

Hæð og þyngd íslenskra barna og unglunga 6-20 ára

Atli
Dagbjartsson^{1,3}

Árni V. Þórsson^{2,3}

Gestur I. Pálsson¹

Víkingur H.
Arnórsson^{1,3}

Ágrip

Inngangur: Rannsóknir á vexti barna og unglunga gefa verðmætar upplýsingar um heilsufar, næringarástand og almenna velmegun, bæði einstaklinga og heilla þjóða. Óhætt er að fullyrða að vaxtarferill er einn besti mælikvarði sem völ er á til að fylgjast með almennu heilsufari og heilbrigði barna. Til þessa hafa ekki verið gerðar staðlaðar rannsóknir á vexti og þroska íslenskra barna.

Hér eru birtar niðurstöður rannsóknar á hæð og þyngd íslenskra barna og unglunga á aldrinum 6-20 ára, en rannsóknin er hluti af stórrí þverskurðarrannsókn á vexti, þroska og næringarástandi íslenskra ungmenna.

Efniviður og aðferðir: Hæð, sethæð og þyngd var mæld hjá alls 6500 skólabörnum, 3173 stúlkum og 3327 piltum á árabílinu 1983-1987. Börnin voru valin samkvæmt fæðingardegi úr þjóðskrá, bæði af höfuðborgarsvæðinu og úr ýmsum grunn- og framhaldsskólum í öllum landsfjórðungum. Hæð barnanna var mæld sitjandi og standandi með Harpenden stadiometer og þau vegin léttklædd með löggiltri reislugog.

Niðurstöður: Meðalgildi og staðalfrávik fyrir hæð, sethæð og þyngd eru gefin upp í töflum. Birt eru vaxtarlínurit fyrir hæð, þyngd og sethæð. Ekki fannst marktækur munur á hæð eða þyngd barna í þéttbýli og dreifbýli. Rannsóknin leiddi í ljós að vöxtur íslenskra barna er á öllum aldursskeiðum nánast eins og vöxtur norskra barna. Samanborið við aðra norræna vaxtarstaðla, og staðla Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar, eru íslensk börn hávaxin, einkum í byrjun kynþroskaskeiðs.

Ályktanir: Íslensk börn eru hávaxin og vöxtur íslenskra barna fylgir nánast sama ferli og vöxtur norskra barna og samræmist það nánnum skyldleika þjóðanna.

Inngangur

Rannsóknir á vexti barna og unglunga gefa verðmætar upplýsingar um heilsufar, næringarástand og almenna velmegun bæði einstaklinga og heilla þjóða (1). Línurit yfir hæð og þyngd eru notuð til að meta þroska, líkamsvöxt og framfarir barna frá fæðingu og þar til vexti líkur að loknum kynþroska.

Notkun vaxtarlínurita hefur aukist mjög á undanförunum áratugum og er óhætt að fullyrða að vaxtarferill er einn besti mælikvarði sem völ er á til að fylgjast með almennu heilsufari og heilbrigði barna.

ENGLISH SUMMARY

Dagbjartsson A, Þórsson AV, Pálsson GI, Arnórsson VH

Height and weight of Icelandic children 6-20 years of age

Læknablaðið 2000; 86: 509-14

Introduction: Monitoring growth rate in children reflects the state of health and nutrition of the individual as well as the state of health of a nation.

Until now little information has been available about the growth pattern of Icelandic children. We report here the results of a nationwide cross-sectional study of growth in Icelandic children aged 6-20 years.

Material and methods: Height, standing and sitting and weight were measured in a total of 6500 schoolchildren, 3173 girls and 3327 boys. The measurements were performed 1983-1987. Children were randomly selected from The National Registry according to date of birth from both urban and rural areas of the whole country of Iceland. Stature was measured by a Harpenden stadiometer and the children were weighed in underwear only using a standardized scale.

Results: The mean values and standard deviations for height, standing and sitting and weight are presented in tables. Growth charts for height weight and sitting height are presented. No difference in height and weight was found between children from rural and urban areas. The results show that the growth of Icelandic children is in all age groups almost identical to the growth of Norwegian children. Compared to other Nordic and WHO growth standards, Icelandic children are tall, especially during early pubertal development.

Conclusions: Icelandic children are tall and the growth of Icelandic and Norwegian children follows the same pattern which supports the theory that the two nations are closely related.

Keywords: Icelandic children, growth, height, weight.

Correspondance: Atli Dagbjartsson. E-mail: atlid@rsp.is
Árni V. Þórsson. E-mail: arniv@shr.is

Frá ¹Barnaspítala Hringssins, ²barnadeild Sjúkrahúss Reykjavíkur, ³læknadeild Háskóla Íslands. Fyrirspurnir, bréfaskipti: Atli Dagbjartsson, Barnaspítala Hringssins Landspítala Hringbraut. Sími: 560 1000. Netfang: atlid@rsp.is
Árni V. Þórsson, barnadeild Landspítala Fossvogi. Sími: 525 1000. Netfang: arniv@shr.is

Lykilorð: íslensk börn, vöxtur, hæðarmælingar, þyngdarmælingar

Upplýsingar um vöxt Íslendinga og stærð þeirra fyrir síðustu aldamót eru fremur takmarkaðar. Helst ber að nefna ýmsar sögulegar heimildir, sem ekki geta talist áreiðanlegar, og rannsóknir prófessors Jóns Steffensens á beinum fornanna (2). Árið 1925 birti prófessor Guðmundur Hannesson niðurstöður á hæðarmælingum íslenskra karlanna (3). Í heilbrigðisskýrslum 1963 birti Benedikt Tómasson þáverandi skólayfirlæknir töflur um hæð og þyngd

Table I. Height and weight of Icelandic boys 6-20 years of age. Height was measured in standing and sitting positions. Mean values and standard deviation (SD) are given for each age group.

Age	No	Height (cm)	Height SD	Weight (kg)	Weight SD	Height sitting (cm)	Ht.s. SD
6	97	120.04	4.95	22.73	2.61	66.93	2.61
7	243	124.28	5.28	24.85	3.86	69.1	2.93
8	275	129.89	5.54	27.45	4.46	71.14	3.04
9	262	135.73	7.37	30.76	6.02	73.76	3.45
10	306	140.6	5.83	34.03	6.12	75.47	2.86
11	312	145.81	6.74	37.71	6.46	77.6	3.28
12	288	151.4	6.8	42.05	7.97	79.65	3.64
13	272	158.04	8.96	47.32	9.79	82.6	4.5
14	307	165.27	8.65	53.29	11.33	86.43	4.81
15	240	171.82	9.1	59.38	11.85	89.87	5.2
16	195	176.13	6.89	65.53	9.79	92.55	4.04
17	142	178.6	5.7	70.04	8.38	93.21	3.25
18	104	180.09	5.91	73.12	9	94.7	2.7
19	103	180.04	6.61	73.23	9.53	94.83	3.27
20	96	180.61	6.16	76.76	11.37	95.26	3.15

Table II. Height and weight of Icelandic girls 6-18 years of age. Height was measured in standing and sitting positions. Mean values and standard deviation (SD) are given for each age group.

Age	No	Height (cm)	Height SD	Weight (kg)	Weight SD	Height sitting (cm)	Ht.s. SD
6	78	119.15	5.18	22.62	3.24	66.34	2.75
7	286	123.4	5.54	24.31	4.01	68.21	3.17
8	231	128.39	5.61	27.08	4.46	70.52	3.27
9	279	133.88	5.87	30.02	5.13	72.66	3.07
10	292	139.8	6.69	34.14	7.07	75.15	3.6
11	329	146.23	7.6	38.15	7.68	77.97	4.5
12	269	152.64	7.14	44.01	9.24	81.13	4.02
13	287	158.63	7.26	48.35	8.92	84.2	4.2
14	275	163.08	5.83	53.62	8.59	86.99	3.51
15	244	165.31	5.56	56.61	9.7	88.4	3.22
16	228	165.16	5.7	57.28	8.08	88.41	3
17	151	166.08	5.23	61.41	9.36	88.74	2.63
18	114	167.24	5.92	62.56	8.78	89.28	2.93

reykvískra skólabarna á aldrinum 7-17 ára, en þær töflur voru hvorki notaðar við klíniska vinnu né til að búa til vaxtarlínurit (4). Í rannsóknargögnum Hjartaverndar hafa verið birtar tölur um hæð og þyngd fullorðinna Íslendinga á ýmsum aldursskeiðum (5,6). Á vegum Mannfræðistofnunar Háskóla Íslands hafa verið gerðar ýmsar mannfræðirannsóknir á vissum hópum Íslendinga, þar á meðal mælingar á hæð (7).

Mælinganiðurstöður hafa ekki áður verið birtar um sethæð íslenskra barna og unglunga. Mælingar á sethæð geta gefið mikilvægar upplýsingar um líkamshlutföll og geta verið gagnlegar við greiningar á sjúkdómum er raska vexti barna, til dæmis Marfans heilkenni og ýmsum afbrigðum beina og brjósksjúkdóma sem valda dverg vexti. Ennfremur gætu niðurstöður þeirra mælinga komið að notum við hönnun húsgagna fyrir börn.

Engar staðlaðar rannsóknir hafa áður verið gerðar á vexti og þroska íslenskra barna og hafa því eingöngu verið notuð erlend vaxtarlínurit við heilbrigðiseftirlit barna á Íslandi. Rannsókn sú, sem hér er sagt frá, er hluti af stærri þverskurðarrannsókn á vexti, þroska og næringarástandi íslenskra barna og unglunga á aldrinum 6-20 ára.

Efniviður og aðferðir

Nemendur í grunnskólum og framhaldsskólum víðs vegar um landið tóku þátt í rannsókninni. Foreldrum eða forráðamönnum var sent bréf þar sem rannsókninni var lýst og fengið skriflegt samþykki þeirra fyrir þátttöku barnanna.

Tölvunefnd samþykkti að úrtakshópurinn yrði valinn úr þjóðskrá og í upphafi var valinn úrtakshópur barna af höfuðborgarsvæðinu á aldrinum 6-16 ára.

Af tölfræðilegum ástæðum var hópurinn valinn þannig, að öll skólabörn sem fædd voru fjórða hvern dag hvers mánaðar, það er 1.-5.-9.-13. og svo framvegis voru beðin um að taka þátt í rannsókninni. Útilokuð frá rannsókninni voru börn og unglingar með líkamlegar fatlanir eða langvinna sjúkdóma, sem hugsanlega gætu haft áhrif á vöxt þeirra.

Után höfuðborgarsvæðisins voru valdir ákveðnir grunnskólar og framhaldsskólar í öllum landsfjórðungum og allir nemendur viðkomandi skóla rannsakaðir.

Fengið var leyfi skólafyrivalda til að rannsóknin færi fram í húsnæði grunnskólanna og veittu skólahjúkrunarfræðingar viðkomandi skóla aðstoð við undirbúning og framkvæmd rannsóknarinnar. Foreldrar eða forráðamenn gáfu skriflegt samþykki fyrir þátttöku barnanna.

Rannsóknin, það er mælingar og skoðun barnanna, fór fram á árabílinu 1983-1987 og var framkvæmd af höfundum þessarar greinar sem allir eru barnalæknar. Í árslok 1989 voru framkvæmdar viðbótarmælingar í framhaldsskólum á þeim unglingum sem voru á aldrinum 17-20 ára. Eftirfarandi upplýsingar voru skráðar þegar þær fengust:

Fæðingarþyngd, fjöldi systkina og röð barnsins í hópi systkina, hvort barnið var fleirburi, fjölskyldustærð, aldur foreldra og störf. Í heilsufarssögu komu fram upplýsingar um uppruna barnsins (þjóðerni/kynþáttur), langvinna sjúkdóma og sjúkrahúslegur.

Hæð barnana var mæld með Harpenden stadiometer (8). Börnin voru mæld í uppréttri stöðu, berfætt og þrýst var létt undir kjálkabörð til að rétta vel úr hálsi (standandi mæling). Börnin voru einnig mæld sitjandi á sérsmíðuðum stól, 40 cm háum.

Sethæð var skilgreind sem mæld hæð frá hvirfli að stólsetu. Síðan voru börnin vegin léttklædd með lög-giltri reislug. Mesta höfuðummál var mælt með stálmálbandi.

Auk almennar líkamsskoðunar var kynþroskastig ákvarðað samkvæmt kvarða Tanners (9). Stúlkur með kynþroskastig tvö eða meira voru spurðar hvort tíðablæðingar væru hafnar og svar skráð: Já eða nei.

Húðfitulag var mælt með Harpenden húðþykktarmæli neðan herðablaðs (subscapular) og aftan á upphandlegg (triceps).

Tölulegar niðurstöður rannsóknanna voru skráðar inn í tölvuforrit (Filemaker Pro). Hvert aldursár var skilgreint þannig að öll börn fædd frá og með -0,50 ár til og með +0,49 ár voru reiknuð saman í ein-

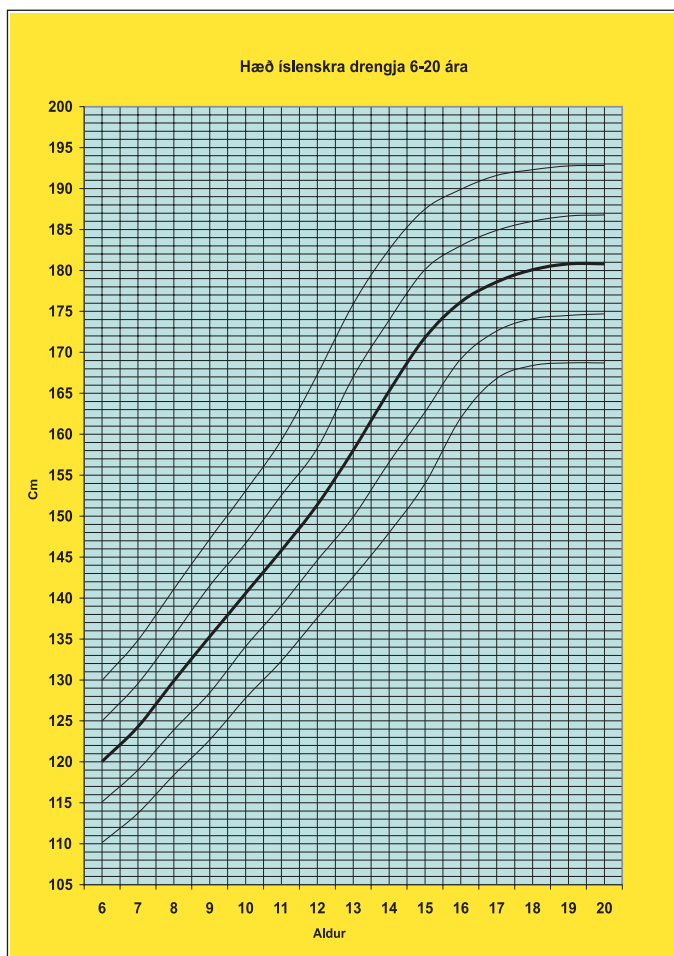


Figure 1. Icelandic boys 6-20 years of age. Height for age. Mean values ± 1 and 2 standard deviation.

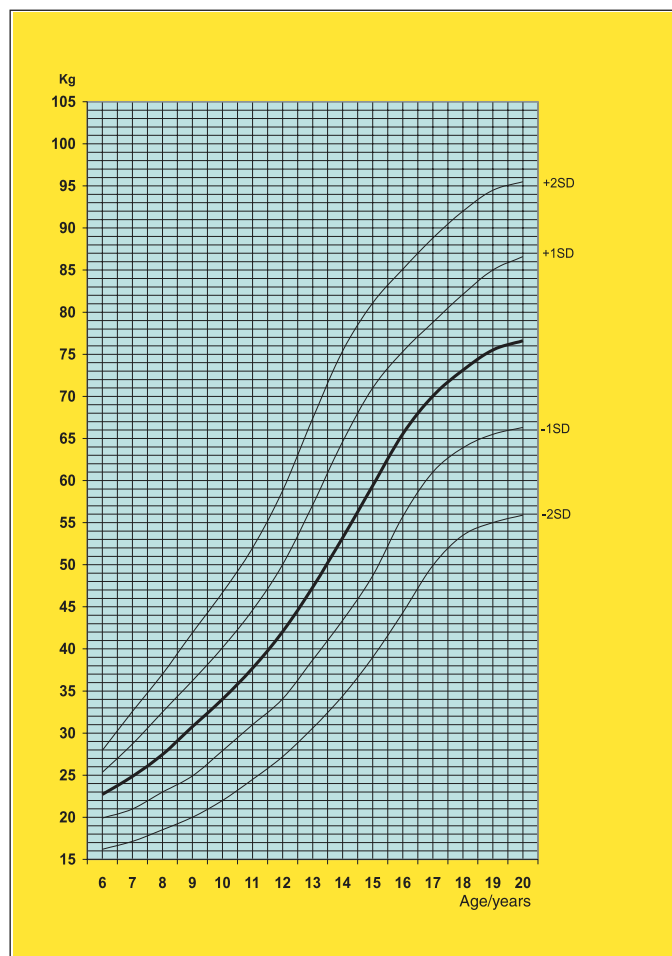


Figure 2. Icelandic boys 6-20 years of age. Weight for age. Mean values ± 1 and 2 standard deviation.

um hópi. Dæmi um skilgreiningu aldursárs: Til sjö ára aldursþópsins töldust öll börn sem voru frá og með 6,50 ára til og með 7,49 ára.

Í tölvuforritinu voru reiknuð meðaltöl og staðalfrávik hvers aldursárs samkvæmt áðurgreindri skilgreiningu og töflur gerðar fyrir hæð, sethæð og þyngd hvors kyns fyrir sig. Úr töflunum voru síðan gerð vaxtarlínurit með línuritaforriti Excel. Við tölfraðilega útreikninga var notuð ferveikagreining (ANOVA). Bonferrini eftirpróf var notað til að kanna marktækni milli aldursþópa.

Niðurstöður

Í rannsókninni tóku þátt 3173 stúlkur og 3327 drengir, samtals 6500 börn og unglingar og var það meira en 95% af úrtakshópnum.

Tafla I sýnir fjölda stúlkna í hverjum aldursþópi, meðalhæð þeirra, meðalþyngd og meðalsethæð ásamt staðalfrávikum. Tafla II sýnir sambærilegar niðurstöður fyrir drengi. Ekki fannst tölfraðilega marktæk aukning í vexti pilta eftir 18 ára aldur og stúlkna eftir 17 ára aldur.

Á myndum 1 og 2 eru birt línurit yfir hæð og þyngd íslenskra drengja á aldrinum 6-20 ára. Á

myndum 3 og 4 eru á sama hátt birt línurit yfir hæð og þyngd íslenskra stúlkna 6-18 ára. Á myndum 5 og 6 eru birt línurit yfir sethæð íslenskra drengja og stúlkna. Línuritin sýna meðaltalslínu og línur fyrir eitt og tvö staðalfrávik ofan og neðan meðaltalsins.

Gerður var samanburður á niðurstöðum á mælingum barna á Reykjavíkursvæðinu og barna á landsbyggðinni. Ekki kom fram neinn marktækur munur.

Umræða

Tvær aðferðir eru aðallega notaðar til rannsókna á vexti og þroska barna og unglinga. Annars vegar langtíma (longitudinal) rannsókn þar sem fylgt er eftir vexti hvers barns frá fæðingu til fullvaxtar og mælingagildi skráð með vissu millibili (8,10,11). Hins vegar þverskurðar- (cross sectional) rannsókn, þar sem börn úr öllum aldursþópum eru mæld á sama tíma eins og gert var í okkar rannsókn (12,13). Báðar aðferðirnar hafa sína annmarka. Langtímarannsóknir taka að minnsta kosti tvo áratugi og eru erfiðar í framkvæmd. Úrtakið á að endurspegla vaxtarferli heillar þjóðar, en val úrtaksins vill oft verða þröngt og staðbundið. Aldarbreytur (secular trend) geta



Figure 3. Icelandic girls 6-18 years of age. Height for age. Mean values ± 1 and 2 standard deviation.

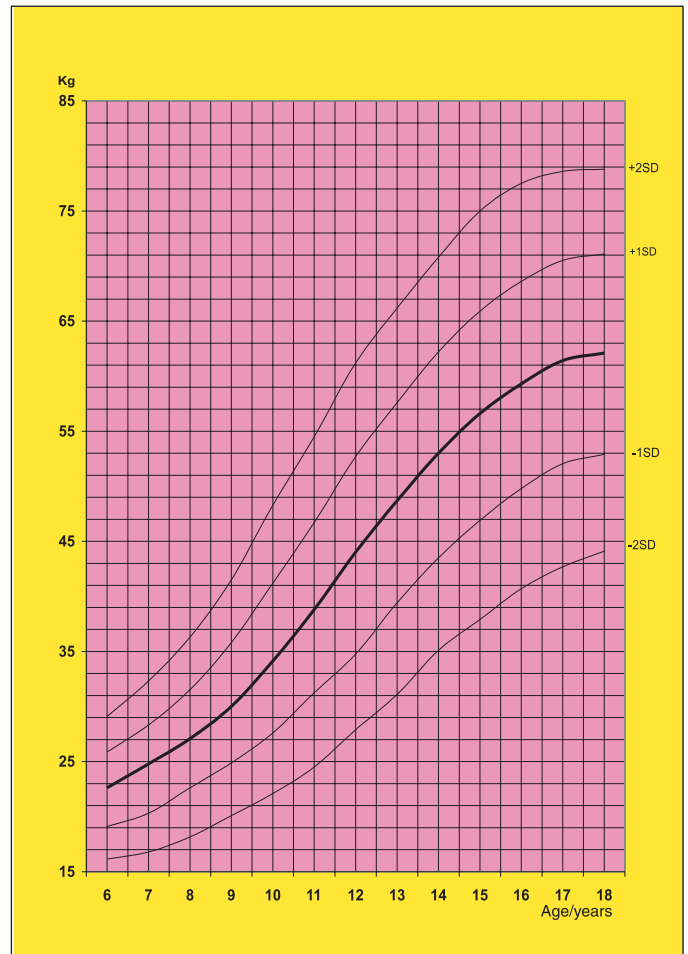


Figure 4. Icelandic girls 6-18 years of age. Weight for age. Mean values ± 1 and 2 standard deviation.

ruglað niðurstöður í rannsóknum, sem standa yfir í svo langan tíma.

Til þess að ná marktækum niðurstöðum úr þverskurðarrannsókn þarf að mæla mikinn fjölda einstaklinga. Í þverskurðarrannsóknum er vaxtarhraði ekki skráður heldur stærð barna á ákveðnum tíma. Línurit gerð eftir þverskurðarrannsókn sýna ekki eins vel vaxtarhraða á fyrstu tveimur árum ævinnar og á kynþroskaskiði, þegar barnið vex hraðast (19). Hér á landi þótti heppilegast að gera þverskurðarrannsókn á aldrinum sex ára til tvítugs, eða þar til vexti lýkur, þar sem tiltölulega auðvelt var að nálgast úrtakshópinn í skólum landsins.

Línurit þau sem hér birtast eru unnin beint úr niðurstöðum mælinganna, en hafa verið jöfnuð. Nú stendur yfir langtímarannsókn á íslenskum börnum frá fæðingu til fimm ára aldurs, sem framkvæmd er af höfundum þessarar greinar. Fyrirhugað er að nota niðurstöður rannsókna tveggja til að útbúa vaxtarlínurit til notkunar hér á landi. Þegar línuritin verða gefin út í endanlegu formi til notkunar við klínísku vinnu verða þau væntanlega gerð með aðstoð tölfræðilegra líkana sem hafa verið hönnuð sérstaklega fyrir þverskurðarrannsóknir (20).

Þegar vaxtarlínurit þessarar rannsóknar eru bornar saman við sænsku staðlana frá Engström og félagum frá árinu 1973 (14), kemur í ljós að íslensk börn á öllum aldri eru marktækt hærra en sænskir jafnaldrar þeirra. Sama kemur í ljós ef íslensku niðurstöðurnar eru bornar saman við vaxtarlínurit Tanners frá árinu 1976 (9) og línurit gefin út af Alþjóðaheilbrigðisstofnuninni (15,16). Samanburður á íslensku vaxtarlínuritunum sem hér eru kynnt og nýjustu vaxtarlínuritum frá Noregi sýnir hins vegar að vöxtur og stærð norskra og íslenskra barna og unglunga er nánast eins á öllum aldurskeiðum (12,17). Rétt er þó að geta þess að 15 til 20 ára munur er á tímasetningu sumra áður nefndra rannsókna og gæti það haft áhrif á samanburð.

Þverskurðarrannsókn á vexti hollenskra barna frá 1980 leiðir í ljós að Hollendingar virðast vera hávaxnasta þjóð heims, en þar á eftir fylgja Íslendingar og Norðmenn (12,13,18). Þar sem samanburður á niðurstöðum mælinga barna á Reykjavíkursvæðinu og á landsbyggðinni sýndi ekki marktækan mun, er ljóst að niðurstöður rannsóknarinnar eru viðmiðunarhæfar fyrir öll íslensk börn.

Á síðustu öld hefur komið í ljós, einkum í iðnvædd-

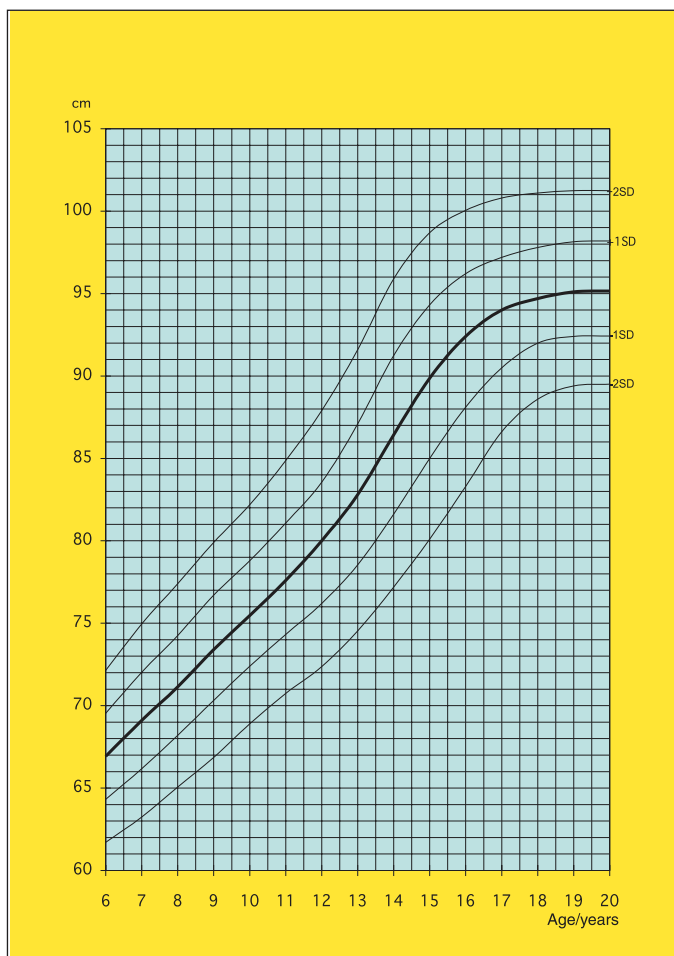


Figure 5. Icelandic boys 6-20 years of age. Sitting height for age. Mean values ± 1 and 2 standard deviation.

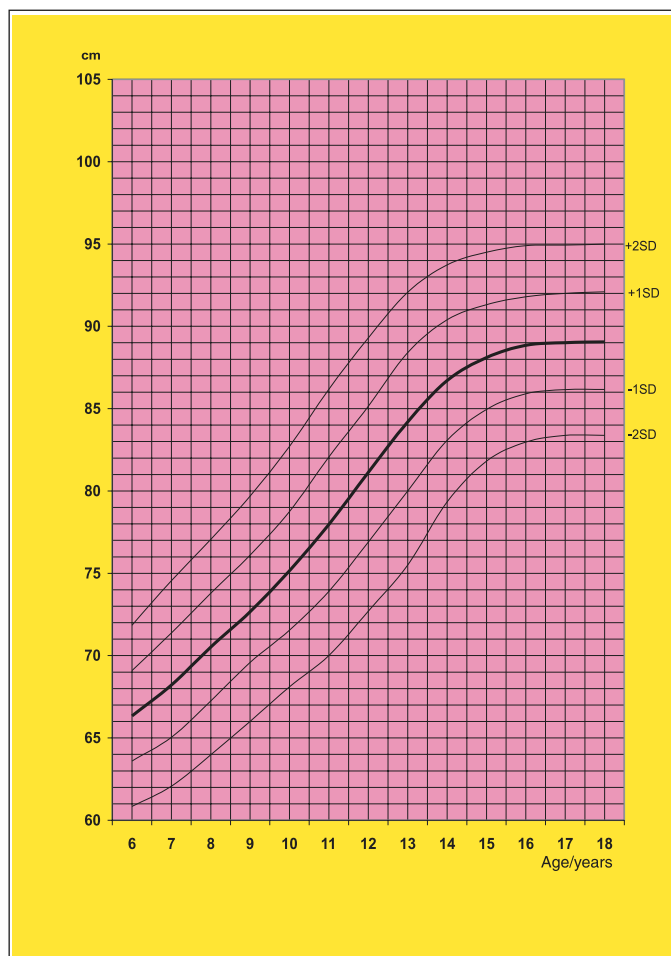


Figure 6. Icelandic girls 6-18 years of age. Sitting height for age. Mean values ± 1 and 2 standard deviation.

um löndum, að börn verða hávaxnari og fyrir kynþroska eftir því sem tímar líða. Þessum aldarbreytum hefur verið lýst í flestum löndum Evrópu, en einna best í Svíþjóð, Hollandi og Bretlandi (18). Ný hollensk rannsókn framkvæmd 1997 sýnir að Hollendingar eru enn að hækka. Þar kemur fram að meðalhæð fullvaxinna karla er 184 cm og kvenna 170,6 cm (21).

Niðurstöður okkar staðfesta að samsvarandi breytingar hafa orðið á hæð Íslendinga á þessari öld. Meðalhæð íslenskra fullvaxinna karla var 173 cm samkvæmt rannsóknnum Guðmundar Hannessonar árið 1921 (3), en er samkvæmt okkar rannsókn 180,6 cm. Meðalhæð íslenskra karla hefur því aukist um því sem næst einn sentimetra á áratug síðastliðin 65 ár. Hvort Íslendingar halda áfram að bæta við meðalhæðina verða framtíðarrannsóknir að leiða í ljós, en með vaxandi velmegun og breyttum aðstæðum má ætla að hámarkshæð sé ennþá ekki náð.

Þakkir

Höfundar þakka skólayfirvöldum og fjölmörgum skólahljúkrunarfræðingum á höfuðborgarsvæðinu og víðsvegar um landið fyrir ómetanlega aðstoð og fyrirgreiðslu.

Vísindasjóður Íslands styrkti rannsóknina.

Heimildir

1. Goldstein H, Tanner JM. Ecological considerations in the creation and the use of Child Growth Standards. *Lancet* 1980; 1: 582-5.
2. Steffensen J. Menning og meinsemdir. Reykjavík: Ísafoldarprentsmiðja h.f.; 1975: 237-57.
3. Hannesson G. Körpermasse und Körperproportionen der Isländer. Reykjavík: Árbók Háskóla Íslands/Supplement; 1925.
4. Tómasson B. Töflur um hæð og þyngd skólabarna í Reykjavík. Heilbrigðisskýrslur. Reykjavík: Landlækniseimbættið; 1963.
5. Torfason B, Davíðsson D, Sigfússon N, Björnsson OJ. Líkamshæð, líkamspýngd og þyngdarstuðull íslenskra karla á aldrinum 34-61 árs. Hóprannsókn Hjartaverndar 1967-1968. Skýrsla A XV. Reykjavík: Rannsóknarstöð Hjartaverndar; 1978.
6. Torfason B. Holdafar. *Manneldismál* 3; 1980: 28-31.
7. Pálsson J. Mannfræðistofnun Háskóla Íslands. Árbók Háskóla Íslands 1973-1976. Reykjavík: Háskóli Íslands; 1978: 134-36.
8. Tanner JM, Whitehouse RH, Takishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity; *British Children*, 1965. *Arch Dis Child* 1966; 41: 454-71, 613-35.
9. Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity and stages of puberty. *Arch Dis Child* 1976; 51: 170-9.
10. Prader A, Largo RH, Molinari L, Issler C. Physical growth of Swiss children from birth to 20 years of age. *Helvetica Paediatrica Acta* 1989; Suppl. 52: 1-125.
11. Karlberg P, Taranger J, Engström I, Lichtenstein H, Svenberg-Redgren I. The Somatic Development of Children in a Swedish Urban Community. *Acta Paediatr Scand* 1976; Suppl. 285: 5-64.

12. Knudtson J, Waaler PE, Skjærven R, Solberg LK, Steen J. Nye norske percentilkurver for høyde vekt og hodeomkreds for alderen 0-17 år. Tidsskr Nor Lægeforen 1988; 108: 2125-30.
13. Roede MJ, van Wieringen JC. Growth diagrams 1980. Netherlands third nation-wide survey. Tijdschrift voor sociale Gezondheidszorg 1985; Suppl. 63: 1-34.
14. Engström I, Karlberg P, Klackenber G, Klackenber-Larsson I, Lichtenstein H, Svennberg I, et al. Tillväxtdiagram för längd, vikt och huvudomfång från födelsen till 18 år. Läkartidningen 1973; 70: 2960-6.
15. National Center for Health Statistics: NCHS Growth Charts, 1976. Monthly Vital Statistics Report. Vol. 25, No. 3, (HRA). Rockville, Maryland: Health Resources Administration, 1976; 76-1120.
16. National Center for Health Statistics: NCHS Growth Charts, 1976. Monthly Vital Statistics Series 11, No 104, Health. Rockville, Maryland: Resources Administration; 1970.
17. Waaler PE. Anthropometric Studies in Norwegian Children. Acta Paediatr Scand 1983; Suppl. 308: 3-41.
18. Eveleth P, Tanner JM. Worldwide variation in human growth. London: Cambridge University Press; 1976.
19. Cameron N. Assessment of Growth and Maturation During Adolescence. Horm Res 1993; 39/Suppl. 8: 9-17.
20. Tanner JM, Davies PSW. Clinical longitudinal standards for height and weight velocity for North-American children. J Pediatr 1985; 107: 317-29.
21. Fredriks AM, van Buuren S, Burgmeijer RJF, Meulmeester JF, Beuker RJ, Burgman E, et al. Continuing Positive Secular Growth Change in the Netherlands 1955-1997. Pediatr Res 2000; 47: 316-23.