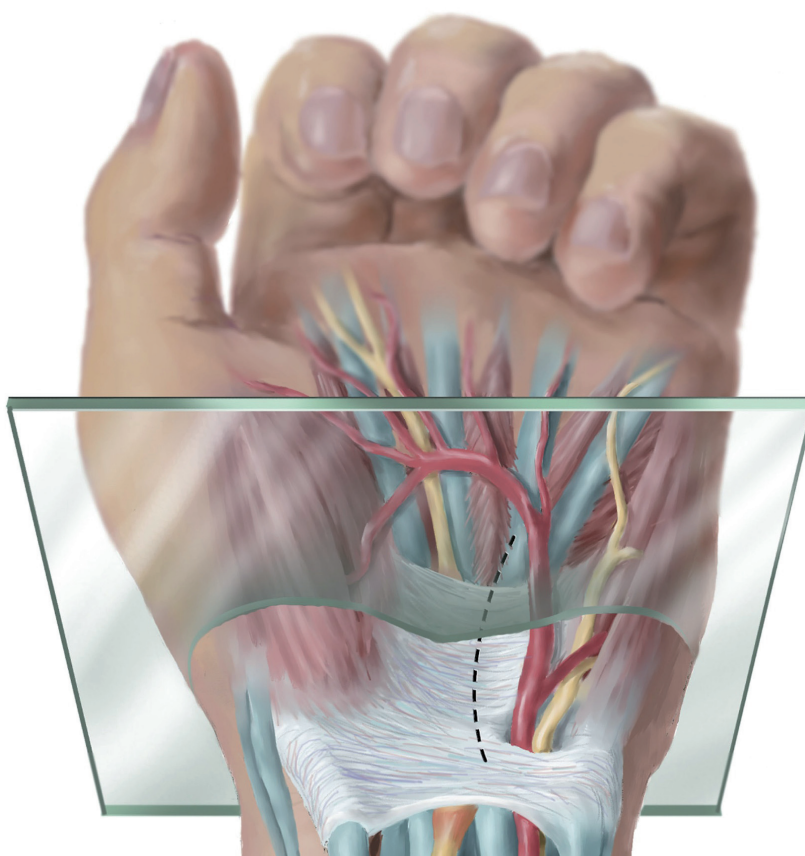


Jaroslav Pilný, Roman Slodička a kolektiv

Chirurgie ruky



Jaroslav Pilný, Roman Slodička a kolektiv

Chirurgie ruky



CD s kompletní obrazovou dokumentací
436 obrázků

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.

Doc. MUDr. Jaroslav Pilný, Ph.D., MUDr. Roman Slodička, Ph.D., a kolektiv

CHIRURGIE RUKY

Součástí publikace je CD s kompletní obrazovou dokumentací.

Hlavní autoři a editoři:

Doc. MUDr. Jaroslav Pilný, Ph.D.

MUDr. Roman Slodička, Ph.D.

Autorský kolektiv:

MUDr. Robert Čáp Ph.D., doc. MUDr. Igor Čížmář, Ph.D., MUDr. Pavel Dráč, Ph.D., doc. MUDr. Edvard Ehler, CSc., MUDr. Aleš Fibír, MUDr. Tomáš Gabrhelík, Ph.D., MUDr. Radomír Gajdoš, MUDr. Petr Kuběna, MUDr. Jozef Molitor, MUDr. Martin Molitor, Ph.D., MUDr. Pavel Petera, doc. MUDr. Jaroslav Pilný, Ph.D., MUDr. Luděk Pliska, MUDr. Roman Slodička, Ph.D., MUDr. Andrej Sukop, Ph.D., MUDr. Zdeněk Vodička, MUDr. Bohumil Zálešák, Ph.D.

Recenze:

Doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

MUDr. Alena Schmoranzová

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

© Grada Publishing, a.s., 2011

Cover Photo © fotobanka allphoto, 2011

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 4463. publikaci

Odpovědný redaktor Mgr. Jan Lomíček

Sazba, zlom a CD Václav Juda

Perokresby ve 2. kapitole MUDr. Zdeněk Vodička, v 11. kapitole MUDr. Radomír Gajdoš, ve 13. kapitole MUDr. Pavel Dráč, Ph.D., perokresby v kapitolách 3, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 19 a 20 Jana Nejtková; fotografie dodali autoři

Počet stran 400

1. vydání, Praha 2011

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

Autoři a nakladatelství děkují společností AV Medical Consulting s.r.o., ČSOB Pojišťovna a.s., B. Braun Medical s.r.o., Fénix Brno, spol. s r.o., Ortopedická protetika Frýdek Místek s.r.o., První privátní chirurgické centrum s.r.o. SANUS a Synthes, s.r.o. za finanční podporu, která umožnila vydání publikace.



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 nevyplynávají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-247-3295-4 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-7351-3 (elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2012

Obsah

Seznam autorů	13
Seznam zkratk	15
Předmluva	17
1 Obecné principy chirurgických výkonů na horní končetině (A. Fibír)	19
1.1 Příprava před operací.	19
1.2 Turniket	20
1.3 Magnifikace.	21
1.4 Instrumentárium	21
1.5 Zásady umístění kožních řezů	21
1.6 Pooperační péče	21
Literatura	22
2 Anestezie (T. Gabrhelík)	23
2.1 Příprava nemocného před anestezií.	23
2.2 Celková anestezie	24
2.2.1 Doplněvaná anestezie	24
2.2.2 Totální intravenózní anestezie.	24
2.2.3 Disociativní anestezie	24
2.2.4 Kombinovaná anestezie	25
2.3 Regionální anestezie.	25
2.3.1 Místní anestezie	25
2.3.2 Regionální anestezie	25
2.3.3 Periferní nervové blokády	27
2.3.4 Krční epidurální blokáda	31
2.3.5 Paravertebrální blokáda	32
2.3.6 Intravenózní regionální anestezie.	32
2.4 Léčba pooperační bolesti.	33
2.4.1 Akutní pooperační bolest.	33
2.4.2 Analgezie řízená sestrou.	34
2.4.3 Pacientem kontrolovaná analgezie	34
2.4.4 Pain service.	34
Literatura	34
3 Přístupy k zápěstí (J. Pilný, Z. Vodička)	37
3.1 Dorzální přístup k zápěstí a distálnímu radiu	37
3.1.1 Přístup k zápěstí.	37
3.1.2 Přístup k distálnímu radiu	38
3.2 Palmární radiální přístup	40
3.3 Palmární mediální přístup (modifikovaný přístup na karpální tunel).	40
Literatura	42
4 Chirurgické přístupy na ruce a krytí defektů (B. Zálešák)	43
4.1 Incize a přístupy na ruce	43
4.2 Defekty a jejich krytí	44
4.2.1 Spontánní hojení per secundam intentionem	45
4.2.2 Primární sutura	45
4.2.3 Kožní štěpy	45
4.2.4 Laloky	47
4.2.5 Devastující poranění a skalpace	54
Literatura	55

5	Rentgenologická diagnostika poranění a onemocnění ruky (R. Slodička)	57
5.1	Radiografické nativní projekce ruky	59
5.1.1	Ruka v posteroanteriorní projekci	59
5.1.2	Ruka v šikmé posteroanteriorní projekci	60
5.1.3	Ruka v bočné projekci	61
5.1.4	Ruka v anteroposteriorní projekci	62
5.1.5	Metakarpy v posteroanteriorní projekci	63
5.1.6	Metakarpy v bočné projekci	64
5.1.7	Hlavy metakarpů 2–5	65
5.1.8	První metakarpus v posteroanteriorní projekci	65
5.1.9	Prst v posteroanteriorní projekci	66
5.1.10	Bočná projekce všech prstů	67
5.1.11	Bočná projekce 2. a 3. prstu	68
5.1.12	Bočná projekce 4. a 5. prstu	69
5.1.13	Palec v posteroanteriorní projekci	69
5.1.14	Palec v bočné projekci	70
5.1.15	Zápěstí v posteroanteriorní projekci	71
5.1.16	Zápěstí v bočné projekci	72
5.1.17	Stecherova projekce	73
5.1.18	Zápěstí v anteroposteriorní projekci	74
5.1.19	Projekce carpal boss	75
5.1.20	Projekce karpálního tunelu superioinferiorně	76
5.1.21	Ruce a zápěstí v tzv. projekci chytače míče (ball catcher)	77
5.2	Radiografické funkční projekce ruky	78
5.2.1	Prst v radiálním a ulnárním stresu PA nebo AP	78
5.2.2	Projekce uzavřeného pěstě	79
5.3	Arthrografie zápěstí	80
	Literatura	80
6	Onemocnění horní končetiny vyvolaná infekcí (A. Sukop)	81
6.1	Akutní infekce ruky	82
6.1.1	Akutní paronychium	82
6.1.2	Panaricium	82
6.1.3	Hnisavý zánět šlachové pochvy flexorů	83
6.1.4	Zánět hlubokých dlaňových prostorů	83
6.1.5	Zánět meziprstních prostorů	84
6.1.6	Zánět Paronova prostoru	84
6.1.7	Septická artritida	84
6.1.8	Osteomyelitida	85
6.1.9	Infekce způsobené pokousáním	85
6.1.10	Panaricium způsobené herpetickými viry	86
6.1.11	Nekrotizující fascitida a plynatá infekce	86
6.1.12	Poranění ruky stříkácí pistolí	87
6.2	Chronické infekce ruky	87
6.2.1	Chronické paronychium	87
6.2.2	Bakteriální infekce	87
6.2.3	Onemocnění vyvolaná houbami (mykózy)	88
6.2.4	Onemocnění vyvolaná mykobakteriemi	88
6.2.5	Virové infekce	89
	Literatura	90
7	Artrioskopie zápěstí (J. Pilný, I. Čížmář)	93
7.1	Artrioskopické vybavení	93
7.2	Artrioskopické přístupy	94
7.3	Artrioskopická anatomie zápěstí	95
7.4	Operační postup	97
7.5	Nestabilita zápěstí	97
7.5.1	Skafolunární nestabilita zápěstí	97
7.5.2	Lunotriquetrální nestabilita	99

7.6	Artroskopické ošetření zlomenin distálního radia	99
7.7	Poškození triangulárního fibrokartilaginózního komplexu (TFCC)	100
7.7.1	Akutní poranění TFCC	101
7.7.2	Degenerativní poškození TFCC	103
7.8	Resekce dorzálního ganglia zápěstí	104
7.9	Synovektomie zápěstí	104
7.10	Komplikace artroskopie zápěstí	104
7.11	Artroskopie skafotrapezotrapezoidního (STT) kloubu	105
7.11.1	Anatomie STT kloubu	105
7.11.2	Indikace	105
7.11.3	Kontraindikace	105
7.11.4	Artroskopické vstupy	105
7.11.5	Komplikace	106
7.11.6	Operační technika	106
	Literatura	106
8	Artroskopie drobných kloubů ruky	109
8.1	Potřebné vybavení	109
8.2	Artroskopie karpometakarpálního kloubu (CMC) palce ruky	109
8.2.1	Anatomie	110
8.2.2	Artroskopické vstupy	112
8.2.3	Artroskopická anatomie vazů	112
8.2.4	Artroskopicky sledované struktury	112
8.2.5	Indikace	113
8.2.6	Kontraindikace	113
8.2.7	Operační technika	113
8.2.8	Komplikace	114
8.2.9	Artroskopická synovektomie CMC kloubu palce ruky	114
8.2.10	Osteosyntéza báze prvního metakarpu	116
8.2.11	Extrakce volných tělísek	116
8.2.12	Infekční artritidy CMC kloubu	116
8.3	Artroskopie metakarpofalangového (MP, základního) kloubu ruky	117
8.3.1	Anatomie	117
8.3.2	Artroskopická anatomie	118
8.3.3	Indikace	118
8.3.4	Kontraindikace	118
8.3.5	Přístupy	118
8.3.6	Operační technika	119
8.3.7	Komplikace	120
8.3.8	Artroskopická synovektomie MP kloubu	120
8.3.9	Osteosyntéza báze základního článku	120
8.3.10	Extrakce volných tělísek	121
8.3.11	Infekční artritidy MP kloubu	121
8.4	Artroskopie PIP kloubu	121
8.4.1	Anatomie	121
8.4.2	Indikace	122
8.4.3	Kontraindikace	122
8.4.4	Přístupy	122
8.4.5	Operační technika	123
8.4.6	Komplikace	124
8.4.7	Artroskopická synovektomie PIP kloubu	124
8.4.8	Osteosyntéza báze středního článku	125
8.4.9	Extrakce volných tělísek	125
8.4.10	Infekční artritida PIP kloubu	125
	Literatura	126
9	Nestabilita zápěstí (J. Pilný, I. Čizmar)	127
9.1	Anatomická stavba zápěstí	127
9.2	Klasifikace nestabilit zápěstí	129

9.3	Mechanismus vzniku úrazu	131
9.4	Skafolunární (SL) nestabilita zápěstí	132
9.4.1	Klinické vyšetření	132
9.4.2	Další vyšetření	133
9.4.3	Terapie akutního poranění	134
9.4.4	Terapie chronické nestability	134
9.5	Lunotriquetrální (LTq) nestabilita zápěstí	136
9.5.1	Klinické vyšetření	136
9.5.2	Rentgenologické vyšetření	136
9.5.3	Terapie akutních poranění	136
9.5.4	Terapie chronické LTq nestability zápěstí	137
9.6	Perilunární luxace	138
9.6.1	Klinické vyšetření	138
9.6.2	Rentgenologické vyšetření	138
9.6.3	Ošetření akutní perilunární luxace karpu	138
9.6.4	Chronické perilunární luxace	139
9.7	Perilunární zlomeniny	140
9.7.1	Transskafooperilunární luxace karpu	140
9.7.2	Transstyloidní perilunární luxace karpu	141
9.8	Axiální nestability a zlomeniny	141
9.8.1	Klasifikace	141
9.8.2	Klinické vyšetření	142
9.8.3	Rentgenologické vyšetření	142
9.8.4	Terapie	143
9.9	Nedisociativní nestability zápěstí (<i>carpal instability non-...dissociative – CIND</i>)	144
9.9.1	Mechanismus úrazu	144
9.9.2	Klinické vyšetření	144
9.9.3	Rentgenologické vyšetření	145
9.9.4	Další vyšetření	145
9.9.5	Terapie	145
9.10	Radiokarpální nestability a dislokace	147
9.10.1	Dorzální translace karpu	147
9.10.2	Palmární nestabilita karpu	148
9.10.3	Ulnární nestability	149
	Literatura	152

10	Zlomeniny distálního radia (L. Pliska)	155
10.1	Mechanismus úrazu	155
10.2	Klasifikace	155
10.2.1	Historické názvy	156
10.2.2	Současné klasifikace	157
10.3	Postižení distálního radioulnárního kloubu (DRUK)	160
10.4	Diagnostika	162
10.5	Léčba akutních zlomenin u dospělých	162
10.5.1	Nedislokované zlomeniny distálního radia	163
10.5.2	Dislokované zlomeniny distálního radia	163
10.5.3	Rozhodování o operační taktice	170
10.5.4	Otevřené zlomeniny	176
10.6	Přidružená poranění	177
10.6.1	Přidružená poranění nervů	177
10.6.2	Přidružená poškození distálního radioulnárního kloubu	177
10.6.3	Poranění processus styloideus ulnae	178
10.6.4	Přidružená poranění karpálních vazů a kostí	178
10.7	Komplikace	181
10.7.1	Ztráta repozice	181
10.7.2	Reflexní sympatická dystrofie (CRPS)	181
10.7.3	Pseudoarthrózy distálního radia a ulny	182
10.7.4	Malpoziční zhojení zlomeniny	182

10.7.5	Ruptura šlachy m. extensor pollicis longus.....	183
Literatura		184
11	Zlomeniny karpálních kostí (R. Gajdoš).	189
11.1	Zlomeniny člukové kosti (<i>os scaphoideum</i>)	190
11.1.1	Krevní zásobení skafoidea	191
11.1.2	Diagnóza	191
11.1.3	Klasifikace	191
11.1.4	Léčba akutních zlomenin skafoidea	192
11.1.5	Pseudoartróza skafoidea a opožděné hojení	197
11.1.6	Zhojení v malpozičním postavení.	201
11.1.7	Parciální zhojení zlomeniny	201
11.1.8	Několikanásobně operované pseudoartrózy.....	202
11.2	Preiserova nemoc	202
11.3	Akutní zlomeniny lunata.	202
11.4	Kienböckova nemoc	203
11.4.1	Diagnóza	203
11.4.2	Klinická stadia	205
11.4.3	Léčba	205
11.5	Izolované zlomeniny ostatních karpálních kostí	207
11.5.1	Zlomeniny <i>os triquetrum</i>	207
11.5.2	Zlomeniny <i>os pisiforme</i>	207
11.5.3	Zlomeniny <i>os trapezium</i>	208
11.5.4	Zlomeniny <i>os trapezoideum</i>	209
11.5.5	Zlomeniny <i>os capitatum</i>	209
11.5.6	Zlomeniny <i>os hamatum</i>	210
	Literatura	212
12	Pouřazová artróza zápěstí (J. Pilný, J. Molitor).	217
12.1	Skafolunární nestabilita a rozvoj artrózy (<i>scapholunate advanced collapse</i> – SLAC)	217
12.1.1	Vyšetření	218
12.2	Artrotické změny při pakloubu skafoidea (<i>scaphoid nonunion advanced collapse</i> – SNAC).....	218
12.2.1	Vyšetření	219
12.3	Skafotrapezotrapezoidní (STT) artróza	220
12.4	Používané operační postupy	220
12.4.1	Skafokapitární artrodéza	220
12.4.2	Exstirpace skafoidea a mediokarpální (čtyřrohá) artrodéza	221
12.4.3	Karpektomie proximální karpální řady	222
12.4.4	Artrodéza zápěstí	223
12.4.5	Skafotrapezotrapezoidní (STT) artrodéza	223
12.4.6	Radioskafolunární artrodéza	223
12.4.7	Selektivní denervace karpu	224
Literatura		225
13	Zlomeniny metakarpů a článků prstů (P. Dráč).	227
13.1	Epidemiologie, anatomie a kinematika	227
13.2	Cíle a principy terapie	228
13.2.1	Konzervativní terapie	228
13.2.2	Kirschnerovy dráty	229
13.2.3	Intraoseální steh a tahová cerkláž	229
13.2.4	Tahové šrouby a dlahová osteosyntéza	230
13.2.5	Zevní fixace	232
13.3	Zlomeniny metakarpů	232
13.3.1	Zlomeniny diafýzy	233
13.3.2	Zlomeniny krčku	237
13.3.3	Zlomeniny hlavičky	239
13.3.4	Zlomeniny báze	241

13.3.5	Zlomeniny prvního metakarpu	243
13.4	Zlomeniny článků prstů	248
13.4.1	Zlomeniny proximálního a středního článku	248
13.4.2	Zlomeniny distálního článku	259
13.4.3	Luxace článků prstů	264
13.5	Otevřené zlomeniny a zlomeniny se ztrátou kostní hmoty	267
13.5.1	Otevřené zlomeniny	267
13.5.2	Zlomeniny se ztrátou kostní hmoty	268
13.6	Komplikace	268
13.6.1	Zhojení v malpozici	268
13.6.2	Pakloub	271
	Literatura	271
14	Artróza karpometakarpálního kloubu (CMC) palce ruky (risartróza) (J. Pilný)	275
14.1	Anatomie	275
14.2	Klinické příznaky	276
14.3	Rentgenologická stadia poškození CMC kloubu	276
14.4	Léčba	277
14.4.1	Konzervativní terapie	277
14.4.2	Operační terapie	278
	Literatura	281
15	Poranění šlachového systému (R. Slodička)	283
15.1	Anatomie	283
15.2	Fyziologie	285
15.3	Patofyziologie	286
15.4	Hojení šlach	286
15.5	Technicko-instrumentální vybavení	287
15.6	Akutní poranění šlach	287
15.6.1	Zóny poranění flexorů	287
15.6.2	Zóny poranění extenzorů	288
15.7	Operační léčba	290
15.7.1	Sutura flexorů	290
15.7.2	Sutura extenzorů	294
15.8	Pooperační léčba	303
15.8.1	Imobilizační léčba	303
15.9	Inveterovaná poranění šlach	305
15.9.1	Léčba poranění flexorů	305
15.9.2	Léčba poranění extenzorů	308
15.10	Poranění poutkových vazů	310
15.10.1	Ošetření čerstvých poranění	310
15.10.2	Rekonstrukce inveterovaných poranění	311
15.10.3	Pooperační léčba po rekonstrukci poutkových vazů	311
	Literatura	312
16	Replantace	315
16.1	Úvod	315
16.2	Historie	315
16.3	Rozdělení a klasifikace replantací	316
16.4	Doba ischemie a ošetření amputátu	317
16.5	Indikace a kontraindikace replantace	318
16.6	Mechanismus úrazu	319
16.7	Anestezie u replantací	319
16.8	Zásady a postup při replantaci	319
16.8.1	Osteosyntéza skeletu	320
16.8.2	Ošetření šlach	320
16.8.3	Sutura arterií	320
16.8.4	Sutura vén	320

16.8.5	Sutura nervů.....	320
16.8.6	Sutura kůže	321
16.9	Pooperační sledování a léčba	321
16.10	Úspěšnost a výsledky replantací.....	322
16.11	Komplikace replantací	323
16.12	Následné rekonstrukční výkony	323
16.12.1	Výkony na skeletu	323
16.12.2	Výkony na šlachovém aparátu	324
16.12.3	Výkony na nervech.....	324
16.12.4	Výkony na kůži.....	324
	Literatura	324
17	Dupuytrenova kontraktura	327
17.1	Úvod	327
17.2	Anatomie	327
17.3	Etiologie a patogeneze	329
17.4	Klinický obraz	329
17.5	Klasifikace	331
17.6	Léčba konzervativní.....	331
17.7	Léčba chirurgická	331
17.7.1	Indikace chirurgické léčby.....	332
17.7.2	Typy a uložení incizí	332
17.7.3	Fasciotomie.....	334
17.7.4	Fasciektomie.....	335
17.7.5	Dermofasciektomie.....	336
17.7.6	Další postupy	336
17.7.7	Autorem doporučený postup.....	337
17.8	Komplikace	340
17.9	Rekurentní onemocnění	340
17.10	Pooperační péče	341
	Literatura	341
18	Popálená ruka	343
18.1	Úvod	343
18.2	Iniciální hodnocení	343
18.3	Primární ošetření	343
18.4	Chirurgická léčba	344
18.5	Dlahování.....	344
18.6	Rekonstrukce a řešení deformit	345
18.6.1	Rekonstrukce dorza ruky.....	345
18.6.2	Rekonstrukce dlaně.....	345
18.6.3	Rekonstrukce prstů	345
18.7	Závěr	346
	Literatura:	346
19	Úžinové syndromy a kompresivní léze nervů	347
19.1	<i>Nervus medianus</i>	347
19.1.1	Syndrom karpálního tunelu (SKT).....	348
19.1.2	Konzervativní léčba SKT	352
19.1.3	Operativní řešení syndromu karpálního tunelu	352
19.1.4	Syndrom <i>ramus cutaneus palmaris n. mediani</i>	357
19.1.5	Léze digitálních volárních nervů	358
19.1.6	Léze <i>r. muscularis (recurrens) n. mediani</i>	358
19.1.7	Léze <i>n. medianus</i> na předloktí a v oblasti lokte	358
19.1.8	Léze <i>n. medianus</i> na paži a v axile	360
19.2	<i>Nervus ulnaris</i>	360
19.2.1	Léze <i>n. ulnaris</i> na zápěstí v dlani	361
19.2.2	Chirurgická léčba syndromu Guyonova kanálu	363

19.2.3	Léze <i>r. cutaneus dorsalis n. ulnaris</i>	364
19.2.4	Léze digitálních nervů	364
19.2.5	Léze <i>r. cutaneus palmaris n. ulnaris</i>	365
19.2.6	Léze <i>n. ulnaris</i> na předloktí	365
19.2.7	Léze <i>n. ulnaris</i> v oblasti lokte	365
19.2.8	Léze <i>n. ulnaris</i> v axile a na paži	368
19.3	Nervus radialis	368
19.3.1	Léze <i>r. superficialis n. radialis</i> na distálním předloktí či zápěstí	368
19.3.2	Léze dorzálních digitálních nervů I–III	369
19.3.3	Léze <i>n. radialis</i> na paži	369
19.3.4	Léze <i>r. profundus n. radialis</i>	369
Literatura		370

20	Poranění předloktí	371
20.1	Anatomie	371
20.1.1	Funkční anatomie	372
20.2	Ulnární impingement, ulnární impaction	374
20.3	Stav po operaci Sauveho-Kapandjiho	376
20.4	Galeazziho luxační zlomenina	377
20.4.1	Mechanismus úrazu	377
20.4.2	Klasifikace	377
20.4.3	Terapie	377
20.5	Monteggiaova zlomenina	377
20.5.1	Mechanismus úrazu	378
20.5.2	Klasifikace	379
20.5.3	Terapie	379
20.6	Zlomenina hlavičky radia	379
20.6.1	Mechanismus úrazu	379
20.6.2	Klasifikace	381
20.6.3	Terapie	381
20.7	Fraktura processus coronoideus ulnae	383
20.7.1	Mechanismus vzniku	383
20.7.2	Klasifikace	383
20.7.3	Terapie	383
20.8	Zlomenina olekrana ulny	384
20.8.1	Mechanismus vzniku	384
20.8.2	Klasifikace	384
20.8.3	Terapie	384
20.9	Essex-Loprestiho zlomenina/poranění	385
Literatura		386

Rejstřík	387
-----------------------	-----

Souhrn / summary	395
-------------------------------	-----

Seznam autorů

MUDr. Robert Čáp, Ph.D. – *Fakultní nemocnice Hradec Králové, Oddělení plastické chirurgie*

Doc. MUDr. Igor Čižmář, Ph.D. – *Fakultní nemocnice Olomouc, Traumatologické oddělení*

MUDr. Pavel Dráč, Ph.D. – *Fakultní nemocnice Olomouc, Traumatologické oddělení*

Doc. MUDr. Edvard Ehler, CSc. – *Pardubická krajská nemocnice a.s., Neurologická klinika*

MUDr. Aleš Fíbr – *Sanus s.r.o. Hradec Králové, Oddělení plastické a estetické chirurgie*

MUDr. Tomáš Gabrhelík, Ph.D. – *Fakultní nemocnice Olomouc, Klinika anestezie a resuscitace*

MUDr. Radomír Gajdoš – *FNsP F. D. Roosevelta Banská Bystrica, Oddělení úrazové chirurgie*

MUDr. Petr Kuběna – *Pardubická krajská nemocnice a.s., Ortopedické oddělení*

MUDr. Jozef Molitor – *Fakultná nemocnica s poliklinikou Žilina, Oddělení úrazovej chirurgie*

MUDr. Martin Molitor, Ph.D. – *Fakultní nemocnice Olomouc, Oddělení plastické a estetické chirurgie*

MUDr. Pavel Petera – *Pardubická krajská nemocnice a.s., Ortopedické oddělení*

Doc. MUDr. Jaroslav Pilný, Ph.D. – *Pardubická krajská nemocnice a.s., Ortopedické oddělení*

MUDr. Luděk Pliska – *Fakultní nemocnice Ostrava, Traumatologické oddělení*

MUDr. Roman Slodička, Ph.D. – *Robert-Koch-Krankenhaus Alolda, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie*

MUDr. Andrej Sukop, Ph.D. – *Fakultní nemocnice Královské Vinohrady Praha, Klinika plastické chirurgie*

MUDr. Zdeněk Vodička – *Nemocnice České Budějovice a.s., Ortopedické oddělení*

MUDr. Bohumil Zálešák, Ph.D. – *Fakultní nemocnice Olomouc, Oddělení plastické a estetické chirurgie*

Seznam zkratek

AO	<i>Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesfragen</i>	DRUL	dorzální radioulnární ligamentum
AP	anteroposteriorní (projekce)	ECA	extenzorová kompartmentální arterie
APL	<i>m. abductor pollicis longus</i>	ECRB	<i>m. extensor carpi radialis brevis</i>
ASA	<i>American Society of Anesthesiologists</i>	ECRL	<i>m. extensor carpi radialis longus</i>
CMOS	<i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i>	ECU	<i>m. extensor carpi ulnaris</i>
CCD	<i>Charged Coupled Device</i>	EDQ	<i>m. extensor digiti quinti proprius</i>
CIC	karpální nestability komplexní a kombinované	EDC	<i>m. extensor digitorum communis</i>
CID	<i>carpal instability dissociative</i> – dissociativní nestabilita zápěstí	EDM	<i>m. extensor digiti minimi</i>
CIDP	chronická zánětlivá demyelinizační polyneuropatie	EIP	<i>m. extensor indicis proprius</i>
CIND	<i>carpal instability nondissociative</i> – nedissociativní nestabilita zápěstí	EPB	<i>m. extensor pollicis brevis</i>
CLIP	nestability kapitolunární soustavy	EPL	<i>m. extensor pollicis longus</i>
CMAP	sumační svalový akční potenciál	FCR	<i>m. flexor carpi radialis</i>
CMC	karpometakarpální (kloub)	FCU	<i>m. flexor capri ulnaris</i>
CRPS	<i>complex regional pain syndrome</i> – komplexní regionální bolestivý syndrom	FDP	<i>m. flexor digitorum profundus</i>
ČSARIM	Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny	FDS	<i>m. flexor digitorum superficialis</i>
DASH	<i>Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand</i> (skórovací systém)	FFS	<i>fragment fixation system</i>
DICOM	<i>Digital Imaging and Communication in Medicine</i>	FHR	fraktura hlavičky radia
DIL	dorzální interkarpální ligamentum	FPB	<i>m. flexor pollicis brevis</i>
DIP	distální interfalangový kloub	FPL	<i>m. flexor pollicis longus</i>
DISI	<i>dorsal intercalated segmental instability</i> – dorzální nestabilita vsazené části	FR	<i>retinaculum flexorum</i>
DK	Dupuytrenova kontraktura	GIT	gastrointestinální trakt
DML	distální motorická latence	GLF	Galeazziho luxační fraktura
DRC	dorzální radiokarpální ligamentum	HNPP	hereditární neuropatie s tendencí k tlakovým obrnám
DRU	distální radiokarpální kloub	ICSRA	interkompartmentální supraretikulární arterie
DRUK	distální radioulnární kloub	IOM	interoseální membrána
		IP	interfalangové (klouby)
		IVRA	intravenózní regionální anestezie
		KT	karpální tunel
		LA	lokální anestetika
		LCL	laterální kolaterální ligamentum
		LDR	<i>ligamentum dorsoradiale</i>
		LIM	<i>ligamentum intercarpale</i>
		LOAP	<i>ligamentum obliquum anterior profundus</i>
		LOAS	<i>ligamentum obliquum anterior superficialis</i>

LPO	<i>ligamentum posteroobliquum</i>	RC	radiokarpální (kloub)
LT	Listerův hrbol	RCL	radiální kolaterální vaz
LTq	lunotriquetrální (kloub)	RIS	radiologický informační software
LUC	<i>ligamentum collaterale ulnare</i>	RU	radioulnární
LUV	<i>ligamentum ulnare palmare</i>	SAM	<i>short arc motion</i>
MC	mediokarpální (kloub)	SF-36	<i>Short-form(36) Health Survey</i>
MCL	mediální kolaterální ligamentum	SKT	syndrom karpálního tunelu
MCP	metakarpofalangové (klouby)	SL	skafolunární (kloub)
MF	Monteggiaova fraktura	SLAC	<i>scapholunate advanced collapse</i> – skafolunární pokročilý kolaps
MMN	multifokální motorická neuropatie	SNAC	<i>scaphoid nonunion advanced collapse</i> – pokročilý kolaps v důsledku pa-kloubu skafoidea
MP	metakarpofalangové (klouby)	SNAP	senzitivní nervový akční potenciál
MUP	akční potenciál motorické jednotky	STT	kloub skafotrapeziotrapezoidní
NCA	<i>nurse-controlled analgesia</i>	TAT	antitetanické sérum
PA	posteroanteriorní (projekce)	TCL	<i>ligamentum triquetrocipitate</i>
PACS	<i>Picture Archiving and Communication System</i>	TEGU	protitetanický antiglobulin
PCA	<i>patient-controlled analgesia</i>	TFCC	triangulofibrokartilaginózní komplex
PIAF	<i>posterior interosseous artery flap</i>	THL	<i>ligamentum triquetrohamate</i>
PIP	proximální interfalangové (klouby)	TIVA	totální intravenózní anestezie
PL	<i>m. palmaris longus</i>	TOS	<i>thoracic outlet syndrome</i>
PRUK	proximální radioulnární kloub	UCL	ulnární kolaterální vaz
PRUL	palmární radioulnární ligamentum	VAPR	standardně používaný termín pro chirurgický přístroj
PT	<i>m. pronator teres</i>	VISI	<i>volar intercalated segmental instability</i> – volární nestabilita vsazené části
PT	<i>m. plantaris</i>		
PTF			
(graft)	<i>palm-to-fingertip graft</i>		
PTFE	polytetrafluoretylen		
R	radius		

Předmluva

Chirurgie ruky v posledních letech prodělala stejně jako jiná medicínská odvětví velký pokrok. V České republice je bohužel rozčleněna mezi mnoho oborů, které se problémem ruky zabývají jen ve velmi úzkém rozhledu. Na pracovištích prvního kontaktu není právě tento obor nosným a věnují se mu většinou mladší kolegové, kterým chybí základní monografie zabývající se touto problematikou. Je jistě mnoho zahraničních prací, které se této problematice věnují, ale právě základní orientace v tomto množství prací je i pro zkušené lékaře někdy složitá.

Cílem předkládané monografie je načrtnout základní principy vyšetřování někdy diferenciálně diagnosticky složitých problémů a určit optimální postup při řešení postižení. Na této publikaci se podíleli lékaři, kteří se touto problematikou dlouhodobě zabývají a považují chirurgii ruky napříč obory za dominantní sféru svého zájmu. Některé kapitoly jsou úmyslně věnovány obecným zásadám při ošetření ruky, které jsou často podceňovány, ale ve svém důsledku mají výrazný vliv na výsledek ošetření. Jedna kapitola je věnována rentgenologické diagnostice, neboť nikde v naší literatuře není zpracována, a pokud se provede špatně primární vyšetření, vede mnohdy ke špatnému postupu v terapii. Po diskuzi s kolegy jsme do práce nezahrnuli kapitoly týkající se problematiky vrozených vad a revmatochirurgie, i když by jistě v takovéto publikaci měly být. Myslíme si, že tato tematika by měla být řešena na specializovaných pracovištích,

kde mají mnohaleté zkušenosti s řešením takovýchto stavů a mají k dispozici dostatek zahraniční literatury. Jistě větší prostor by měl být věnován rehabilitaci ruky, ale to by bylo na další knihu, a proto ji jednotliví autoři rozpracovali ve svých kapitolách.

Celá publikace by měla být jakousi „kučarkou“ pro širokou lékařskou veřejnost i v těch nejmenších ambulancích. Měla by lékařům ukázat, jak ošetřit i poranění považovaná za banální, která ale mohou mít pro pacienta trvalé následky, případně ukázat, že je třeba poslat pacienta na specializovaná pracoviště, která mají s ošetřením těchto stavů zkušenosti.

Rád bych poděkoval všem kolegům, kteří se na vzniku monografie podíleli, za příkladnou spolupráci, která se bohužel často nevidí. Velký podíl na celkovém výsledku měli i recenzenti prim. MUDr. Alena Schmoranzová a doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc., kteří svými cennými připomínkami vnesli další pohled do dané problematiky, a chtěl bych jim za to poděkovat. Zvláštní dík patří manželkám a dětem všech autorů, neboť byly ošizeny o už tak omezený čas svých partnerů a tatínků. Chtěl bych se jim i touto formou omluvit.

Věřím, že tato monografie posune obor chirurgie ruky na novou úroveň a pomůže jej dostat mezi obory respektované, kam jistě patří, neboť ruku potřebuje jak zedník, tak operatér.

Jaroslav Pilný

Pardubice na Tři krále L.P. 2011

1 Obecné principy chirurgických výkonů na horní končetině

Aleš Fibír

1.1 Příprava před operací

Základem předoperační přípravy je nejen vlastní ošetření a příprava končetiny, ale hlavně adekvátní rozvaha a volba správného algoritmu chirurgického ošetření. Technicky dobře provedená operace, ale nevhodně nebo neadekvátně zvolený operační postup je pro pacienta stejně ohrožující jako neprovedený nebo špatně provedený chirurgický zákrok.

Běžnou a nezbytnou součástí předoperační rozvahy je také podrobné klinické vyšetření končetiny. Nestáčí však pouhý popis poranění nebo lokálního stavu; nezbytné je vyšetření rozsahu pohybů jednotlivých kloubů goniometrem, včetně rozlišení pasivní a aktivní hybnosti nebo závislosti pohyblivosti na poloze ostatních kloubů ruky (alterující kontraktury). Před operací musí být také provedeno vyšetření kožní citlivosti, nejlépe s použitím dvoubodového diskriminačního testu. V dnešní době již také není technický problém pořizovat fotodokumentaci, v některých případech i videodokumentaci postižené končetiny.

Vedle objektivních kritérií je nutno zjišťovat i kritéria subjektivní formou dotazníků zkoumajících obecně kvalitu života, míru potíží nebo spokojenost s určitým terapeutickým postupem. Spíše než vytváření vlastních dotazníků se doporučuje použít dotazníky již vytvořené a ve světě užívané (SF-36, DASH, *wrist score* apod.). Některé z nich již mají svou autorizovanou českou verzi (DASH, ke stažení zdarma na www.dash.iwh.on.ca). Výhodou jejich použití je nejen jejich ověřená kvalita a vypovídací schopnost, ale také možnost

konfrontovat vlastní výsledky s výsledky již publikovanými.

Pouze v případě kvalitní dokumentace jsme schopni zpětně a hlavně objektivně zhodnotit výsledky své práce. Naše subjektivní představy a názory o správnosti vlastních terapeutických a operačních postupů se od těch zpětně zhodnocených a ověřených mohou velmi významně lišit.

Výkony na horní končetině v místní nebo celkové anestezii jsou většinou prováděny u pacienta v poloze vleže s operovanou končetinou upaženou a položenou na instrumentálním stole, případně upnutou na speciálních fixačních nebo závesných zařízeních, např. u artroskopie. Příprava operačního pole se řídí běžnými pravidly pro chirurgickou dezinfekci. Důležitější než volba správného dezinfekčního přípravku je nastavení a důsledné dodržování dezinfekčních postupů všemi členy chirurgického týmu. Příprava den před operací, která bývá prováděna na lůžkových zařízeních, ustupuje do pozadí, protože stále větší část pacientů přichází na operaci ruky ambulantně. Nicméně u plánovaných operací lze doporučit den před operací důkladnou očistu končetiny běžným mýdlem. Předoperační přípravu je také nutno adekvátně přizpůsobit u akutních operací. Při úrazech ruky v závislosti na mechanismu poranění je rána a její okolí často kontaminována nečistotami nebo cizorodým materiálem, které je potřeba při přípravě operačního pole odstranit. U větších poranění je také nutná celková péče o náhradu intravaskulárního objemu k zajištění dostatečné perfuze končetiny a dostatečná analgezie.

Plánovaný elektivní chirurgický výkon by neměl být proveden, pokud se na operované

končetině nachází nějaké zánětlivé ložisko, exkoriace či nezhojená rána. Pacient by se měl vyvarovat poranění operované končetiny minimálně týden před výkonem. Oholení kůže operačního pole je nutno provést krátce před operačním výkonem a v rozsahu vlastního operačního pole. Pokud je interval mezi oholením a operací delší, vzrůstá riziko infekční komplikace.

1.2 Turniket

Zaškrcení končetiny manžetou umožňuje lepší operační přehled, menší krvácení a celkově poskytuje bezpečnější a rychlejší provedení operace. Přestože je používání turniketu široce akceptováno, není zcela bez rizika. Nejvíce zranitelná je svalová a nervová tkáň. Míra metabolických změn je přímo úměrná době přiložení turniketu. Rizika vyplývají hlavně z celkové doby přiložení turniketu nebo z velikosti použitého tlaku. Může se objevit otok končetiny, bolest, ztuhlost, ochablost svalů nebo hypestezie, velmi vzácně a po delší době přiložení turniketu pak i vazospazmus, nervová paréza, komplexní regionální bolestivý syndrom, kompartment-syndrom nebo trombóza. Opatrnost je třeba doporučit u pacientů s Raynaudovým syndromem.

Bezpečná hranice pro jednorázovou ischemii je podle různých autorů definována velmi široce, nejčastěji je za bezpečný interval považováno 45 minut až 2 hodiny. Za relativně bezpečnou dobu je tedy možno považovat asi 60–90 minut, akceptovat lze v případě nezbytnosti maximálně 2 hodiny nepřerušené ischemie. Pokud je operace delší než 1,5 až 2 hodiny, je možno na přechodnou dobu povolit turniket, ale před dalším zatažením je nutno vyčkat normalizace pH, $p\text{CO}_2$ a $p\text{O}_2$ (uvádí se asi 5 minut na úpravu za každých 30 minut naloženého turniketu).

Za optimální tlak v turniketu je u dospělého považováno 250 až 300 mm Hg, u dětí 150 až 250 mm Hg. U obézních pacientů nebo hypertoniků je k dosažení bezkrevného operačního pole nutno použít vyššího tlaku; u většiny pacientů by však k dosažení bezkrevnosti měl stačit tlak o 50–100 mm Hg vyšší než tlak systolický.

Manžeta je nejčastěji přikládána na paži, ale stejně dobře, ne-li lépe, je manžeta tolerována na předloktí. Doporučuje se použití spíše širší manžety. Přiložení manžety na distální předloktí je dobře tolerováno díky nepřítomnosti větší hmoty svalové tkáně. Při výkonech na distálních partiích prstů je možno použít jednoduché zaškrcení báze prstu elastickou gumou. Exsanguinace končetiny natočením elastického obinadla od špiček prstů po manžetu před zatažením turniketu je prospěšná; je však kontraindikována u infekcí ruky a maligních tumorů. V těchto případech si lze pomoci několikaminutovou elevací končetiny před zatažením turniketu. U výkonů s rozsáhlejší plochou preparace (např. aponeurektomie palmární aponeurózy) by měl být turniket uvolněn před ukončením operace a měla by být provedena hemostáza ještě před suturou kožního krytu. Po povolení turniketu je vhodné ihned zcela odstranit manžetu z končetiny jako prevenci venózní obstrukce.

U operací prováděných v lokální anestezii může být problémem tolerance naplněné manžety pacientem, která se pohybuje kolem 15–45 minut. Potíže se snášenlivostí lze částečně eliminovat například střídavým použitím dvou manžet, lokální infiltrací kožních senzitivních nervů anestetikem v místě přiložení turniketu nebo třeba přiložením manžety na distální předloktí, kde je minimum svalové tkáně, se současným použitím svodného zápeštního bloku.

1.3 Magnifikace

Použití zvětšovacích brýlí by mělo být v současné době pro každého chirurga zabývajícího se chirurgií ruky samozřejmostí. Jejich použití usnadňuje chirurgovi přehled v operačním poli, a tím urychluje výkon a snižuje riziko iatrogenního poškození důležitých struktur. Brýle se liší hlavně svou konstrukcí, pracovní vzdáleností, mírou zvětšení a šířkou zorného pole. Je možno mít zvětšovací brýle připevněny na čelenku, jako klip na vlastní brýle, jako samostatné brýle nebo s obroučkami pro vložení vlastních dioptrických skel. Při výběru brýlí je třeba dbát i na optimální ergonomickou vzdálenost mezi brýlemi a operačním polem, která by se měla pohybovat od 35 do 45 cm. Míra zvětšení lupových brýlí pro použití v chirurgii ruky se pohybuje od 2,3× do 4,5×. Zvětšení při dolní hranici rozsahu je vhodné pro běžnou operativu, s větším zvětšením je možno provést i jednoduché cévní anastomózy nebo sutury nervů. Nevýhodou většího zvětšení je zužování zorného pole, které pokud je příliš úzké, může znesnadňovat topografický přehled v operačním poli.

1.4 Instrumentárium

Základní chirurgické nástroje se v zásadě neliší od nástrojů používaných v ostatních chirurgických oborech. S ohledem na typ operace se však používají nástroje spíše jemnější, odpovídající svým rozměrem velikosti ošetřovaných struktur, včetně mikrochirurgického instrumentária nebo speciálních nástrojů (endoskopy, artroskopické nástroje, jemné frézy a vrtačky apod.). Při operacích ruky je také možno s výhodou použít různé typy podložních fixačních stolků, které staticky drží ruku a prsty v požadované poloze a nahrazují tak práci asistenta.

1.5 Zásady umístění kožních řezů

Velikost a umístění kožních řezů je zásadně závislé na plánovaném chirurgickém zákroku. I tak je nutno zachovávat určitá základní pravidla. V případě traumat jsme sice nuceni respektovat vlastní poranění, ale protože je často nutno ránu rozšířit, měli bychom i zde tato pravidla dodržovat.

Pod každou operační incizi nebo ránou vzniká v průběhu hojení jizevnatá tkáň. Vždy také dochází k větší či menší kontrakci jizvy, která ve výsledku může omezit hybnost prstů nebo způsobit kontrakturu meziprstí. Longitudinálně uložená jizva nad šlachou způsobí výrazně větší adheze šlachy než jizva uložená šikmo či kolmo. Nad průběhem nervu může podélně uložená jizva způsobit jeho trvalé dráždění. Někdy je nutno volit umístění řezů s ohledem na nutnost zakrýt defekt měkkých tkání. V některých případech volíme umístění řezů tak, abychom si neznasnadnili pravděpodobnou operaci v budoucnu (tenolýza, druhá etapa šlachové rekonstrukce, progresse Dupuytrenovy kontraktury apod.).

Řezy tedy vždy, pokud je to možné, vedeme šikmo nebo kolmo na podélnou osu ruky a prstů. Incize nesmí procházet skrze fleční ohybové linie kloubů ruky. Tomuto požadavku nejlépe vyhovuje cikcak vedení řezů, kdy vznikají malé, proti sobě uložené kožní laloky. V dlani respektujeme sníženou vaskularitu mezi thenarem a hypothenarem, kde nevytváříme rozsáhlejší kožní laloky. Nejen pro dorzum ruky a prstů také platí, že incize by měly být vedeny v místech, která nemění svou délku při různých polohách prstů nebo ruky.

1.6 Pooperační péče

Hlavním úkolem pooperační péče je zabránění otoku, léčba bolesti a dostatečná,

ale nikoli přehnaná imobilizace. Otok lze snížit elevací končetiny, ledováním nebo pomocí farmakoterapie. Elevace končetiny neznamena ji mít trvale plně vzpaženou. Pacientům lze doporučit udržovat ruku výš než loket při zachování tupého úhlu v lokti (více než 90°) a případně s přestávkami dávat loket výše než rameno. Klíčová je pozice končetiny vůči pozici srdce. Ledování končetiny není přes silný obvaz někdy možné, a i pokud tomu obvaz nebrání, je efekt ledování obtížně prokazatelný. Někteří pacientům přináší ledování úlevu od bolesti. Je však nutno zabránit přehnané expozici chladu, která může být kontraproduktivní. Obvykle se doporučuje aplikaci chladu přibližně po 20–30 minutách přerušit na 10–20 minut a až poté opět přiložit. Při rozsáhlých poraněních lze podat už peroperačně intravenózně kortikoid (např. 8–12 mg dexametazonu i.v.), pokud není přítomná některá z kontraindikací pro jeho použití.

Je také nutno dbát, aby přiložený obvaz zajišťoval uspokojivou míru komprese, ale zároveň aby nedošlo k zaškrcení končetiny. Samozřejmostí je vyložení meziprstních prostorů obvazovým materiálem jako prevence macerace v meziprstí. Špičky prstů by, pokud je to možné, měly být viditelné, aby bylo možno kontrolovat jejich prokrvení. Imobilizace by v pooperačním období měla být pouze po nejkratší možnou dobu s ohledem na provedení výkonu a mobilizace by měla být co nejdříve, aby se předešlo zbytečným komplikacím (kontrakturní kloubů, adheze šlach apod.). Ideální poloha ruky a prstů při imobilizaci závisí i na druhu prováděné operace, ale ve většině případů platí, že nejvýhodnější je mírná dorziflexe v zápěstí (do 20–35°), flexe v MCP kloubech (asi 50–75°) a téměř plná extenze v PIP kloubech. Při této pozici v MCP a PIP kloubech dochází k plnému natažení kolaterálních vazů a tato pozice tak brání jejich kontraktuře. Důležité je také dbát na abdukční postavení palce.

Literatura

1. GREEN, D. P. *General principles*. In GREEN, D. P. (ed.) *Green's Operative Hand Surgery*. 5th ed. New York: Churchill Livingstone, 2005, s. 1–21.
2. CHANG, B. *Principles of upper limb surgery*. In THORNE, CH. *Grabb and Smith's Plastic surgery*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007, s. 741–745.
3. WEEKS, P. *General principles of hand surgery*. In McCARTHY, J. *Plastic Surgery*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1990, Vol. 7, s. 4285–4301.

2 Anestezie

Tomáš Gabrhelík

2.1 Příprava nemocného před anestezií

Každá anestezie je zatížena rizikem a potenciálními komplikacemi, podobně jako všechny invazivní postupy v medicíně. V rukou zkušeného anesteziologa jsou však v současnosti anesteziologické postupy velmi efektivní a relativně bezpečným způsobem péče o nemocného. Důkladná předoperační příprava a předanestetické vyšetření všech nemocných snižují rizika anestezie i operačního výkonu. Rozsah vyšetření závisí na celkovém stavu nemocného, jeho věku, náročnosti a časové naléhavosti výkonu.

Předoperační vyšetření hodnotí stav nemocného před operací, posuzuje stupně operačního rizika a způsobilost pacienta k operačnímu výkonu včetně návrhu léčebně diagnostického postupu k optimalizaci přípravy před operací. Předoperační vyšetření provádí praktický lékař, pediatr, internista nebo chirurg. Konziliární vyšetření u osob s přidruženými onemocněními indikuje a provádí příslušný specialista (kardiolog, pneumolog, nefrolog, diabetolog apod.) na návrh svůj, ošetřujícího lékaře nebo anesteziologa. Mezi nejčastější požadovaná doplňující vyšetření patří echokardiografie, spirometrie a funkční vyšetření plic, sonografické vyšetření krkavic, CT nebo MRI. Platnost klinických a laboratorních vyšetření je jeden měsíc u dospělého, u dětí 14 dní, pokud nedošlo k závažným změnám zdravotního stavu pacienta. Závěry předoperačního vyšetření jsou podkladem pro předanestetické vyšetření, které zhodnotí schopnost pacienta podstoupit anestezii.

Předanestetické vyšetření před poskytnutím anestezie pro diagnostické nebo léčebné výkony operační a neoperační povahy má povahu konziliárního vyšetření. Cílem vyšetření na anesteziologické ambulanci je zhodnocení celkového zdravotního stavu pacienta, posouzení rizik anestezie, doporučení dalších vyšetření a stanovení anesteziologického managementu (premedikace, způsob provedení anestezie, pooperační péče). Nedílnou součástí je podrobné informování pacienta o anestezii, jejích rizicích a zajištění podpisu informovaného souhlasu s anestezií. Anesteziolog definitivně stanoví míru anesteziologického rizika podle klasifikace ASA (*American Society of Anesthesiologists*).

Klasifikace ASA

ASA I: Zdravý pacient, nemoc, pro kterou je operován, nemá vliv na celkovou kondici.

ASA II: Pacient s mírným až středně závažným systémovým onemocněním (např. anémie, hypertenze, diabetes mellitus, pokročilý věk, obezita, lehká forma ICHS).

ASA III: Pacient se závažným systémovým onemocněním omezujícím aktivitu nemocného (např. angina pectoris, stav po IM, závažná forma diabetu, těžší forma ICHS).

ASA IV: Pacient s život ohrožujícím systémovým onemocněním (např. nedostatečnost jaterní, renální, plicní, srdeční dekompenzace, nestabilní angina pectoris, peritonitis, ileus).

ASA V: Moribundní nemocný, u něhož je operace poslední možností léčby.

Přehled doporučených vyšetření s přihlédnutím k ASA klasifikaci, věku pacienta, typu operačního a diagnostického výkonu a volbě anestezie je uveden v doporučeném postupu ČSARIM *Předanesthetické vyšetření* (<http://www.csarim.cz/Text/metodicke-pokyny-a-stanoviska-csarim-1?MenuItemId=38>).

2.2 Celková anestezie

Celková anestezie navozuje reverzibilní útlum CNS s cíleným vyřazením vědomí, potlačuje vnímání všech bolestivých podnětů, eferentní složku somatických a vegetativních reflexů. Používá kombinaci **benzodiazepinů** (midazolam, diazepam), **opioidů** (fentanyl, sufentanil, alfentanil), **intravenózních anestetik** (tiopental, propofol, ketamin, etomidát), **inhalačních anestetik** (sevofluran, isofluran, desfluran) a **myorelaxancií** (cisatracurium, rocuronium aj.).

2.2.1 Doplněvaná anestezie

Nejčastěji používaným anesteziologickým postupem je doplňovaná anestezie (*balanced anaesthesia*), která využívá kombinace inhalační anestezie s podáním nitrožilních anestetik, opioidů a myorelaxancií. Hlavním cílem této kombinace je snížení dávkování podaných látek, a tím i jejich vedlejších účinků [1]. I když možných způsobů doplňované anestezie je celá řada, nejčastěji jsou při ní používány dva postupy:

A) Celková anestezie se svalovou relaxací a tracheální intubací – po intravenózním úvodu do anestezie (benzodiazepin, opioid, intravenózní anestetikum a myorelaxans) následuje tracheální intubace a napojení na systém anesteziologického přístroje. Vedení anestezie je zajištěno inhalačním anestetikem

v nosné směsi plynů ($O_2 + N_2O$ nebo $O_2 +$ vzduch) a intravenózním podáním opioidů a svalového relaxans (bolusově nebo kontinuálně).

B) Celková anestezie bez svalové relaxace a tracheální intubace – po intravenózním úvodu do anestezie (benzodiazepin, opioid, intravenózní anestetikum) je ventilace zajištěna laryngeální nebo obličejovou maskou. Anestezie je vedena inhalačním anestetikem v nosné směsi plynů a opakovaným podáním opioidů k zajištění analgezie, bez svalové relaxace.

2.2.2 Totální intravenózní anestezie

Všechny použité látky jsou aplikovány intravenózně, bez přidávání inhalačních anestetik. Podávají se (opakovaně nebo kontinuálně) benzodiazepiny, intravenózní anestetika, opioidy, popřípadě myorelaxancia při tracheální intubaci a umělé plicní ventilaci. Totální intravenózní anestezie (TIVA) se používá především u ambulantních, krátkodobých výkonů, v jednodenní chirurgii nebo u oběhově nestabilních jedinců [2].

2.2.3 Disociativní anestezie

Základem disociativní anestezie je podání ketaminu. Toto anestetikum navozuje útlum korových center při zachování aktivity podkorových center, jako jediné anestetikum netlumí dechové centrum a má i analgetické účinky. Kombinace ketaminu s benzodiazepiny potlačuje vedlejší psychomimetické účinky ketaminu. Disociativní anestezie je bezpečný postup pro nemocné všech věkových kategorií, především při požadavku na zachování spontánní ventilace (u popálených nemocných, u bolestivých převazů, úpravách zevních fixátorů aj.).

2.2.4 Kombinovaná anestezie

Kombinovaná anestezie využívá výhod kombinace celkové anestezie a některé z technik regionální anestezie (epidurální blokáda, periferní blokády). Umožňuje snížení dávek systémově podaných anestetik a analgetik při zachování všech výhod celkové anestezie. Kontinuální regionální anestezie zajistí v pooperačním období kvalitní analgezii.

2.3 Regionální anestezie

Regionální anestezie navodí přerušení všech nervových podnětů v určité oblasti nervových drah nebo jejich zakončení (bolest, teplo, dotyk, vegetativní projevy, pohyb). Neovlivňuje vědomí ani ostatní nervovou činnost. **Lokální anestetika (dále LA)** blokují sodíkový kanál buněčné membrány, a tím reverzibilně blokují přenos podráždění, mění klidový potenciál nervové membrány, zpomalují rychlost depolarizace, a tím i vedení nervového vzruchu [3]. Nejdříve jsou blokována vlákna autonomní, později a při vzrůstající koncentraci lokálního anestetika nastupuje blok senzitivních a motorických vláken.

2.3.1 Místní anestezie

Infiltrační anestezie znamená podání LA jehlou do malé ohraničené oblasti. Na rozdíl od **topické anestezie** dochází k porušení kožního krytu. Nejčastěji se používá tzv. **incizionální analgezie** pro relativně malé povrchové výkony na kůži, podkoží a svalstvu (sutura rány, exstirpace lipomu, fibromu aj.). Infiltrace LA do oblasti operační rány (incize) probíhá jednorázově nebo katétrem, který zavádí chirurg na konci operace. Kontinuální aplikace LA katétrem představuje efektivní techniku, která snižuje spotřebu opioidních analgetik. Cílem je blokáda afe-

rentních bolestivých vzruchů z oblasti operační rány, zejména v operační den a během prvního dne po operaci, kdy je intenzita bolesti největší. Existují i systémy umožňující aplikaci LA samotným pacientem (obdoba PCA – *patient-controlled analgesia*).

2.3.2 Regionální anestezie

Regionální anestezie v užším slova smyslu je skupina technik, do které lze zařadit cílené blokády nervových pletení, kořenů a jednotlivých nervů. Po podání LA do bezprostřední blízkosti nervové struktury dojde k anestezii v inervační zóně blokováného plexu nebo nervu. Před zahájením operace je vhodná kontrola nástupu účinku LA v operované oblasti (dotek, chlad, ostrá bolest). Motorická blokáda nemusí být i při dostatečné analgezii vždy přítomna.

- A) Blokády periferních pletení a nervů – svodná anestezie pletení či koncových nervů.
- B) Neuraxiální blokády – subarachnoidální blokáda a epidurální blokáda.
- C) Nitrožilní regionální anestezie Bierova – výlučně na končetinách, intravenózní aplikace LA do oblasti zbavené cirkulace periferně od turniketu.

Provedení

- A) Farmakologicky (místní anestetika) – přechodný účinek, užití pro operační výkony.
- B) Chemickými látkami (alkohol, fenol) – trvalá anestezie, indikace u neztížitelných bolestí.
- C) Chladem – kryoanestezie (etylchlorid, kelen) – trvalá anestezie.
- D) Elektrickým proudem – tepelná neurolyza – terapie chronické bolesti.
- E) Akupunktura, akupresura, elektropunktura – dočasná anestezie, terapie chronické bolesti.

Indikace regionální anestezie

Regionální anestezie nemá žádnou absolutní indikaci! Existují pouze výkony nebo spektrum pacientů, u kterých je užití regionální anestezie spojeno s relativně nižším rizikem než anestezie celková. Volba anestezie závisí na mnoha faktorech (povaha výkonu, celkový stav pacienta a jeho preference, zkušenost či preference anesteziologa a chirurga, cena).

Kontraindikace regionální anestezie

- A) Infekce – infekce místa vpichu, vzdálená infekce (bakteriemie a sepe).
- B) Neurologické choroby – neuropatie, demyelinizace (Guillainův-Barrého syndrom, roztroušená skleróza), zvýšený nitrolební tlak (riziko herniace při subarachnoidální anestezii).
- C) Poruchy hemokoagulace – riziko vzniku epidurálního nebo subarachnoidálního krvácení.
- D) Alergie na LA.
- E) Odmítající a nespolupracující pacient a / nebo operatér.

Vliv regionální anestezie na orgánové systémy

Ovlivnění orgánových systémů při regionální anestezii je důsledkem blokády nervových struktur (zvláště sympatická blokáda kardiálních *nervi accelerantes* Th₁–Th₄ a blok splanchnických nervů při neuraxiálních blocích) nebo účinku LA po jejich vstřebání do cévního systému (při použití velké dávky anestetik). Mezi nežádoucí účinky regionální anestezie patří hypotenze, bradykardie, arytmie, útlum ventilace, nauzea, zvracení, retence moče a poruchy termoregulace. Při toxických hladinách lokálních anestetik se projevují především neurotoxické (křeče, bezvědomí) a kardiotoxické účinky (arytmie, hypotenze) [4].

Komplikace regionální anestezie

- A) Nedostatečná kvalita regionální anestezie.

- B) Alergická reakce – vznikají vzácně, téměř výlučně při podání aminoesterů, u amidových anestetik může alergickou reakci vyvolat stabilizátor metylparaben.
- C) Toxická reakce – je podmíněna aplikací LA do nesprávného místa (intravazálně, intraneurálně) nebo překročením maximální dávky. Mezi příznaky patří parestezie, necitlivost kolem úst, kovová chuť na jazyku, poruchy zraku, sluchu, křeče, kóma, útlum dechu. Terapie – přerušení podávání LA, hyperventilace kyslíkem, antikonvulziva.
- D) Kardiovaskulární účinky – vazodilatace, hypotenze, snížení kontraktility myokardu, extrasystolie, bradykardie. Nejvíce kardiotoxický je bupivakain.
- E) Neurologické komplikace – postpunkční bolest hlavy, meningitis, arachnoiditis, trombóza nebo spasmus *arteria spinalis anterior*, přetrvávající parestezie.
- F) Krvácení – poranění cévních struktur v okolí periferního nervu, epidurální hematom.
- G) Infekční a zánětlivé komplikace – prevencí je přísně aseptická a sterilní technika.
- H) Bolest v místě vpichu.
- I) Komplikace spojené s pomůckami – zalomení jehly, zauzlení nebo ruptura katétru.

Dělení lokálních anestetik

Aminoestery: Aminoestery jsou odbourávány plazmatickou cholinesterázou – jejich metabolismus není závislý na funkci jater. V molekule obsahují kyselinu paraaminobenzoovou, která může vyvolat alergickou reakci. V České republice je používán především tetrakain k topické a prokain k infiltrační anestezii. Dalšími zástupci jsou kokain, chloroprokain.

Aminoamidy: Amidy jsou v současnosti nejuzívanějšími lokálními anestetiky. Metabolizují se převážně v játrech, jejich plaz-

matické hladiny klesají pomaleji než u amionoesterů.

A) **Střednědobá lokální anestetika (lidokain, trimekain)** – používají se pro všechny druhy regionální anestezie s výjimkou subarachnoidální (neurotoxická), mají antiarytmický efekt (Ib třída). **Artikain** je vhodný pro všechny druhy regionální anestezie mimo porodnickou analgezii. **Mepivakain** je používán ve stomatologii.

B) **Dlouhodobá lokální anestetika (bupivakain, levobupivakain, ropivakain)** – jsou vhodná pro všechny typy regionální anestezie, bupivakain je výrazně kardiotoxický. Tato LA mají delší nástup účinku.

C) Prilokain a etidokain nejsou v ČR registrovány.

Adjuvantní látky: Adjuvantní látky jsou látky, které po přidání k lokálním anestetikům modifikují jejich účinek (délka efektu, kvalita bloku aj.) –

A) **adrenalin** – vazokonstriktor (1 : 200 000), prodlouží délku blokády a sníží maximální hladiny lokálního anestetika v krvi;

B) **dextran** – zpomaluje rychlost vstřebávání a prodlužuje délku trvání bloku;

C) **opioidy** – zesilují a prodlužují trvání regionální analgezie;

D) **α_2 -agonisté** (klonidin) – zesilují a prodlužují trvání blokády;

E) **kortikoidy** (metylprednisolon, triamcinolon) – potlačují otok a zánětlivé změny nervového kořene, svalové nebo vazivové hyperalgické zóny.

Příprava pacienta a monitorování během regionální anestezie

Ne všichni nemocní jsou vhodní pro techniky regionální anestezie. Bezpečná není anestezie, ale pouze anesteziolog, který ji bezpečnou dokáže udělat. Pro techniky re-

gionální anestezie nejsou vhodní pacienti s negativním přístupem k této technice, agitovaní a anxiózní nemocní, pacienti s klaustrofobií a jinými psychiatrickými onemocněními. Důležitý je důkladný pohovor anesteziologa s pacientem, detailní vysvětlení postupu a předností technik regionální anestezie [5].

Pro premedikaci používáme většinou benzodiazepiny. U elektivních výkonů je nutné, aby byl pacient nalačno stejně jako u celkové anestezie. U neodkladných výkonů (otevřená fraktura, popáleniny, ohrožení prokrvení horní končetiny aj.) může regionální anestezie eliminovat riziko regurgitace žaludečního obsahu a aspirace spojené s úvodem do celkové anestezie.

Monitorování během regionální anestezie se řídí obecnými zásadami sledování pacienta při operačním výkonu. Mezi základní metody monitorování patří sledování srdeční frekvence, neinvazivní měření krevního tlaku, pulzní oxymetrie (SpO_2) a EKG.

2.3.3 Periferní nervové blokády

Podstatou periferních nervových blokad je podání lokálního anestetika (případně s adjuvancií) do blízkosti periferních nervů či pletení a to buď jednorázově, nebo kontinuálně katétrem. Výhodou periferních blokad je vynikající kvalita a délka analgezie (i déle než 24 hodin dle typu lokálního anestetika) a omezení rozsahu blokády na relativně malou část těla. Výborné uplatnění nacházejí v tzv. jednodenní (ambulantní) chirurgii. Nevýhodou je časová náročnost a riziko selhání metody. Úspěšnost periferní blokády závisí mimo jiné na přesné aplikaci LA do bezprostřední blízkosti průběhu nervu. K lokalizaci nervů a pletení užíváme buď neurostimulátoru, nebo ultrazvuku. Některé blokády lze při dokonalé znalosti anatomických poměrů provést i „naslepo“.

Vybavení k periferním blokádám

A) Elektroneurostimulátor

Elektroneurostimulátor umožní přesnou lokalizaci motorického a senzitivního nervu, nesmí však nahrazovat exaktní znalost anatomie. Stimulace motorického nervu se projevuje motorickou odpovědí příslušného svalu, parestzie v inervační zóně potvrzují zastižení senzitivního nervu. Pokud je vyvolána odpověď při stimulačním proudu 0,3 mA, je hrot jehly uložen v takové vzdálenosti od nervu (do 5 mm), která zajišťuje snadný průnik anestetika k nervu. Motorická odpověď při intenzitě proudu nižší než 0,2 mA nebo pálivá bolest při aplikaci lokálního anestetika upozorňuje na možné intraneurální uložení hrotu jehly [5].

B) Ultrazvuk

Ultrazvukem naváděné blokády nabízejí některé výhody ve srovnání s klasickými technikami – precizní lokalizaci nervů v reálném čase, pozorování pohybu jehly, sledování distribuce lokálního anestetika a nižší riziko punkce cév. U některých typů blokády může ultrazvuková navigace snížit množství lokálního anestetika, zlepšit kvalitu nebo zkrátit nástup blokády [6].

C) Jehly

Izolované stimulační jehly mají aktivní pouze hrot, od kterého se proud šíří do okolí. Jehly k blokádám periferních nervů mají tupý úkos hrotu nebo atraumatickou špičku. Nejčastěji jsou užívány jehly 22 nebo 24 G variabilní délky [7].

D) Katétry

Katétry jsou zaváděny k nervovým plexům (především brachiální plexus) nebo k terminálním nervovým strukturám. Nervové struktury jsou součástí nervově-cévního svazku, který je obklopen společnou vazivovou pochvou. Lokální anestetikum aplikované do společné pochvy zůstane lokalizováno

v okolí nervu a zajistí kvalitní a dlouho trvající anestezii/analgezii.

C) Ostatní vybavení

Nutný je sterilní postup a maximální snaha o použití jednorázových pomůcek. K provedení bloku potřebujeme sterilní stolek s nástroji (peán, nůžky, případně jehlec), sterilní roušky, tampóny a čtverce, dezinfekční roztok, jehly na infiltrační anestezii kůže a podkoží, šití, případně soupravu k tunelizaci katétru podkožím při dlouhodobé kontinuální analgezii.

Aplikovaná anatomie plexus brachialis

Brachiální plexus je tvořen předními větvemi nervů C_5 - Th_1 , nekonstatně se připojují větvíčky z C_4 a Th_2 . Pochopení vztahů pochvy brachiálního plexu k okolním strukturám, znalost průběhu a hloubky jejího uložení, křížení a spojování jednotlivých vláken je nezbytné ke správnému provedení bloku a ovlivnění cílových struktur [8]. Šíření anestetika podél brachiálního plexu usnadňuje fasciální obal, zjednodušeně považovaný za pochvu brachiálního plexu, který má tvar přesýpacích hodin s nejužším místem u *processus coracoideus*. Pro anestezii či analgezii v oblasti ramenního pletence a paže je třeba provést blokádu nad tímto místem, distální blokády jsou vhodné pro loket, předloktí a ruku [9]. Kolmé přístupy k brachiálnímu plexu jsou spojeny s vyšší úspěšností, naopak paralelní přístupy jsou vhodnější pro zavedení katétru. Anestetikum se v prostoru šíří podle elastického odporu a koncentračního gradientu. Překážku pro šíření představují silné fascie, jemné fascie jsou pro anestetikum prostupné zcela nebo částečně. Při použití turniketu preferujeme infraklavikulární nebo axilární přístupy doplněné blokem *nn. cutanei brachii et antebrachii mediales*, vhodná je i lehká intravenózní analgosedace.

Přístupy k brachiálnímu plexu:

- interskalenický,
- supraklavikulární,
- infraklavikulární,
- axilární,
- midhumerální,
- blokády koncových nervů.

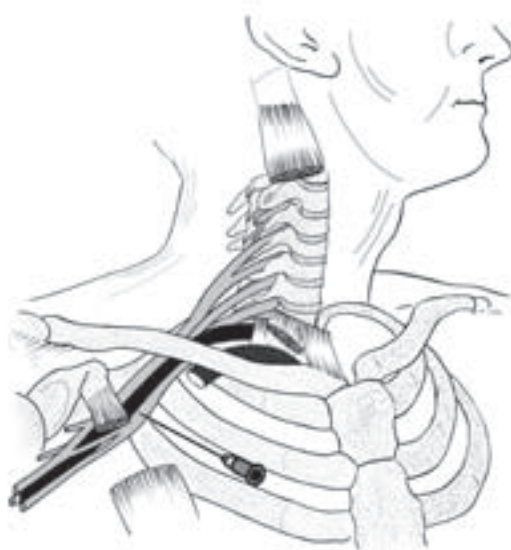
Infraklavikulární přístupy

Z anatomického hlediska nejsou příliš vhodné - nervy jsou v poměrně velké hloubce, v blízkosti se nacházejí cévní struktury a při jejich provedení není vyloučen vznik pneumotoraxu. Přesto jsou oblíbené, protože zajišťují kvalitní blokádu terminálních nervů a některé z technik umožňují relativně snadné zavedení a fixaci katétru. Popsány jsou přístupy vhodné k blokáde ruky, přístupy směřující supraklavikulárně nebo do interskalenického prostoru jsou vhodné spíše pro operace ramene, lokte nebo paže.

Vertikální infraklavikulární blok [10] - technicky nejjednodušší modifikace infraklavikulárního přístupu. Místo vpichu leží v polovině vzdálenosti mezi jugulární jamkou a ventrální apofýzou akromionu. Stimulační jehlu vedeme těsně pod klíční kostí kolmo k podložce. V hloubce 3-5 cm dosáhneme stimulace, po negativní aspiraci aplikujeme 30 ml roztoku lokálního anestetika.

Infraklavikulární blok dle Raje [11] - místo vpichu leží 1,5 cm pod středem klíční kosti. Paže pacienta je abdukována do 90° a volně položena. Jehlu zavádíme směrem do axily, v hloubce 4 cm dojde ke stimulaci brachiálního plexu, aplikujeme 30 ml roztoku lokálního anestetika. Vhodný přístup k zavedení katétru.

Coracoid blok [12] - místo vpichu leží kaudálně a mediálně od *processus coracoideus*, směr je kolmý ke kůži (obr. 2.1). Tato



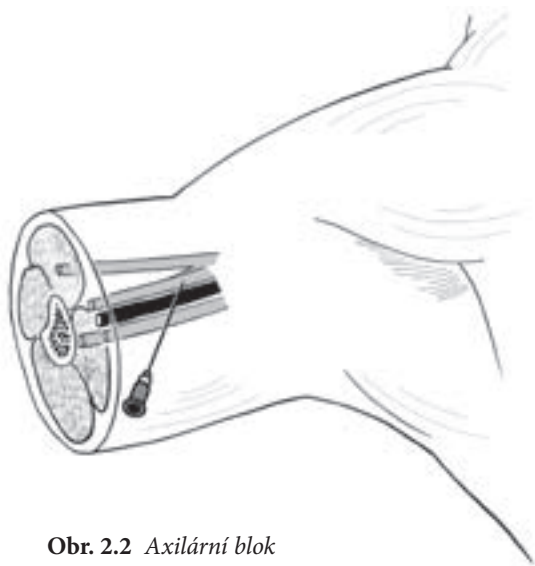
Obr. 2.1 Infraklavikulární blok dle Whifflera - coracoid block

technika počítá se zaplavením brachiálního plexu lokálním anestetikem vysoko v axile podobně jako u axilárního bloku.

Axilární přístup

Pro svoji jednoduchost a nízkou četnost výskytu komplikací zůstává tato technika nejrozšířenějším přístupem k brachiálnímu plexu. Indikacemi jsou výkony na předloktí a distálních partiích horní končetiny, pooperační analgezie s použitím katétru nebo léčba chronické bolesti distálně od lokte. Nevýhodou bývá výpadek blokády *nervus musculocutaneus* a *nervus radialis* (leží obtížně přístupný za tepnou).

Nemocný leží na zádech s končetinou abdukovanou v ramenním kloubu v úhlu 90° a flektovanou v lokti v úhlu 90°. Místo vpichu leží těsně vedle axilární tepny, izolovanou stimulační jehlu zavádíme rovnoběžně s průběhem tepny směrem do axily (obr. 2.2). Před a nad tepnou stimulujeme *nervus medianus* (flexe prstů a pronace zápěstí) a *nervus musculocutaneus* (flexe paže v lokti), pod a za arterií lokalizujeme *nervus*



Obr. 2.2 Axilární blok

ulnaris (opozice malíku a palce) a *nervus radialis* (extenze prstů a zápěstí). Po negativní aspiraci podáme roztok lokálního anestetika. Metoda selektivní stimulace nahradila dříve používanou transarteriální techniku [13]. Axilární blokáda může být provedena i bez použití stimulatoru.

Midhumeral block

Selektivní stimulace koncových nervů v horní třetině paže zajistí výbornou anestezii ruky a předloktí. Pro blokádu je sice nutná stimulace jednotlivých nervů, ale všechny nervy je možné lokalizovat z jednoho kožního vpichu. Mění se pouze směr a hloubka zavedení stimulační jehly [14]. Blokáda je časově náročnější a vyžaduje dobrou znalost anatomie. Má nízkou četnost výskytu komplikací a je vhodná pro ambulantní výkony.

Blokády v úrovni lokte a zápěstí

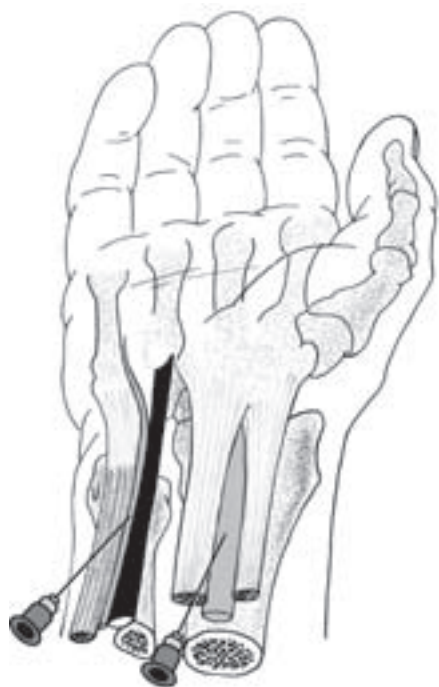
Blokády v úrovni lokte nebo zápěstí jsou indikovány u pacientů, u nichž je nevhodné provedení blokády brachiálního plexu (infekce, poruchy hemokoagulace, nejasné anatomické poměry, extrémní obezita). Obecně

nemají blokády v úrovni lokte pro výkony na ruce žádnou výhodu před bloky v úrovni zápěstí [15]. Distální bloky jsou naprosto nevhodné při plánovaném použití turniketu. Lze je provádět i bez použití stimulatoru. Indikacemi jsou operace na distální třetině předloktí, dlani nebo prstech ruky, výkony v inervační zóně pouze jednoho nervu nebo doplnění nekompletní blokády brachiálního plexu.

Blok *nervus medianus*: Blokáda *nervus medianus* poskytne anestezii palmární části palce, ukazováku, prostředníku a radiální poloviny prsteníku, blokovány jsou také flexory předloktí a zápěstí, svaly thenaru a periost obou kostí předloktí volárně. Místo vpichu v úrovni lokte leží těsně mediálně od brachiální tepny (obr. 2.3), po stimulaci nervu aplikujeme 5 ml anestetika. V úrovni zápěstí nerv blokuje mezi šlachami *musculus flexor carpi radialis* a *musculus flexor*



Obr. 2.3 Blokády koncových nervů v úrovni lokte



Obr. 2.4 Blokády koncových nervů v úrovni zápěstí

palmaris longus (obr. 2.4). Při průchodu jehly přes *retinaculum flexorum* aplikujeme 2–4 ml lokálního anestetika.

Blok *nervus radialis*: Po blokádě *nervus radialis* dochází k anestezii laterální části dorza ruky, palce a proximálních částí palce, ukazováku, prostředníku a radiální poloviny prsteníku. Blokován je také *musculus flexor pollicis brevis*. Místo vpichu v úrovni lokte leží 2 cm laterálně od šlachy bicepsu na spojnici obou epikondylů (obr. 2.3). Po negativní aspiraci aplikujeme 5 ml roztoku lokálního anestetika. V úrovni zápěstí aplikujeme 3 ml anestetika vějířovitě do podkoží podél šlachy *musculus extensor pollicis longus* a do *fossa tabatière*.

Blok *nervus ulnaris*: Blokáda nervu poskytne anestezii ulnární hrany ruky, malíku

a prsteníku. Blokovány jsou také všechny malé svaly ruky mimo *musculi lumbricales* prvního a druhého prstu a svalů thenaru. Blok v lokti zásadně neprovádíme při jeho průběhu v *sulcus nervi ulnaris*, ale asi 3 cm nad ním (obr. 2.3). Do podkoží a k pažní kosti aplikujeme vějířovitým způsobem 5 ml roztoku lokálního anestetika. Ulnární nerv v úrovni zápěstí blokujeme pod šlachou *musculus flexor carpi ulnaris* mezi ulnární tepnou a *os pisiforme* (obr. 2.4).

Transmetakarpální a digitální blokáda

Bloky terminálních nervů v úrovni metakarpů nebo bázi proximálních článků prstů ruky jsou často používány na chirurgických ambulancích přímo operatéry. Jedná se o jednoduchý a účinný způsob lokální anestezie prstu. Indikacemi jsou chirurgické zákroky na prstech ruky (snesení nehtů, ošetření panaricia, repozice luxací interfalangeálních kloubů, osteosyntézy). Použití adrenalinu je kontraindikováno.

Transmetakarpální blok: Místo vpichu leží asi 4 cm proximálně od meziprstního prostoru. Jehlu zavedeme kolmo mezi metakarpy a infiltrujeme 2–3 ml lokálního anestetika.

Digitální blok: Jehlu zavedeme v meziprstním prostoru pod úhlem 45° kraniálně směrem k bázi proximálního článku prstu. Po kontaktu hrotu jehly s kostí aspirujeme a potom podáme 2 ml lokálního anestetika. Postup opakujeme na druhé straně blokováného prstu.

2.3.4 Krční epidurální blokáda

Epidurální anestezie je nejužívanější technikou regionální anestezie. Podání lokálního anestetika (samotného nebo ve směsi s opioidem či klonidinem) do epidurálního prostoru zajistí anestezii nebo analgezii

v oblasti dermatomů sousedících s místem vpichu. Vzhledem k velkému objemu lokálního anestetika se uplatňuje v různé míře jeho systémový účinek.

Indikacemi jsou rozsáhlé popáleniny nebo úrazy obou horních končetin, pooperační analgezie katéetrovou technikou, léčba chronických bolestivých stavů horních končetin nebo ovlivnění ischemické choroby horních končetin. **Kontraindikacemi** jsou poruchy hemokoagulace (trombocytopenie, krvácivé choroby, léčba antikoagulancii, antiagregačními látkami), lokální infekce, neurologická onemocnění – poruchy citlivosti a hybnosti, míšní hemangiomy. Mezi nežádoucí účinky a komplikace patří nechtěná subarachnoidální aplikace s následnou rozsáhlou bloádou s hypotenzí a respirační insuficiencí, intravaskulární aplikace s toxickými centrálními příznaky nebo oběhovými komplikacemi, epidurální absces nebo hematoma.

Místo vpichu se nalézá ve středu meziobratlového prostoru C_6-C_7 (C_7-Th_1). K lokalizaci epidurálního prostoru je doporučována technika visící kapky, po perforaci žlutého vazy je kapka fyziologického roztoku v hubici jehly nasáta negativním tlakem dovnitř jehly. Při **kontinuální epidurální analgezi** kontrolujeme uložení katétru zobrazovací metodou (skiaskopie). Epidurální analgezi lze použít u pacientů všech věkových skupin, výhodou je dokonalá analgezie, snížení systémových dávek, a tím i výskytu vedlejších účinků opioidů (zejména nauzea a zvracení) a rychlejší mobilizace pacienta [16].

2.3.5 Paravertebrální blokáda

Podstatou paravertebrální blokády je podání lokálního anestetika (případně s adjuvancií) do paravertebrálního prostoru, který je možné si představit jako úzkou trojúhelníkovitou štěrbinu táhnoucí se kraniokaudálně po obou stranách obratlových těl.

Výsledkem je blokáda přenosu vzruchů příslušnými spinálními nervy (v místě blokády, jeden spinální nerv nad a pod bloádou) a sympatickým provazcem. Analgezie je po jednorázovém podání výrazně delší (i více než 24 hodin) a kvalitnější než u epidurální blokády, ale je omezena jen na pravou či levou polovinu těla [17]. Technická obtížnost bloku je srovnatelná s epidurální bloádou, avšak její rizika jsou výrazně menší. S výhodou ji lze použít i u nejmenších dětí [18].

2.3.6 Intravenózní regionální anestezie

Intravenózní regionální anestezie (IVRA, Bierův blok) je efektivní anesteziologická technika, se spolehlivým a rychlým nástupem účinku (do 10 minut). Je vhodná pro většinu chirurgických výkonů na končetinách distálně od dvoukomorového turniketu (repozice zlomenin ruky a předloktí, plastická chirurgie, jednoduché osteosyntézy, chirurgie šlach, exstirpace fibromů aj.).

Jejím principem je distribuce adekvátního objemu LA ve venózním systému exsangvinované končetiny. Elevovaná horní končetina je pevně zabandažována Esmarchovým škrtidlem až k naloženému turniketu, cirkulace je poté paralyzována turniketem nafouknutým 100 mm Hg nad okluzní nebo systolický tlak. Anestetikum aplikované do periferní linky na dorzu ruky nebo v kubitě dosáhne retrográdně kapilár a proniká do extravaskulárního prostoru (obr. 2.5). Objem LA je 35–50 ml v závislosti na použitých adjuvanciích a rozsahu anestetizované oblasti. Mechanismus účinku LA není zcela jasný, ale pravděpodobně se jedná o interakci na úrovni periferních nervových zakončení. Inflace turniketu by měla trvat maximálně 90 minut, jinak hrozí ischemické poškození svalů [4]. Technika není vhodná pro operace, které vyžadují precizní stavění krvácení a pro výkony cévní chirurgie. Pokud si pacient stěžuje na bolest způsobenou tlakem



Obr. 2.5 Intravenózní regionální anestezie

turniketu (turniketová bolest), je vhodné intravenózně aplikovat malou dávku midazolamu nebo propofolu.

Kontraindikace

- Přecitlivělost na podávané lokální anestetikum.
- Poruchy srdečního převodu.
- Šokové stavy (zvláště kardiogenní šok).
- Raynaudův syndrom.
- Drtivé poranění končetiny, popáleniny.

Nežádoucí účinky a komplikace

- Turniketová bolest.
- Kompartment syndrom.
- Kožní změny končetiny.
- Neurologická symptomatologie – tinitus, bolesti hlavy, závratě, nauzea, zvracení, přechodná ospalost, kovová chuť, dysatrie, svalové záškuby až křeče, bezvědomí.
- Oběhová symptomatologie – pokles krevního tlaku, bradykardie až srdeční zástava jsou projevem systémové toxicity lokálních anestetik a jako takové je i léčíme.

2.4 Léčba pooperační bolesti

2.4.1 Akutní pooperační bolest

Akutní bolest je přirozená biologická odpověď pomáhající uchovat celistvost lidského organismu při kontaktu s potenciálně škodlivým vlivem zevního prostředí. Informuje organismus o tkáňovém inzultu a brání tak před jeho dalším poškozením. Patří mezi silné stresory, spouští neuroendokrinní, imunitní a zánětlivé reakce. Důsledkem je zvýšená hladina stresových hormonů, katabolizmus, imunosuprese, zvýšený srdeční výdej a zvýšená spotřeba kyslíku při tachykardii, vazokonstrikce, omezení motility GIT a zhoršení plicních funkcí [19].

Kauzální léčba spojená s účinnou symptomatickou analgetickou terapií vede zpravidla k odstranění bolesti. Kombinace opioidů s neopioidními analgetiky snižuje spotřebu a nežádoucí účinky jednotlivých složek analgetické léčby [20]. Preferováno je intravenózní, subkutánní nebo perorální podání. Další užívanou aplikační cestou je podání lokálního anestetika a/nebo opioidu do epidurálního nebo periferního katétru. Intramuskulární aplikace léků zbytečně obtěžuje nemocného, je provázena nestandardní farmakodynamikou, nese stejná rizika a z dnešního pohledu je téměř obsoletní.

Cíle léčby akutní bolesti

- Odstranění bolesti.
- Odstranění příčiny bolesti.
- Zamezení vzniku stresové reakce.
- Včasná mobilizace a zachování každodenních aktivit.
- Komfort pacienta a jeho vyšší spokojenost.
- Prevence přechodu bolesti do chronicity!

Zásady léčby akutní bolesti dle WHO

- Pacientův údaj o intenzitě bolesti je rozhodující!
- Postup shora dolů (*step down*) na škále analgetik dle WHO od silnějších analgetik ke slabším a vyšších dávek k nižším.
- Léková forma s rychlým nástupem účinku.
- Kombinace opioidů a neopoidů je vhodná.
- Používání dle potřeby (*on demand*), léčbu individualizovat.
- Monitorovat účinnost i výskyt nežádoucích účinků (GIT riziko).
- Zvážit předpis tzv. záchranného analgetika.
- Pátrat po cirkadiálním rytmu bolesti a reagovat na něj.
- Riziko závislosti na opioidech při krátkodobé aplikaci nevzniká.

2.4.2 Analgie řízená sestrou

Pro analgii řízenou sestrou (NCA – *nurse-controlled analgesia*) je potřebné spolehlivé dávkovací zařízení a sestra, která řídí dávkování analgetické směsi. Obvykle je analgie zahájena bolusem a poté se pokračuje kontinuální aplikací intravenózně, do epidurálního nebo periferního katétru.

2.4.3 Pacientem kontrolovaná analgie

Pacientem kontrolovaná analgie (PCA – *patient-controlled analgesia*) je moderní způsob léčby akutní bolesti. Bolest je subjektivní prožitek a pacient sám nejlépe posoudí intenzitu bolesti. Analgetika jsou podávána kontinuálně pumpou, která má lékařem nastavenou rychlost a zároveň umožňuje nemocnému aplikovat bolusy léku dle potřeby. Možnosti spouštění bolusového podávání jsou elektronicky omezeny a v případě jejich velkého počtu lékař navyšuje základní dávku podávanou kontinuálně. Cílem je optimální přizpůsobení léčby individuální potřebě pacienta, nemocný je zbaven bolesti, ale současně nemá známky předávkování analgetiky.

2.4.4 Pain service

Pain service je služba, která nabízí nepřetržitou léčebnou a konzultační činnost směřující k zajištění kvalitní pooperační analgie a léčby akutní bolesti v nemocnici. Cílem je doporučení optimální analgetické terapie a její následná kontrola. Výsledkem je spokojenost pacientů, časnější zotavení, snížení délky hospitalizace a nákladů na léčbu, ale také evidence bolestivých stavů, komplikací léčby a edukace ošetřujícího personálu [21].

Literatura

Doporučený postup ČSARIM „Předanestetické vyšetření“. Dostupný na <<http://www.csarim.cz/Text/metodicke-pokyny-a-stanoviska-csarim-1?MenuItemId=38>>

1. LARSEN, R. *Anestezie*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004, s. 61–62.
2. LARSEN, R. *Anestezie*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004, s. 113–120.
3. MILOSCHESKY, D. et al. *Regionální anestezie*. 1. vyd. Praha: Astra Pharmaceuticals, 1998, s. 11.
4. MICHÁLEK, P.; KOPELINT, P.; DUTKA, J. *Techniky regionální anestezie a analgie* – CD ROM. 1. vyd. Praha: B. A. R. Publishing, 2002.
5. CONN, D.; NICHOLLS, B. *Regional anaesthesia*. In ALLMAN, K. G.; WILSON, I. H. *Oxford Handbook of Anaesthesia*. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2006, s. 1055–1056.
6. LIU, S. S.; NGEOW, J. E.; YADEAU, J. T. Ultrasound-guided regional anaesthesia and analgesia. A qualitative systematic review. *Reg. Anesth. Pain Med*, 2009, roč. 34, s. 47–59.

7. BROWN, D. L. *Atlas of Regional Anesthesia*. 1st ed. Philadelphia, USA: Saunders, 1999, s. 7–11.
8. THOMSON, G. E.; RORIE D. D. Functional anatomy of brachial plexus sheaths. *Anesthesiology*, 1983, roč. 59, s. 117–122.
9. WINNIE, A. P. *Perivascular Techniques of Brachial Plexus Block*. 1st ed. New York: Mediglobe SA, 1993, s. 118–119.
10. KILKA, H. G.; GEIGER, P.; MEHRKENS, H. H. Die vertikale infraclaviculare blockade des plexus brachialis. *Anaesthetist*, 1995, roč. 44, č. 5, s. 339–344.
11. RAJ, P. P.; MONTGOMERY, S. J.; NETTLES, D.; JENKINS, M. T. Infraclavicular brachial plexus block – a new approach. *Anesth Analg.*, 1973, roč. 52, č. 6, s. 897–904.
12. WHIFFLER, K. Coracoid block – a safe and easy technique. *Br J Anaesth*, 1981, roč. 53, č. 8, s. 845–848.
13. KOSCIELNIAK-NIELSEN, Z. J. Axillary block of the brachial plexus by single, double or multiple injection techniques. In MEHRKENS, H. H. *Plexus anaesthesia and today's challenges in surgery and postoperative pain management*. Melsungen, Germany: B. Braun, 1999, s. 26–28.
14. FRIZELLE, H. P. The midhumeral approach to the brachial plexus. *Anesth Analg.*, 1998, roč. 86, č. 2, s. 447–448.
15. CHELLY, J. E. *Blocks at the elbow*. In CHELLY, J. E. *Peripheral nerve blocks*. Philadelphia, USA: Lippincott Williams Wilkins, 1999, s. 49–53.
16. RAJ, P. P.; LOU, L.; ERDINE, S.; STAATS, P. S.; WALDMAN, S. D. *Radiographic Imaging for Regional Anesthesia and Pain Management*. 1st ed. Philadelphia, USA: Churchill Livingstone, 2003, s. 99–105.
17. CREWS, J. S. New developments in epidural anesthesia and analgesia. *Anesthesiol Clin North Am*, 2000, roč. 18, č. 2, s. 251–266.
18. BERTA, E.; ŠPAÑHEL, J.; ŠMAKAL, O.; GABRHELÍK, T.; SMOLKA, V.; BERTOVÁ, B. aj. Single-shot paravertebrální blokáda u dětí – první zkušenosti. *Anest. intenziv. Med.*, 2007, roč. 18, č. 4, s. 216–220.
19. ŠEVČÍK, P.; ČUMLIVSKÍ, R. *Akutní bolest*. In ROKYTA, R.; KRŠIAK, M.; KOZÁK, J. *Bolest*. Praha: Tigris, 2006, s. 202–225.
20. MÁLEK, J.; ŠEVČÍK, P.; BEJŠOVEC, D.; GABRHELÍK, T.; KŘIKAVA, I.; LEJČKO, J. et al. *Léčba pooperační bolesti*. Praha: Mladá fronta a.s., 2009.
21. WHEATLEY, R. G.; MADEJ, T. H. *Organisation of an acute pain service*. In ROWBOTHAM, D. J.; RAFAL, N. et al. *Treatment of postoperative pain*. Stockholm, Sweden: The Swedish Society of Medicine, 2001.

3 Přístupy k zápěstí

Jaroslav Pilný, Zdeněk Vodička

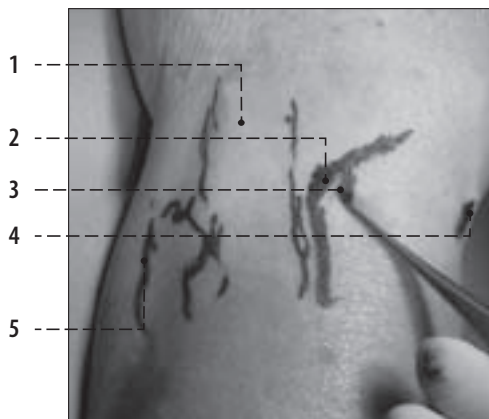
Anatomická stavba distálního radia a zápěstí je výrazně členitá, proto exaktně provedené přístupy mohou zabránit poškození probíhajících struktur. Tato část nemá za cíl vyjmenovat všechny popsané přístupy v této oblasti, ale představit ty nejčastěji používané.

3.1 Dorzální přístup k zápěstí a distálnímu radiu

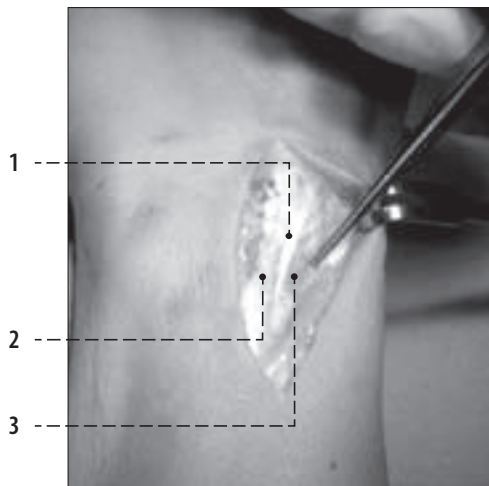
Tento přístup používáme k ošetření poškozených kostí zápěstí, postižení skafolunárního vazu, pro provedení proximální karpiektomie či mediokarpální atrodézy. Při prodloužení přístupu proximálně je možné jej využít na osteosyntézu distálního radia či častěji na korekční osteotomii distálního radia.

3.1.1 Přístup k zápěstí

Pacient je v poloze na zádech a rukou na pomocném rentgentransparentním stolku. Po vypalování Listerova hrbolu vedeme kožní incizi asi 1 cm ulnárně od něj. Pokud plánujeme operaci jen na karpu, rána by měla začínat asi 2 cm distálně od třetího karpometakarpálního kloubu a končit asi 3 cm proximálně od Listerova hrbolu (obr. 3.1). Po podvázání podkožních žil si ozřejmíme *retinaculum extensorum*, které uvolňujeme radiálně, tj. asi 0,5 cm ulnárně od Listerova hrbolu, pokud plánujeme operaci na radiální straně zápěstí nebo v jejím centru. Při protínání je třeba dát pozor na šlachy *m. extensor pollicis longus*, která zahýbá za Listerovým hrbolem radiálně (obr. 3.2). Tuto šlachy

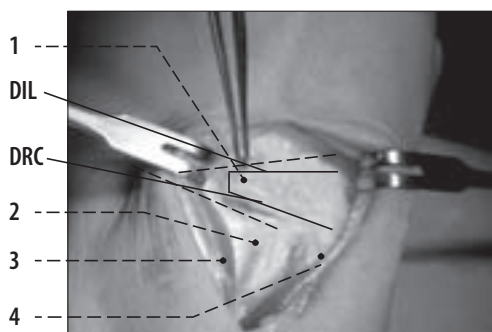


Obr. 3.1 Dorzální přístup k zápěstí, orientační body (1 – průběh slach extenzorů prstů, 2 – průběh šlachy *m. extensor pollicis longus*, 3 – Listerův hrbol, 4 – *proc. styloideus radii*, 5 – digitální ulna)



Obr. 3.2 Dorzální přístup k zápěstí, uvolnění *retinaculum extensorum* (1 – průběh šlachy *m. extensor pollicis longus*, 2 – šlachy extenzorů prstů, 3 – Listerův hrbol)

odtahujeme radiálně a extenzory ostatních prstů ulnárně. Pokud chceme vidět celou dorzální část skafoidea, je třeba i *retinaculum* druhého kompartmentu a šlachy *m. extensor carpi radialis brevis et longus* odtáhnout radiálně. Pokud chceme operovat na kostech karpu, je nejšetrnější tzv. Bergerův přístup přes kloubní pouzdro (obr. 3.3). Při něm si ozřejmíme dorzální radiokarpální a interkarpální vaz. Incizi provedeme tak, aby



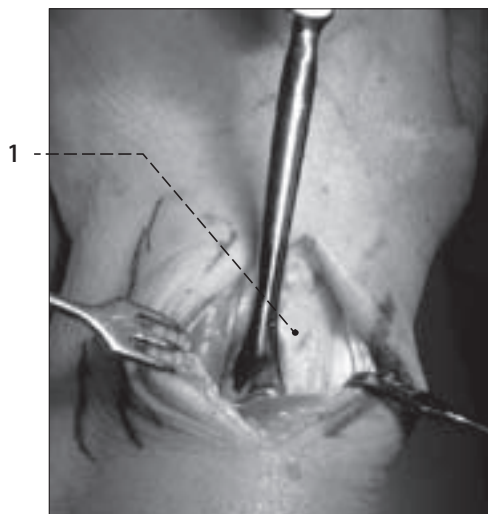
Obr. 3.3 Dorzální přístup přes kloubní pouzdro (1 – přístup přes kloubní pouzdro dle Bergera, 2 – Listerův hrbol, 3 – šlachy extenzorů prstů, 4 – šlachy dlouhého extenzoru palce, DIL – dorzální interkarpální ligamentum, DRC – dorzální radiokarpální ligamentum)

tyto vazy nebyly poškozeny (viz obr. 3.3). Ránu uzavíráme tak, že nejprve reinzerujeme lalok kloubního pouzdra a následně po uložení šlach pevně sešijeme oba laloky *retinaculum extensorum*, následně šijeme podkoží a kůži [1, 5, 8].

3.1.2 Přístup k distálnímu radiu

V případě, že plánujeme operaci na distálním radiu, provádíme kožní incizi od hlavičky kapitata distálně a asi 6–8 cm proximálně od Listerova hrbolu (viz obr. 3.1). Po podvázání podkožních žil lokalizujeme

retinaculum extensorum, které uvolňujeme radiálně, tj. asi 0,5 cm ulnárně od Listerova hrbolu (viz obr. 3.2). Při protínání je třeba dát pozor na šlachy *m. extensor pollicis longus*, která zahýbá za Listerovým hrbolem radiálně. Proximálně pronikneme k radiu mezi šlachami *m. extensor pollicis longus* a *m. extensores digitorum* a první i druhý extenzorový kompartment uvolňujeme subperiostálně (obr. 3.4). Pokud plánujeme přikládat dlahu na distální radius, je třeba snést Listerův hrbol. V případě, že přikládáme na dorzální část radia dlahu, je vhodné při sutuře *retinaculum extensorum* podélně rozpoltit a jeho distální část interponovat mezi dlahu a šlachy extenzorů, aby nedo-

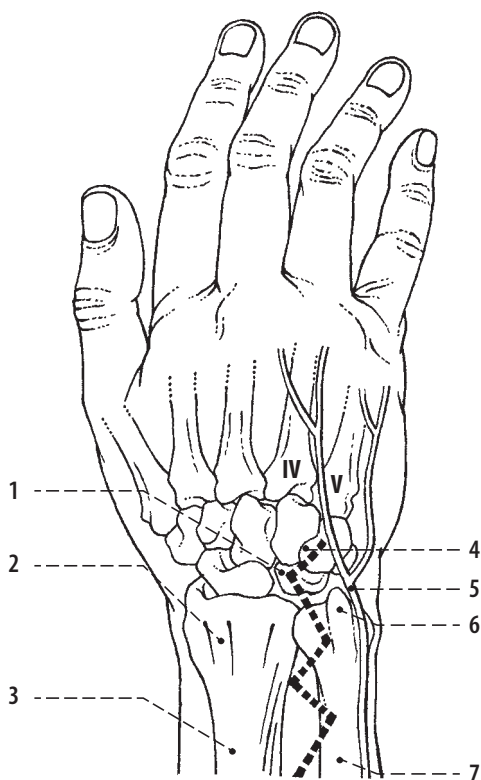


Obr. 3.4 Dorzální přístup k ulnární straně zápěstí (1 – Listerův hrbol)

šlo k dráždění či přerušení šlach extenzorů. Proximální část standardně přešíváme nad šlachy, aby nedošlo k vytvoření tětiny.

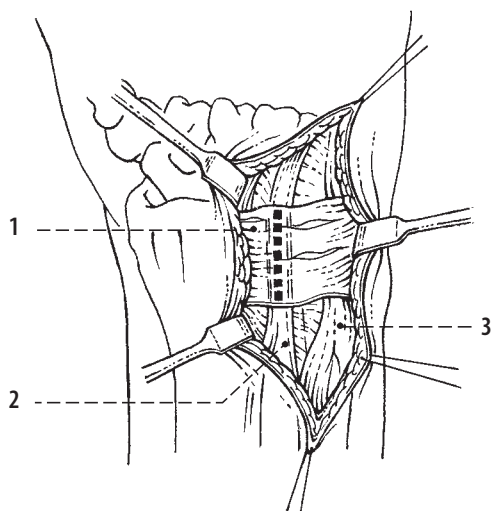
Tento přístup je vhodný k ošetření distální ulny, distálního radioulnárního kloubu, ulnokarpálního kloubu, včetně TFCC, lunotriquetrálního kloubu a *processus styloideus ulnae*.

Výkon provádíme v poloze pacienta na zádech s rukou na pomocném stolku. Kožní incizi provedeme cikcak od báze čtvrtého metakarpu proximálně až na distální ulnu, abychom nepoškodili kožní větev *n. ulnaris*, kterou musíme důsledně šetřit (obr. 3.5).

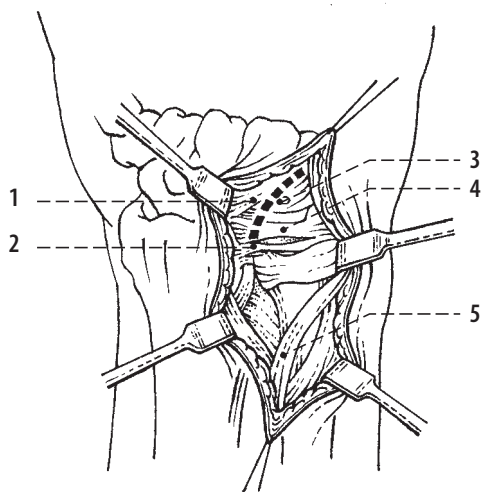


Obr. 3.5 Dorzální přístup k ulnární straně zápěstí a distální ulně, kožní řez (IV – 4. metakarp, V – 5. metakarp, 1 – lunatum, 2 – Listerův hrbol, 3 – radius, 4 – hrbol triquetra, 5 – dorzální větev *n. ulnaris*, 6 – *processus styloideus ulnae*, 7 – ulna)

Délku přístupu upravujeme dle plánovaného výkonu až na předloktí. Po ozřejnění *retinaculum extensorum* si najdeme pátý extenzorový kompartment a otevřeme jej (obr. 3.6). Šlachu *m. extensor digiti minimi* odtáhneme ulnárně. Kloubní pouzdro otvíráme podélnou incizí na spodině pátého



Obr. 3.6 Dorzální přístup k ulnární straně zápěstí a distální ulně, uvolnění *retinaculum extensorum* (1 – *retinaculum extensorum*, 2 – šlacha *m. extensor digiti minimi*, 3 – šlacha *m. extensor carpi ulnaris*)



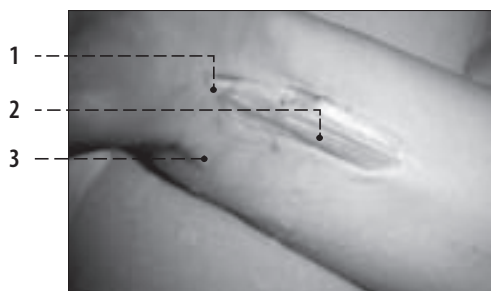
Obr. 3.7 Dorzální přístup k ulnární straně zápěstí a distální ulně, preparace distální ulny a ulnárních kostí karpu (1 – *lig. radiotriquetrale dorsale*, 2 – *lig. radioulnare dorsale*, 3 – dorzální část ulnární strany kloubního pouzdra, 4 – *triangulofibrocartilaginózní komplex*, 5 – šlacha *m. extensor digiti minimi*)

extenzorového kompartmentu šikmo od hrbolu triquetra k radiu (obr. 3.7). Šetříme dorzální interkarpální vazy a vazy distálního radioulnárního kloubu. Při uzavírání rány nejprve provedeme suturu kloubního pouzdra v místě spodiny pátého extenzorového kompartmentu a po „uložení“ šlachy *m. extensor digiti minimi* přejíšeme retinakula. Šlacha se musí po přesítní pohybovat volně, jinak způsobuje potíže při rozcvičování prstů pacienta [2, 3, 6, 7].

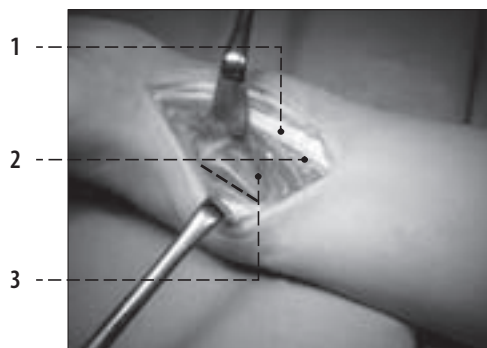
3.2 Palmární radiální přístup

Tento přístup je vhodný k ošetření většiny zlomenin distálního radiu včetně odlomení *processus styloideus radii*, pro uvolnění distálně je vhodný k ošetření zlomenin či paklobů skafoidea. Nevýhodou je nedostupnost distálního radioulnárního kloubu a přední strany kostí karpu.

Operaci provádíme u pacienta v poloze na zádech, ruku na pomocném stolku, je vhodné ji podložit rouškou. Incizi vedeme od hrbolu skafoidea nad šlachou *m. flexor carpi radialis* (FCR) asi 8 cm proximálně (obr. 3.8). Délku upravujeme dle plánovaného výkonu. Uvolníme šlachu FCR a odtáhneme ji radiálně. Ozřejmíme si průběh *a. radialis*. Hlubokou fascii protínáme mezi šlachou FCR a tepnou. Ulnárně je patrný



Obr. 3.8 Palmární radiální přístup, kožní řez (1 – hrbol skafoidea, 2 – šlacha flexor carpi radialis, 3 – *processus styloideus radii*)



Obr. 3.9 Palmární radiální přístup, preparace v hloubce (1 – šlacha FCR, 2 – šlacha flexorů (odtažená), 3 – *m. pronator quadratus* /čárkovaně místo protnutí/)

m. flexor pollicis longus, který odtahujeme ulnárně. Na spodině distálního předloktí vidíme příčný průběh *m. pronator quadratus* a uvolňujeme jej radiálně asi 5 cm od úponu na distální radius (obr. 3.9). Subperiostálně ozřejmíme distální radius a založíme elevatoria. Při uzavírání rány se nejprve snažíme o reinzerci *m. pronator quadratus*, dále šijeme hlubokou fascii [4].

3.3 Palmární mediální přístup (modifikovaný přístup na karpální tunel)

Tento přístup je vhodný k ošetření zlomenin distálního radiu včetně zlomenin zasahujících do distálního radioulnárního kloubu, po prodloužení distálně je také vhodný k ošetření palmárních vazů karpu. Operaci provádíme v poloze pacienta na zádech, ruku na pomocném stolku, je vhodné ji podložit rouškou. Kožní řez na distálním předloktí kopíruje reliéf šlachy *m. palmaris longus* a distálně směřuje do hlavní kožní ohybové rýhy zápěstí (obr. 3.10). Plánujeme-li revizi palmárních vazů karpu, prodlužujeme esovitě kožní řez až do dlaně. Je třeba šetřit palmární kožní větev *n. medianus*. Fascii