



BÄSTA LIVSPLATSEN

**Region Halland**

**Barnets tillväxt, hur skall man tolka barns tillväxt?**

**Anton Holmgren, MD, PhD  
Barnläkare/BHV-ÖL**

**Barnhälsovårdens utbildningsdagar 22 och 23 maj 2019**

# Barnets tillväxt, hur skall man tolka barns tillväxt?

- Varför är barnets tillväxt viktigt?
- Hur regleras ett barns tillväxt?
- Att mäta barn
- Tillväxtkurvor
- Sekulär trend
- Längd och vikt
- 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 skolhälsovård
- 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

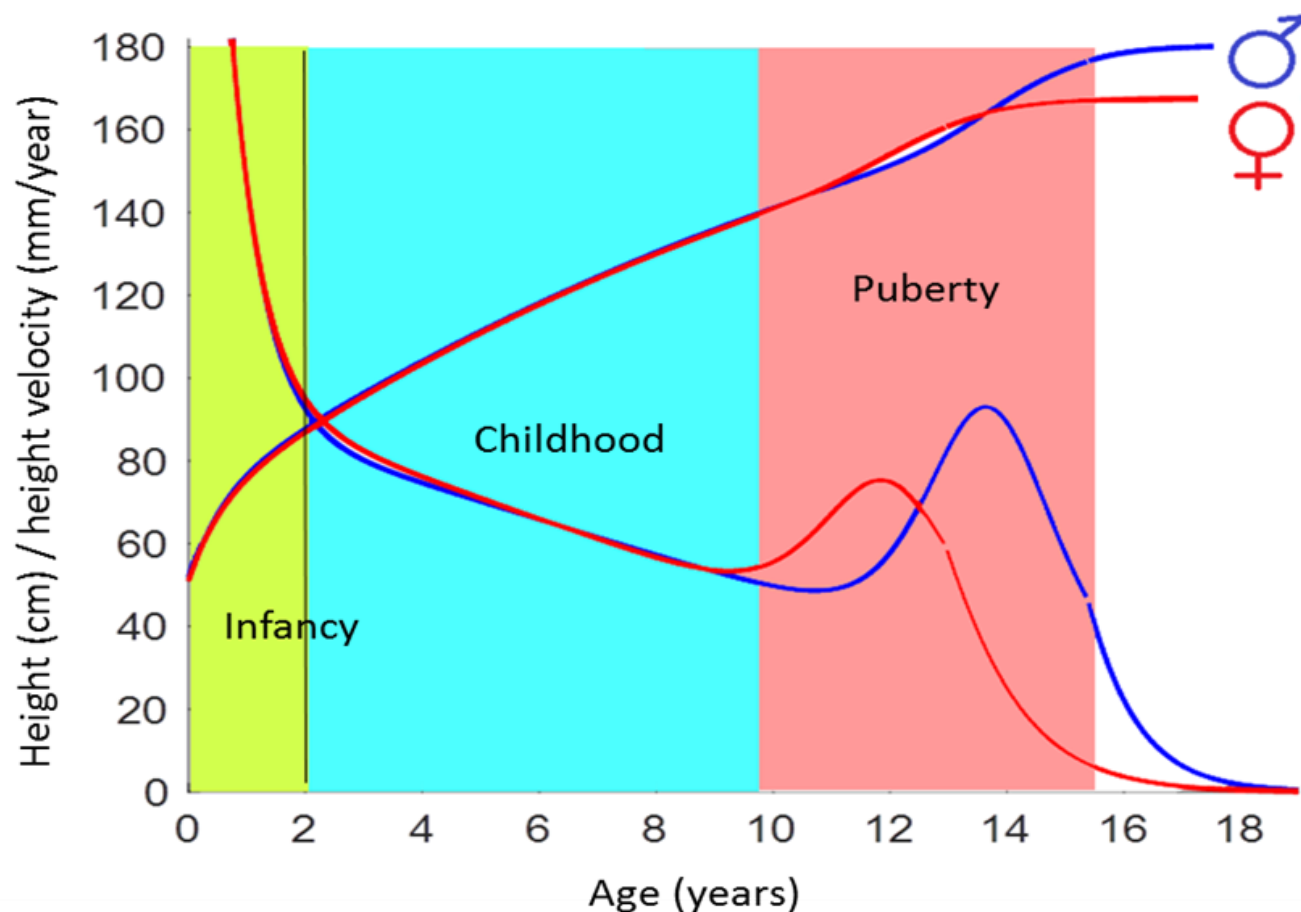
# Varför är barnets tillväxt viktigt? III

- 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
- Puberteten



# 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

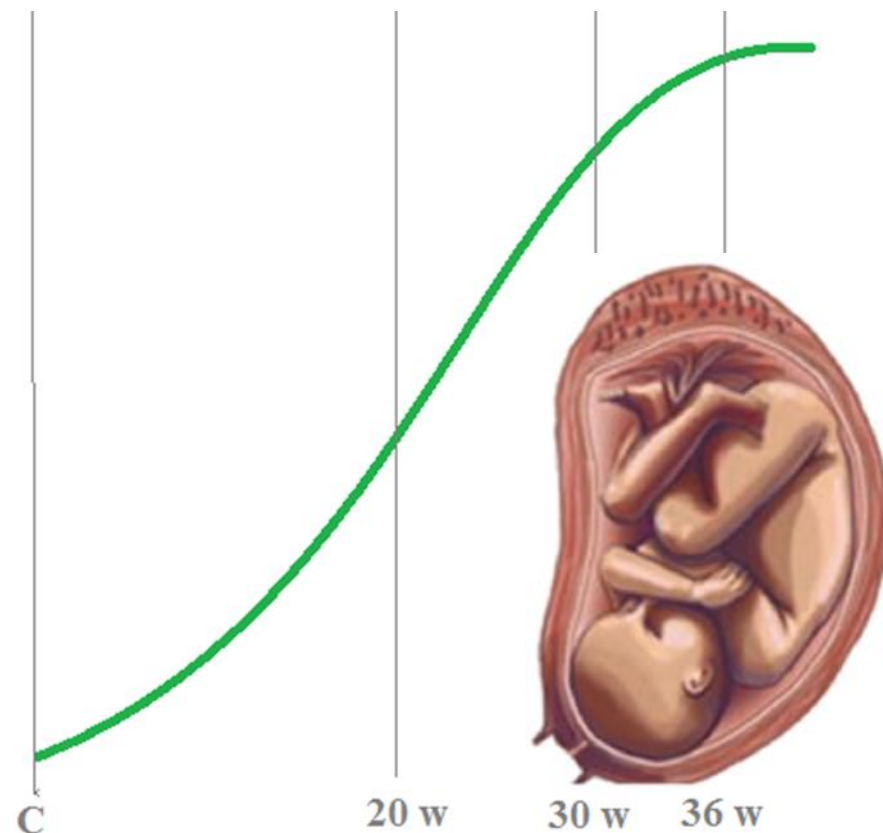
# Hur regleras ett barns tillväxt?

- 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) & celledelning - *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

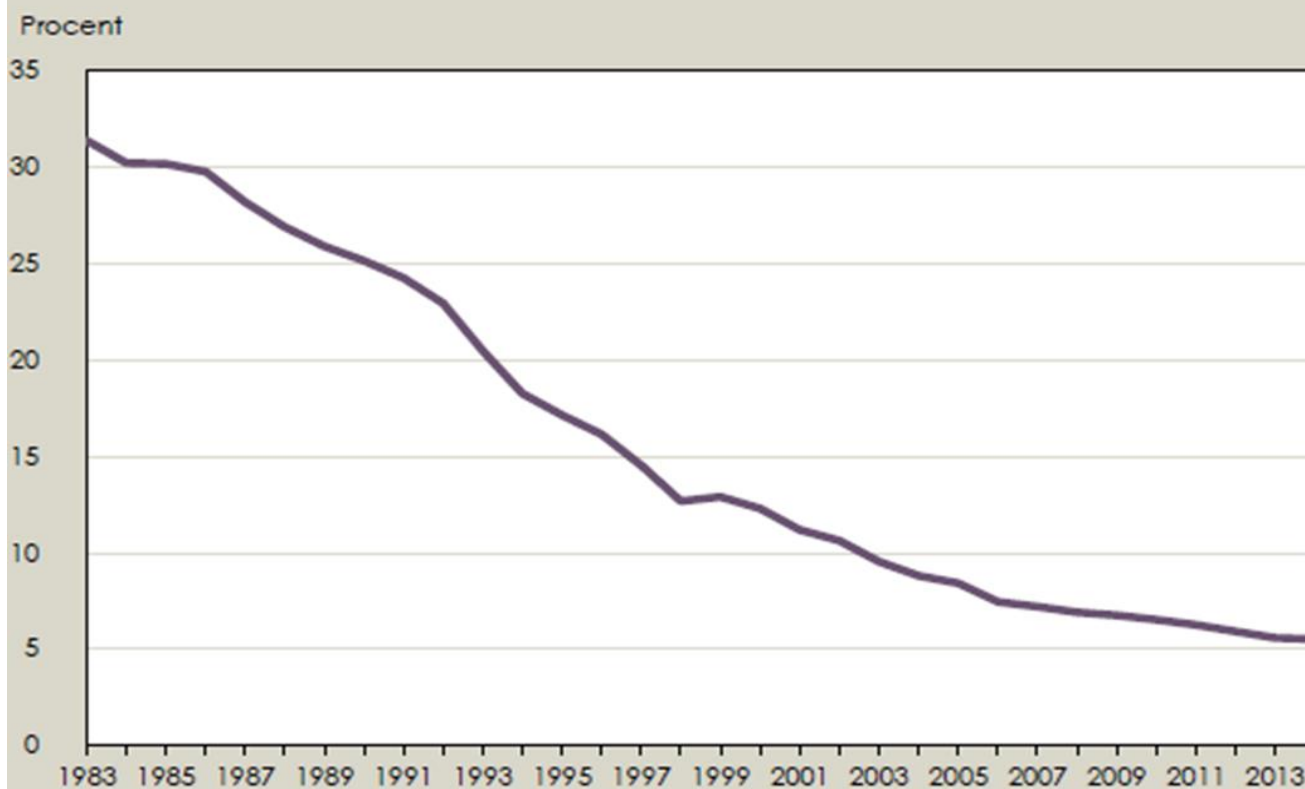


- Föräldrafaktorer/genetik: mammas storlek > pappas storlek

# Hur regleras ett barns tillväxt?

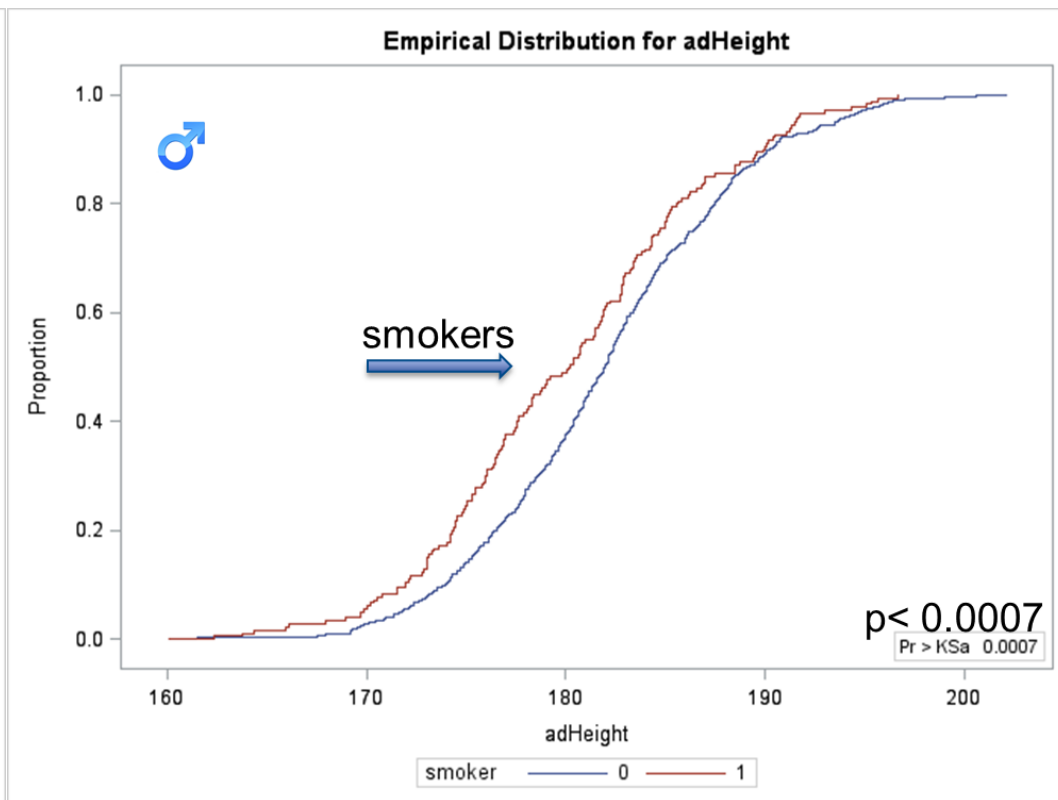
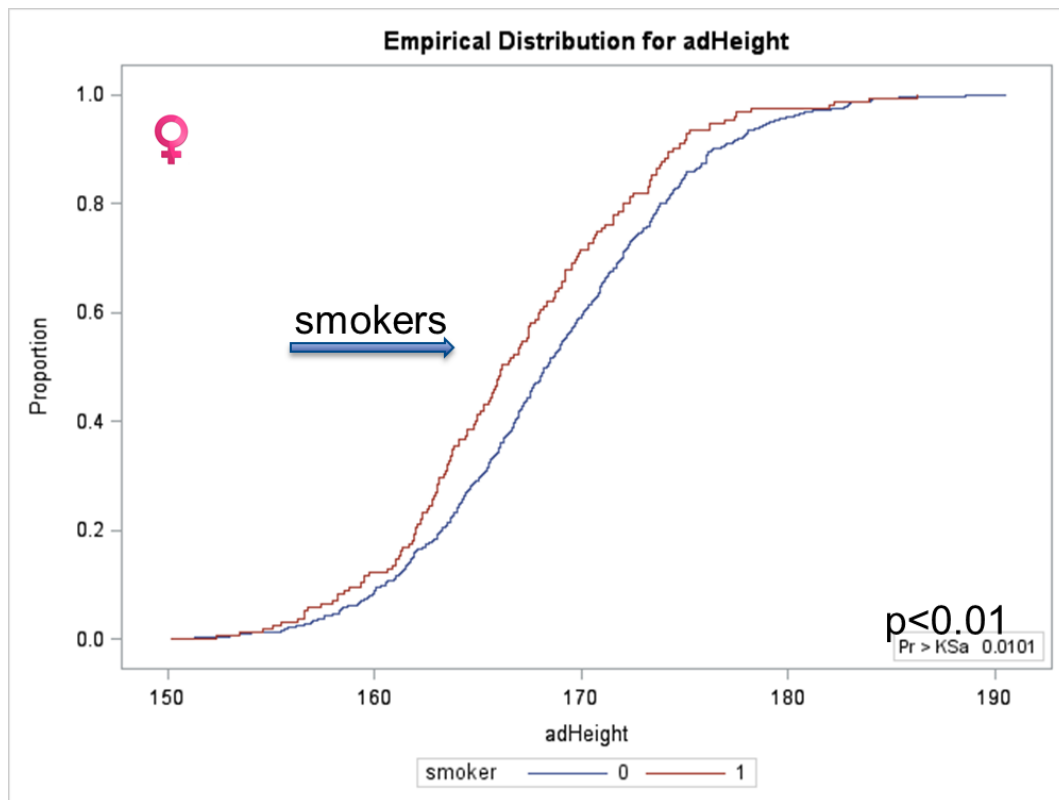
- 200-300g lägre FV om moder röker

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



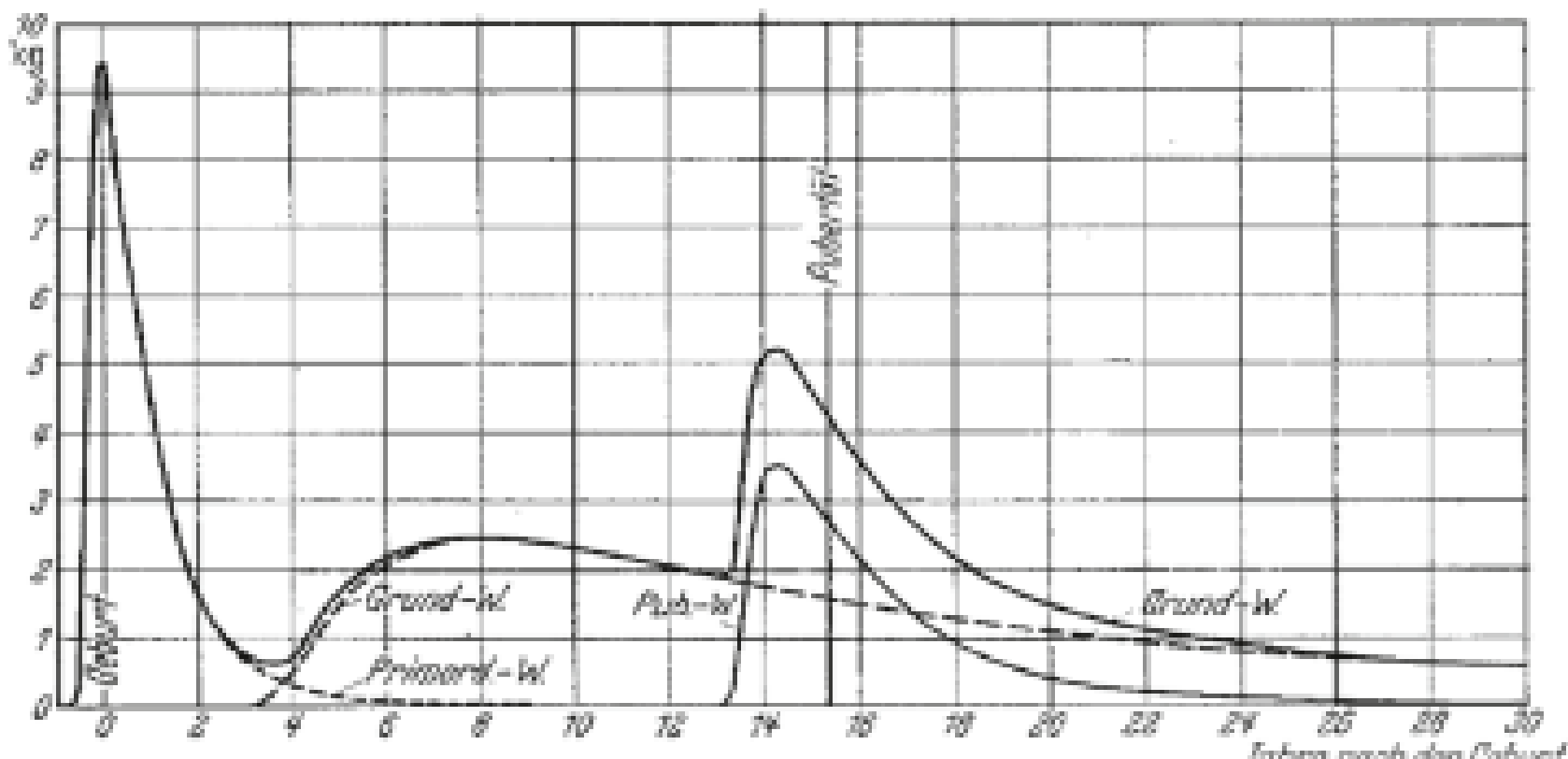
Källa: Medicinska födelseregistret, Socialstyrelsen

# Hur regleras ett barns tillväxt?

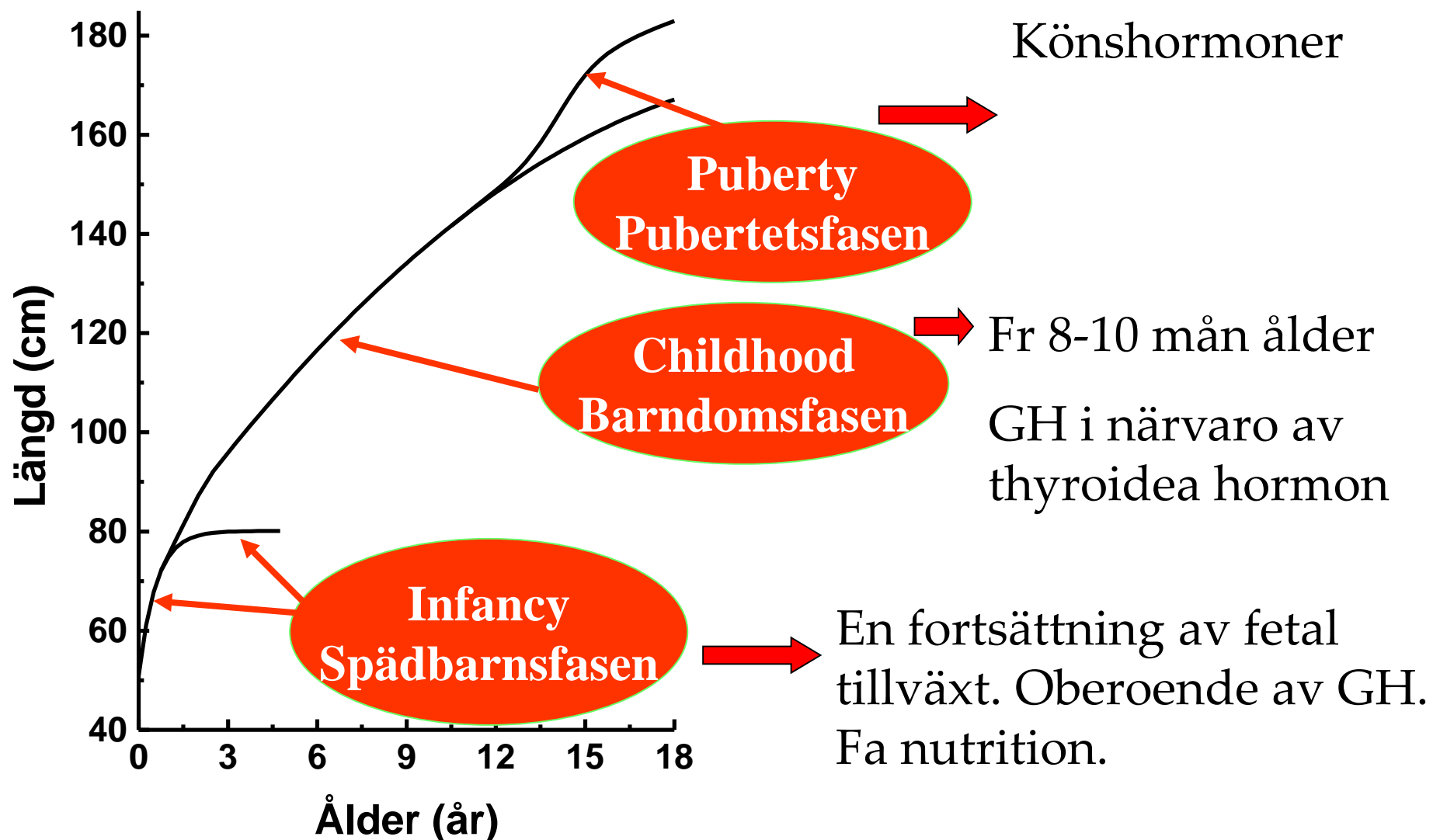


# Hur regleras ett barns tillväxt?

- Backmans modell för tillväxt (vikt) från 1930-talet



# Hur regleras ett barns tillväxt?



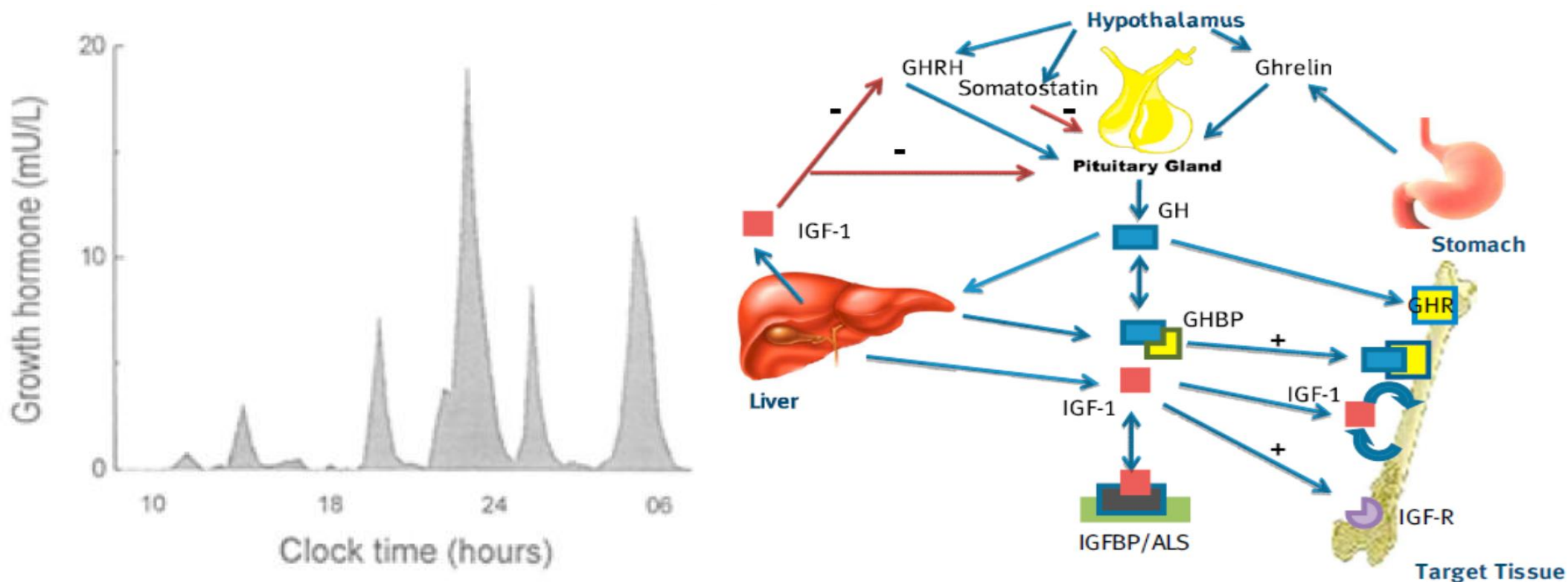
# Hur regleras ett barns tillväxt?

- Spädbarnsperioden- beroende av framförallt god **nutrition** & närvaro av tyreoidhormon
- (tallriksmodellen ?!)



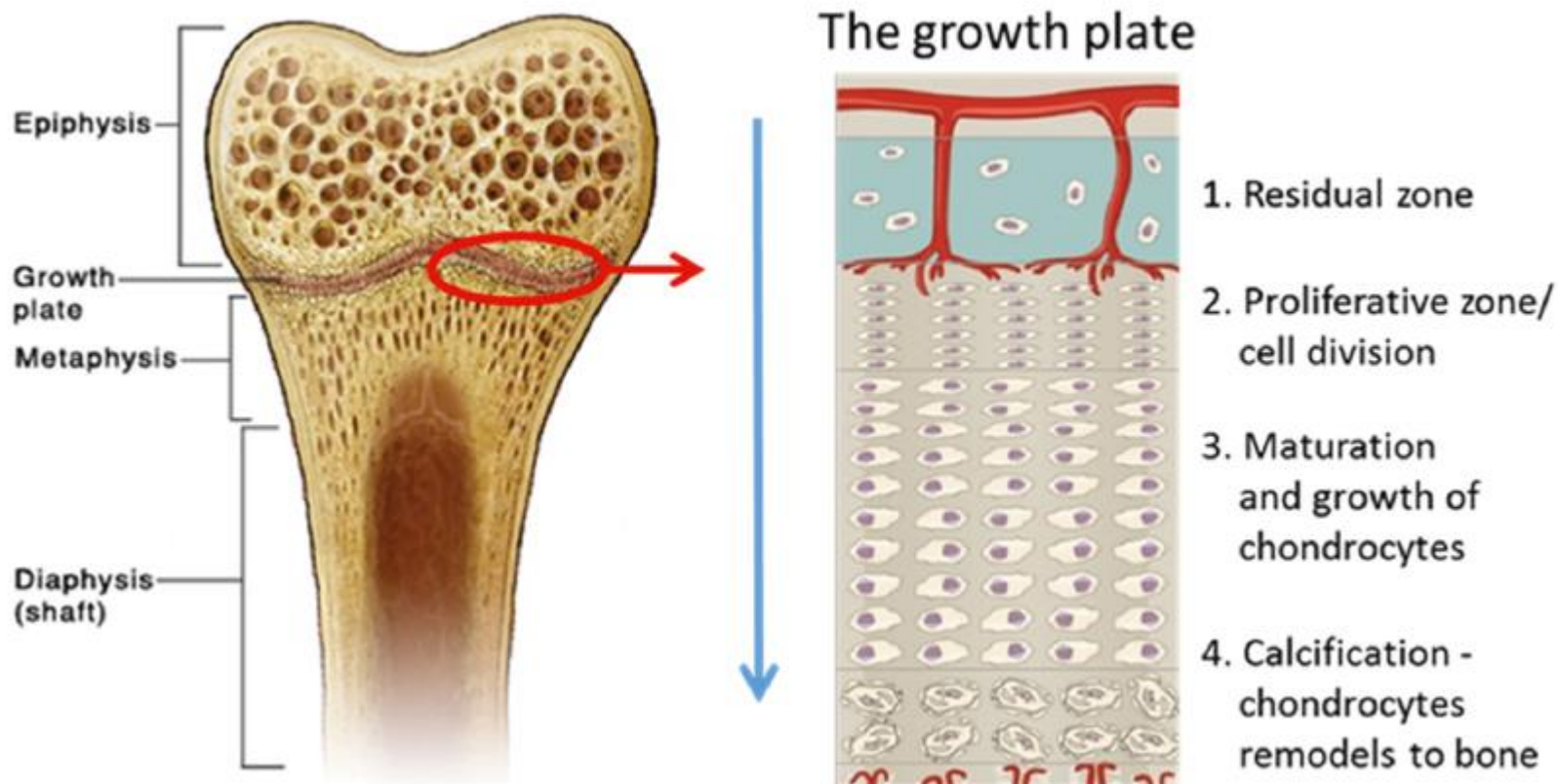
# Hur regleras ett barns tillväxt?

- 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



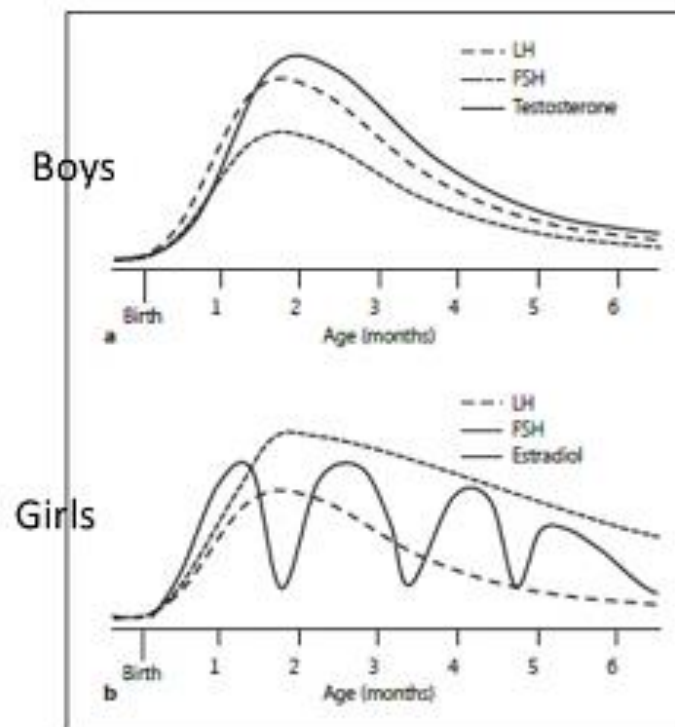
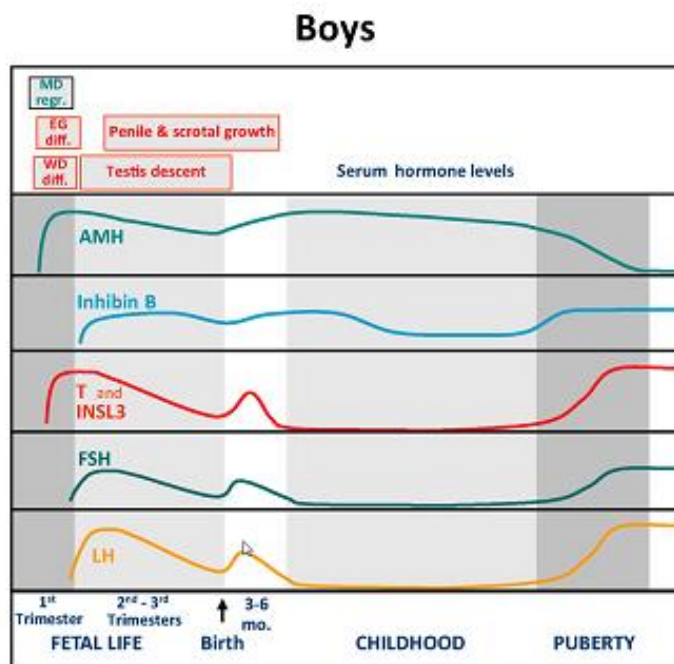


# Hur regleras ett barns tillväxt?

- 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
- Det här kan ni !
- 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

Årstid/korttidsvariation

Mer tillväxt vår-sommar

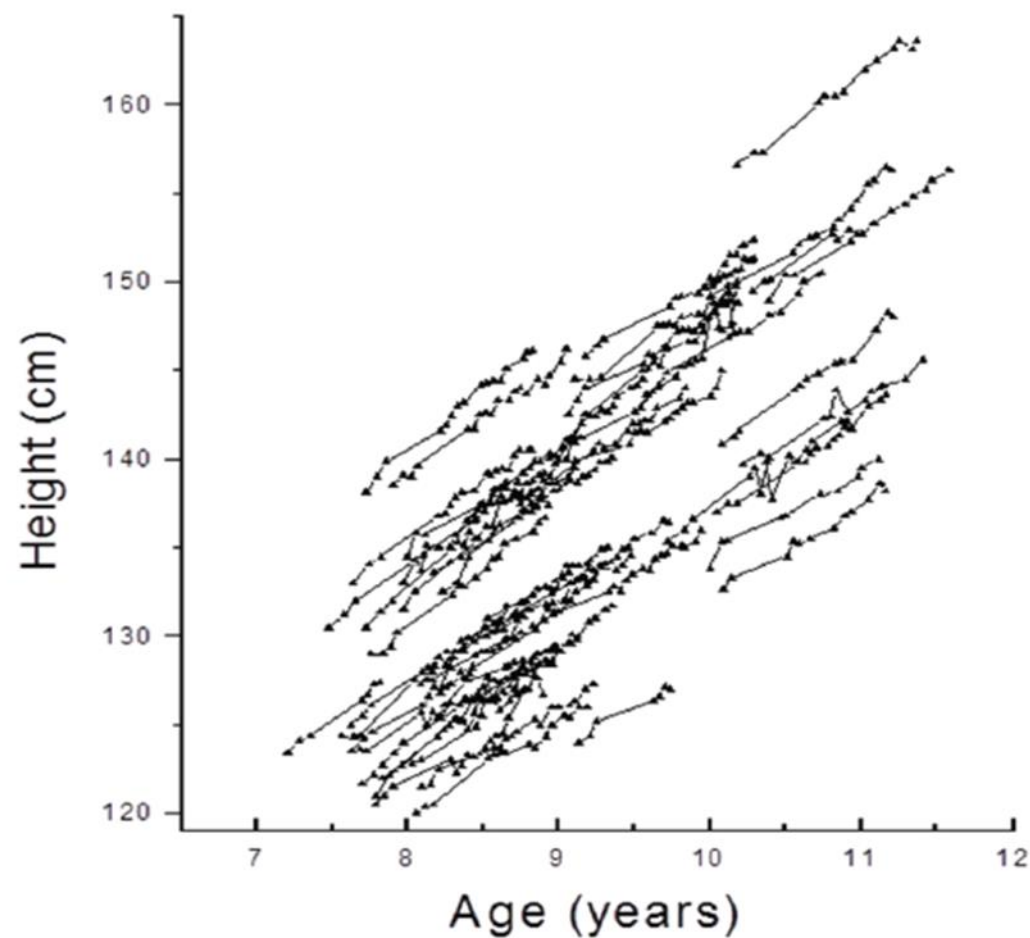
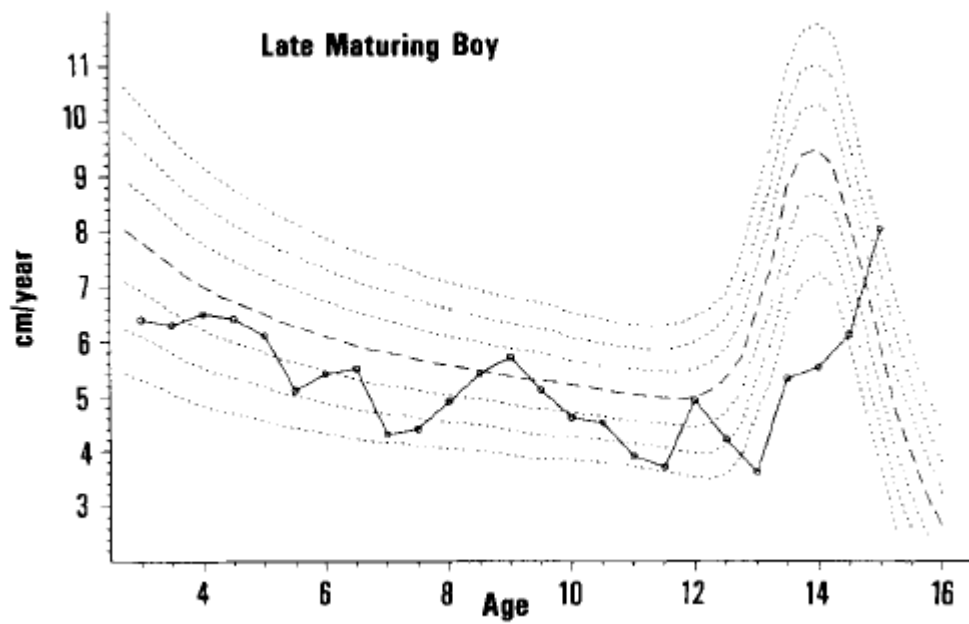
“Mini-growth-spurts”

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 sedentary People.

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.

A Y N H O, *May 16, 1724.*

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

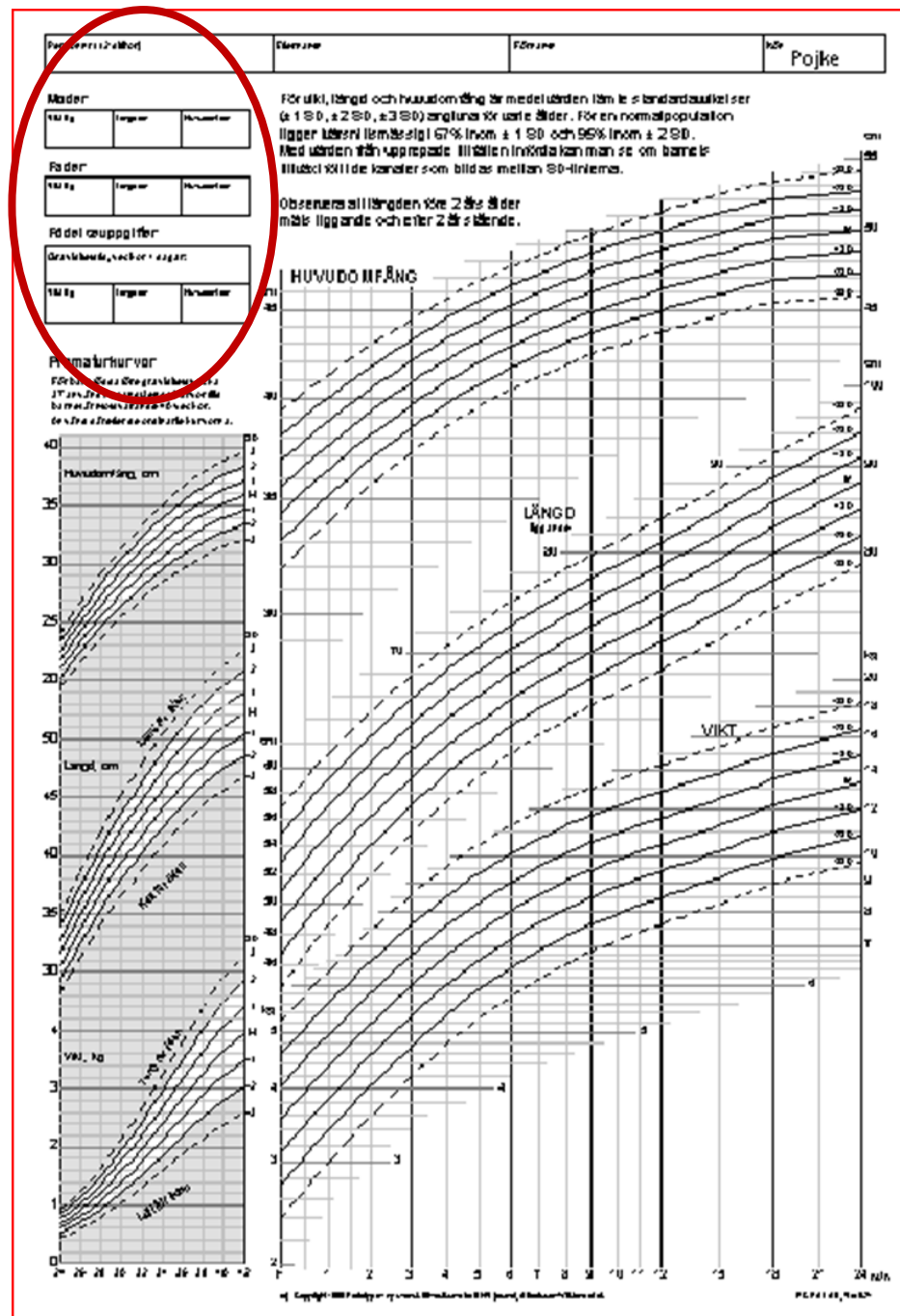
# Tillväxtkurvor

Longitudinella mätningar 1801  
flickor 1849 pojkar födda 1973-75

Föräldralängder

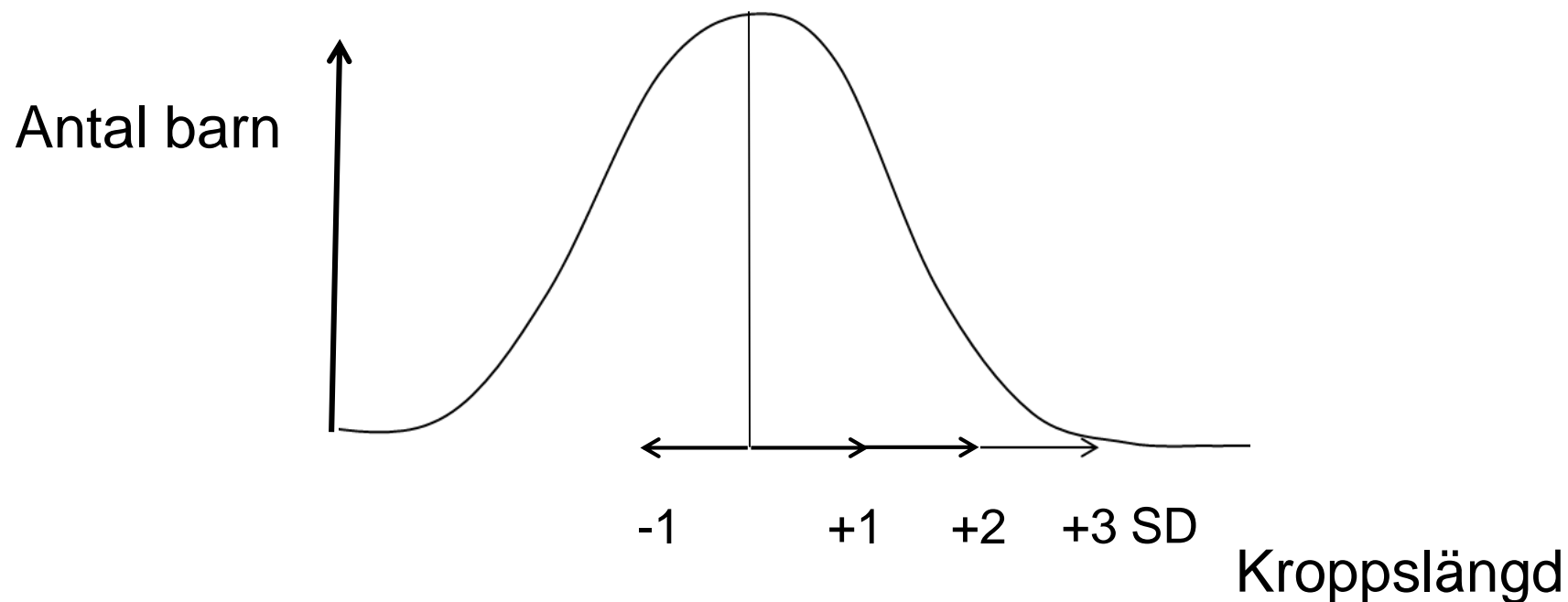
Födelsevikt, längd huvudomfång

Gestationsålder





# Tillväxtkurvor

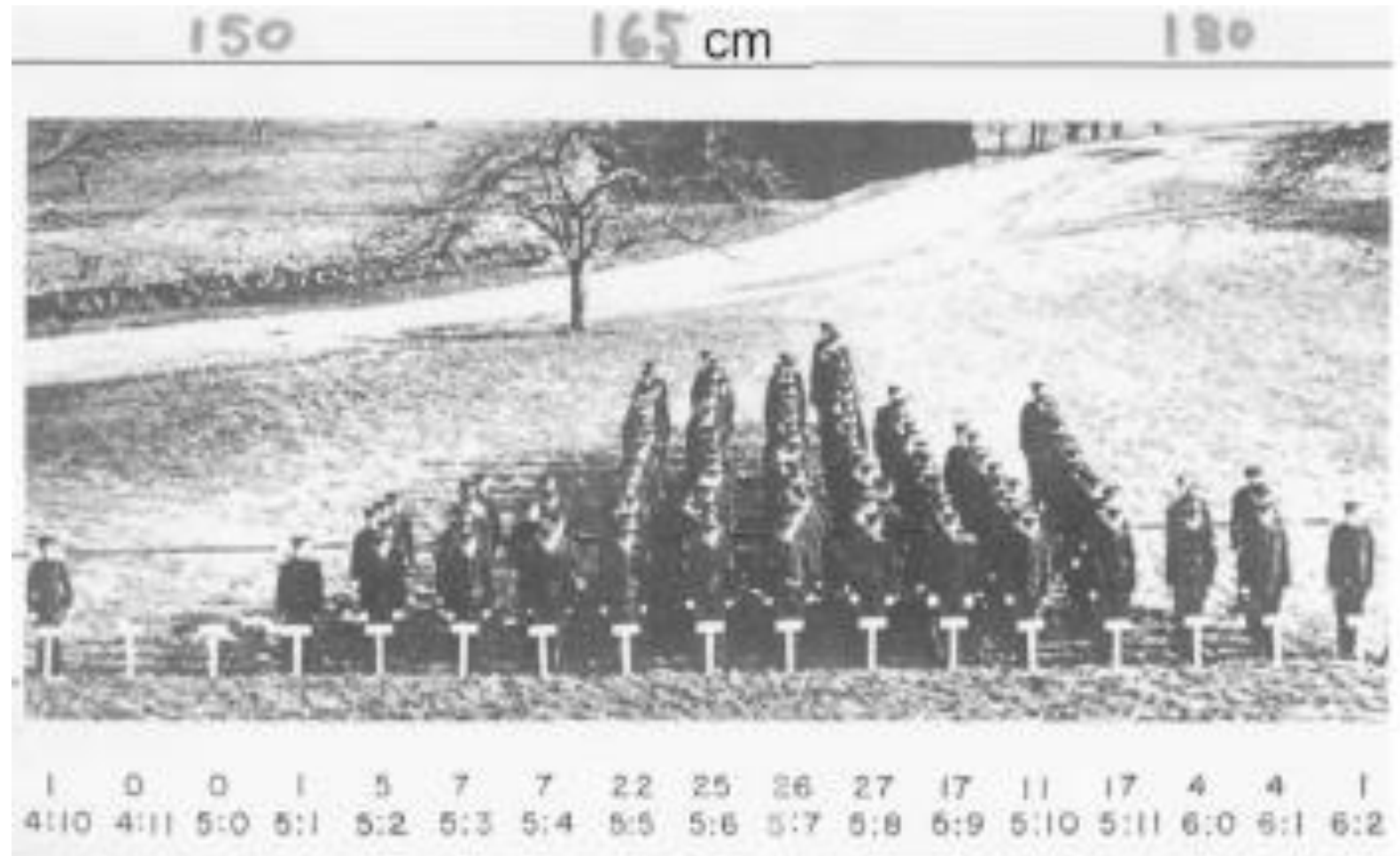


Standarddeviationer  $-SD$

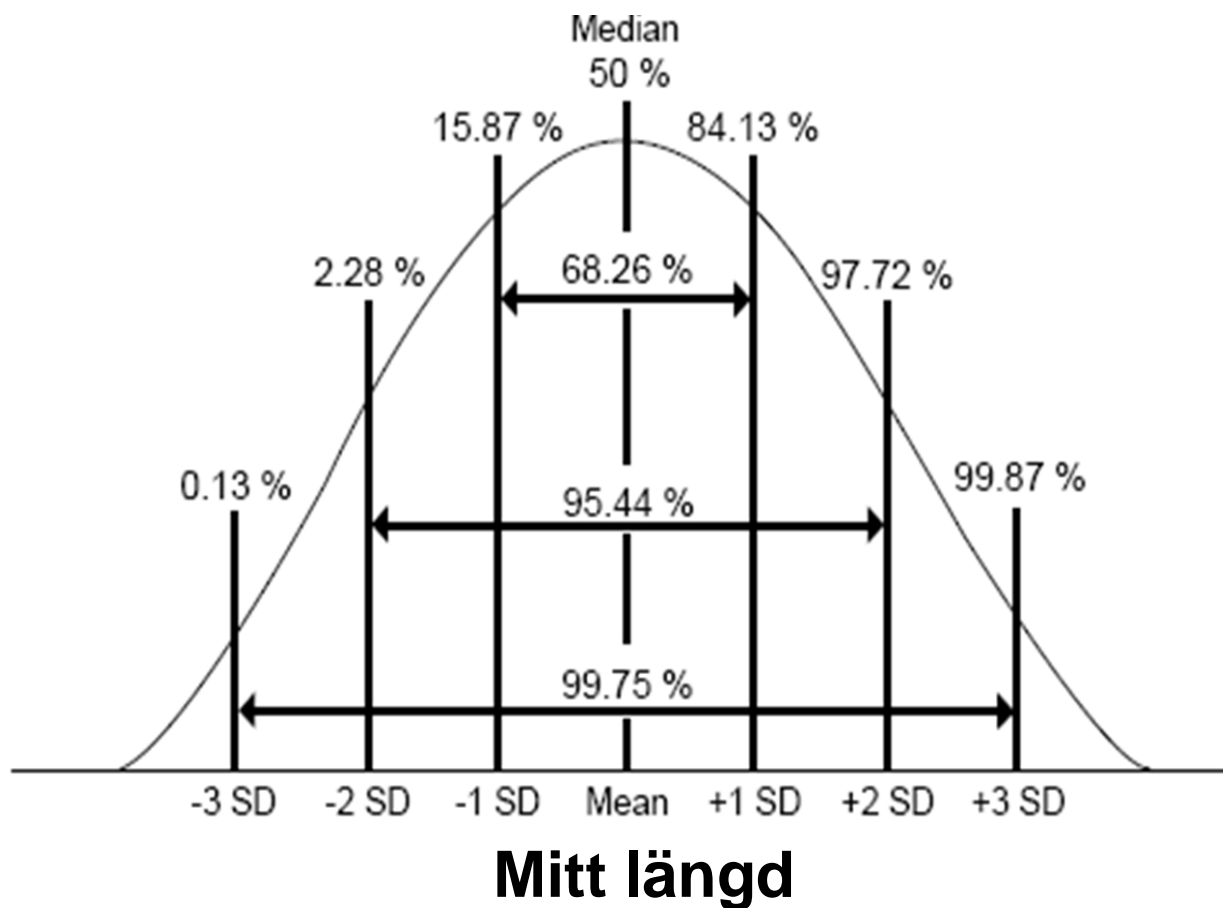
Ett sätt att beskriva hur mätvärden fördelar sig runt mitten

# Tillväxtkurvor

- Ett annat sätt att visa



# Tillväxtkurvor



1 SD är lika  
lång (cm)

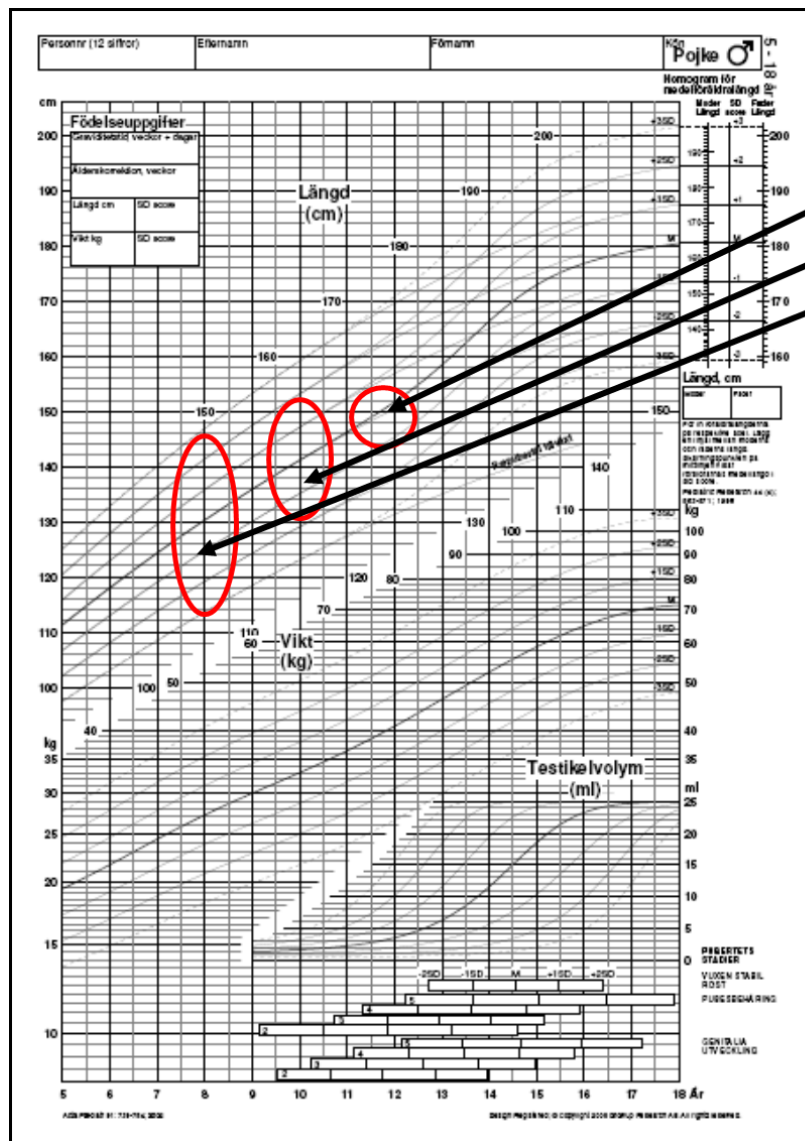


för varje ålder

1 SD ökar  
med åldern

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

# Tillväxtkurvor



- 68% växer inom  $\pm 1$  SD
- 95% växer inom  $\pm 2$  SD
- 99.8% växer inom  $\pm 3$  SD

# Tillväxtkurvor

- Korrigerigering för prematuritet

## Moder

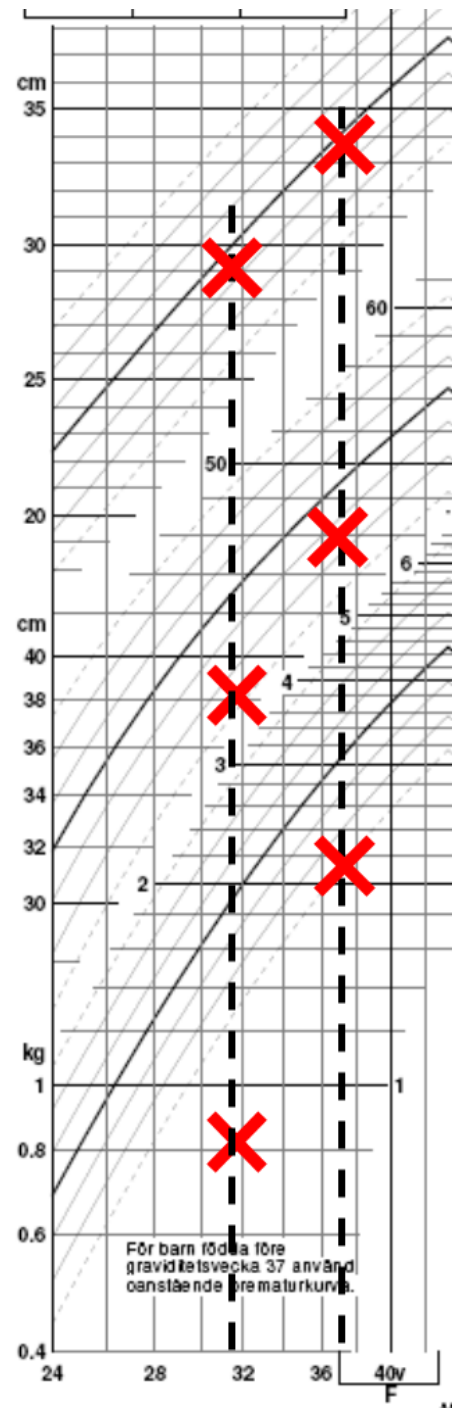
Vikt kg	Längd cm	Huvudomf cm
---------	----------	-------------

## Fader

Vikt kg	Längd cm	Huvudomf cm
---------	----------	-------------

## Födelseuppgifter

Graviditetstid, veckor + dagar <b>31+3</b>		
Ålderskorrektion, veckor <b>9</b>		
Vikt kg <b>0,830</b>	Längd cm <b>38,4</b>	Huvudomf cm <b>29,1</b>



# Tillväxtkurvor

- Korrigerigering för prematuritet

## Moder

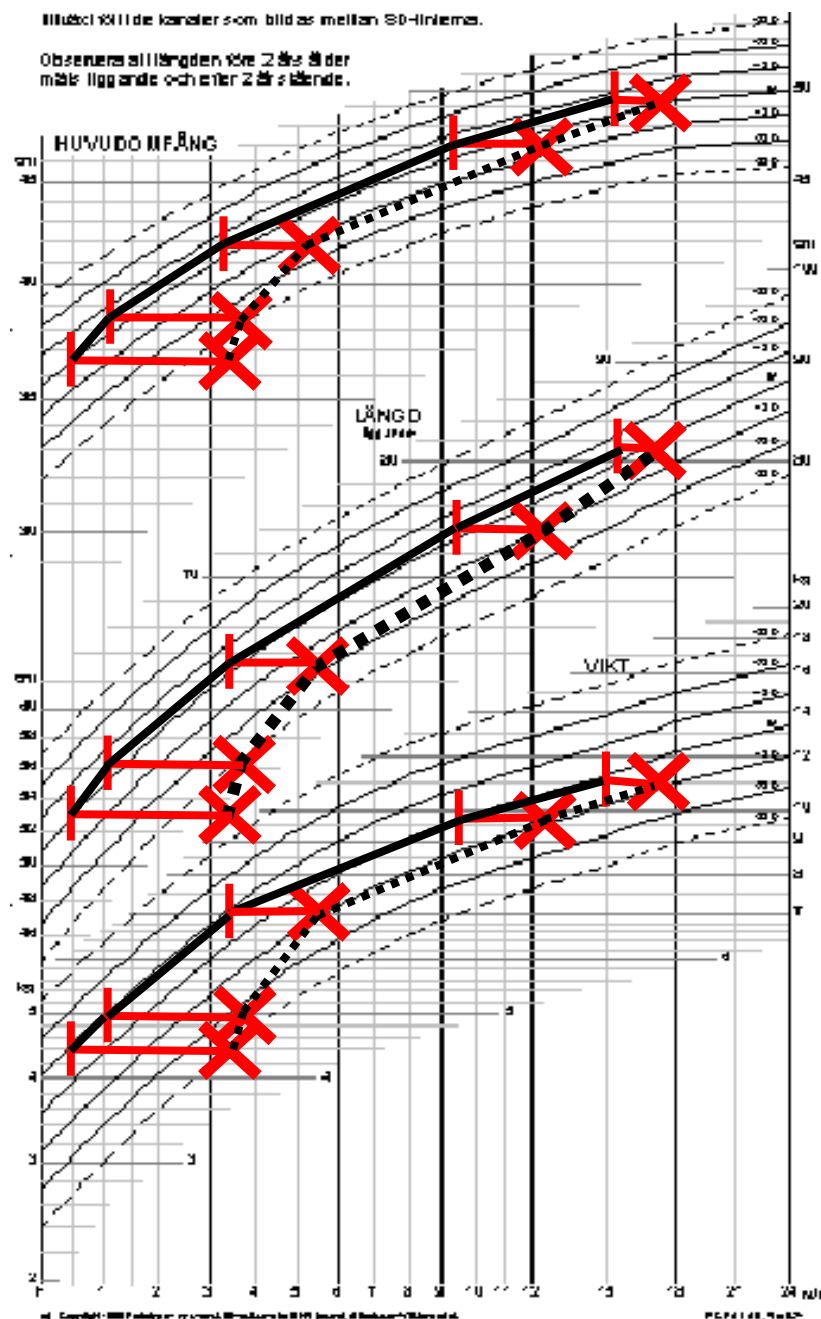
Vikt kg	Längd cm	Huvudomf cm

## Fader

Vikt kg	Längd cm	Huvudomf cm

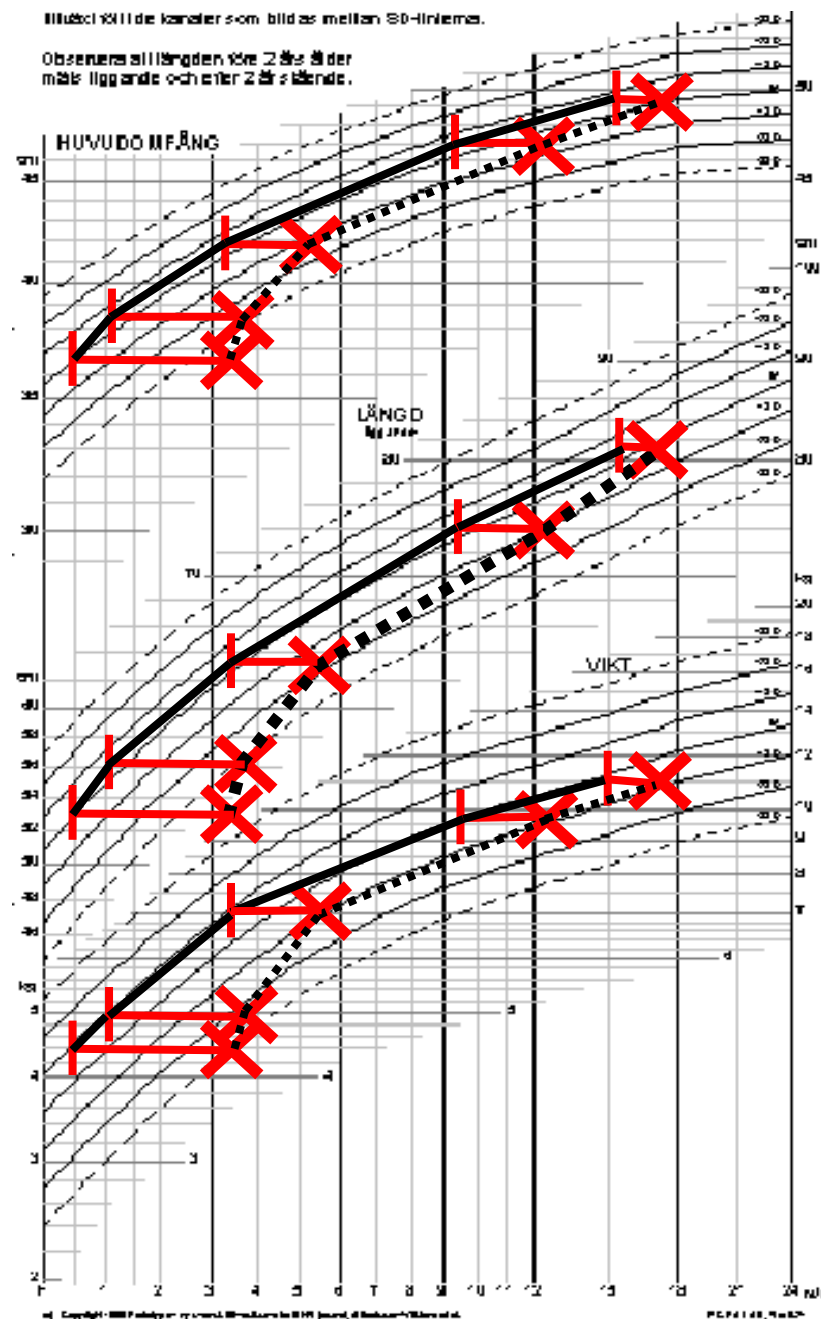
## Födelseuppgifter

Graviditetstid, veckor + dagar <b>31+3</b>		
Ålderskorrektion, veckor <b>9</b>		
Vikt kg <b>0,830</b>	Längd cm <b>38,4</b>	Huvudomf cm <b>29,1</b>



# Tillväxtkurvor

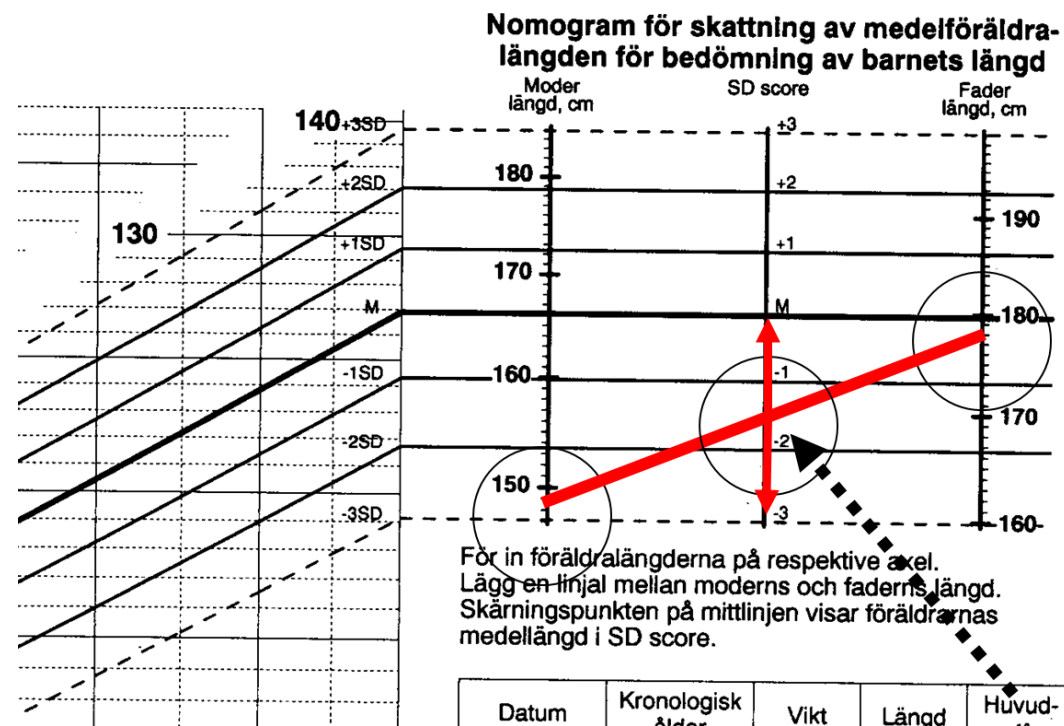
- De flesta barn (80-90%) som föds för tidigt eller små för tiden (SGA) har catch up innan 4 år



# Tillväxtkurvor

- Föräldralängder  
-medelföräldralängd

## TILLVÄXTDIAGRAM F-7 ÅR - FLICKA



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



# 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.
- Medelföräldralängd -addera föräldralängderna och efter att ha lagt till (för en son) eller dragit ifrån (för en dotter) 13 cm dividera med två (Tanners metod)
- 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

- 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)



BÄSTA LIVSPLATSEN

Region Halland

# Tillväxtkurvor

”Amningspuckel”

## Moder

Vikt kg	Längd cm	Huvudom f cm
---------	----------	--------------

## Fader

Vikt kg	Längd cm	Huvudom f cm
---------	----------	--------------

## Födelseuppgifter

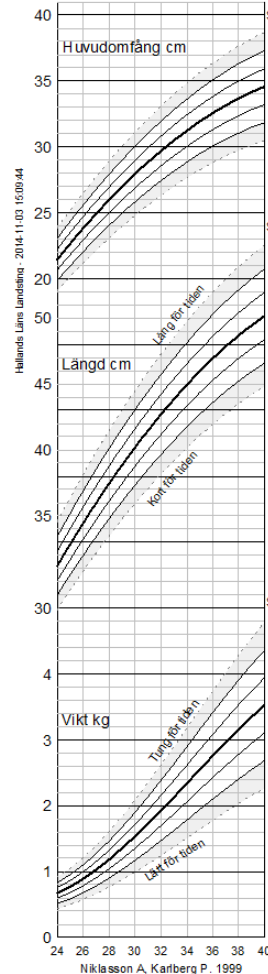
Graviditetstid, veckor + dagar

Ålderskorrektion, veckor

Vikt kg	Längd cm	Huvudom f cm
---------	----------	--------------

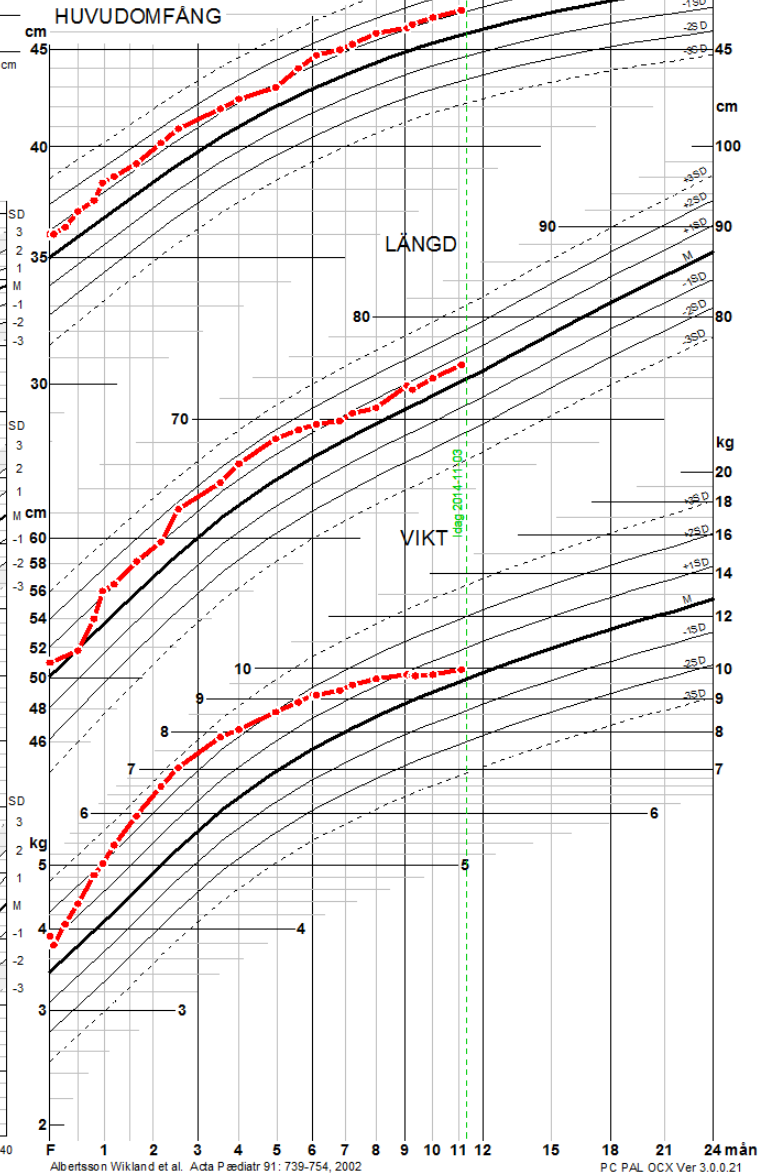
## Prematurkurvor

För barn födda före graviditetsvecka 37 använd nedanstående kurvor tills barnet är motsvarande 40 veckor. Använd därefter de ordinarie kurvorna med ålderskorrektion för prematuritet.



## Tillväxtkurvor

För vikt, längd och huvudomfång är medelvärden jämte standardavvikelser ( $\pm 1$  SD,  $\pm 2$  SD,  $\pm 3$  SD) angivna för varje ålder. För en normalpopulation ligger tvärsnittsmässigt 67% inom  $\pm 1$  SD och 95% inom  $\pm 2$  SD. Med värden från upprepade tillfällen införda kan man se om barnets tillväxt följt de kanaler som bildas mellan SD-linjerna.

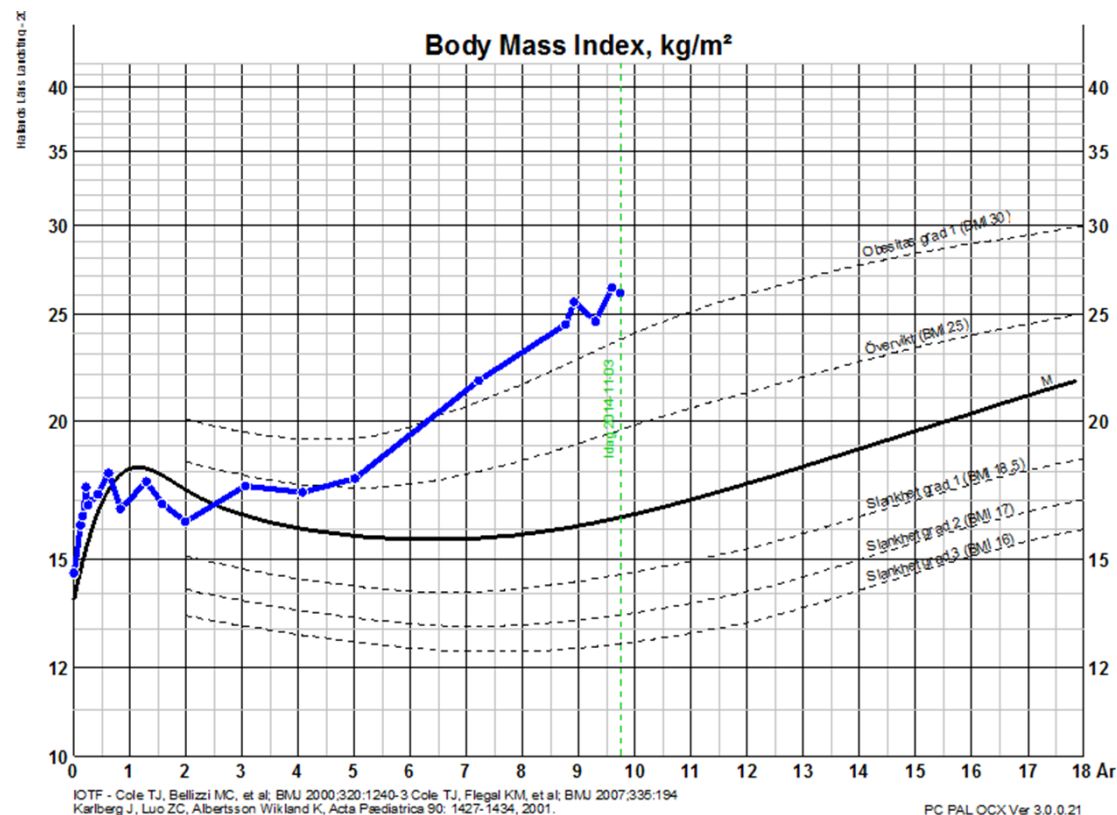


# Tillväxtkurvor

Bedöm alltid längd & vikt ihop

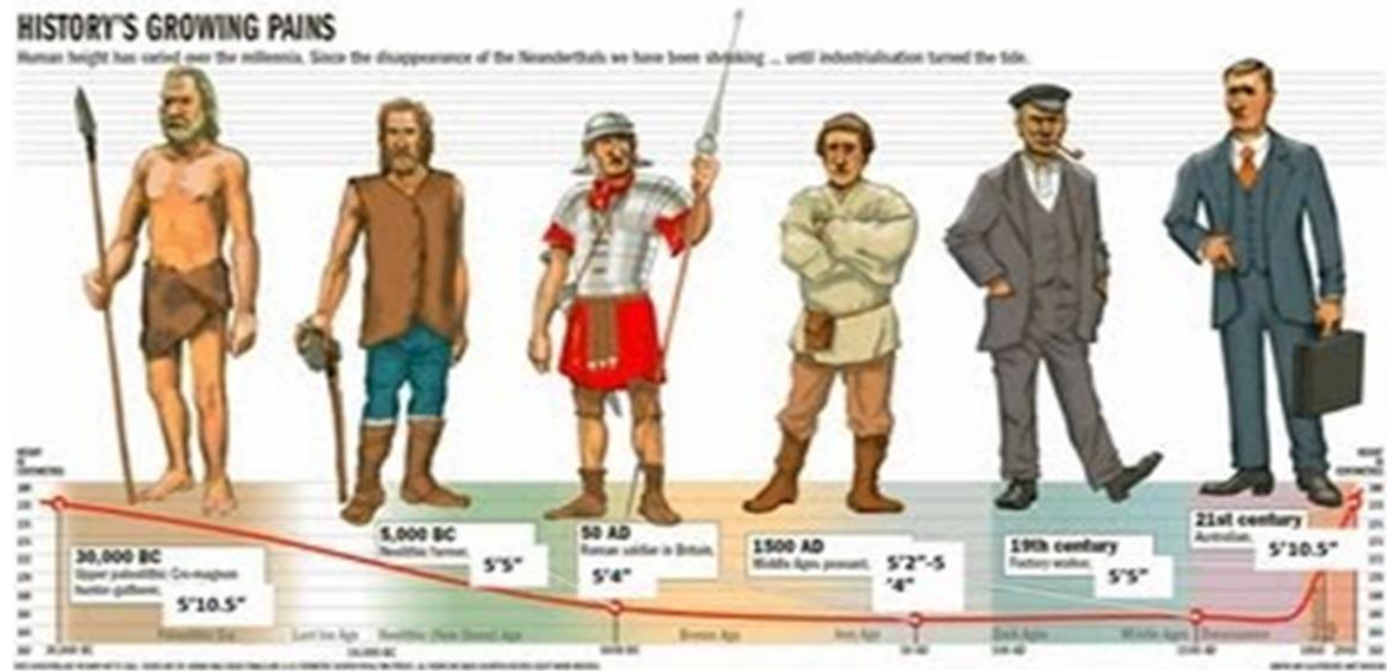
Men... efter 2 år BMI !

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



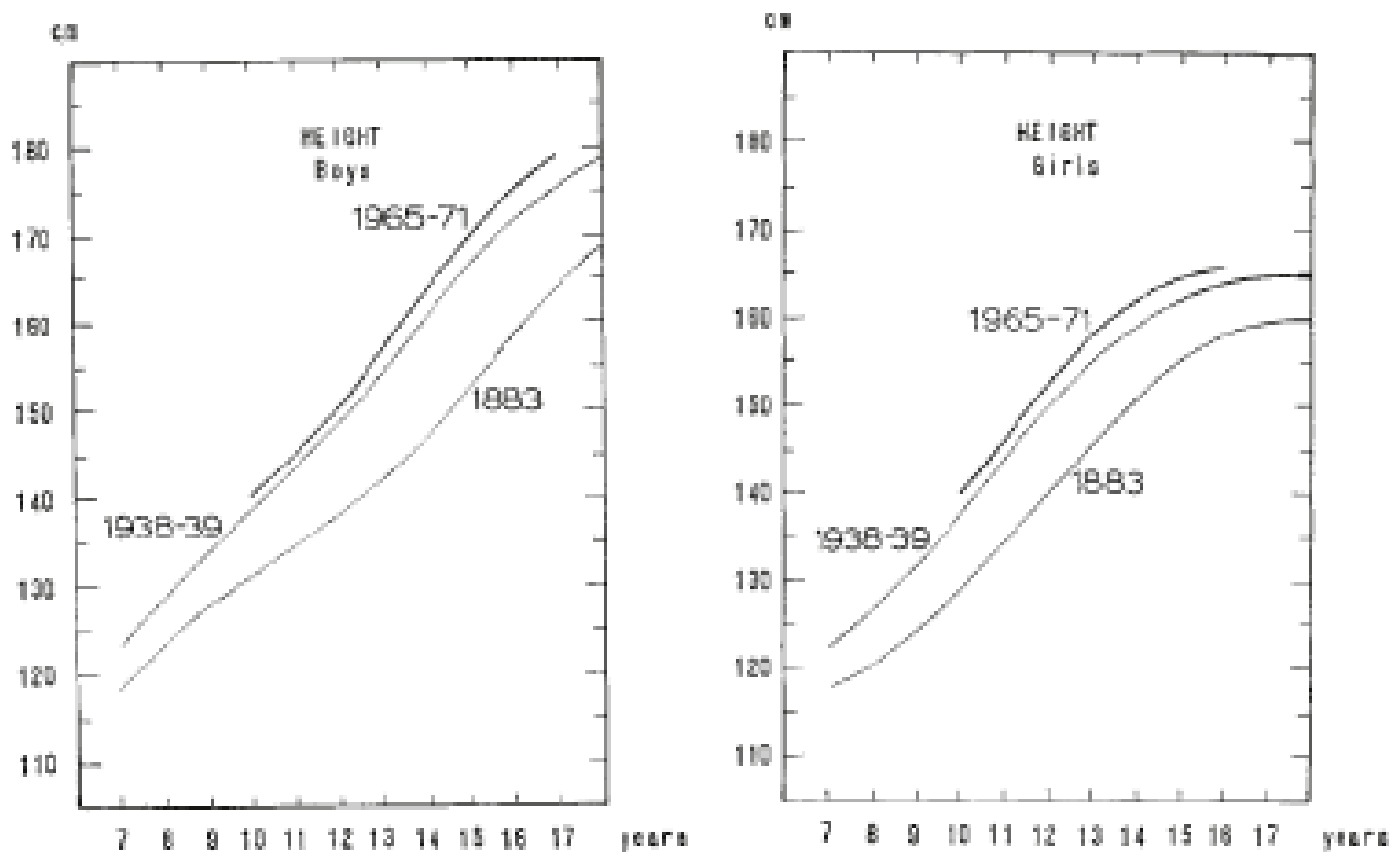
# Sekulär trend

- 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

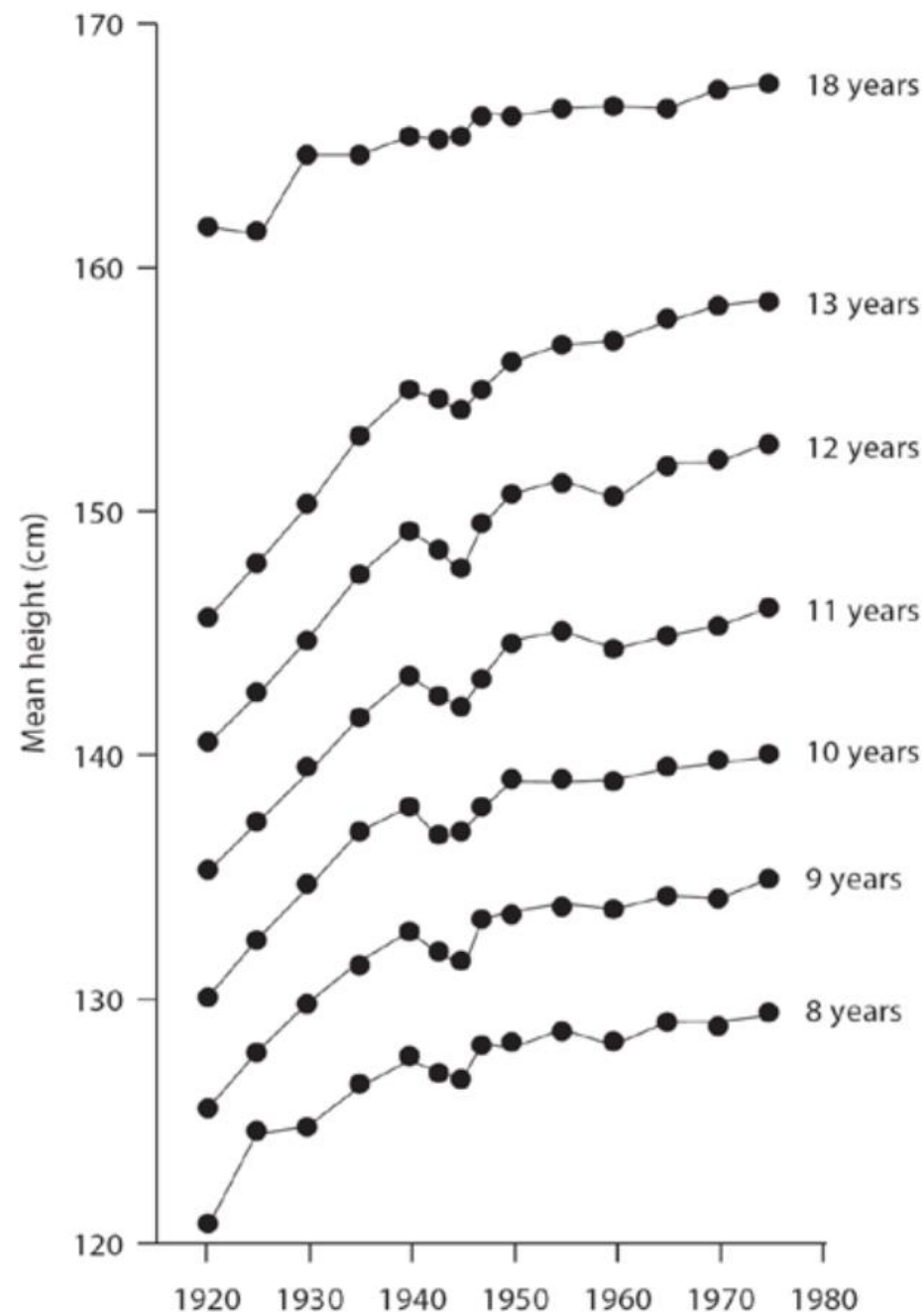
Genomsnittlig längd flickor i Oslo  
1920-1980. Tydlig trend i  
längdökning 1920 -1940.

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](http://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<sup>1,2</sup>, Aimon Niklasson<sup>1</sup>, Andreas F. M. Nierop<sup>3</sup>, Lars Gelerander<sup>1</sup>, A. Stefan Aronson<sup>2</sup>, Agneta Sjöberg<sup>4</sup>, Lauren Lissner<sup>5</sup> and Kerstin Albertsson-Wikland<sup>6</sup>

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

ACTA PÆDIATRICA  
NURTURING THE CHILD

Acta Pædiatrica ISSN 0

REGULAR ARTICLE

## Nordic populations are still getting taller – secular changes in height from the 20th to 21st century

Anton Holmgren (anton.holmgren@regionhalland.se)<sup>1,2</sup> , Aimon Niklasson<sup>1</sup>, A. Stefan Aronson<sup>2</sup>, Agneta Sjöberg<sup>3</sup>, Lauren Lissner<sup>4</sup>, Kerstin Albertsson-Wikland<sup>5</sup> 

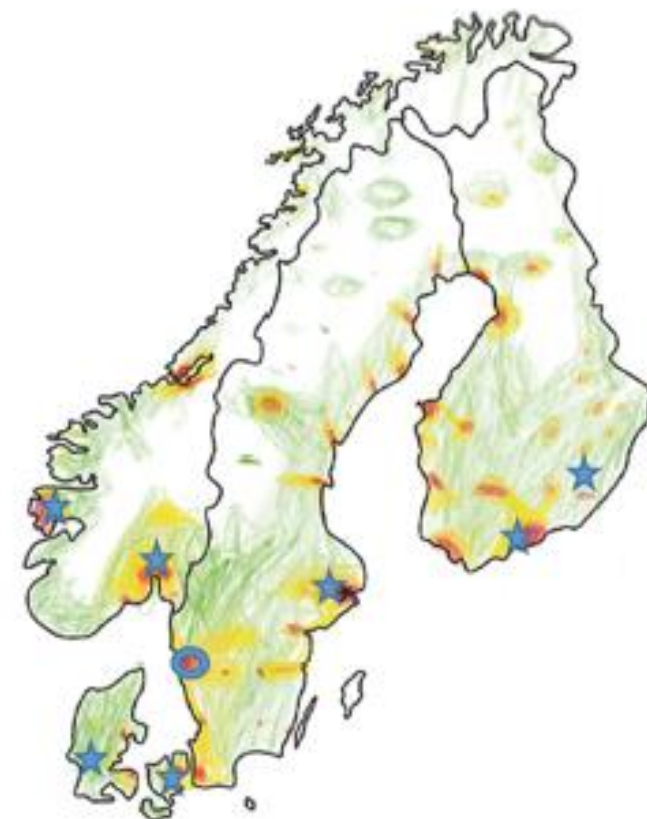
1.Göteborg Pediatric Growth Research Center (GP-GRC), Department of Pediatrics, Institute of Clinical Sciences, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden

2.Department of Pediatrics, Halmstad Hospital, Halmstad, Sweden

3.Department of Food and Nutrition, and Sport Science, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden

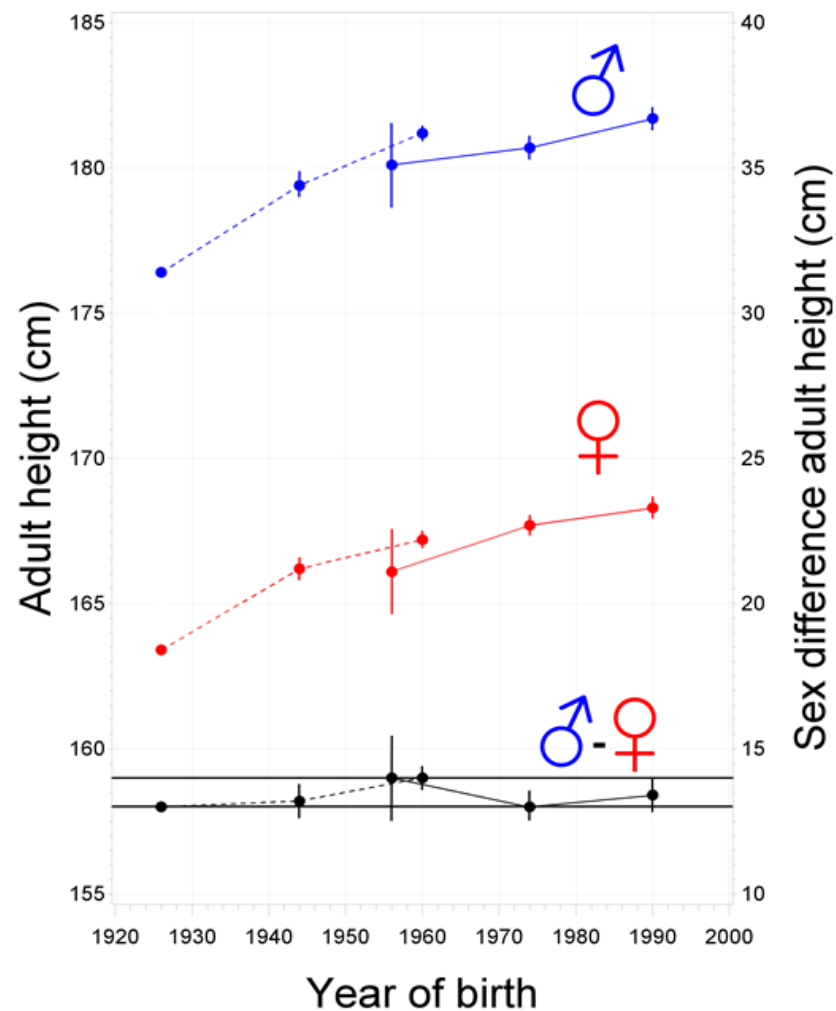
4.Section for Epidemiology and Social Medicine (EPSO), Institute of Medicine, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden

5.Department of Physiology/Endocrinology, Institute of Neuroscience and Physiology, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden



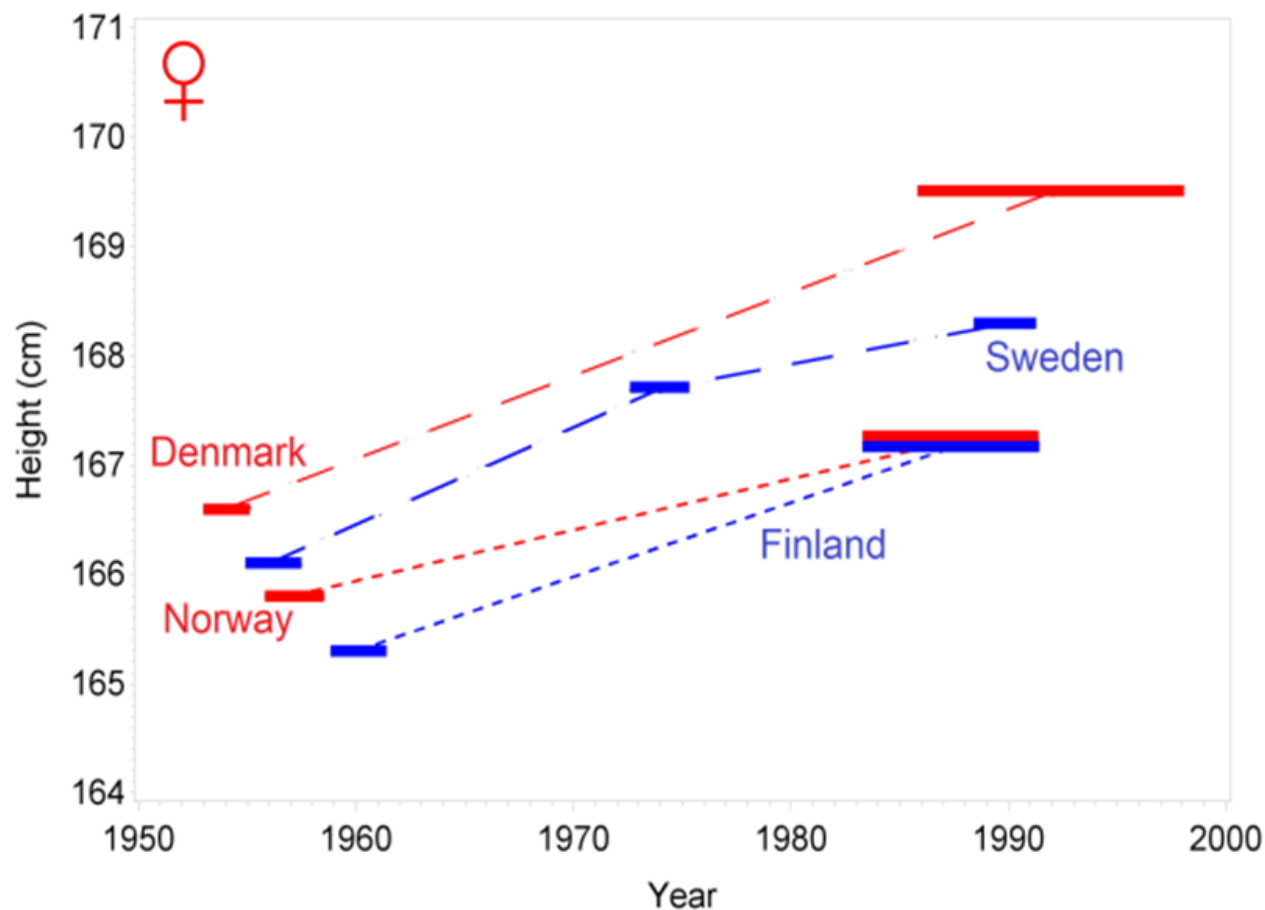
# Sekulär trend

- 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

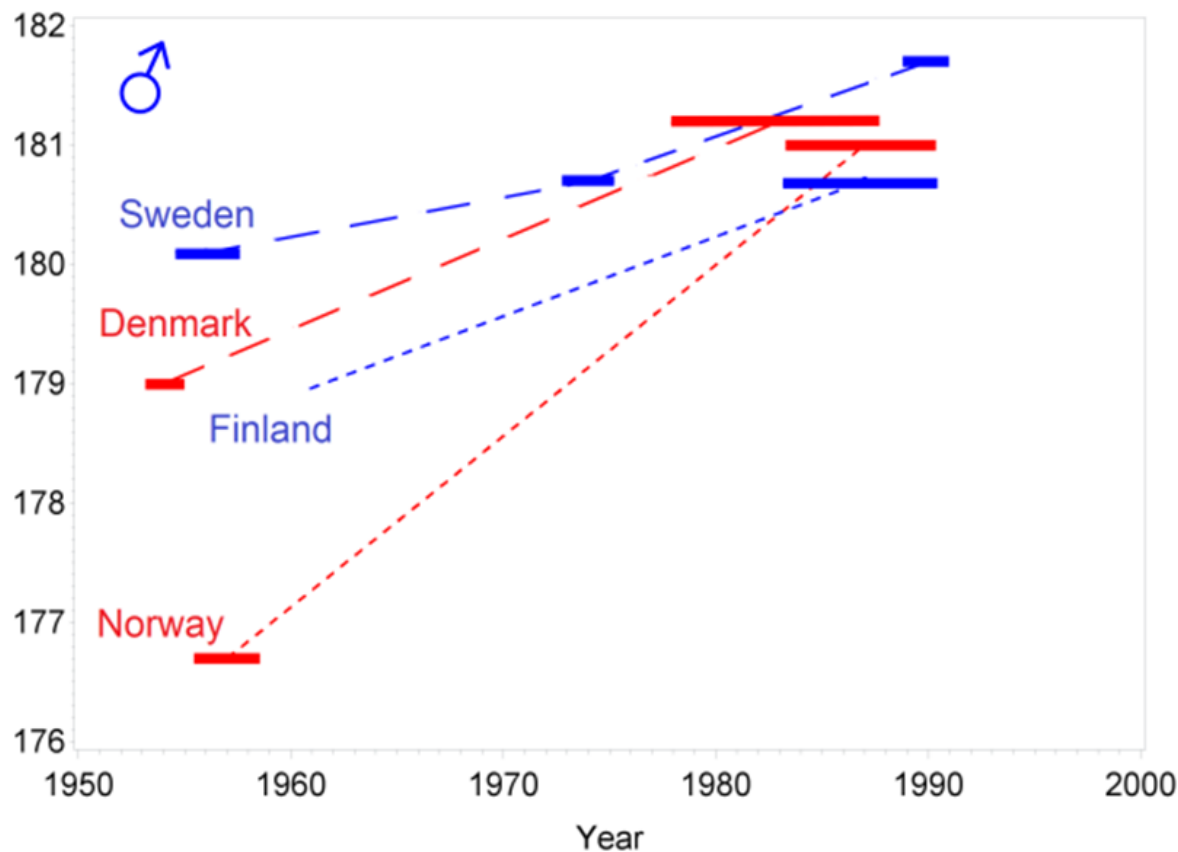
Norge 4 mm

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 !

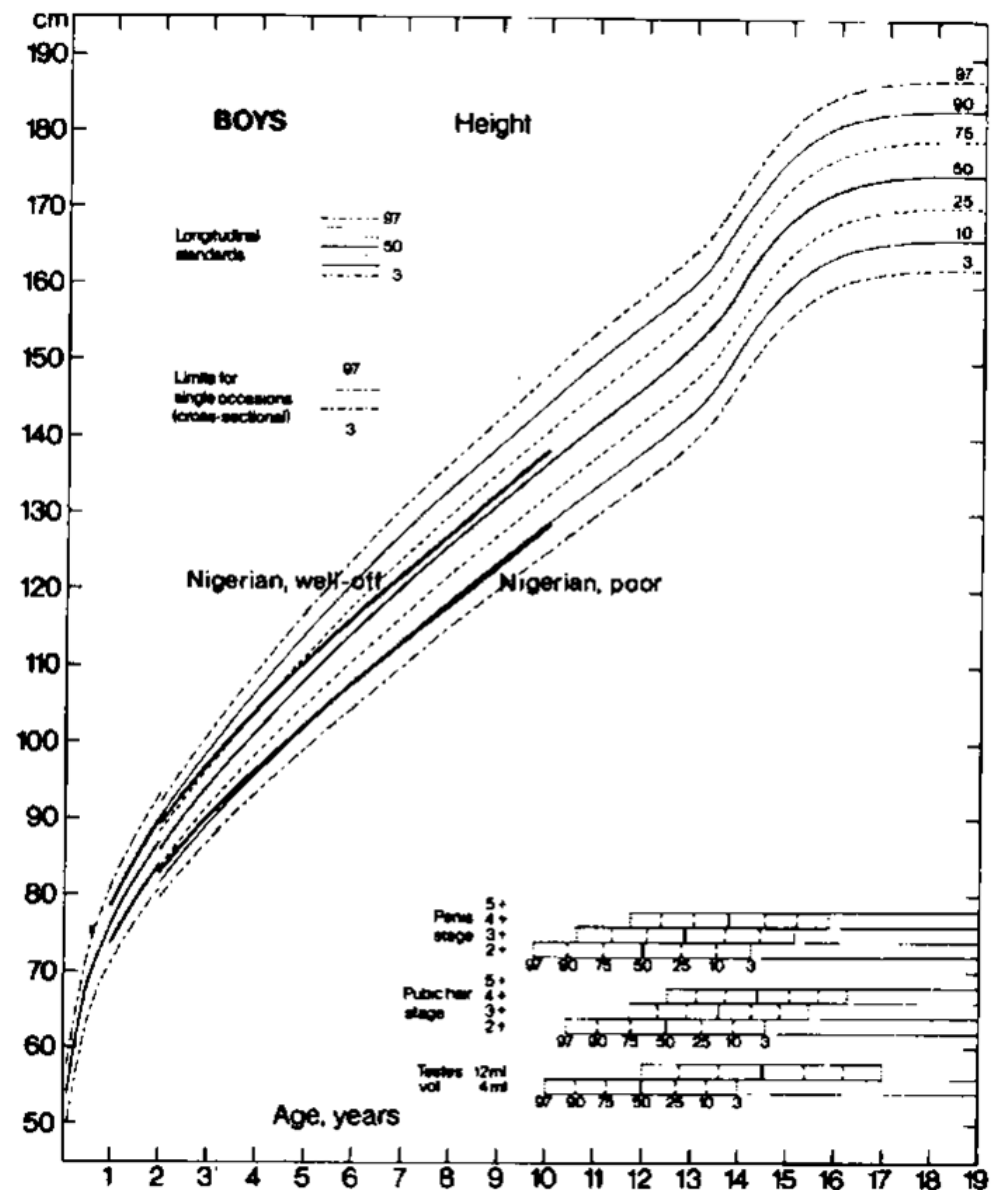


Figure 41 Average growth in height of two groups of boys in Ibadan, Nigeria, plotted on British Standards: (a) well-off group; (b) indigent group (Data from Janes, 1975, as quoted in Eveleth and Tanner, 1976)

# 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

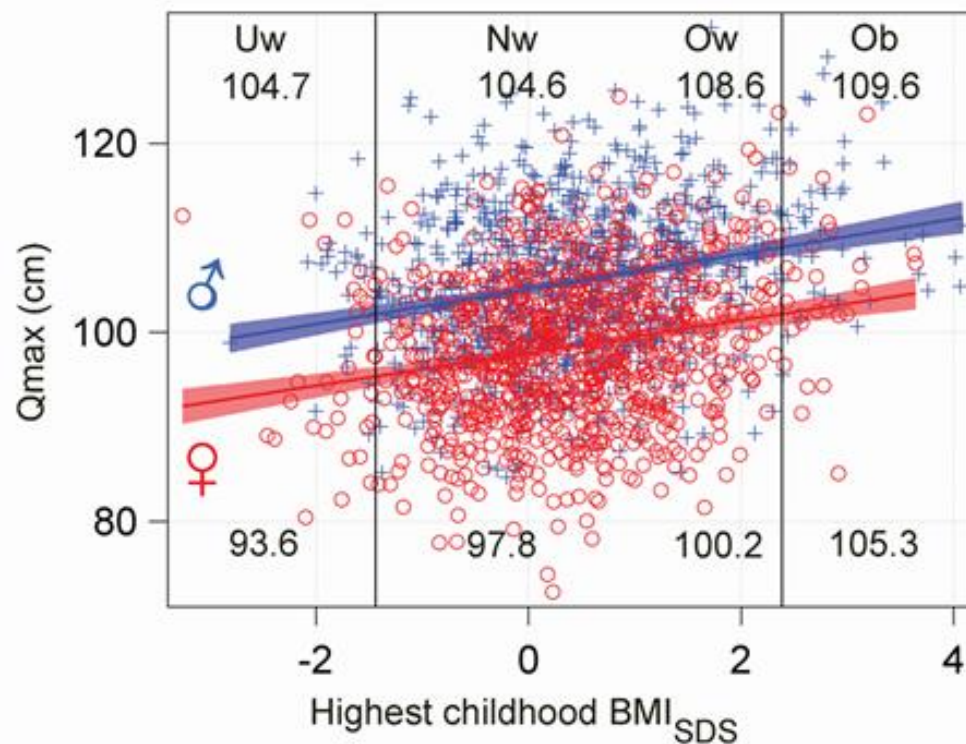
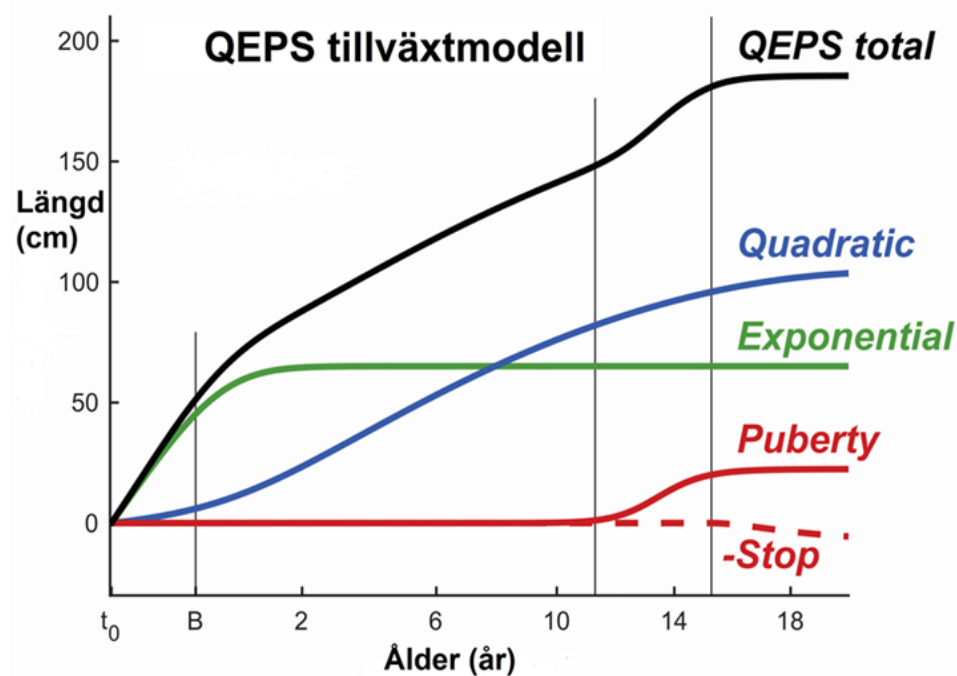
Fetma/övernutrition ger högre längder i barndomen

Men inte i slutändan högre vuxenlängd

# Längd och vikt

Fetma/övernutrition ger högre längder i barndomen

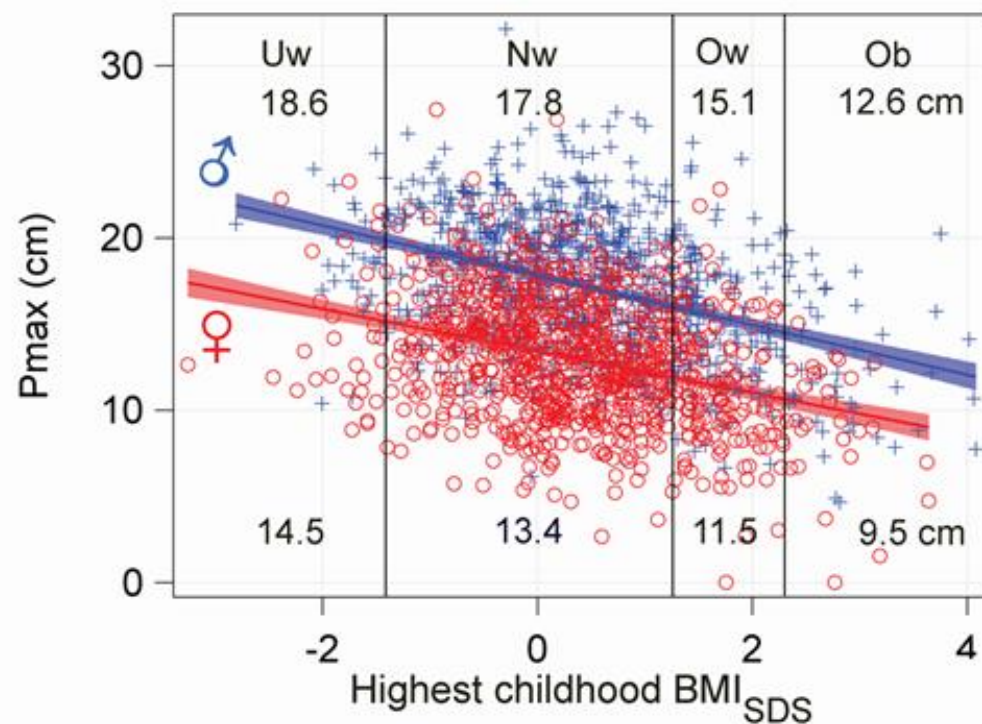
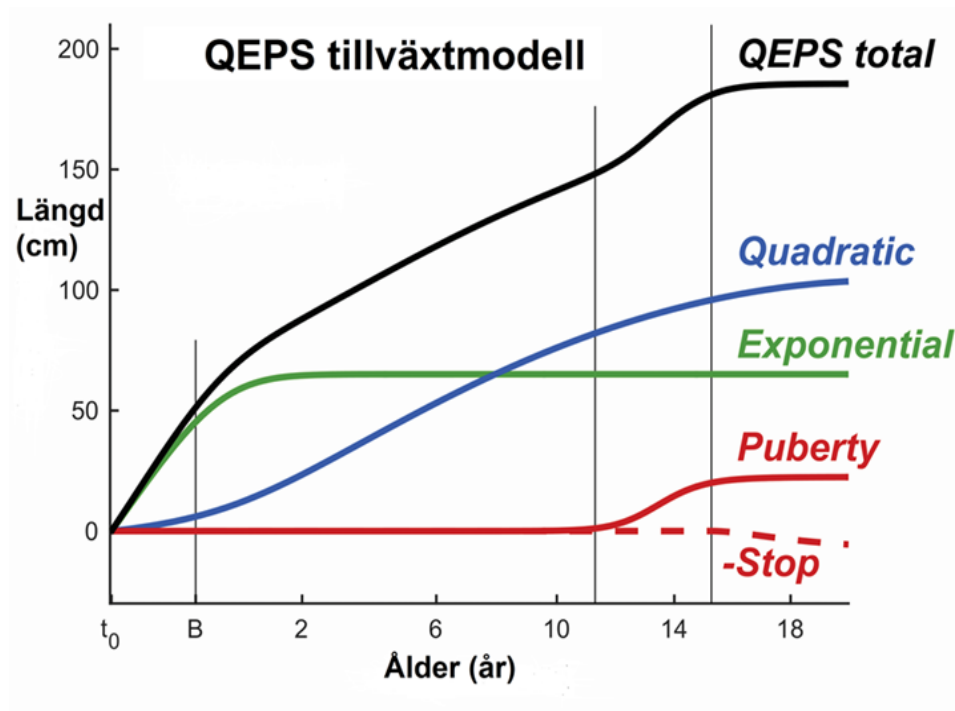
Men inte i slutändan högre vuxenlängd



# Längd och vikt

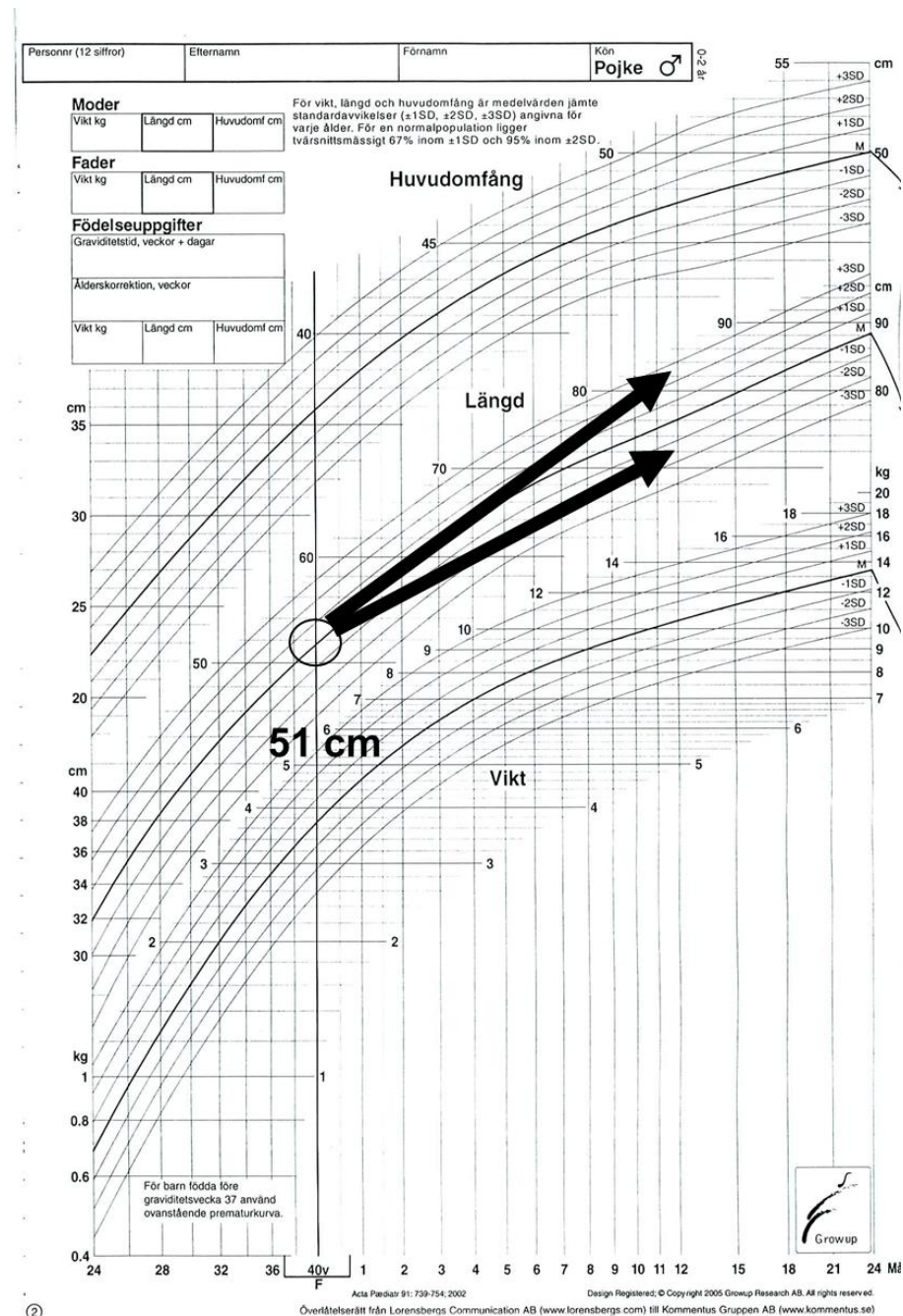
Fetma/övernutrition ger högre längder i barndomen

Men inte i slutändan högre vuxenlängd



# Tillväxtbedömningar

- Kanalsökning första levnadsåret
- Konstitutionell storhet eller litenhet avgjort efter 2 år
- Vid 2 års ålder ca 80% korrelation både medelföräldralängder & till vuxen slutlängd



# Tillväxtbedömningar

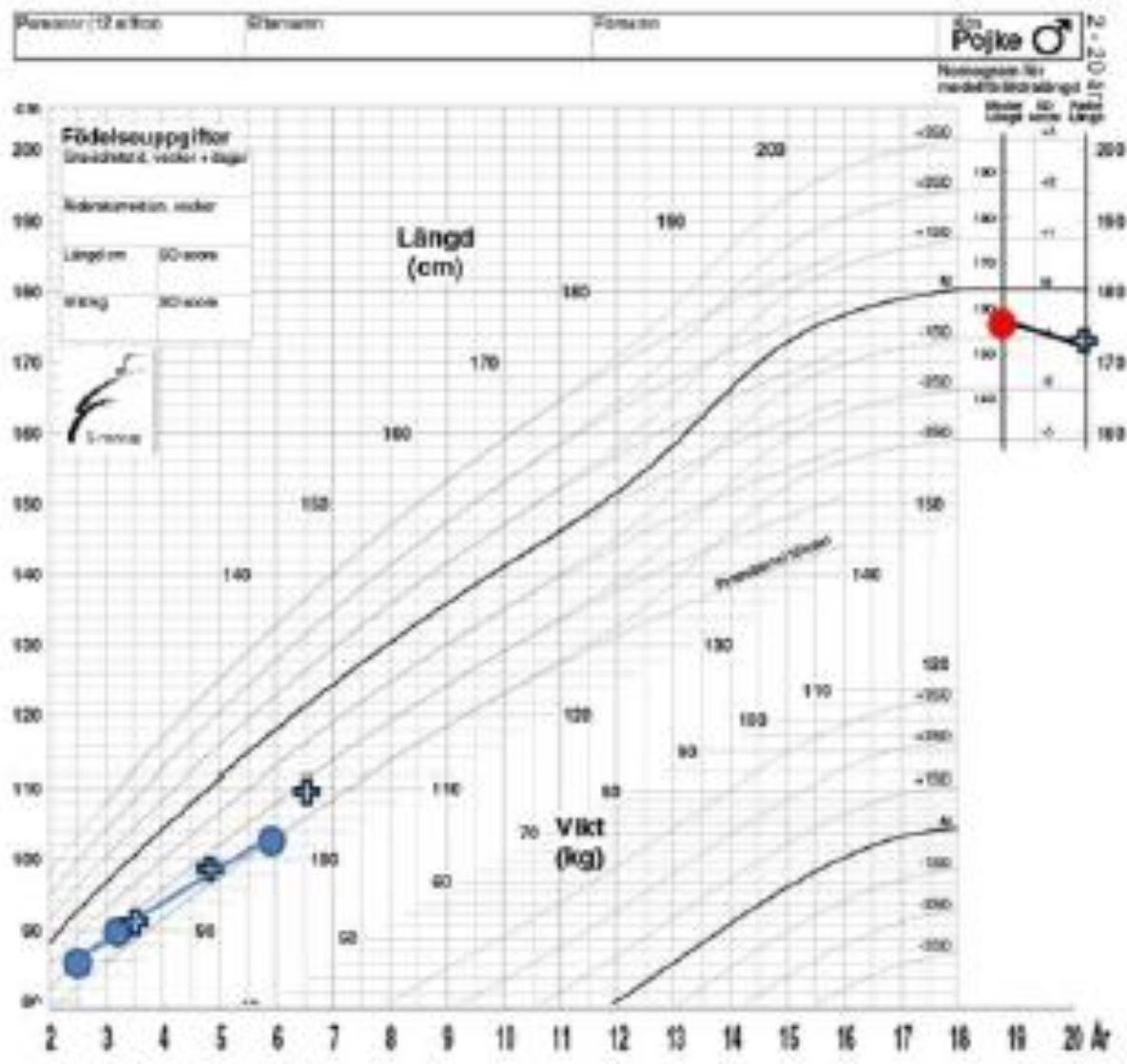
**Maximala normala avvikelser i vikt- och längdplacering på kurvan i SD-score (95% konfidensintervall).**

Observera att en förändring inte får fortsätta efter periodens slut, och att barn som avviker mer eller under längre tid skall remitteras till barnläkare!

ålder	per 3 mån	per 6 mån	per 12 mån
0-3 mån	1.8		
3-6 mån	1.2		
6-9 mån	1.0		
9-12 mån	0.75		
12-18 mån		1.0	
18-24 mån		0.75	
2-4 år			0.75
4-7 år			0.5

# Tillväxtbedömningar

- Ärftlighet inte bara i slutlängd?
- Även tillväxtmönster?



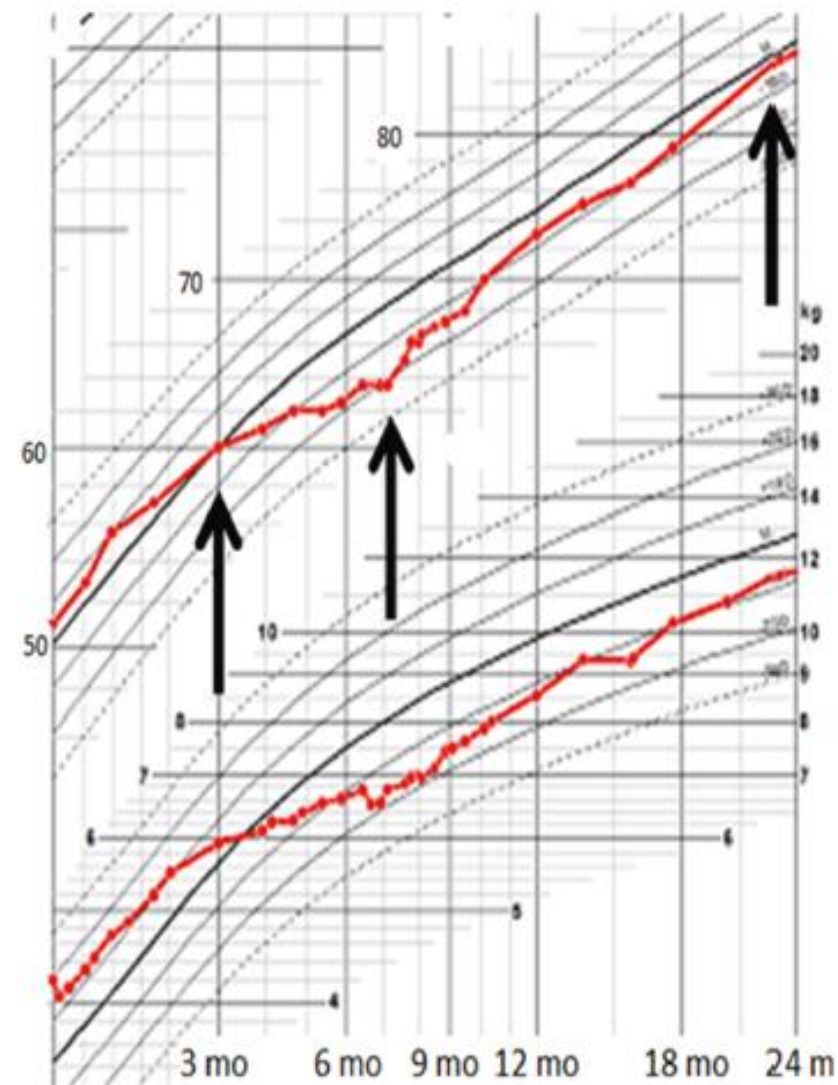
# Tillväxtstörningar

- Sjukdom?
- Normalvariant ? (tillväxtmönstret)
- Kan vara svårt att avgöra...
- Normalt utseende ?
- Normala proportioner ?
- Avvikande utseende ?
- Ej normala proportioner ?



# Tillväxtstörningar

- Efter 3 månader händer något
- Vid 7 månader upptäcks något
- Hypothyreos! –Levaxin!
- Catch-up klart vid 23 månader



# Tillväxtstörningar -utredning

- Noggrann klinisk bedömning: Familjeanamnes; KURVA,
- Prover:
- TSH, T4,T3
- Ev. IGF1
- Transglutaminas el endomycie AK (celiaki)
- Hb, CRP, kreatinin + ev. lever prover
- F-calprotectin