

ՄԱՐԴՈՒ ՄԱՐՄՆԻ ՄԱԿԵՐԵՍԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՆՈՐ ԲԱՆԱԶԵՎԻ ԱՌԱՋԱՐԿ

Աբրահամյան Մ.Գ.

Երևանի «Հայրուսակ» համալսարան

Ներկայացված է՝ 06.06.2023, ընդունված է՝ 22.08.2023

Անփոփագիր. Առաջարկված է մարդու մարմնի մակերեսի գնահատման պարզ վիճակագրական բանաձև, որում ի տարբերություն ընդունված կշիռ – հասակ մեծությունների, անկախ պարամետրեր են հանդիսանում անձի հասակը և լայնական հատվածքի բնութագրական պարագիծը:

Հիմնարարներ. մարդու մարմնի մակերես, հասակ, լայնական հատվածքի պարագիծ

Մարդու մարմնի մակերեսը կլինիկական տարբեր համատեքստերում բժշկական մեծ նշանակություն ունեցող բնութագիր է [1-4], հատկապես, երբ բուժական միջոցները կիրառվում են մարդու մակերեսից կախված չափաբաժիններով: Բացի այդ, մարմնի ջերմաստիճանի կարգավորումը [5–7], պայմանավորված լինելով ջերմահաղորդման, ճառագայթման և գոլորշիացման (քրտնարտադրության) ֆիզիկական գործընթացներով, նույնպես կախված է մարմնի մակերեսից: Այն կարևոր դեր է խաղում նաև քաշի կարգավորման գործում:

Երկարատև ֆիզիկական բեռնվածությունը հանգեցնում է անձի մարմնի ջերմաստիճանի աճին, պրոցես, որը նույնպես կախված է մարմնի մակերեսից: Նման դեպքերում հաճախ հարկ է լինում շտապ բժշկական միջամտության [8]: Ի դեպ, համանման խնդիրներ առաջանում են տիեզերագնացների մոտ՝ երկարատև տիեզերական թռիչքների ժամանակ [9]: Բոլոր այս, և նման դեպքերում հարկ է լինում արագ գնահատել անձի մարմնի մակերեսի մեծությունը, համապատասխան դեղամիջոցի քանակի ճիշտ ընտրության համար:

Մարմնի մակերեսի բանաձև կարելի է ստանալ էմպիրիկ եղանակով, ընտրելով անձը բնութագրող անկախ պարամետրեր և օգտագործելով հայտնի վիճակագրական մեթոդները: Մասնավորապես, ներկայումս մի շարք առարկաների մակերեսները որոշվում են նորագույն 3D սկանավորմամբ:

Դյուբուաները մարդու մարմնի մակերեսի որոշման համար որպես որոշիչ պարամետրեր ընտրել են *քաշն ու հասակը*, և ստացել հետևյալ էմպիրիկ բանաձևը [10].

$$BSA = 0.007184 \times W^{0.425} \times H^{0.725} \quad (1)$$

որտեղ W -ն մարդու քաշն է՝ արտահայտված կիլոգրամներով, H -ը՝ նրա հասակը, արտահայտված սանտիմետրերով, իսկ BSA -ն (body surface area)՝ մարմնի մակերեսը՝ մ² միավորով:

Հետագայում բազմաթիվ այլ հեղինակներ առաջարկել են նույն բնութագրական պարամետրերով արտահայտվող այլ էմպիրիկ բանաձևեր:

Ներկայացնենք դրանցից մի քանիսը:

Օրինակ, Մոստելլերը առաջարկել է ավելի պարզ բանաձև [11].

$$BSA = 0.016667 \times W^{0.5} \times H^{0.5} \quad (2)$$

Չեհանն ու Ջորջը [12]՝

$$BSA = 0.0235 \times W^{0.51456} \times H^{0.42246} \quad (3)$$

Էդիթ Բոյդը [13]՝

$$BSA = 0.03330 \times W^{(0.6157 - 0.0188 \times \log_{10}(W))} \times H^{0.3} \quad (4)$$

Փուժիմոտոն [14]՝

$$BSA = 0.008883 \times W^{0.444} \times H^{0.663} \quad (5)$$

Հեյքոկը [15]՝

$$BSA = 0.024265 \times W^{0.5378} \times H^{0.3964}$$

(6)

Վերջերս Լիպսկոմբը [16] հայտնի քսան էմպիրիկ բանաձևերի երկրաչափական միջինացմամբ ստացել է այլ բանաձև.

$$BSA = 0.0088 * W^{4/9} H^{2/3}; \quad (7)$$

Շլիխը և այլք [17] տվել են տղամարդկանց ու կանանց համար տարբեր բանաձևեր՝

$$\text{Կանանց համար. } BSA = 0.000975482 \times W^{0.46} \times H^{1.08} \quad (8)$$

$$\text{Տղամարդկանց համար. } BSA = 0.000579479 \times W^{0.38} \times H^{1.24} \quad (9)$$

Նմանատիպ արդյունք տրված է [18] աշխատանքում, 3D լազերային անտրոպոմետրիայի կիրառմամբ, և այլն:

Որոշ հետազոտողներ ահազանգում են՝ ներկայացնելով տարբեր բանաձևերի կանխատեսումների միջև զգալի տարբերություններ: Օրինակ, [19] աշխատանքի հեղինակները 25 տարբեր բանաձևերի վերլուծությունից, եկել են այն եզրահանգմանը, որ այս կամ այն բանաձևի ընտրությունը շատ բարդ խնդիր է: Առկա բանաձևերով կատարված հաշվարկների տարբերություններն այնքան մեծ են ստացվել, որ որոշ դեպքերում դրանք կարող են զգալիորեն ազդել հիվանդների մահացության վրա, հատկապես աննորմալ կազմվածքով անձանց, կամ երեխաների դեպքում:

Բանն այն է, որ անհնար է ստանալ մարդու մարմնի մակերեսի որոշման համար տեսական բանաձև, որի հետ հնարավոր լիներ համեմատել էմպիրիկ արդյունքները [20]:

Այնպես որ մեծ թվով այլընտրանքային էմպիրիկ բանաձևերի առկայությունը բարդ խնդրի առաջ է կանգնեցրել բժշկին. ո՞րն ընտրել առօրյա պրակտիկայում:

Թեև որոշ բանաձևերի համար կան կազմված հաշվարկային ծրագրեր, սակայն բժիշկն ամեն անգամ ստիպված է նախ ընտրել էմպիրիկ բանաձևը, պարզել մարդու մարմնի բնութագրերը՝ կշիռը՝ կգ-ներով, հասակը՝ սմ-երով, տեղադրել ընտրված բանաձևում, կատարել անհրաժեշտ գործողությունները և ստանալ անձի մարմնի մակերեսի գնահատականը մ² միավորով:

Այս աշխատանքում մարդու մարմնի մակերեսի հաշվման համար առաջարկվում է այլ պարզ բանաձև, որում օգտագործվում է մարդու հասակը և նրա լայնական հատվածի բնութագրական պարագիծը:

Ներկայացնենք նախնական արդյունքները:

Առաջարկվում է մարդու մարմնի մակերեսի /BSA, ՄՄՄ/ հաշվման համար օգտվել հետևյալ բանաձևից.

$$BSA = k p h \quad (8)$$

որտեղ h -ը մարդու հասակն է (height), p -ն՝ (perimeter) նրա լայնական հատվածի բնութագրական պարագիծը, /կարելի է վերցնել կրծքավանդակի, կոնքի ու տազի մակարդակներում մարդու պարագծերի թվաբանական միջինը/: k -ն անչափ համեմատականության գործակից է, որի արժեքը կախված է միայն երկարության միավորի /մ, սմ, ոտնաչափ/ ընտրությունից:

Միջին տարիքի 56 տղամարդու տվյալների վիճակագրական ուսումնասիրությունը հանգեցրել է մարմնի մակերեսի գնահատման համար հետևյալ նախնական արդյունքին՝

$$BSA = (1.0924 \pm 0.0232) p h \quad (9)$$

Որտեղ հասակն ու միջին պարագիծը չափված են մետրերով:

Ուսումնասիրությունները շարունակվում են ավելի լայն ընտրանքի համար, ներգրավելով նաև կանանց և փոքր տարիքի անձանց:

Գրականություն

1. Sawrey EL, Subramanian MW, Ramirez KA, Snyder BS, Logston BB, Russell GB. Use of Body Surface Area for Dosing of Van-comycin. *J. Pediatr. Pharmacol Ther.* 2019; Jul-Aug; 24(4):296–303. doi: 10.5863/1551–6776–24.4.296
2. Brooksbank JA, Greene SJ, DeWald TA, Mentz RJ. Body surface area and medication dosing in patients with heart failure with reduced ejection fraction. *Trends Cardiovasc Med.* 2020; Jan 15. pii: S1050–1738(20)30005–0. doi: 10.1016/j.tcm. 2019.
3. Basu B, Bhattacharyya S, Barua S, Naskar A, Roy B. Efficacy of body weight vs body surface area-based prednisolone regimen in nephrotic syndrome. *Clin Exp Nephrol.* 2020; Mar 22. doi: 10.1007/s10157–020–01875-y
4. Palmu, S, Rehanan, S, Kautiainen, H, Eriksson, JG, Korhonen, PE. Body surface area and glucose intolerance: The Smaller the Person the Greater the Two-Hour Plasma Glucose. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2019; 2019 Nov;157:107877. doi: 10.1016/j.diabres.2019.
5. Yaglou CP, Minard, D. Control of heat casualties at military training centers *AMA Arch. Ind. Health* 1957; 16(4) 302–16.
6. Ellis, FP. Prevention of heat incapacitation in the Armed Forces. *Military Medicine* 1955; 116(5): 323–9.
7. Ellis, FP. Heat illness *J. R. Nav. Med. Serv.* 1958; 44(4) 236–48
8. Sagui E, Beighau S, Jouvion A, Trichereau J, Cornet D, Berthelot RC, Canini F, and Grelot L, et al. Thermoregulatory response to exercise after exertional heat stroke. *Military Medicine* 2017; 182(7) e1842-e1850 doi: 10.7205/MILMED-D-16–00251

9. Pisacane V., Kuznetz L., Logan J., Clark J., Wissler, E. Thermoregulatory models of space shuttle and space station activities. *Aviat Space Environ Med.* 2007; Apr; 78 (4 Suppl): A48–55.
10. Du Bois D, Du Bois EF (Jun 1916). "A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known". *Archives of Internal Medicine* 17 (6): 863-71. PMID 2520314. Retrieved 2012-09-09.
11. Mosteller RD. "Simplified calculation of body-surface area". *N Engl J Med* 1987; 317:1098. PMID 3657876.
12. Gehan EA, George SL, *Cancer Chemother Rep* 1970, 54:225-235.
13. Boyd, Edith (1935). *The Growth of the Surface Area of the Human Body*. University of Minnesota. The Institute of Child Welfare, Monograph Series, No.X. London: Oxford University Press.
14. Fujimoto S, Watanabe T, Sakamoto A, Yukawa K, Morimoto K. Studies on the physical surface area of Japanese. 18. Calculation formulae in three stages over all ages. *Nippon Eiseigaku Zasshi* 1968;5:443-50.
15. Haycock GB, Schwartz GJ, Wisotsky DH "Geometric method for measuring body surface area: A height-weight formula validated in infants, children and adults" *J Pediatr* 1978, 93:62-66.
16. Lipcombe, Trevor. *Medicina Internacia R.E.U.V.O*, Vol.29, MIR N-ro 1(114), 2020.
17. Schlich E., Schumm M., Schlich M., 3D-Body-Scan als anthropometrisches Verfahren zur Bestimmung der spezifischen Körperoberfläche *Ernährungs Umschau*,57(2010), pp.178-183.
18. A. Kuehnappel, P. Ahnert, M. Loeffler, M. Scholz. Body surface assessment with 3D laser-based anthropometry: reliability, validation, and improvement of empirical surface formulae. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 117 (2017), pp. 371-380
19. Grzegorz Redlarski, Aleksander Palkowski, and Marek Krawczuk. BSA formulae: an alarming ambiguity. Published online 2016 Jun 21. doi: 10.1038 /srep 27966. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4914842/>
20. Golver T. and Mitchell K., *Introduction to Biostatistics*, Third Edition, 2016; Longrove, IL: Waveland pp. 376–381.

Abrahamyan M.G. - PROPOSAL FOR THE NEW HUMAN BODY SURFACE ASSESSMENT FORMULA. A formula for estimating the surface of the human body is proposed, in which, in contrast to the accepted weight-height quantities, the height - characteristic perimeter of the transverse section are independent parameters. Preliminary results presented.

Keywords: human body surface area, cross-sectional circumference, height

Абрамян М. - НОВАЯ ФОРМУЛА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОВЕРХНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА. Предложена формула оценки поверхности тела человека, в которой, в отличие от принятых характеристик вес-рост, используются рост - характерный периметр поперечного сечения. Представлены предварительные результаты.

Ключевые слова: площадь поверхности тела человека, площадь поперечного сечения, рост