

Obsah

Seznam zkratek a značek	13
Úvod	15
1 Fyziologický nálezh (Z. Seidl, M. Vaněčková)	17
2 Bílá hmota mozku (Z. Seidl, M. Vaněčková)	23
2.1 Zrání mozku	24
2.2 „Fyziologická“ ložiska zvýšeného signálu v T2W obraze v BH mozku	29
2.3 Fyziologický vývoj hypofýzy, corpus callosum, baze lební v obraze MR	30
2.4 „Fyziologické“ stárnutí mozku	30
2.5 Klasifikace nemocí s poruchami myelinizace	32
2.6 Roztroušená skleróza mozkomíšní a příbuzná demyelinizační onemocnění	34
2.6.1 Roztroušená skleróza mozkomíšní (RS)	34
2.6.2 Neuromyelitis optica – Devicova nemoc	37
2.6.3 Encephalitis periaxialis concentrica – Ballovo onemocnění	37
2.6.4 Encephalitis periaxialis difúza – Schillerovo onemocnění	37
2.7 Leukodystrofie	38
2.7.1 X vázaná adrenoleukodystrofie	38
2.7.2 Krabbeho choroba (leukodystrofie s globoidními buňkami)	39
2.7.3 Metachromatická leukodystrofie	40
2.7.4 Canavanova choroba (spongiformní leukoencefalopatie)	40
2.7.5 Pelizaeus-Merzbacherovo onemocnění	41
2.7.6 Alexandrovo onemocnění	41
2.7.7 Megaencefalická leukodystrofie se subkortikálními cystami (van der Knaapova leukoencefalopatie, leukoencefalopatie se zmizelou BH)	42
2.7.8 Zellwegerův syndrom	42
2.7.9 Refsumova choroba	42
2.8 Demyelinizace, kde předpokládáme virovou nebo bakteriální etiologii	42
2.8.1 Akutní diseminovaná encefalomyelitida (ADEM) a akutní hemoragická encefalomyelitida (AHM)	42
2.8.2 Progresivní multifokální leukoencefalopatie (PML)	43
2.8.3 AIDS (syndrom získané ztráty imunity)	43
2.8.4 Rasmussenova encefalitida (chronická ložisková encefalitida)	44
2.8.5 Limbická encefalitida	45
2.8.6 Subakutní sklerozující panencefalitida (SSPE)	45
2.8.7 Sarkoidóza	45
2.8.8 Behcetův syndrom	45
2.8.9 Lymeská nemoc (borrelióza)	46
2.9 Toxicko-metabolické postižení myelinu získané nebo způsobené iradiací	46
2.9.1 Etylalkohol (Korsakovův syndrom, Wernickeova encefalopatie, Marchiafaviův-Bignamiův syndrom)	46
2.9.2 Intoxikace metylalkoholem	47
2.9.3 Intoxikace oxidem uhelnatým	47
2.9.4 Centrální pontinní a extrapontinní myelinolýsis	48
2.9.5 Eklamptická encefalopatie	48
2.9.6 Toxické látky (toluen), drogy (kokain, hašiš)	48
2.9.7 Změny CNS jako komplikace radioterapie a chemoterapie	48

2.10	Ložiska zvýšené intenzity signálu v BH cévní etiologie	50
2.10.1	Migréna	50
2.10.2	Systémový lupus erythematosus (SLE)	51
2.10.3	Vaskulitidy	51
2.11	Wallerianova degenerace jako důsledek léze neuronu nebo proximální části axonu	52
3	Vývoj nervového systému a vývojové vady (Z. Seidl, M. Vaněčková)	57
3.1	Zobrazení plodu pomocí MR	58
3.2	Poruchy dorzální indukce	59
3.2.1	Anencefalie	59
3.2.2	Encefalokéla, meningoencefalokéla	60
3.2.3	Chiariho malformace (Arnoldova-Chiariho malformace)	61
3.2.4	Myelomeningokéla, myelokéla	61
3.2.5	Meningokéla, meningomyelokéla, lipomyelomeningokéla	63
3.2.6	Dorzální dermoidní sinus	64
3.2.7	Syndrom zadržené míchy a ztlustělého filum terminale (tethered spinal cord syndrom)	64
3.2.8	Syndrom kaudální regrese	64
3.2.9	Diastratomyelie	65
3.2.10	Neurenterální cysty	66
3.2.11	Lipom	66
3.3	Poruchy ventrální indukce	66
3.3.1	Holoprosencefalie alobární, semilobární a lobární	66
3.3.2	Septooptická dysplazie (de Morsierův syndrom)	67
3.3.3	Dandyho-Walkerova malformace (D-W variant, D-W komplex)	68
3.3.4	Joubertův syndrom	70
3.3.5	Robencefalosynapse	70
3.4	Poruchy buněčné proliferace, diferenciace a histogeneze	70
3.4.1	Mikrocefalie	70
3.4.2	Megaencefalie (makrocefalie), hemimegaencefalie (hemimakrocefalie)	71
3.4.3	Lisencefalie	71
3.4.4	Pachygyrie – polymikrogyrie (non lisencefalická kortikální dysplazie)	71
3.4.5	Schizencefalie	72
3.4.6	Heterotopie	73
3.4.7	Ageneze, dysgeneze corpus callosum	74
3.5	Destruktivní postižení CNS	75
3.5.1	Hydranencefalie	75
3.5.2	Porencefalie	76
3.6	Dětská mozková obrna (DMO)	77
4	Metabolická onemocnění CNS (onemocnění způsobená poškozením funkce buněčných organel) (Z. Seidl, M. Vaněčková)	79
4.1	Mitochondriální encefalomyopatie	79
4.1.1	Leighův syndrom (subakutní nekrotizující encefalopatie)	79
4.1.2	MELAS (Mitochondrial myopathy, encephalopathy, lactic acidosis, and stroke-like episodes)	79
4.1.3	MERRF (Myoclonic epilepsy and ragged-red fibres)	79
4.1.4	KSS (Kearns-Satyre syndrome)	79
4.2	Peroxisomy a peroxizomální onemocnění	80
4.3	Lyzosomy a lyzozomální onemocnění	81
4.3.1	Mukopolysacharidózy (MPS)	82
4.3.2	Sfingolipidózy	82
4.4	Metabolická onemocnění (nezařazená do určité poruchy buněčných organel)	85

4.4.1	Nemoc javorového sirupu (leucinová encefalopatie)	85
4.4.2	Metylmalonická acidemie	85
4.4.3	Hemochromatóza	86
5	Degenerativní onemocnění nervového systému (Z. Seidl, M. Vaněčková)	89
5.1	Alzheimerova choroba	89
5.2	Frontotemporální demence (m. Pick)	89
5.3	Demence s Lewyho tělísky	89
5.4	Huntingtonova choroba	89
5.5	Parkinsonova choroba	90
5.6	Progresivní supranukleární obrna (Steeleův-Richardsonův-Olszewskiho syndrom)	91
5.7	Multisystémová atrofie (MSA)	91
5.8	Shyův-Dragerův syndrom	92
5.9	Mesiální temporální skleróza (MTS), hippokampální skleróza	92
5.10	Wilsonova choroba, hepatolentikulární degenerace, pseudoskleróza Westphalova-Strumpellova	93
5.11	Hepatocerebrální encefalopatie (získaný hepatocerebrální syndrom)	94
5.12	Fahrovo onemocnění	95
5.13	Hallervordenovo-Spatzovo onemocnění	96
5.14	Olivo-ponto-cerebelární atrofie (OPCA)	96
5.15	Amyotrofická laterální skleróza (ALS), nemoc Charcotova	97
5.16	Friedreichova nemoc – hereditární spinální atrofie	98
5.17	Cerebelární heredoataxie Pierre Marieova	98
5.18	Hereditární spastická paraparéza (Strümpell-Erb-Lorraine)	98
5.19	Werdnigova-Hoffmannova choroba	98
5.20	Nemoc Aranova-Duchenneova	99
5.21	Peroneální svalová atrofie (Charcot-Marie-Toothova nemoc a HMSN)	99
6	Cévní onemocnění mozku (Z. Seidl, M. Vaněčková)	101
6.1	Akutní mozková příhoda (CMP, stroke, iktus)	101
6.2	Periventrikulární leukomalacie (PVL)	109
6.3	Chronické ischemické změny CNS	110
6.3.1	Subkortikální arteriosklerotická encefalopatie (SAE), (m. Binswanger)	110
6.3.2	Lakunární infarkt	111
6.3.3	Multiinfarktová demence	112
6.3.4	CADASIL	113
6.3.5	Subakutní cerebrální infarkt	113
6.3.6	Mozková amyloidní encefalopatie	114
6.3.7	Venózní infarkt	115
6.3.8	Moya-moya onemocnění	116
6.3.9	Srpkovitá anémie	116
6.4	Hemoragie – CMP způsobená krvácením do mozkové tkáně	117
6.4.1	Krvácení u novorozenců	120
7	Cévní malformace, aneuryzma a subarachnoidální krvácení (Z. Seidl, M. Vaněčková)	125
7.1	Arteriovenózní malformace	125
7.2	Venózní angiom (venózní anomálie)	127
7.3	Kavernom (kavernózní malformace, kavernózní angiom)	128
7.4	Teleangiektázie	129
7.5	Aneuryzma	129
7.6	Subarachnoidální krvácení	131

8	Mozkové nádory (<i>Z. Seidl, M. Vaněčková</i>)	135
8.1	Intraaxiální nádory	137
8.1.1	Astrocytom	137
8.1.2	Oligodendrogliom	140
8.1.3	Ependymom	140
8.1.4	Subependymom	141
8.1.5	Papilom chorioidálních plexů	142
8.1.6	Xantogranulomatóza	143
8.1.7	Gangliogliom	143
8.1.8	Gangliocytom	143
8.1.9	Centrální neurocytom	144
8.1.10	Lhermitte-Duclosovo onemocnění (cerebelární gangliocytom)	144
8.1.11	Estezioneuroblastom (olfaktorický neuroblastom)	145
8.1.12	Dysembryoplastický neuroepiteliální tumor (DNET)	145
8.1.13	Hemangioblastom (angioretikulom)	145
8.1.14	Primární lymfom	145
8.1.15	Histiocytóza X (granulomatóza z Langerhansových buněk)	146
8.2	Extraaxiální nádory	146
8.2.1	Meningeom	147
8.2.2	Pineální cysta, pinealocytom a pinealoblastom	148
8.2.3	Germinom, teratom	150
8.2.4	Schwannom (neurinom, neurilemóm)	151
8.2.5	Neurofibrom	151
8.2.6	Paragangliom (chemodectom)	152
8.2.7	Epidermoid	153
8.2.8	Dermoid	153
8.2.9	Subarachnoidální lipom	154
8.3	PNET (primitivní neuroektodermální nádory) a nádory dětského věku do 2 let	155
8.4	Metastázy CNS	155
8.5	Komplikace radioterapie	158
8.6	Nenádorová cystická ložiska	158
8.6.1	Arachnoidální cysta	158
8.6.2	Neuroepiteliální (neurogliální) cysty	159
8.6.3	Koloidní cysta	160
9	Hydrocefalus (<i>Z. Seidl, M. Vaněčková</i>)	165
10	Patologické procesy selární oblasti v obraze magnetické rezonance (<i>Z. Seidl, M. Vaněčková</i>)	169
10.1	Adenomy hypofýzy	170
10.1.1	Mikroadenomy	170
10.1.2	Makroadenomy	172
10.2	Empty sella	172
10.3	Kraniofaryngeom	174
10.4	Rathkeho cysta	175
10.5	Meningeomy	175
10.6	Optochiasmaticko-hypothalamický gliom	175
10.7	Hypothalamický gliom	176
10.8	Germinom	176
10.9	Chordom	176
10.10	Choristom	176
10.11	Aneuryzma	178
10.12	Kavernózní cévní malformace	178

10.13	Epidermoid (epidermoidní cysta)	178
10.14	Dermoid (dermoidní cysta)	179
10.15	Arachnoidální cysta	179
10.16	Lymfocytická hypofyzitida	179
10.17	Hyperplazie hypofýzy	179
10.18	Metastázy	180
10.19	Hemochromatóza a hemosideróza	180
10.20	Hypoplazie hypofýzy	181
10.21	Tolosův-Huntův syndrom	182
10.22	Absces hypofýzy	182
10.23	Hypofyzární apoplexie	182
10.24	Sheehanův syndrom	182
10.25	Patologické léze postihující infundibulum	183
11	Neurokutánní onemocnění (fakomatózy, neurovývojová onemocnění) (Z. Seidl, M. Vaněčková)	187
11.1	Neurofibromatóza	187
11.2	Tuberózní skleróza (Bourneville diseases)	188
11.3	Von Hippelova-Lindauova choroba (rhombencefalo-retinální angiomatóza)	189
11.4	Sturgetho-Weberova nemoc (encefalotrigeminální angiomatóza, retinocerebrální angiomatóza)	191
11.5	Ataxia teleangiectasia (nemoc Louis-Barové)	191
11.6	Wyburnův-Masonův syndrom	192
11.7	Oslerova-Renduova-Weberova nemoc	192
12	Traumata hlavy a mozku (Z. Seidl, M. Vaněčková)	195
12.1	Primární poškození mozku traumatem	196
12.1.1	Intraaxiální léze	196
12.1.2	Extraaxiální poranění	200
12.2	Sekundární léze	202
12.2.1	Poúrazový mozkový edém	202
12.2.2	Herniace mozkových struktur v důsledku úrazu	203
12.2.3	Poúrazová mozková ischemie	203
12.2.4	Poúrazová infekce	203
12.3	Mozková smrt	204
13	Zánětlivá onemocnění nervového systému (Z. Seidl, M. Vaněčková)	207
13.1	Virová meningitida (serózní, lymfocytární, aseptická)	207
13.2	Akutní bakteriální meningitida – meningitis purulenta	207
13.3	Komplikace meningitidy	208
13.4	Absces mozku a cerebritis	209
13.5	Tuberkulózní meningitida	210
13.6	Virové encefalitidy	211
13.6.1	Virové infekce CNS kongenitálního nebo neonatálního období	212
13.6.2	Encefalitida způsobená herpes simplex virem (HSV)	213
13.7	Lymeská borrelióza	214
13.8	Mykotická onemocnění CNS	215
13.9	Parazitární onemocnění CNS	215
13.10	Creutzfeldova-Jakobova choroba	216
14	Zobrazení kostní dřene (patologické a fyziologické změny) a vybrané patologické jednotky v oblasti baze lební a paranazálních dutin (Z. Seidl, M. Vaněčková)	219
14.1	Fibrózní dysplazie	220

14.2	Pagetova choroba (ostitis deformans)	220
14.3	Hyperostosis interna	221
14.4	Metastázy	221
14.5	Hemangiom	221
14.6	Histiocytóza X (granulomatóza z Langerhansových buněk)	222
14.7	Myelom	222
14.8	Chordom	222
14.9	Chondrosarkom	222
14.10	Neuroblastom	223
14.11	Mukokéla	223
14.12	Polyp	223
14.13	Wegenerova granulomatóza	223
14.14	Ethmoidální karcinom	223
14.15	Rhabdomyosarkom	223
14.16	Melanom	225
14.17	Paragangliom	225
14.18	Cholesterolová cysta	225
14.19	Gradenigo syndrom	225
14.20	Osteom	225
14.21	Fibrom	226
15	Degenerativní onemocnění páteře (Z. Seidl, M. Vaněčková)	229
15.1	Degenerativní změny páteře	232
15.2	Spondylolistéza	233
15.3	Protruze, herniace a sekvestr disku	233
15.4	Stenóza páteřního kanálu	236
15.5	Fasetový syndrom	236
15.6	Pooperační komplikace po léčbě výhřezů disků (failed back surgery syndrom – FBSS)	237
16	Nádory míchy a páteře (Z. Seidl, M. Vaněčková)	241
16.1	Intramedulární nádory	241
16.1.1	Hydrosyringomyelie	241
16.1.2	Astrocytom	242
16.1.3	Ependymom	243
16.1.4	Hemangioblastom	244
16.1.5	Lipom	244
16.1.6	Metastázy	244
16.2	Extramedulární, intradurální nádory míchy	245
16.2.1	Schwannom (neurinom, neurilemóm) a neurofibrom	246
16.2.2	Meningeom	246
16.2.3	Epidermoidní cysta (epidermoid)	247
16.2.4	Dermoidní cysta (dermoid)	248
16.2.5	Arachnoidální cysta	249
16.2.6	Leptomeningeální metastázy	249
16.2.7	Lipom	249
16.2.8	Teratomy	249
16.3	Extradurální nádory páteře	250
16.3.1	Metastázy	250
16.3.2	Hemangiom	252
16.3.3	Osteoidní osteom	253
16.3.4	Obrovskobuněčný tumor	253
16.3.5	Osteochondrom	253

16.3.6	Aneuryzmatická kostní cysta	253
16.3.7	Eozinofilní granulom	254
16.3.8	Epidurální lipomatóza	254
16.3.9	Chordom	254
16.3.10	Lymfom	255
16.3.11	Chondrosarkom	255
16.3.12	Plazmocytom	255
17	Ne nádorové patologické léze míchy a páteře (Z. Seidl, M. Vaněčková)	259
17.1	Zánětlivá onemocnění míšní a páteře	259
17.1.1	Transverzální myelitida	259
17.1.2	Nekrotizující myelopatie	259
17.1.3	Tuberkulózní spondylitida	259
17.1.4	Epidurální empyém	259
17.2	Postiradiační myelopatie	261
17.3	Traumatická léze míšní, epidurální a subdurální krvácení	261
17.4	Cévní onemocnění míchy	262
18	Orbita a oční bulbus (Z. Seidl, M. Vaněčková)	265
18.1	Oční bulbus	265
18.1.1	Melanom	266
18.1.2	Retinoblastom	267
18.1.3	Metastáza do očního bulbu (cévnatky)	267
18.1.4	Coatsova choroba	268
18.1.5	Perzistující primární hyperplastický sklivec („hyperplastický sklivec“)	268
18.1.6	Hemangiom cévnatky a sítnice	268
18.1.7	Ochhlípnutí sítnice, cévnatky	269
18.1.8	Skleritida	269
18.1.9	Abnormality tvaru očního bulbu	270
18.2	Optický nerv	271
18.2.1	Optická neuritida	272
18.2.2	Edém papily zrakového nervu	272
18.2.3	Gliom optiku	272
18.2.4	Meningeom	273
18.3	Patologické léze orbity	274
18.3.1	Endokrinní orbitopatie	274
18.3.2	Zánětlivý pseudotumor očníce, nespecifická myositida	275
18.3.3	Lymfom	275
18.3.4	Kavernózní hemangiom	276
18.3.5	Varixy a trombóza v. ophthalmica superior	278
18.3.6	Lymfangiom	278
18.3.7	Metastázy	278
18.3.8	Slzná žláza	279
18.3.9	Dermoid	279
19	Technika magnetické rezonance (T. Viták)	283
19.1	Základní principy zobrazování magnetickou rezonancí	283
19.1.1	Jaderný magnetismus	283
19.1.2	T1 relaxační čas	284
19.1.3	T2 relaxační čas	284
19.1.4	Repetiční čas (TR)	285
19.1.5	Čas echa (TE)	285

19.1.6	T1, T2, PD vážené obrazy	285
19.1.7	Gradientsy magnetického pole	286
19.1.8	Výběr roviny řezu	286
19.2	Zobrazovací sekvence	286
19.2.1	Spin-echo (SE) sekvence	286
19.2.2	Gradientní echo (GE) sekvence	286
19.2.3	Sekvence s předpřípravou magnetizace	287
19.3	Rekonstrukce obrazů magnetické rezonance	291
19.4	Konvenční Fourierovo zobrazování	291
19.5	Další zobrazovací sekvence	292
19.5.1	FLASH	293
19.5.2	Steady-state techniky	294
19.5.3	Gradientní techniky s předpřípravou magnetizace	294
19.5.4	Interpolace v K prostoru	294
19.5.5	Half-Fourier imaging	295
19.5.6	Asymetrie echa	295
19.5.7	Paralelní akviziční techniky	295
19.6	Rychlé zobrazovací metody	295
19.6.1	Rychlé zobrazování se SE sekvencemi	295
19.6.2	Rychlé zobrazování s gradientními sekvencemi	297
19.7	Artefakty při zobrazování magnetickou rezonancí	297
19.7.1	Chemický posun	297
19.7.2	Tok a pohyb	298
19.7.3	Trunkační artefakty	299
19.7.4	Susceptibilní artefakt	301
19.7.5	Aliasing	301
19.7.6	EKG (PPU) gating	301
19.8	Magnetická rezonanční angiografie (MRA)	302
19.8.1	3D Time-of-Flight Angiography	302
19.8.2	2D Time-of-Flight Angiography	302
19.8.3	CeMRA	302
19.8.4	3D Phase Contrast (PC) angiografie	303
19.8.5	2D Phase Contrast (PC) angiografie	303
19.9	Zobrazování difuze magnetickou rezonancí (DWI)	303
19.10	Zobrazování perfuze magnetickou rezonancí (PWI)	304
19.11	Funkční magnetická rezonance (fMRI) – zobrazování poměru toku krve k oxygenaci a mapování aktivity	306
19.12	MR spektroskopie	306
19.12.1	Základní principy MR spektroskopie	307
19.13	Kontrastní látky	307
19.13.1	Struktura a vlastnosti kontrastních látek	307
19.13.2	Rozdělení kontrastních látek	308
19.13.3	Mechanismus působení kontrastních látek	309
19.13.4	Klinické indikace při zobrazování CNS	309
19.13.5	Dávkování	309
19.13.6	Bezpečnost	310