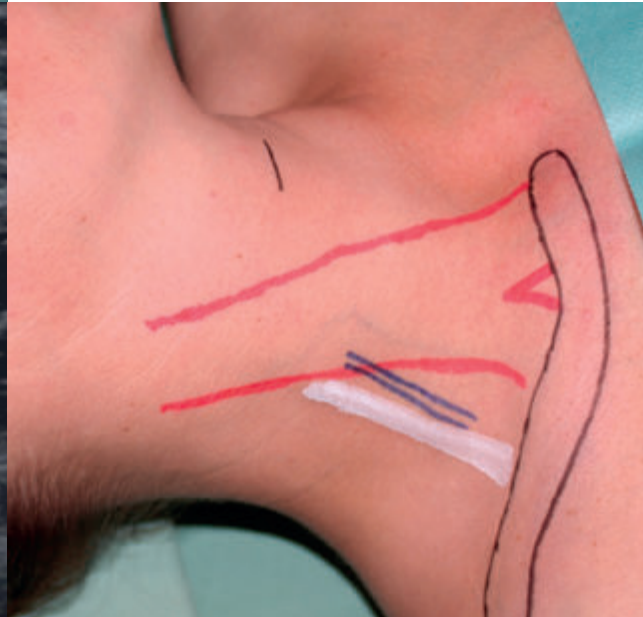
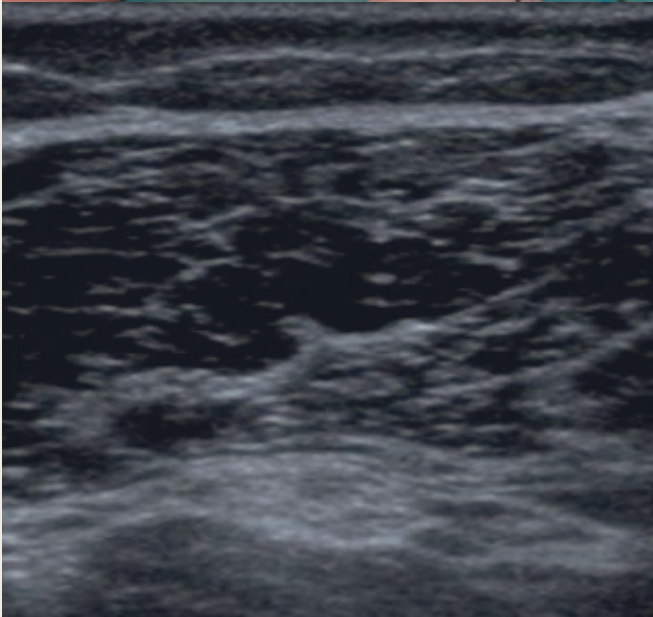
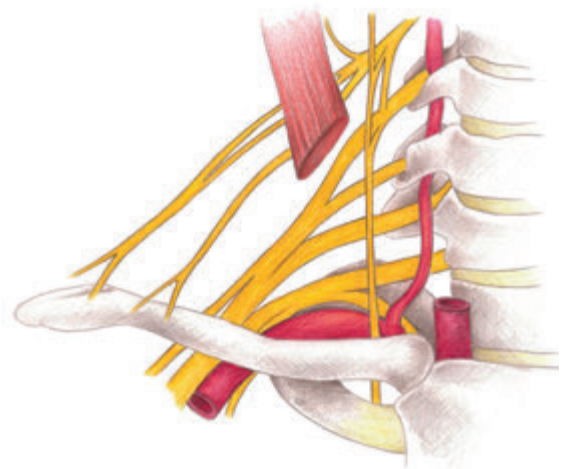


Periferní nervové blokády

pro klinickou praxi
včetně ultrazvukového navádění

Daniel Nalos, Dušan Mach a kolektiv



Periferní nervové blokády

pro klinickou praxi
včetně ultrazvukového navádění

Daniel Nalos, Dušan Mach a kolektiv

MUDr. Daniel Nalos, MUDr. Dušan Mach a kolektiv

Periferní nervové blokády

pro klinickou praxi včetně ultrazvukového navádění

Hlavní autoři a editoři:

MUDr. Daniel Nalos, MUDr. Dušan Mach

Autorský kolektiv:

MUDr. Martin Červenka – *Dept of Anaesthetics, Royal Victoria Hospital, Belfast, UK*

OA. MUDr. Radomir Čumlivski, CSc. – *Abteilung für Anesthetie, Intensivmedizin und postoperative Schmerztherapie Orthopädisches Spital Wien – Speising, Österreich*

MUDr. Michal Horáček, D.E.A.A. – *Klinika anesteziologie a resuscitace 2. LF UK a FN Motol, Praha*

MUDr. Dušan Mach – *Dept of Anaesthetics, Murgrove Park Hospital, Belfast, UK; Dept of Anaesthetics, Royal Victoria Hospital, Belfast, UK; ARO, Nemocnice Nové Město na Moravě*

Doc. MUDr. Pavel Michálek, PhD., D.E.S.A. – *Dept of Anaesthetics, Antrim Area Hospital, Antrim, UK*

MUDr. Daniel Nalos – *Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, Krajská zdravotní a.s.*

Univ. Doz. Dr. Gerhard Redl – *Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin und postoperative Schmerztherapie, Orthopädisches Spital Speising, Wien, Österreich*

MUDr. Vladislav Rogozov – *Dept of Anaesthesia, Sheffield Teaching Hospitals, UK; Medical School, University of Sheffield, UK; Klinika anesteziologie a resuscitace IKEM, Praha*

Recenze:

doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.

© Grada Publishing, a.s., 2010

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2010

Ilustrace © Lucie Marková

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 3990. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Jitka Straková

Sazba a zlom Václav Juda

Obrázky 1.1, 1.7, 1.8 a 1.14 publikovány s laskavým svolením Wellcome Library, London, obrázky 1.2, 1.6, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.15 a 1.16 publikovány s laskavým svolením Fellowship Wood Library Museum, Chicago. Informace v textu

1. kapitoly získány též ve spolupráci Fellowship Wood Library Museum, Chicago.

Fotografie: MUDr. Dušan Mach, OA. MUDr. Radomir Čumlivski, CSc., doc. MUDr. Pavel Michálek, PhD., D.E.S.A., MUDr. Daniel Nalos

Počet stran 192

1. vydání, Praha 2010

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s. Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

Publikaci doporučuje časopis

Postgraduální medicína.



Názvy produktů, firem apod. použité v této knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.

Všechna práva vyhrazena. Tato kniha ani její část nesmějí být žádným způsobem reprodukovány, ukládány či rozšiřovány bez písemného souhlasu nakladatelství.

ISBN 978-80-247-9165-4 (pdf)

ISBN 978-80-247-3280-0 (print)

Obsah

Přehled použitých zkratk	9	2.1.5	Ostatní lokální anestetika	35
Předmluva	11	2.2	Vlastnosti lokálních anestetik	36
Předhovor	12	2.2.1	Rychlost nástupu účinku (latence)	36
Předmluva editorů	13	2.2.2	Mohutnost účinku (potence)	36
		2.2.3	Trvání účinku lokálních anestetik	36
1 Historie vzniku a vývoje místního znečtitlivění		2.3	Farmakodynamika – mechanismus účinku	
(Vladislav Rogozov)	15		lokálních anestetik	37
1.1 Metody lokální anestezie do objevu		2.3.1	Klasický lokálně anestetický účinek	37
anestetických vlastností kokainu	15	2.3.2	Další účinky lokálních anestetik	38
1.1.1 Elektrický proud	15	2.3.3	Alternativní účinky	39
1.1.2 Mechanická komprese nervů	16	2.4	Farmakokinetika lokálních anestetik	40
1.1.3 Chlad	16	2.4.1	Šíření	40
1.1.4 Injekční infiltrace	17	2.4.2	Difuze	41
1.1.5 Koka	17	2.4.3	Vstřebávání do krevního oběhu	41
1.2 Od koky k objevu anestetických vlastností		2.4.4	Distribuce lokálních anestetik	41
kokainu	19	2.4.5	Metabolismus lokálních anestetik	42
1.3 Počátky topické, infiltrační a regionální		2.4.6	Maximální dávky lokálních	
anestezie	22		anestetik	43
1.4 Nová lokální anestetika	23	2.5	Nežádoucí reakce na lokální anestetika	43
1.5 Subarachnoidální anestezie	24	2.5.1	Alergie na lokální anestetika	43
1.5.1 Objev subarachnoidální anestezie		2.5.2	Toxicita	44
a její uvedení do klinické praxe	24	2.6	Tachyfylaxe	48
1.5.2 Vývoj subarachnoidální anestezie			Literatura	48
v českých zemích	26			
1.5.3 Další vývoj a zdokonalení		3 Elektrická stimulace periferních nervů (Radomir Čumlivski) ...		49
subarachnoidální anestezie	27	3.1	Princip a historie elektrické stimulace	
1.6 Epidurální anestezie	27		periferních nervů	49
1.7 Rozvoj periferních technik regionální anestezie		3.1.1	Princip elektrické stimulace periferních	
1.7.1 Počátky regionální anestezie končetin ...	28		nervů	49
1.7.2 Vývoj perkutánních technik regionální		3.1.2	Historie elektrické stimulace periferních	
anestezie horní končetiny	28		nervů	49
1.7.3 Potřeba přesné identifikace struktur ...	30	3.1.3	Výhody a nevýhody elektrické stimulace	
1.8 Budoucnost lokální anestezie	30		periferních nervů	50
1.9 Chronologický přehled vývoje lokální anestezie		3.2	Elektrofyzilogické poznámky	50
Literatura	32	3.2.1	Intenzita stimulačního impulsu	50
		3.2.2	Trvání impulsu	50
		3.2.3	Tvar impulsu	51
		3.2.4	Hustota elektrického pole	51
		3.2.5	Dráždivost nervových vláken	51
		3.3	Technické předpoklady elektrické stimulace	
			periferních nervů	51
		3.3.1	Stimulační kanyly	51
		3.3.2	Neurostimulátory	53
2 Farmakologie lokálních anestetik (Michal Horáček)	33			
2.1 Stavba molekuly a rozdělení lokálních anestetik ..	33			
2.1.1 Kokain	33			
2.1.2 Esterová lokální anestetika	33			
2.1.3 Amidová lokální anestetika	35			
2.1.4 Amidová lokální anestetika 3. generace				
– „chirální -kainy“	35			

3.3.3	Vzdálenost mezi špičkou kanyly a stimulovaným nervem v závislosti na amplitudě a délce impulzu	56	5.4	Poškození okolních tkání	75
3.4	Elektrická stimulace periferních nervů ve zvláštních případech	56	Literatura	75	
3.4.1	Stimulace při celkové anestezii nebo hluboké analgosedaci	56	6 Cesty k bezpečné periferní regionální anestezii (Daniel Nalos)	77	
3.4.2	Polyneuropatie	56	6.1	Výběr pacientů a vhodných výkonů	77
3.4.3	Neurostimulátor a implantovaný kardiostimulátor	56	6.2	Management provozu operačních sálů	77
3.4.4	Elektronické implantované pumpy	57	6.3	Znecitlivění místa vpichu	78
3.5	Postup při identifikaci nervu pomocí neurostimulátoru	57	6.4	Komunikace s pacientem	78
3.6	Jednorázová injekce, nebo více cílených injekcí lokálního anestetika?	58	6.5	Protokoly a doporučené postupy	78
3.7	Zavádění stimulačního katétru	58	Literatura	79	
3.8	Řešení možných problémů při ESPN	58	7 Blokády na hlavě (Dušan Mach, Pavel Michálek)	81	
Literatura	59	7.1	Blokády v oblasti orbity (Dušan Mach)	81	
4 Ultrazvuk v regionální anestezii (Dušan Mach)	61	7.1.1	Retrobulbární blok	81	
4.1	Teoretické předpoklady	61	7.1.2	Peribulbární blok	81
4.1.1	Fyzikální principy	61	7.1.3	Subtenon blok	82
4.1.2	Vznik ultrazvuku	62	7.1.4	Další techniky	83
4.1.3	Vznik ultrazvukového obrazu	62	7.2	Blokády větví trojklaného nervu (Pavel Michálek)	83
4.1.4	Dopplerův jev	62	7.2.1	Blokáda nervus optalmicus a jeho větví	84
4.2	Technické vybavení	62	7.2.2	Blokáda nervus maxillaris a jeho větví	84
4.2.1	Ultrazvukové přístroje	62	7.2.3	Blokáda nervus mandibularis a jeho větví	85
4.2.2	Ultrazvukové sondy	63	7.3	Blokáda okcipitálních nervů (Pavel Michálek)	86
4.2.3	Nastavení přístroje a optimalizace obrazu	64	7.4	Regionální anestezie nosu a ucha (Pavel Michálek)	87
4.3	Práce se sondou	64	Literatura	88	
4.3.1	Manipulace se sondou	64	8 Blokády na krku (Pavel Michálek, Daniel Nalos)	89	
4.3.2	Základní orientace v ultrazvukovém obraze	64	8.1	Blokáda cervikálního plexu	89
4.4	Práce se sondou a jehlou	66	8.1.1	Anatomie cervikálního plexu (Daniel Nalos)	89
4.4.1	„In plane“ zobrazení	67	8.1.2	Hluboká blokáda cervikálního plexu	90
4.4.2	„Out of plane“ zobrazení	67	8.1.3	Povrchová blokáda cervikálního plexu	92
4.5	Postup u jednorázové blokády	68	8.2	Techniky regionální anestezie pro fiberoptickou intubaci	93
4.5.1	Základní postup	68	8.2.1	Regionální anestezie nosní dutiny, ústní dutiny a faryngu	94
4.5.2	Technika hydrolokace a hydrodisekce	69	8.2.2	Regionální anestezie hrtanu, hlasových vazů a trachey	94
4.5.3	Sterilita	69	Literatura	96	
4.6	Postup u pokračující blokády	69	9 Blokády na horní končetině (Dušan Mach)	97	
4.7	Jak na to	69	9.1	Anatomie	97
Literatura	70	9.1.1	Anatomie brachiálního plexu	97	
5 Komplikace periferních nervových bloků (Dušan Mach)	71	9.1.2	Koncept neurovaskulární pochvy	100	
5.1	Neurologické komplikace	71	9.1.3	Hlavní periferní nervy brachiálního plexu vznikající nad klíčkem	101
5.1.1	Funkční anatomie periferního nervu	71	9.1.4	Hlavní periferní nervy brachiálního plexu vznikající pod klíčkem	101
5.1.2	Mechanismy poškození nervu	72	9.2	Interskalenická oblast	104
5.1.3	Blokáda u anestezovaného pacienta	73	9.2.1	Obecná charakteristika	104
5.1.4	Ultrazvukem naváděné blokády a neurologické komplikace	74	9.2.2	Interskalenický blok	104
5.1.5	Diagnostika, léčba a prognóza neurologických komplikací	74	9.2.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	105
5.2	Krvácivé komplikace	75	9.3	Supravlavikulární oblast	107
5.3	Infekční komplikace	75	9.3.1	Obecná charakteristika	107
			9.3.2	Supravlavikulární blok	107

9.3.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	108	11.4.2	Blok nervus obturatorius	145
9.4	Infraklavikulární oblast	109	11.4.3	Blok nervus saphenus	147
9.4.1	Obecná charakteristika	109	11.4.4	Blok ramus femoralis nervi genitofemoralis	148
9.4.2	Infraklavikulární blok dle Daniela Nalose	109	Literatura	148	
9.4.3	Vertikální infraklavikulární blok	111			
9.4.4	Infraklavikulární blok podle NYSORA	111			
9.4.5	Ultrazvukem naváděná blokáda	112			
9.5	Oblast axily a paže	113	12 Blokády sedacího nervu (Dušan Mach)	149	
9.5.1	Obecná charakteristika	113	12.1	Anatomie	149
9.5.2	Axilární blok	113	12.1.1	Anatomie sakrálního plexu	149
9.5.3	Midhumérální blok	115	12.2	Zadní proximální přístupy k sedacímu nervu	152
9.5.4	Ultrazvukem naváděná blokáda	117	12.2.1	Obecná charakteristika	152
9.6	Oblast lokte, zápěstí a ruky	118	12.2.2	Klasický zadní přístup dle Gastona Labata	152
9.6.1	Obecná charakteristika	118	12.2.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	155
9.6.2	Loketní blok	118	12.3	Přední přístupy k sedacímu nervu	156
9.6.3	Zápěstní blok	121	12.3.1	Obecná charakteristika	156
9.6.4	Prstový blok	123	12.3.2	Přední přístup	156
Literatura	123	12.3.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	157	
10 Blokády na trupu (Dušan Mach, Martin Červenka)	125	12.4	Distální přístupy k sedacímu nervu	158	
10.1	Hrudní paravertebrální blokáda (Dušan Mach)	126	12.4.1	Obecná charakteristika	158
10.1.1	Anatomie a obecná charakteristika	126	12.4.2	Popliteální blok zadní	158
10.1.2	Popis blokády	127	12.4.3	Popliteální blok boční	160
10.1.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	128	12.4.4	Ultrazvukem naváděná blokáda	160
10.2	Interkostální blokáda (Dušan Mach)	129	12.5	Blokády konečných větví sedacího nervu	162
10.2.1	Anatomie a obecná charakteristika	129	12.5.1	Obecná charakteristika	162
10.2.2	Popis blokády	130	12.5.2	Blokády v oblasti kolene	162
10.2.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	131	12.5.3	Blokáda v okolí kotníku („foot block“)	162
10.3	TAP blok (Martin Červenka)	131	12.5.4	Ultrazvukem naváděná blokáda	163
10.3.1	Anatomie a obecná charakteristika	131	Literatura	164	
10.3.2	Popis blokády	132			
10.3.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	132	13 Periferní nervové blokády v dětském věku (Radomir Čumlivski, Gerhard Redl, Daniel Nalos)	165	
10.4	Rectus sheath blok (Martin Červenka)	133	13.1	Zvláštnosti dětského věku z pohledu periferních nervových blokad	165
10.4.1	Anatomie a obecná charakteristika	133	13.1.1	Anatomické rozdíly	165
10.4.2	Popis blokády	133	13.1.2	Myelinizace	165
10.4.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	133	13.1.3	Vývoj nociceptivního systému (percepce bolesti)	165
10.5	Ilioinguinální a iliohypogastrická blokáda (Dušan Mach)	134	13.2	Farmakologické zvláštnosti dětského věku z pohledu periferních nervových blokad	166
10.5.1	Anatomie a obecná charakteristika	134	13.2.1	Lokální anestetika	166
10.5.2	Popis blokády	134	13.2.2	Adjuvantní látky	168
10.5.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	134	13.3	Psychologické aspekty	169
10.6	Penilní blok (Dušan Mach)	135	13.4	Praktické provedení periferní blokády v dětském věku	169
Literatura	136	13.4.1	Sedace a celková anestezie	169	
11 Blokády lumbálního plexu (Dušan Mach)	137	13.4.2	Volba techniky	169	
11.1	Anatomie	137	13.4.3	Volba vhodného materiálu	169
11.1.1	Anatomie lumbálního plexu	137	13.4.4	Aplikace lokálního anestetika	169
11.2	Zadní přístupy k lumbálnímu plexu	140	Literatura	169	
11.2.1	Obecná charakteristika	140			
11.2.2	Psoas compartment blok L4–L5 (Chayen)	140	14 Periferní nervové blokády v pooperační analgezií (Dušan Mach)	171	
11.2.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	141	14.1	Periferní blokády v pooperační analgezií	171
11.3	Přední přístupy k lumbálnímu plexu	142	14.1.1	Jednorázové periferní blokády	171
11.3.1	Obecná charakteristika	142			
11.3.2	Blokáda nervus femoralis	142			
11.3.3	Ultrazvukem naváděná blokáda	144			
11.4	Periferní blokády lumbálního plexu	144			
11.4.1	Blok nervus cutaneus femoris lateralis	144			

14.1.2 Pokračující periferní blokády	173	naváděných blokad	181
14.2 Speciální regionální techniky v pooperační analgezi	178	PŘÍLOHA 3: Přehled vlastností základních lokálních anestetik.	182
14.2.1 Intraartikulární analgezie	178	PŘÍLOHA 4: Léčba srdeční zástavy způsobené podáním lokálního anestetika LipidRescue TM.	183
14.2.2 Intrapleurální analgezie	178	PŘÍLOHA 5: Léčba anafylaktické reakce	186
14.2.3 Infiltrační analgezie	178	PŘÍLOHA 6: Základní postup při srdeční zástavě v nemocnici	187
Literatura	178	PŘÍLOHA 7: Základní postup u rozšířené neodkladné resuscitace dospělých	188
Přílohy	179	Rejstřík	189
PŘÍLOHA 1: Kategorizace blokad z hlediska jejich obtížnosti	180		
PŘÍLOHA 2: Kategorizace ultrazvukem			

Přehled použitých zkratek

ASA	American Society of Anesthesiology
ATP	adenosintrifosfát (adenosintriphosphate)
CACT	karnitin-acylkarnitin-translokáza
cAMP	cyklický adenosinmonofosfát (cyclic adenosinmonophosphate)
cGMP	cyklický guanosinmonofosfát (cyclic guanosinmonophosphate)
EBM	medicína založená na důkazech (evidence-based medicine)
EMG	elektromyografie
ESPN	elektrická stimulace periferních nervů
FiO ₂	inspirační frakce kyslíku
GX	glycinoxylidid
KPR	kardiopulmonální resuscitace
KT	komorová tachykardie
LA	lokální anestetika
MAP-kináza	mitogeny aktivovaná proteinkináza
MEGX	monoetylglycinoxylidid
MHB	midhumeralní blok
MRI	magnetická rezonance (magnetic resonance imaging)
NMDA	ionotropický receptor pro glutamát
NSAID	nesteroidní protizánětlivé léky, nesteroidní antirevmatika (nonsteroid antiinflammatory drugs)
NYSORA	New York School of Regional Anesthesia
PAF	destičky aktivující faktor (platelet activating factor)
PAI-1	inhibitor aktivátoru plazminogenu 1 (plasminogen activator inhibitor 1)
PCA	pacientem řízená analgezie (patient-controlled analgesia)
PPX	pipekolylylidin
RA	regionální anestezie
SVT	supraventrikulární tachykardie
TAP	transversus abdominis plane
TGC	time gain compensation
TRP	transient receptor potential
TXA ₂	tromboxan A ₂
UZ	ultrazvuk

Předmluva

Regionální anestezie doznala v posledních deseti letech mimořádného rozvoje. Přispěl tomu vznik nových technických vymožeností, zejména v možnostech lokalizace nervů. Objevily se a hlavně byly neuvěřitelně zdokonaleny nové praktické aplikace sice známých, ale dosud nedostatečně využívaných objevů. To platí jak o technikách cílené stimulace, tak hlavně o technikách využívajících ultrazvuk.

Předložená knížka mě v mnohém příjemně překvapila. Odhalila mi, jak nebezpečné je ztratit kontakt ve současném vývojem. To nepochybně platí nejen v (regionální) anesteziologii, ale ve všech oborech lidské činnosti.

Nabízené techniky vyžadují kvalitativně nové dovednosti, jejichž využití nárokuje řešení dříve nevídaných problémů. Kde jsou ty doby, kdy byl anesteziolog „a person half asleep, watching a person half awake“. Nové dovednosti současně vyžadují i rozsáhlé změny logistiky a novou organizaci provozu na

operačních sálech a ostatních pracovištích, zejména při organizaci pooperační léčby. To vše se nedá dělat bez spolupráce nejenom anesteziologických sester, ale i operujících kolegů a sester na pooperačních stanicích.

Stejně důležitá je spolupráce s kolegy z „komplementu“ – radiodiagnostika a biochemie. Anesteziologie tak dostává nový rozměr, rozměr aplikované anatomie. Nepochybně není daleka doba, kdy miniaturizované a sofistikované diagnostické přístroje budou dostupné na všech anesteziologických pracovištích. Pro anesteziologa to znamená další výzvu.

Nedílnou součástí psychiky dobrého anesteziologa je maximální schopnost správně organizovat a mít smysl po spolupráci.

Autorům ze srdce gratuluji k úspěšnému ukončení náročného a velmi novátorského knihy a do další práce jim přeji sílu, bdělost a radost.

MUDr. Dimitrij Miloschewsky

Predhovor

Keď mi skúsená kolegyňa z Veľkej Británie pred časom posielala učebnice regionálnej anestézie z jej anestéziologických začiatkov, napísala mi, že anatomia sa veľmi nemení, a snáď preto ešte budú pre mňa užitočné. Čiastočne mala pravdu. Zo znalostí anatomie je pri regionálnej anestézii potrebné vychádzať. Treba však zároveň priznať, že počas predchádzajúcich desaťročí aj regionálna anestézia zaznamenala viaceré prelomové zmeny. Týka sa to zavedenia rôznych ihlí a iných pomôcok, ktoré slúžia na lokalizáciu nervov a hodnotenie šírenia lokálneho anestetika. Všetky tieto pokroky umožnili zavedenie nových postupov do vykonávania regionálnej anestézie, ktoré zlepšujú úspešnosť anestézie a zároveň zvyšujú bezpečnosť pacienta. Možno tu zaradiť aj používanie katéetrových kontinuálnych techník regionálnej anestézie/analgézie. Nové pokroky sa opierajú o elektrostimulačné techniky a predovšetkým o zavedenie ultrazvuku do praxe anestéziológov.

Moderná anestéziológia dáva priestor pre široké využívanie spôsobov regionálnej anestézie. Myslím si, že lokálne anestetikum by malo byť použité takmer pri každom operačnom zákroku. Nielen pri zákroku vykonávanom v regionálnej anestézii, ale aj na zlepšenie analgézie počas celkovej anestézie a na participáciu pri liečbe včasnej pooperačnej bolesti.

Renomovaným autorom, ktorí svojimi aktivitami prerástli hranice Českej republiky, sa v predkladanom diele podarilo komplexným spôsobom predostrieť celú problematiku periférnych regionálnych anestéziologických postupov. Osobitne si cením mnohé rady, tipy a triky, ktorými je doplnená takmer každá kapitola. Výrazne to zvyšuje využiteľnosť v praxi. Ide o prehľadnú a názornú publikáciu obohatenú početnými obrázkami, ktorá bude užitočná nielen pre domácich, ale aj pre slovenských odborníkov v anestéziológii a algéziológii. Domnívam sa, že táto kniha by nemala chýbať na pracovnom stole žiadneho anestéziológa, ktorý to so svojou šírkou záberu v klinickej praxi myslí vážne...

*doc. MUDr. Jozef Firment, PhD.
prednosta Kliniky anestéziológie
a intenzívnej medicíny FNLP Košice
Univerzita P. J. Šafárika, Lekárska fakulta Košice
Slovenská republika*

Předmluva editorů

Plynoucí čas s sebou přináší vrásnění našich tváří a přibývajících neduhů tělesné. Současně i věci hmotné získávají svoji kouzelnou patinu věkovitosti. Knihy začínají vonět starým papírem a objevují se jako cenné kousky v antikvariátech. Obdivujeme staré knihy pro jejich ohnuté rohy listů a otisky prstů vášnivých čtenářů, ale především jako krásný dokument doby, kdy byly pracně napsány.

I první česká učebnice regionální anestezie se svoji knihkupeckou nedostupností a dobou vzniku stala žadáným artiklem antikvariátů. V žádném případě nechceme tvrdit, že se přiblížila doba její expirace, nicméně stále intenzivněji vzniká poptávka po novém českém textu, který by odrážel stávající trendy v regionální anestezii. Kniha, kterou právě držíte v ruce, se nasměle snaží tuto poptávku uspokojit.

Významným přínosem periferní regionální anestezie je schopnost snížení pooperační bolesti a pozitivní ovlivnění výskytu bolesti chronické. Spolu s dalšími perioperačními opatřeními (časná mobilizace a rehabilitace, časná výživa...) vede ke zmírnění pooperačního stonání a je schopna u vybraných skupin pacientů ovlivnit i mortalitu.

Na druhé straně může přinést pacientovi diskomfort, prodloužit operační časy a její závažné komplikace mohou pacienta invalidizovat, či dokonce ohrozit na životě. Jako dlouhá nit se celým následujícím textem táhne snaha autorů minimalizovat tato rizika a přivést čtenáře k bezpečnější a spolehlivější periferní blokadě. Základní stupínky na této cestě vidíme v pochopení a správné interpretaci průběhu nervů interfasciálními strukturami a v možnosti použití zobrazovacích technik.

Námi prezentovaný pohled na správné provedení periferního bloku se může poněkud lišit od tradičních představ. Zobrazovací techniky u řady bloků ukazují, že naším primárním cílem mnohdy nemusí být konkrétní nerv či pletěň. Jde spíše o dosažení přesně definovaného anatomického prostoru (vymezeného fasciemi), který zaručí optimální distribuci anestetika. Blokadu nervu nevytváří jehla, ale anestetikum – za předpokladu, že je ideálně distribuováno.

Bez pochopení úlohy fasciálních prostorů, jejich vzájemných poměrů a v neposlední řadě jejich vlivu na finální distribuci podané tekutiny je současné pojetí

blokády spíše koupáním nervu v anestetiku podaném za každou cenu co nejbližší k nervu, mnohdy ve zbytečně velké dávce. Blokáda nervového vzruchu vzniká tehdy, má-li anestetikum možnost působit na oblast v délce pouhých tří Ranvierových zářezů.

Šíření lokálního anestetika ve tkáních se musí řídit platnými fyzikálními a posléze i chemickými zákony. Pro rozsah i tvar depa tekutiny nesoucí lokální anestetikum jsou pravděpodobně rozhodující dva faktory: poddajnost okolní tkáně a prostupnost tkáňových membrán. Ty jsou reprezentovány zejména fasciemi, pokrývajících svalové, ale i cévní struktury, a vazivovou tkání, jejíž struktura je do značné míry ovlivněna individuálním množstvím tukových buněk. Pro šíření roztoků, a tedy i anestetik je podstatné místo vpichu, objem a směr proudu tekutiny. Zcela zásadní je pak i tlak, pod kterým je tekutina do pružného prostoru aplikována. Aplikací zevního tlaku můžeme šíření tekutin také částečně ovlivnit. Je velkou neznámou, do jaké míry ovlivňuje distribuci lokálního anestetika pulzující arterie.

V polovině devadesátých let se začali první entuziasté na distribuci lokálního anestetika při aplikaci přímo dívat. Kapralovou prací z roku 1994 začala postupná cesta ultrazvuku na sály do rukou regionálních anesteziologů. Dostali jsme tak možnost konfrontovat své představy a anatomické znalosti s reálným obrazem. Moderní technika nás skutečně pustila pod pacientovu kůži. Tato konfrontace byla pro mnohé překvapením. V první řadě přišlo zjištění, že anatomické varianty jsou častější, než běžně předpokládáme. Přitom některé z nich téměř vylučují dosažení úplné blokády běžným postupem. Druhým nesporným faktem je to, že jehla zavedená stimulační technikou k nervu či pleteni nezaručuje vždy ideální distribuci anestetika, a tím spolehlivý blok. O reálném chování anestetika v okolí nervu při těchto technikách toho víme ve skutečnosti velmi málo.

Zobrazovací techniky (především ultrazvuk) umožňují přímou vizualizaci nervů a okolních struktur, sledování průchodu jehly při jejím zavádění a v neposlední řadě usměrňování toku lokálního anestetika. Vytvářejí se tak předpoklady pro snížení rizika intraneurální a intravaskulární aplikace. Jednotlivé studie ukazují na rychlejší nástup, delší trvání bloku a zlepšení jeho kvality při využití ultrazvuku. Tyto výhody však musíme

stále považovat za teoretické. Čas a rozsáhlé kvalitní studie ukáží, zda se přemění ve výhody objektivně prokázané.

Neskromným cílem autorů bylo vytvořit komplexní knihu pro hlubší studium dané problematiky se současnými prvky přehledně uspořádané příručky pro rychlou orientaci v jedné vazbě. Každý takový pokus je samozřejmě hra kompromisů.

Jste-li začínající anesteziolog a knihu procházíte od začátku, jdete logicky správnou cestou. Znalec české filmografie by zřejmě okamžitě reagoval... „Začni předmluvou, čti bod po bodu, nespěchej...“

Kniha je uvedena poměrně podrobnou kapitolou o dějinách místního znecitlivění. Důvod je velmi jednoduchý. Ten, kdo nezná historii, je odsouzen k tomu, aby opakoval chyby jiných. V případě medicínských postupů je to pochopitelně neospravedlnitelné. V následujících kapitolách byste měli získat nezbytnou teoretickou přípravu před přistoupením k vlastním blokádám. Těm se věnuje popisná část v druhé polovině knihy. Právě zde se nejvíce odrážejí osobní zkušenosti autorů a konkrétní tipy by vám měly pomoci v nelehkých začátcích s periferními blokádami.

Příjemné chvíle strávené s regionální anestezií a touto knihou vám přeji

Daniel Nalos a Dušan Mach

1 Historie vzniku a vývoje místního znecitlivění

Vladislav Rogozov

Stejně jako objev celkové anestezie, řadí se i objev lokálního znecitlivění k nejdůležitějším objevům v lidské historii. Metody místního znecitlivění přispěly k podstatnému snížení míry lidského utrpení a k rozvoji operativních metod léčení. S určitou formou lokální anestezie se bez nadsázky setkala již naprostá většina lidí, lokální anestezie se stala samozřejmou součástí života naší civilizace.

Lokální anestezie je jedním z pilířů našeho oboru. Byť její vývoj logicky probíhal ve vzájemném vztahu a ovlivňování s anestezií celkovou, její vznik a rozvoj představuje osobitou a do značné míry i autonomní linii vývoje chirurgického znecitlivění. To ostatně dokládá také fakt, že i dnes, po sto dvaceti pěti letech od uvedení lokálního znecitlivění do klinické praxe, si regionální anestezie uchovává značnou míru odborné a organizační autonomie.

V následujících řádcích jsou nastíněny základní rysy historického vývoje lokálního znecitlivění. Toto téma je natolik obsáhlé a bohatě protkané zajímavými událostmi a souvislostmi, že není možné se v prostoru vymezeném několika stránkami proporcionálně věnovat všem důležitým a zajímavým osobnostem a počínům. Následující text si proto neklade za cíl podat ucelený podrobný přehled vývoje lokální anestezie, ale spíše nastínit jeho vývoj s důrazem na určité zajímavé souvislosti vztahující se k našemu geohistorickému prostoru.

Žádné generalizování se nemůže vyhnout určitému oploštění a ochuzení v popisu komplexních dějů. Z historického pohledu se ovšem, i při respektování tohoto omezení, můžeme pokusit poukázat na jednu zajímavou skutečnost. Zatímco objev a vývoj metod celkové anestezie probíhal zejména v anglofonních zemích, objev a následný rozvoj lokální anestezie probíhal především v prostoru zemí mluvících německy. Jelikož k tomuto kulturnímu prostředí náležely i české země, mohou být pro nás určité historické události o to zajímavější.

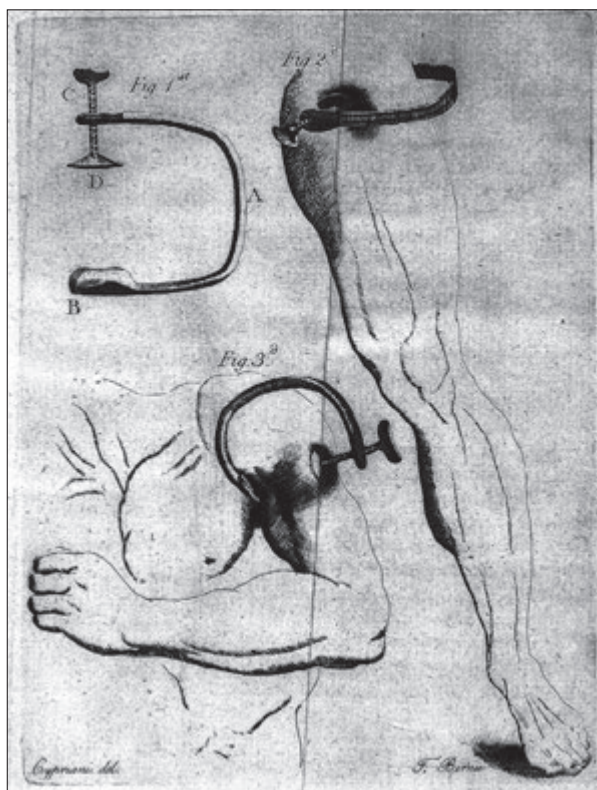
1.1 Metody lokální anestezie do objevu anestetických vlastností kokainu

Podle dostupných informací se zdá být pravděpodobné, že až do druhé poloviny 19. století – patrně s výjimkou kulturní oblasti jihoamerických And – nebyly lidstvu známy farmakologické metody lokálního znecitlivění. Již od starověku je doloženo používání nejrůznějších léčebných směsí, které obsahovaly potentní analgetika (opium, mandragoru, durman, konopí, alkohol a jiné) a používaly se jak k léčení, tak k úlevě od bolesti. Řada těchto směsí se používala též v lokální aplikaci. Pro systematické využívání nějaké farmakologické lokálně anestetické metody před rokem 1884 však neexistují žádné důkazy. Víme ale, že se před objevem lokálně anestetických vlastností kokainu používaly metody fyzikální, jako je aplikace tlaku, chladu nebo elektrického proudu.

Pro úplnost je třeba zmínit, že v jiných kulturních okruzích existují historické odlišnosti ve vývoji a zvláště v použití různých místně znecitlivujících metod. Jako příklad lze uvést použití akupunktury. Analgezie či anestezie prováděná pomocí akupunkturních jehel je velmi starou technikou a v některých oblastech se používá i dnes. Sám jsem viděl filmové záznamy z 80. let minulého století zobrazující průběh takových výkonů prováděných na klinice v Colombu. Jednalo se nejenom o porodnické analgezie, ale v jednom případě dokonce i o „regionální“ akupunkturní anestezii při laparotomii, v průběhu které byl pacient při vědomí a spokojeně se usmíval. Použití takovýchto neobvyklých metod je vázáno na příslušné civilizační prostředí, nemá vazbu na náš kulturně-historický prostor a následující text se jimi nebude zabývat.

1.1.1 Elektrický proud

Je zajímavé, že nejstarší dochované literární prameny zmiňující metody úlevy od bolesti uvádějí k tomuto účelu použití elektrického proudu. Antičtí autoři v této souvislosti zmiňují parejnoka elektrického (Torpedo marmorata). Parejnok elektrický může při podráždění vydávat výboje o napětí 70–300 V s frekvencí 150/s.



Obr. 1.1 Vyobrazení z knihy „A Method of Preventing or Diminishing Pain in Several Operations of Surgery“, v níž James Moore popsal kompresi nervů a nervových pletení

Místně znecitlivující účinky po kontaktu s parejnkem popsal Aristoteles (384–322 př. n. l.), z římských autorů pak Plinius starší (23–79 n. l.) ve své knize *Historia Naturalis*, sepsané v roce 77 (Plinius zemřel jen o dva roky později, když se se svým loďstvem snažil zachránit obyvatele Pompejí po výbuchu Vesuvu). V 1. století n. l. píše o parejnkovi Plutarchos (46–127 n. l.) v díle *Moralia*. Lékař císaře Claudia, Scribonius Largus, doporučoval ve svém díle *Compositiones Medicorum* z roku 47 n. l. použití léčby parejnkem například při úporných bolestech hlavy nebo záchvatu dny. Pro pacienta s akutní bolestí při dnavém záchvatu doporučoval následující postup: Ve chvíli, kdy bolest začala, si pacient měl stoupnout na parejnika na vlhkém břehu omývaném mořem a měl tak stát, dokud celá jeho noha neztratila citlivost až ke kolenu.

Pedanius Dioscorides (přibližně 40–90 n. l.), řecký lékař v armádě císaře Nera, také doporučoval elektroterapii parejnkem pro řadu bolestivých i nebolestivých stavů. Zhruba o století později studoval tohoto živočicha Claudios Galénos (129–216), osobní lékař římského císaře Marca Aurelia a jeden z nejvýznamnějších lékařů lidské historie. Napsal, že v případě aplikace parejnika se může jednat o anodynum, které má schopnost zbavit pacienta bolesti tak jako jiné prostředky, které utupují smysly. Použití elektrické stimulace parejnkem přetrvalo sporadicky až do renesance.

V 50. a 60. letech 19. století byla na řadě míst zkoušena tak zvaná „voltaická anestezie“. Elektrický proud byl aplikován primárně s úmyslem podpořit vstřebávání různých povrchově aplikovaných léčiv, později byl zkoušen také jako lokálně anestetická technika v zubním lékařství a při výkonech na končetinách. Popisované anestetické vlastnosti elektrického proudu však byly velmi nekonstantní a byly podmíněny spíše sugescí či autosugescí. V Británii byla dokonce zřízena komise vedená Benjaminem Richardsonem, která efektivitu elektroanestezie zkoumala a prokázala, že nemá žádný lokálně anestetický účinek.

1.1.2 Mechanická komprese nervů

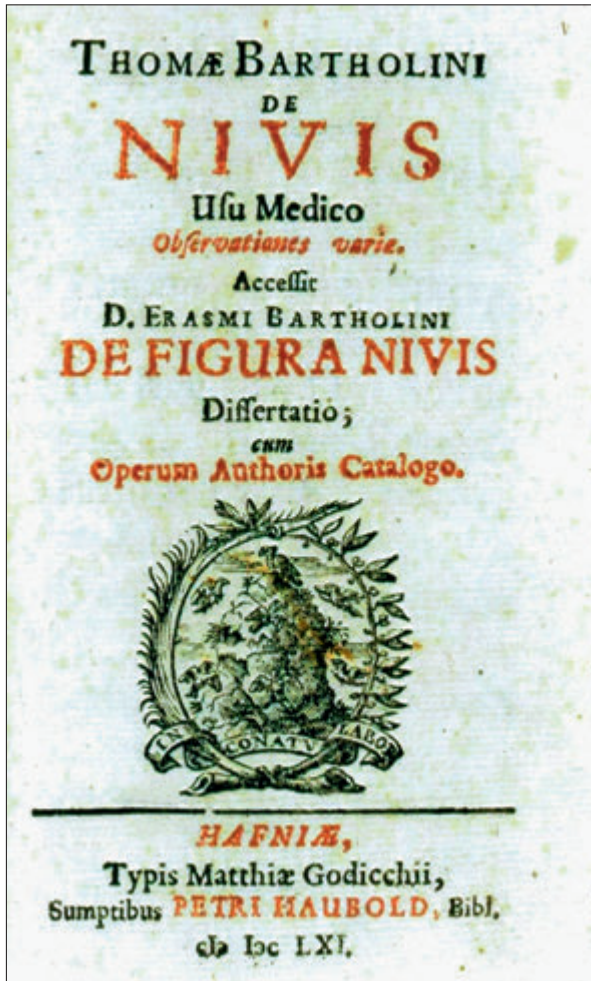
Další metodou, jež se používala pro snížení bolesti při periferních výkonech, byla komprese nervů a nervových svazků. Metodu mechanické komprese ke snížení bolesti při amputaci použil například slavný středověký chirurg Guy de Chauliac (asi 1300–1368) v první polovině 14. století. Je zajímavé, že Chauliac se zmiňuje též o celkovém znecitlivění uspávací houbou. Další francouzský chirurg Ambroise Paré (asi 1510–1590) popsal, že metoda mechanické komprese snižuje utrpení při amputacích.

Podrobně se této metodě věnoval v 18. století londýnský chirurg James Moore. Moore na rozdíl od většiny svých současníků intenzivně upozorňoval na utrpení pacientů při operacích a na nutnost účinného tišení chirurgické bolesti: „Neexistuje ospravedlnění pro krutost v umění, které zachraňuje životy mnohých...“ Jeho dílo *A Method of Preventing or Diminishing Pain in Several Operations of Surgery* z roku 1784 bylo první knihou věnovanou lokální anestezii (obr. 1.1). Popsal v něm metody identifikace a různé způsoby komprese plexus brachialis, n. ischiadicus, n. femoralis a n. ulnaris. Přestože svou metodu popsal a prokázal její nemalou účinnost při chirurgických výkonech, nedošlo k jejímu širšímu uplatnění. Je zřejmé, že metoda sama o sobě byla zdrojem výrazného diskomfortu pacienta ještě dříve, než začal vlastní chirurgický výkon.

1.1.3 Chlad

„Refrigerační“ anestezie se v průběhu historie periodicky objevovala v praxi i v literatuře. Nejstarší známé popisy lokální anestezie za použití chladu pocházejí z 11. století našeho letopočtu. V lékařském klášterním textu anglosaského původu se například uvádí: „Nechte ho sedět ve studené vodě až do zmrtnění, pak ho vytáhněte, proveďte čtyři kožní řezy...“

Jeden z nejlepších a nejcitovanějších lékařů středověku, arabský lékař Abú Alí al-Husajn ibn Abdulláh ibn Síná, známý více jako Avicenna (981–1037), se ve svém stěžejním díle *Kánon medicíny* (kolem roku 1030) zabývá nejenom tzv. uspávací houbou, tedy primitivní technikou celkové anestezie, ale i použitím chladu pro



Obr. 1.2 Dílo „De nivis usu medico observationes variae“, v němž Thomas Bartholinus popsal v roce 1661 použití anestezie chladem

místní znecitlivění. V přehledu jemu známých analgetik uvádí, že opium je z nich nejsilnější, použití sněhu a ledu nejslabší. Chladovou anestezii zmiňuje také dánský lékař Thomas Bartholinus (1616–1680) ve 22 kapitole své knihy *De nivis usu medico observationes variae* (obr. 1.2), vydané v roce 1661 v Kodani. Sníh nebo led měl být přiložen na příslušné místo a asi po čtvrt hodině, když došlo ke znecitlivění, bylo možné provést bezbolestnou incizi. Bartholinus uvádí, že se metodu ochlazování naučil v Neapoli od Marka Aurelia Severina, který ji používal již v roce 1646.

Použití chladu praktikoval i Napoleonův vrchní chirurg baron Dominique Jean Larrey (1766–1842). Poprvé si efektu chladu povšiml po bitvě u Eylau v roce 1807, kdy uvedl, že při teplotě -19 stupňů bylo provádění amputace „téměř bezbolestné“. Tuto zkušenost potom zopakoval v kruté zimě během neslavně končící ruské kampaně. Své zkušenosti a poznatky shrnul v pětisvazkovém díle *Memoires de chirurgie militaire et campagnes*.

V roce 1848 James Arnott popsal a rutinně prováděl chladovou lokální anestezii při povrchových chirur-

gických výkonech. Na předpokládané operační pole přikládal prasečí měchýř naplněný směsí ledové tříště a soli. Metoda congelace či refrigerace byla pro amputace a jiné výkony na končetinách sporadicky používána a doporučována ještě ve 20. století – v první polovině 40. let metodu publikovali Američané Allen a Crossman a v literatuře se objevovala ještě i na počátku 50. let minulého století.

Mně samotnému utkvělo v paměti vyprávění bývalého primáře okresního chirurgického oddělení, který vzpomínal, že v padesátých letech prováděli amputace rizikovým pacientům „neschopným narkózy“ pouze po předchozím zasypání amputované části ledem.

Významný britský lékař Sir Benjamin Ward Richardson (1828–1896), který byl pro své zásluhy v medicíně povýšen do šlechtického stavu, navrhl jinou metodu, která byla používána jako tzv. Richardsonův éterový sprej. Techniku publikoval v roce 1868 v článku *On local anaesthesia by ether spray*. Její podstatou bylo prudké ochlazení tkáně při povrchovém odpařování těkavého éteru. Jednalo se tak o metodu nikoli farmakologickou, nýbrž fyzikální. Metoda byla používána při incizi podkožních hlíz a při jiných povrchových a krátkodobých procedurách. Použití etylchloridu pro chladovou lokální anestezii popsal v roce 1890 ženevský profesor zubního lékařství Camille Redard. Éterový sprej tak byl postupně nahrazován sprejem etylchloridu, jehož použití přetrvávalo v omezené míře až do naší současnosti.

1.1.4 Injekční infiltrace

K objevu injekční jehly a stříkačky přispěli a své vynálezy nezávisle na sobě popsali: v roce 1844 irský lékař Francis Rynd (1811–1861), v roce 1853 francouzský chirurg Charles Gabriel Pravaz (1791–1853) a v roce 1855 edinburský lékař Alexander Wood (1817–1884). Wood popsal také metodu léčby neuralgií pomocí perineurální injekce morfinu. Popisovaná úleva od bolesti však byla způsobena celkovými účinky morfinu. Na počátku 80. let 19. století tato metoda ustoupila do pozadí z důvodu vzrůstající incidence morfinismu. Jednou z prvních obětí byla například i žena samotného dr. Wooda, která si morfin aplikovala vynálezem svého chotě a později zemřela na předávkování.

Byly zkoušeny i modifikace techniky pomocí injektování jiných látek – éteru, chloroformu nebo strychninu. Všechny podobné pokusy byly naštěstí po objevení znecitlivujících vlastností kokainu opuštěny. Myšlenka injekce anestetika k nervům vedoucím bolest však po uvedení kokainu do praxe získala opodstatnění a doznala bouřlivého rozvoje.

1.1.5 Koka

Zcela zásadní úlohu v příběhu o vzniku a vývoji lokální anestezie sehrála rostlina jménem *Erythroxylon coca*, česky kokainovník pravý či rudodřev koka



Obr. 1.3 *Erythroxylon coca* – Chapare, Bolívie (Foto V. Rogozov)

(obr. 1.3). Bez lidské pozornosti věnované právě této rostlině by se byl býval příběh lokální anestezie odehrával zcela odlišně.

Dovolím si na tomto místě jednu osobní vzpomínku. Před mnoha lety jsme byli na školním výletě do botanické zahrady v Liberci. Poté, co nám průvodkyně mezi ostatními rostlinami ukázala i keřík koky, jsem neodolal a tajně několik lístků utrhl. Byl jsem v té době vášnivým čtenářem dobrodružných knížek o indiánech a věděl jsem, že ti jihoameričtí koku žvýkají, aby lépe překonávali horskou nemoc a aby jim bylo „celkově lépe“. Po návratu z výletu jsme s kamarádem lístky společně s jedlou sodou (protože indiáni přece koku žvýkají s alkalickým popelem) obřadně vložili do úst, začali je žvýkat a čekali, co se stane. Nestalo se nic. Tedy kromě toho, že nám nepříjemně zdřevěněly rty a jazyk, do kterého jsme se mohli kousnout a necítili bolest, a také jsme přestali vnímat chutě. Bylo to naše první setkání s lokálně anestetickými vlastnostmi, takový soukromý objev místně znecitlivujících účinků kokainu.

Pojďme však zpět do dávnější historie. Koka byla jednou ze základních kulturních rostlin pěstovaných v andské oblasti ještě před příchodem Evropanů. Kokain byl identifikován již v nálezech mumií z období 1000 let př. n. l. Rozšířené žvýkání kokových lístků je prokázáno v kultuře Moche z období zhruba 600 let n. l. Koka byla používána jednak jako rituální rostlina a platidlo, jednak jako léčivo. Incký stát měl později na pěstování koky monopol, její použití a distribuce byly většinou privilegium příslušníků vládnoucích vrstev. Existuje předpoklad, že lokálně anestetické vlastnosti extraktu koky byly v předkolumbovských kulturách známy a používány úzkou skupinou příslušníků teokracie.

Jednou z nejpoužívanějších zbraní během četných válečných konfliktů v průběhu sjednocování a expanze incké říše byla tzv. makana, palice osazená kamennou hlavicí, kterou se bojovník snažil zasáhnout protivníkovu hlavu. Impresivní fraktura kalvy proto byla nej-



Obr. 1.4 Dvojnásobná trepanace z předkolumbovského období – Museo Arqueológico de Ancash, Huaraz, Peru (Foto V. Rogozov)

častějším válečným zraněním a byla léčena trepanací a odstraněním vpáčených úlomků kosti. To dokládají tisíce kosterních nálezů se známkami zhojených trepanací (obr. 1.4). Existují zatím jen nepřímé důkazy pro to, že léčitel žvýkající koku a provádějící trepanaci aplikoval sliny obohacené kokainem přímo do rány a tím prováděl účinnou lokální anestezii. Znalost využití místně znecitlivujících vlastností koky však po rozvrácení incké říše španělskými dobyvateli upadla v zapomnění. Tato jedinečná dovednost byla pravděpodobně vázána jen na úzkou vrstvu vzdělaných kněží a při rychlém zániku původní andské civilizace byla ztracena stejně jako mnohé její další civilizační vymoženosti.

Po příchodu Evropanů a rozvratu původních andských kultur došlo i k podstatnému socioekonomickému posunu v postavení koky. Španělé si brzy povšimli celkových účinků této rostliny (mírné povzbuzení, potlačení únavy a hladu) a začali koku obratně využívat ve své mocenské a hospodářské politice. Indiáni byli povinni pracovat pro koloniální systém v dolech a na plantážích (tak zvaná „mita“) a část mzdy jim byla vyplácena ve formě koky. Právě za koloniálního období se žvýkání koky masově rozšířilo mezi nižší sociální vrstvy. V současné době je žvýkání koky samozřejmou součástí každodenního života obyvatel andské oblasti a je stejně rozšířené jako u nás například pití kávy. Mě osobně učil správně žvýkat koku jeden vysokoškolský profesor v La Paz v Bolívii.

Do Evropy se začala koka ve větší míře importovat ve druhé polovině 19. století. Extrakt z kokových lístků (obr. 1.5) se stal velmi populární zejména díky kokovému vínu s povzbuzujícími účinky. Francouzský chemik Angelo Mariani si víno patentoval pod značkou Vin Mariani a dosáhl s ním velkého komerčního úspěchu. Mezi nadšené konzumenty jeho vína patřila i řada předních osobností – Thomas Edison, Émile Zola, Jules Verne, britská královna Viktorie, Sigmund Freud a další. Dokonce i papež Leo XIII víno obdivoval a udělil



Obr. 1.5 Kokové lístky a tzv. „lejia“, která se při žvýkání užívá k alkalizaci – Bolívie (Foto V. Rogozov)

Marianimu Zlatou vatikánskou medaili za vynikající užitečné vlastnosti jeho nápoje. Komerční úspěch kokového extraktu byl natolik veliký, že se záhy vynořilo mnoho napodobitelů kokových nápojů. Nejúspěšnějším z nich se stal John Pemberton a jeho nápoj značky Coca-Cola.

Vzrůstající incidence kokainismu vedla později k legálnímu omezení užívání kokainu a kokových extraktů. Připomínka tohoto období tak dodnes zůstává pouze v názvu slavného nápoje. Kokain se stal celosvětovým drogovým problémem a jednou z nejstabilnějších komodit mezinárodního obchodu s narkotiky. Jen na okraj je však třeba poznamenat, že zatímco kokain se řadí mezi drogy s největším nebezpečím závislosti a nejvyšším stupněm společenské nebezpečnosti (s tomu odpovídajícími legislativními a represivními opatřeními), samotné kokové lístky drogou nejsou, jejich pěstování, držení i konzumace (žvýkáním, ve formě čaje a podobně) se nepostihuje. Obyvatelé andské oblasti jsou na svoji historickou kulturní plodinu dodnes velmi hrdí a říkají „La hoja de coca no es droga“ (lístky koky nejsou droga). A mají pravdu.

1.2 Od koky k objevu anestetických vlastností kokainu

Každý objev má svou vlastní historii. Každý objev je podmíněn neopakovatelným sledem příčinných událostí a náhod, jež se na určitém stupni proloupa a vytvoří novou kvalitu. Objev znečistlivujících účinků kokainu představuje jeden z takových unikátních historických příběhů. Pro nás je o to zajímavější, že se v něm objevují i tři rodáci z českých zemí. Proto si můžeme dovolit věnovat mu následující řádky.

V roce 1857 císař František Josef I. vyslal jednu z nejlepších rakouských lodí, fregatu Novara (**obr. 1.6**), na



Obr. 1.6 Rakouská fregata Novara, která podnikla v letech 1857–1859 plavbu kolem světa a kromě jiného přírodovědeckého materiálu přivezla do Evropy také náklad kokových lístků

cestu kolem světa. Rakousko se tak stalo poslední ze všech evropských velmocí, které uspořádalo velkou přírodovědeckou výpravu kolem zeměkoule. Na své více než dvouleté plavbě (duben 1857 až srpen 1859) se Novara zastavila i na jihoamerickém kontinentu. Jeden z přírodovědců expedice, Karl von Scherzer (1821 až 1903), zde naložil do podpalubí několik pytlů sušených kokových lístků. Po návratu do Evropy je věnoval slavnému profesorovi chemie Friedrichu Wöhlerovi (1800 až 1882), působícímu na univerzitě v Göttingenu. Profesor Wöhler byl velmi zaneprázdňený muž, a proto analyzou listů koky pověřil jednoho ze svých postgraduálních studentů, Alberta Niemann (1834–1861). V roce 1859 Niemann v rámci své disertační práce izoloval alkaloid, který pojmenoval cocaine.

Lokálně znečistlivujících účinků kokainu si povšiml již jeho objevitel Niemann a po něm pak celá řada autorů (např. Paolo Montegazza 1859, De Marles 1862 a další). Peruánský vojenský chirurg Tomás Moreno y Maíz se v průběhu postgraduálního studia v Paříži zabýval též studiem kokainu. Jeho práce byla v té době limitována stále velkým nedostatkem čistého alkaloidu, přesto se ve své knize z roku 1868 zmiňuje o jeho místně znečisti-

vujícím účinku: „Mohl by být (kokain) použit jako lokální anestetikum? Na to není jednoduché odpovědět na základě tak omezeného počtu pokusů. Rozhodne se až v budoucnu.“

Petrohradský rodák, profesor Vasilij Konstantinovič von Anrep (1852–1927), napsal extenzivní práci o fyziologických a farmakologických vlastnostech kokainu. Popsal, že kokain působí na nervový systém, v centrech i na nervových zakončeních a že jeho účinek vede k jejich paralýze, vyhasnutí senzitivních funkcí a ztrátě reflexů. Dokonce konstatoval, že „...lokálně anestetické vlastnosti kokainu mohou nabýt na významu...“.

Navzdory všem těmto pozorováním však ke zrodu myšlenky na využití anestetických vlastností nové látky došlo až o mnoho let později. Změna přišla až na počátku 80. let 19. století, kdy do našeho příběhu vstupují rodáci z českých zemí: Carl Koller, narozený 3. 12. 1857 v Sušici, a Sigmund Freud, narozený 6. 5. 1856 v Příboru. Nepřímo se v příběhu objevuje i Karel Rokitanský, narozený 19. 2. 1804 v Hradci Králové.

Ve druhé polovině 19. století byla jedním z nejdůležitějších evropských center moci, vědy a umění Vídeň. Vyhlášená byla i vídeňská lékařská škola. Není proto divu, že se v tomto místě soustředily výjimečné talenty z celé říše. Svou kariéru zde rozvíjel i královehradecký rodák, profesor patologické anatomie Karel Rokitanský (1804–1878). Jedním z jeho asistentů byl velmi nadějný mladý lékař Ernst von Fleischl-Marxow (1846–1891). (Jen pro zajímavost můžeme připomenout, že Ernstovým strýcem byl pražský rodák, významný vídeňský fyziolog Jan Nepomuk Čermák, který se na konci 50. let 19. století zasloužil o zavedení laryngoskopu do klinické praxe.)

Při jedné z pitev, které Rokitanský vedl, se Ernst von Fleischl-Marxow řízl do palce. Prst se mu zanítil a musel být amputován. Ernst následně trpěl velkými bolestmi z amputačního neurinomu. I přes veškerou následnou péči slovného chirurga Theodora Billrotha musel Ernst užívat morfin a brzy se stal na morfinu závislým.

Do okruhu blízkých Ernstových přátel, kteří společně podnikali výlety do vídeňského okolí, hráli tarot ve vídeňských kavárnách a užívali si života v metropoli, patřili i Sigmund Freud (1856–1939, [obr. 1.7](#)) a Carl Koller (1857–1934). Mladý Sigmund, stejně jako ostatní začínající mladí lékaři, na tom nebyl finančně nejlépe, navíc pomýšlel na ženění. To všechno byly pádné důvody pro to, aby co nejdříve zapracoval na své kariéře, stal se známým specialistou a společně s odborným uznáním si zajistil i dostatečný příjem. To se mu, jak víme, nakonec podařilo mírou vrchovatou – stal se jednou z nejvýznamnějších osobností novodobé historie. Dříve, než se prosadil s psychoanalýzou, však zkoušel prorazit právě s kokainem.

Freudovu pozornost ke kokainu přitáhly dva články. V prvním byly popsány obdivuhodné účinky kokainu na bavorské vojáky během polních manévřů, ve druhém byla nastíněna možnost léčby morfinismu odnětím



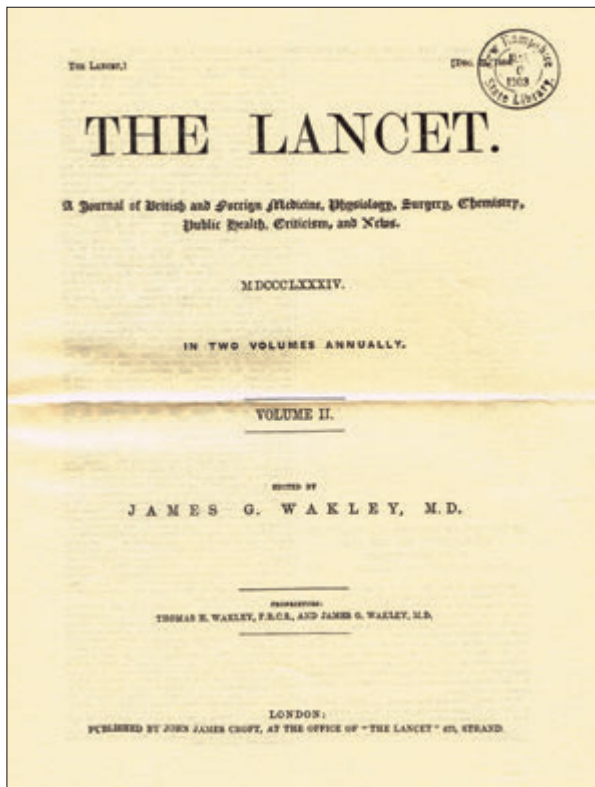
Obr. 1.7 Sigmund Freud v roce 1891

morfinu a jeho náhradou kokainem. Freud oslovil firmu Merck a získal od ní vzácnou zásilku čistého kokainu. Bez prodlení se pustil do léčby přítele Ernsta. Podařilo se mu sice úspěšně vyléčit Ernstovu závislost na morfinu, svou léčbou však u něj vyvolal závislost na kokainu. Fleischl-Marxow později trpěl krutými abstinenciemi příznaky a stal se jednou z prvních známých obětí kokainismu. Freud nicméně pokračoval v systematickém studiu fyziologických účinků kokainu. Se svými přáteli a mladými kolegy užívali kokain a sledovali na sobě jeho účinky. Později napsal: „Užívali jsme alkaloid vnitřně, ústy a po uplynutí patřičné doby potřebné k jeho vstřebání do cirkulace jsme prováděli pokusy...“

Jedním z Freudových blízkých přátel, s nímž žili na stejném patře ve vídeňské Allgemeine Krankenhaus a který se pravidelně účastnil kokainových pokusů, byl jeho již zmíněný kolega Carl Koller ([obr. 1.8](#)). Koller se věnoval oční chirurgii a uvědomoval si potřebu zavedení lokální anestezie ve svém oboru. Dokonce už dříve zkoušel různá farmaka jako oční lokální anestetika. Pokusy byly neúspěšné, nicméně nasměrovaly pozornost mladého lékaře k této problematice a připravily ho na pozdější objev. Na počátku září 1884 Freud odjel z Vídně do Hamburku za svou nastávající a ponechal kokain Kollerovi, aby dle libosti pokračoval v pokusech. Další z okruhu mladých přátel, dr. Engel, při jedné z následujících seancí poznamenal: „Jak to ale zmrtní jazyk!“ Na to mu Koller odpověděl: „Ale ano, toho si přece povšiml



Obr. 1.8 Carl Koller v roce 1909



Obr. 1.9 Titulní strana časopisu *The Lancet* z roku 1884, obsahující Kollerův článek o objevu lokální anestezie kokainem

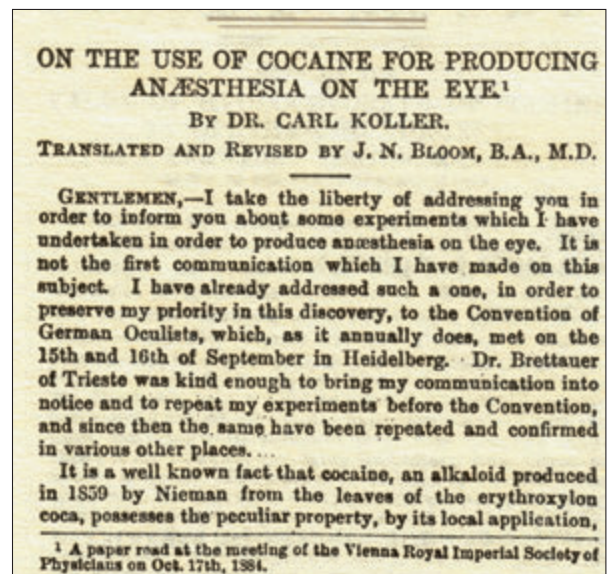
každý, kdo ho požil.“ Vzápětí se mu vše spojilo v jednu zcela novou myšlenku. Bez váhání zamířil do laboratoře, nakapal kokainový roztok do spojivkového vaku žáby, morčete, psa a následně i svého a – znečitlivění bylo dokonalé. Převratný objev lokální anestezie byl učiněn.

Veřejně byl objev poprvé prezentován 15. září 1884 na sjezdu Německé oftalmologické společnosti v Heidelbergu. Sdělení a experimenty tam prezentoval na Kollerovu žádost dr. Josef Brettauer z Terstu. Koller totiž v té době neměl dost prostředků, aby se na kongres vypravil osobně. Koller sám pak prezentoval svůj objev na sjezdu Vídeňské lékařské společnosti 17. října.

Při prezentaci v Heidelbergu byl přítomen i lékař Henry Noyes z New Yorku. Okamžitě napsal o objevu zprávu a jeho článek vyšel za oceánem v *New York Medical Record* 11. října: „Aplikace chloridu kokainu je objev velmi mladého lékaře, nebo možná ještě ani lékařem není, ale dokončuje studium ve Vídni, kde také žije. Jmenuje se dr. Koller. Význam tohoto objevu v očním lékařství se zdá být významnější, než byl objev anestezie chloroformem nebo étherem ve všeobecné chirurgii a medicíně.“ Na počátku prosince vyšel Kollerův článek v *The Lancet* v anglickém překladu J. N. Blooma (obr. 1.9 a 1.10).

Po publikaci těchto článků stoupla cena krystalického kokainu dvacetinásobně. Kollerův objev spustil mediální bouři a lavinu následných pokusů s kokainem celé řady autorů. Byl odstartován rozvoj lokální anestezie.

Jen pro zajímavost můžeme uvést, že Carl Koller krátce po svém objevu zaplnil přední stránky novin ještě jednou. Nejednalo se však o kokain, nýbrž o souboj. 4. ledna 1885 se při službě na nemocničním příjmu neshodl s dalším kolegou ohledně postupu u pacienta s rozdrčeným palcem a naloženým škrtildem.



Obr. 1.10 První strana Kollerova článku „O použití kokainu...“ v překladu J. Blooma