

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**Fakulta zdravotnických studií**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2013**

**Pavčina Lejnarová, DiS**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Ošetřovatelství B 5341

**Pavlna Lejnarová, DiS.**

Studijní obor: Všeobecná sestra – kombinovaná forma 5341R009

**VÝVOJ SVODNÉ ANESTÉZIE A ANALGÉZIE V ČECHÁCH  
I VE SVĚTĚ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Petra Bejvančická

Plzeň 2013

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 22. 3. 2013

.....

vlastnoruční podpis

Děkuji Mgr. Petře Bejvančické za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále bych ráda poděkovala MUDr. Danielu Nalosovi za vstřícnou a upřímnou spolupráci při zodpovězení mých otázek v rámci rozhovoru a v neposlední řadě děkuji Kathy Koch z Americké asociace anesteziologických sester, za vstřícnou spolupráci při poskytnutí historických i současných materiálů z archivu a knihovny AANA v Illinois.

# OBSAH

ÚVOD .....	10
1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE.....	11
1.1 Páteř - anatomická oblast pro tento typ anestezie.....	11
1.1.1 Bederní obratle .....	11
1.1.2 Zakřivení páteře.....	11
1.1.3 Páteřní vazy .....	12
1.1.4 Obsah páteřního kanálu.....	12
1.1.5 Nervy míchy .....	13
1.1.6 Mozkomíšní mok – klinický význam .....	13
1.1.7 Cévní zásobení míchy .....	13
1.2 Míšní dermatomy.....	14
1.3 Myotomy .....	14
1.4 Sympatický nervový systém.....	14
1.5 Epidurální prostor .....	14
1.5.1 Obsah EPD prostoru .....	15
1.5.2 Tlak v EPD prostoru .....	15
1.6 Fyziologie bolesti ve vztahu k míšním nervům.....	15
1.7 Fyziologie vedení bolesti ve vztahu k periferním nervům.....	16
2 VZNIK A VÝVOJ LOKÁLNÍ ANESTEZIE.....	17
2.1 Metody lokální anestezie před objevením anesteziologických vlastností kokainu 17	
2.1.1 Prehistorie až 3000 před naším letopočtem .....	17
2.1.2 Středověk zhruba 500 – 1499.....	18
2.1.3 Novověk – od počátku 15. století .....	20
2.2 Koka.....	23
2.3 Objev anestetických vlastností kokainu .....	24
2.4 Počátky rozvoje regionální anestezie.....	26
2.5 Světové osobnosti spojené s vývojem regionální anestezie .....	28
2.5.1 Carl Koller ( 1857-1944).....	28
2.5.2 Sigmund Freud (1856-1939) .....	29
2.5.3 William Stewart Halsted (1852 – 1922) .....	29
2.5.4 James Leonard Corning (1855-1923) .....	30

2.5.5	Carl Ludwig Schleich (1859 – 1922).....	30
2.5.6	Heinrich Braun (1862 – 1934).....	31
2.5.7	August Karl Gustav Bier (1861 – 1949).....	31
2.5.8	Heinrich Quincke (1842 – 1922).....	31
2.6	České osobnosti spojené s počátky regionální anestezie .....	32
2.6.1	Karel Maydl (1853 – 1903).....	32
2.6.2	Rudolf Jedlička (1869 – 1926) .....	32
2.7	Stručný přehled historie a vývoje periferních technik regionální anestezie .....	33
3	LOKÁLNÍ ANESTETIKA.....	35
3.1	Kokain.....	35
3.2	Esterová lokální anestetika.....	35
3.3	Amidová lokální anestetika.....	36
3.4	„Chirální – kainy“ neboli amidová lokální anestetika 3. generace.....	36
3.5	Ostatní lokální anestetika .....	36
4	SUBARACHNOIDÁLNÍ ANESTEZIE .....	38
4.1	Evropa a objev subarachnoidální anestezie s jejím uvedením do klinické praxe.....	39
4.2	Amerika a objev subarachnoidální anestezie .....	41
4.3	Pokračující vývoj spinální anestezie v Čechách.....	43
5	EPIDURÁLNÍ ANESTEZIE.....	44
5.1	Evropa, Amerika a epidurální anestezie .....	44
5.2	Využití epidurální anestezie/analgezie v Čechách .....	45
6	VÝVOJ POMŮCEK POUŽÍVANÝCH PRO METODY LOKÁLNÍ ANESTEZIE ..	47
6.1	Historie injekční stříkačky a jehly .....	47
6.2	Historie elektrické stimulace periferních nervů - vývoj neurostimulátoru .....	49
6.3	Využití ultrazvuku v metodách regionální anestezie.....	49
7	REGIONÁLNÍ ANESTEZIE SOUČASNOSTI A BUDOUCNOSTI.....	51
7.1	Subarachnoidální anestezie současnosti.....	51
7.2	Epidurální anestezie/analgezie současnosti.....	52
7.3	Kombinovaná anestezie .....	55
7.4	Rozhovor s MUDr. Danielem Nalosem.....	56
7.5	Využití nervových blokády v budoucnosti .....	57
8	ANESTEZIOLOGICKÁ SESTRA VE SPOJENÝCH STÁTECH AMERICKÝCH A V ČESKÉ REPUBLICCE .....	59

8.1	Anesteziologická sestra – její historie a současnost v USA.....	59
8.2	Anesteziologická sestra – historie a současnost v České republice.....	61
9	DISKUZE .....	65
10	ZÁVĚR.....	71

SEZNAM ZKRATEK

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

SEZNAM PŘÍLOH

## **ANOTACE**

Příjmení a jméno: Lejnarová Pavlína, DiS.

Katedra: Ošetrovatelství a porodní asistence

Název práce: Vývoj svodné anestézie a analgezie v Čechách i ve světě

Vedoucí práce: Mgr. Petra Bejvančická

Počet stran - číslované: 71

Počet stran – nečíslované: 23

Počet příloh: 16

Počet titulů použité literatury: 26

Klíčová slova: bolest - svodná anestezie – analgezie – lokální anestetika- anesteziologická sestra

### **Souhrn:**

V bakalářské práci se věnuji problematice regionální anestezie se zaměřením na anestezii svodnou, tedy subarachnoidální a epidurální. Stručně zde shrnuji i vývoj periferních nervových blokad. Práce začíná přehledem anatomie a fyziologie páteřního kanálu, pokračuje historickým srovnáním vývoje regionálních anesteziologických metod v zahraničí i v Čechách v určitých časových obdobích až po současnost, s výhledem do budoucnosti. Tato kapitola je obohacena o rozhovor s významným českým anesteziologem MUDr. Danielem Nalosem, který se věnuje nervovým blokadám. Poslední kapitola je zaměřena na vývoj práce anesteziologických sester s porovnáním v USA a v České republice, zde jsem využila materiály získané od Kathy Koch, která pracuje v Americké Asociaci Anesteziologických Sester. Práce je zaměřena na pochopení vzniku, vývoje a hlavně přínosu svodné anestezie/ analgezie pro nemocné všech věkových skupin.



## **ANNOTATION**

Surname and name: Pavlína Lejnarová, Dis

Department: Nursing and the birthing assistance

Title of thesis: Development of regional anesthesia and analgesia in the Czech Republic and in the world

Consultant: Mgr. Petra Bejvančická

Number of pages - numbered: 71

Number of pages – unnumbered: 23

Number of appendices: 16

Number of literature items used: 26

Keywords: pain – regional anesthesia – analgesia – local anesthetics – nurse anesthetist

### **Summary:**

The thesis is devoted to the issue of regional anesthesia with a focus on spinal and epidural anesthesia. It briefly summarizes here there the development of peripheral nerve blockades. The thesis includes the theoretical part only. It begins with an overview of the anatomy and physiology of the spinal canal. Then it continues by comparing the historical development of regional anesthetic techniques abroad and in the Czech Republic during certain time periods until the present time, with a view to the future. It also given an interview with Dr. Daniel Nalos, with is a major Czech anesthesiologist, specifically related to the nerve blockades. The last chapter is focused on the development of the work of anesthesia nurses comparing their work in U.S. and in the Czech Republic. Here I used the materials obtained from Kathy Koch, who works at the American Association of Nurse Anesthetists. The work is focused on understanding the origin, development, and especially the contribution of conduction anesthesia/analgesia to patients of all ages.

## ÚVOD

*„Plynoucí čas s sebou přináší vrásnění našich tváří a přibývající neduhy tělesné. Současně i věci hmotné získávají svoji kouzelnou patinu věkovitosti. Knihy začínají vonět starým papírem a objevují se jako cenné kousky v antikvariátech. Obdivujeme staré knihy pro jejich ohnuté rohy listů a otisky prstů, jež v nich jejich čtenáři navždy zanechali, ale především jako dokument doby, kdy byly pracně napsány.*

*Stejně jako objev celkové anestezie, řadí se i objev lokálního znecitlivění k nejvýznamnějším objevům v lidské historii. Metody místního znecitlivění přispěly k podstatnému snížení míry lidského utrpení a k rozvoji operativních metod léčení.*

*Významným přínosem svodné anestezie je schopnost snížení pooperační bolesti a pozitivní ovlivnění výskytu bolesti chronické. Spolu s dalšími perioperačními opatřeními (časná mobilizace a rehabilitace, časná výživa apod.) vede ke zmírnění pooperačního stonání a je schopna u vybraných skupin pacientů ovlivnit i mortalitu. Na druhé straně jsou rizika, která mohou klientům přinést diskomfort, prodloužit operační časy či v nejhorším případě mohou nemocného invalidizovat nebo dokonce ohrozit na životě. Přesto se svodná anestezie stala samozřejmou součástí života naší civilizace.“ (1, s. 13)*

Stejně jako autora těchto slov tak i mne provází svodná anestezie od počátků mé praxe. Pracuji 14 let na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení. S regionálními technikami anestezie jsem se setkala již v průběhu svých studií, kdy se pro tyto techniky využívaly ještě kovové mnohokrát sterilizované pomůcky. Naprosto úžasným poznatkem pro mne byl maximální komfort pro pacienta, který metody regionální anestezie umožňují. Snižují celková rizika operačních zákroků a způsobují maximální analgezii pro nemocné bezprostředně po výkonu i v průběhu pooperačního období. Nelze však opomenout ani velký přínos svodných technik v léčbě chronické bolesti nádorové i nenádorové a porodnické analgezie. Tato práce objasňuje příčinu vzniku těchto metod, smysl jejich vývoje a důležitost jejich využití v praxi, protože jedním z nejdůležitějších významů medicíny i ošetrovatelství je pomáhat trpícím lidem tišit jejich bolest.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE

Poznání anatomie i fyziologie lidského těla bylo a je zásadním pro veškerý vývoj medicínských oborů. Stejně tak pro lepší představu o způsobu účinku a technice subarachnoidální, dále jen SA, epidurální, dále jen EPD, anestezie, je nutno vysvětlit několik anatomických poznatků.

### 1.1 Páteř - anatomická oblast pro tento typ anestezie

Páteř (Příloha č. 1) se skládá z 33 obratlů – 7 krčních obratlů (označovaných C), 12 hrudních obratlů (označovaných Th), 5 bederních obratlů (označovaných L), 5 křížových obratlů (označovaných S) a 4-5 kostrčních obratlů. Obratle jednotlivých úseků se mezi sebou liší. Pro svodnou anestezii je důležitá stavba zejména bederních obratlů. (2)

#### 1.1.1 Bederní obratle

Obratel je tvořen tělem obratle a obloukem, z něhož odstupují výběžky. V případě bederních obratlů jsou těla mohutná, ledvinovitého tvaru a meziobratlový otvor (foramen vertebrae) je tvaru trojúhelníkovitého. Každý obratel má dva postranní výběžky (processus transversi – costarius) a jeden výběžek trnový (processus spinosus). Na těchto výběžcích jsou ukotveny vazy a svaly. Dále nasedají na obratel dva horní a dva dolní výběžky kloubní (processus articularis superior et inferior), které slouží pohybům obratlů vůči sobě. Trnové výběžky bederních obratlů probíhají, na rozdíl od trnů obratlů hrudních, téměř rovnoměrně dorzálně, což velmi usnadňuje punkci páteřního kanálu právě v bederní oblasti. (2,3)

#### 1.1.2 Zakřivení páteře

Páteř je fyziologicky čtyřikrát předozadně zakřivena, a to dvakrát konvexitou směrem dopředu, lordóza krční a bederní, a dvakrát konvexitou směrem dozadu, hrudní kyfóza

společně s nepohyblivým kyfotickým zakřivením os sacrum. Při pokusu o punkci SA či EPD prostoru v bederní oblasti je proto nutno fyziologické ohyby páteře vhodným uložením nemocného vyrovnat. Zakřivení páteře má vliv na distribuci místního anestetika v SA, EPD prostoru. V poloze nznak se anestetikum, které je těžší než mozkomíšní mok (hyperbarické anestetikum), rozšíří až do úrovně Th 3-6. (2)

### 1.1.3 Páteřní vazy

Vazy, které zpevňují páteř, jí poskytují stabilitu a pružnost zároveň. Pokud lékař punktuje daný prostor, pro zvolený typ svodné anestezie, proniká vazy při postupu zvenčí dovnitř těmito strukturami – ligamentum supraspinale (spojuje hroty trnových výběžků od C7 až po os sacrum), ligamentum interspinale (tenká membrána mezi trnovými výběžky) a ligamentum flavum (žlutý vaz, spojující sousední obratlové oblouky mezi sebou). Přední a zadní podélné vazy spojují obratlová těla mezi sebou. (2)

### 1.1.4 Obsah páteřního kanálu

Kostní páteřní kanál začíná velkým týlním otvorem (foramen magnum) a pokračuje až k hilus sacralis křížové kosti. Kanál je ohraničen vpředu obratlovým tělem, po stranách kloubními výběžky (pedikly), vzadu obratlovými oblouky. Spojení obratlů tvoří meziobratlové ploténky a vazy. Meziobratlové otvory jsou jediné otvory páteřního kanálu a pronikají zde míšní nervy i cévy. Uvnitř kanálu se nalézají mícha, která začíná u foramen magnum a končí v bederní oblasti nejčastěji na hranici L1 – L2 (u většiny Evropanů), proto: „Punkce pro subarachnoidální anestezii se nesmějí provádět kranálněji než v úrovni L2/3, raději však mezi L3 a L4, aby se předešlo poranění míchy.“ (1, s. 423)

Mícha je kryta třemi míšními obaly. Patří k nim dura mater (tvrdá plena), tenká membrána, která kromě míchy kryje také kořeny míšních nervů až k jejich výstupu meziobratlovým otvorem. Dále míchu kryje arachnoidea (pavučnice), jemná membrána bez cévního zásobení, pevně spojená s dura mater. Dělí je pouze úzký kapilární prostor, obsahující serózní tekutinu. Nejbližší k míše se nalézají pia mater (měkká plena), pevně kryje jako jemná, cévnatá membrána míchu i mozek. Právě mezi arachnoideou a pia mater se nalézají subarachnoidální prostor, který obsahuje mozkomíšní mok, míšní nervové kořeny a v neposlední řadě také cévní zásobení míchy. (2)

### **1.1.5 Nervy míchy**

Předními a zadními míšními kořeny vystupuje z míchy 31 párů symetricky uspořádaných nervů, které spojují mozek s periferií. Dorzálně nervy do míchy vstupují a ventrálně z ní vystupují. Jednotlivé páry míšních nervů dělíme na 8 krčních (C), 12 hrudních (Th), 5 bederních (L), 5 křížových (S) a 1 kostrčový. Celkem 62 míšních nervů.

### **1.1.6 Mozkomíšní mok – klinický význam**

Mozkomíšní mok (liquor cerebrospinalis) je čirá, bezbarvá tekutina, které se v SA prostoru míchy nalézá zhruba 75 ml. Pro aplikaci a využití subarachnoidální anestezie má dvojí význam. V první řadě se jedná o detekci SA prostoru, kdy odtok mozkomíšního moku punkční jehlou značí její správné umístění. Dále pak ovlivňuje rozšíření místního anestetika právě v tomto prostoru. (2)

### **1.1.7 Cévní zásobení míchy**

Význam cév pro metody svodné anestezie spočívá v možném nebezpečí poranění a ohrožení krevního zásobení míchy vlivem vazopresorů, se kterými jsou místní anestetika smíšena. Hlavní zásobení je zajištěno v první řadě arteria spinalis anterior a arteriae spinales posteriores. Dále zásobují oblast míchy spinální větve vertebrálních, cervikálních, zadních mezižeberních, bederních a laterálních sakrálních tepen. Nelze opomenout ani žilní systém v páteřním kanálu. Vény jsou zde uspořádány do podélných sítí, které vedou na přední a zadní straně obratlů. Jedná se o zevní přední a zevní zadní obratlové plexy, dále pak vnitřní přední a vnitřní zadní obratlové plexy. Ze všech zmíněných pletení krev odtéká v krajině břišní do povodí v. cava inferior, v oblasti krku se pak do povodí v. cava superior. (2,3)

## **1.2 Míšní dermatomy**

Dermatomem je nazvána určitá kožní oblast, která je sensoricky zásobena příslušným míšním nervem. Tyto dermatomy však platí jen pro kůži, orgány či svaly bývají zásobeny jinými nervy. Pro SA anestezii mají dermatomy nemalý význam a to jak v plánování rozsahu anestezie, přizpůsobení anestezie rozsahu výkonu, také pro přizpůsobení rozsahu anestezie (např. polohou klienta po intratekální aplikaci hyperbarického, hypobarického anestetika) a v neposlední řadě při posouzení zdali je definitivní rozsah anestezie dostatečný pro daný výkon. (2)

## **1.3 Myotomy**

Svaly, stejně jako kůže, jsou zásobeny segmentálními nervy. Dané oblasti jsou myotomy. Pro klouby jsou to pak čtyři míšní centra s příslušnými segmenty. Nervy v oblasti C5-C8 zahrnují flexi a extenzi v loketním kloubu, v ramenním kloubu a v zápěstí pro horní končetiny. Pro dolní končetiny se jedná o flexi a extenzi kloubu kyčelního, kolenního a hlezenního v rozsahu nervů oblasti míchy L2-S2. (2)

## **1.4 Sympatický nervový systém**

Pro SA i EPD anestezii má sympatický nervový systém důležitý klinický význam. Právě oba tyto způsoby anestezie blokují část sympatických vláken. Z praxe je dokázáno, že sympatická inervace orgánů odpovídá příslušným míšním úsekům. Ke správnému využití svodné anestezie slouží znalost těchto úseků k určení alespoň přibližně nutného rozsahu anestezie pro daný operační zákrok. Klinicky je významná blokáda negangliových sympatických vláken vyvoláním vazodilatace, která může vést k náhlému, značnému poklesu krevního tlaku. (2)

## **1.5 Epidurální prostor**

Prostor, jež se nachází zevně kolem míšních obalů, nazýváme epidurální prostor (extradurální, peridurální). Lze ho detekovat již od velkého týlního otvoru až po hilus sacralis kosti křížové. EPD prostor je vzadu ohraničen, místy až několika mm tlustým,

žlutým vazem, bohatým na elastická vlákna. Ligamentum flavum zde slouží jako důležitý orientační bod při punkci EPD prostoru. V bederní oblasti je pak nejširší (5-7 mm). Prostor se zužuje posterolaterálně a rozšiřuje se směrem k meziobratlovým otvorům. (2)

### **1.5.1 Obsah EPD prostoru**

EPD prostor obsahuje vazivo a tuk, tepenné a žilní pleteně, lymfatické cévy a kořeny míšních nervů. Nervové kořeny jsou chráněny míšními obaly, které zároveň brání pronikání anestetika do těchto míst a tím zpomalují nástup blokády. Žíly zde nemají chlopně, jsou tenké a snadno roztažitelné. Kraniálně se vlévají do vena azygos, distálně do žil pánve, laterálně do břišních, pánevních a hrudních žil. Vytvářejí tak spojku mezi horní a dolní dutou žílou, kdy při útlaku dolní duté žíly dochází k jejich rozšíření. (2)

### **1.5.2 Tlak v EPD prostoru**

V EPD prostoru je tlak u většiny osob (80-90% nemocných) subatmosférický, negativní. Využívá se ho k identifikaci EPD prostoru technikou visící kapky. Tento tlak není ve všech oddílech páteře stejný, v oblasti kosti křížové zcela schází a v bederní oblasti je největší. Přenášejí se na něj však větší změny nitrohruďního tlaku, takže při kašli se tlak v EPD prostoru stává pozitivním. „Nejčastější místo vpichu při epidurální anestezii je meziobratlový prostor L3-L4 nebo L2-L3.“ (2, s. 449)

## **1.6 Fyziologie bolesti ve vztahu k míšním nervům**

*„Bolest je nepříjemná sensorická a emocionální zkušenost spojená s akutním nebo potenciálním poškozením tkání, nebo je popisována výrazy takového poškození. Bolest je vždy subjektivní.“* (4, s. 80)

V míše je bolest vedena do zadních rohů míšních – Redexových zón, do nichž se promítá zejména akutní povrchová bolest. Útrobní bolest je vedena drahami přes retikulární formaci a končí v talamu. Nedávno však bylo zjištěno, že viscerální bolest vedou i dráhy zadních provazců. Toto zjištění bylo prokázáno při operacích u lidí, kdy viscerální bolest byla tlumena unilaterální myelotomií. (4)

## **1.7 Fyziologie vedení bolesti ve vztahu k periferním nervům**

Začátek drah vedoucích bolest je na volných nervových zakončeních. Hlavními nositeli bolesti jsou slabě myelinizovaná vlákna A $\delta$ . Bolest z vysokoprahových mechanoreceptorů nebo bolest z polymodálních receptorů je přenášena rychlejšími vlákny C. Oba druhy vláken jsou specifickými drahami z volných nervových zakončení. Tato zakončení jsou na primárních aferentních vláknech ve tkáních. Pocházejí ze specifických receptorů – nociceptorů vnímajících pouze bolest. Aktivují se pouze při bolestivém podnětu, za normálních okolností jsou v klidu. Projekce bolesti není jen do části mozkové kůry somatosenzorické, ale také do kůry asociační se vztahem k limbickému systému, kde dochází k emočnímu hodnocení bolesti. (4)



## **2 VZNIK A VÝVOJ LOKÁLNÍ ANESTEZIE**

Historie je nedocenitelnou součástí, zdrojem veškerého vědění a umění lidského rodu. Nacházíme díky ní nelehké cesty poznání, kterými se lidé v různých etapách vývoje ubírali, aby dosáhli svých cílů. Nejcennějším ziskem z důkladného studia dějinného vývoje je pochopení idejí, pohnutek vedoucích k dosažení daných cílů bez záruky posunutí lidstva kupředu. „Cíle se vytyčují v přítomnosti, cesty k nim vedou budoucností a jen nerozvážní se na ně vydávají bez poučení z minulosti.“ (4, s. 16)

### **2.1 Metody lokální anestezie před objevením anesteziologických vlastností kokainu**

Medicína a stejně tak i ošetrovatelství procházelo neustálým vývojem od primitivních metod spojených s nadpřirozenými silami či okultismem. Vývoj péče o zdraví, jehož nedílnou součástí je ošetrovatelská péče, byl vždy ovlivňován společenskými a sociálně-ekonomickými podmínkami.

#### **2.1.1 Prehistorie až 3000 před naším letopočtem**

Pravěk - období, které se opíralo o poznání, že některé látky lze využít jako prostředky působící kladně při různých onemocněních nebo častých poraněních. Patří sem však také mnoho věcí, které tehdejší lidé nemohli vysvětlit či pochopit. Uplatňovali tedy myšlenky, působení vyšší moci, zlých sil a démonů. Léčení bylo plně v rukách šamanů, oplývajících znalostmi léčivých bylin stavějících krvácení či příznivě ovlivňujících horečné stavy. Oproti tomu kněží byli často povolávání k nemocným pro své poznatky ohledně kontaktů s duchy, určení příčiny nemoci, nápomoci k uzdravení nápravnými opatřeními. Každý kněz či zaříkavač měl své posluhovače, tuto funkci však plnily převážně ženy, jakoby dávnověké ošetrovatelky. Nosily pomůcky, knihy, byly knězi pravou rukou, nápomocné v dobrém i zlém. Mlčící, naslouchající, učící se, mající vlastní myšlení a úsudky. Příkladající obklady, zapalující svíce, držíce trpící za ruku v nejtěžších chvílích bez ohledu na onemocnění, jeho šíření či původ. (5)

Mezi nejstarší metody nápomocné k úlevě od bolesti, uváděné dochovanými literárními prameny, patří elektrický proud. V této souvislosti je nutno zmínit parejnoka elektrického (Torpedo marmorata), který při podráždění může vydávat výboje o napětí 70 – 300 V s frekvencí 150/s. První místně znecitlivující účinky po kontaktu zaznamenány anestetické účinky parejnoka a to Pliniem starším (23-79 n. l.) v jeho knize Historia Naturalis, sepsané v roce 77. V 1. století n. l. v díle Moralia pak píše o parejnokovi Plutarchos (46-127 n. l.). Dále nelze opomenout lékaře slavných římských či řeckých císařů, jako byl Scribonius Largus, lékař císaře Claudia, který doporučoval využití léčby parejnokem například při úporných bolestech hlavy nebo záchvatech dny. Vše zaznamenal ve svém díle Compositiones Medicorum z roku 47 n. l. „Pro pacienta s akutní bolestí při dnavém záchvatu doporučoval následující postup: Ve chvíli, kdy bolest začala, si pacient měl stoupnout na parejnoka na vlhkém břehu omývaném mořem a měl tak stát, dokud celá jeho noha neztratila citlivost až ke kolenu.“ (1, s. 16) Tuto terapii doporučoval i řecký lékař Pedanius Dioscorides (40-90 n. l.) v armádě císaře Nera. Asi o jedno století později se zabýval studiem tohoto živočicha jeden z nejvýznamnějších lékařů lidské historie, osobní lékař římského císaře Marca Aurelia, Claudios Galénos (129-216). Při svém podrobném studiu parejnoka uvedl, že v případě aplikace tohoto mořského tvora se může jednat o anodynum se schopností zbavit pacienta bolesti, tak jako jiné prostředky otupující smysly.

Využití této elektrické stimulace parejnokem následně sporadicky přetrvalo až do renesance. (1, 6)

### **2.1.2 Středověk zhruba 500 – 1499**

Do raného středověku sahají počátky ošetrovatelské péče. Období, kdy utrpení bylo považováno za součást lidské přirozenosti. Lidé zanedbávali svou tělesnou schránku, stále více upřednostňovali jen svou duši. Recepty byly zastíněny modlitbami, medicína byla výhradně předmětem víry. Ačkoliv však učení církve značilo nemoc jako následek hříchu, byla péče o nemocné jedním z hlavních znaků milosrdenství. Před vznikem křesťanství byly zkušenosti s léčbou a ošetřováním nemocných předávány převážně ústně či kresbami a to v rodech, z generace na generaci. Nyní se mnoho klášterů stalo středisky pro péči o nemocné. Muži i ženy v kláštorech uchovávali, opisovali a studovali staré, světské, lékařské knihy, pěstovali byliny a vyráběli z nich léky proti chorobám. Ve většině historických pramenů nalezneme zmínky o ženách léčitelkách/lékařkách, neboť ženy

se věnovaly léčitelství odjakživa. Žena bývá zpravidla vyličena v podobě ošetřujícího anděla – pomocníka.(7)

Právě mezi tyto ženy patřila Trotula ze Salerno, která na svou dobu měla velmi odvážné názory, jež propagovala. Jedním z nich byl o možnosti poruch početí, kdy odpovědnost za neplodnost může být na straně muže. Byla autorkou mnoha lékařských spisů, mezi nejznámější patří Trotula major. V tomto spise mimo jiné podrobně popisovala ženský organismus, menstruaci, oplodnění, těhotenství, porod či ženské nemoci. Právě tyto informace byly v dané době nedostupné a spisy tak sloužily pro studium především mužům = medikům. Klášterní významnou představitelkou lidového léčitelství a bylinkářství pak byla abatyše Hildegarda z Bingen. Zнала léčivou sílu kamenů, sepsala jejich vlastnosti i způsoby aplikace. Do několika knih shrnula také přírodní recepty, byla tak světu nabídnuta metoda alternativní medicíny zahrnující dietní terapie, balneoterapie, metody očistné léčby, zmíněnou léčbu kameny a fototerapii. Hildegardino pojetí medicíny bylo křesťanské a celostní. Cílem léčby by mělo být tělesné, duševní a duchovní uzdravení v naprosté harmonii s kosmem. (8) Byla ztělesněním toho, že ženy přiváděly k opatrovnictví náboženské pohnutky. Péče, která nevycházela z filozofie nemoci, ale ze služby Bohu. „Potřeba konat skutky milosrdenství ve smyslu Kristova učení vede již od raného středověku některé církevní řády a kongregace k ošetrovatelské činnosti. Členové ošetrovatelských řádů chtěli pomoci potřebným a takto projevit lásku k Bohu. Obětování se a utrpení bylo povýšeno na cíl lidského života. Počátky jsou spojeny s šířením křesťanství. Šlo zejména o charitativní činnost, která byla poskytována chudým, nemocným a trpícím. Při kláštorech vznikaly špitály (ty byly velmi malé, jen s několika lůžky), kde byla naplňována křesťanská pomoc bližnímu a kde byly položeny základy klášterní medicíny spojené s péčí o základní potřeby nemocných, trpících lidí. Členové řádu skládali slib dobrovolné chudoby, neponechávali si majetek ani peníze a vše dobrovolně odevzdávali řádu. Často se členy řádů stávali i bohatí šlechtici.“ (7, s. 17)

Do Čech se dostala klášterní medicína okolo roku 970 vznikem ženského kláštera u Baziliky sv. Jiří na Pražském hradě. Mužský klášter pak vznikl v Břevnově (993) a v Ostrově (999). „V té době se jen málo chirurgů pouštělo do příliš složitých operací, a to jen v případě život ohrožujících nebo velmi bolestivých stavů, jako byly močové kameny, ucpání močových cest a silné bolesti zubů. Pokoušeli se o anestézii ke zmírnění bolesti – do úst byly vkládány houby napuštěné opiem, případně mandragorou. Tyto metody pravděpodobně nebyly příliš účinné, protože soudobé ilustrace ukazují, že trpící pacienti museli být při bolestivých operacích násilím znehybňováni.“ (5, s. 18)

V průběhu historie se periodicky objevovala v literatuře i v praxi metoda „refrigerační“ anestezie neboli anestezie chladem. Nejstarší popisy této metody lokální anestezie pochází z 11. století n. l. Vladislav Rogozov je zaznamenal v knize Periferní nervové blokády. V lékařském klášterním textu anglosaského původu se například uvádí: „*Nechte ho sedět ve studené vodě do zmrtnění, pak ho vytáhněte, proved'te čtyři kožní řezy...*“ (1, s. 16) Zde nelze opomenout učení jednoho z nejlepších a nejcitovanějších středověkých lékařů Abú Alí al-Husajn ibn Abdulláha ibn Síná, známého jako Avicenna (983-1037), který ve svém díle Kánon medicíny (kolem roku 1030) uvádí anestezii uspávací houbou (primitivní technikou celkové anestezie), ale již také použitím chladu pro lokální znecitlivění. Ve výčtu analgetik, jemu známých v tomto historickém mezníku, Avicenna udává, že nejsilnějším anestetikem/analgetikem je opium, zatímco po použití sněhu či ledu je znecitlivující účinek nejslabší.

Ke snížení bolesti při periferních výkonech se v tomto období také využívala metoda mechanické komprese nervů a nervových svazků. Slavný středověký chirurg Guy de Chauliac (1300-1368) v první polovině 14. století využil této metody při amputaci. Stejně tak se Chauliac zmiňuje o využití celkového znecitlivění uspávací houbou. Mechanická metoda komprese byla však sama o sobě zdrojem patřičného diskomfortu pacienta ještě před začátkem vlastního chirurgického výkonu. (1)

### **2.1.3 Novověk – od počátku 15. století**

Období renesance, zahrnující 15. a 16. století, neboli znovuzrození v medicíně i v ostatních oborech vzdělání. Dochází ke znovuobjevení významných prací klasických řeckých a římských autorů. Souběžně se vznikem špitálů se začíná vyvíjet i ošetrovatelství, upevňuje tak svou pozici. V letech 1545-1563 se konal v italském Trentu Tridentický koncil za postupného předsednictví tří papežů: Pavla III., Julia III. a Pavla IV. Z usnesení tohoto koncilu byl však vyvinut tlak na utužení kázně řeholnic a jejich charitativní činnost byla omezena pouze na působení v kláštorech. (Provozování návštěvního opatrovnictví v domovech pacientů bylo značně omezeno.) Koncil stanovil sedm zásad křesťanského milosrdenství: hladové sytiti, žíznivé napájeti, pocestné přijímati, nahé odívati, nemocné ošetřovati, zarmoucené těšiti a mrtvé pohřbívati. K opětovnému rozvoji ženských kongregací dochází tak až v 19. století. (5, 1) Renesanci zaznamenávají i metody lokální anestezie. Francouzský chirurg Ambroise Paré (1510-1590) zmínil vhodné užití metody

mechanické komprese nervů při amputacích, neboť tak dochází ke snížení utrpení nemocných. Podrobně se však této metodě věnoval významný londýnský chirurg James Moore, a to v 18. století. James Moore, jako jeden z mála chirurgů té doby, kladl důraz na lidský přístup k pacientům a nutnost mírnění bolesti při chirurgických zákrocích. Veřejně udával, že neexistuje ospravedlnění pro krutost v umění, které zachraňuje životy mnohých. Poznatky a zkušenosti s metodou mechanické komprese nervů podrobně popsal ve své díle z roku 1784, *A Method of Preventing or Diminshing Pain in Several Operation of Surgery*. Jednalo se o první knihu věnovanou výhradně lokální anestezii. Popsal zde metody určení a způsoby komprese plexus brachialis, nervus (dále jen n.) ischiadicus, n. femoralis a n. ulnaris (Příloha č. 2). Ačkoliv podrobně popsal a prokázal nemalou účinnost tohoto způsobu anestezie, k jejímu širšímu uplatnění v praxi však nedošlo.

Další z anesteziologických metod, která zaznamenala své znovuzrození v novověku, bylo lokální chlazení. K této metodě se uchýlil dánský lékař Thomas Bartholinus (1616-1680), který, jak sám uvádí, se jí naučil v Neapoli od tamního lékaře Marka Aurelia Severina, jež ji používal od roku 1646. Využití chladové anestezie popsal ve 22. kapitole své knihy *De nivis usu medico observationes variae*, která byla vydaná roku 1661 v Kodani. Sníh či led je nutno přiložit po dobu 15 minut na příslušné místo, poté co dojde ke znecitlivění, je možné provést bezbolestnou incizi.

Také Napoleonův vrchní chirurg, baron Dominique Jean Larrey (1766-1842) praktikoval metodu chladu. Poprvé si všiml jejího použití po bitvě u Eylau (roku 1807), kdy jak si pro sebe poznamenal, byla při  $-19^{\circ}\text{C}$  provedena „téměř bezbolestná“ amputace. Všechny své poznatky a zkušenosti pečlivě zaznamenal a shrnul ve svém jedinečném pětisvazkovém díle *Memoires de chirurgie militairie et campagnes*.

Další, kdo se zabýval chladovou lokální anestézií a také ji rutině prováděl při povrchových chirurgických výkonech v roce 1848, byl James Arnott. Chladovou anestezii dovedl podle svých poznatků k dokonalosti tím, že na předpokládané operační pole přikládal prasečí měchýř naplněný směsí ledové tříště a soli. (1, 6)

Ještě ve 20. století byla metoda congelace či refrigerace sporadicky využívána a doporučována pro amputace i jiné výkony na končetinách. V první polovině 40. let ji publikovali Američané Allen a Crossman, byly prováděny amputace končetin rizikovým pacientům „neschopným narkózy“ po předchozím zasypání amputované části ledem.

Jinou fyzikální metodou, která byla hojně využívána a jejíž modifikace přetrvává do současnosti, bylo využití Richardsonovo éterového spreje (později byl éterový sprej nahrazen sprejem etylchloridu). Podstatou bylo prudké ochlazení tkáně při odpařování

těkavého éteru na povrchu. Tuto techniku publikoval významný britský lékař Sir Benjamin Ward Richardson (1828-1896) roku 1868 v článku On local anaesthesia by ether spray. Posléze byl za své zásluhy v medicíně povýšen do šlechtického stavu. (1)

Počátek 19. století však přinesl také další význačný objev. Nezávisle na sobě popsali irský lékař (1844) Francis Rynd, francouzský chirurg Charles Gabriel Pravaz (1853) a edinburský lékař (1855) Alexander Wood vynález injekční jehly a stříkačky. Byla započata léčba neuralgií pomocí perineurální injekce morfinu.

Morfin je hlavní alkaloid opia získávaný ze surových makovic. Poprvé byl izolován ze surového opia německým lékárníkem Friedrchem Sertürnerem v roce 1806, který jej pojmenoval „morfium“. Název připodobnil řeckému bohu snů Morpheovi. První použití výtažku z máku polního – opia, k léčbě bolesti však bylo již Egyptany v roce 1550. Podávali ho na špičce nože nebo jako roztok přímo do otevřených ran (Příloha č. 3). Hlavním přínosem morfinu tedy byly jeho silné analgetické účinky. Úleva od bolestí byla zapříčiněna celkovými účinky morfinu na centrální nervový systém. Mezi jeho účinky také patří útlum psychiky, úzkosti a kaše, zlepšení či naopak zhoršení nálady. Avšak při jeho užívání se rychle rozvíjí tolerance organismu. (9) Docházelo tak ke vzrůstající incidenci morfinismu, což byl důvod, proč právě tato metoda ustoupila do pozadí v 80. letech 19. století. Jednou z prvních obětí morfinismu byla choť zmíněného doktora Wooda, která si díky vynálezu svého muže aplikovala pravidelně morfin a později zemřela na předávkování.

Posléze docházelo k pokusným injekčním aplikacím látek, jako je éter, chloroform nebo strychnin. Naštěstí s objevením anestetických vlastností kokainu byly podobné pokusy opuštěny. To, co však v myslích zůstalo a žádalo si dalšího studia a následně i bouřlivého rozvoje, byla myšlenka injekce anestetika k nervům vedoucím bolest. (1, 4)

19. století zaznamenalo ještě jedno důležité prvenství v oboru anestezie a to velmi důležité z hlediska ošetřovatelství. V roce 1877 byla uznána sestra Marie Bernarda, katolická jeptiška, první „oficiální“ anesteziologickou sestrou. Pracovala v nemocnici St. Vincent v Erie v Pensilvanii. Mezi další americké „uznané“ anesteziologické sestry patřila Kateřina S. Lawrence, která společně s ostatními sestrami podávala anestezii během americké občanské války. Také existují důkazy o tom, že bylo povoláno až 50 katolických sester pro podávání anestezie v různých katolických i protestantských nemocnicích během posledních dvou desetiletích 19. století. Následně byla v roce 1909, v St. Vincent Hospital v Portlendu (Oregon), založena první škola ošetřovatelů anestezie. Zakladatelkou byla Agnes McGee, kurz trval 6 měsíců a zahrnoval studium anatomie, fyziologie

a farmakologie, kde byla přednostně zdůrazněna dosud známá anestetika s jejich způsoby podání i účinky na lidský organismus. V průběhu dalších deseti let bylo otevřeno zhruba 19 škol se stejným vzdělávacím zaměřením, které vždy trvalo 6 měsíců a bylo určeno výhradně sestřím. Jednalo se o studijní programy na Mayo Clinic, Johns Hopkins Hospital, Barnes Hospital, v nemocnici Milosrdných v New Yorku a v Detroitské nemocnici. První studijní programy v oboru anestezie byly koncipovány pro její všeobecné využití v různých medicínských oborech. (10)

## 2.2 Koka

Erythroxyton coca neboli kokainovník pravý či rudodřev koka, nenápadná rostlinka, která však hraje obrovskou úlohu ve vzniku a hlavně v dalším vývoji lokální anestezie (Příloha č. 4)

Ještě dávno před příchodem Evropanů byla koka jednou ze základních kulturních rostlin, která byla pěstována v oblasti And. Nalezené mumie z období 1000 let př. n. l. již obsahovaly stopy kokainu. Další důkaz přítomnosti kokainu je zhruba z roku 600 n. l. v kultuře Moche, kde bylo žvýkání kokainových lístků velmi rozšířené. Rituální žvýkání lístků této rostliny však nebylo jejím jediným využitím. Byla využívána jako léčivo, ale také jako platidlo. Později získala Indie jako jediný stát monopol na pěstování, použití i distribuci koky. Přičemž právě distribuce byla výsadou pouze pro příslušníky vládnoucích vrstev. Právě proto vznikla domněnka, že anestetické vlastnosti koky byly prokázány již v předkolumbovské době, avšak využívány byly výhradně velmi vyhraněnou skupinou příslušníků teokracie. Dále existují také nepřímé důkazy, že lékař při provádění trepanace lebky žvýkal lístky koky, sliny aplikoval do rány a tím provedl účinnou lokální anestezii. Ke změnám v pohledu na tuto rostlinu, zvláště pak ze socioekonomického hlediska, došlo po příchodu Evropanů, kdy byly rozvráceny původní andské kultury. (1) Tehdy Španělé, kteří si velice brzy všimli, že lidé užívající lístky koky jeví známky mírného povzbuzení, zlepšení nálady, potlačují známky hladu i únavy, začali využívat nenápadnou rostlinku ke svým mocenským a hospodářským úspěchům. Obratně využívali závislosti indiánů na lístcích koky, kterými jim vypláceli část mzdy za únavnou práci v koloniálních systémech v dolech a na plantážích. Žvýkání koky se tehdy rozšířilo do nižších sociálních vrstev, stalo se tak každodenní samozřejmostí pro obyvatele andské oblasti, stejně jako pro nás pití kávy. Obojí přetrvává dodnes. Evropa se seznámila s účinky koky až

v 19. století díky věhlasnému vínu patentovanému značkou Vin Mariani, které obsahovalo extrakt z lístků této rostliny. Komerčně úspěšným majitelem této vinné značky byl francouzský chemik Angelo Mariani, nadšenými konzumenty vína pak známé osobnosti, mezi které patřili Thomas Edison, Émile Zola, Jules Verne nebo Sigmund Freud. Stejně jako dnes však právě komerční úspěch Marianiho vzbudil závist a následně se objevilo několik napodobených nápojů. Největší úspěch mezi takzvanými napodobiteli měl John Pemberton se svým nápojem značky Coca-Cola, jeho úspěch přetrvává až do dnešní doby. Později se však kokain stal celosvětovým problémem jako droga s největším nebezpečím závislosti a nejvyšším stupněm společenské nebezpečnosti. Samotné lístky koky však za drogu považovány nejsou. Jejich pěstování, držení ani konzumace není legislativně postižitelné. Pro obyvatele andských oblastí je koka symbolem národní hrdosti. Právě zde, více než kdekoliv jinde na světě, platí tato jejich slova „La hoja de coca no es droga“ lístky koky nejsou droga. (1)

### 2.3 Objev anestetických vlastností kokainu

Objev znečitlivujících vlastností kokainu je zvláštní historický příběh, jehož součástí jsou tři čeští rodáci.

V roce 1857 císař František Josef I. vyslal fregatu Novara na cestu kolem světa. Přírodovědecká plavba trvala více než dva roky, od dubna 1857 do srpna 1859. Na této cestě se Novara zastavila na Jihoamerickém kontinentu, kde přírodovědec Karl von Scherzer naložil do podpalubí několik pytlů sušených lístků koky. Po návratu na pevninu je v Evropě věnoval profesorovi chemie Friedrichu Wöhlerovi, který v té době působil na univerzitě v Göttingenu. Wöhler však na analýzu koky neměl čas, proto tím pověřil jednoho ze svých nejlepších studentů Alberta Niemannna. Tento student v rámci své disertační práce koku analyzoval a izoloval z lístků alkaloid, jež nazval *cocaine*. Při analýze těchto lístků si povšiml jejich lokálně anestetických vlastností. Ve stejném časovém období se výzkumem této rostliny zabývalo hned několik významných vědců-lékařů. Patřil mezi ně petrohradský rodák Vasilij Konstantinovič von Anrep. Tento profesor sepsal podrobnou práci o fyziologických i farmakologických vlastnostech kokainu, kde popsal jeho účinky na nervový systém. Jednalo se o paralýzu až vyhasnutí senzitivních funkcí se ztrátou reflexů. (1, 11)



Počátkem 80. let 19. století se k této historii přidávají poznatky tří českých rodáků. Byli jimi Carl Koller, narozený v Sušici 3. 12. 1857, Sigmund Freud, narozený v Příboru 6. 5. 1856 a Karel Rokitanský, narozený v Hradci Králové 19. 2. 1804.

V této době na lékařské škole ve Vídni rozvíjel svou kariéru český profesor patologické anatomie Karel Rokitanský. Při jedné z pitev se jeho nadějný mladý asistent Ernst von Fleischl-Marxow řízl do palce. Rána se zanítila a prst mu musel být amputován. Následně trpěl velkými bolestmi z amputačního neurinomu. Zabíral na ně pouze morfin, na němž se brzy stal zcela závislým. Mezi blízké Ernstovi přátele patřili Sigmund Freud a Carl Koller. Právě Sigmund Freud se v tomto období pokoušel o postup v kariéře studiem možných účinků kokainu. K tomuto studiu ho přiměly především články popisující možnosti léčby morfinismu nahrazením morfinu kokainem. Obstaral si tedy zásilku čistého kokainu a bez váhání započal s léčbou svého přítele. Výsledkem však byla těžká Ernstova závislost na kokainu. Freud to však nevzdával a dál pokračoval zkoumáním fyziologických účinků kokainu. Se skupinou svých blízkých přátel vždy vnitřně užili dávku kokainu a posléze sledovali účinky této látky na vlastní organismu. Vše podrobně zapisovali. Jedním ze členů této studie byl oční chirurg Carl Koller. Koller si uvědomoval nutnost využití lokální anestezie ve svém oboru. Již dříve činil pokusy s různými farmaky jako lokálními anestetiky, ale neúspěšně. Účinky kokainu byly pro něho výzvou. Zvláště, když hlavním účinkem kokainu po jeho požití ústy byl znecitlivěný jazyk. Koller ve své laboratoři nakapal kokainový roztok do spojivkového vaku žáby, psa, morčete a následně také svého. Znecitlivění bylo ve všech případech dokonalé – objev lokální anestezie byl stvořen. Dne 15. září roku 1884 se konal sjezd Německé oftalmologické společnosti v Hiedelbergu, kde byl Kollerův objev poprvé veřejně prezentován. Na kongresu byl přítomen lékař Henry Noyes z New Yorku, který písemnou formou o objevu okamžitě informoval New York. V reakci na tuto zprávu vyšel dne 11. října 1884 článek v New York Medical Record, kde byl převratný Kollerův objev místní anestezie v očním lékařství preferován jako významnější, než objev anestezie chloroformem či étherem pro všeobecnou chirurgii. Hned v prosinci téhož roku J. N. Bloom učinil anglický překlad a článek vyšel v The Lancet (Příloha č. 5). Cena krystalického kokainu byla navýšena dvacetinásobně. Publikace článků přinesla nesčetné množství kokainových pokusů. Lokální anestezie zaznamenala svůj start po celém světě. (1, 11)

## 2.4 Počátky rozvoje regionální anestezie

Jelikož většina německy mluvících zemí i Francie zaznamenaly mnohé nežádoucí účinky po celkových anestetících, včetně několika úmrtí po anesteziích vedených chloroformem nebo éterem, objev možností regionální anestezie zaznamenal obrovský zájem. Neboť dle slov lékaře Hermanna Knappa z roku 1885 *„Žádné moderní léčivo nebylo odbornou veřejností přijato s takovým entusiasmem, nestalo se tak rychle populární a žádné se zřejmě neukázalo být tak užitečným jako kokain, lokální anestetikum nedávno představené doktorem C. Kollerem z Vídně.“* (1, str. 22)

Právě od roku 1885 zaznamenala regionální anestezie velký vývoj, protože začala být nesčetněkrát úspěšně využívána při různých lékařských zákrocích. Její využití bylo ve své podstatě ovlivněno pouze anatomickými či fyziologickými odchylkami ve stavu nemocného.

Nejvýznamnějšími průkopníky v oboru regionální anestezie byli chirurgové z Roosevelt Hospital v New Yorku, Wiliam Stewart Halsted a Richard John Hall. Oba lékaři byli fascinováni objem účinků kokainu a začali rozvíjet myšlenku injekční aplikace této látky do blízkosti nervů odpovídajících za inervaci příslušné oblasti. Jedním z jejich prvních pokusů o svodnou anestezii byl dentální blok, který provedl Halsted na Hallovi. Ve většině jejich společných pokusů byl i nadále Hall pokusnou osobou. Následně tedy Hall podrobně popisoval subjektivní příznaky intoxikace kokainem. Stal se na kokainu závislým a tato látka se mu stala společníkem až do konce života. Také Halsted propadl kokainismu, neboť většinu nových postupů provedl sám na sobě. Jen během roku 1885 provedl tisíc nervových bloků. Výsledkem jejich společného úsilí byla publikace práce o svodné anestezii Conductive Anesthesia. (11)

Ve stejné době neurolog James Leonard Corning provedl několik pokusů s intratekální aplikací strychninu. Roku 1885 se setkal s Halstedem, po vzájemné konzultaci se inspiroval a aplikoval injekci kokainu mezi dorzální obratlové výběžky psa. Již po několika minutách Corning popsal u zmiňovaného psa sníženou citlivost na jeho zadní čtvrtině těla. Tuto kazuistiku o průběhu subarachnoidální anestezie podrobně popsal a posléze úspěšně publikoval. Zároveň se stal autorem termínu „spinal anesthesia“. V tomto článku byl také popsán jeho druhý pokus, tentokrát již na člověku. Aplikoval injekční kokain mezi výběžky 11-12 hrudního obratle muži, u kterého byla lékařsky popsána „míšň slabost, inkontinence semene a mnohaletá závislost na masturbaci“. Po aplikaci injekce kokainu došlo u pacienta také ke znecitlivění dolní poloviny těla,

ale nástup účinku byl opožděný o 10 minut. Corning si tedy znovu ověřil techniku aplikace i dynamiku průběhu znečitlivění, výsledkem bylo vyjádření o pravděpodobnosti, že byl prvním, kdo provedl, naprosto neúmyslně, epidurální anestezii. Punkce epidurálního prostoru jako taková byla poprvé podrobně popsána až v roce 1891 Essexem Wynterem. Německý chirurg Carl Ludwig Schleich v roce 1892 prezentoval na sjezdu Německé chirurgické společnosti v Berlíně techniku infiltrační anestezie. Prohlásil, že po objevení této jeho metody není již potřeba celkové anestezie. Tato technika spočívala v aplikaci roztoku kokainu z několika vpichů do tkání operačního pole. Svou metodu si neustále ověřoval při chirurgických zákrocích na své klinice v Berlíně. O veškeré své práci, bezbolestných operacích vydal roku 1894 monografii *Schmerzlose Operationen*. Dalším významným německým chirurgem pro vývoj lokální anestezie byl Heinrich Friedrich Wilhelm Braun. Poprvé využil adrenalin ke snížení celkové dávky lokálního anestetika (kokainu), tedy i snížení jeho toxicity a zároveň prodloužení doby účinku daného anestetika. Braun se také zabýval rozvojem technik lokálních nervových bloků. Jako první popsal techniku předního splachnického bloku. Stejně tak byl prvním, kdo v roce 1905 představil možnost použití nového místního anestetika – prokainu. (1, 11)

Ve stejném časovém období (6. únor 1847) byla v Praze provedena první operace v narkóze. Uskutečnil ji milosrdný bratr (člen společenství františkánů) Celestýn Opitz pomocí jednoduché skleněné baňky, v níž byla látka nasáklá éterem. Opitz se již dlouho předtím zajímal o možnosti jak ulehčit operovaným pacientům od bolesti, kteří byli do té doby při chirurgických zákrocích pouze omámeni velkými dávkami alkoholu. Také rok 1882 byl pro Čechy velmi významný a to definitivním rozdělením univerzity v Praze na českou a německou. Česká lékařská fakulta tedy oficiálně zahájila svou činnost na počátku školního roku 1883/1884. Souběžně s vývojem chirurgických oborů docházelo v té době také k rozvoji anestezie i analgezie. Rozvoj těchto oborů medicíny byl zahájen s nástupem profesora K. Maydla na místo přednosta české chirurgické kliniky. Maydl vydal kolem 100 prací, jeho fyziologicko-experimentální díla z let 1884-1887 se vztahují přímo k anestezii. Mezi jeho nejlepší žáky patřil R. Jedlička, který proslul hlavně v oborech chirurgie a rentgenologie. Pro anestezii je však nejvýznamnější jeho spis „O subarachnoideálních injekcích a spinální chirurgické analgesii“ s podtitulem „Práce experimentální a klinická“. Toto dílo bylo otištěno ve „Sborníku klinickém“, který publikovala česká lékařská fakulta v roce 1900. Ve své práci se opírá o historii anestezie a pokusy o spinální anestezii popsané Bierem. Dále v něm podrobně popisuje své poznatky, výsledky zkoumání spinální anestezie na české chirurgické klinice. Bylo zde

poprvé popsáno uvedení lumbálního znecitlivění do chirurgické praxe. Ačkoliv měla Praha své prvenství v českých pokusech místního „medulárního“ znecitlivění, mladí lékaři z dalších českých měst se nedali zahanbit. Čáslavský rodák (Maydlův žák) Bedřich Horák v době své asistentury provedl v čáslavské nemocnici první dvě spinální Bierovy anestezie již v prosinci roku 1902. Zákrok provedl u dvou mužů pro operaci tříselné kýly. Vše je důkazem houževnatosti mladých chirurgů, díky kterým se nové metody šířily z center svého zrodu do malých venkovských nemocnic. (1, 12)

V oblasti ošetrovatelské péče dochází v Čechách v tomto období k rozvoji vzdělávání. Zasloužil se o to především Václav Joachim Vrabec, který se snažil prosadit výuku opatrovníků na pražské lékařské fakultě. Ve svých přednáškách zdůrazňoval dodržování hygieny pacientů včetně jejich oděvů, čistoty pokojů pro nemocné, podávání stravy i jejímu složení. Opatrovník měl zvládat podávání léků i stravy nemocným, ale také s nimi komunikovat či pozorovat projevy nemoci. Přednášek se však nesměly účastnit ženy. Tyto znalosti byly uplatňovány pouze v několika církevních špitálech, v těch ostatních byli opatrovníci považováni za hlídače nemocných. První česká ošetrovatelská škola v Praze vznikla v roce 1847. Zde již bylo umožněno studovat ženám. Největší zásluhy zde měla Eliška Krásnohorská, v té době členka Ženského výrobního spolku, který si uvědomoval potřebu vzdělaných ošetrovatelek. Škola nabízela bezplatnou organizovanou výuku moderního ošetrovatelství dle Florence Nightingalové, která probíhala ve formě kurzů. První kurz proběhl od 1. června do 20. prosince 1874 s účastí 11 řádných a 20 mimořádných posluchaček. Roku 1881 však byla činnost školy ukončena. (5, 12)

## **2.5 Světové osobnosti spojené s vývojem regionální anestezie**

### **2.5.1 Carl Koller ( 1857-1944)**

Český rodák ze Sušice, který žil v Rakousku (Příloha č. 6). Zde působil jako oční lékař ve Vídeňské všeobecné nemocnici. Jeho život i kariéra byly ovlivněny dvěma zásadními mezníky. Prvním bylo setkání se Sigmundem Freudem a druhým seznámení s nenápadnou rostlinou Erythoxylon coca. Freud se stal jeho kolegou i přítelem. Koka se díky Kollerovi stala rostlinou, kterou uznával celý svět, neboť jako první představil v roce 1884 lékařské společnosti kokain jako účinné lokální anestetikum pro oční chirurgii. Roku 1888 odjel do USA, kde v New Yorku představil účinky kokainu při operativně svým americkým

kolegům. Během svého života získal mnoho ocenění za svůj přínos medicíně, z nichž nejprestižnějším je vyznamenání od Americké Ophthalmologické společnosti roku 1922 „Lucien Howe Medal“. Ve Vídni byl pak oceněn Lékařskou Vídeňskou společností v roce 1930. Získal také přezdívku od svých kolegů „Koka Koller“, která byla projevem úcty a uznání za světový objev v oblasti místního znecitlivění. Zemřel v New Yorku 21. března 1944 závislý na kokainu. Jeho objev lokální anestezie však přežívá na celém světě dodnes.

(11)

### **2.5.2 Sigmund Freud (1856-1939)**

Narodil se 6. 5. 1856 v Příboře. Roku 1859 se však s rodinou přestěhoval do Vídně (rodina se tam uchýlila před existenčními problémy, které je provázely v Čechách). Zde vystudoval gymnázium a posléze i lékařskou fakultu v oboru vnitřního lékařství. Právě v této své životní etapě se setkává s Kollerem, se kterým tou dobou bydlí na stejném patře ve vídeňské Allgemeine Krankenhaus a spolupracuje s ním na pokusech s kokou. Osudnou se mu však stala psychiatrie, které se věnoval po zbytek svého života. V roce 1885 byl jmenován v tomto oboru docentem a posléze odjel do Paříže, kde asistoval tamním předním psychiatrům. Ve své vědecké činnosti i praxi se věnoval studiu nevědomí a roku 1896 poprvé použil pojem „psychoanalýza“. Dalším zlomovým rokem v jeho životě byl rok 1930, kdy mu byla udělena Goethova cena za dosažené vědecké úspěchy v oboru. Konečně se stal oficiálně uznávaným ve svém oboru. Od roku 1923 se však potýkal s vážnými zdravotními problémy (rakovina horního patra), kterým podlehl 23. září 1939.

(13)

### **2.5.3 William Stewart Halsted (1852 – 1922)**

Dne 23. září 1852 se v New Yorku narodil jeden z nejvýznamnějších amerických chirurgů své doby. Díky Halstedovi byl kladen důraz na přísné aseptické postupy při chirurgických zákrocích. Představil nové operace, například radikální mastektomii pro rakovinu prsu a byl jedním z prvních zastánců nově objevených anestetik. V roce 1884 si přečetl článek o kokainu, kde Karl Koller podrobně popisuje vynikající znecitlivující účinky této látky. Halsted byl možnými popisovanými účinky kokainu natolik fascinován, že svolal své studenty i kolegy a započali s vlastním výzkumem anestetických účinků této

látky. Veškeré pokusy prováděli převážně sami na sobě. Následně se stal Halsted na kokainu závislým. Uchýlil se tedy na ostrov Rhodos do sanatoria Butler, kde se tamní lékaři, pokoušeli vyléčit jeho závislost pomocí morfia. Výsledkem však byla závislost na kokainu i morfiu, která ho provázela až do konce jeho života. Své práce se však nevzdával. Po návratu do Ameriky se přestěhoval do Baltimoru v Marylandu, kde opět pracoval jako kvalifikovaný lékař, chirurg. V rozmezí roku 1889–1892 se stal vedoucím katedry chirurgie v nemocnici Johna Hopkinse a profesorem přednášejícím na Lékařské Univerzitě (Johns Hopkins University School of Medicine). Zemřel 7. 9. 1922 na bronchopneumonii 16 dní před svými 70. narozeninami. (1, 11)

#### **2.5.4 James Leonard Corning (1855-1923)**

Americký neurolog se narodil ve Stamfordu ve státě Connecticut. Vystudoval chemii, filozofii a patologii, lékařský diplom obdržel v roce 1878. Roku 1885 (rok poté co zveřejnil Carl Koller své poznatky s anestetickými vlastnostmi kokainu) aplikoval Corning injekčně kokain přes meziobratlový prostor v bederní oblasti nejprve psovi a později i zdravému člověku. Tyto jeho experimenty byly zveřejněny jako první popis principu regionální blokády. Stále se však vedou diskuze, zda se jednalo o blokádu subarachnoideální nebo epidurální. Během své kariéry Corning zveřejnil pět knih a nejméně čtyřicet článků, ve kterých se věnoval oborům neurologie, psychiatrie a aplikace místní anestezie. Zemřel v necelých 68 letech ve Spojených státech amerických. (11)

#### **2.5.5 Carl Ludwig Schleich (1859 – 1922)**

Německý chirurg se narodil 19. 07. 1859 ve Štětíně. Studoval medicínu v Curychu a v Greifswaldu, kde v roce 1887 získal doktorát. Poté si v Berlíně otevřel soukromou chirurgickou praxi. Věnoval se experimentům s kokainem. Snažil se o zdokonalení účinku lokální anestezie. Jeho pokusy byly nakonec úspěšné, a proto roku 1890 publikoval ve své práci metodu infiltrační anestezie pomocí vysoce ředěného kokainu. (6)

### **2.5.6 Heinrich Braun (1862 – 1934)**

Německý chirurg, který se narodil v Rawitsch v Polsku. Vystudoval medicínu ve Štrasburku, kde v roce 1887 získal doktorát. Díky Braunovi zaznamenala anestezie svůj rozvoj a to v oblasti postupů jak v celkové, tak i v regionální anestezii. Roku 1901 vymyslel a zkonstruoval přístroj pro kombinování inhalačních anestetických plynů. V roce 1903 zaznamenal svůj další úspěch. K lokálnímu anestetiku přidal Adrenalin a využil jeho vazokonstrikčního účinku v takovéto směsi. Následně při dané koncentraci a to i v nižších dávkách došlo k prodloužení účinku lokálního anestetika. O dva roky později uvedl do praxe nové syntetické lokální anestetikum Procain. (6)

### **2.5.7 August Karl Gustav Bier (1861 – 1949)**

Německý chirurg, narozen 24. 11. 1861 v Bad Alrosenu v Německu. První lékař, který uvedl do klinické praxe metodu spinální anestezie a metodu intravenózní regionální anestezie. Dne 16. 08. 1898 provedl Bier první operaci pomocí spinální anestezie v Královské nemocnici při univerzitě v Kielu. V roce 1908 propagoval intravenózní regionální anestezii, vznikla tak technika, která je dodnes označována jako „Bierova blokáda“. Její využití spočívá převážně při chirurgických výkonech v oblasti ruky, zápěstí a předloktí. Ve své době byl, i přes některé neúspěchy, považován za nejdokonalejšího chirurga. Dne 30. 01. 1938 se Bier stal jedním z pouhých devíti lidí, kteří získali Německé Národní ocenění za vědu a umění. Tato cena byla v roce 1938 vytvořena Adolfem Hitlerem jako náhrada Nobelovy ceny, která Bierovi byla odeprána právě ze strany nacistického Německa. (1, 6)

### **2.5.8 Heinrich Quincke (1842 – 1922)**

Hlavním přínosem tohoto německého chirurga a internisty v jedné osobě bylo pro medicínu zavedení lumbálních punkcí pro diagnostické i terapeutické účely. Doktorát získal v roce 1863 na univerzitě v Berlíně. Roku 1873 se stal profesorem vnitřního lékařství na univerzitě v Bernu. Po pěti však Bern opustil a jeho domovskou univerzitou se stala univerzita v Kielu, kde působil jako emeritní profesor. Jeho jméno se stalo

synonymem pro lumbální punkci a Quinckeho spinální jehly s traumatickým hrotem mají své využití ve svodné anestezii dodnes. (6, 11)

## **2.6 České osobnosti spojené s počátky regionální anestezie**

### **2.6.1 Karel Maydl (1853 – 1903)**

Český a rakouský lékař, zakladatel české chirurgie a zastánce nových postupů v anesteziologii. Byl přednostou chirurgické kliniky v Praze v rozmezí let 1891 až 1903, která v té době dosáhla nejen evropského, ale v některých směrech i světového věhlasu. Zavedl vedení chorobopisů, operačních knih, laboratorní vyšetřovací techniky, zdůrazňoval důležitost aseptických postupů v praxi a nošení bílých plášťů. Jako první extirpoval larynx za využití intubace trachey. Mezi jeho významná písemná díla patří „Podrobná chirurgie“, vydaná v roce 1897. Zemřel 08. 08. 1903 a je pochován v hrobce na Olšanských hřbitovech. (1, 6)

### **2.6.2 Rudolf Jedlička (1869 – 1926)**

Jeden z nejvýznamnějších českých lékařů a mecenášů. V roce 1892 úspěšně ukončil českou lékařskou fakultu v Praze. Byl asistentem na klinice Dr. Maydla. Zakladatel české rentgenologie, radiologie a léčebné rehabilitace. Svě nezanedbatelné místo má však i oboru anesteziologie. Jedlička zkoumal a prováděl subarachnoidální anestezii na české chirurgické klinice v Praze. V roce 1900 byl publikován jeho spis „O subarachnoidálních injekcích a spinální chirurgické analgézii“. Na 3. Sjezdu přírodozpytců a lékařů v Praze (1901) zazněly čtyři jeho přednášky týkající se subarachnoidální anestezie. Ke své práci přistupoval vždy zodpovědně, obětavě, bez ohledu na vděčnost či osobní popularitu. Dne 26. 10. 1926 zemřel ve své vile v Harrachově po dlouhé nemoci z ozáření. Smysl jeho práce a podstatu života lze nejlépe vyjádřit vlastními slovy právě Rudolfa Jedličky: „*Není důležité člověku, aby žil dlouho, ale aby člověk byl uspokojen svým způsobem života a šťasten svým konáním. Je-li v tomto štěstí člověka obsažen i kousek štěstí jiných, pak je život krásný.*“ (1,11)



## 2.7 Stručný přehled historie a vývoje periferních technik regionální anestezie

Chirurgie v oblasti končetin byla spouštějícím impulzem pro rozvoj specifických znecitlivujících technik. Pohlédneme-li zpět do historie, pak necelý rok po Kollerově objevu znecitlivujícího účinku kokainu, William Halsted provedl první blokádu brachiálního plexu. Při tomto zákroku obnažil jednotlivé kořeny plexu na krku, které postupně infiltroval pomocí roztoku kokainu. O dva roky později popsal a provedl již zmíněnou blokádu americký chirurg George Washington Crile. Metodu doporučoval jako výhodnou z důvodu snížení perioperačního stresu. V roce 1902 se americký neurochirurg Harvey Williams Cushing stal autorem termínu „regionální anestezie“. Cushing prováděl blokádu plexu brachiálního nebo sakrálního při amputacích v celkové anestezii po jejich preparaci přímou vizualizací. Kombinaci inhalační a regionální anestezie doporučoval pro snížení perioperačního stresu, snížení dávky inhalačního anestetika a kvalitní účinek pooperační analgezie. (1,11)

Metoda blokády brachiálního plexu přímou vizualizací po chirurgické preparaci byla později nahrazena metodou za použití perkutánní injekce. Zakladateli a průkopníky této metody byly především němečtí lékaři. V roce 1911 popsal první přístup Georg Hirschel. Jednalo se o axilární přístup pro blokádu brachiálního plexu. Následně o několik měsíců později popsal Diedrich Kulenkampff pro stejnou blokádu přístup supraklavikulární. Oba přístupy, ač byly později modifikovány následovníky těchto lékařů, se staly zásadními mezníky ve vývoji technik znecitlivění v oblasti horní končetiny. Do dnešní podoby byl axilární přístup zdokonalen a zjednodušen v roce 1962 Erikssonem, který provedl blok za použití pouze jednoho vpichu axilárním perivaskulárním přístupem s podáním poloviční dávky místního anestetika. O dva roky později získal i supraklavikulární přístup svou dnešní podobu, kdy se do oblasti plexu injikuje velký objem anestetika i bez předběžné identifikace fascie či plexu. Axilární perivaskulární přístup však v blokádě brachiálního plexu získal svou popularitu z důvodu bezpečnější metody. Nejsou to však jediné přístupy pro blokádu brachiálního plexu. Dalším přístupem je interskalenický blok, který se vyvinul z techniky krčních paravertebrálních bloků. V roce 1912 poprvé popsal „paravertebrální svodnou anestezii“ německý chirurg Max Kappis. Technika spočívala v injikování anestetika metodou opakovaných vpichů přímo k jednotlivým meziobratlovým otvorům. Technika se však nestala populární i přes své modifikace ani v budoucnosti a to jak mezi pacienty tak ani mezi těmi, kteří ji prováděli. Pouze technika předního interskalenického

přístupu, popsaná v roce 1970 Winniem, se setkala u některých lékařů s jejich zájmem. Stále však převažovaly obavy z možného pneumotoraxu, vzniklého aplikací této techniky. Kompromisem předchozích přístupů pro blokádu brachiálního plexu se stal přístup infraklavikulární. První techniku infraklavikulárního přístupu uvedl do praxe francouzský lékař Bazy. Bylo to pět let poté co Hirschel s Kulenkampffem popsali blokádu brachiálního plexu. Bazyho postup byl citován v publikacích regionální anestezie od Labata a Dogliottiho. Technika byla modifikována za využití neurostimulátoru v 80. letech 20. století Rajem a Simsem. V roce 1995 popsal další modifikaci tohoto přístupu Kilka. Jednalo se o infraklavikulární vertikální blok, který získal mezi anesteziology velkou popularitu.

Nutno však podotknout, že také česká škola regionální anestezie se zapsala do historie infraklavikulárních bloků. Stalo se tak v roce 1995, kdy český anesteziolog Daniel Nalos popsal velmi jednoduchý a logický přístup k brachiálnímu plexu. Místo vpichu bylo shodné s místem určeným pro kanylaci vena subclavia, ale směrem do interskalenického prostoru. Tato technika je dodnes velmi populární na mnoha pracovištích v naší republice. Mezi další periferní nervové blokády patří blokády na hlavě (retrobulbární blok), krku (blokáda cervikálního plexu), trupu (hrudní paravertebrální blokáda), blokády lumbálního plexu a blokády sedacího nervu.

Vývoj perkutánních regionálních technik lokální anestezie byl poměrně složitý. Napříč desetiletími se stále tyto techniky zdokonalovaly, aby byly účinnější a spolehlivější. Výsledky však nikdy nebyly uspokojivé. Pro zvýšení jejich účinnosti byla nutná přesná identifikace anatomických struktur. V 80. letech 20. století tady nastala zlatá éra neurostimulačních metod, jejichž princip spočívá v elektricky vodivé stimulační kanyle, která po zavedení do blízkosti nervu přivádí elektrické impulzy depolarizující nerv. V roce 1978 do dalšího vývoje regionálního znecitlivění vstoupil ultrazvuk. Jeho první použití ve smyslu regionálních anestetických technik popsal La Grande. Skutečné použití ultrazvukové vizualizace struktur při regionální anestezii publikoval vídeňský profesor anesteziologie Stephan Kapral. Bylo to roku 1994 a jednalo se o blokádu brachiálního plexu supraklavikulárním přístupem včetně popisu vlastního šíření lokálního anestetika. V současnosti je ultrazvuk již naprosto rutinní metodou v technice regionální anestezie na mnoha pracovištích ve světě i v České republice. (1,11)

### 3 LOKÁLNÍ ANESTETIKA

Regionální anestezie, zvláště pak blokády periferních nervů se využívají nejen k tlumení perioperační či pooperační bolesti, ale slouží ve vysoké míře také pro tlumení bolestí chronických a porodních. Popularita těchto technik ve světě i v Čechách stále stoupá a jsou označeny technikou regionální anestezie pro 21. století. Lokální anestetika jsou základními stavebními kameny sloužící pro navození místního znecitlivění. Z farmakologického hlediska se jedná o látky ovlivňující sodíkové kanály v membránách nervových buněk, které jsou řízeny napětím. Blokují tak vznik a šíření akčního potenciálu nervovými vlákny, neboť brání depolarizaci. Využívají se však také alternativní účinky místních anestetik. Jedná se o účinky protizánětlivé a antitrombotické, které vznikají působením těchto látek také na jiné buňky, než jsou neurony. Lokální anestetika však nejsou jen léky, jedná se i o nebezpečné toxiny, které mají vliv mimo jiné i na mozek, míchu, srdce, hladké nebo příčně pruhované svalstvo. Jejich nevhodné použití či špatná koncentrace může mít za následek vznik nežádoucích komplikací až úmrtí pacienta. V případě jejich použití je tedy vždy nutná dobrá znalost jejich farmakologie. (1)

#### 3.1 Kokain

Alkaloid kokain jakožto první využívané lokální anestetikum, které bylo využito v klinické praxi. Kokain byl poprvé izolován v roce 1859 a průmyslová výroba této látky byla zahájena o tři roky později. Ve své době byl považován za nenahraditelný lék na různé obtíže. Jeho využití bylo omezeno až poznatkem návykovosti a toxicity. V dnešní době se však využívá hlavně jeho vazokonstrikčního účinku při topické aplikaci. (1)

#### 3.2 Esterová lokální anestetika

Hlavní osobou při hledání látek, které byly bezpečnější než kokain a přitom měly stejné znecitlivující účinky, byl Alfred Einhorn (1856 – 1917), kterému se po dvanácti letech podařilo syntetizovat první lokální anestetikum – *procain*. Dalšími estery tohoto anestetika jsou – *chlorprocain, tetracain, benzocain*. V organismu mají tato anestetika kratší dobu působení a jsou i méně toxická. Jejich velkou nevýhodou je však vysoká pravděpodobnost

alergických reakcí různých forem i závažnosti. V současné době jsou esterová anestetika využívána jen výjimečně. V zahraničí je v dnešní době využit benzokain k topickým infiltracím nebo chlorprokain pro epidurální anestezii.(1,2)

### 3.3 Amidová lokální anestetika

První představitelem této skupiny lokálních anestetik je *lidokain*. Otcem tohoto syntetického farmaka je Nils Löfgren (1913 – 1967), který ho vytvořil v roce 1943. Jeho nejbližším syntetickým příbuzným v Čechách je *trimekain*. Pokud léky této farmakologické skupiny odlišíme dle délky účinku pak mezi lokální anestetika s nejdélší možnou účinností v organismu patří *mepivakain*, *ropivakain* a *bupivakain*, vyrobené v 50. letech 20. století Bo Ekenstemem. Bupivakain je dodnes využíván na celém světě a to nejen pro své silné a dlouhodobé účinky, ale zejména také pro svou spolehlivost a nízkou cenu. Jeho hlavní nevýhodou je však vysoká toxicita, která se projevuje především kardiologickými a neurologickými příznaky. Další nevýhodou lidokainové skupiny léků je jejich vazodilatační účinek, který urychluje vstřebávání této látky do krevního oběhu a tak snižuje její účinek v organismu. (1,2)

### 3.4 „Chirální – kainy“ neboli amidová lokální anestetika 3. generace

Tato anestetika byla vytvořena na základě snahy snížit riziko toxických reakcí. Jejich zástupcem je *levoropivakain* nebo *levobupivakain*. Do klinické praxe byly tyto „chirální – kainy“ uvedeny v roce 1999. K jejich nesporným výhodám patří jejich nižší toxicita, ale bohužel k hlavním nevýhodám patří přirozeně vyšší cena.(1,2)

### 3.5 Ostatní lokální anestetika

Do této patří v první řadě *artikain*. Jedná se o lokální anestetikum, které obsahuje ve své molekule jak esterovou tak i amidovou vazbu. V organismu má nižší toxicitu, ale jeho účinek trvá po dobu 30 minut, což je o 60 minut méně než je účinnost lidokainu.

V roce 1932 byl do klinické praxe uveden další syntetický lék, kterým je *dibukain* (*cinchonin*). Má karbamoylovou velmi stabilní vazbu, ale vysokou toxicitu v organismu. Z tohoto důvodu se již dnes v praxi nevyužívá.

Dalším objevem byly fenyلكarbamáty. Jejich zástupcem je *diperodon*, využívaný zejména k topické anestezii. Také sem můžeme zařadit *pentakain*, *karbisokain* a *heptakain*. Jejich účinek v organismu je 100 – 300 krát vyšší než u běžných lokálních anestetik a lze je využít i při nízkém pH v zánětlivé tkáni. Právě toto zjištění je pro lékařské vědecké pracovníky impulsem pro další, stále probíhající výzkum. (1,2)

## 4 SUBARACHNOIDÁLNÍ ANESTEZIE

Subarachnoidální nebo také spinální anestezie je odborný název pro přechodné přerušování vedení impulzu v nervových kořenech míchy. Tohoto návratného přerušování lze dosáhnout pomocí injekce lokálního anestetika do subarachnoidálního prostoru, který se nachází mezi dura mater a pia mater (Příloha č. 7). Lokální anestetikum se aplikuje nejčastěji v oblasti lumbální páteře, kde způsobí návratnou sympatickou, senzickou a motorickou blokádu a následně lze provést celou řadu operačních výkonů v oblasti pánve, podbřišku, dolních končetin včetně porodnických výkonů. Jedná se o dobře předvídatelnou a říditelnou anesteziologickou metodu za použití nízkých dávek anestetik a tudíž bez nebezpečí celkové toxicity pro organismus. Hlavní nevýhodou jsou však postpunkční bolesti hlavy, které vznikají 24-48 hodin po anestezii a jsou způsobeny trvalou ztrátou mozkomíšního moku punkčním otvorem v dura mater. Bolesti nemocný pociťuje hlavně v zátylku a na obou stranách čela. Mohou je provázet také poruchy vidění, sluchu nebo závratě. Jejich intenzita se zvyšuje, pokud nemocný stojí nebo zapojí břišní lis. Prevence těchto bolestí spočívá v co nejtenčích spinálních jehlách používaných pro punkci spinálního prostoru, dále nepodáváním této anestezie pacientům již primárně trpícím bolestmi hlavy a v dodržování klidu na lůžku 12 hodin po punkci. Léčba postpunkčních bolestí hlavy je v první řadě konzervativní dostupnými analgetiky, ale pokud není dostatečně účinná, je jedinou volbou epidurální aplikace autologní krve neboli „blood-patch“ (krevní zátka). Tato metoda krevní zátky spočívá v aplikaci 5-10 ml krve odebrané nemocnému těsně před vlastní aplikací, protože nesmí dojít k jejímu vysrážení ve stříkačce. Tato krev je podána do epidurálního prostoru v blízkosti předchozí punkce. Následně je pacient uložen do vodorovné polohy na zádech, ve které setrvává 30-60 minut. Bolesti hlavy vymizí v 90% již po první aplikaci krevní zátky. Pokud se tak nestane je možné celý postup zopakovat po 24 hodinách. Při tomto postupu je nutná dokonalá souhra činností anesteziologické sestry a lékaře.

Subarachnoidální anestezie je nejstarší a dodnes nejvyužívanější centrální nervovou blokádu. Prvním, kdo poprvé použil termín „spinal anesthesia“ byl James Leonard Corning. Bylo to v roce 1885, v jeho kazuistice, kde popisoval svůj experiment na psu. Skutečný objev subarachnoidální anestezie a její využití v klinické praxi probíhalo však až o mnoho let později. (2,1)

## 4.1 Evropa a objev subarachnoidální anestezie s jejím uvedením do klinické praxe

Místem zrození subarachnoidální anestezie byla univerzita v Kielu, v tehdejší Prusku. Neboť právě několik německých lékařů, absolventů právě této univerzity, stálo při zrodu této přelomové lokální anesteziologické techniky.

Prvním z nich byl Hienrich Ireaneus Quincke, který experimentoval s technikou lumbální punkce. Zkoumal složení mozkomíšního moku a tím prováděl diagnostiku při nejasných patologických stavech. Pro techniku lumbální punkce vytvořil speciální jehlu s mandrémem, který se po proniknutí jehly tvrdou plenou vytáhl a bylo tak možné likvor nechat odkapat či spíše odtéct do přiložené zkumavky. V roce 1891 na kongresu interních lékařů ve Wiesbadenu představil svou studii obsahující 10 pacientů s odběrem mozkomíšního moku. Stejnou metodu avšak o několik let později popsali německý lékař Hugo von Ziemsen a francouzský neurolog Jean Sicard. (1, 11)

Na univerzitě profesora Esmarcha v Kielu studoval také August Karl Gustav Bier. Tam se také seznámil s Quinckem a jeho technikou lumbální punkce. Díky těmto novým poznatkům a jeho již stávajícím zkušenostem s nedokonalou inhalační anestézií pomocí éterových par se zrodila myšlenka znečitlivující „kokainizace“ míchy pomocí lumbální punkce. Započal tedy s experimenty u pacientů, kde byl nutný chirurgický zásah na dolních končetinách. Jeho prvním pacientem, kterého si Bier vybral pro tuto studii, byl muž s diagnostikovanou tuberkulózou v oblasti kotníku. Jednalo se o parciální resekci levého kotníku. Bier aplikoval pacientovi, který měl velké obavy z nežádoucích účinků celkové anestezie, 15 mg kokainu intratekálně. Nemocný byl v průběhu operace plně při vědomí, ale necítil bolest. Avšak dvě hodiny po operaci začal pacient pociťovat silné bolesti hlavy, nevolnost, zvracel, také se dostavily bolesti zad a operovaného kotníku. Následující den se bolesti zad i kotníku zmírnily, silná bolest hlavy však i nadále přetrvávala. Bier se nevzdával a vyzkoušel stejnou techniku při podobných operačních zákrocích na dolních končetinách u pěti jiných pacientů. U všech těchto experimentů asistoval Bierovi jeho asistent August Hildebrandt (1858 – 1927). Rozhodujícím datem pro jejich experimenty byl 24. srpna 1898. V tento den požádal Bier svého kolegu Hildebrandta, aby provedl spinální anestezii na něm. Následně oba vyzkoušeli, že ačkoliv Hildebrandt umístil spinální jehlu správně, tak konus přiložené injekční stříkačky s roztokem kokainu byl většího průměru než vstupní průměr jehly. Docházelo

k tomu, že mozkomíšní mok volně vytékal ven a zároveň tak i k velké ztrátě aplikované dávky kokainu. Na tomto základě pozbývala spinální anestezie svou délku účinku. Kokainizaci míchy se tedy nepodařilo provést. Po té si oba vyměnili role. Bier provedl lumbální punkci Hildebrandtovi, která se zdařila, a aplikoval mu 0,5 ml 1% kokainu. Docílil tak anestezie dolní poloviny jeho těla. Hloubku a kvalitu takto znečitlivěné části Hildebrandtova těla zkoušel pomocí různých stimulů. Zahrnul sem bodání širokými jehlami až k femuru, vytrhávání pubického ochlupení, tlak na varlata, pálení doutníkem nebo údery kladivem do tibie. Zdařený experiment týž večer oba hojně zapili vínem. Druhý den se však u obou dostavily těžké postpunkční bolesti hlavy. Biera tyto bolesti ochromily natolik, že následujících devět dní nebyl schopen vlastními silami opustit lůžko. Oproti tomu Hildebranta doprovázely kromě bolestí hlavy úporné zvracení a velké bolesti z mnohočetných traumat způsobených Bierem v rámci experimentu z předchozího dne. Bier později ve své publikaci podrobně popsal celý experiment včetně postpunkčních bolestí hlavy. (11)

Bier svou metodu konzultoval se svým mentorem profesorem von Esmarchem. Společně tuto techniku zdokonalili. Nejprve provedli infiltrační anestezii měkkých tkání dle Schleicha, následovala lumbální punkce Quinckeho jehlou (Příloha č. 8), kdy využili po vysunutí mantrénu přiložení prstu na konec jehly, aby zamezili po punkci nekontrolovatelnému vytékání likvoru. Po té aplikovali pomocí Pravazovy stříkačky (Příloha č. 9) požadované množství ředěného kokainu do subarachnoidálního prostoru. Augustus Bier zůstává tedy navždy autorem myšlenky spinální anestezie a historicky prvním lékařem, který tuto svou myšlenku dovedl k využitím v klinické praxi. Ačkoliv tuto metodu studoval až do konce svého života, jejímu využití v praxi se již později bránil právě z důvodů ještě neprozkoumaného předcházení postpunkčním komplikacím.

Také ve Francii byla provedena první spinální anestezie. Toto prvenství bylo připísáno v roce 1899 francouzskému chirurgovi Theodoru Tuffierovi. Jeho největším přínosem pro tuto metodu bylo doporučení, že anestetikum by nemělo být do subarachnoidálního prostoru podáno dříve, než když je zřetelně viditelný mozkomíšní mok.

Na počátku 20. století se spinální anestezie stala metodou experimentů pro různé chirurgické zákroky. Využívala se dokonce i pro operace horních končetin, hrudníku, krku a hlavy. Tyto metody jsou doloženy v publikacích profesora Thomase Jonnesca z Bukurešti. Jonnesco ve své práci „O celkové spinální analgezií“, v *British Medical Journal* uvedl využití aplikace intratekální injekce roztoku strychninu a stovainu v oblasti horních hrudních obratlů u více než stovky pacientů. (1, 11)



Ani Londýnští chirurgové v této oblasti medicíny nezůstali v pozadí. Subarachnoidální anestezie nabrala nový, širší směr. Psal se rok 1907, když se londýnský chirurg Arthur Edward James Barker, začal věnovat studiu distribuce roztoku místního anestetika. Při metodách tohoto výzkumu mu pomohla skleněná trubice, přesně kopírující tvar míšního kanálu. Jeho výzkumná metoda spočívala v přidání roztoku 5% glukózy k lokálnímu anestetiku stovainu. Výsledkem sloučení těchto dvou látek byl hyperbarický roztok a díky tomuto poznání rozpracoval hyperbarickou techniku subarachnoidální anestezie. Jeho následovníkem byl v roce 1946 John Adriani, který právě v rámci této techniky popsal metodu „sedlového bloku“ – jednalo se o perineální anestezii. (1, 11)

Opakem pak byla anestezie hypobarickým roztokem, která byla poprvé provedena Georgem Pitkinem v roce 1928. Hypobarické subarachnoidální anestezie bylo možné využít po podání „lehkého“ nuperkainu. Metoda byla poté využívána z lumbálního přístupu i pro operace v horní polovině těla. Z tohoto důvodu bylo vytvořeno několik různých matematických výpočtů. Autoři rovnic se pokoušeli vystihnout, za kolik sekund po aplikaci roztoku hypobarického místního anestetika dojde k jeho distribuci po úroveň čtvrtého hrudního dermatomu. Jakmile dosáhl roztok této úrovně, bylo nutné okamžitě sklopit pacienta hlavou dolů, aby nedocházelo k paralýze bránice. V té době také uznávání kliničtí lékaři doporučovali neztrácet čas měřením krevního tlaku, protože se stejně předpokládá jeho prudký pokles z důvodu úplné blokády sympatiku. Díky tomuto zjištění se však nelze divit, že posléze se další vývoj subarachnoidální anestezie ubíral pouze pomocí hyperbarických roztoků lokálních anestetik. (11)

## **4.2 Amerika a objev subarachnoidální anestezie**

V roce 1899 dva američtí lékaři Dudley Tait a Guido Calgieri v San Francisku provedli první subarachnoidální anestezii. Jejich studie obsahovala pokusy nejprve na mrtvých zvířatech, následně na zvířatech živých a až později na lidech (Příloha č. 10). Snažili se metodou lumbální punkce diagnostikovat a později i léčit syfilis. Pokoušeli se na příklad zlepšit stav nemocného ve třetím stádiu této choroby aplikací roztoku rtuti a jódu do spinálního prostoru. Jeho stav se však posléze velice zhoršil. (14)

15 dní po Taitovi a Calgierim aplikoval subarachnoidální anestezii cévní chirurg Rudolph Matas. Právě on byl prvním, kdo v Americe popsal ve své publikaci použití kokainu, ale i morfinu pro metodu spinální anestezie. Uvedl také komplikace, které jsou

spojené s lumbální punkcí a mohou končit až smrtí jedince. Tehdejší častou komplikací byla meningitida, jíž onemocněl i Matasův první pacient, na kterém úspěšně provedl lumbální punkci. Ve své publikaci tedy zdůraznil, že právě této komplikaci lze předejít hlavně důslednými aseptickými postupy během punkce. (14)

Subarachnoidální anestezii však stále provázely postpunkční bolesti hlavy. H. M. Green z Portlandu byl jedním z prvních, kdo se těmito komplikacemi podrobně zabíral. Pokusil se upravit tvar punkční jehly tak, aby méně traumatizovala tvrdou plenu při průniku skrz ni. Úpravy jehly 22 - gauge spočívali v zakulacení jejího hrotu a mírném otupění řezné hrany. V roce 1926 prezentoval svou studii o 250 pacientech, u kterých při punkci využil upravenou jehlu. Postpunkčními bolestmi hlavy následně trpěli pouze dva nemocní. Touto studií se o 25 let později inspiroval Rolland John Whitacre z Clevelandu, který navrhl nový tvar jehly. Jeho kolega James Hart ji posléze klinicky testoval. Vznikla tedy nová štíhlejší originální jehla 22 - gauge, jejíž využití oba publikovali v roce 1951. Incidence postpunkčních bolestí hlavy klesla pětinasobně. (1,11)

Dalším problémem byla nedostatečná délka subarachnoidální anestezie. První pokusy o metodu kontinuální subarachnoidální anestezie popsal v roce 1906 chirurg Henry Dean Percy. Jeho metoda však byla posléze zapomenuta. Stejnou myšlenkou se začal zabývat až v roce 1940 William T. Lemmon, profesor chirurgie z Philadelphie. Lemmon použil pro punkci novou stříbrnou ohebnou jehlu, kterou po jejím zavedení ponechal in situ. Anestetikum bylo možno opakovaně přidávat za pomoci dlouhé gumové hadičky, která procházela speciálně, pro tento účel, upraveným operačním stolem a otvorem v matraci, která stůl porývala. Pacient byl tedy klidně uložen do operační polohy na zádech. O dva roky později zaznamenala Lemmonova jehla a subarachnoidální anestezie svůj úspěch v oboru porodnictví. Zasloužili se o to Waldo Edwards a Robert Hingson, kteří úspěšně provedli kaudální porodnickou anestezii. (15)

Lemmonova metoda se v roce 1944 dočkala svého zjednodušení. Tvůrcem nové jehly, přes kterou bylo možné zavést uretrální katétr a jím opakovaně intratekálně přidávat lokální anestetikum, byl Američan Edward Tuohy. Tuohy se později stal slavným profesorem anesteziologie ve Washingtonu a v Los Angeles.

Další výrazná změna techniky subarachnoidální anestezie nastala se zavedením užších jehel a mikrokatétrů. Jednalo se o jehly 20 a 21 gauge, které uvedl do klinické praxe Dante Bizzari a o jehlu 26 gauge, přes kterou bylo možné zavést katétr o síle 30 gauge. Její objev zveřejnili o 23 let později Hurley a Lambert. (11)

### 4.3 Pokračující vývoj spinální anestezie v Čechách

V Čechách pokračoval vývoj subarachnoidální anestezie v podobě, kterou určoval František Zahradnický. Začínal jako asistent Karla Maydla na První české chirurgické klinice. Mezníkem v jeho životě i kariéře lékaře byla dlouhá vědecká cesta po Rusku, Německu, Francii a Anglii. Po návratu do rodné země se Zahradnický stal prvním primářem Všeobecné nemocnice císaře a krále Františka Josefa I. v Německém Brodě, otevřené v roce 1897. Byl zručný operatér, odvážný, málomluvný a přísný k sobě i k druhým, ale ve všem spravedlivý. V oboru chirurgie respektoval vědu i umění. Lékařskou péči mu v nemocnici pomáhali zajišťovat dva místní praktičtí lékaři a ošetrovatelskou péči zajišťovali nejprve pouze 4 sestry z „Kongregace Šedých sester III. řádu svatého Františka Serafinského“. V průběhu své kariéry uskutečnil Zahradnický přes 80 přednášek, demonstroval 156 zajímavých vědeckých pozorování, sepsal 78 prací a 2 monografie. Byl jedním z prvních, kdo u nás uvedl do klinické praxe spinální anestezii. Na jeho zdravotním stavu nechalo následek dlouhodobé pobývání v ovzduší s éterovými a chloroformovými výpary z praktikování nesčetného množství narkóz při operacích. V prosinci 1926 odešel Zahradnický na odpočinek do Prahy a nadále se věnoval pouze vědecké činnosti. V roce 1930 byl jmenován mimořádným profesorem Karlovy univerzity, avšak krátce nato umírá na onemocnění srdce a ledvin. Jako nesmrtelný důkaz jeho nezaměnitelného přínosu regionální anestezii však zůstávají jeho publikace, mezi které neodmyslitelně patří O anestésii medulární (Časopis lékařů českých, 1901), Spinální analgesie eukainem (Časopis lékařů českých, 1901), Ileus a spinální analgesie, O medullární anestésii (Rozhledy Lékařské, IX) nebo O narkose medullární Bierově, kombinované adrenalinem a suprareninem (Sjezd srbských lékařů, 1904). (6, 12)

## 5 EPIDURÁLNÍ ANESTEZIE

Epidurální anestezie spočívá v aplikaci lokálního anestetika, nejčastěji v kombinaci s opioidem, do prostoru tvořeného durou mater, vazy a kostěnou stěnou páteřního kanálu (Příloha č. 11). Tento prostor se nazývá epidurální a je vyplněn durálním vakem, který obsahuje cévy, kořeny míšních nervů a řídké vazivo. Epidurální blokádu lze provést v každém úseku páteře, neboť epidurální prostor začíná v oblasti velkého týlního otvoru báze lebni a směřuje dolů k ligamentum sacrococcygeum umístěného mezi kostí křížovou a kostrčí. Nejčastěji se však využívá přístup v oblasti páteře bederní. Tento typ anestezie je technicky obtížnější, ve smyslu punkce epidurálního prostoru, než spinální anestezie. Vyžaduje vyšší dávky lokálního anestetika, čímž se zvyšuje riziko systémové toxické reakce. Intenzita epidurální anestezie je slabší a často probíhá jen segmentálně. Naopak nespornou výhodou této metody je senzoričká, sympatická či sympatosenzoričká blokáda při zachování motoriky. Aplikací opioidu lze dosáhnout důkladné a dlouhodobé analgezie, v případě zavedení katétru do epidurálního prostoru i analgezie kontinuální. Právě z tohoto důvodu je epidurální analgezie/anestezie spojena již od svých počátků s porodnictvím a to především se spontánními porody. (2)

### 5.1 Evropa, Amerika a epidurální anestezie

Průkopníkem epidurálního znecitlivění byl Leonard Corning, který ho provedl pravděpodobně nechtěně v roce 1885. Následně v roce 1901 popsali nezávisle na sobě dva francouzští lékaři kaudální přístup. Prvním z nich byl Jean Athanase Sicard, který využíval kaudálně aplikovaného kokainu k úlevě od bolestí zad. Druhým byl urolog Fernand Cathelin. Tento lékař využíval kaudální blokádu jako bezpečnější alternativu subarachnoidální anestezie při operaci kýl. Cathelin také předvídal využití kaudální anestezie u bolestivých, protahujících se porodů.

Až roku 1921 byla poprvé provedena epidurální technika v lumbální oblasti páteře španělským vojenským chirurgem Fidelem Miravé Pagesem. Pagés používal pro identifikaci epidurálního prostoru taktilní metodu. Bohužel rok po své publikaci této techniky zemřel při vážné autonehodě a s ním na několik let i tato anesteziologická metoda. (15)

O deset let později znovu tuto metodu objevil italský chirurg Achilles Mario Dogliotti, který k detekci epidurálního prostoru poprvé použil metodu ztráty odporu. A napříč desetiletími tato metoda přetrvává v rukou anesteziologů dodnes. (1,15)

Další dodnes využívanou metodou pro identifikaci epidurálního prostoru je metoda kapky. Počátkem 30. let 20. století ji poprvé ve svých odborných pracích uvedl argentinský chirurg Alberto Gutiérrez, který působil na klinice v Buenos Aires. Tam ho pravidelně navštěvoval další latinskoamerický chirurg, Kubánec Pía Manuel Martinez Curbelo. Důvodem Curbelových návštěv na klinice v Buenos Aires a později také na Mayo Clinic, byl zájem o techniku jednorázové epidurální anestezie. Na Mayo Clinic se seznámil s Edwardem Boycem Tuohym a jeho technikou kontinuální spinální anestezie. Začal se tedy zabývat myšlenkou kontinuální epidurální anestezie. Za pomoci tuoyho jehly a uretrálního katétru provedl Curbelo v roce 1947 první epidurální anestezii. Hedvábné a gumové katétrů se však obtížně sterilizovaly a byly tak zdrojem mnoha infekčních komplikací. Proto k rozvoji a zdokonalení těchto kontinuálních metod došlo až se zavedením jednorázových plastových katétrů v 70. letech 20. století.

S příchodem již ověřených metod subarachnoidální a epidurální anestezie vyvstala myšlenka na využití jejich kombinace. Poprvé kombinace těchto metod využil Angelo Luigi Soresi. Publikoval tuto metodu v roce 1937 a pojmenoval ji „episubdurální“ anestezii. V roce 1979 zdůraznil bezpečnost, účinnost, „časovou neomezenost“ a také ekonomičnost této kombinované metody švédský chirurg Ioan Curelaru. (15, 16)

## **5.2 Využití epidurální anestezie/analgezie v Čechách**

Počátky využití epidurální anestezie jsou v Čechách spojeny s porodnictvím. První epidurální analgezií během spontánního porodu, na podkladě poznatků amerických autorů, začal podávat mladý asistent Jaroslav Kříž. Bylo to v letech 1949 – 1950. Svoji práci, která byla velkým pokrokem v oblasti epidurální analgezie a porodnictví, publikoval v roce 1953. Bohužel v roce 1964 pod tlakem tehdejšího komunistického režimu emigroval do zahraničí. Jeho práce i tato metoda tak upadly na dlouhá léta do zapomnění. Uznání se Křížovi dostalo až po roce 1989. Byl jmenován profesorem a v roce 1997 na Celostátním kongresu České gynekologické a porodnické společnosti ČLS (Česká lékařská společnost) Jana Evangelisty Purkyně v Karlových Varech obdržel cenu za rozvoj porodnické analgezie. (15)

V Praze v 70. letech 20. století zaznamenala epidurální analgezie svou renesanci. Tentokrát tuto metodu u spontánního porodu začali praktikovat anesteziologové pod vedením primáře MUDr. Dimitrije Miloschewského. Avšak tato technicky náročná, i když účinná metoda analgezie se nesešla se zájmem porodníků a opět se od ní na několik let ustoupilo. (15)

Třetí pokus o zavedení epidurální analgezie do praxe přišel v roce 1988. Bohužel v té době byly v Čechách ještě stále nedostupné technické prostředky pro aplikaci regionálních technik anestezie/analgezie. Velmi obtížně byla dostupná i potřebná lokální anestetika. Lékaři i sestry byli nuceni improvizovat a vystačit s minimem prostředků. Použité punkční jehly se nesčetněkrát opakovaně resterilizovaly a zahraniční lokální anestetikum bupivacain bylo nahrazováno tuzemským trimekainem. Nedostatek epidurálních katétrů se řešil opakovanými punkcemi epidurálního prostoru pro kontinuitu analgezie. O této technice analgezie chyběly stále informace, ale i vůle překonat překážky k jejich dosažení. Až po roce 1991 zásluhou Doc. MUDr. Josef Bendla, CSc. zaznamenala anestezie a analgezie v porodnictví svůj nekomplikovaný rozvoj. Bylo to na půdě Gynekologicko – porodnické kliniky 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. V roce 1992 zde vzniklo postgraduální výukové centrum porodnické analgezie a anestezie se zvláštním důrazem na neuroaxilární techniky. Do roku 2001 zde získalo vzdělání v této problematice více než 350 lékařů, ale i porodních asistentek, a to jak z České republiky, tak i ze Slovenska. (15)

## 6 VÝVOJ POMŮCEK POUŽÍVANÝCH PRO METODY LOKÁLNÍ ANESTEZIE

Uvedení lokálních anestetik do praxe bylo velkým mezníkem v historickém vývoji medicíny. Bez pomůcek vhodných pro jejich správnou aplikaci ať intratekálně, či pro perkutánní techniky periferní regionální anestezie, by však nebyl jejich účinek dokonalý.

### 6.1 Historie injekční stříkačky a jehly

Vývoj injekční stříkačky a jehly se stal důležitým předpokladem pro použití farmak v regionální anestezii. Avšak již v 1. století Celsus doporučoval použití stříkačky pro odstranění cizích těles z ucha. Ke stejnému účelu byla injekční stříkačka využívána i v 10. století Albucassisem z Córdoba. V 15. století Marcus Gatinari z Pavie a Hieronym Brunschwig používali klystýrovou stříkačku připojenou na zvířecí měchýř pro výplachy močových cest a pro čištění ran. V 18. století nahrazuje klystýrovou stříkačku stříkačka pístová vyrobená z mosazi.

První stříkačka pro nitrožilní aplikaci pochází ze 17. století. Předpokladem pro jejich použití byla znalost anatomie krevního oběhu. Psal se rok 1657, když architekt a astronom Christopher Wren, nástrojem vyrobeným z měchýře a ptačího pera, vstříkoval opium společně s alkoholem a červeně zbarvenými solemi těžkých kovů do žil psům. Díky vypořádání účinků ospalosti, opilosti a smrti se jeho metoda ukázala správnou. (17)

Do klinické praxe zavedl nitrožilní injekci profesor chirurgie v Kielu Johann Daniel Major, který prováděl na psech podobné pokusy jako Wren. Roku 1668 injikoval pacientovi s horečkou do žíly vodu, aby mu rozředil krev a tím ulevil od horečky. Nástroj, kterým vodu nitrožilně aplikoval, byl složen ze zvířecího měchýře a tenké stříbrné kanyly. V té době však existovalo jen velmi málo léčiv vhodných pro nitrožilní podání. Bohužel také nesterilní roztoky i nástroje si vybíraly na pacientech svou smrtelnou daň. Ještě v 18. století významný chirurg Lorenz Heister zmiňuje ve svých publikacích injekce pouze jako vzácný způsob aplikace léků a tímto zůstaly až do 2. poloviny 19. století. Jen experimentální fyziologie zůstala výjimkou pro jejich využití. Aplikace nitrožilní injekce

vyžadovala stažení, vypreparování a naříznutí cévy. Do cévního otvoru byla poté zavedena tupá kanyla, kterou byly podány léky. (17)

Předchůdcem dnešní stříkačky s dutou jehlou byl trokar ve spojení s kanylou. Ostrým trokarem byla probodnuta kůže, poté byl vytažen a pákou na straně nástroje bylo do kanyly nalito léčivo vhodné pro injekční aplikaci. Pro místní znecitlivění byl tento mechanismus poprvé použit roku 1845 irským lékařem Francisem Ryndem. Jednalo se o anestezii v okolí nervů při neuralgii. O devět let později veterinář Charles-Gabriel Pravaz připojil ke kanyle stříbrnou stříkačku s koženým pístem a otáčením šroubu odměřoval dávku podávané látky. Pravaz takto aplikoval ovcím chlorid železitý pro srážení krve. Ačkoliv později byl trokar a šroubovitý závit nahrazen dutou jehlou s pístem, injekční stříkačka je dodnes spojena s Pravazovým jménem.

Zakladatelem podkožních injekcí se stal skotský lékař Alexander Wood. Tento lékař zpočátku vytvářel umělé puchýře podél průběhu nervů na citlivých místech a vtíral do nich morfinovou pastu. V roce 1853 použil skleněnou Fergusonovu stříkačku, kterou také později sám upravil, pro subkutánní aplikaci morfinu. Fergusonova stříkačka sloužila do této doby pouze pro odstraňování névů podáním chloridu železitého. Wood modifikoval stříkačku kalibrací na její stěně a šroub nahradil pístem. Pro aplikaci spojil stříkačku s dutou jehlou, bez použití trokaru. Smyslem využití této injekce byla lokální anestezie. Následující roky přinesly řadu modifikací Pravazovi i Woodovi stříkačky. Stupnice byla přemístěna z válce na píst, šroubovací mechanismus byl nahrazen pouhým kloboučkem na tyči pístu a jehla se začala nasazovat na ústí stříkačky bez závitu. Kovové součásti byly nahrazeny tvrzenou gumou, vulkanitem, díky nimž se stala cenově dostupnější a tím i rozšířenější po mnoha státech světa. Se zavedením aseptických postupů do klinické praxe byly navýšeny požadavky na čištění a sterilizaci veškerých nástrojů včetně stříkaček a jehel. Byla tedy zhotovena stříkačka jednoduché konstrukce z kovu a skla, která měla kovový píst s rukojetí a ústím. Tato stříkačka bylo možné opakovaně sterilizovat. O její výrobu se postarala berlínská firma Dewitt a Herz roku 1906. Na trh byla uvedena pod značkou „Record“ a po zavedení sterilizace do běžné medicínské praxe se stala nejrozšířenějším typem stříkačky po celém světě včetně Čech. (17)

Ve 40. letech 20. století byly předloženy požadavky na další změnu materiálů pro výrobu stříkačky. Kombinace kovu a skla měla být nahrazena stříkačkou celoskleněnou. Pro svou křehkost se však do praxe na příliš dlouhou dobu neprosadila. Avšak již v roce 1949 byl udělen první patent na plastovou stříkačku. Plastové stříkačky



se dostaly do běžné výroby až v letech šedesátých. V Čechách byly „rekordky“ nahrazeny plastovými stříkačkami v druhé polovině 80. let. (17)

## **6.2 Historie elektrické stimulace periferních nervů - vývoj neurostimulátoru**

Za první formu transdermální identifikace nervů je považována mechanicky způsobená parestezie. Jednalo se o princip kontaktu jehly s nervem, který vyvolá bolest. Podmínkou pro úspěch je však dobrá spolupráce nemocného.

Pro účely regionální anestezie byla elektrická stimulace periferních nervů poprvé publikována v roce 1912. Zasloužil se o to německý chirurg Georg Perthes z Tübingenu. Snažil se o objektivizování blízkosti nervu bez závislosti na spolupráci pacienta a zároveň zabránit mechanickému poškození nervů, které může vzniknout při aplikaci regionální anestezie. Perthes použil ke stimulaci nervu niklovou injekční jehlu izolovanou nátěrem laku v celé své délce kromě hrotu. Elektrickým zdrojem pro stimulaci byl indukční přístroj s kovovým jádrem produkující proud s možností nastavitelné intenzity od 0 po maximum. Maximální použitelnou intenzitu zjišťoval Perthes přiložením kanyly na svůj vlastní jazyk až do prvního nepříjemného pocitu. Hlavní výhodou této metody byla nezávislost práce chirurga na sdělení nemocného o parestéziích. Mezi další nesporné výhody elektrické stimulace patří snížení rizika poranění velkých nervů, možnost dostatečného tlumení citlivých pacientů, které tak lze zbavit stresu, a tím i zajištění klidu pro práci operátora. Roku 1955 Pearson zkonstruoval a publikoval první elektrický stimulátor určený pro stimulaci periferních nervů. O dvanáct let později zkonstruovali Denson a Greenblatt první sériově vyráběný neurostimulátor. Dalším mezníkem pro elektrickou stimulaci periferních nervů bylo uvedení tranzistorů do elektrotechniky v polovině 60. let, které umožnilo sériovou výrobu praktických kapesních neurostimulátorů (Příloha č. 12). Některé z těchto neurostimulátorů bylo možné použít i jako relaxometry. Také v současné době se na trhu objevují stimulatory kombinované s relaxometry. (1)

## **6.3 Využití ultrazvuku v metodách regionální anestezie**

Rakouský matematik a fyzik Johann Christian Doppler popsal v roce 1842 fyzikální jev, který dodnes nese jeho jméno. Spočívá v tom, že pokud se přibližuje zdroj o konstantní frekvenci k pozorovateli, tak onen pozorovatel vnímá výšku tónu vyšší, než jaká je

ve skutečnosti a naopak. V regionální anestezii poprvé využil této techniky La Grange v roce 1978. O šestnáct let později publikoval použití ultrazvukové vizualizace struktur během anestezie brachiálního plexu supraklavikulárním přístupem vídeňský profesor anesteziologie Stephan Kapral. Ultrazvuk, jako nově dostupná zobrazovací technika, umožňuje zobrazit obraz v reálném čase. Díky této metodě dochází ke zkvalitnění, zefektivnění a zvýšení bezpečnosti regionálních anesteziologických technik. Přímá vizualizace nervů a okolních struktur (cév, svalů a kostí) umožňuje lépe najít správné místo nejlepšího působení lokálního anestetika na nerv. Sledování jehly při jejím zavádění přináší ideální místo vpichu s nejkratší cestou jehly od kůže k danému cíli. Přímý obraz toku lokálního anestetika je důležitý pro potvrzení ideální distribuce farmaka kolem obvodu celého nervu. Stejně tak pod touto kontrolou je riziko intraneurálního či intravaskulárního podání anestetika sníženo na minimum. Dokonale cílená aplikace anestetika umožňuje delší trvání bloku se zlepšením jeho kvality a jeho rychlejším nástupem. Je třeba také podotknout, že na rozdíl od elektrické stimulace při této metodě nejsou přítomny pro pacienta bolestivé kontrakce. Nesporné výhody využití ultrazvuku v regionální anestezii je však nutné ještě v budoucnu potvrdit novými rozsáhlými studiemi vztahujícími se k této metodě. (1)

## **7 REGIONÁLNÍ ANESTEZIE SOUČASNOSTI A BUDOUCNOSTI**

V současnosti se techniky a využití regionální anestezie shodují jak ve světě, tak i v České republice.

### **7.1 Subarachnoidální anestezie současnosti**

Spinální anestezie je v dnešní době úspěšně využívána pro mnohé operační výkony. Předpokladem úspěchu je znalost anatomie, fyziologie a výběr vhodných lokálních anestetik. Dále je třeba zvážit účinek spinální anestezie pro daného pacienta, zvolit správnou polohu nemocného pro provedení znecitlivění a samozřejmě zvážit možné nežádoucí účinky či komplikace. Nezbytnou nutností je také získat před samotným zákrokem informovaný souhlas pacienta. (2, 18)

Provedení spinální anestezie spočívá v aplikaci malého množství lokálního anestetika do likvoru v oblasti bederních páteřních segmentů mezi L2 – L5, kde již mícha není. Tento typ blokády se používá pro operační zákroky pod pupkem (císařský řez, gynekologické i urologické výkony, zákroky v oblasti rekta a na dolních končetinách – ortopedické i chirurgické). Z lokálních anestetik vhodných pro tuto aplikaci se v současnosti nejvíce využívá 0,5 % bupivacain = Marcain. Nástup účinku je velmi rychlý (5-10 minut) a trvá zhruba kolem 2 hodin. Rozsah anestezie je regulována množstvím podaného anestetika. Spinální anestezie se aplikuje jednorázově. Jen ve výjimečných případech lze využít kontinuálního podání anestetika katétrem zavedeným v místě vpichu, na příklad při krutých bolestech maligního původu, v tomto případě je však zvýšené riziko infekce mozkových plen. Spinální anestezie se provádí za přísně sterilních podmínek. Mezi pomůcky patří sterilní souprava pro subarachnoidální anestezii (tampóny, stříkačka, jehla, velmi tenká spinální jehla G 25 – G 27 s mandrénem, zaváděcí jehla, sterilní čtverec pro krytí místa vpichu), roztok pro desinfekci místa vpichu, sterilní rukavice, místní anestetikum. Poloha pacienta má dvě možnosti. Může být na boku, kdy nemocný musí ležet celým tělem při zadním okraji operačního stolu a dělat „kočičí hřbet“ (kolena má přitážená k břichu, maximálně ohne hrudní část páteře a bradu přitáhne k hrudníku – Příloha č. 13). Cílem této polohy je oddálení trnových výběžků bederní páteře

pro usnadnění punkce meziobratlového prostoru. Hlavu má nemocný podloženou polštářem. Jeho bezpečnost zajišťuje osoba, která stojí před ním a zároveň stále kontroluje správnost polohy. Druhou variantou je poloha nemocného vsedě, kdy se dotyčný opět posune až k zadnímu okraji stolu a udělá „kočičí hřbet“. Opět před pacientem stojí asistent, podpírá ho a sleduje jeho stav vědomí. Při této poloze může dojít k náhlému poklesu krevního tlaku a synkopě. Celkovým vedlejším účinkem této metody je právě hypotenze, způsobená bloádou sympatické inervace na dolní polovině těla. Tato hypotenze bývá řešena dostatečnou objemovou náhradou nebo pomocí vasopresorů (nejčastěji efedrinem). Mezi absolutní kontraindikace spinální anestezie patří v první řadě odmítnutí pacientem, dále pak infekce v místě vpichu, hypovolémie, koagulopatie, blíže neurčené neurologické onemocnění a zvýšený nitrolební tlak. Relativními komplikacemi může být jakákoliv infekce (kromě místa vpichu) nebo neurčená doba trvání operačního výkonu. Komplikace této metody lze rozdělit na časně a pozdní. Mezi časně komplikace patří hypotenze, krvácení, poškození nervové tkáně (dočasná paréza nervu), totální spinální anestezie (při nerozpoznané punkci dura mater a podání velkého množství anestetika do mozkomíšního moku, následkem je rychlá ztráta vědomí spojená se zástavou dechu, mydriázou, hypotenzí) a poruchy dýchání (vysoko nasedající blokáda s vyřazením pomocných dýchacích svalů). Pozdními komplikacemi bývají nejčastěji postpunkční bolesti hlavy, retence moči, infekce a pozdní neurologické poruchy. Důležitá je prevence komplikací, která zahrnuje dodržování všech zásad a pravidel při aplikaci regionálních technik jako je asepse, opatrnost, přítomnost zkušeného anesteziologa, pečlivé sledování nemocného během operačního výkonu i v pooperačním období. (2, 18)

## **7.2 Epidurální anestezie/analgezie současnosti**

Epidurální anestezie/analgezie je způsobena podáním lokálního anestetika, obvykle i v kombinaci s opiátem do epidurálního prostoru. Vznikne tak reverzibilní blokáda míšních kořenů určitých páteřních segmentů dle místa kam je anestetikum podáno. Množství podávaného lokálního anestetika je při epidurální anestezii ovlivněno několika faktory. Mezi tyto faktory patří počet segmentů, které chceme znecitlivět, dále pak věk, výška a také konstituce nemocného. Aplikuje se zhruba 1,5 ml na jeden páteřní segment, to znamená, že podaná dávka anestetika bývá v rozmezí 10 – 20 ml. Epidurální blokádu lze vytvořit jednorázovým podáním anestetika nebo ji udržovat dlouhodobě pomocí

zavedeného katétru do epidurálního prostoru, který je sterilně fixován ke kůži (nebo částečně tunelizován podkožím). Lokální anestetika nejčastěji využívána v této blokádě jsou 0,5 % bupivacain (Marcain), 0,5 % levobupivacain (Chirocain) nebo 0,5 % ropivacain (Naropin). Tato anestetika se užívají v kombinaci s opioidem – sufentanylem, aby se účinek potencioval a prodloužil. Doba nástupu blokády je dle zvoleného anestetika, v případě 0,5% bupivacainu se jedná zhruba o 15 – 20 minut a působí až 3 hodiny.

Nejčastěji je epidurální blokáda využívána v oblasti bederní páteře (L2 – L5) pro chirurgické výkony v oblasti pánve, rekta a dolních končetin. V této oblasti je možno tuto metodu použít v rámci analgezie při spontánním porodu, ale je nutno snížit koncentraci lokálního anestetika pro vyloučení motorické blokády. Pokud je tato technika aplikována v oblasti hrudní páteře (Th 7 – Th10) je možné ji využít pro operace plic, jícnu nebo korekční výkony hrudníku. Nejméně se blokáda používá v oblasti krční páteře z důvodu velkých rizik. (18)

Metoda kontinuální lumbální EPD anestezie je také v současnosti využívána jako nejúčinnější a nejbezpečnější metoda pro zmírnění bolesti při fyziologickém vaginálním porodu. Během otevírací fáze se blokáda využívá pouze pro segmenty Th10-L1 pro vyloučení pocitu bolesti při kontrakcích a také při dilataci děložního hrdla. Ve fázi vypuzovací pak lze blokovat segmenty L2-S5 pro kompletní vyřazení porodní bolesti. Využívá se zde aplikace 0,25% bupivacainu. Indikacemi této metody je přání rodičky, ale také rizikový porod, protražovaný porod, nekoordinovaná děložní činnost, vícečetné těhotenství, provokovaný porod pomocí oxytocinu. Kontraindikací potom je placenta praevia (vcestné lůžko), vyhřeznutí pupečníku nebo akutní asfyxie plodu. Výhodami této blokády je dlouhé trvání účinku, velmi malý vliv na plod a v neposlední řadě hlavně zmírnění utrpení rodičky při dlouhém vyčerpávajícím porodu, možnost načerpání sil před vypuzovací fází. (2)

EPD anestezie se využívá také v léčbě bolesti a to jak pooperační, tak i chronické nádorové bolesti. Jedná se o metodu tak zvané analgezie řízené nemocným (patient-controlled analgesia, PCA). Tato metoda spočívá v samoobslužné aplikaci opioidu do epidurálního katétru (metoda je využívána pro aplikaci do žíly, do svalu nebo do podkoží), dle vlastního zhodnocení bolesti nemocným. Dávka je předem stanovená lékařem, nastavená individuálně pro potřeby nemocného. Pro aplikaci jsou využívány pumpy, které mají omezení maximální využití hodinové dávky, tak aby nedošlo k předávkování. Nemocný musí být o tomto způsobu aplikace analgetik vždy důkladně edukován, stejně tak i o péči o EPD katétr. Nespornou výhodou EPD kontinuální aplikace

analgetik je dlouhá doba účinnosti a také kvalitnější analgezie ve srovnání s běžnými postupy. (2)

Nedílnou součástí těchto technik je také kaudální blokáda, která je aplikována v oblasti sakrálních či dolních lumbálních páteřních segmentů. Lokální anestetikum je zde podáváno do hiatus canalis sacralis na dolním konci kosti křížové. Aplikací velkého množství anestetika do tohoto prostoru nastane anestezie, která má stejné účinky jako lumbální epidurální anestezie. Při této metodě však nedochází k punkci tvrdé pleny, není vyvolán pokles krevního tlaku a nedochází k žádné senzorycké ani motorické blokáde břicha či dolních končetin, což patří mezi velké výhody této blokády. Kaudální anestezie je využívána v dětské operativně jako analgetické metoda při hernioplastikách, malých urologických výkonech, operací rekta, pánve a dolních končetin. U dětí se blokáda provádí v poloze na boku a až po úvodu do celkové anestezie, se kterou je kombinována. (18)

Velké operační výkony jako jsou hrudní, břišní, proktokolické a urologické operace jsou prováděny v celkové anestezii, kdy epidurální blokáda je aplikována před zahájením operace pro peroperační a hlavně pro pokračující pooperační analgezií pomocí zavedeného epidurálního katetru. Epidurální anestezie je aplikována za přísně sterilních podmínek, kdy nemocný zaujímá polohu na boku nebo vsedě a udělá „kočičí hřbet“. Při této technice je využíváno bezodporové stříkačky a Tuoyho jehly (18G), která je pevná, obsahuje mandrén a má mírně zahnutý konec (Příloha č. 8). Jehla se zavádí nejčastěji ve střední čáře. Vzdálenost epidurálního prostoru od kůže je zhruba 3-4 cm. Bezodporová stříkačka (stříkačka z umělé hmoty, jejíž píst je povlečený kluzkým povlakem ze silikonové gumy) nasazená na Tuoyho jehlu je důležitá pro detekci epidurálního prostoru „metodou ztráty odporu“. Při prostupu jehly kůží a podkožím nelze cítit žádný výrazný odpor. Vše se změní při pronikání přes ligamentum supraspinale kdy je odpor zřetelný a nemění se. Ve chvíli, kdy jehla proniká do žlutého vazy, odpor ještě rázem stoupne a po několika milimetrech dalšího pronikání náhle poklesne, což je znakem, že hrot jehly dospěl do epidurálního prostoru. Další možnou metodou detekce epidurálního prostoru je „metoda visící kapky“ na konusu jehly, kdy je kapka nasáta do jehly, po jejím proniknutí do daného prostoru díky podtlaku, který je v něm přítomen. (2, 18)

Komplikace epidurální anestezie se ve většině shodují s časnými i pozdními komplikacemi blokády subarachnoidální. Avšak je nutné zmínit nejčastější a zároveň i nejhroší komplikací epidurální blokády, kterou je punkce epidurální cévy. Často vzniká ve chvíli, kdy jehla nepronikla žlutým vazem v mediální čáře. Je-li včas rozpoznána, nebezpečná není, ale snadno se přehlédne. Pokud se jedná o katetrizaci epidurální žíly

nerozpoznanou, stává se nebezpečnou, neboť po aplikaci lokálního anestetika do této cévy může bezprostředně na to nastat těžká toxická reakce, kterou je nutné okamžitě léčit. (2) Z důvodu sledování žádoucích i nežádoucích účinků epidurální analgésie je nutné nemocného průběžně sledovat. Jedná se o monitoraci vitálních funkcí, diurézy a krvácení. Sestra u nemocného sleduje bolest, účinnost léčby, informuje lékaře a o svých poznatcích provádí zápis do dokumentace, na jehož základě tvoří ošetrovatelský proces individuálně u daného klienta. Dále pak sestra pečuje o zavedený epidurální katétr. Kontroluje jeho průchodnost, místo vpichu (zda nedochází k rozvoji infekce), sleduje správnou fixaci katétru a jeho sterilní krytí. Při každé manipulaci s katétreem i při aplikaci léčiv dodržuje aseptické postupy. Každé tři dny provádí výměnu antibakteriálního filtru. Vždy je také nezbytné pacienta důkladně poučit, pomocí edukačního plánu, o správné obsluze a uložení katétru. Při léčbě chronické bolesti tak lze nemocnému umožnit návrat do života tak, aby pro něj každý nový den nebyl dalším dnem plným bolesti a utrpení. (18)

### **7.3 Kombinovaná anestezie**

Současnost nám také nabízí kombinovanou metodu anestezie, která spočívá v použití celkové i lokální anestezie zároveň. Výhoda kombinace obou těchto metod spočívá v možnosti snížení celkového množství anestetik, hlavně analgetik a relaxancií. Je tím sníženo riziko poanestetického dechového útlumu po opioidech. Díky současné aplikaci některé z možných blokády lze dosáhnout také dokonalé peroperační i pooperační analgezie a tím i časně mobility nemocného, které má příznivý vliv na hojení ran, jeho celkové zotavení i snížení rizika tromboembolických komplikací. Kombinace celkové a epidurální anestezie se zavedeným katétreem pro pokračující pooperační analgezi se využívá hlavně rozsáhlých velmi bolestivých výkonů jako je resekce plic, transplantace plic, operace na jícnu, resekce pankreatu a střev, velké gynekologické výkony, ale také kloubní náhrady na dolních končetinách. V případě kostních operačních výkonů lze pro pooperační analgezi zvolit i jiné regionální metody jako je interskalenický blok (operace v oblasti klíčku) nebo blokádu všech pěti nervů v oblasti hlezna (nervus tibialis posterior, nervus suralis, nervus peroneus superficialis, nervus saphenus, nervus peroneus profundus), která se nazývá footblock a lze ji využít pro operace halluxů. (18)

## 7.4 Rozhovor s MUDr. Danielem Nalosem

**Příjmení a jméno:** Nalos Daniel

**Narozen:** 1949

**Forma rozhovoru:** písemná

**Místo a datum:** Ústí nad Labem, 14. 02. 2013

MUDr. Daniel Nalos je nejvýznamnější osobností zabývající se technikami regionální anestezie v České republice. V současné době je primářem Anesteziologicko-resuscitačního oddělení Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem o. z., které má největší lůžkovou kapacitu v naší republice. Aktivně vystupuje na sjezdech a konferencích ve svém oboru. Věnuje se také jako lektor postgraduální výuce v rámci anesteziologických a resuscitačních specializačních kurzů. Svou přednáškovou a publikační činnost zaměřuje na oblast lokálního znecitlivění, převážně pak na techniky periferních nervových blokad. Za rok 2010 obdržel společně s MUDr. Dušanem Machem „Cenu Josefa Hlávky“ v oblasti lékařských věd, kterou každoročně udílí správní rada „Nadace Českého literárního fondu“ za knižní publikaci „Periferní nervové blokády pro klinickou praxi včetně ultrazvukového navádění“.

**Proč jste si mezi všemi obory medicíny vybral právě anesteziologii?**

*Protože se dá pomoci nejvíce trpícím a nemocným.*

**Na, které univerzitě, fakultě jste studoval a ve kterých letech?**

*Lékařská Fakulta Univerzity Karlovy v Plzni, v letech 1967-1973.*

**Kde bylo Vaše první zaměstnání?**

*Neměnil jsem zaměstnavatele. Ale nastoupil jsem na interním oddělení.*

**Jaké bylo Vaše první setkání s regionální anestezii v praxi?**

*Omdlel jsem při lumbální punkci.*

**Kdy jste se začal věnovat metodám regionální anestezie a proč?**

*Od svých anesteziologických počátků jsem hledal varianty znecitlivění.*

**Jaké byly v době Vašich začátků využívány techniky regionální anestezie a jaké se používaly pomůcky?**

*Spinální jehly, epidurální jehly a speciální tupé jehly s kovovou pochvou metodou kliku u axilárního přístupu.*

**Pro jaké operační výkony byla v té době nejvíce využívána regionální anestezie?**

*Chirurgie ruky a dolních končetin.*



**Kde jste zaměstnán v současné době a na jaké pozici pracujete?**

*Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, od roku 1990 jako primář.*

**Jaké metody regionální anestezie jsou nejvíce využívány na Vašem pracovišti dnes a pro jaký typ výkonů?**

*Výčet je velmi rozsáhlý. Od operací karotid po operace ortopedické, dětské, hrudní urologické, gynekologické, traumata a podobně. V loňském roce to bylo 4195 výkonů v regionální anestezii (24% všech anestézií).*

**Jak nahlížíte na práci sestry jako člena anesteziologického týmu?**

*Pozitivně.*

**Jaký máte názor do budoucnosti na zvýšení kompetencí anesteziologických sester?**

*Určitě ano zejména v rámci analgetického týmu, na dospávacím pokoji a podobně. Přenecháváme sestrám velmi rozsáhlé kompetence, ale individuálně.*

**Jaký bude podle Vašeho názoru vývoj regionální anestezie v budoucnosti, kam budou tyto metody směřovat?**

*Netroufám si předpovídat budoucnost, ale řada aspektů směřuje spíše k rozvoji technik regionální anestezie. Ultrazvuk postupně umožní zpřesnění místa aplikace lokálního anestetika a urychlí křivku dovedností, snaha civilizace umírnit bolest je další pozitivní faktor pro rozvoj regionální anestezie.*

(19)

## **7.5 Využití nervových bloků v budoucnosti**

V budoucnosti se jistě dočkáme nových lokálních anestetik, která budou stále účinnější a bezpečnější. Metody aplikace těchto látek v rámci všech technik regionální anestezie budou méně invazivní a techniky pro identifikaci struktur budou přesnější a specifitější. Možná, že jednou dojde k naprostému vymizení aplikačních jehel a stříkaček. Znečitlivující látky budou aplikovány transdermálně přenosem, který bude zacílen k daným strukturám pomocí silového pole za přímé vizualizace ve trojrozměrném zobrazení tkáňových struktur u každého konkrétního pacienta. Ještě později by mohl celý proces přejít do nanotechnologie, kdy anesteziolog nalepí pacientovi náplast napuštěnou lokálním nanoanestetikem s názvem „plexus brachialis vlevo“ či „hrudník a mediastinum“ a po zkontrolování dostatečné necitlivosti zavolá chirurga k operaci. V té době nejspíš úplně zanikne „nebezpečná“ celková anestezie. Chirurg se naučí lepit anesteziologickou náplast nemocným sám a obor anesteziologie se sám o sobě stane historií. (1)

Zbývají snad už jen dodat slova MUDr. Vladislava Rogozova, který řekl: „*Je smutné, že nikdy neuvidíme ty, kteří přijdou po nás, jak se nad těmito řádky pobaveně usmívají...*“.

(1, str. 30)

## **8 ANESTEZIOLOGICKÁ SESTRA VE SPOJENÝCH STÁTECH AMERICKÝCH A V ČESKÉ REPUBLICCE**

Definice zdravotní sestry podle Mezinárodní organizace sester: „Sestra je osoba s ukončeným základním všeobecným ošetrovatelským vzděláním, která smí na základě souhlasu regulačního orgánu ve své zemi pracovat jako sestra. Základní ošetrovatelské vzdělání je formálně uznaný studijní program, který studentovi poskytne široký a důkladný základ ve znalostech chování, života a ošetrovatelství, který student potřebuje pro všeobecnou ošetrovatelskou praxi, pro řídicí úlohu a pro navazující specializační studium potřebné k výkonu odbornější ošetrovatelské praxe. Sestra je připravena a oprávněna zapojovat se do všeobecné ošetrovatelské praxe, včetně podpory zdraví, prevence nemocí a péče o fyzicky a duševně choré a postižené osoby různého stáří ve všech zdravotnických a komunitních zařízeních, dále vyučovat témata spadající do zdravotnické péče, plně se zapojovat do zdravotnického týmu, dohlížet nad pomocnými pracovníky v ošetrovatelství a zdravotnické péči a školit je a zapojovat se do výzkumu.“ (20, s. 6)

### **8.1 Anesteziologická sestra – její historie a současnost v USA**

Anesteziologické sestry poskytují svou péči v USA (United States of America = Spojené státy americké) již téměř 150 let. Dle údajů poskytnutých American Assotiation of Nurse Anesthetists (Americká asociace anesteziologických sester, dále jen AANA) tvoří anesteziologické sestry historicky nejstarší specializovanou skupinu sester v USA.

Jednou z prvních anesteziologických sester se stala Kateřina Lawrence, která společně s ostatními sestrami podávala anestezii během americké občanské války v letech 1861 – 1865. Zranění vojáci z válečných bojů a velmi omezené prostředky pro jejich léčbu, či jen úlevy od bolesti, vedly lékaře k prvním myšlenkám, praktikám, zahrnující lokální znecitlivění. Řádové sestry byly v této nelehké době, těmto lékařům nápomocny v jejich konání. První oficiálně stanovenou anesteziologickou sestrou byly katolická jeptiška, sestra Mary Bernard. Tato sestra pracovala v roce 1877 v Nemocnici sv. Vincenta v Pensylvánii. V 80. a 90. letech 19. století pracovalo v různých katolických i protestantských nemocnicích na americkém středozápadě již 50 oficiálních anesteziologických sester, převážně katolických jeptišek. (10, 21)

V roce 1909 byla založena první škola pro výuku anesteziologických sester. Škola byla zřízena při Nemocnici sv. Vincenta v Oregonu a její zakladatelkou byla sestra Agnes McGee. Výuka trvala 7 měsíců a zahrnovala kurzy anatomie, fyziologie, farmakologie a účinky známých anestetik. Během následujícího desetiletí se v Americe otevřelo 19 podobných škol. Výuka na všech těchto školách byla postgraduální a trvala 6 měsíců. Do výuky byly již v této době zahrnuty i praktiky regionálních anesteziologických technik. Brzy se vzdělávání v oboru anesteziologie rozšířilo do většiny medicínských oborů. V roce 1915, tehdy již vrchní anesteziologická sestra, Agatha Hodgins založila anesteziologickou školu Lakeside School of Anesthesia, při nemocnici v Clevelandu ve státě Ohio. Studium na této škole bylo stále určeno především zdravotním sestřím, ale již také chirurgům a zubařům. Výuka na této škole trvala také 6 měsíců, stála 50 dolarů. Každý absolvent získal diplom, který ho opravňoval nejen k aplikaci celkové či lokální anestezie, ale také jim bylo umožněno školit v tomto oboru medicíny vybrané sestry i lékaře. V prvním roce po zahájení výuky na této škole, absolvovaly kurz dvě zdravotní sestry a šest lékařů. Roku 1918 škola propojila své vztahy s ostatními nemocnicemi v okolních městech a některé anesteziologické sestry, absolventky tohoto kurzu, byly jmenovány lékařskou fakultou do pozice lektorů. Což znamenalo, že sestry školily studenty medicíny v anestezii. Sama Agnes McGee vyučovala studenty medicíny ve třetím ročníku na lékařské fakultě v Oregonu. (21)

Další významnou anesteziologickou sestrou byla Alice Hunt, která byla lektorkou v oboru anesteziologie na proslulé lékařské fakultě soukromé univerzity Yale v Connecticutu. Do této pozice byla jmenována v roce 1922 a působila zde celých 26 let. V roce 1949 publikovala svou knihu „Anesthesia, Principles and Practice” (Anestezie, zásady a postupy), která se stala první uznanou učebnicí nejen pro anesteziologické sestry. Tato kniha zahrnovala postupy celkové anestezie, ale také práci sester při aplikaci regionálních znečlivujících technik.

Brzy na to začaly publikovat i další anesteziologické sestry. Některé z těchto publikací (na příklad - Alice Magaw, Studie o používání éteru při anestezii – 14000 anestezí bez úmrtí, Surg., Gynec., & Obs. 3:795, 1906) ač podložených klinickou praxí, nebyly uznány jako věrohodné. Toto tvrzení bylo odůvodněno tím, že autory publikací jsou nelékaři. (10, 21)

Roku 1976 Rada pro akreditaci změnila požadavky na vzdělání anesteziologických sester. Ustanovila bakalářský titul, diplom nebo osvědčení jako stupeň vzdělání pro anesteziologické sestry - Certified Registered Nurse Anesthetist (certifikovaná

registrovaná anesteziologická sestra, dále jen CRNA). Již za 5 let však došlo k nové koncepci vzdělávání a pro výkon této profese bylo ustanoveno jako jediné možné magisterské vzdělání v oboru anestezie. AANA převzala záštitu nad vzděláváním sester a připravovala sestry s maturitou pro postgraduální magisterské studium. Po absolvování tohoto studia dosáhne sestra magisterského nebo doktorského titulu. Odlišení je v délce vzdělávání, 24 nebo 36 měsíců. Škola požaduje pro přijetí ke studiu minimálně dva roky praxe a absolvování přidružených kurzů. Systém se i nadále mění. Od roku 2015 budou pro práci CRNA uznány pouze dva tituly a to DNP = doktor pro ošetrovatelskou praxi a DNAP = doktor pro anesteziologickou ošetrovatelskou péči. Postgraduální vzdělávání bude jednotné, trvající 36 měsíců. Toto ustanovení Rady pro akreditaci vešlo v platnost v roce 2007 a do roku 2025 si musí všechny CRNAs vzdělání doplnit, pokud i nadále chtějí vykonávat práci anesteziologické sestry. Záštitu nad tímto systémem vzdělávání převzala opět AANA. (Příloha č. 14)

AANA je nejstarší organizací anesteziologických sester na celém světě. Byla založena roku 1931. Jedná se o profesionální společnost registrující více než 44 000 CRNA a registrovaných studentů anestezie z celých Spojených států. AANA organizuje a vyhláší veškeré změny ve vzdělávání, vydává standardy pro praxi, poskytuje odborné konzultace pro soukromé i státní subjekty ohledně anesteziologické práce sester. Organizace poskytuje vzdělávací kurzy, organizuje výzkumy a poskytuje granty pro studenty. Více než 90% všech anesteziologických sester v USA jsou členy AANA. Díky American Association of Nurse Anesthetists je Certified Registered Nurse Anesthetist zárukou vzdělání a kvality ošetrovatelské péče nejen v USA, ale po celém světě. (10)

## **8.2 Anesteziologická sestra – historie a současnost v České republice**

První anesteziologickou sestrou v Československu byla d. s. Alena Stárková-Palečková. Alena Stárková (rozená Palečková) se narodila 22. 01. 1925 v Sedlčanech (Příloha č. 15). V roce 1944 odmaturovala na reálném gymnáziu a v následujících dvou letech studovala na Ošetrovatelské škole kongregace milosrdných sester sv. Karla Boromejského v Praze. Školu ukončila diplomovou zkouškou. Svou dráhu anesteziologické sestry začala na anesteziologickém oddělení Ústřední Vojenské Nemocnice v Praze na přímé pozvání tehdejšího primáře MUDr. Lev Spinadela. Postupně přešla od spolupráce s lékařem podávajícím anestezii i do samotného podávání celkové anestezie včetně laryngoskopie

a endotracheální intubace po podání svalového relaxancia. V případě nepřítomnosti primáře na oddělení, prováděla diplomovaná ošetrovatelka nemocných Palečková celkové anestezie sama dle požadavků chirurgů. Lékařem také asistovala při aplikacích regionální anestezie či analgezie. Práce anesteziologa se jí velmi zalíbila. Primář jí pomohl s osvojením zvláštností a celým rozsahem anesteziologické práce. Díky jejím znalostem a práci probíhaly anesteziologické výkony metodicky přesně, bez větších komplikací a provoz operačních sálů byl plynulý. Po zapracování byla Palečková pověřena primářem Spinadalem k proškolení několika sester v anesteziologických metodách, které zahrnovaly celkovou i lokální anestezii. Následně začala vyučovat na střední zdravotnické škole předmět „Ošetrovatelská technika“. V té době získala od primáře Spinadela kontaktní adresu na Americkou asociaci anesteziologických sester. Písemně ji kontaktovala a požádala o zasílání jejich časopisu. Vedení asociace bylo vstřícné a Alena Palečková obdržela v roce 1950 časopis Journal of the American Association of Nurse Anesthetists, který jí od té doby docházel pravidelně až do poloviny 80. let. V tomto americkém časopise byl jednou ročně zveřejněn aktuální seznam členek AANA a právě Alena Palečková tam byla spoustu let uvedena jako jediná sestra nejen z Československa, ale z celé tehdejší Evropy (Příloha č. 15). V roce 1961 vyšla v prvním vydání příručka „Anesteziologická technika“, kde byla autorkou společně s anesteziologem lékařem Jiřím Pokorným. Publikace měla velký úspěch, a proto vyšla v roce 1964 druhým vydáním. Jeden její výtisk zaslala Palečková do AANA. Následně v časopise Journal for nurse Anesthetists (vol 3., 1965, No 2, April) vyšla kladná kritika této knihy. V září 1968 (po srpnové okupaci tehdejšího Československa armádami států Varšavské dohody) emigrovala většina anesteziologických lékařů ze subkatedry anesteziologie Institutu pro další vzdělávání lékařů a farmaceutů (dále jen ILF) při anesteziologickém oddělení v Institutu klinické a experimentální medicíny (dále jen IKEM) do států Západní Evropy. V důsledku jejich emigrace zůstalo anesteziologické oddělení v IKEM zcela bez lékařů. Doktor Jíří Pokorný byl, tehdejším ředitelem IKEMu prof. MUDr. Janem Knoblochem, DrSc., pověřen vedením tohoto oddělení a přizval si ke spolupráci právě Alenu Stárkovou-Palečkovou. Stala se tak odbornou instruktorkou subkatedry a zároveň pracovnící ILF. O necelé dva roky později zaznamenala naše první anesteziologická sestra svůj další velký úspěch. AANA jí vystavila diplom CRNA. Alena Stárková se oficiálně stala mezinárodně uznávanou Certifikovanou registrovanou anesteziologickou sestrou s platností od 01. 01. 1970. (22)

Následný rok 1971 byl změnou v legislativě odbornosti nelékařských zdravotnických pracovníků. Ministerstvo Zdravotnictví (dále jen MZ) Československé Socialistické Republiky vydalo vyhlášku č. 72/1971 Sb., o zdravotnických pracovnících a jiných odborných pracovnících ve zdravotnictví. Vyhláška zahrnovala doplnění vzdělání zdravotních sester, ženských sester a dětských sester pracujících na specializovaných odděleních intenzivní péče. Jednalo se o odbornost „anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče – ARIP“. Po třech letech (1974) vznikla Československá společnost anesteziologie a resuscitace (dále jen ČSAR) s komisí sester, která byla později změněna na sekci sester. Dlouholetou aktivní členkou této sekce byla právě i Alena Stárková. V Ostravě v roce 1981 na IV. Celostátním sjezdu ČSAR měla dvě své přednášky s tématy „Význam správného provádění neodkladné kardiopulmonální resuscitace pro práci sester na Anesteziologicko-resuscitačních odděleních a Jednotkách intenzivní péče“ a „Činnost sekce sester v ČSAR“. Diplomovaná anesteziologická sestra Alena Stárková-Palečková byla a je první odbornou anesteziologickou sestrou v naší republice, která své zkušenosti předávala dál nové generaci nastupujících sester s důrazem na bezpodmínečně nutnou přesnost anesteziologických dovedností. (22)

V roce 1981 nastala opět změna v legislativě ve smyslu vyhlášky MZ č. 72/1971 Sb. Vyhláška byla plně nahrazena novelou a zanikla. Vyšla v platnosti nová vyhláška MZ č. 77/1981 Sb., o zdravotnických pracovnících a jiných odborných pracovnících ve zdravotnictví, která dne 21. června 2004 kdy byla zrušena z rozhodnutí MZ vyhláškou č. 393/2004 Sb. (23) Dne 01. 03. 2011 vyšla, nová vyhláška MZ č. 55/2011 Sb., o zdravotnických pracovnících a jiných odborných pracovnících ve zdravotnictví. Kde jsou v části čtvrté, hlavě I., pod § 54, přesně definovány činnosti všeobecné sestry se specializovanou způsobilostí a pod § 55 jsou přesné kompetence sestry pro intenzivní péči (Příloha č. 16). (24) Důležité je také zmínit, že název „sestra pro intenzivní péči“ je nový, neboť vznikl díky nařízení vlády ze dne 11. 01. 2010 č. 31/2010 Sb., o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí. Zde vláda mění a nařizuje podle § 90 odst. 1 zákona č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče. Jedná se o převedení specializací podle dřívějších právních předpisů na obory specializačního vzdělávání. Specializovaná způsobilost získaná podle dřívějších právních předpisů se tímto nařízením nemění (nepozbývá své platnosti). Specializace

„Anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče (určeno pro zdravotní sestru)“ byla tímto změněna na specializační obor „Sestra pro intenzivní péči“. (25)

Kompetence sester pro intenzivní péči ač jsou přesně dané, jsou v praxi stále sporné. Dle článku uvedeného v Medical Tribune ze 7. února 2011 s názvem „Sestry v USA vedou anestezii bezpečně. A ty České?“ je toho důkazem. Vedou se stále diskuse o rozšíření kompetence sester. Na jedné straně stojí fakt týkající se emancipace ošetrovatelství a na druhé je stále dražší práce lékařů v České republice. Právě anesteziologie je oborem kde navýšení kompetence sester by mělo své opodstatnění. Svědčí o tom především fakt, že ve většině států USA vedou anesteziologické sestry – CRNAs, anestezii sami a lékař je „pouhým“ supervizorem. Anesteziologové zde pracují převážně jen u komplikovaných případů ve fakulturních nemocnicích. Zcela samostatně (bez supervizora) sestry pracují převážně ve venkovských oblastech a mají zde plné oprávnění vést anestezii. Jejich vzdělání a příprava je velmi podobná přípravě lékařů – anesteziologů. Prezidentka České asociace sester Mgr. Dana Jurásková, Ph.D., si podobný model umí představit i v naší republice, za předpokladu vzniku příslušného studijního programu. Předseda České společnosti anestezie, resuscitace a intenzivní péče prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., v zásadě také není proti rozšíření kompetencí anesteziologických sester. Prof. Cvachovec říká: „Je poctivé přiznat, že z pohledu bezpečnosti či komfortu pacientů nejsou důkazy, které by jeden model upřednostňovaly před druhým. Daný stav je především věcí konvence, je to výsledek vývoje zdravotnictví, jeho úhradových mechanismů a dostupnosti lékařů.“ Rozšířené kompetence s sebou samozřejmě nesou i vyšší míru zodpovědnosti a to včetně odpovědnosti forenzní. Současný tuzemský model, kde je pro každého pacienta připraven anesteziologický tým (lékař a sestra) je personálně náročný a při stálém růstu finančních nároků – neudržitelný. Kvalitním řešením by bylo koncipovat bakalářské specializační studium tak, aby absolvent/absolventka byly připraveni pro model navýšení kompetencí. Otázkou však nadále zůstává, zda jsou a budou pracovníci nelékařských zdravotnických profesí dostatečně motivováni a také jestli jsou schopni se v tomto oboru náročně vzdělávat a rozšířené kompetence (ve všech hlediscích) přijmout. (26)



## 9 DISKUZE

Bolest – individuální, subjektivní pocit spojený s negativním prožitkem spojující většinu osob světa bez rozdílu věku, pohlaví, vyznání či společenského postavení. Prožitek, který z mocných dělá nemocné stejně jako z lidí bez domova.

Lokální anestezie – pojem, techniky, spojující stovky, snad i tisíce lidí na této planetě, kteří se snaží co neúčinněji a s co nejmenšími riziky pomáhat trpícím nemocným odstraněním nebo alespoň zmírněním jejich bolestí, aby se staly snesitelnými.

Svodná anestezie – jedna z neúčinnějších metod lokální anestezie vyvíjející se od konce 19. století. Anestezie i „jen“ analgezie využívaná ve velkém rozsahu také v současnosti pro své miniinvazivní metody a velký rozsah analgezie perioperační, pooperační, porodní nebo při léčbě chronických bolestí, ve smyslu nádorových i nenádorových onemocnění, převážně ve fázi terminálního stádia chorob.

Srovnám-li jednotlivá vývojová období této metody ve světě a v Českých zemích, začínám v pravěku, kde první pokusy o místní znecitlivění byly dílem šamanů, léčitelů – bylinkářů či lékařů starověkého Řecka a Říma. Dokumenty, které lze doložit vypovídají o proslulých lékařích (Claudius Galenus) povolanych pro odstranění bolesti právě u mocných nemocných (Marcus Aurelius). V té době ještě nebylo českých zemí, a tudíž zasloužené prvenství v analgetických metodách patří světové medicíně, které přetrvává i ve středověku. Velkým posunem ve vývoji metod lokální anestezie byl až novověk, kde dochází k renesanci a zdokonalení již dříve objevených technik. Prvním důležitým okamžikem bylo objevení nenápadné rostlinky Erythroxyton coca, extrakcí kokainu z jejích lístků a následně objevení jeho znecitlivujících vlastností. Nejdůležitější světovou osobností v této oblasti byl Carl Koller. Díky tomuto českému rodákovi světového formátu je od této doby lokální anestezie spojená s územím země České, což lze podložit historickými prameny. V období kolem roku 1885 po oficiálním zveřejnění anestetických účinků kokainu v deníku The Lancet došlo k masovému rozvoji metod regionální anestezie v Americe, v Evropě a tudíž i v Čechách. Všichni lékaři, vědci i jejich asistenti, kterými byly i řádové (zdravotní- první anesteziologické sestry v Americe již od roku 1861) měli společný cíl, kterým bylo zmírnit utrpení nemocných při chirurgických zákrocích.

Subarachnoidální anestezie pak zaznamenává svůj velký začátek v Evropě v roce 1898, kdy své úvahy o takzvané kokainizaci míchy uvedli do praxe lékaři Bier a Hildebrandt.

V Americe provedli první pokusy o spinální znecitlivění lékaři Tait a Cagliari v roce 1899 (oproti Evropanům o necelý jeden rok později). V tomto období v evropských i Amerických státech současně probíhal, kromě prvních pokusů, výzkumů a publikování studií týkajících se subarachnoideální anestezie, vývoj injekčních jehel a stříkaček, neboť bez nich by intratekální aplikace lokálních anestetik nebyla možná. Stejně tak byla i snaha o vyvinutí nových lokálních anestetik s účinky kokainu, ale na syntetické bázi. Čechy byly bohužel z tohoto vývoje vyjmuty.

O první uvedení subarachnoideální blokády do klinické praxe v Čechách se postaral František Zahradnický na počátku dvacátého století. Jeho techniky, aplikační pomůcky i anestetika byly převzaty z publikovaných zahraničních studií a uplatnil své poznatky ze svých studijních cest po Evropě. Své zkušenosti s touto technikou lokální anestezie také publikoval i v zahraničním tisku. Ačkoliv tedy nelze historicky prokázat, že by metody subarachnoideální anestezie primárně vznikaly v Čechách, lze zcela jistě doložit, že čeští lékaři tyto nové praktiky převzali a používali je ve vlastní klinické praxi. Stejně tak je i publikovali v rámci vlastních studií v mezinárodních časopisech nebo na kongresech a to v krátkém časovém rozmezí po jejich uvedení v zahraničí.

V současnosti jsou techniky subarachnoideální anestezie velmi často aplikovány v zahraničí i v Čechách. Spektrum operačních výkonů a důvody využití této znecitlivující metody se shodují na celém světě. Z vlastní zkušenosti mohu jen doplnit, že se částečně liší v aplikovaných lokálních anestetických, nikoli co do složení, ale spíše pod tlakem ekonomiky jednotlivých pracovišť a farmaceutických firem. Stejný rozdíl je pak podmíněno také používání spotřebního materiálu (rouškování, tampony, čtverce, desinfekce, spinální jehly) určeného pro techniku subarachnoideální anestezie.

Historický vývoj epidurální anestezie byl oproti subarachnoideální anestezii posunut do první poloviny 20. století, ačkoliv nelze opomenout náhodnou punkci epidurálního prostoru s aplikací lokálního anestetika uskutečněnou L. Corningem v roce 1889. Své prvenství zde mají opět zahraniční lékaři, tentokrát Francouzi, ale ani zde naše země nezůstává příliš opožděna. Globálně byla na celém světě tato anesteziologická metoda od svých počátků spojena s porodnictvím. V zahraničí je epidurální anestezie v průběhu svého vývoje opakovaně objevována a zapomínána, svůj opravdový nástup a rozvoj zaznamenává až od roku 1947. Do své definitivní podoby poté vstupuje v 70. letech 20. století v návaznosti na vývoj jednorázových plastových pomůcek, v tomto případě hlavně katétrů využívaných pro kontinuální epidurální analgezii. Nutno však také připomenout rok 1937, který společně s vývojem subarachnoideálních i epidurálních

blokád přinesl také kombinaci obou těchto metod s maximálním využitím anestezie a analgetického pooperačního komfortu, přetrvávající do současnosti.

Československo zaznamenalo první pokusy s epidurální anestézií/analgezií v 50. letech minulého století. Její vývoj, také spojený s oborem porodnictví, byl však omezen politickým režimem oné doby. Čeští lékaři objevující nové, pokrokové, zahraniční metody přínosné pro pacienty pod tlakem režimu často opouštěli republiku a pokračovali ve své práci v zahraničí. Ti, kteří zůstávali, mnohokrát sváděli s politickým režimem a jeho podmínkami každodenní boj o uplatnění těchto technik v praxi s minimem potřebných prostředků a za využití jen dostupných tuzemských lokálních anestetik. Jedno však měli všichni na celém světě společné. Bylo to nadšení pro svou práci s obrovskou motivací pomoci trpícím nemocným.

Zhodnotím-li současnost epidurálních blokad, jejich využití i techniky se celosvětově shodují. Vycházím-li však ze své praxe, nabývám pocitu, že se primární myšlenka, zmírnit nemocným jejich bolest, vytrácí. Počty využívaných epidurálních analgezií se rapidně snižují a to jak v porodnictví, tak i v ostatních chirurgických oborech. Ptám se: proč? Jednou z odpovědí některých lékařů v nemocnici kde pracuji je, že určité operační výkony „nebolí“ (na příklad - totální náhrada kyčelního kloubu). Zeptejme se však sami sebe, zda bychom si přáli, aby takto někdo rozhodl o naší bolesti, či o bolesti našich blízkých?! Neměli bychom zapomínat, že bolest je zcela individuální prožitek a proto její míru, tak či tak, nelze zahrnout pod označení operačního zákroku. Neméně důležité je mít na paměti také fakt, že bychom měli přistupovat k ostatním tak, jak bychom si přáli, aby oni přistupovali k nám.

Dalším odůvodněním pro sníženou využitelnost epidurální analgezie, se kterým jsem se setkala na svém pracovišti, je neznalost sester v oblasti péče o nemocného s epidurálním katétre na standardním oddělení. Je to opravdu důvod, proč jsou již zavedené epidurální katétrů po jakémkoliv operačním výkonu nemocným odstraňovány již několik hodin po operaci, v rámci jejich překlady z jednotky intenzivní péče právě na standardní oddělení? Nebylo by přínosnější edukovat všeobecné sestry ve smyslu této péče o nemocné? Vytvořit standard ošetrovatelské péče s edukačním materiálem uloženým na každém oddělení, aby nově příchozí sestry měly z čeho čerpat při péči o pacienty se zavedeným epidurálním katétre. Otázka i odpověď se mi však stává zatím pouze řečnickou. Je to výzvou do budoucna, pokusit se něco změnit, zvláště pak, pokud je to ku prospěchu lidem kolem nás. V jejichž pozici můžeme jednou být i my sami.

Metody regionální anestezie znamenají velký posun v oblasti medicíny. V jejich historickém vývoji nelze opomenout ani periferní nervové blokády, které se dostávají v současnosti do popředí právě v České republice. Jejich počátky patří americkým lékařům. O vývoj a modifikace této metody se pak postarali lékaři němečtí v první polovině minulého století. Druhá polovina 20. století přinesla v zahraničí další modifikaci metody pomocí neurostimulátoru a ultrazvuku. Do historie periferních nervových blokad se však zapsala i česká škola regionální anestezie a to díky MUDr. Danielu Nalosovi, který byl a je velkým zastáncem i propagátorem lokálních anesteziologických metod. Bylo mi ctí se setkat s tímto lékařem, osobností české regionální anestezie. Ačkoliv můj rozhovor s MUDr. Nalosem proběhl z důvodu jeho pracovní vytíženosti a nedostatku času pouze písemnou formou, byla jsem velmi mile překvapena jeho vstřícností, rychlostí odpovědí a osobitým smyslem pro humor. Doufám, že na podzim letošního roku v rámci Mezinárodního kongresu anesteziologie a intenzivní medicíny budu mít možnost se s ním setkat, pohovořit s ním a osobně mu poděkovat. Je to člověk, který se zapsal do dějin anesteziologie v naší republice, je stále nadšený pro svou práci. Výborný lékař, trpělivý učitel, vážící si práce svých kolegů a stejně tak uznávající práci anesteziologických sester.

Anesteziologická sestra – nedílná a důležitá součást anesteziologického týmu. Srovnám-li vývoj práce těchto sester v mezinárodním měřítku, pak má opět Amerika své prvenství a to zhruba o 85 let oproti tehdejšímu Československu. Podrobné informace o historii i současnosti diplomovaných registrovaných anesteziologických sester v Americe, mi poskytla Kathy Koch. Jedna z mnoha diplomovaných registrovaných anesteziologických sester, které jsou součástí Americké asociace anesteziologických sester. Oslovila jsem ji prostřednictvím emailu v rámci hledání podkladů pro tuto bakalářskou práci, protože práce sester je v anesteziologii nepostradatelná. Kathy Koch byla velmi vstřícná k mé žádosti o poskytnutí informací pro tuto práci a potřebné materiály jsem od ní obdržela za necelých dvacet hodin. Mohu-li tedy z dostupných pramenů posoudit, pak „náskok“ amerických anesteziologických sester přetrvává z minulosti až po současnost a to převážně v oblasti kompetencí anesteziologických sester. Ve státech USA je registrovaná anesteziologická sestra oprávněna aplikovat veškeré anesteziologické techniky, zahrnující anestezii celkovou, epidurální, spinální, periferní nervové blokády, analgosedaci i ostatní lokální znecitlivění. Rozsah práce diplomované registrované anesteziologické sestry na konkrétním pracovišti závisí na medicínské politice konkrétního státu (zda vyžaduje dohled lékaře-anesteziologa, byť třeba jen na určité typy podávaných anesteziologických technik), kvalifikaci (míře dalšího vzdělávání) a praktických zkušeností individuálně každé

anesteziologické sestry. Zatímco v České republice je anesteziologická sestra za všech podmínek součástí anesteziologického týmu s kompetencemi danými vyhláškou MZ č. 55/2011 Sb. (uvedenou v příloze č. 16). Individuálně jí mohou být kompetence zvýšeny, avšak otázkou zde zůstává hranice zákona či forenzní odpovědnost v dané situaci.

Zbývá mi porovnat poslední část této práce a to jsou prameny, ze kterých jsem čerpala. Zaměřím-li svoji pozornost na primární zdroje, pak jsem bohužel neobjevila jediný v českém jazyce. Veškeré jsou v angličtině a ve velké většině jsou již součástí zdrojů sekundárních, které je obsahují v přesné kopii či plném znění. Sekundární zdroje, týkající se této problematiky, jsou také převážně v angličtině, zaměřené převážně na výzkum a práci lékařů. Stejně je to i u těchto pramenů v češtině. Jediné materiály, týkající se práce sester v oboru anesteziologie, i když velmi obsáhlé, jsem obdržela přímo z archivu Americké asociace anesteziologických sester a částečně pak z internetových stránek Mezinárodní společnosti anesteziologických sester. Pokud mám hodnotit zdroje týkající se práce českých anesteziologických sester, pak se jedná o sběr „střípků“, v podobě článků nebo vyhlášek MZ. Jako by práce českých sester byla méně významná. Nikoliv! Je stejně důležitá jako práce lékařů, ba troufám si říci, že někdy i důležitější, neboť je osobnější. Sestra je prvním článkem nemocničního řetězce, se kterým se pacient setká, od prvního pozdravu, podání ruky, pochopení a zajištění péče o jeho potřeby. Stejně tak je i tou poslední, která za ním „zavírá“ dveře oddělení s přáním brzkého uzdravení.

Téma Historický vývoj svodné anestezie a analgezie v Čechách i ve světě jsem se rozhodla zpracovat z důvodu vlastních zkušeností s těmito blokádami v průběhu mé 14-ti leté praxe. Stále je pro mne fascinující, když mi přichází na sál nemocný v bolestech (například se zlomeninou dolní končetiny) a po „malé injekci do páteřního kanálu“, když bolest ustoupí, začne, někdy i s úsměvem, vyprávět svůj příběh. Tohle je však jen zlomek toho, co regionální anesteziologické metody dokážou. Historie mi ukázala cestu a důvody, jak a proč tyto metody vznikaly, jak se vyvíjely. Za jakých podmínek a s jakým obrovským nadšením lékaři tyto metody zkoumali, ačkoliv za to mnohdy zaplatili i životem. Sestry jim se stejným nadšením pomáhaly a pečovaly o nemocné. Současnost mi však ukazuje, že pacient se ztrácí někde v davu ostatních, jeho potřeby a bolesti se stávají druhořadé. Kvantita operačních výkonů převyšuje komfort pro naše nemocné, protože v rámci úspory času i peněz je snazší podat lék v tabletách, než zavést epidurální katétr a ještě někoho učit o klienty s tímto katétrem pečovat. Proto jedním z výstupů mé práce je na základě historie pochopit důležitost těchto analgetických metod a péče o tyto pacienty. Na tomto základě navrhuji téma ke zpracování v kvantitativním výzkumném

šetření „Znalost sester o péči o nemocného se zavedeným epidurálním katétrem“. Navazujícím tématem by pak mohla být „Edukace sester v péči o pacienta se zavedeným epidurálním katétrem“, obohacená o brožuru přesně definující postup této péče se zaměřením na bio-psycho-sociální potřeby nemocného a péči o epidurální katétr. Zajímavé by bylo zpracování tématu o vývoji práce anesteziologických sester v USA a v Čechách, s rozsáhlejším porovnáním jejich kompetencí, standardů práce či etických kodexů.

Tato bakalářská práce je pro mě velkým přínosem. Při odhalování minulosti jsem pronikala do základů regionální anestezie. Jako skládačku jsem k sobě přikládala jednotlivé časové údaje a fakta, díky nimž jsem pochopila hloubku významu této metody v daném období a odkaz, který přetrvává do současnosti. Pro mne je tímto odkazem pomáhat trpícím odstranit nebo alespoň zmírnit jejich bolest, aby se stala snesitelnou, protože by nikdo neměl žít či umírat v bolestech. Odkaz, který bychom měli uchovávat ve své paměti a předávat ho našim nástupcům.

## 10 ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo shrnout vývoj svodné anestezie a porovnat její vývoj v zahraničí a v Čechách. Regionální anestezie je téma velice obsáhlé, proto jsem se ve své práci zaměřila pouze na anestezii subarachnoidální, epidurální a okrajově jsem zmínila také periferní nervové blokády, neboť jsou v současnosti rychle rozvíjející se a šířící se metodou v naší republice. Do své práce jsem také zahrнула práci anesteziologických sester, opět s porovnáním historického vývoje v USA a v České republice.

První kapitola je přehledem o anatomii a fyziologii páteře a nervů, která je nutná k pochopení principu působení regionálních blokády. Od kapitoly druhé jsem zmapovala historický vývoj metod lokální anestezie, v dobách před objevením anestetických vlastností rostlinky koka a následný sled událostí po tomto objevu. V dalších úsecích se věnuji konkrétnímu vývoji subarachnoidální a epidurální anestezie/analgézie a to ve stejném časovém období ve světě i v Čechách. Tento přehled jsem uzavřela kapitolou o současném využívání centrálních i periferních nervových blokády, s náznakem pohledu do budoucnosti regionální anestezie. Kapitola obsahuje i rozhovor s MUDr. Danielem Nalosem, který je nejvýznačnější českou osobností současnosti spojenou s nervovými blokády jakéhokoliv typu.

Poslední kapitolu jsem věnovala anesteziologickým sestřám, neboť jejich práce je v tomto směru nedílnou součástí práce lékařské a v zahraničí je také rovnocenná v plném rozsahu i kvalitě. V Čechách je regionální anestezie týmová práce, kdy spolupráce lékaře a sestry je nenahraditelná.

Bakalářská práce je uceleným shrnutím nasbíraných historických poznatků i mých vlastních zkušeností. Jedná se o srovnání již zmíněných faktů minulosti a stejně tak pramenů, které tato data dokládají. Zároveň navrhuji také další témata ke zkoumání. Načerpáním komplexních poznatků se domnívám, že na základě pochopení minulosti můžeme lépe utvářet současnost a vytvořit podmínky pro kvalitní budoucnost.

## SEZNAM ZKRATEK

- EPD epidurální
- SA subarachnoidální
- př. n. l. před naším letopočtem
- n. l. našeho letopočtu
- n. nervus
- AANA American Assotiation of Nurse Anestetists (Americká asociace anesteziologických sester)
- USA United States of America (Spojené státy americké)
- CRNA Certified Registered Nurse Anestetist (Diplomovaná registrovaná anesteziologická sestra)
- IKEM Institut klinické a experimentální medicíny
- MZ Ministerstvo Zdravotnictví
- ČSAR Československá společnost anesteziologie a resuscitace



## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. NALOS, Daniel, MACH, Dušan a kol. *Periferní nervové blokády*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010. 192 s. ISBN 978-80-247-3280-0
2. LARSEN, Reinhard a kol. *Anestezie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1998. 936 s. ISBN 80-7169-179-8
3. NAŇKA, Ondřej, ELIŠKOVÁ, Miloslava. *Přehled anatomie*. Vyd. 2. Praha: Galén, 2009. 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0
4. ROKYTA, Richard, KRŠIAK, Miloslav, KOZÁK, Jiří. *Bolest*. Vyd. 1. Praha: Tigris, 2006. 684 s. ISBN 80-235-00000-0-0
5. PLEVOVÁ, Irena, SLOWIK, Regina. *Vybrané kapitoly z historie ošetrovatelství*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita, 2008. 120 s. ISBN 978-80-7368-506-5
6. NIKLÍČEK, Ladislav, ŠTEIN, Karel. *Dějiny medicíny v datech a faktech*. Vyd. 1. Praha: Avicenum, 1985. 376 s. ISBN 08-042-85
7. KUTNOHORSKÁ, Jana. *Historie ošetrovatelství*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010. 208 s. ISBN 978-80-247-3224-4
8. *Historické osobnosti v ošetrovatelství z doby středověku*. WikiSkripta [online]. 2012 [cit. 2012-09-16]. Dostupné z: [http://www.wikiskripta.eu/index.php/Historické\\_osobnosti\\_v\\_ošetrovatelství\\_z\\_doby\\_středověku](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Historické_osobnosti_v_ošetrovatelství_z_doby_středověku)
9. LÜLLMANN, Heinz, MOHR, Klaus, WEHLING, Martin. *Farmakologie a toxikologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2002. 728 s. ISBN 80-7169-976-4
10. *Timeline of AANA History, Pre - AANA*. AANA [online]. 2010 [cit. 2012-06-30]. Dostupné z: <http://www.aana.com/resources2/archives-library/Pages/Timeline-of-AANA-History,-Pre-AANA.aspx>
11. *Spinal Anesthesia*. NYSORA [online]. 2009 [cit. 2012-02-16]. Dostupné z: [http://www.nysora.com/regional\\_anesthesia/neuraxial\\_techniques/3119-spinal\\_anesthesia.html](http://www.nysora.com/regional_anesthesia/neuraxial_techniques/3119-spinal_anesthesia.html)
12. STAŇKOVÁ, Marta. *Galerie historických osobností*. Vyd. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2001. 86 s. ISBN 80-7013-329-5
13. *Životopis Sigmunda Freuda*. Museum Sigmunda Freuda [online]. 1990 [cit. 2012-11-20]. Dostupné z: <http://www.freudmuseum.cz/sigmund-freud/zivotopis.php>

14. *The History of Anesthesiology Reprint Series: Part 3 – Spinal Anesthesia*. WLM [online]. 1973 [cit. 2013-01-19]. Dostupné z: <http://www.woodlibrarymuseum.org/ebooks/item/160/the-history-of-anesthesiology-reprint-series:-part-3--spinal-anestehesia>.
15. PAŘÍZEK, Antonín a kol. *Porodnická analgezie a anestezie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2002. 536 s. ISBN 80-7169-969-1
16. *The History of Anesthesiology Reprint Series: Part 6 – Obstetric Anesthesia*. WLM [online]. 1973 [cit. 2013-01-19]. Dostupné z: <http://www.woodlibrarymuseum.org/ebooks/item/359/the-history-of-anesthesiology-reprint-series:-part-6--obstetric-anesthesia>.
17. KRÝSL, Šimon. *K historii injekční stříkačky*. NLK [online]. 2010 [cit. 2013-01-13]. Dostupné z: <http://www.nlk.cz/publikace-nlk/lekarska-knihovna/2010/lk2010-1-2/k-historii-injekcni-strikacky>
18. VRABCOVÁ, Martina. *Regionální anestezie*. Univerzita Karlova [online]. 2012 [cit. 2012-07-11]. Dostupné z: <http://www.lf2.cuni.cz/Projekty/mua/242.htm>
19. Téma: *Regionální anestezie*  
Rozhovor s MUDr. Danielem Nalosem, nar. 1943, primářem Anesteziologicko-resuscitačního oddělení Masarykovi nemocnice v Ústí nad Labem. Ústí nad Labem 14. 02. 2013.
20. ALEXANDER, Margaret, F., RUNCIMAN, Phyllis, J. *Struktura kompetencí všeobecné sestry podle ICN*. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. 57 s. ISBN 80-7013-392-9
21. THATCHER, Virginia, Sarah. *History of Anesthesia with Emphasis on the Nurse Specialist*. Vyd. 1. Philadelphia: Garland, 1953. 289 s. ISBN 08-2406-525-5
22. POKORNÝ, Jiří. *První anesteziologická sestra v Československu – d. s. Alena Stárková-Palečková*. *Anesteziologie a intenzivní Medicína*. 2007, roč. 18, č. 4, s. 241-243. ISSN 1214-2158
23. Vyhláška MZ č. 393/2004 Sb., *Kterou se zrušuje vyhláška č. 77/1981 Sb., o zdravotnických pracovnících a jiných odborných pracovnících ve zdravotnictví*. In: Sbírká zákonů. 21. 04. 2004. ISSN 1211-1244
24. Vyhláška MZ č. 55/2011 Sb., *O činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků*. In: Sbírká zákonů. 01. 03. 2011. ISSN 1211-1244

25. Nařízení vlády č. 31/2010 Sb., *O oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí*. In: Sbíрка zákonů. 11. 01. 2010. ISSN 1211-1244
26. ONDŘICHOVÁ, Lucie. *Sestry v USA vedou anestezií bezpečně. A ty české?* Medical Tribune [online]. 2011 [cit. 2012-10-24]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/21257-sestry-v-usa-vedou-anestezi-Bezpecne-a-ty-ceske>

# SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha č. 1** Páteř

**Příloha č. 2** Komprese nervů a nervových pletení dle Jamese Moora, z jeho knihy „A Method of Preventing or Diminshing Pain in Several Operations of Surgery“

**Příloha č. 3** Opium

**Příloha č. 4** Erythroxyton coca

**Příloha č. 5** Titulní strana časopisu The Lancet z roku 1884, kde byl uveden článek Carla Kollera o objevu lokální anestezie kokainem

**Příloha č. 6** Carl Koller (rok 1909)

**Příloha č. 7** Technika subarachnoidální anestezie

**Příloha č. 8** Jehly používané pro subarachnoidální a epidurální anestezii

**Příloha č. 9** Pravazova stříkačka

**Příloha č. 10** První strana studie Dudleyho Taita a Guida Calgieriho, zahrnující pokusy na zvířatech i lidech se spinální anestezii z roku 1899

**Příloha č. 11** Aplikace epidurální anestezie se zavedením katétru

**Příloha č. 12** Neurostimulátory

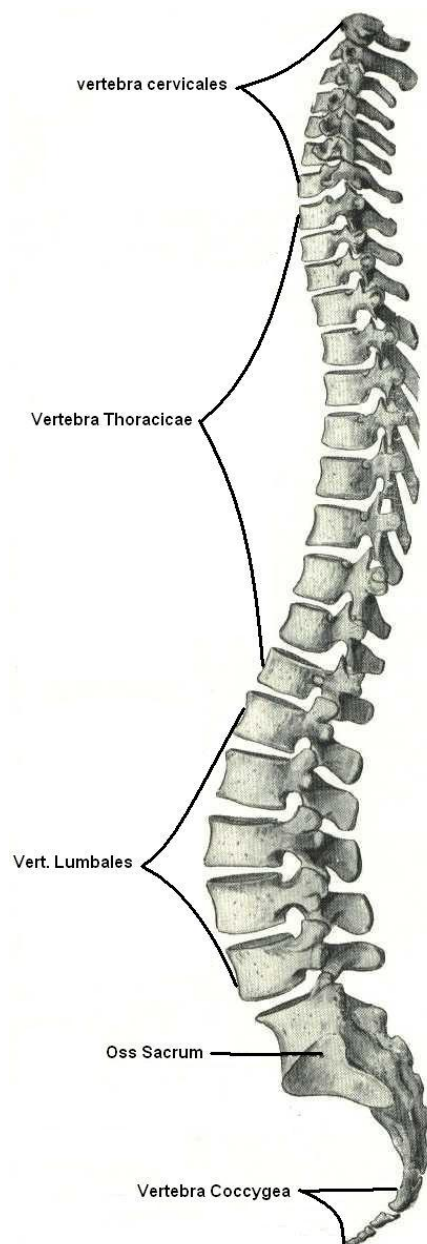
**Příloha č. 13** Poloha pacienta „kočičí hřbet“ při aplikaci spinální či epidurální anestezie vsedě a vleže na boku

**Příloha č. 14** Kompetence CRNA

**Příloha č. 15** První anesteziologická sestra v Československu – d. s. Alena Stárková-Palečková

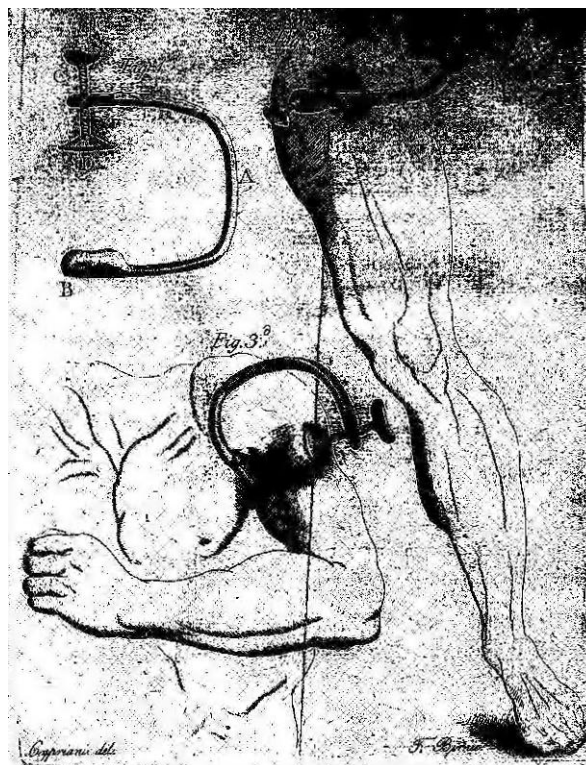
**Příloha č. 16** Vyhláška MZ č. 55/2011 Sb., O činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, část 4, Hlava I., § 55 Sestra pro intenzivní péči

## Příloha č. 1 Páteř



Zdroj: <http://www.files.somatology.webnode.cz/200000034-7717778112/pater.jpg>

**Příloha č. 2 Kompresie nervů a nervových pletení dle Jamese Moora, z jeho knihy „A Method of Preventing or Diminshing Pain in Several Operations of Surgery“**



Zdroj: NALOS, Daniel, MACH, Dušan a kol. *Periferní nervové blokády*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010. 192 s. ISBN 978-80-247-3280-0

### Příloha č. 3 Opium



Zdroj: <http://www.woodlibrarymuseum.org/item/67/opium>

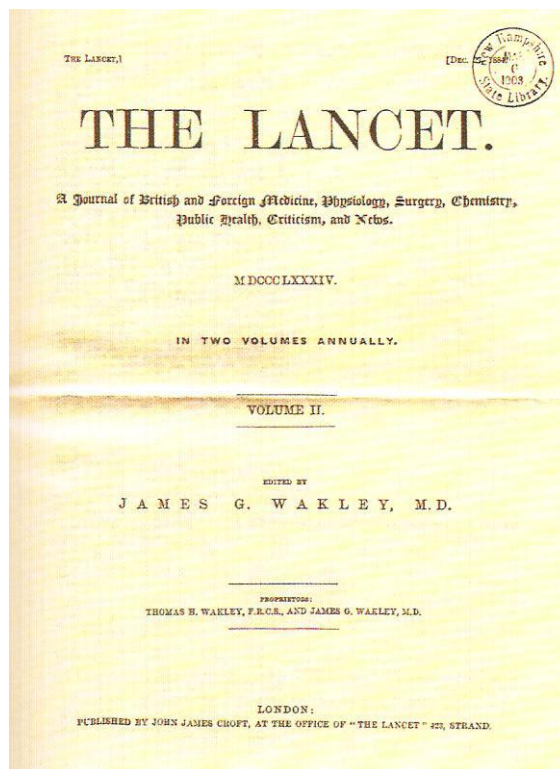
#### Příloha č. 4 *Erythroxylon coca*



Zdroj: <http://www.cache.psychotropicon.info/wp-content/uploads/2012/03/erythroxylum-coca02.jpg>

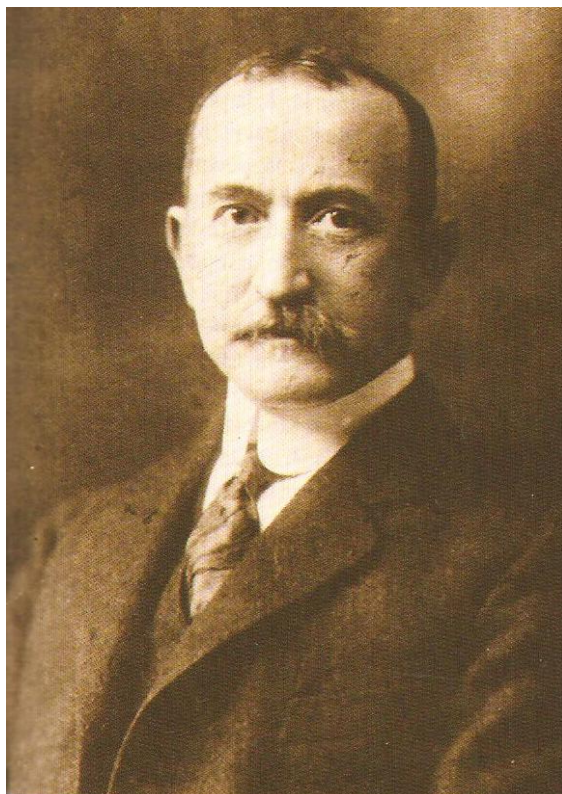


**Příloha č. 5 Titulní strana časopisu The Lancet z roku 1884, kde byl uveden článek Carla Kollera o objevu lokální anestezie kokainem**



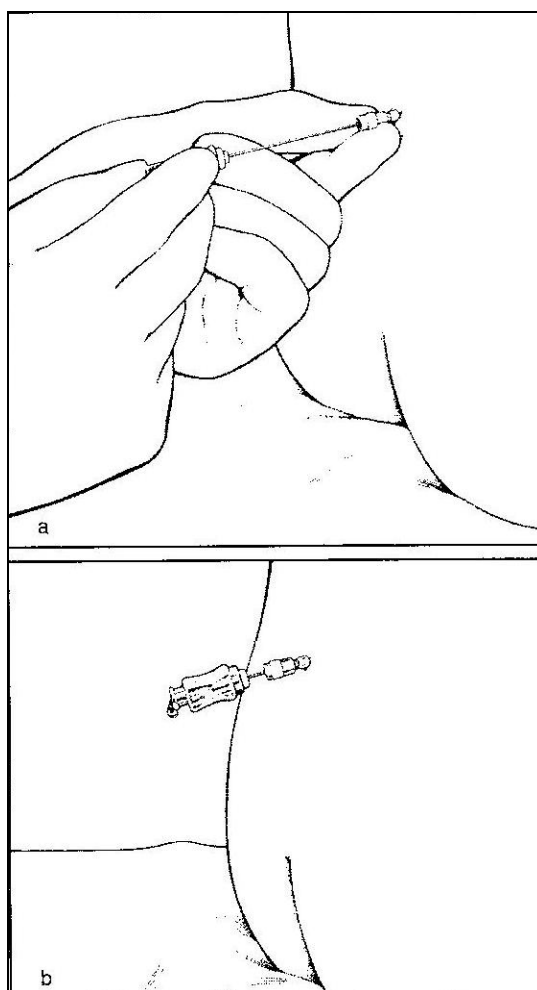
Zdroj: NALOS, Daniel, MACH, Dušan a kol. *Periferní nervové blokády*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010. 192 s. ISBN 978-80-247-3280-0

**Příloha č. 6 Carl Koller (rok 1909)**



Zdroj: NALOS, Daniel, MACH, Dušan a kol. *Periferní nervové blokády*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010. 192 s. ISBN 978-80-247-3280-0




## Příloha č. 7 Technika subarachnoidální anestezie

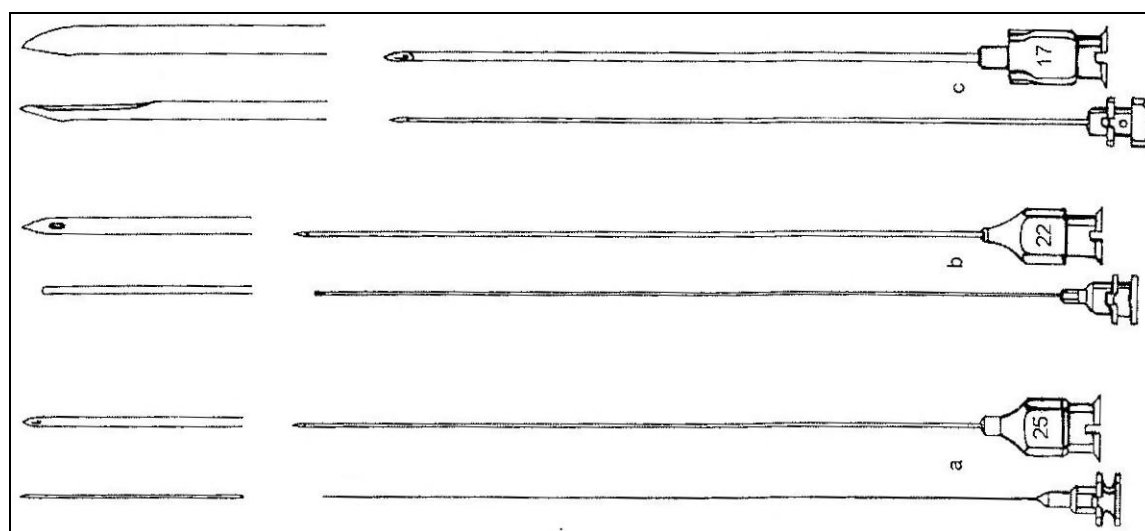


- a. Zavádění spinální jehly pomocí vodící jehly
- b. Po proniknutí do SA prostoru a následně po odstranění mandrénu, vypovídá volný odtok likvoru o správné poloze zavedené jehly

Zdroj: LARSEN, Reinhard a kol. *Anestezie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1998. 936 s. ISBN 80-7169-179-8

## Příloha č. 8 Jehly používané pro subarachnoidální a epidurální anestezii

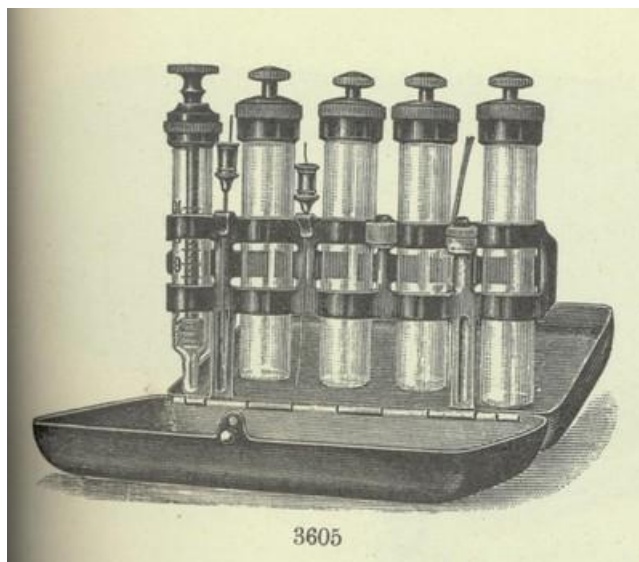
<b>1. Quincke-Babcock:</b> standardní krátký hrot (1 mm) s ostrým Quinckeho břitem (strany přiosťveny)	
<b>2. Greene:</b> zaokrouhlený hrot, není broušena ostře, vytvoří jen malý otvor v tvrdé pleně	
<b>3. Whitacre:</b> hrot uzavřen, ke konci se zužuje, postranní otvor 2 mm nad hrotem	



- a. SA jehla – Quincke 25 G
- b. Whitacerova jehla
- c. Tuoyho jehla

Zdroj: LARSEN, Reinhard a kol. *Anestezie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1998. 936 s. ISBN 80-7169-179-8

## Příloha č. 9 Pravazova stříkačka



Zdroj: <http://www.nlk.cz/publikace-nlk/lekarska-knihovna/2010/lk2010-1-2/k-historii-injekcni-strikacky>

**Příloha č. 10 První strana studie Dudleyho Taita a Guida Calgieriho, zahrnující pokusy na zvířatech i lidech se spinální anestezií z roku 1899**

EXPERIMENTAL AND CLINICAL NOTES ON THE  
SUB-ARACHNOID SPACE.

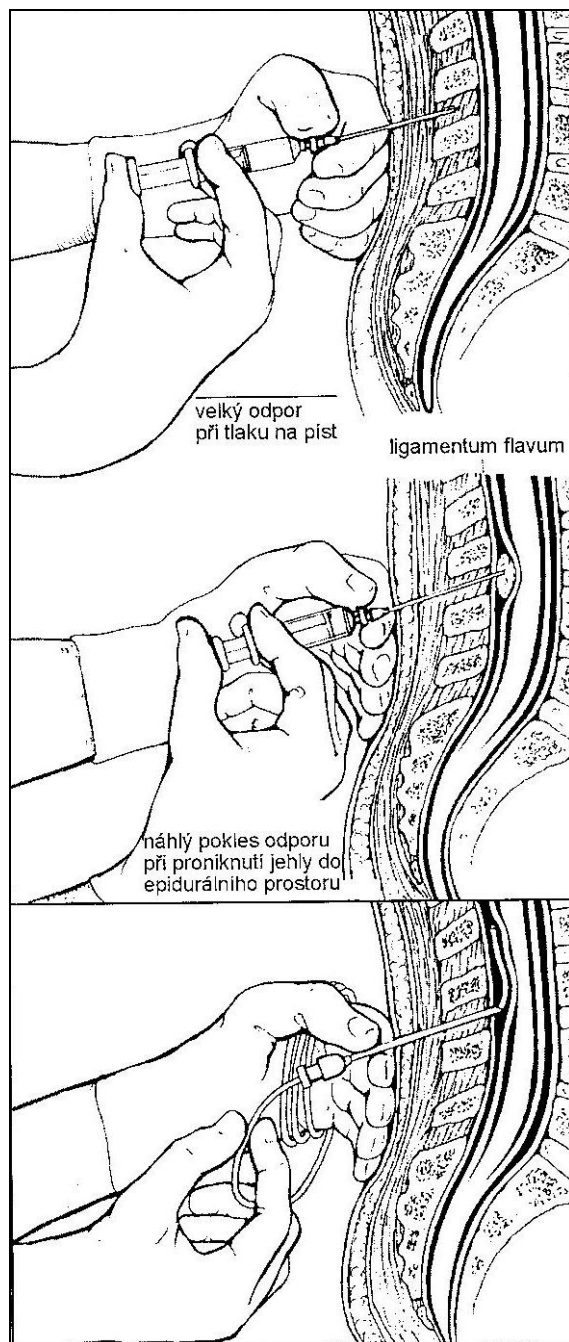
BY DRS. DUDLEY TAIT AND GUIDO CAGLIERI.

SAN FRANCISCO, CAL.

From the exclusive domain of anatomy and physiology, the meningeal route has made its way, through the work of clinicians, to the sphere of practical medicine and surgery. To Quincke is due the credit of having demonstrated the innocuousness of sub-arachnoid lumbar puncture, its facility of execution and the harmlessness of the withdrawal of a considerable amount of cerebro-spinal fluid. Soon after Quincke made his original communication concerning "lumbar puncture," scores of physicians, in their enthusiasm for this new mode of relieving intra-dural pressure, predicted the curability of many diseases of the cerebro-spinal system, previously deemed hopeless. In epilepsy, tuberculous meningitis, and general paralysis, many expected wonderful results. The German school, for example, singularly oblivious to the diffuse and deep cellular lesions present in tuberculosis of the meninges, the best-known of all meningeal infections, adopted lumbar puncture as a logical and valuable therapeutic measure. A few doubtful cases of temporary amelioration in tuberculous meningitis were first reported. Then followed a long series of dismal failures. Today no one seriously contends that meningitis, especially of the tuberculous variety, can be cured by simply relieving pressure, décompression; and when we recall the extent of the bacillary lesions, the constant morbid changes in the nerve tissue,

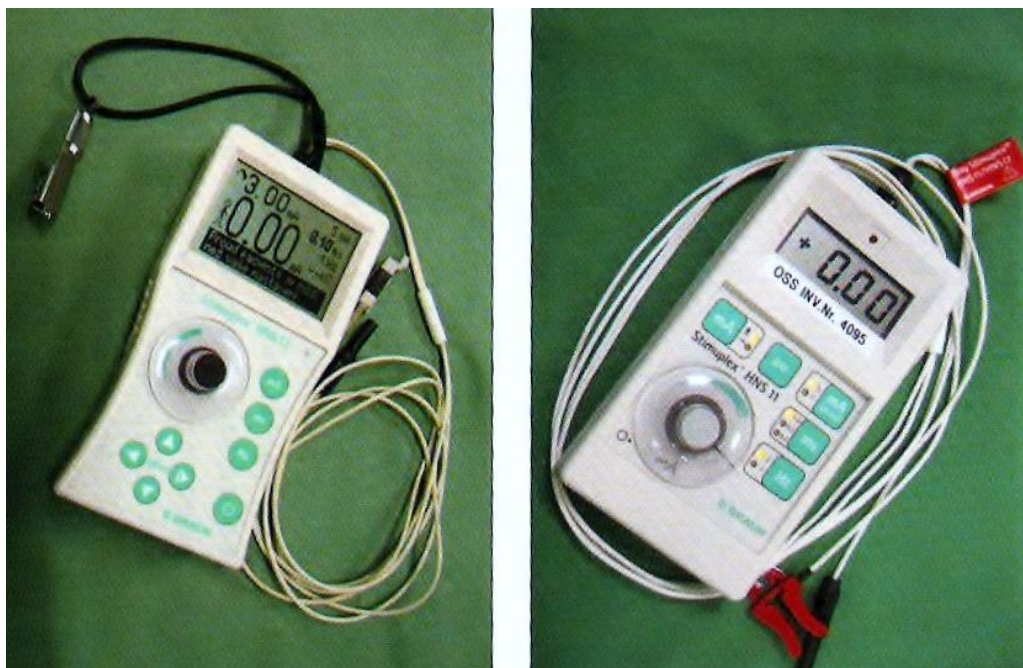
Zdroj: <http://www.woodlibrarymuseum.org/ebooks/item/160/the-history-of-anesthesiology-reprint-series:-part-3--spinal-anestehesia>

## Příloha č. 11 Aplikace epidurální anestezie se zavedením katétru



Zdroj: LARSEN, Reinhard a kol. *Anestezie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1998. 936 s. ISBN 80-7169-179-8

## Příloha č. 12 Neurostimulátory



Zdroj: NALOS, Daniel, MACH, Dušan a kol. *Periferní nervové blokády*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010. 192 s. ISBN 978-80-247-3280-0



**Příloha č. 13 Poloha pacienta „kočičí hřbet“ při aplikaci spinální či epidurální anestezie vsedě a vleže na boku**



Zdroj: [http://www.nysora.com/regional\\_anesthesia/neuraxial\\_techniques/3119-spinal\\_anesthesia.html](http://www.nysora.com/regional_anesthesia/neuraxial_techniques/3119-spinal_anesthesia.html)

## Příloha č. 14 Kompetence CRNA (Diplomovaných registrovaných anesteziologických sester v Americe)

### CRNA Scope of Practice

**C**ertified Registered Nurse Anesthetists (CRNAs) are registered nurses who have become anesthesia specialists by taking a graduate curriculum which focuses on the development of clinical judgment and critical thinking. They are qualified to make independent judgments concerning all aspects of anesthesia care based on their education, licensure, and certification. CRNAs are legally responsible for the anesthesia care they provide and are recognized in state law in all 50 states, the District of Columbia, Puerto Rico, and the Virgin Islands. More information concerning how CRNAs are regulated in the states is at [www.aana.com](http://www.aana.com) > Resources > State Legislative & Regulatory Requirements.

As anesthesia professionals, CRNAs provide anesthesia and anesthesia-related care upon request, assignment, or referral by the patient's physician or other healthcare provider authorized by law, most often to facilitate diagnostic, therapeutic, and surgical procedures. In other instances, the referral or request for consultation or assistance may be for management of pain associated with obstetrical labor and delivery, management of acute and chronic ventilatory problems, or management of acute and chronic pain through the performance of selected diagnostic and therapeutic blocks or other forms of pain management.

#### Responsibilities and Functions

The scope of practice of CRNAs includes, but is not limited to, the following:

1. Performing and documenting a preanesthetic assessment and evaluation of the patient, including requesting consultations and diagnostic studies; selecting, obtaining, ordering, and administering preanesthetic medications and fluids; and obtaining informed consent for anesthesia.
2. Developing and implementing an anesthetic plan.
3. Initiating the anesthetic technique which may include: general, regional, local, and sedation.
4. Selecting, applying, and inserting appropriate noninvasive and invasive monitoring modalities for continuous evaluation of the patient's physical status.
5. Selecting, obtaining, and administering the anesthetics, adjuvant and accessory drugs, and fluids necessary to manage the anesthetic.
6. Managing a patient's airway and pulmonary status using current practice modalities.
7. Facilitating emergence and recovery from anesthesia by selecting, obtaining, ordering, and administering medications, fluids, and ventilatory support.
8. Discharging the patient from a postanesthesia care area and providing postanesthesia follow-up evaluation and care.
9. Implementing acute and chronic pain management modalities.
10. Responding to emergency situations by providing airway management, administration of emergency fluids and drugs, and using basic or advanced cardiac life support techniques.

Additional nurse anesthesia responsibilities which are within the expertise of the individual CRNA include the following:

1. Administration/management: scheduling, material and supply management, development of policies and procedures, fiscal management, performance evaluations, preventative maintenance, billing, data management, and supervision of staff, students or ancillary personnel.
2. Quality assessment: data collection, reporting mechanism, trending, compliance, committee meetings, departmental review, problem-focused studies, problem solving, interventions, documents and process oversight.

Over

3. Education: clinical and didactic teaching, BCLS/ACLS instruction, in-service commitment, EMT training, supervision of residents, and facility continuing education.
4. Research: conducting and participating in departmental, hospital-wide, and university-sponsored research projects.
5. Committee appointments: assignment to committees, committee responsibilities, and coordination of committee activities.
6. Interdepartmental liaison: interface with other departments such as nursing, surgery, obstetrics, postanesthesia care units (PACU), outpatient surgery, admissions, administration, laboratory, pharmacy, etc.
7. Clinical/administrative oversight of other departments: respiratory therapy, PACU, operating room, surgical intensive care unit, pain clinic, etc.

The functions listed above are a summary of CRNA clinical practice and are not intended to be all-inclusive. A more specific list of CRNA functions and practice parameters is detailed in *Guidelines for Core Clinical Privileges for Certified Registered Nurse Anesthetists* found on the American Association of Nurse Anesthetists (AANA) website at [www.aana.com/clinicalprivileges.aspx](http://www.aana.com/clinicalprivileges.aspx).

*Credentialing* may be defined as the recognition of professional and technical competence and well defined criteria-based mechanisms to verify information and evaluate the applicant requesting privileges. *Core privileges* define the scope of the procedures and activities within a specialty that each professional has the education, experience and competence to perform. *Clinical privileging* is the process through which individuals are credentialed within institutions to provide specific patient-care services.

*Core clinical privileging* is an institutional or agency credentialing process. CRNAs should be granted core clinical privileges consistent with other healthcare professional staff members who are permitted by law and the facility to provide patient care services. The credentialing and privileging process should provide an objective mechanism for initial application and renewal of clinical privileges based on education, experience, legal qualifications, and an assessment of the individual healthcare professional's competence and ability to render quality care.

CRNA scope of practice is dynamic and evolving. Privileges should be appropriate to the scope and complexity of care provided by CRNAs. Clinical privileging should be so defined as to permit CRNAs to provide core procedures and selected activities under specific conditions with or without supervision. The clinical privileging process includes: 1) the qualifications of the provider, 2) the actual practice privileges requested and granted, 3) the conditions or limits of practice, and 4) the process for assessment of quality of work and renewal of privileges.

Scope and Standards for Nurse Anesthesia Practice. Park Ridge, IL: American Association of Nurse Anesthetists; 2005.

Guidelines for Core Clinical Privileges for Certified Registered Nurse Anesthetists. Park Ridge, IL: American Association of Nurse Anesthetists; 2005.

May 2010

#

Zdroj: vlastní

## KOMPETENCE CRNA (stručný český překlad "CRNA SCOPE OF PRACTICE")

### Povinnosti a funkce CRNA

Rozsah praxe CRNA zahrnuje následující (ale není tímto omezen):

1. Seznámení pacienta s anestezií, zpracování dokumentace zahrnující předanestetické vyšetření a ohodnocení pacienta zahrnující žádosti o mezioborové konzultace (dovyšetření zdravotního stavu), dále výběr premedikace a získání informovaného souhlasu od pacienta
2. CRNA připravuje a uskutečňuje anestetický plán
3. Provádí anestetické techniky, které zahrnují: celkovou, regionální, místní anestezii a analgosedaci.
4. Zvolí, aplikuje a používá vhodné neinvazivní a invazivní monitorační metody pro kontinuální měření fyziologických funkcí pacienta
5. Vybírá, používá a zaznamenává do dokumentace vhodná anestetika, opiáty a infuzní roztoky pro řízení anestezie.
6. Zajišťuje dýchací cesty pacienta, vhodnými způsoby dle jeho zdravotního stavu
7. Zahajuje a ukončuje anestezii pomocí předepsaných léků a roztoků a vše zapisuje do dokumentace, včetně ventilační podpory.
8. Odpojuje/probouzí pacienta, zajišťuje a hodnotí jeho poanestetickou péči
9. Používá v praxi metody pro léčbu akutní i chronické bolesti
10. Reaguje na náhle vzniklé situace, zajišťuje dýchací cesty a aplikuje rozšířenou kardiopulmonální resuscitaci

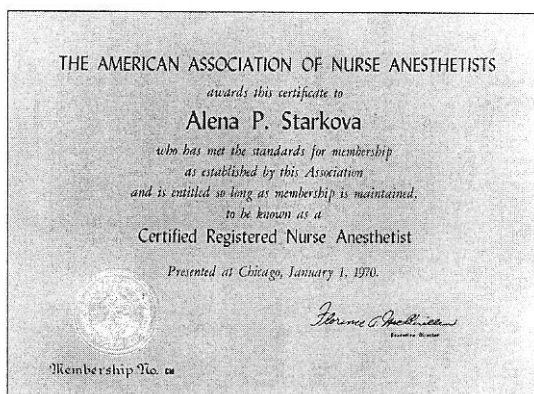
Mezi další odpovědnosti anesteziologické sestry, dle její individuální (zvýšené) odbornosti patří:

1. Administrativa v řízení provozu: plánování péče, zajištění materiálu, aplikace nových technik, daňový management, hodnocení výkonů, preventivní opatření, fakturace, dohlíží na ostatní personál, studenty a pomocný personál
2. Hodnocení kvality: sběr dat, vykazování výkonů, sledování trendů, dodržování standardů, setkávání výboru, sledování resortních zpráv, studie se zaměřením na daný problém, řešení problémů, intervence, dokumentace a plán dohledu
3. Edukace: klinické a didaktické vyučování, angažování v provozu, dohled nad rezidenty a usnadnění jejich následující výuky
4. Výzkum: aplikace metod výzkumu a účast na výzkumných šetřeních oddělení, v rámci nemocnice a na univerzitou sponzorovaných projektech
5. Jmenování výboru: plnění úkolů výboru, odpovědnost k výboru a koordinace výborových činností
6. Mezioborové vztahy: spolupráce s ostatními odděleními v rámci ošetrovatelských (sesterských) činností, s chirurgickými obory, s porodnictvím, s jednotkou poanestetické péče, v rámci ambulantní chirurgie, v rámci příjmových ambulací a administrativy, laboratorní vyšetření, lékárna apod.
7. Klinický i administrativní dohled i na ostatních odděleních: zajištění dýchacích cest a péče o dýchací cesty nemocných, poanestetická péče na dospávacím pokoji, péče o nemocné na operačních sálech, na chirurgických jednotkách intenzivní péče, v rámci kliniky bolesti atd.

Výše uvedené pravomoci jsou shrnutím klinické praxe CRNA (diplomovaných registrovaných anesteziologických sester) a nejsou zamýšlené jako nadstandartní činnosti. Více specifických činností vyplývajících z pozice CRNA je detailně uvedeno v Guidelinech pro diplomované registrované anesteziologické sestry, které jsou dány Americkou asociací anesteziologických sester a lze je také najít na jejich webových stránkách: <http://www.aana.com/clinicalprivileges.aspx>.

Zdroj: vlastní

**Příloha č. 15 První anesteziologická sestra v Československu – d. s. Alena Stárková-Palečková**



Zdroj: POKORNÝ, Jiří. *První anesteziologická sestra v Československu – d. s. Alena Stárková-Palečková*. *Anesteziologie a intenzivní Medicína*. 2007, roč. 18, č. 4, s. 241-243.  
ISSN 1214-2158

## Příloha č. 16 Vyhláška MZ č. 55/2011 Sb., O činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, část 4, Hlava I., § 55 Sestra pro intenzivní péči

### § 55

#### Sestra pro intenzivní péči

(1) Sestra pro intenzivní péči v rámci anesteziologicko- resuscitační, intenzivní péče a akutního příjmu vykonává činnosti podle § 54 při poskytování ošetrovatelské péče o pacienta staršího 10 let, u kterého dochází k selhání základních životních funkcí nebo toto selhání hrozí. Přitom zejména může

a) bez odborného dohledu a bez indikace lékaře

1. sledovat a analyzovat údaje o zdravotním stavu pacienta, hodnotit fyziologické funkce, analyzovat křivku elektrokardiogramu, hodnotit závažnost stavu,
2. zahajovat a provádět kardiopulmonální resuscitaci se zajištěním dýchacích cest a s použitím dostupného technického vybavení, včetně defibrilace srdce elektrickým výbojem po provedení záznamu elektrokardiogramu,
3. pečovat o dýchací cesty pacienta i při umělé plicní ventilaci, včetně odsávání z dolních cest dýchacích, provádět tracheobronchiální laváže u pacienta se zajištěnými dýchacími cestami,
4. zajišťovat stálou připravenost pracoviště, včetně funkčnosti speciální přístrojové techniky a materiálního vybavení; sledovat a analyzovat údaje na speciální

přístrojové technice, rozpoznávat technické komplikace a řešit je;

b) bez odborného dohledu na základě indikace lékaře

1. provádět měření a analýzu fyziologických funkcí pacienta specializovanými postupy pomocí přístrojové techniky, včetně využití invazivních metod,
2. provádět katetrizaci močového měchýře mužů,
3. zavádět gastrickou a duodenální sondu pacientovi v bezvědomí,
4. provádět výplach žaludku u pacienta se zajištěnými dýchacími cestami,
5. vykonávat činnosti u pacienta s akutním a chronickým selháním ledvin, který vyžaduje léčbu dostupnými očišťovacími metodami krve,
6. vykonávat činnosti v souvislosti s dlouhodobou umělou plicní ventilací i v domácí péči, včetně poučení o používání pomůcek a obsluze zdravotnických prostředků pacienta a jím určených osob,
7. vykonávat činnosti spojené s přípravou, průběhem a ukončením aplikace metod léčby bolesti,
8. vykonávat činnosti při přípravě, v průběhu a bezprostředně po ukončení všech způsobů celkové a místní anestézie,
9. provádět punkci artérií k jednorázovému odběru krve a kanylaci k invazivní monitoraci krevního tlaku s výjimkou arterie femoralis;

c) pod odborným dohledem lékaře

1. aplikovat transfuzní přípravky<sup>14)</sup> a přetlakové objemové náhrady,
2. provádět extubaci tracheální kanyly,
3. provádět externí kardiostimulaci.

(2) Sestra pro intenzivní péči v rámci přednemocniční neodkladné péče, včetně letecké záchranné služby, poskytuje specifickou ošetrovatelskou péči a neodkladnou diagnosticko-léčebnou péči podle § 17.

Zdroj: Vyhláška MZ č. 55/2011 Sb., *O činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků*. In: Sběrka zákonů. 01. 03. 2011. ISSN 1211-1244

