

# Historie katetrizace močového měchýře

## Bakalářská práce

*Studijní program:*

B5341 Ošetrovatelství

*Studijní obor:*

Všeobecná sestra

*Autor práce:*

**Kateřina Chlubnová**

*Vedoucí práce:*

Mgr. Martin Krause, DiS.

Fakulta zdravotnických studií



## Zadání bakalářské práce

# Historie katetrizace močového měchýře

*Jméno a příjmení:* **Kateřina Chlubnová**  
*Osobní číslo:* D17000093  
*Studijní program:* B5341 Ošetrovatelství  
*Studijní obor:* Všeobecná sestra  
*Zadávací katedra:* Fakulta zdravotnických studií  
*Akademický rok:* **2019/2020**

### Zásady pro vypracování:

Cíle práce:

1. Popsat katetrizaci močového měchýře do 18. století.
2. Popsat katetrizaci močového měchýře v období 19. století.
3. Popsat katetrizaci močového měchýře v období 20. století.

Teoretická východiska (včetně výstupu z kvalifikační práce):

Katetrizace pochází z řeckého slova katétr v překladu vypustit či poslat dolů. Katetrizace neboli cévkování je urologická metoda, při které se zavádí katétr do močového měchýře přes močovou trubici, což umožňuje samovolný odtok moči. Počátky katetrizace sahají do dob starověkého Řecka, Říma a Egypta. Do první poloviny 10. století se ke katetrizaci používaly přírodní materiály, například stébla slámy, rolované palmové listy. Později se používaly katétrů ze zlata, stříbra, mědi, olova či mosazi. Od 20. století se používají katétrů ze syntetických materiálů.

Výstupem kvalifikační práce bude připravený článek k publikaci v odborném periodiku.

Výzkumné předpoklady / výzkumné otázky:

Metoda:

Technika práce, vyhodnocení dat: Review a syntéza

Místo a čas realizace výzkumu:

Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií Čas: červenec 2019 – duben 2020

Vzorek: Publikace o katetrizaci močového měchýře ve stanovených obdobích.

Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy:  
Forma zpracování práce:  
Jazyk práce:

tištěná  
Čeština



### Seznam odborné literatury:

- ABBOTT, Joel Emmanuel. et al. 2015. A clever technique for placement of a urinary catheter over a wire. *Urology Annals*. 7(3), 367-370. DOI 10.4103/0974-7796.157959.
- FENELY R. CH., I. B. HOPLEY a P. N. T. WELLS. 2015. Urinary catheters: history, current status, adverse events and research agenda. *Journal of medici engineering & technology*. 39(8), 459-470. DOI 10.3109/03091902.2015.1085600.
- POKORNÁ, Andrea a Alena KOMÍNKOVÁ. 2013. Ošetrovatelské postupy založené na důkazech. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6331-0. POSPÍŠILOVÁ, Eva a Valérie TÓTHOVÁ. Vývoj vybraných ošetrovatelských postupů od nejstarších dob po současnost. Praha: Triton, 2014. ISBN 978-80-7387-824-5.
- ROUŠAROVÁ, Jarmila. 1949. Pokyny k ošetrovatelské technice: Pro posluchačky ošetrovatelských a sociálních škol. 3. vyd. Praha: Spolek českých lékařů. ISBN nevedeno.
- ŠPINDLEROVÁ, Anděla. 1952. Ošetrovatelská technika: Základy ošetrování nemocných. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. ISBN nevedeno. ŠPINDLEROVÁ, Anděla. 1960. Základy ošetrování nemocných: Učební text pro 1. a 2. ročník zdravotnických škol (Obor zdravotních sester). 3. vyd. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. ISBN nevedeno.
- TENKE, P., B. KÖVES a T.E. JOHANSEN. 2014. An update on prevention and treatment of catheter-associated urinary tract infections. *Current Opinion in Infectious Diseases*. 27(1), 102-107. DOI 10.1097/QCO.0000000000000031.
- VYTEJČKOVÁ, Renata. 2013. Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3420-0.
- WAGNER, K. R., E. T. BIRD, a K. S. COFFIELD. 2016. Urinary Catheterization: A paradigm shift in difficult urinary catheterization. *Current Urology Reports*. 17(11), 1-7. DOI 10.1007/s11934-016-0641-z.
- ZELÍNKOVÁ, Renáta a kol. 2014. Základy ošetrování nemocných. Ostrava: Ostravská univerzita. ISBN 978-80-7464-632-4.

*Vedoucí práce:*

Mgr. Martin Krause, DiS.  
Fakulta zdravotnických studií

*Datum zadání práce:*

1. září 2019

*Předpokládaný termín odevzdání:*

30. června 2020

L.S.

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA  
děkan

V Liberci dne 31. ledna 2020

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

12. května 2021

Kateřina Chlubnová



Vážená paní  
**Kateřina Chlubnová**

Vyřizuje/linka: Čermáková/485 353 194

V Liberci dne 15. června 2020  
č. j.: TUL - 20/8515/020262-001

### **Vyjádření k žádosti o ponechání zadání a prodloužení odevzdání bakalářské práce**

Vážená paní Chlubnová,

na základě Vaší žádosti ze dne 08. 06. 2020, zaevidované pod č. j.: TUL - 20/8511/020262 Vám sděluji, že **souhlasím** s ponecháním zadání bakalářské práce a s prodloužením termínu odevzdání do 30. 06. 2021.

S pozdravem

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA  
děkan



## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala zejména svému vedoucímu bakalářské práce panu Mgr. Martinu Krausovi, DiS. za trpělivost, cenné rady, odborné vedení práce, ochotu a možnost zapůjčit si některé archivní knihy, ze kterých byly informace ke zpracování závěrečné práce čerpány. Dále bych chtěla poděkovat svým blízkým za trpělivost a podporu po dobu zpracování bakalářské práce i celého studia.

## Anotace v českém jazyce

Jméno a příjmení: Kateřina Chlubnová  
Vedoucí práce: Mgr. Martin Krause, DiS.  
Instituce: Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií  
Název práce: Historie katetrizace močového měchýře  
Počet stran: 64  
Počet příloh: 4  
Rok obhajoby: 2021

### Anotace:

Bakalářská práce je zpracována formou teoretické práce. Analýza k tématu byla zpracována prostřednictvím metody review a syntézy z relevantních českých i zahraničních zdrojů. Práce je zaměřena na historii katetrizace močového měchýře od dob velkých starověkých států, kterými byly Egypt, Řecko, Řím, Čína či arabské země, až do 20. století našeho letopočtu. Práce je zaměřena na historii ošetrovatelského postupu u katetrizace močového měchýře mužů a žen, dále na vývoj materiálů, ze kterých byly močové katétry vyráběny a na komplikace, které mohou při katetrizaci močového měchýře nebo po zavedení močového katétru nastat. Bakalářská práce je členěna do třech hlavních kapitol dle cílů práce stanovených v návrhu práce. Zabývá se katetrizací močového měchýře v období do 18. století, v 19. a ve 20. století.

Klíčová slova: katetrizace močového měchýře, ošetrovatelství, dějiny ošetrovatelství, všeobecná sestra, ošetrovatelské postupy

## **Anotace v anglickém jazyce**

Name and Suriname: Kateřina Chlubnová  
Institution: Technical university of Liberec, Faculty of Health Studies  
Title: History of catheterization of the bladder  
Supervisor: Mgr. Martin Krause, DiS.  
Pages: 64  
Apendix: 4  
Year: 2021

### **Annotation:**

The bachelor thesis is prepared in the form of theoretical work. The theoretical work was processed through the method of review and synthesis from relevant Czech and foreign sources. It focuses on the history of bladder catheterization from the times of the great ancient states, such as Egypt, Greece, Rome, China and Arab countries, to the 20th century AD. The work is focused on the history of the nursing procedure in the catheterization of the bladder of men and women, as well as on the development of materials from which urinary catheters were made and on the complications that may occur during the catheterization of the bladder. The bachelor thesis is divided into three main chapters according to the objectives of the thesis set out in the thesis proposal. It deals with the catheterization of the bladder in the period up to the 18th century, in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries.

**Keywords:** bladder catheterization, nursing, general nurse, history of nursing, nursing procedures



## Obsah

Seznam použitých zkratk	11
1 Úvod	12
2 Cíle práce a metodika výzkumu	13
2.1 Cíle práce	13
2.2 Metodika výzkumu	13
3 Úvod do historie katetrizace močového měchýře	14
4 Katetrizace močového měchýře do osmnáctého století	15
4.1 Starověký Egypt	15
4.2 Starověké Řecko a Řím	16
4.3 Starověká Čína	17
4.4 Arabské země	18
4.5 Období 14.–18. století	19
4.5.1 Materiály a tvary katétrů	20
4.5.2 Způsob zavedení močového katétru	21
5 Katetrizace močového měchýře v období devatenáctého století	23
5.1 Materiály a tvary katétrů	25
5.2 Způsob zavedení močového katétru	26
5.3 Komplikace spojené se zavedením močového katétru	27
6 Katetrizace močového měchýře ve dvacátém století	29
6.1 Materiály a tvary katétrů	29
6.2 Způsob zavedení močového katétru	31
6.2.1 Období roku 1949	32
6.2.2 Způsob zavedení močového katétru u mužů	33
6.2.2.1 Období po 2. světové válce	35
6.2.3 Způsob zavedení močového katétru u žen	36
6.2.3.1 Období roku 1946	37

6.2.3.2	Období od roku 1949 .....	38
6.3	Způsob dezinfekce a sterilizace močových katétrů .....	40
6.3.1	Skleněné a kovové močové katétrů .....	40
6.3.2	Gumové a polotuhé močové katétrů .....	41
6.3.3	Sterilní rukavice.....	43
6.4	Komplikace spojené se zavedením močového katétru .....	43
7	Katetrizace močového měchýře ve 21. století .....	45
7.1	Materiály a tvary močových katétrů .....	45
7.2	Způsob zavedení močového katétru .....	46
7.2.1	Způsob zavedení močového katétru u muže .....	47
7.2.2	Způsob zavedení močového katétru u žen.....	50
7.3	Komplikace spojené se zavedením močového katétru .....	51
8	Diskuze .....	53
9	Návrh a doporučení pro praxi .....	58
10	Závěr .....	59
	Seznam použité literatury .....	61
	Seznam příloh .....	64

## Seznam použitých zkratek

aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
atm	fyzikální atmosféra
cca	cirka
ccm	centimetr krychlový
cm	centimetr
č.	číslo
EAUS	Evropská asociace urologických sester
EUA	Evropská urologická asociace
F, Fr	French
hod.	hodina
Ch, Chr	Charriérova stupnice
kg/m <sup>3</sup>	kilogram na metr krychlový
min	minuta
ml	mililitr
mm	milimetr
např.	například
n. l.	našeho letopočtu
obr.	obrázek
př. n. l.	před našim letopočtem
tj.	to je
tzv.	tak zvaný
vyd.	vydání
WHO	World Health Organization
°C	stupeň Celsia

# 1 Úvod

Poruchy vyprazdňování nejsou spojeny s vysokou mírou mortality či morbidity, ale mají veliký vliv na kvalitu života pacientů (Baumová, 2008). Proto je katetrizace močového měchýře neustále aktuální téma. Velká část imobilních pacientů je odkázána na odvádění moči pomocí zavedeného močového katétru z důvodu nesoběstačnosti respektive imobility. Jednorázová či permanentní katetrizace močového měchýře je považována za invazivní výkon, u kterého mohou nastat komplikace nejen v podobě bakteriálních infekcí. Pacienti tento výkon vnímají jako nepříjemný, převážně kvůli studu spojeným s odhalením genitálu a strachu ze zavedení močového katétru. Zákrok může provázet mírná bolestivost či pálení močové trubice (Vytečková, 2013).

V dnešní době se příliš nehovoří o katetrizaci močového měchýře ve spojitosti s historií, která by neměla být opomíjena, protože je nedílnou součástí vývoje lidstva. Proto se tato bakalářská práce zabývá teoretickými aspekty historie, zejména tím, kde má katetrizace močového měchýře svůj původ, včetně původu samotného termínu katetrizace. Následně se zabývá tím, kdo jako první tento výkon provedl, či kdo měl v minulosti kompetence ke katetrizaci močového měchýře, a jak konkrétně byla katetrizace močového měchýře prováděna. Dále pak, kvůli kterým obtížím byla v historii katetrizace močového měchýře indikována nebo jaké materiály byly využívány na výrobu močových katétrů. Jak se postupem času přírodní materiály v podobě stébel trav, palmových listů apod. měnily za kovy a s vulkanizací kaučuku v 19. století přišel úplně nový materiál a to guma.

Dějiny lékařství v době pravěku jsou popsány zejména z archeologických pramenů prostřednictvím kosterních nálezů, které studuje osteologická antropologie. Znalost egyptské kultury pochází kromě již zmíněných archeologických nálezů, které zkoumaly zejména mumie, tak i z překladů egyptských lékařských papyrů. Egypťané používali hieroglyfy, Sumerové klínové písmo, spousta textů se dodnes zachovala. V egyptských i starořeckých spisech je patrný silný vliv magie a víry, který postupně během novodobých dějin ztrácí na významu. Zejména v renesanci dochází k oproštění vzdělání od vlivu církve. Postupně s rozvojem písma, konkrétně latinky a latinsky psaných textů, je pro historiky snadnější zdokumentovat danou dobu historie (Říhová et al., 2005). Historie ošetrovatelství je v prvopočátcích úzce spjata s lékařstvím, až mnohem později dochází k rozlišování mezi lékařstvím a ošetrovatelstvím (Porter, 2013).

## **2 Cíle práce a metodika výzkumu**

### **2.1 Cíle práce**

1. Popsat katetrizaci močového měchýře do 18. století
2. Popsat katetrizaci močového měchýře v období 19. století
3. Popsat katetrizaci močového měchýře v období 20. století

### **2.2 Metodika výzkumu**

Jedná se o teoretickou bakalářskou práci, která je zpracovaná metodou review a syntézy. Informace jsou zpracovány z relevantních českých i zahraničních zdrojů. Zdroje byly vyhledávány systematicky z knihoven například ze Studijní a vědecké knihovny v Hradci Králové, Krajské vědecké knihovny v Liberci a Národní lékařské knihovny v Praze. Další zdroje a informace byly čerpány z rešerší knih či článků z časopisů o problematice týkající se historie katetrizace močového měchýře. Následně byly další relevantní zdroje získávány z databází prostřednictvím booleovských operátorů, zejména Medvik, ScinceDirect, PubMed a dalších. Informace využité ke zpracování bakalářské práce byly čerpány převážně z knižních zdrojů, ale některé podklady byly dostupné pouze v elektronické podobě.

Vyhledávání písemných či elektronických zdrojů zejména k první kapitole s názvem Historie katetrizace močového měchýře do 18. století, bylo časově velmi náročné, z důvodu nedostatku českých relevantních zdrojů a nedostatku dostupnosti materiálů s potřebnými informacemi o daném tématu. Publikace byly většinou cizojazyčné. Navíc problematika historie katetrizace močového měchýře do 18. století, většinou není popsána celistvě, každý zdroj zmiňuje pouze určitou část celku nebo jiné lékařské obory a léčebné postupy. K následující kapitole zabývající se katetrizací močového měchýře v období 19. století bylo vyhledávání zdrojů také problematické, protože ve většině textů se podrobněji zmiňuje až období meziválečné nebo poválečné. K poslední kapitole s názvem Katetrizace močového měchýře ve 20. století se zdroje hledaly nejnadhěji.

### 3 Úvod do historie katetrizace močového měchýře

Katetrizace pochází z řeckého slova katétr, což v překladu znamená vypustit či poslat dolů. Katetrizace neboli cévkování je urologická metoda, používaná již 3000 let př. n. l., při které se zavádí katétr neboli cévka do močového měchýře přes močovou trubici, čímž je umožněn samovolný odtok moči (Carithers a Palumbo, 2013). Římané používali slova demissorium nebo immissum, což v překladu znamená, je přivedeno (Mattelaer a Billiet, 1995). Vylučovací systém se podílí na udržování stálého vnitřního prostředí. Důležitým orgánem močového ústrojí jsou ledviny, podílející se na vylučování škodlivých látek metabolismu, průměrně se vyloučí 1,5 litru definitivní moči za den. Vývodné cesty močové se podílejí na procesu mikce. Za fyziologických okolností je mikce nebolestivá a spočívá v úplném vyprázdnění močového měchýře (Vytejková, 2013).

Urologické problémy byly zdokumentovány v historii lidstva, která předcházela starověkému Egyptu (Newman, Rovner a Wein, 2017). Nejstarší dochované záznamy pochází ze svitku pojmenovaného dle jeho nálezce Eberse – Ebersův papyrus (Shokeir a Hussein, 1999). Gordetsky a O'Brien (2009) upřesňují, že Ebersův papyrus byl nalezen v hrobce v Thébách roku 1862. Svitek byl psán v roce 1500 př. n. l., ale obsahuje poznatky, které sahají až do doby 3400 let př. n. l. Celkem existuje deset papyrů, zabývajících se striktně lékařskými záležitostmi, pouze pět z nich se věnuje urologii (Shokeir a Hussein, 1999). Kahunský papyrus pojednává o ženských a dětských nemocech. Další papyry se zabývají magickým způsobem léčby, např. zařikáváním, obětními rituály a ochrannými amulety (Říhová et al., 2005).

Močové katétry byly používány, ke zmírnování bolestivého zadržování moče. Ke katetrizaci se používaly duté přírodní materiály např. stébla slámy, rákosí, rolované palmové listy apod. (Carithers a Palumbo, 2013). Starověcí Číňané psali o používání dutých stonků cibule (Didusch, 2005). Feneley (2015) doplňuje, že duté stonky cibule byly často obtížně průchodné, proto byly nahrazovány tuhými dřevěnými nebo kovovými trubicemi. Později s objevením nových nerostných surovin se začaly používat katétry ze zlata, stříbra, mědi, olova či mosazi. Stříbro se používalo z důvodu zjištěné antiseptické funkce (Newman, Rovner a Wein, 2017). Sumerové, předchůdci Babyloňanů, dokonce používali zlato k výrobě močových katétrů, protože je měkké a poddajné. Katétry z bronzu se našly v troskách Pompejí (Mattelaer a Billiet, 1995). V jedenáctém století byly vyvinuty kulaté katétry (Carithers a Palumbo, 2013).



## 4 Katetrizace močového měchýře do osmnáctého století

Zhruba před 10 000 lety skončila poslední doba ledová a začala nová etapa, která zásadním způsobem ovlivnila rozvoj lidstva a nemocí. Lidé začali domestikovat zvířata, rozšiřovali své znalosti půdy a rostlin. To vše vedlo k rostoucímu počtu obyvatel, rozkvětu umění, léčitelství a řemesla. Za pomoci vypravěčského umění se začala vytvářet paměť lidstva. Kněží vykonávali rituální oběti bohům (Porter, 2013). V době bronzové 4000 př. n. l. se zdokonalila práce s kovy. Egypťané byli zruční v pájení mědi a stříbra, ovšem neexistují důkazy, že by v této době vznikly katétry z těchto materiálů (Gordetsky a O'Brien, 2009). Lidé se postupně začali vzdělávat, vznikaly nové přístupy k léčení a poprvé se začaly písemně zaznamenávat (Porter, 2013). Ve středověku se stal stříbrný katétr nejoblíbenějším typem, protože stříbro bylo dobře tvárné a kujné dle potřeb k zhotovení močových katétrů. Navíc byla zjištěna antiseptická funkce stříbra (Mattealer a Billiet, 1995).

### 4.1 Starověký Egypt

Nejstarší písemné zmínky o medicíně této doby pocházejí ze záznamů starých 2000 let př. n. l., ovšem zmiňují i mnohem starší tradice. Nejdůležitějšími papyry jsou dva, a to Ebersův a Smithův, nalezeny v 19. století. Medicína Egypta se opírala o empirickou i magicko-religiózní složku (Porter, 2013). **Smithův papyrus** byl nalezen americkým egyptologem Edwinem Smithem v oblasti dnešního Luxoru. Svitek pochází z doby 1600 let př. n. l. a obsahuje 48 chirurgických případů, popisujících léčbu a prognózu poranění. V papyru lze najít výčet různých typů obvazů, výztuh, ucpávek atd. (Porter, 2013). V papyru je i zmínka o rozdělení specializace lékařů, zejména na oční, zubní a břišní. Prvním lékařem zaměřeným na urologii zřejmě byl Irenkhta (Gordetsky a O'Brien, 2009). Irenkhta byl doslova přezdíván jako „*tlumočnick kapalín v těle*“ (Gordetsky a O'Brien, 2009, s. 477). **Ebersův papyrus** je nejstarší medicínský dokument o délce dvaceti metrů, zabývající se terapeutickými postupy, ale zmiňuje i zaříkávání. Z papyru pochází první zmínka o urologické anatomii lidského těla. Neexistuje konkrétní zmínka o termínech močovod, močová trubice nebo močový měchýř, ale popisují „*dvě plavidla, která odvádějí tekutinu z močového měchýře*“ (Shokeir a Hussein, 1999, s. 759). Gordetsky a O'Brien (2009) doplňují, že močový

měchýř byl nazvaný netnetet a popsán jako vak obsahující tekutinu, který je umístěný v přední části břicha. Ledviny se zřejmě považovaly za posvátný orgán, protože spolu se srdcem nebyly z mumifikovaného těla vyjmuty. Samotná moč byla označena pojmem moyt a byla považována za čistou tekutinu lidského těla (Shokeir a Hussein, 1999). Jiná teorie se domnívá, že Egypťané neměli vůbec znalost ledvin. Ebersův papyrus obsahuje seznam kolem 700 léků a 800 předpisů na přípravu přípravků z rostlin či živočichů viz Příloha A, Obr. 1 (Porter, 2013). Urologické problémy byly zprvu léčeny přírodními elixíry z datlí, hroznů, ořechů, fíků, obilí, dále se používaly oleje, extrakty z borovice, vodního melounu, jalovce a rohovníku (Gordetsky a O'Brien, 2009). Devies (2013) doplňuje, že se dochovaly písemné zmínky o použití lapis lazuli, což je léčivý drahokam, který měl zbavit nemocného všech zlých duchů. Dále se používaly lektvary z bolehlavu. K dezinfekci se využívaly antimon či měď. Léčivé přípravky Egypťanů se aplikovaly formou pilulek, mastí, očních vod, pastilek, lektvarů čípků, aj. V některých případech se čípky zaváděly i do močové trubice (Porter, 2013). V Ebersově papyru se nejčastěji vyskytuje med jako součást různých léčivých i antibakteriálních přípravků. Věřilo se, že med má vnitřní antibakteriální vlastnosti (Gordetsky a O'Brien, 2009).

## 4.2 Starověké Řecko a Řím

Lékaři starověkého Říma a Řecka přisuzovali vzorku moči velkou důležitost, protože moč byla spolu s krví považována za jednu z hlavních tekutin lidského těla. Lékaři hodnotili barvu, čirost, množství, zápach i chuť tekutiny. Na tomto základě bylo posuzováno zdraví člověka. Získání vzorku moči se stalo velmi důležitým aspektem této doby (Newman, Rovner a Wein, 2017). Wagner et al. (2016) doplňují, že katetrizace močového měchýře podle starého textu *On Diseases*, byla považována za nezbytnou součást umění každého lékaře. Římané upřednostňovali léčbu v domácím prostředí, pomocí léčivých čajů a zařikávání. O nemocné se starali tzv. lidoví léčitelé, kteří chodili k nemocným do jejich domovů. Později se těmito léčitelům začalo říkat rodinní lékaři. Postupy a metody léčby řeckých lékařů nebrali Římané vůbec vážně (Porter, 2013).

**V období starověkého Řecka** není zcela jisté, do jaké míry se nechala řecká medicína ovlivnit egyptskou. Řekové převzali některé léky, ovšem mezi oběma

medicinami byly zásadní rozdíly. První písemné zmínky o řeckém léčitelství pochází z 5. století př. n. l., ale prozrazují jen velmi málo. Nejprve léčili lidoví léčitelé společně s kněžími, kteří léčili zejména zařikáváním nebo za pomoci amuletů. Řecká společnost byla ovlivněna Olympijskými hrami. Vznikaly nové profese např. instruktoři pro různá fyzická cvičení, koupele, masáže a správnou výživu. Dnes jsou tato povolání známá jako fyzioterapeut a nutriční terapeut. I v této době byla medicína ovlivněna vírou v bohy. Za boha medicíny se považoval Asklépios zobrazen jako muž s holí a hadem. Tento symbol je v lékařství užívaný dodnes. Až Hippokrates (460–377 př. n. l.) ve svém spisu O svaté nemoci, pocházejícím přibližně z roku 410 př. n. l. oprošťuje lékařství od spojitosti s bohy. Léčitelství se tak stává nezávislé na nadpřirozenu a je propojeno s přírodní filosofií (Porter, 2013). Hippokrat ve svých spisech zmiňuje používání kujných olověných trubek k léčbě retence moči (Feneley, 2015). Retence moči je patologický stav, při kterém nedochází k úplnému vyprázdnění močového měchýře při procesu mikce (Vytejková, 2013).

Starořecký lékař Erasistos (310–250 př. n. l.) působící v Kosu používal esovitě zahnutý, nejspíše měděný močový katétr, který měl usnadnit zavádění (Mattelaer a Billiet, 1995). Zobrazení viz Příloha A, Obr. 2. První záznam o zavedení voskem impregnovaného látkového katétru pochází od Fabriciuse z Acquapendente (1537–1619), jak uvádí Feneley (2015).

### 4.3 Starověká Čína

Tradiční čínská medicína je vyzdvihována jako nadčasová. Její příznivci i odpůrci tvrdili, že se zásadně nijak nezměnila od chvíle, kdy byly položeny první základy, konkrétně dílo Vnitřní kánon Žlutého císaře, který je psán jako dialog mezi Žlutým císařem Chaung-ti a ministerským předsedou Čchi Po. Oproti západní medicíně není invazivní, spoléhá na přírodní léčiva a má holistický charakter (Porter, 2013). První písemné zmínky pochází z dob kolem roku 3000 př. n. l., císař Shen Nung ve velkém herbáři popsal téměř tisíc rostlin s léčivými účinky na urologické problémy. Huang Ti v roce 2637 př. n. l. shromáždil předpisy a léčebné formule pro řadu onemocnění. Spis je založen na tradičních čínských lékařských principech jin a jang, tedy zdraví člověka závisí na vzájemné harmonii obou složek (Kawaciuk, 2009). Princip tradiční čínské medicíny byl založen na propojení jin a jang spolu s pěti pralátkami (dřevo,

oheň, země, kov a voda) a čchi, což lze přeložit jako vzduch či energie. Pokud byly v harmonii, člověk byl zdrav, pokud ne člověk byl nemocen. Klasickou medicínskou teorii tvořilo pět vnitřních jinových orgánů (srdce, játra, slezina, plíce a ledviny) a šest jangových orgánů (žlučník, žaludek, tlusté i tenké střevo, močový měchýř a tak zvaný san-tiaoc, neboli trojí zářič). Aby byl člověk zdrav musel udržovat vnitřní harmonii. Do klasické čínské terapie byla zahrnuta i buddhistická zaklínadla (Porter, 2013).

Čínská medicína znala retenci moče, urolitiázu. Ind Charaka, byl lékař skythského krále Kanisky, praktikoval v Taxile, kde byla v 6. století n. l. medicínská škola, dávno před tím, než Alexandr Veliký importoval lékařskou školu z Alexandrie. Běžně používal močové katétry k léčbě retence moči. Galén narozen roku 131 n. l. v Pergamonu v Malé Asii a později i turečtí lékaři měli speciální recepty na roztoky z rostlin, semen a plodů různých rostlin. Těmito roztoky údajně rozpouštěli cystolitiázu (Kawaciuk, 2009).

#### 4.4 Arabské země

V souladu s islámem byla moč považována za nečistou tekutinu lidského těla. Kdo si potřásl ruce, či oděv močí, musel se podrobit rituální očištění. Lékaři Albulcasis a Ibn Síní latinsky Avicenna byli v arabské medicíně řadu století jediní, kdo se zabývali studiem urologických problémů včetně diagnostiky a rozvojem léčby. Albulcasis narozen roku 936 n. l., se především věnoval operační léčbě. Vytvořil a popsal řadu nástrojů pro litotomii nebo uretrotomii (Kawaciuk, 2009). Michalský a Míka (2014) doplňují, že Albulcasis ve svém díle Chirurgie popisuje příčiny retence moči a zvětšené prostaty, využíval močový katétr k instilaci léků do močového měchýře.

Avicenna (980–1037) se narodil v Persii v Buchaře roku 980 n. l., jeho dílo Canon Medicae bylo staletí uznávanou lékařskou učebnicí. Ve 12. století byl text přeložen do latinského jazyka a sloužil jako učebnice pro evropské země (Michalský a Míka, 2014). Avicenna poměrně přesně popsal anatomii horních a dolních cest močových, dále zmiňuje klinické obrazy dnes již známých onemocnění močového ústrojí. V roce 1036 byl první, kdo navrhl katétry a přímo uvádí, že „*Ex lenioribus corporibus et magis susceptibilibus flexioni.*“ (Mattelaer a Billiet, 1995, s 429). Volně přeloženo navrhl katétry flexibilnější a tvárnější, aby mohla být katetrizace močového měchýře prováděna jemně a bez použití hrubé síly. Katétry byly vyráběny z kůže zvířat

nebo ryb, potřené šťávou z bílého olova či krve, aby byly pevnější. Pro snadnější zavádění se potíraly měkkým sýrem (Mattelaer a Billiet, 1995).

Ibn Cherifa ve své knize *Yadiguiar* při retenci moče doporučoval katetrizaci močového měchýře trubičkou z leštěného dřeva. Zatímco v Talmudu byly ještě v 5. století n. l. anatomické znalosti velmi malé. Močová trubice byla popisována jako trubice rozdělena septem na část močovou a semennou (Kawaciuk, 2009). Nemocemi močových cest se zabýval i židovský lékař Isaac ben Soleiman al-Israeli, který žil na přelomu 9. a 10. století, překlady jeho knih do latinského jazyka sloužily k výuce evropských lékařů po dobu celého středověku (Michalský a Míka, 2014).

#### **4.5 Období 14.–18. století**

V období renesance se o nemocné starali především necírkevní hodnostáři, na rozdíl od středověku, kde se o nemocné starala církev, která péči poskytovala v prvních dobročinných nemocnicích a kláštorech (Devies, 2013). Zejména z důvodu provádění většího množství veřejných i neveřejných pitev, lékaři doplňovali a opravovali již známé poznatky z doby středověku. V renesanci tedy dochází k větším znalostem anatomie lidského těla (Říhová et al., 2005). Pitvy se prováděly na lidských, ale i zvířecích tělech (Porter, 2013). Devies (2013) dodává, že vynález knihtisku a následné šíření knih a vzdělanosti vymaňuje vzdělání ze závislosti na církvi, vznikají nové revoluční poznatky, mimo jiné zpochybňování Galénem formulovaných myšlenek. Objevem Ameriky Kryštofem Kolumbem roku 1492 jsou do Evropy dovezeny nové rostliny, z nichž se získaly nové léky, např. kůra chinovníku známého také jako peruánská kůra, ze které se získávaly alkaloidy využívané jako anestetikum (Devies, 2013).

V době osvícenství, zejména kvůli novým medicínským poznatkům, se lékaři začali specializovat. Pomalu dochází i k rozvoji chirurgie, která byla řadu let opovrhovaným oborem a považována za pouhé řemeslo, které nepotřebuje univerzitního vzdělávání (Říhová et al., 2005). Porter (2013) doplňuje, že se intenzivně začaly překládat medicínské texty psané latinsky z dob starověkého Řecka a Říma. William Harvey (1578–1657) jako první ve své knize *O pohybu srdce* popsal krevní oběh (Devies, 2013). Dále dochází k rozvoji alchymie, která dala základy pro budoucí obor dnes známý jako anesteziologie (Harenberg, 2011).

Okolo roku 1400 n. l. lékaři běžně prohlíželi moč pacientů pomocí základní vyšetřovací metody, kterou v té době byla tzv. uroskopie, což je studování vzhledu a barvy moče ve zvláštní skleněné baňce k tomuto vyšetření určené, viz Příloha A, Obr. 3. Barva moči se porovnávala s močovou tabulkou, viz Příloha A, Obr. 4. Švýcarský lékař Philipus Aureolus Paracelsus (1493–1541) se jako první snažil moč vyšetřit pomocí chemikálií, ale neúspěšně. První mikroskopické vyšetření moči bylo provedeno Alphonsem Boreliem v 17. století. Úspěšné chemické vyšetření moči popisuje lékař Bellini ve svém díle *De structura et usu renum*, kde mimo jiné popisuje detailní anatomickou stavbu ledvin včetně glomerulů a tubulů. Dále zmiňuje tvorbu moči, která se tvoří z krve (Michalský a Míka, 2014). Newman, Rovner a Wein, (2017) doplňují, že do té doby si lidé mysleli, že se moč tvoří v játrech a ne v ledvinách. Bellini dále popisuje, jak správně hodnotit vzorek moči. Upřesnil, že vzhled moči závisí na množství rozpuštěných pevných látek, podmiňujících specifickou váhu moče. Také uvádí, že moč pacientů s onemocněním diabetes mellitus je sladká jako med. Tyto pacienty doporučoval léčit mlékem nebo ječmenem (Michalský a Míka, 2014).

#### 4.5.1 Materiály a tvary katétrů

Fabricius z Acquapendente (1537–1619) zmiňuje zavedení voskem impregnovaného katétru, který byl postříbřen, aby se snížil výskyt poškození močového katétru a mohl se zavést opakovaně. Ambroise Paré (1510–1590), který byl především válečným lékařem a osobním lékařem Jindřicha II. Francouzského, jak uvádí Devies (2013), v roce 1564 navrhl stříbrné katétrů s dlouhou jemnou křivkou pro snadnější zavádění (Feneley, 2015), zobrazení viz Příloha A, Obr. 5. Vlámský vědec **Jean Baptiste van Helmont** (1578–1644) použil na zhotovení močového katétru kůži z kamzíka zevně potřenou a impregnovanou bílým olovem a lněným olejem. Katétr se zaváděl pomocí zavaděče vyrobeného z velrybí kosti. To umožnilo použít stejný močový katétr opakovaně (Mattelaer a Billiet, 1995). Feneley (2015) doplňuje, že časem byl zavaděč z velrybí kosti nahrazen zavaděčem vyrobeným ze stříbra, který měl vnější drážky naplněné voskem či lojem pro lepší manipulaci. Hlavním problémem tohoto způsobu katetrizace močového měchýře byla hniloba kůže kamzíka. Později se vyráběly močové katétrů z lakovaného hedvábí, které měly trubicovitý tvar, byly namáčeny do lněného oleje a poté sušeny (Mattelaer a Billiet, 1995).



V roce 1752 **Benjamin Franklin** (1760–1790) navrhl spirálovitý katétr potažený stříbrem (Didusch, 2005). Před zavedením se potřel lojem, aby se vyplnily vnější drážky močového katétru (Feneley, 2015). Franklin se svým zlatníkem spolupracoval na designu. Společně vyrobily močový katétr s otvory po obou stranách (Carithers a Palumbo, 2013). Tento močový katétr jako první použil Benjaminův bratr John, který trpěl retencí moči. Později ho Benjamin Franklin použil sám, protože měl stejný problém jako jeho bratr John (Feneley, 2015). V roce 1768 vznikl první gumový katétr, který vymyslel pařížský stříbrník Bernard. Původní tkaný katétr nechal napustit gumou a poté uschnout (Mattealer a Billiet, 1995). Katétr byl velmi nízké kvality, protože nebyl nijak ošetřen, guma byla příliš tenká a po zavedení docházelo k porušení gumy vlivem tělesné teploty. Navíc fragmenty z gumy zůstávaly v močovém měchýři a močových cestách (Newman, Rovner a Wein, 2017). **Theden z Berlína a Bernard z Paříže** nezávisle na sobě použili k zhotovení močového katétru přírodní gumu potřenou vrstvou hedvábí, navinutou na mosaznou trubici. Nakonec se katétr potíral lakem. Lak ovšem praskal a katétr se opět stával disfunkčním (Feneley, 2015). Další významný pokrok přinesla vulkanizace kaučuku v 19. století (Didusch, 2005). Vulkanizací získala guma nové, lepší vlastnosti včetně pevnosti, pružnosti a odolnosti (Mattealer a Billiet, 1995).

#### 4.5.2 Způsob zavedení močového katétru

Katetrizace byla velmi bolestivá intervence jednak, protože se používaly nevhodné materiály na výrobu močových katétrů a také proto, že nebyla znalost lokálních anestetik (Newman, Rovner a Wein, 2017). Jako anestetikum se používaly převážně alkaloidy z rostlin a alkohol. Nejznámější z používaných alkaloidů jsou opium obsahující morfin, kodein a papaverin. Opium se podávalo s extraktem z listů či semen blínu černého, obsahující atropin. Užíval se i odvar z kořene mandragory lékařské, obsahující halucinogenní složky. Velké množství atropinu obsahoval extrakt z rulíku zlomocného. Znecitlivění nebylo zdaleka tak dokonalé jako dnes, operace byly stále velmi bolestivé. Bolestivé reakce operovaných či nemocných byly často zvládány pouze hrubou silou asistentů lékaře (Kawaciuk, 2009). Theodoric de Lucca z Boloně v roce 1158 n. l. jako anestetikum používal malou houbu namočenou v opiu nebo mandragoře, tu pak pacient žvýkal po dobu výkonu či zapíjel před výkonem (Devies, 2013).

Katetrizaci močového měchýře ve středověku a dokonce i v renesanci prováděli pouze lékaři. Zejména katetrizace kovovým močovým katétrem byla velmi obtížná, zvládalo ji jen málo lékařů. Při katetrizaci docházelo k častému poškození močového ústrojí. Katetrizovalo se ve vzpřímené, klečící, výjimečně v sedící poloze. Lékař si k sobě bral asistenta, který pomáhal držet pacienta při bolestivé katetrizaci, viz Příloha A, Obr. 6 (Mattelaer a Billiet, 1995). Již zmiňovaný Ambrois Paré (1510–1590) nahradil dříve hojně používanou horkou smůlu nebo olej jako dezinfekční prostředek při katetrizaci močového měchýře směsí vaječného žloutku, růžovou vodou a terpentýnem (Devies, 2013).

## 5 Katetrizace močového měchýře v období devatenáctého století

Devatenácté století bylo v Evropě i v Americe epochou národních států. Na obou kontinentech vypukly revoluce a národní povstání. V Evropě to byla především Velká francouzská revoluce v době vlády Napoleona Bonaparte, která skončila Vídeňským kongresem. Dohoda v zásadě přetrvala do první světové války a zajistila Evropě spojení pěti velmocí (Velké Británie, Ruska, Francie, Rakouska a Pruska). V Evropě i Americe začal velmi rychlý hospodářský růst, který byl úzce spjat s průmyslovou výrobou. V tomto století přišla i první velká hospodářská krize a nacionalizace národů (Harenberg, 2011). V první polovině 19. století dochází k prudkému rozvoji chirurgie, která byla dříve považována za pouhé řemeslo (Porter, 2013).

Nové objevy přírodních věd přispěly ke specializaci a diferenciaci medicínských oborů. Začala vznikat nová díla, která umožňovala vyučovat nové obory na lékařských fakultách. V prvních desetiletích tohoto století také dochází k pokrokům ve vyšetřování moče. Například byla stanovena souvislost výskytu albuminu v moči s onemocněním ledvin. V tomto období byla napsána i první velká kniha o všech známých chorobách ledvin (Michalský a Míka, 2014).

Důležitou osobností pro ošetrovatelství v devatenáctém století byla Florence Nightingale. Narodena ve Florencii 12. května 1820, zemřela 13. srpna 1910 v Londýně. Florence Nightingale je považována za zakladatelku moderního (profesionálního) ošetrovatelství. Stejně jako medicína i rozvoj ošetrovatelství je úzce spjat s rozvojem vědy a techniky i se zkušenostmi získanými z válečných konfliktů. Sama Florence Nightingale se účastnila Krymské války, kde se starala o raněné vojáky (Podrazilová et al., 2016). Po válce se zasloužila o reformování zdravotnické péče, nemocniční hygieny a vzdělávání zdravotnického personálu. V roce 1860 založila v Londýně první školu pro ošetrovatelky, kde se vyučovala teoretická i praktická výuka (Pavlíková, 2007). Škola byla zřízena u nemocnice sv. Tomáše v Londýně. Florence Nightingale v roce 1860 napsala první ošetrovatelskou učebnici s názvem Poznámky o ošetrovatelství. Ve svém díle formulovala obecně platné základy ošetrovatelství, které jsou uznávané dodnes. Základy zahrnují tyto body: čistý vzduch, čistá voda, čisté prostředí, funkční kanalizace a světlo. Vytyčila i tři primární vztahy v rámci ošetrovatelství, a to pacient–prostředí, sestra–prostředí a sestra–pacient. Tyto vztahy jsou považovány za pilíře metaparadigmatu moderního ošetrovatelství (Podrazilová

et al., 2016). V druhé polovině devatenáctého století byl éter nahrazen chloroformem, což umožnilo celkovou anestezii při operačních výkonech. S objevem mikroskopu a mikroorganismů dochází k rozvoji oborů mikrobiologie, imunologie a serologie (Říhová et al., 2005).

Koncem 19. století a v první polovině 20. století v bývalém Rakousko–Uhersku na území dnešní České republiky dochází k největšímu rozvoji chirurgických oborů, včetně urologie. Tento rozvoj je umožněn již zmíněnými objevy celkové anestezie, lokální anestezie a dodržováním antiseptických postupů. První specializované mužské urologické oddělení vzniklo v Praze v červnu roku 1872 pod vedením profesora Viléma Weisse (1835–1891), ale jeho léčebné výsledky nebyly příznivé, zejména kvůli nedodržování sterility nástrojů a prostředí (Kawaciuk, 2009).

V roce 1844 americký chemik a vynálezce **Charles Goodyear** (1800–1860) objevil způsob vulkanizace přírodního kaučuku. Vulkanizací získává kaučuk řadu důležitých vlastností zejména pružnost a odolnost (Mattealer a Billiet, 1995). Carithers a Palumbo, (2013) doplňují, že delší trvanlivost katétrů umožnila hromadnou výrobu. Používání gumových močových katétrů značně vzrostlo nejen ve Spojených státech amerických, ale i v Evropě. Z toho důvodu bylo nutné stanovit standardy (Mattelaer a Billiet, 1995).

**Joseph Frederick Benoit Charriere** (1803–1876), pařížský výrobce chirurgických nástrojů, vynalezl kalibrační stupnici katétrů. Ve Francii je známá jako Charrierova stupnice (Ch, Chr), jak zmiňují Carithers a Palumbo (2013). Mattelaer a Billiet (1995) doplňují, že stupnice je založena na metrickém systému. Každý díl stupnice se rovná  $1/3$  mm, např. č. 18 = 6 mm zevního průměru katétru. V Evropě a Spojených státech amerických je pojmenována French, francouzská stupnice (F, Fr). Charrierova stupnice má celkem čtyřicet čísel, močové katétrů pro dospělé pacienty byly a neustále jsou voleny od velikosti č. 14 do velikosti č. 18. Pokud byl pacient katetrizován poprvé, volila se vždy menší velikost průměru močového katétru (Pokorná a Komínková, 2013).

Celkem existovaly čtyři stupnice, první z nich byla již zmíněná Charrierova, kde nevyšším číslem je č. 40 = 13 a  $1/3$  mm. Další francouzskou stupnicí byla Béniquéova, která stoupala po  $1/6$  mm tedy č. 1 =  $1/6$  mm, č. 60 = 10 mm. Anglická stupnice stoupala po  $1/2$  mm, č. 1 = 1 a  $1/2$  mm, č. 16 = 9 mm. Poslední byla americká stupnice, která rovněž stoupala po  $1/2$  mm. (ovšem č. 1 =  $1/2$  mm; č. 20 se rovná 10 mm). Pokud velikost močových katétrů nebyla vyznačena na zevním konci katétru, určovala se pomocí filiére, viz Příloha B, Obr. 7. Filiére je kovová deska s otvory, jejichž průměr je označen číslem podle určité stupnice. Číslo otvoru, kterým katétr prošel, určovalo

velikost. Močový katétr o průměru 6 mm podle Charrierovy stupnice má č. 18, dle Béniquéa č. 36, podle anglické stupnice č. 10 a č. 12 v americké stupnici (Niederle, 1955).

V devatenáctém století vzniká i první popis močového katétru, který je složen ze tří základních částí, a to konu, těla a konce (Pokorná a Komínková, 2013). Dalším z požadavků na výrobu močových katétrů bylo, aby zůstaly umístěny v zavedeném místě, tedy v močovém měchýři. Proto v tomto období vznikají první pokusy o zhotovení samodržících močových katétrů (Feneley, 2015).

## 5.1 Materiály a tvary katétrů

Dříve využívané přírodní materiály a nerostné suroviny (stříbro, mosaz) byly postupně nahrazovány gumou. **Auguste Nelaton** (1807–1873), francouzský chirurg v nemocnici Saint Luis v Paříži s využitím vulkanizace vyrobil močový katétr z červené gumy, který byl úzký s pevným koncem a jedním otvorem. Katétr je dnes znám jako Nelatonův a v praxi je stále využíván, viz Příloha B, Obr 8 (Didusch, 2005). George Tiemann (1795–1868) americký chirurg, založil v roce 1826 společnost George Tiemann Company of New York, která se v roce 1876 stala prvním velkovýrobcem gumových močových katétrů ve Spojených státech amerických. O pět let později, tedy v roce 1881, si nechala patentovat katétr se zahnutou, zužující se špičkou tzv. Tiemannův močový katétr, viz Příloha B, Obr. 2. (Mattelaer a Billiet, 1995). V novějších učebnicových textech dochází k přepisu názvu na Thiemanův močový katétr (Pokorná a Komínková, 2013).

První pokus o samodržící katétr pochází z roku 1822 od Theodora Ducampa, funkci dnešního nafukovacího neboli retenčního balónku plnil nafukovací vak vyroben ze submukózní vrstvy střeva volů. Okolo roku 1840 francouzský chirurg **Jean Francois Reybard** (1795–1863) ve svém díle *Traité partije des rétrécissements du canal de l'urètre* popsal katétr jako gumovou trubičku se dvěma konci (Mattelaer a Billiet, 1995). Feneley (2015) doplňuje, že jedna hadička sloužila k odvodu moči, druhá na nafouknutí retenčního balónku, který byl na druhém konci močového katétru a sloužil k udržení katétru v močovém měchýři. Poté, co byl katétr vyrobený většinou z pryže nebo zlaté nosné kůže, zaveden do močového měchýře, nafouknul se balónek vyrobený ze slepého střeva ovcí (Didusch, 2005). Pryžové katétrů se nevyužívaly

jen k drenáži močového měchýře, ale často se používaly i při drenáži střeva nebo dutiny hrudní. Důvodem byl jejich tvar, protože měly rozšířený konec, který zabraňoval vyklouznutí z rány (Niederle, 1955).

Ovšem kvůli nevhodnosti materiálu, ze kterého byly retenční balónky vyráběny, při kontaktu s močí v močovém měchýři velice rychle fragmentovaly. Reybard vyvinul i další samodržící katétr s malým háčkem, který katétr udržoval na stěně močového měchýře (Didusch, 2005). V roce 1877 anglický chirurg z Halifaxu v Yorkshire Wright v Anglii navrhl gumový katétr s pružnými raménky, tento typ katétru byl dvacet let různě obměňován a vylepšován, ale nikdy nebyl doveden k dokonalosti. Dalším významným katétrem je Pezzerův, viz Příloha B, Obr. 8. Katétr je zakončen tak, aby nedošlo k dislokaci. Před zavedením bylo nutné močový katétr navléct na kovový zavaděč, až poté zavést (Rovný, Kumstát a Šabacký, 2003). V roce 1892 popisuje Melecot křídélky zakončený permanentní močový katétr, který nese jeho jméno (Mattelaer a Billiet, 1995).

První permanentní, balónkový močový katétr byl představen až v roce 1937, jehož vynálezcem byl urolog Frederic Eugene Basil Foley (1891–1966), jak zmiňuje Mattelaer a Billiet (1995). **Foleyův močový katétr** byl původně navržen tak, aby poskytoval kontinuální drenáž močového měchýře, a bylo možné kontrolovat případné krvácení po prostatektomii. Později se začal používat při léčbě retence moči či inkontinenci. Dnes je Foleyův permanentní močový katétr využíván i u imobilních pacientů, kteří jsou dlouhodobě hospitalizováni (Feneley, 2015). Močové sáčky, které jsou v současnosti využívány, také prošly dlouholetým vývojem. Nejprve se moč odváděla do kovových nádob či skleněných baněk a teprve v 60. letech 20. století byly nahrazeny esteticky a hygienicky přijatelnějšími močovými sáčky nebo taškami, které si pacienti ze začátku museli přivazovat, anebo lepit k jedné noze (Vytejková, 2013).

## 5.2 Způsob zavedení močového katétru

Anatomické znalosti byly již natolik přesné, že lékaři této doby dokázali přesněji popsat močovou trubici. Ženská močová trubice byla a stále je popisována jako svalnatá, rovná a krátká, přibližně 40 mm dlouhá. Kvůli své délce je močová trubice žen náchylnější ke vzniku onemocnění močových cest, ale močový katétr se snadněji zavádí než je tomu u mužů (Feneley, 2015). Dvořáček (1999) dodává,



že močové katétry určené pro ženy byly 8 cm dlouhé. Naopak mužská močová trubice je přibližně 160 mm dlouhá a zakřivená, proto je průchod katétru složitější, bolestivější a také dochází k častějšímu poškození močových cest (Feneley, 2015).

Močové katétry určené pro muže byly přibližně 25 cm dlouhé, používaly se katétry o rozměrech 6–30 Ch (Mattelaer a Billiet, 1995). Dnes se ke katetrizaci močového měchýře nejčastěji používají uretrální katétry o velikosti 16–18 Ch (Pokorná a Komínková, 2013). Katetrizaci močového měchýře mužů i žen stále prováděl pouze zkušený lékař. Ze začátku se močové katétry po zavedení do močového měchýře lepily nebo přivazovaly mužům k penisu, viz Příloha B, Obr. 9. Pokud ani tak močový katétr nedržel na zavedeném místě, přišíval se jemnými stehy do třísla. Ženám se močové katétry přišívaly na uretrální otvor, aby držely zavedeny v močovém měchýři (Mattelaer a Billiet, 1995).

V roce 1846 v Bostnu americký lékař William Morton (1819–1868) použil ether jako narkotizační prostředek a tím snížil utrpení nejen operovaných pacientů. Za průkopníka antiseptiky byl považován maďarský lékař Ignác Philipp Semmelweis (1818–1865), který do praxe zavedl dezinfekci rukou roztokem chlorového vápna před prováděným výkonem (Říhová et al., 2003). První dezinfekční roztoky využívané k dezinfekci genitálií se musely ředit v přesně daném poměru. Pokud byla koncentrace vyšší, velmi často docházelo k poškození sliznice ošetřovaných pacientů. Nejčastější chybou byla vysoká koncentrace roztoku, což mělo za následek popálení sliznice genitálií pacientů. U jiných roztoků bylo riziko vzniku alergické reakce. Dezinfekční roztoky se musely každý den měnit. Dnes je známo, že antiseptika využívaná k ošetření genitálií musejí být látky, které nemají alergizující ani karcinogenní účinky (Sochorová, 2001). K důslednému zavádění antiseptiky a aseptiky dochází až v první polovině dvacátého století (Říhová et al., 2003).

### **5.3 Komplikace spojené se zavedením močového katétru**

Jednou z prvotních komplikací při zavádění močového katétru mužů může být způsobení **parafimózy**. K tomuto stavu dochází, pokud má muž zúženou předkožku (fimózu), nebo kvůli dlouhotrvajícímu přetažení předkožky, při probíhající katetrizaci močového měchýře. V tomto stavu dochází k otoku fimózy a následné infarzaci glans penis, který se při parafimóze stává oteklým, velmi bolestivým a nafialovělým.

Aby se tomuto bolestivému stavu předešlo, je zapotřebí ihned po zavedení močového katétru předkožku zreponovat zpět (Rovný, Kumstát a Šabacký, 2003).

V roce 1833 **Andrew Clark** poprvé použil termín **katéťrová horečka**. Tímto termínem se označovaly epizody horeček u pacientů se zavedeným močovým katéťrem, zejména u pacientů, které čekala prostatektomie. Tito pacienti byli odkázáni na život se zavedeným močovým katéťrem, který si často museli zavádět sami. Jeden katéťr sloužil k opakovanému použití i přes ne příliš dodržovaná hygienická opatření. Pacienti močové katéťry ukládali například do svých holí. Nebylo výjimkou, že lubrikant, který používaly k potření močového katéťru, aby se jim močový katéťr snadněji zaváděl, uschovávali pod čepicí (Mattealer a Billiet, 1995). Z této doby pochází první zmínky o intermitentní katetrizaci močového měchýře (Baumová, 2008). Další častou komplikací při zavádění nebo odstraňování močového katéťru bylo **krvácení**. Krvácení bylo způsobené poškozením, nejčastěji natržením sliznice močové trubice, z důvodu hrubého povrchu močových katéťrů. Hrubý povrch močových katéťrů je také úzce spjat s vyšším rizikem ukládání bakteriálního filmu a tudíž i s vyšším rizikem vzniku infekce močových cest (Feneley, 2015).

Od druhé poloviny devatenáctého století byla katetrizace považována za bezpečnou a přijatelnou metodu, zejména kvůli antiseptickým postupům obhajovaným anglickým lékařem **Josephem Listerem** (1827–1912), zveřejněných v roce 1867 v periodiku *Lancet* (Didusch, 2005). Joseph Lister využíval fenol (kyselinu karbolovou) k čištění a dezinfekci operačních nástrojů včetně pracovních povrchů. Využitím Listerových hygienických metod se snížil počet pooperačních úmrtí z více než čtyřiceti procent na méně než jedno procento (Devies, 2013). Ovšem i přes zavedení antiseptických metod stále bylo množství pacientů s příznaky katéťrové horečky. I nadále se někteří lékaři zabývali výzkumem vzniku infekcí spojenými se zavedením permanentních močových katéťrů (Carithers a Palumbo, 2013). Mattelaer a Billiet (1995) doplňují, že v tomto období byla zavedena nová opatření, začaly se používat sterilní rukavice a aseptické nástroje. Na přelomu devatenáctého a dvacátého století bylo z výzkumu zjištěno, že nevhodným materiálem k výrobě permanentních močových katéťrů byl kaučuk. U katéťru vyrobených z kaučuku bylo dokázáno, že po zavedení dráždí sliznici močového ústrojí a při dlouhodobém zavedení způsobují strikturu močových cest (chorobné zúžení trubicovitého orgánu), jak zmiňuje Dvořáček (1999). Až na počátku dvacátého století se vyvinula sterilizace močových katéťrů chemickými prostředky (Mattelaer a Billiet, 1995).

## 6 Katetrizace močového měchýře ve dvacátém století

Dvacáté století je období válečné a meziválečné. V Evropě dochází ke vzniku nových států, později ke vzniku nových, radikálních politických hnutí a v neposlední řadě je svět zasažen celosvětovou hospodářskou krizí (Porter, 2013). Od počátku dvacátého století se na medicínu i ošetrovatelství pohlíží jako na biologický, ale i humanitní obor. Vzniká myšlenka holistického přístupu k léčbě a člověku (Říhová et al., 2003). Holismus je filozofický směr vycházející z idealismu. Pojem pochází z řeckého slova holos, což v překladu znamená celistvý, neporušený nebo úplný. Termín holismus byl poprvé užit v roce 1926 jihoafrickým generálem Janem Christiaanem Smutsem (1870–1950) v jeho díle Holismus a evoluce (Divies, 2013).

Do popředí se dostává myšlenka spojitosti mezi terapií a prevencí. 11. listopadu 1918 v Československu vzniklo ministerstvo veřejného zdravotnictví (Říhová et al., 2003). Porter (2013) doplňuje, že během válek byla rozvinuta především válečná medicína a experimenty, které přispěly nejen k vývoji a následnému rozvoji respirátorů, což umožnilo rozšíření možností operací v oblasti hrudní páteře. V roce 1901 byly poprvé udělovány Nobelovy ceny za lékařství, fyziologii a fyziku. Ve stejném roce zejména kvůli pokrokům v imunologii došlo k objevu krevních skupin A, B a 0 Karlem Landsteinerem (1868–1943) a následné možnosti podávání transfuzních přípravků (Říhová et al., 2003). V roce 1907 Jan Jánský objevil další krevní skupinu a rozšířil tak do té doby známé krevní skupiny na současné čtyři a to A, B, AB a 0 (Devies, 2013). V první polovině dvacátého století, konkrétně v roce 1928 dochází k významnému objevu Alexandrem Flemingem (1881–1955), kterým je zjištění účinku plísně *Penicillium* na bakterie, vznikají první antibiotika. Tento objev významně snížil mortalitu hospitalizovaných pacientů (Říhová et al., 2003).

### 6.1 Materiály a tvary katétrů

Nejčastěji využívané močové katétrů v tomto století byly měkké, tuhé nebo polotuhé. Od používání tuhých močových katétrů se postupně opouštělo. Na výrobu měkkých katétrů se využívala pryž či latex, polotuhé močové katétrů byly vyráběny z neoplexu nebo polyuretanu, tuhé močové katétrů byly vyrobené z kovových materiálů (Kawaciuk, 2009). Roušarová (1949) zmiňuje, že kovové katétrů byly dvou

tvary, jeden tvar pro muže a druhý pro ženy. Kovové močové katétry byly na jednom konci zahnuté směrem vzhůru a esovitě prohnuté (Špindlerová, Velková a Bodová, 1952). Děti se vždy katetrizovaly gumovými močovými katétry, aby nedošlo k poškození močových cest (Roušarová, 1949). U nemocných s vyšším rizikem poškození uretry, například u pacientů v deliriu nebo u pacientů se zúženou močovou trubicí se používaly pouze měkké, silikonové katétry. Silikonové katétry jsou v současnosti nejčastěji využívané ke katetrizaci močového měchýře (Kawaciuk, 2009). K permanentní (trvalé) katetrizaci se u mužů používal Nelatonův katétr, u žen se používaly katétry Pezzrovy nebo Malécotovy (Špindlerová et al., 1960). Nelatonův močový katétr má konec zvaný zobec, který je měkký a rovný (Špindlerová, Velková a Bodová, 1952). Nelatonův typ močového katétru lze použít nejen ke katetrizaci močového měchýře mužů, ale i žen a dětí (Pokorná a Komínková, 2013). Thiemanův katétr má zahnutý zobec, který je odchýlen o 45 stupňů (Špindlerová, Velková a Bodová, 1952). Pokorná a Komínková (2013) doplňují, že na vrcholu Thiemanova močového katétru je malá kuželovitá vyvýšenina. Tento typ močového katétru se dnes nejčastěji používá ke katetrizaci močového měchýře mužů, neboť jeho tvar odráží anatomické zakřivení mužské močové trubice a usnadňuje zavádění. Permanentní močové katétry slouží ke kontinuálnímu odvodu moči. Od jednorázových katétrů se liší tím, že mají dvě ústí vývodního konce. Dnes jsou také známé trojcestné močové katétry, které slouží k výplachu močového měchýře (Vytejčková, 2013).

**Foleyův močový katétr** jak již bylo zmíněno, navrhl v roce 1937 americký urolog Frederic Eugene Basil Foley (1891–1966), jak uvádí Mattealer a Billiet (1995). Zajímavostí je, že Foley nezískal patent na svůj močový katétr. Patent získala firma, která nese jméno po svém zakladateli Charlesi Russelovi Bardovi. I přesto se o desetiletí později tento typ močových katétrů označuje jako Foleyův močový katétr (Didusch, 2005). Močové katétry s obturačním balónkem jsou dnes hromadně nazývány jako Foleyův močový katétr. Foleyův permanentní močový katétr má dvě ramena, jedno slouží k odvodu moči a druhé rameno slouží k nafouknutí retenčního balónku. Rameno sloužící k odvodu moči má na vnějším konci vstup, který se nazývá drenážní vstup. Pojmem retenční vstup se označuje zakončení ramene, které sloužící k nafouknutí retenčního balónku. Trojcestné močové katétry mají lumen retenční, drenážní a výplachový, který se využívá k zavedení roztoku k výplachu močového měchýře (Vytejčková, 2013).

Retenční balónek zajišťuje, aby močový katétr držel na svém místě v močovém měchýři. Dnes se balónek nafukuje nejčastěji 10 ml fyziologického roztoku z injekční stříkačky (Pokorná a Komínková, 2013). Dříve se retenční balónek naplňoval sterilní nebo převařenou vodou. Retenční balónek obsahuje ventil, který zabraňuje úniku fyziologického roztoku po odejmutí stříkačky z vnějšího konce (retenčního vstupu) močového katétru. Foleyův močový katétr má hladkou, zaoblenou špičku, ve které je otvor sloužící k odvodu moči, viz Příloha C, Obr. 10. První Foleyův močový katétr byl vyroben z latexu, který má vysoký poměr roztažnosti a vysokou úroveň odolnosti, nevýhodou latexu je jeho cytotoxicita. Mnoho moderních močových katétrů se výhradně vyrábí ze silikonového elastomeru s hydrofilním povrchem, který má zajistit kluzký povrch, aby se zabránilo tření katétrů o stěnu močové trubice. Navíc silikonové katétrů jsou nealergenní a mají lepší tokové vlastnosti, než původní latexové (Feneley, 2015).

## **6.2 Způsob zavedení močového katétru**

Do třicátých let dvacátého století sloužila katetrizace močového měchýře výhradně k léčbě retence moči u mužů, retence moči u žen byla velmi vzácná (Feneley, 2015). Profesor a český chirurg Arnold Jirásek (1887–1960), ve své učebnici *Ošetřování chirurgicky nemocných*, katetrizaci močového měchýře nazývá kathetrizmem měchýře. Dále ve své učebnici uvádí, že pokud by pacient po operaci trpěl retencí moče, měl by se mu přiložit vlhký obklad na podbříšek, přesněji nad symfýzu. Dalším z uvedených doporučení bylo napustit teplou vodu do močové láhve, v neposlední řadě doporučoval vstříknout malé množství glycerinu do močové trubice (Vytejková, 2013).

Ve druhé polovině dvacátého století nebyla katetrizace močového měchýře využívána pouze za účelem vyprázdnění močového měchýře kvůli retenci moče, ale byla indikována i u pacientů při dlouhotrvajících operacích. Jednorázová katetrizace močového měchýře se stala součástí předoperační péče, zejména u pacientů trpících retencí moče (Niederle, 1955). Katetrizace močového měchýře měla i diagnostický význam, konkrétně při stanovení množství reziduální moči (Polák et al., 1960). Reziduální moč je množství moči, která po úplném vyprázdnění zůstává v močovém měchýři z důvodu patologických změn v močové soustavě (Vytejková, 2013). Aby množství reziduální moče bylo správně určeno, muselo ke katetrizaci dojít

po spontánním vymočení pacienta. Veškerá moč, která skrz močový katétr vytekla, se změřila. Vypočítaná hodnota se zapsala do denního dekurzu (Polák et al., 1960).

Německo-britský neurolog Sir Ludwig Guttman (1899–1980), který kvůli svému židovskému původu emigroval před druhou světovou válkou z nacistického Německa do Anglie, po druhé světové válce vytvořil koncept sterilní intermitentní katetrizace. Jeho koncept sterilní intermitentní katetrizace se především týkal pacientů s poraněním míchy, zejména kvůli následkům zranění způsobených za války. Ludwik Guttman byl mimo jiné i zakladatel paralympijských her v Anglii (Carithers a Palumbo, 2013). Baumová (2008) dodává, že v 80. letech 20. století dochází k prosazování myšlenky intermitentní katetrizace v kombinaci s farmakologickým útlumem močového měchýře. V Československé republice se o prosazování této metody zasloužil profesor Tomáš Hanuš (1951), který se ve své praxi věnoval urodynamickému vyšetření a farmakologickému ovlivnění dolních cest močových u pacientů s míšním traumatem. V roce 1971 lékař Jack Lapidés z Mitchiganské univerzity v Ann Arbor představil sterilní postup pro přerušovanou katetrizaci močového měchýře (Carithers a Palumbo, 2013).

K dezinfekci ústí močové trubice se používaly běžné dezinfekční prostředky (Kawaciuk, 2009). Později byly vyvinuty nové speciální přípravky. Dvořáček (1999) odkazuje na využívání Instillagellu nebo Farco-Pharma. Dnes se nejčastěji na dezinfekci genitálií používají dezinfekční prostředky ve spreji, které nedráždí sliznice genitálií (Pokorná a Komínková, 2013). Pokud byla nutná permanentní katetrizace močového měchýře, lékař vždy pečlivě zvažoval její indikaci. Dlouhodobá katetrizace močového měchýře i přes dodržování veškerých aseptických podmínek, uzavřené drenáží a preventivním podáním antibiotik a sulfonamidů stále často vedla ke vzniku bakteriálních infekcí (Staňková, 1978).

### 6.2.1 Období roku 1949

Využívané **pomůcky** ke katetrizaci močového měchýře v tomto období byly zástěna, podnos, elektrická lampička, prostěradlo k zakrytí dolních končetin pacienta, nádobka s tampóny v sublimátu, dva močové katétrů a „*dvě ledvinové misky*“ (Roušarová, 1949, s. 81). Dnes je tento název nahrazen pojmem emitní miska. Jedna z emitních misek byla určena na použité tampóny a močové katétrů, druhá emitní miska

sloužila k zachycení moče. Pro jistotu se k lůžku přichystala i podložní mísa, která se využila v případě, pokud by se množství moče nevešlo do emitní misky (Roušarová, 1949).

Dále se připravila tzv. špičatka. To byla skleněná nádoba, válcového tvaru nejčastěji o objemu 100 ml s ryskou na vnější straně. Do tzv. špičatky se přelévala moč, aby se změřila její teplota či specifická hustota (hmotnost), jak uvádí Roušarová (1949). Specifická hustota moče je hodnota koncentrace rozpuštěných látek, které moč obsahuje. Fyziologická hodnota je 1015–1025 kg/m<sup>3</sup> (Dvořáček, 1999). Po změření se hodnota zapisovala do dokumentace. Pokud se moč posílala na bakteriologické vyšetření, připravila se sterilní zkumavka se štítkem, sterilní gumové rukavice a sterilní pinzeta (Roušarová, 1949).

**Skleněné močové katétry**, které byly před použitím vyvářeny, se ukládaly do dezinfekčního roztoku. Močové katétry, které nebyly vyvářeny, nejčastěji gumové, se zavěsily do skleněných válců a dezinfikovaly se formalovými parami nebo tabletkami trioxymethylu. Než byl katétr zaveden do močového měchýře, musel být ořen sterilním mulem. Gumový močový katétr se před zavedením potřel sterilním olejem nebo glycerinem smíchaným s dezinfekčním roztokem, nejčastěji se využíval oxycyanát. Oxycyanát se ředil v odměrném válci o objemu cirká 200 ccm v poměru tři čtvrtiny dezinfekce a jedna čtvrtina oleje nebo glycerinu (Roušarová, 1949).

## 6.2.2 Způsob zavedení močového katétru u mužů

Katetrizace močového měchýře muže se prováděla a dodnes provádí v poloze na zádech s mírně pokrčenými dolními končetinami (Kawaciuk, 2009). Pokorná a Komínková (2013) doplňují, že bylo možné, aby si pacient pod hýždě vložil ruce sevřené v pěst. Tak došlo k částečnému vyrovnání fyziologického zakřivení močové trubice. Muže katetrizoval pouze lékař s asistencí sestry, z důvodu zakřivení zadní uretry a častému výskytu komplikací (Dvořáček, 1999). Sestra zodpovídala za sterilitu a přípravu veškerých pomůcek potřebných k zavedení močového katétru (Roušarová, 1949).

Než se začne se samotnou dezinfekcí, je potřeba genitál umýt vodou s mýdlem (Kawaciuk, 2009). Před zavedením močového katétru je nutné odezinfikovat ústí močové trubice dezinfekčním roztokem (Dvořáček, 1999). Pravák přidržuje penis levou

rukou lehce napjatý směrem vzhůru (Kawaciuk, 2009). Ústí močové trubice se obnažilo stažením fimózy neboli předkožky palcem a ukazovákem levé ruky, následně si lékař pomocí sterilní pinzety namočil tampón do dezinfekčního roztoku a glans penis důkladně otřel nejméně třemi tampóny. Doporučovalo se otření provádět jednorázovým, obkružujícím pohybem. Na jeden pohyb by se měl používat vždy jeden tampón namočený v dezinfekčním roztoku (Polák et al., 1960).

Po dezinfekci se glans penis potřel ve vodě rozpustným lubrikantem smíchaným s anestetikem v objemu deset až patnáct mililitrů. Následně byla fimóza přetažena a penis musel být stisknut na 5–10 minut, aby mělo anestetikum dostatečně dlouhý kontakt se sliznicí a katetrizace močového měchýře nebyla příliš bolestivá (Kawaciuk, 2009). Dnes se při zavádění močového katétru jako anestetický přípravek používá gelový přípravek, který se vytlačí přímo na močový katétr (Vytejková, 2013).

Thiemanovy nebo Mercierovy močové katétrů se zavádí zahnutým koncem katétru směrem k nemocnému tak, aby močový katétr kopíroval fyziologické postavení močové trubice (Kawaciuk, 2009). Při permanentní katetrizaci močového měchýře se využíval Nélatonův močový katétr, který se po zavedení přichytil náplastí na pyj (Špindlerová, Velková a Boudová, 1952). Nebo se na již zavedený močový katétr, těsně u ústí močové trubice, přivázala tkanička složená z několika pruhů mulu. Bylo zapotřebí udělat pevný uzel, který se na katétr připevnil náplastí. Následně byly oba konce tkaničky vedeny ke kořenu penisu, kde se obmotaly kolem dokola a přichytily náplastí ke stehnu. Tato metoda byla osvědčena zejména u polotuhých močových katétrů (Vytejková, 2013). Důležité bylo, aby močový katétr nebyl mastný, aby náplast dobře přilnula a držela. Také se doporučovalo tkaničky příliš neutahovat, aby nedošlo k zaškrcení penisu (Pokorná a Komínková, 2013).

K permanentní katetrizaci močového měchýře mimo močových katétrů byly a neustále jsou zapotřebí i močové rezervoáry neboli močové sáčky, které se na močový katétr napojovaly (Vytejková, 2013). Pokorná a Komínková (2013) upřesňují, že k napojení docházelo přes drenážní hadici sběrného sáčku, viz Příloha C, Obr. 11. Další důležitou součástí močových sáčků byla výpustná část sáčku, která může mít spoustu variant uzavíratelných ventilů, viz Příloha C, Obr. 12. Požadavky na močový rezervoár jsou praktického charakteru. Hlavními požadavky jsou, aby bylo možné moč vizuálně kontrolovat a rezervoár byl opatřen graduací pro měření vyloučené moči. Dále pak, aby byl systém pevně uzavíratelný, z důvodu minimalizace rizika vzniku



infekce močových cest. Dalším důležitým faktorem je, aby močový sáček pacientovi zásadně nebránil v pohybu (Vytejková, 2013).

### 6.2.2.1 Období po 2. světové válce

V tomto období byly ke katetrizaci močového měchýře mužů používány měkké močové katétry uložené v úzkém skleněném válci. Nebo byly využívány kovové močové katétry, které byly uloženy ve sterilním mulu. Dalšími **pomůckami** k jednorázové katetrizaci močového měchýře byly nádobka s dezinfekcí a sterilním olejem. Dále pak sterilní rukavice nebo dvě sterilní pinzety a dvě emitní misky. Podložní mísa se u katetrizace močového měchýře mužů nepoužívala. Pomůcky připravené na podnose se položily na noční stolek vedle postele pacienta, nejčastěji po pravé straně lůžka. Až poté se přivolal lékař. Sestra podala lékaři tampóny s dezinfekcí k otření penisu. Následně podala lékaři sterilní pinzetou již namočený močový katétr v dezinfekčním roztoku s olejem. Lékař močový katétr zaváděl pomocí dvou sterilních pinzet. Močový katétr se nesměl potírat vazelínou, protože je ve vodě nerozpustná, zůstávala by v močovém měchýři a přispívala by ke vzniku zánětu močových cest. Až všechna moč otekla, byl močový katétr vyjmut (Böhmová–Špindlerová a Matyášová, 1946).

Okolo roku **1949** se při katetrizaci močového měchýře mužů používaly především gumové močové katétry. Existovaly i kovové močové katétry pro muže, ale od jejich používání se postupně upustilo. Pokud nastala naléhavá situace, nebo bylo nutné poskytnout první pomoc, mohla sestra sama katetrizovat i muže. U mužů se po některých operacích a při mimovolném močení (inkontinenci) zaváděl trvalý močový katétr tzv. Petzerův močový katétr (Roušarová, 1949). Později byly vyvinuty urinální kondomy, které se využívaly a dodnes využívají na řešení inkontinence mužů. Urinální kondom je gumový či syntetický prezervativ, který se nasazuje na penis, viz Příloha C, Obr. 13. Konec urinálního kondomu se napojuje k močovému sáčku, který je fixován síťovým vláknem ke stehnu nebo lýtku, viz Příloha C, Obr. 14 (Vytejková, 2013).

Zhruba kolem roku 1952 se místo nádobky s dezinfekcí a sterilním olejem využíval samostatný přípravek určený k namaštění katétrů např. Pateol nebo Katétr purin (Špindlerová, Velková a Boudová, 1952). Důležité bylo močový katétr natřít po celé

jeho délce, aby nenatřená část močového katétru nedrhla o zevní ústí močové trubice a katetrizace se nestávala příliš bolestivou (Niederle, 1955).

**Postup** byl následovný, sestra vytlačila gel z tuby na sterilní čtverec z mulu a protáhla jím močový katétr směrem od konce k výpustnému konci. Až poté sestra podala močový katétr lékaři, který si ho vzal pomocí dvou sterilních pinzet a následně zavedl, viz Příloha C, Obr. 15. Po odečtení veškeré moči se stiskla gumová nástrčka na močovém katétru nebo se utěsnil jeho vývod a močový katétr se pomalu vytáhnul. Po vytažení bylo nutné zkontrolovat celistvost močového katétru. Dále byl postup stejný jako dříve (Špindlerová, Velková a Boudová, 1952). Použitý močový katétr byl odezinfikován a vysterilizován viz níže v podkapitole Způsob dezinfekce a sterilizace močových katétrů.

Později byla do praxe zavedena dezinfekce rukou před jakýmkoliv výkonem. Sestra i lékař si nejprve důkladně umyli ruce mýdlem, poté si je odezinfikovali 0,5% vodným roztokem ajatinu nebo se používal roztok merfenu v poměru 50 ml na jeden litr vody. Poprvé se v učebnicích ošetřovatelství objevila zmínka o nevhodnosti nošení prstenů či náramků z hygienických důvodů, totéž platilo o nalakovaných a dlouhých nehtech. Doporučovalo se nosit upravené vlasy tak, aby nepadaly do čela (Špindlerová et al., 1960).

### **6.2.3 Způsob zavedení močového katétru u žen**

Jak již bylo zmíněno výše, katetrizaci močového měchýře žen směla již v minulosti provádět sestra sama. Katetrizace močového měchýře se prováděla a v současnosti stále provádí v gynekologické poloze. Pacientka tedy leží na zádech s pokrčenými koleny, nohy má mírně roztažené (Dvořáček, 1999). Poševní introitus a uretrální meatus, viz Příloha C, Obr. 16, se nejprve omývaly vodou s mýdlem, až poté se genitálie odezinfikovaly nedráždivým dezinfekčním roztokem (Kawaciuk, 2009). Při dezinfekci genitálu je nutné dbát na dezinfekci introitu ve směru od uretry k rektu (Dvořáček, 1999). U žen je možné po dezinfekci genitálií nanést lubrikant smíchaný s anestetikem přímo na močový katétr. Močový katétr se do močové trubice žen zavádí zahnutým koncem, směřujícím k hlavě nemocné mírným poloobloukem shora do vodorovné polohy, respektující anatomický průběh močové trubice (Kawaciuk, 2009).

### 6.2.3.1 Období roku 1946

V tomto období ke katetrizaci močového měchýře žen byly využívány Pezzrovy nebo Malécotovy močové katétry. **Pomůcky** k výkonu byly dva sterilní močové katétry v nádobě s dezinfekčním roztokem či nasucho vydezinfikované katétry, které byly uloženy ve sterilní nádobě. Dále nádobka doslova napsáno s „*chomáčky v 1%o roztoku sublimátu*“ (Böhmová–Špindlerová a Matyášová, 1946, s. 212), sterilní rukavice, podložní mísa, emitní miska na použité tampóny. Poté se připravila flanelová přikrývka na zakrytí nohou nemocné (Böhmová–Špindlerová a Matyášová, 1946).

**Postup** jednorázové katetrizace močového měchýře byl následovný. Katetrizaci močového měchýře prováděla sestra sama. V místnosti se zavřely okna na noční stolek, po pravé straně lůžka nemocné se postavil podnos s připravenými pomůckami. Z lůžka pacientky byl odejmut polštář i přikrývka, následně byly přikryty nohy pacientky flanelovou přikrývkou (každá noha zvlášť). Sestra si umyla ruce, pod pacientku byla vložena podložní mísa. Katetrizovalo se ve sterilních rukavicích. Po umytí rukou a navléknutí sterilních rukavic byl močový katétr vyjmut z nádoby a uchopen mezi prostředníček a prsteníček pravé ruky. Palcem a ukazovákem levé ruky byly rozevřeny stydké pysky nemocné, genitál se oťrel tampónem s dezinfekčním roztokem směrem odshora dolů (Böhmová–Špindlerová a Matyášová, 1946).

Po dezinfekci se zavedl močový katétr tak hluboko, dokud nevytekla moč. Pokud by moč nevytekla, nezaváděl se močový katétr hlouběji než 4–5 cm, aby nedošlo k poškození zadní stěny močového měchýře. Pokud se moč posílala na bakteriologické vyšetření, odebírala se moč do sterilní zkumavky a ke katetrizaci močového měchýře se používal suchý vyvařený močový katétr, který se zaváděl pomocí dvou sterilních pinzet, jako tomu bylo u mužů. Po odtoku moči se gumový močový katétr zaškrtil a opatrně pomalu vytáhnul. Skleněný močový katétr se utěsnil a po vytažení sestra zkontrolovala, zdali je celistvý. Poté se pacientka uložila do původní polohy. Do chorobopisu se zapsalo množství a specifická váha moči (Böhmová–Špindlerová a Matyášová, 1946). Močové katétry se sterilizovaly, postup dezinfekce a sterilizace viz níže.

### 6.2.3.2 Období od roku 1949

Katetrizace močového měchýře probíhá pouze na ordinaci lékaře. Ženy mohla katetrizovat sestra sama, muže katetrizoval výhradně lékař a sestra asistovala. Jestliže lékař souhlasil, zkusily se nejprve využít neinvazivní metody, které by měly přispět k samovolnému močení. Jedna z alternativ byla dát pacientovi ruce do studené vody a současně nechat téct vodu v jeho doslechu. Někdy stačilo pouze přiložit teplý obklad na břicho tj. na kraj močového měchýře. Nejrizikovější metody z důvodu opáření byly ty, při kterých se ženám polévala rodidla teplou vodou. Také se dělaly teplé koupele rodidel, kdy se horká voda nalila do podložní mísy, následně byla podložní mísa vložena pod ležící pacientku. Pokud tyto metody selhaly, bylo nutné provést katetrizaci močového měchýře. Katetrizace probíhala za přísných aseptických podmínek a dobrého osvětlení (Roušarová, 1949).

Při katetrizaci močového měchýře žen zhruba v tomto roce se nejčastěji používaly skleněné močové katétry, nastavené gumovou rourkou. Před katetrizací bylo nutné zkontrolovat, zdali je močový katétr neporušený. U těhotných žen a dětí se používaly pouze gumové močové katétry (Roušarová, 1949). **Postup** zavedení močového katétru při jednorázové katetrizaci. Nejprve zaclonit pacientku, stručně vysvětlit, oč se jedná a proč je katetrizace nezbytná. Uložit pacientku do gynekologické polohy, poté zakrýt nohy flanelovou příkrývkou. Podnos s pomůckami postavit na noční stolek, který je nutné přisunout napravo k nohám pacientky. Do lůžka se připravila emitní miska na zachycení moče, tampóny s dezinfekcí a dva močové katétry. Následně požádat pacientku, aby dala nohy od sebe a snažila se uvolnit. Poté se za pomoci světla z elektrické lampy, kterou se svítilo na genitál ženy, určovalo, jak snadné bude najít ústí uretry neboli meatus, doslova napsáno jako „*vchod do roury močové*“ (Roušarová, 1949, s. 82). Pokud byl těžko znatelný, žádalo se o pomoc druhé sestry, aby při katetrizaci močového měchýře držela elektrickou lampičku a ústí uretry dobře osvětlovala. Poté se začínalo se samotnou katetrizací močového měchýře (Roušarová, 1949).

Bylo nutné dodržovat aseptické podmínky. Důkladně si před výkonem umýt ruce, navléknout sterilní rukavice. Sestra levou rukou rozevřela stydké pysky, pravou rukou očistila genitálie s použitím dezinfekčního roztoku (sublimátu), ve kterém byly namočeny tampóny. Bylo a neustále je důležité genitál dezinfikovat směrem od ústí močové trubice k rectu nejméně třemi tampóny s dezinfekčním roztokem. Předposlední

tampón se pokládal před vchod do pochvy. Posledním se přímo otíralo ústí močové trubice. Levá ruka stále držela pysky, do pravé ruky sestra uchopila močový katétr v místě, kde se sklo spojovalo s gumou, bylo nutné nechat okapat dezinfekční roztok, ve kterém byl močový katétr namočen a zběžně prohlédnout močový katétr zda není porušen (Roušarová, 1949).

Kawaciuk (2009) doplňuje, že před zavedením močového katétru je nutné, po dezinfekci genitálií, nanést lubrikant smíchaný s anestetikem přímo na močový katétr. Až poté bylo možné pomalu a opatrně zavádět katétr do močové trubice. Tak daleko, dokud nevytekla moč, cca 6–8 cm. Nepodařilo by se močový katétr zavést, tj. dotkne-li se okolí ústí uretry, je nutné použít nový močový katétr. Až moč přestane vytékat, povytáhne se močový katétr. Tehdy, když moč jen kape, lze katétr pomalu a jemně vytáhnout, poté se odložil do emitní misky. Po vyjmutí močového katétru a odebrání pomůcek z lůžka se pacientka vracela do své původní pohodlné polohy. Sestra do chorobopisu zapisovala, jak dlouho katetrizace probíhala a jaký charakter měla moč. Poté se močové katétrů dezinfikovaly a sterilizovaly, viz níže (Roušarová, 1949).

Kolem roku 1952 se k pomůckám ke katetrizaci močového měchýře zařadily gumová a bavlněná podložka. Při běžném denním osvětlení již nebylo nutné využívat elektrické lampičky. Podložky byly vloženy pod pacientku. Nejprve gumová, která byla krytá bavlněnou, poté byla pod pacientku umístěna podložní mísa. Katetrizovat se mohlo ve sterilních rukavicích nebo bez nich. Pokud si sestra zvolila katetrizovat bez použití sterilních rukavic, musela při dezinfekci genitálu k rozevření velkých i malých pysků využívat sterilní čtverce z mulu. Pokud měla sterilní rukavice, rozevřela pysky levou rukou tak, aby se pod klitorisem pootevřelo ústí močové trubice, viz Příloha C, Obr 7.

Sestrám bylo doporučeno nenaklánět se příliš blízko nad genitál, aby na sestru nevystříknul poševní sekret (blenorhea), jak uvádí Špindlerová, Velková a Boudová, (1952). V učebnici z roku 1960 se mění dezinfekční roztok, ve kterém byly namáčeny sterilní tampóny ze sublimátu na chloramin, který se používal v 1–5% koncentraci. Dále se provedla dezinfekce genitálií tak, jak tomu bylo v tomto období u mužů. Tedy jeden sterilní tampón s dezinfekcí sloužil právě na jeden tah. Aby se sestramočový katétr zaváděl snadněji, pokládal se polštář pod pánev pacientky. Poté se již postupovalo tak, jak tomu bylo dříve (Špindlerová et al., 1960).

### 6.3 Způsob dezinfekce a sterilizace močových katétrů

Za dezinfekci, sterilizaci a čistotu nástrojů byla odpovědná sestra (Špindlerová et al., 1960). Dezinfekcí se rozumí zničení patogenních mikroorganismů chemickými prostředky. Sterilizace je proces, při kterém dochází ke zničení všech mikrobů včetně spor zejména fyzikální cestou (Beneš, 2009). Ke sterilizaci močových katétrů se používaly zejména etylenoxid, sublimát, oxycyanát nebo páry z formaldehydu (Kawaciuk, 2009). Po sterilizaci se močové katétrů rozřídily podle tvarů a byly ukládány do sterilních kazet s tabletami formalinu, aby zůstávaly sterilní. Důraz byl kladen na správné uložení katétrů, které musely být uloženy natažené tak, aby jejich zevní číslované konce ležely na levé straně kazety a byly seřazeny od nejmenší velikosti po největší (Niederle, 1955). Kazety bylo zapotřebí dobře uzavřít a uchovávat při teplotě cca 17°C, jinak katétrů měkly a slepovaly se (Špindlerová et al., 1960).

Emitní misky byly smaltované nebo z nerezavějících kovů, ty se po použití omyly vodou, poté se minimálně třicet minut vyvářely (Niederle, 1955). Gumové podložky se omývaly famoseptem, což je organická sloučenina rtuti, která se vyráběla v 0,2% koncentraci. Tato sloučenina se před použitím musela ještě desetkrát naředit, jinak byla vysoce toxická (Špindlerová et al., 1960).

#### 6.3.1 Skleněné a kovové močové katétrů

Skleněné močové katétrů se po vyjmutí z močové trubice nejprve mechanicky očistily, poté se proplachovaly studenou vodou. Následně byly sterilizovány varem. Sterilizace varem probíhala o teplotě 100°C po dobu 10–15 minut, důležité bylo, aby veškeré vložené předměty byly celé ponořené ve vroucí vodě. Po vyvaření se nechaly uschnout, suché močové katétrů se ukládaly do nádoby se sublimátovým roztokem (Böhmová–Špindlerová a Matyášová, 1946). Sublimátový roztok byl nejčastěji využíván k dezinfekci skleněných nebo dřevěných nástrojů v 0,1%–0,2% koncentraci. Kovové předměty nesměly být v sublimátu uloženy, neboť sublimát kov poškozují (Špindlerová et al., 1960). Později se močové katétrů po mechanickém očištění proplachovaly nejprve pod tekoucí studenou, poté teplou vodou. Následně byly močové katétrů sterilizovány metodou vlhkého tepla, kam spadá sterilizace parou a již zmíněná sterilizace varem (Niederle, 1955).

Sterilizace parou probíhala ve speciálních kovových přístrojích zvaných autoklávy, ve kterých byla teplota cca 120–135°C (Špindlerová, Velková a Boudová, 1952). Okolo roku 1960 mohly být močové katétry sterilizovány i pomocí suchého tepla. Tato metoda vyžadovala vyšší teploty, neboť mikroby snášejí suché teplo lépe, než vlhké viz níže. Dalším možným způsobem dezinfekce bylo celoskleněné nádoby a pomůcky včetně močových katétrů ponořit do nádoby s 0,5% roztokem ajatinu nebo femoseptu, který musel být desetkrát zředěný (Špindlerová et al., 1960).

Kovové močové katétry se po vyjmutí z močového měchýře, stejně jako skleněné močové katétry nejprve mechanicky očistily, poté propláchly pod tekoucí vodou. Po sterilizaci varem a následném usušení, byly močové katétry ukládány na sucho. Při sterilizaci varem bylo důležité, aby močový katétr byl celý ponořen a vyplněn vodou (Roušarová, 1949). Kovové i skleněné močové katétry mohly být sterilizovány pomocí suchého tepla. Tento typ sterilizace probíhal v kovových skříních, dnes známých pod pojmem sterilizátory. Sterilizátory byly vytápěny na 160–200°C, močový katétr se ve sterilizátoru nechával půl hodiny až hodinu (Špindlerová, 1960).

### **6.3.2 Gumové a polotuhé močové katétry**

Gumové močové katétry se nejprve mechanicky očistily, poté se sterilizovaly v páře, anebo se 5–10 minut vyvářely (Böhmová–Špindlerová a Matyášová, 1946). Niederle (1955) doplňuje, že pokud se permanentní močové katétry lepily na nohu nemocných, bylo nezbytné odstranit zbytky lepidla benzinem, poté umýt vodou s mýdlem, až poté se mohly katétry vyvařit. Gumové močové katétry bylo nejlepší vyvářet v destilované vodě bez sody. Pokud se na vyvaření katétrů použila obyčejná voda se sodou, močové katétry zčernaly a jejich povrch se stal drsným. Močové katétry změkly a staly se snadno lomivými. Aby došlo ke správné sterilizaci varem, musel být katétr celý ponořen a vnitřek vyplněn destilovanou vodou. Po vyvaření se katétr vyndal z vařicí vody pomocí sterilní pinzety a nechal se okapat (Polák et. al. 1960).

Gumové močové katétry, které byly využívány k permanentní katetrizaci močového měchýře, bylo nutné po vyvaření po celé jejich délce promnout mezi prsty, aby se uvolnily soli usazené uvnitř katétru. Mnutí se provádělo tak dlouho, dokud močový katétr nepřestal být drsný na dotek. Důraz se kladl na důsledné omytí kloboučku a ostatních částí u Pezzerových a Malecotových močových katétrů.

Současně se kontrolovalo, jestli nevznikla trhlina v místě přechodu kloboučku do vlastního těla katétru. V tomto místě nejčastěji docházelo k ulomení kloboučku při vytahování močového katétru z močového měchýře. Následně se katétrů ukládaly do sterilní kazety (Niederle, 1955).

Druhým způsobem sterilizace gumových močových katétrů byla sterilizace v nasycené vodní páře o teplotě 110–120°C pod tlakem 1,5–2 atm., po dobu dvaceti minut (Niederle, 1955). Později se gumové močové katétrů ukládaly nesterilně, pouze se mechanicky očistily a vložily do hermeticky uzavřených skleněných nádob (Polák et al., 1960). Přibližně tři minuty před použitím se sterilizovaly krátkým varem. Pokud byly gumové močové katétrů používány denně, byly uloženy v 0,1% roztoku oxycyanátu nebo 0,5% roztoku ajatinu (Špindlerová et al., 1960).

Předtím, než byl močový katétr zaveden do močového měchýře, potíral se sterilním olejem nebo glycerinem smíchaným s dezinfekčním roztokem. Nejčastěji byl využíván oxycyanát, který byl smíchaný v odměrném válci o objemu 200 ccm v poměru tři čtvrtiny dezinfekce, jedna čtvrtina oleje nebo glycerinu (Roušarová, 1949). Při každé sterilizaci se gumové močové katétrů důkladně prohnětly a postupně ohýbaly, aby se sestra přesvědčila, že se nikde na povrchu močového katétru netvoří trhliny. Popraskané, lomivé nebo nepružné katétrů bylo nutné ihned vyřadit (Niederle, 1955)

Polotuhé močové katétrů, které byly kryty vrstvou laku, nesměly být vyvařovány, proto se jen omyly pod tekoucí teplou vodou, osušily a zavěsily v nádobách s dezinfekčním roztokem (Böhmová–Špindlerová a Matyášová, 1946). Niederle (1955) upřesňuje, že močové katétrů nesměly být vyvařovány, protože vrstva laku při vyšších teplotách popraskala a močový katétr se stal drsným. K mechanické očištění se nesměl používat ani benzin, neboť by rozpustil vrstvu laku. Později se polotuhé močové katétrů po očištění, omytí a usušení zavěsily do skleněných válců s tabletami trioxymethylenu, který vydával formalinové páry. Močové katétrů se do válců musely zavěšovat suché, aby tablety mohly vytvářet páry (Špindlerová, Velková a Boudová, 1952).

Ke sterilizaci stačily jeden až dva dny, tablety se pravidelně po týdnu, nejdéle po čtrnácti dnech musely vyměnit. Močové katétrů se po dvou dnech přendaly do skleněných kazet, kde na dně byly formalinové tablety, které zajišťovaly sterilitu močového katétru (Špindlerová et al., 1960). Dalším možným způsobem sterilizace polotuhých močových katétrů bylo zavěšení očištěných katétrů do stojícího válce naplněným studeným roztokem oxycyanátu v poměru 1:1000 tak, aby byly celé



pod hladinou roztoku. Močové katétrů v roztoku nesměly zůstat déle než jednu hodinu, jinak modraly a jejich povrch se stával hrubým (Niederle, 1955).

### **6.3.3 Sterilní rukavice**

Sterilní rukavice se po použití nevyhazovaly tak, jak je tomu dnes. Stejně jako močové katétrů se používaly opakovaně. Proto bylo nezbytné je ochránit před teplem, chladem, vysycháním a silnými chemickými látkami, které urychlovaly ztrátu elasticity. Sterilní rukavice se po použití na 30 minut naložily do roztoku sublimátu, poté se z vnější i vnitřní strany praly v sodové vodě, následně se opláchly čistou vodou a nechaly se oschnout na rozprostřené roušce. Důkladně se kontrolovalo, aby rukavice nebyly poškozeny, nejčastěji docházelo k natržení nebo protržení během mytí rukavic. Po uschnutí byly rukavice zevně i vnitřně napudrovány talkem. Dovnitř do rukavic se vkládal napudrovaný čtvereček mulu, kterým se před navléknutím sterilních rukavic pudrovaly ruce, aby se rukavice snadněji oblékaly. Napudrovaný čtvereček mulu bylo možné nahradit vložením napudrovaných nitěných rukavic. Takto připravené rukavice se ukládaly do speciálních dlouhých krabic, připomínajících sterilizační buben. Mezi každý pár rukavic se vkládala vrstva mulu. Pokud byl nedostatek sterilních rukavic, sterilizovaly se parou v autoklávu nebo patnácti až dvaceti minutovým varem (Špindlerová et al., 1960).

## **6.4 Komplikace spojené se zavedením močového katétru**

Už při zavádění močového katétru mohla nastat komplikace a to, z důvodu rizika poškození sliznice močového měchýře. Pokud se tedy katetrizovalo, nikdy se nesmělo jít přes odpor, vždy bylo nutné chvíli počkat, zdali nejde o přechodný spasmus, který za chvíli polevil (Roušarová, 1949). Dvořáček (1999) doplňuje, že při katetrizaci močového měchýře u muže bylo nutné dávat pozor na fosu navikularis, protože někteří pacienti, měli ve zvyku být tzv. v křeči a zatínat. V tomto místě nejčastěji dochází k poškození. Zvláště se kladl důraz na opatrnost při zavádění neoplexového Thiemannova močového katétru, při nevhodném zavedení docházelo ke vzniku fausse route, tedy falešné cesty (Kawaciuk, 2009). U mužů bylo důležité myslet na hrozící

parafimózu, proto bylo potřeba co nejdříve po zavedení močového katétru reponovat fimózu (předkožku) do fyziologického postavení. Výše zmíněná rizika poškození močových cest jsou platná i dnes (Rovný, Kumstát a Šabacký, 2003).

K obtížné katetrizaci močového měchýře docházelo zejména u pacientů, kteří mohou mít zúženou močovou trubici kvůli obstrukci uretrálními kameny, hyperplazií prostaty atd. Tito pacienti se dnes svěřují do péče urologům a katetrizují se speciálními katétry a metodami. Nejčastěji se močový katétr zavádí přes naváděcí drát tzv. mandrin. Po vyjmutí se močový katétr nikdy nesmí sterilizovat s vloženým mandrinem, protože po kontaktu s oxycyanátem, který se využíval na sterilizování močových katétrů, by zrezavěl a stával se drsným. Mandrin se do močového katétru vsouval až po sterilizaci a důkladném vysušení katétru (Abbott et al., 2015). Další častou komplikací bylo a stále je ucpaní močového katétru. Pacient si stěžuje na nutkání na močení, bolí ho v podbřišku, má výrazně vyšší příjem než výdej. Řešením této situace je močový katétr vyměnit (Pokorná a Komínková, 2013).

Doktor Jack Lapidés (1914–1995) se mimo jiné zabýval teorií, že bakterie nejsou jedinou příčinou vzniku infekce močových cest po zavedení močového katétru. Domníval se, že příčinou by mohla být i stagnující rezidua moči nebo přetížení močového měchýře vlivem cizího tělesa v něm (Carithers a Palumbo, 2013). Incidence bakteriurie u žen se pohybuje od jednoho procenta do dvaceti procent u všech hospitalizovaných žen. Nejjednodušší prevencí katétrem indukované infekce je jednorázová profylaxe antibiotiky např. trimetoprim–sulfametoxazolem, po kterém je procento infekce do čtyř procent (Kawaciuk, 2009).

V 80. letech 20. století byl prováděn výzkum u pacientů, kteří měli dlouhodobě zavedený močový katétr vyrobený z latexu neboli kaučuku. Výsledkem výzkumu bylo zjištění cytotoxicity a striktury, což je změna uretrálních struktur. Aby došlo ke snížení rizika, začaly se latexové katétrů potahovat silikonovým elastomerem (Feneley, 2015). Velkým problémem dnešní doby, spojeným se zavedením permanentního močového katétru, jsou rezistence některých bakterií vůči antibiotikům, které jsou často nasazovány jen preventivně, aby nedošlo ke vzniku infekce. Světová zdravotnická organizace (WHO) zmiňuje například *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* (Beneš, 2009). *Proteus mirabilis* způsobuje alkalizaci moči a tvorbu krystalů, které ucpávají močový katétr, ale můžou i cestovat v močových cestách a způsobovat záněty (Feneley, 2015).

## 7 Katetrizace močového měchýře ve 21. století

Ošetrovatelství jako vědní disciplína se ve 21. století stále rozvíjí. Cílem ošetrovatelství je podporovat a udržovat zdraví populace, je úzce spjato s dalšími obory, společně se snaží navracet zdraví a vést nemocného k rozvoji soběstačnosti tím, že aktivně vyhledává jeho potřeby. V případě nevyлéčitelně nemocných zmírňuje utrpení, zajišťuje klidné umírání a smrt. Přestože ošetrovatelství vychází z různých teoretických modelů, je praktickou disciplínou. V ošetrovatelství je stále více kladen důraz na holistické myšlení a holistický přístup k péči o nemocné (Vytejková, 2013). V České republice dle platné legislativy smí ošetrovatelskou péči provádět zdravotničtí pracovníci dle zákona č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a výkonu činností související s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (Česko, 2004). Dalším důležitým aspektem dnešní doby je vědecko-technický rozvoj, který se odráží ve všech profesích. Tento pokrok umožňuje vylepšení dosud používaných pomůcek, ošetrovatelských postupů a vzdělávání sester. Dále vznikají nové sesterské organizace a kampaně, sloužící nejen k osvětě veřejnosti o povolání sester např. Nursing now (Stasková, Tóthová a Kořa, 2019).

### 7.1 Materiály a tvary močových katétrů

V současnosti je kladeno několik nároků na výrobu močových katétrů, např. radioopacita, to je nepropustnost pro rentgenové záření. Radioopacita je zajištěna prostřednictvím rentgen-kontrastního pruhu na vnější straně močového katétru. Ovšem tento prvek mají pouze některé močové katétrů. Dalšími požadavky jsou malý koeficient tření, maximální rezistence proti inkrustacím, poměr mezi rigiditou a elasticitou močového katétru aj. Na výrobu jednorázových močových katétrů se používá termosenzitivní implantačně testované lékařské PVC. Materiál je odolný vůči veškerým lékařským lubrikantům, které se dnes ke katetrizaci močového měchýře využívají. Jednorázové močové katétrů jsou rigidnější než permanentní a mají pouze jeden vývodný konec (Vytejková, 2013).

Na výrobu permanentních močových katétrů je využíván především silikon. Tyto močové katétrů jsou dvoucestné, jedna cesta slouží k nafouknutí retenčního

balónku, druhá k odvodu moči. Lékařský silikon nahradil dříve používaný latex nebo gumu, protože lépe splňuje výše zmíněná kritéria (Pokorná a Komínková, 2013). Dnešní močové katétry mohou být opatřeny antibakteriálním povrchem. Močové katétry jsou například potřené solemi stříbra nebo obsahují příměs antibiotik, nejčastěji nitrofurazonu. Takto upravený povrch močových katétrů by měl omezit kolonizaci bakterií v dolních cestách močových (Vytejková, 2013).

Silikonové močové katétry lze ponechat zavedené v močovém měchýři po dobu šesti týdnů. Dříve využívané gumové močové katétry bylo možné ponechat pouze do doby maximálně jednoho týdne ode dne zavedení (Pokorná a Komínková, 2013). Je snaha o výrobu a používání močových katétrů z nealergenních materiálů, snižujících riziko inkrustace a tvorby biofilmu a aby pacientovi umožňovali co největší pohodlí (Vytejková, 2013). Nejčastěji používané typy močových katétrů jsou Nelatonův a Tiemannův. Nelatonův močový katétr je rovný s postranním otvorem a lze jej použít u obou pohlaví, včetně těhotných žen a dětí. Nejčastěji se používá k jednorázové katetrizaci. Tiemannův močový katétr má zobákovitě zahnutý konec, který se zužuje, a je nejčastěji využíván při katetrizaci močového měchýře mužů (Česko, 2020).

## **7.2 Způsob zavedení močového katétru**

Katetrizace močového měchýře je charakterizována jako zavedení močového katétru za účelem jednorázového vyprázdnění močového měchýře nebo k zajištění permanentního odtoku moči v indikovaných případech. Při katetrizaci močového měchýře je nezbytné dodržet zásady aseptických postupů, aby se zabránilo zanesení mikroorganismů do močového ústrojí pacienta. Cílem močové katetrizace je vyprázdnit močový měchýř, v indikovaných případech zajistit permanentní odtok moči nebo provést výplach močového měchýře (Česko, 2020).

Rozlišuje se jednorázová a permanentní katetrizace močového měchýře. U každé z uvedených katetrizací se nepatrně odlišuje ošetrovatelský postup, příprava pomůcek, tvar a materiál sloužící k výrobě močových katétrů (Vytejková, 2013). Katetrizace močového měchýře se provádí výhradně po indikaci lékaře (Česko, 2020). Indikace ke katetrizaci močového měchýře jsou různé s ohledem zdali se jedná o permanentní nebo jednorázovou katetrizaci. Kontraindikace katetrizace močového měchýře jsou těžké stenózy uretry, akutní zánět močové trubice (uretritida), prostaty (prostatitida)

nebo močového měchýře (cystitida) v neposlední řadě je kontraindikací trauma močové trubice (Vytejková, 2013). Národní ošetřovatelské postupy mezi kontraindikace zahrnují i vytvoření falešného kanálu (via falsa) po předchozí instrumentaci nebo suspektní traumatické ruptury uretry (Česko, 2020).

Indikacemi k provedení jednorázové katetrizace močového měchýře např. jsou anatomická nebo funkční obstrukce způsobující retenci moče, výplachy a aplikace diagnostických přípravků do močového měchýře, neurogenní poruchy vedoucí k porušení funkce močového měchýře, odběr nekontaminovaného vzorku moči a měření rezidua močového měchýře, pokud hodnota nelze stanovit neinvazivně (Česko, 2020). K jednorázové katetrizaci močového měchýře jsou využívány močové katétry, které mají pouze jeden vývodný konec. Po vyprázdnění močového měchýře je katétr ihned z močových cest vyjmut (Vytejková, 2013).

Indikacemi k permanentní katetrizaci močového měchýře jsou např. retence moči různé etiologie, makroskopická hematurie s koaguly, perioperační a postoperační derivace močového měchýře, nehojící se defekty v oblasti sacra a perianální oblasti. Dále je indikovaná u pacientů v kritickém stavu, kde je zapotřebí přesně měřit a sledovat diurézu. Permanentní katetrizace močového měchýře může být využívána i k aplikaci léčivých přípravků do močového měchýře např. cytostatika, léčiva ze skupiny protinádorových vakcín apod. Ve specifických případech je indikována pacientům s močovou inkontinencí (Česko, 2020). Při permanentní katetrizaci močového měchýře zůstává katétr v močovém měchýři 7–28 dní. Permanentní katetrizace močového měchýře se dále dělí na dlouhodobou a krátkodobou v závislosti na době, kdy byl močový katétr zaveden. Za krátkodobou permanentní katetrizaci močového měchýře se dle Evropské urologické asociace (EUA) a Evropské asociace urologických sester (EAUS) považuje období do dvou týdnů (Vytejková, 2013).

### **7.2.1 Způsob zavedení močového katétru u muže**

V současnosti, podle platné legislativy, především vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění pozdějších předpisů, smí mužům zavádět močový katétr lékař, všeobecná sestra se specializací v intenzivní péči (Česko, 2019), všeobecná nebo dětská sestra se zvláštní odbornou způsobilostí po absolvování certifikovaného kurzu se zaměřením

na katetrizaci močového měchýře muže a související činnosti (Česko, 2020). Oproti předcházejícím stoletím je v postupu katetrizace močového měchýře nové také to, že nejprve proběhne identifikace pacienta. Důraz je kladen na edukaci a spolupráci pacienta během výkonu. Je nezbytné ověřit, zdali pacient není alergický na lokální anestetika, dezinfekční prostředek či materiál močového katétru. Osoba zavádějící močový katétr je oblečena do jednorázové zástěry, měla by mít i ústenku (Česko, 2020). Poté je provedena hygienická dezinfekce rukou. Následně si navlékne sterilní rukavice. Asistující osoba po provedení hygienické dezinfekce rukou si oblékne nesterilní rukavice (Česko, 2020). Další postup je téměř neměnný od předchozích kapitol. Rozdíl v **pomůckách** oproti minulému století je v tom, že dnes se používají jednorázové sterilní pomůcky. Na tác se připraví jednorázový močový katétr, lubrikační gel, antiseptický roztok určený k dezinfekci sliznic, sterilní tampóny nebo čtverečky, sterilní rukavice, peán či chirurgická pinzeta, dvě emitní misky, jednorázová podložka a zkumavky k odběru moči (Pokorná a Komínková, 2013). Velikost močového katétru u mužů se pohybuje v rozmezí č. 12–20 Fr (Česko, 2020).

**Postup** katetrizace je téměř neměnný. Po dezinfekci a lokální aplikaci znecitlivujícího gelu na penis. Asistující osoba z poloviny otevře vnější obal močového katétru, vytáhne katétr z obalu tak, aby se nedotýkal okolí. Zavádějící osoba si takto připravený močový katétr uchopí pomocí peánu nebo chirurgické pinzety a zavede do močového měchýře (Vytejková, 2013). Při zavádění si přidržuje penis nejprve kolmo, poté penis mírně sklopí, to zabezpečí lepší přístup do zakřivené močové trubice. Po zavedení močového katétru asistující osoba podá emitní misku nebo podložní mísu na zachycení odtékající moče. V případě nutnosti posílání vzorku moče na laboratorní vyšetření, se odebere vzorek standardním způsobem do příslušných zkumavek. Po vyprázdnění močového měchýře se katétr šetrně vytáhne. Následně lékař přetáhne předkožku zpět (Česko, 2020).

Dnes se rozlišují dva způsoby asistence u katetrizace močového měchýře. Prvním způsobem je tzv. podávkový systém asistence. Systém spočívá v tom, že sestra podává zavádějící osobě sterilní pomůcky, které jsou umístěny ve sterilních kovových kazetách pomocí sterilních pomůcek např. podávkovými kleštěmi nebo sterilní pinzetou. Osoba provádějící výkon si bere pomůcky buď přímo do sterilních rukavic, anebo je odebírá pomocí dalších sterilních nástrojů nejčastěji pinzety. Tento postup je dnes spíše raritní, neboť pomůcky jsou dnes určeny k jednorázovému využití. Druhým systémem podávání je tzv. bezpodávkový systém asistence. Bezpodávkový systém je specifický

v tom, že sestra asepticky otevírá sterilní jednorázové pomůcky. Nástroje nebo močový katétr v dostatečně rozevřeném obalu podá osobě provádějící výkon, která požadovanou pomůcku asepticky odebere přímo rukou, na kterých má navlečené sterilní rukavice nebo pomůcky odebere za pomoci sterilních nástrojů, např. pinzety (Pokorná a Komínková, 2013).

Po jednorázové katetrizaci močového měchýře se sleduje bilance tekutin, bolest v podbřišku, dysurické obtíže, barva a zápach moče (Pokorná a Komínková, 2013). Vytejková (2013) dodává, že pozornost by se měla zaměřit na časový úsek, za jak dlouho po katetrizaci se pacient poprvé spontánně vymočí. Dále je nutné zkontrolovat, jestli moč neobsahuje stopy krve. Důležité je edukovat pacienta o možných dysurických obtížích, a že by se měl spontánně vymočit, co nejdříve (Pokorná a Komínková, 2013).

Pokud je indikována permanentní katetrizace navíc se k již zmíněným pomůckám připraví sběrný sáček na moč s držákem na zavěšení, sterilní stříkačka naplněná roztokem aqua pro injectione a lihový fix na popsání močového sáčku (Vytejková, 2013). Postup zavedení močového katétru je stejný jako u jednorázové katetrizace. Po zavedení močového katétru se skrz retenční rameno katétru naplní balónek. Množství sterilního roztoku určeného k naplnění balónku je uvedeno na konci retenčního ramene katétru, nejčastěji 10 ml (Pokorná a Komínková, 2013). Lékař jemným zatažením za močový katétr zkontroluje fixaci močového katétru v močovém měchýři. Poté se močový katétr napojí na drenážní hadici močového sáčku. Močový katétr se může fixovat hypoalergenní náplastí ke stehnu. Následně se sáček zavěsí na lůžko pod úroveň močového měchýře. Katétr ani drenážní hadice nesmí být zalomené (Česko, 2020).

O odstranění permanentního močového katétru rozhoduje lékař (Vytejková, 2013). Před odstraněním močového katétru je nutné ověřit pacientovu schopnost volní kontroly močového měchýře, která může být se zavedením katétru změněná. Pro ověření nebo obnovení volní kontroly mikce se u obou pohlaví využívá tzv. klemování. Klemování spočívá v tom, že se močový katétr uzavře peánem nebo aretačním mechanismem drenážní hadice sběrného sáčku. Nezbytné je informovat pacienta, aby sledoval nutkání k mikaci. Celý proces musí být monitorován, aby nedošlo k nadměrnému naplnění močového měchýře a retenci moče v případě, že pacient nutkání na močení zprvu nebude pociťovat (Pokorná a Komínková, 2013).

**Pomůcky k odstranění močového katétru** jsou čtverce buničiny, ochranné rukavice a sterilní injekční stříkačka. Velikost injekční stříkačky je volena dle objemu tekutiny v retenčním balónku, emitní miska a sáček na infekční odpad. Postup je následovný, nejprve se zajistí intimní prostředí. U obou pohlaví je preferována poloha na zádech s mírně pokrčenými koleny. Osoba provádějící výkon si nejprve odezinfikuje ruce, poté si navlékne ochranné rukavice. Vyjme injekční stříkačku z obalu a nasadí ji na retenční rameno močového katétru. Následně zatáhne za píst a nasaje veškerou tekutinu z retenčního balónku. V momentu, kdy je objem balonku vypuštěn, přiloží buničinu ke genitálu, uchopí močový katétr a pomalým, plynulým pohybem katétr vytáhne. Pokud je indikací lékaře mikrobiologické vyšetření katétru, sterilními nůžkami se odstříhne vytažený konec močového katétru do příslušné sterilní zkumavky, označené štítkem pacienta. Po odstranění katétru je důležité informovat pacienta o možných nežádoucích pocitech při mikci. Pacient by se měl spontánně vymočít nejpozději 6 hodin od odstranění močového katétru (Vytejková, 2013).

### **7.2.2 Způsob zavedení močového katétru u žen**

V současnosti dle platné legislativy, konkrétně podle již zmiňované vyhlášky č. 55/2011 Sb., smí ženy katetrizovat lékař, zdravotnický záchranář a porodní asistentka. Všeobecná sestra může katetrizovat ženy a dívky od věku tří let. Pokud jde o dětskou sestru, smí provádět katetrizaci močového měchýře dívek s výjimkou nedonošených novorozenců, ty v případě nutnosti katetrizuje výhradně lékař (Česko, 2019). U žen je preferovaný Nelatonův močový katétr. Jinak jsou pomůcky k jednorázové i permanentní katetrizaci močového měchýře stejné jako u mužů (Pokorná a Komínková, 2013). Velikost močového katétru u žen se pohybuje v rozmezí č. 14–22 Fr, nejčastěji se používají velikosti 16–18 Fr (Česko, 2020). Během katetrizace je doporučeno s pacientkou udržovat slovní kontakt. Postup je stejný jako v minulém století (Pokorná a Komínková, 2013).

U **permanentní močové katetrizace** se může využít postup označovaný jako uzavřený systém zavádění, kdy se nejprve na močový katétr napojí močový sáček, následně se močový katétr zavede (Vytejková, 2013). Po zavedení katétru je nutné u obou pohlaví zapsat do ošetřovatelské dokumentace datum katetrizace, typ a velikost použitého močového katétru, případné nežádoucí reakce pacienta. Následně



dle ordinace lékaře monitorovat hodnoty moče (Česko, 2020). Sběrný sáček musí být označen datem katetrizace a datem výměny (Vytejková, 2013). Frekvenci výměny sběrných sáčků ovlivňuje to, zdali se jedná o otevřený nebo uzavřený systém. Otevřený drenážní systém je třeba měnit po jednom dni. U uzavřených systémů frekvenci výměny stanovuje výrobce, většinou je doporučeno provádět výměnu v rozmezí 5–10 dnů. Existují různé požadavky na uzavřený drenážní močový systém např. aby spojovací hadice obsahovala membránu umožňující sterilní odběr moče bez závislosti na rozpojení systému (Česko, 2020).

Mezi specifika **ošetřovatelské péče** po zavedení permanentního močového katétru patří sledování množství, barvy, zápachu a příměsí v moči (Česko, 2020). Dále edukace pacienta o dodržování hygienických zásad, prevenci nežádoucí extrakce katétru např. při pohybu, nutnosti nechat sběrný sáček pod úroveň močového měchýře. Důležité je zabránit kontaktu výpustné spojky sběrného sáčku s podlahou či nesterilní nádobou určenou k vypouštění moče kvůli riziku vzniku infekce (Vytejková, 2013). V neposlední řadě je nezbytné poučit pacienta o nutnosti informovat sestru v případě nepříjemných pocitů, bolesti apod. (Česko, 2020).

### **7.3 Komplikace spojené se zavedením močového katétru**

Katetrizace močového měchýře může zapříčinit infekci nebo poranění močových cest. U žen může dojít k nechtěnému zavedení močového katétru do pochvy místo močového měchýře. Komplikací permanentní katetrizace může být vznik dekubitu v oblasti zevního ústí močové trubice nebo na dolní končetině v místě tlaku odvodné hadice. Při nevhodně zavedeném močovém katétru může moč prosakovat do okolí. V tomto případě je nezbytné zkontrolovat roztok v balónku, doplnit nebo odsát 1–2 ml roztoku. Pokud moč prosakuje dále je nutná rekatetrizace z důvodu podezření na ucpání močového katétru např. koagulem (Česko, 2020).

Infekce močových cest jsou nejčastější infekcí spojenou se zdravotní péčí. Představují přibližně 30% veškerých infekcí spojených se zdravotní péčí (Vytejková, 2013). Příznaky uroinfekce jsou bolest za stydkou sponou či v močové trubici, horečka (febris), změna barvy moči, třesavka, pocení a další. Při jakýchkoliv obtížích je sestra povinna tuto skutečnost ihned hlásit lékaři. Případně provést odběr vzorku moči na kultivaci a citlivost dle indikace (Česko, 2020).

Vznik bakteriurie je dán intraluminálním (32–48 hod.) nebo extraluminálním (72 hod.–7 dní) šířením. Nejčastějšími původci infekce jsou *Escherichia coli*, mikrokoky, streptokoky a pseudomonády. Každý den, kdy je močový katétr zaveden, se zvyšuje riziko výskytu bakteriurie o pět procent (Vytejšková, 2013). Preventivními opatřeními ke snížení vzniku infekcí močových cest jsou dodržování sterilních postupů při zavádění močového katétru, odstranění močového katétru ihned po pominutí důvodů jeho zavedení. Zajistit plynulý odtok moči a mít nezaškrcený katétr nebo sběrnou hadici. Při nutnosti rozpojení močového sáčku a katétru použít ochranné rukavice a před spojením vždy oba konce odezinfikovat. Nikdy nenechávat hadici od sběrného sáčku viset bez sterilního krytí u lůžka nebo na zemi (Česko, 2020).

## 8 Diskuze

Bakalářská práce se zabývá historií katetrizace močového měchýře mužů a žen od starověkého Egypta po současnost. Na začátku práce byly vytyčeny tři hlavní cíle práce, z nichž všechny jsou popisné, protože se jedná o teoretickou práci. Sběr dat a informací byl uskutečněn pomocí metod review a syntézy z relevantních českých i zahraničních zdrojů, včetně historických knih i online dostupných materiálů. Několik zdrojů zejména k první kapitole bakalářské práce bylo cizojazyčných, především anglických. Všechny cíle, které byly stanoveny, byly splněny. Výstupem bakalářské práce je článek připravený k publikaci viz. Příloha D.

První cíl bakalářské práce zněl **popsat katetrizaci močového měchýře v období do 18. století**. Pro nalezení dostatečného množství informací bylo zapotřebí využít zejména zahraniční zdroje, ale ani v nich není tematika tohoto cíle zpracována celistvě. Hledání zdrojů k tomuto období bylo nejsložitější, časově nejnáročnější a zároveň nejzajímavější. V tomto období se lidé upínali zejména k víře v božstvo a nemoc vnímali jako boží trest. Během renesance se věda pomalu oprošťovala od vlivu církve a docházelo k novým objevům a poznatkům. Realizovaly se pitvy, lékaři měli více možností k prozkoumání lidského těla (Porter, 2013).

Zajímavým zjištěním bylo, jak dlouhá je historie katetrizace močového měchýře a jaké materiály byly využívány k zhotovení močových katétrů. Tento výkon lidstvo znalo minimálně 3000 let př. n. l. (Porter, 2013). Močové katétrů byly používány k léčbě retence moči (Carithers a Palumbo, 2013). Ve starověkém Řecku byla moč spolu s krví považována za jednu z nejdůležitějších tekutin lidského těla. Zkoumala se barva, zápach i chuť (Newman, Rovner a Wein, 2017). Dalším velmi zajímavým zjištěním bylo, že již během 15. století se moč podrobněji zkoumala metodou zvanou uroskopie. Dle chuti moče se stanovovalo onemocnění, dnes známé jako diabetes mellitus. Moč těchto pacientů byla nasládlá (Michalský a Míka, 2014). Dnes je představa stanovení diagnózy dle chuti velice absurdní a nehygienická. Na druhou stranu i v dnešní době se hodnotí vzorek moči, ale v laboratořích, kde se zjišťují příslušné hodnoty. Zůstaneme-li u diabetu mellitu tak se měří hodnota glykosurie. Během 17. století proběhly i první úspěšné pokusy o chemické vyšetření moče (Michalský a Míka, 2014).

První močové katétrů byly vyráběny z dutých částí rostlin např. stonků cibule, stébel trav apod. (Carithers a Palumbo, 2013). Později byly tyto materiály nahrazeny

nerostnými surovinami zejména mosazí, mědí, stříbrem a zlatem (Newman, Rovner a Wein, 2017). Katetrizace těmito materiály byla velmi bolestivá, proto začaly první pokusy o výrobu močových katétrů z kůže zvířat, které by byly flexibilnější. Funkci zavaděče plnila velrybí kost. Katétrů nebyly kvalitní, po kontaktu s močí se velmi rychle rozpadaly, proto se používaly jen velmi krátkou dobu (Mattealer a Billiet, 1995). Zajímavý byl fakt, že v této době bylo zjištěno, že stříbro má antiseptické účinky (Newman, Rovner a Wein, 2017) a místo lokálních anestetik se používali rostlinné alkaloidy a alkohol (Kawaciuk, 2009). V Ebersově papyru se v souvislosti s antibakteriálními účinky nejčastěji zmiňuje med jakožto součást různých přípravků (Grodetsky a O'Brien, 2009). Nepřekvapivým faktem bylo zjištění, že velmi často docházelo ke komplikacím způsobených např. poškozením močového ústrojí nebo porušení celistvosti zavedeného močového katétru z důvodu používání nevhodných materiálů (Mattealer a Billiet, 1995).

Katetrizaci močového měchýře prováděl pouze lékař, spolu s asistenty, kteří drželi pacienta při bolestivém zavádění močového katétru. Katetrizace močového měchýře probíhala nejčastěji ve stoje a byla velmi bolestivá (Mattealer a Billiet, 1995). Bolestivá byla zejména z důvodu neznalosti detailní anatomické struktury močových cest, lokálních anestetik a nevhodnosti materiálů, ze kterých se močové katétrů vyráběly (Kawaciuk, 2009).

Druhý cíl bakalářské práce se zabývá tematikou **katetrizace močového měchýře v období 19. století**. I pro toto období bylo problematické zpracovat rešerši a získat relevantní informace, neboť v dostupných materiálech se často prolínalo devatenácté století s dvacátým. Lidstvo prohlubuje anatomické znalosti o lidském těle, to je úzce spjato s ubýváním nežádoucích událostí v podobě natržení močové trubice (zejména u mužů) či močového měchýře. Na přelomu osmnáctého a devatenáctého století dochází k prvním pokusům o vyvinutí gumových močových katétrů, avšak tyto pokusy byly neúspěšné (Newman, Rovner a Wein, 2017). Dále dochází k prvním pokusům o výrobu samodržících močových katétrů, což bylo umožněno zejména kvůli vulkanizaci kaučuku, kterou objevil Charles Goodyear v roce 1844. Vulkanizací přírodní kaučuk získal lepší vlastnosti a mohla začít průmyslová výroba močových katétrů, což je zajímavé zjištění (Mattealer a Billiet, 1995). Překvapujícím faktem bylo, že některé katétrů byly opatřeny háčkem, který měl udržet močový katétr na stěně močového měchýře. Nafukovací balónky u prvotních močových katétrů byly vyrobeny z dutých orgánů zvířat, což je v dnešní době obtížně pochopitelné (Didusch, 2005).

Už v tom samém století byl materiál shledán nevhodným. Především kvůli ochranářům zvířat, je dnes už nemyslitelné, aby byly tímto způsobem zvířata využívána.

Novou informací byl fakt, že již v 19. století dochází k vytvoření prvních standardů a požadavků na výrobu močových katétrů např. stanovení velikosti močových katétrů. Původně byly 4 stupnice, dnes je nejznámější Charrierova (Ch) neboli francouzská (Fr) stupnice, která stoupá po 1/3 mm, o níž se zasloužil Joseph Frederick Benoit Charriere (Carithers a Palumbo, 2013). Tato kalibrační stupnice je v praxi užívaná dodnes. Ke katetrizaci močového měchýře dospělých se nejčastěji používají močové katetry velikosti 16–18 Fr (Dvořáček, 1999).

Zajímavým zjištěním a důležitým aspektem 19. století byl zájem o výzkum komplikací spojených se zavedením močového katétru a z toho vyplývající nové hygienické standardy (Mattealer a Billiet, 1995). To je spjato s rozvojem oborů imunologie a mikrobiologie (Říhová et al., 2003). V roce 1833 poprvé přichází zmínka o tzv. katéetrové horečce. Tímto pojmem Andrew Clark označil sérii horečnatých stavů u pacientů, kteří měli zavedený močový katétr. Horečka byla způsobena nevhodnou hygienou a nesterilitou pomůcek či prostředí, ve kterém se močové katetry pacientům zaváděly (Mattealer a Billiet, 1995). Joseph Lister zavedl do praxe antiseptické postupy a využíval fenol k dezinfekci nástrojů (Didusch, 2003). I nadále směl katetrizaci močového měchýře provádět pouze zkušený lékař. Močové katetry se po zavedení přivazovaly mužům k penisu nebo přišivaly ke stehnu, u žen se močové katetry přišivaly na uretrální otvor (Mattealer a Billiet, 1995). Je nepředstavitelné, že by se toto realizovalo ještě dnes bez využití lokálních anestetik. Ovšem při zpracování novější literatury bylo zjištěno, že se metoda přivazování močového katétru v ojedinělých, specifických případech využívá i v současnosti.

V roce 1872 v Praze za dob Rakouska–Uherska vzniklo první specializované chirurgické pracoviště s urologickými lůžky pro muže. Pracoviště bylo vedeno profesorem Vilémem Weissem (1835–1891), ovšem jeho léčebné výsledky nebyly příznivé, zejména kvůli nedodržování sterility nástrojů a prostředí (Kawaciuk, 2009). Zajímavým faktem pro nás bylo, že oddělení sloužilo pouze pro léčbu retence moči mužů.

Devatenácté století bylo také přelomové pro ošetřovatelství a vzdělávání sester. Ošetřovatelství se odděluje od medicíny, i když je s ní neustále velice blízce spjato. Významnou osobností ošetřovatelství se stala Florence Nightingale, která založila první ošetřovatelskou školu a napsala první učebnici ošetřovatelství. Je považována

za zakladatelku moderního ošetrovatelství, jejíž základní principy jsou užívané dodnes (Podrazilová et al., 2016). Odkaz Florence Nightingale by neměl být zapomenut, i proto je mezinárodní den sester stanoven na den jejího narození, tedy 12. května. Myslíme si, že je důležité nejen v tento den informovat širší veřejnost o práci sester a vyvracet staré stereotypy.

Posledním cílem bakalářské práce bylo popsat **katetrizaci močového měchýře ve 20. století**. K tomuto cíli práce bylo nejvíce informací, zejména protože se jedná o nedávnou minulost. Doba je ovlivněna první a druhou světovou válkou. Většina nových objevů je spjata s válečnou medicínou, ale i přesto dochází k vývoji i v jiných oblastech (Porter, 2013). V roce 1928 Alexandr Fleming objevil penicilin, což mělo veliký přínos pro hospitalizované pacienty ve smyslu snížení mortality (Říhová et al., 2003). Tento objev významně ovlivnil civilizaci, která získala nový přístup k léčbě různých onemocnění. Z Flemingova objevu je čerpáno do současnosti, ovšem nadužívání antibiotik či chemoterapeutik zapříčinilo vznik rezistentních kmenů, které ztěžují léčbu.

Močové katétry byly vyráběny z gumy, skla nebo kovu. Po použití byly důkladně dezinfikovány a sterilizovány parou i tlakem atd. Byl kladen důraz na dodržování sterilních zásad při katetrizaci močového měchýře. Sestra byla zodpovědná za přípravu, sterilitu a neporušenost veškerých pomůcek potřebných ke katetrizaci močového měchýře (Roušarová, 1949). Zajímavým zjištěním byla informace, že dochází k podstatnému vynálezu v podobě dnes známého Foleyova močového katétru, který pochází z roku 1937. Katétru vynalezl a poprvé použil urolog Frederic Eugene Basil Foley (Mattealer a Billiet, 1995). Prvotní močový katétru byl několikrát obměněn, aby dostal svou dnešní podobu. Zajímavostí je, že dnes se veškeré močové katétry s retenčním balónkem nazývají Foleyův močový katétru. Dále došlo k rozdělení močových katétrů na jednorázové a permanentní. Na výrobu měkkých močových katétrů se využívala pryž nebo latex. Překvapivým zjištěním bylo, že i v tomto století se používaly močové katétry vyrobené z kovu či skla (Kawaciuk, 2009). Katetrizaci skleněným katétreem si jen obtížně dovedeme představit, je těžko pochopitelné, že se takovýto katétru nerozbit, zároveň nebyl vůbec flexibilní, musel zákrok komplikovat. Navíc jsme předpokládali, že po objevení vulkanizace se budou používat měkké močové katétry. K permanentní katetrizaci mužů se využíval Nélatonův katétru, u žen byly používány Pezzrovy či Malécotovy močové katétry (Špindlerová et al.,

1960). Jednotlivé katétrů se liší svým vzhledem, v nezměněné podobě jsou dodnes využívány zejména Nelatonův a Tiemannův močový katétr (Česko, 2020).

Ve 20. století se začíná dbát na dodržování soukromí při odhalení intimních partií. Katetrizaci močového měchýře žen směla provádět sestra sama, katetrizaci močového měchýře mužů prováděl výhradně lékař a sestra mu asistovala. Zajímavým aspektem bylo, že pokud se jednalo o naléhavý případ, směla sestra sama katetrizovat i muže. Muži se katetrizovali výhradně gumovými močovými katétrů, ženy skleněnými (Roušarová, 1949). Dnes není možné, aby všeobecná sestra bez specializace nebo certifikovaného kurzu katetrizovala muže sama, ani v naléhavých případech.

Dalším zajímavým aspektem 20. století, bylo zjištění, že postupy ke katetrizaci močového měchýře byly stanoveny zhruba okolo roku 1949 a od současných se příliš neliší. Odlišnosti jsou patrné v dezinfekčních přípravcích, které jsou dnes vyráběny speciálně k dezinfekci sliznic a od výrobce již řaděné. Rozdíl je zejména ve využívání jednorázových pomůcek. Myslíme si, že zavedení jednorázových, sterilních pomůcek do praxe přináší značnou nevýhodu v podobě velkého množství produkovaného odpadu, kterého jsou v nemocnicích už tak enormní množství. Na druhou stranu využití jednorázových pomůcek přináší pozitiva zejména nelékařským zdravotnickým pracovníkům, kteří se nemusí zdlouhavě věnovat sterilizaci a dezinfekci použitých nástrojů, mohou získat více času na poskytování ošetrovatelské péče. Nutno podotknout, že sterilizace či dezinfekce pomůcek by nemusela být kompletní a nedokonale vysterilizované pomůcky by mohly být zdrojem infekce pro pacienty.

Zároveň dochází k prvním zmíenkám o nutnosti upravenosti nehtů, vlasů dokonce i oděvu sester. Důraz je kladen na důkladné omytí a odezinfikování rukou před jakýmkoliv výkonem (Špindlerová et al., 1960). Tyto postupy byly postupně modernizovány a jsou platné dodnes. Světová zdravotnická organizace se zabývá tématem hygieny rukou a každoročně provádí výzkumná šetření a kampaně, neboť i v současnosti je vysoký výskyt infekcí spojených se zdravotní péčí, které jsou v hojné míře spjaty s nevhodnou hygienickou dezinfekcí rukou. S hlubšími znalostmi mikrobiologie a imunologie se do popředí dostávaly myšlenky o vztahu mezi infekcí a permanentní katetrizací močového měchýře způsobenou zejména *Escherichia coli* (Beneš, 2009). Lékař Jack Lapidés se zabýval teorií, že bakterie nejsou jedinou příčinou vzniku infekcí. Domníval se, že vliv mají stagnující rezidua moči (Carithers a Palumbo, 2013).

## 9 Návrh a doporučení pro praxi

Na základě studování dostupných odborných materiálů je patrné, že katetrizace močového měchýře je činnost, která se prováděla již v období 3000 let př. n. l. Převážně kvůli chybám a pokusům v historii se může civilizace nadále rozvíjet a optimalizovat. S objevením nových technologických postupů a zavedením hygienických standardů do praxe se postupem času z velmi bolestivého zákroku stal zákrok snesitelný. Dnes je katetrizace močového měchýře spíše spojována se studem z odhalení genitálií, než bolestí (Vytejková, 2013). Z minulosti je patrné, že je nezbytné dodržovat aseptický přístup při katetrizaci močového měchýře, aby se hospitalizace pacienta zbytečně neprodloužila kvůli vzniklé infekci močových cest. Proto je důležité studenty naučit správný postup katetrizace močového měchýře včetně hygienických zásad. Velice důležitá je správně provedená hygienická dezinfekce rukou před výkonem. Dále je nutné zdokonalit dovednosti komunikace s pacientem při výkonu, trpělivě vysvětlit proč je výkon nutný, snažit se pochopit pacientovy obavy, zmírnit strach a dbát na zajištění intimního prostředí při výkonu. Při již zavedeném močovém katétru je nezbytné přistupovat sterilně i k výměně močového sáčku, aby se zabránilo vzniku infekce močových cest. Z písemných dokumentů z historie je patrné, že je nezbytné používat vhodné, nealergenní a sterilní materiály ke zhotovení močových katétrů, aby se předcházelo nežádoucím událostem.

Zajímavé by bylo provést výzkum o století později a opět porovnat, jak se celý výkon katetrizace močového měchýře vyvinul. Protože i dnes přes veškerou snahu zdravotnického týmu dochází k infekcím močových cest spojených se zavedeným močovým katétre. Neméně zajímavé by bylo porovnání vývoje materiálů, jelikož ani lékařské PVC s ochrannou antibiotickou vrstvou nezaručuje úplnou ochranu před tvořením biofilmu na zavedeném močovém katétru.



## 10 Závěr

Bakalářská práce se zabývá historií katetrizace močového měchýře. Práce byla zpracována prostřednictvím metody review a syntézy z českých i zahraničních zdrojů. Práce je zaměřena především na popis vývoje materiálů, ze kterých se močové katétry vyráběly, dále se zabývá vývojem ošetřovatelského procesu, způsobem zavádění močového katétru a komplikacemi spojenými se zavedeným močovým katétrem. Již v úvodu práce byly stanoveny tři základní cíle práce. Všechny cíle byly splněny. Prvním cílem bylo **popsat katetrizaci močového měchýře do 18. století**. Bylo zjištěno, že moč byla společně s krví považována za jednu z hlavních tekutin lidského těla. Zkoumala se její barva, zápach i chuť. Prvotní močové katétry byly vyráběny z dutých částí rostlin. Postupně byly rostlinné materiály nahrazovány nerostnými surovinami (mosaz, zlato, stříbro atd.). Katetrizace těmito katétry byla velmi bolestivá. Aby katétry byly flexibilnější a katetrizace snesitelnější, začaly první pokusy o výrobu močových katétrů z kůže zvířat. Funkci zavaděče plnila velrybí kost. Ovšem kvůli nevhodnosti materiálu, který se při kontaktu s močí velmi rychle rozpadal, se velmi brzy přestaly používat. Na přelomu 18. a 19. století došlo k prvním pokusům o vyvinutí gumových močových katétrů, avšak neúspěšně. Katetrizaci směl provádět výhradně lékař a prováděla se ve stoje, sedě nebo v kleče (Mattelaer a Billiet, 1995).

Druhým cílem bylo **popsat katetrizaci močového měchýře v období 19. století**. V tomto století byl důležitý faktor ovlivňující výrobu močových katétrů objev vulkanizace kaučuku. Došlo ke vzniku prvních kvalitnějších gumových močových katétrů. Začala jejich průmyslová výroba, která s sebou přinesla nastavení standardů např. v podobě velikosti. Byla stanovena dodnes nejužívanější Charrierova stupnice. Na zhotovení prvotních retenčních balónků byly využívány vnitřnosti zvířat. Močové katétry se zprvu po zavedení přivazovaly mužům k penisu nebo přišívaly ke stehnu. Ženám se močové katétry přišívaly na uretrální otvor. Až v roce 1937 vznikl Foleyův samodržící permanentní močový katétr užívaný dodnes. V devatenáctém století byl poprvé Andrewem Clarkem použit termín katérová horečka. Dalším významným mužem devatenáctého století byl Joseph Lister, který zaváděl antiseptické postupy do praxe (Devies, 2013).

Posledním cílem práce bylo **popsat katetrizaci močového měchýře v období 20. století**. Do 20. století katetrizaci močového měchýře mohl provádět pouze lékař, až ve 20. století směla ženy katetrizovat se sama za asistence druhé sestry. Muže

stále katetrizuje pouze lékař za asistence sestry z důvodu častějšího výskytu komplikací. V tomto období byly močové katétrů z latexu, skla nebo kovu. Močové katétrů se po použití sterilizovaly, nejčastěji varem. Vznikaly první autoklávy a sterilizátory. Před každým použitím se kontrolovala celistvost močových katétrů. Přelomovým bodem bylo dodržování hygienických norem v podobě důkladného omytí a odezinfikování rukou před jakýmkoliv výkonem a dodržování sterilních postupů, které jsou postupně modernizovány a přetrvávají do dnešní doby. V učebnicích ošetřovatelství dochází k prvním zmínkám o nevhodnosti nošení rozpuštěných vlasů, příliš dlouhých či nalakovaných nehtů. Dalším významným objevem tohoto století byl objev Alexandra Fleminga a to účinek plísně *Penicillium* na bakterie. To vše vedlo ke snížení vzniku infekcí a mortality. I ve dvacátém století jsou známé komplikace u pacientů se zavedeným permanentním močovým katétrem, zejména kolonizace močových cest bakteriurie, které se snaží předejít antibiotickou profylaxí, ovšem tím vzniká další problém a to vznik rezistentních kmenů bakterií na antibiotickou léčbu.

## Seznam použité literatury

ABBOTT, Joel E., et al. 2015. A clever technique for placement of a urinary catheter over a wire. *Urology Annals*. 7(3), 367–370. DOI 10.4103/0974-7796.157959.

BAUMOVÁ, Ivanka. 2008. Intermitentní katetrizace jako součást léčby dysfunkcí močového měchýře. *Urologie pro praxi*. 9(4), 197–199. ISSN 1213-1768.

BENEŠ, Jiří. 2009. *Infekční lékařství*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-644-1.

BÖHMOVÁ–ŠPINDLEROVÁ Anděla a Olga. MATYÁŠOVÁ. 1946. *Ošetrovatelská technika*. ISBN neuvedeno.

CARITHERS, Gina B. a Joseph PALUMBO. 2013. A brief history of urinary catheters. *UroToday - The Global Online Community of Urologists* [online]. San Francisco: Digital Science Press, aktualit. 2013-01-15 [cit. 2018-12-15].

Dostupné z: <https://www.urotoday.com/tags/history-of-urinary-catheters.html>

ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2004. Metodická opatření – Koncepce ošetrovatelství. In: *Věstník MZČR*, částka 9, 2158/04VVO. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/9584/21397/Koncepce%20osetrovatelstvi.pdf>

ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2020. Národní ošetrovatelský postup katetrizace močového měchýře. In: *Věstník MZČR*. 2020, částka 2, s. 121–128. Dostupné z: [https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/18554/40328/Vestnik%20MZ\\_2-2020.pdf](https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/18554/40328/Vestnik%20MZ_2-2020.pdf)

ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2019. Vyhláška č. 252 ze dne 27. září 2019, kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb, o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění změn 2/2016 Sb., 391/2017 Sb. Sbírká zákonů České republiky Částka 109, s. 2450. ISSN: 1211-1244.

DEVIES, Gill. 2013. *Kompletní historie medicíny*. Brno: CPress. ISBN 978-80-264-0099-8.

DIDUSCH, William. P. 2005. Center for Urologic History Relief in a Tube: *Catheters Remain a Steadfast Treatment for Urinary Disorders*. [online]. Baltimore. Dostupné z: <https://urologichistory.museum/histories/urologic-treatment/catheterization>

DVOŘÁČEK, Jan. 1999. *Urologie*. Praha: Karolinum. ISBN 80-7184-745-3.

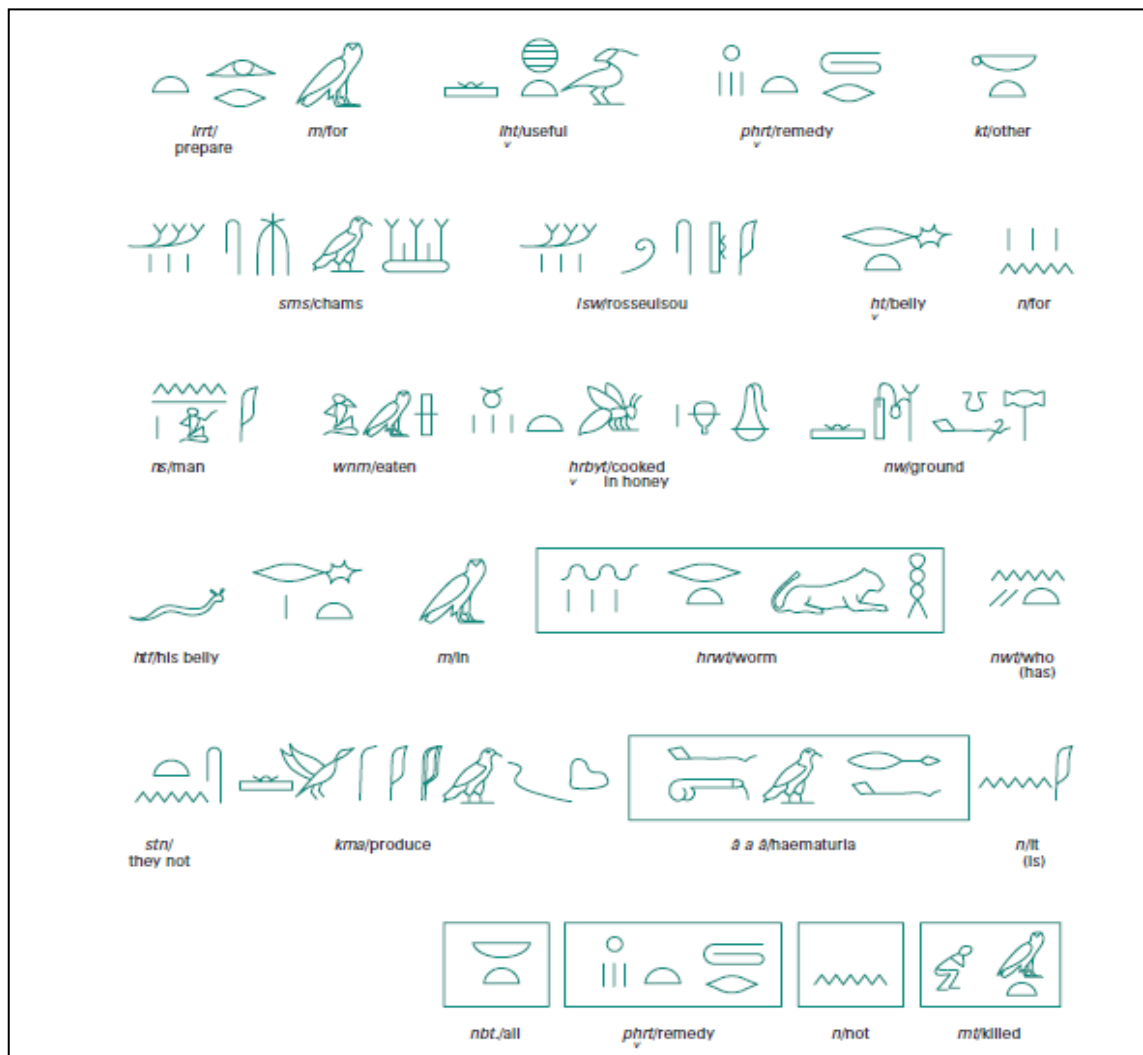
- FENELY R. CH., I. B. HOPLEY a P. N. T. WELLS. 2015. *Urinary catheters: history, current status, aversive events and research agenda. Journal of medical engineering & technology.* **39**(8), 459–470. DOI 10.3109/03091902.2015.1085600.
- GORDETSKY, Jennifer a Jeanne O'BRIEN. 2009. Urology and the Scientific Method in Ancien Egypt. *Urology.* **73**(3), 476–479. DOI 10.1016/j.urology.2008.09.045.
- HARENBERG, Bodo. 2011. *Kronika lidstva.* 8. vyd. Praha: Fortuna Print. ISBN 978-80-7321-601-6.
- KAWACIUK, Ivan. 2009. *Urologie.* Praha: Galén. ISBN: 978-80-7262-627-7.
- MATTELAER, J. J. a I. BILLIET. 1995. Catheters and sound: The history of bladder catheterisation. *Spinal Cord.* **33**(8), 429–433. DOI 10.1038/sc.1995.95.
- MICHALSKÝ, Rudolf a David MÍKA. 2014. Z historie urologie (do poloviny 19. století). *Urologie pro praxi.* **15**(1), 44–46. ISSN 1213-1768.
- NEWMAN, Diane K., E. S. ROVNER a A. J. WEIN. 2017. *Clinical application of urologic catheters, device and products.* New York: Springer. ISBN 978-3-319-14820-5.
- NIEDERLE, Bohuslav. 1955. *Práce sestry na operačním sále: příručka pro sestry operačních oddělení.* Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1955. ISBN nevedeno.
- PAVLÍKOVÁ, Slavomíra. 2007. *Modely ošetrovatel'stva v kocke.* Praha: Grada. ISBN 80-247-1211-3.
- PODRAZILOVÁ, Petra et al. 2016. *Teorie ošetrovatelství: (skripta pro bakalářské studijní obory).* Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-80-7494-297-6.
- POKORNÁ, Andrea a Alena KOMÍNKOVÁ. 2013. *Ošetrovatelské postupy založené na důkazech.* Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6331-0.
- POLÁK, Emerich. 1960. *Chirurgie a ostatní operativní obory: Pro zdravotní sestry.* 2.vyd. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. ISBN nevedeno.
- PORTER, Roy. 2013. *Dějiny medicíny: od starověku po současnost.* 2. vyd. Praha: Prostor. ISBN 978-80-7260-287-2.
- ROUŠAROVÁ, Jarmila. 1949. *Pokyny k ošetrovatelské technice.* 3. vyd. Praha: Spolek českých lékařů v Praze. ISBN nevedeno.

- ROVNÝ, A., P. KUMSTÁT, a I. ŠABACKÝ. 2003. Dlouhodobé derivace moči -principy provedení. *Urologie pro praxi*. **4**(2), 69–73. ISSN 1213-1768.
- ROZSYPALOVÁ, Marie. 1978. *Péče o nemocné: učebnice pro střední zdravotnické školy*. Praha: Avicenum. ISBN neuvedeno.
- ŘÍHOVÁ, Milada et al. 2005. *Kapitoly z dějin lékařství*. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-1021-3.
- SHOKEIR Ahmed Abdurrahman a Mahmoud. I. HUSSEIN. 1999. The urology of Pharaonic Egypt. *BJU International*. **84**(7), 755–761. DOI 10.1046/j.1464-410x.1999.00313.x.
- SOCHOROVÁ, Nataša. 2001. Prostředky vhodné k dezinfekci zevního ústí uretry. *Urologie pro praxi*. **2**(1), 31. ISSN 1213-1768
- STAŇKOVÁ, Marta. 1978. *Teorie ošetřování nemocných: Učebnice pro střední zdravotnické školy, obor zdravotních sester*. Praha: Avicenum. ISBN neuvedeno.
- STASKOVÁ, V., V. TÓTHOVÁ a J. KOŤA. 2019. *Odkaz Joyce E. Travelbee pro ošetrovatelství 21. století*. Praha: Grada. ISBN 9788027122066
- ŠPINDLEROVÁ, A., O. VELKOVÁ a P. BOUDOVÁ. 1952. *Ošetrovatelská technika: Základy ošetřování nemocných: Učební text pro II. ročník zdravotnických škol (zdravotní sestry)*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. ISBN neuvedeno.
- ŠPINDLEROVÁ, Anděla et al. 1960. *Základy ošetřování nemocných: Učební text pro I. a II. ročník zdravotnických škol (Obor zdravotních sester)*. 3. vyd. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. ISBN neuvedeno.
- VYTEJČKOVÁ, Renata. 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3420-0.
- WAGNER, Kristofer Ross et al. 2016. Urinary Catheterization: a Paradigm Shift in Difficult Urinary Catheterization. *Current Urology Reports*. **17**(82), 1–7. ISSN 1527-2737.

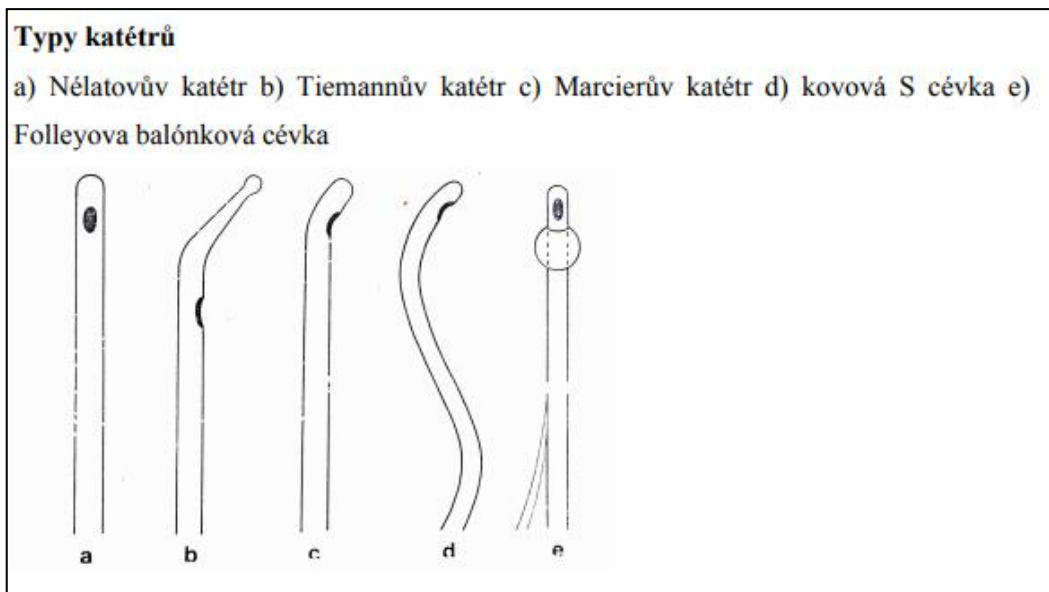
## Seznam příloh

Příloha A	Katetrizace močového měchýře v období do 18. století
Příloha B	Katetrizace močového měchýře v období 19. století
Příloha C	Katetrizace močového měchýře v období 20. Století
Příloha D	Článek připravený k publikaci

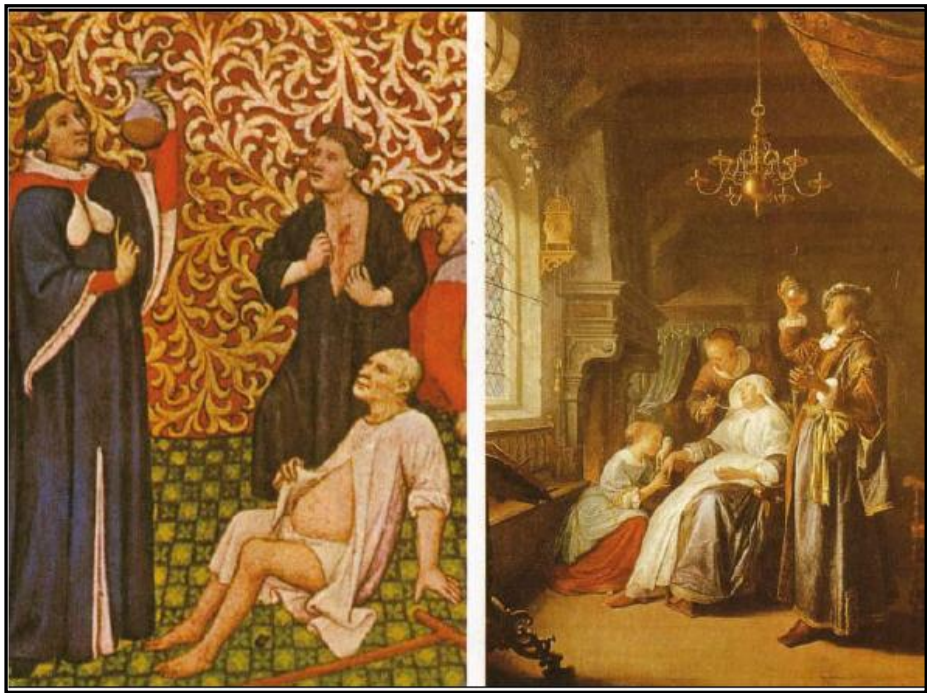
## Příloha A Katetrizace močového měchýře do 18. století



Obr. 1 Ebersův papyrus, ukázka hieroglyfů zmiňující využití některých bylinných terapií (Shokeir a Hussein, 1999, s. 757)

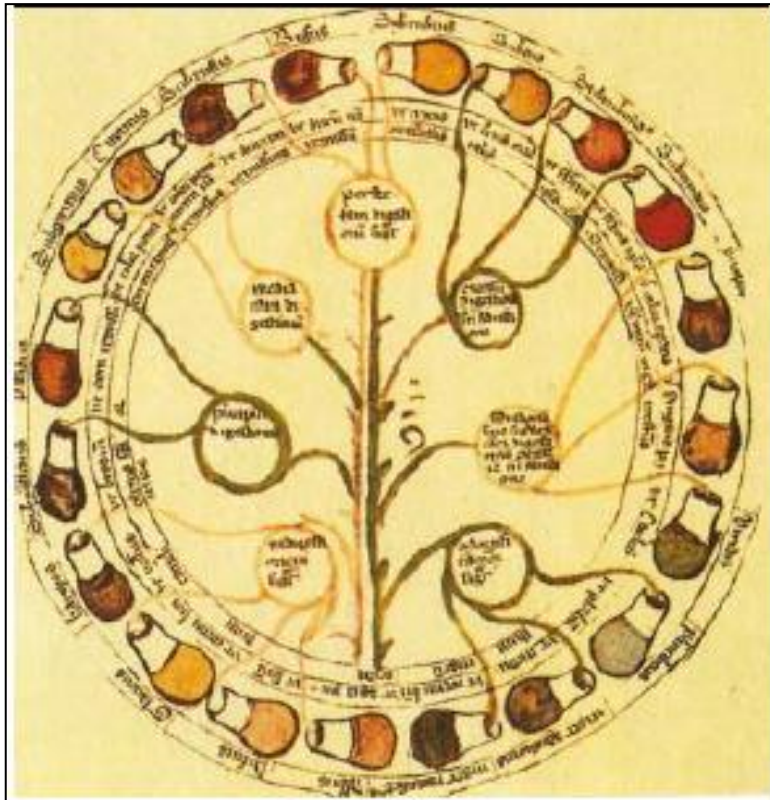


Obr. 2 Esovitě zahnutý kovový katétr (Rozsypalová, 1978, s.155)

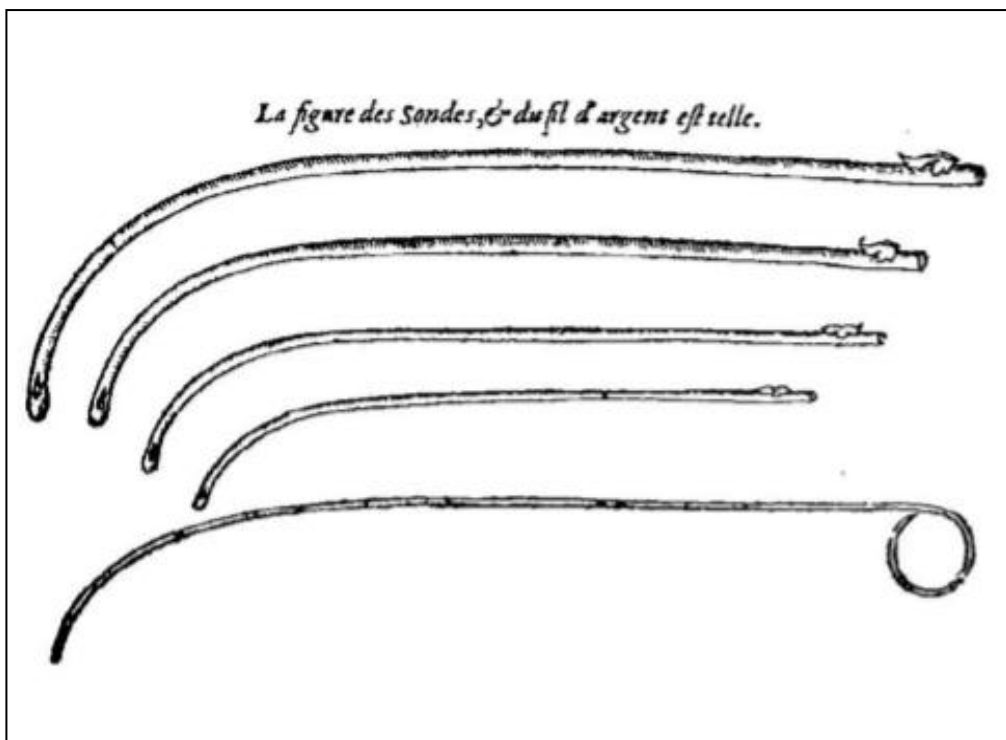


Obr. 3 Uroskopie (Michalský a Míka, 2014, s. 45)





Obr. 4 Srovnávací tabulka (Michalský a Míka, 2014, s. 45)

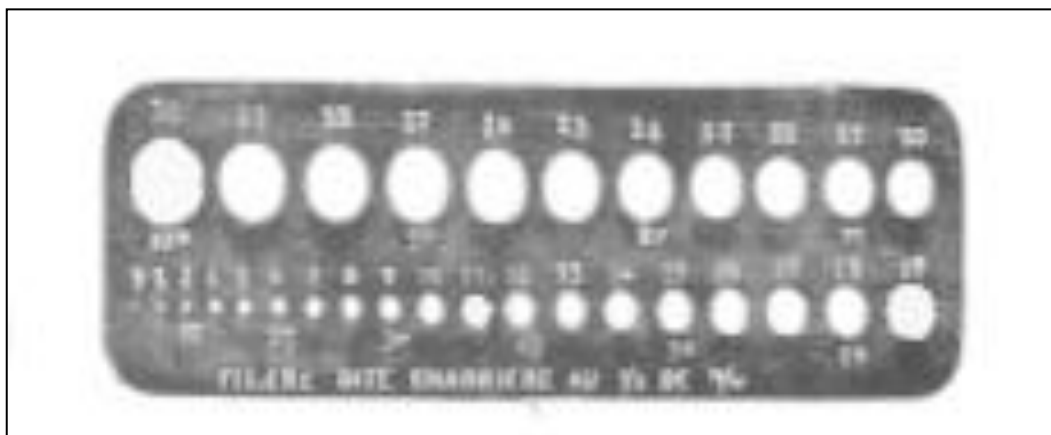


Obr. 5 Stříbrné katétry Ambroise Parého (Feneley, 2015, s. 461)

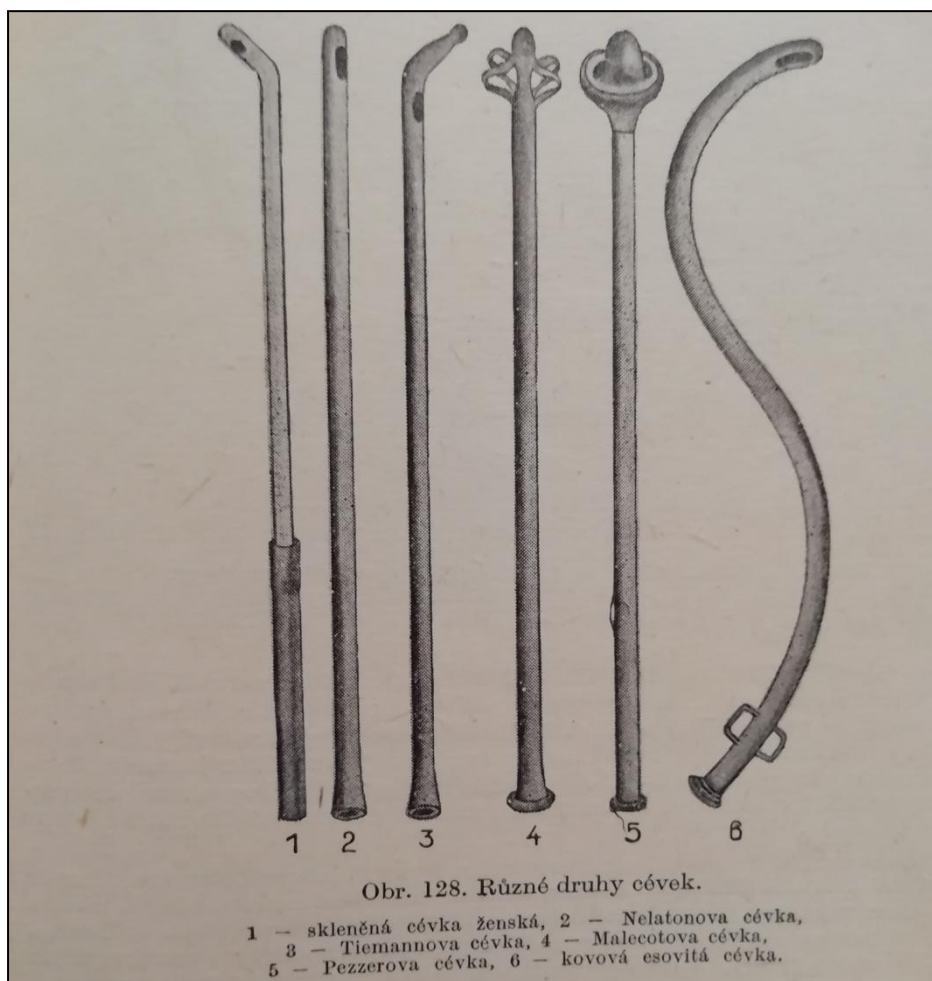


Obr. 6 Způsob zavedení močového katétru (Feneley, 2015, s. 461)

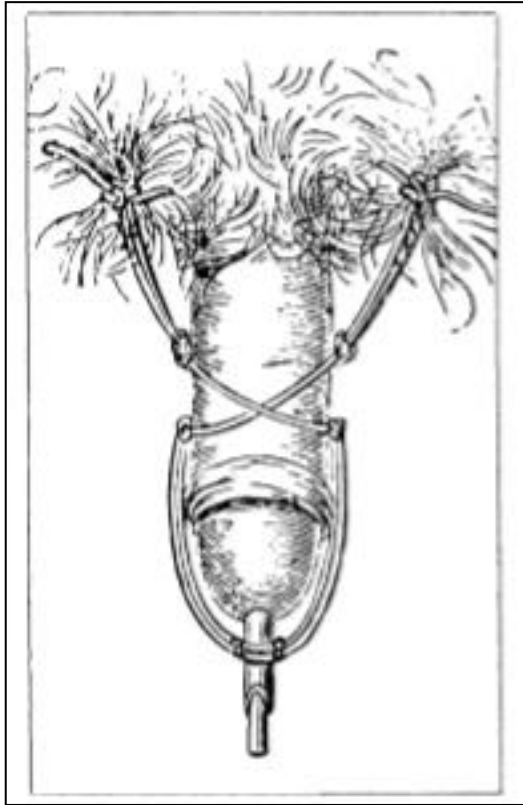
## Příloha B Katetrizace močového měchýře v období 19. století



Obr. 7 Francouzská stupnice (Mattealer a Billiet, 1995, s. 431)

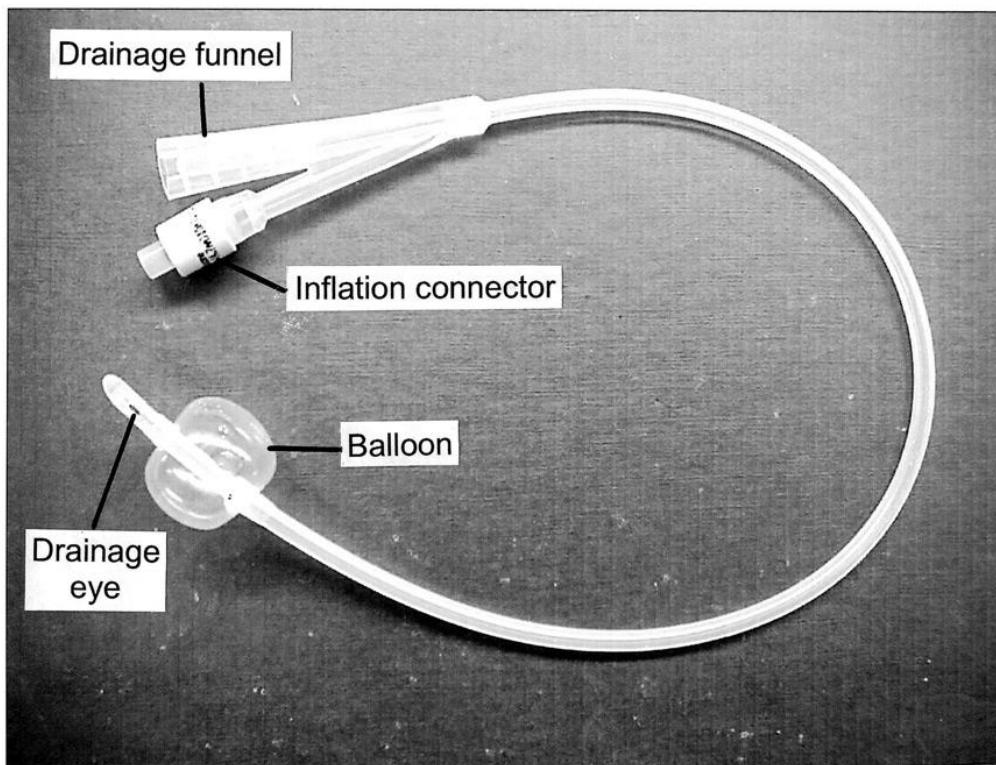


Obr. 8 Pezzerův katétr (Polák, 1960, s. 279)

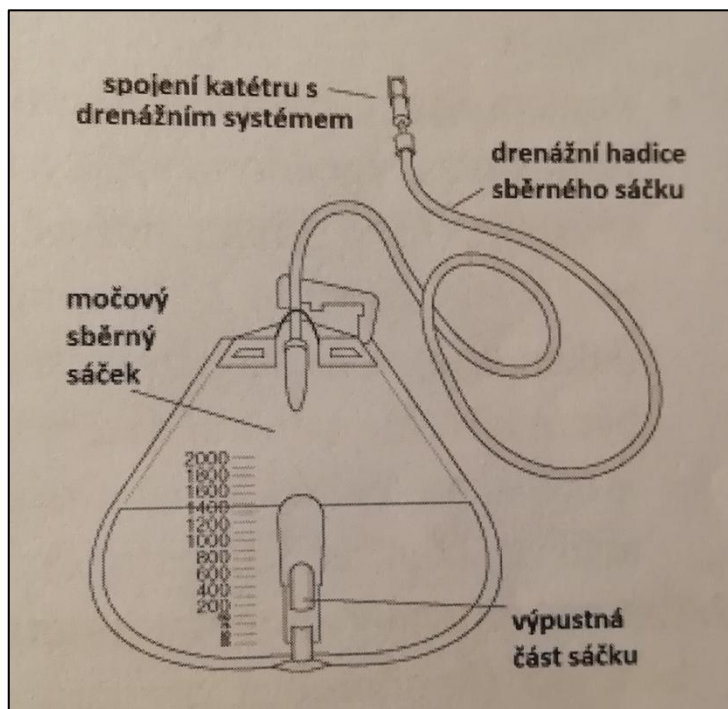


Obr. 9 Fixace katétru na penis (Mattealer a Billiet, 1995, s. 432)

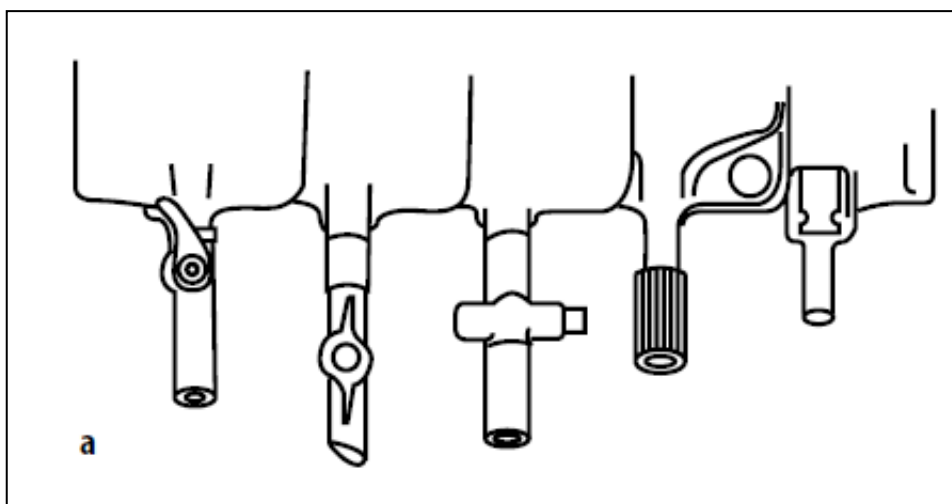
## Příloha C Katetrizace močového měchýře ve 20. století



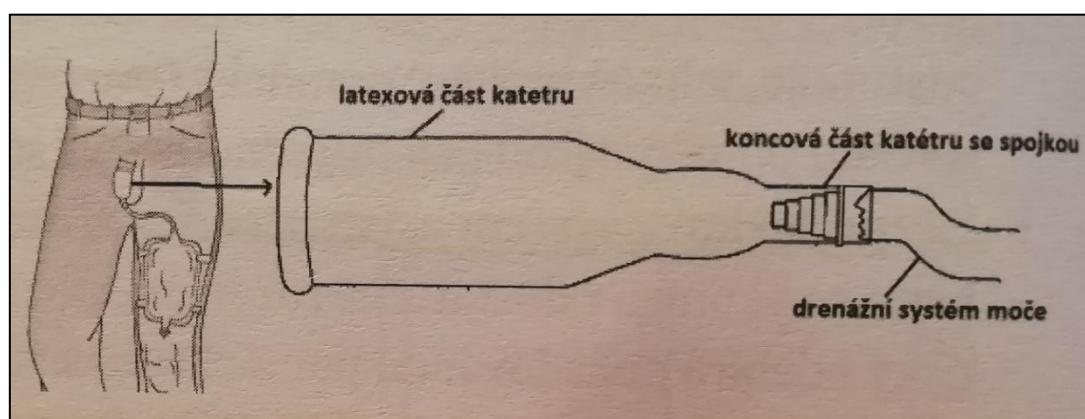
Obr. 10 Foleyův močový katétr (Feneley, 2015, s. 462)



Obr. 11 Sběrný močový sáček (Pokorná a Komínková, 2013, s. 55)

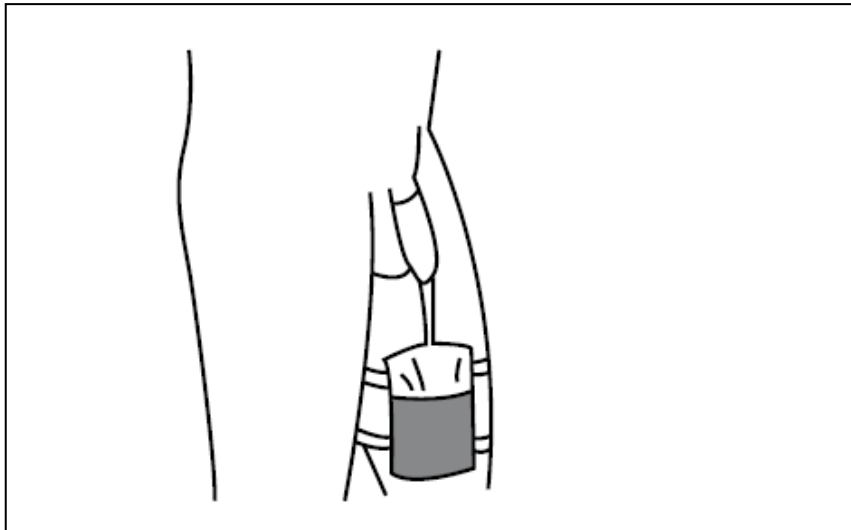


Obr. 12 Typy výpustných ventilů močových sáčků (Vytejková, 2013, s. 127)

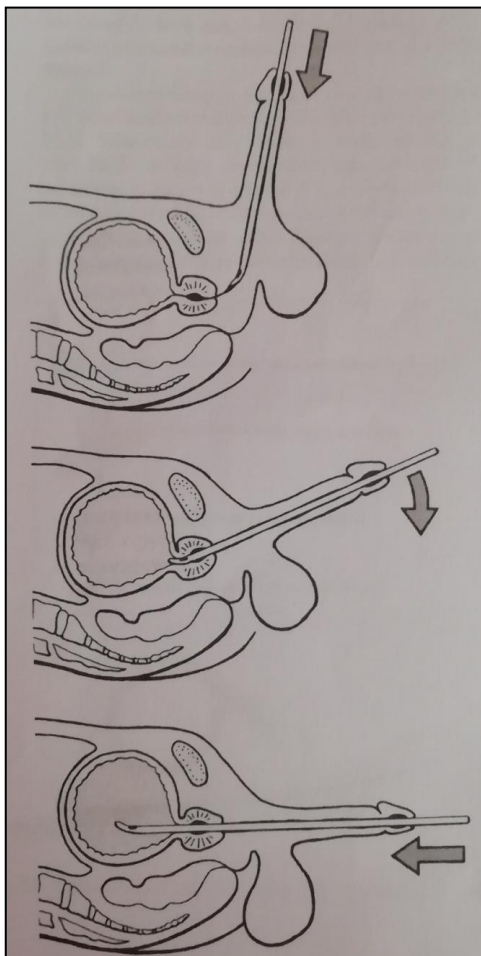


Obr. 13 Urinární kondom (Pokorná a Komínková, 2013, s. 56)

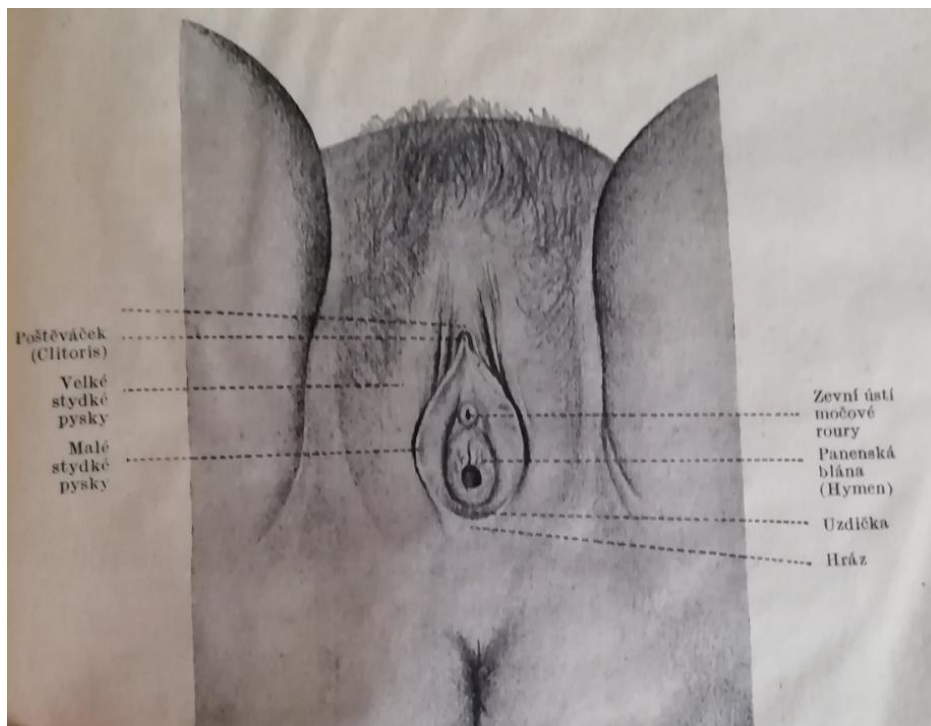




Obr. 14 Přichycení močového sáčku (Vytejková, 2013, s. 123)



Obr. 15 Postup zavedení močového katétru muže (Kawaciuk, 2009, s. 59)



Obr. 16 Genitálie ženy (Böhmová-Špindlerová a Matyášová, 1946. s. 213)



## Příloha D Článek připravený k publikaci

### **Proměny katetrizace močového měchýře v čase z pohledu ošetřovatelství**

Kateřina Chlubnová, Mgr. Martin Krause, DiS.

Technické univerzity v Liberci – Fakulta zdravotnických studií

Kontakt: katerina.chlubnova@tul.cz

**Souhrn:** Článek se zaměřuje na historii katetrizace močového měchýře, která je popisována již do dob starověku, kdy se rozvíjejí první civilizace. Zaměřuje se na původ samotného termínu katetrizace, vývoj materiálů, ze kterých se močové katétry vyráběly a dnes vyrábějí. Dále se zaměřuje na zavedení hygienických norem do praxe, vývoji postupu katetrizace močového měchýře z pohledu ošetřovatelství.

**Klíčová slova:** historie, katetrizace močového měchýře, močové katétry, hygienické standardy, ošetřovatelství

#### **From a blade of grass to medical PVC - or changes in catheterization of the bladder over time**

The article focuses on the history of bladder catheterization, which dates back to antiquity, when the first civilizations were developed. It focuses on the origin of the term catheterization itself, the development of materials from which urinary catheters were made and are now made. Further focuses on the implementation of hygienic standards in practice, the development of the bladder catheterization process and nursing.

#### **Úvod**

Zavedení močového katétru do močového měchýře neboli katetrizace je metoda využívaná již ve starověku zejména k léčbě retence moči. Termín pochází z řeckého slova katétr v překladu vypustit či poslat dolů (1). Římané používali termíny demissorium či immissum (2). Nejstarší dochované záznamy o urologických problémech pochází z Ebersova papyru, který byl nalezen v Thébách roku 1862 n. l. Tento svitek obsahuje poznatky z dob cca 3400 let př. n. l. a lze v něm nalézt první zmínky o popisu močového ústrojí, kde je močový měchýř popsán jako vak, který obsahuje tekutinu a je umístěn v přední části břicha. Ledviny spolu se srdcem nebyly z mumifikovaného těla vyjmuty, proto existují teorie, že též byly považovány za posvátný orgán. Jiné teorie popisují egyptskou neznalost tohoto párového orgánu. Dalším významným papyrem zaměřeným na urologické problémy byl Smithův

papyrus pocházející z dob 1600 let př. n. l., dle tohoto papyru byl prvním lékařem se specializací v urologii nejspíše Irenkhta, přezdívaný jako tzv. tlumočnick kapalin v těle (3).

### **Od starověku do 18. století**

První močové katétry byly vyráběny z přírodních materiálů, nejčastěji se k jejich zhotovení využívaly duté části rostlin např. stébla trav, rákosí, duté stonky česneku nebo rolované palmové listy (1). Později byly rostlinné materiály nahrazovány nerostnými surovinami. Zajímavým zjištěním bylo, že nejvyužívanější nerostnou surovinou se stalo stříbro, u kterého byly zjištěny antiseptické vlastnosti (2). Katetrizace stříbrnými nebo kovovými katétry byla velmi bolestivá, kvůli tomu začaly první pokusy o výrobu měkkých močových katétrů. K výrobě se zprvu používala kůže zvířat. Funkci zavaděče plnila velrybí kost, která byla později nahrazena zavaděčem vyrobeným ze stříbra (5). V roce 1768 byl vyroben první gumový močový katétr. Tento katétr byl nízké kvality, po zavedení vlivem tělesné teploty docházelo k porušení struktury močového katétru (6). Významný pokrok sebou přinesl objev vulkanizace v 19. století. Katetrizaci močového měchýře prováděli lékaři, katetrizovalo se ve zpřímené nebo klečící poloze a zákrok byl velmi bolestivý. Proto lékařům asistovali pomocníci, kteří pacienty během bolestivé katetrizace přidržovali. Katetrizace byla spojena s velkým množstvím komplikací, nečastější byla ruptura močové trubice (2).

Doba byla ovlivněna vírou v božstvo, nemoc byla chápána jako boží trest (12). První písemné zmínky z dob starověké Číny pochází z roku 3000 př. n. l., přibližně z této doby pochází herbář císaře Shen Nunga, ve kterém je popsáno více než 1000 rostlin s léčivými účinky na urologické problémy. Spis využívá principů tradiční čínské medicíny jin a jang. V arabských zemích byla moč považována za nečistou tekutinu, po potřísnění oděvu či rukou následovala rituální očista. Za zmínku stojí především lékař Ibn Síní, latinsky Avicenna, který se v arabských zemích jako jeden z mála zabýval studiem urologie (10). Dílo Canon Medicae pocházející z druhé poloviny 11. století bylo přeloženo do latinského jazyka a stalo se uznávanou lékařskou učebnicí i pro evropské země (4). Avicenna také navrhl močový katétr, který byl flexibilnější a katetrizace mohla být provedena bez hrubé síly. Pro snadnější zavádění se močové katétry potíraly měkkým sýrem (2). V období renesance dochází ke zmírnění vlivu církve na vědní obory, dochází k prohlubování anatomických znalostí lidského těla (12). Během 14. století se zdokonalil proces analýzy odebraného vzorku moči metodou zvanou uroskopie, kde se moč posuzovala podle vzhledu a srovnávala

s tzv. močovou tabulkou. Moč se posuzovala i dle chuti. Pomocí chutě se určovalo onemocnění diabetes mellitus, protože moč těchto pacientů byla nasládlé chuti (4). Velmi zajímavou informací bylo zjištění, že již v 17. století lékař Bellinim ve svém díle *De structura et usu renum* popsal detailní anatomickou stavbu ledvin včetně glomerulu a tubulu (4).

### **Období 19. století**

Vulkanizace přírodního kaučuku objevená v roce 1844 americkým chemikem Charlesem Goodyearem umožnila první pokusy o zhotovení samodržících permanentních močových katétrů a hromadnou výrobu močových katétrů. Procesem vulkanizace přírodní kaučuk získal nové a lepší vlastnosti, včetně odolnosti materiálu vůči tělesné teplotě a tělním tekutinám (2). Spolu s hromadnou výrobou bylo zapotřebí stanovit standardy ke zhotovení močových katétrů. O toto se zasloužil pařížský výrobce chirurgických nástrojů Joseph Frederick Benoit Charriere, který stanovil kalibrační stupnici sloužící k určení velikosti močových katétrů. Dnes je stupnice známá pod názvem francouzská (F, Fr) nebo Charrierova (Ch, Chr). Stupnice stoupá po 1/3 mm a určuje velikost zevního průměru močového katétru (7). V 19. století vznikly močové katétrů různých tvarů, dnes známy jako Nelátonův, Thiemannův a Pezzerův. Funkci retenčního balónku u prvních samodržících katétrů plnily vnitřnosti zvířat, především plíce nebo střeva. Kvůli nevhodnosti materiálu nebyly používány dlouhodobě (8). Dalším významným pokrokem se stal vynález Foleyova močového katétru. I nadále směl katetrizaci močového měchýře provádět pouze lékař. Anatomické znalosti močového ústrojí byly prohloubené, bylo známo, že ženská močová trubice je rovná, kdežto mužská zahnutá a delší. Toto poznání umožnilo rozlišit katétrů vhodné pro muže a pro ženy, kdy mužské močové katétrů byly delší (13). Po zavedení se močové katétrů přivazovaly či přilepovaly mužům k penisu a ženám se mnohdy přišivaly k uretrálnímu otvoru (2).

Maďarský lékař Ignác Philipp Semmelweis se zasloužil o zavedení dezinfekce rukou roztokem chlorového vápna před jakýmkoliv výkonem. Nejčastějším pochybením bylo nedodržení hygienické dezinfekce rukou, včetně nevhodné koncentrace ředěného roztoku (9). Mezi běžné komplikace spojené s katetrizací močového měchýře patřily parafimóza, poranění močových cest nebo krvácení. Epizody horeček u pacientů se zavedeným močovým katétre byly Andrewem Clarkem označeny pojmem katéetrová horečka (2). Dalším významným lékařem 19. století zasluhující se o zásady antiseptiky byl Joseph Lister. K dezinfekci operačních nástrojů a povrchů využíval kyselinu karbolovou neboli fenol (8). Bohužel i přes



toto opatření bylo stále velké množství pacientů s příznaky katérové horečky, i proto se lékaři stále zabývali výzkumem vzniku infekcí (1). Další novou oblastí spojenou s hygienickými standardy bylo zavedení používání sterilních rukavic, kterých ale bylo málo, a proto se směly používat jen ve výjimečných případech (2).

### **Období 20. století**

Dvacáté století je značně ovlivněno první i druhou světovou válkou a mnoho medicínských pokroků a objevů je spjato s válečnou medicínou. Významný objev v podobě objevení penicilinu Alexandrem Flemingem značně snížil mortalitu hospitalizovaných pacientů (9). Od druhé poloviny 20. století se jednorázová katetrizace stala součástí předoperační péče, do té doby měla diagnostický význam, který spočíval v podobě stanovení reziduálního množství moči (7). Ke katetrizaci se používaly měkké, polotuhé i tuhé močové katétry. Měkké katétry byly vyrobeny z pryže nebo latexu, tuhé močové katétry byly vyrobeny z kovových materiálů nebo skla. V první polovině století byly využívány zejména skleněné močové katétry. Péče o močové katétry byla náročná, protože nebyly určeny k jednorázovému použití a musely se dezinfikovat a sterilizovat. Nejčastěji se sterilizovaly varem, později za pomoci par z formaldehydu nebo se nakládaly do roztoků z etylenoxidu, sublimátu a oxycyanátu (10). Během procesu sterilizace se důkladně kontrolovala celistvost močových katétrů, dále byl kladen důraz na uchování katétrů při teplotě do 17°C, při vyšších teplotách k sobě přilnuly (15). V druhé polovině 20. století byl latex nahrazen silikonovým elastomerem s hydrofilním povrchem, který zajišťoval kluzký povrch a usnadňoval zavádění katétru. Výhodou toho materiálu je také to, že je nealergenní (5).

Od druhé poloviny 20. století se jednorázová katetrizace stala součástí předoperační péče. Diagnostický význam spočívá v podobě stanovení reziduálního množství moči (7). Katetrizaci močového měchýře žen směla provádět sestra sama po indikaci lékaře. Katetrizaci mužů stále provádí pouze lékař, sestra asistovala a byla zodpovědná za neporušenost pomůcek. Katetrizovalo se až po vyčerpání neinvazivních metod v podobě podávání obkladů na podbříšek, puštění vody atd. (16). Katetrizace močového měchýře byla u mužů i žen prováděna vleže na zádech. Poté byl genitál oříten čtverci mulu s dezinfekčním přípravkem. Následně se u mužů glans penis potřel ve vodě rozpustným lubrikantem smíchaným s anestetickým přípravkem. Poté se cca 10 minut čekalo, než anestetikum začne působit a následně se močový katétr zavedl. U žen se znečlivující gel mohl nanášet přímo

na močový katétr (10). Po zavedení se mužům přivazoval k penisu nebo stehnu, uzel nesměl být příliš pevný, aby nedošlo k zaškrcení genitálu (14). Skleněné a kovové močové katétrů se před vytažením musely utěsnit, až poté vytáhnout. Po odstranění močového katétru bylo vždy nezbytné zkontrolovat jeho celistvost, protože byly velmi často poškozené (11). V tomto období dochází k prvním zmínkám o nutnosti upravenosti oděvu, nehtů, vlasů a o nevhodnosti nošení šperků na ruku ošetřovatelského personálu. Stále větší důraz je kladen na hygienickou dezinfekci rukou před jakýmkoliv výkonem (16).

Prohloubené znalosti anatomie umožnily rozdělení močových katétrů z hlediska tvaru pro ženy a muže, kdy mužské jsou na jednom konci zahnuté směrem vzhůru. Dále dochází k rozlišení močových katétrů na permanentní a jednorázové. V roce 1937 americký urolog Frederic Eugene Basil Foley vynalezl samodržící permanentní močový katétr. Katétr byl vyroben z latexu, který má několik kladných vlastností včetně vysokého poměru roztažnosti a úrodně odolnosti. Velkou nevýhodou materiálu je cytotoxicita (5). Dnes je stanoveno několik požadavků k výrobě močových katétrů, např. radioopacita, malý koeficient tření, velká rezistence proti inkrustacím a další (17). K výrobě jednorázových močových katétrů se dnes využívá termosenzitivní implantačně testované lékařské PVC, k výrobě permanentních močových katétrů je využíván 100% silikon. Katétrů mohou být opatřeny antibakteriálním povrchem, který by měl omezit kolonizaci bakterií v dolních cestách močových (14).

### **Závěr**

Historický vývoj katetrizace močového měchýře sahá do dob starověku a je důležitý pro další rozvoj. Převážně kvůli metodě pokus omyl, užívané v průběhu uplynulých staletí se dnes lze vyvarovat pochybení a lze hledat nové způsoby, jak předcházet komplikacím spojených s výkonem. I proto jsou dnes nastaveny normy k výrobě močových katétrů. Materiál k výrobě močových katétrů se postupně z přírodních zdrojů vyvinul až po dnes používané lékařské PVC, na které se navíc může aplikovat antibakteriální vrstva, aby nedocházelo ke kolonizaci bakterií v močových cestách. Z důvodu zkušeností našich předků se dnes do praxe zavádí přísnější hygienické standardy ve snaze zabránit vzniku infekce a výrazně snížit mortalitu, než tomu bylo dříve. I postup katetrizace močového měchýře se od prvních pokusů velice změnil a zákrok již není tolik bolestivý.

### Seznam literatury:

1. Carithers G. B., Palumbo J. A brief history of urinary catheters. In: UroToday - The Global Online Community of Urologists [online]. Digital Science Press, aktualit. 2013-01-15 [cit. 2018-12-15]. Dostupné z: <https://www.urotoday.com/tags/history-of-urinary-catheters.html>
2. Mattelaer J. J., Billiet I. Catheters and sound: The history of bladder catheterisation Spinal Cord 1995; 33(8): 429–433.
3. Gordetsky J., O'Brien J. Urology and the scientific method in Accient Egypt. Urology 2009; 73(3): 476–479.
4. Michalský R., Míka D. Z historie urologie (do poloviny 19. století). Urologie praxi 2014; 15(1): 44-46.
5. Fenely R. CH., Hopley I. B, Wells P. N. T. Urinary catheters: history, current status, averse events and research agenda. Journal of medici engineering & technology 2015;. 39(8), 459–470.
6. Newman D. K., Rovner E. S., Wein A. J. Clinical application of urologic catheters, device and products. New York: Springer 2017. 251s.
7. Niederle B. Práce sestry na operačním sále: příručka pro sestry operačních oddělení. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1955. 409 s..
8. Didusch W. P. Center for Urologic History Relief in a Tube. In: Catheters Remain a Steadfast Treatment for Urinary Disorders. [online]. Baltimore 2015. Dostupné z: <https://urologichistory.museum/histories/urologic-treatment/catheterization>
9. Říhová M. et al. Kapitoly z dějin lékařství. Praha: Karolinum 2003. 139 s.
10. Kawaciuk I. Urologie. Praha: Galén 2009. 531 s.
11. Špindlerová A., Velková O., Boudová P. Ošetrovatelská technika: Základy ošetřování nemocných: Učební text pro II. ročník zdravotnických škol (zdravotní sestry). Praha: Státní pedagogické nakladatelství 1952.
12. Porter R. Dějiny medicíny: od starověku po současnost. Praha: Prostor 2013. 809 s.
13. Dvořáček J. Urologie. Praha: Karolinum 1999. 515 s.

Obr. 22 Článek připravený k publikaci 6 (Zdroj: Autor)

14. Vytečková R. Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část. Praha: Grada 2013. 290 s.
15. Polák E. Chirurgie a ostatní operativní obory: Pro zdravotní sestry. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství 1960. 562 s.
16. Špindlerová A. et al. Základy ošetřování nemocných: Učební text pro I. a II. ročník zdravotnických škol (Obor zdravotních sester). Praha: Státní zdravotnické nakladatelství 1960.
17. Rovný A., Kumstát P, Šabacký I. Dlouhodobé derivace moči – principy provedení. Urologie pro praxi 2014;. 4(2), 69–73.