

Sekulära förändringar i kroppslängd

Bo Werner¹

*Avdelningen för Socialmedicin, Institutionen för Folkhälsovetenskap,
Karolinska Institutet, Stockholm*

Sekulära förändringar i längdtillväxt

Med sekulär förändring menas att medellängden varierar i en population från en generation till en annan. Sekulär förändring är en bättre benämning än sekulär trend då trend för de flesta indikerar att det är en positiv utveckling vilket det förvisso inte alltid är. Kroppslig tillväxt och längdtillväxt speglar den sociala och hälsomässiga utvecklingen – det finns ett samband mellan sociala/samhälleliga förhållanden och längdtillväxt både på individ- och befolkningsnivå.

Tillväxt är ett mått på direkt effekt av och eller synergi mellan nutritionella faktorer, familjeförhållanden, samhälleliga förhållanden och hälsa. Undernärda, socialt missgynnade och sjuka befolkningar är korta medan välnärda, socialt gynnade och friska är långa. Kroppslig tillväxt speglar förhållanden i samhället (1, 2).

”Förutsatt att föräldrars storlek är känd, framstår tillväxten som det främsta måttet på ett barns

fysiska och mentala hälsa. Studiet av tillväxten utgör också ett effektivt redskap för att registrera hälsa och näringssituation hos olika befolkningsgrupper, speciellt under ogynnsamma ekologiska och ekonomiska förhållanden. Det är även verksamt för att studera det inflytande den politiska strukturen har på den relativa välfärden hos olika sociala, kulturella och etniska grupper i ett modernt samhälle. Studier av tillväxten har således en mycket direkt betydelse för människans välfärd. Samtidigt ger de oss värdefull kunskap om det sätt på vilket vårt biologiska arv och vår teknologiska kultur samspelar”(3).

Arv och miljö

Kroppslängd är resultat av arv och miljö. Varje levande väsen har både ett genetiskt och ett ekologiskt ursprung. Genotypen bestämmer den inboende potentialen men omgivningen avgör i vilken grad den biologiska potentialen kan förverkligas (4). Ju bättre förhållanden är desto bättre tillväxt. Det biologiska arvet är grundförutsättningen för individens och befolkningens längdtillväxt. Dock har studier av genetiskt lika eller olika befolkningar under olika förhållanden visat att skillnader mellan populationer i medellängd till största delen beror av omgivningsfaktorer (5). Skillnaden mellan den biologiskt möjliga kroppslängden och den faktiska kroppslängden är den skillnad inom vilken den sekulära förändringen finns.

¹: Korrespondans till:
Bo Werner
Barnhälsovården
Box 1613
Örebro läns landsting
S-701 16 Örebro
Sverige
Tel:+46703281847
E-mail: bo.werner@orebroll.se

Det biologiska arvet kan påverkas i sig

En omgivningssituation kan även påverka det biologiska arvet i sig. Därför kan optimala omgivningsförhållanden påverka medellängden starkare om expositionen är gynnsam under flera generationer. Skillnaden mellan medellängd idag i Japan, med en stark positiv sekulär förändring i kroppslängd (176–177 cm slutlängd för män) jämfört med Skandinavien (cirka 180 cm i slutlängd för män) förklaras då väsentligen av att gynnsamma samhällsförhållanden har exponerat fler generationer i Skandinavien än i Japan.

Genetiska skillnader oftast ändamålsenliga

Studier ger inga belägg för att långvuxenhet, i sig, är en fördel. I äldre tider betydde det kanske att genom att vara lång utgjorde man en bättre måltavla. Att vara större är inte nödvändigtvis bättre exemplifieras av studier i slummen utanför Cuzco i Anderna i Peru. Korta mödrar hade det största antalet överlevande barn (6). I en jordbruksekonomi är en liten man effektivare än en lång och därför behöver han göra mindre arbete för sitt uppehälle (7, 8).

Att genetiska skillnader är huvudförklaringen till skillnader i medellängd mellan befolkningar finns det flera exempel på. De afrikanska pygmeerna är sannolikt den i genomsnitt kortaste befolkningen i världen och detta förklaras av en stark genetisk komponent (9, 10).

Hur fångas historiska sekulära förändringar?

Frågan om hur människans kroppslängd varierat över tid kan beskrivas genom i huvudsak följande källor:

1. Arkeologiskt skelettmateriel från förhistorisk tid fram till vår tid.
2. Historiska data från register eller annat dokumentation från 1700-talet och framåt.
3. Epidemiologiska studier från mitten av 1800-talet och framåt.

Se exempel under:

1. Arkeologiska material.

Homo habilis (2,2 – 1,8 miljoner år sedan).
Kroppslängder mellan 120 och 150 cm.

Homo erectus (1,8 miljoner – 300 000 år sedan).
Stora geografiska variationer och kroppslängder mellan 150 och 180 cm.

Homo sapiens sapiens (90 000 år sedan).
Mäns (främre Orienten) längd varierar från 179 till 186 cm och kvinnor från 165 till 171,5 cm och för de som levde i Europa för 40 000 till 10 000 år sedan en längd för män mellan 160 till 189 cm och för kvinnor från 158 till drygt 164 cm (11).

Genom att sammanställa lokala arkeologiska fynd daterade från olika tidsperioder kan man approximativt få en uppfattning om kroppslängden i forna tider (12). Se tabell 1.

Om denna sammanställning speglar faktiska förhållanden så förefaller, för män, perioderna 2300 – 1800 f.Kr och 0 – 400 e.Kr uppvisa en medellängd liknande den som vi idag ser i Japan,

Tabell 1

Uppskattad medellängd för män och kvinnor från 10 000 f.Kr fram till 1850 e. Kr¹

Period	Män Längd (cm)	Kvinnor Längd (cm)
10 000 - 4000 f.Kr	160	156
4 000 - 2 300 f.Kr	165	153
2 300 - 1 800 f.Kr	177	166
1 800 - 500 f.Kr	173	167
0 - 400 e.Kr	176	167
800 - 1050	170	159
1050 - 1500	172	162
1850	165	154

1: En översikt gjord utifrån arkeologiska skelettfynd (12).

USA eller England. För kvinnor under perioden 2300 f.Kr till 400 e.Kr ungefär samma medellängd som vi idag ser i Skandinavien. Denna historiska, arkeologiska översikt kan illustrera att det framförallt är männen som minskar sin kroppslängd i ogynnsamma tider. Det finns från andra medeltida arkeologiska fynd evidens att svåra tider mer hämmar männens kroppslängd än kvinnornas (13).

2. Register och annan skriftlig dokumentation.

Kroppslängd finns dokumenterad i samband med värnpliktsmönstring i många länder. Redan 1741 finns uppgifter från Norge och 1755 från England. I Sverige finns uppgifter från 1761. Allt fler mönstrar i dessa länder. Till exempel i Sverige kan man beskriva längden 1776 för de födda på 1740-talet och från 1840 och framåt kan nationella aggregerade data för längd beskrivas och grunden är lagd för kontinuerlig beskrivning av sekulära längdförhållanden i, så gott som, hela den 18-åriga manliga befolkningen. Alltså, en obruten kedja av nationellt heltäckande uppgifter i över 160 år!

I tabell 2 visas medelvärden för längd vid mönstring i Sverige från 1841 till 1952. Noteras bör att mönstring sker vid olika åldrar under olika perioder. Detta är viktigt att notera då åldern för slutlängd kontinuerligt blir lägre. Ålder för uppnådd slutlängd är ett annat uttryck för en sekulär förändring av längdtillväxten. Den förändring som blir mer markerad de kommande åren än en ytterligare positiv förändring av slutlängd är sannolikt en lägre ålder för slutlängd.

Ålder för uppnådd slutlängd

Vid vilken ålder slutlängd uppnås har varierat genom tiderna. Udjus visade att medelåldern för avslutad längdtillväxt i den norska manliga befolkningen var 1780 29 år, 1860 25 år och 20 år 1960 (14). Låg energitillförsel och svält kunde i extrema fall innebära att man längdtillväxte på sparlåga ibland över 30 års ålder. Även om vi idag har en liten grupp av "late maturers" som kan växa upp till 25 års ålder (15) så verkar idag i Skandinavien slutlängd ha uppnåtts för män vid cirka 18,5 år. Det finns även "late maturers" bland flickor och dessa kan tillväxa på längden upp till 19-20 års ålder men på gruppnivå verkar slutlängd ha uppnåtts idag vid

cirka 16,5 års ålder (16). Att belysa frågan om ålder vid uppnådd slutlängd är svårt då nästan alla studier av barn och ungdomars tillväxt slutar vid 18 år (vilket ju räcker för flickor) men helst skulle fortsätta upp till 25 år. Dessutom är nästan alla studier tvärsnittundersökningar vilket gör frågan ännu svårare att belysa.

Migration inom och till och från landet

Sekulära förändringar påverkas av migration, både inom ett land och till och från ett land. I Sverige har flyttningen från land till stad inneburit en selektion (de längsta flyttar) och från den stora utvandringen från Sverige till Amerika för 100 år sedan vet man från mönstringsuppgifter att flyttarna var längre än befolkningen i övrigt. En flyttning innebär dessutom oftast att livsvillkoren förbättras. Det är välkänt att en positiv sekulär förändring är kopplad med flyttning från en låg socioekonomisk situation till en högre eller att ekonomin förbättras (17, 18). Några klassiska exempel på sekulära tillväxtförändringar hos barn som flyttat: europeiska immigranter till USA (19), japanska immigranter till Hawaii (20), mexikanska immigranter till USA (21, 22) och USA-födda barn till utvandrade japaner (23). Uppföljningsstudier av dessa populationer visar att med tiden tillväxten hos var generation fortsätter att öka tills den antar samma mönster som hos den omgivande befolkningen (24).

Historiska sekulära förändringar

Historien visar att vår kroppslängd har över tid både ökat och minskat. Till exempel för 8000 år sedan var, i Latinamerika, medellängden större än när den nådde en bottenivå på 1940-talet. Skillnaden var cirka 7 cm (25). I Skandinavien innebar övergången från jägarsamhälle till bondesamhälle att ett högt pris fick betalas genom ökande antal epidemier orsakade av ökad befolkningstäthet och sämre sanitära förhållanden och medellängden pressades ned (26). Stora variationer mellan medeltida populationer förekom beroende på skiftande lokala förhållanden avseende t.ex. tillgång på mat. Samhället var inte lika homogent som idag även om lokala skillnader existerar idag, både mellan geografiska skilda regi-

oner och inte minst mellan olika sociala grupper bland befolkningen.

Sekulära förändringar de senaste 100 åren

Mellan 1880 och 2000 kan man beskriva sekulära förändringar hos barn och ungdomar, i Poznan i Polen genom åtta upprepade undersökningar. I allmänhet, på 1900-talet, blev barnen längre och nådde slutlängd tidigare. De största skillnaderna i kroppslängd syntes i tillväxtpurten för pojkar runt 17 cm och för flickor runt 13 cm. Det fanns perioder med både ökande och minskande intensitet i acceleration i fysisk utveckling (1950-och 1970-talet samt 1960- och 1980-talet respektive) likaväl

som en period på 1940-talet med avtagande tillväxt. Det senaste årtiondet (1990-talet) har tendensen varit att tillväxten avstannat i de flesta åldrar (27).

Med data från NHES (National Health Examination Surveys) och NHANES (National Health and Nutrition Examination Surveys) har för USA-födda (non-Hispanic) barn med födelseår från 1942 till 2002 har utvecklingen av kroppslängd för barn mellan 2 och 19 år beskrivits av Komlos. Från 1940-talet ökande kroppslängd initialt men därefter avstannande utveckling och en liten uppgång kring 1950 kunde ej vidmakthållas förrän 2 decennier senare. Från tidigt 70-tal en kontinuerlig ökning fram till idag. På basis av tidigare utveckling och värdena vid 2 års ålder på de födda 2002 uppskattas både flickor och pojkar bli

Tabell 2

Medellängd i cm vid månstring för män i Sverige från 1841 till 1952¹

Mönstringsålder	Mönstringsår	Medellängd
21	1841-45	167,4
21	1846-50	167,4
21	1851-55	167,8
21	1856-60	168,1
21	1861-65	168,5
21	1866-70	169,6
21	1887-90	169,2
21	1891-95	169,6
21	1896-00	170,1
21	1901-05	170,8
21	1906-10	171,6
21-20	1911-15	172,0
20	1916-20	171,7
20	1921-25	172,1
20	1926-30	173,7
20	1931-35	173,2
20	1936-40	174,2
20	1941-44	174,5
20	1945	174,7
20	1946	174,9
20	1947	174,8
20	1948	174,9
20-19	1949	175,0
19	1950	175,3
19	1951	175,6
19	1952	175,8

¹:Källa: Pliktverkets mönstringsregister (www.pliktverket.se)

i genomsnitt 2,5 cm längre i alla åldrar jämfört med de födda 1971 (28).

I selekterade grupper i Portugal, pojkar som gått på militärskola i Lissabon, har sekulära förändringar bland dessa under ett sekel undersökts. Data från 1899-1906, 1929-36, 1961-66 och 1999-2006 visar att ökningen av kroppslängd varit 10,5 cm för 10-åringar och 19,1 cm för 14-åringar vilket innebär en medelökning på 1,54 cm per dekad (29). Det holländska exemplet visar att en längd på 170 cm i den 76:e centilen år 1863 föll till 5:e centilen 1983. En längd på 180 cm i den 98:e centilen var i den 43:e centilen 120 år sedan. Frånsett mindre år från år fluktuationer och en lätt minskning på 1890-talet, var det en generell ökande tendens genom hela perioden. Fortfarande en positiv trend in på 80-talet och 90-talet (30,31). Från månstringsuppgifter från Italien ser vi en avstannande längdtillväxt. Mellan 1896 och 1900 föll medellängd med 19 mm men med detta som undantag en kontinuerlig positiv trend under perioden 1854-1963 (32).

Aktuella data för 18-åriga män vid månstring visar en stigande tendens i kroppslängd mellan 1960 till 1990 i elva länder (33). Holländarna är längst (181 cm 1990) och portugiserna är kortast (170 cm). Tendensen verkar vara starkare i de kortare grupperna så har förändringen varit 24 mm/dekad i Spanien mot 9 mm i Norge. De långa befolkningarna i norra Europa visar tecken på avstannande tendens under denna period. Baserat på populationsundersökningar förändringar på 10 mm är typiskt för Västeuropa på senare år medan Östeuropa och Japan har ökat 30 mm/dekad (34).

Könsskillnader, exemplet Storbritannien (UK)

Frånsett månstringsuppgifter saknas det mycket uppgifter om vuxenlängd särskilt för kvinnor. Från 1946- och 1958- kohorterna i UK insamlades uppgifter för alla ingående samt deras föräldrar. På detta sätt fick man uppgifter om vuxenlängd för personer födda från 1892 till 1958. För män var tendensen ökning av slutlängd 10,9 mm/dekad medan det för kvinnorna var 3,6 mm/dekad (35, 36). Denna könsdimorfism i längdtendensen är slående och har inte noterats någon annanstans. Den var större innan 1940 än efter. Bland föräldrar

födda före 1905 var fäderna 6,9% längre än mödrarna och i 1958-kohorten var männen 9,3% längre än kvinnorna. Författarna pekar på, i allmänhet, att pojkars svar på omgivningen med tillväxt är mer plastiskt än flickors så i goda tider accelererar pojkar mer och i dåliga tider hämmas de mer (35). Eveleth och Tanner tror samma sak (37). Hur som helst, Kuh och medarbetare finner bevisen för mer plasticitet hos pojkar inte övertygande och söker efter andra förklaringar (35).

Vad som orsakar sexuell dimorfism i längdtendens belyser en intressant motsägelse. Francis Galton i sin berömda artikel om "regression to the mean" att kroppslängd antog en 8-procentig könsskillnad i längd när man justerat för könsskillnader hos familjens avkomlingar (38) och samma skillnader ses i många populationer idag (39). Dock Cole liksom Kuh fann att procentskillnaden ökade med tiden. Män har antingen fortsatt att vara 8 % längre än kvinnor de senaste 110 åren eller så har de blivit allt längre (35, 39).

Den sekulära förändringen varierar med åldern

Storleken på den sekulära förändringen hos barn varierar med åldern. Holländska barn vid 1 års ålder var kortare 1997 än 1965, medan vid 8 respektive 21 års ålder var de betydligt längre. I Japan publicerades data från födelsen till 17 år för barn mellan 1940 och 1990 under en period som det varit dramatiska förändringar i alla åldrar (40). Förändringar mellan 1950 och 1990 visar små effekter både för pojkar och flickor före 2 års ålder (cirka 10 mm/dekad vid 2 år) precis som hos de holländska barnen. Därefter ökar tendensen med en topp vid 11 år för flickor (cirka 30 mm/dekad) och 14 år för pojkar (cirka 35 mm/dekad) och återgår till värden som vuxen (10 mm/dekad flickor, 15 mm/dekad pojkar) liknande de vid 2 års ålder (39). För pojkar kurvan är fortfarande fallande vid 17 år och återgår förmodligen (data finns bara till 17 år) till 2 års värden vid 20 års ålder.

Således verkar den sekulära förändringen i barndomen kunna indelas i 3 distinkta perioder: före 2 års ålder med en liten tendens; från 2 år till pubertet där den ökande tendensen är klart relaterad till tillväxtspurt i puberteten; post-pubertet där tendensen avtar för att slutligen bli

som de vuxnas. Således när pubertetsspurten är över så har vuxenlängdens ökning redan uppnåtts vid 2 års ålder.

Kroppsproportioner- summan av delarna är konstant?

Den sekulära förändringen i kroppslängd har under 1900-talet varit mer uttalad i nedre extremiteterna än i ryggraden (sittande längd) (14, 41). Dessa förändringar bör ha hänt tidigare och försvårar att uppskatta kroppslängd genom historiska fynd av skelett.

Att kroppsproportioner är olika hos olika grupper, med olika ursprung, i befolkningen finns det många exempel på. Eveleth och Tanner sammanställde studier av pojkar och flickor, europeer (London), afrikaner (Ibadan), asiater (Hong Kong) och australiensare med aborigin-ursprung. I proportion för sittande längd hade australiensarna längst ben följda i ordning av afrikaner, europeer och asiater. Utryckt kvantitativt: med en sittande längd på 60 cm hade

London-pojkar en benlängd på 43 cm, Ibadan-pojkar 53 cm och australiensiska aboriginer 61 cm (37). Fastän oklart läge så anser många att skillnader i kroppsproportioner kan ha genetiska förklaringar.

I USA har jämförelser av längd och kroppsproportioner mellan afro-amerikaner och kaukasier inom den första National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I) där man samlat antropometriska data från ett nationellt representativt urval afro-amerikaner och kaukasier 18 till 74 år. Efter korrigering för inkomst, utbildning, stad eller landsbygd och ålder fanns det ingen signifikant skillnad i medellängd mellan svarta och vita män eller kvinnor (42). Dock var kroppsproportionerna för de två grupperna olika. Krogman fann att vid samma längd hade svarta som levde i en stad kortare överkropp och längre extremiteter än vita speciellt underben och överarm (43). Hamill et al fann att detta även stämde för ett nationellt urval svarta och vita ungdomar 12 till 17 år (44).

Å andra sidan visar studier av japanska barn att omgivningsfaktorer kan vara kraftfulla determinanter för kroppsproportion. Kondo och Eto fann att mellan 1950 och 1970 kvoten mellan sittande längd och benlängd minskade för japan-

ska skolbarn innebärande att barnen blev relativt mer lång-benta över tid (47). Tanner et al konfirmerade dessa fynd genom att jämföra både tillväxthastigheten och kroppsproportioner hos japanska skolbarn mätta 1957, 1967 och 1977 (41). Varje grupp av barn växte snabbare än föregående grupp. Mellan 1957 och 1977 förändrades sittande längd praktiskt taget inte medan ökande benlängd svarade för nästan hela skillnaden i längd (4,3 cm för pojkar och 2,7 cm för flickor). 1977 hade japanska vuxna en sittande längd i förhållande till benlängd liknande befolkningen i norra Europa. De två befolkningarna var 20 tidigare signifikant olika. De huvudsakliga influenserna på tillväxten som förändrades under de 20 åren var förbättrad nutrition (speciellt större intag av protein och energi), hälso- och sjukvård och sanitära förhållanden (46, 47) och allt detta speglar de stora ekonomiska och sociala förbättringar i Japan de senaste årtiondena (48). Liknande fynd på plasticitet i kroppsproportioner rapporteras av flera författare från Argentina, Polen och Mexico (49, 50, 51, 52, 53).

Efter 1977 har medellängden både hos kvinnor och män i Japan fortsatt att öka men nu långsammare än tidigare (40) och både benlängd och sittande längd tycks ha ökat i samma omfattning åtminstone för yngre kvinnor (54). Efter 1990 finns det litet som tyder på en ytterligare ökning av kroppslängden. Detta betyder att kroppsproportionerna hos japaner och nordeuropeer förblir lika även om de två befolkningarna skiljer sig i medellängd (25).

Barn med kinesisk bakgrund boende i Kingston på Jamaica som jämfördes med barn med annan etnisk bakgrund. Alla barn var från övre medel till övre socioekonomiska grupp och gick privatskolor. Det fanns ingen signifikant skillnad i längd eller vikt mellan europeiska, afrikanska eller afro-europeiska grupper. Emellertid var den kinesiska gruppen var signifikant kortare och lättare än de andra tre grupperna vid nästan alla åldrar indikerande en genetisk skillnad mellan den kinesiska gruppen och de tre andra. Senare genomförda studier av kinesiska, japanska och andra asiatiska ungdomar och vuxna visar att de förblir kortare och lättare, i genomsnitt, än europeer och afrikaner som lever i samma städer eller länder. Emellertid minskar skillnaderna i medellängd de senaste 30 åren (37). Detta är en för kort tid för genetiska förklaringar ska gälla utan

andra faktorer förklarar skillnaderna i storleken hos dessa populationer.

Att följa sekulära tillväxtförändringar – exemplet Sverige

Som inledningsvis sades är mönstringsuppgifter fram till för några år sedan en av de främsta källorna att följa kroppslängdens utveckling men då bara för 18-åriga män. Om 18 år (17,5 till 19,5) i Sverige motsvarar åldern för slutlängd skulle mönstringsuppgifter i Tabell 3 visa utvecklingen från 1962 till 2004 motsvarande födda 1944 till 1986. Vi ser här en ökning av medellängden på cirka 40 år ungefär 3 cm. Skulle vi här ta hänsyn till och exkludera de utlandsfödda, kort eller ingen amning eller de med låg födelsevikt skulle medellängden öka med en dryg cm.

Att man idag i Skandinavien även på en så kort tid som 8 år kan iakttaga en pågående positiv sekulär förändring i längd är nedanstående data hämtade från Sverige ett exempel på. Att den sekulära förändringen i samma tidsfönster för BMI är starkare och tydligare är även i detta sammanhang viktigt att påpeka (55). Dessa material bör noteras är helt oselektade nationellt representativa med minimalt bortfall. Se tabell 4.

Exkluderar man för utlandsfödda, barn med kronisk sjukdom och låg födelsevikt så stiger medelvärdena för längd med drygt 1 cm (56,57).

Tabell 3

Medelvärden för längd och body mass index (BMI) för 18-åriga män vid mönstring i Sverige 1962 - 2004

Mönstringsår	Längd (cm)	BMI (kg/m ²)
1962	177.4	20,9
1966	177.7	20,9
1970/71	178.3	21,0
1974	178.4	21,3
1978	179.0	21,7
1982	179.1	21,7
1986	179.1	21,9
1990	179.4	22,0
1994	179.5	22,3
1998	179.8	22,5
2002	180.3	22,9
2004	180.2	23,0

Vi ser här att såväl mönstringsdata som de nationella undersökningarna av skolbarn visar på en pågående sekulär förändring av kroppslängd i Sverige. Det sannolika är att övriga skandinaviska länderna, möjligtvis med undantag av Danmark, uppvisar samma utveckling.

Sammanfattande synpunkter

Att säkert beskriva sekulära förändringar kan göras om man använder samma typ av datakälla

Tabell 4

Medellängd för pojkar och flickor i Sverige födda 1973 och 1981 från 7 till 18 år

Ålder	Pojkar			Flickor		
	f-73	f-81	p-värde	f-73	f-81	p-värde
7	125.0	125.4	0.05	123.6	124.6	<0.0001
8	130.2	130.8	0.03	129.2	130.0	0.0001
9	135.3	135.7	0.12	134.3	135.2	0.0002
10	141.3	141.3	0.95	140.6	141.2	0.0034
11	145.4	145.9	0.04	145.6	147.0	<0.0001
12	152.0	152.4	0.10	153.4	154.2	0.0008
13	157.6	158.7	<0.0001	158.2	159.4	<0.0001
14	166.4	166.6	0.28	162.1	163.0	<0.0001
15	171.5	172.1	0.009	163.8	164.7	<0.0001
16	175.8	176.0	0.43	164.8	165.7	<0.0001
17	177.7	177.7	0.96	165.3	166.3	0.0001
18	179.1	179.0	0.55	165.7	166.5	0.001

med god representativitet. Det är alltså säkrare att beskriva den holländska situationen via dess fyra stora nationella stora undersökningar som ungefär har samma kriterier för sina urval som studeras. Här är det framförallt bortfallsproblematiken som ställer till det framförallt i de äldre tonårsåldrarna. Men både bortfallsproblematiken och de exklusioner man gör eller tvingas göra, gör det svårt att jämföra med andra länder. Ett register som det svenska mönstringsregistret har den stora fördelen att det omfattar mer än 90% av alla 18-åringar åtminstone fram till för 3-4 år sedan. Jämförelser mellan länder blir av lätt insedda skäl vanskliga. Att genomföra de nationella stora studier som nyligen gjorts i Sverige medför den stora fördelen att man med stor noggrannhet kan jämföra i stort helt jämförbara materiel och se förändringar över tid. Detta kan göras med stor säkerhet då dessa två undersökningar av barn födda 1973 respektive 1981 om de innehåller några systematiska fel har samma fel. Dessa undersökningar går dessutom att validera mot de heltäckande register som medicinskt födelseregister och mönstringsregister och detta visar på stor representativitet för dessa material.

Hela den industrialiserade världen uppvisar indicier och i flera fall bevis på en positiv sekulär trend i kroppslängd. Styrkan i denna förändring varierar delvis beroende på från vilken nivå man befinner på i tidsperiodens början och delvis på den ekologiska situationen för respektive population. Få folkhälsomått kan bättre fånga riktning och styrkan i samhällsförändringar. Att mäta alla barn inom skolan ger kanske den bästa möjligheten att följa folkhälsoutvecklingen i ett land.

Referenser

1. Tanner JM. Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and class distinctions. *Acta Paediatrica Japonica* 1987;29:96-103.
2. Bielicki T. Physical growth as a measure of the economic well-being of populations: the 20th century. I: Falkner F, Tanner JM, eds. *Humans growth: a comprehensive treatise*. Vol.3 2nd Ed. New York:Plenum Press,1986:283-305.
3. Tanner JM. *Foetus into Man: Physical growth from conception to maturity*. Ware: Castlemead Publications, 1989.
4. Thoday JM. Geneticism and environmentalism. I Meade JE and Parkes AS. 1965.
5. Steckel RH. Stature and the standing of living. *J Econ Lit* 1995;23:1903-40.
6. Frinsancho AR, et al. Nutritional influence on childhood development and genetic control of adolescent growth of Quenchuas and Mestizos from the Peruvian lowlands. *Am J Phys Anthropol* 1980;52:367-75.
7. Malcolm LA. Growth and development in the Bundi children of the New Guinea highlands. *Hum Biol* 1970;42:293-328.
8. Stini WA. Adaptive strategies of human populations under nutritional stress. I *Biosocial Interactions in Population Adaptation*, ed. Watts ES, Johnston FE & Lasker GW. The Hague: Mouton, 1975:19-41.
9. Merimee TJ, et al. Dwarfism in the pygmy, an isolated deficiency insulin-like growth factor I. *N Engl J Med* 1981;305:965-8.
10. Hattori Y, et al. Decreased insulin-like growth factor I receptor expression and function in immortalized African Pygmy T cells. *J Clin Endocrin and Metabol* 1996;81:2257-63.
11. Garralda MD. Evolution of human height. I: Hernandez M, Argente J. Ed. *Human growth: Basic and clinical aspects*. Proceedings of the Sixth Congress of Auxology, Madrid, Spain, Excerpta Medica: Amsterdam, 1992:135-41.
12. Bennike P. *Paleopathology of Danish skeletons*. Copenhagen: Akademisk Forlag, 1985.
13. Arcini C. Offer för pest, svält och tobak. I *Pestbacken*. Arcini C, Jakobsson B, Persson B. Riksanstikvarieämbetet Stockholm, 2006 I:I.
14. Udjus LG. Anthropometrical changes in Norwegian men in the twentieth century. The Anatomical Institute. Anthropological Department, University of Oslo and the Armed Forces Medical Services. Oslo: Universitetsförlaget, 1964.
15. Hägg U, Taranger J. Height and weight velocity in early, average, and late maturers followed to the age of 25: A prospective longitudinal study of Swedish urban children from birth to adulthood. *Ann Hum Biol* 1991;18:47-56.

16. Werner B. Growth in Sweden. Surveillance of growth patterns and epidemiological monitoring of secular changes in height and weight among children and adolescents. Akademisk avhandling Karolinska institutet Stockholm, 2007.
17. Garn SM. The secular trend in size and maturation timing and its implication for nutritional assessment. *J Nutr* 1987;117:817-23.
18. Bogin B. Rural-to-urban migration. I *Biological Aspects of Human Migration*. Mascie-Taylor CGN & Lasker GW. Cambridge: Cambridge University Press, 1988:90-129.
19. Boas F. *Race, Language, & Culture*. New York: Free Press, 1940.
20. Shapiro HL. *Migration and environment. A study of the physical characteristics of the Japanese immigrants to Hawaii and the effects of environment on their descendants*. New York: Oxford University Press, 1939.
21. Goldstein MS. *Demographic and Bodily Changes in Descendants of Mexican Immigrants*. Austin: Institute of Latin-American Studies, 1943.
22. Lasker GW, Evans FG. Age, environment and migration: further anthropometric findings on migrant and non-migrant Mexicans. *Am J Phys Anthropol* 1961;19:203-11.
23. Greulich WW. Some secular changes in the growth of American-born and native Japanese children. *Am J Phys Anthropol* 1976;45:553-68.
24. Roche AF. Secular trends in human growth, maturation, and development. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 1979;44:1-120.
25. Bogin B. *Patterns of Human Growth*. 2nd edition. Cambridge University Press, 1999.
26. Åkerman S, et al. Height, health and nutrition in early modern Sweden. I Brändström A, Tedebrand LG. *Society, health and population. During the Demographic Transition*, Umeå universitet, Umeå, 1988.
27. Krawczynski M, et al. Secular changes in body height and weight in children and adolescents in Poznan, Poland, between 1880 and 2000. *Acta Paediatr* 2003;92:277-82.
28. Komlos J, Breitfelder A. Height of US-born Non-Hispanic Children and Adolescents Ages 2-19, Born 1942-2002 in the NHANES Samples. *Am J Human Biol* 2008;20:66-71.
29. Cardoso H. Secular changes in body height and weight of Portuguese boys over one century. *Am J Hum Biol publicerad online* 2 jan 2008.
30. Gerver WJ, et al. A persisting secular trend for body measurement in Dutch children. The Oosterwolde II Study. *Acta Paediatr* 1994;83:1249-54.
31. Fredriks AM, et al. Continuing positive secular growth change in the Netherlands 1955-1997. *Pediatr Res* 2000;47:316-23.
32. Hermanussen M, et al. Stature and stature distribution in recent Western German and historic samples of Italian and Dutch conscripts. *Am J Hum Biol* 1995;7:507-13.
33. Schmidt IM, Jörgensen MH, Michaelsen KF. Height of conscripts in Europe: is postneonatal mortality a predictor? *Ann Hum Biol* 1995;22:57-67.
34. Hauspie RC, Vercauteren M, Susanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr* 1997;Suppl 423:20-7.
35. Kuh DL, Power C, Rodgers B. Secular trends in social class and sex differences in adult height. *Int J Epidemiol* 1991;20:1001-9.
36. Wadsworth ME, Kuh DJ. Childhood influences on adult health: a review of recent work from the British 1946 national birth cohort study, the MRC National Survey of Health and Development. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1997;11(1):2-20.
37. Eveleth PB, Tanner JM. *Worldwide Variation in Human Growth*. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
38. Galton F. Regression towards mediocrity in hereditary stature. *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 1886;15:246-63.
39. Cole TJ. Secular trends in growth. *Proceedings of the Nutrition Society* 2000;59:317-24.
40. Takaishi M. Secular changes in growth of Japanese children. *J Pediatr Endocrinol* 1994;7:163-73.

41. Tanner JM, Hayashi T, Preece MA, Cameron N. Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and with Japanese Americans. *Ann Hum Biol* 1982;9:411-23.
42. Fulwood R, Abraham S, Johnson C. Height and Weight of Adults Ages 18-74 Years by Socioeconomic and Geographical Variables. *Vital and Health Statistics, Series 11, No. 224, DHEW Pub. No. (PHS) 81-1674. Washington DC: US Government Printing Office, 1981.*
43. Krogman WM. Growth of the head, face, trunk, and limbs in Philadelphia white and Negro children of elementary and high school age. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 1970;20:1-91.
44. Hamill PVV, Johnston FE, Lemshow S. Body weight, stature, and sitting height: white and Negro youths 12-17 years, United States. *DHEW Publication No. (HRA) 74-1608. Washington, DC: US Government Printing Office, 1973.*
45. Kondo S, Eto M. Physical growth studies on Japanese-American children in comparison with native Japanese. In *Comparative Studies of Human Adaptability of Japanese, Caucasians, and Japanese-Americans*, ed SM Horvath, S Kondo, H Matsui & H Yoshimena. Tokyo: Japanese International Biological Program, 1975:13-45.
46. Kimura K. Studies on growth and development in Japan. *Yearbook of Physical Anthropology* 1984;27:179-214.
47. Takahashi E. Secular trend in milk consumption and growth in Japan. *Hum Biol* 1984;56:427-37.
48. Marmot MG, Smith GD. Why are the Japanese living longer? *BMJ* 1989;299:1547-51.
49. Bolzan AG, Guimarey LM, Pucciarelli HM. Crecimiento y dimorfismo sexual de escolares segun la ocupacion laboral paterna. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion* 1993;43:132-8.
50. Wolanski N. Parent-offspring similarity in body size and proportions. *Studies in Human Ecology* 1979;3:7-26.
51. Dickinson F, Cervera M, Murguia R, Uc L. Growth, nutritional status and environmental change in Yucatan, Mexico. *Stud Hum Ecol* 1990;9:135-49.
52. Wolanski N, Dickinson F, Siniarska A. Biological traits and living conditions of Maya Indian and non-Maya girls from Merida, Mexico. *Int J Anthropol* 1993;8:233-46.
53. Siniarska A. Family environment and body build in adults of Yucatan (Mexico). *Am J Phys Anthropol* 1995; Suppl 20:196.
54. Hojo T, Takemoto R, Shinoda K. The secular unchangeability in relative sitting height of female Kyushiutes. *Journal of the University of Occupational and Environmental Health, Japan* 1981;3:203-5.
55. Werner B, Bodin L. Obesity in Swedish school children is increasing in both prevalence and severity. *J Adolesc Health* 2007;41:536-43.
56. Werner B, Bodin L, Bremberg L. Data of height and weight from school health records as a national public health surveillance tool – the case of Sweden. *Scand J Public Health* 2006;34:406-13.
57. Werner B, Bodin L. Growth from birth to age 19 for children in Sweden born in 1981 – descriptive values. *Acta Paediatr* 2006;95:600-13.