

# Obsah

<b>Autorský kolektiv</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>Seznam zkratek</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>Předmluva</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>1 Historický úvod do neurotraumatologie</b> ( <i>V. Smrčka</i> ) . . . . .	<b>15</b>
Literatura . . . . .	17
<b>2 Epidemiologie mozkových traumat</b> ( <i>T. Česák, V. Hobza</i> ) . . . . .	<b>19</b>
2.1 Incidence mozkových traumat . . . . .	20
2.2 Příčiny mozkových poranění . . . . .	22
2.3 Demografické a sociální faktory . . . . .	22
2.3.1 Věk . . . . .	22
2.3.2 Pohlaví . . . . .	23
2.3.3 Sociálně-ekonomické postavení . . . . .	23
2.3.4 Alkohol . . . . .	24
2.4 Geografické hledisko mozkových poranění . . . . .	24
2.5 Prevence mozkových poranění . . . . .	27
Literatura . . . . .	28
<b>3 Patofyziologie poranění mozku</b> ( <i>M. Smrčka</i> ) . . . . .	<b>29</b>
3.1 Primární poranění . . . . .	29
3.1.1 Biomechanika poranění mozku . . . . .	29
3.1.2 Fokální léze . . . . .	31
3.1.3 Difuzní léze . . . . .	34
3.2 Sekundární postižení . . . . .	35
3.2.1 Systémové inzulty . . . . .	35
3.2.2 Edém . . . . .	36
3.2.3 Nitrolebeční a perfuzní tlak . . . . .	37
3.2.4 Biochemie mozkového postižení . . . . .	44
Literatura . . . . .	47
<b>4 Druhy kraniocerebrálních poranění</b> ( <i>M. Mohopl, M. Häckel</i> ) . . . . .	<b>53</b>
4.1 Zlomeniny lebky . . . . .	53
4.1.1 Prostá zlomenina – prasklina (fisura) . . . . .	54
4.1.2 Vpáčená zlomenina (impresivní fraktura) . . . . .	54
4.1.3 Zlomeniny frontálního sinu . . . . .	55
4.1.4 Rostoucí zlomenina (growing fracture) . . . . .	55
4.1.5 Zlomeniny báze . . . . .	55
4.2 Ořes mozku (commotio cerebri) . . . . .	56
4.3 Kontuze (zhmoždění mozku) a traumatický intracerebrální hematom . . . . .	57

4.4	Epidurální a subdurální hematom . . . . .	59
4.4.1	Epidurální hematom . . . . .	59
4.4.2	Subdurální hematom . . . . .	63
4.4.3	Akutní hygrom, hydrom, efuze . . . . .	66
4.5	Frontobazální poranění . . . . .	67
4.5.1	Likvoreja . . . . .	67
4.5.2	Pneumocefalus . . . . .	68
4.5.3	Infekční komplikace . . . . .	69
4.6	Difuzní axonální poranění . . . . .	69
4.7	Penetrující poranění . . . . .	70
4.7.1	Bodná poranění . . . . .	71
4.7.2	Sečná poranění . . . . .	72
4.7.3	Střelná poranění . . . . .	72
	Literatura . . . . .	74
<b>5</b>	<b>Vzácné nitrolebeční traumatické léze: karotido-kavernózní píštěl, aneuryzma, poranění hlavových nervů</b> ( <i>J. Náhlavský, A. Krajina, T. Česák, R. Hlatký</i> ) . . . . .	<b>77</b>
5.1	Traumatická karotido-kavernózní píštěl . . . . .	77
5.2	Traumatické intrakraniální aneuryzma . . . . .	81
5.3	Traumatické poranění hlavových nervů . . . . .	83
5.3.1	N. olfactorius (n. I) . . . . .	84
5.3.2	N. opticus (n. II) . . . . .	84
5.3.3	Okohybné nervy – nn. oculomotorius, trochlearis, abducens (nn. III, IV, VI) . . . . .	85
5.3.4	N. trigeminus (n. V) . . . . .	86
5.3.5	N. facialis (n. VII) . . . . .	86
5.3.6	N. vestibulocochlearis (statoacusticus) (n. VIII) . . . . .	87
5.3.7	Postranní smíšený systém – nn. glossopharyngeus, vagus, accessorius (nn. IX, X, XI) . . . . .	87
5.3.8	N. hypoglossus (n. XII) . . . . .	88
	Literatura . . . . .	88
<b>6</b>	<b>Organizace péče o pacienty s poraněním mozku</b> ( <i>M. Filip</i> ) . . . . .	<b>91</b>
6.1	Úvod . . . . .	91
6.2	Současný způsob organizace péče o pacienty s KCP . . . . .	92
6.3	Komunikační nástroje mezi neurochirurgickou klinikou FN a regionálními nemocnicemi . . . . .	94
	Literatura . . . . .	95
<b>7</b>	<b>Přednemocniční péče o pacienty s kraniocerebrálním poraněním</b> ( <i>M. Sameš, I. Deyl</i> ) . . . . .	<b>97</b>
7.1	Úvod . . . . .	97
7.2	Vliv systémové nestability na výsledek léčení . . . . .	97

7.3	Zásady poskytování přednemocniční péče u kraniocerebrálních poranění . . . . .	98
7.3.1	Dýchání . . . . .	98
7.3.2	Oběh . . . . .	99
7.3.3	Tekutinová a oběhová resuscitace, farmakoterapie . . . . .	99
7.3.4	Zhodnocení a zaznamenání stavu vědomí . . . . .	100
7.3.5	Stabilizace páteře a extrakraniálních poranění, transport . . . . .	101
7.4	Advanced Trauma Life Support (ATLS) – koncepce péče o polytraumata v anglosaských zemích . . . . .	102
	Literatura . . . . .	103
<b>8</b>	<b>Poruchy vědomí a klinické monitorování nemocných po poranění mozku</b> ( <i>V. Beneš</i> ) . . . . .	<b>107</b>
8.1	Definice vědomí . . . . .	107
8.2	Skórovací systémy . . . . .	108
8.3	Monitorování poraněného mozku . . . . .	111
8.4	Závěry . . . . .	112
	Literatura . . . . .	113
<b>9</b>	<b>Vyšetření pacientů s poraněním mozku</b> ( <i>M. Smrčka, K. Máca, M. Mechl</i> ) . . . . .	<b>115</b>
9.1	Klinické vyšetření . . . . .	115
9.2	Pomocné vyšetřovací metody . . . . .	118
9.2.1	Laboratorní vyšetření . . . . .	118
9.2.2	Zobrazovací metody . . . . .	118
9.3	Grafické charakteristiky poranění mozku . . . . .	121
	Literatura . . . . .	125
<b>10</b>	<b>Operace pacientů s poraněním mozku</b> ( <i>J. Škúci</i> ) . . . . .	<b>127</b>
10.1	Indikace operační léčby . . . . .	127
10.1.1	Časování operace . . . . .	130
10.2	Operační techniky . . . . .	130
10.2.1	Zlomeniny lebky . . . . .	130
10.2.2	Otevřená poranění mozku . . . . .	145
10.2.3	Zavřená poranění mozku . . . . .	146
10.2.4	Stereotaxe v neurotraumatologii ( <i>P. Fadrus, M. Smrčka</i> ) . . . . .	163
	Literatura . . . . .	165
<b>11</b>	<b>Poranění hlavy a přidružená poranění</b> ( <i>P. Buchvald, P. Suchomel, R. Lukáš</i> ) . . . . .	<b>169</b>
11.1	Přednemocniční péče . . . . .	169
11.1.1	Zajištění dýchacích cest . . . . .	170
11.1.2	Ventilace . . . . .	170
11.1.3	Cirkulace . . . . .	170
11.1.4	Analgezie a sedace . . . . .	171
11.1.5	Základní monitorování . . . . .	172
11.1.6	Transport . . . . .	172

11.2	Nemocniční péče . . . . .	172
11.2.1	Hlava a krk . . . . .	173
11.2.2	Hrudník . . . . .	173
11.2.3	Břicho . . . . .	175
11.2.4	Končetiny . . . . .	176
11.2.5	Páteř a mícha . . . . .	176
11.2.6	Syndromy SIRS, MODS, MOF, ARDS . . . . .	179
	Literatura . . . . .	181
<b>12</b>	<b>Resuscitační péče a monitorování pacientů s těžkým poraněním mozku</b> ( <i>R. Hlatký, J. Náhlovský</i> ) . . . . .	<b>183</b>
12.1	Ovlivnění extrakraniální homeostázy . . . . .	183
12.1.1	Péče o ventilaci a oxygenaci . . . . .	183
12.1.2	Hospodaření s vodou a elektrolyty . . . . .	185
12.1.3	Péče o oběh . . . . .	189
12.1.4	Analgosedace a myorelaxace . . . . .	190
12.1.5	Nutrice u pacientů s KCP . . . . .	191
12.2	Ovlivnění intrakraniální homeostázy . . . . .	191
12.2.1	Drenáž mozkomíšního moku . . . . .	191
12.2.2	Hyperventilace . . . . .	192
12.2.3	Osmoterapie . . . . .	193
12.2.4	Ovlivnění mozkového perfuzního tlaku . . . . .	194
12.2.5	Barbituráty . . . . .	195
12.2.6	Glukokortikoidy . . . . .	197
12.3	Monitorování u těžkých poranění mozku . . . . .	197
12.3.1	Monitorování neurologického stavu . . . . .	198
12.3.2	Monitorování nitrolebečního tlaku . . . . .	199
12.3.3	Technika zavedení snímače ICP . . . . .	200
12.3.4	Komplikace ICP monitorování . . . . .	201
12.3.5	Interpretace hodnot ICP a CPP . . . . .	202
12.3.6	Jugulární oxymetrie . . . . .	203
12.4	Léčba nitrolebeční hypertenze . . . . .	206
	Literatura . . . . .	212
<b>13</b>	<b>Komplikace léčby pacientů s poraněním mozku</b> ( <i>V. Juráň, M. Vidlák, P. Fadrus, M. Smrčka</i> ) . . . . .	<b>219</b>
13.1	Extrakraniální komplikace . . . . .	219
13.1.1	Poruchy koagulace – diseminovaná intravaskulární koagulopatie (DIK) . . . . .	219
13.1.2	Iontové dysbalance . . . . .	224
13.1.3	Pneumonie . . . . .	224
13.1.4	Tromboembolie . . . . .	225
13.1.5	Krvácení do gastrointestinálního traktu . . . . .	225

13.2	Intrakraniální komplikace . . . . .	226
13.2.1	Mozková ischemie . . . . .	226
13.2.2	Likvorea . . . . .	226
13.2.3	Posttraumatický pneumocefalus . . . . .	229
13.2.4	Posttraumatické intrakraniální infekce . . . . .	230
13.2.5	Posttraumatická ventrikulomegalie . . . . .	231
13.2.6	Posttraumatický subdurální hygrom . . . . .	232
13.2.7	Posttraumatické „pozdní“ intracerebrální krvácení . . . . .	232
13.2.8	Posttraumatická epilepsie (PE) . . . . .	233
	Literatura . . . . .	234
<b>14</b>	<b>Prognóza a trvalé následky (M. Smrčka) . . . . .</b>	<b>237</b>
14.1	Stanovení prognózy u poranění hlavy . . . . .	237
14.2	Prognostické faktory . . . . .	239
14.2.1	Typ poranění . . . . .	239
14.2.2	Věk . . . . .	239
14.2.3	Přidružená poranění . . . . .	239
14.2.4	Glasgow Coma Scale (GCS) . . . . .	239
14.2.5	Reakce zornic . . . . .	240
14.2.6	Kmenové reflexy . . . . .	240
14.2.7	Časná hypoxie a hypotenze . . . . .	240
14.2.8	Nález na CT . . . . .	241
14.2.9	Nitrolebeční tlak (ICP) a mozkový perfuzní tlak (CPP) . . . . .	242
14.2.10	Mozkový krevní průtok (cerebral blood flow – CBF) . . . . .	243
14.2.11	Elektrofyzilogie . . . . .	243
14.3	Predikční modely . . . . .	243
14.3.1	Narayanův logistický model . . . . .	244
14.3.2	Choiův logistický model . . . . .	244
14.3.3	Klasifikační regresní stromový model . . . . .	244
14.3.4	Klauberův logistický model . . . . .	244
14.3.5	Glasgow-Liège skóre . . . . .	245
14.4	Trvalé následky . . . . .	246
14.4.1	Fyzické následky . . . . .	246
14.4.2	Psychické následky . . . . .	246
	Literatura . . . . .	247
<b>15</b>	<b>Smrt mozku (M. Smrčka, O. Baudyšová, J. Boudný, I. Čundrle) . . . . .</b>	<b>251</b>
15.1	Neurologické vyšetření . . . . .	252
15.1.1	Široce dilatované zornice nebo zornice ve střední mydriáze a chybějící reakce na osvit . . . . .	252
15.1.2	Reflexy . . . . .	252
15.1.3	Reakce na bolest . . . . .	253
15.1.4	Spontánní ventilace (apnoe test) . . . . .	253

15.1.5	Neschopnost centra srdeční činnosti v prodloužené míše udržet normotenzi . . . . .	254
15.2	Absence podmínek, které mohou napodobovat mozkovou smrt . . . . .	254
15.2.1	Hypotermie . . . . .	254
15.2.2	Hypoxie . . . . .	255
15.2.3	Intoxikace, léky . . . . .	255
15.2.4	Hypotenze . . . . .	255
15.2.5	Metabolické nebo endokrinní poruchy . . . . .	255
15.3	Etiologie smrti mozku . . . . .	255
15.4	Pomocná vyšetření . . . . .	256
15.4.1	Mozková angiografie . . . . .	256
15.4.2	EEG . . . . .	258
15.4.3	Evokované potenciály . . . . .	258
15.4.4	Měření mozkového perfuzního tlaku . . . . .	258
15.4.5	Transkraniální dopplerovské vyšetření . . . . .	258
15.4.6	SPECT, XeCT . . . . .	258
	Literatura . . . . .	259
<b>16</b>	<b>Příloha: Mezinárodní standardy v péči o pacienty s těžkým poraněním mozku (upravil R. Hlatký) . . . . .</b>	<b>261</b>
16.1	EBIC Guidelines pro léčbu těžkých poranění mozku u dospělých . . . . .	261
16.1.1	EBIC Guidelines: Přednemocniční a primární nemocniční péče . . . . .	261
16.1.2	EBIC Guidelines: Péče na JIP . . . . .	262
16.2	Guidelines pro léčbu těžkých poranění mozku . . . . .	264
16.2.1	Systém péče o traumata a postavení neurochirurga . . . . .	265
16.2.2	Integrace cerebroprotektce do iniciační resuscitace u těžkých poranění mozku . . . . .	265
16.2.3	Krevní tlak a oxygenace . . . . .	266
16.2.4	Indikace pro ICP monitorování . . . . .	266
16.2.5	Léčebný práh pro hodnotu nitrolebečního tlaku . . . . .	266
16.2.6	Doporučení pro technologii monitorování nitrolebečního tlaku . . . . .	266
16.2.7	Doporučení pro hodnotu mozkového perfuzního tlaku . . . . .	267
16.2.8	Použití hyperventilace v akutní fázi těžkých poranění mozku . . . . .	267
16.2.9	Použití manitolu u těžkých poranění mozku . . . . .	267
16.2.10	Použití barbiturátů ke kontrole nitrolebeční hypertenze . . . . .	267
16.2.11	Postavení glukokortikoidů v léčbě těžkých poranění mozku . . . . .	267
16.2.12	Nutriční podpora u pacientů s poraněním mozku . . . . .	268
16.2.13	Postavení profylaxe křečí po poranění mozku . . . . .	268
	Literatura . . . . .	268
	<b>Rejstřík . . . . .</b>	<b>269</b>