužil bližší šetření a testování na větším množství probandů. Stejný fenomén je zaznamenán u dolních končetin, a proto lze logicky předpokládat podobný výsledek i u končetin horních. Tato hypotéza se také nepotvrdila na 100% a nelze ji přijmout za pozitivní.

10.3 Diskuze nad celkovými výsledky

U ramenního kloubu se potvrdily obě hypotézy u obou probandů. Tudíž u sledovaného souboru A shledávám 100% úspěšnost. Vysvětluji si to tím, že rameno má největší podíl na řízení opory o horní končetinu. Díky svalovým řetězcům propojuje proximální a akrální oblast, jak to popisuje Bastlová (2011) ve své práci. Zde zdůrazňuje souvislost mezi extensory zápěstí a m.serratus anterior i m.infraspinatus, která může být podstatou funkční stabilizace ramenního pletence.

Loketní kloub vykazuje nejnižší úspěšnost vyslovených hypotéz, přesněji 25%. V příštím pozorování by bylo na místě soustředit se pouze na loketní kloub po ortopedické operaci a celé problematice věnovat větší pozornost.

V případě zápěstí se potvrdily hypotézy na 75%, což je velice dobrý výsledek. Chybějících 15% je odůvodněno v 10 kapitole této BP.

Celkově však obě hypotézy nelze přijmout jako zcela pozitivní.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo sledovat opěrou funkci horních končetin po ortopedických operacích. Nalezla jsem jen velmi málo literatury zabývající se touto tématikou. Pozornost autorů je orientována zejména na oporu o dolní končetiny. Proto jsem celou bakalářskou práci směřovala ke studiu metody ACT. Tato metoda jako jediná poskytuje hodnotící škálu opory o horní končetinu. Její výhoda je i v tom, že nabízí terapii. Primárně se soustředí na zapojení šikmých svalových řetězců a tím aktivaci hlubokého stabilizačního systému a korekci VDT. Domnívám se, že touto metodou lze ovlivnit i rovnoměrné rozložení váhy mezi horními končetinami a korigovat správné zapojení svalů HK se snahou o vytvoření správné klenby. Tato teorie by si dle mého názoru zasloužila bližší prostudování a pozornost odborníků.

Teoretická část byla pro mě velkým přínosem. Prohloubila jsem si znalosti o ortopedických zákrocích, které se provádějí na horních končetinách, celkové rehabilitaci po těchto operacích a především jsem se mnoho dozvěděla o samotné opoře o HK a klenbě ruky. Ta velmi úzce souvisí se správnou oporou o HK. Existuje mnoho názorů na to, jak by měla opora o ni vypadat. Každý autor zakládá svůj názor na anatomii a faktech, co jsou o ruce jako takové známa, a přesto má každý z nich jiný názor na danou problematiku. Já jsem se nejvíce ztotožnila s názorem Ingrid Palaščákové Špringrové a konceptem Spiraldynamik a jejich názory na to, jak by klenba ruky a opora o ni měla správně vypadat.

Velice mě obohatilo prostudování metody ACT. Její cviky jsou dobře srozumitelné a lze je aplikovat téměř na každého pacienta. Mají i tu výhodu, že stačí porozumět základnímu principu vzporu. Pacient poté pochopí cvik velice rychle a provede ho správně. Považuji to tedy za vhodné cvičení i do domácího prostření. Existuje mnoho variací, takže je možné cvičební jednotku obměňovat, popřípadě ztěžovat nebo naopak zlehčovat, a přitom základní princip je stále stejný.

Z ryze osobního hlediska nejkladněji hodnotím praktickou část této práce. Za probandy jsem si zvolila mladé lidi s dobrým pohybovým vnímáním. Byla s nimi výborná komunikace a dali se dobře zkorigovat v jednotlivých pozicích. Měření je zaujalo a pozitivně se stavěli i k ukázce možné terapie.

Výsledky samotného pozorování hodnotím jako uspokojivé. Snažila jsem se najít co nejvíce podobné diagnózy u každé skupiny sledovaných souborů. Další pozorování bych však

zaměřila jen na jeden segment (rameno, loket, zápěstí) a ten bych důkladněji prostudovala a porovnala výsledky jednotlivých probandů po operaci tohoto segmentu.

Závěrem bych chtěla zmínit obtížnost zpracování tohoto tématu, které je velice široké. Zákroků, které jsou prováděny na horní končetině, je opravdu mnoho. Proto byly v teoretické části vybrány jen ty nejobvyklejší operace horních končetin. Shledávám zde velký prostor pro publikování poznatků z oblasti opory o horní končetinu, a to jak u operovaných pacientů, tak i zdravých lidí. Zajímavý by byl také výzkum pomocí EMG.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

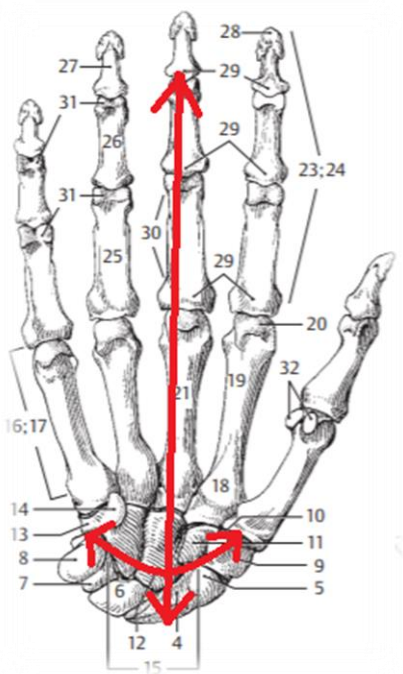
- ABBASI, D. Shoulder Arthroscopic Approach. *OrthoBullets* [online]. 2012 [cit. 2017-03- 28]. Dostupné z: http://www.orthobullets.com/approaches/12064/shoulder-arthroscopicapproach
- BASTLOVÁ, P. KROBOT, A. ZÍTKOVÁ, L. et al. Svalové synergie horní končetiny: polymeg studie pro klinickou praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2011, č.1, s.3-8.
- BOUDREAU, S. FARINA, D. KONGSTAD, L. et al. The relative timing of trunk muscle activation is retained in response to unanticipated postural-perturbations during acute low back pain. *Experimental Brain Research*. 2011, č.2, s.259-267.
- Bold, R. M., Grossmann, A. & Block, R. (1989). *Stemmführung nach R.Brunkow*. 5. Überabeitete Auflage. Enke: Stuttgart.
- CIKÁNKOVÁ, V. *Rehabilitace po revmatochirurgických výkonech*. Praha: Maxdorf, 2010, 223 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-206-3
- ČÁPOVÁ, Jarmila. 2016. *Od posturální ontogeneze k terapeutickému konceptu.* 1. vydání. Ostrava: Repronis s.r.o., 198 s. ISBN 978-80-7329-418-2.
- DAUBER, Wolfgang. *Feneisův obrazový slovník anatomie: obsahuje na 8000 odborných anatomických pojmů a na 800 vyobrazení*. Vyd. 3. české. Praha: Grada, 2007. xii, 536 s. ISBN 978-80-247-1456-1.
- DITMAR, D. Moderní artroskopická operativa ramenního kloubu. Vlastní klinické zkušenosti. *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* 2004, 11(1), s. 19-24. ISSN: 1211-2658.
- DUNGL, Pavel a kol. *Ortopedie. 2.*, přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2014. xxiv, 1168 s. ISBN 978-80-247-4357-8.
- GREENE, Walter B. a Frank H. NETTER, c2006. *Netter's orthopaedics.* Philadelphia, PA: Saunders Elsevier. ISBN 978-1-929007-02-8.
- HALADOVÁ, Eva. 1997. *Léčebná tělesná výchova.* Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 134 s. ISBN 80-7013-236-1.
- HART, R. *Loketní kloub: ortopedie a traumatologie.* 2. vyd. Praha: Maxdorf, c2012, 560 s. Jessenius. ISBN 978-807-3451-950.
- JANDA, V. et al. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing a.s., 2004. 325 s. ISBN 978-80-247-0722-8.
- KAPANDJI, I. A. 1982. *The physiology of the joints. Volume one upper limb.* 5. vydání. Churchill Livingstone: 283 s. ISSN 0-443-02504-5.
- KAUTZNER, J., 2010. *Artroskopické přístupy k velkým kloubům.* Ortopedie. 4(1), 21-27. ISSN 1802-1727

- KOBESOVÁ, Alena, Jan DZVONIK, Pavel KOLÁŘ, Angie SADINA a Ross ANDEL. 2015. Effect of shoulder girdle dynamic stabilization exercise on hand muscle strenght. *Isokinetics and Exercise Science.* roč. 23, s. 21-32. ISSN 0959-3020/15. DOI 10.3233/IES-140560.
- KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén, s. 713. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOUDELA, Karel. *Ortopedie.* 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 281 s. ISBN 80- 246-0654-2.
- KRŠKA, Z., 2011. T*echniky a technologie v chirurgických oborech: vybrané kapitoly.* Praha: Grada. 259 s. ISBN 978-80-247-3815-4.
- KUBÍČEK, Miloslav, JANDOVÁ, Dobroslava a VESELÁ, Irma. *Léčebná rehabilitace v ortopedii a revmatologii*. Praha: Raabe, [2017], ©2017. 140 stran. Rehabilitační a fyzikální terapie; 5. ISBN 978-80-7496-312-4.
- LARSEN, Christian a Bea MIESCHER. 2018. *Spiraldynamik®: bez bolesti v pohybu: nejlepší cviky pro celé tělo.* Olomouc: Poznání, 271 s. ISBN 978-80-87419-75-5
- MAŇÁK, Pavel a Pavel DRÁČ. *Osteosyntézy a artrodézy skeletu ruky*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3873-4.
- NEUMANN, Donald A. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation.* Third edition. St. Louis: Elsevier, [2017], ©2017. xviii, 766 stran. ISBN 978-0-323-28753-1.
- ORAVCOVÁ, Lenka. 2016. *Principy zdravého pohybu. Jóga a jógová terapie*. 1. vydání. Olomouc: Poznání, 210 s. ISBN 978-80-87419-59-5.
- PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. *Funkce, diagnostika, terapie hlubokého stabilizačního systému.* 1. vyd.: Rehaspring, 2010. 67str. ISBN 978-80-254-7736-6.
- PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. *Akrální koaktivační terapie.* 1. vyd. Rehaspring, 2011. 142 str. ISBN 978-80-260-0912-2.
- PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid a Andrea SIMPEROVÁ. 2017. *Akrální vzpěrná cvičení pro napřímená záda u sportovců.* 2. vydání. Čelákovice: Rehaspring®, 110 s. ISBN 978-80-906440-3-8.
- PILNÝ, J., SLODIČKA, R. *Chirurgie ruky.* Praha: Grada, 2011. 400 s. ISBN 978- 80-247-3295-4.

- POKORNÝ, David a kol. *Aloplastika ramenního kloubu*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2007. 161 s. ISBN 978-80-7387-037-9.
- POKORNÝ, Vladimír, 2002. *Traumatologie*. Praha: Triton. ISBN 80-725-4277-X.
- PŘIKRYL, P., SADOVSKÝ P. *Artroskopie ramene*. 1. vyd. Praha: Galén, 2007. 68 s. ISBN 978-80-7262-508-6.
- SANTARIOVÁ, A. *Vliv kompenzačního cvičení ACT na rychlost servisu u závodních tenistů*. Olomouc, 2015, 167 s., Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci.
- Schmidt, R. A. (1991). *Motor learning und performance*. From principles to practice. Champaign, III., Human Kinetics.
- SKALIČKOVÁ-KOVÁČIKOVÁ, Věra. 2017. *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty*. 1. vydání. Olomouc: RL-CORPUS, 223 s. ISBN 978-80-270-2292-2.
- SOLOMON, Louis., David WARWICK, Selvadurai. NAYAGAM a A. Graham APLEY, 2010. *Apley's system of orthopaedics and fractures*. 9th ed. /. London: Hodder Arnold. ISBN 978-0-340-94208-6.
- SUCHOMEL, R., VESELÝ, R., VALENTOVÁ, J. Výsledky operačního léčení zlomenin distálního radia typu C3 dle AO. *Úrazová chirurgie.* 2007, 2(15):89. ISSN: 1211-7080.
- VALIHRACH, J. Bolesti při funkčních onemocněních pohybového aparátu dle konceptu Dr. Brüggera. *Neurologie pro praxi*. 2003, č.4, s.197-199
- VOJTA, Václav a Annegret PETERS. 2010. *Vojtův princip.* Překlad 3., zcela přepracované vydání. Praha: Grada, 200 s. ISBN 978-80-247-2710-3.
- VYSTRČILOVÁ, M., KRAČMAR, B., NOVOTNÝ, P. 2006. Ramenní pletenec v režimu kvadrupedální lokomoce. *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* s. roč. 13, č. 2. s. 92-98. ISSN: 1211-2658.
- WENDSCHE, Peter a Radek VESELÝ, 2015. *Traumatologie*. Praha: Galén. ISBN 978-80- 7492-211-4.

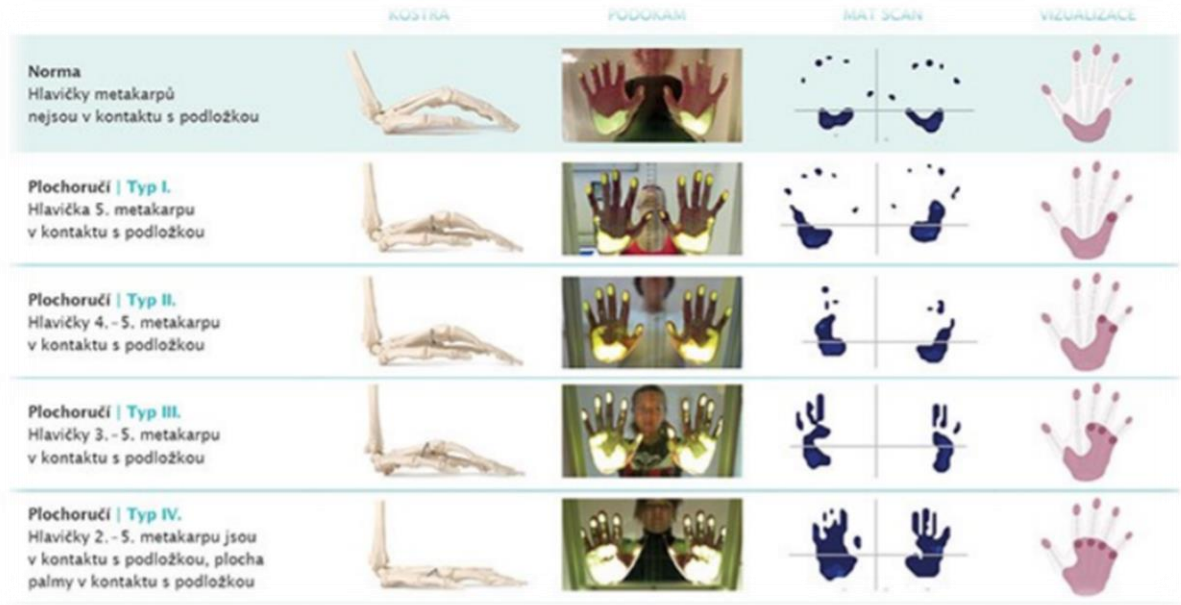
PŘÍLOHY

Příloha 1 Klenba ruky podle Palaščákové Špringrové



Zdroj: DAUBER, Wolfgang. *Feneisův obrazový slovník anatomie: obsahuje na 8000 odborných anatomických pojmů a na 800 vyobrazení*. Vyd. 3. české. Praha: Grada, 2007. xii, 536 s. ISBN 978-80-247-1456-1.

Příloha 2 Typy klenby ruky



Zdroj: PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid a Andrea SIMPEROVÁ. 2017. Akrální vzpěrná cvičení pro napřímená záda u sportovců. 2. vydání. Čelákovice: Rehaspring®, 18 s. ISBN 978-80-906440-3-8.

Příloha 3 Správné nastavení ruky v opoře

Zdroj: PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., Akrální koaktivační terapie. Rehaspring, 2011. ISBN 978–80–260–0912–2.

Příloha 4 Chybné nastavení ruky v opoře

Zdroj: PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., Akrální koaktivační terapie. Rehaspring, 2011. ISBN 978–80–260–0912–2.

Příloha 5 Připravené pracoviště

Zdroj: vlastní