

# CALCULATORUL SOMATOMETRIC, INSTRUMENT DE LUCRU UTIL ÎN CABINETELE DE MEDICINĂ ȘCOLARĂ

*Dr. Ionescu Elena Teodora,*

Dispensar școlar Constanța

## Rezumat

Calculatorul Somatometric a fost conceput și realizat din necesitatea practică de a gestiona, cât mai rapid și corect, datele somatometrice (înălțime și greutate) ale copiilor din grădinițe și ale elevilor din școli și licee. Este un instrument de lucru util, care salvează timp necesar consultațiilor profilactice și curative, precum și orelor de educație pentru sănătate.

Calculează și interpretează în timp real rezultatele măsurătorilor somatometrice, în funcție de vârsta la data măsurătorii și de sexul copilului. Se poate fo-

losi pentru toți cei cu vârste cuprinse între 2 ani și 20 de ani, de la grădiniță și până la terminarea cursurilor liceale.

Calculatorul Somatometric este un program în Excel 2007 ce cuprinde date statistice reprezentate de graficele de creștere elaborate de CDC (neschimbate de la publicarea lor în 30.05.2000) și formule matematice, necesare calculului IMC, scorului Z, percentilelor IMC, percentilelor înălțimii și interpretarea acestora (utilă în raportarea statistică trimestrială și anuală).

Cuvinte cheie: **calculator somatometric, grafice de creștere, preșcolari, elevi**

---

## The Somatometric Calculator, a useful tool in school medicine offices

### Abstract

The Somatometric Calculator has been conceived and realized from the practical need to manage the somatometric (height and weight) data of children in kindergartens and pupils in schools and high schools as quickly and accurately as possible. It is a useful tool that saves time and helpful for prophylactic and curative consultations, as well as for health education classes.

It calculates and interprets in real-time the results of the somatometric measurements, according to the age and the sex of the child at the date of measu-

rement. It can be used for any person between 2 years and 20 years of age, from kindergarten to graduation of high school.

The Somatometric Calculator is an Excel 2007 based program, containing CDC growth charts statistical data, unchanged from the initial release on May 30, 2000 and mathematical formulas required for BMI calculation, Z score, BMI percentiles, height percentiles and their interpretation (useful in quarterly and annual statistical reporting).

Keywords: **The Somatometric Calculator, growth charts, preschools, pupils**

---

\* **Autor corespondent:** Dr. Ionescu Elena Teodora, medic primar MF, Dispensar școlar Constanța, email: elena\_ionescu@yahoo.com

**Articol primit în 27.08.2018, acceptat: 22.10.2018, publicat: 31.10.2018**

**Citare:** Olteanu ET. The Somatometric Calculator, a useful tool in school medicine offices. Journal of School and University Medicine 2018;5(4):42-47

## Motivația lucrării:

Realizarea măsurătorilor somatometrice este inclusă în atribuțiile cadrelor medicale școlare [1] și presupune:

1. **Supravegherea:** Este necesară pentru a identifica cantitativ sau procentual numărul de școlari și preșcolari care sunt supraponderali, obezi, normoponderali și/sau subponderali în funcție de vârstă și sex dintr-un anumit teritoriu geografic. Aceste date sunt anonime, identifică procentul de elevi care sunt expuși riscului de a dezvolta probleme de sănătate legate de greutatea sau înălțimea necorespunzătoare vârstei și sexului. Ele sunt raportate trimestrial și anual prin formularul “Cap. 5 Morbiditatea și activitatea cabinetului medical școlar/studentesc”, aprobat prin Legea Nr. 95/2006, Ordinul NR.5298/1668/2011 al MEC și MS, respectiv anual în cadrul Examenelor medicale de bilanț (aprecierea nivelului de dezvoltare fizică). Datele statistice sunt centralizate ulterior la DSP județene, respectiv la Institutul Național de Statistică, care apreciază starea de sănătate a populației României.

2. **Screening:** Evaluează statusul greutatei și înălțimii fiecărui elev în parte, pentru a-i identifica pe cei expuși la risc. Presupune informarea fiecărui părinte despre indicii somatometrici ai copilului său, lucru care se realizează, fie în cadrul unei consultații cu părintele copilului sau în urma eliberării “Adeverinței medicale pentru înscrierea în colectivitate” (unde, la examenul fizic, trebuie completate greutatea, înălțimea și IMC) [2].

În acest moment, în majoritatea cabinetelor școlare din țară, înregistrarea datelor somatometrice, calculul IMC, determinarea scorului Z și/sau a centilelor IMC, se fac greoi, calculele pentru fiecare elev în parte fiind mari consumatoare de timp, iar interpretarea datelor se face folosind încă, în unele cabinete, tabelele elaborate de Inspectoratul de Poliție Sanitară și Medicină Preventivă al Municipiului București în 1992. Toate aceste lucruri m-au determinat să realizez Calculatorul Somatometric, chiar dacă rezistența la schimbare (folosirea creionului în locul calculatorului) și lipsa dotării cu calculatoare/laptop-uri a cabinetelor medicale școlare reprezintă piedici justificate în folosirea lui.

## Descrierea programului

Pentru realizarea programului a fost necesară folosirea de date statistice internaționale, puse la dis-

poziția utilizatorilor pe site-ul Organizației Mondiale a Sănătății [3], respectiv site-ul CDC (Centers of Disease Control and Prevention)[4].

Calculatorul Somatometric a fost conceput folosind datele necesare realizării unui astfel de program, puse la dispoziția utilizatorilor pe site-ul CDC [5] (bazele de date în Excel, cele mai importante formule matematice folosite în calcularea scorului Z, respectiv a centilelor). Tot acolo este propus spre utilizare, în școlile americane un program numit “Children’s BMI Group Calculator” [6], o sursă de inspirație privind existența unui astfel de instrument de lucru în lume.

Acest program este realizat în Excel 2007 și este compus din mai multe worksheet-uri (foi de lucru):

➤ două foi de lucru (worksheet-uri) denumite “Instrucțiuni” și “Măsurători”;

➤ trei sheet-uri ascunse utilizatorului, unde se regăsesc bazele de date și foaia de calcul.

Este important să nu încercați să schimbați numele acestor sheet-uri, deoarece formulele de calcul nu vor mai funcționa corect și programul va fi compromis.

În foaia de lucru denumită “Instrucțiuni” regăsiți descrierea programului și pașii de urmat în folosirea lui.

Foaia de lucru denumită “Măsurători” este locul în care veți înregistra toate datele somatometrice, urmând ca programul să realizeze calculele pe baza unor formule prestabilite. Tabelul de lucru are posibilitatea de a evalua 1000 de copii. Acest calculator este recomandat pentru cei cu vârsta între 2 ani și 20 de ani. În cazul în care vârsta va fi mai mică de 2 ani sau mai mare de 20, va fi afișat mesajul “eroare vârstă”. Dacă sexul nu este scris corect, respectiv F, pentru feminin și M, pentru masculin, va fi afișat mesajul “eroare sex”.

Pentru a înțelege mai bine cum funcționează programul sunt necesare următoarele lămuriri asupra unor termeni folosiți.

➤ **Greutate**, exprimată în kilograme și măsurată folosind cântarele de uz medical din dotarea cabinetelor medicale școlare.

➤ **Înălțime**, exprimată în centimetri (programul va face transformarea în metri) și măsurată folosind taliometrele sau panglica metrică din dotarea cabinetelor medicale școlare.

➤ **IMC** reprezintă indicele de masă corporală, calculat ca raportul dintre greutate (în kilograme) și pătratul înălțimii (în metri).

$$IMC = G / \hat{I}^2 \text{ sau } IMC = G / \hat{I} * \hat{I};$$

Pentru copii, raportarea IMC se face la curbele percentile, care exprimă schimbările dinamice ale IMC în timpul creșterii [7]. Cu toate că IMC nu poate fi considerat un mijloc exclusiv de diagnostic al obezității, deoarece nu reflectă distribuția masei grase și nu diferențiază grăsimea de mușchi, oase, organe vitale, raportat la curbele percentile pentru vârstă și sex, rămâne metoda cea mai folosită la copii ca screening pentru suprapondere și pentru depistarea riscului la obezitate sau, dimpotrivă, la subpondere [8].

➤ **Scorul Z** se mai numește și „scorul standardizat“, deoarece exprimă distanța unei valori față de media distribuției din care face parte, în unități ale abaterii standard. Astfel un scor Z de 0 este echivalent cu mediana sau cu valoarea percentilei 50, iar unui scor Z de +2,00 îi corespunde aproximativ percentila 95, permițând o descriere statistică mai detaliată [9].

Pentru a obține scorul Z și percentilele corespunzătoare pentru o anumită măsurătoare (X), s-a folosit în program următoarea ecuație matematică [5]:

$$Z = \frac{((X/M)^L) - 1}{LS}, L \neq 0$$

ori

$$Z = \ln(X/M) / S, L = 0$$

Unde,

X = măsurătoarea somatometrică (greutate, înălțime, circumferința craniană, valoarea calculată a IMC etc.)

L, M, S = parametri statistici (the median (M), the generalized coefficient of variation (S), and the power in the Box-Cox transformation (L)) corespunzător vârstei în luni a copilului. Acești parametri sunt organizați în tabele și corespund mijlocului vârstei în luni pentru o întreagă lună (adică 1,5 luni reprezintă întreaga perioadă între 1,00-1,99 luni, neincluzând vârsta de 2 luni) [5,10].

Scorul Z și percentilele corespunzătoare acestuia pot fi obținute din tabelele cu deviațiile standard, dar în acest moment multe programe pe calculator au funcții preexistente care transformă scorul Z în percentile și vice versa [5].

Formula de transformare a scorului Z în percentile din Calculatorul Somatometric este:

$$= \text{INT}(\text{NORMDIST}(Z)^{1000}) / 10.$$

În worksheet-ul „Măsurători“ puteți să notați: denumirea grădiniței, a școlii sau liceului unde efectuați măsurătorile, respectiv anul școlar în curs. Asigurați-vă că, în dreapta jos a ecranului, data este scrisă în limba română, adică 18.05.2018 și nu 05/18/2018. Dacă data este în varianta engleză, puteți să faceți modificări în laptopul/calculatorul dumneavoastră și să o schimbați în limba română folosind Start → Control Panel → Region and Language → Formats → Romanian. Dacă nu doriți să faceți acest lucru, la data măsurătorii, respectiv data nașterii din tabelul de lucru, veți fi obligați să introduceți data conform formatului englez, astfel încât formula introdusă să poată calcula vârsta copilului la data măsurătorii. (imaginea nr.1).

Imaginea nr. 1. Tabelul de lucru

Datele pe care trebuie să le introduceți sunt: clasa/grupa, nr. crt., nume și prenume, sex, data nașterii, data măsurătorii, greutatea (în kilograme) și înălțimea (în centimetri). Este important să completați în

coloana “CLASĂ/GRUPĂ”, deoarece puteți ulterior să folosiți filtrul atașat coloanei și să selectați pentru printare doar clasa sau grupa pe care o doriți. (imaginea nr. 2)

CLASĂ/GRUPĂ	NR.CRT.	NUME SI PRENUME	SEX	DATA NAȘTERII	DATA MĂSURĂTORII	GREUTATE (kg)	ÎNĂLȚIME (cm)	IMC	IMC(%ile)	INTERPRETARE IMC	ÎNĂLȚIME (%ile)	INTERPRETARE ÎNĂLȚIME
VA(2017-2018)	1	A.D.	F	25.11.2006	02.05.2018	34	145	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	IMPOSTATURAL II

Imagina nr. 2. Date introduse de utilizator în tabelul de lucru

După ce ați introdus toate aceste date, programul va calcula vârsta la data măsurătorii, IMC, per-

centilele IMC, procentile înălțimii și va interpreta rezultatele. (imaginea nr.3)

CLASĂ/GRUPĂ	NR.CRT.	NUME SI PRENUME	SEX	DATA NAȘTERII	DATA MĂSURĂTORII	GREUTATE (kg)	ÎNĂLȚIME (cm)	IMC	IMC(%ile)	INTERPRETARE IMC	ÎNĂLȚIME (%ile)	INTERPRETARE ÎNĂLȚIME
VA(2017-2018)	1	A.D.	F	25.11.2006	02.05.2018	34	145	16,37	24,4	NORMOPONDERAL	98,1	NORMOSTATURAL

Imagina nr. 3. Calculele realizate de Calculatorul Somatometric

### Interpretarea rezultatelor

#### ➤ Pentru IMC, copiii sunt încadrați [11] în:

- subponderal foarte mic (percentile IMC <2)
- subponderal mic ( $2 \leq$  percentile IMC <5)
- normoponderal ( $5 \leq$  percentile IMC <85)
- supraponderal ( $85 \leq$  percentile IMC <95)
- obez (percentile IMC  $\geq 95$ ).

#### ➤ Pentru înălțime, copiii sunt încadrați [12,13] în:

- hipostatural II (percentile Înălțime <3)

- hipostatural I ( $3 \leq$  percentile Înălțime <5)
- normostatural ( $5 \leq$  percentile Înălțime <95)
- hiperstatural I ( $95 \leq$  percentile Înălțime <97)
- hiperstatural II (percentile Înălțime  $\geq 97$ )

După cum ați observat, la interpretarea rezultatelor pe IMC, subponderalii sunt subcatalogați în două grupe: subponderal foarte mic și subponderal mic, din motive absolut practice, legate de formatul raportărilor statistice trimestriale și anuale. Astfel, corelația cu raportările statistice este următoarea:

- **Pentru greutate**
  - subponderal foarte mic → greutate foarte mică
  - subponderal mic → greutate mică
  - normoponderal → greutate medie
  - supraponderal → greutate mare
  - obez → greutate foarte mare
- **Pentru înălțime**
  - hipostatural II → înălțime foarte mică

- hipostatural I → înălțime mică
- normostatural → înălțime medie
- hiperstatural I → înălțime mare
- hiperstatural II → înălțime foarte mare

După ce terminați de analizat toți copiii dintr-o clasă sau grupă, selectați clasa folosind filtrul, pentru ca apoi să aveți posibilitatea să printați raportul. (imaginea nr. 4)

CLASA/GRUPA	NBR.CRT.	NUME SI PRENUME	SEX	DATA NAȘTERII	DATA MĂSURĂTORII	GREUTATE (kg)	ÎNĂLȚIME (cm)	IMC	IMC(Nile)	INTERPRETARE IMC	ÎNĂLȚIME (Nile)	INTERPRETARE ÎNĂLȚIME
VIII C(2017-2018)	1	A.B.	M	04.11.2003	25.01.2018	40	183	17,92	27,9	NORMOPONDERAL	99,9	HIPERSTATALIIII
VIII C(2017-2018)	2	A.C.	F	20.01.2004	25.01.2018	54	162	20,58	64,8	NORMOPONDERAL	95,1	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	3	B.C.	F	23.02.2004	25.01.2018	52	168	18,42	37,3	NORMOPONDERAL	87,8	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	4	C.G.	F	25.07.2004	25.01.2018	74	170	25,61	93,1	SUPRAPONDERAL	94,6	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	5	C.E.	M	09.04.2003	25.01.2018	55	175	17,96	22,6	NORMOPONDERAL	98,4	HIPERSTATALIIII
VIII C(2017-2018)	6	C.M.	M	10.01.2003	25.01.2018	36	183	16,72	6,2	NORMOPONDERAL	99,9	HIPERSTATALIIII
VIII C(2017-2018)	7	C.A.	M	30.07.2003	25.01.2018	51	169	17,86	24,3	NORMOPONDERAL	88,9	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	8	D.L.	F	06.03.2003	25.01.2018	73	167	26,18	92	SUPRAPONDERAL	79	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	9	D.A.	M	23.06.2004	25.01.2018	60	168	21,28	78	NORMOPONDERAL	90,1	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	10	G.R.	M	02.11.2002	25.01.2018	71	170	24,57	89,2	SUPRAPONDERAL	89,6	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	11	G.A.	F	21.07.2003	25.01.2018	39	164	21,94	74,3	NORMOPONDERAL	65,8	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	12	L.H.	F	08.01.2002	25.01.2018	57	159	22,55	72,2	NORMOPONDERAL	29	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	13	L.G.	M	18.02.2003	25.01.2018	65	169	22,76	81,3	NORMOPONDERAL	87,1	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	14	M.L.	M	17.08.2003	25.01.2018	46	169	16,11	4,2	SUBPONDERAL MIC	88,9	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	15	R.C.	M	26.03.2004	25.01.2018	55	165	20,20	65,9	NORMOPONDERAL	77,1	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	16	S.A.	F	17.05.2003	25.01.2018	54	166	19,60	48	NORMOPONDERAL	76,3	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	17	T.F.	F	23.03.2003	25.01.2018	59	160	23,05	80,4	NORMOPONDERAL	39,4	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	18	V.A.	F	27.01.2003	25.01.2018	54	163	20,32	55,6	NORMOPONDERAL	57,2	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	19	V.R.	M	23.01.2001	25.01.2018	55	170	19,03	17,8	NORMOPONDERAL	86,6	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	20	V.A.	F	10.06.2003	25.01.2018	56	165	20,57	60,8	NORMOPONDERAL	70,7	NORMOSTATALII
VIII C(2017-2018)	21	Z.I.	F	03.06.2003	25.01.2018	54	171	18,47	32,4	NORMOPONDERAL	92,8	NORMOSTATALII

Imaginea nr. 4. Raportul cu clasa analizată este pregătit de printare

Dacă doriți să realizați o analiză generală a datelor culese pe parcursul unui trimestru/an școlar, folosiți funcția Pivot table din Excel. (boldați tabelul, apoi Insert → Pivot table → New worksheet → OK; se va

deschide un nou sheet, în partea dreaptă a ecranului veți regăsi criteriile pe care doriți să le selecționați, glisați criteriul pe rânduri sau coloane și analiza este făcută.) (imaginea nr. 5)

Count of INTERPRETARE IMC	Column Labels					
	NORMOPONDERAL	OBEZ	SUBPONDERAL F	IMC	SUBPONDERAL MIC	SUPRAPONDERAL
5   A(2017-2018)	23	3	3	1		28
6   F	9	2	1			12
7   M	12	1	2	1		16
8   B(2017-2018)	22	2	1	2	3	30
9   F	8	2	1	1		13
10   M	14			1		15
11   C(2017-2018)	14	5	6	3	2	30
12   F	6	3	4			14
13   M	8	2	2	3	1	16
14   D(2017-2018)	20	2	6	1	1	30
15   F	11					11
16   M	9	2	6	1	1	19
17   Grand Total	77	12	16	7	6	118

Imaginea nr. 5. Analiza datelor folosind funcția de pivotare

**Concluzii:**

O monitorizare corectă a populației școlare, în ceea ce privește datele somatometrice și colectarea datelor la nivel local este foarte utilă în oferirea de date epidemiologice necesare în realizarea de strategii de prevenție și promovare a sănătății generale. Există și alte beneficii ale monitorizării greutateii, de exemplu clarificarea relației dintre IMC-ul mare din copilărie cu morbiditatea pe termen lung și mortalitatea la vârstă adultă.

**Bibliografie:**

1. Ordinul MEC și MS nr. 5298/2011 pentru aprobarea Metodologiei privind examinarea stării de sănătate a preșcolărilor și elevilor din unitățile de învățământ de stat și particulare autorizate/acreditate, privind acordarea asistenței medicale gratuite și pentru promovarea unui stil de viață sănătos, în vigoare de la 12.01.2012

2. Ordinul MS nr. 1002/5057/2015 privind modificarea și completarea anexei la Ordinul ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului și al ministrului sănătății nr. 5.298/1.668/2011 pentru aprobarea Metodologiei privind examinarea stării de sănătate a preșcolărilor și elevilor din unitățile de învățământ de stat și particulare autorizate/acreditate, privind acordarea asistenței medicale gratuite și pentru promovarea unui stil de viață sănătos, în vigoare de la 04.09.2015

3. WHO, <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>

4. CDC, <https://www.cdc.gov/growthcharts/index.htm>, actualizat în 09.09.2010.

5. CDC. Percentile Data Files with LMS Values, actualizat în 04.08.2009, [https://www.cdc.gov/growthcharts/percentile\\_data\\_files.htm](https://www.cdc.gov/growthcharts/percentile_data_files.htm)

6. CDC Children's BMI Tool for Schools, actualizat în 13.07.2018, [https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens\\_bmi/tool\\_for\\_schools.html](https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/tool_for_schools.html).

7. Caffish M, Morel-Gotzos K. Les adolescentes obes nous interpellent. *Revue Medicale Suisse* 2007 – [www.medhyg.ch](http://www.medhyg.ch)

8. Rajka D. Obesity at children and teenagers. Theoretical aspects. *Journal of School and University Medicine* 2018;5(2):32-45

9. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, et al. CDC growth charts for the United States: Methods and development. *National Center for Health Statistics. Vital Health Stat* 2000;11(246).2002

10. Flegal KM, Cole TJ. Construction of LMS parameters for the Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth chart. *National health statistics reports*; nr. 63. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. 2013.

11. CDC. About Child & Teen BMI, actualizat în 15.05.2015, [https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens\\_bmi/about\\_childrens\\_bmi.html](https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/about_childrens_bmi.html)

12. CDC Height for Age Percentiles for Boys (2 – 20 years), actualizat în 04.08.2009, <https://reference.medscape.com/calculator/height-age-percentile-boys>.

13. CDC Height for Age Percentiles for Girls (2 – 20 years), actualizat în 04.08.2009, <https://reference.medscape.com/calculator/height-age-percentile-girls>.