

učební texty Univerzity Karlovy

NEURO REHABILITACE

Kamila Řasová (ed.)

Neurorehabilitace

Kamila Řasová (ed.)

Recenzovaly:

doc. MUDr. Yvona Angerová, Ph.D., MBA

doc. et doc. PhDr. Magdaléna Hagovská, Ph.D., MPH

Vydala Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

Praha 2024

Redakce Jana Jindrová

Sazba DTP Nakladatelství Karolinum

Vydání první

© Univerzita Karlova, 2024

Text © Kamila Řasová et al., 2024

Photography © František Svatoš, 2024

Publikace vznikla díky grantové podpoře: Univerzita Karlova (program Cooperatio, Neurovědy, 260648/SVV/2024), Ministerstvo zdravotnictví České republiky (Institucionální podpora DZ2116, MZ ČR – RVO), Fakultní Thomayerova nemocnice (FTN, 00064190) a ČVUT (SGS22/206/OHK4/3T/17).

ISBN 978-80-246-5626-7

ISBN 978-80-246-5734-9 (pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

OBSAH

Úvod (<i>Kamila Řasová</i>)	7
SPECIFIKA REHABILITACE NEUROLOGICKY NEMOCNÝCH	9
1. Rehabilitace a pohyb (<i>František Věle</i>)	11
1.1 Nervová soustava a její funkce	12
1.2 Pochody probíhající v nervové soustavě	13
1.3 Psychické funkce	16
2. Komunikace s nemocným – základ terapeutického úspěchu (<i>František Věle</i>)	21
2.1 Vstupní pohovor – přístup k nemocnému	21
2.2 Hodnocení získaných informací	22
2.3 Vztah mezi pacientem a lékařem nebo terapeutem	22
2.4 Komunikace různými prostředky	23
3. Předpoklady pro zdárný výsledek neurorehabilitačního procesu (<i>František Věle</i>)	29
3.1 Hodnocení mentálních funkcí	30
3.2 Zásady návrhu terapeutického postupu v neurorehabilitaci	31
3.3 Lze změnit strukturu mozku myšlením a cvičením pohybu?	33
SOUČASNÉ TRENDY V REHABILITACI	37
4. Uvedení do problematiky (<i>Kamila Řasová</i>)	39
5. Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví (<i>Markéta Pavlíková</i>)	42
6. Vyšetření klinických funkcí	46
6.1 Vyšetřování podle ICF klasifikace (<i>Kamila Řasová, Patricia Martinková</i>)	46
6.2 Psychometrické vlastnosti testů a měření (<i>Patricia Martinková</i>)	51
6.3 Škála dosažení cíle (<i>Markéta Pavlíková</i>)	51
6.4 Filozofický náhled (<i>Kamila Řasová, Anna Hogenová</i>)	52
6.5 Stanovení a vyhodnocování cílů rehabilitace (<i>Barbora Miznerová, Markéta Pavlíková, Karolína Straková</i>)	53
7. Terapie	60
7.1 Filozofický kontext (<i>Anna Hogenová, Kamila Řasová</i>)	60
7.1.1 Filozofické myšlení v klinické práci	60
7.1.2 Filozofický kontext ve fyzioterapii	61
7.2 Kategorie fyzioterapeutických intervencí (<i>Kamila Řasová</i>)	64
7.3 Trénink fyzických aktivit – zdatnost, vytrvalost, síla (<i>Kamila Řasová</i>)	65

7.3.1	Posilování	65
7.3.2	Trénink vytrvalosti a zdatnosti	66
7.3.3	Únava u neurologických onemocnění	66
7.3.4	Funkční přístup	68
7.4	Neuroproprioceptivní „facilitace, inhibice“ (<i>Kamila Řasová</i>)	70
7.4.1	Principy neuroproprioceptivní „facilitace, inhibice“	70
7.4.2	Možnosti ovlivnění neuronální sítě	71
7.4.3	Znalost řízení pohybu	73
7.4.4	Možnosti fyzioterapeuta vstupovat do řízení motoriky	74
7.4.5	Facilitace procesů na spinální úrovni	90
7.5	Získávání motorické dovednosti (<i>Kamila Řasová</i>)	98
7.5.1	Senzomotorické učení	99
7.5.2	Fáze motorického učení	101
7.5.3	Faktory motorického učení	101
7.6	Terapie využívající moderní technologie	105
7.6.1	Pokročilé robotické technologie a neurorehabilitace (<i>Tomáš Svoboda</i>)	105
7.6.2	Virtuální realita (<i>Barbora Miznerová, Lubomír Rodina</i>)	114
7.6.3	Přípravné techniky (<i>Kamila Řasová</i>)	117
7.6.4	Neurofyziologické mechanismy účinku fyzioterapie (<i>Kamila Řasová</i>)	117
8.	Dýchání (<i>Pavla Honců</i>)	123
8.1	Kineziologie a patokineziologie dýchání	124
8.2	Posturální funkce dýchacích svalů	127
8.3	Role dýchání při poruchách acidobazické rovnováhy	127
9.	Bolest (<i>Dobroslava Jandová</i>)	129
9.1	Nocicepce	129
9.1.1	Nociceptory	130
9.1.2	Fáze nocicepce	131
9.2	Bolest	134
9.2.1	Definice bolesti	134
9.2.2	Klasifikace bolesti	134
9.2.3	Limity reakce organismu na bolest	140
9.2.4	Klinické hodnocení bolesti	142
9.2.5	Neuropatofyziologie bolesti a prostředky fyziatrie	143
9.2.6	Přehled nocisenzorů v jednotlivých tkáních a fyzioterapeutických analgetických metod pro ošetření dané tkáně	144
9.2.7	Nefarmakologická léčba bolesti procedurami oboru RFM	148
9.2.8	Obecné kontraindikace fyzikálních procedur oboru RFM	158
9.3	Domácí péče	160
10.	Rehabilitace z pohledu organizace, zdravotnické legislativy a úhrad zdravotních služeb (<i>Tom Philipp, Jana Hlinovská</i>)	161
10.1	Východiska a popis současného stavu	161
10.2	Mezinárodní kontext	162
10.3	Definice termínů vztahujících se k problematice organizace a úhrad léčebné rehabilitace	162
10.4	Systém veřejného zdravotního pojištění	164
10.5	Úhradové mechanismy	164
10.6	Princip stanovení úhrad v ČR	165
10.7	Podmínky poskytování a vykazování rehabilitační péče	166
10.8	Legislativní rámec	169
	Literatura	170
	Zkratky	174
	Kolektiv autorů	176

ÚVOD

Vážení čtenáři,

dostává se Vám do rukou publikace, která byla připravena k poctě doc. MUDr. Františka Vélého, CSc. (1921–2016), jehož myšlenky významně ovlivnily rozvoj oboru rehabilitace a fyzioterapie.

Díky němu dnes málokterý odborník pochybuje o vlivu psychiky na pohybové chování člověka a na výsledek terapie. Docent Vélé přispěl k zavedení neurofyziologických poznatků do klinické praxe, popsal například využití dýchání k ovlivnění posturální funkce. Jeho monografie *Kineziologie pro klinickou praxi* patří mezi základní literaturu v oblasti rehabilitace. Dokázal v ní výstižně popsat složité řídicí mechanismy (například facilitaci) a jejich využití v terapii.

Docent Vélé byl garantem magisterského studijního programu Fyzioterapie, Funkční poruchy hybného systému. Tam jsem měla možnost ho osobně poznat. Významně mě ovlivnil nejen jako odborník, ale především jako člověk. Po ukončení studia na vysoké škole jsem se začala věnovat fyzioterapii nemocných s roztroušenou sklerózou a ve spolupráci s řadou odborníků jsem začala pracovat na ucelené terapeutické koncepci. František Vélé se podílel na natáčení instruktážního filmu, účastnil se workshopů a konferencí. Byl recenzentem mé první knihy. Psala jsem ji v létě na chalupě v Českém ráji – ve volných chvílích, když mé malé milované dcery Štěpánka, Eliška a Alžbětka spaly. Jezdila jsem za ním přes Kozákov na jeho chalupu. Ochotně pročítal každou kapitolu a dával mi zpětnou vazbu. Pomáhal mi formulovat myšlenky. Celkově ovlivnil mé směřování. Od té doby jsem se za ním jednou ročně na chalupě, i s dětmi, zastavila. Než v roce 2016 ve věku 95 let zemřel, předal mi rukopis tří kapitol věnovaných neurorehabilitaci. Velice si toho cením a jsem ráda, že je nyní můžeme poprvé zveřejnit.

V další části publikace jsem systematicky zpracovala rehabilitační, resp. fyzioterapeutický přístup k neurologicky nemocným. Jde o kompilaci již publikovaných myšlenek s cílem zpracovat teoretická východiska pro klinickou práci, která využívám ve svém terapeutickém konceptu Motorické programy aktivující terapie. S prosbou o rozpracování některých oblastí jsem se obrátila na odborníky v dané problematice. Markéta Pavlíková představuje Mezinárodní klasifikaci funkčních schopností, disability a zdraví a ve spolupráci s Barborou Miznerovou a Karolínou Strakovou rozpracovává kazuistický příklad stanovení a vyhodnocení cílů s využitím ICF konceptu. Patrícia Martinková se věnuje psychometrickým vlastnostem testů

a měření. Filozofický aspekt předkládá fenomenoložka Anna Hogenová. Tomáš Svoboda zpracoval problematiku robotiky a Lubomír Rodina problematiku virtuální reality. Pavla Honců zpracovala význam dýchání a Dobroslava Jandová problematiku bolesti. Jana Hlinovská a Tom Philipp se ve své kapitole věnují organizaci, zdravotnické legislativě a úhradám zdravotních služeb. Do textu jsou také zapracovány aktuální vědecké poznatky, ke kterým došly při realizaci dizertačních prací mé postgraduální studentky – Marie Procházková, Magdaléna Marková, Natálie Hrušková, Gabriela Angelová a Tereza Prokopiusová.

Věřím, že Vás kniha osloví, ovlivní, a následně pak skrze Vaši klinickou práci pomůže mnoha lidem.

S přáním všeho dobrého
Kamila Řasová

SPECIFIKA REHABILITACE NEUROLOGICKY NEMOCNÝCH

1 REHABILITACE A POHYB

Název rehabilitace pochází z latinského *habilis* = schopný. Rehabilitace tedy znamená navrácení ztracené schopnosti. Schopnost je vlastnost podmíněná nejen strukturou, ale i něčím, co je uloženo v nervové soustavě a co schopnost může uskutečnit. Schopnost něco uskutečnit je předpokladem každé funkce fyzické nebo mentální. Obnova ztracené schopnosti probíhá opakovaným učením, které vede k jejímu posílení. Tento proces probíhá jako reedukace, kterou řídí nervová soustava, a je záležitostí fyzikální, psychologickou i pedagogickou. Proto je vhodné název rozšířit a mluvit o neurorehabilitaci.

Pohyb je základním projevem života a slouží k údržbě živého organismu samotného i k ovlivňování zevního prostředí, ve kterém žije. Hmotná struktura těla tvoří fyzikální základ života a nehmotná funkce tělo udržuje při životě a vytváří schopnost ovlivňovat zevní prostředí. Mezi strukturou a funkcí existuje vzájemný dynamický vztah, který vyjádří Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772–1844) úslovím „funkce formuje strukturu orgánu“. Funkce je řízena (kontrolována) činností mozku – myšlením. Pohybová funkce se projevuje volním účelově zaměřeným pohybem vzniklým myšlenkovým záměrem (ideou). Volní účelový pohyb řízený myšlením je pohybem ideokinetickým. I

Rehabilitace volního účelového pohybu, která je cílem fyzioterapie, probíhá jako návrat ztracené funkce reedukací pohybu, ke které musíme přistupovat hermeneuticky, to znamená z více hledisek současně: z hlediska hmotně-strukturálního, funkčního, kybernetického, ale i energetického. Každou funkci provází přeměna energie, která ji udržuje v chodu. Řešení pohybových poruch vyžaduje proto komplexní přístup k pohybu i jeho poruchám z několika hledisek:

- struktura (forma orgánu) – anatomie;
- funkce (pohyb orgánu) – mechanika;
- řízení pohybu (kontrola z CNS) – myšlení, mentalita;
- zásobování energií, fyziologie (metabolismus).

Funkce dotváří strukturu a řízení funkce dává pohybu účel a cíl, zatímco energie udržuje život. Proto nelze opomíjet myšlení řídící volní účelový pohyb, ale i jiné životní funkce. Řeší-li lékař nebo terapeut pohyb pouze mechanicky podle Newtonových zákonů ze 17. století a zanedbává složku myšlení – řídící pohyb a myšlení ponechává psychologům, protože v pohybových rovnicích se tento faktor nevyskytuje –, řeší jenom polovinu pohybového problému člověka. Řídící složku pohybu definoval koncem 19. století Norbert Wiener (1894–1964) jako kybernetiku. Název pochází z řeckého *kybernétés* = kormidelník, který řídí plavbu lodi k určenému cíli. Kybernetika je věda o řízení, a protože je relativně nová, má ještě

malou tradici oproti starším zákonům Newtonovým. Lidová tradice říká, že zvyk má železnou košili, a proto nové poznatky nutně narážejí na odpor, čehož jsme stále svědky.

Z uvedené úvahy vyplývá, že nervová soustava jako celek řídí nejen volní pohyb i jeho účel, ale také základní životní pochody. Má proto pro řešení poruch volního pohybu stejný význam jako mechanika a struktura pohybové soustavy, která pohyb uskutečňuje. Při reedukaci poškozené pohybové funkce používáme proto po právu názu neurorehabilitace. Tento termín sice nervovou soustavu zdůrazňuje, ale nelze jej absolutizovat. Kdo tento termín používá, musí současně respektovat řídící i energetické procesy, protože jak myšlení, tak i pohyb jsou pochody provázené transformací energie, která musí být plynule dodávána. Úzký vztah mezi energií a hmotou (strukturou) vyjadřuje slavná Einsteinova rovnice $E = mc^2$ prokazující rovnost mezi hmotou a energií podle zákonů klasické fyziky. Pro lidský pohyb však musíme připustit i jistou neurčitost, kterou klasická fyzika nezná – jak to vtipně vyjádřil Einstein „Bůh (přírodní zákony) nehraje v kostky“. Klinická praxe však ukazuje, že s neurčitostí musíme v lidském pohybu počítat, podobně jako neurčitost tvoří součást přírodních zákonů podle moderní kvantové fyziky, kterou musíme v životě člověka respektovat.

Energetické procesy probíhající v lidském hmotném těle řeší fyziologie, která se zabývá příjmem potřebných výživných látek, jejich zpracováním na potřebný druh energie a vylučováním nepotřebného odpadu. Neurorehabilitace respektuje elektrochemické procesy zajišťující vhodnou formu energie a její distribuci do celé soustavy. I myšlení probíhá chemicko-elektrickými pochody, ale jeho závěr má již matematickou povahu nehmotných vztahů. Je proto otázkou, zda fyzikální i psychologické vztahy nemají jeden společný základ, který zbytečně rozděluje karteziánský dualismus přisuzující myšlení nehmotné duši a fyzickou strukturu těla hmotě jako dvěma zcela odlišným kvalitám, které však na sebe vzájemně působí. Stejně důležitým základním faktorem pro zachování života je však i jeho cyklická reprodukce, která výrazně ovlivňuje pohybové chování jednotlivců nejen v době dospívání, ale i později. V současné době je tato reprodukční funkce ohrožena převládajícím konzumním a požívacím způsobem života naší společnosti. Všechna uvedená hlediska je nutno zahrnout do klinické analýzy pohybové či jiné poruchy, kterou máme rehabilitovat. Z popsaných důvodů je rozbor poruchy pohybové funkce náročný a vyžaduje rozsáhlé znalosti, aby bylo možno odhalit skutečný původ poruchy pohybu a navrhnout vhodný a účinný reedukační postup v léčbě.

Věda prohlubuje znalosti jednotlivých vědních oborů pojednávajících o životě. Tím se sice zvyšuje odborná vzdělanost, ale současně se tím zužuje obzor specialistů, kteří ztrácejí důležité přehledné informace o člověku. Lékař nebo terapeut musí pokládat člověka za jeden funkční celek, a proto musí používat ve styku s nemocným při rozboru pohybových funkcí rozšířený hermeneutický přístup z více hledisek. Tento přístup podává celkovou přehlednou, avšak pouze subjektivní informaci vyššího řádu – na rozdíl od evidence-based medicine (EBM, medicína založená na důkazech), která jako jediný představitel kritického rozumu požaduje průkazné a evidovatelné objektivní fyzikální informace.

1.1 NERVOVÁ SOUSTAVA A JEJÍ FUNKCE

Funkci nervové soustavy je nutno poznat, abychom pochopili všechny možnosti vzniku poruchy pohybových a jiných zdatností a mohli jim terapeuticky i preventivně čelit. Nervový systém je složen z nervových buněk zvaných neurony, které pracují binárně, takže mohou

být buď ve stavu klidu, anebo ve stavu podráždění, což se projevuje změnami elektrického potenciálu na jejich povrchu. Nervový systém je rozdělen na dvě samostatné, ale spolupracující složky: centrální nervový systém (řídící vztahy organismu k okolí) a vegetativní nervový systém (řídící vztahy mezi vnitřními orgány).

Centrální nervový systém

Centrální nervový systém (CNS) tvoří mozek a mícha, která spojuje obousměrně mozek se smyslovými čidly i s periferními výkonnými orgány. Tato soustava pracuje vědomě a používá vůli k organizaci účelově zaměřeného pohybu, který vzniká jako reakce na vnitřní nebo zevní podněty. CNS řídí pohybové chování člověka, jeho vztah ke společnosti i k zevnímu prostředí a vůlí řídí účel volního pohybu. Tento systém pracuje i podvědomě ve spánku nebo v hypnotickém polospánku. Činnost tohoto systému si uvědomujeme, protože informace v něm zpracovávané můžeme vyjádřit slovy, a tím je můžeme analyzovat mentálními psychickými funkcemi, vnímat je a chápat jejich význam.

Vegetativní nervový systém

Vegetativní neboli autonomní nervový systém (ANS) je autonomní soustava, pracuje automaticky, podvědomě. Tato soustava organizuje chod všech vnitřních orgánů, ale podléhá i centrálnímu nervovému systému. Rozděluje se funkčně zhruba na část parasympatickou (anabolickou), která vytváří a shromažďuje energetické zásoby, a na část sympatickou (katabolickou), která nashromážděnou energii spotřebovává při činnosti. Jednotlivá ganglia vegetativního nervového systému vytušila již i orientální medicína a popsala je jako čakry – střediska řídící proud životní energie *čchi*. Činnost autonomního systému si přímo neuvědomujeme, protože zde zpracovávané informace nelze vyjádřit slovy. Proto je vnímáme jen velmi neurčitě a mlhavě jako těžko popsatelné pocity, pro které si někteří nemocní vyvářejí neologismy, jimiž je popisují. Vegetativní nervový systém je rozdělen do mnoha ganglií nebo pletení lokalizovaných poblíž vnitřních orgánů a jednoho společného útvaru zvaného truncus sympathicus, který propojuje jednotlivé segmenty míšních nervů s vnitřními orgány. Truncus sympathicus tak umožňuje přímý lokální přístup z povrchu těla k vnitřním orgánům řízeným vegetativním systémem, ale i k mozkovým komunikačním uzlům.

Neurony autonomní soustavy jsou pomalejší, mají senzickou i motorickou složku a pracují rovněž binárním kódem, ale na výstupu se zde uplatňuje řízení hladkých svalů, peristaltiky, i průběh cirkulace krve a jiných tekutin. Vegetativní systém řídí funkci celého vnitřního prostředí organismu, pracuje automaticky i při ztrátě vědomí. Jeho funkci vnímáme jenom tehdy, dojde-li k poruše, která je spojena s různými pocity vnitřního napětí, nebo naopak ochabnutí, které často ohlašují počátek chorobných procesů vnitřních orgánů.

1.2 POCHODY PROBÍHAJÍCÍ V NERVOVÉ SOUSTAVĚ

V nervovém systému neustále probíhají elektrochemické pochody vytvářející elektrické impulzy (vzruchy), takzvané akční potenciály, které se šíří po nervových drahách různou rychlostí. Řídí se známým zákonem „vše, nebo nic“ (pracují binárně) a mají digitální (číslicovou – kvantovou) povahu. Činnost jednotlivých neuronů se řídí matematickou logikou

pojednávající o dvou stavech, které mohou neurony zaujmout. Podobně pracují i číslicové počítače. Mozek je rozdělen do mnoha samostatných komunikačních uzlů (obvykle nazývaných centra), které mezi sebou vzájemně komunikují a tvoří dohromady komplexní komunikační síť podobnou internetu.

Centrální nervový systém se dělí na větší funkční celky, které vznikaly během vývoje nervové soustavy. Například mozkový kmen řídí základní metabolické funkce a základy pohybu. Podkorová komunikační ústředí řídí již vyšší a komplikovanější funkce spojené s uspokojováním všech možných potřeb a jednoduchou komunikací. Korová komunikační ústředí spolu s mozečkem řídí složité komunikační funkce a možnost abstraktního myšlení.

Vedle pohybu elektrických impulsů existuje v nervové soustavě mechanický pohyb daný krevní cirkulací, ale i pohyb cytoplazmy uvnitř neuronů, který je podobný peristaltice. Mozek i mícha jsou uloženy v mozkomíšních plenách a jsou ponořeny v mozkomíšním moku, který se rovněž pohybuje. V nervové soustavě se udržuje konstantní teplota nutná pro normální funkci. Při snížení teploty se životní funkce zpomalují.

Aby nervový systém mohl účelně pracovat a reagovat na vnitřní nebo zevní podněty a řídit průběh všech životních funkcí, musí získávat informace o stavu zevního prostředí, ve kterém se pohybuje, ale současně i o stavu vnitřního prostředí, kde probíhají základní životní pochody. Informace ze zevního i vnitřního prostředí sbírají čidla (receptory), která přeměňují smyslové podněty z vnějšího i vnitřního prostředí na elektrické potenciály. Ty tvoří vnitřní komunikační jazyk, ve kterém nervová soustava komunikuje mezi jednotlivými uzly, se všemi čidly a s pohybovými i vnitřními orgány.

Informace

Název je odvozen z latinského *in forma* = ve tvaru, jde tedy o něco, co má tvar, který je možno vnímat a se kterým lze dále pracovat. Jednotkou informace je jeden *bit* (z anglického bit = kousek, kvantum, částice). Základní informací v nervové soustavě je informace o tom, zda neuron je, nebo není podrážděn. Tento dvojí (binární) možný stav neuronu označujeme buď slovně (ano nebo ne), nebo číslicově (1 nebo 0). Dění probíhající v nervové soustavě se vyjadřuje různou sekvencí těchto dvou možných stavů (bitů). Je to podobný proces, jakým se zpracovávají a šíří informace v číslicových počítačích. Poruchy toku informací nazýváme podobně jako v počítači poruchou softwarovou (měkkou) neboli poruchou funkční, anebo poruchou programovou, kdy nejsou neurony strukturálně poškozeny, ale tok informací přesto vázne. Poruchu struktury neuronů nazýváme poruchou hardwarovou (tvrdou) neboli poruchou struktury, která s sebou přináší změnu struktury i váznutí toku nervových vzruchů. Patologové většinou neuznávají softwarové poruchy, protože při nich nenalézají morfologicky průkaznou poruchu struktury, která je podle jejich koncepce vždy zodpovědná za poruchu funkce. Tento klasický fyzikální názor však neuznává kvantová fyzika, která zavedla do svých parametrů i parametr neurčitosti (Werner Heisenberg, 1901–1976). Abychom porozuměli dění probíhajícímu v nervové soustavě, je dobré poznat i základy funkce číslicových počítačů, které byly odvozeny právě z funkce neuronů (primitivní okruhy prvních číslicových počítačů se dokonce původně nazývaly neurony – později se přešlo na označení elektrické obvody).

Různé podněty přicházející z vnitřního i zevního prostředí jsou transformovány zvláštními smyslovými receptory (čidly) na elektrické potenciály, které se stávají informacemi tvořícími vnitřní jazyk nervové soustavy. Jím jsou přenášeny informace uvnitř nervového systému a řídí se jimi i výkonné orgány.

Smyslová čidla pro informace ze zevního prostředí

Informace ze zevního prostředí se získávají pěti známými smysly a jejich čidly (receptory), která dělíme na:

- dálková (telereceptory) – zrak, sluch, čich;
- povrchová (mechanoreceptory) – chuť a hmat;
- tzv. šestý smysl – jeho čidla nejsou známa, ale zprostředkuje tzv. tušení spojené s pocitem určitého bezdůvodného neklidu, přestože smyslové receptory nevnímají žádnou změnu.

Tento šestý smysl věda neuznává, protože nezná kanál, kterým by mohly jeho informace přicházet. Označuje se jako extrasenzorická percepce, tedy mimosmyslové vnímání, které fyzikální věda pokládá za iluzi nebo halucinaci. Smyslové informace ze zevního prostředí lze vyjádřit slovy, a proto si je uvědomujeme, vnímáme je a můžeme porozumět jejich obsahu a zaujmout k nim i osobní stanovisko.

Čidla pro informace z vnitřního prostředí – proprioreceptory

Tato čidla se dělí na propriocepci, interocepci a nocicepci:

- Proprioreceptivní informace ze svalů, kloubů, vaziva a vestibulárního orgánu jsou nutné pro kontrolu pohybu a polohy těla v gravitačním poli. Jejich funkci si ale přímo neuvědomujeme, nelze je slovy přesně vyjádřit.
- Interoceptivní informace z vnitřních orgánů těla informují o jejich okamžitém stavu. Tyto informace si rovněž těžko uvědomujeme, jsou slovy těžko vyjádřitelné.
- Nociceptivní informace přicházejí z různých tkání a varovně signalizují jejich poškození. Vnímáme je jako nepříjemný tlak nebo bolest a za jistých okolností je můžeme vnímat dokonce i příjemně, ale nemusíme je někdy vnímat vůbec.

Informace ze všech čidel přicházejí vstupními nervovými drahami do mozku a soustřeďují se v jeho části zvané formatio reticularis, odkud ovlivňují různé komunikační uzly, které i v informační technice nazýváme servery. Informace ze všech čidel se v mozku zpracovávají a vyhodnocují. Informace z mozku pak vystupují výstupními nervovými drahami do výkonných pohybových orgánů a ovlivňují celé naše pohybové chování a vystupování.

Z uvedeného vyplývá, že informace zprostředkované čidly (receptory) jsou podkladem pro řízení základních životních funkcí i kontrolu volního účelového pohybu. Informacemi se vědecky zabývá informatika, která v současné době zažívá obrovský boom. Informatika a informační systémy jako např. telegraf, telefon, rádio, televize, počítače, tablety a internet řídí a ovlivňují chod celé moderní společnosti, kde dochází dokonce i k boji o informace např. ve špionáži. Podobný zásadní vliv má na člověka i informační systém nervové soustavy.

Řízení volního účelového pohybu

Řízení a kontrola volního účelového pohybu probíhá na dvou úrovních: automaticky a cíleně.

Automatická kontrola vnitřního prostředí pohybové soustavy: Uvnitř řídicí nervové soustavy probíhá obousměrná výměna informací mezi řídicím ústředím pohybu v mozku a výkonnými pohybovými orgány (svaly a klouby) na periferii. Řídicí ústředí vysílá výstupními motorickými drahami příkazové informace do svalů, jak mají pracovat. Z čidel ve svaích a kloubech pak přicházejí zpět do řídicího ústředí senzorickými drahami kontrolní informace o tom, v jakém stavu se výkonné orgány právě nacházejí. Tento proces vzájemné výměny informací probíhá jako automatická zpětná vazba, jejíž funkci přímo nevnímáme. Vnímáme pouze její poruchy a interpretujeme je jako poruchy pohybové koordinace.