



Barns tillväxt och tolkning av tillväxtkurvor
Anton Holmgren, MD, PhD
Barnläkare/BHV-ÖL

Grundkurs i Barnhälsovård 15-17 oktober 2019

Barnets tillväxt och tolkning av tillväxtkurvor

- Varför är barnets tillväxt viktigt?
- Hur regleras ett barns tillväxt?
- Att mäta barn
- Tillväxtkurvor
- Sekulär trend
- Längd, vikt och bukomfång
- De första 1000 dagarna –mer om tidig tillväxt
- Tillväxtbedömning och tillväxtstörningar



Varför är barnets tillväxt viktigt? I

Tillväxt hos spädbarn, barn och ungdomar är en dynamisk process där tillväxt kan spegla hälsa

Tillväxten - ett diagnostiskt instrument som kan avslöja sjukdom & psykosocial problematik

Därför är barnets tillväxt en av de viktigaste uppgifterna på BVC och inom skolkhälsovård

Tillväxtkurvan -är ett av våra viktigaste hjälpmedel !



Varför är barnets tillväxt viktigt? II

Upptäcka sjukdomar & psykosociala problem

Avvikande/misstänkt avvikande tillväxt
-vanlig orsak till remiss

Vid kronisk sjukdom kan tillväxten påverkas
+ utgöra mått på behandlingseffekt & välmående



Varför är barnets tillväxt viktigt? III

Allmänintresse – alla har en relation till växande

Psykologiska, sociologiska &
ekonomiska aspekter

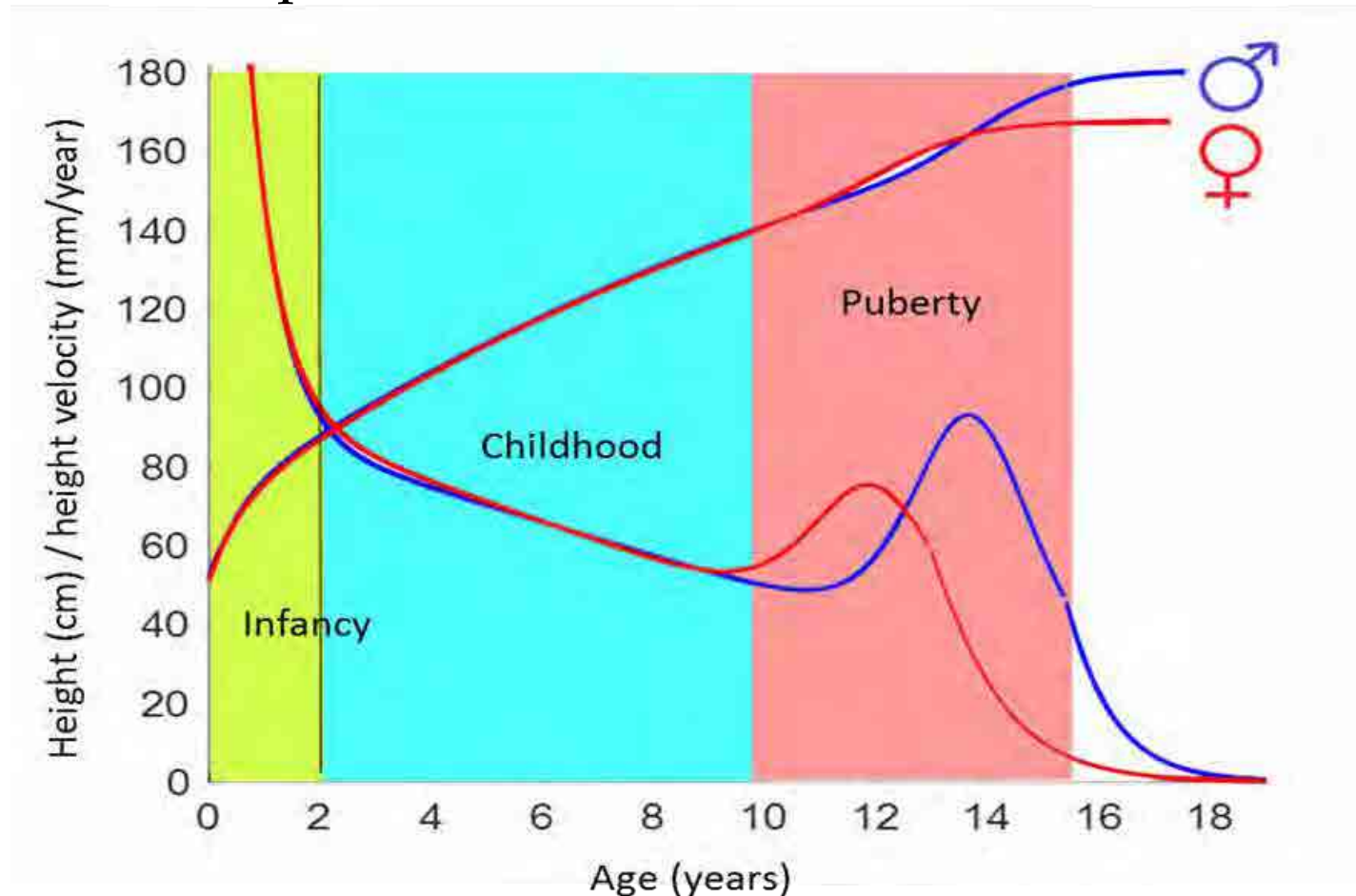
Berättar något på befolkningsnivå



Därför är kunskap om frisk/avvikande tillväxt viktigt

Hur regleras ett barns tillväxt?

- Tillväxt kan delas in i olika perioder/faser;
- Fostertillväxt
- Spädbarnsperiod
- Barndom
- Pubertet



Hur regleras ett barns tillväxt?

Den individuella tillväxten beror både på genetik, speglat i föräldralängder (80%) & på miljö/psykosociala faktorer

Tillväxthastigheten högst kring födelsen - spädbarnstiden präglas av en snabb & snabbt avtagande tillväxthastighet

Från ca 50 till 75-80 cm under det första levnadsåret

Under barndomen långsamt avtagande längdtillväxt fram till puberteten då längdtillväxten ökar igen – pubertetsspurten



Hur regleras ett barns tillväxt?

Som andra viktiga aspekter av mänskligt liv är tillväxten en kombination av **arv & miljö**

Tillväxt är konsekvensen av en dynamisk process där molekylära händelser i celler ger celltillväxt - *hypertrofi* (ökad cellstorlek) & celldelning - *hyperplasi* (ökat antal celler)

Ger en tillväxt av brosk/ben vid epifysplattan (tillväxtplattan)
= ökad längd

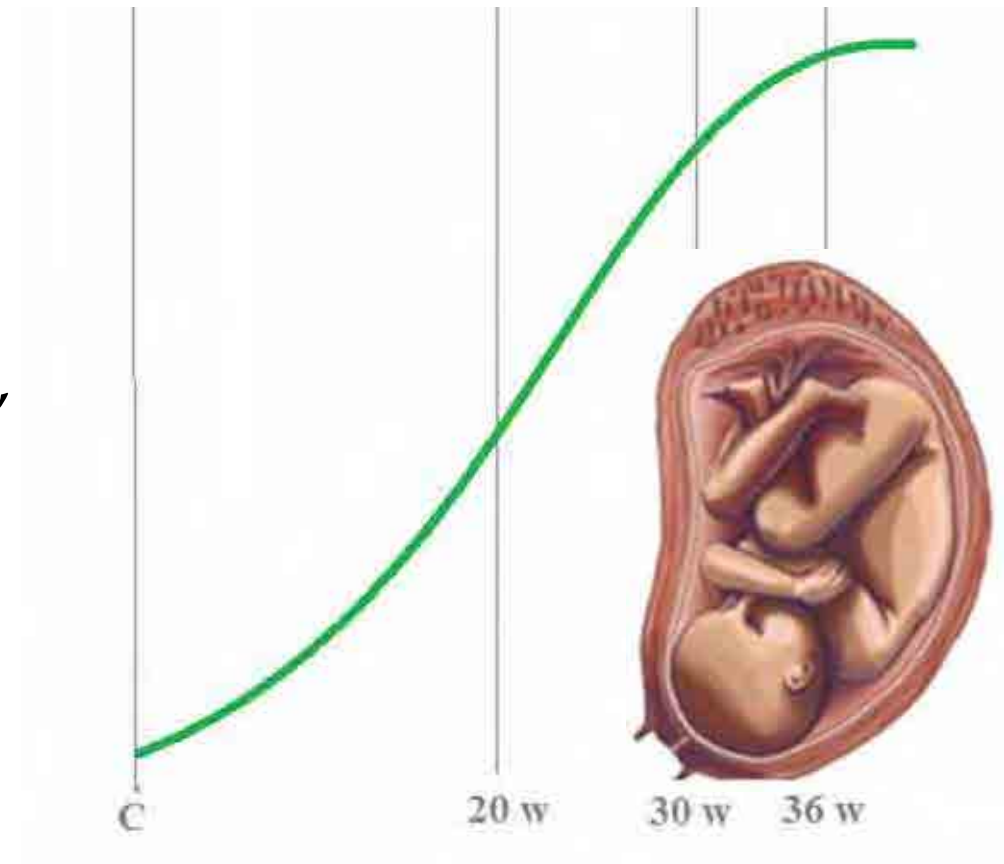


Hur regleras ett barns tillväxt?

Fostertillväxt

Maternella faktorer: ålder, paritet, nutrition, sjukdom, rökning

Livmoder/placentafunktion: ett eller två (fler!) foster, glukos & syrgastillförsel via navelsträngen

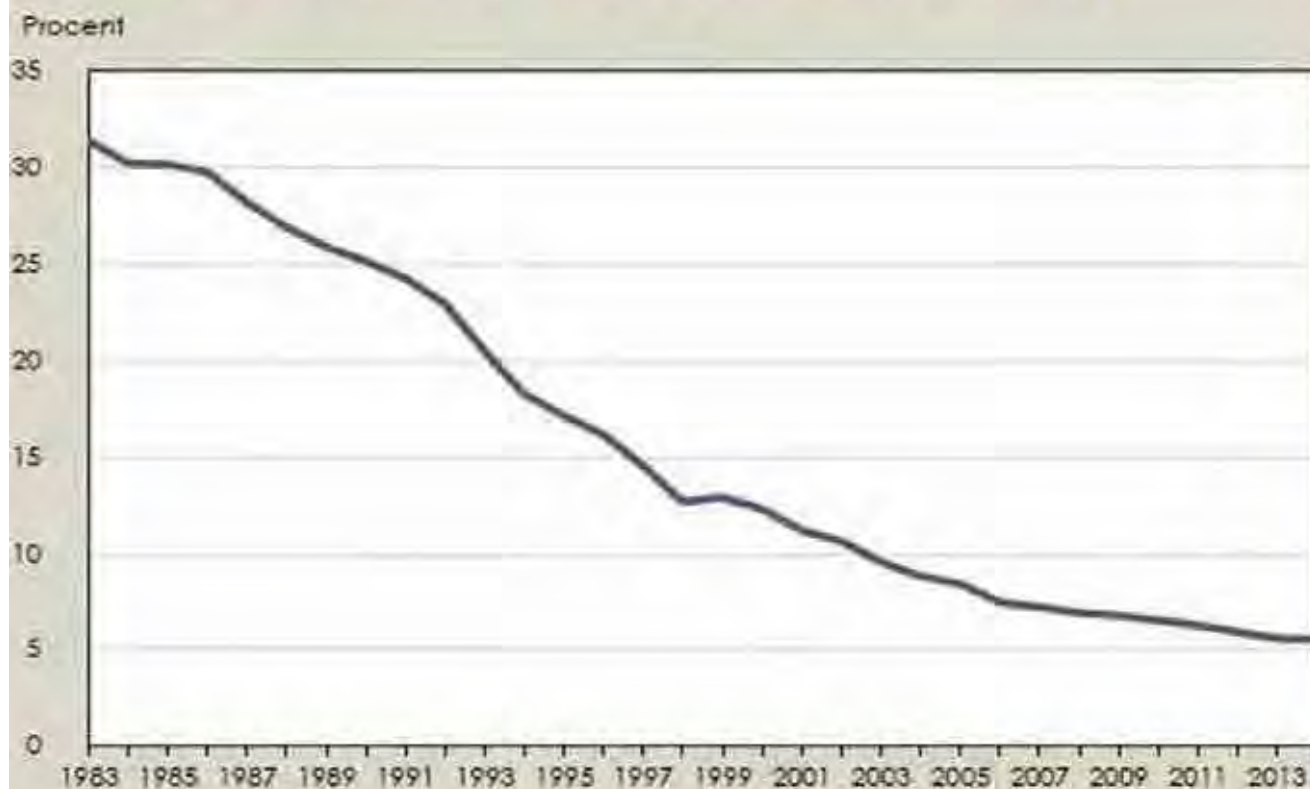


Föräldrafaktorer/genetik: mammas storlek > pappas storlek

Hur regleras ett barns tillväxt?

200-300g lägre FV
om moder röker

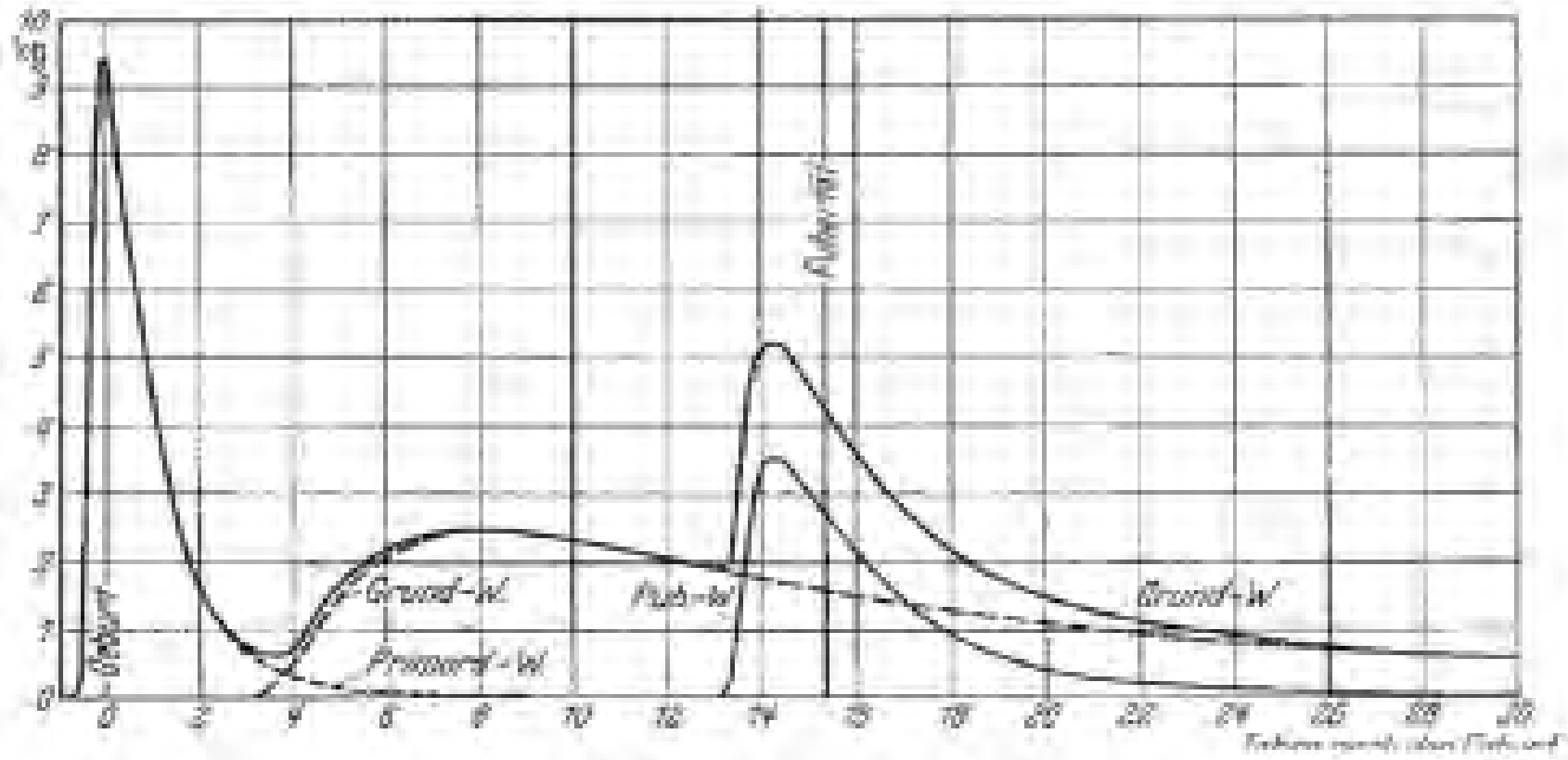
Diagram 9. Andel rökare under tidig graviditet, 1983–2014



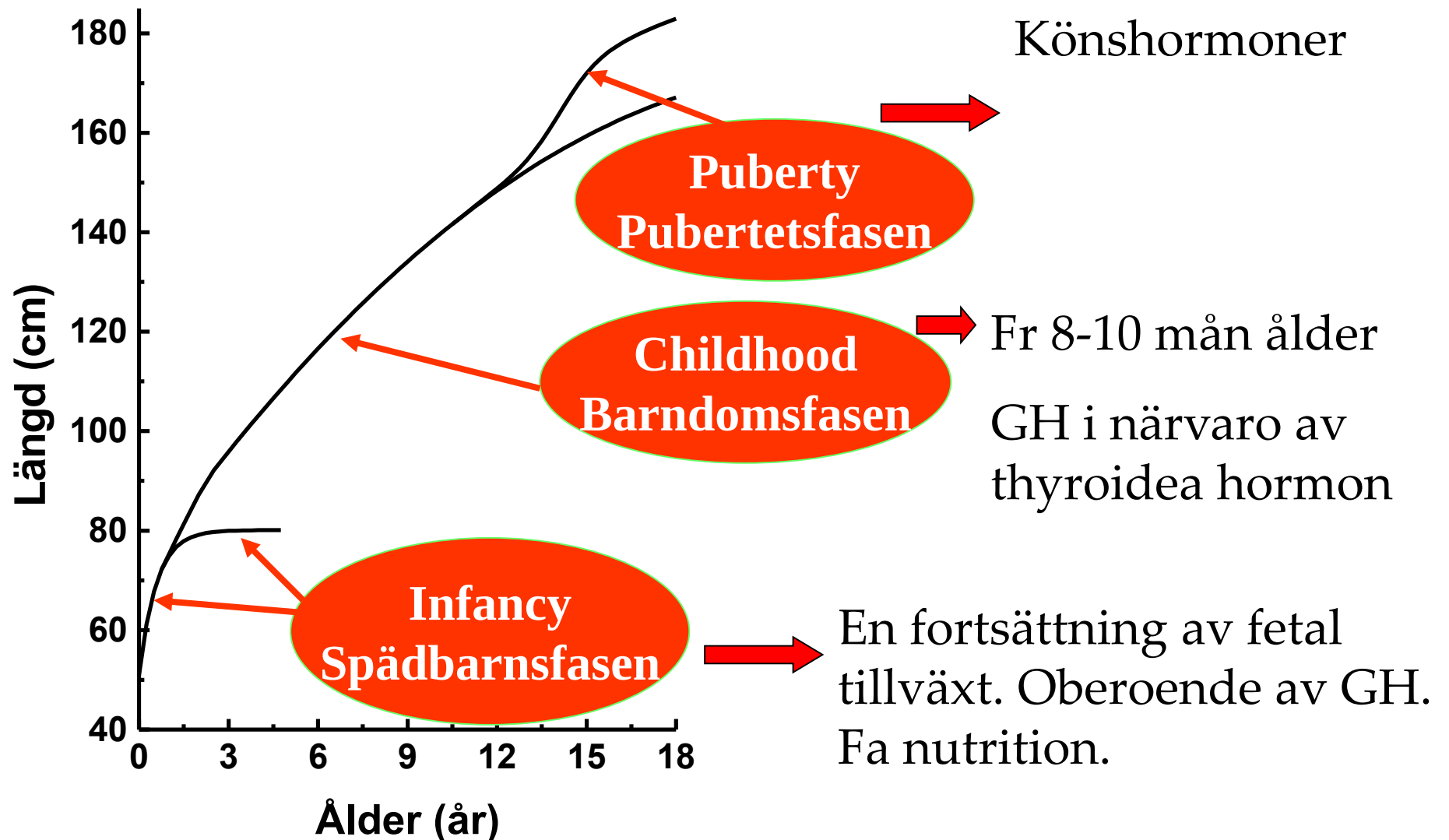
Källa: Medicinska födelseregistret, Socialstyrelsen

Hur regleras ett barns tillväxt?

Backmans modell för tillväxt (vikt) från 1930-talet



Hur regleras ett barns tillväxt?



Hur regleras ett barns tillväxt?

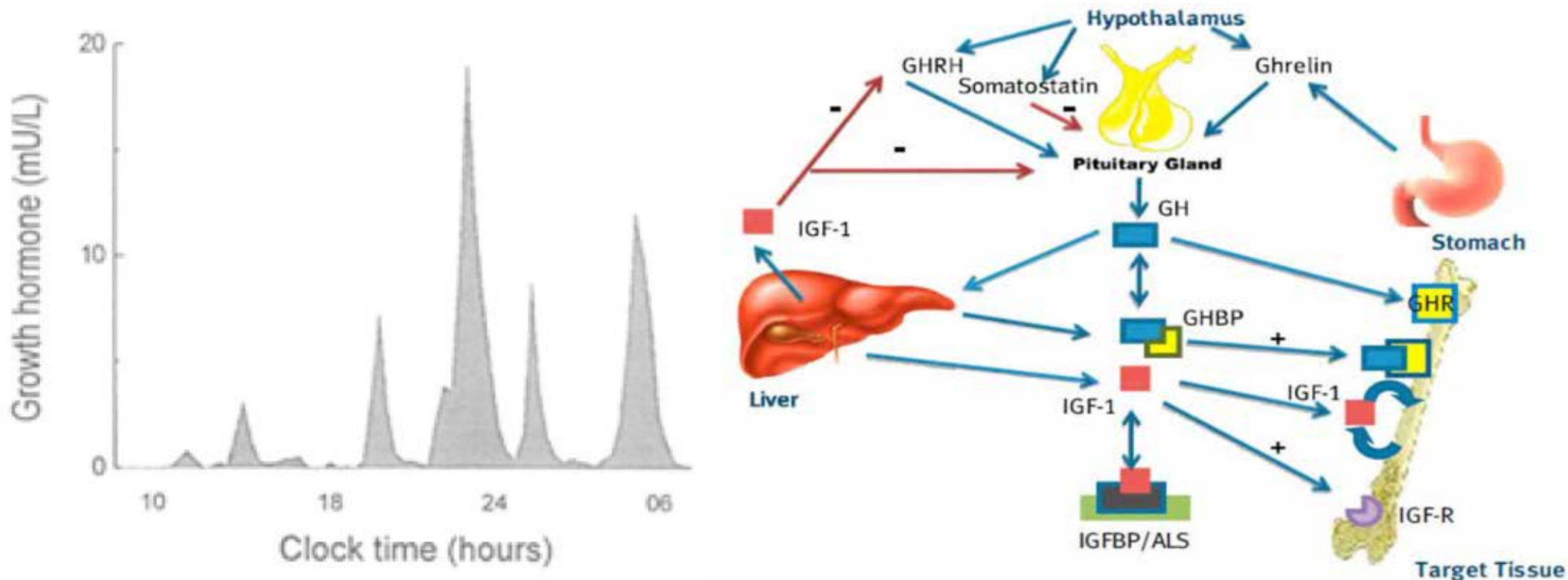
Spädbarnsperioden- beroende av framförallt god **nutrition** & närvaro av tyreoidahormon

(tallriksmodellen !?!)



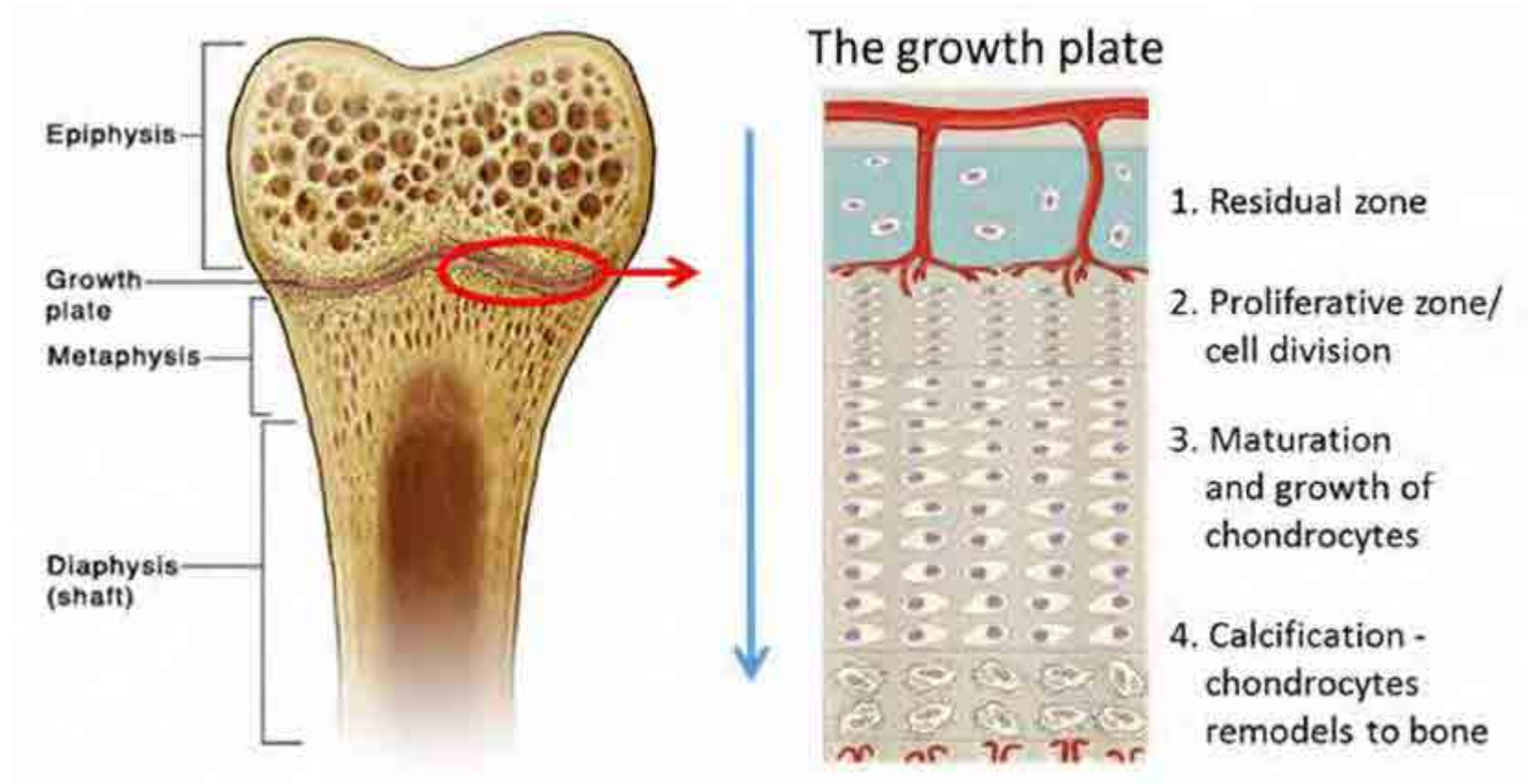
Hur regleras ett barns tillväxt?

Barndomen - dosberoende reglerad av tillväxthormon –growth hormone (GH), med fortsatt behov av normal närvaro av tyreoidhormon & kortisol



Hur regleras ett barns tillväxt?

Längdtillväxt fa tillväxt av brosk/ben vid epifyserna (tillväxtplattan) = ökad längd



Hur regleras ett barns tillväxt?

Människan är unik med en lång barndom innan pubertetsutvecklingen startar

Under barndomen är puberteten hämmad av starka centrala neurokemiska mekanismer

Puberteten startar då hämningen faller bort - "pubertetsbroms" reglerar ålder för pubertet

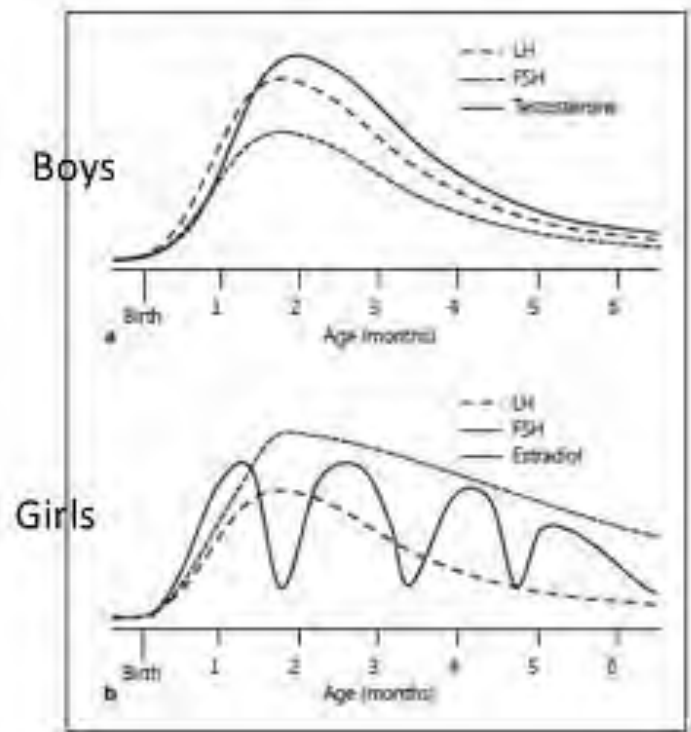
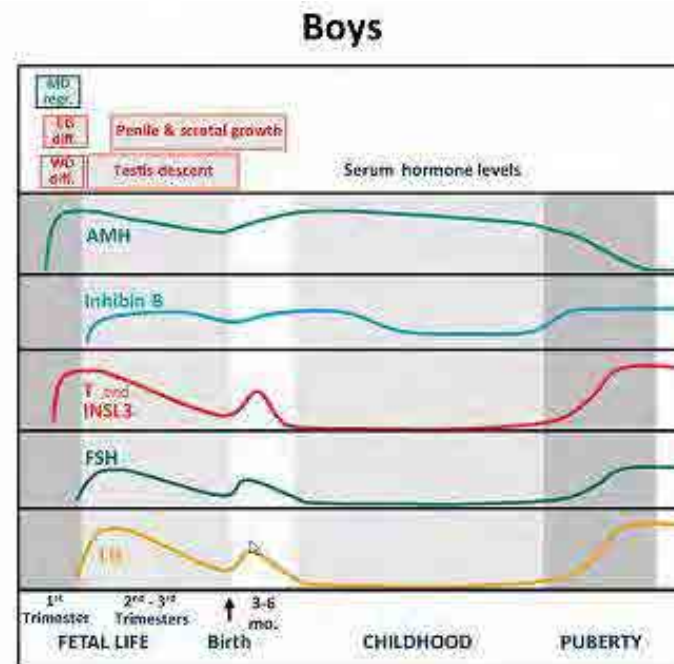
Flickor har svagare broms än pojkar -dels tidigare pubertetsstart, dels vanligare med tidig pubertet



Hur regleras ett barns tillväxt?

Höga nivåer av könshormoner mot slutet av graviditeten

Sedan en "mini-pubertet" upptill 3-6 månaders ålder



Att mäta barn

Spädbarn:

Huvudposition?

Knän?

Hur ligger foten?



Att mäta barn

Från 2 års ålder stående

Ca 1-1.5 cm kortare (!)

Vanligaste avvikelse i tillväxtkurvan?

Mätt fel eller skrivit in fel mått

Även naturlig variation

Olika personer som mäter

Tid på dygnet

Årstid/korttidsvariation



Att mäta barn

Årstad/korttidsvariation

Mer tillväxt vår-sommar

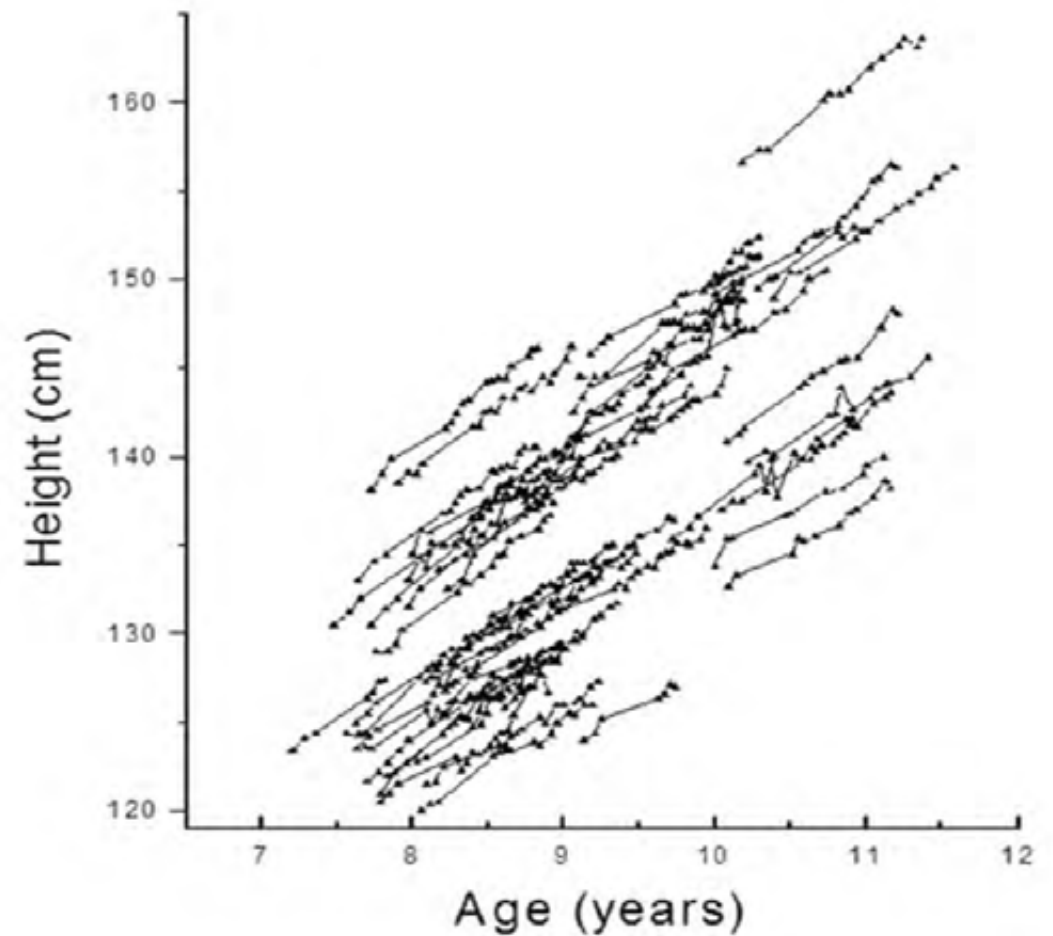
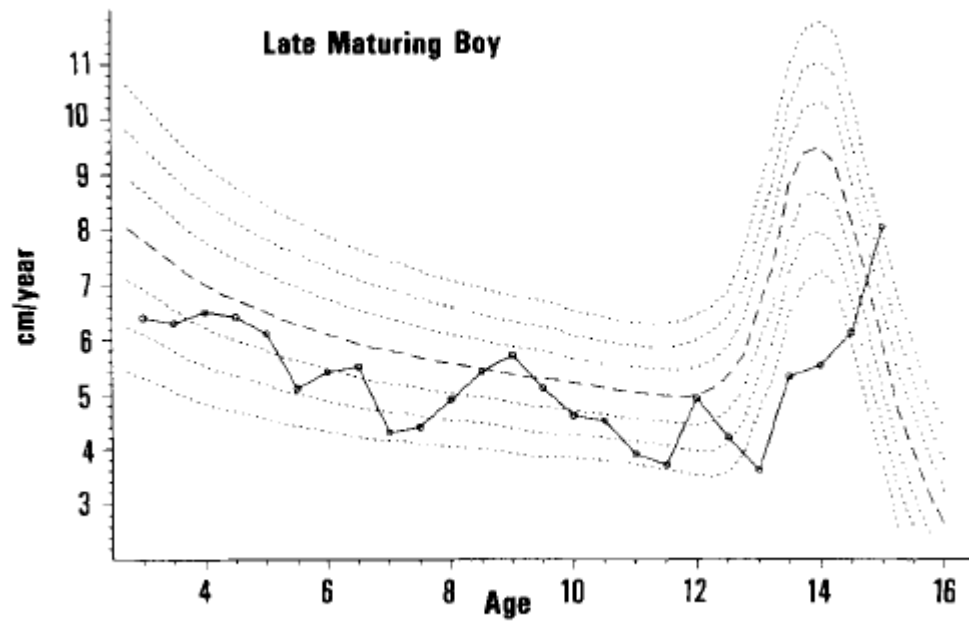
“Mini-growth-spurts”

Knemometer 0.1 mm



Att mäta barn

“Mini-growth-spurts”



Att mäta barn

Tid på dygnet

5-12 mm skillnad

I. *Part of a Letter from the Reverend Mr. Wasse, Rector of Aynho in Northamptonshire, to Dr. Mead, concerning the difference in the Height of a Human Body, between Morning and Night.*

I Have observ'd several Soldiers discharged for being a little under the Standard, and having experienced the difference of a Man's Height in the Morning and at Night, I mentioned it to an Officer, and thereby kept some Persons from being turn'd out of the Service. Since that Time I have measured Sir H. A..., Mr. C..., and a great many Gentlemen, Doctors,

I have not informed my self so well about Horses: my Mare comes Seven this Grass, is strong, short back'd, and well legg'd. I measured her before and after riding 20 Miles, *April 30th*, and could not perceive the least Difference in her Height.

The Alteration in the human Stature, I imagine, proceeds from the yielding of the Cartilages between the *Vertebrae*, to the Weight of the Body in an erect Posture.

AYNHO, *May 16, 1724.*

This curious Observation has been confirmed by several Members of the Royal Society, and others, who have purposely tried the Experiment.

Att mäta barn -huvudomfång

Huvudomfång mäts med måttband över det största omfånget mellan pannan och nacken.

Avläs först sedan måttbandet sträckts ordentligt kring huvudomfånget.

Kontrollera måttbandet
-byt ut det om det har töjts ut.

Huvudomfång mäts till 18 månader
efter 18 månader vid avvikelser.

Huvudomfång anges i centimeter med en decimal.



Att mäta barn -bukomfång

Bukomfång hos spädbarn mäts i liggande samtidigt som man mäter längden.



Ange bukomfånget i cm med en decimals noggrannhet.

Att mäta barn -bukomfång

Utan kläder

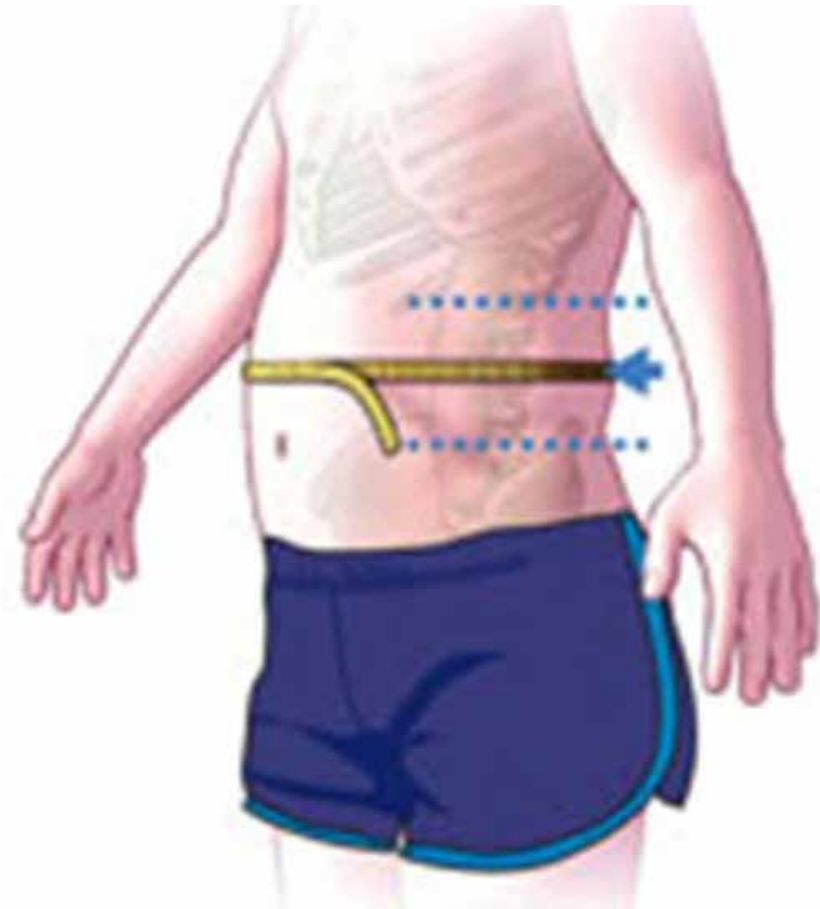
Armarna utefter sidorna

Mitt emellan nedersta revbenet
och höftkammen

Spänt men inte stramt

Icke elastiskt måttband

Under lätt utandning

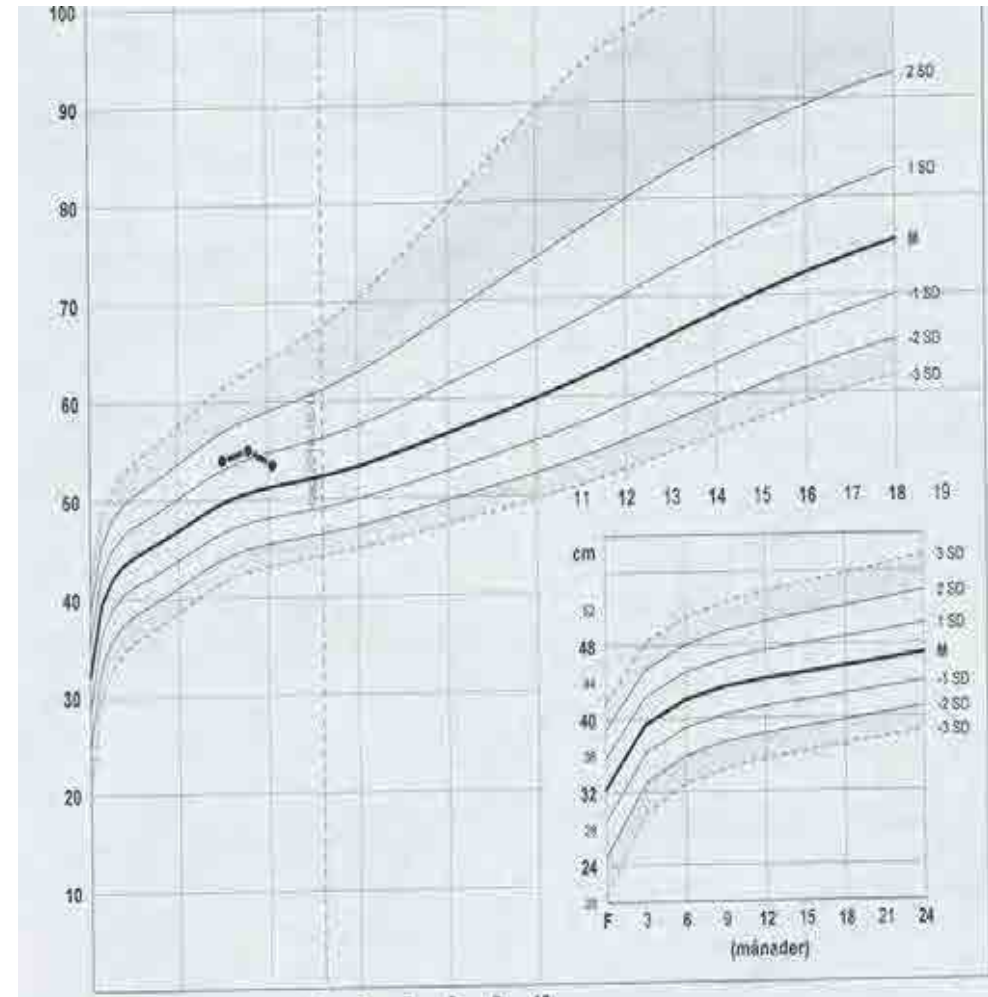


Att mäta barn -bukomfång

Dokumenteras:

VAS: Midjemått,
efter huvudomfångsmåttet.

PMO: Mätvärde (vänster kant);
ny; klicka på mätvärde; klicka
på midjemått; skriv in under värde



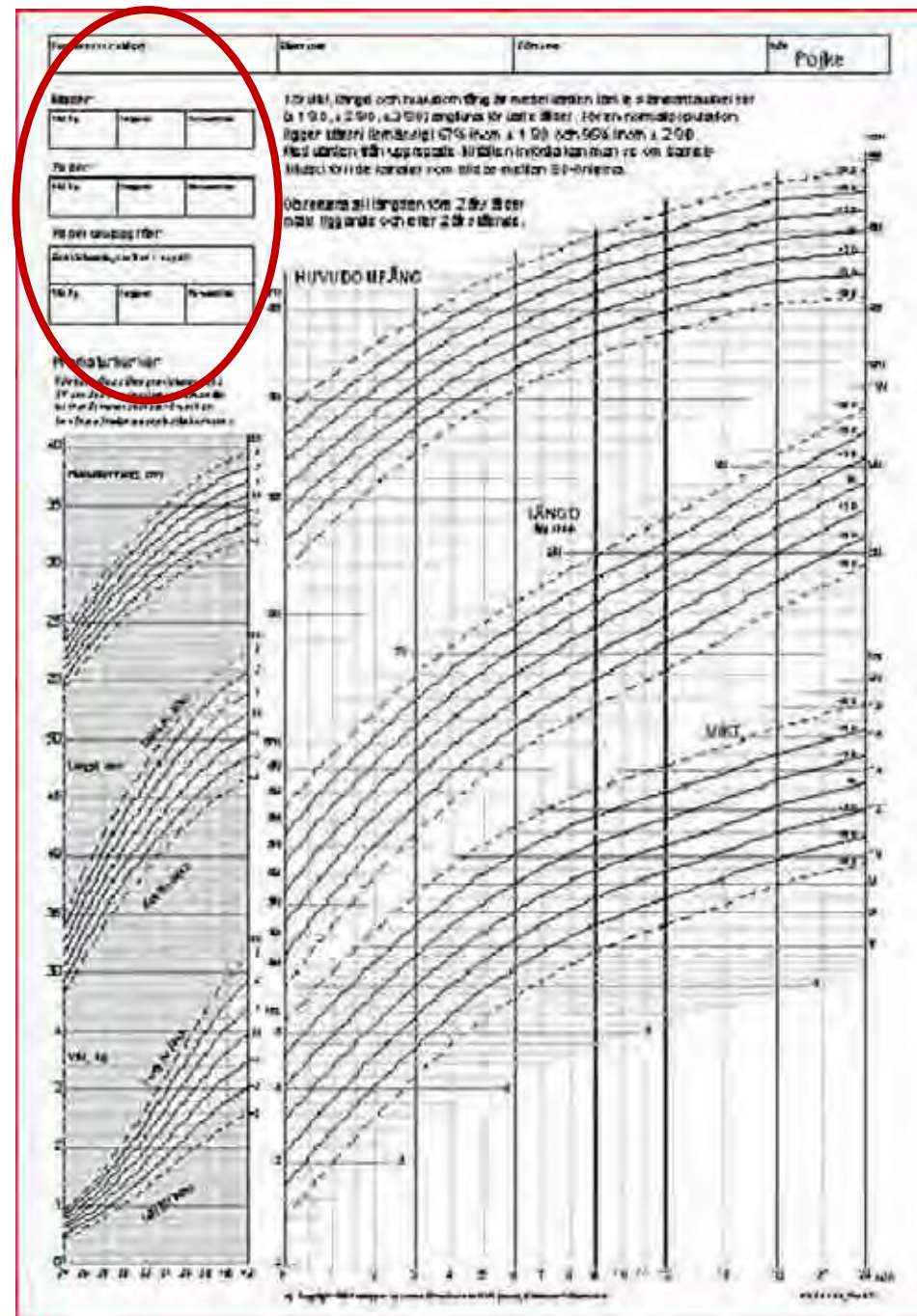
Tillväxtkurvor

Longitudinella mätningar 1801
flickor 1849 pojkar födda 1973-75

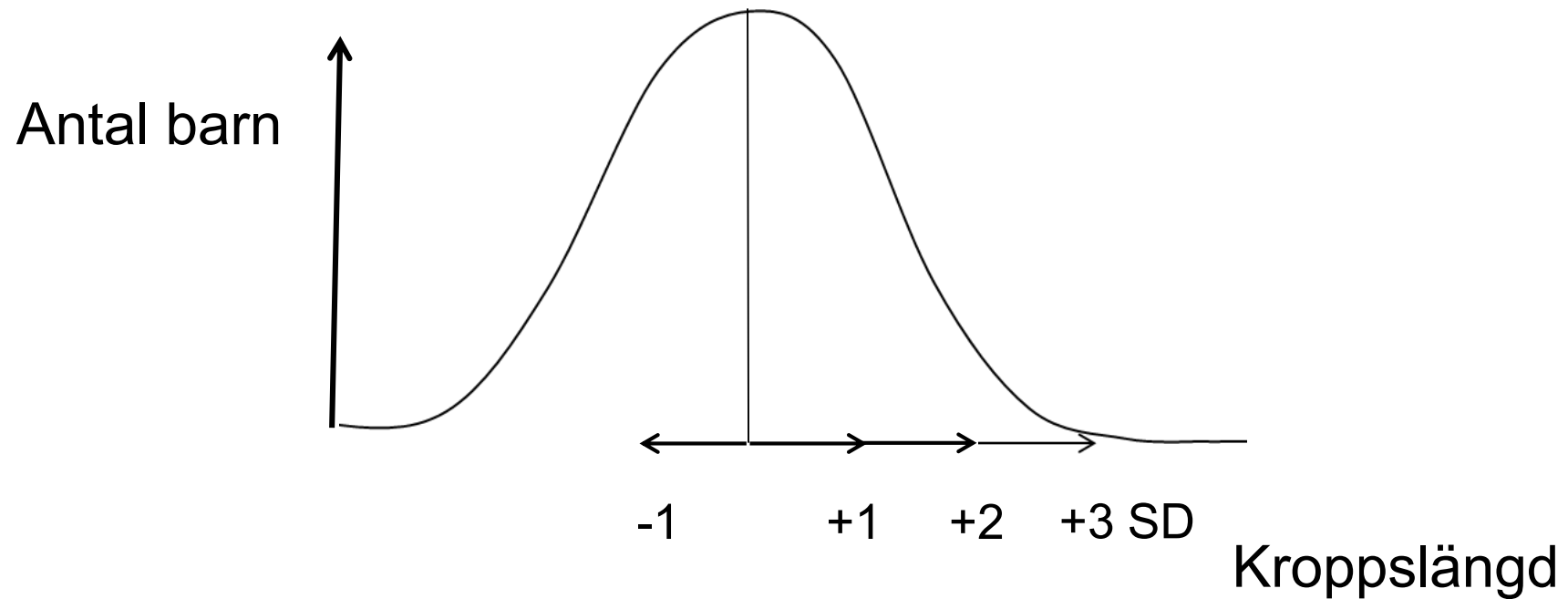
Föräldralängder

Födelsevikt, längd huvudomfång

Gestationsålder



Tillväxtkurvor

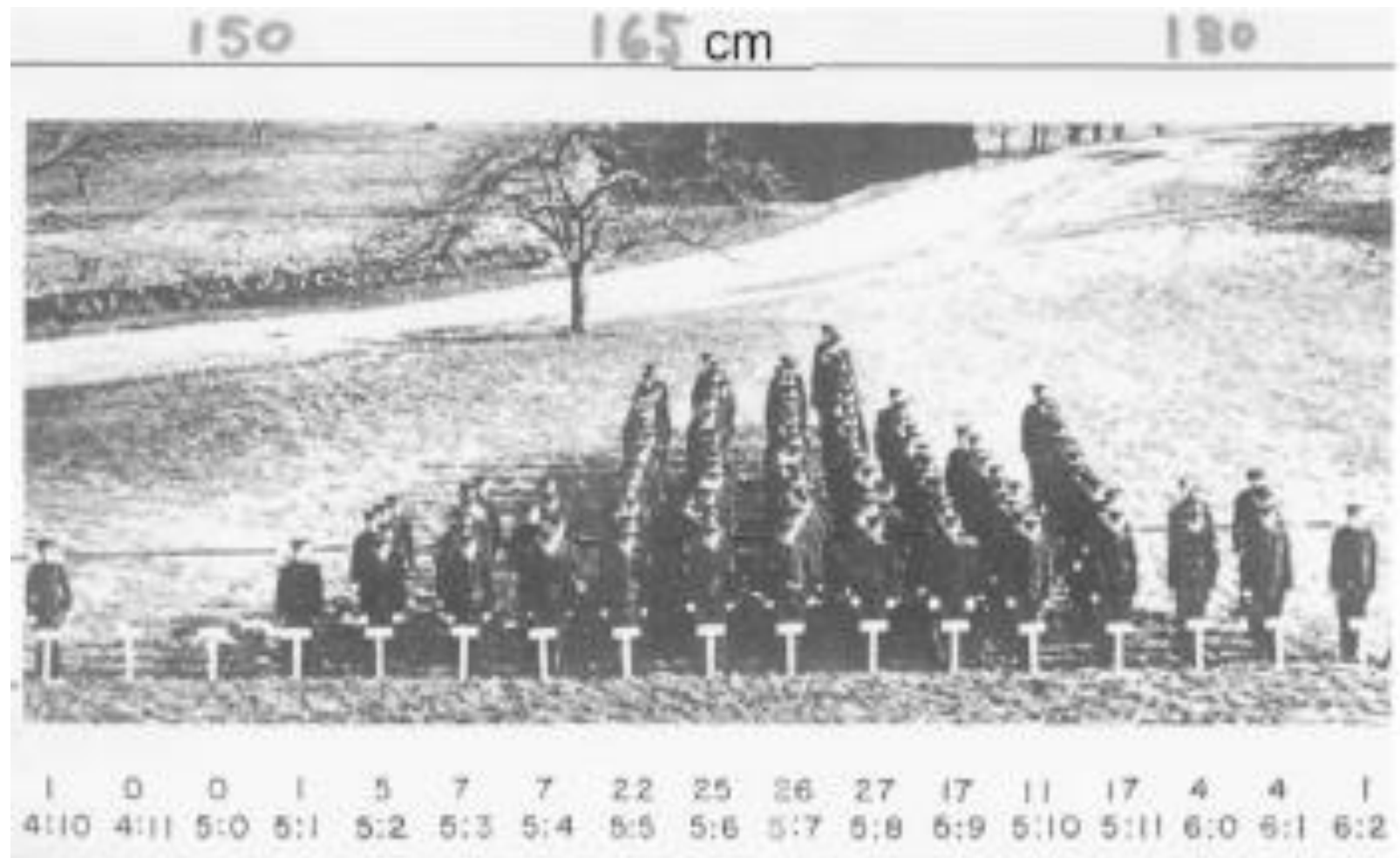


Standarddeviationer –SD

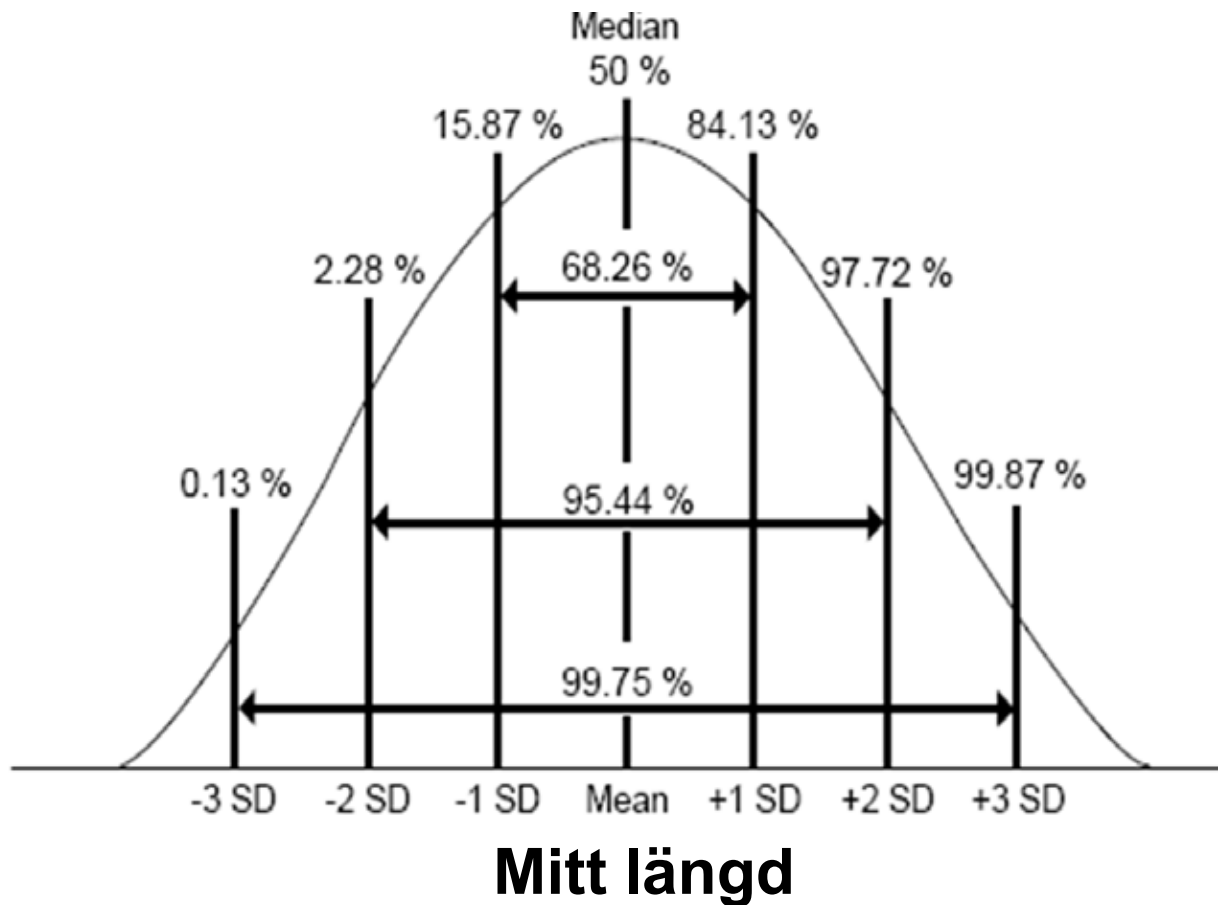
Ett sätt att beskriva hur mätvärden fördelar sig runt mitten

Tillväxtkurvor

Ett annat sätt att visa



Tillväxtkurvor



1 SD är lika
lång (cm)

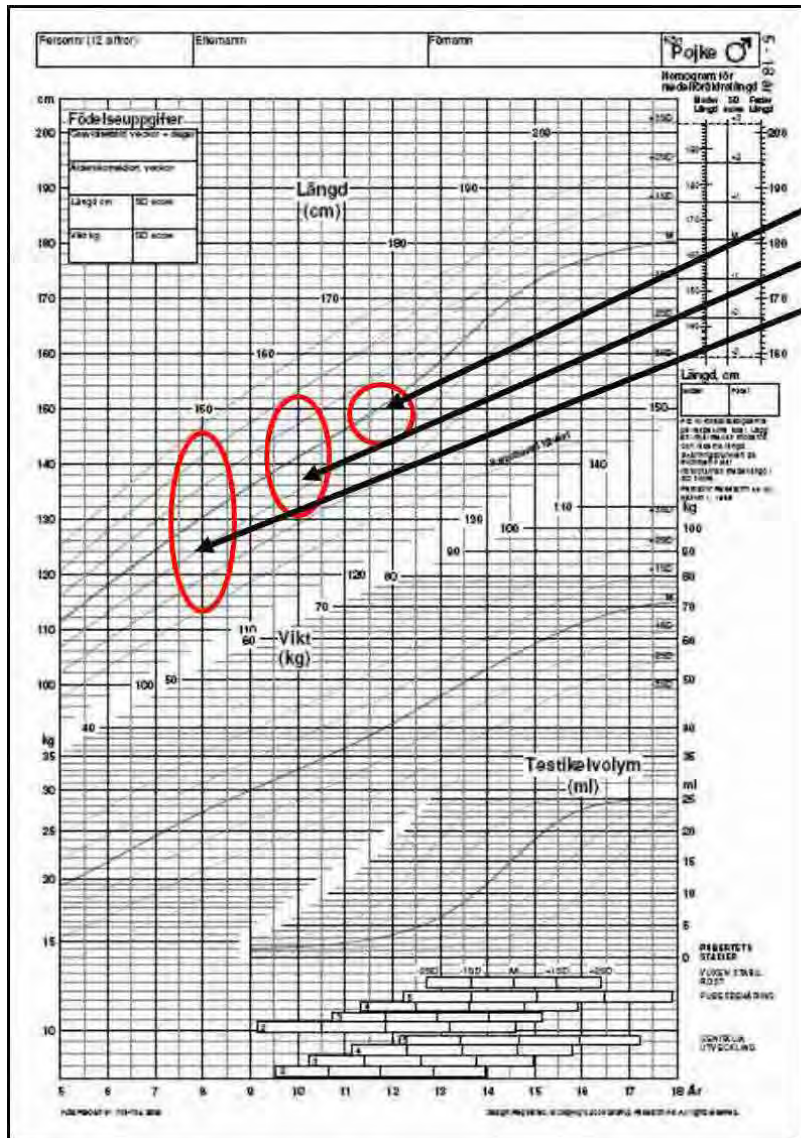


för varje ålder

1 SD ökar
med åldern

Från ca 2cm
hos nyfödda
till ca 6 cm för vuxna

Tillväxtkurvor



68% växer inom ± 1 SD
95% växer inom ± 2 SD
99.8% växer inom ± 3 SD

Tillväxtkurvor

Korrigerigering för prematuritet

Moder

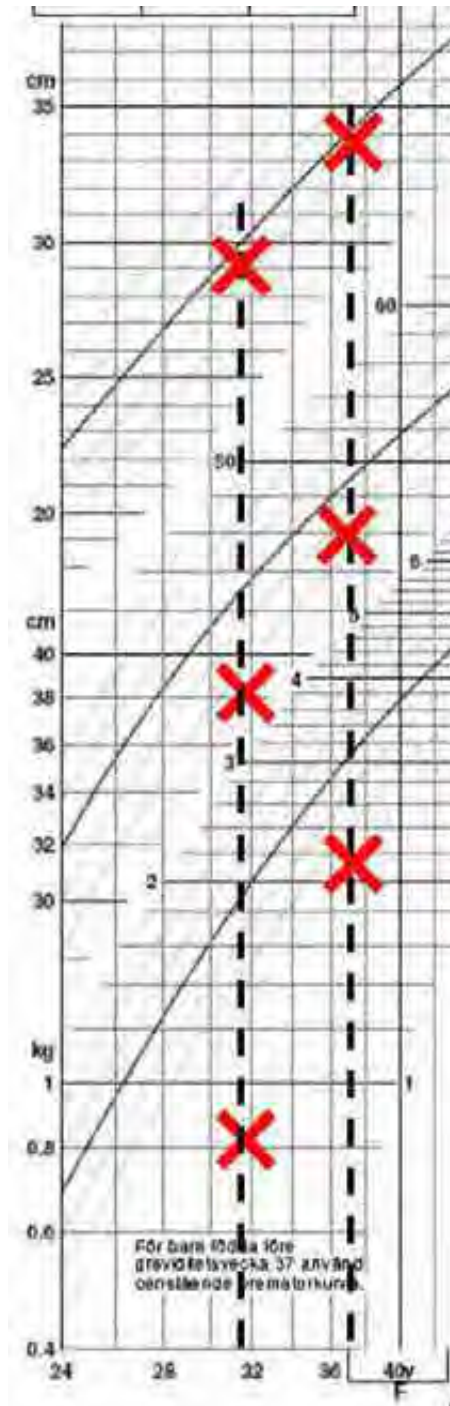
Vikt kg	Längd cm	Huvudomf cm

Fader

Vikt kg	Längd cm	Huvudomf cm

Födelseuppgifter

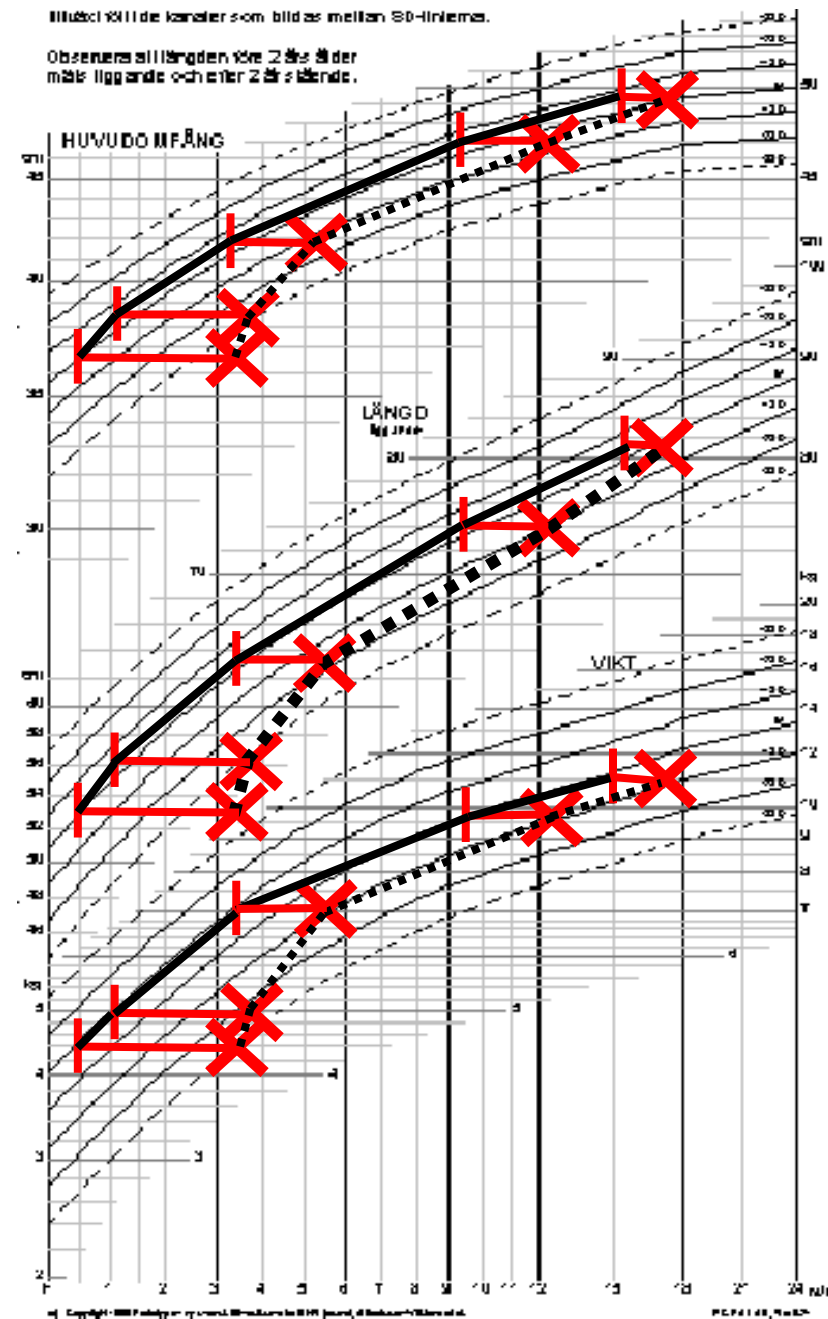
Graviditetstid, veckor + dagar 31+3		
Alderskorrektion, veckor 9		
Vikt kg 0,830	Längd cm 38,4	Huvudomf cm 29,1



Tillväxtkurvor

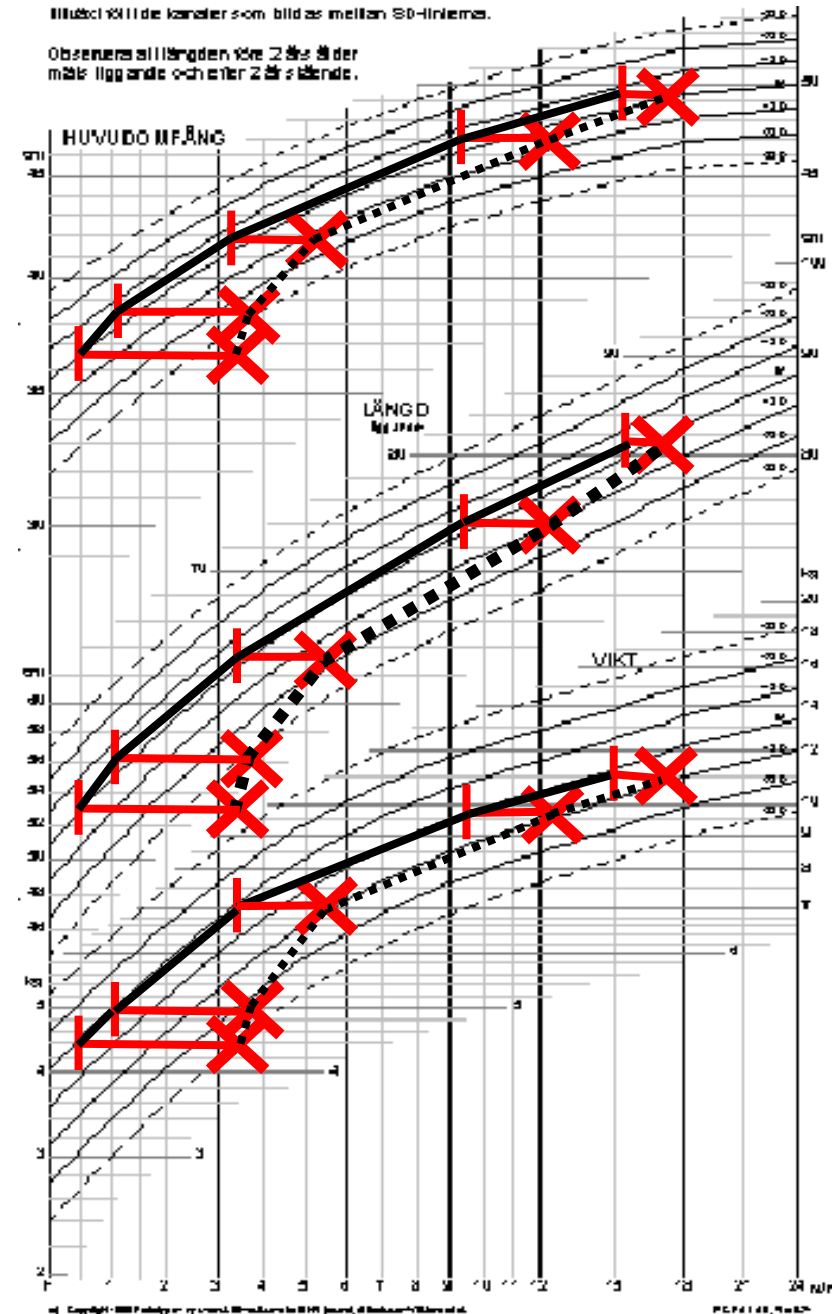
Korrigerigering för prematuritet

Moder		
Vikt kg	Längd cm	Huvudomf cm
Fader		
Vikt kg	Längd cm	Huvudomf cm
Födelseuppgifter		
Graviditetstid, veckor + dagar 31+3		
Alderskorrektion, veckor 9		
Vikt kg 0,830	Längd cm 38,4	Huvudomf cm 29,1



Tillväxtkurvor

De flesta barn (80-90%) som föds för tidigt eller små för tiden (SGA) har catch up innan 4 år



Tillväxtkurvor

Statistiskt bidrar båda föräldrarna lika till barnets vuxenlängd.

Eftersom män är i medel cirka 13 cm längre än kvinnor måste man korrigera för könet på barnet.

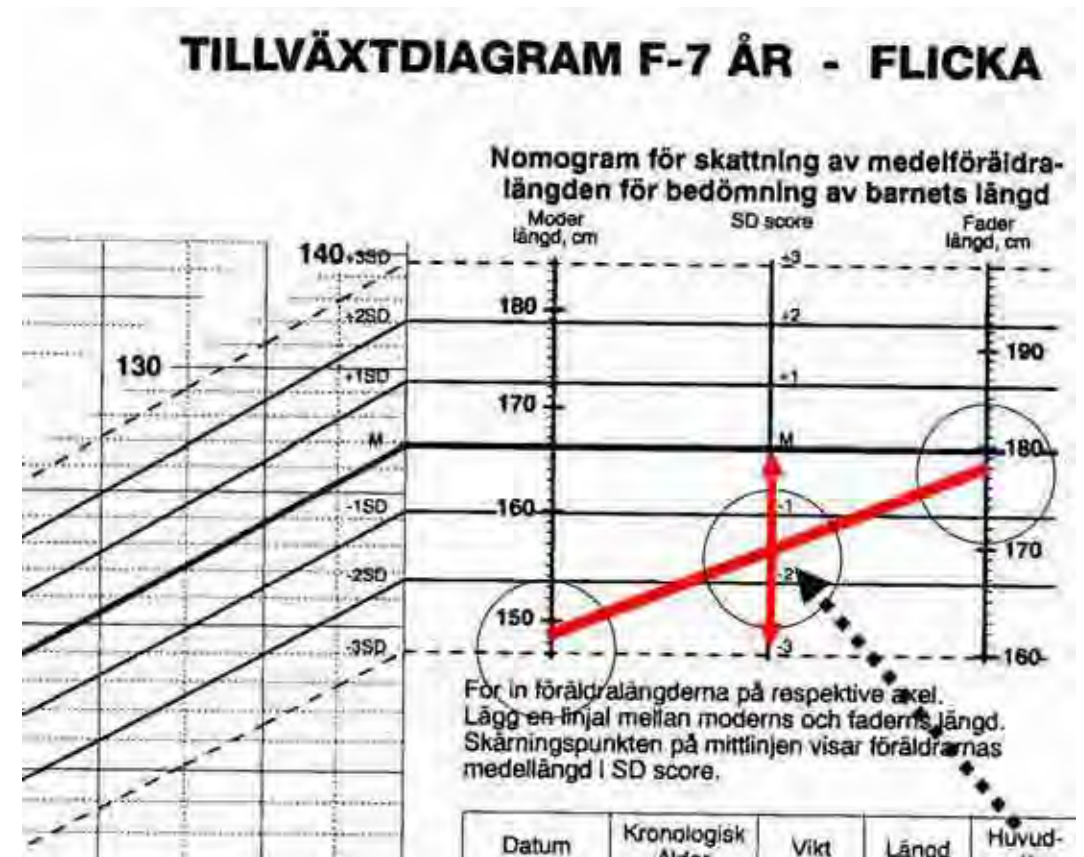
Man kan sedan avläsa vilken position ("längdkanal") på längdkurvan detta värde motsvarar vid vuxen ålder

De normala variationerna för barnets uppnådda vuxenlängd omkring medelföräldralängd är dock stora; +/- 7-10cm



Tillväxtkurvor

Föräldralängder
-medelföräldralängd



Barnets förväntade slutlängd
med spridning $\pm 1 \frac{1}{2} \text{ SD} = \pm 10 \text{ cm}$

Tillväxtkurvor

Viktkurvorna uttrycks också i SD

Egentligen fel att använda SD här

Vikterna är inte normalfördelade

Därför har man gjort en matematisk manipulation med
logaritmering

SD ser därmed lika stora ut på kurvan (men är det inte)



Tillväxtkurvor

Body Mass Index (BMI), eller kroppsmasseindex, anger relationen mellan vikt och längd.

BMI räknas ut genom: $(\text{kg}/\text{m}^2) = \text{vikt (kg)} / \text{längd (m)} \times \text{längd (m)}$

BMI-linjer i tillväxtkurvan markerar gränser för övervikt och fetma.

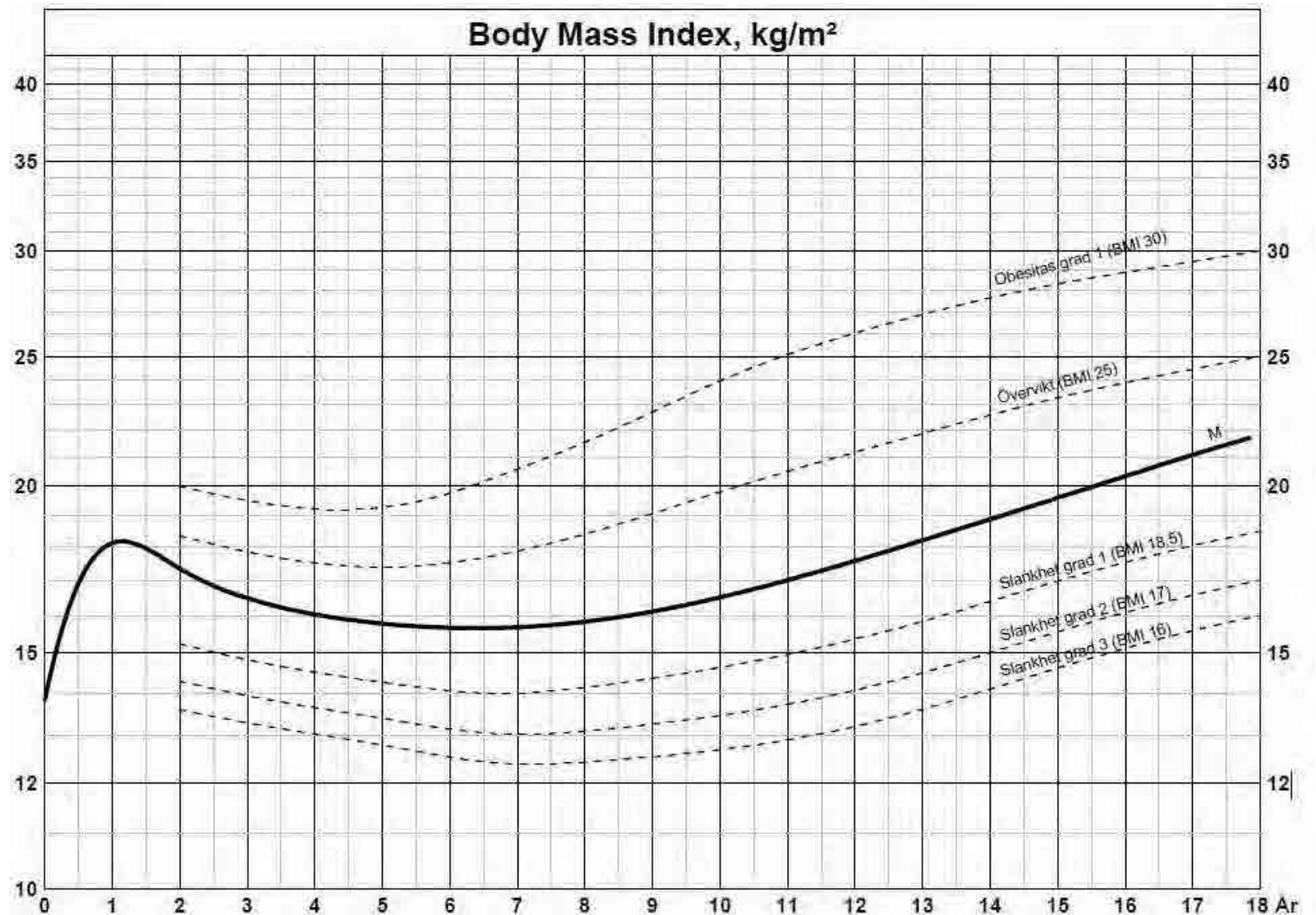
För vuxna BMI-värdena 25 kg/m^2 -övervikt, fetma 30 kg/m^2 .

För barn har man utgått från dessa nivåer och "extrapolerat nedåt" i åldrarna.



Tillväxtkurvor

BMI



Cole TJ, Lobstein T; *Pediatr Obes* 2012; 7: 284-294.
Karlberg J, Luo ZC, Albertsson Wikland K. *Acta Paediatr* 90: 1427-1434, 2001

PC PAL - Tillväxtjournalen 2.5.0.339

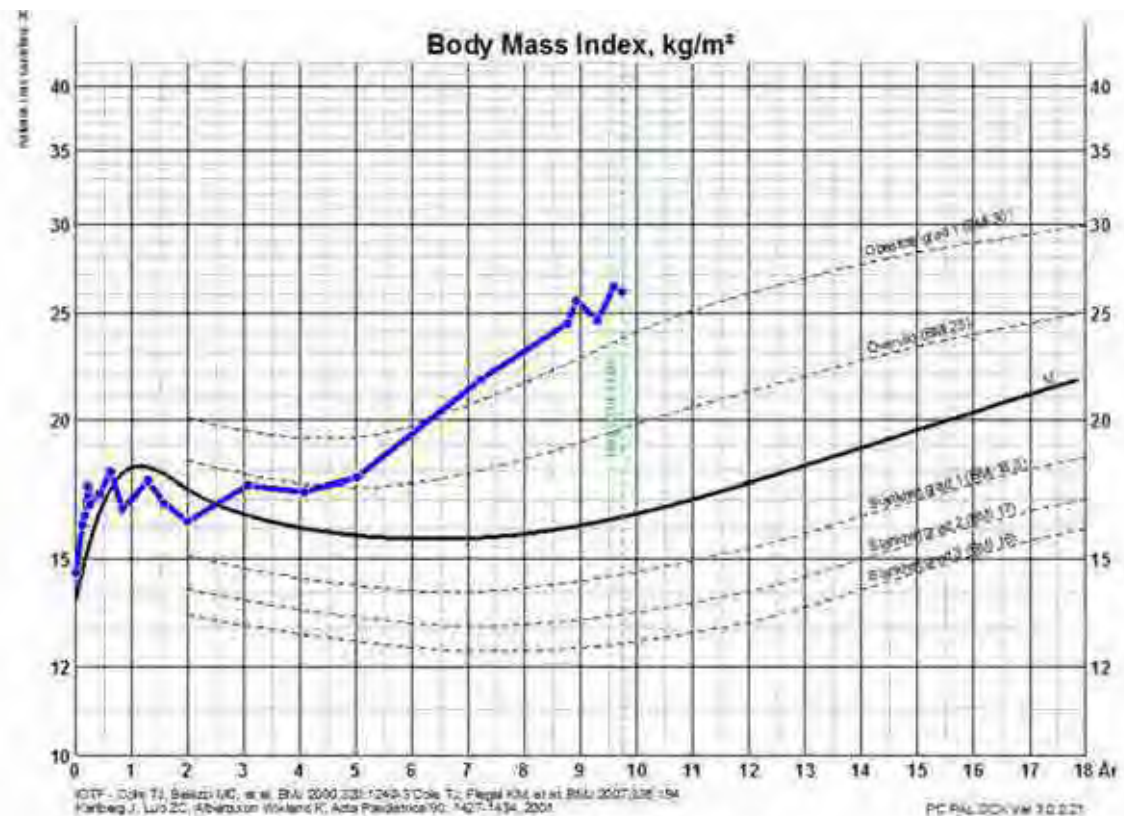
Tillväxtkurvor

Bedöm alltid längd & vikt ihop

Men... efter 2 år BMI !

"Går inte" att tydligt se om
överviktig eller obes genom
att bara se längd +
vikt kurvor

Använd BMI-kurvan
(från 2 år)

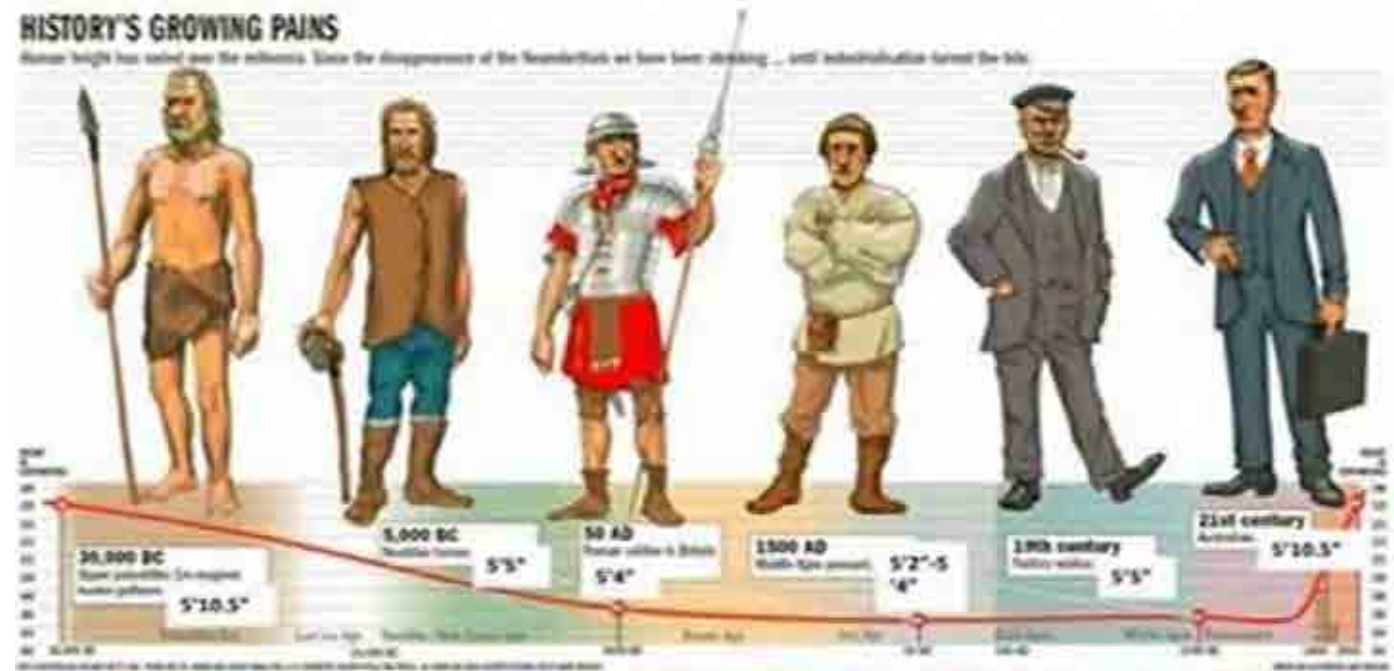


Sekulär trend

Tillväxten har förändrats över tid.

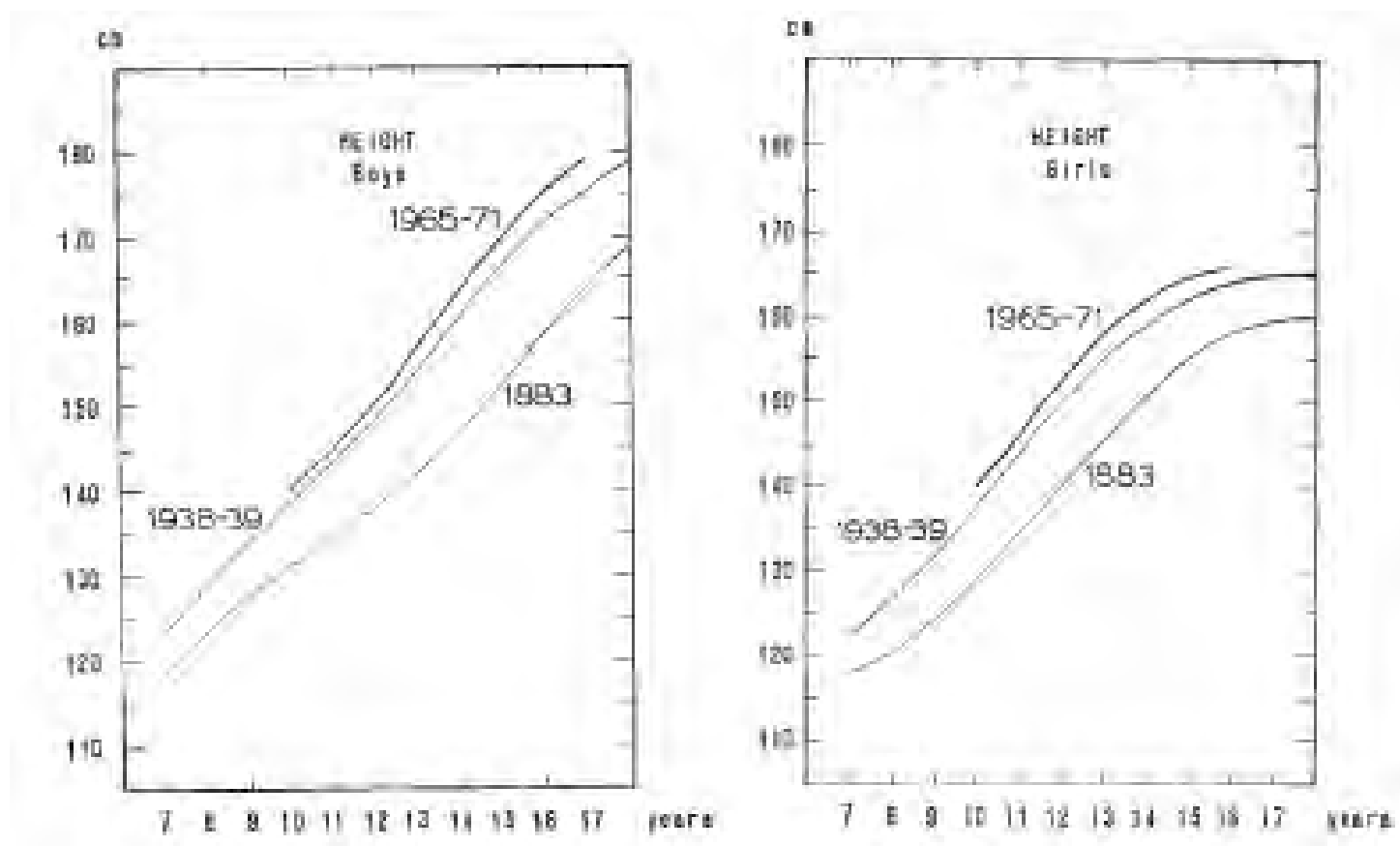
De senaste 100-150 åren har slutlängden ökat

Beror på att barn har haft en större längdtillväxt som spädbarn & under barndomen i senare generationer



Sekulär trend

Tidigare sekulär trend i slutlängd i Sverige –hur ser det ut nu?



Sekulär trend

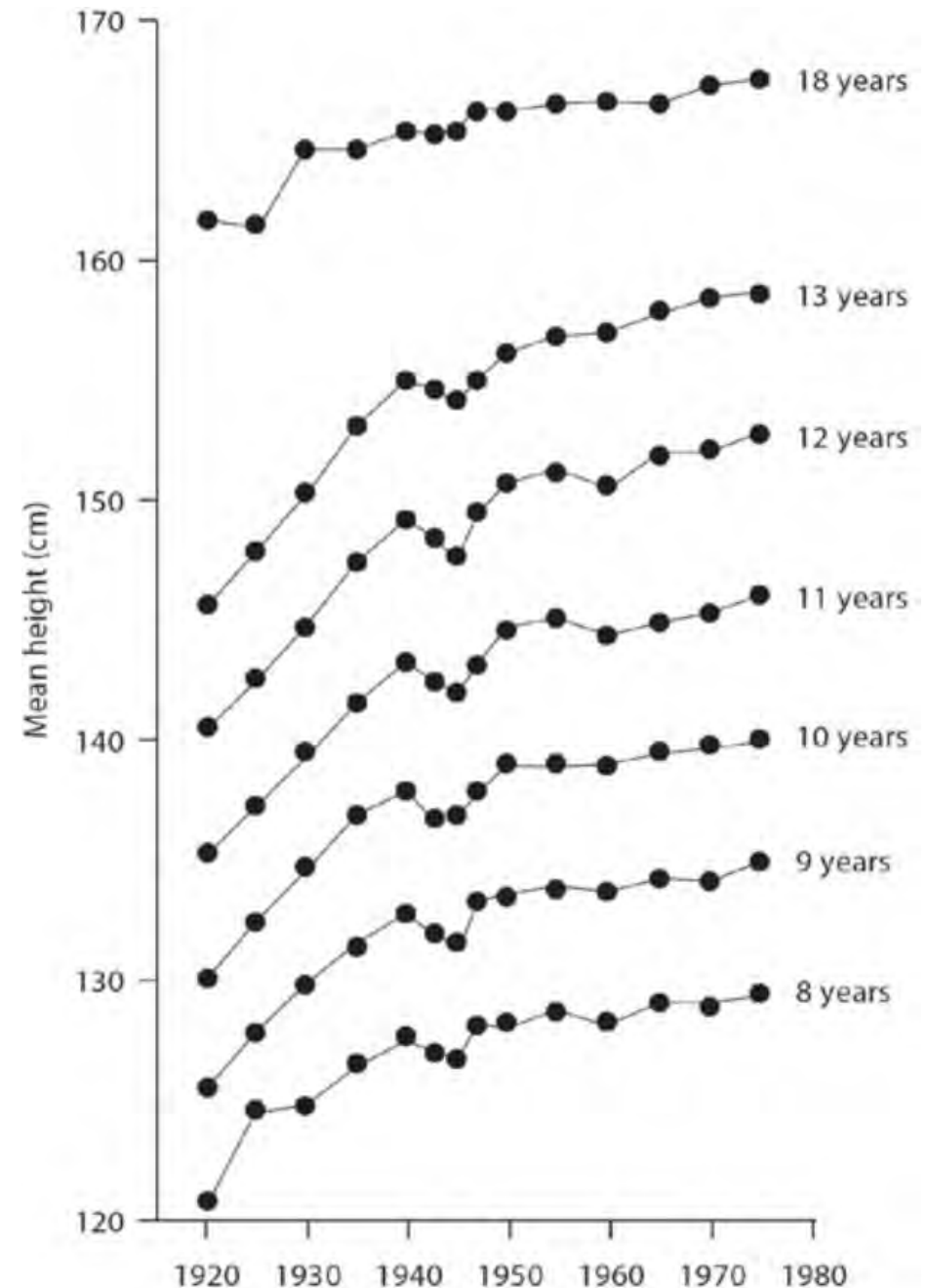
Genomsnittlig längd flickor i Oslo
1920-1980. Tydlig trend i
längdökning 1920 -1940.

Men vid 18 års ålder?

= Tempoförskjutning av tillväxten
till yngre åldrar.

Vad händer 1940?

(från Brundtland 1980).



Sekulär trend

Pediatric RESEARCH

www.nature.com/pr



POPULATION STUDY ARTICLE

Estimating secular changes in longitudinal growth patterns underlying adult height with the QEPS model: the Grow Up Gothenburg cohorts

Anton Holmgren^{1,2}, Aimon Niklasson¹, Andreas F. M. Nierop³, Lars Gellander¹, A. Stefan Aronson², Agneta Sjöberg⁴, Lauren Lissner⁵ and Kerstin Albertsson-Wikland⁶

Received: 13 February 2018 Accepted: 22 March 2018
Published online: 23 May 2018

Pediatric Research (2018) 84:41–49; <https://doi.org/10.1038/s41390-018-0014-z>

Sekulär trend

Vid jämförelserna i tillväxtmönster/längd mellan studiegrupperna födda 1974 vs 1990 var personerna födda 1990 längre pga ökad tillväxt under barndomen för båda könen & under puberteten hos flickor

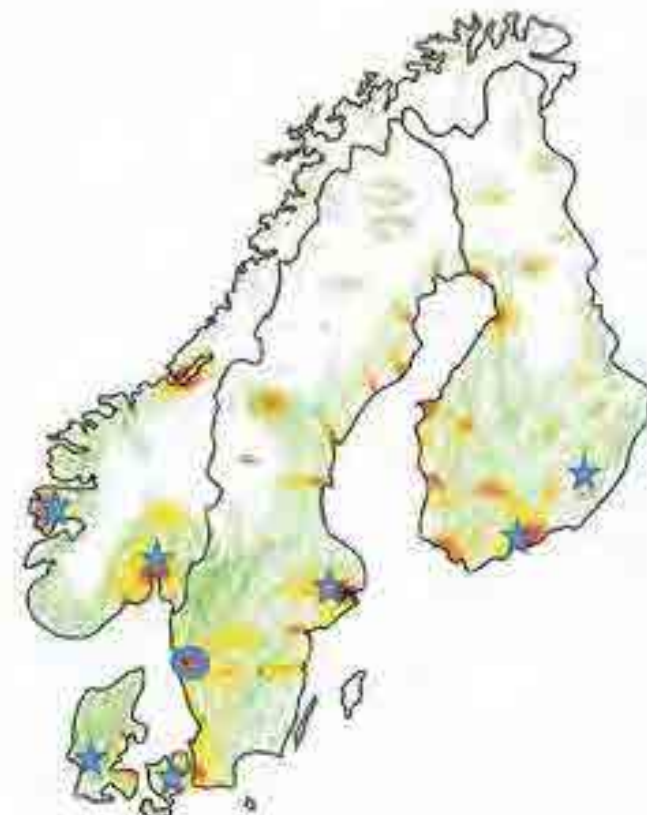
De färdigvuxna kvinnorna 6 mm längre & männen 10 mm längre i 1990-populationen.

Detta bekräftar en positiv sekulär trend i slutlängd i Sverige



Sekulär trend

Fortsatt positiv sekulär trend i slutlängd i Norden

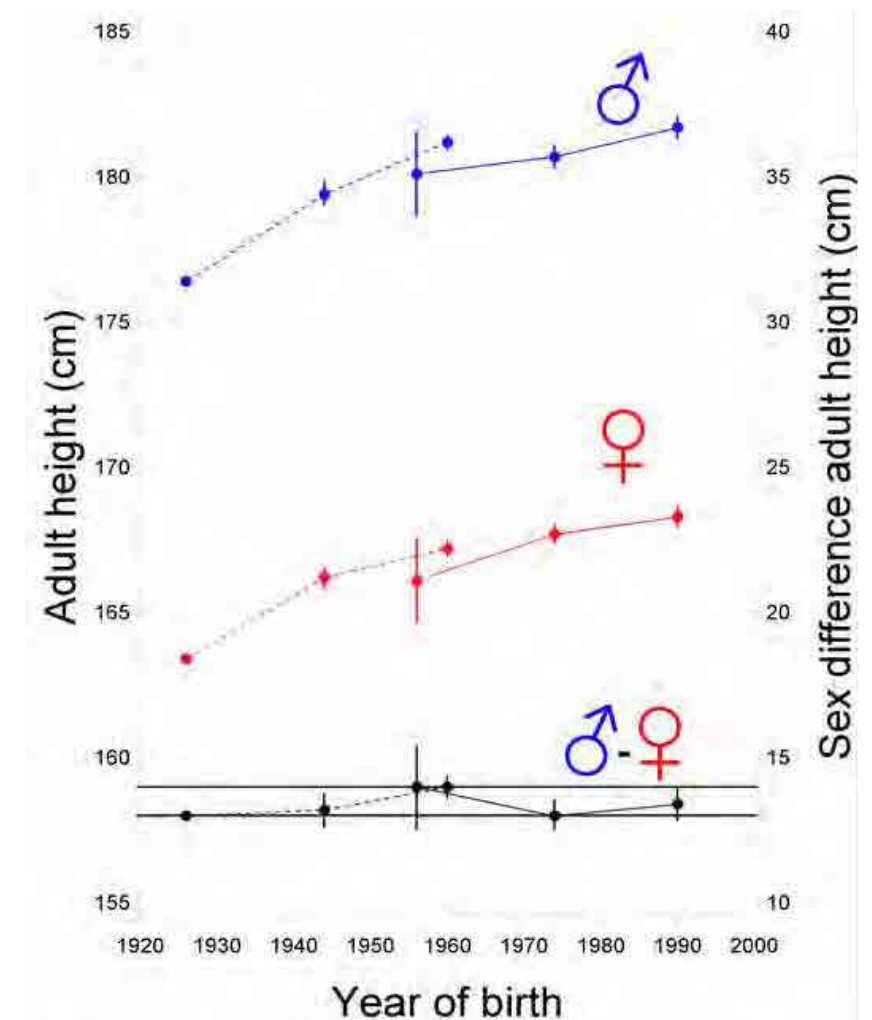


Sekulär trend

Mest uttalat i föräldrar till 1956-1974 kohorterna
(tidigare under 1900-talet)

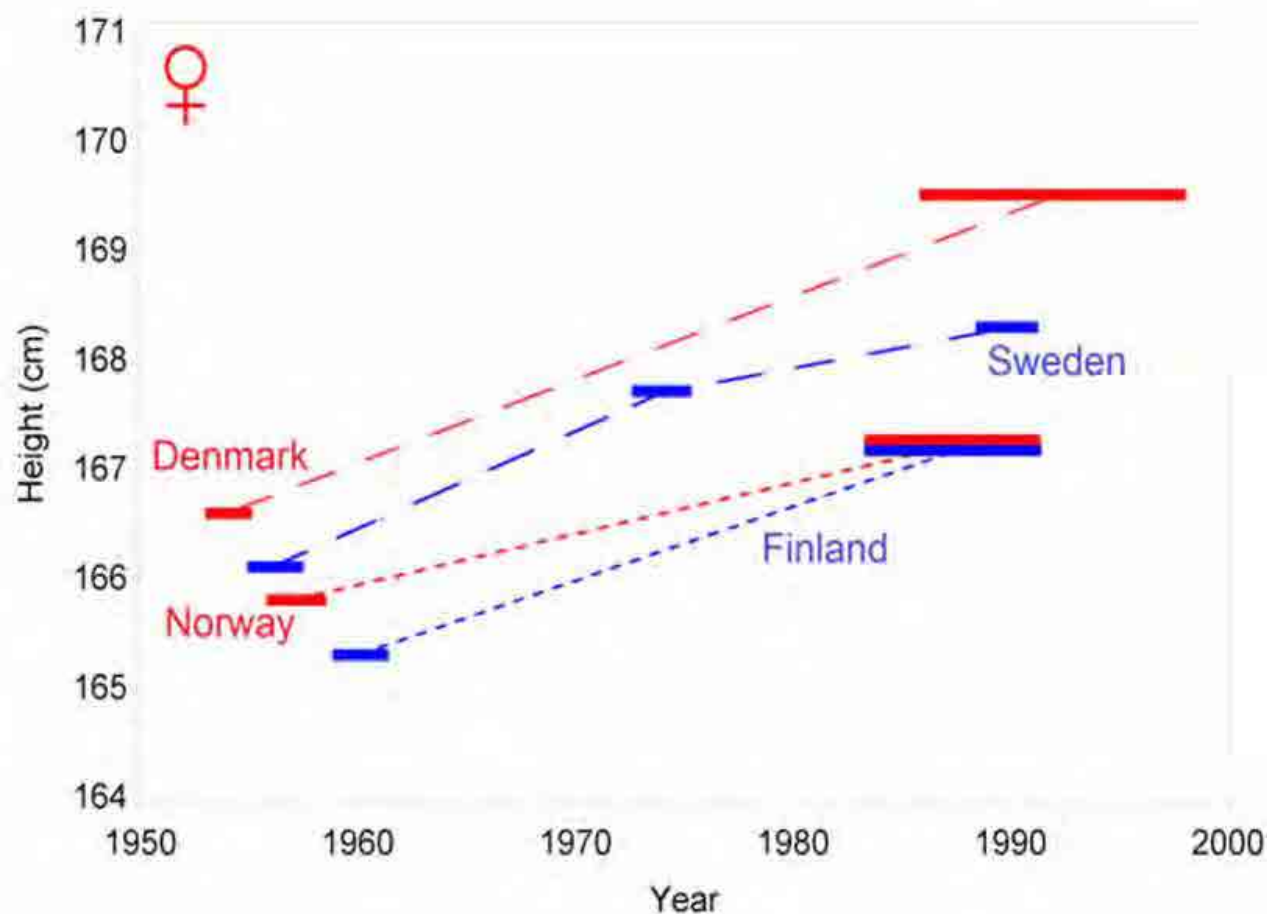
16 mm/dekad för mödrar

17 mm/dekad för fäder



Sekulär trend

Fortsatt positiv sekulär trend i slutlängd i Norden



6 mm/dekad för kvinnor

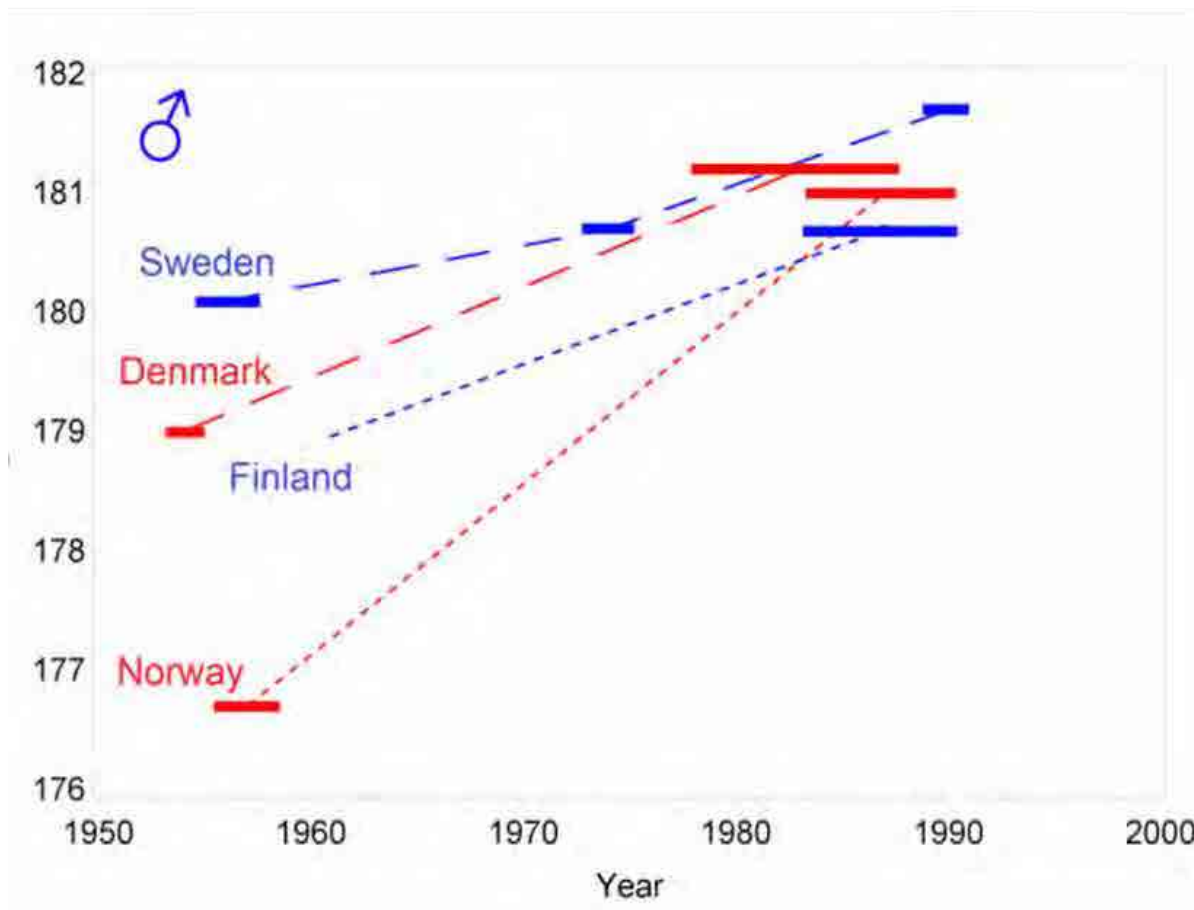
Norge 4 mm

Sverige 6 mm

Finland/Danmark 7 mm

Sekulär trend

Fortsatt positiv sekulär trend i slutlängd i Norden



9 mm/dekad för män

Sverige 5 mm

Finland 7 mm

Danmark 8 mm

Norge 15 mm

(16.9 vs 18 år i Norge)

Sekulär trend

Fortsatt positiv sekulär trend i slutlängd i Norden

Beror på ökad tillväxt under barndomen (inte pub/spädbarn)

I Sverige & Finland från spädbarnsperioden

I Danmark & Norge först från 4-6 års ålder



Längd och vikt

Vikt driver längd !

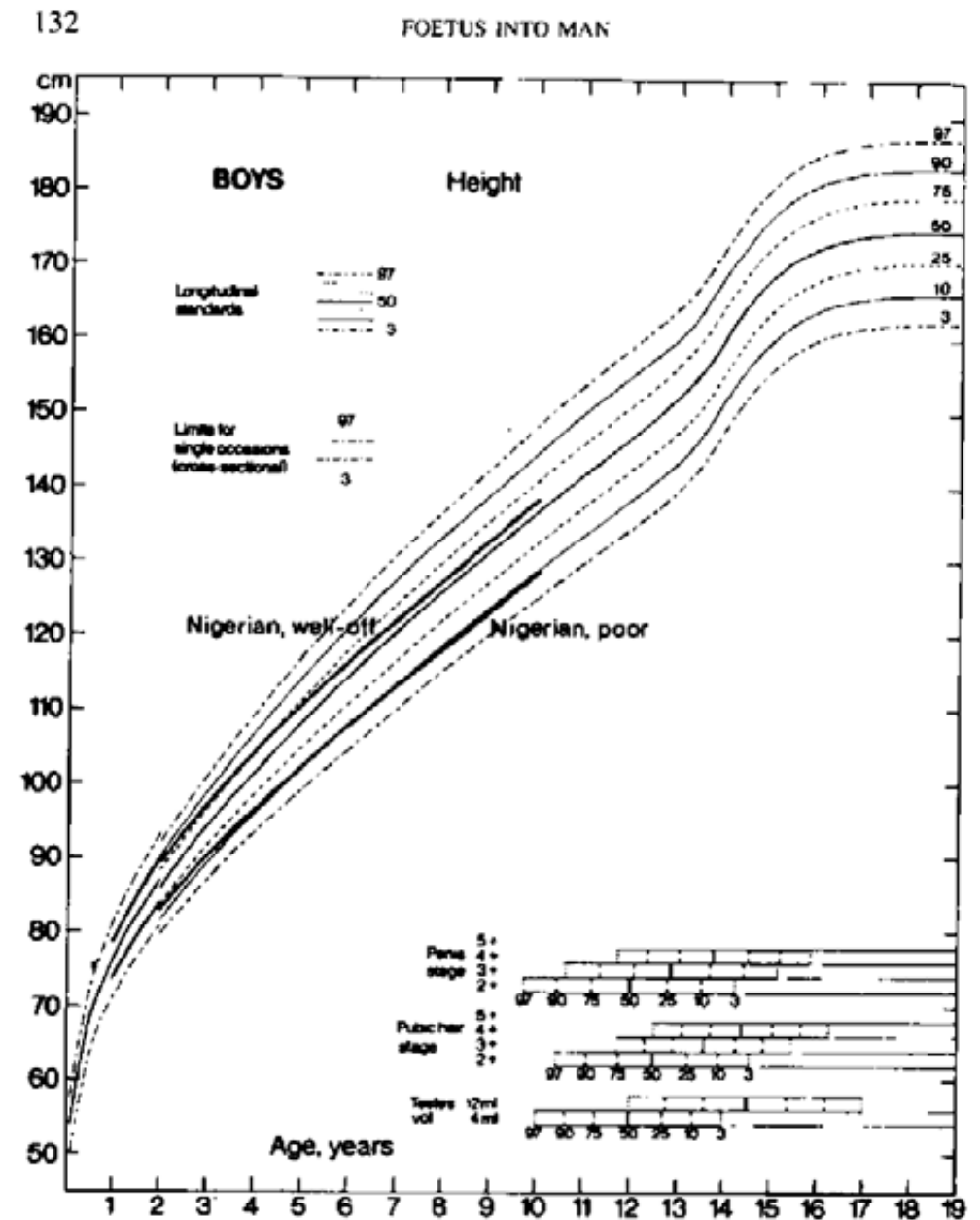


Figure 41 Average growth in height of two groups of boys in Ibadan, Nigeria, plotted on British Standards: (a) well-off group; (b) indigent group (Data from Janes, 1975, as quoted in Eveleth and Tanner, 1976)

Längd och vikt

Vikt driver längd !

Vi har haft/har en världsomfattande epidemi av både obesitas bland vuxna & barnfetma de senaste decennierna

Hur mycket av ändrade tillväxtmönster hänger ihop med förändrad vikt/BMI-utveckling ?



Längd och vikt

Feta/överviktiga barn är längre än normalviktiga, visat i tyska, franska, svenska, argentinska, engelska & amerikanska studier under 1920-1950 talen. Saknade BMI begrepp.

Einige Bemerkungen über „Fettkinder“

Prof. Dr. JULIUS BAUER,

Vorstand der III. med. Abteilung der Allgemeinen Poliklinik Wien

El crecimiento de los obesos
Estudio de la talla en 4629 niños obesos de tres
a dieciseis años de edad

POR LA

Dra. PERLINA WINOCUR

A CARGO DE LA CLÍNICA DE NUTRICIÓN DE LA INSPECCIÓN MÉDICA
ESCOLAR DE BUENOS AIRES

Längd och vikt

Bra nutrition viktigt

Fetma/övernutrition ger högre längder i barndomen

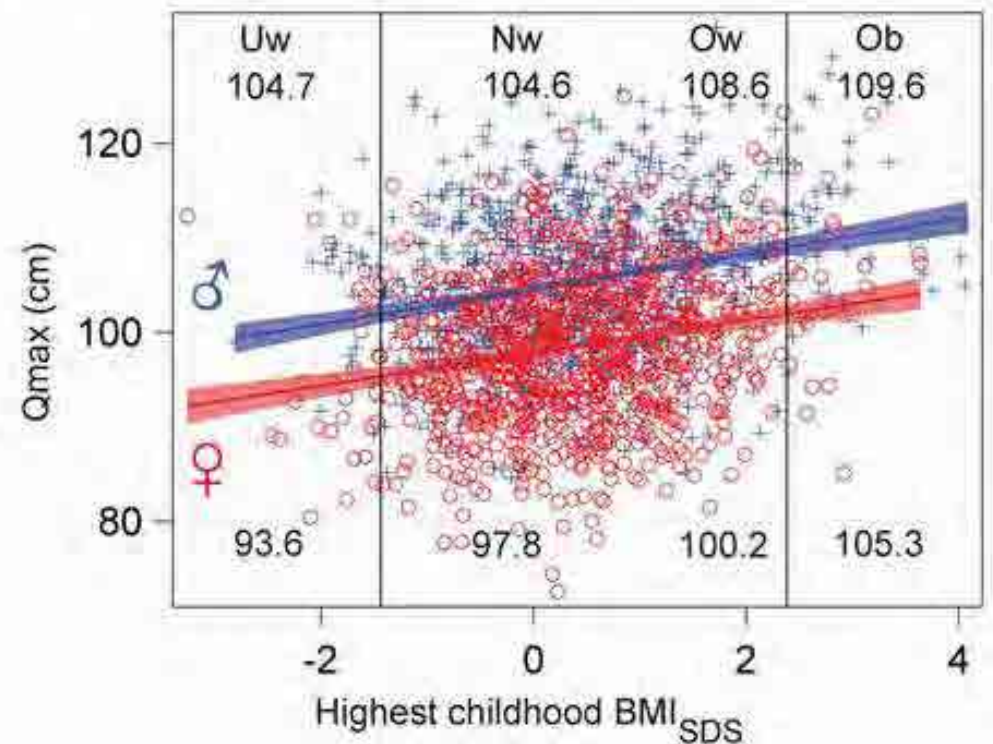
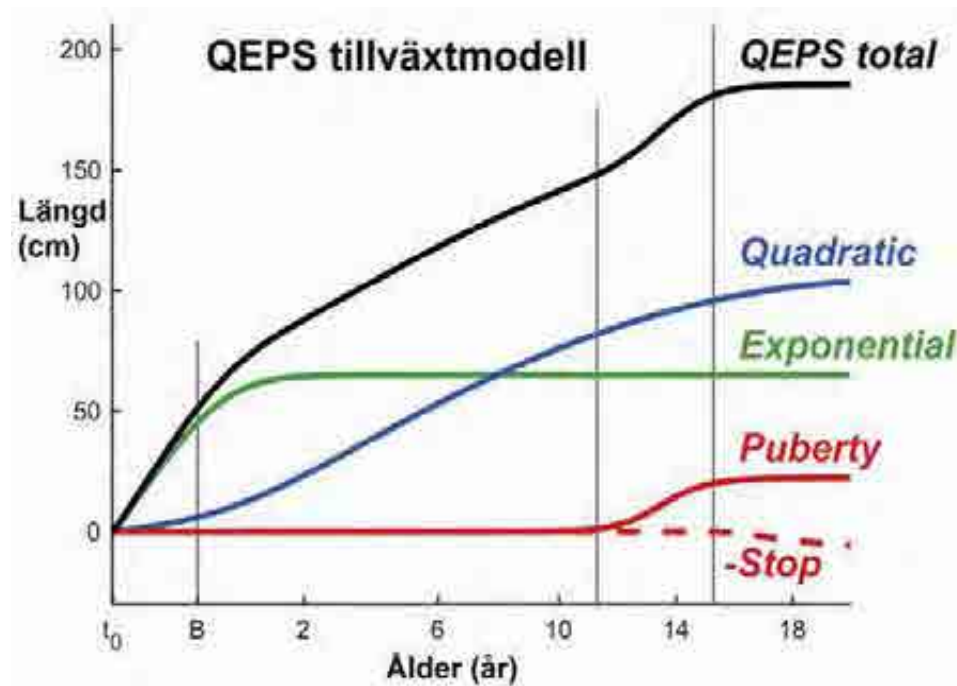
Men inte i slutändan högre vuxenlängd



Längd och vikt

Fetma/övernutrition ger högre längder i barndomen

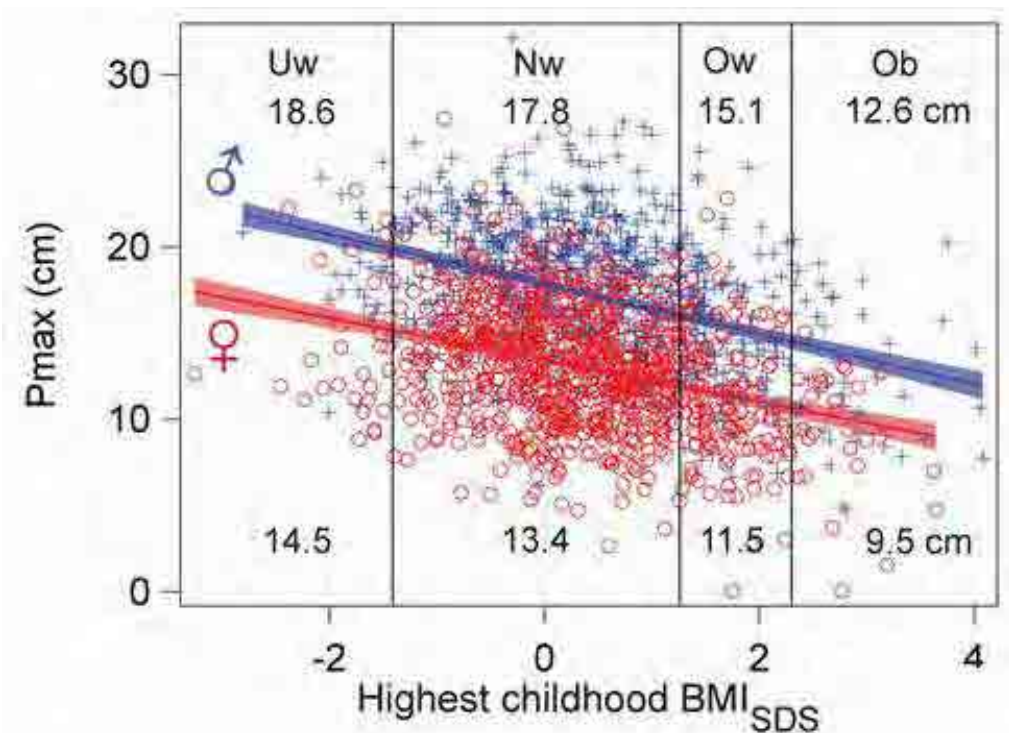
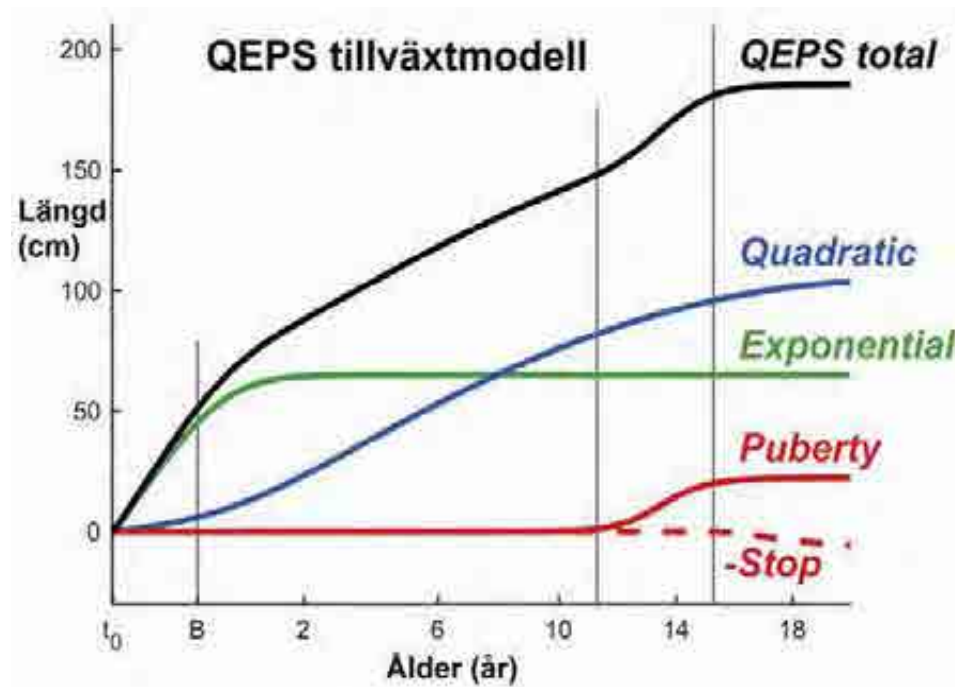
Men inte i slutändan högre vuxenlängd



Längd och vikt

Fetma/övernutrition ger högre längder i barndomen

Men inte i slutändan högre vuxenlängd



Längd och vikt + bukomfång

BMI - Säger inget om kroppsfördelning och skiljer inte mellan fettvävnad och övrig vävnad

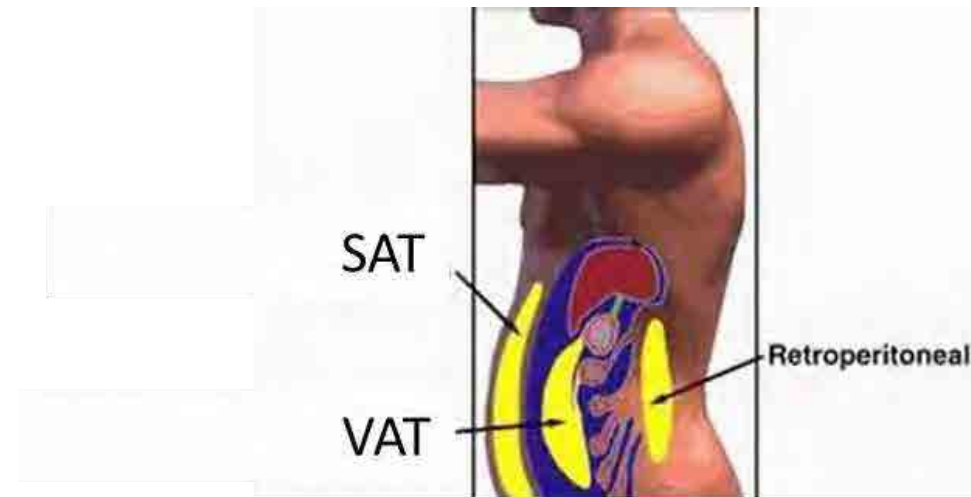
Bukomfång har ett starkt samband med bukfetma – inte kroppsvikt

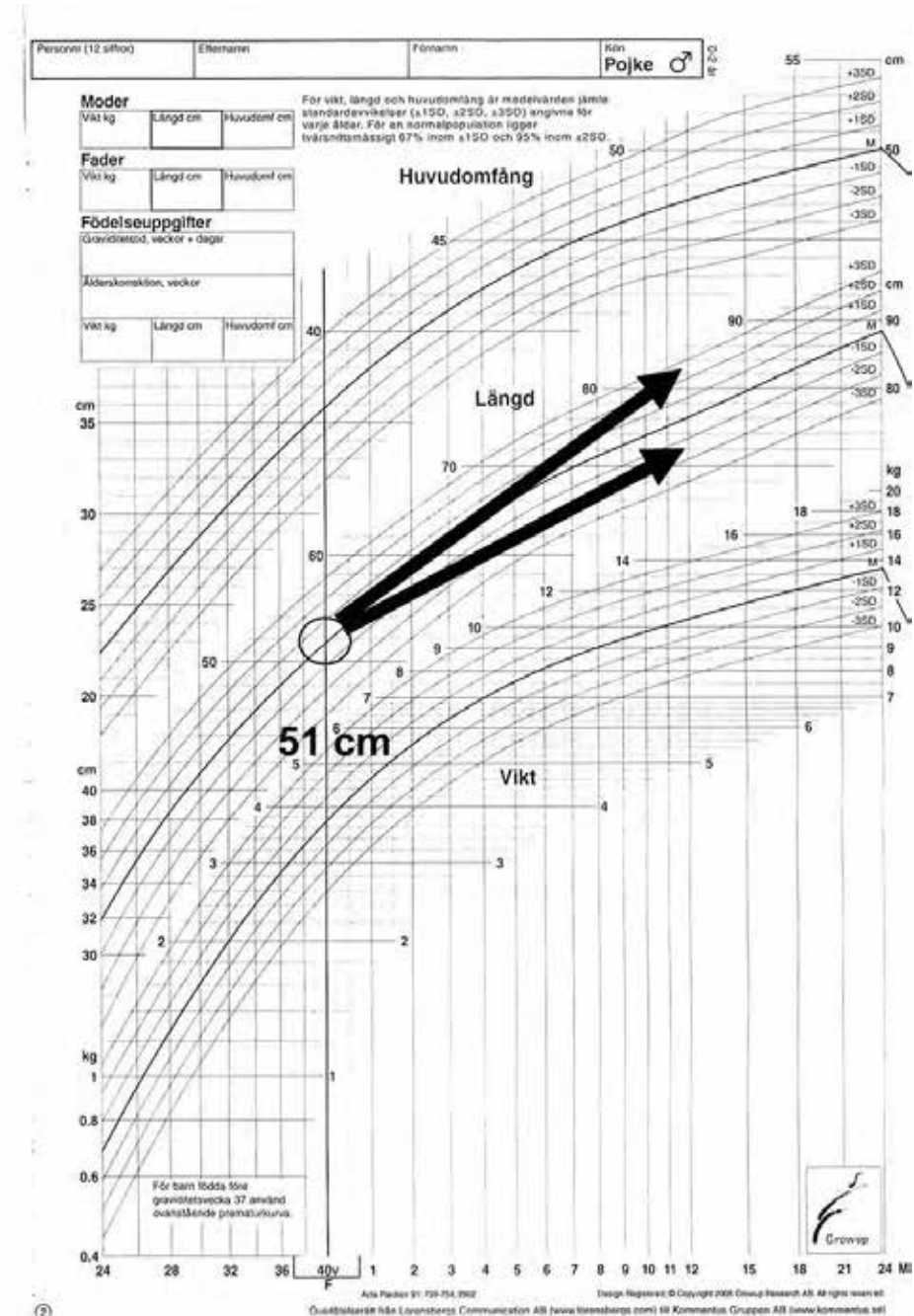
Bukomfång mäter totalt buk fett

Buk fett = visceralt fett (VAT) + underhuds fett (SAT)

Samband mellan bukomfång och metabola syndromet

Bukomfång billig och enkel





De första 1000 dagarna

Nästan alla nyfödda går ner i vikt

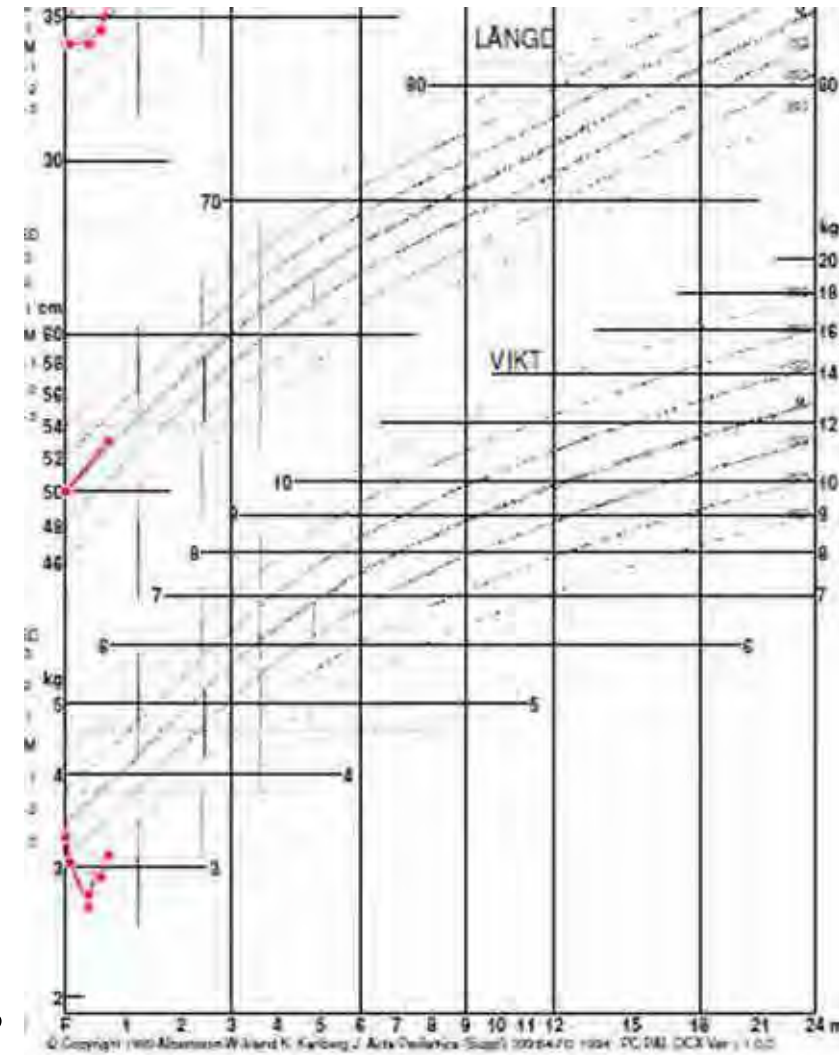
De flesta friska barn tolererar
6-10% viktnedgång första veckan

Dock viktigt vad har barnet för
utgångspunkt intrauterint

SGA? Prematur? Sjuk?

Allmäntillståndet viktigt

Tider och tillmatning kan ibland behövas



De första 1000 dagarna

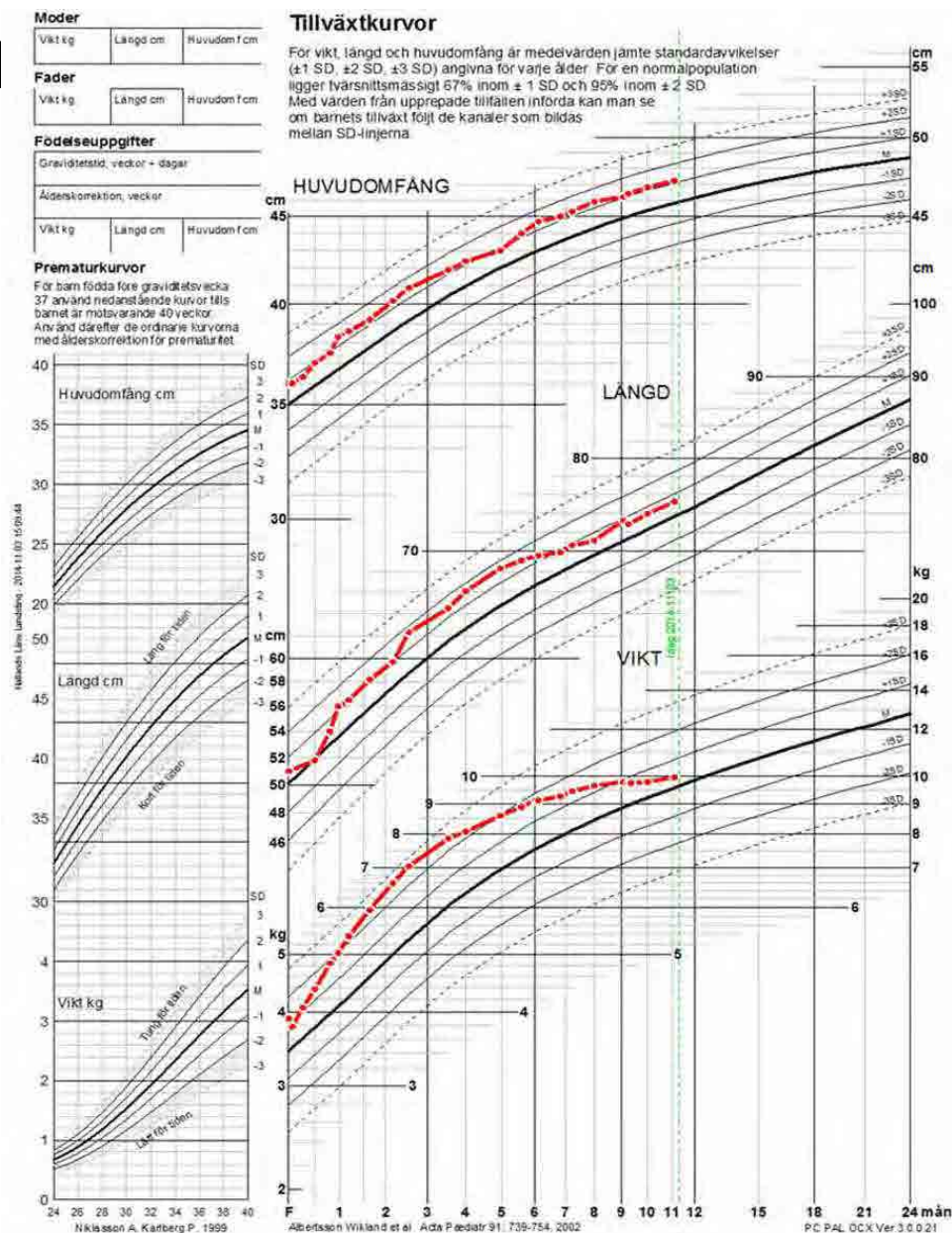
Barn som helammas har en snabbare tillväxt första månaderna sedan långsammare

Barn som får ersättning tvärtom



De första 1000 dagarna

”Amningspuckel”



De första 1000 dagarna

Barn som tappar i vikt under första levnadshalvåret kan ha psykosociala faktorer som påverkar amning och uppfödning.

Bakgrunden kan vara bristande anknytning och/eller postnatal depression hos modern.

Men.... Ibland bidrar hälso- och sjukvård till att skapa oro genom att väga och mäta för ofta och att fokusera den nyblivna föräldern på hur många gram barnet borde gå upp.

Balanskonst!



Tillväxtbedömningar

Avvikelse från normal utveckling i längd i (1 SDS = kanalbredd) som bör bedömas av läkare:

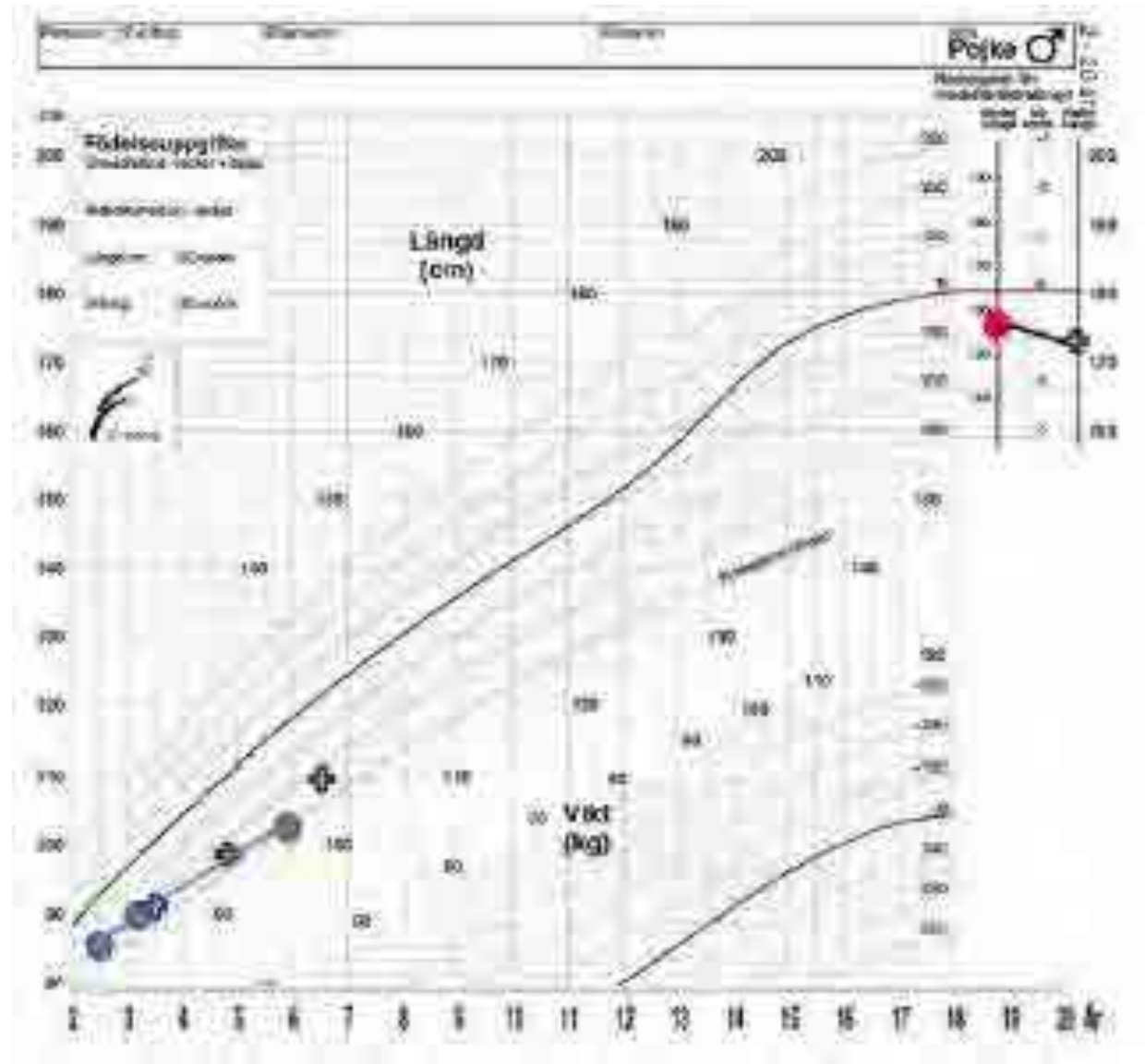
Under första levnadsåret mer än 1 SDS på tre månader.

Mellan 12 till 24 månaders ålder mer än 1 SDS på 6 månader.

Efter två års ålder mer än 0,5 SDS per år.

Efter två års ålder oavsett tidsperiod mer än 1 SDS.





Tillväxtstörningar

Sjukdom?

Normalvariant ? (tillväxtmönstret)

Kan vara svårt att avgöra...

Normalt utseende ?

Normala proportioner ?

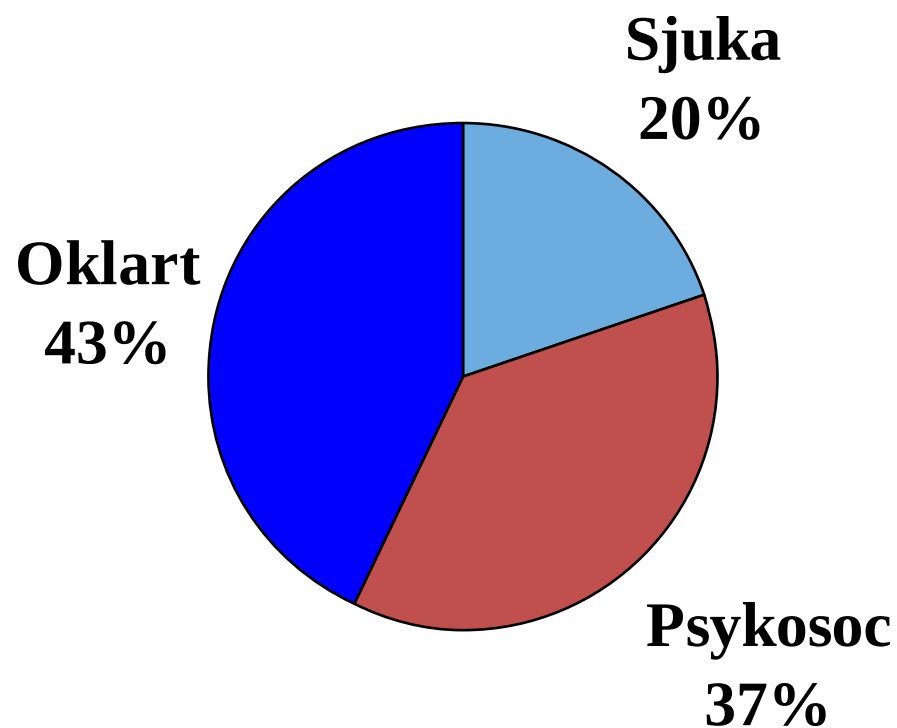
Avvikande utseende ?

Ej normala proportioner ?



Tillväxtstörningar

Av de som växer på > -2 SD hittar man :



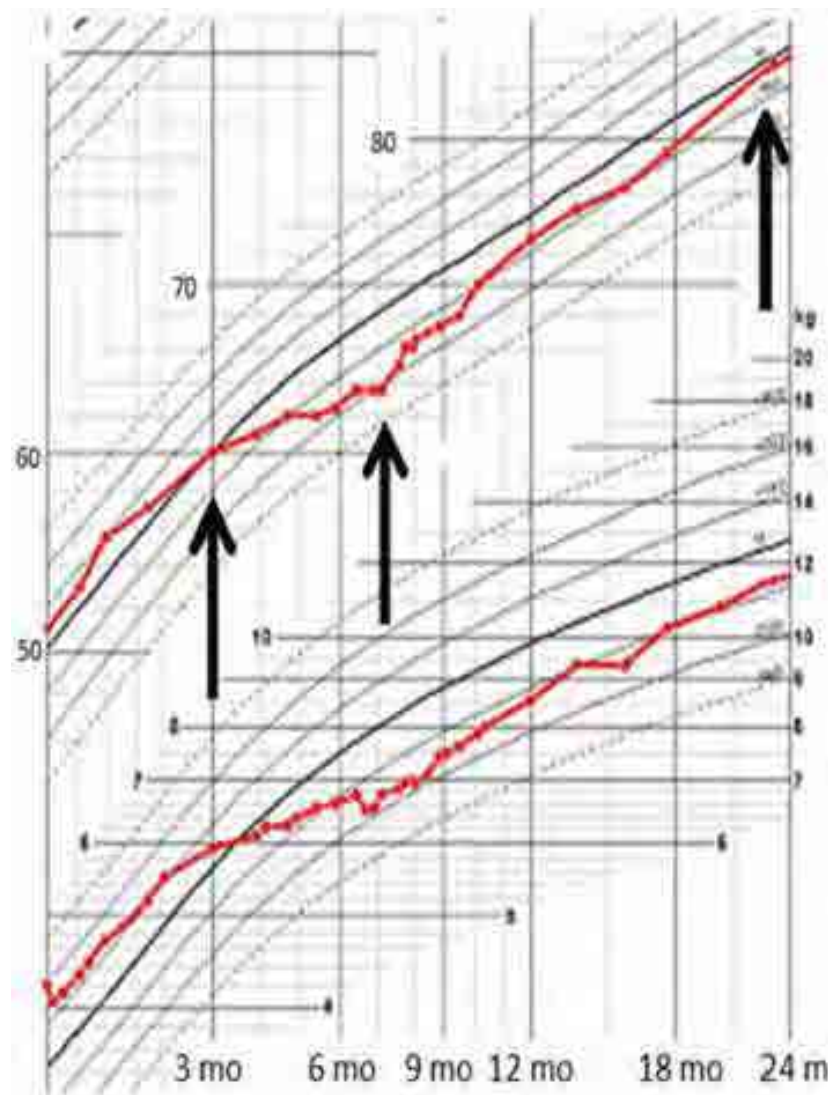
Tillväxtstörningar

Efter 3 månader händer något

Vid 7 månader upptäcks något

Hypothyreos! –Levaxin!

Catch-up klart vid 23 månader



Tillväxtstörning –utredning på VC/BK

Noggrann klinisk bedömning: Familjeanamnes; KURVA,

Prover:

Urinsticka

TSH, T4, T3

Ev. IGF1

Transglutaminas el endomycie AK (celiaki)

Hb, CRP, kreatinin + ev. lever prover

F-calprotectin

