



UNIVERZITA KARLOVA
V PRAZE
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Klinika rehabilitačního lékařství

Kateřina Fialová

Úchop
The Grasp

Bakalářská práce

Praha, květen 2007

Autor práce: Kateřina Fialová

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **MUDr. Jan VACEK**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství**

Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

Datum a rok obhajoby: 6.června 2007

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 11.5.2007

Kateřina Fialová

Poděkování

Za vedení této bakalářské práce, za cenné rady a připomínky velmi děkuji svému školiteli MUDr. Janu Vackovi. Své rodině a přátelům děkuji za poskytnutou podporu a trpělivost.

Obsah

ÚVOD	6
1. RUKA A JEJÍ VÝVOJ	7
1.1 ONTOGENETICKÝ VÝVOJ JEMNÉ A HRUBÉ MOTORIKY RUKY	7
1.1.1 První trimenon	8
1.1.2 Vzor třetího měsíce	11
1.1.3 Druhý trimenon	12
1.1.4 Třetí a čtvrtý trimenon	15
1.1.5 Rok a více	16
1.2 FYLOGENETICKÝ VÝVOJ RUKY	17
2. FUNKCE RUKY	19
2.1 ÚCHOP	21
2.1.1 Dělení úchopu	22
2.1.2 Formy úchopu	22
2.1.2.1 Primární úchop	22
2.1.2.2 Sekundární úchop	25
2.1.2.3 Terciární úchop	26
2.1.3 Úchopový stereotyp	27
2.1.3.1 Biomechanika ruky	29
2.1.3.2 Fáze úchopu	30
2.1.4 Předpoklady plynulého provedení úchopu	32
2.1.5 Škola úchopu	33
2.2 ERGONOMICKÉ ZÁSADY ÚCHOPU	33
3. VYŠETŘOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ RUKY	36
3.1 NARUŠENÍ UŽÍVÁNÍ PŘIROZENÉHO (FYZIOLOGICKÉHO) ÚCHOPU	36
3.1.1 Vrozené vady	37
3.1.2 Získané vady	37
3.2 VYŠETŘOVÁNÍ HORNÍ KONČETINY	38
3.3 TESTOVÁNÍ RUKY	38
3.3.1 Hodnocení podle času	40
3.3.2 Bodové hodnocení	42
3.3.3 Přístrojová hodnocení	45
3.3.4 Analytické testy	47
ZÁVĚR	49
SOUHRN	51
SUMMARY	52
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	53
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	56
SEZNAM PŘÍLOH	57
PŘÍLOHY	58

Úvod

Lidská ruka je vysoce vyvinutým a složitě specializovaným orgánem, který má nezastupitelné místo v životě člověka (Hadraba, 2002a). Je to nejdůležitější nástroj spolu s mozkem a okem, pomocí kterého člověk vstupuje do interakce s okolím. Triáda »funkce ruky – lokomoce – komunikace« patří ke klíčovým oblastem zájmu a cílům léčebné rehabilitace. Tyto funkce spolu souvisí i z hlediska ontogenetického a fyziologického. Ruka je zřejmě také nejdůležitějším nástrojem fyzioterapeuta ve smyslu získávání informací i působení na klienta (Mayer & Hluštík, 2004). Na velmi malém prostoru se zde nachází velké množství kostí, svalů, šlachových pochev, vazů i pouzder. Je velmi jemným a značně flexibilním nástrojem, a její správná funkce je závislá na schopnosti stereognozie, tj. poznávání předmětů hmatem a zjišťování jejich prostorových vztahů (Hadraba, 2002a).

Ruka je orgánem s mnoha funkcemi a velmi širokým užitím. Její hlavní funkcí je však úchop, který umožňuje manipulaci s předměty a stává se tak součástí téměř všech běžných denních aktivit. Z tohoto důvodu jsem si vybrala právě toto téma. Uchopování předmětů a manipulaci s nimi nazýváme obratnou funkcí člověka.

Motorika této akrální oblasti horní končetiny již patří do oblasti jemné motoriky, kde je pro výsledný pohyb daleko důležitější pohybová koordinace než svalová síla. Anatomicky můžeme rozlišovat zápěstí a ruku, ale funkčně tvoří tyto struktury jeden celek. Úchop je kombinovanou funkcí tohoto celku (Velé, 1997). Kvalita úchopu závisí nejen na pohyblivosti kloubů a svalové síle, ale i na vzájemné svalové koordinaci a na zpětné vazbě, tj. povrchové a hluboké citlivosti. U optimálně provedeného úchopu musí zaujmout správné postavení nejen ruka a celá horní končetina, ale i tělo jako celek a jeho jednotlivé funkční segmenty (Haladová & Nechvátalová, 2003).

1. RUKA A JEJÍ VÝVOJ

Ruka se zápěstím, jako se svou funkční částí, se skládá z 27 kostí, má přes 20 kloubů a na jejím pohybu se účastní 33 různých svalů a nervy, které je ovládají (Haladová & Nechvátalová, 2003). Je orgánem vývojově poměrně mladým, a proto je relativně málo stabilizovaná. Ruka je ve svém anatomickém uspořádání, včetně inervace některých svalů, a vývoji vystavena řadě variací (Janda a kol., 1966).

1.1 Ontogenetický vývoj jemné a hrubé motoriky ruky

Motorika jedince se vyvíjí hned po narození a je pokračováním intrauterinního vývoje. Dlaň plodu začíná být drážditelná asi v 10. až 11. týdnu nitroděložního života. Při jemné stimulaci dlaně škrábnutím dojde k ohnutí prstů – počátky úchopového reflexu. Embryo však ještě v sevřené pěstí nic neudrží. Ve 22. týdnu už drží předmět pevně (Pfeiffer a kol., 1976).

Ontogenetický vývoj motoriky člověka, včetně vývoje ruky, probíhá zcela automaticky a jeho pořadí je stejné u všech jedinců. Vývoj je geneticky determinován, ovlivňují ho však vnější i vnitřní faktory. Velmi důležitou roli ve vývoji hraje motivace dítěte (ideomotorika). Vývoj motoriky je závislý na maturaci CNS a je charakterizován vývojovými stupni. Těmito stupni se zabývá vývojová kineziologie. Pro určitý věk dítěte je potom charakteristický motorický vývojový vzor s vlastním kineziologickým obsahem i architektonickou stavbou jednotlivých struktur (Kováčiková, 2000; Marková, 2005). Motorický vývoj úchopu je však především závislý na mentálním vývoji dítěte (Vojta & Peters, 1995).

Vývoj kojenecké motoriky probíhá podle *principu vývojového gradientu*, tj. postupné ovládní jednotlivých částí těla podle tělesného růstu (Trojan a kol., 2005):

1) *Kefalokaudální směr* – ovládní těla postupuje od hlavy dolů. Nejprve dítě začíná zvedat hlavičku, tzn. ovládá šijové svalstvo, potom vyrovnává krční a později i bederní část páteře, tzn. ovládá trupové svalstvo, nakonec přichází lezení po kolenou a vrcholí v stožení na ploskách nohou.

2) *Proximodistální směr* – pohyby vycházejí nejprve z proximálních oblastí těla, z pletencového svalstva, a teprve později přecházejí na akrální partie, ruce či chodidla.

3) *Ulnoradiální směr* – vývoj úchopu od úchopového reflexu po špetku.

Rozvoj dětské motoriky odpovídá obecnému procesu vývoje podél spirál, kdy si dítě osvojí určitou motorickou dovednost tak, že dosáhne určitého stupně dokonalosti, pak se vrátí jakoby zpět, aby mohlo upevňovat své schopnosti pro další vývojový skok (Trojan a kol., 2005).

Při popisu postnatálního vývoje používají různí autoři různé dělení na jednotlivá období (Vařeka, 1999a). Časté je dělení do čtyř stádií podle klinického pozorování motorického projevu. Tato stadia jsou: a) holokinetické (od 4. dne do konce 1. měsíce), b) monokinetické (2.-5. měsíc), c) dromokinetické (do 12. měsíce), d) kratikinetické (12.-15. měsíc). Časové rozmezí jednotlivých stádií je velmi hrubé (Lesný, 1980). Vojta (1993) rozděluje první rok života do čtyř trimenonů („tříměsíků“).

1.1.1 První trimenon

Pro novorozenecké období je typická výrazná fyziologická hypertonie. Horní končetiny jsou ve výrazně flekčním držení, s rukou v pěst s nápadnou addukcí palce (Lesný, 1980). Na břicho nejsou schopné opěrné funkce (Vojta & Peters, 1995). Převaha tonu flexorů paže (m. biceps brachii a m. brachialis) a předloketních svalů je tak velká, že přestože všechny reflexy jsou zvýšeny, nejde vybavit např. tricipitový extenční reflex. Tento reflex je vybavitelný pouze v případě, že tato fyziologická hypertonie povolí, např. u chabé periferní obrny (většinou porodní poškození brachiálního plexu). U této poruchy je právě tricipitový reflex jediný vybavitelný, ostatní jsou vyhaslé (Lesný, 1980).

Novorozenec na břicho nemá žádnou opěrnou bázi, pouze úložnou plochu. Kojenec naléhá na polovinu těla, od tváře, přes hrudník až do oblasti pupku (Vojta & Peters, 1995). Točí hlavu. Pohyby očí nejsou ještě koordinované, dítě neumí fixovat okolní předměty, nekontaktuje. Jeho držení je asymetrické, těžiště je v oblasti sternu a pupku. Hlava je níž než pánev, která je ve flekčním držení (anteverze pánve; Kováčiková, 1998, 2000). Možnosti rozvoje pohybu akra

odpovídají tomuto držení těla. Horní končetiny jsou zatíženy v oblasti zápěstí, a proto nemůže být ruka uvolněna pro fázický úchop (Kováčiková, 1998). Dítě provádí na podnět nekoordinovaný pohyb všech čtyř končetin. Výkon horní končetiny je tak provázen generalizovanými pohyby celého těla a někdy i tváře (Kováčiková, 1998, 2000). Tyto pohyby jsou živé, trhavé, podobají se extrapyramidovým hyperkinézám (chorea, balismus). Uskutečňuje se propojení mezi systémem diencefalickým a basálními ganglii, kojeneček se nachází v holokinetickém stadiu hybnosti (z řeckého holos = celý), které začíná po ukončení novorozeneckém období - z neurologického hlediska od 4. dne po narození a trvá do 2. měsíce (Lesný, 1980). Podle Vojty (1993) trvá toto stádium od 1. do 6. týdne života.

Během prvního měsíce jsou ruce převážně sevřené (příloha č. 1). Výrazný je **reflektorický úchop** – při taktilním podráždění dlaně nebo stiskem hlaviček metakarpů dítě ruku automaticky sevře (Hadraba, 2002a; Vařeka, 2006b). Jedná se o reflex C7-8 pozitivní (Lesný, 1980). Kojeneček drží prst či předmět silně delší dobu. Nejedná se tak o úchop v pravém slova smyslu (Haladová & Nechvátalová, 2003). Sevření do pěsti se zvětšuje při pokusu dítěti předmět odebrat. Sevření trvá asi minutu, než se tonické napětí svalů zmenší. Doba trvání reflexu se zkracuje při opakování pokusu (Pfeiffer a kol., 1976). Úchopový reflex se objevuje i na nohou, dokonce poněkud dříve. Je přítomen s ubývajícím intenzitou u dětí od narození až do 12. měsíce života, kdy zaniká souběžně s vývojem opěrné funkce nohy (Vojta & Peters, 1995). Vybavuje se při taktilním podráždění rýhy mezi prstci a ploškou nebo mírným tlakem nad metatarzofalangeálními klouby. Noha je při tom ve středním postavení. Nesmíme se dotýkat jejího nártu, neboť tím se tento reflex oslabuje (Vojta, 1993). Při reflexní odpovědi dojde k flexi prstců nebo dokonce k sevření stimulujícího předmětu. Jedná se o míšní reflex L5-S1 (Lesný, 1980). Úchopový reflex ruky a nohy má velké využití při hodnocení psychomotorického vývoje dítěte a jeho poruch. Pro správné odečtení v diagnostice je nutné jejich správné provedení. Výsledek ovlivňuje řada faktorů, taktilních, tzn. exteroceptivních a propioceptivních, také se uplatňuje užitý tlak. Reflexní úchop nohy může být považován za pozitivní, je-li při jeho vyvolání použitý příliš velký tlak (Vojta,

1993). Schází-li úchopový reflex v prvních měsících života, může se jednat o spastickou motorickou poruchu (Vojta & Peters, 1995).

Do druhého měsíce života jsou úchopové reakce ruky tak silné, že je vybavitelná např. Robinsonova reakce. Pokud vsuneme dítěti do dlaně prst z ulnární strany a zvedneme do výše, může být sevření tak masivní, že dítě zůstane viset (Haladová & Nechvátalová, 2003). Kolem 1. měsíce věku může úchopový reflex dokonce překrýt i nociceptivní podnět, dítě např. sevře i zkumavku s horkou vodou (Lesný, 1980). Přetrvávání reflektorického úchopu po 1. roce života je vždy patologické, což může být zapříčiněno nesprávným ošetřováním nebo projevem poškození CNS (Haladová & Nechvátalová, 2003).

Ve čtvrtém týdnu v poloze na břicho pomalu povoluje flekční držení, pánev i lokty směřují k podložce. V poloze na zádech stále více zatěžuje na straně čelistní. Záhlavní rameno i pánev jdou výrazně od podložky. Ve čtyřech týdnech kontaktuje 50% dětí (Kováčiková, 2000). Když už je dítě schopné sledovat předmět svého zájmu pohledem, reaguje na něj motorickou i vegetativní odpovědí. Zrychlí se dechová frekvence, sliní, apod. Předmět zájmu se snaží uchopit a přiblížit ho k ústům všemi prostředky. Reakce je patrná nejen na končetinách, ale i na celém osovém orgánu. Kojenec uchopuje předměty svého zájmu očima, obličejem, ústy, jazykem, rukama i nohama a celým tělem (Velé, 1996).

V šestém týdnu je schopno dítě v poloze na břicho zvedat krátkodobě asymetricky hlavu nad podložku, tím zatěžuje distální části předloktí, stále však nemá opěrnou bázi, pouze úložnou. Zatížení jde do oblasti horního kvadrantu břicha, tzn. těžiště se začíná posouvat kaudálně od xyphoideu k symfýze. 75% dětí kontaktuje, motorickým vyjádřením kontaktu je v poloze na zádech asymetrické postavení šermíře (Kováčiková, 2000). S rozvojem vizuální orientace se tedy poprvé mění těžiště (Vojta & Peters, 1995). Stočení hlavy na jednu stranu následuje na straně čelní extenze horní i dolní končetiny a flexe obou končetin na straně záhlavní (Lesný, 1980). Postavení pánve na zádech se mění ve smyslu dorzální flexe. V této poloze dochází k povolení pěstičky (Kováčiková, 2000).

Ve druhém měsíci zvedá v poloze na břicho hlavu od podložky a chvíli ji udrží. Tento labyrintový vzpřimovací reflex je vývojově nejdůležitějším reflexem opěrné motoriky dítěte. Opírá se v oblasti pupku a střední části předloktí, posouvá se těžiště. Kontaktuje 100% dětí. Pokud kontakt přichází ze střední roviny, udrží hlavu ve frontální rovině ve středním postavení (neuklání ji; Kováčiková, 2000; Trojan a kol., 2005). V poloze na zádech spojuje horní končetiny – vzor kontaktů prstů horních končetin, rozvoj koordinace ruka – ruka. Prsty jedné ruky ohmatávají druhou ruku těsně před obličejem pod kontrolou zraku. Dítě si začíná uvědomovat své ruce. Koordinace ruka – ruka je možná pouze u zdravého a bdělého dítěte, nemůže se objevit, pokud dítěti ruce uměle spojíme. Jde o počátek spolupráce obou mozkových hemisfér (Vojta, 1993).

Od konce druhého postnatálního měsíce zvolna ustupují masivní synergie a kojeneček už je schopný pohybovat samostatně i jednou končetinou – tzn. monokinetické stádium hybnosti (z řeckého monos = jediný), ale pohyby ještě nemají směr a řízení. Toto stadium trvá až do konce pátého měsíce (Lesný, 1980).

1.1.2 Vzor třetího měsíce

Významným obdobím z hlediska vývoje je konec třetího měsíce. Objevuje se poprvé stabilní opěrná báze. Opěrná báze je celá plocha ohraničená nejvzdálenějšími hranicemi opěrné plochy, je tedy většinou větší než opěrná plocha, tj. místa kontaktu s podložkou (Vařeka & Dvořák, 1999). V poloze na břicho opěr o symfýzu a lokte obou horních končetin umožňuje vysunout hlavu vně opěrné báze, rotaci trupu bez souhybu páteře, otevření pěstiček (Kováčiková, 2000) (příloha č. 1). Opěrná báze má trojúhelníkovitý tvar – opora o oba lokty a symfýzu (Vojta & Peters, 1995). Vzniká napřímení trupu a tím schopnost „zacentrovat“ kořenové klouby končetin. Dítě „pase koníčky“. To umožní dítěti později dosáhnout optimálního způsobu vzpřímeného držení (sed a stoj) a lokomoce (Vařeka & Dvořák, 1999). V poloze na zádech tvoří hranice opěrné báze kontrahovaný m. trapezius, záhlaví, ThL přechod a lopatkové spinny (Vojta & Peters, 1995). Spojuje horní končetiny, chytá i dlaně. Dolní končetiny jsou nad podložkou ve třech devadesátistupňových flexích, pánev je ve středním

postavení. Tyto polohy jsou základem pro schopnost úchopu horní končetinou. Úchop se tedy stává výsledkem držení těla a kvalita úchopu tak odpovídá kvalitě držení těla. Do tří měsíců jsou úchopovým orgánem pouze oči a ústa (Kováčiková, 1998, 2000). Úchopová funkce ruky se projevuje jako jedna z forem generalizovaných pohybů. V poloze na zádech nejsou paže již delší dobu ve flexi, dítě může ventrálně addukovat. Ruce jsou otevřené a obě používané jako úchopový orgán (příloha č. 2). Jde o cílený generalizovaný pohyb zaměřený na podání uchopeného předmětu k ústům (Vojta, 1993). Začíná rozvoj souhry ruka – oko – ústa, která se vyvíjí do čtvrtého měsíce (Kováčiková, 2000).

Haladová a Nechvátalová (2003) uvádějí už ve třetím měsíci schopnost dítěte držet podaný předmět – ulnárním úchopem. Do konce třetího měsíce by již neměl být výbavný úchopový reflex (Lesný, 1980). Podle Vojty (1993) vymizí reflexní úchop ruky až na konci druhého trimenonu s počátkem vývoje její opěrné funkce.

1.1.3 Druhý trimenon

Zhruba ve čtyřech měsících je fyziologická hypertonie nahrazena relativní fyziologickou hypotonií (objevuje se např. tricipitový reflex). Důležité jsou spontánní pohyby a sebepoznávání. Zprostředkovávají senzorké a senzitivní informace z různých čidel, např. až 20% času v bdělém stavu mají kojenci ruce v kontaktu se svým obličejem (Lesný, 1980).

Počátkem druhého trimenonu se ruka vyvíjí jak k úchopu, tak k opoře od ulnární strany (Vojta, 1993). V poloze na břiše, pokud dítě zatěžuje pouze jeden loket, je možné uvolnění druhé ruky pro fázický úchop (Kováčiková, 1998) (příloha č. 1). Pokud je tedy jedna končetina užita pro oporu a optimální zajištění postury, má druhostranná končetina daleko lepší podmínky pro cílenou činnost. Úchop horní končetinou provádí dítě nejprve z ulnární strany a v pronaci, tzn. ulnární (dlaňový) úchop (Vařeka, 2006b). Vně opěrné báze je hlava a tato uchopující horní končetina, jež tvoří více než třetinu hmotnosti těla (Vojta, 1993). Opírá se o mediální epikondyl humeru, na stejné straně i o kyčel. Kontralaterální končetina je nakročená do 90° s oporou o mediální kondyl femuru. Rotace trupu postupuje až na thorakolumbální úsek. Volnou horní

končetinu uvolňuje pro úchop. Vzniká segmentální pohyb předloktí – supinace a pronace. Kojenec manipuluje s hračkou ve střední rovině (Kováčiková, 1998, 2000; Hadraba, 2002a).

Dítě je schopné volně uchopovat hračky, které jsou v kvadrantu každé ruky. Předmět, který je nabízený ze středu, zatím neuchopí. Zorné pole, ve kterém se nachází předmět, je projektováno do obou hemisfér. Odsud by měl vycházet podnět do motorické oblasti pro vyvolání úchopové reakce, ale ani jedna z obou hemisfér podnět nevyslala. Podle výrazu v tváři dítěte dochází k velkému rozčilení. Nejspíš došlo v CNS k patové situaci, nedostatečné zralosti spolupráce obou hemisfér, kterou lze označit za „rozštěpení mozku – split brain stadium“. Pokud je však předmět nabídnut z jedné strany, dojde k podráždění pouze jedné hemisféry. Stejnostranná paže se vztáhne po podávaném předmětu. Ruka se vyvinula jako orgán úchopu. Vedle optické aferentace hraje svou úlohu i aferentace akustická. Mentálně postižené děti v tomto období ještě cíleného úchopu nejsou schopny (Vojta, 1993).

Uprostřed druhého trimenonu v poloze na zádech je dítě schopno úchopu jednou horní končetinou do kvadrantu druhé horní končetiny jako počátek otáčení. Neuchopující horní končetina má využití v nové funkci, v opoře v poloze na boku. Rozhodující je touha a chtění uchopit a získat předmět. Dítě se tedy neotočí pro otočení samé, ale pro uchopení předmětu, pro uspokojení své zvědavosti. Doprňuje se souhra ruka – oko – ústa (Vojta, 1993; Kováčiková, 2000).

V pátém postnatálním měsíci pokračuje v poloze na zádech v otočení na břicho. Směr je ventrální, otočení vede hlava a svrchní horní končetina. Dolní končetina dokročí na podložku. V poloze na břiše se těžiště stěhuje kaudálním směrem, ze symfýzy distálně na stehna. Dítě se vzpřímí na extendované horní končetině. Opěr je o proximální část dlaně až zápěstí. Prsty zůstávají v lehké flexi, přetrvává lehká vnitřní rotace ramen (Kováčiková, 1998, 2000). Pokud kojeneček kontaktuje s hračkou ve střední linii, pak střídá vzor opory o zápěstí se vzorem plavání, kdy jsou horní i dolní končetiny nad podložkou, protože uchopit z této pozice ještě neumí. Dítě se houpe na pupku, zvedá hlavu (Kováčiková, 2000), dotýká se předmětů oběma rukama (Haladová & Nechvátalová, 2003).

Podle Šíblové a kol. (1995) překládá již v tomto období hračku z ruky do ruky. Od konce pátého měsíce pokračuje dítě dromokinetickým stadiem hybnosti (z řeckého dromos = cesta). Charakteristické pro toto období je, že pohyby dítěte začínají dostávat správný směr a účel, přestože jejich koordinace je zatím nedokonalá. Orientují se na dosažení jasného cíle, děti vědomě sahají po předmětech, i když se někdy nestrefí (Lesný, 1980).

V období půl roku mizí v poloze na břicho flexe prstů a vnitřní rotace ramen. Opěr je o rozvinuté dlaně. Je třeba nezaměňovat opěr o dlaň za oporu o kořen ruky. Opora o dlaň předpokládá rozvinutí ruky, úchopový reflex zde není přítomný. Pokud není ruka rozvinutá, jde opora přes kořen ruky, zde je úchopový reflex výbavný (Vojta, 1993). Hlava je vně opěrné báze, která má tvar obdélníku. Dítě samo sahá po předmětech a uchopuje je jednou rukou. Dochází k radializaci úchopu, probíhá v radiální dukci a semisupinaci. Ruka se začíná otvírat od palce, mizí jeho addukční postavení (Hadraba 2002a; Kováčiková, 1998, 2000; Lesný, 1980). Předměty je možné uchopovat mezi palec a 2. prst, což je počátkem tzv. radiálního úchopu (Lesný, 1980). Důležitou součástí uzavření ruky při úchopu je flexe palce při abdukci všech metakarpů, čehož např. není schopna žádná centrální ani periferní paréza (Vojta & Peters, 1995). Dochází k uvolnění zápěstí (Haladová & Nechvátalová, 2003). Horní končetina tak ukončila svou opěrnou funkci a existuje již jako úchopový orgán (Vojta & Peters, 1995). U dětí s cerebrální parézou se v tomto období nevyskytuje charakteristické rozvinutí ruky, které je předpokladem cíleného úchopu. Elastická opěrná funkce ruky dává možnost rozvinutí akrálních částí končetin, což znamená izometrickou kontrakci abdukovaných metakarpů. Ani tuto funkci nemůžeme pozorovat u dětí s cerebrální parézou (Vojta, 1993).

V období 6. měsíce vztáhne dítě k předmětu podanému ze střední linie obě ruce. Jakmile je dosaženo tohoto stavu, je schopno držet tento předmět a předávat jej z ruky do ruky. Předmět drží blízko obličeje v zorném poli. U patologických případů je tato spolupráce obou rukou vyloučena nebo velmi opožděna (Vojta, 1993). Na zádech je dokončeno otočení do polohy na břicho s opěrem o lokty a to na obě strany. Horní a dolní končetiny se dostávají do kontaktu. Objevuje se koordinace ruka – noha, chytá si prsty na nohou a strká je

do úst (Kováčiková, 2000) (příloha č. 2). V každé ruce udrží jednu hračku (Šíbllová a kol., 1995).

1.1.4 Třetí a čtvrtý trimenon

V tomto období dochází k spojení vývoje z polohy na zádech a z polohy na břiše (Kováčiková, 2000). Díky procesu vertikalizace začíná převažovat na horních končetinách úchopová funkce. Na dolních končetinách oproti tomu dochází k diferenciaci ve smyslu opěrné funkce. Až do této doby byly horní a dolní končetiny v uchopování rovnocenné. Nyní se stává dolní končetina zásadně orgánem zajišťujícím oporu. Funkce ruky se rozvíjí, ruka se diferencuje na tři funkční paprsky (Kováčiková, 1998).

Mezi sedmým a osmým měsícem dochází k velkému rozvoji pohybů. Dítě je schopno šikmého sedu z otočení, nejprve s oporou přes loket, poté i přes nataženou horní končetinu s opěrem o rozvinutou dlaň (příloha č. 1). Trup se vzpřímí do vertikály ve frontální rovině. V šikmém sedu při pokusu uchopit předmět vysoko, kdy je úchopová končetina v prostoru nahoře, se objevuje pinzetový úchop (Kováčiková, 2000). Podle Vojty (1993) má být pinzetového úchopu dosaženo nejpozději v 9. měsíci, při současné radiální dukci ruky. Po 7. měsíci (nejpozději v 9. měsíci) se objevuje podle Vojty & Peterse (1995) tzn. tulenění – dítě se opírá střídavě o lokty a táhne trup po zemi dopředu, dolní končetiny se pohybu neúčastní, jsou vláčeny po podložce za tělem. Tato fáze trvá 2-3 týdny.

V období osmého měsíce je schopno dítě zaujmout polohu na čtyřech s nadzdvíženým trupem. Počíná se kvadrupedální chůze v horizontále. Končetiny jsou pokládány na zem ve zkříženém vzoru. Ze šikmého sedu se dostává odstrčením se do sedu volného (Kováčiková, 2000). Dochází k vertikalizaci trupu u překážky s nakročením. Dítě překládá hračku z ruky do ruky (Haladová & Nechvátalová, 2003). V období devátého měsíce se napřímí nakročením do vzpřímeného stoje, více zatěžuje vnitřní hrany plosek. Objevuje se kvadrupedální chůze ve frontální rovině, dítě ukročuje stranou podél nábytku. Nejprve se drží okrajů, později stačí pouze opření dlaně (Kováčiková, 2000). Teprve v devátém měsíci se podle Hadraby (2002a) rozvíjí opozice palce a tím i schopnost

uchopovat malé předměty. Podle Vojty (1993) je schopen kojenec opozice palce již v období začátku 2. trimenonu.

V období 10. až 12. měsíce dochází hlavně k rozvoji bipedální lokomoce. Objevují se první samostatné krůčky i samostatný stoj (v podstatě jako zastavení v chůzi, narozdíl od náhodného stoje, kdy je dítě na nohy postaveno; Kováčiková, 2000). V desátém měsíci dovede dítě cíleně upustit předmět, který uchopilo. V jedenáctém měsíci bere do každé ruky jednu hračku, zvládne uchopit dva předměty jednou rukou. Hračky podá, ale nepouští je. Ve 12 měsících je schopno pomáhat při oblékání (Haladová & Nechvátalová, 2003). Jí pomocí prstů obou rukou (Pfeiffer, 1990).

1.1.5 Rok a více

Od prvního roku života se dítě nachází v posledním, kratikinetickém stadiu hybnosti (z řeckého kratein = zvládnout). Mizí fyziologická hypotonie, tonusové poměry se upravují, jsou téměř stejné jako v dospělosti. Dítě své pohyby velmi dobře ovládá, nemají trhavý, nekoordinovaný charakter. Postnatální motorický vývoj je výrazný hlavně v rozmezí 12.-18. měsíce, v období kdy si dítě osvojuje volnou chůzi. Vývoj motoriky však není ještě zdaleka ukončen - např. funkce mozečku „dozrávají“ až kolem 6.-8. roku (Lesný, 1980). Popsaný vývoj je však průměrem normy, interindividuální rozptyl je veliký. Schopnost samostatné chůze má nejpozdější fyziologickou hranici do 18. měsíce (Trojan a kol., 2005).

V období 15.-16. měsíce přechází kojenecké období do období batolecího. Pohyby se stávají plynulými, koordinovanými, i když stále ještě přetrvává určitá neobratnost (Lesný, 1980). Dítě v 15 měsících postaví dvě kostky na sebe, dává korále do skleničky. Je schopné vzít peníz velikosti koruny pravou nebo levou rukou. V 18 měsících vezme hrneček do obou rukou, jí samo polévku, ale ušpiní se. Obrací listy v knize, ale současně více stránek než jednu, postaví věž ze tří až čtyř kostek (Pfeiffer, 1990). Odhazuje ve hře hračky. Ve dvou letech je schopné držet tužku v prstech (Haladová & Nechvátalová, 2003). Postaví věž ze šesti až sedmi kostek. Je schopné obracet stránky v knize po

jedné, navléká velké korále. Maluje vertikální čáry a kruhy, umí použít pastelínu k jednoduchému modelování (Pfeiffer, 1990).

Ve 30 měsících již dítě jí polévku a kaši samo čistě, umí držet vidličku. Dovede kreslit horizontální čáry a postaví věž z osmi kostek (Pfeiffer, 1990). Ve třech letech je dítě schopno provést plnou supinaci ruky (Vojta, 1993). Jí samo a samo se obsluhuje u stolu. Nakreslí kruh, je schopné ho štětcem vybarvit a začíná být obratnější s nůžkami. Z pastelíny modeluje různé tvary (koláč, knedlík). Postaví věž z devíti kostek (Pfeiffer, 1990).

1.2 *Fylogenetický vývoj ruky*

Vývoj ruky, jako úchopového orgánu, hrál u člověka jednu z nejdůležitějších úloh. Její polyfunkční schopnosti ji kladou hned za myšlení jako nejdůležitější pomůcku člověka (Hadraba, 2002a).

Horní končetiny u předchůdců člověka svojí funkcí původně odpovídaly končetinám dolním. Při kvadrupedální lokomoci sdílely s dolními končetinami funkci lokomoční. Možnost rozvoje jemné i hrubé motoriky ruky a vývoje úchopu je závislá na procesu vzpřimování spojeného s bipedální lokomocí, která se poprvé objevuje již před 5-4 miliony lety u afrických hominidů z okruhu australopitheků (Šmahel, 2003a). V souvislosti se změnou lokomoce došlo ke změně postavení páteře i pánve, a tím se umožnila i změna stavby ruky. Soubor těchto anatomicko-morfologických změn spojených se vznikem bipedie se nazývá I. hominizační komplex.

II. hominizační komplex zahrnuje soubor změn ve stavbě horní končetiny a ruky. Dokonalá opozice palce oproti ostatním prstům a lidská proporcionalita ruky se objevuje u prvních lidí z okruhu *Homo habilis* před 2 miliony let, čímž se mění celá funkce horní končetiny (Šmahel, 2003b). Volné horní končetiny umožnily fixování a přidržování předmětů. Tím vznikla schopnost manipulace s předměty a možnost jejich opracování (Brůhová, 2002a).

III. hominizační komplex se týká změn ve stavbě lebky v souvislosti s rozvojem mozku a odlišnou nutriční strategií.

Výsledkem ontogenetického vývoje člověka je postavení palce v abdukci a opozici z původního postavení v addukci, zatímco u ostatních primátů zůstává

palec v addukci (Kováčiková, 1998). U kojence často hovoříme o primitivním palmárním úchopu. Tento způsob úchopu je typický pro některé opice vzhledem k jejich nemožnosti opozice palce. Na rozdíl od opic drží kojenec palec v opozici již začátkem druhého trimenonu (Brůhová, 2002b). Pokud není osový orgán schopen napřímení a vzpřímení, nemůže být akrum horních končetin schopno úchopu, ale jen jistého přidržování (např. potravy) a hlava a její čelisti se stávají výkonným orgánem ve smyslu fáze (Kováčiková, 1998; Brůhová, 2002a).

2. FUNKCE RUKY

Pohyby a obratnost ruky se řadí do oblasti jemné motoriky, která je závislá do určité míry na postuře. Těmto pohybům se musíme učit, a to cvičením, hrou nebo prací. Trénováním dovedností dochází k zahušťování neuronálních sítí. Ty potom mohou zpracovávat větší množství informací a pohybová odpověď se stává velmi přesnou. Přesnosti pohybů ruky odpovídá i jejich řízení, schématicky velmi dobře znázorněno na obrazu motorického homunkula pro gyrus praecentralis (BA 4) dle Penfielda i homunkula dle Badaljána pro mozeček (Zemánková, 2001) (příloha č. 3).

Ruka je polyfunkčním orgánem. Kromě schopnosti úchopu a manipulace s předměty je i důležitým senzoryckým orgánem. Ruka je hlavním percepčním orgánem hmatového smyslu. Hmat je vnímání dotykem (Hadraba, 2002a). V somatosenzoryckém kortexu má ruka díky velké hustotě somatosenzoryckých receptorů poměrně velké zastoupení (senzorycký homunkulus). Jednotka povrchu neochlupené části ruky má téměř stonásobně větší korovou reprezentaci než stejná plocha na trupu (příloha č. 3). Neurony v mozkové kůře, které reprezentují části těla s vysokou hustotou somatosenzoryckých receptorů (jazyk, rty, prsty apod.), mají poměrně malou plochu svých receptivních polí. Z tohoto důvodu zřejmě vykazují neobyčejně vysokou taktilní citlivost (Králiček, 1997). Ruka dokáže analyzovat charakter uchopovaného předmětu, jeho hmotné, prostorové a povrchové vlastnosti, včetně teploty (Brůhová, 2002a). Kožní receptory podávají informace o změnách tepelných, taktilních i bolestivých. Hluboké čítí informuje o tlaku, vibracích, poloze a pohybu (Hadraba, 2002a). Velkou úlohu přitom hraje n. medianus, jež je hlavním dodavatelem senzoryckých informací. Pokud je poškozen, je sice funkce ruky zdánlivě málo hybně omezená, taková ruka je ovšem pro zhoršenou prostorovou orientaci k malé potřebě. Pro uskutečnění obratného pohybu je nutné podrobné zvládnutí prostoru (opticky i hmatem), ve kterém bude prováděn (Velé, 1997). Obnova funkce ruky může být tedy uskutečněna pouze intenzivním, systematickým, diferencovaným a úkolově zaměřeným tréninkem ruky – a to jak v senzorycké, tak v motorické komponentě (Mayer & Hluštík, 2004). Poruchy motorické i senzorycké aference často souvisí

s poškozením periferních nervů, které zásobují svaly, klouby i kůži v příslušné oblasti (Velé, 1997).

Ruka slouží člověku i jako orgán komunikace a sociálního kontaktu. Rukou realizujeme slova i své představy. Jejím prostřednictvím je člověku často i nevědomě zajišťována neverbální komunikace jako součást každého našeho verbálního projevu, který doplňujeme gestikulací a doteky. Pro některá postižení představuje, kromě písma, i jediný orgán komunikační (znaková řeč u neslyšících, využití hmatu pro čtení i orientaci u nevidomých). Ruce umožňují styk s okolím, pomáhají udržovat sociální kontakt (Hadraba, 2002a; Brůhová, 2002a). Připravenost ruky spolu se zvládnutím řeči je základním předpokladem pro začátek školní docházky (Zemánková, 2001). Obratná i sdělovací hybnost mají úzký vztah k intelektu a dobré paměti. Díky tomu existuje velká variabilita jednotlivých úkonů, jejichž vhodné kombinace jsou potřebné pro pohybovou obratnost (Velé, 1997). V dřívějších dobách ruka sloužila i jako míra délková (palec, píd) a váhová (špetka, hrst; Janda a kol, 1966).

Dráhy řídící obratnou hybnost jsou většinou dvouneuronové, na rozdíl od posturálně-lokomočního aparátu, jehož dráhy bývají častěji tří- i víceneuronové. Dvouneuronové dráhy mají větší diskrétní schopnosti, tzn. jsou schopné omezené funkce ovlivňované z méně míst a s kratší reakční dobou. Víceneuronové dráhy mají možnost ovlivnění z více míst s delší reakční dobou. Lokomoční a posturální funkce mohou probíhat zcela podvědomě, automaticky, ale mohou být řízeny i volní aktivitou. Naproti tomu obratná hybnost vyžaduje větší účast vědomí, avšak je možné ji v určitých částech pohybu zautomatizovat, takže probíhají podvědomě. Spouštění těchto částí je ale vždy za bdělého stavu pod volní kontrolou (Velé, 1997). K akrálním oblastem paže vede největší počet pyramidových vláken, a to jak z postranního, tak předního nezkříženého svazku. Z hlediska rehabilitace funkčních schopností ruky je velmi důležitý stupeň destrukce centrální nervové soustavy, stejně jako to, jaký byl původní počet pyramidových vláken u postižené osoby. Počet vláken v pyramidové dráze může být u člověka individuálně velmi variabilní – v oblasti pedunculi cerebri pyramidové dráhy od nejmenšího počtu 749 000 do největšího 1 391 000 vláken

u 21 zkoumaných osob. Šimpanz má ve stejné oblasti zhruba 500 000 vláken (Pfeiffer a kol., 1976).

2.1 Úchop

Ruka a její úchopová funkce podmiňuje schopnost člověka manipulovat s předměty. Ruka je výkonným orgánem úchopu, který je řízený mozkiem (Tichý, 2000).

„Úchop je dominantní funkcí ruky“ (Hadraba, 2002a). Správný úchop je závislý na schopnosti stereognosie, tj. rozpoznávání předmětů hmatem a zjišťování jejich prostorových vztahů při vyloučení účasti ostatních smyslů (Králíček, 1997). Hmat a úchop mají tedy určitou hierarchii. Úchopu jako funkci je hmat jako tělový smysl nadřazen. Proto je pro správnou funkci ruky velmi důležité čítí. Podle úrovně vnímání rozlišujeme čítí na kožní a hluboké. Receptory na povrchu kůže nám zprostředkovávají informace o změnách tepelných (teplo či chlad), o změnách tzn. taktilních (dotyk nebo tlak), i o bolestivých podnětech (extrémní působení chladu či tepla – spálení či omrznutí, vysoký práh mechanického dráždění - jako vpich, štípnutí, bolestivý tlak apod.). Naproti tomu receptory ve svalovém, šlachovém či kloubním aparátu ruky nám dodávají informace o poloze, aktivním nebo pasivním pohybu, tlaku, vibraci, o změnách silových, také v extrémním případě o bolesti. Informace z obou modalit jsou vedeny drahami zadních provazců do vyšších etáží centrální nervové soustavy, kde jsou zpracovávány a je vyhodnocována jejich důležitost (Hadraba, 2002a). Funkce úchopu tak úzce souvisí s vývojem centrální nervové soustavy. Anatomická struktura a konfigurace se stávají předpoklady její funkce a určují možnosti jejího rozsahu. Samotná realizace funkce je dána činností nervového systému (Tichý, 2000).

Úchop se stává aktivním dotykem za spoluúčasti hmatu a dalších doplňujících složek. Jeho hlavním úkolem je ve většině případů dotýkaný předmět fixovat s eventuálním dalším úkolem manipulace uchopeného předmětu (Hadraba, 2002a).

2.1.1 Dělení úchopu

Existují dva základní typy úchopu, úchop reflexní a úchop volní. Hranice, po kterou je v ontogenezi člověka fyziologicky využíván reflexní úchop, se v literatuře liší – mezi 3.-12. měsícem (Lesný, 1980; Vojta, 1993; Haladová & Nechvátalová, 2003). Poté dochází k rozvoji druhého typu, později maximálně využívaného, volního úchopu, chtěného a námi řízeného (Hadraba, 2002b).

2.1.2 Formy úchopu

Volní úchop rozdělujeme na úchop přímý a zprostředkovaný. Přímý úchop je prováděný přímo rukou a dále se projevuje buď některou z primárních nebo sekundárních forem úchopu. Primární úchop patří mezi základní pohybové stereotypy člověka, je fyziologický. Sekundární úchop je prováděný náhradními úchopovými formami, avšak bez použití pomůcky.

Pokud je pro provedení úchopu nutné užít nějakou pomůcku, hovoříme o úchopu zprostředkovaném (terciárním, protetickém). Tento typ úchopu dělíme na úchop asistovaný, adjuvantikem nebo ortézou, a na úchop instrumentovaný, realizovaný terminální pomůckou protézy (Hadraba, 2002b).

2.1.2.1 Primární úchop

Primární úchop je nejčastější formou využití horní končetiny. Podle parametrů uchopovaného předmětu (tvaru, rozměru, druhu materiálu apod.) a podle následné manipulace s ním, dělíme primární úchopové formy na jemné a silové (Hadraba, 2002b; Haladová & Nechvátalová, 2003):

1. Jemné úchopové formy (malé, špičkové, precizní) (příloha č. 4)

Jedná se o koordinovanější a přesnější úchopové formy, na jejichž realizaci se účastní svaly fylogeneticky mladší a daleko snadněji tak podléhají změnám, velmi brzo ztrácejí schopnost vytvářet sílu a koordinovaný pohyb. Jedná se o vysoce diferenciované, funkčně úzce specializované svaly (Koudelka a kol., 1997). Patří sem úchop pinzetový, špetkový, klíčový, popř. písářský (tužkový):

A. *Úchop pinzetový* (dvoubodový, špičkový) – úchop dvěma prsty. Jde o stisk distální části bříška posledního článku 2., 3., 4. a nebo 5. prstu proti distální

části bříška druhého článku palce (Hadraba, 2002b). Užíváme jej hlavně k udržení psacích potřeb a malých nástrojů a k jemné diferenciované manipulaci. Může být nehtový (štipec) nebo bříškový (pinzeta; Haladová & Nechvátalová, 2003). Pro realizaci štipce (úchop s terminální opozicí palce a ukazováku – mezi nehty) je nutná zachovalá funkce m. flexor digitorum profundus pro zúčastněný prst, m. flexor pollicis longus a m. opponens pollicis (Velé, 1997). Tento typ úchopu proto umožňuje klinicky testovat jednak opozici palce, jednak aktivitu flexorů každého prstu. Vzniklé „očko“ musí být vždy okrouhlé a palec dostatečně vzdálený od dlaně. Chybné je, když je palec přitlačený k dlani a prsty jsou v distálních IP kloubech silně flektované. Pro uskutečnění pinzety musí mezi bříšky palce a prstu existovat správný kontakt. Prst, proti kterému oponuje palec, má být v MP kloubu rotovaný a ulnárně deviovaný (Lánik, 1990). Tento úchop vyžaduje neporušenou funkci m. flexor digitorum superficialis pro zúčastněný prst a pro palec m. flexor pollicis brevis, m. interosseus I, m. abduktor pollicis brevis, m. adduktor pollicis a m. opponens pollicis (porušeno při poškození n. medianus; Velé, 1997).

B. *Úchop špetkový* – představuje stisk mezi volární stranou bříška posledních článků většinou prvních tří prstů, tj. tříbodový, ale i 4. nebo 5. prstu nebo všech současně (Hadraba, 2002b). Umožňuje sbírat celé předměty a provádět jemné práce (Haladová & Nechvátalová, 2003).

C. *Úchop klíčový* (laterální, klepeto) – je prováděn stiskem ulnární strany druhého článku palce proti radiální straně ukazováku, tak jako když svíráme mezi prsty klíč (Hadraba, 2002b). Při tomto úchopu je možné vyvinout značnou sílu. Je nutná zachovalá funkce obou prvních mm. interossei, m. flexor pollicis brevis, m. adduktor pollicis a m. opponens pollicis (Velé, 1997). Tohoto úchopu se využívá při testování ulnárního nervu – tzn. Fromentův test, kdy pacient sevře laterálním úchopem mezi palec a ukazovák list papíru. U parézy n. ulnaris kolabuje vlivem chybění adduktoru palce a hluboké hlavy krátkého palcového flexoru MP kloub. Nepostižený m. pollicis longus reaguje nadměrným tahem, takže vzniká hyperflexe IP kloubu, ale úchop je přitom slabý (Smrčka a kol., 1994).

Lánik (1990) rozlišuje pro držení tužky zvlášť tzn. *písařský (tužkový) úchop* – realizovaný mezi prvními třemi prsty, při kterém je možné nástroj jemně a přesně i v malém rozsahu vést.

2. Silové úchopové formy (velké) (příloha č. 5)

V těchto formách se uplatňuje opozice palce oproti ostatním prstům, užitá v případech, že chceme uchopit předmět pevně a potřebujeme na něj přitom působit velkou silou, která nám však znemožňuje velmi přesný a cílený pohyb (Koudelka a kol., 1997). Řadíme sem úchop dlaňový, háčkový, válcový, popř. interdigitální, kónický a elipsovité:

A. *Úchop dlaňový* (kulový, široký) – jde o intenzivní sevření všech prstů ve flexi směrem do dlaně, jako při sevření koule v dlani (Hadraba, 2002b). Ruka je v zápěstí v mírné dorzální flexi, palec je v opozici a všechny prsty jsou mírně ohnuté ve všech svých kloubech. Osa třetího prstu je v pokračování osy předloktí, špičky ostatních prstů se sbíhají do jednoho bodu. Tato poloha prstů je přirozená a fyziologická, proto je důležité jí zachovat jak při rehabilitaci tak při imobilizaci ruky (Lánik, 1990). Tento úchop vyžaduje neporušené flexory i extensory prstů, všechny svaly thenaru, hlavně m. adduktor pollicis a m. flexor pollicis longus (Velé, 1997).

B. *Úchop háčkový* – znamená úchop, kdy 2.–5. prst jsou flektovány ve všech kloubech, zatímco palec se úchopu nezúčastní (Hadraba, 2002b). Užíváme jej k nošení břemen (Haladová & Nechvátalová, 2003). Vyžaduje intaktní flexory a extensory prstů (Velé, 1997).

C. *Úchop válcový* – podobá se háčkovému úchopu, ale palec se účastní, stojí oproti ostatním prstům v opozici a tím uchopený předmět zajišťuje (Hadraba, 2002b). Tímto úchopem si pomáháme tehdy, když nám více záleží na pevnosti úchopu než na jemnosti vedení uchopeného předmětu. Pohyb prstů do flexe a extenze je stížen tím, že se prsty nemohou pohybovat po svých přirozených rovinách, ale po rovinách paralelních (Lánik, 1990).

Velé (1997) popisuje ještě další typ úchopové formy, *úchop interdigitální*. Jedná se o úchop drobných předmětů mezi prsty (např. držení

cigarety). Pohyb vyžaduje neporušenou funkci obou zúčastněných skupin mm. interessei.

Lánik (1990) uvádí u silových úchopových forem ještě *úchop kónický* a *elipsovitý* (příloha č. 5). *Kónický úchop* má dvě varianty – uchopený předmět se může rozšiřovat buď směrem k palci nebo k malíku. Přestože pohybově je neaktivnější palec s 2. a 3. prstem, přirozenější je kónický úchop rozšiřující se směrem k palci. *Elipsovitý úchop* se podobá úchopu válcovitému, spojuje jeho výhody s výhodami kulovitěho úchopu.

U jednoho typu činnosti může být využíváno více různých typů úchopu. Např. při zašroubování žárovky nejprve využijeme jemný úchop k správnému nasazení žárovky a poté úchop silový na zašroubování (Gilbertová, 2002).

2.1.2.2 Sekundární úchop

Sekundární úchop je úchop provedený patologicky změněnou rukou, a bývá typický pro určité nervové poruchy. Do této skupiny patří především (příloha č. 6; Hadraba, 2002b):

1. *Sekundární špetkový (jemný) úchop* – realizovaný stiskem mezi bříškou palce a 5. nebo 4. prstu.

2. *Bočný úchop* – tvořený addukčním, případně rotačním sevřením natažených prstů.

3. *Bočný klešťový úchop* – stiskem mezi palcem a 2. prstem.

4. *Bočný úchop pomocí sevření pokrčených prstů.*

Všeobecně mezi sekundární úchopové formy patří všechny využitelné náhradní úchopy, které patologicky změněná ruka zvládne. K trvalému uchopování však nelze z lékařského hlediska doporučit všechny. Často se jedná pouze o návykovou odvozeninu primárního úchopu. V etiologii takového úchopu se nachází nedostatečná výchova v dětství, zlovyk, nebo zjednodušení na základě vrozené neobratnosti (Hadraba, 2002b).

U traumatických změn horní končetiny je důležité zodpovědně rozhodnout, zda přistoupit k výcviku sekundárního úchopu nebo pacienta vybavit protézou, a navodit terciární (protetický) úchop.

Sekundární úchopové formy se často vyskytují u dětí s DMO. Nejčastěji jsou prsty v pěsti s palcem v dlani. Při pokusu o úchop není často možno ruku dostatečně otevřít a provést kvalitní opozici palce (Hadraba, 2002b).

U pacientů s míšní lézí na stupni 3 (v oblasti C6, C6/7) je možné docílit náhradního funkčního úchopu pravidelným polohováním a procvičováním po dobu několika týdnů (příloha č. 7). Tento typ úchopu se děje skrz zvednutí zápěstí, kdy díky svalové synergii dojde k zavření prstů do dlaně, palec se dotýká palcové strany ukazováku. Flexory prstů a svaly přitahující palec ke straně ukazováku se mírně stáhnou. Tím se úchop do pěsti a klíčový úchop stávají silnějšími. Při poklesu zápěstí se prsty natáhnou a palec se od dlaně odtáhne (příloha č. 6). Pacient se postupně stane schopným různé předměty uchopit, držet a přenášet, lépe zvládne úkony sebeobsluhy s pomůckami, které si sám připevní. Pokud se palec nedotkne ukazováku, můžeme použít popruh na palec, který ho udrží ve správné pozici (Faltýnková a kol., 2004).

2.1.2.3 Terciární úchop

Tento typ úchopu využijeme v případě, že úchopová funkce ruky je minimální nebo nulová. Takovou ruku vybavíme technickým doplňkem – ortézou nebo adjuvantikem, nebo u úplně insuficientní ruky protézou (příloha č. 8).

1. *Asistovaný úchop* – využitelný u ruky, která je pouze částečně tvarově defektní či funkčně insuficientní. Obvykle mívá zachovanou funkci pronace a supinace, někdy i pohyb zápěstí, nebo dokonce i pohyb v některých kloubech prstů, navíc často se zachovaným povrchoým nebo hlubokým čitím. Úchop má alespoň částečně zachovalou možnost zpětné vazby a tvarové orientace. Tyto zbylé funkce a části ruky jsou ještě schopné úchopu za předpokladu, že jim nabídneme asistenci, buď ortézou nebo adjuvantikem, přičemž využití ortézy je zde metodou volby.

A. *Ortéza*, dřívějším názvem „tělní aparát“, substituuje postiženou funkci úseku ruky bez ohledu na vlastnosti uchopovaného předmětu. Pro aplikaci ortéz je nutno, jak pro úchop samotný, tak pro jeho výcvik, rozlišovat ortézu léčebnou a ortézu doplňující nebo provádějící samotný úchop.

B. *Adjuvantikum* znamená úpravu vlastností uchopovaného předmětu (často denní potřeby) ve vztahu k postižené ruce.

2. *Instrumentový úchop* – je z části nebo zcela závislý na technické pomůcce, mechanické ruce nebo pracovním násadci. K úchopu je využíváme tam, kde je nutné zcela nahradit terminální úchopový orgán. Úchop je potom realizovaný pouze touto technickou pomůckou, která je k tělu pacienta trvale fixovaná, navíc nemá žádnou možnost zpětné vazby (Hadraba, 2002b).

2.1.3 Úchopový stereotyp

Každá úchopová aktivita je postupně vypracovávaným stereotypem (Hadraba, 2002b). Pohybový stereotyp je kvantitativní a kvalitativní charakteristika pohybu lokomočního aparátu, resp. jeho části, která závisí na (Koudelka a kol., 1997):

- a) vzájemné poloze zúčastněných segmentů
- b) možném rozsahu pohybu, jenž je podmíněn morfologicky i funkčně
- c) pořadí aktivace svalů (timing)
- d) generování sil určitého směru a velikosti

Pro dokonalou funkci ruky jsou nutné všechny pohyby, které umožňují dokonalé rozevření a zavření do pěsti. Obou pohybů se účastní i zápěstí – při zavření ruky se pohybuje do dorzální flexe, při rozevření do palmární flexe a lehké ulnární dukce. Při abdukci palce se zápěstí pohybuje do ulnární dukce, při abdukci malíku do radiální dukce (Lánik, 1990). K těmto činnostem je zapotřebí nejen svalová síla a dobrá pohyblivost kloubů, ale i koordinace jednotlivých svalových skupin a citlivost, která dodává kvalitní zpětnovazebné informace (Haladová & Nechvátalová, 2003).

Obratné pohyby vznikají učením, nejsou geneticky fixované. Nároky na učení při obratném pohybu jsou vysoké, vyžadují rozsáhlou a přístupnou paměť. Pro optimálně provedený obratný pohyb je nutná dokonalá souhra obratné hybnosti s posturálně-lokomočním systémem. K uskutečnění takového pohybu je důležitá hlavně tzv. operační (provozní) paměť. Je pohotově přístupná, ale není schopná trvalého zapamatování si velkého množství podrobností, proto

paměťový obraz začne ztrácet preciznost záznamu. Tedy je nutné tento záznam často obnovovat a rozšiřovat, jak je patrné např. při hře na hudební nástroje. Každá jednou získaná dovednost se sice v paměti fixuje a to i dlouhodobě, ale je nutné ji po delší době oživit opakováním, jinak zůstane zachovalá pouze v obrysech. Dovednosti, které získáváme v období dětství, mají lepší schopnost dlouhodobé fixace než dovednosti získané v pozdějším věku (Velé, 1997).

U obratné hybnosti existuje výrazná funkční asymetrie. Jedna ruka je při manipulaci s předměty vždy vedoucí a druhá více podpůrná (Velé, 1997). Obratnější a zručnější ruku, která je častěji používaná, nazýváme dominantní. Při testování vyšetřujeme jak dominantní, tak i nedominantní končetinu (Haladová & Nechvátalová, 2003). Mluvíme o funkční lateralitě, která souvisí také s robustnějším rozvojem svalstva a kostí na dominantní straně. U většiny populace je dominantní pravá ruka, jde o tzv. pravorukost. Podle Steele & Mays (1995) je v evropské populaci 81% pravorukých, 16% levorukých jedinců a 3% lidí bez stranové preference. Tato stranová převaha souvisí s organizací komunikačního systému člověka. Řečová centra jsou umístěna ve stejné mozkové hemisféře, z které vychází i řízení dominantní ruky. Zatímco ve sdělovacím systému mluvidel a obličeje nevidíme patrné asymetrie, u obratné hybnosti ano, ale i funkčně asymetrické ruce lze naučit shodné činnosti - symetrické obratnosti tak, že mezi nimi není zdánlivě rozdíl, např. při hře na klavír nebo psaní na klávesnici. Obratné hybnosti je schopná i noha. Lidé bez horních končetin jsou schopni se naučit většině obratným činnostem, které zdravá ruka zvládá, např. úchop štětce, pera, jehly (Velé, 1997).



Obr. 1 Optimální postavení pro realizaci úchopu (Bunnell, 1951)

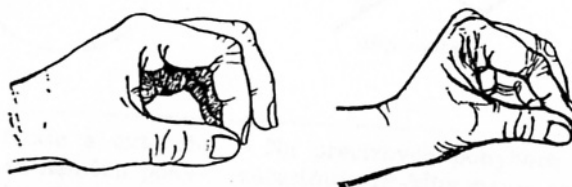
Lánik (1990) rozděluje postavení ruky do tří základních poloh:

1) *Klidová poloha* - předloktí je ve středním postavení, mezi supinací a pronací. Zápěstí je lehce v extenzi (dorzální flexi) – 10-15°, a v mírné ulnární dukci (addukci) – 10°. Prsty jsou v mírné semiflexi, která se postupně zvětšuje

směrem k malíku. Palec je ve střední opozici a střední flexi – špička směřuje k distálnímu interfalangeálnímu kloubu druhého prstu (Lánik, 1990). Velé (1997) a Bunnel (1951) tuto polohu považují za základní postavení před realizací vlastního úchopu.

2) *Pohotovostní poloha* – dorzální flexe v zápěstí je zde větší, v MP kloubech jsou prsty v extenzi a abdukci, v IP kloubech lehce ohnuté. Palec je velmi abdukovaný, lehce extendovaný v CMC kloubě, v MP a IP mírně flektovaný. Jedná se o pohotovostní polohu pro rozličnou činnost, včetně úchopové (Lánik, 1990).

3) *Poloha kruhového a prodlouženého štipce* – jsou velmi důležité pro jemné uchopení a vedení předmětu. Tato poloha je typická pro zdravou ruku člověka (opice nemají m. flexor pollicis longus; Lánik, 1990).



Obr. 2 Poloha kruhového a prodlouženého štipce (Lánik, 1990)

2.1.3.1 Biomechanika ruky

Z funkčně-morfologického hlediska je ruka složena z pěti paprsků vycházejících z báze, kterou tvoří zápěstí. Tyto paprsky můžeme dělit do dvou skupin (Koudelka a kol., 1997):

- radiální paprsky - 1.-3. prst a příslušné zápěstní kůstky, které mají výsadní postavení na ruce, palec je zde hlavním prstem,

- ulnární paprsky - tvořené 4. a 5. prstem a zbylými zápěstními kůstkami.

Šíblová a kol. (1995) rozděluje ruku do tří funkčních jednotek:

- a) Palec - má schopnost opozice proti ostatním prstům, na které se podílí hlavně musculus opponens pollicis a pomocné svaly – abduktory, flexory a adduktory palce. Opozice palce patří k funkcím inervovaným především n. medianus. Děje se v karpometakarpálním kloubu palce, tj. sedlový typ kloubu. Umožňuje pohyb ve dvou na sebe kolmých rovinách – opozice a reposice, abdukce a addukce. Kombinací abdukce, opozice a flexe v metakarpofalangovém a interfalangovém kloubu se palec dostane do pozice proti ostatním prstům a umožní tak uchopení větších i menších

předmětů Pohyb je fixován svaly thenaru. Opozice je nejdůležitějším pohybem ruky, její ztráta způsobí zánik ruky jako chápavého orgánu. (Janda a kol., 1966).

- b) 2. & 3. prst - mezi nimi a palcem dochází k nejdůležitějším činnostem ruky, přitom ukazovák má privilegované postavení. Tyto prsty se podílí na špetkovém (palec a 2. a 3. prst) a pinzetovém úchopu (palec a 2. prst). Třetí prst nemá funkčně zcela stabilní místo (Koudelka a kol., 1997).
- c) 4. & 5. prst - tvoří podpůrnou skupinu ruky.

Pohyby a úchopovou schopnost ruky podmiňují z biomechanického hlediska její funkční části: velikost a tvar ruky, rozsah pohybů v kloubech ruky a zápěstí, pružnost svalů a vazivových struktur, vzájemný délkový poměr svalů antagonistických skupin a stupeň integrace a koordinace svalových skupin, závislý na více faktorech (neuromyoartrogenních, morfologických, funkčních; Koudelka a kol., 1997).

K realizaci úchopové funkce ruky je nutné vyvinout určitou svalovou sílu, která je podmíněná především schopností svalových vláken vykonat dostatečně silnou a koordinovanou kontrakci. Tuto schopnost podmiňuje funkčnost motorické jednotky s optimálním množstvím kontraktálních svalových vláken umožňujících vyvinout dostatečnou sílu v optimálním čase. Tyto nároky ovlivňuje vznik a kvalita přenosu vzruchu nervovým vláknem a nervosvalovou ploténkou, stejně tak jako určité vlastnosti svalových vláken s náležitou kvalitou regulace jejich činnosti (systému gama; Koudelka a kol., 1997).

Pro optimální pozici a funkci ruky je nutná vyvážená koordinace mezi třemi svalovými skupinami: dlouhými extenzory, dlouhými flexory a vlastními svaly ruky. Pokud ztratí některá z těchto skupin přesné vyvážení, bude pozice před samotným úchopem deformovaná a funkce ruky znevýhodněná (Bunnel, 1951).

2.1.3.2 Fáze úchopu

Úchop rozdělujeme do tří fází: přípravná fáze/prepozice, fáze úchopu a manipulace, fáze uvolnění (Hadraba, 2002b).

1. *Přípravná fáze* – na počátku stojí příprava na vlastní úchop. Probíhá analýza a odhad situace - složitost, obtížnost a namáhavost úchopu. Vnímáme

vlastnosti uchopovaného předmětu, jeho hmotnost, objemnost, umístění v prostoru apod. Před vlastním úchopem je třeba zaujmout aktuálně co nejvýhodnější pozici - posunout parciální tělní těžiště i celkové tělní těžiště směrem k uchopovanému předmětu, nastavit tělní segmenty do nejobtímnějšího postavení pro uchopení předmětu. Na tuto fázi působí řada zevních i vnitřních faktorů, proto doba trvání může být velice variabilní. Ovlivňuje jí aktuální morfologický, pohybový, i psychický stav jedince, vázaný na dané okolnosti, na dřívější zkušenosti, i na emoce.

Tuto fázi tedy můžeme dělit na tři úseky: úsek orientace, přiblížení i vlastní preposice. První dva úseky znamenají komplexní aktivitu celého anebo velké části těla, zatímco poslední úsek se vztahuje přímo na zaujetí pro úchop, popřípadě pro další činnost vhodného postavení a jištění.

2. *Fáze úchopu a manipulace* je pro provedení úchopu dominantní, ale je třeba neopomíjet, že její realizace je zcela závislá na předcházející fázi. Začíná okamžikem uchopení zvoleného objektu spolu s jeho fixací, pokračuje manipulací, tzn. činností, pro kterou byl předmět uchopen. Během celé této fáze se střídavě mění velmi silné svalové napětí, které je ovlivněno nejen vlastním uchopením a fixací, ale hlavně pohyby potřebnými pro manipulaci spolu s udržováním rovnováhy těla.

Velká část této činnosti se stává po zdokonalení pohybového stereotypu automatickou, ale díky různým podmínkám při manipulaci se neustále musí měnit psychické i fyzické pochody.

3. *Fáze uvolnění* je konečnou fází úchopu. Znamená souhrn všech pohybů, spojených s odložením uchopeného předmětu - od uvolnění úchopového orgánu (ruka, mechanická ruka, pracovní násadec) po oddálení od daného předmětu. Tato fáze je pro nositele protetické pomůcky nejobtížnější.

Toto dělení na jednotlivé úchopové fáze má hlavně praktický význam. Při určitých pracovních úkonech mohou být fáze od sebe odděleny, některé se mohou opakovat a teprve později navázat na další. Při praktickém nácviku úchopu existuje možnost - u některých pacientů nutnost - nacvičení jednotlivých fází izolovaně, teprve potom následuje nácvik jejich plynulého propojení (Hadraba, 2002b).

2.1.4 Předpoklady plynulého provedení úchopu (Hadraba, 2002b)

Pro primární a sekundární typy úchopu jsou to předpoklady základní i od základních odvozené. Mezi základní předpoklady patří předpoklady:

- *morfologické*, tedy stav jednotlivých složek pohybového aparátu
- *hybné*, stupeň hybnosti v kloubech, pohybové řetězce a stereotypy
- *senzitivní*, povrchové i hluboké čítí, stereognosie, kinestezie apod.

Pokud vznikne porucha jedné nebo více z těchto složek, dojde i k narušení charakteru úchopu, jeho provádění. Vznikne nedostatečnost určitých oblastí a nutnost kompenzace.

Odvozené předpoklady primárního a sekundárního úchopu:

- *možnost provádění, charakter a kvalita úchopových forem*
- *propracování, plynulé přecházení, navázání a způsob využití pracovních stereotypů* – jednotlivých fází nebo stereotypu jako celku
- *kvalita zpětné vazby jako spojení mezi základními a odvozenými předpoklady* – zpětná kontrola, hodnocení, popřípadě navození nutné korekce

Stejně tak i u terciárních úchopových forem nalézáme předpoklady základní a odvozené, ale ještě k nim přiřazujeme předpoklady doplňující a spolurozhodující. Základní předpoklady terciárního úchopu:

- *tvar a funkce postižené horní končetiny* (pahýlu, zbytku končetiny)
- *povrchová a hluboká citlivost*
- *trofika* – cévní a nervové zásobení
- *možnost výcviku pohybového řetězce a stereotypů*
- *zájem a aktivita postiženého*

Odvozené předpoklady terciárního úchopu:

- *druh úchopové pomůcky*
- *typ základních částí protetické pomůcky* (objímky, lůžko, klouby, úchopová terminální pomůcka)

- zdroj a způsob ovládní pomůcky

Doplňující předpoklady terciárního úchopu:

- stupeň dosažitelné pohybové kompenzace
- stupeň dosažitelné pracovní (funkční) kompenzace
- celkový stupeň obratnosti

Spolurozhodující předpoklady terciárního úchopu:

- úchop pod kontrolou zbylé nebo nepostižené části horní končetiny
- úchop bez této kontroly

2.1.5 Škola úchopu

Cílem je dokonalé zvládnutí funkce – tedy úchopu a manipulace. Škola úchopu má své stupně „zběhlosti“, které na sebe navazují. Bez zvládnutí předchozího stupně není možné přejít k dalšímu (Hadraba, 1986).

- I. stupeň - *nácvik preposice* (viz výše)
 - *vlastní úchop* – správné rozevření ruky, nastavení vůči uchopovanému objektu a jeho sevření
 - *manipulace*
 - *uvolnění uchopeného předmětu*
- II. stupeň - *cílená manipulace* s uvolněným a zafixovaným loketním kloubem
 - *zvyšování obratnosti*
- III. stupeň - *rychlé střídání úchopu a uvolnění* s pronačními a supinačními pohyby při různém postavení loketního, příp. ramenního kloubu
 - *bimanuální obratnost*

Pro nositele pomůcky je nutné vybrat cviky jak s protetickou pomůckou, tak bez ní. Instruujeme a korigujeme klienta v provádění silové a pohybové rehabilitace pro udržení, ev. posílení celkové fyzické kondice (Hadraba, 1986).

2.2 Ergonomické zásady úchopu

Z hlediska ergonomického znamená úchop interakci ruky a uchopovaného předmětu. Proto jsou důležité nejen anatomické a funkční

možnosti ruky a celé horní končetiny, ale i tvar uchopovaného předmětu a účel úchopového manévru v závislosti na následném pohybu (Brůhová, 2002a).

Ergonomický přístup k úchopové funkci ruky v podstatě vychází ze známých rizikových faktorů. Zabývá se tedy především ovlivněním nadměrné síly, nevhodné pracovní polohy a počtu opakování pohybů. Podstatný je správný design náradí, hlavně ve vztahu k snížení nadměrného vynakládání sil, zajištění správné pozice ruky, vyloučení komprese tkání, extrémních poloh a pohybů, omezení vibrací a nárazů (Gilbertová, 2002).

1) Ovlivnění síly

V praxi je většinou jednodušší snížit sílu než opakovatelnost pohybů, přičemž design náradí zde hraje podstatnou roli. Úchop držadel by měl být co nejsnazší.

Pro použití silových úchopových forem jsou nejčastěji doporučována držadla s cylindrickým tvarem o průměru 4–6 cm. Optimální silový úchop musí umožňovat lehké obepnutí proximálních částí prstů a palce. Použití příliš úzkých držadel vyžaduje vynaložení větších sil, hlavně flexorů prstů a předloktí. Držadlo můžeme vybavit vhodným nástavcem nebo obalem, který podstatně zmenší vynakládanou sílu. Stejně pravidlo platí i pro některé činnosti využívající jemné úchopové formy. U držadel s kluzkým povrchem lze použít násadce s vyššími kontaktními třecími vlastnostmi, což opět snižuje sílu úchopu. Naopak příliš objemná držadla vyžadují zvýšenou flexi distálních interfalangeálních kloubů prstů (Gilbertová, 2002).

2) Vhodná pracovní poloha

Úchop může být prováděn variabilně, jde však při něm v zásadě vždy o flexi druhého až pátého prstu a o více či méně vyjádřenou současnou opozici palce. Největší zatížení je tedy vždy kladeno na flexory prstů. Ty mohou pracovat s největší silou, pokud je zápěstí asi ve 20 – 30° extenzi (Janda a kol., 1966). Podle Gilbertové (2002) je možné vyvinout největší sílu úchopu v neutrální poloze ruky, kdy je zápěstí v prodloužení předloktí. Úchop je lehce silnější, pokud se zápěstí nachází v mírné ulnární dukci. První čtyři nejvíce uchopující prsty se tak nacházejí v rovině se svými šlachami – tah probíhá přímým směrem (Bunnel, 1951). Při radiální dukci 25° se podle Gilbertové

(2002) snižuje maximální síla o 20%, při ulnární dukci 45° o 25%. Pokud je zápěstí v krajním postavení (krajní extenze nebo flexe) celková síla flexorů prstů rychle klesá (Janda a kol., 1966). Nejmenší síla úchopu je v poloze s plně ohnutým zápěstím. V této poloze se aktivují více svaly předloktí, jejichž šlachy přecházejí přes zápěstí. Tyto svaly se potom v této poloze zkracují a zároveň oslabují. K silovému úchopu tak nestačí pouze aktivace flexorových skupin zápěstí, nezbytná je spolupráce se skupinami extenzorovými.

K zajištění správné polohy v zápěstí lze využít design nářadí, hlavně tvar držadel. Při některých aktivitách může vylepšit polohu ruky i změna pracovní činnosti z horizontální polohy do vertikální a naopak (Gilbertová, 2002).

3) Kompresi tkání

Pro vyloučení nežádoucích tlaků je podstatná délka držadel nářadí. Delší držadla umožní lepší distribuci tlaku v dlani, hlavně oblasti thenaru a hypothenaru. Na rozdíl od krátkých držadel omezují neurovaskulární kompresi přilehlých tkání. Doporučená délka je okolo 10 cm. Kontura držadla má odpovídat příčnému oblouku dlaně a má mít oblé hrany. Ostré hrany nesou též riziko většího tlaku na tkáň. Pro ulehčení práce lze vhodně užít držáky opracovávaných předmětů s optimálními parametry nebo závěsů.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat designu nářadí pro leváky, pro osoby se specifickými potřebami, např. s omezenou hybností nebo s antropometrickými zvláštnostmi horních končetin (Gilbertová, 2002).

4) Používání rukavic

Používání rukavic může snížit sílu úchopu i zručnost pohybů. Pokud je nutné rukavice na pracovišti používat, musí dobře padnout a optimálně chránit. Podle charakteru práce lze doporučit různé typy rukavic, např. s volnými prsty, vypodložením více zatěžovaných oblastí dlaně apod. (Gilbertová, 2002).

5) Počet opakování pohybů

Do této kategorie patří především uplatnění fyziologického pohledu při tvorbě pracovních norem. Podstatné je vyloučení, nebo alespoň omezení přesčasové práce, zajištění střídání pracovních operací a častější vkládání přestávek (Gilbertová, 2002).

3. VYŠETŘOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ RUKY

Funkce ruky jako celku je dána funkcí úchopovou. Svalovým testem můžeme přibližně hodnotit funkci hlavních svalových skupin, ale není možné tímto testem dokonale vystihnout funkci ruky. Ta závisí na dokonalé koordinaci akrálních svalových skupin řídících prsty a ruku s proximálněji uloženými skupinami, jež zajišťují polohu a postavení ruky, předloktí i paže během pohybového úkonu (Velé, 1997). Předloketní svaly tedy představují svaly síly, drobné svaly ruky potom napomáhají a provádějí jemné a přesné pohyby (Janda a kol., 1966).

Velmi jemné obratné pohyby je možné zkoušet při psaní, kreslení, a nebo při hodnocení určitých obratných úkonů. Jejich hodnocení je však velice složité, neboť velmi závisí na předchozím motorickém vývoji. Proto dáváme přednost takovým úkonům, které máme všichni společné (Velé, 1997).

Většina pacientů i s těžkým zdravotním postižením, které významně ovlivní také úchopové funkce rukou, může a dokáže používat ruku jako úchopový orgán. Z primárních, sekundárních nebo popř. terciárních úchopových forem můžeme vybrat ty, které alespoň částečně mohou zvládnout. Mnoho takových pacientů by dokázalo využít různé druhy úchopu v rámci ADL, ale nepoužívají je. Proto je důležité důkladné testování úchopu, a podle výsledku důsledný nácvik těchto úchopových forem, které pacient zvládá (Brůhová, 2002a).

3.1 *Narušení užívání přirozeného (fyziologického) úchopu*

S narušením úchopového stereotypu se setkáváme u řady vrozených i získaných onemocnění. Základní onemocnění však často nepřináší pacientovi takovou újmu, jako je právě neschopnost volního úchopu a tím neschopnost obstarání základních sebeobslužných denních aktivit bez cizí pomoci (Hadraba, 2002a).

3.1.1 Vrozené vady (Hadraba, 2002a)

- vrozené úplné nebo částečné defekty ruky anebo celé horní končetiny
- fokomelie – neúplná nebo deformovaná ruka nasedá přímo k rameni (pravá fokomelie) nebo je připojena rudimentem dlouhé kosti (nepravá fokomelie)
- vrozené vmezežené defekty pažní nebo předloketní
- změny v kloubech nebo jejich chybění
- vrozené vbočení nebo vybočení ruky, často v kombinaci s částečným nebo úplným chyběním předloketní kosti a některého paprsku ruky

3.1.2 Získané vady (Hadraba, 2002a; Janišová, 2003)

- léze periferních nervů - stavy po úrazové nebo chorobné poruše inervace horní končetiny, např. n. medianus, ulnaris, radialis, ale i plexus brachialis (tabulka č. 1)
- traumatické postižení horní končetiny – poranění šlach, kostní fraktury
- svalová onemocnění – myastenie, myopatie
- nervově-cévní postižení – CMP
- centrální nervové poškození – DMO, RS, Parkinsonova nemoc a syndrom, poruchy mozečku (ataxie), míšní léze, expanzivní procesy CNS, atetóza, chorea
- stavy po amputacích a exartikulacích na horní končetině
- infekční onemocnění – encefalitidy, borrelióza, neurosyfilis, poliomyelitis anterior acuta
- metabolická onemocnění – diabetická polyneuropatie, jaterní encefalopatie
- vertebrogenní onemocnění – CB syndrom

Tabulka č. 1: Funkční ztráty při paréze krátkých svalů

N. ULNARIS	N. MEDIANUS
klíčový úchop	přesné uchopení
roztažení prstů	pinzetový úchop
silový stisk	špetka

3.2 Vyšetřování horní končetiny

Nejprve je třeba odebrat od pacienta anamnézu, poté zahájit vlastní vyšetření - kineziologický rozbor, vyšetření pasivních, aktivních pohybů, pohyblivosti a funkční schopnosti horní končetiny, svalový test (Janišová, 2003). Pohyblivé kloubní spojení je základním předpokladem pro dobrou funkci ruky, a proto je velmi důležité vyšetření jak kloubní vůle, tak pasivního rozsahu pohyblivosti těchto segmentů (Velé, 1997). Pozornost je nutné věnovat také kvalitě a provedení úchopu – tedy úchopovým stereotypům pacienta. Následuje vlastní vyšetření funkce ruky - funkční test ruky, test úchopu, test ADL a samostatnost. Vhodné může být i psychologické vyšetření, pro orientaci v pacientově přesnosti, vytrvalosti, pozornosti, koncentraci, pracovním tempu apod. (Janišová, 2003).

3.3 Testování ruky

Cílem testování horní končetiny a ruky je identifikace deficitu, určení míry poškození (stupně únosnosti deficitu) a dynamiky deficitu za určitých podmínek změny vnitřního prostředí organismu (od rovnovážného stavu po chorobu) či zevního prostředí organismu (od léčebných faktorů po destruktivní). Dále pak zkoumání možnosti úpravy deficitu či jeho stimulace a kontrola efektu léčebně-preventivních opatření, včetně rehabilitačních, na celku nebo jeho částech (Koudelka a kol., 1997).

Nejprve se popisuje topická charakteristika léze a morfologická charakteristika ruky:

1) Topická charakteristika léze

Terapeut popíše, která ruka je postižená (levá x pravá, dominantní x nedominantní). Hodnotí rozsah postižení, tkáně a struktury, které jsou bolestivé, uvádí etiologii poškození. Stanoví rozsah poškození nervů a cévního zásobení (Lánik, 1990).

2) Morfologická charakteristika (Lánik, 1990)

Zahrnuje popis tvaru dlaně, způsob držení zápěstí, palce a prstů, charakteristiku celkového tvaru ruky.

Tvar dlaně je fyziologicky téměř čtvercový, patologicky může být naznačený až obdélníkový tvar. Za normálních okolností je konfigurace ulnárního okraje dlaně a radiálního okraje metakarpální oblasti palce konvexní, při atrofii abduktorů malíku a palce je vyrovnaná nebo dokonce konkávní. Ve středu dlaně se nachází intermetakarpální prostory, které mohou být v případě atrofie mezikostních svalů vpadnuté. Je třeba hodnotit konzistenci a poddajnost dlaňové aponeurózy. Pokud je tuhá a nepoddajná, nedovoluje naplno otevření dlaně, stahuje pokožku a omezuje pohyb šlach v pouzdře. Nakonec přichází popis tvaru thenaru a hypothenaru. Pokud se jedná pouze o mírnou atrofii, lze ji poznat pouze při srovnání zdravé a postižené ruky. Jedná-li se o výrazné atrofie, jsou vidět obrysy prvního nebo pátého metakarpu a jeho přilehlých kloubů.

Zápěstí se může nacházet v palmární flexi – např. při paréze extenzorů, nebo při kontraktuře flexorů zápěstí, ale i flexorů prstů a ostatních tkání na jeho palmární straně. Při těžších stupních flekční kontraktury se může vyvinout až dorzální subluxace os lunatum. Při paréze radiálního flexoru zápěstí hrozí trvalé postavení ruky v ulnární dukci.

Abnormální pohyby a vynucená postavení palce a prstů vznikají nejčastěji jako důsledek obrn periferních nervů a kontraktur.

Následuje základní měření, vyšetření citlivosti a testování:

1) Měření (Hadraba, 2002a):

- úhlů jednotlivých tělních segmentů pomocí goniometru a metody SFTR
- vzdáleností dvou bodů na ruce a horní končetině, vzdálenosti prst – dlaň, příp. rozevření úchopové pomůcky
- obvodů a délek na ruce a horní končetině

- objemů – ruky a předloktí

2) Vyšetřování citlivosti (Hadraba, 2002a):

- bod

- dva body – diskriminační čítí

- teplo, chlad – diferenční čítí

- tlak

- polohocit, pohybocit

- vibrační čítí

3) Testování:

Testy hodnotící funkci ruky lze rozdělit podle hodnotícího kritéria.

Hodnotící kritérium je čas (Petrušková & Mikulecká, 2004):

- Jebsen - Taylorův test
- Devítikolíkový test
- The Pardue Pegboard test
- Spiral test

Hodnotící kritérium je počet dosažených bodů:

- Úchopový funkční test podle Hadraby
- Test funkčních schopností ruky
- Frenchay Arm test
- Škála Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky (SVH)

Hodnotící kritérium je síla úchopu – přístrojová hodnocení:

- Ruční dynamometrie
- Griptester

Dále lze funkce ruky hodnotit analyticky.

3.3.1 Hodnocení podle času

Jebsen – Taylorův test (Petrušková & Mikulecká, 2004):

Skládá se ze sedmi úkonů, kdy na každý má pacient časový limit 80 sekund. Pokud se nevejde do tohoto limitu, počítá se počet provedených částí úkolů. Maximum je 30 částí. Výhodou je snadné a rychlé provedení (Hillerová a kol., 2006; Petrušková & Mikulecká, 2004). Úkoly:

- napsat větu

- otočit pět karet o velikosti 75mm x 100mm
- přemístit šest předmětů do plechovky o průměru 180mm x 100mm (dva vršky od láhve, dvě americké penny, dvě kancelářské sponky)
- přemístit pět fazolí do plechovky pomocí čajové lžičky (simulování jídla)
- přenést pět plných plechovek
- přenést a otočit pět prázdných plechovek
- postavit věž ze čtyř figurek dámy (5mm x 20mm)

Devítikolíkový test (Lippertová-Grünerová, 2005):

Nine-hole Peg test vytvořili v roce 1985 Mathiowetz a kol. a slouží k posouzení motorických funkcí horních končetin. Výhodou je poměrně rychlá proveditelnost, u zdravých jedinců do 30s, u pacientů s motorickým deficitem déle, podle rozsahu postižení. Využít jej lze však pouze u pacientů, kde motorický deficit není příliš těžký.

- Vybavení:
- devět dřevěných kolíků – 9mm v průměru, 32mm dlouhé
 - dřevěná deska s devíti otvory - 10mm v průměru, 15mm hluboké, rozmístěné 15mm od sebe ve třech řadách po třech otvorech (příloha č. 9)
 - víko na desku s odkládacím prostorem tvaru čtverce o straně 100mm a hlubokým 100mm

Provedení:

Pacienta posadíme ke stolu, má za úkol umístit kolíky do otvorů. Hodnotí se čas od začátku do konce. Existuje i varianta, kdy se test ukončí po 50 s a spočítají se umístěné kolíky. Hodnotíme čas, za který byl pacient schopen umístit všechny kolíky.

The Pardue Pegboard test (Petrušková & Mikulecká, 2004):

- hodnotí čas
- úkol: vytáhnout, přemístit a zatlačit kolíčky (příloha č. 9)
- i bimanuální aktivity

Spiral test (Petrušková & Mikulecká, 2004):

- hodnotí čas
- nakreslit spirálku (příloha č. 9)
- plus 3s za dotyk, 5s za přetáhnutí

Nevýhody hodnocení testů podle času (Petrušková & Mikulecká, 2004):

- kvantitativní hodnocení – nebere v úvahu kvalitu provedeného pohybového vzorce
- možný nárůst spasticity, z důvodu vystavení časovému stresu
- vyvolání asociovaných reakcí

3.3.2 Bodové hodnocení

Úchopový funkční test podle Hadraby (2002a):

Testuje se nejprve nedominantní a poté dominantní končetina. Je-li to možné, vyšetřujeme úchop bez protetické pomůcky (adjuvantikum, ortéza, protéza) a potom i s touto pomůckou. Pokud vyšetřujeme s protézou, pak nejprve s pracovním násadcem a poté s mechanickou rukou.

Předměty úchopu: čtyři krychle, dutý válec, míč (7,5cm), kulička (2,5cm), mezikruží, kuličkové ložisko, závaží, plastový džbán, sklenice na vodu (příloha č. 9).

Provádí se pevný prstový úchop, dlaňový, špetkový a pinzetový úchop, supinace, pronace, umístění předmětů na poličce, ruka za hlavu, za záda, k ústům. Testuje se síla, hybnost, koordinace ruka – zrak, vlastní provedení úchopu, zručnost a obratnost. Zvlášť se hodnotí, zda překáží činnosti bolest a je-li činnost vázaná na zrak.

Hodnocení:

- 3 - úplné provedení úkonu
- 2 - provede úkon, ale v mimořádně dlouhém časovém úseku nebo mu úkon činí velké potíže
- 1 - provede úkon jen částečně
- 0 - neprovede ani část úkonu

Test funkčních schopností ruky podle Šíblové (1995):

- bodové hodnocení testu: 0 – neprovede, 1 – neúplné provedení, 2 – provede dobře

- testovací úkony: štipec, háček, stříška, pěst, opozice, úchop válce, úchop koule, součástí je i dynamometrie

Frenchay Arm test (Lippertová-Grünerová, 2005):

Frenchayský test paže byl vyvinut De Sozou a kol. v roce 1980. Umožňuje posouzení funkce horních končetin, zejména funkce rukou. Pacient musí provést pět úkolů se stoupající náročností. Každý úkol je hodnocený jedním bodem, pokud je splněn. Jestliže chybí, pak nulový počet bodů. Maximálně je tedy možno dosáhnout 5 bodů.

Provedení:

Pacient sedí s rukama v klíně. Z této pozice vycházejí všechny úkoly. Úkolem je, aby postiženou rukou:

1) Přidržel pravítko, když druhou rukou drží tužku a rýsuje čáru. Během rýsování musí držet pravítko pevně.

2) Uchopil válec (o průměru 12mm, délce 5cm), postavil ho zhruba 15cm od okraje stolu, zvedl ho do výšky asi 30cm a přemístil ho, aniž by válec upadl.

3) Uchopil sklenici do poloviny naplněné vodou, která je umístěna 15-30cm od okraje stolu a napil se. Poté vrátil sklenici zpět na místo, aniž by ji rozlil.

4) Sundal a přemístil pružinový kolíček na prádlo z kolíku o průměru 10mm, dlouhého 15cm, umístil ho na čtvercovou podložku o straně 10cm, vzdálenou 15-30cm od okraje stolu. Pacient nesmí kolíček upustit, ani převrátit kolík.

5) Učesal si vlasy nebo česání imitoval. Musí být schopen učesat se na temeni, směrem dolů vzadu na hlavě a dolů po každé straně hlavy.

Hlavní nevýhodou těchto typů bodového hodnocení je nedostatečná šířka testovacích skóre – rozmezí 0-3 body (Petrušková & Mikulecká, 2004).

Škála Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky (SVH):

Hodnotí kvalitu manipulační a úchopové funkce ruky. Zabývá se jednotlivými fázemi úchopování. Provedení testu (Hillerová a kol., 2006):

- *1. Dosahování – reaching* (funkce horní končetiny):
 - 0 - žádný výkon
 - 1 - náznak intence bez pohybu
 - 2 - částečný pohyb bez dostižení cíle
 - 3 - dostižení cíle, ale neefektivní třes, inkoordinace, ataxie, žádný úchop
 - 4 - dostižení, úchop, ale nekvalitní
 - 5 - kvalitní výkon
- *2. Příprava úchopu a úchop* (funkce ruky):
 - 0 - žádný výkon
 - 1 - náznak otevření ruky
 - 2 - otevření ruky plus náznak opozice palce
 - 3 - výkon jako v bodě 2 plus dorzální flexe zápěstí před úchopem (částečně)
 - 4 - dorzální flexe zápěstí, otevření dlaně, opozice palce, ale ne kvalitní
 - 5 - kvalitní, téměř fyziologický, fyziologický výkon
- *3. Manipulace* (funkce horní končetiny):
 - 0 - žádný výkon
 - 1 - naznačený pokus
 - 2 - částečně, bez užitečného výkonu
 - 3 - celý úkon proveden, značně nekvalitně, velké chyby, velké synergie
 - 4 - celý úkon proveden, vykonání žádaného úkonu, zřetelná nejistota, inkoordinace apod.
 - 5 - kvalitní, téměř fyziologický, fyziologický výkon
- *4. Uvolnění úchopu* (funkce ruky):
 - 0 - žádný výkon
 - 1 - náznak
 - 2 - nefunkční pokus o uvolnění
 - 3 - částečné uvolnění úchopu, ale málo funkční, velké synergie, inkoordinace

4 - plné uvolnění, funkčně dostatečné, i když patrné synergie, inkoordinace

5 - kvalitní, téměř fyziologický, fyziologický výkon

Hlavní výhodou škály SVH je hodnocení kvality pohybového vzorce, kdy klient má na hodnocení dostatek času. Vypovídá o míře poškození v ADL. Je metodou senzitivní – hodnocení 0-5 body (Petrušková & Mikulecká, 2004).

3.3.3 Přístrojová hodnocení

Úchopová síla zdravé a poškozené ruky je odlišná. Tvar uchopeného předmětu tuto sílu jistě ovlivňuje. Tyto parametry jsou důležité a jejich měření tvoří podstatné kritérium pro zdravou i poškozenou ruku z hlediska dynamického posuzování funkčních schopností, eventuelně možností kloubně–svalového aparátu ruky (Koudelka a kol., 1997).

Kubínová & Křížová (1997) uvádějí některé přibližné údaje síly stisku ruky:

stisk houby na mytí tabule	1,5 kg
stisk děrovače papíru	2,0 kg
úder kladivem	15,0 kg
stisk kliky	7,0 kg
volné otočení vodovodního kohoutku	3,5 kg

Ruční dynamometrie:

Pomůcky: mechanický nebo elektronický dynamometr

Provedení testu je poměrně jednoduché. Vyšetřovaná osoba má v dané poloze postupně vyvinout maximální tlak proti pevnému odporu dynamometru. Stisk ruky měříme ručním dynamometrem. Ruka se nesmí opírat o jinou část těla. Testovaná osoba vyvíjí tlak postupně a plynule do maximálního úsilí. Stisk ruky se provádí opakovaně – pro každou ruku dvakrát. Ze dvou pokusů registrujeme lepší výsledek (Hnízdil, 2003; Novotný, 1999). Dynamometrem je možné hodnotit též sílu špetky – tzn. PF – pinch force (Hadraba, 2002a).

Ruční dynamometrie využívá izometrické kontrakce, měří statickou sílu. Neprojevuje se tedy pohybem, jde o udržení ve statické poloze. Měří krátkodobou staticko-silovou schopnost flexorů ruky (Novotný, 1999). Měření se udává v jednotkách síly (kp, N). Klasické dynamometry převádějí deformaci pevných částí na ručičkový ukazatel. Moderní dynamometry pracují většinou na principu převodu deformační energie na energii elektrickou (tzn. tenzometry). Samostatně použitá nás neinformuje o výkonnosti svalu dostatečně – výsledky jsou pouze orientační (Šrutková, 2006). Také podle Koudelky a kol. (1997) poskytují jak mechanické tak i elektrické dynamometry pouze informativní údaje, jsou jednoúčelové. Hodí se zejména tehdy, kdy např. při monitoraci nervových funkcí hodnotíme celkový stav muskulatury ruky (Smrčka a kol., 1994).

Griptester:

Při navrhování tohoto přístroje vycházeli Koudelka a kol. (1997) z biomechanického rozboru morfologie ruky tak, aby byla pokryta co největší škála potřebných měření. Přístroj analyzuje záznam silového průběhu v závislosti na čase a tvaru uchopovaného předmětu, což může sloužit kromě zjišťování velikosti úchopových sil i pro zjišťování reakčního času mezi povel a náběhem síly, hodnocení gradientu nárůstu nebo poklesu síly, hodnocení charakteru výdrže v závislosti na maximální síle, určení kritérií únavy svalových skupin ruky.

Signály jsou vedené z úchopových těles pro hrubé úchopy (kulového, válcového, elipsovitého, kuželovitého) a jemné úchopy (těleso pro špetku, štipec, pinzetu, klíčový úchop a pro přitlačnou sílu flexorů prstů) do skřínky griptestru, která se skládá ze zdroje, digitálního voltmetru a elektronických jednotek pro hrubý a jemný úchop. Tento analogový silový údaj je veden přes analogový digitální převodník do počítače, který jej registruje a analyzuje.

Přístroj má 8 kanálů, které můžeme nastavit (minimum, střed a maximum nastaveného rozsahu měřené síly). Prvních šest kanálů je určeno k měření jemných úchopových forem a přitlačných sil flexorů prstů. V činnosti je tu vždy pouze jeden snímač síly. Poslední dva kanály pracují současně a jsou určené pro

měření hrubých úchopových forem. Při těchto měřeních jsou v každém uchopovaném tělese v pouzdře umístěné dva snímače síly – jeden pro měření síly na radiální, druhý na ulnární straně ruky. Sumací těchto signálů získáme celkovou úchopovou sílu ruky. Konstrukci a princip činnosti snímače dále popisuje Koudelka ve své publikaci z roku 1996.

Uplatnění griptestru spočívá hlavně v objektivizaci stavu horní končetiny. Vzniklá analýza získaného průběhu sil, jejich případné statistické zpracování a porovnání s lékařským nálezem podává informaci o vlivu poruchy na cílovou funkci ruky – úchop, o regeneraci svalů nebo svalových skupin, může být i diagnostickou pomůckou.

3.3.4 Analytické testy

- Vyšetření flekčních a extenčních pohybů prstů a palce – oba dva pohyby hodnotíme od plné extenze, přes čtvrtinové, poloviční, tříčtvrtinové skrčení až do úplného zavření ruky v pěst (Lánik, 1990). Sevření ruky do dlaně probíhá proximálně-distálním směrem, začíná tedy v MP a končí v distálních IP kloubech. Při paréze krátkých svalů ruky je tento mechanismus obrácený, což má důsledky v případě, že je třeba uchopit větší předměty. Pacient není schopen obalit objekt svými prsty, tlak není rovnoměrně rozdělený a u špiček prstů je pak nadměrně velký (Smrčka a kol., 1994). Pro jednotlivé prsty je důležitá zkouška štipce – pacient se musí dotknout špičkou palce špičky ohnutého prstu. Vzniklé „očko“ mezi prsty má být okrouhlé. Určíme vzdálenost mezi špičkou a dlaní, při ŠD=0 je schopný pacient sevření v pěst. Když skrčí prsty při extendovaných MP kloubech, nazýváme tento typ úchopu hák a stupeň skrčení prstů popisujeme jako čtvrtinový, poloviční, tříčtvrtinový nebo celý. Stejně hodnotíme skrčení prstů i při hyperextenčním postavení prstů v MP kloubech (Lánik, 1990).
- Vyšetření funkce lumbrikálních a mezikostních svalů – test stříšky, test roztáhnutí a přitažení prstů, které lze zaznamenat jednoduše i obkreslením, test rozložení prstů při uchopení kroužku. Test stříšky – pacient ohýbá současně 2.–4. prst v MP kloubech postupně až do 90°,

zatímco ostatní klouby těchto prstů jsou natažené. Testy roztáhnutí a přitažení prstů jsou testem abdukce a addukce prstů vzhledem k prostřednímu prstu. Při roztažených prstech se dá třetím prstem pohybovat k 2. i 4. prstu (Lánik, 1990). V případě, že pacient ztratí schopnost rozevřít prsty, nebude schopen uchopit do ruky velké kulovité předměty. Také psaní na stroji nebo hra na klavír jsou ztíženy až znemožněny (Smrčka a kol., 1994). Test rozložení prstů na kroužku informuje o abdukčním a rotačním pohybu prstů (Lánik, 1990).

- Rotační pohyby v MP kloubech vzniknou, když pacient postupně 2., 3. a další prsty při skrčení nasměruje špičkou do středu dlaně a poté k špičce palce. Přitom musí být prsty skrčené (Lánik, 1990).

Při testování individuálních pohybů hodnotíme kromě rozsahu pohybu hlavně to, jestli pacient provádí pohyb čistě, tzn. bez souhybu ostatních prstů, nebo pouze s různě vyjádřenými souhyby (Lánik, 1990).

Závěr

Pohybový projev každého člověka je jedinečný a vyznačuje se určitými charakteristikami, které závisí na jeho pohybových morfologických nebo funkčních možnostech a na jeho pohybových schopnostech. Ruka má pro člověka nesmírný význam. Umožňuje vykonávat obrovský počet činností, ať už jako pracovní nástroj nebo jako jemný senzitivní orgán, kterým posuzujeme tvar, rozměry, hmotnost, teplotu a charakter povrchu předmětů. Umožňuje nám, abychom se mohli vyjádřit, projevit, dorozumět, dát najevo, co si myslíme a co cítíme.

Dítě během svého poměrně krátkého ontogenického vývoje (včetně vývoje ruky) prožívá ve zkratce fylogenetický vývoj celé lidské populace. Ruka se vyvíjí z orgánu opory k orgánu úchopu a poznání. Schopnost ruky uchopovat se počíná již od nitroděložního období života. Od zavřené ruky s reflektorickým úchopem, přes uchopování převážně ulnární stranou se kojeneček dostává až k radiálnímu úchopu, který i nadále zdokonaluje a vyvíjí. Vývoj akra je přitom vysoce závislý na celkovém držení těla, stejně jako držení těla do jisté míry závisí na rozvoji ruky, jako orgánu úchopu. Celý vývoj je potom závislý na kvalitě smyslového vnímání, jako svého „hnacího motoru“. Manuální zručnost se však vyvíjí po celý život, získává se pouze cvikem.

Dělením jednotlivých typů úchopů a úchopových forem se v české literatuře zabývá hlavně Hadraba (2002b). Převážná část ostatních zdrojů vychází z jeho publikací. Lánik (1990) a Velé (1997) používají přibližně stejného dělení, pouze s malými odchylkami. Je podstatné hodnotit jednotlivé typy úchopů nejen podle toho, jestli je pacient zvládne nebo nezvládne, ale soustředit se i na kvalitu stereotypu úchopu v jeho jednotlivých fázích – tedy prepozice, fáze úchopu a manipulace, fáze uvolnění. Tomuto hodnocení nejvíce odpovídá škála skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky (SVH). Stejného rozdělení můžeme dále využít také ve vlastní terapii. Rozbor jednotlivých typů úchopů má i své ergonomické opodstatnění (tvary držadel, násadců, apod.), stejně jako je důležitý pro plánování rehabilitačního postupu. Vždy je vhodnější začít s jednoduššími

typy úchopů, např. dlaňovým a postupně přejít na úchop válcový, poté na jemnější úchopové formy typu pinzety, štipce či špetky.

Dalším úskalím této práce bylo samotné testování jemné motoriky, tedy různých druhů úchopů a manipulace s předměty. Existuje řada testů jak u nás, tak v zahraničí a jejich použití je závislé pouze na preferenci daného pracoviště. Vhodné by bylo jistě zavedení jednotného způsobu testování a standardizace hodnocení, která by umožnila lepší orientaci v této problematice. V praxi je dle Brúhnové (2002) nejčastěji využívanou formou testování úchopu pouze pozorování pacienta při určité činnosti. To však zcela znemožňuje objektivní hodnocení, jelikož podle toho lze hodnotit pouze schopnosti ruky, které jsou pro pacienta nejsnazší a nejčastěji je tedy využívá, nikoliv činnost, které je doopravdy schopen. Význam testování úchopové funkce ruky spočívá nejen v získání podstatných informací o ruce samotné, ale slouží terapeutovi i jako vodítko k sestavení rehabilitačního plánu vytvořeného na základě potřeb konkrétního pacienta. Toto terapeutické doporučení lze sestavit pouze na základě objektivního testování a individuálního přístupu k pacientovi.

Souhrn

Práce je rozdělena do tří celků. První se zabývá vývojem úchopu lidské ruky. Z ontogenetického hlediska popisuje rozvoj akra v závislosti na celkovém motorickém vývoji dítěte v jednotlivých trimenonech postnatálního života. Význam opozice palce a chápavosti rukou z pohledu fylogenetického vývoje je pro člověka jako přírodní druh jedinečná.

Druhá část se zabývá úchopem jako takovým - možnostmi jeho rozdělení, praktickými výhodami dělení, dále úchopovým stereotypem s jednotlivými fázemi úchopu a jejich návazností na školu úchopu. Zvláštní kapitola je věnována ergonomii úchopu a jejího využití v prevenci nemocí z povolání v oblasti ruky.

Závěr práce popisuje možnosti vyšetření a testování ruky z hlediska její uchopovací funkce. Rozděluje jednotlivé typy testů podle způsobu hodnocení, uvádí jejich klady a zápory a možnosti jejich využití.

Summary

The current study is divided into three parts. The first one deals with the development of the grasp of human hand. From the point of view of ontogenesis, it describes the development of the hand depending on the total kinetic development of child in various trimenons during the postnatal life. The importance of opponency of the thumb and hand as the grasp apparatus in evolution is unique for human as a natural species.

Second part deals with grasp in itself - with the possibilities of classification, stereotype of the grasp with all its components. Special part pays attention to ergonomics of the grasp and its application in the prevention of the job-related illness.

The conclusions deal with the possibilities of investigation and testing of the hand from view of its grasp-function. This part divides various test types according to method of valuation, describes their pro-and-con and possibilities of their application.

Seznam použité literatury

- BRŮHOVÁ, L. Testování úchopu jako základ pro nácvik úchopových forem. *Rehabilitácia*, 2002a, roč. 39, č. 2, s. 102-104.
- BRŮHOVÁ, L. Sledování vývoje úchopu u dětí a možnosti ovlivnění techniky úchopu dítěte. *Ortopedická protetika*, 2002b, roč. 4, č. 6, s. 15-16.
- BUNNEL, S. Movements of Hand. In: BUNNEL, S. *Surgery of the Hand*. Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1951, p. 37-46.
- ČULÍK, M. Mechanika ruky. *Pohybové ústrojí*, 2000, roč. 7, č. 1, s. 42-58.
- FALTÝNKOVÁ, Z. a kol. *Cesta k nezávislosti po poškození míchy*. Svaz paraplegiků, Praha: GTS Print, 2004, 83s.
- GILBERTOVÁ, S. Profesionálně podmíněná onemocnění končetin z přetížení. V GILBERTOVÁ, S. & MATOUŠEK, O. *Ergonomie*. Praha: Grada, 2002, s. 85-100. ISBN 80-247-0226-6.
- HADRABA, I. *Úchop v protetice – 1. část*. [on line]. 2002a, [cit. 2007-02-12]. Dostupnost z www: <<http://www.ortopedickaprotetika.cz/ViewArticle.php?Article=62>>
- HADRABA, I. *Úchop v protetice – 2. část*. [on line]. 2002b, [cit. 2007-02-12]. Dostupnost z www: <<http://www.ortopedickaprotetika.cz/ViewArticle.php?Article=80>>
- HADRABA, I. *Ortopedická protetika*. Praha: SNP, 1986, 64s.
- HALADOVÁ, E. & NECHVÁTALOVÁ, L. Testování úchopu. V HALADOVÁ, E. & NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003, s. 97-99. ISBN 80-7013-393-7.
- HEVERN, V. *Brain and Behavior*. [on line]. 02.06.2005, [cit. 2007-03-18]. Dostupnost z www: <<http://web.lemoyne.edu/~hevern/psy340/lectures/psy340.04.1.research.meth.html>>
- HILLEROVÁ, L., MIKULECKÁ, E., MAYER, M. & VLACHOVÁ, I. Statistické vlastnosti nové škály – skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, roč. 13, č. 3, s. 107-111.
- HNÍZDIL, J. *Zdravotně orientovaná zdatnost*. PF UJEP. [on line]. 2003, [cit. 2007-03-19]. Dostupnost z www: <<http://pf.ujep.cz/ktv/hnizdil/antropo/ZOZ/ZOZ.html>>
- JANIŠOVÁ, K. *Ergoterapie ruky*. Bakalářská práce, Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury. [on line]. 2003, [cit. 2007-01-19]. Dostupnost z www: <http://www.hc-vsetin.cz/ftk/semi/baka_kamca.htm>

- JANDA, V. & POLÁKOVÁ, Z. Ruka. V JANDA, V., POLÁKOVÁ, Z. & VELÉ, F. *Funkce hybného systému*. Praha: SZN, 1966, s. 240-250.
- KOUDELKA, M., ŽÁK, R. & TALANDA, M. Griptester a hodnotenie úchopu ruky. *Rheumatologia*, 1997, roč. 11, č. 2, s. 105-108.
- KOUDELKA, M., ŽÁK, R., RUJBROVÁ, B., TALANDA, M. & SOJÁKOVÁ, M. Meranie úchopovej sily v reumatológii. *Rheumatologia*, 1997, roč. 11, č. 1, s. 49-52.
- KOUDELKA, M. Snímač sily pre niektoré biomechanické meranie. In: *Proceedings in 3 volumes: Engineering mechanics '96, Vol. 3: Thermomechanics and Biomechanics*. Svratka, 1996, s. 179-182.
- KOVÁČIKOVÁ, V. Vývoj náhradní motoriky. *Rehabilitácia*, 1998, roč. 35, č. 2, s. 68-72.
- KOVÁČIKOVÁ, V. *Vývojová kineziologie*. [on line]. 01.02.2000, [cit. 2007-02-18]. Dostupnost z www: <www.rl-corporus.cz/kineziologie.htm>
- KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyzologie*. Praha: Karolinum, 1997, 203s. ISBN 80-246-0350-0.
- KUBÍNKOVÁ, D. & KŘÍŽOVÁ, A. Hodnocení práce. V KUBÍNKOVÁ, D. & KŘÍŽOVÁ, A. *Ergoterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1997, s.31-32. ISBN 80-7067-698-1.
- LÁNIK, M. *Kineziológia*. Martin: Osveta, 1990, 248s. ISBN 80-217-0136-6.
- LESNÝ, I. Funkční vývoj centrální nervové soustavy. V LESNÝ, I. *Dětská neurologie*. Praha: Avicenum, 1980, s. 24-41.
- LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. *Neurorehabilitace*. Praha: Galén, 2005, 351s. ISBN 80-7262-317-6.
- MARKOVÁ, D. Vývojová neurologie. *Dětský lékař*, 2005, roč. 5, č. 10, s. 20.
- MAYER, M. & HLUŠTÍK, P. Ruka u hemiparetického pacienta. Neurofyzologie, patofyzologie, rehabilitace. *Rehabilitácia*, 2004, roč. 41, č. 1, s. 9-13.
- NOVOTNÝ, J. Dynamometrie. V PLACHETA, Z. a kol. *Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi*. Praha: Grada, 1999, s. 155-159. ISBN 80-7169-271-9
- PETRUŠKOVÁ, L. & MIKULECKÁ, E. *Funkční hodnocení v neurorehabilitaci*. Olomouc: Fakulta tělesné kultury UP Olomouc. [on line]. 2004, [cit. 2007-03-01]. Dostupnost z www: <<http://www.ftk.upol.cz/dokumenty/kfa/cmp.ppt>>
- PFEIFFER, J. a kol. Úchopový reflex. V PFEIFFER, J. a kol. *Facilitační metody v léčebné rehabilitaci*. Praha: Avicenum, 1976, s. 49-51.
- PFEIFFER, J. *Ergoterapie II*. Praha: Avicenum, 1990, 172s. ISBN 80-201-0004-0.

- SMRČKA, V. a kol. *Rehabilitace revmatické ruky a ruky s parézou*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1994, 123s. ISBN 80-7013-179-9
- ŠÍBLOVÁ, H., HLINECKÁ, J. & KAČÍRKOVÁ, K. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Praha: Univerzita Karlova, 1995.
- ŠMAHEL, Z. Evoluce rodu Homo: II. Chůze po dvou. *Živa*, 2003a, č. 2, s. 84-88.
- ŠMAHEL, Z. Evoluce rodu Homo: III. Lidská potravní strategie. *Živa*, 2003b, č. 3, s. 134-136.
- ŠRUTKOVÁ, M. *Využití posilovny při diagnostice svalové síly*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova Univerzita. [on line]. 14.06.2006, [cit. 2007-03-10]. Dostupnost z www: <http://is.muni.cz/th/96843/fsps_b/bakalarkaok.txt>
- TICHÝ, M. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. Praha: Triton, 2000, 94s. ISBN 80-7254-022-X.
- TROJAN, S. & DRUGA, R. Postnatální vývoj opěrné motoriky. V TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER, J. & VOTAVA, J. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. Praha: Grada, 2005, s. 51-52, 79-81. ISBN 80-247-1296-2.
- STEELE, J. & MAYS, S. 1995. Handedness and Directional Asymmetry in the Long Bones of the Human Upper Limb. *International Journal of Osteoarchaeology* 5, s. 39-49.
- VAŘEKA, I. Revize výkladu průběhu motorického vývoje – novorozenecké období a holokinetické stadium. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006a, roč. 13, č. 2, s. 74-81.
- VAŘEKA, I. Revize výkladu průběhu motorického vývoje – monokinetické stadium až batolecí období. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006b, roč. 13, č. 2, s. 82-91.
- VAŘEKA, I. & DVOŘÁK, R. Ontogeneze lidské motoriky jako schopnosti řídit polohu těžiště. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1999, roč. 6, č. 3, s. 84-85.
- VELÉ, F. Pohyb a vědy o pohybu - III. Část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1996, roč. 3, č. 2, s. 65-69.
- VELÉ, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 1997, 271s. ISBN 80-7169-256-5.
- VOJTA, V. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku*. Praha: Grada, 1993, 367s. ISBN 80-85424-98-3.
- VOJTA, V. & PETERS, A. *Vojtův princip*. Praha: Grada, 1995, 181s. ISBN 80-7169-004-X.
- ZEMÁNKOVÁ, M. Ruka – zvládnutí funkcí pro školu a život. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2001, roč. 8, č. 2, s. 86-91.

Seznam obrázků a tabulek

Obr. č. 1 Optimální postavení pro realizaci úchopu	28
Obr. č. 2 Poloha kruhového a prodlouženého štipce	29
Tab č. 1 Funkční ztráty při paréze krátkých svalů	38

Seznam příloh

Příloha č. 1: *Ontogenetický vývoj ruky - poloha na břiše*

Příloha č. 2: *Ontogenetický vývoj ruky - poloha na zádech*

Příloha č. 3: *Motorický a senzorický homunkulus*

Příloha č. 4: *Malé úchopové formy*

Příloha č. 5: *Velké úchopové formy*

Příloha č. 6: *Sekundární úchopové formy*

Příloha č. 7: *Polohování ruky do funkčního postavení u paraplegiků*

Příloha č. 8: *Terciární úchopové formy*

Příloha č. 9: *Testy ruky*

Přílohy

Příloha č. 1: *Ontogenetický vývoj ruky – poloha na břiše (Vojta & Peters, 1995)*



Držení těla u novorozence (0-6 týdnů), ruce jsou drženy převážně v pěsti, palec je v addukci



Držení těla ve třech měsících, počátek vývoje opěrné funkce ruky



Držení těla ve věku 4,5 měsíců, opěr o jeden loket, druhá ruka je uvolněna pro fázický úchop – ulnární typ úchopu



Držení těla ve věku 8 – 10 měsíců, šikmý sed s opěrnou rukou, cílený úchop směrem nahoru z této jisté polohy na boku

Příloha č. 2: Ontogenetický vývoj ruky – poloha na zádech (Vojta & Peters, 1995)



Držení těla u novorozence (0 – 6 týdnů), asymetrické držení, ruce v pěsti, palec v addukci



Držení těla ve věku 3 měsíců, symetrická poloha otevření dlaně



Držení těla ve věku 4 – 6 měsíců, otočení z polohy na zádech do polohy na břiše, úchop je ulnární (palmární, dlaňový), cílem otočení je dosažení předmětu a jeho uchopení

Držení těla ve věku 4 – 7 měsíců, úchopová schopnost nohou, při cíleném úchopu rukou vzniká asociovaný pohyb na nohou



Cílený úchop nohou v inverzi, stehna budou ve flexi, lehce v abdukci a zevní rotaci, bércec v 90° flexi

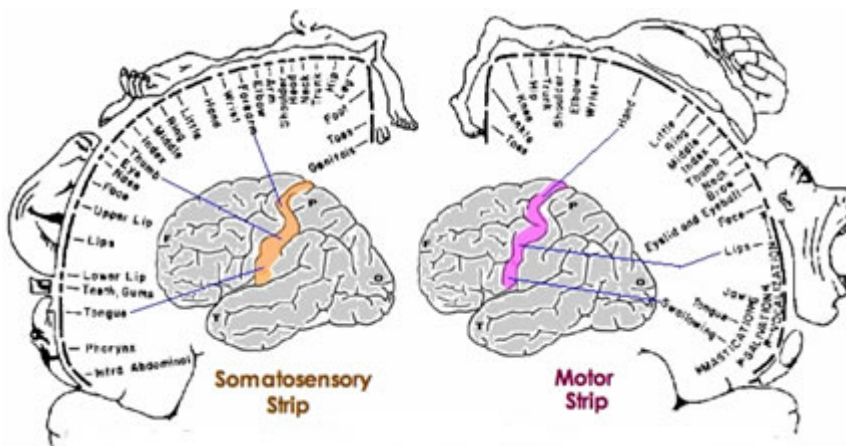


Zatímco dítě uchopuje nohama, pohybují se ruce k ústům, to co dítě uchopuje nohama, nese „imaginárně“ rukama k otevřeným ústům



Držení těla ve věku 7 měsíců, koordinace ruka - noha

Příloha č. 3: Motorický a senzorický homunkulus



Senzorický homunkulus – přerušovaná čára představuje horní okraj gyrus postcentralis (BA 3, 1, 2), korová representace jednotlivých částí těla odpovídá hustotě somatosenzorických receptorů v těchto partiích

Motorický homunkulus – přerušovaná čára znamená horní okraj gyrus praecentralis (BA 4), nad kterým jsou části těla vyobrazeny různě velké podle toho, kolik „dostávají“ vláken z motorické kůry (Hevern, 2005)



Somatotopické uspořádání mozečku (Badaljan) – representace ruky, jako úchopového orgánu, je obrovská (Zemánková, 2001)

Příloha č. 4: Malé úchopové formy (Hadraba, 2002b)



Pinzetový úchop



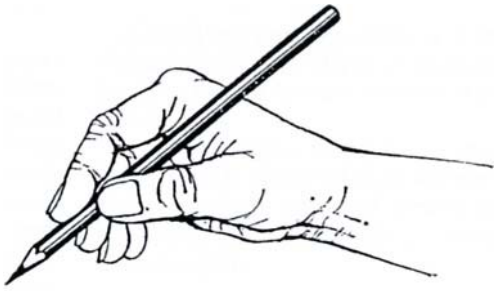
Špetkový úchop (1-3)



Špetkový úchop (1-5)



Klíčový úchop



Písařský úchop dle Lánika (1990)

Příloha č. 5: Velké úchopové formy



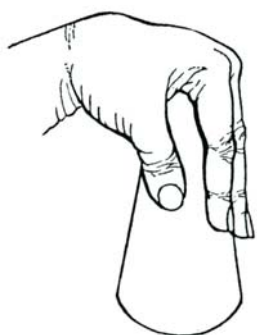
Dlaňový úchop (Hadraba, 2002b)



Háčkový úchop (Hadraba, 2002b)



Válcový úchop (Hadraba, 2002b)



Kónický úchop dle Lánika (1990)



Elipsovitý úchop dle Lánika (1990)

Příloha č. 6: *Sekundární úchopové formy (Faltýnková a kol., 2004)*



Sekundární úchopová forma – typ 4



Při zvednutí zápěstí dochází k zavření prstů do dlaně, palec se dotýká palcové strany ukazováku, při poklesu zápěstí se prsty natáhnou a palec se odtáhne od dlaně



Sekundární úchopová forma – aktivní funkční úchop – klíčový úchop, úchop do pěsti

Příloha č. 7: Polohování ruky do funkčního postavení u paraplegiků (Faltýnková a kol., 2004)



Po vzniku postižení je nutné polohovat obě ruce do správné pozice, tzn. funkčního postavení

Ruku polohujeme v zápěstí do 30° extenze, klouby prstů do 90° flexe, poslední články prstů do extenze = preventivní polohování zabraňující zkracování svalů ruky a vzniku kontraktur

Příloha č. 8: Terciární úchopové formy (Hadraba, 2002b)



*Asistovaný úchop – úchop pinzetovým prstem
s léčebnou ortézou*



*Asistovaný úchop – dlaňový úchop s léčebnou
ortézou*



Asistovaný úchop adjuvantikem č.1



Asistovaný úchop adjuvantikem č.2

Příloha č. 9: Testy ruky



*Dřevěný aparát pro devítikolíkovaný test
(Petrušková & Mikulecká, 2004)*



*The Purdue Pegboard test (Petrušková &
Mikulecká, 2004)*



*Spiral test (Petrušková &
Mikulecká, 2004)*



*Testovací deska pro úchopový
funkční test dle Hadraby
(2002a)*



*Kulové úchopové těleso griptestru
(Koudelka a kol., 1997)*



*Griptestr (Koudelka a kol.,
1997)*