

RESEARCH ARTICLE

AKTIVITAS FISIK, WAKTU DUDUK DAN SINDROMA KERAPUHAN PADA LANSIA (STUDI POTONG LINTANG SINDROMA KERAPUHAN DENGAN MENGGUNAKAN KRITERIA *FRIED*)

PHYSICAL ACTIVITIES, SITTING TIME AND FRAILTY SYNDROME IN ELDERLY (A CROSS SECTIONAL STUDY AMONG ELDER PERSON BY FRIED CRITERIA)

Sri Sunarti*, Tita Hariyanti**, Riz'q Threevisca Chriswantara***

*Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

**Departemen Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

***Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

pISSN : 2407-6724 • eISSN : 2442-5001 • <http://dx.doi.org/10.21776/ub.mnj.2018.004.02.3> • MNJ.2018;4(2):59-64

• Received 11 October 2017 • Reviewed 27 December 2017 • Accepted 4 January 2018

ABSTRAK

Latar belakang. Aktivitas fisik terbukti sebagai faktor protektif terhadap sindroma kerapuhan pada orang tua. Sebaliknya gaya hidup tidak aktif berhubungan dengan sindroma kerapuhan, komorbiditas bahkan kematian. Lamanya waktu duduk telah diteliti berkaitan dengan kematian karena sebab apapun. Hubungan aktivitas fisik, waktu duduk dan sindroma kerapuhan belum pernah diteliti di Indonesia.

Tujuan. Mengetahui hubungan antara aktifitas fisik, waktu duduk dan sindroma kerapuhan pada orang lanjut usia di Kota Malang.

Metode. Penelitian survei di masyarakat Kota Malang dengan target populasi usia >60 tahun. Wawancara menggunakan kuesioner serta pengukuran sindroma kerapuhan berdasarkan kriteria *Fried*.

Hasil. Semakin tingginya aktivitas fisik yang dihitung menggunakan MET (*metabolic rate*) berhubungan terbalik dengan terjadinya sindroma kerapuhan dan semakin lama waktu duduk pada lanjut usia berhubungan dengan sindroma kerapuhan.

Simpulan. Aktivitas fisik dan waktu duduk berhubungan dengan terjadinya sindroma kerapuhan pada lanjut usia di Kota Malang.

Kata kunci: Sindroma kerapuhan, aktivitas fisik, waktu duduk, lanjut usia

ABSTRACT

Background. Physical activity is being a protective factor of frailty syndrome. Sedentary life style is related to frailty, comorbidities and mortality. Sitting time is associated with greater risk of dying from all causes of mortality. The correlations between physical activities, sitting time and frailty have not been studied at Indonesia.

Objective. To know the correlations between physical activities, sitting time and frailty syndrome among elder person in Malang.

Methods. Survey method is used in this research among elders of >60 years old in Malang. Questionnaire-based interview was asked to respondes and frailty measurement based on *Fried's Criteria*.

Results. Physical activities measured with MET (*Metabolic Rate*) conversely related to frailty condition in elderly and sitting time correlate well with frailty.

Conclusion. Physical activities and sitting time have strong correlation with frailty in Malang.

Keywords: Frail, frailty syndrome, physical activity, sitting time, elderly

Korespondensi: sinartitan@rocketmail.com

PENDAHULUAN

Aktivitas fisik yang reguler adalah faktor protektif terhadap sindroma kerapuhan (*frailty*) baik pada orang lanjut usia laki-laki maupun wanita.¹

Aktivitas fisik adalah perilaku manusia yang ditandai oleh pergerakan otot-otot yang mengeluarkan energi.² Yang dapat dinilai dari beberapa domain: pekerjaan, transportasi, pekerjaan rumah, dan waktu luang.

Efek fisiologis dari aktivitas fisik akan membantu orang lanjut usia untuk tetap aktif dan mandiri.³

Gaya hidup sedentary (santai/malas) dilaporkan berhubungan dengan mortalitas dibandingkan orang yang secara fisik aktif.⁴

Hubungan antara aktivitas fisik, waktu duduk, dan terjadinya sindroma kerapuhan belum pernah dilaporkan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Dilakukan penelitian potong lintang pada populasi lanjut usia di Kota Malang. Pengambilan sampel dilakukan secara *accidental sampling*, dari lima Kecamatan di Kota Malang. Penelitian dikerjakan setelah mendapatkan persetujuan dari komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang. Jumlah sampel sebanyak 279 orang secara proporsional dari 5 Kecamatan. Besar sampel yang diperoleh sebesar 212 sampel. Sebagian besar sampel menolak untuk dilakukan wawancara dengan alasan pribadi dan sebagian besar lainnya memiliki informasi kuisisioner yang masih belum lengkap.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan variabel terikat yaitu derajat sindroma kerapuhan, dengan variabel bebasnya adalah aktivitas fisik dan waktu duduk.

Pengukuran Aktivitas Fisik²

Tingkat aktivitas fisik akan diukur menggunakan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) yang telah diadaptasi khusus untuk geriatri.¹ Kuisisioner tersebut telah termasuk aktivitas yang sering dilakukan oleh lansia. Pertanyaan IPAQ berhubungan dengan aktivitas fisik dari sedang sampai yang intens yang berlangsung selama minimal 10 menit yang dibagi menjadi beberapa *domain*, seperti pekerjaan, transportasi, pekerjaan rumah, dan waktu santai.

Hasil dari wawancara akan dibedakan menjadi tiga golongan yaitu *inactive*, *Minimally active*, dan *HEPA active* yang sebelumnya telah dihitung dengan perhitungan MET (*Metabolic Rate*).

Pengukuran aktivitas fisik menggunakan:

MET. *Metabolic Rate* digunakan untuk menghitung volume aktivitas. Met-minute setara dengan kilokalori untuk orang dengan berat 60 kilogram. Kilokalori kemudian akan dihitung dengan rumus: Met-min x (berat dalam kilogram/ 60 kilogram). Untuk berjalan setara dengan 3.3 METs, Aktivitas sedang setara dengan 4.0 METs, Aktivitas berat setara dengan 8.0 METs.

Hasil pengukuran aktivitas fisik akan berupa:

Inactive apabila tidak didapatkan sama sekali aktivitas atau ada beberapa aktivitas namun tidak memenuhi kriteria *Minimally Active* atau *HEPA Active*.

Minimally Active Peserta dikatakan *minimally active* apabila memenuhi salah satu kriteria:

3 hari atau lebih aktivitas berat minimal 20 menit per hari.

5 hari atau lebih dengan intensitas aktivitas yang sedang atau berjalan minimal 30 menit per hari.

5 hari atau lebih dengan kombinasi antara jalan, intensitas sedang atau aktivitas berat dengan minimal 600 MET-menit/ minggu.

HEPA Active (*Health Enhancing Physical Activity*) apabila memenuhi salah satu kriteria:

Aktivitas dengan intensitas berat minimal 3 hari dan akumulasi setidaknya 1500 MET-menit/ minggu.

7 hari atau lebih dengan kombinasi antara jalan, intensitas sedang atau aktivitas berat dengan minimal 3000 MET-menit/ minggu.

Pengukuran Sindroma kerapuhan⁵

Kondisi rapuh diukur menggunakan kriteria Fried (CHS), yaitu:

Kehilangan berat badan. Kehilangan berat badan didefinisikan sebagai kehilangan yang tidak disengaja $\geq 4,5$ kg atau 10% dalam 1 tahun terakhir.

Kelelahan. Jika peserta menjawab "Sering" atau "Kebanyakan waktu" pada minimal 1 dari pertanyaan "apakah anda merasa bahwa anda harus melakukan upaya lebih untuk melakukan

tugas-tugas anda?” dan “apakah anda tidak dapat melanjutkan kegiatan yang sedang anda lakukan?”.

Inaktivitas fisik. Menanyakan “apakah anda melakukan aktivitas fisik?”. Disebut dengan aktivitas fisik rendah apabila 3 Bulan tanpa *weight bearing acitivity* atau menghabiskan waktu >4 jam duduk atau melakukan jalan pendek <1 kali per bulan.

Kecepatan berjalan. Peserta diminta berjalan dengan kecepatan biasa sejauh 4,5 meter. Pengukuran diulang sebanyak 2 kali. Disebut memiliki kecepatan berjalan rendah apabila waktu tempuh > 7 detik untuk pria dengan tinggi badan ≤ 173 cm dan wanita ≤ 159 cm, dan > 6 detik untuk pria dengan tinggi badan > 173 cm dan wanita > 159 cm.

Kelemahan. Kelemahan akan diukur melalui kekuatan genggam tangan diukur dengan *hand-held dynamometer*. Peserta diminta untuk melakukan dua kali pemeriksaan pada tangan yang dominan. Peserta dibagi menurut indeks masa tubuh (IMT) dan berdasarkan jenis kelamin. Disebut memiliki kekuatan genggam tangan rendah bila ≤ 29 kg untuk BMI ≤ 24 kg/m² pada pria, dan ≤ 17 kg untuk BMI ≤ 23 kg/m² pada wanita.

Hasil pengukuran sindroma kerapuhan akan berupa:

Frail. Subyek disebut sebagai *frail* apabila didapatkan 3 atau lebih dari fenotipe *frailty* yang diperiksa dengan menggunakan kriteria *frailty* Fried (CHS) di atas.

Pre frail. Subyek disebut sebagai *pre frail* apabila didapatkan 1 atau 2 dari fenotip *frailty* yang diperiksa dengan menggunakan kriteria *frailty* Fried (CHS) di atas.

Robust. Subyek disebut sebagai *robust* apabila tidak didapatkan satupun fenotipe *frailty* yang diperiksa dengan menggunakan kriteria *frailty* Fried (CHS) di atas.

Waktu duduk dihitung berdasarkan jam perminggu.⁶

Analisis Data

Data berupa wawancara dan pengukuran berat badan, tinggi badan, kecepatan berjalan, dan kekuatan genggam tangan ,kemudian akan dicatat dalam lembar kuisisioner yang telah

disiapkan peneliti yang selanjutnya akan disimpan dalam komputer untuk analisa lebih lanjut.

Metode analisis yang digunakan adalah *non parametric test*. Peneliti menggunakan analisis *spearman* untuk mengetahui hubungan antar variabel.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penelitian yang telah berlangsung di lima kecamatan Kota Malang diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden (n=212).

No	Karakteristik	Responden	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin		
	Laki-laki	46	21,7%
	Perempuan	166	78,3%
2.	Usia		
	60 – 64	63	29,7%
	65 – 69	51	24,1%
	70 – 74	46	21,7%
	75 – 89	52	24,5%
3.	Status Pernikahan		
	Bercerai	4	1,9%
	Janda/ Duda	97	45,7%
	Menikah	103	48,6%
	Tidak Menikah	8	3,8%
Total		212	100%

Pada penelitian ini berjenis kelamin perempuan sebesar 78,3%, sebagian besar responden berstatus menikah sebesar 48,6%. Responden lanjut usia yang bestatus janda/ duda adalah sebesar 45,7%.

Tabel 2. Persentase Sindroma kerapuhan (n=212).

Sindroma kerapuhan	Responden	Persentase (%)
<i>Frailty</i>	75	35,4%
<i>Pre-frail</i>	100	47,2%
<i>Robust</i>	37	17,4%
Total	212	100%

Tabel 3. Golongan Aktivitas Fisik (n=212).

Tingkat Aktivitas	Responden	Persentase
<i>Inactive</i>	75	35,4%
<i>Minimally Active</i>	112	52,8%
<i>HEPA Active</i>	25	11,8%
Total	212	100%

Sebagian besar responden berstatus pre-frail, yang lainnya adalah frail/sindroma kerapuhan dan robust/normal.

Sedangkan aktivitas fisik terbanyak adalah sedikit aktif/minimally active, dan sebagian inaktif dan HEPA aktif seperti pada tabel 3.

Waktu duduk diperkirakan memiliki hubungan yang erat dengan sindroma kerapuhan oleh beberapa peneliti (Tribess *et al*, 2011). Oleh karena itu peneliti mengukur waktu duduk dalam satuan menit dan jam, yang akan dibagi per minggu dan per harinya. Hasil yang telah analisis dimuat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 4. Waktu duduk seminggu dan sehari (n=212).

	Waktu Duduk Seminggu		Waktu Duduk Sehari
Minimum	420 menit	7 jam	1 jam
Maximum	6300 menit	105 jam	15 jam
Rata-rata	2401,179 menit	40 jam	5,7 jam
Stdev	1341,308 menit	22,3 jam	3,18 jam

Berdasarkan tabel di atas, waktu duduk lanjut usia di Kota Malang yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini mempunyai nilai minimum sebesar 420 menit per minggu dan maksimum sebesar 6300 menit per minggu. Rata-rata waktu duduk responden lanjut usia di Kota Malang adalah 2401,179 menit per minggu dengan simpangan baku sebesar 1341,308 menit per minggu. Apabila nilai tersebut dikonversikan menjadi satuan jam, maka menghasilkan nilai minimum sebesar 7 jam dan nilai maksimum sebesar 105 jam per minggunya. Nilai tersebut menghasilkan rata – rata waktu duduk per minggu dalam satuan jam adalah sebesar 40 jam dengan simpangan baku sebesar 22,3 jam.

Waktu duduk per minggu dalam satuan jam telah dikonversi menjadi waktu duduk dalam sehari dalam satuan jam. Nilai minimum waktu duduk per hari adalah sebesar 1 jam per hari dan maksimum sebesar 15 jam per hari. Nilai rata – rata waktu duduk per hari dalam satuan jam pada responden lanjut usia di Kota Malang adalah 5,7 jam per harinya dengan simpangan baku sebesar 3,18 jam. Waktu duduk per minggu dalam satuan menit pun telah dihubungkan dengan sindroma kerapuhan, seperti yang ada pada tabel berikut:

Analisis Hubungan Waktu Duduk dengan Sindroma kerapuhan

Hubungan antara waktu duduk dan sindroma kerapuhan diperoleh sebesar $r: 0.552$; $p:0.000$. Meningkatnya waktu duduk berhubungan sedang dengan peningkatan sindroma kerapuhan secara bermakna.

Tabel 5. Waktu Duduk dalam Seminggu dengan Sindroma kerapuhan (n=212).

Sindroma kerapuhan	Waktu Duduk (Seminggu dalam menit)		
	Min	Max	Rata-rata
<i>Frail</i>	840	6300	3340,133
<i>Pre-frail</i>	420	5040	2077,2
<i>Robust</i>	840	2940	1373,514

Analisis Hubungan Aktivitas Fisik dengan Sindroma kerapuhan

Hubungan antara aktivitas fisik dengan sindroma kerapuhan diperoleh $r: -0.917$ $P:0.000$. Meningkatnya variabel aktivitas fisik berhubungan kuat dengan penurunan variabel sindroma kerapuhan secara bermakna.

DISKUSI

Prevalensi Sindroma Kerapuhan (Frailty)

Responden lanjut usia di Kota Malang memiliki derajat *pre-frail*, yakni 47,2%. *frail* adalah 35,4% dan hanya terdapat 17,4% responden lanjut usia yang memiliki derajat *robust/normal*. Berdasarkan penelitian Gale tahun 2008-2009 terdapat 14% prevalensi frailty di Inggris.⁷ Prevalensi di Kanada tahun 2009-2010 terdapat 32% *pre-frail* dan 24% *frail*.⁸

Pada penelitian ini terdapat 52.8% orang lanjut usia aktivitasnya adalah sedikit aktivitas (*minimally active*). Data dari Tribess diperoleh aktivitas fisik dengan intensitas sedang atau lebih berat adalah 145 menit/minggu untuk perempuan dan 140 menit/minggu untuk laki-laki. Prediksi

waktu minimal agar tidak muncul frailty adalah aktivitas sebesar 85 menit/minggu untuk perempuan dan 112 menit/minggu untuk laki-laki.¹

Aktivitas Fisik dan Sindroma kerapuhan

Terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dan sindroma kerapuhan yaitu $r: -0.917$; $p: 0.000$. Penelitian oleh Kim tahun 2015 di Asia dengan latihan komprehensif dua kali perminggu selama duabelas minggu, enam puluh menit tiap sesi dapat secara signifikan status sindroma kerapuhan berdasarkan kriteria Fried.⁹ Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan melakukan aktivitas fisik mulai yang rendah seperti berjalan sampai ke aktivitas olah raga yang lebih berat dan olahraga resistensi akan mengurangi risiko salah satunya kelemahan otot dan sindroma kerapuhan.³ Aktivitas fisik yang rendah berhubungan dengan penyebab kematian apapun sebabnya.

Penelitian tentang aktivitas fisik yang telah mengeluarkan rekomendasi tentang batas waktu minimum aktivitas lanjut usia, yakni sekitar 150 menit untuk aktivitas sedang dan 75 menit untuk aktivitas berat yang harus dilakukan setiap minggunya. Tidak tersedianya batas waktu minimum dan maksimum waktu duduk terhadap sindroma kerapuhan disebabkan oleh banyaknya variasi atau perbedaan *threshold* untuk setiap lanjut usia di beberapa bagian negara.⁶

Waktu Duduk dan Sindroma Kerapuhan

Terdapat hubungan yang bermakna antara waktu duduk dan sindroma kerapuhan ($r: 0.552$; $p:0.000$).

Lamanya waktu duduk berkaitan dengan kematian apapun sebabnya. (6). Secara umum peningkatan satu jam waktu duduk meningkatkan risiko peningkatan kematian sebesar 2%. Chau *et al.* dalam meta-analisisnya juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan *dose-response* antara waktu duduk dengan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular. Selain itu, penelitian tersebut menunjukkan bahwa apabila seseorang lanjut usia duduk sampai dengan 10 jam dalam satu hari, keadaan rapuh akibat penyakit kardiovaskular akan meningkat sebesar 34%.¹⁰

Meskipun rekomendasi waktu duduk maksimal yang harus dihindari agar lanjut usia tidak cenderung ke arah yang inaktif masih belum ada,

namun apabila kita melihat kedalam hasil penelitian dalam tabel 4 tentang waktu duduk seminggu dengan sindroma kerapuhan, kita akan menemukan bahwa semakin tingginya waktu duduk dalam seminggu maka seseorang tersebut cenderung untuk menjadi *frail* atau rapuh.¹¹ Rata-rata lanjut usia yang mengalami sindroma kerapuhan di Kota Malang duduk dalam waktu 55,7 jam dalam satu minggu atau setara dengan duduk sekitar 8 jam dalam sehari. Berbeda dengan kategori lanjut usia yang *robust* atau keadaan sehat, lanjut usia tersebut hanya menghabiskan duduk dalam kurun waktu 22,9 jam dalam seminggu atau setara dengan duduk hanya sekitar 3 jam dalam sehari.

Setelah dihubungkan waktu duduk tersebut dengan sindroma kerapuhan menggunakan korelasi *Spearman*, ternyata kedua variabel tersebut menunjukkan hubungan dengan tingkat signifikansi yang tinggi. Hal tersebut menunjukkan adanya bukti yang kuat bahwa semakin lama lanjut usia duduk, maka akan semakin cenderung lanjut usia tersebut akan jatuh dalam keadaan inaktif. Keadaan inaktif tersebut akan memperburuk keadaan lanjut usia dalam sistem muskuloskeletal atau bahkan kardiovaskular. Apabila keadaan tersebut berlanjut, lanjut usia tersebut akan cenderung menjadi rapuh atau bahkan mati.¹¹ Selain itu, hasil penelitian ini ternyata sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Chau *et al.* pada tahun 2013. Penelitian tersebut menguji tentang waktu duduk sehari dengan tingkat mortalitas dengan menggunakan meta-analisis.¹⁰

Hal tersebut dibuktikan oleh Sternberg *et al.* pada studinya tahun 2013 yang menyebutkan bahwa berkurangnya fungsi dari muskuloskeletal pada lansia akan memberikan efek pada otot seperti fibromyalgia atau bahkan langsung pada tulang seperti osteopeni dan osteoporosis.¹² Penelitian lain telah dilakukan oleh Verbrugge *et al.* pada tahun 1994 yang juga menelusuri perubahan sistem muskuloskeletal pada lanjut usia. Penelitian tersebut menemukan bahwa adanya perubahan komposisi pada sistem muskuloskeletal akan berdampak langsung pada disabilitas motorik atas maupun bawah yang akan berdampak pada penurunan aktivitas fisik.¹³ Penurunan tersebut akan menunjang lanjut usia untuk menjadi *pre-frail* atau bahkan *frail*.

Penelitian oleh Hubbard *et al.* ditahun 2009 pada studinya yang menjelaskan tentang hubungan aktivitas fisik dengan menurunnya *frailty marker*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa, semakin tingginya aktivitas fisik yang dilakukan, maka akan dapat menurunkan IL-6 sebagai mediator inflamasi yang mendukung terjadinya sindroma kerapuhan.¹⁴

Aktivitas fisik perlu ditingkatkan untuk mencegah jatuhnya derajat *pre-frail* ke *frail*/sindroma kerapuhan. Penelitian dengan studi longitudinal perlu dilakukan untuk mengetahui penurunan fungsi fisik orang lanjut usia.

SIMPULAN

Prevalensi sindroma kerapuhan di kota Malang sebesar 35.4% Aktivitas fisik terbanyak adalah aktivitas minimal. Terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan sindroma kerapuhan dan lamanya waktu duduk dengan sindroma kerapuhan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tribess S, Virtuoso Júnior JS, de Oliveira RJ. Physical activity as a predictor of absence of frailty in the elderly. *Rev da Assoc Médica Bras (English Ed [Internet]*. 2012;58(3):341–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2255482312702059>
2. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep [Internet]*. 1985;100(2):126–31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3920711> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC1424733>
3. McPhee JS, French DP, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, Degens H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. 2016;17(3):567–80
4. Theou O, Blodgett JM, Godin J, Rockwood K. Association between sedentary time and mortality across levels of frailty. *Cmaj*. 2017;189(33):E1056–64
5. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *J Gerontol Med Sci Am*. 2001;56(3):146–56
6. Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting Time and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer. *Med Sci Sport Exerc*. 2009;41(5):998–1005
7. Gale CR, Cooper C, Sayer AA. Prevalence of frailty and disability: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing*. 2015;44(1):162–5
8. Hoover M, Rotermann M, Sanmartin C, Bernier J. Validation of an index to estimate the prevalence of frailty among community-dwelling seniors. *Health Reports*. 2013;24(9):10–7
9. De Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, Millán-Calenti JC. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: A systematic review of randomized controlled trials Physical functioning, physical health and activity. *BMC Geriatr [Internet]*. 2015;15(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-015-0155-4>
10. Chau JY, Grunseit AC, Chey T, Stamatakis E, Brown WJ, Matthews CE, et al. Daily sitting time and all-cause mortality: A meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(11):1–14
11. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2015;162(2):123–32
12. Sternberg SA, Levin R, Dkaidek S, Edelman S, Resnick T, Mencil J. Frailty and osteoporosis in older women - A prospective study. *Osteoporos Int*. 2014;25(2):763–8
13. Verbrugge LM, Jette AM. Process *. 2007;38(1)
14. Hubbard RE, O'Mahony MS, Savva GM, Calver BL, Woodhouse KW. Inflammation and frailty measures in older people. *J Cell Mol Med*. 2009;13(9 B):3103–9