

Autor(id): Aleksandra Butšelovskaja

Küsimus: Kas kõikidel KOK-i diagnoosiga patsientidel kasutada füüsilise võimekuse hindamiseks enne ja pärast taastusravi 6 MKT, süstikkäimistesti või istest püstitõusmise testi vs kardiopulmonaalset testi?

Kontekst: Kas kõikidel KOK-i diagnoosiga patsientidel kasutada füüsilise võimekuse hindamiseks enne ja pärast taastusravi 6 MKT, süstikkäimistesti või istest püstitõusmise testi vs kardiopulmonaalset testi?

Bibliograafia:

Tõendatuse astme hinnang							Mõju	Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused			
6MKT. Kehtivus (validity), võrdluseks kardiopulmonaalne test (hinnatud millega:: Pearson, Spearman)									
13 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,a	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	tugev seos	Korrelatsioon kardiopulmonaalse testiiga (VO2peak) : Pearson's indeksi kajastasid 9 uuringut (Rejeski jt, 2000; Chuang jt, 2001; Carter jt, 2003; Turner jt, 2004; Starobin jt, 2006; Hill jt, 2008; Diaz jt, 2010; Sillen jt, 2012; Kozu jt, 2010) r = 0.4 -0.8. Spearman's indeksi kajastas 1 uuring (Oga jt, 2002) rho = 0.64. Wpeak: Pearson's indeksi kajastasid 7 uuringut (Kozu jt, 2010; Wjkstra jt, 1994; Carter jt, 2003; Satake jt, 2003; Turner jt, 2004; Hill jt, 2008; Luxton jt, 2008) r = 0.59 -0.83. Spearman's indeksi kajastas 1 uuring (Oga jt, 2002) rho = 0.64 . Uuringutes esines tugev positiivne korrelatsioon kahe testi vahel.	⊕⊕⊕⊖ KESKMINE	KRIITILINE
6MKT. Usaldusväärsus ja õppeefekt)									
17 1,2,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,a	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	tugev seos	Testi usaldusväärsus: 6MWD on usaldusväärne meetod mõõtmaks füüsilist võimekust kopsuhaigustega patsientidel. 7 uuringus (Guyatt jt, 1984; Guyatt jt, 1985; Leach jt, 1992; Cahalin jt, 1995; Sciarba jt, 2003; Eiser jt, 2003; Hernandes jt, 2011) hinnati intra-class correlation coefficients (ICCs), mis oli 0.72 to 0.99. 4 uuringus (Guyatt jt, 1984; Guyatt jt, 1985; Iriberry jt, 2002; Kozu jt, 2010) leiti, et tulemuste variatsiooni koeffitsient oli väike KOK-i haigetel (0.0475-0.073) . Vaatamata testi kõrgele usaldusväärsusele esineb tugev kahtlus õppimise efekti olemasolule kahe ja rohkema arvu testikatsete kordamisel. 14 uuringut (Leach jt, 1992; Poulain jt, 2003; Rejeski jt, 2000; Rodrigues jt, 2004; Roomi jt, 1996; Stevens jt, 1999; Troosters jt, 2002; Iriberry jt, 2002; Sciarba jt, 2003; Eiser jt, 2003; Spencer jt, 2008; Jenkins jt, 2010; Kozu jt, 2010; Hernandes jt, 2011) näitasid summeeritud keskmist paranemist teisel katsel 26.3 m võrra . Suurema osalejate arvuga uuringus (Hernandes jt, 2011) (n=1514) oli õppimise efekti 95% usaldusvahemik 24-29 m	⊕⊕⊕⊖ KESKMINE	KRIITILINE
ISWT (incremental shuttle walk test). Kehtivus (validity), võrdluseks kardiopulmonaalne test									

7	1,5,8,30,31,32,33,34,a	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	tugev seos	Korrelatsioon kardiopulmonaalse testiga: 4 uuringu (Turner jt, 2004; Luxton jt, 2008; Arnardóttir jt, 2006; Onorati jt, 2003) põhjal leiti tugev korrelatsioon VO2 või work rate ja ISWT (r=0.75-0.88), kahe testi vahel ei esinenud erinevust VO2osas (Hill jt., 2012; Zainuldin jt, 2012; Palange jt, 2000). Hill jt., 2012 korraldasid analüüsi, mis näitas lineaarset sarnast VO2peak vastust ISWT-I ja kardiopulmonaalsel testil. ISWT on kehtiv meetod uurimaks füüsilist võimekust KOK-i haigetel, mis korreleerub kardiopulmonaalse testi näitajatega. suurim osa andmeid pärineb uuringutest, kuhu on kaasatud mõõduka kuni raske raskusastmega KOK-i haigeid.	⊕⊕⊕⊕ KESKMINE	KRIITILINE
---	------------------------	------------------	-------	-------	-------	-------	------------	--	------------------	------------


ISWT. Usaldusväarsus ja õppeefekt

8	1,17,31,33,34,35,36,37,38,a	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	tugev seos	Testi usaldusväarsus. Uuringutes on täheldatud olulist õppeefekti esimese ja teise ISWT katse vahel (MD 9-25 m, summeeritud keskmine erinevus 20 m; n=640). Samas pikema perioodi järel (>8 näd) korratud testi tulemus võib olla sarnane esimese testiga. Ühes uuringus (Dyer jt, 2002) leiti ICC 0.88 (95% CI 0.83-0.92). Patsientide soo, vanuse ja haiguse raskusastmele kohandatud subgruppide analüüs (Eiser jt, 2003) näitas kõrget ICC-t kõikides gruppides (0.80-0.93). Subjektivaheline varieeruvus (inter-subject variability) oli 88.9%. Kokkuvõttes võib öelda, et ISWT usaldusväarsus (test -retest alusel) on kõrge, kuid testil võib esineda mõningane subjektidevaheline varieeruvus (between-subject differences).	⊕⊕⊕⊕ KESKMINE	KRIITILINE
---	-----------------------------	------------------	-------	-------	-------	-------	------------	--	------------------	------------


ESWT (endurance shuttle walk test) Kehtivus (validity)

1	^b	jälgimisuuringud	väike	väike	suur ^c	väike	puudub	Südame löögisagedus ja õhupuuduse tase oli sarnane ESWT ja kardiopulmonaalse testi lõpus. Täpsemad kahe testi korrelatsiooni puudutavad andmed puuduvad (Revill jt, 1999)	⊕○○○ VÄGA MADAL	KRIITILINE
---	--------------	------------------	-------	-------	-------------------	-------	--------	---	--------------------	------------

ESWT. Usaldusväarsus

5 1,34,35,39,40,41,a,d,e	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	3 uuringut (Hill jt, 2012; McKeough jt, 2011; Revill jt, 2009) näitasid väikest ja statistiliselt ebaolulist varieeruvust tulemustes, kui korduv test oli teostatud samal päeval (pooled MD +26 s), seega antud juhul puudub vajadus korduva testi läbiviimiseks testi usaldusvääruse tõstmiseks. Ngai jt, 2017 (n=22) ei näidanud ajaga seotud efekti (time effect (F=0.18, P=0.79), puudus ka õppeefekt. Uuringud viidi läbi mõõduka raskusastmega KOK-i patsientidel. Borel jt, 2014 (n=255) uuringus, kuhu kaasati keskmise-raske raskusastmega KOK patsiendid, kahe testi vahe oli statistiliselt mitteoluline (-7 ± 72 s ja -7 ± 113 m).	 MADAL	KRIITILINE
--------------------------	------------------	-------	-------	-------	-------	--------	---	--	------------


6MWT vs SWT (shuttle walk test) vs CPET (kardiopulmonaalne koormustest). Testi võimekus tuvastada sekkumise järgsed muutused (responsiveness)

14 42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,f	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Olemasoleva tõendusmaterjali alusel ei saa eelistada ühte testi teisele testi tundlikkuse aspektist taastusravi järgsetele muutustele. 6MKT tundlikkust taastusravi järgsetele muutustele on käsitletud 9 uuringus (Borghi-Silva jt, 2009; Borghi-Silva jt, 2006; Cooper jt, 2009; Carrieri-Kohlman jt, 1996; Eaton jt, 2006; Ngaage jt, 2004; Ong jt, 2004; Van Helvoort jt, 2011; Van Ranst jt, 2011) ja kahes uuringus on käsitletud testi tundlikkust muutustele bronhodilataator ravi järel (Cazzola jt, 2008; Eiser jt, 2003) - kõikides uurngutes on täheldatud kliiniliselt olulist läbitava distantsi suurenemist, st erinevus ületas MCID-9 (minimally important clinical difference). Kolm uuringut, mis käsitlesid ISWT tundlikkust (Greening jt, 2012; Ngaage jt, 2004; O'Farrell jt, 2011) ja 5 uuringut, mis käsitlesid ESWT tundlikkust pulmonaalse taastusravi järgsetele muutustele (McKeough jt, 2011; Revill jt, 1999; Eaton jt, 2006; Greening jt, 2012; O'Farrell jt, 2011) on näidanud kliiniliselt olulist distantsi suurenemist (>MCID). Testi tulemuste interpreteerimisel tuleb arvestada asjaoluga, et nende võimekus eristada kindlaid füsioloogilisi parameetreid on erinev	 MADAL	KRIITILINE
---	------------------	-------	-------	-------	-------	--------	---	--	------------

1STST (istest püstitõusmise test) Kehtivus (validity) (võrdluseks 6MKT).⁹

1 ^{57,h}	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	1STS korreleerub 6MKT testiga üsna hästi ($r=0.59 - 0.70$); korrelatsioon elukvaliteedi mõõdikutega (CRQ, CAT, feeling thermometer, CCQ ja SGRQ) varieerub suures ulatuses (0.01 kuni 0.52), ja viitab pigem vähesele korrelatsioonile. Väike korrelatsioon on leitud ka sümptomite skooridega (HADS, BDI ja MRC dyspnoea scale): 0.03 - 0.51. Tugeva korrelatsioon 1STS ja elukvaliteedi mõõdikutega oli leitud patsiendi haiglast väljakirjutamisel.	 MADAL	KRIITILINE
-------------------	------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--	--	------------

1STST. Usaldusvärsus ja õppeefekt.⁹

1 ^{57,h}	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Keskmine istumise ja püstitõusmise korduste arvu tõus kahel järjestikusel testil (õppeefekt) oli 0.8 ± 2.2 , ICC ehk intraclass correlation coefficient (testi korduvust ehk usaldusvärsust kajastav parameeter) oli 0.93 (95% CI 0.83-0.97). Jälgimisperioodi järel kahe testi tulemuse MD (test-retest reliability) oli 0.02 ± 1.6 , ICC 0.99 (95% CI 0.97-1.00). Testi esmakordsel rakendamisel on jälgitav vähene õppeefekt, seetõttu usaldusväärsema tulemuse saamiseks võib tekkida vajadus korrata testi. Õigeks tulemuseks peetakse sellisel juhul teise mõõtmise käigus saadud tulemust. Samas, võrreldes teiste funktsionaalset võimekust hindavate testidega, antud funktsionaalse testi õppeefekti võib pidada väga väikeseks ja tulemust võib pidada usaldusväärseks juba peale esimest mõõtmist.	 MADAL	KRIITILINE
-------------------	------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--	--	------------

1STST. Tundlikkus muutuste suhtes sekkumise järel⁹

1 ^{57,h}	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	SRM (standardized response mean ehk average difference divided by the standard deviation of the differences between the paired measurements) oli 0.87 (95% CI 0.58-1.16) kuni 0.91 (0.78-1.07). MID (anchor based) oli 3.19 kordust "feeling thermometer" järgi ja 2.11 kordust TDI ehk õhupuuduse skoori järgi.	 MADAL	KRIITILINE
-------------------	------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--	--	------------

ESWT ja ISWT. Testi võimekus eristada sekkumise järgsed muutused.

2 ^{54,58,b,i}	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Zatloukal jt, 2019 (n=531) uuring näitas, et korrelatsioon ISWT ja ESWT muutuste vahel oli 0.464 ($p < 0.01$), mis on aktsepteeritav ankurdamis analüüsiks ($r > 0.3$, $p < 0.05$). Autorid teevad oletuse, et arvestades ESWT ja ISWT testide erinevaid ülesehitusi, oleks mõeldav, et üksikisikutel on võime oma füüsilist võimekust parandada, hoolimata sellest, et ISWT-s olulisi muutusi ei esine. Revill jt, 1999 (n=42): suurem tundlikkus ESWT-l võrreldes ISWT-ga (efekti suurus 2.90 vs 0.41)	 MADAL	KRIITILINE
------------------------	------------------	-------	-------	-------	-------	--------	---	--	------------

6MKT vs kestva koormusega veloergomeeter test

1 ⁵⁹ J	jälgimisuuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	6MWT on vähemtundlik taastusravi järgsete muutuste suhtes kui kestev veloergomeetriline test (CWRET tLIM). MCID-is suurem paranemine esines 57%-il patsientidest CWRET tLIM korral, aga vaid 27%-il 6MKT korral	 MADAL	KRIITILINE
-------------------	------------------	-------	-------	-------	-------	--------	---	--	------------

CI: usaldusintervall

Selgitused

- Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. Eur Respir J. 2014
- Reville SM, Morgan MD, Singh SJ, et al. The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. Thorax 1999
- Uuringu kirjelduses puudub hupakkuv näitaja (korrelatsioonikordaja)
- Ngai SPC, Spencer LM, Jones AYM, Alton JA. Repeatability of the endurance shuttle walk test in people with chronic obstructive pulmonary disease. Clin Respir J. 2017
- Borel B, Pepin V, Mahler DA, Nadreau E, Maltais F. Prospective validation of the endurance shuttle walking test in the context of bronchodilation in COPD. Eur Respir J. 2014
- Fotheringham I, Meakin G, Punekar YS, Riley JH, Cockle SM, Singh SJ. Comparison of laboratory- and field-based exercise tests for COPD: a systematic review. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2015
- There was conducted the Validation of the 1-minute Sit-to-Stand Testing Patients with COPD (STAND-UP) study and used data from a subsample of the Routine Inspiratory Muscle Training Within COPD Rehabilitation (RIMTCORE) study for additional information on validity, responsiveness and MID. Both studies were approved by local ethics committees (Kantonale Ethikkommission Zürich (2014-0614), Ethikkommission Nordwest- und Zentralschweiz (2015-095) and Ethik-Kommission der Bayerischen Landesärztekammer (12107)).
- Crook S, Büsching G, Schultz K, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. Eur Respir J 2017
- Zatloukal J, Ward S, Houchen-Wolff L, Harvey-Dunstan T, Singh S. The minimal important difference for the endurance shuttle walk test in individuals with chronic obstructive pulmonary disease following a course of pulmonary rehabilitation. Chron Respir Dis. 2019
- Laviolette L, Bourbeau J, Bernard S, et al. Assessing the impact of pulmonary rehabilitation on functional status in COPD. Thorax 2008

Viited

- Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. Eur Respir J; 2014.
- Kozu R, Jenkins S, Senju H, et al. Peak power estimated from 6-minute walk distance in Asian patients with idiopathic pulmonary fibrosis and chronic obstructive pulmonary disease. Respirology; 2010.
- Sillen MJ, Vercoulen JH, van't Hul AJ, et al. Inaccuracy of estimating peak work rate from six-minute walk distance in patients with COPD. COPD; 2012.
- Diaz O, Morales A, Osses R, Klaassen J, Lisboa C, Saldias F. Prueba de marcha de 6 min y ejercicio máximo en cicloergómetro en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ¿son sus demandas fisiológicas equivalentes? [Six-minute-walk test and maximum exercise test in cycloergometer in chronic obstructive pulmonary disease. Are the physiological demands equivalent?]. Arch Bronconeumol; 2010.
- Luxton N, Alison JA, Wu J, et al. Relationship between field walking tests and incremental cycle ergometry in COPD. Respirology; 2008.
- Hill K, Jenkins SC, Cecins N, et al. Estimating maximum work rate during incremental cycle ergometry testing from six-minute walk distance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Arch Phys Med Rehabil; 2008.
- Starobin D, Kramer MR, Yarmolovsky A, et al. Assessment of functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: correlation between cardiopulmonary exercise, 6 minute walk and 15 step exercise oximetry test. Isr Med Assoc J; 2006.
- Turner SE, Eastwood PR, Cecins NM, et al. Physiologic responses to incremental and self-paced exercise in COPD: a comparison of three tests. Chest; 2004.
- Satake M, Shioya T, Takahashi H, et al. Ventilatory responses to six-minute walk test, incremental shuttle walking test, and cycle ergometer test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Biomed Res; 2003.
- Carter R, Holiday DB, Nwasuruba C, et al. 6-minute walk work for assessment of functional capacity in patients with COPD. Chest; 2003.
- Oga T, Nishimura K, Tsukino M, et al. Relationship between different indices of exercise capacity and clinical measures in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Heart Lung; 2002.
- Chuang ML, Lin IF, Wasserman K. The body weight-walking distance product as related to lung function, anaerobic threshold and peak V_O2 in COPD patients. Respir Med; 2001.
- Rejeski WJ, Foley KO, Woodard CM, et al. Evaluating and understanding performance testing in COPD patients. J Cardiopulm Rehabil; 2000.
- Wijkstra PJ, Ten Vergert EM, van der Mark TW, et al. Relation of lung function, maximal inspiratory pressure, dyspnoea, and quality of life with exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Thorax; 1994.
- Iriberry M, Galdiz JB, Gorostiza A, et al. Comparison of the distances covered during 3 and 6 min walking test. Respir Med; 2002.
- Hernandes NA, Wouters EF, Meijer K, et al. Reproducibility of 6-minute walking test in patients with COPD. Eur Respir J; 2011.
- Eiser N, Willsher D, Doré CJ. Reliability, repeatability and sensitivity to change of externally and self-paced walking tests in COPD patients. Respir Med; 2003.
- Leach RM, Davidson AC, Chinn S, et al. Portable liquid oxygen and exercise ability in severe respiratory disability. Thorax; 1992.
- Sciurba F, Criner GJ, Lee SM, et al. Six-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease: reproducibility and effect of walking course layout and length. Am J Respir Crit Care Med; 2003.
- Rodrigues SL, Mendes HF, de Assis Viegas CA. [Six minutes walk test: study of the effect of learning in chronic obstructive pulmonary disease patients]. J Bras Pneumol; 2004.
- Poulain M, Durand F, Palomba B, et al. 6-minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. Chest; 2003.
- Roomi J, Johnson MM, Waters K, et al. Respiratory rehabilitation, exercise capacity and quality of life in chronic airways disease in old age. Age Ageing; 1996.
- Spencer LM, Alison JA, McKeough ZJ. Six-minute walk test as an outcome measure: are two six-minute walk tests necessary immediately after pulmonary rehabilitation and at three-month follow-up? Am J Phys Med Rehabil; 2008.
- Troosters T, Vilaro J, Rabinovich R, et al. Physiological responses to the 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Eur Respir J; 2002.
- Stevens D, Elpern E, Sharma K, et al. Comparison of hallway and treadmill six-minute walk tests. Am J Respir Crit Care Med; 1999.
- Cahalin L, Pappagianopoulos P, Prevost S, et al. The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. Chest; 1995.
- Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ, et al. Effect of encouragement on walking test performance. Thorax; 1984.
- Guyatt GH, Thompson PJ, Berman LB, et al. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? J Chronic Dis; 1985.
- Jenkins S, Cecins NM. Six-minute walk test in pulmonary rehabilitation: do all patients need a practice test? Respirology; 2010.
- Onorati P, Antonucci R, Valli G, et al. Non-invasive evaluation of gas exchange during a shuttle walking test vs a 6-min walking test to assess exercise tolerance in COPD patients. Eur J Appl Physiol; 2003.
- Arnardóttir RH, Emtner M, Hedenström H, et al. Peak exercise capacity estimated from incremental shuttle walking test in patients with COPD: a methodological study. Respir Res; 2006.
- Palange P, Forte S, Onorati P, et al. Ventilatory and metabolic adaptations to walking and cycling in patients with COPD. J Appl Physiol; 2000.

33. Zainuldin R, Mackey MG, Alison JA. Prescription of walking exercise intensity from the incremental shuttle walk test in people with chronic obstructive pulmonary disease.. Am J Phys Med Rehabil; 2012.
34. Hill K, Dolmage TE, Woon L, et al. Comparing peak and submaximal cardiorespiratory responses during field walking tests with incremental cycle ergometry in COPD.. Respirology; 2012.
35. McKeough ZJ, Leung RW, Alison JA. Shuttle walk tests as outcome measures: are two incremental shuttle walk tests and two endurance shuttle walk tests necessary?. Am J Phys Med Rehabil; 2011.
36. Dyer F, Marriner P, Cheema K, et al. Is a practice incremental shuttle walk test really necessary?. Chron Respir Dis; 2011.
37. Dyer CA, Singh SJ, Stockley RA, et al. The incremental shuttle walking test in elderly people with chronic airflow limitation.. Thorax; 2002.
38. Campo LA, Chilingaryan G, Berg K, et al. Validity and reliability of the modified shuttle walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease.. Arch Phys Med Rehabil; 2006.
39. Ngai SPC, Spencer LM, Jones AYM, Alison JA.. Repeatability of the endurance shuttle walk test in people with chronic obstructive pulmonary disease.. Clin Respir J.; 2017.
40. Revill SM, Williams J, Sewell L, et al. Within-day repeatability of the endurance shuttle walk test.. Physiotherapy; 2009.
41. Borel B, Pepin V, Mahler DA, Nadreau E, Maltais F.. Prospective validation of the endurance shuttle walking test in the context of bronchodilation in COPD. . Eur Respir J. ; 2014 .
42. Fotheringham I, Meakin G, Punekar YS, Riley JH, Cockle SM, Singh SJ.. Comparison of laboratory- and field-based exercise tests for COPD: a systematic review.. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis; 2015 Mar 19.
43. Borghi-Silva A, Arena R, Castello V, et al.. Aerobic exercise training improves autonomic nervous control in patients with COPD. . Respir Med. ; 2009.
44. Borghi-Silva A, Baldissera V, Sampaio LM, et al.. L-carnitine as an ergogenic aid for patients with chronic obstructive pulmonary disease submitted to whole-body and respiratory muscle training programs. . Braz J Med Biol Res. ; 2006.
45. Carrieri-Kohlman V, Gormley JM, Douglas MK, Paul SM, Stulbarg MS.. Exercise training decreases dyspnea and the distress and anxiety associated with it. Monitoring alone may be as effective as coaching. . Chest. ; 1996.
46. Eaton T, Young P, Nicol K, Kolbe J.. The endurance shuttle walking test: A responsive measure in pulmonary rehabilitation for COPD patients. . Chron Respir Dis. ; 2006.
47. Ngaage DL, Hasney K, Cowen ME.. The functional impact of an individualized, graded, outpatient pulmonary rehabilitation in end-stage chronic obstructive pulmonary disease. . Heart Lung. ; 2004.
48. Ong KC, Chong WF, Soh C, Earnest A.. Comparison of different exercise tests in assessing outcomes of pulmonary rehabilitation. . Respir Care. ; 2004.
49. Van Helvoort HA, De Boer RC, Van De Broek L, Dekhuijzen R, Heijdra YF.. Exercises commonly used in rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease: cardiopulmonary responses and effect over time. . Arch Phys Med Rehabil. ; 2011.
50. Van Ranst D, Otten H, Meijer JW, van't Hul AJ.. Outcome of pulmonary rehabilitation in COPD patients with severely impaired health status. . Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. ; 2011.
51. Cazzola M, Biscione GL, Pasqua F, et al.. Use of 6-min and 12-min walking test for assessing the efficacy of formoterol in COPD. . Respir Med. ; 2008.
52. Greening NJ, Evans RA, Williams JE, Green RH, Singh SJ, Steiner MC.. Does body mass index influence the outcomes of a waking-based pulmonary rehabilitation programme in COPD?. Chron Respir Dis. ; 2012.
53. O'Farrell R, Gargoum F, O'Connor B, et al.. Comparison of incremental and endurance shuttle walk testing after pulmonary rehabilitation. . Am J Resp Crit Care Med. ; 2011.
54. Revill SM, Morgan MD, Singh SJ, Williams J, Hardman AE. The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease.. Thorax; 1999.
55. Pepin V, Saey D, Whittom F, LeBlanc P, Maltais F.. Walking versus cycling: sensitivity to bronchodilation in chronic obstructive pulmonary disease. . Am J Respir Crit Care Med. ; 2005.
56. Pepin V, Brodeur J, Lacasse Y, et al.. Six-minute walking versus shuttle walking: responsiveness to bronchodilation in chronic obstructive pulmonary disease. . Thorax. ; 2007.
57. Crook S, Büsching G, Schultz K, et al.. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD.. Eur Respir J; 2017.
58. Zatloukal J, Ward S, Houchen-Wolloff L, Harvey-Dunstan T, Singh S. T. The minimal important difference for the endurance shuttle walk test in individuals with chronic obstructive pulmonary disease following a course of pulmonary rehabilitation.. Chron Respir Dis.; 2019.
59. Laviolette L, Bourbeau J, Bernard S, et al.. Assessing the impact of pulmonary rehabilitation on functional status in COPD. . Thorax; 2008.