

Jana Vyskotová, Kateřina Macháčková

---

# Jemná motorika

Vývoj, motorická kontrola, hodnocení  
a testování

---





Jana Vyskotová, Kateřina Macháčková

---

# Jemná motorika

**Vývoj, motorická kontrola, hodnocení  
a testování**

---

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

**JEMNÁ MOTORIKA**

**Vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování**

**Autorky:** Mgr. Jana Vyskotová, Ph.D., Mgr. Kateřina Macháčková, Ph.D.  
Ostravská univerzita v Ostravě, Lékařská fakulta, katedra rehabilitace

**Recenze:**

Doc. MUDr. Michal Mayer, CSc., MUDr. Mgr. Marcela Míková, Ph.D.

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství  
Grada Publishing, a. s.

**Autorky i nakladatelství děkují společnosti Vertigo Assistance s. r. o.,  
Centrum pro poruchy sluchu a rovnováhy za spolupráci  
při přípravě publikace.**

---

**TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:**

© Grada Publishing, a. s., 2013

Obrázky z archivu autorek.

Cover Photo © fotobanka allphoto, 2013

Fotografie na zadní straně obálky Petr Macháček.

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 5344. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Ivana Podmolíková

Sazba a zlom Karel Mikula

Počet stran 176

1. vydání, Praha 2013

Vytiskla Tiskárna PROTISK, s. r. o., České Budějovice

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.*

*Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplyvají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.*

**ISBN 978-80-247-4698-2**

---

**TIRÁŽ ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:**

**ISBN 978-80-247-8840-1 ve formátu PDF**

**ISBN 978-80-247-8841-8 ve formátu EPUB**

# Obsah

<b>Předmluva</b> . . . . .	7
<b>1 Jemná motorika</b> . . . . .	10
1.1 Manipulace a její formy . . . . .	10
1.2 Komunikační motorika a její formy . . . . .	13
1.2.1 Oromotorika a logomotorika . . . . .	13
1.2.2 Grafomotorika . . . . .	15
1.2.3 Vizuomotorika . . . . .	17
1.2.4 Mimika, gestikulace a pantomima . . . . .	17
1.2.5 Haptika . . . . .	19
<b>2 Manipulační a somatosenzorické funkce</b> . . . . .	22
2.1 Manipulační funkce z hlediska fylogeneze . . . . .	24
2.2 Manipulační funkce z hlediska ontogeneze . . . . .	26
2.3 Somatosenzorické funkce z hlediska ontogeneze . . . . .	37
2.4 Vliv věku na jemnou motoriku . . . . .	39
<b>3 Kineziologické aspekty jemné motoriky</b> . . . . .	41
3.1 Oblast zápěstí . . . . .	41
3.2 Oblast ruky . . . . .	45
3.3 Komponenty manipulace . . . . .	49
3.4 Úchopy . . . . .	53
3.4.1 Stisk . . . . .	55
3.4.2 Statické úchopy . . . . .	57
3.4.3 Dynamické úchopy . . . . .	64
3.4.4 Úchopy pomocí nohou . . . . .	65
3.4.5 Úchopy pomocí úst . . . . .	66
3.4.6 Náhradní úchopy . . . . .	67
3.5 Údery a tlačení . . . . .	68
3.6 Manipulační aktivity . . . . .	70
<b>4 Řízení systémů jemné motoriky</b> . . . . .	72
4.1 Řízení somatosenzorického systému . . . . .	72
4.1.1 Mechanizmy kódování somatosenzorických informací . . . . .	74
4.1.2 Důsledky poruch somatosenzorických informací . . . . .	76
4.2 Řízení jemné motoriky . . . . .	81
4.2.1 Důsledky poruch motorických funkcí . . . . .	86

<b>5</b>	<b>Vyšetření jemné motoriky</b>	87
5.1	Tvorba motorických testů	87
5.2	Aspekty výběru vhodného testu	88
5.3	Testování manipulačních funkcí	89
5.3.1	Orientační testy	92
5.3.2	Videografické metody	92
5.3.3	Kolíčkové testy	94
5.3.4	Poklepové testy	97
5.3.5	Úkolové testy a testové baterie	97
5.3.6	Vizuální hodnocení provedení úkolu	106
5.3.7	Test manipulačních funkcí	107
5.4	Hodnocení somatosenzorických funkcí ruky	114
5.4.1	Tactile Discrimination Test	119
5.4.2	Fabric Matching Test	121
5.4.3	Rivermead Assessment of Somatosensory Performance	122
5.4.4	Wrist Position Sense Test	128
5.4.5	Shape/Texture Identification Test	129
5.4.6	Nottingham Sensory Assessment	132
5.4.7	Moving Touch-Pressure Test, Sustained Touch-Pressure Test	135
5.4.8	Quantitative Sensory Testing	138
5.4.9	Semmes-Weinstein Monofilaments Test	141
<b>6</b>	<b>Kazuistiky</b>	144
6.1	Kazuistika 1	144
6.2	Kazuistika 2	145
6.3	Kazuistika 3	148
6.4	Kazuistika 4	149
6.5	Kazuistika 5	151
6.6	Kazuistika 6	152
	<b>Závěr</b>	155
	<b>Seznam použitých zkratk</b>	156
	<b>Literatura</b>	158
	<b>Rejstřík</b>	170
	<b>Souhrn</b>	175
	<b>Summary</b>	176

## Předmluva

Vážení čtenáři,

tato kniha je určena všem odborníkům, kteří se zabývají poruchami jemné motoriky, zejména ergoterapeutům, fyzioterapeutům, rehabilitačním lékařům a lékařům dalších specializací, souvisejících s terapií těchto poruch, speciálním pedagogům, učitelům mateřských škol a všem dalším zájemcům o tuto problematiku.

Jemná motorika představuje komplexní pohybovou funkci člověka s rozměry bio-psycho-sociálními. Je projevem vyspělé tvořivé činnosti jeho mozku. Ztráta nebo zmenšení schopnosti manipulovat s předměty člověka těžce znevýhodňuje jak v lidské společnosti, tak u sebe samého. Problematice rehabilitace porušené jemné motoriky, zejména manipulačních funkcí, se věnuje řada odborníků, kteří v optimálních podmínkách vytvářejí celé terapeutické týmy. V České republice byla založena Česká společnost rehabilitace ruky v roce 2012. Abychom mohli úspěšně léčit porušenou jemnou motoriku, musíme dobře porozumět všem aspektům, které v sobě zahrnuje.

Tato kniha obsahuje přehled základních poznatků o jemné motorice, zejména o manipulaci. Sleduje různé aspekty jemné motoriky – její vývoj, kineziologický obsah, řízení centrálním nervovým systémem. V další části se pak věnuje možnostem testování manipulačních a somatosenzorických funkcí horních končetin. Na závěr je tento první díl doplněn několika kazuistikami, ve kterých jsou uvedeny příklady testování manipulačních a somatosenzorických funkcí horních končetin v klinické praxi. Následovat bude druhý díl, ve kterém se budeme věnovat terapii poruch jemné motoriky, zejména manipulačních funkcí.

V oblasti zdravotní péče je důležitým hlediskem účinnost a efektivnost léčby. Klinické hodnocení pomocí vhodných měřicích nástrojů může ozřejmit účinnost léčby, přičemž naměřené výsledky ukazují na efektivnost léčby. Terapeuti tak mohou pacientům poskytovat kvalitní péči a prostřednictvím vhodných testů hodnotit svou práci. V praxi neexistuje jeden test, který by mohl posoudit veškeré aspekty. Vyšetření funkcí ruky tak bývá často zúženo na měření jednotlivých výkonnostních parametrů či komponent funkce, jako jsou svalová síla a rozsah pohybu v jednotlivých kloubech. K tomu se přidává vyšetření povrchového cití, přítomnosti otoků, tzv. funkční test ruky a orien-

tační vyšetření běžných denních činností. Často však chybí přesnější vyšetření manipulační obratnosti z kvantitativního a kvalitativního hlediska. K tomuto účelu bylo ve světě vyvinuto několik různých testů zručnosti, určených jak k vyšetření výkonu zdravých jedinců (pracovní výkonnost), tak výkonu pacientů s postižením funkcí ruky. Každý z těchto testů se snaží svým způsobem hodnotit manuální obratnost.

Vyšetření somatosenzorických funkcí ruky se obvykle věnuje mnohem menší pozornost. Přitom právě poruchy senzomotorických funkcí ruky mohou ovlivnit všechny hlavní funkce horní končetiny, tj. úchop a manipulaci, sebeobsluhu, práci, komunikaci a účast na aktivním udílení nebo přijímání kinetické energie.<sup>1</sup> Je zřejmé, že porucha somatosenzorických funkcí může být hlavní příčinou celkového postižení funkce, zejména ruky.<sup>2</sup> Důležitá role cítí u motorických funkcí ruky je obzvláště evidentní při kontrole pinzetového či štipcového úchopu, schopnosti udržet a přizpůsobovat vhodnou sílu bez kontroly zraku,<sup>3,4</sup> manipulaci s objekty, kombinování komponent pohybu, jako je transport a úchop, rozlišování povrchů v ruce držných objektů, omezení pohybu s objekty a přizpůsobení se senzorycky konfliktním podmínkám, jako je drsný povrch.<sup>5</sup>

Přesto se vyšetření těchto funkcí často opomíjí. Rutinní orientační testy nemusí odhalit přítomnost všech poruch somatosenzorických funkcí. Přehlédnuté a nekorigované deficity pak mohou být příčinou výsledné neobratnosti pacienta při běžných manipulačních činnostech, což může být pro něho frustrující, může to zvyšovat riziko jeho poškození a znamenat ztížení sociálních kontaktů.

- 1 VÉLE, F. *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2007.
- 2 CARR, J. H., SHEPHERD, R. B. *Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1998.
- 3 BLENNERHASSETT, J. M., CAREY, L. M., MATYAS, T. A. Grip force regulation during pinch grip lifts under somatosensory guidance: comparison between people with stroke and healthy controls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2006, 87: 418–429.
- 4 BLENNERHASSETT, J. M., MATYAS, T. A., CAREY, L. M. Impaired discrimination of surface friction contributes to pinch grip deficit after stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2007, 21: 263–272.
- 5 CAREY, L. M., ABBOTT, D. F., EGAN, G. F., O'KEEFE, G. J., JACKSON, G. D., BERNHARDT, J., DONNAN, G. A. Evolution of Brain Activation with Good and Poor Motor Recovery after Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2006, 20: 24–41.



Implementace testů manipulačních a somatosenzorických funkcí ruky je úkolem, před který jsou terapeuti ruky v současnosti postaveni. Důležité je zejména jejich použití v rámci ergodiagnostiky.

Za posouzení rukopisu a cenné připomínky děkujeme recenzentům doc. MUDr. Michalu Mayerovi, CSc., a MUDr. et Mgr. Marcelu Míkové, Ph.D.

Autorky

## 1 Jemná motorika

**Jemná (obratná, obratnostní, šikovnostní, dovednostní atd.) motorika je definována jako schopnost obratně kontrolovaně manipulovat malými předměty v malém prostoru.**<sup>6</sup> Zahrnuje všechny pohybové aktivity prováděné drobnými svalovými skupinami, zejména rukou, ale i úst či nohou, vyžadující přesnost při plnění motorického úkolu. Je typická pro kreativní aktivity člověka. Příroda utvořila v průběhu fylogeneze živočišný druh, který dokáže pomocí svých rukou a úst vytvářet neobyčejně krásné, složité a užitečné předměty, sloužící a usnadňující mu život na této planetě.

K jemné motorice se řadí manipulační aktivity, grafomotorika, logomotorika, oromotorika, mimika a vizuomotorika.<sup>7</sup>

### 1.1 Manipulace a její formy

**Manipulace** je manuální činnost při vykonávání složitých prací, odborný způsob zacházení s objektem.<sup>8</sup> Slovo *manipulace* je podstatné jméno odvozené od slovesa *manipulovat*, tj. *zacházet s něčím, ovlivňovat*. Do češtiny se dostalo (nejspíše přes němčinu) z francouzského *manipuler* téhož významu. Francouzské sloveso je odvozeno od slova *manipule*, tj. *hrst, sevřená ruka*, a pochází z latinského *manipulus* – *hrst, náruč, otýpka (slámy, obilí)*, doslova *to, co zaplní ruku* (sloučením slov *manus* – *ruka* a *plere* – *plnit*).<sup>9</sup>

Jedná se o schopnost uskutečňovat koordinačně složité pohyby, rychle si je osvojovat a podle měnících se podmínek je modifikovat. Manipulovat lze však i jinými částmi těla pomocí drobných svalů (ústa, nohy). Často se tento termín používá k vyjádření toho, že ruce pohybuji nějakým objektem, aby vykonaly požadovanou aktivitu. To znamená,

6 BERGER, M. A., KRUL, A. J., DAANEN, H. A. Task specificity of Finger dexterity tests. *Applied Ergonomics*, 2009, 40 (1): 145–147.

7 OPATŘILOVÁ, D. Grafomotorika, jemná motorika, hrubá motorika. In Hanák, P. *Diagnostika a edukace dětí a žáků s těžkým zdravotním postižením*. Praha: IPPP, 2005.

8 KOLEKTIV AUTORŮ. *Malá československá encyklopedie IV*. Praha: Academia, 1986.

9 Srovnej s anglickým výrazem *handful*.

že se objekt pohybuje v ruce nebo mezi oběma rukama, nebo obě ruce drží objekt, kterým pohybují v prostoru.<sup>10</sup>

V přeneseném slova smyslu lze rovněž pomyslně manipulovat lidmi, dostávat je tam, kde je chceme mít. Manipulace se objevuje v celé řadě přísloví a rčení: např. *Manus manum lavat (Ruka ruku myje)* nebo *Levá ruka neví, co dělá pravá*.

Véle<sup>11</sup> definoval manipulaci jako záměrný cílený ideokinetický pohyb charakteristický pro homo sapiens sapiens, který je schopen tvůrčí činnosti. Z motorického hlediska představuje tato tvůrčí schopnost vytváření nějakého artefaktu, který je hmotnou projekcí představy vedoucí k jeho vzniku. Tento výrobek může sloužit účelově, jako nástroj, ozdoba, zbraň, přístroj či zdroj představ.

Manipulace zahrnuje pohyby jednotlivých segmentů rukou nutné pro práci s předměty nebo pro vyjadřování myšlenek jako způsobu nonverbální komunikace s jinými lidmi. Jedná se o záměrný, cílený, ideokinetický (vědomý, mozkovou kůrou řízený) pohyb sloužící k tvůrčí činnosti člověka.<sup>11</sup> Člověk je pomocí manipulace schopen přetvářet svět kolem sebe podle svých představ, záměrů a cílů. Je schopen si vytvářet různé výrobky pro svou potřebu (materiální i duchovní). Tyto výrobky mu mohou sloužit účelově, buď jako nástroje, ozdoby, zbraně či přístroje, nebo jako zdroj představ. Člověk je schopen se díky manipulaci sytit, šatit, pečovat o sebe i o jiné živé bytosti (lidi, zvířata, rostliny), dorozumívat se atd.

Formy manipulace se navzájem prolínají a kombinují v nejrůznějších stereotypních i originálních kombinacích, vždy podle potřeby a zvolené strategie. K těmto formám patří různé typy úchopů, úderů a tlaku prsty či dlaní. Při manipulaci člověk zapojuje jednu ruku (monomanuální činnosti), nebo obě ruce (bimanuální činnosti). Ačkoliv si to neuvědomujeme, je většina činností prováděna oběma rukama. Někdy si navíc musíme podobně vypomoci jednou či oběma nohama (např. při hraní na některé hudební nástroje, kupříkladu na klavír, cimbál či varhany, při řízení auta, při jízdě na kole atd.) nebo ústy. Pak v rámci jemné motoriky hovoříme o pedipulaci nebo oropulaci.

10 EXNER, Ch. E. Content Validity of the In-Hand Manipulation Test. *The American Journal of Occupational Therapy*, 1993, 47 (6): 505–513.

11 VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 1997.

**Pedipulace** (z latinského slova *pēs, pedis – noha*) v obecném smyslu znamená nerozlišené užívání předních a zadních končetin u předchůdců člověka v průběhu fylogeneze.

V užším slova smyslu je to záměrná, cílená pohybová aktivita, prováděná zejména pomocí krátkých svalů nohou. Nohy můžeme používat v některých situacích podobně jako ruce. Nohou si například můžeme podat drobnější předmět, pro který se nechceme nebo nemůžeme ohnout. Nohou můžeme nahmatat tvar a teplotu terénu. Posturálně však je tato situace náročnější, protože jednu z dolních končetin uvolňujeme pro manipulační funkci a druhá dolní končetina musí plnit sama opěrnou funkci. Pro zvýšení jistoty proto často volíme posturálně zajištěnou pozici, například se něčeho přidržujeme, opíráme se apod.

Jako náhradní způsob práce s předměty provádějí pedipulaci lidé, kteří ztratili možnost používat k manipulaci s předměty své ruce (např. po úrazech horních končetin, nebo u vrozených či získaných vad horních končetin).

**Oropulace** (z latinského slova *ōs, oris – ústa*) je manipulační aktivita pomocí úst. Ústa jsou prvním úchopovým nástrojem člověka. Teprve



**Obr. 1.1** Příklad využití oropulační funkce u pacientky s postižením obou horních končetin v rámci běžných denních aktivit

v průběhu ontogeneze přebírají tuto funkci ruce. Ústa pak zůstávají pomocným, doplňkovým uchopovacím a manipulačním nástrojem, který využíváme v případě, že máme obě ruce zaneprázdněné a potřebujeme nějaký předmět krátkodobě přidržet (například hřebíčky při zatloukání či špendlíky při špendlení nastříhané látky), nebo tehdy, když jsou ruce imobilizovány vlivem traumatu (obr. 1.1). Vzhledem k tomu, že jsou ústa branou k respiračnímu systému, používají je kuřáci při kouření cigaret a doutníků, muzikanti ke hře na dechové nástroje atd.

Ústa se stávají nezbytným manipulačním prostředkem u lidí se zdravotním postižením, které vyřadí z činnosti ruce.

Kombinaci manipulace a pedipulace, případně i oropulace vyžadují některé sofistikované pracovní a umělecké činnosti člověka. Primární úlohu však za přirozených okolností hrají ruce.

## 1.2 Komunikační motorika a její formy

Z jemné motoriky se v průběhu fylogeneze, s postupnou specializací jednotlivých funkcí oddělila **komunikační (sdělovací) motorika**, která využívá jemných, precizních pohybových sekvencí k dorozumívání. Způsob předávání informace mezi dvěma či více jedinci může být jak verbální (slovní, řečový), tak nonverbální (bezeslovný). Úkolem nonverbální komunikace je podpořit mluvenou řeč, nebo ji nahradit v případech, kdy se mluvenou řečí nelze z nejrůznějších důvodů domluvit. Pomocí mimiky, držení těla, gestikulace a dalších doprovodných prvků lze takto projevit prožívané emoce, jejichž vyjádřením dosahujeme daného účelu, např. někomu se přiblížit, někoho vystrašit a odradit od předpokládaného jednání atd. K tomu potřebujeme koordinovanou souhru jak mimického svalstva, tak svalstva horních končetin, zejména akrálních částí, za vydatné podpory posturálního systému.

### 1.2.1 Oromotorika a logomotorika

**Oromotorika** (z latinského *ōs, oris* – ústa, a *motorika*, tj. *souhrn pohybových aktivit*) zahrnuje pohyby mluvních orgánů (mluvidel) za pomoci svalů orofaciální oblasti. Uplatňuje se zejména při sebesycení (žvýkací a polykací funkce, sání, špulení rtů atd.) a dalších motorických aktivitách v této oblasti. Úzce souvisí s logomotorikou a mimikou.

**Logomotorika** (z řeckého *logos*, tj. *slovo, řeč*) je pohybová aktivita mluvních orgánů při artikulované řeči. Je součástí verbální sdělovací motoriky.

Hlavní roli zde hrají svaly v oblasti úst. Během řeči mluvidla vykonávají rychlý sled pohybů, které na sebe buď řetězovitě navazují, nebo se navzájem prolínají. Svou roli hraje nádech a výdech s napětím vazů hlasivek, časový sled v zapojení hlasivkových nervů a v napětí hrdelního, patrového či tvářového svalstva, sešranost s funkcí rtů a jazyka, s mimikou a gestikulací.<sup>12</sup>

Člověk při artikulaci záměrně ovlivňuje rezonanci vzduchových sloupců v hrudní, nosohltanové a ústní dutině pomocí přesně daných poloh mluvidel (jazyka, rtů, patra a zubů). K tomu je nutná cizelovaná aktivita příslušných svalů.

Ústa se otevírají a zavírají aktivitou žvýkacích a nadjazykových svalů ovládajících pohyby dolní čelisti v temporomandibulárních kloubech. Rty se pohybují aktivitou svalů uložených v oblasti ústního otvoru. K svalům ovládajícím pohyby rtů patří *musculus orbicularis oris*, *m. levator anguli oris*, *m. risorius*, *m. depressor anguli oris*, *m. buccinator*. Například *musculus orbicularis oris* spolu s dalšími lícními svaly v blízkosti rtů umožňuje rtům vytvářet nejrůznější tvary potřebné k vyjádření některých hlásek, tzv. retnic. Člověk v podstatě vytváří ze svých rtů specifický hudební nástroj, na který je schopen díky precizní souhře drobných svalů vyluzovat záměrné, kreativní zvuky. Rty se při vyslovování některých hlásek (*b*, *p*, *m*) k sobě jemně nebo pevně přitisknou (vytvářejí závěr), zatímco při vyslovování jiných hlásek nebo při pískání či hraní na dechové nástroje vytvářejí úžinu.

Velmi důležitou roli zde hraje i jazyk, jehož poloha a přítlak rozhoduje o srozumitelnosti hlásek v rámci řečové funkce a jehož vlnovitý pohyb umožňuje soustu doputovat směrem k hltanu. Jazyk se může pohybovat jako celek (dopředu, dozadu, nahoru, dolů, do stran) nebo jeho části (hřbet, hrot, okraje) a jeho polohy umožňují modifikovat rezonanční prostor v dutině ústní a hrdle. Umožňují to extraglosální svaly (*musculus genioglossus*, *hyoglossus*, *styloglossus*, *palatoglossus*), které začínají v okolí, vzařují do jazyka a celkově jím pohybují, a intraglosální svaly (*musculus longitudinalis superior et inferior*, *m. transversus linguae*, *m. verticalis linguae*), které jsou

12 KALVACH, P., BLAŽKOVÁ, D. Lidská řeč. Kde vzniká a jak souvisí s myšlením? *Vesmír* 2001, 80: 552–555.

uspořádány ve třech navzájem kolmých směrech a umožňují jazyku se tvarovat.<sup>13</sup>

Na jazyku, na patře, v nosohltanu, hrtanu a horní části jícnu se nacházejí chuťové receptory v chuťových pohárcích. Jedná se o chemoreceptory, které umožňují vnímání chuti.<sup>14</sup>

## 1.2.2 Grafomotorika

**Grafomotorika** (složené slovo pocházející z řeckého *grafo-*, tj. *psaní, písemný*, a z latinského *motus*, tj. *pohyb*) je souhrn pohybových aktivit související s prováděním grafických činností. Jedná se o soubor psychomotorických činností, které jedinec vykonává při grafické činnosti (psaní, kreslení, rýsování, obkreslování, malování atd.). Grafomotorika se rozvíjí individuálně v průběhu vývoje jedince. Postupně se zdokonaluje koordinace rukou a očí, která umožňuje spolu s motivací dítěte (dítě chce *něco* ztvárnit) a příležitostmi (dostupné kreslicí či psací náčiní, jakým se může stát třeba i vlastní prst kreslicí po zamrzlém skle či v písku) spontánní grafický projev a později psaní. Dítě kreativně ztvárňuje svět kolem sebe i své vnitřní prožitky. U dětí stejného věku se za normálních okolností objevují přibližně stejné znaky kresby. Kvalita grafického projevu se postupně zdokonaluje, používaná ruka se uvolňuje, dítě se učí soustředit na svou činnost a prožívá uspokojení.

**Psaní** je intencí psychomotorická činnost, jejímž cílem je sdělit čtenáři pomocí psané řeči (písma) informace, myšlenky či pocity. **Písma** je smluvený způsob používání symbolů a kódování na vizuální zápis jazyka. Psaný projev je náročnější na formulaci a může být obtížnější pro dorozumění. Je propojen s vnitřní řečí. Vyžaduje vzdělání (gramotnost).

Z kineziologického hlediska se jedná o soubor záměrných pohybů prováděných dominantní horní končetinou. Při psaní je nutno použít psací nástroj (tužku, pero, propisku, štětec, rydlo atd.) nebo přístroj (psací stroj, počítač). Držení psacího nástroje a manipulace s ním jsou vykonávány drobnými svaly ruky a je k nim nutná souhra očí a používané ruky.

13 ČIHÁK, R. *Anatomie 2*. Praha: Avicenum, 1988.

14 BACHMANOV, A. A., BEAUCHAMP, G. K. Taste Receptor Genes. *Annual review of nutrition*, 2007, 27: 389–414.

Podle toho, jakou grafomotorickou činnost provádíme, je nutno zaujmout potřebnou polohu těla (nejčastěji sed, ale i stoj, leh na břiše či na zádech) a držet zvolený psací nástroj správným způsobem. Poloha těla ovlivňuje pohyblivost a stabilitu jednotlivých segmentů horní končetiny, kterou píšeme. Současně je důležité naučit se držet psací nástroj vhodným způsobem.

Pokud píšeme psacím náčiním (tužkou, perem), používáme k úchopu tzv. **tužkový úchop** (obr. 1.2). Psací náčiní držíme pomocí bříšek palce a prostředníčku, shora jej přidržujeme ukazováčkem. Tyto prsty by neměly být prohnuté či pokrčené. Malíková hrana ruky přitom vytváří oporu. Aby se mohly prsty při psaní dostatečně uvolnit a nezůstaly v křeči, je vhodné, aby mezi hrotem tužky a prsty byla vzdálenost asi 3 cm. Při vyšší vzdálenosti se tužka špatně ovládá, při menší vzdálenosti se omezuje pohyb prstů. Při psaní aktivujeme zejména musculus opponens pollicis, flexor pollicis brevis a longus, flexor digitorum superficialis a profundus, interossei palmares a lumbricales.

Při psaní na klávesnici počítače nebo psacího stroje provádíme údey prstů na zvolené klávesy. Záleží pak na naučené technice psaní, zda dokážeme psát jedním, dvěma nebo všemi deseti prsty.



**Obr. 1.2** Tužkový úchop. Příliš malá vzdálenost prstů od podložky a neideální konfigurace může způsobit nadměrné napětí malých svalových skupin a tzv. písářskou křeč



Psaní není jen záležitostí pohybů ruky, ale u postižených jedinců též nohou a úst, a je řízeno psychickými procesy.<sup>15</sup> Psaní jako způsobilost získává člověk prostřednictvím učení. Předpokladem úspěšného osvojení psaní je dosažení určitého stupně rozvoje centrální nervové soustavy s přiměřeným rozvojem symbolických funkcí a grafomotoriky.

### 1.2.3 Vizuomotorika

**Vizuomotorika** (z latinského *visus*, tzn. *zrak, vidění*) propojuje oční pohyby s pohyby těla (součinnost rukou a očí). Souvisí se zpětnovazební zrakovou kontrolou souhry pohybů rukou při manipulaci a grafomotorice. Souvisí také s vizuospaciálními (zrakově-prostorovými) funkcemi mozku. Podkladem je schopnost integrace zrakových vjemů s jemnou motorikou, která je důležitou podmínkou rozvoje grafomotorických dovedností dítěte. Dítě musí viděná písmena zachytit do zrakové paměti a spojit tento obraz ze své představy s pohyby ruky a prstů. Vizuomotorické schopnosti jsou důležitým předpokladem pro psaní.<sup>16</sup>

Pohyby očí jsou výsledkem souhry šesti párů okohybných svalů. Horizontálně pohybují okem *musculi recti mediale* a *laterale*. Pohyb vertikálně vzhůru provádějí *musculi recti superiores* a *musculi obliqui inferiores*. Pohyb vertikálně dolů zajišťují *musculi recti inferiores* a *musculi obliqui superiores*. Pohyby očí jsou vzájemně spřaženy a mohou být konjugované (při pohybu očí stejným směrem) nebo disjungované (při pohybu v protisměru).<sup>17</sup>

### 1.2.4 Mimika, gestikulace a pantomima

**Mimika** (z řeckého *mimeomai* – *napodobovat, představovat*) je součástí nonverbální komunikace. Mimiku představuje jednak záměrná pohybová aktivita svalů obličeje s cílem vyjádřit se výrazem tváře (jako nonverbální vyjádření myšlenek, záměrů, pocitů), jednak podvědomá pohybová aktivita k vyjádření emocí. Je známo šest univerzálních emocí, při kterých se u všech lidí podobně kontrahují svaly (radost,

15 PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1995.

16 MARR, D., WINDSOR, M. M., CERMAK, S. *Handwriting Readiness: Locatives and Visuomotor Skills in the Kindergarten Year. ECRP*, 2001, 3 (1).

17 LANGMEIER, M. a kol. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada Publishing, 2009.

překvapení, hněv, znechucení, strach a smutek). Proto jsou mimické výrazy většinou nezávislé na kultuře a jazyku.

Mimika je úzce spjata s očním kontaktem. Patří mezi vizuálně-motorické komunikační systémy. Jako nemanuální složka, nevyužívající ruce ke sdělování, mají výrazy obličeje (spolu s pohledem, pozicí těla, pohybem hlavy a trupu) důležitý sdělovací obsah, který dotváří kontext sdělovaných informací.

Mimické schopnosti člověka umožňuje plochý obličej bez srsti a rozvinuté četné mimické svalstvo. Je uloženo cirkulárně nebo radiálně v podkoží obličeje, zejména v oblasti očí, úst a nosních štěrbin, které tak mohou uzavírat, rozevírat a měnit jejich tvar. Kožními posuny a tvorbou kožních rýh mají schopnost měnit výraz obličeje. Mimické svaly umožňují člověku více než tisíc výrazů. Na výrazu tváře se nejvíce podílí oblast očí a úst. Je zde řada drobných mimických svalů, které umožňují člověku vytvořit potřebný emocionální výraz pro konkrétní situaci (radost, blaženost, smutek, hněv, neutrální výraz, znechucení, odpor atd.). Například výraz zamračenosti či bolesti lze získat aktivitou *musculus corrugator supercilii*, výraz smutku aktivitou *musculus depressor anguli oris*. Za sval smíchu je označován *musculus risorius* a *musculus zygomaticus maior*. Rty našpuluje a různou škálu výrazů vytváří *musculus orbicularis oris*. Většina výrazů je vytvářena společnou aktivitou více mimických svalů.

Porucha mimiky má vždy psychický dopad na jedince a může jej sociálně znevýhodnit (např. obrna lícního nervu). Obsah sdělení musí s mimikou korespondovat, jinak může dojít k nesprávné interpretaci sdělovaných informací a nepochopení.

**Gestikulace** (z latinského *gerere – jednat, konat*) je soubor záměrných koordinovaných pohybů těla (gest), zejména rukou, které doprovázejí nebo nahrazují řeč. Gestikulace propojuje řeč s pohybem. Patří k manuální složce vizuálně-motorických komunikačních systémů.

**Gesta, posunky** jsou tělesné pohyby, které dávají najevo nějaké vyjádření. Obrazně naznačují to, co by šlo vyjádřit i slovy, dodávají sdělovanému důraz, kontext, usnadňují pochopení vysloveného. Tvoří první skupinu slov, které se dítě naučí. Druhou skupinu tvoří slova, která si děti vymyslí, a třetí skupinu tvoří teprve opravdová slova, která se děti naučí od dospělých. Gesta poskytují doprovodnou vizuální informaci. Svými pohyby udávají horní končetiny takt při řeči a formulování myšlenek. Zrakové, hmatové a pohybové podněty, které vznikají při řeči a současném provádění gest či znaků, jsou důležité pro vytváření

percepčně motorických paměťových stop. Gesta se také využívají jako pomoc při vybavování slov. Umožňují nám lépe si uložit do paměti a opět si vybavit důležité informace a myšlenky.

Gesta lze dělat celým tělem (např. úklona, pokleknutí), hlavou (kývání, otáčení hlavy atd.), mimickými svaly (zvedání obočí, mrknutí, ohrnování nosu, špulení rtů atd.), očima (vyvalení očí, oči „v sloup“, koulení očima), jazykem (vypláznutí, olíznutí atd.), rukama a prsty („ruce vzhůru“, založené ruce, ruce v bok, překřížené ruce na hrudi, vystrčený ukazováček, gesto vítězství pomocí ukazováku a prostředníku atd.), dolními končetinami (náznak nakopnutí, podupávání atd.).

Gesta a gestikulace jsou silně ovlivněny kulturními vlivy a výchovou. Některé národy gestikulují celým tělem, jiné pouze rukama. Proto je nutno vzít tyto rozdíly v úvahu při snaze o porozumění či o reedukaci postižené komunikační funkce.

Pacient je více odkázán na zrak a kinestetické vnímání, protože způsob přenosu u mluveného slova je chvilkový, a tedy obtížně zachytitelný. Například při poruše dominantní hemisféry je pacient odkázán na nonverbální komunikaci spojenou s gestikulací. Tuto naši nonverbální část komunikace dobře chápe a umožňuje se mu tak lepší kontakt se společností.

Zvláštním využitím specifických gest je znakový jazyk pro komunikaci s neslyšícími nebo například znaková řeč pro slyšící batolata (tzv. *baby signs, baby znakování*).

**Pantomima** (z latinského *pantomīma*, česky *němohra*) je umělecký způsob vyjádření děje, emočního stavu apod. pomocí mimiky a gestikulace, bez použití hlasu.

### 1.2.5 Haptika

**Haptika** (z řeckého *haptikos, haptesthai* – *týkající se doteku, hmatu*) je forma nonverbální komunikace, která probíhá pomocí doteků a má sdělovací význam. Ke kontaktu využívá hmat a aktivní hmatové vnímání. Hmat se vyvíjí již v děloze a je významným prostředkem kontaktu s ostatními lidmi. Dítě se prostřednictvím doteků (hlazením, mazlením, popleskáváním apod.) učí vnímat pozitivní či negativní emoce svých rodičů a dalších osob a regulovat tak své chování.

**Dotyk** (taktilní kontakt) může pomoci ovládat či usměrňovat chování, postoje nebo pocity druhého. Jedná se o způsob sdělování pomocí bezprostředního tělesného kontaktu s druhým člověkem (např. podá-

ní ruky, pohlazení, poplácání po ramenou, zádech či nabídnutí rámě atd.). Bývá ovlivněn kulturními zvyklostmi. Co je přijatelné v jedné společnosti, nemusí být přijatelné v jiné. Rovněž záleží na konkrétním vztahu k druhému člověku (příbuzný, přítel, cizí člověk) a společenské roli (např. terapeut – pacient, nadřízený – podřízený apod.).<sup>18</sup>

Antičtí filozofové nazývali lidské smysly *okna do duše*. Aristoteles pojmenoval pět smyslů: zrak, sluch, čich, chuť a hmat, a jeho vliv byl tak velký, že mnoho lidí stále hovoří jen o těchto pěti smyslech.<sup>19</sup> Hmat se od ostatních speciálních smyslů liší především tím, že jeho receptory nejsou soustředěny do určitého dobře definovatelného orgánu a jako systém je schopen detekovat více forem informačních signálů (modalit) působících na povrch těla.<sup>20</sup>

**Haptický systém** je komplexní struktura složená z různých prvků. Nemá žádný specifický smyslový orgán v běžném slova smyslu a jeho receptory jsou téměř po celém těle. Ruce a ostatní části těla aktivně přijímají informace.<sup>21</sup> Smysl hmat hraje hlavní roli při percepci trojrozměrných tvarů. Když aktivně hmatem rozlišujeme objekty, zapojuje se jak kožní, tak kinestetické čítí.<sup>22</sup> Někteří autoři tento typ taktilní percepce nazývají **haptická percepce**.

K dotekům využíváme zejména své ruce, které se v průběhu evoluce vyvinuly ve velmi vhodný haptický nástroj. Můžeme se dotýkat buď holou rukou, nebo využít vhodný nástroj. Tvar rukou se v průběhu haptické komunikace mění. Důležitá je orientace ruky. Doteky se provádějí rozevřenou dlaní nebo hřbetem ruky, vnitřní stranou prstů. Lze použít jednu nebo obě ruce.

Doteky mohou být konvenční, jako vžitá forma sociální komunikace (např. podání ruky při představování), nekonvenční, spontánní (nečekané pohlazení dítěte, které pláče), profesionální, používané ve spojitosti s výkonem povolání (doteky rukou lékaře, fyzioterapeuta,

18 KŘIVOHLAVÝ, J. *Jak si navzájem lépe porozumíme*. Praha: Nakladatelství Svoboda, 1988.

19 *The New Encyclopaedia Britannica*. 15<sup>th</sup> ed. Encyclopædia Britannica's International Publishing, 1991.

20 KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyziologie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2002.

21 LAHTINEN, R. *Haptics and haptemes, a case study of developmental process in social-haptic communication of acquired deafblind people*. Essex: A1 Management UK, 2008.

22 KAPPERS, A. M. L. Human perception of shape from touch. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 2011, 366: 3106–3114.