

# Obsah

Předmluva k českému vydání . . . . .	11
Úvod . . . . .	13
<b>1 Bolest jako specifické čítí a její receptory . . . . .</b>	<b>15</b>
1.1 Kožní body čítí . . . . .	17
1.2 Kožní receptory a specifické vjemy . . . . .	18
<b>2 Nervová vlákna, řetězce neuronů a specifičnost jimi přenašených informací . . . . .</b>	<b>23</b>
2.1 Nervové vlákno, vznik a vedení nervových informací . . . . .	26
2.1.1 Receptory somatického systému . . . . .	27
2.1.2 Vznik a šíření nervového vzruchu . . . . .	29
2.1.3 Nervová informace jako vyjádření charakteristik stimulace . . . . .	30
Zákon „vše nebo nic“ . . . . .	31
2.1.4 Přenos informací v řetězci neuronů . . . . .	32
2.1.5 Pochvy nervových vláken, jejich vliv na rychlost vedení nervového vzruchu . . . . .	33
2.1.6 Klasifikace a názvosloví nervových vláken, průměry a rychlosti vedení . . . . .	34
2.1.7 Sumární nervový vzruch v nervovém svazku obsahujícím vlákna různých průměrů . . . . .	36
2.1.8 Vzruchy vedené izolovanými senzitivními vlákny . . . . .	38
2.1.9 Vlákna vedoucí nocicepční informace . . . . .	38
Nocicepční vlákna kožních tkání . . . . .	39
Nocicepční vlákna svalových a kloubních tkání . . . . .	39
Nocicepční vlákna vnitřních orgánů . . . . .	40
Vnímání bolestivých podnětů v zánětlivých tkáních . . . . .	40
Hyperalgezie, následky povrchového poranění . . . . .	40
Nociceptory u člověka . . . . .	41
2.1.10 Periferní mediátory bolestivých informací . . . . .	42
2.2 Bolesti pociťované během reinervace kožní oblasti po přetěti jejích nervových spojení . . . . .	43
2.2.1 Degenerace a regenerace nervových vláken . . . . .	43
2.2.2 Pokus Henryho Heada . . . . .	46

2.3	Disociace vnímání způsobená blokadou vedení v periferních nervech . . . . .	48
2.3.1	Blokády vedení, bolest pomalá a rychlá . . . . .	49
2.3.2	Bolest a myelinizovaná vlákna . . . . .	49
2.4	Vjemy a počítky vyvolané drážděním nervů elektrickými impulsy o zvyšující se intenzitě . . . . .	50
2.5	Prostorová sumace mezi aferentními informacemi vedenými dvěma různými kožními nervy . . . . .	54
<b>3</b>	<b>Mícha – její uspořádání a úloha při vedení ascendentních informací . . . . .</b>	<b>57</b>
3.1	Mícha jako zprostředkovatel nocicepčních a termických informací . . . . .	58
3.1.1	Vstup senzitivních vláken do centrálního nervového systému . . . . .	58
3.1.2	Uspořádání míchy . . . . .	61
	Šedá hmota míšní . . . . .	62
	Bílá hmota míšní . . . . .	64
3.1.3	Distribuce aferentních vzruchů a projekce různých ascendentních vláken v míšním segmentu . . . . .	65
	Interakce mezi přímými a přepojovanými drahami . . . . .	67
3.1.4	Fyziologické vlastnosti míšních interneuronů . . . . .	69
	Adekvátní stimulace aktivující buněčná těla v různých míšních vrstvách . . . . .	69
3.1.5	Lokalizace buněk, které přijímají nocicepční signály v míše pomocí proto-onkogenů . . . . .	70
3.1.6	Mediátory nocicepce na míšní úrovni . . . . .	71
3.2	Průběhy míšních drah vedoucích signály uvědomělych somatických vjemů k mozkovým centrům . . . . .	72
3.2.1	Zásadní význam aferentací vedených anterolaterální (ventrolaterální) zkříženou drahou pro bolest . . . . .	74
3.2.2	Spinální dráha bolestivých vzruchů u člověka . . . . .	75
3.2.3	Dráhy mající několik spinálních přepojení . . . . .	77
<b>4</b>	<b>Přepojování bolestivých informací z končetin a těla v mozkovém kmeni a talamu . . . . .</b>	<b>79</b>
4.1	Anatomické pojmy . . . . .	81
4.1.1	Zadní ventrální jádro a zadní skupina jader . . . . .	81
4.1.2	Mediální talamus . . . . .	83
4.2	Zakončení různých vzestupných míšních drah . . . . .	83
4.2.1	Zakončení vláken zadních provazců . . . . .	83

4.2.2	Zakončení vláken anterolaterální dráhy . . . . .	85
	Vývoj výzkumu zakončení drah bolesti . . . . .	85
	Projekce anterolaterální dráhy u šelem a primátů . . . . .	88
4.3	Míšňní buňky jako začátek různých částí spinalotamické dráhy . . . . .	89
4.3.1	Elektrofyzioogické metody . . . . .	90
4.3.2	Histologické metody . . . . .	91
4.3.3	Lokalizace buněk počátku spinalotamických drah . . . . .	93
<b>5</b>	<b>Přepojování bolestivých informací z oblasti hlavy v talamu a v prodloužené míše . . . . .</b>	<b>97</b>
5.1	Dráhy, jimiž jsou vedeny informace z oblasti hlavy do nervových center . . . . .	98
5.1.1	Informace, které jsou z obličejové části vedeny trojklanými nervy . . . . .	98
5.1.2	Aferentace přiváděné jinými nervy než trojklaným nervem . . . . .	101
5.1.3	Distribuce aferentních vláken různých průměrů mezi dvě jádra trigeminální projekce . . . . .	102
5.1.4	Struktury, které přijímají signály ze svalů a hrají roli v motorice obličejového svalstva . . . . .	102
5.1.5	Úspořádání kaudálního podjádra v buněčných vrstvách . . . . .	102
5.1.6	Mikrofyzioogická studie dvou projekčních jader obličejových aferentací . . . . .	103
5.1.7	Projekce vzruchů ze zubní dřene . . . . .	103
5.2	Talamické projekce hlavových aferentací . . . . .	105
5.3	Spontánní bolesti hlavy . . . . .	107
<b>6</b>	<b>Úloha mozkové kůry a talamických spojů při evaluaci bolestivých informací . . . . .</b>	<b>109</b>
6.1	Korové oblasti, kam se promítají somatické aferentace u makaka . . . . .	111
6.1.1	Korové oblasti přijímající informace přepojované ve ventroposteriorním jádře talamu . . . . .	111
6.1.2	Korové projekce buněk mediálního talamu . . . . .	113
6.1.3	Úloha obou typů korové projekce při vyhodnocování nocicepčních informací . . . . .	114
6.2	Talamické a korové oblasti, do kterých se promítají informace somatického čítí u člověka . . . . .	115
6.2.1	Metody umožňující určit centrální projekční oblasti informací pocházejících z periferie . . . . .	115
6.2.2	Korová projekce informací odpovídající různým typům čítí . . . . .	117

6.2.3	Čití vyvolané u člověka stimulací hlubokých struktur . . . . .	118
6.2.4	Bolestivé čití vyvolané stimulacemi centrálních struktur . . . . .	120
	Pacienti mající neporušený systém vedení somatických informací . . . . .	121
6.2.5	Pacienti trpící bolestmi z deafferentace . . . . .	125
6.2.6	Výzkum centrálních oblastí významných pro bolestivé čití zobrazovacími technikami . . . . .	127
<b>7</b>	<b>Zvláštnosti útrobních bolestí . . . . .</b>	<b>131</b>
7.1	Stimulace schopné vyvolat útrobní bolest . . . . .	132
7.2	Pravé útrobní bolesti a bolesti přenesené . . . . .	133
	7.2.1 Pravá útrobní bolest . . . . .	134
	7.2.2 Přenesené útrobní bolesti . . . . .	136
7.3	Elektrické stimulace přenesených hyperalgických oblastí u člověka postiženého útrobními bolestmi . . . . .	137
7.4	Útrobní receptory bolesti . . . . .	138
7.5	Centrální projekce útrobních informací . . . . .	138
7.6	Teorie vysvětlující přenesené bolesti . . . . .	140
<b>8</b>	<b>Modulace účinnosti bolestivých informací . . . . .</b>	<b>145</b>
8.1	Kontrola bolestivých informací jinými nervovými informacemi . . . . .	146
	8.1.1 Kontrola bolestivých informací na úrovni míšních segmentů dalšími signály z periferie . . . . .	147
	8.1.2 Kontroly uskutečňované na míšní úrovni pocházející z míšních struktur . . . . .	149
	8.1.3 Stimulace používané pro redukci bolestí u člověka . . . . .	152
8.2	Účinek anestetik a analgetik . . . . .	152
<b>9</b>	<b>Bolest – obranný mechanismus a bolest – nemoc . . . . .</b>	<b>159</b>
9.1	Chronické bolesti z deafferentace . . . . .	161
	9.1.1 Léze lokalizované v periferním segmentu nervového vodiče . . . . .	162
	Léze vyvolávající bolest bez přidružené lokální hyperestezie	162
	Periferní poškození vyvolávající bolest a lokalizovanou hyperestezii . . . . .	164
	Zvláštní případ fantomových bolestí . . . . .	165
	9.1.2 Nervové léze umístěné za prvním buněčným tělem . . . . .	166
	Bolesti vyvolané avulzí kořenů odpovídajících brachiálnímu plexu . . . . .	166
	Paraplegické bolesti . . . . .	167
	„Talamické“ bolesti . . . . .	167

Účinky talamických a kortikálních stimulací u pacientů trpících centrální bolestí . . . . .	168
9.2 Chronické bolesti vyvolané drážděním centrálních struktur dosud spojených s periferií . . . . .	169
<b>10 Animální modely lidských bolestí . . . . .</b>	<b>173</b>
10.1 Hyperstimulace obranného systému . . . . .	174
10.2 Zvířecí modely bolestí vyvolaných potlačením aferencí . . . . .	175
10.2.1 Periferní nervové léze . . . . .	175
10.2.2 Léze aferentní dráhy za prvním buněčným tělem . . . . .	176
Charakteristiky automutilačního chování . . . . .	176
Vychází autotomie z nesnesitelných bolestí vnímaných v záchvatech v deaferentované oblasti? . . . . .	177
Abnormální aktivity buněk centrálních struktur u deaferentovaných zvířat . . . . .	179
Abnormální aktivity talamokortikálních spojů po poškození dorzálních kořenů . . . . .	180
Metody umožňující redukovat automutilační chování u zvířat	180
10.3 Zvířata s vyvolanými centrálními dráždivými ohnisky . . . . .	181
<b>Závěry . . . . .</b>	<b>185</b>
<b>Slovník některých medicínských výrazů . . . . .</b>	<b>189</b>
<b>Rejstřík . . . . .</b>	<b>211</b>