

UNIVERZITA KARLOVA  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

*Ústav ošetřovatelství*



**Pavel Boháček**

**Bedrest studie a využití jejich poznatků  
v ošetřovatelství založeném na důkazech.**

*Bed-Rest Studies and use of their findings  
in the Evidence Based Nursing*

*Bakalářská práce*

Praha, květen 2019

Autor práce: Pavel Boháček

Studijní program: Ošetřovatelství

Bakalářský studijní obor: Všeobecná sestra

Vedoucí práce: Mgr. Václava Otcová

Pracoviště vedoucího práce: **Interní klinika 1. LF UK a ÚVN**

Předpokládaný termín obhajoby: 12.6. 2019

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracoval samostatně a použil výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK je totožná.

V Praze dne 1. května 2019

Pavel Boháček

## **Poděkování**

Lidí, kterým patří můj dík, je dlouhá řada. Za ně za všechny bych rád jmenoval zejména PHDr. Hanu SVOBODOVOU, Ph.D. a PHDr. Marii ZVONÍČKOVOU. Obě mi po celou dobu studia byly velkým vzorem a inspirací.

# Obsah

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ÚVOD .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>KRÁTCE DO HISTORIE .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>1. BEDREST STUDIE V KOSMONAUTICE A JEJICH POZNATKY .....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1. Analogové bedrest studie v kosmonautice .....  | 5         |
| 1.2. Výběr vhodných kandidátů .....   | 7         |
| 1.3. Realizace bedrest studií .....   | 9         |
| 1.4 Průběh bedrest studií .....   | 10        |
| 1.5 Testy a vyšetření, realizované v průběhu bedrest studií .....   | 13        |
| <b>2. ÚVOD DO OŠETŘOVATELSTVÍ, ZALOŽENÉHO NA DŮKAZECH .....</b>   | <b>15</b> |
| 2.1. Typy klinických otázek a jejich formulace .....  | 15        |
| 2.2. Formy publikací klinických studií .....  | 16        |
| 2.3. Příklad využití ošetřovatelství založeného na důkazech v edukaci o časně mobilizaci .....  | 17        |
| <b>3. POZNATKY BEDREST STUDIÍ A FYZIOLOGICKÉ NÁSLEDKY DLOUHODOBÉHO<br/>ULOŽENÍ NA LŮŽKO U PACIENTŮ NA ODDĚLENÍ DLOUHODOBÉ PÉČE.....</b> | <b>19</b> |
| 3.1. Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na pohybový systém člověka .....   | 21        |
| 3.2 Vliv dlouhodobého upoutání člověka na lůžko na kardiovaskulární systém .....  | 23        |
| 3.3. Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na respirační systém.....  | 26        |
| 3.4 Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na urogenitální systém .....  | 27        |
| 3.5 Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na trávicí systém .....   | 28        |
| 3.6 Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na nervový systém, senzomotorický systém a na lidskou psychiku .....                            | 29        |
| <b>4. VYUŽITÍ POZNATKŮ Z BEDREST STUDIÍ, OŠETŘOVATELSTVÍ ZALOŽENÉ NA<br/>DŮKAZECH V PRAXI. ....</b>                                     | <b>32</b> |
| 4.1. Využití poznatků z bedrest studií v péči o křehké/zranitelné skupiny obyvatelstva.....   | 32        |
| 4.2. Využití znalostí z bedrest studií v plánování ošetřovatelské péče .....  | 33        |
| <b>ZÁVĚR .....</b>  | <b>37</b> |
| <b>SOUHRN .....</b>   | <b>38</b> |
| <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>  | <b>39</b> |
| <b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ.....</b>   | <b>44</b> |

## Úvod

Téma této práce spojuje můj profesionální zájem o ošetrovatelství, jako plnohodnotnou vědní disciplínu, která je založená na důkazech (evidence based) a kosmonautiku, která je mým velkým koníčkem. Ústředním spojovatelem ošetrovatelství a kosmonautiky je člověk. Člověk pacient a člověk astronaut mají totiž jedno společné. Oba jsou nuceni po delší dobu pobývat v podmínkách pro organismus nepřírodných. Úraz nebo závažné onemocnění na delší dobu pacienta odkáže na nemocniční lůžko a povinnosti, týkající se plnění vědeckých úkolů vyžadují, aby astronaut pobýval delší dobu ve vesmíru, např. na oběžné dráze Země. Ukázalo se, že dlouhodobé upoutání na nemocniční lůžko a pobyt na palubě například Mezinárodní kosmické stanici má na fyziologické pochody, které se v organismu člověka odehrávají, velmi podobný vliv.

## Krátce do historie

Dlouhodobé uložení nemocného na lůžko je jako terapeutická intervence používána již od počátků medicíny jako vědy. Již Hippokrates, legendární lékař, který žil v 5.stol. př.n.l. v jedné ze svých prací napsal: “Klid, stejně tak jako bolest, jsou skvělé pro obnovení (ozdravení) funkcí lidského těla při všech jeho poruchách“<sup>(1)</sup>. Zajímavé však je, že už sám Hippokrates upozornil na to, že „pokud je celé tělo v klidu víc, než je obvyklé, tak nedochází ke zvyšování jeho síly. Ve skutečnosti by dlouhé období inaktivity mělo být následováno rychlým návratem ke cvičení, jakmile bude patrné zhoršení.“<sup>(1)</sup>

Pravdou však je, že v historii medicíny se vlivem účinků dlouhodobého uložení člověka na lůžko nikdo příliš nezabýval. Bylo tomu tak proto, že v případě onemocnění či zranění, které by znamenalo ulehnutí pacienta na lůžko by postižený člověk okamžitě ztratil také svoje živobytí. A tak nemocní na lůžkách setrvali jen po dobu nezbytně nutnou pro obnovení jejich schopností sebezpečí, a jakmile to bylo možné, lůžko opouštěli. Lidé, kterých stav byl natolik závažný, že neumožňoval brzké opuštění lůžka, pak často umírali jednak na onemocnění, která je na lůžko přivedla a také na komplikace těchto onemocnění.

Až v 19. století, ruku v ruce se začátkem rozvoje ošetřovatelství, jako plnohodnotné vědní disciplíny, se začalo klidu na lůžku, užívat jako úvodu do terapie většiny onemocnění a úrazů. Lékař se soustředil na diagnostiku a terapii a sestra se ujala role odborníka, který zajišťuje vhodné podmínky pro léčbu. Sestra zjišťovala a saturovala ty potřeby pacienta, které si nemocný nebyl schopen saturovat sám. Pacient byl odborně ošetřován a byl udržován v klidu, v teple a v čistotě. Dostal najíst a napít, a to všechno z toho důvodu, aby jeho organismus měl dostatek energie, aby jeho tělo mělo kapacitu snáze se vyrovnat s inzultem, který pro něj úraz nebo onemocnění znamenalo. Že šlo o dobrou praxi nejlépe ukazují již slavné záznamy Florence Nightingalové, která ošetřovala zraněné

vojáky v Krymské válce (1854). Ty ukazují, výrazný pokles úmrtnosti pacientů, a to ze 42 % na 2,2 %.<sup>2)</sup>

Ačkoliv se během let prokázal pozitivní vliv klidu na lůžku spolu s dalšími ošetrovatelskými intervencemi, začaly se tu a tam objevovat první hlasy pochybností. U dobře se zotavujících pacientů se totiž objevovaly komplikace, jakými byly například pneumonie, uroinfence, bolesti zad a jiné. Většinou se tyto komplikace přičítaly celkovému zhoršení stavu z důvodu základního onemocnění. Až později si začali lékaři a sestry uvědomovat, že komplikace, které se u jejich pacientů během léčby vyvinuly, vůbec se základním onemocněním, tedy jeho patofyziologickou povahou, souviset nemusí. A to už se dostávám k Richardu Asherovi, který roce 1947, a sice v prosincovém vydání časopisu *British Medical Journal*, publikoval článek „The Dangers of Going to Bed“, ve kterém se zabývá fyziologickými změnami, ke kterým v lidském organismu dochází z důvodu dlouhodobého setrvání v lůžku. O rok později se stejným tématem zabýval Don Whedon a jeho tým, kteří studovali úbytky kostní hmoty u pacientů, postižených virovou poliomyelitidou. Všimli si, že u pacientů paralyzovaných v důsledku tohoto závažného onemocnění, kteří jsou dlouhodobě upoutáni na lůžku, nebo ještě v těžších případech jsou závislí na umělé plicní ventilaci (tzv. železných plicích), dochází ke zvýšenému vylučování kalcia močí.<sup>3)</sup>

Ke skutečnému rozvoji systematického výzkumu účinků dlouhodobého upoutání člověka na lůžko, došlo počátkem 70tých let 20.století v souvislosti s rozvojem kosmonautiky. Když se v bývalém Sovětském svazu vraceli kosmonauti z vesmíru, celá řada z nich si stěžovala na potíže s usínáním. I když leželi celým tělem v horizontální poloze na lůžku, při zavření očí měli pocit, že mají dolní končetiny spuštěny dolů z lůžka. Pocit korekce tohoto stavu, tedy pocit toho, že konečně leží v horizontální poloze měli až v situaci, kdy leželi na lůžku s dolními končetinami podloženými, tedy v poloze nad úrovní hlavy. Velikost úhlu podložení se při tom zmenšovala s časem, který od návratu z vesmíru uplynul. Toho si všimli sovětské vědci a uvědomili si, že pocity



kosmonautů při usínání mají něco společného s jejich předchozím pobytem ve vesmíru a že tedy poloha v leže na lůžku, nejlépe s nohama mírně nad úrovní hlavy, může mít na lidský organismus podobný vliv, jako je pobyt v prostředí mikrogravitace. Na základě tohoto poznatku se zrodily tzv. bedrest studie. Tedy experimenty, v rámci kterých se prostřednictvím dlouhodobého uložení zdravých pokusných subjektů simulovaly některé účinky mikrogravitace na lidský organismus.

Od 70.tých let minulého století až k dnešním dnům se kosmické agentury věnují systematickému studiu adaptace lidského organismu na dlouhodobé upoutání na lůžko. Desítky let jsou na zdravých lidech sledovány změny, ke kterým dochází v různých systémech lidského těla (kardiovaskulární systém, pohybový systém atd...), když je lidské tělo v nečinnosti, testují se různá protiopatření, která by bylo možné použít pro odvrácení negativních dopadů uložení na lůžko. Na toto téma vznikly stovky vědeckých studií. Nosným tématem této bakalářské práce je moje hypotéza, že řada z výsledků těchto studií je ve shodě s klinickými pozorováními u nemocných dlouhodobě upoutaných na lůžko, a že je možné celou řadu poznatků z bedrest studií využít v ošetrovatelské péči o nemocné založené na důkazech (evidence-based nursing). Ošetrovatelství založené na důkazech je proces klinického rozhodování sester prostřednictvím využití nejdostupnějších výsledků výzkumu, klinické zkušenosti a preferencí pacienta v kontextu dostupných prostředků.<sup>4)</sup>

V této bakalářské práci se pokusím některé z poznatů bedrest studií aplikovat ve smyslu zdůvodnění „dobré praxe“ v ošetrovatelském procesu.

# 1. Bedrest studie v kosmonautice a jejich poznatky

## 1.1. Analogové bedrest studie v kosmonautice

Bedrest studie v kontrolovaných podmínkách simulují účinky mikrogravitace na lidský organismus. Jde zejména o fyziologickou adaptaci lidského organismu na podmínky života v prostředí mikrogravitace. Tato adaptace je sice přirozenou reakcí, ale ve svých důsledcích může velmi negativně ovlivnit zdravotní stav astronautů a také jejich práce schopnost, což jsou faktory, které mohou velmi závažně ohrozit zdárný průběh i bezpečnost kosmické mise. To je také důvod, proč kosmické agentury, jako je zejména americká NASA, ruský Roscosmos nebo evropská ESA, věnují této problematice značnou pozornost a snaží se vyvinout účinná protiopatření. Výzkum a vývoj probíhá dvěma způsoby. Jednak jde o výzkum, který probíhá přímo ve vesmíru, například na palubě Mezinárodní kosmické stanice. Jenže, vyvíjet vše a testovat přímo ve vesmíru je samozřejmě nemožné. Jednak by to bylo příliš nákladné a také z hlediska bezpečnosti mise je třeba mít některé znalosti a postupy odzkoušeny ještě dříve, než je možné začít je testovat a využívat v rámci kosmických misí. A tak vznikly tzv. „analogové studie“.

Analogová studie je testování jednoho nebo několika dílčích aspektů kosmického letu v laboratorních podmínkách na Zemi v tzv. analogových prostředích. V rámci tzv. studií izolace člověka se například zkoumá vliv odloučení a pobytu v izolovaném, uzavřeném prostředí na člověka, nebo na skupinu lidí. Tyto studie probíhají například v uzavřených komorách – simulátorech kosmických lodí (MARS 500), v podmořských stanicích na dně oceánu (Aquarius NEEMO), na polárních stanicích (Concordia). Vliv přetížení a změn vektorů gravitačního zrychlení na lidské tělo je zkoumán na centrifugách nebo pomocí tzv. negativního tlaku na dolní polovinu těla (tzv. LBNP – Lower Body Negative Pressure). Vliv účinků mikrogravitace na lidský organismus je zkoumán několika

způsoby. Krátkodobé účinky mikrogravitace jsou testovány při experimentech, které jsou realizovány na palubě letadel v průběhu tzv. parabolických letů. Letadlo v průběhu speciálního manévru na obloze „opíše“ parabolickou křivku. Na jejím vrcholu se pak všechny předměty, tedy i lidé, na palubě letadla dostanou na několik vteřin do stavu volného pádu. Během této doby (18-21 vteřin) je možné sledovat krátkodobé reakce lidského organismu v simulované mikrogravitaci. Jde zejména o reakce kardiovaskulárního systému či systému nervového. Potřebujeme-li sledovat, k jakým změnám v lidském organismu dochází v horizontu hodin, dnů a týdnů, můžeme k simulaci mikrogravitace využít (kromě bedrest studie, metodu, kterou si popíšeme dále v textu) také tzv. antiortostatickou imersi (suché ponoření – dry immersion). Metoda využívá neutrálního vztlaku, kterým tekutina působí na tělo pokusné osoby. Člověk je v polosedě po krk ponořen ve vaně napuštěné vodou, nebo speciálním gelem, zabalen v nepromokavém pytli. Tekutina či gel má při tom termoneutrální teplotu, která se pohybuje mezi 34 až 35°C.<sup>5)</sup>

Tak jako výše uvedené metody výzkumu v oblasti kosmonautiky, realizované na Zemi, i bedrest studie, tedy výzkum vlivu dlouhodobého upoutání na lůžko na lidský organismus, patří mezi kosmické analogové studie.

Bedrest studie, jakkoliv se to neinformovanému čtenáři může zdát podivné, můžeme zařadit do výzkumu v oblasti medicíny extrémních prostředí a kosmické fyziologie. Jak již bylo řečeno, jejich účelem je v pozemských podmínkách simulovat vliv mikrogravitace na lidský organismus. Ukazuje se, že tak jako pobyt v prostředí mikrogravitace, tak i dlouhodobé uložení člověka na lůžko, má na jeho organismus velice podobné účinky. Od dob vzniku tohoto druhu výzkumů, se vědecká pracoviště, zejména v USA, Evropě a Rusku, věnují detailnímu zkoumání účinků dlouhodobého uložení na lůžko na lidský pohybový systém (myšleno svaly a kosti), kardiovaskulární systém, imunitu, výzkum v oblasti hematologie, výživy, senzomotoriky a také v oblasti psychologie.<sup>6)</sup>

## **1.2. Výběr vhodných kandidátů**

Testovací subjekty do studií jsou vybírány zejména v závislosti na zaměření studie. Obecně lze uvést, že musí jít o fyzicky a mentálně zdravé jedince, muže i ženy (tedy ty, kteří úspěšně absolvují lékařské a psychologické testy), ve věku mezi 20 a 55 lety s BMI mezi 20 až 30 kg/m<sup>2</sup>, kterých výška je od 158 do 190 cm. Výběr vhodných kandidátů probíhá obvykle prostřednictvím médií, nebo jsou potenciálně vhodní kandidáti oslovoováni přímo. Poté, obvyčejně několik měsíců před samotnou realizací studie, všichni dobrovolníci procházejí komplexním výběrovým řízením. Jeho součástí jsou podrobná lékařská vyšetření. Lékař odebere podrobnou anamnézu, ve které se ptá například na to, jestli pokusný subjekt netrpí pravidelnými bolestmi hlavy, závratěmi nebo mdlobami. Dále lékaře zajímá např. úraz hlavy v anamnéze. Vyšetřuje zrak i sluch. Zjišťuje se zda je vyšetřovaný na něco alergický, zda má v anamnéze horečky, astma, nebo bronchitis. Onemocnění gastrointerstinálního traktu. Tady je zvláštní zřetel brán např. na výskyt refluxu žaludečních šťáv. Dále pak problémy se srdcem, s vysokým, nebo nízkým krevním tlakem, cukrem v krvi a moči, s neurologickými problémy, jako je např. epilepsie a problémy psychiatrickými, jako jsou sebevražedné tendence, či abusus alkoholu, drog a jiné závislosti. U žen se lékař samozřejmě zabývá gynekologickou anamnézou.<sup>6)</sup>

Poté jsou kandidáti na účast ve studii podrobováni podrobnému vyšetření krve, tedy biochemickému vyšetření, hematologickému vyšetření a vyšetření na krevní srážlivost. Přibližně 4 týdny před započatím studie je jim odebrána krev ještě na HIV a hepatitidu B a C. Samozřejmě, že s krevními testy je vyšetřována i moč. Jde o parametry, jako je pH, specifická váha moči, ketony, proteiny a cukry, bilirubin, leukocyty, erytrocyty atp.<sup>6)</sup>

V souvislosti s laboratorními vyšetřeními je třeba ještě zmínit, že důležitou informací, kterou je potřeba o participantovi zjistit, je také stav výživy organismu. Jde tedy o hladiny minerálů, bílkovin, markery

oxidativního poškození a také markery kostního metabolismu. Tyto informace jsou důležité pro srovnávání stavu organismu v průběhu a po bedrest studii.<sup>7)</sup>

Důležitou součástí vyšetření jsou zobrazovací metody. Vzhledem k hlavním tématům bedrest studií je často prováděným vyšetřením např. kostní denzitometrie – DXA (Dual Energy X-Ray Absorptiometry). Vyšetřuje se zejména hustota a distribuce minerálních látek v oblasti lumbální páteře a krčku stehenní kosti, ale v případě potřeby i jinde. Další využívanou radiodiagnostickou metodou je QCT (Quantitative Computerized Tomography), což je radiodiagnostická metoda, která je v rámci bedrest studií využívána ke zkoumání kostní hmoty a geometrie kostí.<sup>7)</sup>

V této kapitole se ještě nesmíme zapomenout zmínit také o sérii funkčních testů, které se také, v závislosti na zaměření bedrest studie, realizují před, během a po ukončení studie. Jde například o tzv. izokinetické svalové funkční testy, pro zjištění síly svalu a jeho výkonnosti v čase. Dalším funkčním testem je bicyklová ergometrie, pomocí které se zkoumá jednak výkonnost kardiovaskulárního systému a také aerobní kapacita plic.<sup>7)</sup>

Velmi specifickým a zajímavým vyšetřením, kterému jsou pokusné subjekty před započítím a také po ukončení bedrest studií často podrobovány, je tzv. počítačová dynamická posturografie. Účelem vyšetření je získat informace o funkčním stavu senzomotorické koordinace a udržování rovnováhy. Jedním z problémů, který nás trápí, jsou pády seniorů a pacientů dlouhodobě upoutaných na lůžko.

Další sadou specifických vyšetření, o kterých bych se rád zmínil, jsou vyšetření imunologická. Zjišťuje se celkový stav imunitního systému účastníka, konkrétněji počet a diferenciál bílých krvinek, imunofenotypizace lymfocytů, funkce T buněk, nebo profil intracelulárních cytokinů. Vědce dále zajímá virově-specifická imunita a reaktivace latentních virů, konkrétně EBV.<sup>7)</sup>

V rámci bedrest studií se zkoumají také parametry, objektivizující míru fyziologického stresu, jako je hladina kortizolu v plazmě, moči a slinách. Toto zajímavé vyšetření je často prováděno před, v průběhu a po ukončení uložení pokusné osoby na lůžko.

### ***1.3. Realizace bedrest studií***

Nespornou výhodou bedrest studií je velmi dobrý zdravotní stav a kondice pokusných subjektů nebo spíše to, že jejich stav před započítím studie velmi dobře známe, a druhou výhodou je, že bedrest studie probíhají za přísně standardizovaných laboratorních podmínek. Na světě existuje hned několik výzkumných pracovišť, které se problematikou vlivu dlouhodobého upoutání člověka na lůžko zabývají. V první řadě jde o pracoviště, zapojená do kosmického výzkumu, konkrétně tedy do přípravy pilotovaných kosmických letů.

Nejvýznamnější laboratoř pro bedrest studie v USA se nachází v Institutu translačních věd Texaské univerzity (Institute of Translational Sciences – Clinical Research Center at the University of Texas Medical Branch) ve městě Galveston, TX. Výzkumné pracoviště se jmenuje Flight Analogs Research Unit a pro účely bedrest studií má k dispozici 10 lůžek. Ta jsou využívána exklusivně pro účely NASA. K dispozici je lékařský i ošetrovatelský personál, laboratoř, zázemí pro rodiny pokusných subjektů, zázemí pro výzkumníky, kde mohou vést porady a zpracovávat výsledky svých měření a pozorování. Z pochopitelných důvodů jsou pokoje pokusných subjektů v průběhu každé studie monitorovány 24 hodin denně.

Další významné vědecké pracoviště, zabývající se danou problematikou se nachází v Rusku. Jde o Institut medicínsko – biologických problémů Ruské akademie věd (ИМБП РАН: Институт медико-биологических проблем Российской академии наук). Jde o přední vědecké pracoviště ruského kosmického programu, které se specializuje na výzkum v oblasti kosmické fyziologie a medicíny extrémních prostředí. V roce 1986 se zde uskutečnil unikátní experiment, v rámci kterého byla skupina jedenácti zdravých dobrovolníků, uložena

na lůžka, ve kterých měli setrvat rekordních 370 dní. Projekt se jménem „Antiortostatická hypokineze“ tehdy vedl sovětský kosmonaut Boris Morukov.

V Evropě se dané problematice věnují především dvě pracoviště, která pracují především na úkolech, zadávaných Evropskou kosmickou agenturou (ESA-European Space Agency) Prvním, o kterém bych se chtěl zmínit je francouzský MEDES neboli Institut Médecine Physiologie Spatiale (Institut kosmické medicíny a fyziologie), který sídlí v Tolouse. V institutu je realizována celá řada bedrest studií, které jsou zaměřeny například na vývoj opatření proti ortostatické hypotenzi. Ve výzkumu je využívána např. short arm centrifuga, pro vyvolání umělé gravitace, nebo zařízení, zvané LBNP (Lower Body Negative Pressure), které využívá působení podtlaku na dolní polovinu těla. Obě metody mají účinek ve smyslu posilování kardiovaskulárního systému na lůžko dlouhodobě umístěných dobrovolníků.

Jako další evropské pracoviště bych rád zmínil Envihab. Jde o výzkumné centrum Institutu letecko-kosmické medicíny německé kosmické agentury (DLR), které se nachází v Kolíně nad Rýnem. Supermoderní laboratoř se na 3500 čtverečních metrech zabývá zejména výzkumem v oblasti systémů podpory života. Jedním z pracovišť je také oddělení, zvané EnviFit, které se specializuje výzkum fyziologických změn, ke kterým dochází v důsledku imobilizace. Jednou z metod, kterou zde využívají je právě dlouhodobé uložení pokusných subjektů na lůžko.

Na bedrest studiích samozřejmě spolupracuje i celá řada univerzitních výzkumných pracovišť.

#### ***1.4 Průběh bedrest studií***

Celkový průběh bedrest studie, její rozvržení, doba trvání, denní program i jednotlivé dílčí experimenty a počet, věk a pohlaví participantů, jsou navrženy v závislosti na zaměření studie.

Doba trvání bedrest studie bývá většinou od čtrnácti dnů, ty delší pak trvají dnů šedesát až devadesát i déle, například moskevská studie, která trvala plných 370 dnů. Pokusné subjekty jsou umístěny na lůžko, většinou se sklonem  $-6^\circ$  hlavou dolů (HDBR-Head Down Bed Rest). Účelem této polohy je snaha vyvolat v organismu pokusných osob fyziologickou odezvu, která je co nejvíce podobná odezvě, jakou pozorujeme u astronautů v průběhu kosmického letu. Je to výsledek testování, prováděného vědci v bývalém Sovětském svazu v sedmdesátých letech, v rámci, kterého se zkoušela poloha lůžka se sklonem  $-15^\circ$ ,  $-10^\circ$  a  $-5^\circ$ . Sovětští a američtí vědci se pak dohodli, že modelem pro simulaci vlivu mikrogravitace na lidský organismus, bude uložení na lůžko se sklonem  $-6^\circ$  hlavou dolů.<sup>3)</sup>

Po provedení všech požadovaných vyšetření, která jsou vyžadována před započítáním samotného uložení na lůžko, a kterých význam spočívá zejména v pozdějším srovnání stavu organismu před a po provedení studie, následuje samotné uložení testovacích subjektů na lůžko. Od této chvíle následuje období, ve kterém je již testovaným osobám přísně zakázáno lůžko z jakéhokoliv důvodu (až na malé výjimky, o kterých si řekneme později) opustit. Toto je přísně kontrolováno zejména pomocí kamerového systému. Pokusné osoby jsou tedy pod dohledem čtyřadvacet hodin denně. Od té chvíle začíná platit předem připravený denní režim. Následuje pobyt na lůžku, většinou v předem jasně daných laboratorních podmínkách.

Kromě doby bedrest a sklonu lůžka, jsou stanoveny parametry, jako je např. teplota v místnosti (většinou příjemných  $22^\circ\text{C}$ ), vlhkost prostředí (70 %), a také světelné podmínky v místnosti. Den pokusným subjektům začíná v 6:00 ráno a večerka, tedy doba, kdy se zhasíná je stanovena na 22:00. Ranní budíček je podobný jako v nemocnici. Sestra pokusným subjektům změří krevní tlak, puls, dechovou frekvenci a tělesnou teplotu.<sup>7)</sup> Tak většinou začíná den, který bývá naplněn celou řadou experimentů a vyšetření, a to podle samotného zaměření studie.



Důležitou součástí každého dne je jídlo. Stravovací režim je také většinou pod přísnou kontrolou. Jídlo je podáváno 3 x denně (samozřejmě s přihlédnutím k požadavkům, které vyžadují některá vyšetření, při kterých musí být vyšetřovaný na lačno). Co se nutriční hodnoty potravin týče, tak například NASA předepisuje přesný poměr obsahu karbohydrát /tuků /proteinů, a to na poměr 55/30/15 % živin. Je předepsáno, že pokusné subjekty musí sníst všechnu stravu, která jim je podána. Předepsán je i příjem tekutin. Ten je stanoven na příjem 28,5ml tekutin/kg tělesné hmotnosti. Instrukce NASA pro bedrest studie zahrnují také zákaz kávy (s kofeinem), kakaa, čokolády, čaje a rostlinných nápojů. Všem subjektům ženského pohlaví je podáváno železo, a co se mužů týče, tak těm je železo podáváno v případě, že jeho hladina v krvi při vstupu do studie je nižší, než 35mikrogramů/ml. Američtí vědci pokusným subjektům svých bedrest studií dodávají také vitamín D, a to v množství 800 IU na den.<sup>7)</sup>

Na každý den, během kterého jsou pokusné subjekty uloženy na lůžko, je vytvořen podrobný program. V mnoha bedrest studiích se vědci snaží o to, aby se tento denní režim přibližoval režimu, který mají například astronauti na palubě Mezinárodní kosmické stanice. Kromě jídla je vymezen čas pro osobní hygienu, samotnou realizaci experimentů, dále pak fyzioterapii a důležitou součástí každé studie bývá také zábava. Většinou se počítá s návštěvami přátel a rodinných příslušníků, pokusné subjekty koukají na televizi a mají přístup na internet. Veškeré aktivity, včetně hygieny i vykonávání potřeby, se odehrávají na lůžku. Dle standardů Evropské kosmické agentury (ESA) pro bedrest studie, se hygiena provádí dvakrát denně. V závislosti na sledovaných fyziologických parametrech se provádí sledování diurézy a odebírají se vzorky moče a někdy i stolice. Odběry krve se většinou řídí účelem, pro který jsou vzorky odebírány. Někdy bývají součástí např. zátěžových testů, takže se krev odebírá před a po testu.

### ***1.5 Testy a vyšetření, realizované v průběhu bedrest studií***

Samotné testy a specifická vyšetření jsou prováděny v závislosti na zaměření studie. Protože mnoho z nich má srovnávací charakter, psalo se o nich i v kapitole, která byla zaměřená na výběr testovacích subjektů do bedrest studií. Většina testů je prováděna před a po ukončení bedrest studie ale jsou i testy, které se provádějí v jejím průběhu. Podle guidelines Mezinárodní astronautické akademie je prováděno jedenáct základních typů vyšetření.

Posturální testy a testy rovnováhy (den před -1, rekonvalescence +0)

Testy na běhacím pásu (den před -2, rekonvalescence +0)

1. Test náklonu (den před -5, rekonvalescence +0)
  2. Maximální aerobní kapacita (den před -4, rekonvalescence +0)
  3. Svalová síla a vertikální výskok (den před -5, svalová síla: rekonvalescence+2, vertikální výskok: rekonvalescence +0)
  4. Kostní minerálová densita (DXA atp.) (den před-13, rekonvalescence +13)
  5. Kostní markery (den před -3, rekonvalescence +0)
- Nutrice/Hematologie (den před -3, rekonvalescence +0)
6. Imunologie (den před -3, rekonvalescence +0)
  7. Škála pozitivního a negativního afektu (před -13, -1, v průběhu 14,28,42 a po +1 a +13)
  8. Všeobecný zdrav. dotazník (před -13, -1, v průběhu 14,28,42 a po +1 a +13) <sup>6)</sup>

Jednotlivé typy testů, které pokusné osoby v průběhu bedrest studií podstupují, zjišťují úroveň reaktivity nervového systému a to konkrétně při testech rovnováhy, kondici kardiovaskulárního systému na běhacím pásu, celkové změny pohybového systému, změny metabolismu a nakonec i změny v oblasti psychiky. Tyto informace jsou primárně získávány proto, abychom si v laboratorních podmínkách na Zemi ověřili mechanismy, k jakým dochází u astronautů při dlouhodobém pobytu v mikrogravitaci.

Tyto poznatky, můžeme využít i v běžné klinické medicíně a také v ošetrovatelské péči.

Tak jako pokusné subjekty jsou dlouhodobě uloženy na lůžko, tak často i naši pacienti bývají v mnoha případech ve stejné situaci. V informacích, získaných během těchto výzkumů je mnoho takových, které lze využít pro objasnění změn zdravotního stavu a jeho vývoje a které vždy nemusí souviset s primárním onemocněním, ale můžou ho závažným způsobem komplikovat.

Výsledky bedrest studií jsou hojně publikovány v prestižní odborné literatuře (Journal of Applied Physiology, Journal of Gravitational Physiology a dalších) a na astronautických a lékařských kongresech. Je však velmi překvapující, v jaké informační nouzi se ocitáme, chceme-li výsledky bedrest studií najít prezentované v českém jazyce a českými autory. V České republice je velice známý a široce používaný pojem imobilizační syndrom. Většina popisů tohoto syndromu je velice skromná a nejdou, až na výjimky z poslední doby, příliš do hloubky. A tak v následující analýze výsledků bedrest studií, můžeme velkým dílem přispět do mozaiky širších souvislostí a znalostí. Ty mohou napomoci v péči o pacienty, kteří jsou dlouhodobě upoutaní na lůžko. Domnívám se, že následující poznatky nejsou důležité jen z medicínského hlediska. I pro oblast ošetrovatelství si ukážeme celou řadu poznatků – důkazů, o které můžeme opřít opodstatněnost ošetrovatelských činností (ošetrovatelské praxe), které u pacientů dlouhodobě upoutaných na lůžko vykonáváme.

## 2. Úvod do ošetrovatelství, založeného na důkazech

Definice pojmu „ošetřovatelství založené na důkazech“ (evidence based nursing) je více. Jedna z nejčastěji používaných definic říká, že „praxe založená na důkazech usnadňuje klinické rozhodování tím, že spojuje nejlepší důkaz, získaný výzkumnou činností, s klinickou zkušeností a pacientovy hodnoty.<sup>8)</sup> Ono výše jmenované klinické rozhodování probíhá ve čtyřech základních fázích.

- 1) Formulace klinické otázky.
- 2) Systematické vyhledávání nejlepších důkazů.
- 3) Kritické posouzení důkazu.
- 4) Aplikace důkazu do klinické praxe.

### 2.1. Typy klinických otázek a jejich formulace

Jsou dva typy klinických otázek. Prvním typem jsou tzv. otázky základní (background question). To jsou otázky obecné, širší a jejich zodpovězení poskytuje obecné informace. Ptáme se v nich co, kde, kdy proč, jak, který. Součástí obecné otázky je pak předmět zájmu, výsledek (např. klinická situace, problém, očekávaný výsledek).<sup>9)</sup> Naše obecná klinická otázka by tedy mohla znít např: „Jak ovlivňuje dlouhodobé upoutání na lůžko zdravotní stav člověka?“ Nebo například: „Ovlivňuje časná vertikalizace četnost výskytu komplikací u geriatrických pacientů po chirurgických výkonech?“

Druhý typ otázek jsou otázky specifické, nebo také detailní. Ty jsou více relevantní ke klinickému problému a mohou být zodpovězeny na základě vědeckého důkazu potvrzujícího účinek intervence, přesnost diagnostického testu nebo měřicího nástroje, prognózy apod.<sup>9)</sup>

Klinickou otázku obvykle formulujeme podle schématu, které je sestaveno z několika kroků. Jde o tzv. PICO (T) schéma. P – znamená populace (pacientů), kterých se daný problém týká, I – intervence, jakou je potřeba problém řešit, C – neboli comparison (porovnání) různých

intervencí, nebo skupin pacientů, O – outcome, čili očekávaný výsledek. A ještě tu máme T – časový rámeček, ve kterém je náš problém řešen.

Jako příklad si položíme otázku: „Je u neklidných pacientů dlouhodobě upoutaných na lůžko nižší riziko pádu, když jsou jištění postranicí, než když jištění postranicí nejsou?“ Formulace PICO(T) schématu:

P – Populace neklidných pacientů, upoutaných na lůžko.

I – Intervence, tedy použití postranice.

C – Comparison, porovnání mezi jištěním postranicí a nejištěním.

O – Výsledek, tedy jsou, nebo nejsou pády v určitém časovém úseku.

T – Časový rámeček, například během hospitalizace.

Ve druhé fázi začíná vyhledávání nejlepších důkazů. To v podstatě znamená prohledávání odborné literatury a vyhledávání prací, které se zabývají problematikou bezpečnosti pacientů a pádů. Hledáme například statistické srovnávací studie, které se zabývají pády. Hledáme také publikace, které se zabývají problematikou neklidu u pacientů. Jací pacienti jsou neklidní a zmatení, co je příčinou jejich neklidu a zmatenosti.

Kritické posouzení důkazu je další fází. V této fázi posuzujeme validitu našeho důkazu, tedy platnost získaných informací vzhledem ke skutečnosti. Ptáme se na otázku, jestli je text, který mám před sebou o tom, co hledám? Kdo za ním stojí (organizace, časopis, autor, jakou mají platnost)? O jaký typ textu se jedná (metaanalýza, klinické doporučení, kontrolovaný pokus, kazuistika)? Kdy byl zveřejněn? Probíhá pravidelná aktualizace?<sup>10)</sup>

## **2.2. Formy publikací klinických studií**

Výsledky studií mohou být publikovány v celé řadě forem. Nejzákladnější formou jsou studie primární. Ty tvoří základ výzkumů, publikovaných v biomedicínských a ošetrovatelských časopisech. Tento typ vědeckého sdělení je strukturován ve formě popisu experimentu, který

objasňuje podstatu a zákonitosti jevů kritickým zhodnocením zjištěných výsledků. Jedná se o studie, u kterých se u vybraných skupin osob ve stanoveném časovém intervalu sledují předem určené determinanty, a poté se analyzují výsledky.<sup>11)</sup>

V bedrest studiích se například sleduje, jaký vliv má dlouhodobé uložení pokusných osob na výkonnost kardiovaskulárního systému. Pokusným subjektům jsou před samotným pokusem změřeny indikátory funkcí a výkonnosti kardiovaskulárního systému, jako je EKG, změření TK a P', dále např. vyšetření komorové kontraktility (ejekční frakce), SpO<sup>2</sup> a další testy. Poté následuje samotné uložení s přísným režimem klidu na lůžku. Během uložení jsou většinou některé testy průběžně prováděny, aby bylo možno vyhodnotit dynamiku průběhu změn. Po stanoveném období následuje srovnávací závěrečné testování, při kterém jsou zopakovány veškeré testy, a pak navzájem porovnávány jednak s výsledky vyšetření u jednoho jedince před uložení po ukončení uložení na lůžko a zároveň jsou porovnávány mezi pokusnými subjekty navzájem.

Studie sekundární jsou druhým, pro nás neméně zajímavým typem studií. Jde zejména o tzv. „review“, neboli o nesystematické souhrny dvou a více primárních studií. Tyto souhrny jsou zpracovány podle přísné, předem definované metodologie. Souhrny všech dostupných studií, jak publikovaných, tak i nepublikovaných, vhodných pro zodpovězení určité klinické otázky.<sup>11)</sup>

### ***2.3. Příklad využití ošetřovatelství založeného na důkazech v edukaci o časně mobilizaci***

Představte si, že připravujeme standard pro edukaci pacientů a jejich blízkých, pojednávající o zásadách vertikalizace pacientů po diagnostických a léčebných výkonech, prováděných na oddělení. Je jasné, že postup se řídí dle zdravotního stavu pacienta a ordinace lékaře, ale v rámci edukace dáváme pacientovi jakýsi rámeček. Řekneme mu, že po zákroku bude následovat časná mobilizace. Položíme si klinickou

otázku: „Je uložení na lůžko po provedeném diagnostickém nebo léčebném zákroku efektivnější, než časná mobilizace?“. Pak následuje pátrání po odpovídajících důkazech. A když máme štěstí a narazíme na review, tedy souhrnnou analýzu našeho tématu, pak nemusíme pátrat po jednotlivých studiích. Takže v našem příkladu můžeme využít souhrnný článek (review) z časopisu Evidence Based Nursing – British Medical Journal, s názvem „Review: early mobilisation is better than bed rest for medical conditions and after healthcare procedures“.<sup>12)</sup> Nyní máme v ruce souhrn celkem 39 studií, které zahrnují případy 5777 pacientů, trpících 15 různými onemocněními. Po analýze výsledků těchto studií se ukázalo, že ve většině případů má uložení pacienta na lůžko horší výsledky než snaha o časnou mobilizaci. V tom smyslu budeme také pacienty, samozřejmě s přihlédnutím k aktuálnímu zdravotnímu stavu a ordinacím lékaře edukovat. Například po infarktu myokardu obvykle začínáme s aktivním cvičením již prvních 12-24 hodin. Již 3-5 den se pak provádí první vertikalizace a nácvik chůze po pokoji.<sup>13)</sup>

### **3. Poznatky bedrest studií a fyziologické následky dlouhodobého uložení na lůžko u pacientů na oddělení dlouhodobé péče**

Dostáváme se k jádru a smyslu této bakalářské práce. Mnoho let pracuji na odděleních typu LDN nebo Oddělení následné péče. Jde o oddělení, na kterém bývají hospitalizováni pacienti často po dlouhou dobu, bývají polymorbidní, často jsou staří (není to však pravidlem) nesoběstační, dlouhodobě upoutaní na lůžko. Oddělení typu LDN bývají často nedostatečně zajištěna jak personálně, tak i materiálně. Pokud například v nemocnici chybí fyzioterapeut na ortopedickém oddělení, pak bývá stahován právě z oddělení, jakým je LDN. Pro náročnost a neatraktivitu práce na tomto typu oddělení je ze strany lékařů i sester jen malý zájem o práci na nich. Přitom, například z hlediska rehabilitace a rehabilitačního ošetřování, právě pacient hospitalizovaný na LDN, vyžaduje aktivnější přístup než mladý ortopedický motivovaný pacient s dostatečnými fyzickými rezervami.

**Rád bych, aby tato práce byla jakousi souhrnnou analýzou a zdůvodněním toho, proč je pacientům v léčebnách dlouhodobě nemocných a na odděleních následné péče, nutno věnovat mnohem více pozornosti, než tomu je doposud. Při přípravě standardů péče na těchto odděleních nebo například ve vzdělávání ošetřovatelského personálu v problematice rehabilitačního ošetřování je možné zohlednit právě výsledky bedrest studií, sledujících vývoj zdravotního stavu pokusných subjektů, zdravých dobrovolníků, dlouhodobě upoutaných na lůžko.**

Průměrná doba hospitalizace na Odděleních dlouhodobé péče nebo LDN jsou tři měsíce. Nejsou ale výjimkou ani případy, kdy je doba hospitalizace mnohem delší a doba hospitalizace se počítá na roky. Typickým příkladem je pacientka E.J. \*1924. Jde o polymorbidní pacientku, která byla přijata na interní oddělení s diagnózou divertikulitidy



a dlouho se (kromě jiného) léčí s chronickým levostranným srdečním selháváním, kdy je pacientka opakovaně překládána z LDN na interní odd., kam se dostává z důvodu nutnosti zaléčení dekompenzace stávajících onemocnění. Pro ztrátu soběstačnosti a neochotu rodiny, však pacientku nelze propustit domů. Doba její hospitalizace už je delší než 400 dnů. I přes to, že po celou dobu hospitalizace je u pacientky uplatňované rehabilitační ošetřování a pravidelá fyzioterapie, tráví většinu svého času na lůžku, a to ještě na nadstandardním pokoji, kde je sama. Pro sklon k pasivitě je obtížné pacientku přesvědčit k jakékoliv aktivitě. Na začátku hospitalizace dosahovala její soběstačnost, průběžně sledovaná pomocí testu Barthelové, pravidelně hodnot kolem 90ti bodů. Postupem času začalo docházet k jejímu poklesu. Přičemž několikrát za dobu své hospitalizace, pacientka prodělala akutní zhoršení stavu, a to zejména ve smyslu plicních a urologických zánětlivých komplikací, kdy došlo samozřejmě i k prudkému propadu úrovně soběstačnosti. Po zaléčení komplikací, se však úroveň soběstačnosti již nevrátila do stavu před jejich vznikem. A tak v době, kdy píše tyto řádky je již pacientka zcela upoutána na lůžko a výsledek jejího posledního testu dle Barthelové činí 5 bodů.

Pacientů s podobným osudem ošetřujeme na odděleních dlouhodobé péče a LDN velké množství. Na oddělení zpravidla přicházejí ve stavu geriatrické křehkosti, často dehydrovaní a s poruchou výživy. Typický pacient trávil celé předchozí měsíce sám doma, nedostatečně jedl a pil, minimálně vycházel ven. Často došlo k pádu a zranění, pak k převozu do nemocnice a po akutním ošetření k předání do dlouhodobé péče. Jejich stav je často dále komplikován řadou chronických onemocnění. Po překladu na LDN pak tyto pacienty čekají další měsíce v pyžamu na lůžku.

Výsledky bedrest studií ukazují, že z hlediska benefitu hospitalizace pro pacienta, jsou možnosti v oblasti péče o dlouhodobě nemocné pacienty v České republice naprosto nedostačující. V následujících řádcích si popíšeme poznatky, ke kterým vědci, zabývající se bedrest studiemi, v průběhu více než dvaceti let došli. Bedrest studie nám totiž poskytují

důležité důkazy, které lze následně využít jednak při přípravě standardů péče, režimových opatření na odděleních dlouhodobé péče a v edukaci pacientů a jejich blízkých. V neposlední řadě jsou tyto poznatky cenným zdrojem informací a inspirace pro ošetrovatelský personál.

### ***3.1. Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na pohybový systém člověka***

Svalová síla a stav kostí má klíčový vliv na fyzickou aktivitu během dne. Schopnost vykonávat fyzickou aktivitu pak přímo determinuje stupeň závislosti člověka na péči v základních činnostech denního života. Evidence based studie ukazují, že stárnutí, dlouhodobý pobyt v prostředí mikrogravitace (např. na palubě Mezinárodní kosmické stanice) nebo dlouhodobé upoutání na lůžko (realizované na zdravých pokusných jedincích v rámci bedrest studií), vede k postupnému ubývání jak svalové hmoty, tak i svalové síly.

Stárnutí, pobyt v prostředí mikrogravitace (například na palubě Mezinárodní kosmické stanice) a dlouhodobé upoutání na lůžko mají jednoho společného jmenovatele, a tím je svalová deteriorace, tedy ubývání množství a kvality svalové hmoty. Dochází k postupnému snižování svalové síly, poklesu neuromuskulárního přenosu a ke změnám v metabolismu svalů. Tento jev nám není neznámý ani z běžných podmínek na Zemi. Sarkopenie ve stáří je jedním ze závažných problémů, se kterým se veřejné zdravotnictví potýká. Deteriorace svalového ústrojí (spolu s dalšími faktory), spojená se stoupajícím věkem, vede k rozvoji tzv. geriatrické křehkosti. Ta pak vede, kromě jiného, ke zvýšenému riziku zranění a výrazně snižuje kvalitu života ztrátou nezávislosti.<sup>14)</sup>

Ve článku, který byl publikován v Journal of Exercise Physiology (2007) autoři uvádějí, že při bedrest studii, v rámci, které byly zdravé pokusné subjekty uloženy na 119 dní na lůžko, u nich došlo poklesu objemu skupiny plantárních flexorů (svaly bérce, provádějící ohnutí směrem k chodidlu v hlezenním kloubu), a to o 30 %. Ke značným úbytkům svalové hmoty docházelo také v dalších svalových skupinách. Svaly, zajišťující naopak dorziflexi kotníku (dvojhlavý sval lýtkový, šikmý

sval lýtkový) zredukovaly svůj objem o 21 %. M. quadriceps přišel až o 18 % svého objemu. Redukcí svalové hmoty jsou postiženy i hluboké svaly zad a další svalové skupiny napříč celým tělem. Data, získaná ze svalových biopsií, provedených po 30 dnech head-tilt bed rest (tedy uložení na lůžko -6° hlavou dolů) ukázala, že došlo k 8% poklesu množství tzv. pomalých (slow twitch) svalových vláken a k 15% poklesu počtu vláken rychlých (fast twitch). Dalším indikátorem ubývání svalové hmoty je negativní dusíková bilance, kdy dochází k narušení rovnováhy mezi syntézou proteinů a svalovou degradací. Jde o časnou známku svalové atrofie, ke které v souvislosti s dlouhodobým uložením na lůžko dochází. Bedrest studie ukázaly, že k vzestupu exkrece dusíku močí dochází již pátý den po ulehnutí a nejvyšší hodnoty vidíme 14 dnů po uložení.<sup>15)</sup>

Sarkopenie související s věkem, či svalová atrofie, ke které došlo například v souvislosti s dlouhodobým uložením na lůžku jsou stavy, které jsou částečně anebo zcela reverzibilní (v závislosti na věku a fyzickém stavu pacienta). Je však důležité, aby do denních aktivit bylo zařazeno také pravidelné cvičení. Přičemž s tímto cvičením je nutno začít poměrně brzy po uložení pacienta na lůžko.

Složitější je situace, když se podíváme na to, jaký má dlouhodobé uložení na lůžko vliv na kostní systém člověka. Nutno dodat, že na tomto poli je ještě mnoho nejasného a probíhá celá řada intenzivních studií. My dnes víme, že již od útlého dětství dochází k fyziologickému zvyšování kostní denzity, které vrcholí kolem 26. roku věku. Od toho okamžiku začne docházet k postupnému rozvoji tzv. negativní kostní bilance jejíž důsledkem je ztráta cca 1% kostní hmoty ročně, a to nezávisle na pohlaví. Toto číslo je však individuálně velmi ovlivněno genetickými faktory, výživou a fyzickou aktivitou. Ukázalo se, že u postmenopauzálních žen se ztráty kostní hmoty zvyšují až na 4 % ročně, a to vlivem poklesu hladiny estrogenů. V období mezi 40. až 70. rokem tak ženy mohou ztratit až 40 % kostního objemu, zatímco muži ve stejném období ztratí 12 %.<sup>16)</sup>

Již v 50. letech 20. století si lékaři všimli, že u nemocných, kteří byli upoutáni na lůžko v důsledku ochrnutí, ke kterému došlo následkem onemocnění virovou poliomylitidou, po krátké době začalo docházet ke zvýšenému vylučování kalcia močí.<sup>3)</sup> S rozvojem kosmického programu se vědci v rámci bedrest studií také intenzivně věnovali sledováním vlivu uložení na lůžko na stav kostí. Jejich studie prokázaly, že integrita kostí do značné míry souvisí s působením mechanických sil vyvíjených na kosti. Již v prvním týdnu po ulehnutí na lůžko začne docházet k redukci kostní hmoty. Vidíme vzestup kalcia v séru a následně kalciiúrii, která dosahuje svého vrcholu pátý až sedmý týden po uložení na lůžko, kdy jsou hladiny kalcia v moči o 60% vyšší, než je norma. Větší množství kalcia se nachází i ve stolici. Stejně jako je to u séra a u moči, i ve stolici je patrný vzestup již první týden po uložení na lůžko. Ke vzrůstu množství kalcia ve stolici dochází z důvodu sníženého vstřebávání ve střevě, ke kterému dochází právě pro negativní bilanci tohoto prvku v kostech, tedy zvýšením resorbce osteoklasty. Úbytek kostní hmoty je nejpatrnější na dolních končetinách a na páteři. Změny ve struktuře kostí a úbytek kostní hmoty, ke kterému v případě dlouhodobého uložení na lůžko dochází, sice nemají okamžitý dopad na individuální funkční kapacitu, jako je tomu například u změn v oblasti svalového systému, ale výrazně se zvyšuje riziko zlomenin.<sup>15)</sup> K těm může dojít například v souvislosti s pády. Zvýšená incidence pádů je jedním z důsledků dalšího jevu, se kterým se v souvislosti s dlouhodobým uložení na lůžko setkáváme, a sice oslabováním kardiovaskulárního systému.

### ***3.2 Vliv dlouhodobého upoutání člověka na lůžko na kardiovaskulární systém***

Kolem 75 % celkového objemu krve se u zdravých lidí nachází v cévách, nacházejících se pod úrovní srdce.<sup>17)</sup>

Jedním z efektů, jaký má na lidský organismus dlouhodobé ulehnutí, tedy dlouhodobé setrvání lidského těla v horizontální poloze je to, že dochází k přesunu tělesných tekutin z dolních partií těla, do horních

partii. Výzkumy ukazují, že při uložení na lůžko, které trvá déle, než 24 hodin, dojde z končetin do hrudníku k přesunu 1 litru tělesných tekutin, zejména krve.<sup>16)</sup> To vede k expanzi krevního objemu v horní části aorty a v karotidách. Právě tyto cévy spolu se srdečními síněmi jsou místy, na kterých jsou situovány receptory, sehrávající důležitou úlohu v řízení objemu tělesných tekutin. Při objemové stimulaci srdečních síní dochází při podráždění tamních receptorů a k produkci hormonu, tzv. atriového natriuremického faktoru. Jeho zvýšená produkce vede ke zvýšenému vylučování sodíku močí a k vazodilataci. Brání také tvorbě reninu a aldosteronu. Na konci této kaskády je zvýšené močení. A právě se zvýšenými ztrátami tekutin přímo souvisí také zvýšené ztráty objemu plazmy. Následkem zvýšené diurézy dojde již během prvních 24-48 hodin ke snížení objemu plazmy.<sup>15)</sup> Znalost této skutečnosti není klíčová jen pro lékaře, který předepisuje např. diuretickou léčbu, ale také pro sestru, která má na starosti činnost zdánlivě tak triviální, jakou je podávání dostatečného množství tekutin.

Mění se složení krve, dochází také ke zpomalování jejího toku, a to zejména v dolních končetinách. To vede ke zvýšenému riziku rozvoje tromboembolické nemoci dolních končetin a následně také ke zvýšenému riziku vzniku embolie. Uvádí se přitom, že délka upoutání pacienta na lůžko přímo souvisí se zvyšujícím se rizikem rozvoje hluboké žilní trombózy. Pacienti, u kterých se hluboká žilní trombóza vyvinula, jsou pak až z 50 % v riziku, že u nich dojde k plicní embólii.<sup>18)</sup>

Obecně lze také konstatovat, že dochází ke změnám řady parametrů, na jejichž základě se hodnotí výkonnost srdce. Dochází ke zmenšování velikosti srdce, jeho plnění, zmenšuje se jeho objem, zmenšuje se srdeční výdej a snižuje se aerobní kapacita. Během 10-15 dní upoutání na lůžko se snižuje senzitivita karotických i kardiálních baroreceptorů. Tento vývoj ústí k projevům tzv. orthostatické (posturální) hypotenze.<sup>14)</sup> Právě orthostatická hypotenze je jednou z příčin pádů, ke kterým dochází při vertikalizaci pacientů z lůžka.<sup>19)</sup>

Důležitým ukazatelem výkonnosti kardiovaskulárního systému je parametr maximálního objemu kyslíku, který je lidský organismus schopen využít ( $VO_2\text{max}$ ) v ml/kg/min. U zdravých osob uložených na lůžko, dochází denně k poklesu této hodnoty průměrně o 0,9 % za den v průběhu prvních třiceti dnů. Zajímavé je, že tato hodnota nezávisí na pohlaví ani na věku. Ještě zajímavější pak je, že jedinci, kteří jsou na tom z hlediska fyzické kondice lépe, mají větší absolutní pokles tohoto ukazatele než lidé, kteří jsou na tom s fyzickou kondicí hůře.<sup>15)</sup>

Není to však jen srdce a jeho výkonnost, na kterém se dlouhodobé upoutání na lůžko projeví. Arterie na menší objem krve reagují svou konstrikcí, aby udržovaly dostatečný krevní tlak. K této konstrikcii dochází poté, kdy nedochází k dostatečnému dráždění cévních stěn smykovými silami. Trvá-li tento stav delší dobu, začne v cévních stěnách docházet ke strukturální remodelaci. Dojde k lokálnímu poškození stěn, které vede k rozvoji zánětu.<sup>14)</sup>

Při zvýšené diuréze, která je spojená s pobytem na lůžku, dochází k poklesu objemu plazmy. Během čtyř týdnů tato redukce činí 10 % až 15 %. Následkem toho se zvyšuje hematokrit, protože počet červených krvinek zůstává relativně konstantní. Následek této situace je zvýšená viskozita krve. A to už se dostáváme k pojmu Virchowova trias. Jde o soubor tří faktorů, v důsledku kterých, dochází ke zvýšenému riziku vzniku žilní trombózy. Jde o to, že za normálních okolností na žíly dolních končetin působí tzv. svalová pumpa, která napomáhá k dynamickému návratu krve z dolních končetin směrem k srdci. Při dlouhodobém setrvání v horizontální poloze, kdy dochází jednak k oslabování svalů na DKK, dochází také ke snižování efektivity této svalové pumpy. Krevní tok se zpomaluje a krev v dolních končetinách stagnuje. Venostáza je tedy prvním faktorem triády. Druhým faktorem je hyperkoagulabilita. K té dochází následkem změny konzistence krve, poklesem objemu krevní plazmy a zvýšením hematokritu. Třetím faktorem je poškození cévních stěn, o kterém jsme se zmiňovali výše. Tyto všechny faktory právě vedou

k tomu, že pacienti upoutaní na lůžko mají zvýšené riziko rozvoje hluboké žilní trombózy.<sup>16)</sup>

### **3.3. Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na respirační systém**

Studie ukazují, že pacienti, kteří utrpěli CMP, jsou v průběhu 13 dní pobytu na lůžku dva až třikrát více ohroženi infekcí respiračního traktu než pacienti mobilní.<sup>16)</sup> Ležící pacienti jsou tedy ohroženi zvýšeným rizikem rozvoje plicních komplikací. Velmi záleží také na věku a předchozím zdravotním stavu pacienta a např. u zlomenin, také na kvalitě pooperační péče.

Poloha vleže omezuje volný pohyb žeber, tedy i dýchací pohyby hrudníku, jako celku. Následkem toho dochází ke snížení dechového objemu. Odhaduje se, že 78 % dechového objemu stojícího člověka, zajišťují právě žebra a mezižeberní svaly. Vleže však dochází k omezení pohybu hrudního koše a následkem toho k redukci dýchacích pohybů o 32 %. Když je upoutání pacienta na lůžko dlouhodobé, začne docházet k rozvoji kontraktur v kostovertebrálních kloubech. Tato situace může postupně vyústit v rozvoj restriční plicní nemoci.<sup>16)</sup>

Omezení pohybu v důsledku uložení na lůžko, omezení dýchacích pohybů, zpomalení toku krve a její hromadění v horních partiích těla (hypostáza) a nedostatečné odkašlávání z důvodu ochablosti hrudního svalstva může vést až ke vzniku hypostatické pneumonie.<sup>20)</sup>

To je komplikace, která může mít fatální následky zejména u starých, křehkých, osob, ale také například u lidí s oslabenou imunitou. Ještě je potřeba zmínit jednu věc. Při dlouhé imobilizaci dochází ke zmenšování průměru dýchacích cest a oslabování jejich stěn, a to zejména v oblasti terminálních bronchiolů. U lidí s nadváhou, u seniorů a kuřáků může tato skutečnost vést k destrukci oslabených stěn a ke kolapsům malých oblastí plicní tkáně. Dochází k tzv. atelektáze plic, charakterizované redukcí schopnosti plic vyměňovat kyslík a oxid uhličitý mezi plicemi a krví.<sup>16)</sup>

### ***3.4 Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na urogenitální systém***

Dlouhodobé uložení na lůžko je u mnoha pacientů provázeno častějším rozvojem komplikací v oblasti močového systému. Zejména se jedná o močovou retenci a rozvoj uroinfekce. Jak k těmto komplikacím dochází? K lepšímu pochopení tohoto problému lze využít poznatky z bedrest studií a také výzkumů, kterých se účastní astronauti během kosmických letů. Pro kosmické lékaře je toto téma velmi důležité. Uvádí se, že problémy urologického charakteru například udávalo 10 % ze všech astronautů, kteří se účastnili misí raketoplánů mezi lety 1981 až 1998.<sup>21)</sup>

Zánět močových cest postihl i dva ze tří členů posádky slavného a dramatického letu Apollo 13. Vyčerpání a stres z náročné situace, pobyt v prostředí mikrogravitace u astronautů způsobil rozvoj uroinfekce. Pozdější kultivační vyšetření jejich moče prokázalo přítomnost *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>22)</sup>

Příčinou těchto urologických potíží je nedostatečná gravitace, respektive její chybění a v případě uložení na lůžko pak vektor jejího působení. V prostředí, kde na lidský organismus působí mikrogravitace, dochází k tomu, že moč v močovém měchýři a vše co obsahuje místo toho, aby se drželo na dně močového měchýře, tak volně vzlíná směrem vzhůru. Močový měchýř pak ztrácí schopnost dostatečně se vyprázdnit. Dochází ke vzniku močové retence, která může v podmínkách kosmické mise způsobit řadu zdravotních komplikací postiženého astronauta a celou misi to může překazit. Ruku v ruce s močovou retencí pak vidíme tendenci ke snadnějšímu vzniku uroinfekcí. Zvýšená exkrece kostních minerálů, kterou jsme si popisovali v kapitole o pohybovém systému, pak může vést k rozvoji urolitiázy.<sup>23)</sup>

Zajímavé je, že výše uvedené poznatky, které máme díky kosmickým misím, se velmi podobají poznatkům, ke kterým došly studie, zkoumající vliv imobilizace na pacienty uložené na lůžko. Jedna review, která si položila otázku, jaký vliv má dlouhodobé uložení na lůžko na systémy organismu starých lidí, a která prozkoumala databáze Pub Med a Virtual



Health Library, nám přináší zajímavá zjištění. A sice, že zvýšená exkrece kalcia z kostí vede ke tvorbě ledvinných kamenů. Poloha vleže pak brání jejich efektivní drenáži do močového měchýře. Tím dochází k nedostatečnému vyprazdňování močového měchýře a stagnaci moči, spolu se sedimentem různého materiálu. Tato situace pak velmi napomáhá k rozvoji uroinfekcí. Zdá se to být logické. Poloha ve stoje spolu s gravitací usnadňují zásadním způsobem drenáž moči močovody z ledvin do močového měchýře a následně samozřejmě také močovou trubicí ven z těla.<sup>24)</sup>

Je dobře známou skutečností, že nejčastějším způsobem šíření močové infekce je cesta ascendentní, močovou trubicí z oblasti zevního genitálu, přičemž nejpostiženější skupinou pacientů jsou ženy, protože mají kratší močovou trubicí.<sup>25)</sup>

### ***3.5 Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na trávicí systém***

Sestry, které ošetřují pacienty, kteří jsou dlouhodobě uloženi na lůžko, se často setkávají s tím, že pacienti trpí celou řadou problémů, které mají svůj původ v trávicím traktu. Podívejme se na ty nejdůležitější z nich, a to systematicky, od shora dolů. První problém, na který narazíme se zdá být velice primitivním, ale přesto může pacientům způsobit značné závažné a někdy až život ohrožující problémy. V poloze na zádech se totiž hůře polyká. Nejzávažnějším problémem, který v tomto případě řešíme, je zejména zvýšené riziko aspirace potravy a tekutin. Aspirace může akutně ohrozit život pacienta udušením nebo může vést k rozvoji komplikací v podobě aspirační pneumonie.

Dalším problémem je, že potrava prochází trávicí trubicí pomaleji. Navíc, v leže se setkáváme s větším rizikem rozvoje gastroesophageálního refluxu, regurgitací žaludečního obsahu a dráždění stěny jícnu, ke kterému dochází v okolí esofageálního sfinkteru, což může vést ke vzniku ulcerace stěny jícnu a okolí esofageálního sfinkteru.<sup>26)</sup> To je z hlediska bedrest studií velmi zajímavý problém. Jak jste se mohli dočíst již v úvodu této práce, pro potřeby pilotovaných kosmických letů, tedy k simulaci

působení pobytu člověka v podmínkách mikrogravitace, jsou pokusné subjekty na celé týdny ukládány do polohy  $-6^\circ$  hlavou dolů (head down bed rest). To je poloha, ve které lze výše popsané účinky gastroezofageálního refluxu velice názorně pozorovat.

Dalším frekventovaným problémem je zácpa. Horizontální poloha vede k postupnému zpomalování střevní peristaltiky. Dochází také k atrofii slizniční vrstvy střev. To, že chymus a posléze stolice se střevním systémem pohybuje pomaleji, vede k vyšší reabsorbci vody a stolice se tak stává tužší. Navíc je třeba připomenout, že poloha vleže vlastně minimalizuje vliv gravitace na průchod stolice střevem. Nepochází tak k přirozené stimulaci svěračů konečníku, která vede k nucení na stolicí. Ta se v konečníku začne hromadit a postupně tak dochází k rozvoji zácpy.<sup>25)</sup>

V této souvislosti je třeba zmínit také ten fakt, že nedostatek pohybu vyřazuje z činnosti tzv. břišní lis, který je ve stimulaci střeva důležitým spoluhráčem. U dlouhodobě ležících lidí to navíc často bývá spojeno s nedostatečným příjmem tekutin nebo například s medikací na bázi opioidů.

### ***3.6 Vliv dlouhodobého upoutání na lůžko na nervový systém, senzomotorický systém a na lidskou psychiku.***

V poslední době je prováděno velké množství studií, které se zaměřují také na to, jaký vliv má dlouhodobé upoutání na lůžko na náš mozek a na nervový systém jako celek. Velice zajímavou byla v tomto ohledu studie NASA, v rámci které vědci zkoumali MRI snímky mozků a postulografická vyšetření astronautů, kteří se vrátili z kosmických misí. Do studie bylo zahrnuto celkem 27 astronautů. Třináct z nich se krátce před provedením vyšetření vrátilo z dvoutýdenní mise raketoplánu a čtrnáct z nich strávilo krátce před vyšetřením šest měsíců na Mezinárodní kosmické stanici. Ukázalo se, že u nich došlo k rozsáhlým úbytkům šedé hmoty mozkové, a to zejména ve velkých částech temporálních pólů mozku a v oblastech v okolí orbit. Zajímavé na tom je,

že velmi podobné jsou výsledky studií prováděných na zdravých jedincích dlouhodobě uložených na lůžko.<sup>27)</sup>

Výsledky bedrest studií také ukazují, že dlouhodobé uložení na lůžko má negativní dopad na pohybovou koordinaci, což se následně projeví například při chůzi, která je nestabilní, čímž se zvyšuje riziko pádu. Pády se v České republice sledují od roku 2002. V roce 2012 Česká asociace sester ve spolupráci s firmou Linet zveřejnila výsledky rozsáhlé „Pádové studie“, která sledovala výskyt pádů ve 41 českých nemocnicích v letech 2011-2012. Studie monitorovala 755 500 hospitalizovaných pacientů. Za sledované období bylo evidováno 7 660 pádů. K 77 % pádů došlo na pokoji a z nich nejvíc jsou zastoupeny pády z lůžka, ke kterým došlo při vstávání z lůžka, či opření se o nestabilní oporu.<sup>28)</sup>

Příčin pádů je celá řada a lze říci, že velkou měrou k těmto příčinám přispívají také důsledky dlouhodobého upoutání na lůžko. Od nestability, vyvolané výše jmenovaným oslabováním kardiovaskulárního aparátu a regulace krevního tlaku, které vedou k rozvoji ortostatické hypotenze (viz kapitola 3.2), přes sarkopenii, která vede ke snižování svalové síly, až po problémy, spojené s poruchami orientace a pohybové koordinace. Právě pohybová koordinace je velmi závislá na správném zpracování informací z gravireceptorů ve svalech, rovnovážného systému vnitřního ucha a zraku. Při dlouhodobém uložení na lůžku dochází ke zhoršování somatosenzorické koordinace, což vede k problémům s udržováním rovnováhy. Ukázalo se, že dobrovolníci, ležící na lůžku 30-90 dní se po opuštění lůžka potýkají s problémy s rovnováhou, které odpovídají výsledkům astronautů, po návratu z devítidenní kosmické mise (raketoplány).<sup>14)</sup>

Celodenní pobyt na lůžku na nemocničním pokoji má významný dopad i na lidskou psychiku. Pacient nebo případně pokusná osoba zažívá výraznou redukci environmentálních a psychosociálních stimulů čili dochází k situaci, kterou označujeme pojmem sensorická deprivace. Ta má výrazný vliv na chování a prožívání. U řady pacientů, nebo dlouhodobě

ležících vidíme postupný rozvoj pasivity a rostoucí závislost na pomoci ošetrovatelského personálu (tzv. naučená bezmocnost). Po čase začnou dny splývat a začne docházet ke změnám cirkadiánního rytmu, které se projevují noční nespavostí a únavou během dne. V některých případech se vyskytuje podrážděnost úzkostnost a deprese.<sup>25)</sup>

Velmi zajímavým se v této souvislosti jeví ještě jeden jev, o kterém bych se v této práci rád krátce zmínil. Jde o tzv. „pyžamovou paralýzu“. Jev, se kterým se často setkáváme u hospitalizovaných pacientů. Ačkoliv to jejich stav nevyžaduje, mnoho pacientů má na sobě celý den oblečené pyžamo a setrvává na lůžku. Jenže v řadě případů je pobyt na lůžku pro zdárné uzdravování a rekonvalescenci spíše kontraproduktivní než přínosný a někdy je dlouhodobý pobyt nemocného na lůžku dokonce rizikem. A právě celodenní nošení pyžama vede u řady pacientů k setrvávání na lůžku a k pasivnímu přístupu k terapii a rekonvalescenci, což v některých případech může vyústit až ke ztrátě soběstačnosti. Aby se na tento jev upozornilo, probíhá pravidelně v několika nemocnicích ve Velké Británii kampaň s názvem „End PJ paralysis“. V rámci kampaně se jednou v roce personál v několika nemocnicích oblékne do pyžam a pracuje v nich celý den. Pacienti se naopak oblékají do svého domácího oblečení. Nutno říci, že myšlenka se zalíbila i v Ústřední vojenské nemocnici v Praze, kde jsme podobnou akci s velkým úspěchem uskutečnili na oddělení dlouhodobé péče.<sup>29)</sup>

## **4. Využití poznatků z bedrest studií, ošetřovatelství založené na důkazech v praxi.**

### ***4.1. Využití poznatků z bedrest studií v péči o křehké/zranitelné skupiny obyvatelstva***

Populace v České republice stárne. Stále více přibývá lidí, které lze zařadit do kategorie, pro kterou se vžil označení křehká populace (frailty population). Realitou dnešní doby bohužel je, že staří, křehcí a chronicky nemocní lidé žijí osamoceně doma. Ven vychází jen zřídka a většinu času tráví doma na pohovce. Postupem času u nich dochází k deterioraci jejich stavu, až nakonec dojde k pádu a poranění a končí v nemocnici, kde se jich po stabilizaci jejich stavu na Emergency, zaléčení na interním nebo na jiných odděleních, ujímáme my, sestry na oddělení dlouhodobé péče. Naším úkolem pak je tyto pacienty vrátet do stavu, ve kterém jsou schopni sebezpečí, tedy jsou si schopni zajistit přiměřenou kvalitu života.

Bedrest studie objasňují celou řadu fyziologických procesů a změn, které ve svých důsledcích mají přímý dopad na schopnost uspokojování potřeb, a tedy na kvalitu života člověka. Existují důkazy o tom, že již krátce po uložení na lůžko začne velice rychle docházet k ubývání svalové hmoty i síly. Jaké svalové skupiny bývají nejvíce postiženy, bylo uvedeno v teoretické části práce. Známe dynamiku, se kterou k tomuto jevu dochází. Jak jsme si řekli, již pátý den dochází k prvním strukturálním změnám ve svalech. Svědčí o tom postupný vzestup exkrece dusíku v moči dobrovolníků v bedrest studiích. Díky těmto studiím víme, že nejvyšší hodnoty dusíku v moči jsou pak cca 14 dní po ulehnutí. Tohle všechno jsou informace, které můžeme využít při každodenním plánování pohybové aktivizace pacientů na lůžku.

Dlouhodobě na lůžku uložení pacienti jsou více náchylní k rozvoji dehydratace a to nejen proto, že třeba staří lidé mají snížený pocit žízně nebo že u některých pacientů je porucha sebezpečí a nenapijí se. Ohrožení spočívá již v tom základním faktu, že leží-li člověk delší dobu

v horizontální poloze, dochází k reflexnímu zvýšenému močení z důvodů, jaké jsme si popsali, kvůli přesunům tělesných tekutin z dolních partií těla (z nohou a pánve) do hrudníku, kde dojde k podráždění objemových receptorů, následovaná zvýšenou produkcí ANF a kaskádou fyziologických pochodů, vedoucích ke zvýšenému výdeji moči.

Rozvoj ortostatické hypotenze, rozvoj zánětlivých komplikací v plicích a v močových cestách. Problémy s hemokoagulací, které mohou nastat kvůli problémům s dostatečným prouděním krve v dolních končetinách, a konečně poruchy spánku a nálad, způsobené monotonií při dlouhodobé izolaci pacienta na pokoji, toto všechno jsou problémy, které jsou dlouhodobě a velmi podrobně zkoumány vědci v rámci výše popisovaných bedrest studií.

#### **4.2. Využití znalostí z bedrest studií v plánování ošetrovatelské péče**

Znalost podstaty problémů, souvisejících s dlouhodobým upoutáním pacienta na lůžko, tedy informací, které byly získány za mnoho let bedrest studií, ale také klinickými zkušenostmi při péči o dlouhodobě ležící pacienty, s sebou přináší mnoho praktických využití v přímé ošetrovatelské péči. Tyto znalosti mají velké využití jak v dlouhodobé péči, která je jakousi hlavní inspirací pro napsání této práce, ale také v péči akutní, a to k včasnému zahájení protipatření proti rozvoji komplikací, které jsou s upoutáním na lůžko spojeny. Mnoha z důsledků dlouhodobého upoutání na lůžko se lze vyhnout, nebo zmírnit jejich dopady, a proto je vhodné s nimi počítat a zahrnout jejich řešení do plánu ošetrovatelské péče.

**Tab. 1 Dlouhodobý plán ošetrovatelské péče**

| <b>Oš. Dg:</b>   | <b>Cíl péče:</b>                            | <b>Plán péče:</b>  |
|--|---|--|
| Riziko snižování mobility v důsledku oslabování svalové výkonnosti a | Udržovat, nebo zlepšovat mobilitu pacienta. | Edukovat pacienta o rizicích dlouhodobého upoutání na lůžko. |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>oslabování kardiovaskulárního systému.</p>   |  | <p>Realizovat u pacienta metody rehabilitačního ošetřování. Informovat lékaře a fyzioterapeuta a spolupracovat při realizaci fyzioterapie. Postupně zvyšovat zátěž, aktivizovat a motivovat pacienta.</p>   |
| <p>Riziko rozvoje zánětlivých komplikací vzniklých v souvislosti s dlouhodobým upoutáním na lůžko. (<i>Hypostatická pneumonie, uroinfekce pozn. aut...</i>)</p> | <p>Sledovat symptomy a včas zabránit rozvoji zánětlivých komplikací, vzniklých v souvislosti s dlouhodobým upoutáním na lůžko. (<i>Plicní komplikace, komplikace urologické pozn aut...</i>)</p> | <p>Ve spolupráci s lékařem edukovat pacienta o projevech infekčních komplikací, spojených s dlouhodobým uložením na lůžko. Sledovat fyziologické funkce (TK, P, TT) pacienta. Na základě ordinace lékaře zajistit vyšetření a odběry biologického materiálu, určených pro diagnostiku infekčních komplikací. Dle standardů oš. péče sledovat a zajišťovat průchodnost dýchacích cest, sledovat a zajišťovat hygienu genitálu, dostatečný příjem tekutin, sledovat močení.</p> |
| <p>Riziko pádu v souvislosti s oslabováním kardiovaskulárního a pohybového systému následkem dlouhodobého</p>   | <p>Minimalizovat riziko pádu.</p>  | <p>Sledovat a hodnotit riziko pádu (dle standardu oddělení) dle škály Moorse. Edukovat pacienta o riziku pádu a o prevenci</p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| upoutání na lůžko.<br>( <i>ortostatická intolerance, pozn aut...</i> ) |  | pádu. Zabezpečit okolí pacienta a poučit pacienta o signalizaci.  |
| Riziko rozvoje TEN z důvodu dlouhodobého upoutání na lůžko.            | Prevence TEN, Včasné odhalení příznaků TEN.  | Poučit pacienta o riziku TEN, sledovat příznaky TEN (bolesti a otoky DKK), sledovat barvu a teplotu DKK, dle ordinace lékaře přikládat bandáže na DKK. Spolupracovat s fyzioterapeutem na zajišťování aktivní a pasivní RHC na lůžku.   |
| Riziko krvácivých projevů z důvodu antikoagulační léčby.               | Včasné odhalení krvácivých projevů. Včasné zabránění krvácivým projevům.   | Informovat pacienta o nutnosti antikoagulační léčby a poučit jej o možných vedlejších účincích. Sledovat stav kůže a sliznic, sledovat projevy krvácení, dle ordinace lékaře zajistit odběry krve pro sledování koagulace. O případném krvácení neprodleně informovat lékaře. |
| Deficit sebedpěče.   | Pacient zvládá uspokojování svých základních životních potřeb. V případě deficitu, jsou pacientovy jeho potřeby dostatečně | Sledování a pravidelné přehodnocování stupně soběstačnosti pomocí Barthel test a ADL testu. V případě potřeby je zajišťována pomoc při hygieně, jídle, polohování,  |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | saturovány nebo je mu v potřebné míře asistováno. | vyprazdňování. V rámci péče jsou uplatňovány techniky rehabilitačního ošetřování. Motivování pacienta, používání kompenzačních pomůcek. |
|--|---|---|

V tabulce je sestavený příklad dlouhodobého plánu péče u pacienta upoutaného na lůžko. Při sestavování tohoto plánu bylo vycházeno z „evidence based“ znalostí, které máme také díky v této práci popisovaným bedrest studiím.

Sestra má díky výsledkům bedrest studií komplexní vhled do problémů, spojených s dlouhodobým pobytem pacienta na lůžku. Dokáže také odlišit symptomatologii, která se vztahuje k primárnímu onemocnění od problémů, souvisejících s uložením na lůžko. To má vliv nejen na sestavování plánu ošetrovatelské péče, ale také na její klinické rozhodování v rámci pravidelného hodnocení zdravotního stavu pacienta. To je důležité. Na základě toho totiž sestra povolává k lůžku lékaře nebo stav pacienta konzultuje s ostatními členy zdravotnického týmu.

Znalosti následků dlouhodobého uložení pacienta na lůžko hrají také významnou úlohu v preventivním působení sestry a v edukaci pacienta. Dechová rehabilitace, dostatečná hydratace, význam aktivních a pasivních pohybů, prevence pádů, spánkový režim, aktivity sebeděže, a aktivizace psychiky pacienta, to všechno jsou oblasti, ve kterých kromě empirických znalostí sestry sehrávají důležitou úlohu znalosti z oblasti fyziologické adaptace člověka na dlouhodobé uložení na lůžko.

## Závěr

Bedrest studie jsou zajímavý způsob zkoumání fyziologie člověka. Zkoumají vliv dlouhodobého uložení člověka na lůžko. Tyto studie vznikly a jejich metodika se rozvinula zejména pro potřeby pilotovaných kosmických misí. Lékaři se pomocí dlouhodobého uložení zdravých dobrovolníků snaží simulovat účinky mikrogravitace na lidský organismus. Existují významné podobnosti mezi účinkem dlouhodobého uložení zdravého člověka na lůžko a mezi účinkem pobytu v prostředí mikrogravitace na organismus astronautů. V obou případech vidíme výrazné změny ve funkci pohybového, kardiovaskulárního, respiračního, urogenitálního, trávicího a nervového systému. Vidíme i změny v oblasti senzomotorického systému a změny psychické. Většina z těchto změn je ve smyslu poklesu či zhoršení funkce.

Poznatky z experimentů na zdravých dobrovolnících mají využití i v klinické medicíně i v ošetrovatelské praxi. Dlouhodobý pobyt na lůžku vede často k závažným komplikacím zdravotního stavu. Sestrám nově získané informace nabízí expertní znalost a vhled do problematiky a podstaty toho, co a proč každý den při práci se svými pacienty dělají. Spolu s lékaři a ostatními členy zdravotnického týmu společně sdílí informace, které pak sestry mohou využít například při přípravě ošetrovatelských standardů, které zohledňují zákonitosti a dynamiku změn, ke kterým při dlouhodobém upoutání člověka na lůžko dochází. Mimo nemocnici se pak tyto poznatky uplatňují v péči o skupiny obyvatelstva, pro které máme souhrnné označení křehká populace (frailty population). Jde zejména o staré, o samotě žijící, chronicky nemocné lidi.

Věřím, že tato bakalářská práce není tím posledním, co jsem na dané téma vypracoval. V budoucnu bych se chtěl této problematice nadále věnovat. Chtěl bych přispět ke znalostem, které máme o potřebách člověka a o podmínkách, které člověku umožňují udržovat si dobrou kvalitu života, nebo vyvinout nástroje a metody, jakými můžeme zdravým i nemocným s udržováním a zlepšováním kvality života pomoci my, sestry.

## **Souhrn**

Tato bakalářská práce se zabývá tzv. bedrest studiiemi a tím, jakým způsobem lze využívat výsledky tohoto unikátního typu experimentů v ošetrovatelské péči. Primárně jsou bedrest studie realizovány v rámci výzkumu účinků mikrogravitace na lidský organismus. Ukázalo se, že fyziologická odezva lidského organismu na pobyt ve vesmíru je velmi podobná odezvě, jakou vidíme u zdravých dobrovolníků, dlouhodobě uložených na lůžko. Tohoto poznatku lze využít i v klinické medicíně, v péči o dlouhodobě ležící pacienty.

Neexistuje mnoho prací, které poznatky z této oblasti kosmické medicíny aplikují do medicíny klinické. Co se ošetrovatelské péče týče, domnívám se, že tato bakalářská práce je ojedinělá. A protože dnes se ošetrovatelská péče velmi výrazným způsobem ubírá směrem k „evidence based practice“, jsou poznatky z bedrest studií skvělým doplněním jak klinických znalostí, tak i empirických zkušeností sester.

## Seznam použité literatury

- 1) SPRAGUE, Ann. The Evolution of Bed Rest as a Clinical Intervention. *JOGNN* [online]. 2014, 09-2014, **33**(5), 542-549 [cit. 2019-04-22]. DOI: 10.1177/08842175042685323. Dostupné z: [https://www.jognn.org/article/S0884-2175\(15\)34210-6/fulltext](https://www.jognn.org/article/S0884-2175(15)34210-6/fulltext)
- 2) PAVLÍKOVÁ, Slavomíra. *Modely ošetrovatelství v kostce*. Praha: Grada, 2006. Sestra (Grada). ISBN 8024712113.
- 3) PAVY-LE TRAON, A. a M. HEER. From space to Earth: advances in human physiology from 20 years of bed rest studies (1986–2006). *Applied Physiology: European Journal of Applied Physiology* [online]. 2007, (2), 143-194 [cit. 2019-04-22]. ISSN 1439-6319. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00421-007-0474-z>
- 4) ZELENÍKOVÁ, Renáta a Darja JAROŠOVÁ. Úvod do problematiky ošetrovatelství založeného na důkazech. *Kontakt* [online]. 2013, 2013-03-15, **15**(1), 7-13 [cit. 2019-04-08]. ISSN 1804-7122. Dostupné z: <https://kont.zsf.jcu.cz/pdfs/knt/2013/01/02.pdf>
- 5) KOZLOVSKAYA Inessa, TOMILOVSKAYA Elena. Simulating space in a bathtub. *ROOM* [online]. 2016, 9(3), 52-55 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://room.eu.com/article/simulating-space-in-a-bathtub>
- 6) SUNDBLAD, Patrik a Oleg ORLOV. GUIDELINES FOR STANDARDIZATION. In: *NASA* [online]. Paris: International Academy of Astronautics, 2014 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: [https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/bed\\_rest\\_studies\\_complete.pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/bed_rest_studies_complete.pdf)
- 7) CROMWELL, Ronita. Human Research Program: Flight Analogs Program Information Package for Bed Rest Studies. In: *NASA* [online]. 2012 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z:

[https://www.nasa.gov/pdf/579501main\\_hrp\\_bed\\_rest\\_experiment\\_information\\_package.pdf](https://www.nasa.gov/pdf/579501main_hrp_bed_rest_experiment_information_package.pdf)

8) BUŽGOVÁ, Radka a Lucie SIKOROVÁ, ed. *Ošetrovatelská diagnostika a praxe založená na důkazech II.: Nursing diagnostics and evidence based practice II.* Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2008. ISBN 978-80-7368-499-0.

9) JAROŠOVÁ, Darja a Renáta ZELENÍKOVÁ. *Ošetrovatelství založené na důkazech: evidence based nursing.* Praha: Grada, 2014. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5345-4.

10) BUŽGOVÁ, Radka a Ilona PLEVOVÁ. *Ošetrovatelství I.* Praha: Grada, 2011. Sestra (Grada). ISBN isbn:978-80-247-3557-3.

11) PRAŽSKÝ, Bohumil. Ošetrovatelství založené na důkazech. *Zdravotnictví a medicína* [online]. MF Medical, 2013, 25.2.2013, (02) [cit. 2019-04-08]. ISSN 2336-2987. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/osetrovatelstvi-zalozene-na-dukazech-469293>

12) BUTSON, Tish. Review: early mobilisation is better than bed rest for medical conditions and after healthcare procedures. *BMJ Journals* [online]. 2000, 2(3) [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1136/ebn.3.2.52>

13) CHALOUPKA, Václav. Rehabilitace nemocných po infarktu myokardu. *Medicína pro praxi* [online]. Solen, 2004, 2(2), 65-68 [cit. 2019-04-09]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2004/02/03.pdf>

14) VERNIKOS, J. a V. SHNEIDER. Space, Gravity and the Physiology of Aging: Parallel or Convergent Disciplines? A Mini-Review. *Gerontology* [online]. 2010, 56(2), 157-166 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1159/000252852>

- 15) STUEMPFLE, Kristin a Daniel DRURY. The Physiological Consequences of Bed Rest. *JEP: Journal of Exercise Physiology* [online]. 2007, **10**(3), 32-41 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://cupola.gettysburg.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1029&context=healthfac>
- 16) KAMARYTOVÁ, Monika. Zajímavá fakta o osteoporóze. *Labor Actuell* [online]. Hoffmann-La Roche, 2017, 02/2018, 2017(02), 17-18 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: [http://www.roche-diagnostics.cz/content/dam/diagnostics\\_czechrepublic/cs\\_CZ/documents/Labor\\_Aktuell/LA2017/LA02\\_17/Osteoporoz\\_a\\_Kamarytova.pdf](http://www.roche-diagnostics.cz/content/dam/diagnostics_czechrepublic/cs_CZ/documents/Labor_Aktuell/LA2017/LA02_17/Osteoporoz_a_Kamarytova.pdf)
- 17) KNIGHT, John, Yamni NIGAM a Aled JONES. Effects of bedrest 1: cardiovascular, respiratory and haematological systems. *Nursing Times* [online]. 2009 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/cardiovascular/effects-of-bedrest-1-cardiovascular-respiratory-and-haematological-systems/5002005.article>
- 18) CRUCITTI, Antonio. *Surgical Management of Elderly Patients*. 1. Switzerland: Springer International Publishing, 2018. ISBN 978-3-319-60861-7.
- 19) KALVACH, Zdeněk. *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2490-4.
- 20) ZEMAN, Miroslav a Zdeněk KRŠKA. *Chirurgická propedeutika*. 3., přeprac. a dopl. vyd. [i.e. 4. vyd.]. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3770-6.
- 21) JONES, J. A., R. JENNINGS a R. PIETRYZK. Genitourinary issues during spaceflight: a review. *Nature: International journal of impotence research* [online]. 2005, **17**, 64-67 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/3901431/>

- 22) STEWART, Lowan. Emergency medicine in space. *The Journal of Emergency Medicine* [online]. 2007, **32**(1), 45-54 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: [https://www.jem-journal.com/article/S0736-4679\(06\)00634-2/fulltext](https://www.jem-journal.com/article/S0736-4679(06)00634-2/fulltext)
- 23) BARRATT, Michael a Sam POOL. *Principles of Clinical Medicine for Space Flight*. 1. New York: Springer Science + Business Media, 2008. ISBN 978-0-387-98842-9.
- 24) GUEDES, Luana, Maria DE OLIVERIA a Gustava CARVALHO. 499Review ArticlesDeleterious effects of prolonged bed rest on the body systems of the elderly. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* [online]. Rio de Janeiro, 2018, **21**(4), 499-506 [cit. 2019-04-22]. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562018021.170167>. ISSN 1981-2256. Dostupné z: <http://www.scielo.br/pdf/rbgg/v21n4/1809-9823-rbgg-21-04-00499.pdf>
- 25) ROMŽOVÁ, Miroslava. Diagnostika a léčba infekcí močových cest u starých lidí. *Urologie pro praxi* [online]. Solen, s.r.o, 2013, 14(5), 212-213 [cit. 2019-04-09]. ISSN 1803-5299. Dostupné z: <https://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2013/05/03.pdf>
- 26) Knight J et al. Effect of bedrest 3 gastrointestinal, endocrine and nervous systes, *Nursing Times (ONLINE)*; 115: 2, 50-53.)
- 27) KOPPELMANS, Vincent, Jacob BLOOMBERG, Ajitkumar MULAVARA a Rachael SEIDLER. Brain structural plasticity with spaceflight. *Npj Microgravity* [online]. 2016, **2**(2), 1-8 [cit. 2019-04-22]. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41526-016-0001-9>. ISSN 2373-8065. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41526-016-0001-9>
- 28) Výsledky Pádové studie České asociace sester 2012. *Komfort* [online]. 2013, (1), 10-11 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <http://www.linnet.com/cs/o-nas/casopis-komfort/2013/komfort-2013-1>

29) OLIVER, David. David Oliver: Fighting pyjama paralysis in hospital wards.  
*The BMJ* [online]. 2017, 1-2 [cit. 2019-04-22]. DOI:  
<https://doi.org/10.1136/bmj.j2096>. Dostupné z:  
<https://www.bmj.com/content/357/bmj.j2096>



## Seznam obrázků, tabulek a grafů

|  |    |
|--|----|
| Tab. 2 Dlouhodobý plán ošetrovatelské péče |    |
| .....                                      | 33 |