

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ ШИНЖЛЭХ УХААН,
СПОРТЫН ЯАМ
АНАГААХЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ҮНДЭСНИЙ ИХ СУРГУУЛЬ

Гар бичмэлийн эрхтэй ©

ДОРЖГОТОВЫН БАТ-ЭРДЭНЭ

**ЭРЭГТЭЙЧҮҮДИЙН САРКОПЕНИ БОЛОН ЦУСНЫ ИЙЛДСИЙН
ТЕСТОСТЕРОНЫ АГУУЛАМЖ ХООРОНДЫН ХАМААРЛЫГ
СУДАЛСАН ДҮН**

Е09140101 Био-Анагаах

Анагаах Ухааны Магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл

Улаанбаатар хот
2017

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ ШИНЖЛЭХ
УХААН, СПОРТЫН ЯАМ
АНАГААХЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ҮНДЭСНИЙ ИХ СУРГУУЛЬ

ДОРЖГОТОВЫН БАТ-ЭРДЭНЭ

ЭРЭГТЭЙЧҮҮДИЙН САРКОПЕНИ БОЛОН ЦУСНЫ ИЙЛДСИЙН
ТЕСТОСТЕРОНЫ АГУУЛАМЖ ХООРОНДЫН ХАМААРЛЫГ
СУДАЛСАН ДҮН

Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч:

АУ-ны доктор, профессор Д.Энэбиш

Эрдэм шинжилгээний ажлын шүүмжлэгч:

АУ-ны доктор, дэд профессор М.Мөнхзол

Улаанбаатар хот

2017

ТОВЧ ХУРААНГУЙ

Түлхүүр үг: Саркопении, тестостероны агууламж, булчингийн масс

ЭРЭГТЭЙЧҮҮДИЙН САРКОПЕНИ БОЛОН ЦУСНЫ ИЙЛДСИЙН ТЕСТОСТЕРОНЫ АГУУЛАМЖ ХООРОНДЫН ХАМААРЛЫГ СУДАЛСАН ДҮН

Үндэслэл: Саркопении бол биеийн гүйцэтгэл, булчингийн хүчний бууралт нас дагаж гарах булчингийн массын багасалтаар илэрдэг өргөн тархсан хам шинж юм. 40 наснаас булчингийн массын багасалт эрчимжиж 10 жил дутамд 8 хувиар багасдаг байна. Эрэгтэйчүүдэд гипоталамус болон өнчин тархинд бэлгийн дааврын хариу урвал буурснаар тестостероны ялгаралт буурч, стрессийн хариу урвал идэвхижнэ. Дээрх өөрчлөлтүүдээс бодисын солилцооны анаболик хариу урвалыг нэмэгдүүлдэг.

Зорилго: Эрэгтэйчүүдийн саркопенийн түвшин болон цусны ийлдсийн тестостероны агууламж хоорондын хамаарлыг судлах.

Материал арга зүй: Аналитик судалгааны агшингийн загвар ашиглан санамсаргүй түүвэрлэлийн аргаар Геронтологийн Үндэсний Төвийн сэргээн засах болон дотрын кабинетийг түшиглэн 40-аас дээш насны 196 эрэгтэй хүмүүсийг судалгаанд хамруулав. Janssen I (2000) нарын аргачлалыг ашиглаж саркопенийг биеийн жин болон өндөрт харьцуулан үнэлсэн. Цусны ийлдсийн тестостероны хэмжээг Герман улсад үйлдвэрлэсэн бүрэн автомат анализатор (*Cobas 6000*) ашиглан тодорхойлсон.

Үр дүн: Судалгаанд 40-86 насны нийт 196 эрэгтэй хүн хамрагдсан. Судалгаанд хамрагдсaдын дундаж нас 59.10 ± 11.86 жил байв. Их биеийн булчингийн массыг биеийн өндөрт харьцуулсан ($SMI/height^2$) саркопенийн дундаж 10.52 ± 1.33 кг/м², их биеийн булчингийн массыг биеийн жинд харьцуулсан ($SMI/weight$) саркопенийн дундаж 38.55 ± 4.89 хувьтай байв. Эрэгтэйчүүдийн 11.7 хувьд (n=23) их биеийн булчингийн массыг биеийн өндөрт харьцуулсан саркопении, 33.2 хувьд (n=65) их биеийн булчингийн массыг биеийн жинд харьцуулсан саркопении тус тус тодорхойлогдсон.

ДҮГНЭЛТ:

1. Судалгаанд хамрагдсан 40-86 насны (n=196) эрэгтэйчүүдийн их биеийн булчингийн массыг биеийн өндөрт харьцуулсан саркопенийн дундаж хэмжээ 10.52 ± 1.33 кг/м², их биеийн булчингийн массыг биеийн жинд харьцуулсан саркопенийн дундаж хэмжээ 38.55 ± 4.89 хувьтай байв.
2. Судалгаанд хамрагдсан эрэгтэйчүүдийн цусны ийлдсийн тестостероны дундаж хэмжээ 4.51 ± 1.57 нг/мл байв.
3. Эрэгтэйчүүдийн саркопенийн түвшин болон цусны ийлдсийн тестостероны түвшин хооронд статистик ач холбогдол бүхий сул урвуу хамааралтай байна.

Abstract

Key word: *Sarcopenia, Testosterone, Muscle mass*

RESULT OF CORRELATION BETWEEN MALE BLOOD TESTOSTERONE AND SARCOPENIA

Introduction: Sarcopenia is a widely known syndrome that loses skeletal muscle mass because of aging. The loss intensifies 8% of muscle in every 8 years since 40 years old. Among men, a reaction of sexual hormones from the hypothalamus and hypophysis get low and the testosterone liberation decreases, therefore, a stress reaction activates. Those changes increase anabolic reactions of metabolism.

Objective: To determine correlation between male blood testosterone and sarcopenia

Materials and methods: The present study is completed by analytical cross-sectional study design. We chose randomly 196 male who are over 40 years old, in National Gerontology Center. The sarcopenia is evaluated by Janssen I method (2000) due to weight/height. The blood testosterone is measured by German automat analyzer (Cobas 6000).

Results: Total 196 male (40-86 years old) were involved. The average age was 59.10 ± 11.86 . The sarcopenia, ratio of skeletal muscle mass and body height square (SMI/height²), mean was 10.52 ± 1.33 kg/m², while the ratio of skeletal muscle mass and body weight (SMI/weight) mean was 38.55 ± 4.89 . The ratio of skeletal muscle mass and body height square (SMI/height²) identified in 11.7% as sarcopenia. The ratio of skeletal muscle mass and body mass (SMI/weight) identified in 33.2% as sarcopenia.

Conclusion:

1. In total cases (n=196), 40-86 years old, average sarcopenia, the ratio of skeletal muscle mass and body height square (SMI/height²), mean was 10.52 ± 1.33 kg/m² while the ratio of skeletal muscle mass and body weight (SMI/weight), mean was 38.55 ± 4.89 .
2. Average of serum testosterone was 4.51 ± 1.57 ng/ml.
3. A statistically significant reverse low correlation has shown between serum testosterone and sarcopenia.

ГАРЧИГ

СУДАЛГААНЫ ТОВЧ ХУРААНГУЙ

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ

ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ

ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

УДИРТГАЛ

Судалгааны ажлын үндэслэл	8
Судалгааны таамаглал	9
Судалгааны ажлын зорилго, зорилт	9
Судалгааны ажлын шинэлэг тал	9
Судалгааны ажлын практик ач холбогдол	9
Судалгааны ажлыг хэлэлцүүлсэн байдал	10
Судалгааны ажлыг хэвлүүлсэн байдал	10

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ

1.1. Саркопени гериатрийн хам шинж болох нь	12
1.2. Дэлхий дахинд саркопенийн тархалт	14
1.3. Саркопенийн шалтгаан судлалын (этиологи) талаар	15
1.4. Саркопенийн эмгэг жамын тухай	16
1.5. Саркопенийн эмгэг жамд бэлгийн дааврын нөлөө	17

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН БА АРГА ЗҮЙ

2.1. Судалгааны ажлын загвар	25
2.2. Судалгааны ажлын хүрээ ба түүвэр	25
2.3. Судалгааны ажлын хэрэглэгдэхүүн	25
2.4. Судалгааны материал цуглуулсан аргууд	25
2.5. Судалгааг хийсэн аргачлал	26
2.6. Үр дүнгийн статистик боловсруулалт	31

ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

3.1. Судалгаанд хамрагдсан хүмүүсийн ерөнхий үзүүлэлтүүд	32
3.2. Их биеийн булчингийн массыг биеийн өндөр, жинд харьцуулан саркопенийг тодорхойлсон дүн	36
3.3. Ийлдсийн тестостерон дааврын агууламж болон зарим үзүүлэлтийн хоорондын хамаарал	40
3.4 Саркопени болон ийлдсийн тестостероны агууламж хоорондын хамаарал	42

ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ХЭЛЦЭМЖ

4.1. Их биеийн булчингийн массыг биеийн өндөр, жинд харьцуулан саркопенийг тодорхойлсон дүн	45
4.2. Ийлдсийн тестостерон дааврын агууламж болон зарим үзүүлэлтийн хоорондын хамаарал	51

СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ

ТАЛАРХАЛ

НОМ ЗҮЙ

НОМ 3ҮЙ

1. Chen LK1 LL, Woo J3, Assantachai P4, Auyeung TW3, Bahyah KS5, Chou MY6, Chen LY2, Hsu PS7, Krairit O8, Lee JS3, Lee WJ9, Lee Y10, Liang CK6, Limpawattana P11, Lin CS12, Peng LN2, Satake S13, Suzuki T14, Won CW15, Wu CH16, Wu SN17, Zhang T17, Zeng P17, Akishita M18, Arai H19. Accompanied in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Accompanied. *JAMDA* Vol 152014:95-101.
2. Cruz-Jentoft AJ BJ, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*. 2010;39(4)::412-423.
3. Richard N. Baumgartner, Sharon J. Wayne, Debra L. Waters, Ian Janssen, Dymrna Gallagher, Morley JE. Sarcopenic Obesity Predicts Instrumental Activities of Daily Living Disability in the Elderly. *OBESITY RESEARCH*. 2004;Vol. 12 No. 12:1995-2004.
4. Jihye Lee Y-pH, Hyun Ju Shin, and Weonyoung Lee. Associations of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity With Metabolic Syndrome Considering Both Muscle Mass and Muscle Strength. . *Prev Med Public Health*. 2016;49(1)::35-44.
5. Fry CS DM, Glynn EL, et al. Skeletal muscle autophagy and protein breakdown following resistance exercise are similar in younger and older adults. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2012;68:599 – 607.
6. Bruunsgaard H A-RK, Hjelmborg J, et al. . Elevated levels of tumor necrosis factor alpha and mortality in centenarians. *Am J Med* 2003;115:278 – 283.
7. Woods JA WK, Martin SA, et al. . Exercise, inflammation and aging. . *Aging Dis* 2012;3:130 – 140.
8. SN S. Androgens and the aging male. *Psychopharmacol Bull*. 2007;40:205–218.
9. G V. Aging as an allostasis condition of hormones secretion: summing up the endocrine data from the in Chianti study. *Acta Biomed* 2010;81(suppl 1):9-14.
10. G A. HPA axis responsiveness to stress: implications for healthy aging. Exp 39 TRANSLATIONAL STUDIES TO TREAT SARCOPENIA. *Gerontology*. 2010;46:90 –95.
11. Born J DI, Schreiber M, et al. Effects of age and gender on pituitary-adrenocortical responsiveness in humans. *Eur J Endocrinol*. 1995;132:705–711.
12. P G. Aging and stress: past hypotheses, present approaches and perspectives. *Aging Dis* 2012;2:80-99.
13. Kaltenboeck A FS, Ivanova J, et al. The direct and indirect costs among U.S. privately insured employees with hypogonadism. *J Sex Med* 2012;9:2438 – 2447.
14. Baillargeon J UR, Ottenbacher KJ, et al. Trends in androgen prescribing in the United States, 2001 to 2011. *JAMA*. 2013;173:1465– 1466.
15. Dillon EL DW, Urban RJ, et al. Hormone treatment and muscle anabolism during aging: androgens. *Clin Nutr*. 2010;29:697–700.
16. M S-M. Androgens and the control of skeletal muscle protein synthesis. *Ann Med*. 2000;32:181– 186.
17. M S-M. Casperson S, Urban RJ. Androgens and lean body mass in the aging male. In: Lunenfeld B et al, eds. Textbook of Men's Health and Aging. 2nd ed. Boca Raton, Florida: CRC Press; . 2007:307–312.
18. Sheffield-Moore M DE, Casperson SL, et al. A randomized pilot study of monthly cycled testosterone replacement or continuous testosterone replacement versus placebo in older men. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;11:E1831–1837.
19. Sheffield-Moore M P-JD, Casperson SL, et al. Androgen therapy induces muscle protein anabolism in older women. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:3844 –3849.

20. Sheffield-Moore M UR, Wolf SE, et al. Short-term oxandrolone administration stimulates net muscle protein synthesis in young men. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;84:2705–2711.
21. Sheffield-Moore M WR, Gore DC, et al. Combined effects of hyperaminoacidemia and oxandrolone on skeletal muscle protein synthesis. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2000;278:E273–279.
22. S B. Testosterone supplementation for aging-associated sarcopenia. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2003;58:1002– 1008.
23. Bhasin S CO, Storer TW, et al. Drug insight: testosterone and selective androgen receptor modulators as anabolic therapies for chronic illness and aging. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab*. 2006;2:146 –159.
24. Bhasin S CG, Hayes FJ, et al. Testosterone therapy in adult men with androgen deficiency syndromes: an endocrine society clinical practice guideline. *Randall j. Urbanet al j Clin Endocrinol Metab* 2006;91:1995–2010.
25. Bhasin S ST, Berman N, et al. Testosterone replacement increases fat-free mass and muscle size in hypogonadal men. *J Clin Endocrinol Metab* 1997;82:407–413.
26. Bhasin S WL, Storer TW. Proof of the effect of testosterone on skeletal muscle. *J Endocrinol*. 2001;170:27-38.
27. Sinha-Hikim I CM, Gaytan H, et al. Effects of testosterone supplementation on skeletal muscle fiber hypertrophy and satellite cells in community-dwelling older men. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:3024 –3033.
28. Ferrando AA S-MM, Yeckel CW, et al. Testosterone administration to older men improves muscle function: molecular and physiological mechanisms. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2002;282:E601–607.
29. Sheffield-Moore M DE, Casperson SL, et al. A randomized pilot study of monthly cycled testosterone replacement or continuous testosterone replacement versus placebo in older men. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96:E1831–1837.
30. Iwasaki Y AM, Yoshida M, et al. Dehydroepiandrosterone-sulfate inhibits nuclear factor-kappaB-dependent transcription in hepatocytes, possibly through antioxidant effect. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:3449 –3454.
31. Богат СВ. “Распространенность саркопении у пациентов старших возрастных групп”. *геронтология*; . 2014;Т.2-№3: стр.305-309.
32. Богат С.В ПАВ. Саркопения как гериатрический синдром “современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики”. *Научно-практический рецензируемый журнал*. 2015 г;№ 1:стр.53-56.
33. Marcell. TJ. Sarcopenia: causes, consequences, and preventions. *Journal of Gerontology. Medical sciences*. 2003;vol.58 №10:911-916.
34. Прощаев К.И. ИАН, Жернакова Н.И. “Основные гериатрические синдромы”. *Геронтология*. 2012г;№ 10:стр.136.
35. Ильницкий А.Н КВВ, Варавина Л.Ю. “Особенности клинического осмотра пациента пожилого и старческого возраста”. *Успехи геронтологий*. 2013 г;№3:стр.472.
36. Калинин С.Ю. ТИА, Ворсив Л.О., Тишова Ю.А. Саркопения: эпидемиология, этиопатогенез, клиника, диагностика, лечение Урология и нефрология. . Спец. Выпуск “Мужское здоровье”. 2015г;(27).с.56-60.
37. Santilli V BA, Mangone M, Paoloni M. Clinical definition of accompanied. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2014;Sep;11(3):177-180.
38. Поворознюк В.В. ДНИ. “Саркопения, обзор литературы и результаты собственных исследований”. *Эндокринология*. 2013;№1:с.16-22.

39. Ундрицов В.М. УИМ, Серова Л.Д. . Саркопения-новая медицинская нозология. // *физкультура в профилактике, лечении и реабилитации*. 2009;№4 (31):с.4-16.
40. Белов Д.А. МИН, Нижних А.Н и др. Распространенность дефицита витамина Д (25-ОН Д3). у пациентов с дефицитом мышечной массы (саркопенией) в России ретроспективное популяционное исследование. // *Материалы VII Международного конгресса*. М.,. 2013:58.
41. Eleonora Poggiogalle CL, Lucio Gnessi, Stefania Mariani, Andrea Lenzi, Lorenzo Maria Donini. Fatty Liver Index Associates with Relative Sarcopenia and GH/IGF- 1 Status in Obese Subjects. *Journal. Pone*. 2016;1*7 1/9-7/9.
42. Быков А.Т. КНА, Маляренко Т.Н. "Саркопения: этапы и причины возникновения, факторы риска". *Исторический ракус*. 2015:151-154.
43. Alex N Sisto FL. Accompanied in heart failure: mechanisms and therapeutic strategies. *Journal of Geriatric Cardiology* 2016;13:615 – 624.
44. Mark Ng Tang Fui PD, Mathis Grossmann. . Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. . *Asian Journal of Andrology* 2014;16:223–231.
45. Urban RJ DE, Choudhary S, et al. . Translational Studies in Older Men Using Testosterone to Treat Sarcopenia. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*. 2014;125:27-44.
46. M.C V. Mitochondrial and sex steroid hormone cross talk during aging. *Longev Healthspan*. 2014;Feb 5;3(1):2. :doi: 10.1186/2046-2395-1183-1182.
47. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. Aug 2000;89(2):465-471.
48. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American journal of epidemiology*. Apr 15 1998;147(8):755-763.
49. Melton LJ, 3rd, Khosla S, Riggs BL. Epidemiology of sarcopenia. *Mayo Clinic proceedings*. Jan 2000;75 Suppl:S10-12; discussion S12-13.
50. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Dec 2002;57(12):M772-777.
51. Kenny AM, Dawson L, Kleppinger A, Iannuzzi-Sucich M, Judge JO. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in nonobese women who are long-term users of estrogen-replacement therapy. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. May 2003;58(5):M436-440.
52. Newman AB, Kupelian V, Visser M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *Journal of the American Geriatrics Society*. Nov 2003;51(11):1602-1609.
53. Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*. May 2007;55(5):769-774.
54. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *American journal of epidemiology*. Feb 15 2004;159(4):413-421.
55. Domiciano DS, Figueiredo CP, Lopes JB, et al. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the Sao Paulo Ageing & Health Study (SPAH). *Osteoporosis international : a journal*

established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA. Feb 2013;24(2):595-603.

56. Tanko LB, Movsesyan L, Mouritzen U, Christiansen C, Svendsen OL. Appendicular lean tissue mass and the prevalence of sarcopenia among healthy women. *Metabolism: clinical and experimental*. Jan 2002;51(1):69-74.
57. Gillette-Guyonnet S, Nourhashemi F, Andrieu S, et al. Body composition in French women 75+ years of age: the EPIDOS study. *Mechanisms of ageing and development*. Mar 2003;124(3):311-316.
58. Visser M, Deeg DJ, Lips P. Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab*. Dec 2003;88(12):5766-5772.
59. Tichet J, Vol S, Goxe D, Salle A, Berrut G, Ritz P. Prevalence of sarcopenia in the French senior population. *The journal of nutrition, health & aging*. Mar 2008;12(3):202-206.
60. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cristini C, et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *The American journal of clinical nutrition*. Jun 2009;89(6):1895-1900.
61. Landi F, Liperoti R, Fusco D, et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Jan 2012;67(1):48-55.
62. Masanes F, Culla A, Navarro-Gonzalez M, et al. Prevalence of sarcopenia in healthy community-dwelling elderly in an urban area of Barcelona (Spain). *The journal of nutrition, health & aging*. Feb 2012;16(2):184-187.
63. Lau EM, Lynn HS, Woo JW, Kwok TC, Melton LJ, 3rd. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Feb 2005;60(2):213-216.
64. Lee JS, Auyeung TW, Kwok T, Lau EM, Leung PC, Woo J. Associated factors and health impact of sarcopenia in older chinese men and women: a cross-sectional study. *Gerontology*. 2007;53(6):404-410.
65. Chien MY, Huang TY, Wu YT. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *Journal of the American Geriatrics Society*. Sep 2008;56(9):1710-1715.
66. Kim TN, Park MS, Yang SJ, et al. Prevalence and determinant factors of sarcopenia in patients with type 2 diabetes: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *Diabetes care*. Jul 2010;33(7):1497-1499.
67. Woo J, Leung J, Sham A, Kwok T. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3,153 chinese men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*. Dec 2009;57(12):2224-2231.
68. Sanada K, Miyachi M, Tanimoto M, et al. A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. *European journal of applied physiology*. Sep 2010;110(1):57-65.
69. Bahat G, Saka B, Tufan F, et al. Prevalence of sarcopenia and its association with functional and nutritional status among male residents in a nursing home in Turkey. *The aging male : the official journal of the International Society for the Study of the Aging Male*. Sep 2010;13(3):211-214.

70. Wen X, Wang M, Jiang CM, Zhang YM. Are current definitions of sarcopenia applicable for older Chinese adults? *The journal of nutrition, health & aging*. Dec 2011;15(10):847-851.
71. Kim YS, Lee Y, Chung YS, et al. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in the Korean population based on the Fourth Korean National Health and Nutritional Examination Surveys. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Oct 2012;67(10):1107-1113.
72. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of the American Geriatrics Society*. May 2002;50(5):889-896.
73. Castillo EM, Goodman-Gruen D, Kritz-Silverstein D, Morton DJ, Wingard DL, Barrett-Connor E. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *American journal of preventive medicine*. Oct 2003;25(3):226-231.
74. Мөнхцэцэг Ш. Эрэгтэйчүүдийн насжилтын үеийн нийт тестостерон, фолликул идэвхижүүлэгч даавар болон лютеинжүүлэгч даавруудын түвшин. *Онош сэтгүүл*. 2011; 2(156):18-20.
75. Оюун-Эрдэнэ Р. 40-өөс нээш насны эрэгтэйчүүдийн насжилтын үеийн чөлөөт болон биологийн идэвхитэй тестостероны төвшин. *Анагаах ухааны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл*. 2012.
76. www.sciencedaily.com/releases/2017/03/110607121129.htm.
77. Wu AH, Whittemore AS, Kolonel LN, et al. Serum androgens and sex hormone-binding globulins in relation to lifestyle factors in older African-American, white, and Asian men in the United States and Canada. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*. Oct-Nov 1995;4(7):735-741.
78. Feldman HA, Longcope C, Derby CA, et al. Age trends in the level of serum testosterone and other hormones in middle-aged men: longitudinal results from the Massachusetts male aging study. *J Clin Endocrinol Metab*. Feb 2002;87(2):589-598.
79. Juul A, Skakkebaek NE. Androgens and the ageing male. *Human reproduction update*. Sep-Oct 2002;8(5):423-433.
80. Androgen deficiency in the aging male. *Fertility and sterility*. Nov 2008;90(5 Suppl):S83-87.
81. Goh VH, Tong TY. Sleep, sex steroid hormones, sexual activities, and aging in Asian men. *Journal of andrology*. Mar-Apr 2010;31(2):131-137.
82. Borst SE, Mulligan T. Testosterone replacement therapy for older men. *Clinical Interventions in Aging*. Dec 2007;2(4):561-566.
83. Harman SM, Metter EJ, Tobin JD, Pearson J, Blackman MR. Longitudinal effects of aging on serum total and free testosterone levels in healthy men. Baltimore Longitudinal Study of Aging. *J Clin Endocrinol Metab*. Feb 2001;86(2):724-731.
84. Casey RW. Counterpoint: urologists should take an active role in the diagnosis and treatment of hypogonadism in the aging male. *The Canadian journal of urology*. Dec 2002;9(6):1681-1683.
85. Araujo AB, O'Donnell AB, Brambilla DJ, et al. Prevalence and incidence of androgen deficiency in middle-aged and older men: estimates from the Massachusetts Male Aging Study. *J Clin Endocrinol Metab*. Dec 2004;89(12):5920-5926.