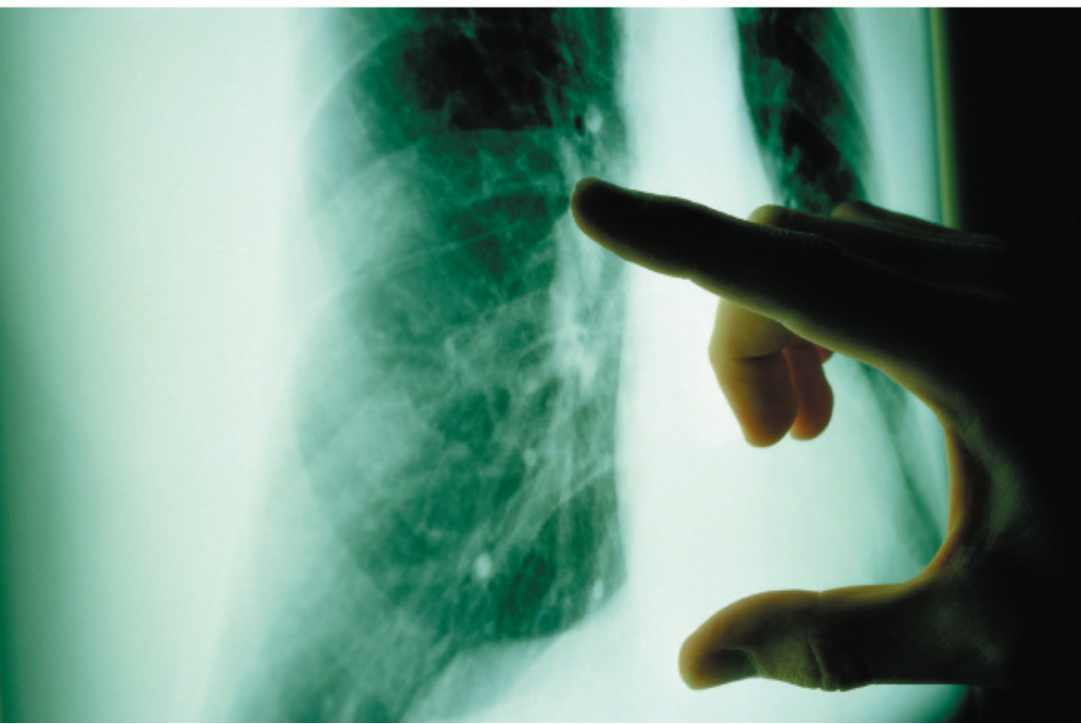


Alan Stolz, Pavel Pafko a kolektiv

---

# Komplikace v plicní chirurgii



## 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**.

*Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.*





Copyright © Grada Publishing, a.s.

# Komplikace v plicní chirurgii

## Vedoucí autorského kolektivu:

Doc. MUDr. Alan Stolz, Ph.D., MBA – 3. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol, Praha

Prof. MUDr. Pavel Pafko, DrSc. – 3. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol, Praha

## Autorský kolektiv:

MUDr. Vladimír Bicek – Klinika anesteziologie a resuscitace 2. LF UK a FN Motol, Praha

Doc. MUDr. Robert Lischke, Ph.D. – 3. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol, Praha

Prof. MUDr. Pavel Pafko, DrSc. – 3. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol, Praha

Prof. MUDr. Jan Schützner, CSc. – 3. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol, Praha

Doc. MUDr. Alan Stolz, Ph.D., MBA – 3. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol, Praha

MUDr. Jan Šimonek – 3. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol, Praha

## Recenzovali:

Prof. MUDr. Svetozár Haruštiak, CSc.

Prof. MUDr. Vladimír Král, CSc.

© Grada Publishing, a.s., 2010

Cover Photo © fotobanka allphoto, 2010

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 4181. publikaci

Odpovědný redaktor Mgr. Luděk Neužil

Sazba a zlom Josef Lutka

CD Antonín Plicka

Obrazovou dokumentaci dodali autoři.

Počet stran 240

1. vydání, Praha 2010

Vytiskla Tiskárna PROTISK, s.r.o., České Budějovice

***Na přiloženém CD jsou soubory jednotlivých kapitol s barevnými verzemi obrázků.***

*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 978-80-247-3586-3** (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-7443-5 (elektronická verze ve formátu PDF) © Grada Publishing, a.s. 2012

# Obsah

<b>Použité zkratky</b> .....	10
<b>Úvod</b> .....	12
<b>1 Historie hrudní chirurgie</b> ( <i>Pavel Pafko</i> ) .....	<b>13</b>
1.1 Hrudní drenáž a empyém .....	13
1.2 Anestezie a plicní ventilace .....	14
1.3 Plicní resekce .....	15
1.4 Stapler .....	18
1.5 Transplantace plic .....	19
1.6 Videotoroskopie .....	21
1.7 Robotem asistovaná hrudní chirurgie .....	22
Literatura .....	22
<b>2 Bronchogenní karcinom</b> ( <i>Alan Stolz</i> ) .....	<b>25</b>
2.1 Epidemiologie .....	25
2.2 Klasifikace .....	27
2.2.1 Histologická klasifikace .....	27
2.2.2 Staging .....	29
2.3 Terapie .....	36
Literatura .....	42
<b>3 Morbidita a mortalita</b> ( <i>Alan Stolz, Jan Šimonek</i> ) .....	<b>44</b>
3.1 Pooperační mortalita .....	44
3.2 Pooperační morbidita .....	45
Literatura .....	47
<b>4 Časové trendy chirurgické terapie bronchogenního karcinomu</b> ( <i>Alan Stolz, Robert Lischke</i> ) .....	<b>48</b>
Literatura .....	50
<b>5 Předoperační zhodnocení pacienta a stanovení rizika pooperačních komplikací</b> ( <i>Alan Stolz, Pavel Pafko</i> ) .....	<b>52</b>
5.1 Rizikové faktory .....	53
5.1.1 Kouření .....	53
5.1.2 Výživa .....	54
5.1.3 Věk .....	55
5.1.4 Neoadjuvantní terapie .....	55

5.1.5	Vliv počtu operací na morbiditu .....	57
5.1.6	Kardiovaskulární zdatnost .....	57
5.2	Vyšetření ventilačních funkcí pacienta před plicní resekci .....	58
5.2.1	Spirometrie .....	58
5.2.2	Difuzní kapacita pro oxid uhelnatý .....	59
5.2.3	Vyšetření krevních plynů .....	59
5.2.4	Funkční vyšetření pacienta .....	59
5.2.5	Předpokládaná hodnota plicních funkcí po resekcii .....	61
	Literatura .....	64
<b>6</b>	<b>Operační technika a její vliv na pooperační komplikace</b> ( <i>Alan Stolz, Pavel Pafko</i> ) .....	<b>67</b>
6.1	Torakotomický a videotorakoskopický přístup .....	67
6.2	Sutura bronchu .....	69
6.3	Lymfadenektomie .....	70
6.4	Krytí pahýlu bronchu k posílení sutury bronchu .....	75
6.5	Hrudní drenáž .....	78
	Literatura .....	78
<b>7</b>	<b>Pooperační péče</b> ( <i>Robert Lischke, Vladimír Bicek</i> ) .....	<b>82</b>
7.1	Monitoring pacienta .....	82
7.2	Péče o hrudní drény .....	83
7.2.1	Hrudní drény a drenážní systémy .....	83
7.2.2	Péče o hrudní drény .....	88
7.3	Kontrola pooperační bolesti .....	90
7.3.1	Vliv přístupu na pooperační bolestivost .....	91
7.3.2	Možnosti léčby pooperační bolestivosti .....	92
7.4	Prevence tromboembolické nemoci .....	96
	Literatura .....	97
<b>8</b>	<b>Pneumonie</b> ( <i>Alan Stolz, Pavel Pafko</i> ) .....	<b>99</b>
8.1	Klinický obraz pneumonie .....	102
8.2	Diagnostika pneumonie .....	103
8.3	Terapie pneumonie .....	105
	Literatura .....	106
<b>9</b>	<b>Akutní trauma plic</b> ( <i>Vladimír Bicek, Alan Stolz</i> ) .....	<b>108</b>
9.1	Incidence a mortalita akutního traumatu plic .....	108

9.2	Patologické změny u akutního traumatu plic .....	109
9.2.1	Histopatologické změny .....	109
9.2.2	Patofyziologické změny .....	110
9.3	Rizikové faktory – chirurgické a perioperační .....	112
9.3.1	Bilance tekutin .....	112
9.3.2	Porušená lymfatická drenáž .....	113
9.3.3	Chirurgická technika .....	113
9.3.4	Jednostranná plicní ventilace .....	114
9.3.5	Hyperoxie .....	114
9.3.6	Volumové trauma .....	115
9.3.7	Ischemicko-reperfuční poškození .....	116
9.3.8	Přesun mediastina po pneumonektomii .....	116
9.4	Klinický obraz akutního traumatu plic .....	117
9.5	Prevence a terapie ALI/ARDS .....	119
	Literatura .....	122
<b>10</b>	<b>Chylotorax</b> ( <i>Alan Stolz, Robert Lischke</i> ) .....	<b>124</b>
10.1	Anatomie mízovodu .....	124
10.2	Biochemie chylu .....	125
10.3	Mechanismus vzniku chylotoraxu .....	126
10.4	Klinický obraz chylotoraxu .....	127
10.5	Diagnostika chylotoraxu .....	128
10.6	Terapie chylotoraxu .....	130
10.6.1	Konzervativní terapie .....	131
10.6.2	Operační terapie .....	133
	Literatura .....	136
<b>11</b>	<b>Prolongovaný únik vzduchu</b> ( <i>Alan Stolz, Jan Schützner</i> ) ...	<b>138</b>
11.1	Rizikové faktory prolongovaného úniku vzduchu ...	138
11.2	Peroperační možnosti snížení rizika úniku vzduchu ...	139
11.3	Postoperační péče o pacienty s únikem vzduchu .....	145
11.4	Terapie prolongovaného úniku vzduchu .....	147
	Literatura .....	151
<b>12</b>	<b>Atektáza</b> ( <i>Alan Stolz, Jan Schützner</i> ) .....	<b>154</b>
12.1	Patogeneze atelektázy .....	154
12.1.1	Anestezie .....	155
12.1.2	Bolest .....	156
12.1.3	Bronchiální sekrece .....	156

12.1.4	Mechanické faktory na úrovni bronchu . . . .	157
12.1.5	Dysfunkce bránice . . . . .	157
12.1.6	Resekce hrudní stěny . . . . .	158
12.1.7	Dysfunkce hlasivek . . . . .	158
12.1.8	Klinický stav pacienta . . . . .	158
12.2	Následky atelektázy . . . . .	159
12.2.1	Plicní zkrat . . . . .	159
12.2.2	Snížení imunity . . . . .	159
12.2.3	Poškození alveolů . . . . .	160
12.3	Diagnostika atelektázy . . . . .	160
12.3.1	Diferenciální diagnostika atelektázy . . . . .	163
12.4	Terapie a prevence atelektázy . . . . .	164
12.4.1	Terapie atelektázy . . . . .	164
12.4.2	Preventivní opatření s ohledem na pooperační atelektázu . . . . .	166
Literatura . . . . .		167

### **13 Komplikace bronchiální sutury a lobární torze**

*(Robert Lischke, Alan Stolz)* . . . . . **169**

13.1 Pooperační torze plicního laloku . . . . . 169

13.2 Bronchiální dehiscence . . . . . 171

13.3 Bronchiální stenóza . . . . . 171

    13.3.1 Incidence bronchiálních stenóz . . . . . 172

    13.3.2 Terapie pooperačních bronchiálních  
stenóz . . . . . 174

Literatura . . . . . 176

### **14 Empým (Jan Schützner, Alan Stolz)** . . . . . **178**

14.1 Rozdělení empyémů . . . . . 179

14.2 Patogeneze empyému . . . . . 179

14.3 Stadia empyému . . . . . 180

14.4 Klinický obraz empyému . . . . . 181

14.5 Diagnostika empyému . . . . . 182

14.6 Terapie empyému . . . . . 184

    14.6.1 Hrudní punkce a drenáž . . . . . 185

    14.6.2 Intrapleurální fibrinolytika . . . . . 187

    14.6.3 Chirurgická terapie . . . . . 188

Literatura . . . . . 190



<b>15 Postpneumonektomický empyém a bronchopleurální píštěl</b> ( <i>Alan Stolz, Pavel Pafko</i> ) .....	<b>191</b>
15.1 Etiologie postpneumonektomického empyému .....	191
15.2 Diagnostika postpneumonektomického empyému ...	192
15.3 Strategie terapie postpneumonektomického empyému .....	194
Literatura .....	202
<b>16 Postpneumonektomický syndrom a herniace srdce</b> ( <i>Jan Šimonek, Alan Stolz</i> ) .....	<b>205</b>
16.1 Postpneumonektomický syndrom .....	205
16.2 Herniace srdce po pneumonektomii s resekcí perikardu .....	210
Literatura .....	211
<b>17 Kardiovaskulární komplikace po plicní resekci</b> ( <i>Vladimír Bicek, Alan Stolz</i> ) .....	<b>213</b>
17.1 Fibrilace síní .....	213
17.1.1 Incidence fibrilace síní .....	214
17.1.2 Prevence a profylaxe fibrilace síní .....	216
17.1.3 Terapie fibrilace síní .....	217
17.1.4 Prevence tromboembolie .....	218
17.2 Plicní embolie .....	219
17.2.1 Patofyziologie plicní embolie .....	220
17.2.2 Klinický obraz a diagnostika plicní embolie .....	221
17.2.3 Terapie plicní embolie .....	223
Literatura .....	223
<b>18 Peroperační a pooperační krvácení</b> ( <i>Jan Šimonek, Alan Stolz</i> ) .....	<b>226</b>
18.1 Peroperační a pooperační krvácení .....	226
18.2 Krvácení při mediastinoskopii .....	228
Literatura .....	232
<b>Rejstřík</b> .....	<b>235</b>

## Použité zkratky

AL	únik vzduchu (air leak)
ALI	akutní trauma plic (acute lung injury)
ARDS	adult respiratory distress syndrome
BMI	body mass index
BPF	bronchopleurální píštěl
CT	počítačová tomografie
DLCO	difuzní kapacita pro oxid uhelnatý (diffusing capacity for carbon monoxid)
DM	diabetes mellitus
E	empyém
FEV1	usilovný výdech objemu za 1 sekundu (forced expiratory volume per second)
FS	fibrilace síní
FVC	funkční vitální kapacita
GNSRS	gamma knife stereotactic radiosurgery
HE	hemotorax
HŽT	hluboká žilní trombóza
HPV	hypoxická plicní vazokonstrikce
CHOPN	chronická obstrukční bronchopulmonální nemoc
ICHS	ischemická choroba srdeční
KEDA	kontinuální epidurální analgezie
LE	lobektomie
LMWH	nízkomolekulární heparin (low molecular weight heparin)
NMR	nukleární magnetická rezonance
NSCLC	nemalobuněčný bronchogenní karcinom (non-small cell lung cancer)
NT	neoadjuvantní terapie
OLV	jednostranná plicní ventilace (one lung ventilation)
OTW	pleurostomie (open thoracic window)
PAL	prolongovaný únik vzduchu
PCA	pacientem kontrolovaná analgezie
PE	plicní embolie
PET	pozitronová emisní tomografie
PLE	plicní edém po lobektomii
PNE	pneumonektomie

POP	pooperační pneumonie
PPE	postpneumonektomický empyém
PPM	potencionálně patogenními mikroorganismy
ppoFEV1	předpokládaná pooperační hodnota FEV1
RPPD	reziduální pooperační pleurální dutina
SCLC	malobuněčný bronchogenní karcinom (small cell lung cancer)
SND	systematická lymfadenektomie (systematic nodal dissection)
TEMLA	transcervikální mediastinální lymfadenektomie
TEN	tromboembolická nemoc
TG	triglyceridy
TNM	tumor, nodes, metastases klasifikace
UPV	umělá plicní ventilace
VATS	videoasistovaná hrudní chirurgie (video-assisted thoracic surgery)
VTS	videotorakoskopie
WBRT	ozáření mozku (whole brain radiation therapy)

## Úvod

Již v minulém století se všeobecná chirurgie rozdělila na několik dnes již plně autonomních disciplín, jejichž vývoj pokračuje. Jedním z těchto oborů chirurgie byla rovněž plicní chirurgie. Změnilo se spektrum jejich výkonů. Chirurgie karcinomu plic nahradila dříve často prováděné operační výkony pro tuberkulózu. Díky pokrokům v anestezii, v předoperační a pooperační péči došlo k snížení pooperační morbidity a mortality. Zlepšené instrumentarium, použití stapleru a atraumatických stehů umožnilo rozšířit spektrum operací o bronchoplastické a angioplastické resekce. V poslední době nastupuje rozvoj výkonů provedených videotorakoskopicky nebo pomocí robotu. Tento vývoj je možné sledovat v jednotlivých monografiích, ať to byla Resekce plic Jaroslava Procházky (1954), Chirurgie plic a mediastina Františka Řeháka a Václava Šmata (1986) nebo Chirurgie karcinomu plic Jiřího Kleina (2006). Dnes operujeme pacienty starší a polymorbidní, které bychom v minulosti k plicním resekcím kontraindikovali.

I při všech popsanych pokrocích zůstává ale „základní abeceda“ plicních operací stejná jako v jejich začátcích. Naše publikace se zaměřuje hlavně na komplikace plicních resekcí. Obecně je známa myšlenka: „Kdo nezná komplikace, buď má velmi malou zkušenost, nebo nemluví pravdu.“ Komplikace provázejí chirurga od počátku jeho činnosti. Proto je nutné správným výběrem pacienta a jeho přípravou k operačnímu výkonu snížit riziko jejich vzniku, a v případě, že se vyskytnou, včas je rozpoznat a adekvátně na ně reagovat.

Kolektiv autorů shrnuje v předkládané publikaci vlastní zkušenosti, které konfrontuje s poznatky světové literatury, s cílem poukázat na možnosti řešení komplikací hlavně po operacích pro karcinom plic. Řešení těchto stavů již není doménou jenom chirurgů, jde o multidisciplinární spolupráci, na které se podílejí jak chirurgové, tak anesteziologové, radiologové, internisté a pneumologové. Autoři věří, že ti všichni v ní najdou dobrý zdroj informací a poučení pro svou každodenní práci.

# 1 Historie hrudní chirurgie

Hrudní chirurgie prošla od svého počátku až po současnost dlouhým vývojem. Na této cestě bylo hodně slepých uliček i mezníků, které určily její další směr. Na vývoj hrudní chirurgie, snížení morbidity a mortality mělo vliv zlepšení anestezie a pooperační péče a technické pokroky v medicíně (vývoj stapleru, zdokonalení chirurgických šicích materiálů a v poslední době rozvoj torakoskopické a roboticky asistované hrudní chirurgie).

## 1.1 Hrudní drenáž a empyém

Mezi první, kdo prováděl drenáž hrudníku, patřil Hippokrates <sup>1</sup>. Ve svých spisech popisoval incize a způsob zavádění kovových trubiček k drenáži empyému. Koncept uzavřené hrudní drenáže se zrodil v druhé polovině 19. století v Anglii. V roce 1873 zavedl anglický lékař George Playfair uzavřenou hrudní drenáž u pacienta s empyémem. Způsob drenáže publikoval v roce 1875. Podobným způsobem, velice pravděpodobně nezávisle na Playfairovi, drénoval hrudní empyém Bülow v květnu roku 1875 <sup>2</sup>. Gotthard Bülow, německý internista, zavedl 35letému tesaři uzavřenou sifonovou drenáž k léčbě parapneumonického empyému. Katétr zavedl pomocí trokaru po předchozí punkci pleurální dutiny. Celková doba léčby empyému byla 15 měsíců. Tato metoda byla bezpečnější a méně komplikovaná než v té době používaná otevřená drenáž pleurálního prostoru s resekcí žebra.

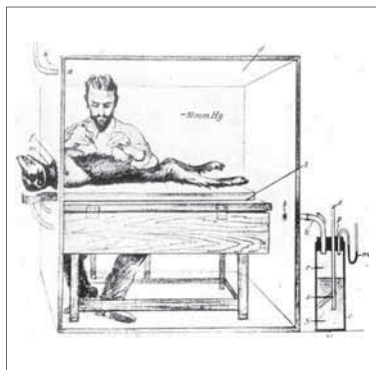
Během válečných konfliktů, které jsou bohužel součástí lidské historie, dochází k získání velkého množství chirurgických zkušeností. V průběhu krátké doby musí lékaři ošetřit množství pacientů a často jejich válečné zkušenosti ovlivní další vývoj medicíny. Dalším faktorem je, že ošetřování a rozhodující pravomoc je dána do rukou velkého počtu mladých lékařů, kteří nejsou zatíženi dlouhou tradicí jako jejich starší kolegové a hledají snáze nové postupy a řešení. Ne jinak tomu bylo u hrudní chirurgie. V době napoleonských válek byla celková mortalita hrudních zranění kolem 85 %, v průběhu americké občanské války dosahovala úmrtnost 60 % <sup>3</sup>. Až teprve ve 20. století, kdy byla zavedena anestezie a integrována jako standardní součást chirurgických výkonů, bylo možné bezpečně a účelně provádět nitrohruďní výkony, včetně operací plic.

Mortalita hrudních poranění během 1. světové války klesla na 25 %. Zranění, která byla ošetřena v nemocnici, měla mortalitu kolem 12 %. Nejčastější příčinou úmrtí bylo nitrohruční krvácení a empyém. Hemotorax byl primárně a téměř výhradně léčen klidem na lůžku a „Priessnitzovou“ metodou. K tišení bolesti a tlumení kašle byl aplikován morfin. Důraz byl kladen na vzpřímenou polohu pacienta. Aspirace nekomplikovaných hemotoraxů byla odmítána. Převládal názor, že odsátí hemotoraxu sníží intrapleurální tlak a povede k obnovení nebo zesílení krvácení. Punkce byla indikována jen při útlaku plicního parenchymu. Pozoruhodným doporučením k zamezení recidivy nitrohručního krvácení bylo provedení arteficiálního pneumotoraxu<sup>3</sup>. Existovala představa, že vzduch o normálním atmosférickém tlaku může utamponovat zdroj krvácení. Empyém komplikoval asi 10 % všech hemotoraxů. Chirurgové Centrálních mocností používali k jeho léčbě Bülaovu drenáž. Na straně Dohody převažoval radikální přístup s otevřením hrudníku, resekci žebor a tamponádou gázou se rtutí nebo jódem. Bohužel tento přístup znamenal mortalitu ve výši 20–50 %<sup>3</sup>. Na rozdíly v léčbě empyému upozornil Everts Graham a následná změna s použitím aspirace se spádovou hrudní drenáží znamenala snížení mortality na 15 %. Zkušenosti získané během války byly obrovské a s koncem války se datují počátky novodobé hrudní chirurgie, která v meziválečném období dosáhla nevídaného rozvoje. Během 2. světové války se snížila mortalita hrudních zranění na 10 %. Mezi základní faktory tohoto zlepšení lze počítat lepší logistické zabezpečení péče o zraněné, zřízení velkých krevních bank a použití sulfonamidů. Hrudní drenáž se stala při poraněních hrudníku standardním výkonem.

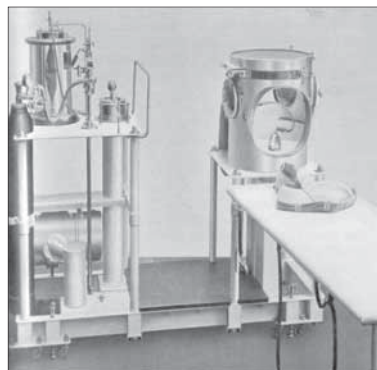
## 1.2 Anestezie a plicní ventilace

Pro rozvoj hrudní chirurgie byla zásadní otázka anestezie a ventilace pacienta během operace. V roce 1904 přišel Johann von Mikulicz s myšlenkou, jak vyřešit problém s otevřeným pneumotoraxem během resekce jícnu, o kterou se do té doby neúspěšně pokoušel<sup>4</sup>. Jeho ideu podtlakové komory rozpracoval Ferdinand Sauerbruch. V jeho známé „komoře s podtlakem“ udržovaným kolem -7 do -8 mm Hg, se nacházel operační tým i pacient (obr. 1.1). Pacientova hlava se nacházela mimo komoru. Tak mohl pacient dýchat vzduch z atmosféry a plíce byla rozepnuta díky podtlaku v komoře. Na opačném principu představil v roce 1907 Brauer

komoru s přetlakem, ve které byla hlava pacienta (obr. 1.2). Do roku 1907 byla celková anestezie inhalační, kdy pacient dýchal spontánně přes masku. Poté byla rozpracována insuflační metoda, kdy kontinuální průtok vzduchu a chloroformu proudil do průdušnice přes rourku zavedenou nad karinu. Průměr rourky neměl být větší než polovina průměru glottis, aby bylo dovoleno vydechnutí vzduchu. Tento postup vedl Meltzera a Auera v roce 1909 k myšlence a metodě endotracheální pozitivní tlakové ventilace, která vyřešila problém otevřeného pneumotoraxu během chirurgických operací. Použitím nafukovacího balonku v roce 1928 Magillem byla endotracheální pozitivní ventilace ještě účinnější. První mechanický ventilátor byl zkonstruován v roce 1952 v Dánsku během epidemie poliomyelitidy. Práci Mikulicze, jeho snahu o vyřešení ventilace během otevřeného hrudníku, považuje Eloesser za první mezník ve vývoji hrudní chirurgie <sup>5</sup>.



**Obr. 1.1** Mikuliczova-Sauerbruchova komora s podtlakem



**Obr. 1.2** Brauerova komora s přetlakem

### 1.3 Plicní resekce

První resekci části plicní tkáně popsal roku 1496 Roland z Parmy, který s úspěchem odstranil gangrenózní úsek plíce vyhřezlé do rány v hrudní stěně <sup>4</sup>. Historie plicních resekcí je ovšem podstatně mladší, neboť se sporadickými pokusy o provedení plicní resekcce se setkáváme až koncem 19. století. V této a pozdější době byly jako důležité problémy hrudní chirurgie definovány bronchiektázie, empyém, plicní absces a tuberku-

lóza. Bronchogenní karcinom byl relativně zřídka. Před chirurgy té doby stály dva problémy: preoperativní a peroperativní management pacientova kopiózního sputa a peroperační kontrola krvácení z prostoru zánětlivě změněného plicního hilu. Proto byla rozvinuta technika dvoudobých plicních resekcí s cílem kontrolovat bronchiální sekreci, aspiraci, krvácení, pneumotorax a bronchopleurální píštěl.

Eloesser uvádí jako druhý milník hrudní chirurgie lobektomií provedenou Haroldem Brunnem v roce 1918, ale první lobektomií provedenou jako jednodobý plicní výkon se selektivním podvazem plicních struktur provedl již v roce 1912 Hugh Davis<sup>5,6</sup>. Před Brunnem byla lobektomie obvykle prováděna standardně jako dvou nebo vícedobá operace s mortalitou až 43 %. Cílem první doby bylo vytvořit podmínky ke srůstu obou pleurálních listů (pohmoždění pleury suchým mulem, extrapleurální plombáž). V druhé době byl uvolněn nemocný plicní lalok a jeho stopka byla pevně podvázána tenkou pevnou pryžovou hadičkou. Lalok během několika dnů odumřel a sám se spontánně odloučil. Standardním a očekávaným následkem takto provedené lobektomie byla bronchopleurální píštěl. A právě Davis jako první provedl jednodobou plicní lobektomií u pacienta s bronchogenním karcinomem. Vypreparoval struktury plicního hilu, které selektivně a jednotlivě podvázal a následně překryl podvázaný pahýl bronchu. Pacient zemřel osmý pooperační den na septické komplikace s empyémem, ale pitva neprokázala bronchopleurální píštěl. Brunn publikoval v roce 1929 soubor šesti pacientů s jednodobou plicní lobektomií a mortalitou 20 %<sup>6</sup>. Výkon byl proveden posterolaterální torakotomií v Trendelenburgově poloze, nasazením Werheimových svorek na plicní hilus s masivní ligaturou hilových struktur a amputací postiženého laloku v úrovni segmentálních bronchů použitím dvojité ligatury chromovaným catgutovým vláknem. Brunn prováděl jako jeden z prvních drenáž pleurální dutiny gumovým katétre, fixovaným ke kůži korkovým terčíkem. Katétr byl uzavřený a každé dvě hodiny byl vytvořen podtlak žanetkou během prvních pooperačních dní.

Před rokem 1930 končily pokusy o pneumonektomií fatálně, většinou na podkladě nekontrolovaného krvácení nebo sepse při selhání uzávěru hlavního bronchu a vzniku bronchopleurální píštěle. První vícedobou pneumonektomií provedl Macewenem v roce 1895 pro tuberkulózu<sup>7</sup>. V roce 1932 představila firma Pilling Bethuneho turniket, který byl nasazen na plicní hilus s cílem prevence krvácení během lobektomie. S jeho podporou byla provedena dobrá kontrola krvácení a uzávěru bronchů



a představoval solidní podporu pro suturu pediklu. Tento turniket se stal novým standardem plicních resekcí pro infekční onemocnění, kdy byla selektivní plicní disekce velice obtížná v terénu zánětlivě změněných hilových struktur a masivní lymfadenopatie. Při těchto operacích bylo cílem operátora a anesteziologa zamezit šíření infekce infikovaným sputem do kontralaterální plíce. To bylo provedeno buď zavedením nafouknutých endotracheálních rourek, transorální intrabronchiální tamponádou, či zadní disekcí hilu, nebo dočasnou ligací a vnější kompresí bronchu v časné fázi operace. Biluminální endotracheální rourka vyrobená Jegerem v roce 1912 byla dlouho zapomenuta až do doby, kdy ji znovuobjevili Carlens a Björk v roce 1949.

První úspěšnou levostrannou pneumonektomií jako dvoudobou operaci provedl ve svých jedenatřiceti letech Rudolf Nissen v roce 1930 pro bronchiéktázie. První jednodobou úspěšnou pneumonektomií pro bronchogenní karcinom provedenou Grahamem a Singerem v roce 1933 uvádí Eloesser jako třetí mezník hrudní chirurgie<sup>5</sup>. Původně se plánovalo odstranit levý horní lalok, ale pro pokročilost nádoru bylo nutné odstranit celou levou plíci<sup>8</sup>. To bylo provedeno počáteční masivní ligací hilu gumovým katétrelem co nejbližší průdušnici. Na hilus pak byla pod tento katétr naložena svorka, po které bylo provedeno odstranění plíce elektrokauterem. Otevřený konec pahýlu levého hlavního bronchu byl pečlivě kauterizován. Bronchiální pahýl byl ligovaný chromovaným catgutem, stejně jako plicní tepna. K pahýlu bronchu byly přiloženy zrníčka radonu. Zároveň byla provedena torakoplastika resekcí 3. až 9. žebra s cílem krytí pahýlu bronchu měkkými tkáněmi a snížením objemu reziduální dutiny. Přes vytvořenou bronchopleurální píštěl se pacient uzdravil, přežil svého operátora a zemřel 30 let po operaci bez známek recidivy karcinomu. I když dalších 19 pacientů po první úspěšné jednodobé pneumonektomii zemřelo krátce po operaci, je nutné dívat se na jeho první operaci jako na zlomový okamžik<sup>4</sup>. I příklad Evertse Grahama dokazuje, že pro úspěch je nutné mít také štěstí. Archibald ve stejném roce jako Graham provedl první pneumonektomii se selektivním podvazem plicních cév a hlavního bronchu<sup>9</sup>. V roce 1947 Price-Thomas provedl v Royal Brompton Hospital v Londýně první manžetovou resekci bronchu pro adenom. V roce 1952 provedl Allison první manžetovou lobektomii pro bronchogenní karcinom. Paulsen a Shaw v roce 1955 publikovali výsledky manžetových resekcí plic u 16 pacientů (čtyři pacienti s traumatickou rupturou bronchu, tři s tuberkulózní stenózou, dva s adenomem a sedm

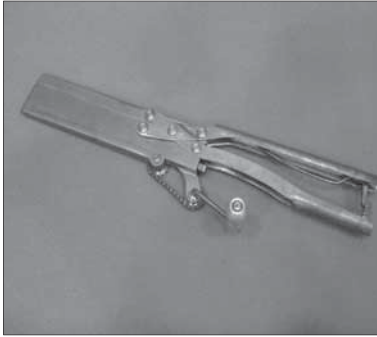
pacientů s bronchogenním karcinomem). Byli také první, kteří použili termín bronchoplastická operace u těchto pacientů. Do konce 50. let minulého století byla pneumonektomie považována za standardní výkon při bronchogenním karcinomu. Až s pracemi Price-Thomase a Cahana, kdy se ukázalo, že výsledky a prognóza pacientů po lobektomii je lepší než po pneumonektomii, se lobektomie stala standardním výkonem z této indikace<sup>11</sup>. Barclay v roce 1959 poprvé publikoval resekci kariny pro cylindrom s anastomózou mezi průdušnicí a pravým hlavním bronchem a reimplantací levého hlavního bronchu do strany bronchus intermedius. Gibbon v roce 1959 publikoval první úspěšnou sleeve pneumonektomii. V roce 1972 publikoval první větší soubor 17 pacientů s touto resekci<sup>11</sup>. V roce 1982 doplnili tuto sérii na 34 pacientů s perioperační mortalitou 29 %. Resekce kariny, navzdory zlepšení šicích materiálů, zlepšení techniky a anesteziologické péče, zůstávají i dnes výzvou jak pro chirurgický, tak pro anesteziologický tým.

Zakladatelem a průkopníkem hrudní chirurgie u nás byl akademik Jiří Diviš. V roce 1926 provedl první úspěšnou resekci metastázy vřetenobuněčného sarkomu na světě, v roce 1931 první lobektomii v Československu a v roce 1946 první pneumonektomii.

## 1.4 Stapler

Už na počátku 20. století pronikla myšlenka využití sešívacího stroje také do chirurgie. První zmínka o chirurgickém stapleru pochází z roku 1908, kdy maďarský chirurg Humer Hult a německý lékař Victor Fischer shodně popsali použití staplerů v břišní chirurgii. Tehdejší stapler vážil 5 kg a zásobník se ručně doplňoval drobnými svorkami, což mnohdy trvalo i několik hodin (obr. 1.3). O další rozvoj této metody se významnou měrou zasloužil maďarský chirurg Aladar von Petz, který v roce 1920 představil zdokonalený stapler (obr. 1.4). Nástroj vážil pouze 1 kg, mnohem lépe se s ním manipulovalo a plnil se niklovými svorkami. Nevýhodou byla opět nutnost plnit ručně zásobník drobnými svorkami, což bylo v případě nedostatečně jemných pohybů prakticky nemožné. Příprava stapleru tedy trvala podstatně déle než jeho samotné použití při operaci. Během 2. světové války se sovětsští chirurgové postupující s Rudou armádou seznámili se staplery a jejich využitím. Po válce došlo v Moskvě, v tehdejší sovětském Institutu pro experimentální výzkum chirurgických nástrojů, k jeho dalšímu zdokonalení. V roce 1961 Amo-

sov publikoval první výsledky uzávěru bronchu automatickým staple-rem<sup>12</sup>.



**Obr. 1.3** *Hultiv stapler – 1908*



**Obr. 1.4** *Petzuv stapler – 1920*

## 1.5 Transplantace plic

První transplantaci plic provedl v roce 1963 James Hardy v St. Louis<sup>13</sup>. Příjemcem byl pacient s pokročilým centrálním bronchogenním karcinomem obturujícím levý hlavní bronchus, poststenotickou pneumonií, chronickým selháním ledvin a malnutricí. Dárce byla pacientka s masivním infarktem myokardu, plicním edémem a s probíhající nepřímou srdeční masáží. Implantace levé plíce byla provedena v pořadí dolní plicní žíla, horní plicní žíla, plicnice a nakonec byla provedena bronchiální anastomóza. Pooperačně fungovala transplantovaná plíce dobře, postupně se ale rozvíjelo hepatorenální selhání a pacient zemřel osmnáctý den. Pitva prokázala dobrý stav transplantované plíce, bez známek rejekce. V té době neexistovala účinná imunosupresivní terapie. Ta byla založena hlavně na kortikoidech a azatioprinu. Rozvoj transplantací plic nastal až po objevení cyklosporinu A s jeho imunosupresivními vlastnostmi v roce 1976 Borelem a Stähelinem. I díky němu mohl Cooper a Pearson provést první úspěšnou transplantaci plíce v roce 1983 v Torontu u pacientky s idiopatickou plicní fibrózou<sup>14</sup>. Tím začala novodobá éra plicního transplantčního programu. První transplantaci plic v bývalém východním bloku jsme provedli na naší klinice v roce 1997<sup>15</sup>. V roce 2008 se provedlo ve světě 2348 transplantací plic<sup>16</sup>. Počet jednostranných transplantací je vcelku stabilní a na zvyšujícím se počtu během posled-