

 GRADA®

KLINICKÁ
KINEZIOLOGIE
a
PATOKINEZIOLOGIE

Ivan Dylevský

*Věnováno Fakultě biomedicínského inženýrství
Českého vysokého učení technického v Praze
k 15. výročí jejího založení*

KLINICKÁ
KINEZIOLOGIE
a
PATOKINEZIOLOGIE

1. díl

Ivan Dylevský

GRADA Publishing

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**.

Prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.

KLINICKÁ KINEZIOLOGIE A PATOKINEZIOLOGIE

1. díl

Recenzent: prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr. h. c.

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

© Grada Publishing, a.s., 2021

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2021

Obrázky v knize pocházejí z archivu autora. Autorem kreseb je Bc. Tomáš Laub.

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 8258. publikaci

Odpovědný redaktor Mgr. Luděk Neužil

Sazba a zlom Antonín Plicka

Počet stran 400

1. vydání, Praha 2021

Vytisklo TISK CENTRUM s.r.o., Moravany u Brna

**Kniha vychází pod záštitou rektora Českého vysokého učení technického v Praze
doc. RNDr. Vojtěcha Petráčka, CSc., a s podporou ČVUT.**

Kniha vychází s podporou Komerční banky, a.s.



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 však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-271-4577-5 (pdf)

ISBN 978-80-271-0230-3 (print)

Obsah

Předmluva	11
Úvod	13
1 Fenomén kineziologie	15
1.1 Signum kineziologie	15
1.1.1 Historický exkurz	15
1.1.2 Kineziologie, předmět výuky	18
1.1.3 Kineziologie, věda o pohybu a jeho řízení	20
1.1.4 Definiční vymezení kineziologických oborů, clinical kinesiology	21
1.2 Kineziologie dítěte, nipiokineziologie	22
1.2.1 Historický exkurz	22
1.2.2 Koncept morfologie, nipoanatomie a nipiokineziologie	23
1.3 Signum patokineziologie	25
1.3.1 Patokineziologie, stručná historie	25
1.3.2 Definiční vymezení patokineziologie	26
2 Propedeutika klinické kineziologie a patokineziologie	27
2.1 Fenomenologie pohybu	27
2.2 Fyzikální pojetí pohybu	28
2.2.1 Newtonovská mechanika a mechanika živých soustav	28
2.2.2 Relativistická a kvantová mechanika	28
2.3 Mikrokineziologie buněk a tkání	29
2.3.1 Intracelulární dráhy, cytoskelet	29
2.3.2 Molekulové motory	30
2.4 Morfogenetické pohyby	32
2.4.1 Buněčná proliferace	33
2.4.2 Buněčná migrace, distribuce	33
2.4.3 Buněčná interakce, signalizace	34
2.4.4 Buněčná redukce, buněčná smrt	36
2.4.5 Buněčná diferenciacce	38
2.5 Základy auxologie	40
2.5.1 Typologie růstu	41
2.5.2 Růstová integrace a modely růstu	42
2.5.3 Řízení růstu	43
2.5.4 Periodizace růstu	46
2.6 Somatické typy	49
2.6.1 Základy antropometrie	49
2.6.2 Základy typologie	52
2.7 Biometrie zárodku a plodu	56
2.7.1 Antropometrie a vývojová stratifikace	56
2.7.2 Sonometrie a ultrasonoembryologie	58
2.8 Patokineziologie buněk a tkání	60
2.8.1 Poruchy migrace	60
2.8.2 Apoptóza, programovaná buněčná smrt	60
3 Principy stavby a formace tkání pohybového systému	63
3.1 Mezibuněčná hmota	63
3.1.1 Obecné vlastnosti mezibuněčné hmoty	63

3.1.2	Nestrukturální glykosaminoglykany	64
3.1.3	Strukturální proteiny	65
3.2	Původ pojivových tkání	66
3.2.1	Mezenchym	66
3.2.2	Blastém, buněčný kondenzát	67
3.2.3	Histogeneze vazivové tkáně, elastogeneze	68
3.2.4	Histogeneze chrupavčité tkáně, chondrogenese	69
3.2.5	Histogeneze kostní tkáně, osteogeneze	69
3.3	Histogeneze kosterní svalové tkáně	70
3.3.1	Myoblast → myotuba	70
3.3.2	Myotuba → sval	72
3.4	Morfogenetický význam pohybu	73
3.4.1	Fibrilogeneze a pohyb	73
3.4.2	Chondrogenese a pohyb	74
3.4.3	Osteogeneze a pohyb	74
3.5	Patokineziologie tkání pohybového systému	75
3.5.1	Bazální membrána	75
3.5.2	Regenerační kapacita pojivových tkání	76
3.5.3	Regenerační kapacita svalové tkáně	77
4	Fenomén biomechaniky – mechaniky živých soustav	79
4.1	Historické vymezení biomechaniky	79
4.2	Analýza pohybu – mechanika pohybu	81
4.2.1	Gravitace, těžiště	81
4.2.2	Svalová síla, páky	82
4.2.3	Svalová síla, pohyb	85
4.3	Biomechanické vlastnosti pojiv	85
4.3.1	Vazivová tkáň, vaz a šlacha	85
4.3.2	Chrupavčité tkáně, kloubní povrchy	88
4.3.3	Kostní tkáň, kost	90
4.4	Patobiomechanika	93
4.4.1	Práce s těžištěm	93
4.4.2	Pákový mechanismus	93
4.4.3	Patobiomechanika šlach, chrupavek a kostí	93
5	Osteokinematika	95
5.1	Evoluce skeletu	95
5.2	Evoluce skeletu	96
5.2.1	Acelulární kosti, prekurzorový model	96
5.2.2	Minerální depozit a příjem informací	96
5.3	Prenatální morfogeneze kostí	96
5.3.1	Růst, modelace a remodelace kostí	98
5.3.2	Embryonální a fetální kost	105
5.4	Funkční anatomie kosti	107
5.4.1	Kompakta kosti	107
5.4.2	Spongióza kosti	108
5.4.3	Kostní cévy a nervy	109
5.5	Dětská kost	110
5.5.1	Kompakta dětské kosti	110
5.5.2	Spongióza dětské kosti	112
5.6	Patokineziologie skeletu	113
5.6.1	Základní biomechanické postuláty	113
6	Artrokinematika	115
6.1	Evoluce kostních spojů	115
6.2	Prenatální vývoj kloubů	116
6.2.1	Molekulární fáze vývoje kloubu	116
6.2.2	Časová sekvence vývoje kloubních struktur	118
6.2.3	Principy goniometrie	119
6.3	Kloub, articulatio	119
6.3.1	Obecné principy stavby kloubu	119
6.3.2	Vazivové, chrupavčité a kostní spoje	120

6.4 Funkční anatomie synoviálních kloubů	120
6.4.1 Kinematika kloubních ploch	122
6.4.2 Kloubní chrupavka, cartilago articularis	122
6.4.3 Kloubní pouzdra a vazy	125
6.4.4 Cévní zásobení a inervace kloubních pouzder	127
6.5 Dětský kloub	128
6.5.1 Morfologická charakteristika dětského kloubu	128
6.5.2 Goniometrie a věk, vývojová goniometrie	129
6.6 Patokineziologie kloubů	130
6.6.1 Degenerativní změny kloubní chrupavky	130
6.6.2 Pohybové vzorce a kloubní vůle	130
6.6.3 Úhlové a translační pohyby	131
6.6.4 Stabilita kloubu	131
6.6.5 Regenerační kapacita kloubního pouzdra	132
7 Myokinematika	133
7.1 Evoluce kosterních svalů	133
7.1.1 Fenomén kontraktility	133
7.1.2 Axiální svaly	134
7.1.3 Svaly pletenců a svaly končetin	135
7.2 Funkční anatomie svalu	136
7.2.1 Stavební komponenty svalu	136
7.2.2 Morfologie svalové kontrakce	138
7.2.3 Biokinematické řetězce	140
7.3 Kosterní sval – generátor pohybu	141
7.3.1 Sval – orgán	141
7.3.2 Typy vláken kosterního svalu	142
7.3.3 Stavba svalového úponu	144
7.3.4 Přídavné orgány svalů a šlach	146
7.3.5 Tvar a vnitřní architektura svalu	146
7.3.6 Síla svalu	147
7.3.7 Cévní zásobení svalů a šlach	148
7.4 Dětský kosterní sval	149
7.4.1 Prenatální vývoj kosterních svalů	149
7.4.2 Stavební komponenty svalu	151
7.4.3 Tvar a růst dětských svalů	152
7.5 Patokineziologie svalů	153
7.5.1 Tonické a fázické svaly	153
7.5.2 Patobiomechanika titinu	153
7.5.3 Regenerace a transplantace svalu	154
7.5.4 Trigger points, spouštěvé body	155
8 Základy neurověd	157
8.1 Komplexita mozku	158
8.1.1 Mozek, psychofyziologické aspekty	158
8.1.2 Mozek a organismus	161
8.2 Funkční charakteristika nervové tkáně	163
8.2.1 Entropie a informace	163
8.2.2 Funkční morfologie nervových buněk	165
8.2.3 Základní principy excitability	170
8.2.4 Cévní systém mozku a míchy	173
8.3 Základy synaptologie	175
8.3.1 Morfologie synapsí	175
8.3.2 Chemický přenos vzruchu	176
8.3.3 Synaptická plasticita	177
8.4 Patokineziologie nervové tkáně	178
8.4.1 Malformace a poruchy migrace neuronů	178
8.4.2 Poškození nervové tkáně	179
8.4.3 Kanalopatie	180
8.4.4 Poškození neuronů – NMDA receptory	180
8.4.5 Alzheimerova choroba	181
8.4.6 Synaptická plasticita a neurotrofiny	181

8.4.7	Náhrada neuronů, kmenové buňky	181
8.4.8	Komorový systém mozku	182
8.5	Somatosenzorické systémy	183
8.5.1	Receptory, základní pojmy	184
8.5.2	Optická informace	185
8.5.3	Sluchový systém – vnímání rovnováhy	192
8.5.4	Čich a chuť	198
8.5.5	Somatický senzorický systém, bolest	202
8.5.6	Průběh aferentních nociceptivních vláken	204
8.6	Patokineziologie somatosenzorických systémů	210
8.6.1	Vady optického systému	210
8.6.2	Kinestezie	210
8.6.3	Zrakové vnímání, zrakový zážitek	210
8.6.4	Kochleární implantáty	210
8.6.5	Bolestivý prožitek	211
8.6.6	Placebo, nocebo, akupunktura	211
8.7	Somatomotorické systémy	212
8.7.1	Fyziologie motoriky	213
8.7.2	Jemná motorika	216
8.7.3	Hrubá motorika, posturální a lokomoční motorika	219
8.7.4	Archicerebellum, paleocerebellum a neocerebellum	221
8.7.5	Bazální ganglia	225
8.8	Autonomní motorické systémy	225
8.8.1	Základní charakteristika autonomního nervového systému	225
8.8.2	Periferní složky autonomního nervového systému	225
8.8.3	Receptorové systémy autonomního nervstva	228
8.9	Patokineziologie somatomotorických systémů	229
8.9.1	Elektromyografie	229
8.9.2	Patologické formy svalového napětí	229
8.9.3	Poškození svalové inervace	229
8.10	Motivační systémy, limbický systém	230
8.10.1	Limbický systém, limbické struktury	230
8.10.2	Limbický systém, centrální systém emocí a stresu	233
8.10.3	Limbický systém, emoční hodnocení informací	233
8.10.4	Limbický systém, emoční prožitky	235
8.10.5	Limbický systém, nutriční chování	235
8.10.6	Limbický systém, příjem tekutin	235
8.10.7	Limbický systém, sexuální chování	235
8.10.8	Systémy emocí a stresu	236
8.10.9	Anticipace pohybu	237
8.10.10	Bdění a spánek	238
8.11	Patokineziologie motivace a systému odměny	238
8.11.1	Elektroencefalografie	238
8.11.2	Nutriční chování	239
8.11.3	Návykové látky	239
8.12	Kognitivní funkce	240
8.12.1	Učení a paměť	241
8.12.2	Motorické učení a motorická paměť	242
8.12.3	Asociační oblasti mozkové kůry	243
8.12.4	Lateralizace hemisfér, lateralizace kognice	245
8.13	Patokineziologie kognice	247
8.13.1	Afázie, agrafie, alexie	247
8.13.2	Poškození korových asociačních oblastí	247
8.13.3	Psychické poruchy	248
9	Základy klinické neurochemie	251
9.1	Neurotransmitery a neuromodulátory	252
9.1.1	Monoaminy	252
9.1.2	Aminokyseliny	255
9.1.3	Neuropeptidy	256
9.1.4	Plynné mediátory	256

9.2	Základní neurochemické systémy	257
9.2.1	Noradrenergní systém	257
9.2.2	Dopaminergní systém	260
9.2.3	Serotoninerční systém	260
9.2.4	Acetylcholinergní systém	260
9.3	Patokineziologie neurochemických systémů	260
9.3.1	Noradrenergní a dopaminergní systém	261
9.3.2	Serotoninerční systém	262
9.3.3	Acetylcholinergní a histaminergní systém	262
9.3.4	Sedace a myorelaxace	262
10	Základy funkční neuroanatomie, řízení motoriky	265
10.1	Řízení pohybu na míšní úrovni	266
10.1.1	Stavba míchy, přehled	266
10.1.2	Funkce míchy	268
10.2	Míšní nervy, nervi spinales	270
10.2.1	Základní pojmy	270
10.2.2	Receptory svalu	275
10.2.3	Regenerace míšních nervů	277
10.2.4	Míšní nervy, anatomický přehled	277
10.2.5	Segmentální inervace těla	290
10.3	Řízení pohybu na úrovni kmene	293
10.3.1	Formatio reticularis	293
10.3.2	Nuclei vestibulares	294
10.3.3	Motorická jádra hlavových nervů	294
10.4	Hlavové nervy, nervi craniales	296
10.4.1	Základní pojmy	296
10.4.2	Hlavové nervy, anatomický přehled	296
10.5	Řízení pohybu mozečkem	305
10.5.1	Struktura mozečku	305
10.5.2	Funkční organizace mozečku	308
10.6	Motorický talamus	310
10.6.1	Základní struktura talamu	310
10.6.2	Motorická jádra talamu	313
10.7	Motorický systém bazálních ganglií	313
10.7.1	Corpus striatum	313
10.7.2	Globus pallidus	314
10.7.3	Nucleus basalis (Meynerti)	314
10.7.4	Clastrum	314
10.7.5	Nucleus amygdalae	315
10.8	Motorická kůra mozku	315
10.8.1	Struktura a zapojení motorické kůry	316
10.8.2	Primární motorická oblast	318
10.8.3	Premotorická oblast, pyramidový systém	319
10.8.4	Extrakortikospinální, mimopyramidový systém	319
10.8.5	Doplňkové, sekundární motorické oblasti	321
10.8.6	Přehled základních systémů drah CNS	323
10.9	Řídící systémy motoriky	328
10.9.1	Archemotorika, třetí motorický systém	328
10.9.2	Paleomotorika, mediální motorický systém	329
10.9.3	Neomotorika, laterální motorický systém	330
10.10	Nervový systém dítěte	332
10.10.1	Vývoj a plasticita dětského nervového systému	332
10.10.2	Medulla spinalis infantis	334
10.10.3	Truncus encephali infantis	338
10.10.4	Cerebellum infantis	340
10.10.5	Diencephalon infantis	341
10.10.6	Telencephalon infantis	342
10.10.7	Řídící systémy dětského nervového systému	345
10.10.8	Systema nervosum periphericum infantis	351

10.11 Dětské smyslové orgány	352
10.11.1 Evoluce oka	352
10.11.2 Ontogenetický vývoj zrakového receptoru	352
10.11.3 Organum visus infantis	354
10.11.4 Organum vestibulocochleare infantis	358
10.11.5 Ontogenetický vývoj zevního, středního a vnitřního ucha	358
10.11.6 Auris infantis	361
10.12 Patokineziologie řídicích motorických systémů	362
10.12.1 Projekce struktur dětského mozku	362
10.12.2 Poškození míšních nervů	363
10.12.3 Poruchy hlavových nervů	364
10.12.4 Poruchy bazálních ganglií	366
10.12.5 Frontální syndrom, motorická komponenta	366
10.12.6 Parietální syndrom	367
10.12.7 Temporální syndrom	367
10.12.8 Okcipitální syndrom	367
Terminologický slovník	369
Použité zkratky	371
Základní literatura	373
Rejstřík	377
Shrnutí / Summary	393

Předmluva

Sběr **dat** je základní poznávací krok každé vědecké disciplíny, ale data sama o sobě nejsou ještě informací. Teprve z jejich logického uspořádání povstává **informace**. Z evoluce informací se rodí **znalost**. Znalost ale ještě není **moudrostí**.

Začneme proto sběrem dat. Dat v řadě případů neúplných a nepřesných, ale vedoucích k určité informaci o neobyčejné rozmanitosti pohybu. Někde na konci textu každé kapitoly je snad malá stopa moudrosti – moudrosti z pochopení.

Sběr **dat** a jejich předkládání k všeobecné diskuzi, je základní poznávací krok každé vznikající vědecké disciplíny. Jak již bylo konstatováno, data sama o sobě nejsou ještě informací. Teprve z jejich logického uspořádání – vytvoření systému – povstává **informace**. Z informací se následně rodí **znalostní základ** toho, co považujeme nebo spíše chceme považovat za vědu.

Nejinak je tomu i s **kineziologií**.

Text „**Klinické kineziologie a patokineziologie**“ je pokusem o spojení monografie a učebnice zaměřené na jediný fenomén – pohyb. Koncept obou svazků je proto značně nekonvenční. Běžné zahraniční publikace tohoto typu jsou obvykle jakousi kombinací aplikované anatomie a biomechaniky pohybového systému. V některých případech je text doplněn vybranými kapitolami neurofyziologie. Tuzemské přístupy tuto tradici přejímají a jsou navíc poznamenány původní profesí „otců zakladatelů“, tj. plejády vynikajících neurologů a z toho vyplývající klinickou orientací. Předkládaná kineziologie sice respektuje zásadní tradiční přístupy, ale vychází ze širokého chápání pohybu jako **biologického fenoménu** charakterizujícího život. Pro naplnění základních didaktických požadavků se řada souvisejících informací záměrně opakuje. Jejich pochopení vyžaduje nejen značné předchozí znalosti, ale také trpělivost při promýšlení všech souvislostí.

Úvod

Svět věcí je primárním světem motoriky; **svět idejí** (sociální svět) je světem motoriky a sensoriky. Motorika umožňuje průnik do světa věcí i do světa společenských vztahů. Pohyb je jeden ze základních znaků života. Pohyb je vyjádřením potřeby **změny** nebo nutnosti **zachování** daného stavu.

Popis určitého jevu – tedy i pohybu, nedovoluje automatický „prostup“ jednotlivých zjištění. U fyzikálních i biologických objektů nelze vždy odvodit stávající stav ze stavu předchozího. Experiment, anatomický (morfologický) popis, funkční interpretace významu určité struktury nebo její matematický model popisují vždy jen jeden, resp. maximálně několik jevových stránek; pouze určitý **segment reality**. Biologický experiment vede v podstatě k akcentování jednotlivostí.

Pohyb je velmi mnohvrstevný a mnohoznačný jev. Lze jej uchopit i jinak než tradiční deskripcí jeho zevního projevu, resp. analýzou jeho řídicích (integrujících) mechanismů?

V textu jednotlivých kapitol vycházíme ze dvou obecných předpokladů.

Premisa první: Život není trvání (bytí), **ale nepřetržitě povstávání struktury, tvarů a funkcí**.

Organický objekt, tj. tkáň, orgán nebo celý organismus, je proto ve své podstatě historickou kategorií. K jeho pochopení i úplnějšímu popisu je nutné použít i adekvátní historický koncept, tj. **koncept evoluční biologie**, který je sjednocujícím principem všech biologických oborů, tzn. i kineziologie a patokineziologie. Programovaný pohyb buněk vytváří plán těla. Ontogenetický vývoj je v podstatě určitá forma pohybu.

Premisa druhá: Život je založen na **jednotě textu genetického zápisu a jeho interpretace**.

Text stavebního a funkčního plánu biologických objektů je kódován na úrovni atomů a molekul. Pochopení a interpretace základních aspektů pohybu proto většinou začínáme na submikroskopické a mikroskopické úrovni, neboť „směrem dolů je spousta místa“.

1 Fenomén kineziologie

„Na počátku bylo slovo!“, čtu. Ale jak dále?
 Nelze slovo přece tak v úctě mít... Pojem na počátku byl.
 Že vznikla by z pojmu všechna díla?
 Na počátku byla síla!
 Leč ještě jsem to ani nenapsal, a cos mě nutká, abych hledal dál. Já napíšu: „Byl na počátku čin!“

(J. W. GOETHE, 1749–1832)

- **Signum kineziologie**
- **Kineziologie dítěte, nipiokineziologie**
- **Signum patokineziologie**

Úvodní kapitola se snaží zachytit proces, kterým se slova kineziologie a patokineziologie stala pojmem a následně fenoménem.

Slovo je „pouhý“ jazykový znak, paměťová a gramatická jednotka, zvuk. Slovo se stává pojmem, když identifikuje objekt.

Pojem je již vyjádření nebo výraz, o kterém má smysl tvrdit, že je nebo není pravdivý.

Fenoménem se pojem stává tehdy, stane-li se jevem, úkazem, obecněji přijímanou skutečností.

Původní označení „kineziologie“ bylo spíše zvukem, zvukomalebným a lingvisticky citlivě vytvořeným slovem pro zatím neidentifikovaný objekt. Po více než 120 letech vývoje se stalo fenoménem aspirujícím na postavení vědy.

1.1 Signum kineziologie

- **Historický exkurz**
- **Kineziologie, předmět výuky**
- **Kineziologie, věda o pohybu a jeho řízení**

Většina kineziologických textů diskrétně obchází vše, co by mohlo vyústit v otázky: „Co je to kineziologie?“ „Kdy a kde vznikl pojem kineziologie?“ „Proč?“ „Jaké má kineziologie zdroje, kořeny a souvislosti?“

Dnešní, tzv. postmoderní doba, je typická relativizací všech hodnot. V postmodernismu se odráží nejen komplikovanost poznání dnešního světa, ale i relativní platnost hodnot, pravd, hranic poznání i interpretační historie. Klasickým fenoménem současnosti je i chápání, vymezení a zařazení vědního oboru kineziologie.

1.1.1 Historický exkurz

Tzv. historie kineziologie bývá – převážně evropskými autory, uváděna jmény **Galén** (Claudius Galenus, 129–216), **Leonardo da Vinci** (1452–1519), **Giovanni Alfonso Borelli** (1608–1679) a dalšími. Pak je téměř skokově převedena pozornost k **Arthuru Steindlerovi** (1878–1959) a k různým aplikacím kineziologie v druhé polovině 20. století (**obr. 1.1, 1.2, 1.3 a 1.4**).

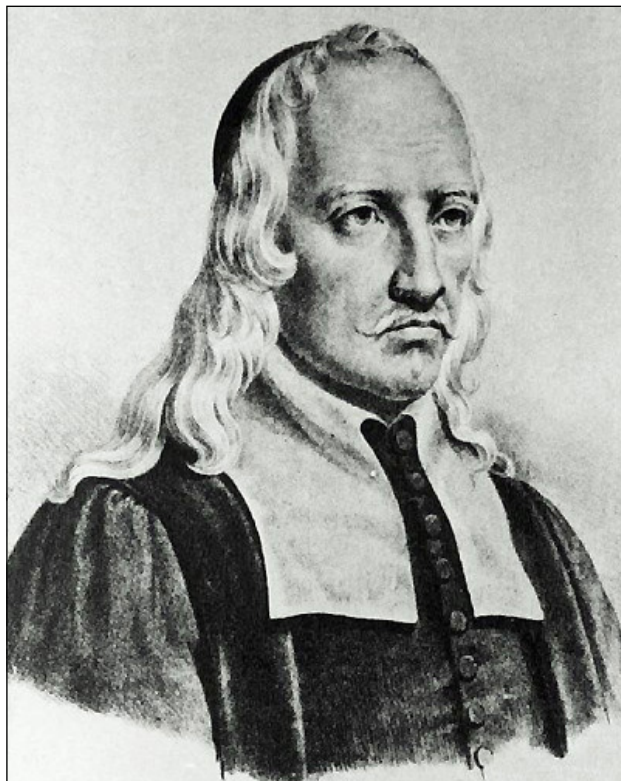
Je nepochybné, že Galén označil jako jeden z prvních svaly za **generátory pohybu**, Leonardo studoval **mechaniku šlach** a šlachových poutek a Borelli vytvářel první **pákové modely** kloubních pohybů. Je také zřejmé, že základní informační zdroje pocházejí z anatomie, fyziologie, biomechaniky a věd o řízení.



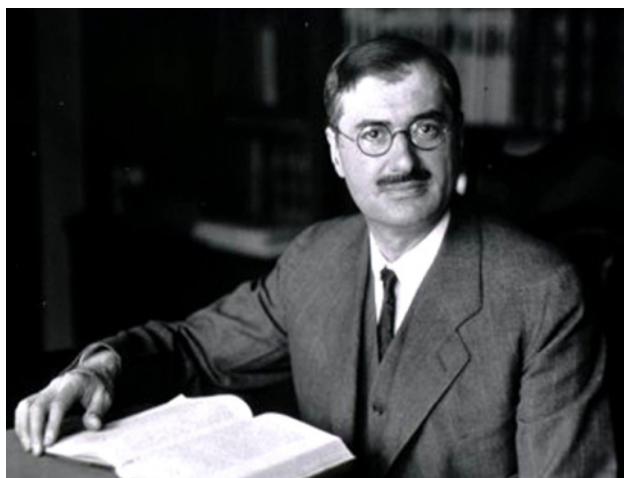
Obr. 1.1 Claudius Galenus, 129–216 n. l.



Obr. 1.2 Leonardo da Vinci, 1452–1519



Obr. 1.3 Giovanni Alfonso Borelli, 1608–1679



Obr. 1.4 Arthur Steindler, 1878–1959



Obr. 1.5 Martin Heidegger, 1859–1938

Kineziologie je typický **transdisciplinární** a **interdisciplinární obor**, a má proto i více historických zdrojů. Má ale také vlastní stoletou historii, k jejímž kořenům, zdrojům a podstatě je snazší nejprve přistupovat **fenomenologicky**, protože při tomto přístupu nezáleží na tom, jaká je daná věc, ale jak ji vnímáme (M. Heidegger, 1859–1938) (obr. 1.5).

Fenomenologicky můžeme problém kineziologie odkrývat od významu a historie samotného slova „kineziologie“, tj. postupovat sémanticky. Řecké slovo *kinesis* je obvykle chápáno jako označení pro běžný „volný“ pohyb tělesa. Aristotelovský okruh myslitelů ale charakterizoval pohyb nejen jako protiklad pojmu *stasis* – klid („nepohyb“), ale dále rozlišoval pojem *kinesis* – řízený pohyb, a *kinese* – neřízený pohyb. Exaktní latina používala k popisu pohybu řadu označení, jejichž význam byl přesně určen: *motus* – pohyb, *decursus* – pohyb vojska, *mobilita* – pohyblivost, *mutatio* – pohyb obyvatelstva atd.

Klíčovou otázkou přesto zůstává: **Kdo, proč a kdy první použil termín kineziologie, a jaký mu dal obsah?** Tedy jak a kdy se slovo „kineziologie“ stalo fenoménem?

Odpověď je sice v závěru historického exkurzu prostá, ale recentní informace by nebylo bez mimořádných služeb a ochoty *Washington State Library* možné získat. Je proto také zcela pochopitelné, že řada našich i zahraničních textů se touto problematikou vůbec nezabývala a nezabývá.

V klasické **evropské** anatomické (morfologické) a biomechanické literatuře se termín kineziologie až do 19. století nevyskytuje nebo jej v dostupných pramenech nelze dohledat. Jako první použil slovo a pojem „kineziologie“ **Nils Posse**, žijící v druhé polovině 19. století na území dnešních Spojených států amerických, v roce 1894 (obr. 1.6).



Obr. 1.6 Nils Posse, 1862–1895

Podle americké státní i kongresové rešeršní služby se v žádném textu, který je na území USA a Kanady, ale ani v žádném textovém pramenu významných světových knihoven, slovo kineziologie před rokem 1889 nevyskytuje.

Kdo byl autorem pojmu kineziologie?

Nils Posse byl švédský emigrant, tělovýchovný pedagog, který se v Bostonu (1889) podílel na založení školy, která dnes nese jeho jméno (*Posse Gymnasium*). Na této škole byl vybudován i Department of Kinesiology jako **výukové zařízení** – katedra. První **vědecké a výzkumné** pracoviště stejného jména bylo konstituováno až o deset let později (1899) na Michiganské univerzitě.

Posse patřil do poměrně početné skupiny švédských pedagogů (Skarstrøm, Linge Jr. a další) a jejich amerických kolegů (Bowen, Bernies, Leonhard), která stála u zrodu kineziologie. Obsahově chápali pojem kineziologie jako integrující označení pro **vědy o pohybu**.

Nils Posse je první, **doložitelný autor** slova kineziologie. Jeho kolega **William Skarstrøm** aplikoval v r. 1909 tento nový termín na označení „analýzy svalové funkce při rozboru sportovní pohybové aktivity“.

Celá skupina „otců zakladatelů“ byla mnohem početnější a v posledním desetiletí 19. století personálně pokrývala téměř všechna univerzitní centra formujících se Spojených států. Silným impulzem pro dlouhodobý rozvoj „vědy o pohybu“ byla intenzivní industrializace USA a zdravotní stav populace přistěhovalců, nevhodných pro urychlenou výstavbu armády.

Výběr několika jmen je nutně fragmentární, ale je doložen dokumenty – publikacemi, archivními zápisy, korespondencí atd. U ostatních se můžeme pouze dohadovat o jejich přínosu k institucionalizaci kineziologie.

Baron Nils Posse (1862–1895)

Nils Posse (baron = ve Švédsku asi ekvivalentní označení pro označení „zeman“), byl podle některých informací nejen ekonomický emigrant, ale motivace jeho exodu ze Švédska byla zřejmě i náboženská. Jeho jméno i data narození a smrti se totiž přesně shodují se seznamem členů **mormonské komunity** státu Massachusetts a s genealogickým indexem v *International Genealogical Index* (Salt Lake City). Součástí ideologie mormonů byl a je důraz kladený na harmonický fyzický vývoj, zdravou životosprávu, rodinný život apod. Je známo, že Posse s těmito cíli zakládal v Bostonu koedukovanou *Normal School of Gymnastics* (tj. dnešní Posse Gymnasium). Po Posseho poměrně časně smrti (33 let) pokračovala v jeho práci na bostonském institutu jeho manželka Rose Posse(ová). Do vývoje kineziologie výrazněji nezasáhla.

Z hlediska historické objektivitě je nutné zdůraznit, že myšlenkové klima americké společnosti druhé poloviny 19. století bylo pro přijetí kineziologie dlouhodobě připravováno. **Koncept kineziologie** byl jen jedním z prvků systému, který multikulturní a stále ještě silně migrující americká společnost budovala celé 19. století (YMCA – Boston, 1850, odkaz L. Jahna, 1778–1852 atd.). Motivace tělovýchovných pracovníků i vznikajících tělocvičných spolků byly jistě naplněny humanitními ideály, myšlenkami občanské a náboženské svobody, ale realita podpory jejich snah ze strany vládních institucí byla velmi pragmatická. Kineziologie zapadala do těchto záměrů – byla proto na amerických školách rozsáhle podporována.

Obsahová i organizační náplň výukového předmětu kineziologie se na amerických školách sice poměrně rychle realizovala, ale její myšlenkové kořeny zřejmě pocházejí z Evropy. Posse i Skarstrøm totiž patřili do vzdělanostního okruhu zakladatele tzv. švédské gymnastiky – H. Lingeho a jeho syna.

Peer Henrik Ling(e) byl švédský pedagog, lingvista a básník (**obr. 1.7**). Vytvořil systém nápravných cviků, v podstatě jakousi **léčebnou gymnastiku** (léčebnou TV), která měla zlepšit fyzickou kondici švédské mládeže, tj. především branců.

V okruhu biomedicínsky vzdělaných skandinávských kinezioterapeutů (tělovýchovných pedagogů) se pravděpodobně vytvářel ideový základ **evropské kineziologické školy** a odtud se rozšířil na území Spojených států, kde se teprve skutečně realizoval.

Jan Hjalmar Ling(e) odešel do USA jako jeden z mnohých švédských exulantů a zde pokračoval v otcově práci. Je doložitelné, že o odborných problémech písemně komunikoval nejen s otcem, ale také s Possem. Korespondence všech protagonistů počátků kineziologie je sice archivována, ale nebyla dosud zpracována. Nelze proto přímo **doložit původ** termínu „kineziologie“ již v Lingeho okruhu, ale je zřejmé, že rychlý vývoj amerických školských systémů i věd o pohybu na konci 19. století našel rezonující odezvu na školách různého typu, a zároveň se vytvořila potřeba novou disciplínu označit (pojmenovat).

Peer (Petr) Henrik Ling(e) (1776–1839)

Peer Henrik Ling(e) byl osobnostně zajímavý člověk, jehož myšlenky a organizační práce zdaleka přesahují oblast jeho nejčastěji zmiňované profese **tělovýchovného pedagoga** a výborného šermíře. Jeho soukromé směřování bylo sice určováno filologickými zájmy, ale osobní situace jej zavedla jinam. Ling(e) – jméno rodiny je odvozeno od řeky Ljungy ve východním Švédsku – pocházel z velmi chudých poměrů a byl osobně pohybově hendikepován. Po velmi dlouhých studiích v Dánsku (během studií pracoval jako vychovatel a překladatel) přijal ekonomicky zajímavou nabídku švédského krále Karla XIII. a vypracoval systém cviků (souborů cvičení), korigujících **chybné držení těla**. Ling(e) vystudoval i několik semestrů lékařské fakulty v Lundu a od r. 1813 řídil „*Ústřední ústav švédské gymnastiky*“ ve Stockholmu.

„**Lingeho gymnastika**“ byla pokusem zlepšit nedobrý fyzický (zdravotní) stav švédských branců a prováděním určitého systému cviků zároveň řešil i své osobní pohybové problémy. K jeho cvičebnímu systému (tzv. švédské gymnastiky) je z dnešního pohledu léčebné tělesné výchovy a fyzioterapie možné mít řadu výhrad – systém byl poměrně statický, nerespektoval dětský věk ani další věkovou stratifikaci, nebyl vhodný pro ženy atd. Byl ovšem v závěru 19. století jeho žáky rozsáhle modernizován. Historickou zásluhou Lingeho je zavedení velmi důsledného rozboru každého cviku z hlediska jeho anatomické a fyziologické podmíněnosti. Linge vlastně vycházel z **kineziologického rozboru** pohybu. V jeho práci pokračoval jeho poněkud excentrický syn **Jan Hjalmar Ling(e)** (1820–1886) (**obr. 1.8**).

Lingeho záliba v tvorbě nomenklatury a rozsáhlá znalost latiny a řečtiny jsou zmiňovány v jeho soukromé korespondenci. Možná, že ovlivnily i Posseho. Existují i zmínky o deseti obrazových (kineziologických?) tabulích, které jeho pokračovatel **L. G. Branting** (1799–1881) vydal i s doporučením vhodné terminologie pro popis zobrazovaného pohybu. V okruhu jeho amerických pokračovatelů byly používány v době, kdy Posse koncipoval výuku kineziologie. Ling(e) byl nadaný lingvista a vytvořil i dnes užívanou masérskou terminologii, pro niž využil své vynikající znalosti francouzštiny.



Obr. 1.7 Peer Henrik Ling(e), 1776–1839



Obr. 1.8 Jan Hjalmar Ling(e), 1820–1886

V evropském prostředí nelze ve stejném časovém období najít podobný nebo stejný obor, který by byl samostatně výzkumně provozován nebo vyučován. Nelze také dohledat používání termínu „kineziologie“. Může to být doklad toho, že celý koncept kineziologie, vč. terminologického vymezení, je výhradně zámořské proveniencí a byl ve 20. století implantovaný do Evropy. Je možné připustit i problém s neúplnou excerptací evropské historické literatury (vč. osobních archivů), jejíž dostupnost je

ve srovnání se severoamerickým kontinentem, výrazně horší.

1.1.2 Kineziologie, předmět výuky

Od Posseho a Skarstrøma vede poměrně přímá cesta ke vzniku první kineziologické učebnice. Za autora **první učebnice** „*The Action of the Bodily Movement and*

Posture“ z roku 1912 je považován **Willburn Bowen**. Od počátku 20. století vyšel tento text opakovaně. Pod různými názvy, s různou redakcí, ale v podstatě v původní koncepci segmentově tříděné funkční anatomie pohybového aparátu.

Bowen, přes nesporné zakladatelské zásluhy, není ještě zcela kineziologicky vyhraněný. Analyzuje sice pohyb popisem **funkcí jednotlivých svalů**, ale zůstává omezen deskriptivní myologií a vychází pouze z **geometrizujícího odvození** svalových funkcí. Iniciální krok ke kineziologické analýze pohybu, popis **komplexnějších pohybových funkcí** – chůze, úchopu, stoje a držení těla, chybí. V současné době je k dispozici koncepční klon původního textu **P. J. Rasch(e)** „*Kinesiology and Applied Anatomy*“.

Základní konstrukt každého oboru budují vždy učební texty nebo monografie. Bowenem a jeho následovníky začíná etablování oboru kineziologie jako **předmětu výuky** a začíná vnitřní diferenciací kineziologie jako předmětu i jako **vědní disciplíny**.

Dominujícími obory biologických věd 19. a počátku 20. století byly morfologické disciplíny. To se nemohlo neprojevit i v prvotních programech kineziologie.

Klasickou prací tohoto zaměření se stala učebnice **Artura Steindlera** „*The Mechanics of Normal and Pathological Motion in Man*“ (1935) (viz obr. 1.4). Steindler vytvořil důsledně **strukturální kineziologii** a zřejmě pro myšlenkovou spřízněnost s evropským pojetím tzv. **funkční anatomie** ovlivnil i vývoj kineziologie v našem regionu.

Druhým mezníkem ve vývoji kineziologie byla práce **Anny Sofie Brunnström(ové)** (1898–1988) „*Clinical Kinesiology*“. Brunnströmová je zakladatelka segmen-

tově koncipované a důsledně **klinicky zaměřené** kineziologie, určené především pracovníkům rehabilitačních oborů (**obr. 1.9**).

V podstatě lze – s určitým zjednodušením – považovat Steindlerovu strukturální kineziologii a Brunnströmové klinickou kineziologii za základ dvou hlavních směrů, kterými se ve 20. století výuka kineziologie v USA ubírala.

Steindlerův koncept je velmi blízký evropskému chápání tzv. funkční (aplikované) anatomie pohybového systému. Obecný tón v **evropské funkční anatomii** udávali svými texty především němečtí autoři: **R. Fick** (1910), **H. Strasser** (1917), **A. Rauber**, **F. Kopsch** (1930), **T. Lanz**, **W. Wachsmuth** (1936) a **A. Benninghoff** (1941).

V českých zemích převládal příklon k evoluční morfologii a antropologii. Jazykově mezi literárními zdroji dominovaly německé a francouzské texty. Nedocenenou osobností meziválečné české anatomie je **Karel Weigner** (1874–1937), který v letech 1926–1937 vedl anatomii pražské lékařské fakulty (**obr. 1.10**). Weigner nejen rozsáhle využíval citované německé autory, ale systematicky uváděl do obecnějšího povědomí angloamerickou morfologickou literaturu. V grandiózním projektu nového anatomického pracoviště se zmiňuje i o kineziologické laboratoři s pracovní náplní, která se velmi podobala profilu amerických oddělení. V našem regionu je asi první, kdo koncepci kineziologie jako samostatného vědního oboru budovaného na základech funkční anatomie (morfologie) a biomechaniky akceptoval. Weignerova vize však nebyla ke škodě věci z různých důvodů realizována.

Weignerův žák a budoucí zakladatel české dětské ortopedie **Otakar Hněvkovský** (1901–1980) vytvořil



Obr. 1.9 Anna Sofie Brunnströmová, 1898–1988



Obr. 1.10 Karel Weigner, 1874–1937



Obr. 1.11 Otakar Hněvkovský, 1901–1980

v padesátých letech 20. století jakousi českou variantu Steindlerovy strukturální kineziologie (obr. 1.11). Silně ovlivněn německými autory, především R. Fickem a jeho „kloubní mechanikou“ i znalostí americké kineziologické školy, sestavil (1953) podle svých přednášek první **českou učebnici kineziologie**. Rukopis, resp. strojopis, se zachoval pouze v několika exemplářích, ale přesto jde o mezník v české odborné literatuře. Vznikla první kineziologická učebnice jak svým názvem, tak obsahem. Její zařazení v hierarchii středoškolských a vysokoškolských textů je problematické. Stojí na rozhraní.

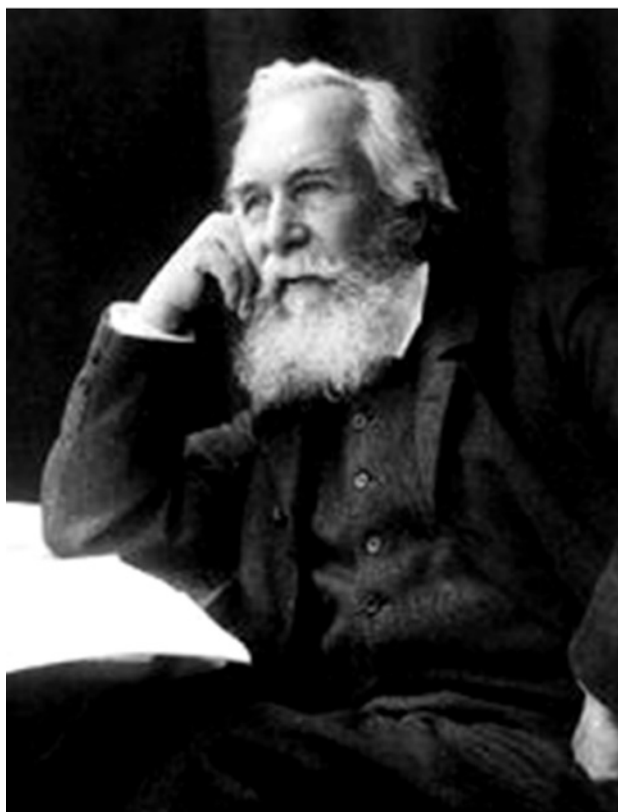
Z mnoha důvodů, které jsou vázány především na specifický vývoj české (československé) rehabilitace a ortopedie, pokračoval vývoj učebních textů pod různými názvy a s různými aplikačními aspekty celé 20. století.

1.1.3 Kineziologie, věda o pohybu a jeho řízení

Původní chápání kineziologie vycházelo z potřeby analyzovat pohyb lidského těla pro účely kinezioterapie, resp. léčebné tělesné výchovy (Posse, Skarstrøm, Bowen aj.) a ortopedie (Steindler).

Z historicky prvních textů je zřejmé, že klíčové zdroje informací byly hledány v biomechanice, fyziologii a v anatomii, resp. **morfologii**. Proto i vymezení kineziologie jako svébytné a samostatné vědní disciplíny bylo zpočátku problematické a převážně morfologické.

Morfologie 19. století byla nejprve disciplínou „vnějšího tvaru“ a teprve vývojem mikroskopických technik se stala i morfologií „vnitřního tvaru“, tj. struktury.



Obr. 1.12 Ernst Haeckel, 1834–1919

Morfologie

Za otce novodobé **morfologie** je považován německý zoolog **Ernst Haeckel** (1834–1919), který spisem „*Generelle Morphologie*“ (1886) usiloval o integrální, mezioborové a **vývojové pojetí věd** o člověku, tzv. biologii člověka. Haeckelovou terminologickou inspirací mohla být Goethova morfologie krystalů, motýlích křídel a struktury listů (obr. 1.12).

Původní řecký termín *morfé* – podoba, tvar, je ale historicky velmi starý a filozoficky zcela zásadní pojem. Již **Aristoteles ze Stageiry** (384–322 př. n. l.) vycházel z principu, že každá věc (jsoučno) je složena z **látky (hýle)** a **tvaru (morfé)**.

Morfologie je dnes chápána jako **nauka o vývoji, tvaru a struktuře** těla a jeho částí. Klasická anatomie, histologie, embryologie, tzv. fyzická antropologie atd. jsou v tomto pojetí integrální součástí morfologie.

Paradigma morfologie se v průběhu času měnilo – od základního třídění a popisu, až po dnešní **hledání kauzality vzniku** struktury a tvaru.

Od počátku 20. století bylo sice přijímáno, že kineziologie je interdisciplinární obor, ale zvláště v evropském kontextu byla kineziologie považována za odnož (součást) biomechaniky nebo tzv. funkční anatomie.

Definiční vymezení kineziologie je v literatuře spíše výjimečné.

Jeden ze zakladatelů kineziologie **W. Skarstrøm** (1909) definoval (poněkud problematicky) kineziologii jako „vědu o pohybu a svalové funkci“. **W. Bowen** (1912)