

# Aukið úthald og minni fallhætta hjá nýrnasjúklingum eftir þjálfun á meðan þeir voru í blóðskilun.

Ebba Malmberg, sjúkraþjálfari BS, Endurhæfing LSH Hringbraut,  
Emma Strandberg, sjúkraþjálfari BS, Endurhæfing LSH Hringbraut,  
María Ragnarsdóttir, sjúkraþjálfari PhD, Endurhæfing LSH Hringbraut

## Bréfaskipti

María Ragnarsdóttir, sjúkraþjálfari PhD, Endurhæfing LSH Hringbraut

Sími 543-9310, tölvupóstfang: mariara@landspitali.is

Lýkilorð: Nýrnabilun, þolþjálfun, 6MGP, Timed-up-and-go, Rombergs próf

## Ágrip

Inngangur: Við upphaf meðferðar í blóðskilun má reikna með að líkamshreysti sjúklinga sé um 50% af því sem búast má við af heilbrigðum jafnöldrum. Líkamspjálfun er því mikilvæg fyrir þennan sjúklingahóp til að sporna við síminnkandi líkamlegri getu og aukinni þörf fyrir aðstoð.

Tilgangur: Að kanna áhrif sex mánaða þjálfunar á sjúklinga í blóðskilun.

Efniviður og aðferðir: Sjúklingum í blóðskilun á LSH var boðin þátttaka í þjálfun og þáðu 21 af 35. Líkamleg geta þeirra var mæld með 6-mínútna gönguprófi, 6MGP, „Timed-up-and-go“ TUG, standa upp af stól og setjast 10 sinnum með tímatöku og Rhomberts prófi. Borg skali var notaður til að meta álag í 6MGP og TUG prófi.

Sjúklingarnir hjóluðu í MOTomed letto hjóli (ReckMOTomed.com) í 12 – 40 mínútur þrisvar í viku með vaxandi álagi eftir getu hvers og eins.

Við úrvinnslu gagna var notuð lýsandi tölfræði og Wilcoxon Signed Ranks Test með SPSS forriti, 11. útgáfu.

Niðurstöður: Tölf sjúklingar (njú karlar og þrjár konur) luku þriggja mánaða þjálfun, meðalaldur þeirra var 66±16 ár (37-88), meðalfjöldi ára í blóðskilun var 4±3.6 (1-11) ár og BMI 25.4±3.4 (20-31). Rhomberts próf var jákvætt hjá fjórum í upphafi en þremur eftir þriggja mánaða þjálfun. Njú (sjö karlar og tvær konur) luku sex mánaða þjálfun. Engin þeirra var með jákvætt Rombergs próf. Göngulengd í 6MGP jókst marktækt eftir þriggja og sex mánaða þjálfun ( $p=0.002$ ;  $p=0.012$ ), tími í TUG prófi ( $p=0.041$ ;  $p=0.044$ ) og að standa upp af stól og setjast 10 sinnum ( $p=0.015$ ;  $0.018$ ) stýttist marktækt miðað við fyrir þjálfun.

Ályktanir: Þolþjálfun eykur göngulengd í 6MGP og minnkar fallhættu marktækt hjá sjúklingum í blóðskilun.

## Inngangur

Undanfarna tvo áratugi hefur orðið mikil aukning á þjónustu sjúkraþjálfara við sjúklinga með nýrnabilun. Læknar blóðskilunar á Landspítala (LSH) hafa árum saman bedið um þessa þjónustu fyrir skjólstæðinga sína en fengið að mjög

takmörkuðu leyti vegna mannekle á Endurhæfingu LSH. Haustið 2008 var gerð bragarbót á þessu og ákveðið að undirbúa könnun á árangri um leið og þjálfunin var skipulögð.

Niðurstöður rannsókna benda til að líkamleg geta (physical fitness) sjúklinga með nýrnabilun sé um 50% af því sem vænta má af heilbrigðum jafnöldrum við upphaf meðferðar í skilun<sup>1</sup>. Ástæða þess er talin vera að fólk með nýrnabilun er oftast með fleiri undirliggjandi sjúkdóma, óeðlileg prótín efnaskipti og eru þar að auki kyrrsett í blóðskilun í 3 til 4 klukkutíma þrisvar í viku<sup>1-3</sup>. Geta til að framkvæma athafnir daglegs lífs minnkar verulega þegar líkamleg geta er þetta mikið skert<sup>1</sup>. Það er því afar mikilvægt að hefja líkamspjálfun sem allra fyrst til að sporna við síaukinni þörf fyrir aðstoð vegna skerðingar á líkamlegri færni.

Fyri rannsóknir hafa gefið til kynna að þjálfun sjúklinga með nýrnabilun á lokastigi sé áhrifarík þar sem almenn líkamleg geta, úthald og styrkur eykst og þreytutilfinning minnkar<sup>3-5</sup>. Þjálfunin bætir einnig andlega líðan, eykur heilsutengd lífsgæði og dregur úr þunglyndi<sup>6-8</sup>. Þeir sem eru í versta líkamlega ástandinu í upphafi virðast fá mestan ávinning af þjálfun<sup>9</sup>.

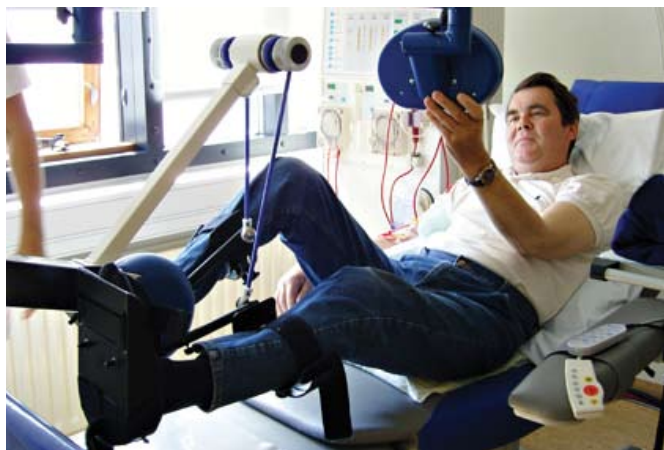
Álgengt er að sjúklingar með nýrnabilun á lokastigi fari í þjálfun rétt áður en þeir fara í blóðskilun (líka á LSH) en einnig á meðan á blóðskilun standur<sup>6-8,10,11</sup>. Kostir þess að þjálfu sjúklingana á meðan þeir eru í blóðskilun felast í því að þátttaka er meiri en þegar mæta þarf sérstaklega í þjálfunina, hreyfingaleysi þeirra minnkar þann tíma sem þeir eru í skilun. Þjálfun eykur blóðflæði og veldur því að útstreymi þvagefna ásamt öðrum úrgangsefnum úr vöðvunum í blóðrásina eykst og burtskolun þvagefna eykst einnig sem gerir að skilunin verður skilvirkari en ella<sup>10,11</sup>.

Markmið rannsóknarinnar var að kanna áhrif þriggja mánaða þjálfunar á meðan sjúklingar eru í blóðskilun afturvirkir gera þá úrbætur ef þörf krefði, þjálfu í þrjá mánuði í viðbót og meta þá árangur aftur.

## Efniviður og aðferð

Frá byrjun september 2008 var öllum sjúklingum sem fara í blóðskilun á LSH alls 35 boðin þátttaka í þjálfun á meðan þeir eru í blóðskilun og þeir 21 sem þáðu voru mældir og hófu þjálfunina. Inntökuskilyrði voru:

1. Nýrnabilun og í blóðskilun í meira en þrjá mánuði.
2. Stöðug lífsmörk.
3. Getur gengið 50 metra með hjálpartækjum eða án þeirra.
4. Samþykkir að fylgja æfingaáætlun.



Upphafsmælingar voru: Pol mælt með 6-mínútna gönguprófi, 6MGP „Timed-up-and-go“, TUG, standa upp af stól með tímatöku 10 sinnum og Rhomberts próf. Álag var mælt með Borg skala. Þessar mælingar voru endurteknar eftir þriggja og sex mánaða þjálfun.

6MGP er próf á líkamlegri getu sem felur í sér eina af athöfnum daglegs lífs og krefst lágmarks tækjabúnaðar við framkvæmd<sup>12</sup>. Upphaflega var það notað við mat á sjúklingum með lungnasjúkdóma, en síðar einnig við mat á sjúklingum með hjartabilun<sup>13,14</sup> eftir hjartaskurðaðgerðir<sup>15</sup> og mat á líkamlegri getu lasburða eldri borgara<sup>16</sup>. Prófið er einfalt í framkvæmd og endurspeglar betur athöfn í daglegu lífi en önnur sambærileg próf eins og þolpróf á ergometerhjóli (Symptom-limited graded exercise testing)<sup>17</sup>.

Framkvæmd: 6MGP fór fram á 35 m löngum sjúkrahúsgangi. Sjúkraþjálfari upplýsti sjúklinginn um framkvæmd prófsins og stjórnaði því samkvæmt aðferð Guyatt og félaga 1984<sup>18</sup>.

Leiðbeiningar til sjúklinga: Sjúklingum var sagt að ganga eins margar ferðir á 6 mínútum og þeir gátu og helst án þess að stoppa. Þeir máttu þó hægja á sér eða nema staðar ef þeim fannst það nauðsynlegt en sagt að halda áfram um leið og þeir gátu. Engin hvatning var gefin á meðan á prófinu stóð þar eð erfitt er að staðla hana og til að forðast ofáreynslu, en gefnar voru upplýsingar um hvað tímanum leið á mínútu fresti. Þegar sex mínútur voru liðnar var sjúklingum sagt að nema staðar og heildar göngulengd var mæld í metrum. Hjartsláttartíðni og súrefnismettun í blóði voru mæld fyrir prófið og skráð á tveggja mínútna fresti eftir það. Á sama tíma voru sjúklingar beðnir að meta álagið á Borg kvarða<sup>6-19</sup>.

TUG er próf sem notað er til að kanna göngugetu veikburða eldri einstaklinga og til að segja til um hvort eldra fólk er í hættu á að detta. Niðurstöður úr TUG prófinu sýna fylgni við gönguhraða, jafnvægi, líkamlega getu (functional level), hæfileikan til að fara út úr húsi og getur sýnt breytingar yfir tiltekinn tíma<sup>20,21</sup>. Niðurstæða prófsins er talin eðlileg ef framkvæmd þess tekur tíu sekúndur eða skemmri tíma. Sýnt hefur verið fram á að sé einstaklingur 14 sekúndur eða lengur að ljúka prófinu er hann í mikilli hættu á að detta<sup>20,21</sup>.

Framkvæmd: Við framkvæmd prófsins þarf stól með örmum, málband, litstærkt límband og stoppúr. Límbandið er notað til að marka línu á gólfíð þremur metrum frá stólnum. Þátttakandi má vera í sínum venjulegu skóm og má nota gönguhjálpartæki, en má ekki fá aðstoð frá annarri manneskju. Það er enginn takmörkun á tímalengd prófsins og þátttakandi má stoppa og hvíla sig en ekki setjast niður. Mjög veikburða eldri fólk getur verið allt að tvær mínútur að ljúka prófinu.

Þátttakandi situr vel uppi í stólnum með bakið upp við stólbakið.

Leiðbeiningar til þátttakanda: Þegar ég segi Nú stendur þú upp, gengur á þínum eðlilega hraða að línunni á gólfinu, snýrð við, gengur til baka og sest niður með bakið upp að stólbakinu.

Tímataka hefst um leið og sagt er Nú og endar þegar þátttakandi er sestur og bakið snertir stólbakið<sup>20,21</sup>. Þátttakendur meta líkamlegt álag á Borg skala í lok prófsins<sup>19</sup>.

Standa upp af stól og setjast niður 10 sinnum. Sjúklingur situr í stól og fær leiðbeiningu um að standa upp með hendur á mjöðmum og setjast niður 10 sinnum eins fljótt og hann getur. Honum er gefið merki um að byrja þegar sagt er Nú og hefst þá tímataka sem endar þegar sjúklingur er sestur í tíunda skiptið.

Rhomberts próf er þekkt frá því snemma á nítjándu öld og var fyrst notað í tengslum við mænutæringu (tabes dorsalis) en er jákvætt í mörgum tilfellum þar sem stöðu- og hreyfiskyn er skert<sup>22</sup>. Helstu orsakir jákvæðs prófs hjá sjúklingum með nýrnabilun á lokastigi er sykursýki og truflun í taugakerfi (neuropathy), en einnig er vítað að frammistaða á prófinu fer versnandi með hækkandi aldri<sup>22</sup>.



Framkvæmd: Prófið er útskýrt fyrir sjúklingnum og hann fullvissaður um að hann muni ekki detta. Hann stendur með fætur þétt saman, handleggi niður með hliðum og augun opin. Sjúkraþjálfari stendur til hliðar við sjúkling með hendur réttar fram fyrir framan og aftan sjúklinginn (án þess að snerta hann), tilbúinn að grípa inn í ef sjúklingur er að detta. Sjúkraþjálfari athugar hvort líkamsstöðusveiflur aukast eða sjúklingur hreyfir handleggi eða tekur skref til að forðast að detta. Sjúklingur er síðan beðinn um að loka augunum og sjúkraþjálfari tekur eftir sömu viðbrögðum og hvort þau hafi aukist miðað við þegar sjúklingur var með augun opin.

Polþjálfunin fór fram í sérhönnuðu hjóli fyrir rúmliggjandi sjúklinga (MOTomed letto, frá ReckMOTomed.com)

Framkvæmd: Blóðþrýstingur var mældur áður en þjálfun hófst, eftir 15 mínútna þjálfun og í lokin ef hjólað var í lengri tíma. Sjúklingur mat álagið með Borg skala eftir upphitun (5 mín.) og í lok þjálfunar. Stefnt var að álagi sem var 11 - 13 á Borg skala, en tíminn var á bilinu 12 - 40 mínútur og réðst af getu hvers og eins.

Styrktarþjálfun: Þátttakendum var í upphafi boðið að fá styrktarþjálfun fyrir alla helstu vöðva líkamans.

Síðanefnd LSH, Persónuvernd, yfirlæknir skilunar og yfirsjúkraþjálfari samþykktu rannsóknaráætlunina. Þátttakendur skrifuðu undir upplýst samþykki fyrir upphaf framvirka hluta rannsóknarinnar sem gildi fyrir rannsóknina í heild.

Úrvinnsla gagna: Lýsandi tölfraedi var notuð á lýðfræðigögn,



gögn úr 6-mínútna gönguprófi, „Timed -up-and-go“, standa upp af stól með tímatöku 10 sinnum og Borg skalanum. Wilcoxon Signed Ranks Test var notað til að kanna marktækni breytinga á áðurtöldum prófum milli mælinga áður en þjálfun hófst og eftir þriggja mánaða þjálfun, milli mælinga frá þriggja til sex mánaða þjálfunar og milli mælinga áður en þjálfun hófst og í lok 6 mánaða þjálfunar. SPSS tölræðiforrit 11. útgáfa var notuð við útreikninga. Marktækni var sett við  $p \leq 0.05$ .

Niðurstöður: Níu þátttakendur luku ekki mælingum eftir þrjú mánuði, (3 höfðu fótbrotnað, 2 fengu hjartaáfall, 2 voru almennt veikir þegar mæling átti að fara fram, 1 var með elliglöp og 1 í vandræðum með fistilinn). Þeim tólf sem eftir voru var boðin þátttaka í rannsókninni og samþykktu öll, 9 karlar og 3 konur. Meðalaldur þeirra er  $66 \pm 16$  ár (spönn 37-88 ár), ár í blóðskilun  $4 \pm 3,6$  (1-11) og BMI  $25,4 \pm 3,4$  (20-31). Fyrir þjálfun voru 4 þátttakendur með jákvætt Rhomberts próf en 3 í lok þriggja mánaða þjálfunar. Marktækur munur var á öllum 3 prófum fyrir og eftir þjálfun í 3 mánuði, sjá Töflu I.

n = 12		Fyrir þjálfun	Eftir 3 mán	p gildi
6MWT	mean±StDev	287,08±108,23 m	340,33±125,40 m	0,002**
	range	90-452,00 m	165-503 m	
Timed-up-go	mean±StDev	12,51±4,67 sek	10,63±3,41 sek	0,041*
	range	5,44-23,00 sek	4,70-17,5 sek	
10x stand up	mean±StDev	41,07±9,46 sek	36,03±10,29 sek	0,015**
	range	22,89-58,45 sek	15,60-48,00 sek	

Tafla 1. Árangur þjálfunar meðan á blóðskilun stendur eftir þriggja mánaða tímabil.

\*  $p \leq 0.05$ ; \*\*  $p \leq 0.01$ ;

Álag í 6-mínútna gönguprófi var að meðaltali 11,83 á Borg kvarða í upphafi þjálfunartímabils en 11,50 í lok þess,  $p=0.631$ . Álagið við að standa upp af stól 10 sinnum var að meðaltali 11 í bæði skiptin  $p=1$ .

Níu luku þjálfun í 6 mánuði, sjö karlar og tvær konur, (einn fór í nýrnaígræðslu, einn fékk sýkingu í hné og einn lést) meðalaldur þeirra sem luku þjálfun var  $68 \pm 13$  ár (spönn 42-85), meðal BMI var  $25,9 \pm 3,5$  (20-30,9), þau höfðu að meðaltali verið  $3,6 \pm 3$  ár (spönn 1-9 ár) í blóðskilun, fjögur reyktu ekki en þau fimm sem reyktu höfðu að meðaltali  $37,6 \pm 18$  (spönn 10-60) pakkaár að baki. Eftir þriggja mánaða þjálfun voru þrjú með jákvætt Rhomberts próf en enginn eftir 6 mánaða þjálfun. (Þeir sem féllu úr rannsókninni eftir 3 mánuði voru ekki með jákvætt

Rhomberts próf). Þar sem þátttaka í styrktaræfingunum var mjög lítil var þeim alveg sleppt í framvirka hlutanum en engin önnur breyting gerð.

Niðurstöður mælinga eftir sex mánaða þjálfun voru allar marktækt betri en áður en þjálfun hófst, sjá Töflu II.

n = 9		Fyrir þjálfun	Eftir 6 mán	p gildi
6MWT	mean±StDev	259,44±104,30 m	325,89±137,45 m	0,012**
	range	90-423 m	175-560 m	
Timed-up-go	mean±StDev	13,54±4,46 sek	10,46±2,70 sek	0,044*
	range	7,63-23,00 sek	6,43-14,50 sek	
10x stand up	mean±StDev	42,22±10,46 sek	34,90±10,44 sek	0,018*
	range	22,89-58,45 sek	14,03-46,72 sek	

Tafla II. Niðurstöður mælinga frá upphafi til loka sex mánaða þjálfunar.

$p \leq 0.05$ ; \*\*  $p \leq 0.01$

Álagið í 6-mínútna gönguprófi var 11,83 í upphafi rannsóknar og 11,56 eftir 6 mánaða þjálfun ( $p=0.108$ ). Álagið við að standa upp af stól 10 sinnum var að meðaltali 11 fyrir og eftir þrjú mánuði ( $p=1$ ) en 10,67 eftir 6 mánuði ( $p=0.832$ ).

## Umraða

Í þessari rannsókn könnuðum við árangur þjálfunar sjúklinga sem æfðu meðan þeir voru í blóðskilun eftir þrjú og sex mánuði í þjálfun. Marktæk aukning varð á getu þeirra í 6 mínútna gönguprófi, „Timed-up-and-go“ prófi og að standa upp af stól 10 sinnum með tímatöku í bæði skiptin miðað við upphafsmælingar. Þátttakendur juku gönguhraða sinn allan tímann en mátu álagið það sama og í upphafi sem er merki um aukna afkastgetu hjarta- og æðakerfis. Þetta er í samræmi við niðurstöður fyrri rannsókna Storer og féлага 2005<sup>5</sup> sem þjálfuðu nýrnasjúklinga í 9 vikur og Vilsteren og féлага 2004<sup>8</sup> sem þjálfuðu sína sjúklinga í 12 vikur með álagi 12-16 á Borg skala en í okkar rannsókn var álagið 11-13. Það er því athugandi að auka álag í þjálfuninni og freista þess að ná þannig enn betri árangri auk þess að meta samtímis lífsgæði og andlega líðan hjá sjúklingunum.

„Timed-up-and-go“ prófið hefur verið notað til að greina á milli eldri einstaklinga sem eru í hættu á að detta og þeirra sem ekki eru í þeirri hættu þar sem þeir sem eru 14 sekúndur eða lengur að framkvæma prófið eru taldir í mikill hættu á að detta<sup>21</sup>. Fjórir þátttakendur í afturvirka hluta rannsóknarinnar voru í þessum hópi í upphafi þjálfunartímabils en tveir eftir þriggja mánaða þjálfun, meðan þrjú framvirka hlutanum voru í mikilli fallhættu í upphafi, tveir eftir 3 mánuði og enginn eftir 6 mánaða þjálfun. Þessi niðurstaða bendir til að fjárhagslegur ávinningur heilbrigðiskerfisins af þjálfun sjúklinga með nýrnabilun geti verið umtalsverður þar sem beinbrot eru algeng við fall veikburða eldri einstaklinga og þeim fylgja verulegur kostnaður. Þrjú þeirra sem voru mældir í upphafi gátu ekki tekið þátt í rannsókninni vegna þess að þeir höfðu dottið og fótbrotnað. Vel má hugsa sér að þeir hefðu ef til vill ekki dottið ef þeir hefðu verið í góðri þjálfun.

Styrktarþjálfun nýrnasjúklinga í blóðskilun hefur einnig gefið mjög góða raun eins og niðurstöður Cheema og samstarfsmanna 2007 gefa til kynna þar sem 24 sjúklingar voru þjálfadur þrisvar í viku í 12 vikur á álagi sem þeir mátu 15-17 á Borg

skala. Marktæk og klínískt þýðingarmikil aukning varð í vöðvastyrk, líkamsþyngd, BMI, ummáli upphandleggs og læris í þjálfunarhópnum miðað við viðmiðunarhópinn. Líkamleg geta og lífsgæði hjá tilraunahópnum var marktækt betri en hjá viðmiðunarhópi<sup>23</sup>. Þetta er í samræmi við niðurstöður Johansen og féлага 2003 sem sýndu fram á aukna líkamlega getu ásamt styrktaraukningu nýrnasjúklinga eftir styrktarþjálfun á meðan á blóðskilun stóð<sup>2</sup>. Þessar niðurstöður hvetja til þess að leggja meiri áherslu á að sjúklingar í skilun stundi bæði þol og styrktarþjálfun eins og upphafleg áætlun okkar gerði ráð fyrir og að leitað verði allra leiða til að vekja áhuga þeirra á því.

Takmarkanir rannsóknarinnar felast meðal annars í smæð úrtaksins og tiltölulega lágu æfingaálagi. Engu að síður varð marktæk aukning á getu í öllum prófunum frá upphafi til loka 6 mánaða þjálfunar

### Ályktun

Polþjálfun sjúklinga í blóðskilun í þrjá mánuði skilar marktækri aukningu á líkamlegri getu sem heldur áfram að aukast næstu þrjá mánuði þannig að aukningin er marktæk frá byrjun til sex mánaða þjálfunar. Niðurstöður úr öðrum rannsóknum hvetja til að bæta styrktarþjálfun við og að óhætt sé að auka æfingaálagið sem ætti að gefa enn betri árangur.

### HEIMILDIR

1. Heiwe S. Experienced physical functioning and effects of resistance training in patients with chronic kidney disease. Solna: *Stockholm University*; 2004.
2. Johansen K, Shubert T, Doyle J, Soher B, Sakkas G. Muscle atrophy in patients receiving hemodialysis. Effects on muscle strength, muscle quality, and physical function. *Kidney Int.* 2003;63:201-7.
3. Kouidi E, Albani M, Natsis K, Megalopoulos A, Gigis P, Guiba-Tziampiri O, et al. The effects of exercise training on muscle atrophy in haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 1998;13:685-99.
4. Kopple J, Wang H, Casaburi R, Fouornier M, Lewis M, Taylor W, et al. Exercise in maintenance hemodialysis patients induces transcriptional changes in genes favoring anabolic muscle. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18:2975-86.
5. Storer T, Casaburi R, Sawelson S, Kopple J. Endurance exercise training during haemodialysis improves strength, power, fatigability and physical performance in maintenance haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2005;20:1429-37.
6. Kouidi E, Iacovides A, Iordindis P, Vassiliou S, Deligiannis A, Irediakonou C, et al. Exercise Renal Rehabilitation Program: *Psychosocial effects.* *Nephron.* 1997;77:152-8.
7. Suh M, Jung H, Kim S, Park J, Yang W. Effects of regular exercises on anxiety, depression, and quality of life in maintenance hemodialysis patients. *Renal Failure.* 2002;24(3):337-45.
8. Vilsteren Mv, Greef Md, Huisman R. The effect of a low-to-moderate intensity pre-conditioning exercise counselling for sedentary haemodialysis patients in the Netherlands. *Nephrol Dial Transplant.* 2005;20:141-6.
9. Painter P, Carlson L, Carey S, Paul S, Myll J. Low-functioning hemodialysis patients improve with exercise training. *Am J Kidney Dis.* 2000;36:600-8.
10. Parsons T, Toffelmire E, King-VanValck C. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:680-7.
11. Zaluska A, Zaluska W, Bednarek-Skublewska A, Ksiazek A. Nutrition and hydration status improve with exercise training using stationary cycling during hemodialysis in patients with end-stage renal disease. *Ann Univ Marie Curie.* 2002;57:342-6.
12. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7.
13. Guyatt G, Tompson P, Berman L, Sullivan M, Townsend M, Jones L, et al. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? *J Chronic Dis.* 1985;38(6):517-24.
14. Cahalin L, Mathier M, Semigren M, Dec G, DiSalvo T. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest.* 1996;110(2):325-32.
15. Kristjansdóttir A, Ragnarsdóttir M, Einarsson M, Torfason B. A comparison of the 6-minute-walk test and symptom limited graded exercise test for phase II cardiac rehabilitation in older adults. *J Ger Phys Ther.* 2004;27:65-8.
16. Enright P, McBurnie M, Bittner V, Tracy R, R. M, Arnold A, et al. The 6-min Walk Test: A quick measure of functional status in elderly adults. *Chest.* 2003;123(2):387-98.
17. Sharma R, Anker S. The 6-minute walk test and prognosis in chronic heart failure - the available evidence. *Eur Heart J.* 2001;22(6):445-8.
18. Guyatt G, Pugsley S, Sullivan M, Tompson P, Berman L, Jones L, et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax.* 1984;39(11):818-22.
19. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-81.
20. Podsiadio D, Richardson S. The Time „up & Go Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *The Journal of the American Geriatrics Society.* 1991;39(2):142-3.
21. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther.* 2000;80(9):896-903.
22. Khasnis A, Gokula R. Romberg's Test. *J Postgrad Med.* 2003;49:169-72.
23. Cheema B, Abas H, Smith B, O'Sullivan A, Chan M, Patwardhan A, et al. Progressive exercise for anabolism in kidney disease (PEAK): A randomized trial of resistance training during hemodialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18:1594-601.