



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



Klinika rehabilitačního lékařství

**Lenka Vernerová**

**Možnosti fyzioterapie u dialyzovaných pacientů**

Physiotherapy options in dialysis patients

*Bakalářská práce*

Praha, duben 2010

Autor práce: **Lenka Vernerová**

Studijní program: **Fyzioterapie**

Bakalářský studijní obor: **Specializace ve zdravotnictví**

Vedoucí práce: **PhDr. Alena Herbenová**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství**

Datum a rok obhajoby: **červen 2010**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 5.5.2010

Lenka Vernerová

# OBSAH

ÚVOD .....	6
1. VYLUČOVACÍ SOUSTAVA .....	7
1.1. Anatomie .....	7
1.2. Fyziologie.....	8
1.3. Patofyziologie .....	10
2. ONEMOCNĚNÍ LEDVIN .....	11
2.1. Akutní selhání ledvin .....	11
2.2. Chronické selhání ledvin.....	11
3. DIALYZAČNÍ LÉČBA .....	13
3.1. Hemodialýza (HD).....	14
3.2. Peritoneální dialýza (PD).....	14
4. VLIV ONEMOCNĚNÍ LEDVIN A NÁSLEDNÉ DIALYZAČNÍ LÉČBY NA ORGANISMUS .....	16
4.1. Poruchy kardiovaskulárního systému .....	16
4.1.1. Arteriální hypertenze.....	16
4.1.2. Ateroskleróza .....	17
4.2. Poruchy krve .....	17
4.3. Porucha hladiny iontů .....	18
4.3.1. Draslík .....	18
4.3.2. Vápník.....	18
4.4. Infekce.....	18
4.5. Poruchy výživy .....	19
4.6. Psychosociální aspekty.....	19
5. VLIV ONEMOCNĚNÍ LEDVIN A NÁSLEDNÉ DIALYZAČNÍ LÉČBY NA POHYBOVÝ APARÁT.....	21
5.1. Kostní poruchy .....	21
5.2. Kloubní poruchy .....	22
5.3. Svalové poruchy.....	22
5.4. Postižení periferní nervové tkáně.....	22
6. VYUŽITÍ POHYBOVÉ REHABILITACE U DIALYZOVANÝCH PACIENTŮ .....	24

6.1.	Rehabilitační tým .....	25
6.2.	Zařazení do pohybového programu .....	25
6.3.	Vyšetření dialyzovaného pacienta před zařazením do pohybového programu .....	26
6.3.1.	Anamnéza.....	26
6.3.2.	Kineziologický rozbor.....	27
6.3.3.	Baterie motorických testů .....	27
6.3.4.	Zátěžové testy fyzické zdatnosti .....	28
7.	POHYBOVÉ PROGRAMY PRO DIALÝZOVANÉ PACIENTY .....	30
7.1.	Druhy pohybových aktivit .....	30
7.2.	Rizika pohybové zátěže.....	32
7.3.	Formy kineziterapie u hemodialyzovaných pacientů.....	33
7.3.1.	Cvičení během dialýzy.....	33
7.3.2.	Cvičení mimo hemodialýzu .....	34
7.4.	Pohybová rehabilitace u pacientů s peritoneální dialýzou .....	36
7.5.	Fáze pohybového programu pro dialyzované jedince.....	37
7.6.	Obsah cvičební jednotky (CJ) pro dialyzované jedince.....	37
7.7.	Klub dialyzovaných a transplantovaných sportovců.....	39
	ZÁVĚR .....	40
	SOUHRN .....	41
	SUMMARY .....	42
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	43
	SEZNAM PŘÍLOH.....	47
	Příloha č. 1 .....	48
	Příloha č. 2 .....	49
	Příloha č. 3 .....	51
	Příloha č. 4 .....	57
	Příloha č. 5 .....	58
	Příloha č. 6 .....	59

## ÚVOD

Chronické onemocnění ledvin je celosvětově velmi častým problémem. V současné době jím trpí asi 500 milionů obyvatel, což odpovídá každému desátému dospělému jedinci. Postupná progresse onemocnění nakonec vyústí ve ztrátu přirozené funkce ledvin a je nutné zahájení dialyzační léčby nebo transplantace.

Onemocnění a následná dialýza nevytváří pouze omezení funkce ledvin, ale ovlivňuje i převážnou většinu orgánových systémů. Tato bakalářská práce je zaměřena na možnost ovlivnění zdravotního stavu dialyzovaných jedinců pomocí fyzioterapie. Na výběru tématu se podílel můj osobní zájem o tuto problematiku (onemocnění v rodině) a dále fakt, že během studia jsem se s tímto tématem nesetkala.

Práce se skládá ze 2 částí. První se zabývá vylučovací soustavou, onemocněním ledvin a následnou dialyzační léčbou a druhá část je věnována využití pohybových programů a kineziterapie u dialyzovaných pacientů.

# 1. VYLUČOVACÍ SOUSTAVA

Orgánová soustava podléající se na udržování homeostázy. Dělíme ji na horní vylučovací ústrojí, kam patří z ledviny nefron a sběrací kanálky, a dolní vylučovací ústrojí, kde nacházíme ledvinné kalichy, pánvičku, a dále močovod, močový měchýř a močovou trubici.

## 1.1. *Anatomie*

Ledviny jsou párový orgán, typicky fazolovitého tvaru, červenohnědé barvy o délce asi 12 cm, šířce 6 cm a síle 3 cm. Hmotnost kolísá kolem 120-160g. Na mediálním okraji je branka, kudy prochází krevní a lymfatické cévy a odstupuje močovod. Nachází se v bederní oblasti ve výši Th<sub>12</sub>-L<sub>3</sub>, v retroperitoneálním prostoru a jsou uloženy v tukovém pouzdře, který je chrání před mechanickým poškozením.

Vlastní ledvinná tkáň je rozdělena na 2 rozdílné složky a to kůru a dřeň. V kůře jsou uložena Malpighiho tělíška, což jsou kulovité útvary složené z glomerulu a Bowmanova pouzdra. To má tvar dovnitř promáčklého míčku, ve kterém je uloženo klubíčko kapilár, tedy glomerulus. Na jedné straně leží cévní pól, kde procházejí cévy, na opačnou stranu nasedá odvodný kanálek. Pouzdro má dvojitou vrstvu, přes kterou probíhá ultrafiltrace a vzniká tak primární moč. Navazující proximální tubulus neboli stočený kanálek I. řádu má hlavní význam v resorpci vody a chloridu sodného. Dochází zde k redukci na asi 5-15 % původního objemu. Postupně přechází v Henleovu kličku. Kanálek, jehož ohyb míří do dřene ledviny, který se dělí na sestupné raménko propustné pro vodu a vzestupné raménko pro vodu nepropustné. Poslední částí je distální tubulus, kde dochází ke zpětné resorpci sodíku a sekreci draslíku. Všechny více jmenované části tvoří funkční jednotku zvanou nefron. Díky sběrným kanálkům se tekutina upravuje na definitivní moč a přichází až k ledvinným papilám ve dřeni. Ty obemykají ledvinné kalichy přecházející v ledvinnou pánvičku.

Z pánvičky vystupuje skrz ledvinnou branku močovod- trubice dlouhá asi 30 cm, tvořená hladkou svalovinou, posunuje moč díky peristaltickým pohybům do močového měchýře. Anatomicky ji dělíme na 3 části: abdominální, pelvickou a intramurální a v každé se nachází zúžení, které může vyvolat například zhoršený průchod ledvinných kamenů.

Močový měchýř je dutý nepárový orgán uložený v malé pánvi za stydkou sponou. Kapacita může bez mimořádného roztažení dosahovat asi 500-750 ml. Tvar je závislý na jeho naplnění, ale většinou se jedná o kulovitý až vejčitý útvar. Moč z něj odtéká močovou trubicí z těla ven a při jejím odstupu je vytvořen svěrač z hladké svaloviny.

Močová trubice se liší podle pohlaví. U žen je asi jen 4-5 cm dlouhá, široká asi 7 mm, často přirostlá k přední stěně pochvy. Ústí mezi malé stydké pysky. Mužská je asi 20 cm dlouhá. Prostupuje prostatou, penisem a ústí na konečné části žaludu. U obou pohlaví je zevní svěrač tvořený příčně pruhovanou svalovinou, a proto ovladatelný vůlí.

Cévní zásobení ledvin je zajištěno z břišní aorty pomocí renálních tepen, které se postupně dělí, zmenšují a vytvářejí glomerulus. Naopak odvod krve má na starosti ledvinná žíla, která ústí do dolní duté žíly (1).

## ***1.2. Fyziologie***

Ledviny, ač malý orgán, dokáží přefiltrovat asi 1700 litrů krve, vytvořit 150-200 litrů primární moči a vyloučit kolem 1,5 l koncentrované tekutiny za jeden den. Mají několik základních funkcí, bez kterých jedinec nemůže existovat. Řídí hospodaření s množstvím vody, sodíku, draslíku, vápníku, fosforu, hořčíku a dalších minerálů. Vylučují zplodiny metabolismu, které již nedokážeme využít jako například močovina, kyselina močová a kreatinin. Dále odvádějí látky cizorodé, jako jsou léky a látky, které tělo využívá, ale nyní se nacházejí ve vyšší koncentraci, než je potřebné. Mají i hormonální aktivitu. Vytvářejí erythropoetin, hormon, který je nezbytný pro tvorbu erytrocytů, a renin, účastní se kaskády reakcí, na jejíž konci vzniká angiotenzin II, což je silný vazokonstriktor a



aktivátor tvorby aldosteronu. Aktivuje se zde vitamín D, potřebný pro správné vstřebávání vápníku ze střeva. Účastní se i na řízení krevního tlaku a to jednak svým ovlivněním hladiny vody a solí v organismu a jednak pomocí vazodilatačních faktorů jako jsou kinin a prostaglandiny a dále již zmiňovaným reninem.

Krev do glomerulu přivádí přívodná arteriola, která je širší než odvodná céva. Tak je anatomicky zabezpečeno, aby byl v glomerulu vyšší tlak než v ostatních arteriích. Tento zvýšený tlak umožňuje filtraci krve přes cévní stěnu a dva listy Bowmanova pouzdra. U zdravého dospělého člověka proteče ledvinami 1 200 ml krve za minutu, což je 1 700 l krve za den a odpovídá to 1/4 minutového srdečního výdeje. Tím dochází každý den ke vzniku asi 150-200 litrů primární moči nebo-li glomerulárního filtrátu (GF).

V proximálním tubulu se resorbuje asi 80-95 % GF. Kromě vody se zde vstřebávají ionty jako např. sodík, chlor, draslík, dále močovina, glukóza a aminokyseliny. Tento děj zde probíhá bez ohledu na množství extracelulární tekutiny. V sestupném raménku Henleyovy kličky vstřebávání pokračuje, ale již ve značně omezeném množství. Ve vzestupném raménku již voda prostupovat nemůže, za to je tu velice aktivní transport sodíku a chloru do dřeně. V distálním tubulu je vstřebávání závislé na hydrataci organismu a osmolalitě extracelulární tekutiny (ETC). Hospodaření s vodou a sodíkem je řízeno aldosteronem, vazopresinem a atriálním natriuretickým faktorem. Výsledkem činnosti je udržování stálého složení ECT. Konečná úprava probíhá ve sběracím kanálku, odkud vychází definitivní moč. Ta postupuje až do ledvinné pánvičky, která je dočasným místem uskladnění. Při určitém objemu se utvoří močové vřetenko, které aktivně postupuje močovodem do močového měchýře. Ten registruje zvětšující se tlak a při naplnění vyvolá pocit nucení na močení.

Na průtok krve ledvinami má vliv systémem renin-angiotenzin. Způsobuje vazodilataci přívodné cévy a vazokonstrikci odvodné cévy, což vede ke zvýšení filtračního tlaku. Tubulární procesy řídí hormony. Antidiuretin působící na distální tubulus a sběrací kanálek. Po aktivaci se velice rychle zvýší zpětná

resorpce vody a tím se sníží množství vylučované moči. Aldosteron reguluje objem ECT prostřednictvím zpětné resorpce sodíku a vylučování draslíku (2).

### **1.3. Patofyziologie**

Mnoho patofyziologických procesů probíhá po řadu let skrytě a první příznaky se začínají projevovat až v pozdějších fázích onemocnění. Poruchu funkce ledvin rozdělujeme podle funkční schopnosti glomerulární filtrace do 5 skupin (3).

1. normální, nesnížená GF (GF nad 1,5ml/s)
2. lehká ledvinná nedostatečnost (GF 1,0-1,49 ml/s)
3. středně těžká nedostatečnost (GF 0,5-0,99 ml/s)
4. těžká ledvinná nedostatečnost (GF 0,25-0,49 ml/s)
5. ledvinné selhání (GF pod 0,25 ml/s)

Pokud se jedná o nedostatečnost, je to stav, který ještě dokáže udržet parametry vnitřního prostředí v normálních hodnotách za příznivých podmínek. K porušení stavu dojde například při zvýšené zátěži, infekcích, nadměrnému příjmu vody. Při přechodu do selhání již ledviny nemohou zachovat homeostázu ani v klidu, při normální funkci ostatních orgánů.

Na začátku se buď porucha projevit nemusí, nebo příznaky mohou přicházet pozvolna. Pacient pociťuje únavu, celkovou slabost, nechutenství. Při snížené činnosti ledvin se v těle začnou hromadit zplodiny metabolismu, může docházet k nedostatečné exkreci vody a iontů, což vede ke vzniku otoků v obličeji a kolem kotníků a ke zvýšení krevního tlaku. Porucha endokrinní činnosti vede k anemii. Neaktivuje se vitamín D, proto vzniká nedostatek vápníku. Dochází ke změně množství moče, která bývá velmi světlá, při špatné koncentrační činnosti, nebo naopak tmavá, při obsahu krve. Při selhání ledvin se také může objevit zvracení, průjem, poruchy srdečního rytmu až poruchy vědomí (4).

## 2. ONEMOCNĚNÍ LEDVIN

Tato kapitola je věnována příčinám, které vedou k dlouhodobé dialyzační léčbě. Jedná se především o akutní a chronické selhání ledvin.

### 2.1. *Akutní selhání ledvin*

Náhle vzniklé a rychle progredující onemocnění ledvin, při kterém nedochází k rozvinutí kompenzačních mechanismů. Podle mechanismu vzniku jej rozdělujeme:

1. Prerenální příčina nastává při poruchách hemodynamiky jako například u těžkých oběhových selhání.
2. Poškození ledviny často způsobené infekcí nebo autoimunitním zánětem, dále některými léky, nefrotoxickými látkami, crush syndromem nebo popáleninami.
3. Postrenální příčina jako například obstrukce vývodných močových cest.

V první fázi onemocnění se projevuje primární příčina, během několika hodin až dnů klesá diuréza na minimum a nastupuje obraz selhání ledvin. Vzniká hypervolémie, která může vést k otokům dolních končetin a později až k rozvoji plicního edému nebo postižení mozku. Zvyšuje se krevní tlak s možností vzniku encefalopatie. Neschopnost ledvin vylučovat draslík vede k hyperkalémii, která způsobuje srdeční arytmie.

Při rychlém vyřešení základního onemocnění je zde možnost návratu k normální funkci ledvin. K postupné úpravě může docházet v průběhu roku i déle, ale u 30-70 % případů zůstává funkce omezena (4).

### 2.2. *Chronické selhání ledvin*

Toto onemocnění je konečným stádiem chronických onemocnění ledvin. Nejčastěji chronické glomerulonefritidy, polycystózy a diabetická nefropatie. Na rozdíl od akutního selhání zde fungují adaptační mechanismy, které jsou schopny

poměrně dlouho udržet homeostázu. Nelze ale počítat s úpravou do normální funkce, toto onemocnění má progresivní charakter a jeho průběh lze pouze zpomalit, nanejvýš zastavit (5).

Na začátku tohoto onemocnění se projevuje ztráta koncentrační schopnosti ledvin, proto vzniká takzvaná polyurie, což je zvýšené vylučování moči. Později se naopak progreduje oligurie nebo-li snížené vylučování moči. Dále se již projevují typické projevy popsané v kapitole 1.3. Patofyziologie.

Pokud je známa příčina, která nemoc vyvolala, je třeba pokusit se ji odstranit, aby se zabránilo dalšímu poškození ledvin. Lékař ordinuje speciální dietu (viz. příloha č.1) a některé léky, kterými se snaží brzdit další zhoršování funkce ledvin. Jde především o antihypertenziva na snižování krevního tlaku, léky na ovlivnění činnosti příštítných tělísek, jejichž funkce bývá často zvýšena, dále vitamíny, železo, injekce erythropoetinu na zajištění anemie, léky ovlivňující metabolismus a stav výživy.

### 3. DIALYZAČNÍ LÉČBA

Dialýza je děj, při němž jsou z těla odstraněny zplodiny metabolismu, které jsou u zdravého člověka vylučovány pomocí ledvin. Tento proces není léčbou, neboť nemocný orgán nijak neléčí, ale bezprostředně život zachraňující výkon, bez něhož by člověk s nefunkčními ledvinami zemřel. Řádně prováděná dialýza spojená s dodržováním patřičné životosprávy však umožňuje dobrou kvalitu života nemocných (3, 6).

Historie sahá až do roku 1924, kdy G. Haas provedl první hemodialýzu u člověka s použitím krevní pumpy. V roce 1937 W. Thalhimer poprvé využívá při dialýze celofánovou membránu. Přelom přišel v roce 1945, tehdy W. Kolff zkonstruoval bubnový hemodialyzátor a právem je za to dodnes nazýván otcem hemodialýzy. Poté v roce 1956 vznikl první dialyzátor na jedno použití, který byl v 70. letech zaveden i v československém dialyzačním programu (7).

Onemocnění ledvin je v České republice poměrně časté, ale jeho výskyt je srovnatelný s celosvětovým průměrem. K 31.12.2008 bylo v dialyzačním léčení 5633 pacientů, což odpovídá 541 léčeným na 1 milion obyvatel. Peritoneální dialýzu použilo 8,2%, zbytek podstoupilo hemodialýzu nebo jiné filtrační metody. Provedeno bylo celkem 763 571 hemoelimačních výkonů. Vše probíhá buď v dialyzačních střediscích (DS) nebo při akutních případech na jednotce intenzivní péče. Počet DS je celkem 92, z toho 89 pro dospělé a 3 pro děti (Brno FDN, Ostrava Poruba, Praha Motol). Dále 2 střediska zajišťovala pouze akutní program (nemocnice Havířov, Praha 10 FNKV II.int.), 2 DS pouze peritoneální program (Praha 10 FNKV I.int., Rumburk). Celkový počet lůžek je 1057, z toho 1009 chronických a 48 akutních (8).

V současné době náhradní funkci ledvin plní buď hemodialýza, peritoneální dialýza nebo transplantace, která je ideální léčbou, pokud to umožňuje zdravotní stav a okolnosti.

### **3.1. Hemodialýza (HD)**

Při hemodialýze dochází k očišťování krve v systému trubiček, který se nazývá dialyzátor. Pacient je na přístroj napojen buď pomocí spojky nebo katétru. Velice často se chirurgicky vytváří na předloktí spojka mezi tepnou a žílou (a-v spojka), pro lepší manipulaci se zavedením žilního vpichu. Do ní je možno napichovat dialyzační jehly i po mnoho let. Další možností jsou katétry umístěné do žil s velkým průtokem. Využívá se žíla hrdelní, podklíčková nebo stehenní. Krev, která putuje do dialyzátoru, poté proudí uvnitř trubiček a ty jsou zevně omývány dialyzačním roztokem. Přes stěnu trubiček procházejí odstraňované škodlivé látky, voda i nadbytek minerálů, které nemohou kvůli onemocnění ledvin být vyloučeny močí. Očištěná krev se vrací pacientovi a do přístroje proudí další znečištěná krev. Během jedné dialýzy projde dialyzátorem asi tolik litrů krve, kolik pacient sám váží v kilogramech, a proteče asi 160-200 litrů dialyzačního roztoku. Roztok je ze speciálně čištěné vody a dialyzačního koncentrátu. Dialyzační přístroj pohání krev, aby proudila v trubičkách, ohřívá ji na správnou teplotu před návratem do těla a kontroluje průběh dialýzy i její trvání.

Délka a pravidelnost je dána potřebou pacienta; nejčastěji trvá 4-5 hodin a provádí se 2-3krát týdně. Hemodialýza je obecně nevhodná u nemocných, u kterých je problém se založením cévního přístupu, nebo u pacientů, kteří hemodialýzu nesnášejí kvůli slabému srdci nebo nízkému krevnímu tlaku (9).

### **3.2. Peritoneální dialýza (PD)**

Při peritoneální dialýze je membránou očišťující krev pacientova pobřišnice. Do břišní dutiny je katétre přiváděn sterilní dialyzační roztok, který se v různých intervalech obměňuje. Látky z kapilár pobřišnice jdou do dialyzačního roztoku, popřípadě opačným směrem na podkladě koncentračních gradientů. Filtrace tekutiny z nemocného se zajišťuje tím, že součástí dialyzačních roztoků je osmotické činidlo (glukóza), která vodu z krevního oběhu nemocného nasává do břišní dutiny, odkud je pak vypuštěna. Peritoneální dialýza je prováděna v několika formách.

1. Kontinuální ambulantní peritoneální dialýza (CAPD). Nemocný je léčen nepřetržitě. Bez přestávky má v břiše dialyzační roztok, který si po zacvičení sám doma napouští a vypouští, obvykle 4–5krát denně v množství mezi 2–3 litry na jednu výměnu, která trvá i s přípravou asi 30 minut. Nemocný nepotřebuje žádný přístroj, dialyzační roztok se napouští a vypouští s využitím gravitace. Mezi výměnami může vykonávat většinu běžných činností jako např. práci nebo sport.
  
2. Automatizovaná peritoneální dialýza. Výměnu dialyzačního roztoku provádí přístroj (cyclor) a to pouze v noci po dobu asi 10 hodin. Přes den má pacient většinou volno, kdy může pracovat i sportovat bez nutnosti provádění výměn roztoku.

Břišní dialýzu si pacient provádí většinou sám, jen u dětí nebo nesoběstačných osob ji provádí rodinný příslušník. Je vhodná pro pacienty, pro něž je důležitá nezávislost na nemocnici, lékařích a sestrách. Často tuto možnost využívají mladší lidé, kdy si řídí vlastní léčbu, která je pro ně méně omezující např. při cestování. Pro provádění peritoneální dialýzy je nejdůležitější ochota pečovat sám o sebe. Další podmínkou je schopnost provést výměny v čistotě, aby nedošlo ke vzniku bakteriální infekce (3).

## **4. VLIV ONEMOCNĚNÍ LEDVIN A NÁSLEDNÉ DIALYZAČNÍ LÉČBY NA ORGANISMUS**

Onemocnění ledvin, a to zejména nedostatečnost nebo selhání, nevytváří pouze omezení jejich funkce, ale ovlivňuje i další orgány. Většina z nich vychází z uremického stavu. Dají se sem ale zařadit i poruchy související se sedavým způsobem života dialyzovaných pacientů. Příčinou je zejména snížení fyzické zdatnosti, vytrvalosti a únava a dále pravidelný pobyt v dialyzačním středisku. Dalším faktorem je věk pacientů, kdy největší zastoupení mají lidé nad 60 let; v této věkové kategorii se vyskytuje 68 % hemodialyzovaných pacientů (dále HDP) a 52 % pacientů s peritoneální dialýzou (dále PDP) (8). Všechny vyjmenované faktory vedou ke snížení kvality života, lidé často mají problém se soběstačností a potřebují pomoc další osoby.

V této části se zaměřím na nejčastější komplikace v organismu, způsobené onemocněním ledvin a následnou dialýzou, kromě pohybového systému. O problematice pohybového aparátu se zmiňuji v další kapitole.

### **4.1. Poruchy kardiovaskulárního systému**

Kardiovaskulární komplikace jsou jedny z nejčastějších přidružených onemocnění, až u 40 % dialyzovaných pacientů jsou příčinou mortality. Nejvýznamnější je hypertenze, která se vyskytuje u 58 % HDP a až u 84 % PDP (8).

#### **4.1.1. Arteriální hypertenze**

Arteriální hypertenze (AH) je zvýšení krevního tlaku v tepenném řečišti nad 140/90 mm Hg. Onemocnění samo o sobě může být příčinou zhoršené funkce ledvin např. při ischemické chorobě srdeční nebo nefroskleróze. Často se ale vyskytuje i jako komplikace poruchy ledvin. V tom případě může být důvodem vysokého krevního tlaku zadržování sodíku v těle a tím nastalá hypervolémie, aktivace sympatiku, kalcifikace, ztuhnutí tepen, aj. Onemocnění na sobě pacient většinou ani nepozná. Někdy probíhá latentně, občas se mohou objevit bolesti



hlavy, malátnost, poruchy vidění a pocit na zvracení. V důsledku AH může docházet k rozvoji srdečního selhání, urychlení aterosklerózy a vzniku cévních mozkových příhod.

Léčba je na počátku založena na změně jídelníčku, životního stylu a pravidelném aerobním cvičení. Pokud nezabírá, přichází na řadu užití medikamentů tzv. antihypertenziv. U dialýzovaných pacientů je vhodné delší a častější čištění krve (4).

#### **4.1.2. Ateroskleróza**

Degenerativní onemocnění tepen, kdy dochází k ukládání lipidů a kalcia do cévní stěny, které vede k zúžení až uzavření jejich průsvitu. Snižuje se elasticita cév a zvyšuje se riziko vzniku výdutí např. na břišním úseku aorty. Poškození je způsobeno poruchou cévního endotelu, ke kterému přispívá hlavně hypertenze, stres a kouření. Důsledkem aterosklerózy je ischemie hlavně v oblasti srdce, dolních končetin a mozku (4).

Léčbou je snížení hladiny lipidů v krvi dietním opatřením nebo léky a dále zákaz kouření. Velice dobrou prevencí je fyzická aktivita a udržování přiměřené tělesné hmotnosti.

#### **4.2. Poruchy krve**

Do této skupiny patří anémie, což je onemocnění definované jako snížená koncentrace hemoglobinu v krvi. U pacientů s chronickým postižením ledvin je nejčastěji anemie vyvolána nižší tvorbou erytropoetinu, tj. hormonu, který řídí tvorbu červených krvinek. Další možností je nedostatek železa a vitamínů, malnutrice, infekce nebo krevní ztráta. Projevovat se může především bledostí, únavou, sníženou výkonností, dušností, malátností. Při delším trvání přispívá ke vzniku srdečního selhání.

Zlepšení stavu je založeno na doplnění chybějících vitamínů, železa a dalších potřebných látek. To se zajistí pomocí pestré stravy nebo preparátů. Existuje i léčba erytropoetinem. Ta se provádí u pacientů, kteří ještě nedocházejí

na hemodialýzu, nejčastěji formou podkožních injekcí. Pacienti léčení dialýzou mohou dostávat erythropoetin do dialyzačních setů. Podávání se děje většinou 2–3x týdně (4).

### **4.3. Porucha hladiny iontů**

#### **4.3.1. Draslík**

Podílí se na acidobazické rovnováze a stálém osmotickém tlaku tělních tekutin. Dále je nezbytný pro správnou činnost svalů, hlavně srdečního. Při onemocnění ledvin může nastat jak zvýšené, tak snížené množství v krvi (2).

1. Hyperkalémie se může projevat mravenčením prstů, bradykardií, nauzeou, zvracením, sníženou svalovou silou a hlavně poruchami srdečního rytmu, které mohou vyústit až v srdeční zástavu.
2. Hypokalémie je stav vzniklý zvýšenou spotřebou nebo sníženým příjmem draslíku, který může opět způsobit poruchy srdečního rytmu.

Léčbou je buď dodání draslíku nebo snížení jeho hladiny pomocí dietních opatření. Podporu vyloučení z organismu mohou způsobit i některé léky jako např. diuretika. Rychle a účinně se draslík odstraňuje při hemodialýze.

#### **4.3.2. Vápník**

Vápník je stavební součástí kostí a zubů. Umožňuje funkci převodního systému srdce, snižuje nervosvalovou dráždivost a je nezbytný pro srážení krve. Při poruchách ledvin dochází většinou k hypokalcémii z důvodu snížené aktivace vitamínu D, což vede k nedostatečné mineralizaci kostí (2).

### **4.4. Infekce**

Pacienti mají často sníženou obranyschopnost organismu a případná infekce může být příčinou zhoršení jejich dosavadního stavu. Doporučuje se dodržování řádné osobní hygieny. Vhodné je omezit nebo vyloučit kontakt s lidmi trpícími např. chřipkou, nachlazením nebo angínou. Pestrá strava

zajišťuje dostatek vitamínů, popřípadě se doporučuje užívat vitamínové doplňky a to především v zimě a na jaře. Vhodné je zvýšené množství aktivního pohybu a spánku, otužování a pobyt na čerstvém vzduchu (10).

Zvláštní postavení zde mají nemoci přenosné krví, převážně infekční hepatitida typu B, která se v roce 2008 vyskytla u 37 dialyzovaných pacientů a typu C, která byla diagnostikována u 15 nemocných (8).

#### **4.5. Poruchy výživy**

U pacientů nalézáme poruchy kvalitativního rázu, tedy nedostatečné nebo neproporciální zastoupení jednotlivých složek potravy. Dále kvantitativní poruchy, které se vyznačují buď obezitou nebo malnutricí. Důvodů poruchy výživy je hned několik. Dají se sem zařadit symptomy související s uremickým syndromem jako jsou nauzea a zvracení, funkční poruchy gastrointestinálního traktu, nedostatečný příjem potravy nebo jejích složek, hormonální nerovnováha, ztráty živin a bílkovin někdy i medikamentózní léčba (4).

Jedním ze základů konzervativní léčby poruchy výživy je nastolení diety, která dokáže zpomalit progresi onemocnění. Příznivě ovlivňuje metabolické odchylky, dokáže upravit příjem bílkovin, energie, tekutin a iontů jako např. sodíku, draslíku, vápníku a fosfátů. Dieta musí být samozřejmě modifikována i pro další přidružená onemocnění.

#### **4.6. Psychosociální aspekty**

Onemocnění a jeho léčba nepůsobí pouze na tělo, ale samozřejmě je zasažena i psychika. O to víc, pokud se jedná o chronické onemocnění, jehož prognóza není příliš příznivá. Reakce na závažné sdělení a následná adaptace má tyto fáze (11).

1. Krise nebo-li strach z neznámého, pochopení závažnosti choroby, akutní stres.
2. Izolace. Doba, kdy se pacient nechce s nikým o situaci bavit, přesto by okolí k němu nemělo být rezistentní.

3. Hněv a beznaděj. Pocit ztráty svobody a hrozba smrti může vyústit až v obviňování lékařů.
4. Rekonstrukce. Pacient se učí v nové situaci orientovat a žít s ní.
5. Intermitentní deprese. Objevuje se při špatných dnech, nebo zhoršení zdravotního stavu. Nemocný přemýšlí, jaké by to bylo, kdyby nebyl nemocný.
6. Adaptace. Pacient si připustí nenávratnou změnu života a bere ji jako novou výzvu. Dostává novou chuť do života.

## **5. VLIV ONEMOCNĚNÍ LEDVIN A NÁSLEDNÉ DIALYZAČNÍ LÉČBY NA POHYBOVÝ APARÁT**

### **5.1. Kostní poruchy**

Ledviny hrají důležitou roli v systému regulace minerálů pro kostní metabolismus. Spolu s progresí onemocnění se tato funkce stává postupně nedostačující k udržení systémové homeostázy, což vede k různým abnormalitám kostí a metabolismu minerálů (12). Souhrnně jsou tyto poruchy nazývány renální osteodystrofií. Jsou to kostní změny tvořené nerovnováhou základních prvků jako jsou např. vápník, fosfor a fluor. Tyto změny se mohou objevit v rané fázi onemocnění ledvin a jsou závislé na několika faktorech, jako je kalcium-fosforová homeostáza, typ onemocnění ledvin nebo četnost a dávka potenciálně škodlivých léků. Renální osteodystrofií se obvykle ještě horší s postupem selhání ledvin, během hemodialýzy a vrcholí v případě transplantace nebo v rané fázi po transplantaci (13).

Osteodystrofií se projevuje měknutím a řidnutím kostí, což vede k častějším zlomeninám a spontánním rupturám šlach v místě úponu. Kromě těchto příznaků jsou pacienti vystaveni riziku vzniku osteoporózy. Důvod jejího výskytu je často multifaktoriální. Podepisují se na ní nejen hypokalcémie, která vyvolá působení parathormonu a ten mobilizuje osteoklastickou resorpci. Na jejím konci dochází k demineralizaci kosti. Přidávají se sem například i porucha výživy, sedavý způsob života a vyšší věk (14).

Léčbou je sama dialýza, kdy dochází k odstranění přebytečného fosforu z těla, dále užívání aktivního vitamínu D nebo vazačů fosforu (léky, které se užívají společně s každým jídlem včetně svačiny; v žaludku se vazač smíchá s jídlem a naváže na sebe fosfor z jídla tak pevně, že se nemůže vstřebat a později odchází stolicí) a dietní režim. Zařazení pohybových aktivit do běžného života je vhodnou prevencí úbytku kostní hmoty.

## **5.2. Kloubní poruchy**

Poruchy postihující kloubní spojení se projevují více u dlouhodobě dialyzovaných a starších pacientů. Nejčastěji se jedná o dialyzační arthropatii, která vzniká v důsledku dialyzační amyloidózy, což je onemocnění způsobené ukládáním bílkoviny (amyloidu) ve tkáních kostí, šlach, synovie i periferních nervů. Za normálních podmínek se běžně reabsorbuje a degraduje v proximálních tubulech, zatímco u pacientů se sníženou funkcí ledvin dochází k jeho hromadění a ukládání (15).

Nejčastěji bývají postiženy oblasti karpálního tunelu, ramenního, kolenního a kyčelního kloubu a axiální skelet. Mohou být ale zasaženy všechny klouby jak malé, tak velké. Onemocnění je charakteristické bolestí a ztuhlostí kloubů.

## **5.3. Svalové poruchy**

Funkční a strukturální svalové změny u pacientů s onemocněním ledvin vzniklé v důsledku urémie se nazývají uremická myopatie. Jedná se o poruchu, kterou způsobuje většinou několik příčin najednou. Patří sem anemie, snížení počtu mitochondrií a jejich změny a zhoršení cévního zásobení v důsledku poškození cév. Mezi hlavní změny na kosterním svalu se uvádí atrofie svalových vláken převážně typu I a IIa, snížení vytrvalosti, zdatnosti a rychle nastupující únava. Progrese onemocnění je paralelní s poklesem funkce ledvin (14).

Optimální léčba neexistuje. Důležitá je prevence, která je zajištěna pomocí dobré dialyzační péče, aerobním tréninkem, dietním režimem a léčbou anemie.

## **5.4. Postižení periferní nervové tkáň**

Uremická periferní polyneuropatie je asi nejčastější komplikace chronického selhání ledvin. Studie (16) uveřejněná v roce 2007 vykazuje tento nález u 86,8 % dialyzovaných pacientů. Patogeneze onemocnění není známa. Objevuje se jako pozvolna rozvíjející se porucha v časovém horizontu několika

měsíci. Častější je projev na dolních končetinách a to především areflexie, poruchy cití, brnění, pálení, bolest a k tomu se přidává svalová atrofie a slabost.

Léčba bývá u dialyzovaných pacientů často neúčinná. Dobré výsledky jsou spojeny s transplantací ledvin, ale pouze v případě, kdy ještě nedošlo k degeneraci nervového vlákna (14).

## 6. VYUŽITÍ POHYBOVÉ REHABILITACE U DIALYZOVANÝCH PACIENTŮ

Pohybová rehabilitace jako součást léčby pacientů v dialyzačně-transplantačním programu byla poprvé představena v USA pod názvem 5E (encouragement = odhodlání, education = vzdělání, exercise = cvičení, employment = zaměstnání, evaluation = hodnocení). V roce 1994 publikovala pracovní skupina "Life Options Rehabilitation Advisory Council" materiál nazvaný „Renal Rehabilitation – Bridging the Barriers“, ve které poukazovali na nutnost vytvořit rehabilitační plán pro dialyzované. Cílem bylo zavést „Koordinovaný program léčby, vzdělání, poradenství, nutriční a pohybová intervence za účelem maximálního využití pracovního potenciálu, funkčního stavu a zlepšení kvality života u této populace“ (17). Od té doby se pohybová rehabilitace rozšířila po celém světě. V ČR se jí zatím věnují pouze v několika dialyzačních střediscích.

Dialyzovaní pacienti mají většinou přibližně polovinu cvičební kapacity běžně netréované populace (18). Tato úroveň je dána stylem života, přidruženým onemocněním a dalšími faktory. Z mnoha studií (19, 20, 21, 22) vyplývá, že díky pravidelné a dlouhodobé pohybové aktivitě dochází ke zlepšení kondice a útlumu zhoršování zdravotního stavu.

Cílem pohybových programů je hlavně udržení nebo obnovení svalové síly, kloubní pohyblivosti a svalové vytrvalosti. Dále i korekce a obnova dynamických stereotypů, zlepšení psychické odolnosti pro lepší zvládnání stresových situací, zvýšení sebedůvěry a sebehodnocení. To vše vede ke zlepšení celkové soběstačnosti a nezávislosti na jiné osobě a v neposlední řadě i ovlivnění vlastního onemocnění a následných komplikací. Takto je možné docílit méně časté hospitalizace a poklesu morbidit a mortality (23). Všechny cíle směřují k lepší kvalitě života.



## **6.1. Rehabilitační tým**

K zajištění dobře fungujícího rehabilitačního programu je potřeba spolupráce multidisciplinárního týmu. Účastnit by se měl obvodní lékař, ošetřující nefrolog, fyzioterapeut, nutriční specialista, personál dialyzačního střediska, psycholog a sociální pracovník.

První s kým se pacient setkává je většinou lékař. Ten zajistí vyšetření ledvin, předepíše odpovídající léčbu a pokusí se eliminovat možné komplikace. Dále by měl informovat pacienta o možnostech pohybové terapie s ohledem na individuální rizika a nejlépe přímo odkázat na fyzioterapeuta nebo organizaci, která takový program zajistí.

Fyzioterapeut by měl pacientovi poskytnout kompletní informace o pohybové rehabilitaci a dostatečně ho motivovat. Poté následuje vstupní vyšetření a stanovení cílů. Dalším krokem je zajištění vyhovujícího programu, prevence možných rizik a kontrola efektivity.

Nutriční specialista je velice důležitý hlavně pro pacienty s přidruženým diabetem, aterosklerózou nebo u poruch iontové rovnováhy (23).

## **6.2. Zařazení do pohybového programu**

Pravidelná fyzická zátěž je vhodná zejména u dialyzovaných jedinců s těmito omezeními pohybového a kardiovaskulárního aparátu (24):

- snížená fyzická výkonnost
- omezení kloubní pohyblivosti
- snížená svalová síla
- porucha pohybové koordinace
- renální anémie
- lehká renální osteopatie
- kompenzovaná arteriální hypertenze
- poruchy metabolismu sacharidů a lipidů

Zařazení do pohybového programu je omezeno hlavně komplikacemi, které vznikají v důsledku přidružených onemocnění. Absolutními kontraindikacemi jsou (24):

- maligní arteriální hypertenze (240/120mm Hg)
- klidová nekompenzovaná hypertenze (200/100 mm Hg)
- nestabilní angina pectoris
- srdeční nedostatečnost, selhání nebo aortální stenóza
- závažné arytmie
- plicní hypertenze nebo embolizace
- akutní onemocnění (infarkt myokardu, zánětlivá onemocnění, ...)

Relativními kontraindikacemi jsou (24):

- hyperkalemie nad 6mmol/l, hypokalémie pod 3,5 mmol/l
- těžká renální osteopatie nebo uremická neuropatie
- těžká retinopatie
- méně závažné arytmie
- neochota pacienta ke spolupráci

### ***6.3. Vyšetření dialyzovaného pacienta před zařazením do pohybového programu***

Z důvodu vyloučení rizik je nutná konzultace aktuálního zdravotního stavu a možnosti zařazení do pravidelného pohybového programu s ošetřujícím lékařem. Před zahájením samotné aktivity je třeba u pacienta provést anamnézu, vyšetření funkčního stavu pohybového aparátu, kardiovaskulárního systému a psychosociálního stavu. Na základě výsledků je možné vytvořit individuální rehabilitační plán.

#### **6.3.1. Anamnéza**

- Osobní - zaměřena hlavně na původ a průběh onemocnění, které vyústilo v dialyzační léčbu.

- Rodinná - zjišťuje se přítomnost rizikových chorob převážně ledvin, kardiovaskulárního systému nebo diabetes mellitus.
- Farmakologická - seznam v současnosti užívaných léků.
- Nynější onemocnění - se zaměřením na možné přidružené onemocnění související s chorobou ledvin a dialyzační léčbou.
- Pracovní a sociální - pracovní podmínky, rodinná situace, možnost účasti pacienta na cvičení, ...
- Dialyzační - druh, frekvence a doba trvání dialýzy, reakce a snášenlivost.
- Sportovní - předchozí i aktuální zapojení do pohybových aktivit a preferované sporty.
- Dotazník SF 36 - široce používaný nástroj ke zjištění kvality života v souvislosti se zdravotním stavem (viz. příloha č.2).

### **6.3.2. Kineziologický rozbor**

Spočívá v testování, které poskytuje výsledky založené především na subjektivním hodnocení; proto je vhodné, aby je vždy prováděl stejný fyzioterapeut. Vyšetřovány jsou hlavně aktivní a pasivní hybnost, svalová síla, přítomnost zkrácených a oslabených svalů, rozsahy kloubní pohyblivosti, kvalita stoje a chůze, pohybová koordinace, pohybové stereotypy a kvalita čítí.

### **6.3.3. Baterie motorických testů**

Dále je k vyšetření možné použít skupinu testů nazvanou Senior fitness test (SFT), které hodnotí motorickou výkonnost a zdatnost. Jedná se o testování, které bylo sestaveno pro posouzení pohybové zdatnosti populace seniorů (60-95 let) a dlouhodobě nemocných. Tato testová baterie je zaměřena na hodnocení vybraných složek motorické výkonnosti, jejichž určitá míra je nezbytná k udržení soběstačnosti, sebeobsluhy a k vykonávání běžných denních činností (25,26). Mezi jednotlivé testy SFT patří (viz příloha č.3):

- Silové testy - "Arm curl test" (flexe HK v sedu)
  - "Chair stand test" (sed/vztyk ze židle)
- Vytrvalostní testy - rychlá 6-ti minutová chůze
  - "2 - minute step test" (2 minutová chůze na místě)

- Testy flexibility - "Back scratch test" (test zapažení)
  - "Chair sit - and - reach test" (hloubka předklonu v sedu)
- Test obratnosti - "8 - foot up and - go test" (vztyk, obejít metu, sed)

#### 6.3.4. Zátěžové testy fyzické zdatnosti

Zátěžové testy umožňují měření a posouzení odezvy, případně i adaptace různých orgánových funkcí v závislosti na určitém zatížení. Dochází k provokaci patologických reakcí, které se neprojeví za klidových podmínek. Jsou indikovány k diagnostice, preskripci pohybových aktivit a ke kontrole vlivu léčby. U dialyzovaných pacientů jsou tyto testy doporučovány pro fyzicky zdatnější nebo mladší jedince.

Nejčastěji se používá bicyklový trenažér, běhací pás nebo veslovací trenažér. Vyšetření probíhá tak, že se po zahřátí v 5-ti minutových intervalech stupňuje zátěž až do maxima. Během celého testu se měří vyšetřovanému, který je připojen na EKG a spirometr, srdeční frekvence, krevní tlak a spotřeba kyslíku. V rámci komplexního hodnocení se hodnotí:

1. Klinická odpověď - tj. reakce vyšetřovaného a jeho subjektivní potíže.
2. Zátěžová kapacita - ta je nejlépe měřitelná spotřebou kyslíku, která je v klidu asi 3,5 ml/kg/l, což je označeno jako 1 MET. Maximální spotřeba kyslíku ( $VO_2max$ ) je maximální množství kyslíku, které může osoba dopravit do organismu za podmínek dynamické zátěže. Hodnoty kolem 10 METs odpovídají výkonnosti zdravých mužů středního věku.
3. Srdeční frekvence - maximální tepová frekvence odpovídá  $VO_2max$  při maximálním výkonu. Submaximální hodnota je asi 75-80 % maxima.
4. Krevní tlak - při zvyšující se zátěži dochází ke zvýšení systolického tlaku, diastolický se v podstatě nemění. Přibližně do 6 minut po skončení testu by mělo dojít k poklesu krevního tlaku na předtestovou hodnotu.

5. EKG - pomáhá při potvrzení nebo vyloučení poruch srdečního svalu.

## 7. POHYBOVÉ PROGRAMY PRO DIALÝZOVANÉ PACIENTY

Pro dialýzované jedince je důležité udržení nebo rozvoj dosavadních pohybových schopností a dovedností, které jsou nutné k zachování soběstačnosti a sebeobsluhy. Funkční nezávislost by měla být podporována takovými formami pohybových aktivit, které jsou zaměřeny především na kloubní pohyblivost, svalovou sílu, pohybovou koordinaci a kardiorespirační vytrvalost.

### 7.1. *Druhy pohybových aktivit*

Podle zaměření na určitou oblast pohybových schopností a dovedností lze pohybové programy rozdělit dle německého nefrologa Daula, A.E. et al. (1997) (24) následovně:

- Kondiční - jejich cílem je udržení či zlepšení celkové kondice se zaměřením na základní motorické schopnosti. Velice důležité jsou hlavně pro starší pacienty, kteří často kvůli celkové špatné kondici zůstávají nesoběstační.
- Kondičně-vytrvalostní - cvičení je zaměřeno zejména na kardiorespirační fyzickou zdatnost a ovlivnění komplikací souvisejících s onemocněním ledvin a následnou dialyzační léčbou. Zařazeny jsou zde například chůze, běh, "nordic walking", jízda na kole nebo na bicyklovém ergometru.
- Silové - cílem je ovlivnění jak lokální, tak i celkové svalové síly, zvětšení svalového objemu, prevence vzniku atrofie a podpora mineralizace kostí. Patří sem hlavně cvičení proti odporu nebo s využitím pomůcek jako jsou lehké činky, sáčky s pískem, pružné gumy, aj.
- Koordinačně- balanční - cvičení je zaměřeno na zlepšení koordinace a poruch rovnováhy, které jsou často spojené s uremickou polyneuropatií. Využívají se balanční plochy jako například overball, fyzioball, nebo gymnastické náčiní jako lavičky, žebřiny, aj.
- Dechová cvičení - zde je cílem dosáhnout, pokud možno, správného dechového stereotypu, který je nutný pro všechny druhy cvičení. U

dlouhodobě nemocných nebo starších lidí bývá většinou špatný, proto je důležitý nácvik správného klidového dýchání, které je později spojeno s aktivním cvičením.

- **Relaxační cvičení** - cílem je zklidnění probíhajících procesů v organismu, uvolnění svalového napětí a harmonizace psychických funkcí. Může být zařazeno buď na konec cvičební jednotky nebo úplně samostatně. V rámci relaxačních technik se využívá například Schultzův autogenní trénink. Principem této metody je podle předepsaného sledu představ a slovních formulí vyvolat stav blahodárného klidu, podobného spánku, za využití koncentrace a relaxace. Tento stav je podobný sugescí vyvolaným stavům, např. hypnózou, a může stejně jako jiné autoregulační metody sloužit k posílení zdraví, zvýšení tělesné i duševní výkonnosti, tvořivých schopností, výbavnosti paměti, odstraňování duševní nepohody a k ovlivnění autonomních funkcí (27). Další metoda, Jacobsonova progresivní relaxace, je založena na systematickém uvolňování kosterního svalstva prostřednictvím rozvoje schopností uvědomovat si a rozlišovat jemné rozdíly v napětí svalů (28).

#### **Doporučené druhy pohybových aktivit (24):**

- chůze na delší vzdálenosti rychlostí asi 5 km/h, po dobu max. 2 hodin
- "nordic walking"
- vytrvalostní "jogging" v měkkém terénu po dobu max. 60 minut
- jízda na kole nebo bicyklovém ergometru
- plavání a cvičení ve vodě
- kondiční trénink bez nebo s pomůckami
- tenis, stolní tenis, badminton
- sportovní hry bez většího kontaktu nebo větších doskoků
- strečink, relaxační techniky.

#### **Nevhodné pohybové aktivity (24):**

- aktivity s vysokou intenzitou zátěže

- silové sporty (vzpírání, kulturistika), kde může dojít k velkému vzestupu krevního tlaku
- skoky, poskoky, tvrdé dopady, kde hrozí riziko zlomenin při renální osteopatii
- kontaktní sporty (házená, hokej, ...)
- vysokohorská turistika, horolezectví
- plavání a cvičení ve vodě bezprostředně po založení arterio-venózní spojky
- pohybové aktivity s možností prochladnutí
- úpolové sporty
- cvičení ve dvojicích, kde je možnost poškození a-v spojky.

## 7.2. *Rizika pohybové zátěže*

Vyšší a neobvyklá fyzická zátěž u netrénovaného pacienta přináší některá rizika, nejčastěji poškození kardiovaskulárního a pohybového systému. Navíc většinu dialyzovaných trápí i další přidružená onemocnění (viz. kapitoly 4 a 5) a proto je důležité i s těmito komplikace počítat a pohybovou aktivitu odpovídajícím způsobem upravit.

### ➤ Rizika kardiovaskulárního poškození

Dialyzovaní pacienti jsou skupinou, kde je výskyt těchto komplikací celkem častý. Jedním z hlavních důvodů je přítomnost arteriální hypertenze a aterosklerózy. Při cvičení může dojít k arytmií, poruše srdeční funkce nebo infarktu myokardu. Proto je velice důležité přesné a pravidelné testování před zařazením a v průběhu pohybového programu. Navíc je nutné registrovat varovné symptomy jako jsou stenokardie, dušnost, hypotenze nebo hypertenze, tachykardie nebo bradykardie (23).

### ➤ Riziko spojené se změnou hladiny glukózy u pacientů s DM

Pohybová aktivita může hrát důležitou roli ve využití glukózy v těle. Tělesná zátěž zrychluje její vychytávání do buněk. Změna v hladině glukózy v krvi se liší podle intenzity výkonu, doby trvání, typu diabetu a jednotlivých pacientů. Během cvičení nebo i po něm může nastat hypoglykemický stav,



někdy i hyperglykémie s ketoacidózou. Z tohoto důvodu by měli pacienti dodržovat zásadu aplikace správného množství inzulínu nejlépe do místa, které poté nebude při pohybové aktivitě příliš namáháno. Vhodné je poučení pacienta o změně využití glukózy v těle, které může přetrvat až 24 hodin po výkonu. Doporučuje se i kontrola hladiny před a během cvičení. Absolutní kontraindikací cvičení je naměřená hodnota před začátkem pod 5 mmol/l a nad 17 mmol/l (29).

➤ **Riziko poškození pohybového systému**

Komplikace postihující pohybový aparát u dialyzovaných jsou taktéž poměrně časté, protože mnoho pacientů trpí přidruženou renální osteodystrofií, hyperfosfatémií nebo následky dlouhodobé inaktivity. Tito pacienti jsou ohroženi vysokým rizikem fraktur kostí nebo ruptur šlach hlavně v místě úponu, kde kost bývá oslabena. Měli by se tedy vyvarovat běhání na běžícím pásu nebo po tvrdém povrchu, kde je zatěžována hlavně Achillova šlacha, dále tvrdým dopadům a těžkým silovým tréninkům. Opakovaná přiměřená zátěž ovšem pomáhá preventivně udržet a obnovit kostní denzitu, zlepšuje koordinaci a svalovou sílu. Stejně jako u kardiovaskulárních rizik i tady platí, že rizikovější je necvičit (23, 29).

### ***7.3. Formy kineziterapie u hemodialyzovaných pacientů***

Pohybové aktivity lze dělit: a) dle počtu jedinců na individuální nebo skupinové, b) dle toho, zda pacient cvičí při hemodialýze nebo mimo ni a c) dle dohledu poučené osoby na asistované nebo neasistované

#### **7.3.1. Cvičení během dialýzy**

Součástí léčby v řadě dialyzačních center po celém světě je právě cvičení, které probíhá při samotné dialýze; bohužel v ČR zatím není moc rozšířeno. Terapie probíhá pod vedením odborníků- fyzioterapeuta nebo odborně proškoleného pracovníka, který zajišťuje vstupní a kontrolní testování a odborný dohled přímo při cvičení; tím jsou eliminována rizika na minimum. Jedná se o velice dobrou příležitost pro smysluplné využití dialyzačního času, které navíc přispívá k efektivitě léčby. Dochází ke zvýšenému prokrvení svalů, čímž se

podporuje odstranění nežádoucích katabolitů. Tato terapie probíhá většinou skupinově, což pozitivně působí na motivaci a sociální adaptaci. Nevýhodou je menší spektrum cviků, které je omezeno pouze na ty, které lze provádět v sedě nebo vleže s ohledem na a-v spojku a napojení na mimotělní oběh.

Základem tohoto cvičení je aerobní trénink, který trvá asi 20-120 minut podle možností pacienta a intenzity cvičení. Probíhá v prvních dvou hodinách dialýzy, aby se zabránilo vzniku hemodialyzační nestability. Skládá se ze zahřátí, protažení, posilování a uvolnění. Většinou se alespoň část odehrává na bicyklovém trenažéru- "bed-side" ergometru (viz příloha č.5); dále je možno ke cvičení využít i therabandy, overbaly, softtenisové míčky nebo činky. Ze zahraničních i českých studií (30,31,32,33,34) vyplývá, že při této formě terapie dochází ke zlepšení kardiorepirační kapacity a svalové síly na dolních končetinách, ale pouze za předpokladu, že terapie je dlouhodobá. Při cvičení by měla být dodržena některá základní pravidla (23):

- Paže s arterio-venózní spojkou leží klidně a uvolněně, do cvičení není zapojena.
- Vhodné je, aby pacient nosil pohodlný, volný oděv a správnou obuv.
- Pacient by neměl jíst minimálně hodinu před terapií (neplatí u DM), přísun tekutin musí být dostatečný.
- Používat cviky, které dialyzovaný dobře snáší - bez nepříjemných tahů a tlaků nebo nepřekonatelné bolesti.
- Pokud je extrémní dusno, horko nebo pokud pacient trpí akutním onemocněním je cvičení kontraindikováno.
- Pokud pacient udává závratě, křeče, poruchu vidění nebo má bolesti na hrudi, je nutné ihned přerušit cvičení a informovat lékaře.

### **7.3.2. Cvičení mimo hemodialýzu**

Mimo dialýzu jsou do cvičení zapojeny obě horní i dolní končetiny. Místo s a-v spojkou by nemělo být přetěžováno a mělo být kryto sterilním krytím. Může se jednat jak o skupinové tak o individuální cvičení, buď pod kontrolou nebo bez kontroly fyzioterapeuta.

➤ **Neasistované cvičení bez kontroly**

Jedná se o individuální cvičení většinou v domácnosti. Terapie probíhá bez kontroly fyzioterapeuta. Zásadní podmínkou je dobrá informovanost pacienta o možnostech aktivit, kontraindikacích, rizicích, aj. Velice žádoucí je doplnění o rehabilitační a rekreační pobyty, které pořádají některá dialyzační centra nebo Klub dialyzovaných a transplantovaných sportovců (23).

Neasistované cvičení bez kontroly je v ČR podporováno příručkou "Cvičební soubor pro dialyzované a transplantované pacienty" (35) a pomocí sady plakátů rozmístěných v dialyzačních centrech v ČR. Hlavní nevýhodou tohoto cvičení je nepřítomnost testování, kontroly, zpětné vazby a v důsledku toho, zvýšení rizik poškození pacienta.

➤ **Neasistované cvičení s kontrolou**

Stále se jedná o individuální cvičení, které je ale doplněno o pravidelnou kontrolu. Testování je většinou prováděno v rehabilitačních centrech, laboratořích funkční diagnostiky nebo na pracovištích tělovýchovného lékařství. Fyzioterapeut má možnost pacienta zacvičit a při kontrolách opravit chyby v pohybových aktivitách. Dochází ke snížení kardiovaskulárních rizik, protože dialyzovaný je alespoň částečně sledován. Pro starší pacienty a peritoneálně dialyzované je tato forma pohybového programu nejvýhodnější (23).

➤ **Asistované cvičení mimo hemodialýzu**

Jedná se o nejefektivnější cvičení, které probíhá skupinově pod vedením fyzioterapeuta (33). Nedoporučuje se tuto aktivitu absolvovat v dialyzační den, protože před samotnou léčbou je organismus zatížen přebytečným množstvím tekutiny. Stejně tak není cvičení vhodné ani po dialýze, kdy dochází ke snížení hladiny tekutiny s následnou vazokonstrikcí a cvičení, které vyvolá vazodilataci, může být příčinou náhlé hypotenze. Nejvhodnější je absolvovat toto cvičení v non-dialyzační dny, kdy je pacient stabilizován.

Nejčastější formou je hodinová terapie v tělocvičně nebo plaveckém bazénu. Pokud se jedná o cvičení ve sportovní hale, jsou využívány hlavně

fyzioball, overball, posilování vlastní vahou, lehký "jogging" nebo nekontaktní sportovní hry. Také plavání nebo cvičení v dostatečně teplé vodě má velice pozitivní účinky. Tím, že voda nadlehčuje a současně klade určitý odpor prováděnému pohybu, je vhodným prostředím pro cvičení nemocných s renální osteodystrofií a při dózované zátěži, i pro kardiiovaskulární trénink (23).

V ČR je asistované cvičení mimo hemodialýzu provozováno jen v Praze 4 Michli a to pouze jednou týdně. Možností volby je účast na aktivitách pacientů s interním onemocněním zajišťovaných sportovními kluby, nebo cvičení společně se členy kardioklubů.

#### ***7.4. Pohybová rehabilitace u pacientů s peritoneální dialýzou***

Pacienti léčení peritoneální dialýzou jsou za léčbu odpovědni sami. Vědí, že si musí chránit funkční katétr a zajistit výměnu roztoku za sterilních podmínek. Většinou ale neví, jakých aktivit se vyvarovat, aby si neublížili. Samotný dialyzační roztok v břišní dutině zvyšuje intraperitoneální tlak a pokud k tomu navíc pacient posiluje břišní svaly, zvedá těžká břemena nebo rotuje trup, může dojít k jeho dalšímu navýšení a tím i poškození dialyzačního katétru. Častým problémem je únik tekutiny podél katétru nebo odtržení jedné manžety z místa uložení; proto je nutné pacienta předem na tato rizika upozornit a přesně ho instruovat. Pokud je to možné, je vhodné zvolit režim automatické peritoneální dialýzy s noční výměnou za pomoci "cycleru". Přes den je tak břišní dutina prázdná a riziko zvýšení intraperitoneálního tlaku se při cvičení eliminuje. Existují určitá doporučení, která by měl pacient při terapii respektovat (23):

- Peritoneální katétr musí být uzavřen a pacient musí místo vstupu udržovat v čistotě.
- Necvičit cviky v leže na břicho, ve visu nebo vzporu či s maximální rotací trupu.
- Cviky na posilování břišních svalů začít v poloze na zádech s podloženou horní polovinou těla. Cvičit v malém rozsahu, nezadržovat dech, často odpočívat a volit raději více sérií než více cviků v sérii.

- Při herních aktivitách se vyvarovat úderům do břicha, pádům a skokům. Někdy je možné využití břišního pásu jako ochranné pomůcky.
- Pokud pacient pocítí bolest břicha nebo je viditelná příměs krve v dialyzátu, objeví-li se únik tekutiny kolem katétru nebo místa vstupu, anebo se objeví krev v místě vstupu, ihned přerušit cvičení a informovat lékaře.

### **7.5. Fáze pohybového programu pro dialyzované jedince**

Pohybový program se přizpůsobuje fyzickým schopnostem dialyzovaných jedinců. Většina pacientů, kteří jsou indikováni k terapii, má sníženou fyzickou zdatnost, a proto je na počátku cvičení intenzita menší a cvičební jednotka (CJ) trvá kratší dobu. Postupem času dochází ke zvýšení objemu a intenzity. Daul, A.E. et al. (1997) (24) rozlišuje 3 základní fáze pohybového programu (viz příloha č. 6).

### **7.6. Obsah cvičební jednotky (CJ) pro dialyzované jedince**

Každá cvičební jednotka se skládá ze tří hlavních částí a to zahřátí ("warm - up"), hlavní cvičební fáze a závěrečného zklidnění ("cool - down"). Frekvence cvičení by měla být asi 3-4x týdně, ideálně ob den, protože pokud je aktivita kumulována do více dnů za sebou, tak tato vyšší frekvence neumožňuje dokonalou regeneraci. To vede ke zvýšení únavy, snížení pozitivního zdravotního efektu a ke zvýšení rizika poranění. Intenzita zátěže vychází z výsledků vstupních a kontrolních testů fyzické zdatnosti. (36).

- **"Warm - up"** - tato část slouží jako příprava organismu na budoucí zátěž a tím i jako prevence poranění. Stimuluje se kardiorespirační systém a dochází ke koordinaci procesů CNS. Jsou zde zařazeny jednoduché cviky na zlepšení kloubní pohyblivosti a svalové činnosti. Při skupinové terapii lze využít různé druhy chůze nebo lehká protahovací cvičení. U individuální cvičební jednotky je vhodné rozehtátí na bicyklovém ergometru nebo "bed-side" ergometru. Na začátku a konci fáze je nutná kontrola tepové a dechové frekvence a při individuálním cvičení i

krevního tlaku. Doba trvání této části je asi 5–10 minut. Intenzita se pohybuje pod hodnotami doporučené tréninkové tepové frekvence, tedy pod 50 %  $VO_2max$ . Subjektivní hodnocení na stupnici dle Borga (1982) má odpovídat stupni 7-9 (23).

- **Hlavní fáze** - náplň této části cvičební jednotky závisí na předem určeném cíli terapie. U starších pacientů je snahou obnovit kloubní pohyblivost, udržet nebo zvýšit svalovou sílu a relaxovat či protáhnout svalové skupiny s tendencí ke zkrácení. Nacvičuje se pohybová koordinace, koordinace cvičení spolu s dýcháním, dechovou a cévní gymnastikou. Cviky by měly být jednoduché jak na pochopení, tak i provedení. Pokud bude cílem zlepšení aerobní vytrvalosti, je vhodné zařadit chůzi, běh, plavání či trénink na bicyklovém nebo "bed – side" ergometru. Pro aktivnější jedince lze využít herní aktivity, které rozvíjejí všechny formy motorické výkonnosti a podporují motivaci pacientů. Na konci této fáze je nutná kontrola tepové a dechové frekvence, při individuálním cvičení i krevního tlaku. Doba trvání hlavní cvičební fáze se pohybuje od 20 do 60 minut, při intenzitě doporučené tréninkové tepové frekvence tedy 50-75 %  $VO_2max$ . U netrénovaných jedinců se začíná s kratší dobou a to asi 10-15 minut při intenzitě 30-50 %  $VO_2max$ . Subjektivní hodnocení na stupnici dle Borga (1982) má odpovídat stupni 10-13 (23).
- **"Cool - down"** - tato část je důležitou součástí kdy dochází ke zklidnění po předchozí zátěži, k svalovému uvolnění a celkové harmonizaci tělesných a psychických funkcí. Obsahem jsou zejména strečink, dechové a relaxační techniky s hudebním doprovodem. V závěru je nutné opět zkontrolovat tepovou a dechovou frekvenci, při individuální cvičební jednotce i krevní tlak. Doba trvání konečné fáze je asi 5-10 minut, při intenzitě pod hodnotami doporučené tréninkové tepové frekvence. Subjektivní hodnocení na stupnici dle Borga odpovídá stupni 8-9 (23).

### **7.7. Klub dialyzovaných a transplantovaných sportovců**

V ČR se problematikou rehabilitace u dialyzovaných pacientů poprvé začalo zabývat nefrologické oddělení v Nemocnici Na Homolce a to vlastně od jeho vzniku v roce 1991. V roce 1995 byl při této nemocnici založen Sportovní klub dialyzovaných a transplantovaných sportovců, který je členem Svazu vnitřně postižených sportovců ČR a členem mezinárodních federací "World Transplant Games Federation" (WTGF) a "European Dialysis and Transplant People Sport Federation" (ETDSF) (37).

Jeho činnost se soustřeďuje na tvorbu a propagaci rehabilitačního programu pro osoby léčené dialýzou či žijící s transplantovanou ledvinou, na organizaci letních a zimních sportovních her pro dialyzované a transplantované z České republiky i zahraničí. Hlavní úkoly klubu jsou stanoveny takto:

- Vytváření a propagace integrovaného rehabilitačního programu pro dialyzované a transplantované pacienty. Začlenění pohybových aktivit do léčebných plánů. Podpora a organizace akcí a činností zaměřených na aktivní životní styl a zlepšení kvality života těchto pacientů. Jedná se například o organizaci letních a zimních soustředění, podporu lokálních akcí i každodenních aktivit, přednášky, besedy, konzultace, nácviky a tréninky.
- Podpora vzdělávání zdravotnického i nezdravotnického personálu, zejména ve spolupráci s FTVS UK v Praze a vytváření celospolečenského povědomí o problematice.
- Konzultační a poradenská činnost pro pacienty.
- Podpora reprezentace dialyzovaných a transplantovaných sportovců zejména na soutěžích WTGF a ETDSF.
- Vytváření metodologických podkladů a organizace přípravy závodníků.
- Mezinárodní spolupráce a organizace setkávání se s podobnými organizacemi jinde ve světě. Dále pořádání každoročních rekondičních výjezdů dialyzovaných pacientů mimo republiku (k moři a do hor). Vytvoření podmínek pro tyto pobyty zajištěním cenově akceptovatelné dialyzační léčby.

## ZÁVĚR

Dialyzovaní pacienti jsou zařazeni do skupiny zdravotně postižených osob s interním onemocněním a jejich léčba je vysoce náročná a drahá. Léčba samotná sice umožní pacientům přežít, ale málokdy jim dává šanci život prožít skutečně bez další pomoci. Dialýzu v ČR využívá přes 5500 pacientů a toto číslo se každoročně zvyšuje asi o 8 %. Pacienti mají většinou sníženou úroveň fyzické aktivity a často trpí přidruženými onemocněními. Fyzioterapie, a zejména kineziterapie, je však schopná, v rámci léčebné rehabilitace zvýšit fyzickou zdatnost dialyzovaných jedinců a tak i ovlivnit některé komplikace spojené s onemocněním ledvin a následnou dialýzou. Má tak významný podíl na zlepšení kvality života takto postižených jedinců.

V mnoha zemích světa proto již v minulosti vznikly pohybové programy pro dialyzované jedince. Hlavně v USA a Německu se rozvinula síť rehabilitačních programů při hemodialýze a skupinová cvičení takto interně nemocných mimo dialýzu. Bohužel, v ČR zatím probíhá tato pohybová léčba pouze omezeně. Nejvýznamnějším centrem je Dialyzační středisko v Nemocnici Na Homolce, kde se dlouhodobě zapojují do vytváření integrovaného rehabilitačního programu pro dialyzované pacienty. Do budoucna by bylo jistě žádoucí, rozšířit tento rehabilitační přístup do všeobecného podvědomí jak odborné, tak i laické veřejnosti.



## **SOUHRN**

Cílem práce je poukázat na přínos fyzioterapie a možnosti jejího využití u dialyzovaných pacientů. Předkládá základní informace o onemocnění ledvin, dialyzační léčbě a možných komplikacích, které je mohou doprovázet. Zabývá se vyšetřením a možnostmi zařazení do pohybového programu, který probíhá při dialyzační léčbě nebo mimo ni. Cvičení je rozděleno do tří základních fází, ve kterých se mění struktura cvičební jednotky a intenzita pohybové aktivity.

## **SUMMARY**

The aim of this work is to point the benefits of physiotherapy and the possibilities of its use in dialysis patients. It present basic information about the kidney disease, dialysis treatment and possible complications that may arise. It focus on the physical examination and possibilities to join the activity program, which takes place during the dialysis treatment or beyond. The exercises are divided into three basic phases. Each with a different structure of the excercise unit and different intensity of the given physical activity.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. LINC, R., DOUBKOVÁ, A.: *Anatomie hybnosti II. díl*. Praha: Karolinum, 2001. 155str. ISBN-10: 80-246-0363-2
2. ROKYTA, R. et al. : *Fyziologie pro bakalářská studia*. Praha: ISV, 2008. 426str. ISBN-80-86642-47-X
3. SMRŽOVÁ, J.: *Pro život s ledvinami i bez nich*. [on-line]. Brno. Dostupné na www: [www: www.nefrologie.eu](http://www.nefrologie.eu)
4. VOKURKA, M. et al. : *Patofyziologie pro nelékařské směry*. Praha: Karolinum, 2005. 218str. ISBN-978-80-246-0896-9
5. ČESKÁ NADACE PRO NEMOCI LEDVIN: *Prevence a časté příznaky onemocnění ledvin*. [on-line]. Praha. Dostupnost z www: <http://www.nadaceledviny.cz/informacni-brozurky-prevence-a-časte-priznaky-onemocneni-ledvin.html?idAktualni=1427&jazyk=cz>
6. SPOLEČNOST DIALÝZOVANÝCH A TRANSPLANTOVANÝCH: *Co je to dialýza?* [on-line]. Praha. Dostupnost na www: <http://www.znovu.cz/sdat/>
7. OPATRŇÝ, K. : *Náhrada funkce ledvin*. Vesmír, 1999, č.6, str. 310
8. RYCHLÍK, I., LOPOT, F. : *Ročenka dialyzační léčby v ČR za rok 2008*. [on-line]. Praha: Česká nefrologická společnost. Dostupnost z www: [http://www.nefrol.cz/resources/upload/data/186\\_Rocenka\\_2008.pdf](http://www.nefrol.cz/resources/upload/data/186_Rocenka_2008.pdf)
9. NATIONAL KIDNEY FOUNDATION: *Kidney diseases. A to Z health guide*. [on-line]. Dostupné na www: <http://www.kidney.org/atoz/index.cfm>
10. SMRŽOVÁ, J.: *Komplikace nemocí ledvin*. [on-line]. Brno: Pro život s ledvinami i bez nich. Dostupné na www: [http://www.nefrologie.eu/cgi-bin/main/read.cgi?page=komplikace\\_nemoci\\_ledvin](http://www.nefrologie.eu/cgi-bin/main/read.cgi?page=komplikace_nemoci_ledvin)
11. LE MAISTRE, J. : *After the Diagnosis : From Crisis to Personal Renewal for Patients With Chronic Illness*. [on-line]. Berkeley: Ulysses press, 1995. 218str. ISBN-1-569-75-046-7. Dostupné na www: [http://www.amazon.com/After-Diagnosis-Personal-Renewal-Patients/dp/1569750467#reader\\_1569750467](http://www.amazon.com/After-Diagnosis-Personal-Renewal-Patients/dp/1569750467#reader_1569750467)

12. FUKAGAWA, M. et al.: *The kidney and bone metabolism*. [on-line]. Japan. Journal of bone and mineral metabolism, 2006, vol.24, no.6, p.434-438. Dostupné na www: <http://www.springerlink.com/content/63663pq0u4813643/>
13. HAAS, M. :*Renal osteodystrophy*. [on-line]. Wien. Wien medizinische Wochenschrift, 2004, vol. 154, no. 5-6, s.107-118. Dostupné na www: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15106893>
14. JUROVÁ, K., MAHROVÁ, A., BUNC, V. : *Poruchy pohybového systému u dialyzovaných jedinc*. Praha. Rehabilitácia, 2009, vol.46, no.2, str. 76-87
15. CRONIN, R.E. et al.: *Dialysis- related amyloidosis*. [on-line]. 2007. Dostupný na www :[http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~VvggkMEMKyrE/v&selectedTitle=10~150&source=search\\_result](http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~VvggkMEMKyrE/v&selectedTitle=10~150&source=search_result)
16. JANDA, K. et al.:*Evaluation of polyneuropathy severity in chronic renal failure patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis or on maintenance hemodialysis*. [on-line]. Krakow. Przegl Lek. 2007, vol.64, no.6, s. 423-430. Dostupné na www: [http://www.unboundmedicine.com/medline/ebm/record/18159852/full\\_citation/\[Evaluation\\_of\\_polyneuropathy\\_severity\\_in\\_chronic\\_renal\\_failure\\_patients\\_on\\_continuous\\_ambulatory\\_peritoneal\\_dialysis\\_or\\_on\\_maintenance\\_hemodialysis\]](http://www.unboundmedicine.com/medline/ebm/record/18159852/full_citation/[Evaluation_of_polyneuropathy_severity_in_chronic_renal_failure_patients_on_continuous_ambulatory_peritoneal_dialysis_or_on_maintenance_hemodialysis])
17. LIFE OPTIONS: *Life Options History & Philosophy: Innovation in Motion*. [on-line]. Dostupné na www: <http://www.lifeoptions.org/history/>
18. MAHROVÁ, A., BUNC, V., FISCHEROVÁ, H.: *Možnosti vyšetření funkčního stavu pohybového systému pacientů s chronickým selháním ledvin*. Praha. Časopis lékařů českých, 2006, vol.145, no.10, str. 782-787
19. STIG, M. et al.: *Five Months of Physical Exercise in Hemodialysis Patients: Effects on Aerobic Capacity, Physical Function and Self-Rated Health*. [on-line]. Denmark. Nephron Clinic Practice, 2004, vol. 96, no.3, s. 76-81. Dostupné na www: <http://content.karger.com/ProdukteDB/produkte.asp?Aktion=ShowAbstract&ArtikelNr=76744&Ausgabe=229953&ProduktNr=228539>
20. GOLDBERG, A.P. et al.: *Therapeutic benefits of exercise training for hemodialysis patients*. [on-line]. Kidney international

- Supplement, 1983, vol. 16, s. 303-9. Dostupné na [www](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6588267):  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6588267>
21. PAINTER, P.L. et al.: *Exercise capacity in hemodialysis, CAPD, and renal transplant patients*. [on-line]. *Nephron*. 1986, vol. 42, no. 1, s. 47-51. Dostupné na [www](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3510400): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3510400>
  22. SHALOM, R.J. et al.: *Feasibility and benefits of exercise training in patients on maintenance dialysis*. [on-line]. *Kidney Int*. 1984, vol. 25, no. 6, s. 958-963. Dostupné na [www](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6471676): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6471676>
  23. SVOBODA, L., MAHROVÁ, A.: *Pohyb jako součást léčby dialyzovaných a transplantovaných pacientů*. Praha: Triton, 2009. 272str. ISBN-978-80-7387-147-5
  24. DAUL, A.E. et al.: *Sport - und Bewegungstherapie für chronisch Nierenkranke*. Dusteri -Verlag, München-Deisenhofen, 1997.
  25. MAHROVÁ, A.: *Pohybový program pro pacienty s chronickým selháním ledvin léčené hemodialýzou a jeho využití k ovlivnění jejich kvality života*. [on-line]. Praha: Disertační práce, UK FTVS, 2005. Dostupné na [www](http://oic.ftvs.cuni.cz/doktorske_sk/obhaj/Mahrova.doc):  
[http://oic.ftvs.cuni.cz/doktorske\\_sk/obhaj/Mahrova.doc](http://oic.ftvs.cuni.cz/doktorske_sk/obhaj/Mahrova.doc)
  26. MÁCHÁČOVÁ, K., BRUNC, V., VAŇKOVÁ, H., HOLMEROVÁ, I., VELETA, P.: *Zkušenosti s hodnocením tělesné zdatnosti seniorů metodou „Senior fitness test“*. Česká geriatrická revue, 2007, vol. 5, no. 4, str. 248-253
  27. KONÍČKOVÁ, V.: *Využití psychologických regeneračních prostředků ve sportu (autogenní trénink, Jacobsonova progresivní relaxace)*. [on-line]. Brno: Bakalářská práce, 2007. Dostupné na [www](http://is.muni.cz/th/102248/fsps_b/bakalarska_prace.doc): [http://is.muni.cz/th/102248/fsps\\_b/bakalarska\\_prace.doc](http://is.muni.cz/th/102248/fsps_b/bakalarska_prace.doc)
  28. DROTÁROVÁ, E., DROTÁROVÁ, L.: *Relaxační metody – malá encyklopedie*. Praha: Epoque, 2003. 247str. ISBN 80-86328-12-0
  29. PAINTER, P.L. et al.: *Exercise for the dialyses patients. A prescribing guide*. [on-line]. The Life Options Rehabilitation Advisory Council, 1995. Dostupné na [www](http://www.lifeoptions.org/catalog/pdfs/booklets/pro_prescguide.pdf): [http://www.lifeoptions.org/catalog/pdfs/booklets/pro\\_prescguide.pdf](http://www.lifeoptions.org/catalog/pdfs/booklets/pro_prescguide.pdf)
  30. DAUL, A.E. et al.: *Exercise during hemodialysis*. [on-line]. *Clinical nephrology Supplement*, 2004, vol. 61, n 1, s. 26-30. Dostupné na [www](http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=15865095):  
<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=15865095>

31. PARSONS, T.L. et al.: *Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance*. [on-line]. Archives of physical medicine and rehabilitation, 2006, vol. 87, n.5, s. 680-687. Dostupné na [www: http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=17736597](http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=17736597)
32. MAHROVÁ, A. et al.: *Pohybová rehabilitace při hemodialýze- praktické zkušenosti*. [on-line] Aktuality v nefrologii 2009, vol. 15, str.16- 24. Dostupné na [www: http://195.250.138.169/AVN/documents/4\\_Mahrova.pdf](http://195.250.138.169/AVN/documents/4_Mahrova.pdf)
33. KONSTANTINIDOU, E. et al.: *Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: comparison of three rehabilitation programs*. [on-line]. Greece. Journal of Rehabilitation Medicine, 2002, vol. 34, s.40–45. Dostupné na [www: http://jrm.medicaljournals.se/files/pdf/34/1/40-45.pdf](http://jrm.medicaljournals.se/files/pdf/34/1/40-45.pdf)
34. PAINTER, P.L. et al.: *Effects of exercise training during hemodialysis*. [on-line]. Nephron, 1986, vol. 43, p.87-92. Dostupné na [www: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3713951](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3713951)
35. SVOBODA, L.: *Cvičební soubor pro dialyzované a transplantované pacienty*. Praha: Triton, 1999. 40str. ISBN-80-7254-126-9
36. FORMANOVÁ, P.: *Studijní materiály na internetu*. Praha. 2005
37. SPORTOVNÍ KLUB DIALYZOVANÝCH A TRANSPLANTOVANÝCH. [on-line]. Dostupné na [www: www.skdat.cz/](http://www.skdat.cz/)

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č.1: Vhodné a nevhodné potraviny pro dialyzované jedince.....	48
Příloha č.2: Dotazník o zdravotním stavu /SF 36/.....	49
Příloha č.3: Přehled jednotlivých testů Senior fitness testu SFT .....	50
Příloha č.4: Borgova škála.....	57
Příloha č.5: Příklad na cvičení dolních končetin .....	58
Příloha č.6: Fáze pohybového programu .....	59

## Příloha č. 1

Tab.: Vhodné a nevhodné potraviny pro dialyzované jedince.

Typ potraviny	Doporučené	Nedoporučené
maso, drůbež, ryby	všechny druhy, kolem 100 g/d	rybí konzervy, uzené ryby
vnitřnosti	-	všechny druhy
salámy	do 50 g/d, ne denně	větší množství
mléko, mléčné výrobky, sýry	měkké (čerstvé) sýry typu žervé, tvaroh, mozzarella, hermelín, romadur, limburgský sýr; smetana; nejvýše 150 g mléka jogurtu, kefíru či podmáslí denně; plátkový sýr do 30 g/d	tavené sýry, sušené a kondenzované mléko
vejce	1-2 vejce/týden, bílek bez žloutku i častěji	vaječný prášek
tuky a oleje	všechny druhy	-
zelenina, brambory, luštěniny	do 30 g salátu denně, zeleninu a brambory je třeba máčet ke snížení obsahu draslíku, nálev z konzerv vylévat	špenát, mangold, brokolice, bílé zelí, fenykl, růžičková kapusta, rajčata, olivy, výhonky a klíčky, výrobky z brambor, luštěniny - hrách, fazole, čočka
ovoce, ořechy	100 g čerstvého ovoce nebo 150 g kompotu bez šťávy	sušené ovoce - rozinky, datle, fíky, švestky, meruňky atd.; banány, meruňky, kiwi, cukrový meloun, avokádo; všechny druhy ořechů
obilné výrobky, chléb, pečivo	rýže, nudle mouka, krupice, cornflakes, všechny druhy chleba, v malém množství i celozrnný chléb, pečivo bez ořechů a kakaá	celozrnné výrobky - rýže, nudle, otruby, ovesné vločky, muesli
cukr a sladkosti	cukr, med, marmeláda a sladkosti bez ořechů a kakaá	sladkosti s kakaem jako čokoláda, , čokoládové bonbóny, nugátové krémy s ořechy (Nutella), ořechové pečivo, marcipán
nápoje	káva, čaj, limonáda, minerální voda v množství podle zbytkového množství moče	instantní nápoje (instantní káva, čaje), kakao, coca-cola, ovocné a zeleninové šťávy

**Zdroj:** SMRŽOVÁ, J.: Dieta při ledvinném selhání léčeném dialýzou. [on-line].  
Brno: Pro život s ledvinami i bez nich. Dostupné na [www:  
http://www.nefrologie.eu/cgi-bin/main/read.cgi?page=dieta](http://www.nefrologie.eu/cgi-bin/main/read.cgi?page=dieta)



## Příloha č. 2

### DOTAZNÍK O ZDRAVOTNÍM STAVU /SF-36/

Zaškrtněte nejvýstižnější odpovědi. Pokuste se, prosím, zodpovědět každou otázku. Nejste-li si jisti jak odpovědět, odpovězte jak nejlépe umíte. Zakroužkujte jednu možnost.

1. Řekl/a byste, že Vaše zdraví je celkově:  
výtečné    velmi dobré    dobré    docela dobré    špatné
  
2. Jak byste hodnotil/a své zdraví dnes ve srovnání se stavem před rokem?  
Mnohem lepší než před rokem  
Poněkud lepší než před rokem  
Přibližně stejné jako před rokem  
Poněkud horší než před rokem  
Mnohem horší než před rokem
  
3. Následující otázky se týkají činností, které někdy děláváte během svého typického dne. Omezují Vaše zdraví nyní tyto činnosti? Jestliže ano, do jaké míry?

<b>Ano, omezuje hodně</b>	<b>Ano, omezuje trochu</b>	<b>Ne, vůbec neomezuje</b>
-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

  - a) **usilovné činnosti** jako je běh, zvedání těžkých předmětů, provozování náročných sportů
  - b) **středně namáhavé činnosti** jako je posunování stolu, luxování, hraní kuželek, jízda na kole
  - c) zvedání nebo nošení běžného nákupu
  - d) vyjít po schodech **několik** pater
  - e) vyjít po schodech **jedno** patro
  - f) předklon, shýbání, poklek
  - g) chůze **asi jeden kilometr**
  - h) chůze po ulici **několik set metrů**
  - i) chůze po ulici **sto metrů**
  - j) koupání doma nebo oblékání bez cizí pomoci
  
4. Trpěl/a jste některým z dále uvedených problémů při práci nebo při běžné denní činnosti v posledních 4 týdnech kvůli zdravotním potížím?

<b>ANO</b>	<b>NE</b>
------------	-----------

  - a) **Zkrátil se čas**, který jste věnoval/a práci nebo jiné činnosti?
  - b) **Udělal/a jste méně** než jste chtěl/a?
  - c) Byl/a jste omezen/a **v druhu** práce nebo jiných činností?
  - d) Měl/a jste **potíže** při práci nebo jiných činnostech (např. jste musel/a vynaložit zvláštní úsilí)?
  
5. Trpěl/a jste některým z dále uvedených problémů při práci nebo při běžné denní činnosti v posledních 4 týdnech kvůli nějakým emocionálním potížím (např. pocit deprese či úzkosti)?

<b>ANO</b>	<b>NE</b>
------------	-----------

  - a) Zkrátil se čas, který jste věnoval/a práci nebo jiné činnosti?
  - b) Udělal/a jste méně než jste chtěl/a?
  - c) Byl/a jste při práci nebo jiných činnostech méně pozorný/á než obvykle?

6. Uved'te do jaké míry bránily Vaše zdravotní nebo emocionální potíže Vašemu normálnímu společenskému životu v rodině, mezi přáteli, sousedy nebo v širší společnosti v posledních 4 týdnech?

**vůbec ne      trochu      mírně      poměrně dost      velmi silně**

7. Jak velké bolesti jste měl/a v posledních 4 týdnech?

**žádné      velmi mírné      mírné      střední      silné      velmi silné**

8. Do jaké míry Vám bolesti bránily v práci (v zaměstnání i doma) v posledních 4 týdnech?

**vůbec ne      trochu      mírně      poměrně dost      velmi silně**

9. Následující otázky se týkají Vašich pocitů a toho, jak se Vám dařilo v posledních 4 týdnech. U každé otázky označte prosím takovou odpověď, která nejlépe vystihuje, jak jste se cítil/a.

Jak často v posledních 4 týdnech...

**pořád      většinou      dost často      občas      málokdy      nikdy**

- a) jste se cítil/a pln/a elánu?
- b) jste byl/a velmi nervózní?
- c) jste měl/a takovou depresi, že Vás nic nemohlo rozveselit?
- d) jste pociťoval/a klid a pohodu?
- e) jste byl/a pln/a energie?
- f) jste pociťoval/a pesimismus a smutek?
- g) jste se cítil/a vyčerpan/a?
- h) jste byl/a šťastný/á?
- i) jste se cítil/a unaven/a?

10. Uved'te jak často v posledních 4 týdnech bránily Vaše zdravotní nebo emocionální obtíže Vašemu společenskému životu (jako např. návštěvy přátel, příbuzných atd.)?

**pořád      většinu času      občas      málokdy      nikdy**

11. Zvolte, prosím takovou odpověď, která nejlépe vystihuje do jaké míry pro Vás platí každé z následujících prohlášení?

**určitě ano      většinou ano      nejsem si jist      většinou ne      určitě ne**

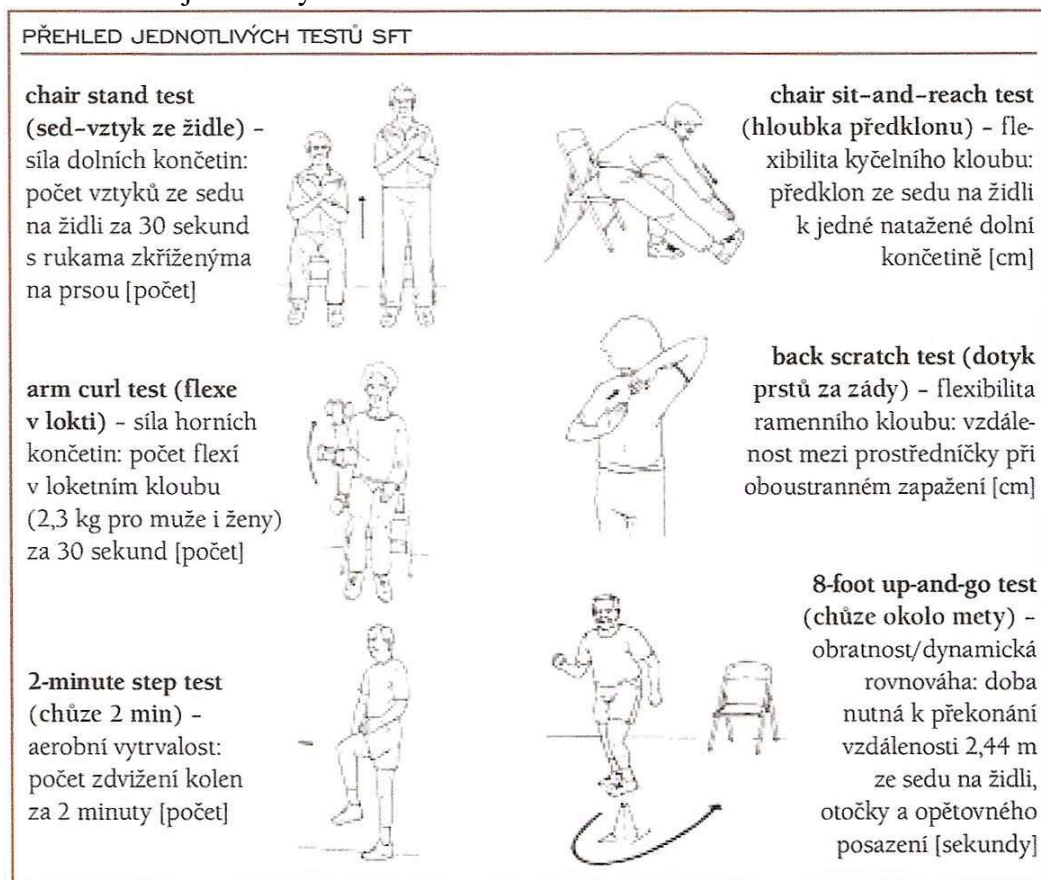
- a) zdá se, že onemocním (jakoukoliv nemocí) poněkud snadněji než ostatní lidé
- b) jsem stejně zdrav/a jako kdokoliv jiný
- c) očekávám, že se mé zdraví zhorší
- d) mé zdraví je perfektní

**Zdroj:** Dostupné na [www](http://www.iscare.cz):

[www.iscare.cz/upl/files/f20b32abff5b75dotaznIk\\_sf36.doc](http://www.iscare.cz/upl/files/f20b32abff5b75dotaznIk_sf36.doc)

### Příloha č. 3

Obr.: Přehled jednotlivých testů Senior fitness testu SFT



**Zdroj:** MÁCHÁČOVÁ, K., BRUNC, V., VAŇKOVÁ, H., HOLMEROVÁ, I., VELETA, P.: *Zkušenosti s hodnocením tělesné zdatnosti seniorů metodou „Senior fitness test“*. Česká geriatrická revue, 2007, vol. 5, no.4, str. 248-253

### Popis jednotlivých testů SFT

#### „Chair stand test“ (sed/vztyk ze židle)

**Účel:** posouzení síly dolních končetin.

**Vybavení:** židle bez područek, stopky.

**Postup:** Postavíme židli ke zdi (pro lepší stabilitu). Vyšetřovaný sedí s nohama na zemi a paže má zkřížené na prsou. Ze sedu vstává do úplného vzpřímení a poté opět sedá na židli. Toto opakuje po dobu 30s. Výsledkem je počet vzpřímení.

Výsledky muži:

věk	pod průměrem	průměr	nad průměrem
60-64	pod 14	14 až 19	nad 19
65-69	pod 12	12 až 18	nad 18
70-74	pod 12	12 až 17	nad 17
75-79	pod 11	11 až 17	nad 17
80-84	pod 10	10 až 15	nad 15
85-89	pod 8	8 až 14	nad 14
90-95	pod 7	7 až 12	nad 12

Výsledky ženy:

věk	pod průměrem	průměr	nad průměrem
60-64	pod 12	12 až 17	nad 17
65-69	pod 11	12 až 16	nad 16
70-74	pod 10	10 až 15	nad 15
75-79	pod 10	10 až 15	nad 15
80-84	pod 9	9 až 14	nad 14
85-89	pod 8	8 až 13	nad 13
90-95	pod 4	4 až 11	nad 11

### **„Arm curl test“ (flexe v lokti)**

Účel: posouzení síly horních končetin.

Vybavení: činka, židle bez područek, stopky

Postup: Vyšetřovaný sedí na židli, v ruce drží činku. Po dobu 30 sekund střídá plnou flexi a extenzi v lokti maximální rychlostí. Výsledkem je počet flexí.

Výsledky muži:

věk	pod průměrem	průměr	nad průměrem
60-64	pod 16	16 až 22	nad 22
65-69	pod 15	15 až 21	nad 21
70-74	pod 14	14 až 21	nad 21
75-79	pod 13	13 až 19	nad 19
80-84	pod 13	13 až 19	nad 19
85-89	pod 11	11 až 17	nad 17
90-95	pod 10	10 až 14	nad 14

Výsledky ženy:

věk	pod průměrem	průměr	nad průměrem
60-64	pod 13	13 až 19	nad 19
65-69	pod 12	12 až 18	nad 18
70-74	pod 12	12 až 17	nad 17
75-79	pod 11	11 až 17	nad 17
80-84	pod 10	10 až 16	nad 16
85-89	pod 10	10 až 15	nad 15
90-95	pod 8	8 až 13	nad 13

### **„2-minute step test“ (2 minutová chůze)**

Účel: zjištění aerobní vytrvalosti

Vybavení: stopky

Postup: Vyšetřovaný stojí rovně. Po dobu 2 minut zvedá kolena do výšky (chůze na místě). Výsledkem je počet zvednutí pravého kolene.

Výsledek muži:

věk	pod průměrem	průměr	nad průměrem
60-64	pod 87	87 až 115	nad 115
65-69	pod 87	86 až 116	nad 116
70-74	pod 80	80 až 110	nad 110
75-79	pod 73	73 až 109	nad 109
80-84	pod 71	71 až 103	nad 103
85-89	pod 59	59 až 91	nad 91
90-95	pod 52	52 až 86	nad 86

Výsledek ženy:

věk	pod průměrem	průměr	nad průměrem
60-64	pod 75	75 až 107	nad 107
65-69	pod 73	73 až 107	nad 107
70-74	pod 68	68 až 101	nad 101
75-79	pod 68	68 až 100	nad 100
80-84	pod 60	60 až 91	nad 91
85-89	pod 55	55 až 85	nad 85
90-95	pod 44	44 až 72	nad 72

### **„6 minute walk test“ (6 minutová chůze)**

Účel: zjištění aerobní vytrvalosti

Vybavení: měřicí páska, stopky a židle na odpočinek

Postup: Vyšetřovaný chodí po vyznačeném obdélníku o rozměrech 45x5 yardů (1 yd = 0,9144 m) po dobu 6-ti minut. Zvolí si své vlastní tempo a pokud chce, může si odpočinout.

Výsledky muži:

chůze (m) =  $867 - (5,71 \times \text{věk}) + (1,03 \times \text{výška v cm})$

Výsledky ženy:

chůze (m) =  $525 - (2,86 \times \text{věk}) + (2,71 \times \text{výška v cm}) - (6,22 \times \text{BMI})$

### **„Chair sit and reach test“ (hloubka předklonu v sedu)**

Účel: zjištění flexibility kyčelního kloubu

Vybavení: metr, židle

Postup: Vyšetřovaný sedí na kraji židle, která je opřená o zeď. Jedna dolní končetina je v kolenním kloubu v 90 stupňové flexi. Druhá dolní končetina je natažená a k ní se vyšetřovaný předklání. Měříme vzdálenost mezi prsty ruky a nohy. Pokud se vyšetřovaný nedotkne, jedná se o negativní vzdálenost, pokud ano, pak je to pozitivní vzdálenost.

Výsledky muži:

věk	pod průměrem	nad průměrem
60-64	pod - 2,5	nad 4
65-69	pod -3,0	nad 3
70-74	pod -3,5	nad 2,5
75-79	pod -4,0	nad 2,0
80-84	pod -5,5	nad 1,5
85-89	pod -5,5	nad 0,5
90-95	pod -6,5	nad -0,5

Uvedeno v inches. 1 inch = 25,4 mm

Výsledky ženy:

věk	pod průměrem	nad průměrem
60-64	pod - 0,5	nad 5
65-69	pod -0,5	nad 4,5
70-74	pod -1,0	nad 4,0
75-79	pod -1,5	nad 3,5
80-84	pod -2,0	nad 3,0
85-89	pod -2,5	nad 2,5
90-95	pod -4,5	nad 1,0

Uvedeno v inches. 1 inch = 25,4 mm

### **„Back scratch flexibility“ (test zapažení)**

Účel: zjišťuje flexibilitu ramenních kloubů

Vybavení: pravítko

Postup: Vyšetřovaný stojí rovně, pomocí zapažení se snaží spojit horní končetiny za zády. Měří se vzdálenost mezi prostředníčky. Pokud se prsty dotknou, pak je skóre nula. Pokud se nedotýkejte, měříme vzdálenost mezi konečky prstů (negativní skóre), pokud se překrývají, měříme o kolik (pozitivní skóre).

Výsledky muži:

věk	pod průměrem	nad průměrem
60-64	méně než - 6,5	více než 0
65-69	méně než - 7,5	více než - 1,0
70-74	méně než - 8,0	více než - 1,0
75-79	méně než - 9,0	více než - 2,0
80-84	méně než - 9,5	více než - 2,0
85-89	méně než - 10	více než - 3,0
90-95	méně než - 10,5	více než - 4,0

Uvedeno v inches. 1 inch = 25,4 mm

Výsledky ženy:

věk	pod průměrem	nad průměrem
60-64	méně než - 3,0	více než 1,5
65-69	méně než - 3,5	více než 1,5
70-74	méně než - 4,0	více než 1,0
75-79	méně než - 5,0	více než 0,5
80-84	méně než - 5,5	více než 0
85-89	méně než - 7,0	více než -1,0
90-95	méně než - 8,0	více než - 1,0

Uvedeno v inches. 1 inch = 25,4 mm

### **„8 Foot up and go test“ (vztyk, obejít metu, sed)**

Účel: zjišťujeme rychlost, koordinaci a rovnováhu při pohybu.

Vybavení: židle, kužel, měřicí páska, stopky.

Postup: Postavíme židli vedle zdi, vyznačíme od ní vzdálenost 8 stop (1 stopa = 30,48 cm) a označíme kuželem. Vyšetřovaný sedí na židli, poté se postaví, jde dráhu kolem kužele a zpět a posadí se.

Výsledky muži:

věk	pod průměrem	nad průměrem
60-64	více než 5,6	nad 3,8
65-69	více než 5,7	nad 4,3
70-74	více než 6,0	nad 4,2
75-79	více než 7,2	nad 4,6
80-84	více než 7,6	nad 5,2
85-89	více než 8,9	nad 5,3
90-95	více než 10,0	nad 6,2

Uvedeno v sekundách.

Výsledky ženy:

věk	pod průměrem	nad průměrem
60-64	více než 6,0	nad 4,4
65-69	více než 6,4	nad 4,8
70-74	více než 7,1	nad 4,9
75-79	více než 7,4	nad 5,2
80-84	více než 8,7	nad 5,7
85-89	více než 9,6	nad 6,2
90-95	více než 11,5	nad 7,3

Uvedeno v sekundách.

**Zdroj:** <http://www.topendsports.com/testing/senior-fitness-test.htm>



#### ***Příloha č. 4***

Borgova škála pro subjektivní pociťování zátěže

<b>Stupeň – číselné hodnocení</b>	<b>Slovní hodnocení</b>
6	Klid
7	Velmi, velmi lehká
8	
9	Velmi lehká
10	
11	Lehká
12	
13	Poněkud namáhavá
14	
15	Namáhavá
16	
17	Velmi namáhavá
18	
19	Velmi, velmi namáhavá
20	Totální vyčerpání

**Zdroj:** Novotný, J.: Hypokineze a „civilizační nemoci“. Dostupné na [www:  
http://www.fsps.muni.cz/~novotny/Hypokin.htm](http://www.fsps.muni.cz/~novotny/Hypokin.htm)

## ***Příloha č. 5***

Přístroj na cvičení dolních končetin



**Zdroj:** <http://www.exercisebikebestbuy.com/Paradigm-7101-ACTIVcycle-Motorized-Exercise-Cycle-Best-Buy-Sale>

## Příloha č. 6

Tab. : Fáze pohybového programu.

Fáze PP	Délka trvání fáze	Délka trvání CJ [min]	Intenzita	Obsah CJ
I. fáze	2-3 týdny	15-20 minut	<b>Stupeň Borgovy škály: 7-9</b> <b>VO<sub>2</sub> max: 30-50%</b>	Jednoduchá kondiční cvičení s důrazem na kloubní pohyblivost, dynamickou a vytrvalostní sílu bez náčiní, koordinace pohybu s dechem, koordináční cvičení, strečink, dechové a relaxační prvky.
II. fáze	Individuálně/ měsíce	40-60 minut	<b>Stupeň Borgovy škály: 10-12</b> <b>VO<sub>2</sub> max: 50-60%</b>	Pokračování v pohybových aktivitách I. fáze, prodlužuje se doba trvání zátěže a zvyšuje se intenzita. Cvičení klade důraz na svalovou sílu (odporová cvičení s využitím vlastní hmotnosti těla nebo lehkých závaží), trénink kardiorepirační zdatnosti intervalovou formou (např. chůze kolem vyznačeného okruhu nebo jízda na bed-side ergometru střídaná s odpočinkem) postupně se zkracuje odpočinek a prodlužuje aktivní fáze.
III. fáze	Individuálně/ roky	60-90 minut	<b>Stupeň Borgovy škály: 12-13</b> <b>VO<sub>2</sub> max: 60-75%</b>	Pokračování v pohybových aktivitách II. fáze. Navíc se zařazují herní aktivity a kolektivní sporty, které hrají důležitou roli v ovlivnění psychosociálního stavu pacienta. Opět se zvyšuje intenzita zátěže a prodlužuje délka cíchební jednotky. Zařazují se nové cviky nebo náročnější varianty již naučených cviků.

**Zdroj:** DAUL, A.E. et al.: *Sport- und Bewegungstherapie für chronisch Nierenkranke*. Dustri-Verlag, München-Deisenhofen, 1997