
Højdevækst og pubertet - hvem skal henvises?

Åbent hus arrangement
Børn og Unge
Regionshospitalet Randers

Esben Thyssen Vestergaard

Agenda

- › Tommelfingerregler for vækst
- › Hvordan børn måles
- › Henvisningskriterier for vækst på sundhed.dk inkl. faldgruber
- › Uddybende bemærkninger
- › Vækstkurve-referencer
- › Forskel på vækstkurverreferencer
- › Henvisningskriterier for pubertet på sundhed.dk
- › Børns normale pubertet
- › Opsummering henvisning til Børn og Unge

Usefull rules of thumb for growth

“How tall is my son gonna be???”

- Genetic target boys = $\text{height}(\text{father}+\text{mother})/2 + 6.5$ cm
- Genetic target girls = $\text{height}(\text{father}+\text{mother})/2 - 6.5$ cm
- 95% CI app. 8 cm
- Boys growth is 1/6 of expected height during puberty
- Girls growth is 1/8 of expected height during puberty
- From menarche until final height: 3-8 cm
- NB: Biology is not always aware of rules of thumb!

How to measure children

› Weight

➤ Standard scale. No calibration

➤ Underwear

› Head circumference

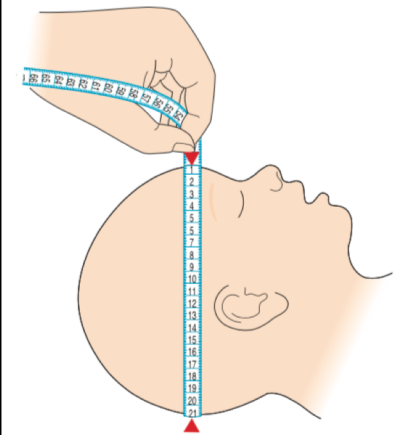
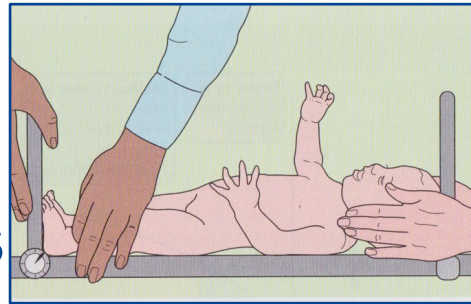
➤ Occipitofrontal x 3

➤ Average

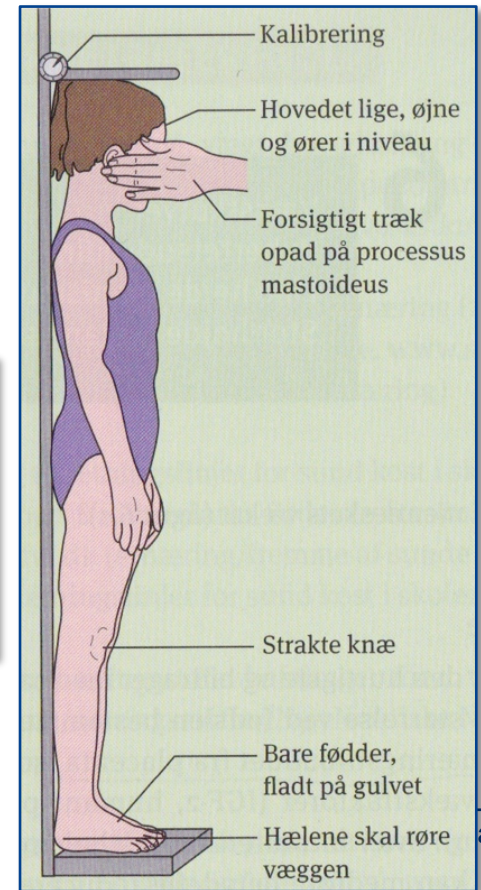
› Length/height

➤ Lying 0-2 years

➤ Standing > 2 years



Figur 2.3 Måling af hovedomfang



Målesikkerhed

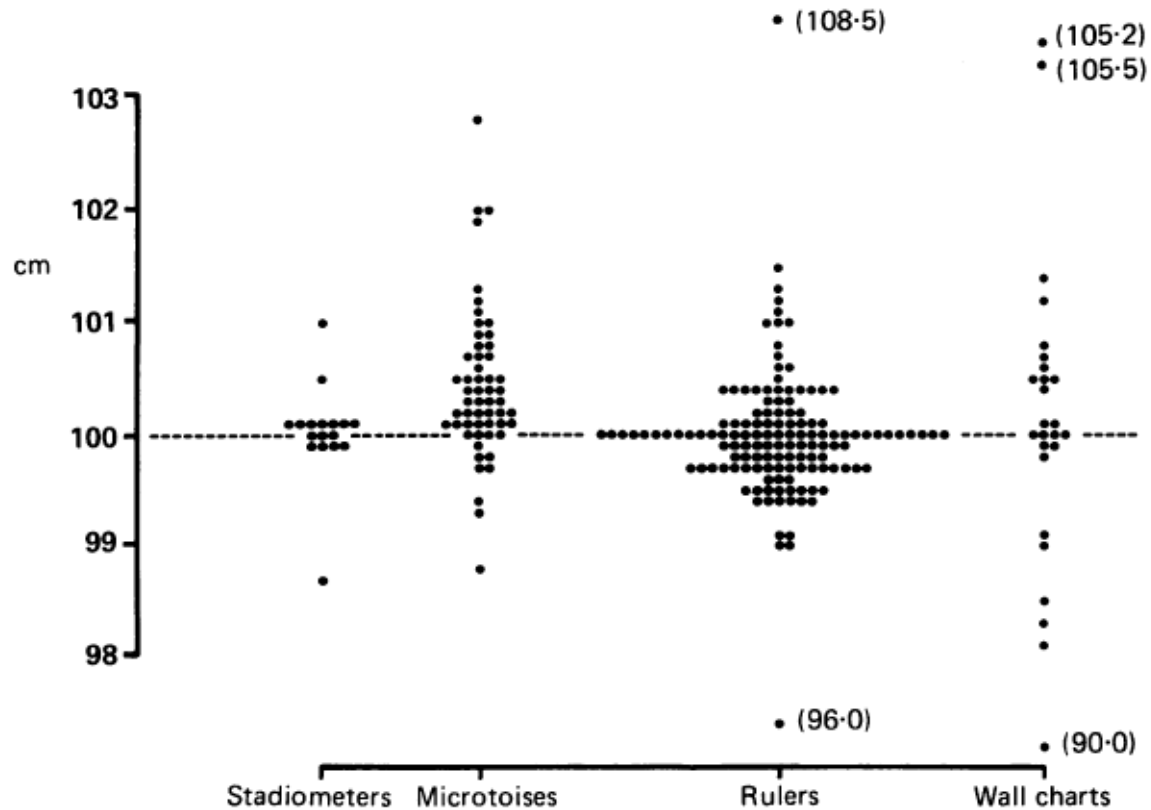


Figure 2 The length of a 100 cm metal rod as recorded by 230 measuring instruments installed in clinics throughout Wessex.

Børnene anbefales henvist til vækstvurdering ved

<https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/information-til-praksis/midtjylland/almen-praksis/patientforloeb/forloebbeskrivelser/t-endokrinologi-metabolik-ernaering/vaekstforstyrrelse/>

› Højde < - 2½ SD

› Højde < - 2SD og en af følgende:

- › 2 SD under målhøjde (sluthøjde vurderet ud fra forældres højde)
- › Faldende væksthastighed > 1 SD
- › Dysmorf / dysproportioneret
- › Påvirket nyrefunktion og dårlig vækst
- › Mistanke om Turner syndrom eller Prader Willi syndrom

Børnene anbefales henvist til vækstvurdering ved **Problemer:**

<https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/information-til-praksis/midtjylland/almen-praksis/patientforloeb/forloebbeskrivelser/t-endokrinologi-metabolik-ernaering/vaekstforstyrrelse/>

- › Højde < - 2½ SD I forhold til hvilken reference? SD/%
- › Højde < - 2SD og en af følgende:
 - › 2 SD under målhøjde (sluthøjde vurderet ud fra forældres højde) Hvad er det?
 - › Faldende væksthastighed > 1 SD Hvordan måler man væksthastighed? Tiden?
 - › Dysmorf / dysproportioneret Hvad vil det sige i praksis?
 - › Påvirket nyrefunktion og dårlig vækst
 - › Mistanke om Turner syndrom eller Prader Willi syndrom
 - › Hvad med SGA uden catch up?

Uddybende bemærkninger, henvisning til pædiatrisk vurdering

- › Højde $<$ eller $>$ 2SD
- › SGA uden catch up ved 4 år (dvs. højde $<$ -2,5 SD)
- › Vækststagnation (hvis man krydser mere en 1SD) eller acceleration

- › Husk at de fleste tilstande med afvigende vækst er normalvarianter som f.eks. familiær lille højde eller familiær stor højde og kræver oftest ikke en behandling
- › Væksthormonbehandling gives yderst sjældent og er kun indiceret til Turner, GH-mangel, nyreinsufficiens, Prader-Willi, SHOX mutation, Silver Russell og SGA uden catch up

SGA-kriterier

PIGER

GA (uger)	FV (gram) - 2 SD	FL (cm) - 2 SD
28	900	34,8
29	1020	36,1
30	1180	37,3
31	1300	38,5
32	1490	39,8
33	1600	40,9
34	1790	41,8
35	1930	42,8
36	2100	43,6
37	2250	44,4
38	2400	45,3
39	2550	46,0
40	2690	46,5

DRENGE

GA (uger)	FV (gram) - 2 SD	FL (cm) - 2 SD
28	950	35,3
29	1100	36,9
30	1200	38,0
31	1390	39,2
32	1520	40,4
33	1700	41,5
34	1850	42,4
35	2050	43,5
36	2200	44,3
37	2380	45,3
38	2500	46,0
39	2680	46,9
40	2800	47,3

Fødselsvægt og -længde for gestationsalder under -2 SD
Niklasson et al. Horm Res 1999;51, S2: 28

PIGER

DRENGE

Alder (år)	Højde (cm) - 2,5 SD	Højde (cm) - 2,5 SD
4	93,8	95,1
5	99,1	99,4
6	105,0	105,0
7	111,5	112,1
8	115,8	116,6
9	120,1	120,6
10	125,1	125,2

Højde i 4-10 års alderen under - 2,5 SD
Wikland et al. Acta Paediatr 2002; 91: 739-54

Vækstkurver - reference

Børneafdelinger i regionen (efter anbefaling af endokrinologisk udvalg)

- Svenske kurver fra Albertsson Wikland 2002 0-20 år, longitudinelt fulgte drenge og piger, Göteborg

WHO-kurver fra 2006

- STANDARDKURVER
- Anbefales af SST til børn under 5 år
- 8.500 børn fra Brasilien, Ghana, Indien, Norge, Oman og USA

Nye danske kurver fra 2014

- Tinggard og Rigshospitalet
- STANDARDKURVER
- Anbefales af SST over 5 år
- 12.000 målinger af raske danske børn og unge
- Tværsnit og få longitudinelle

Forskel på kurver

Ikke så stor forskel på nye danske og svenske, eksempler:

Piger -2 SD:

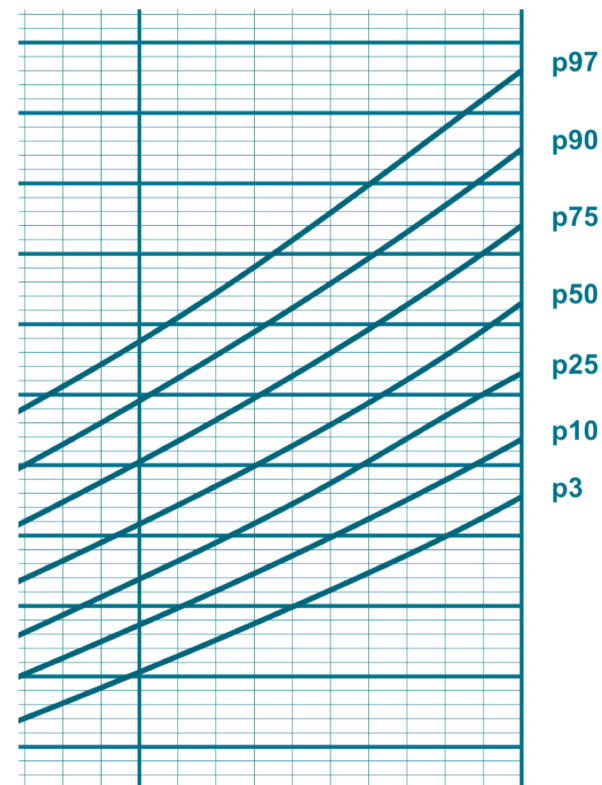
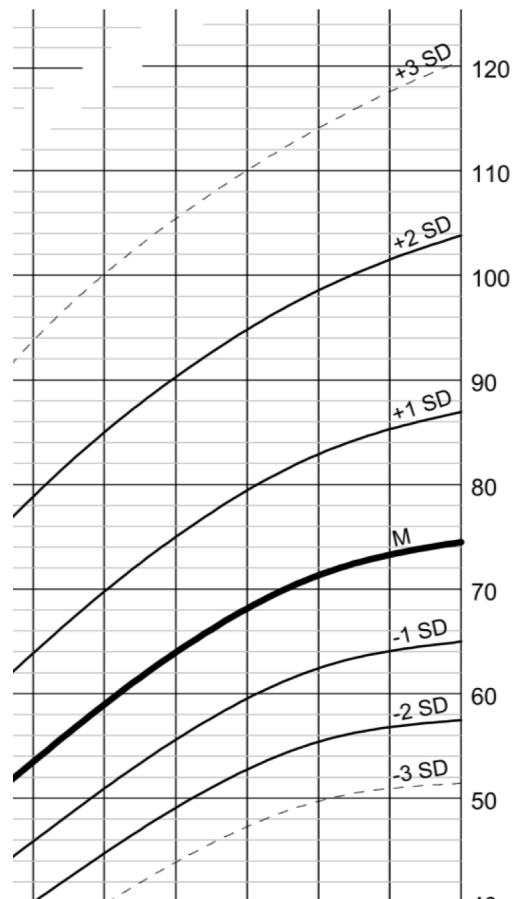
	Svensk:	Dansk:
8 år	119	120
12 år	140,5	140
16 år	154	154

Drenge -2 SD:

	Svensk:	Dansk:
8 år	120	120,5
12 år	140	141
16 år	163	162

SD eller percentiler?

- › Ca. 95% af raske børn ligger indenfor -2 til +2 SD
- › Percentil = Hvor mange procent ligger under
- › -2 SD = ca. 3 percentilen
- › -1 SD = ca. 16 percentilen
- › 0 SD = 50 percentilen
- › +1 SD = ca. 84 percentilen
- › +2 SD = ca. 97 percentilen
- › SD bruges på børneafdelinger
- › SD bruges nye danske kurver (2014)
- › WHO-kurver fås både med percentiler og SD



Henvisning for pubertetsforstyrrelse

- › <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/information-til-praksis/midtjylland/almen-praksis/patientforloeb/forloebbeskrivelser/t-endokrinologi-metabolik-ernaering/vaekstforstyrrelse/>

Præcox:

- › Begyndende pubertet hos piger før 8 års alderen
- › Begyndende pubertet hos drenge før 9 års alderen

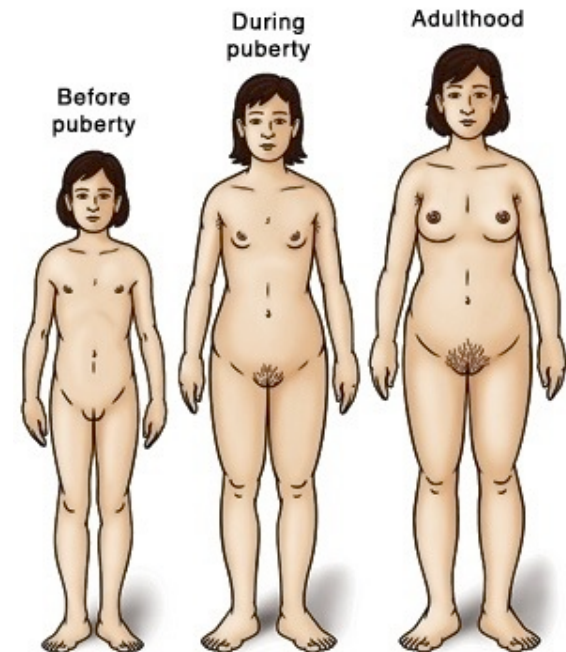
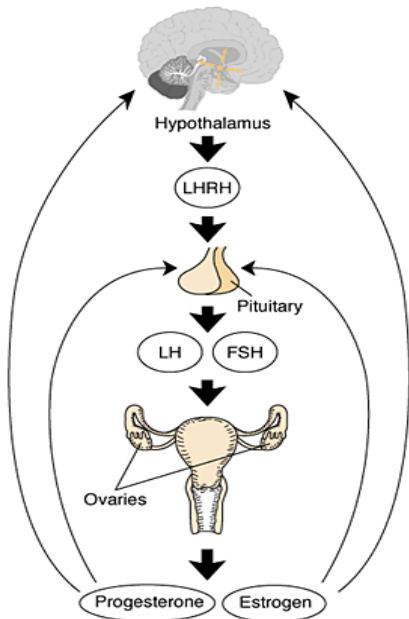
Tarda:

- › Ingen pubertetstegn hos piger efter det fyldte 13. år
- › Ingen pubertetstegn hos drenge efter det fyldte 14. år

Pigers normale pubertet

Puberteten er faktisk 2 ting: en aktivering af kønshormon-aksen og en aktivering af binyre-aksen. Dette er tydeligst for piger

gonadarche + adrenarche →

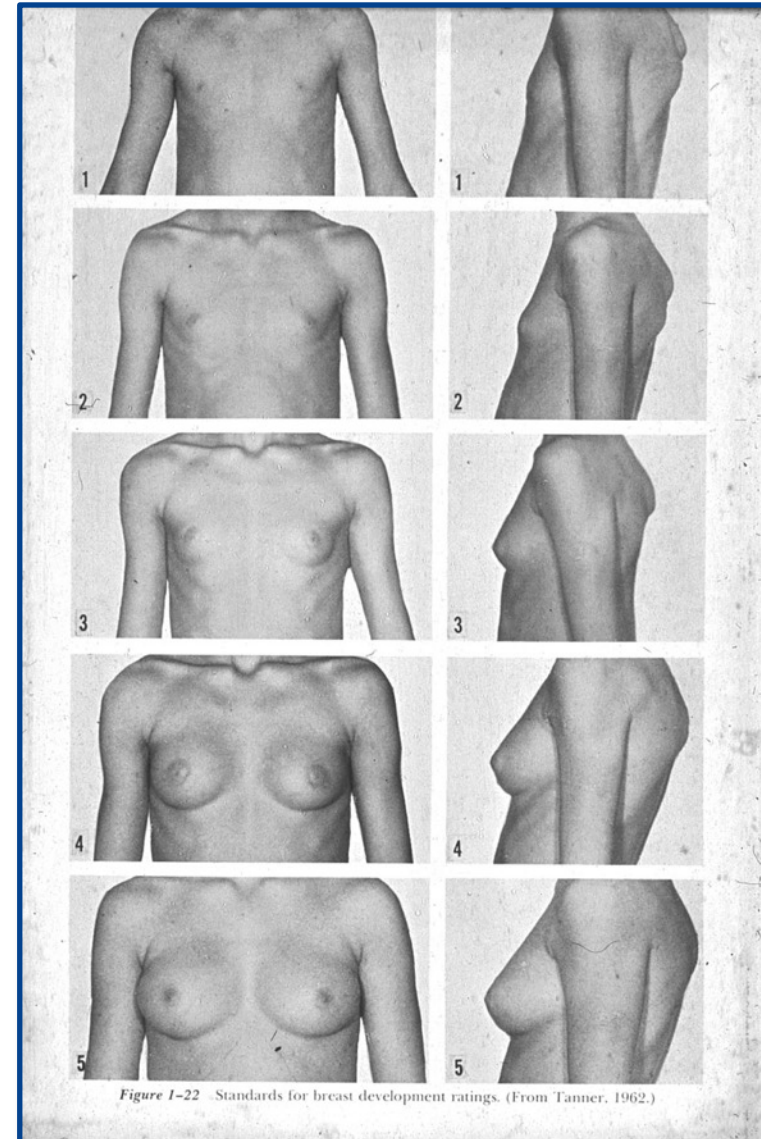
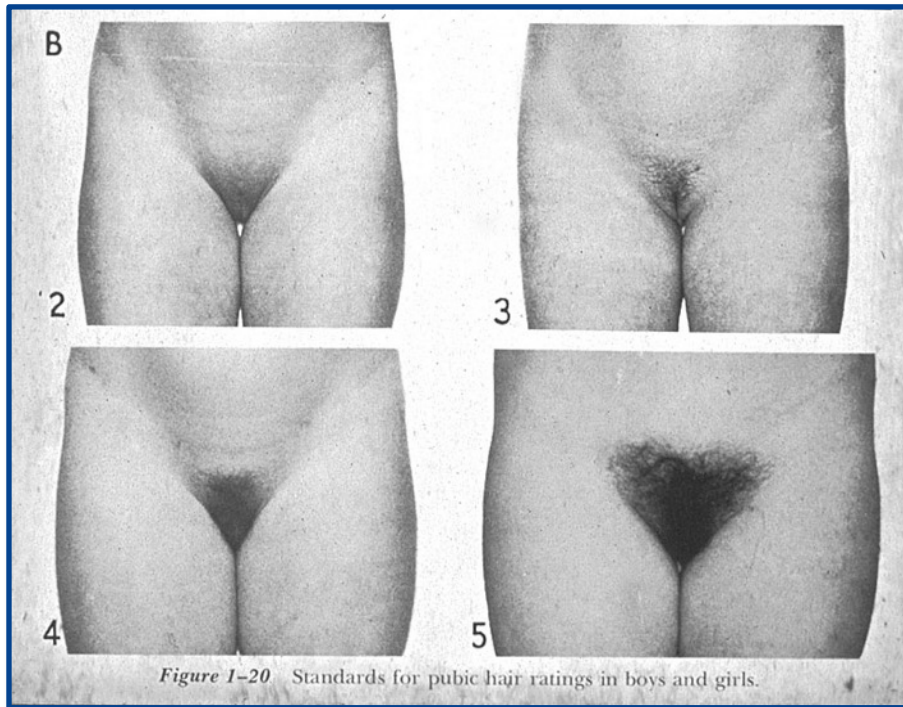


Pigers normale pubertet - Tanner

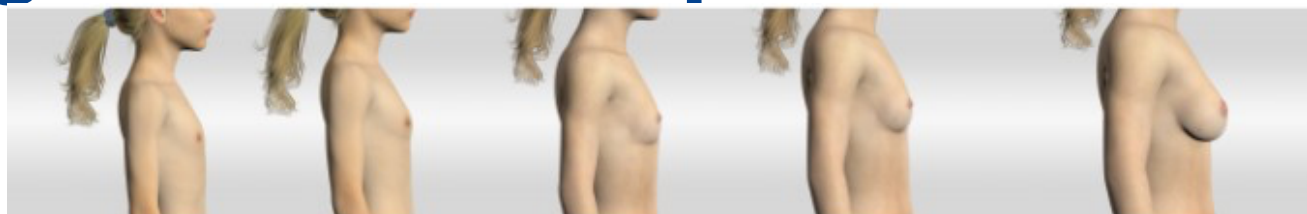
5 stadier

Behåring PH1 til PH5

Bryst B1 til B5



Pigers normale pubertet - Tanner



B1

B2

B3

B4

B5



B1 / PH1

B2 / PH2

B3 / PH3

B4 / PH4

B5 / PH5

Præpubertal	Pubertetsstart			voksen
B1	B2	B3	B4	B5
Præpubertalt bryst	En fast, øm hævelse kan mærkes under areola ¹ i ét eller begge bryster	Begge bryster er klart vokset og hævelsen kan ses og føles udenfor areolas kanter	Brysterne er vokset yderligere og areola og brystvorterne er forhøjet i forhold til brystet	Brysterne har opnået deres voksne form. Hævelse af areola er igen faldet, således at kun brystvorten træder frem ²
PH1	PH2	PH3	PH4	PH5
Ingen kønsbehåring	Enkelte lange pubeshår ses – især på kanten af skamlæberne	Hårene er for mange til at kunne tælles, er grovere og oftest krøllede og begyndt at brede sig til venusbjerg ³	Kønsbehåringen udfylder tykt hele "pubestrekanten"	Kønsbehåringen har breder sig til lysken og opad og i nogle tilfælde til lårene ³

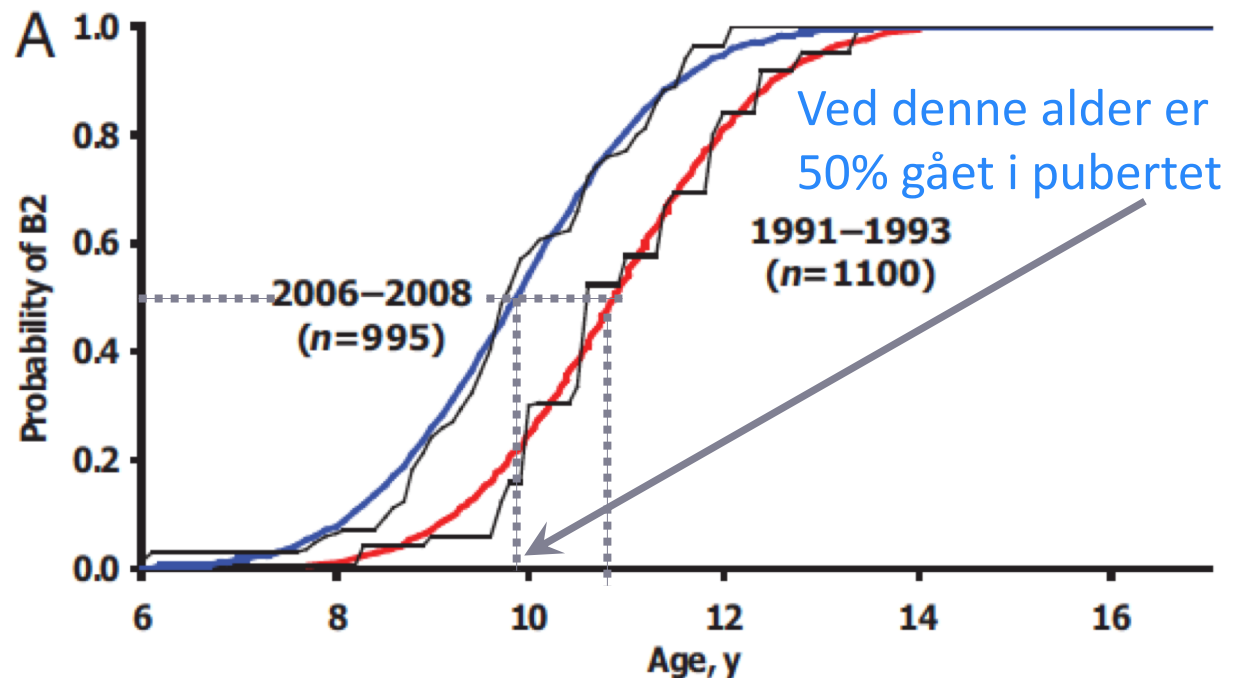
Findes på
www.vækstkurver.dk

Esben Thyssen Vestergaard

Pigers normale pubertet - brystudvikling

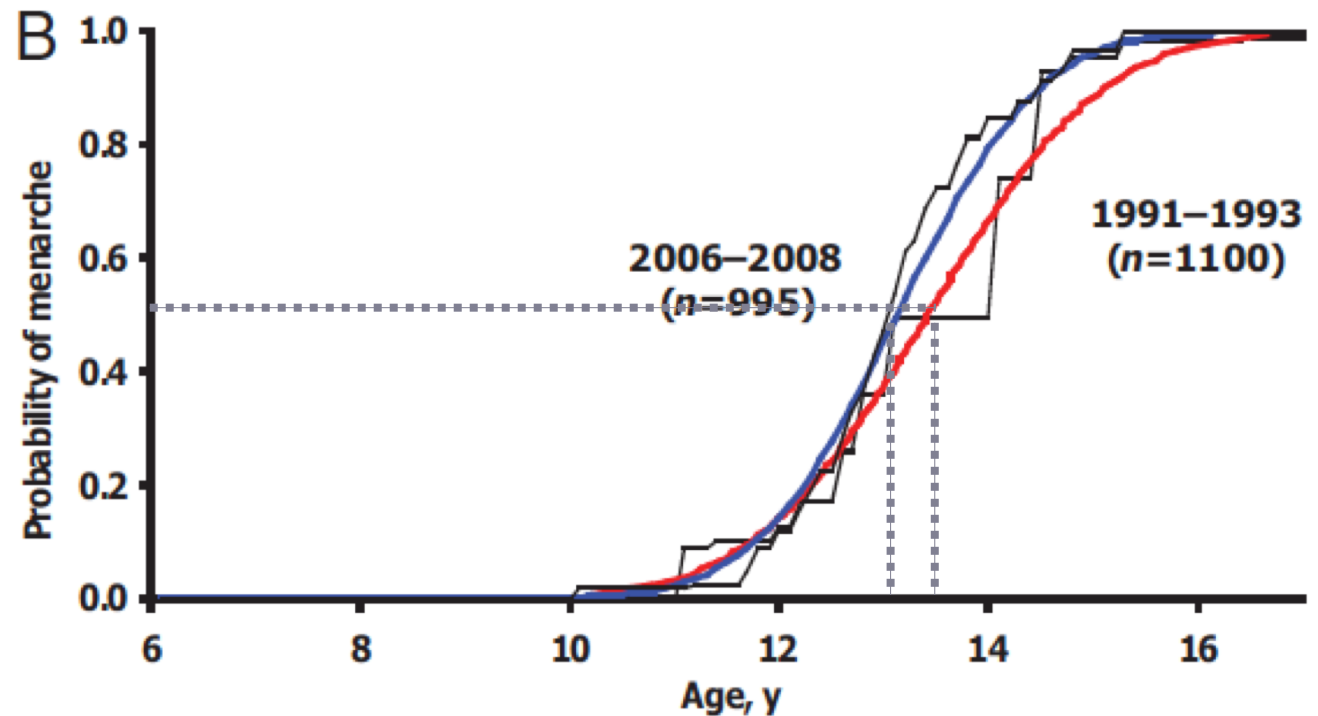
Fra samme studie: Piger: 5.6-20.0 år:

- › Undersøgt 1991-93 og 2006-08
- › 50% af piger har bryst-udvikling "B2" i alderen:
- › 9.9 år i 2006
- › 10.9 år i 1991

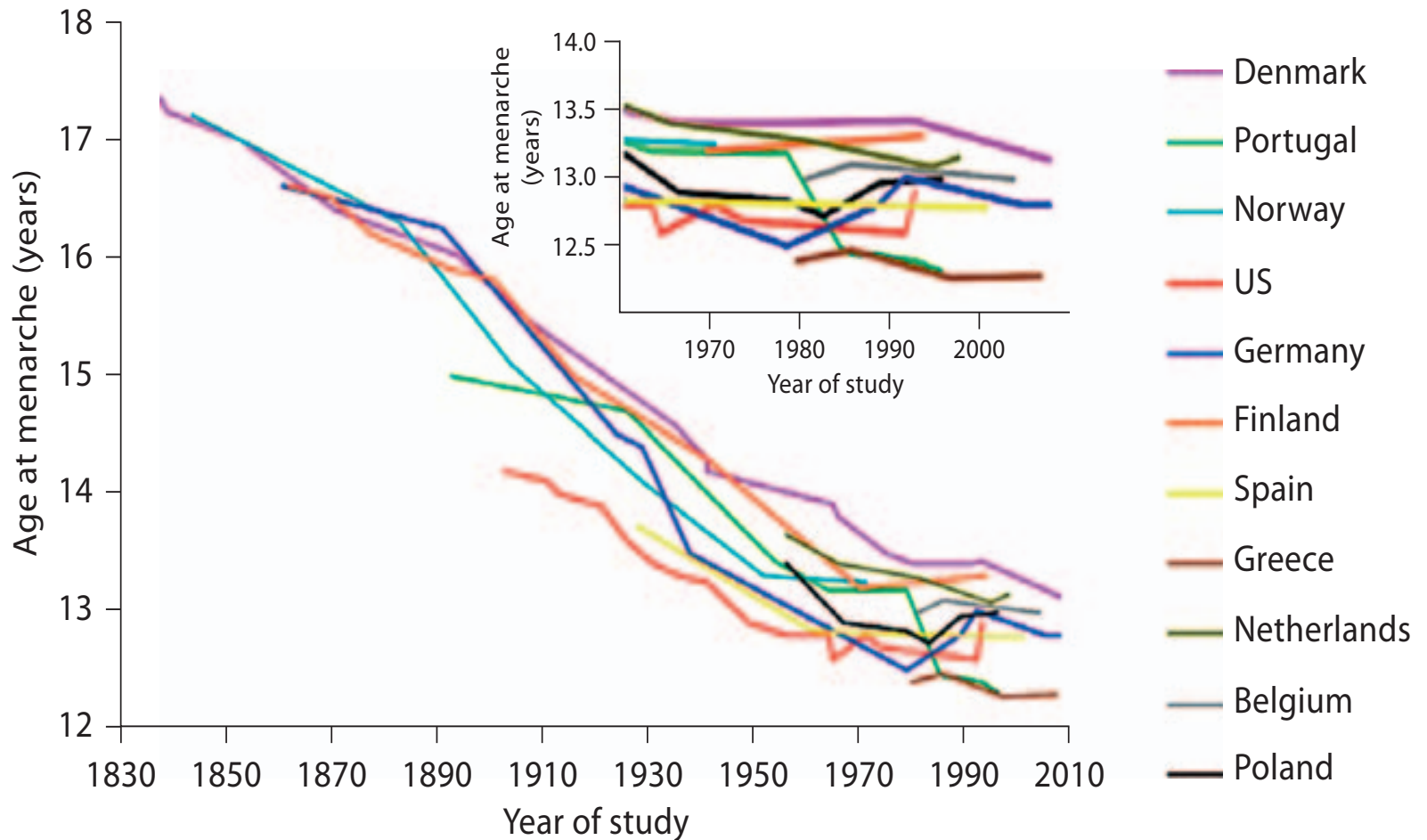


Pigers normale pubertet - menarche

- › 50% har den første blødning
- › 13.13 år i 2006
- › 13.42 år i 1991



Pigers normale pubertet - menarche



Pigers normale pubertet - behåring

TABLE 1 Estimated Mean Ages at Reaching Various Pubertal Stages in Girls Examined in 1991–1993 and 2006–2008

Stage	1991–1993			2006–2008		
	Mean	95% CI	95% PI	Mean	95% CI	95% PI
B2 ^{a,b}	10.88	10.69–11.06	8.66–13.11	9.86	9.70–10.01	7.28–12.44
B3 ^a	12.40	12.23–12.56	10.30–14.48	10.97	10.82–11.12	8.65–13.29
B4+ ^a	13.54	13.38–13.71	11.43–15.65	12.29	12.13–12.44	10.29–14.27
Menarche ^{c,d}	13.42	13.24–13.60	11.17–15.67	13.13	12.95–13.31	11.04–15.21
PH2 ^{e,f}	11.29	11.13–11.46	9.28–13.30	11.09	10.95–11.23	8.94–13.24
PH3 ^a	12.39	12.23–12.55	10.35–14.42	11.74	11.59–11.89	9.71–13.78
PH4+ ^a	13.51	13.34–13.68	11.46–15.56	12.50	12.32–12.67	10.33–14.66

^a $P < .0001$.

^b $P < .0001$ after adjustment for BMI.

^c $P = .023$.

^d $P = .1272$ after adjustment for BMI.

^e $P = .066$.

^f $P = .10$ after adjustment for BMI.

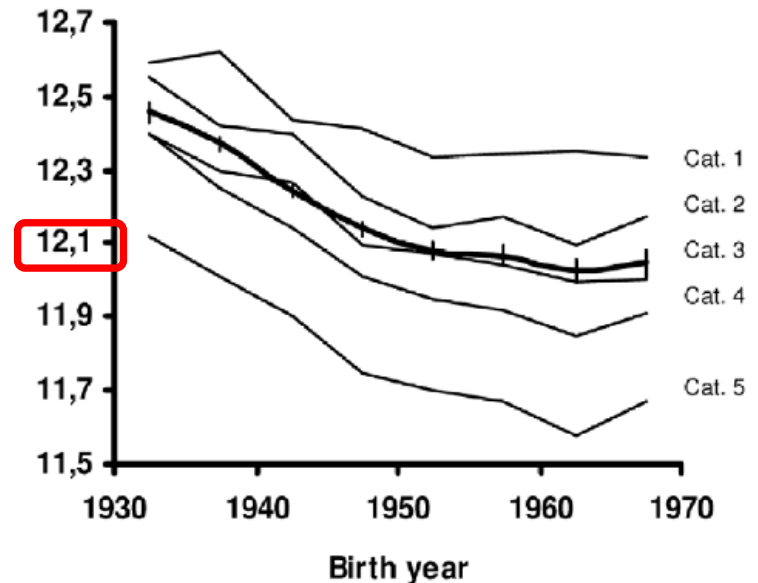
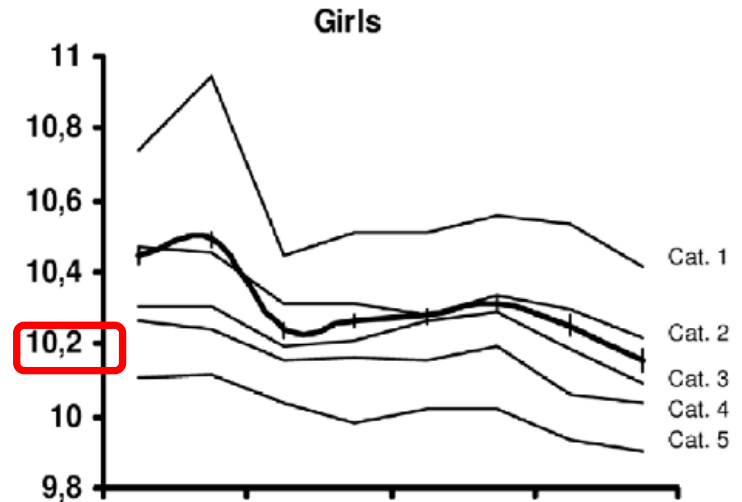
Pigers normale pubertet - vækst

› Hvor gamle er pigerne, når de får vækst-spurt?

› Hvornår vokser de mest?

› Opgøreles af 156,835 børn født fra 1930-69

Aksglæde et al.



Piger - opsummering

- › Brystudvikling skyldes østrogen og sker mellem 8.0-13.0 år. Gennemsnit 10.0 år
- › Behåring kommer noget senere og skyldes androgener. Gennemsnit 11.1 år
- › Svedlugt. Skyldes androgener. Følger kort efter brystudviklingen
- › Vækstspurt. Starter ret hurtigt efter brystudviklingen, men der går noget tid inden den “peaker”
- › Første blødning (menarche). I gennemsnit 13.13 år dvs. ca 3 år efter brystudviklingen. Derefter er der ca 3-8 cm vækst tilbage
- › Andre tegn: Humørsvingninger og uren hud

Drenges normale pubertet - Tanner

5 stadier

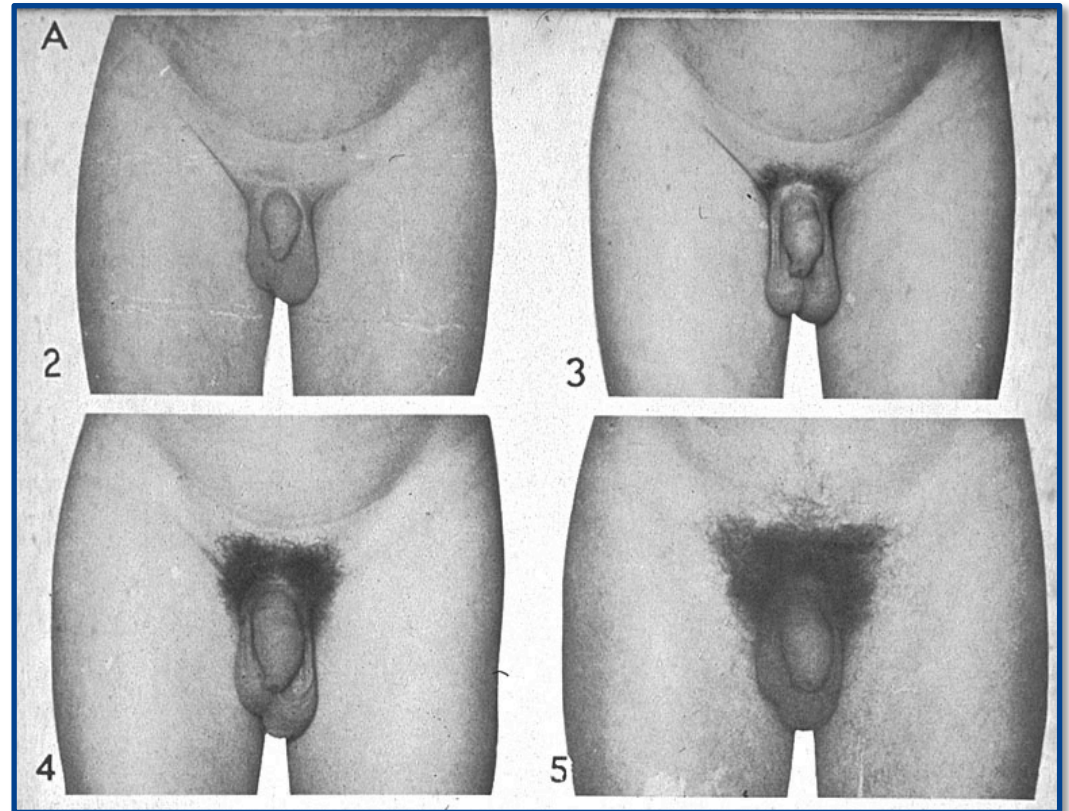
Behåring PH1 til PH5

Penis G1 til G5

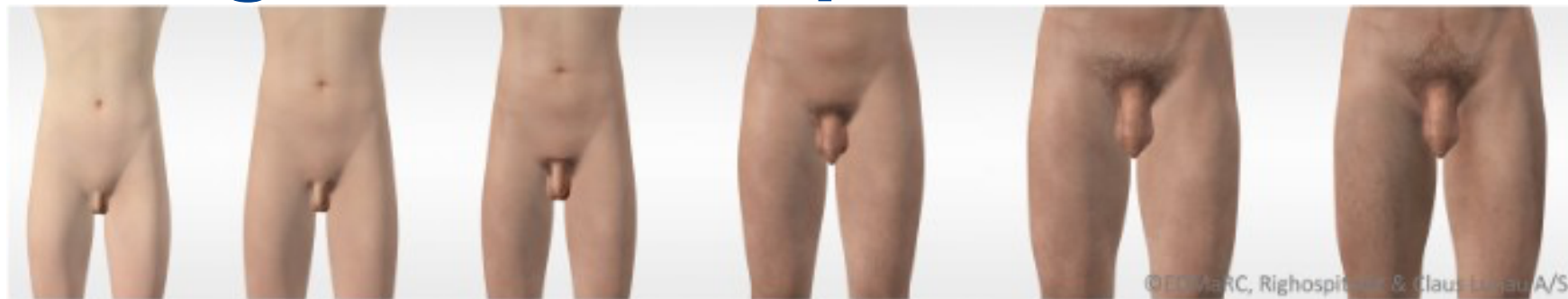
Derudover bruges
orkidometeret



Praders orchidometer



Drenges normale pubertet - Tanner



© 2004 ARC, Righospitalet & Clausen & Lauritzen A/S

G1 / PH1

G2 / PH2

G3 / PH3

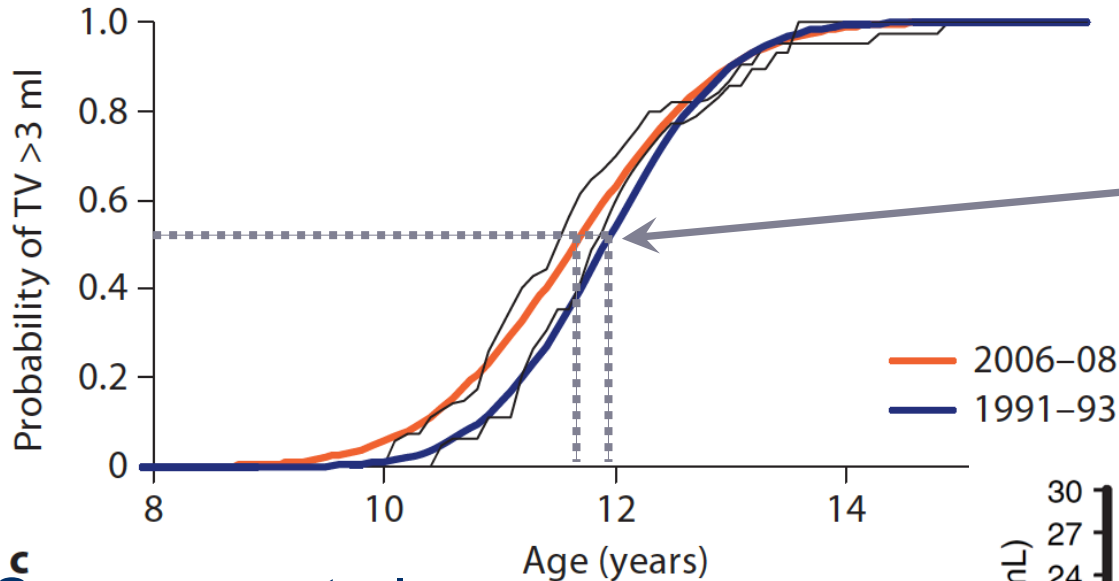
G4 / PH4

G5 / PH5

G5 / PH6

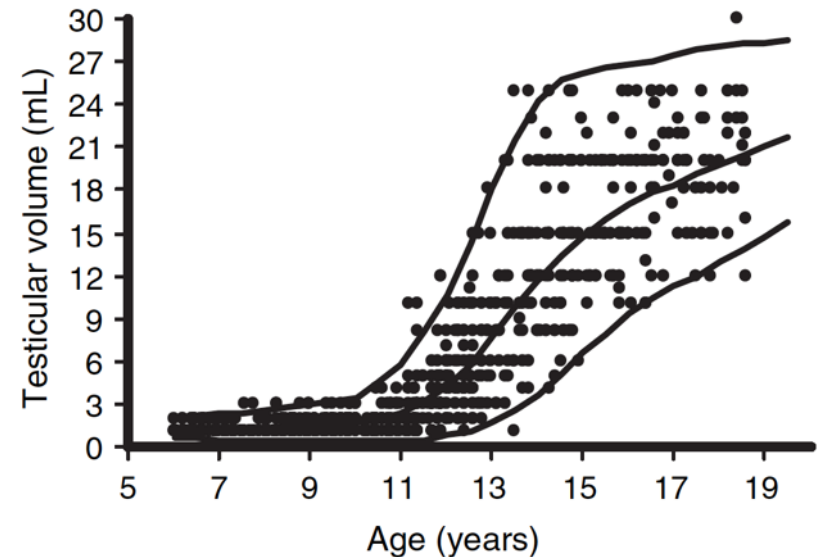
Præpubertal	Pubertetsstart				voksen
G1	G2	G3	G4	G5	
Testikelvolumen (TV) på ≤ 3 mL	Testikler og pung er vokset og struktur på pungens skin er ændret; TV > 3 mL	Testikler og pung er yderligere vokset; TV omkring 10 mL; penis er vokset (primært i længden)	Testikler og pung er yderligere vokset; TV omkring 14 mL; pungens skin er blevet mørkere; penis og glans er også vokset i bredden	Voksant udseende penis og pung; TV i gennemsnit 20 mL	
PH1	PH2	PH3	PH4	PH5 / PH6	
Ingen kønsbehåring	Enkelte lange pubeshår ¹ ses omkring penis	Hårene er blevet for mange til at kunne tælles, grovere og oftest krøllede	Kønsbehåringen er fremtrædende og har bredt sig til siderne	Behåringen er tæt og har bredt sig til lysken og lårene ¹ . PH6: kønsbehåringen har bredt sig opad mod navlen.	

Drenges normale pubertet - testes



Ved denne alder er
50% gået i pubertet

Sørensen et al.



Juul et al.

Drenge normale pubertet - vækst af penis, behåring

	Probit		
	Mean	95% CI	±2 SD
Boys			
G2+	11.83	11.66–12.00	9.92–13.75
G3+	13.30	13.11–13.49	11.22–15.37
G4+	14.31	14.12–14.51	12.28–16.34
G5+	15.39	15.18–15.62	13.18–17.61
PH2+	11.88	11.69–12.08	9.72–14.06
PH3+	13.45	13.26–13.64	11.39–15.52
PH4+	14.28	14.09–14.48	12.20–16.35
PH5+	15.56	15.34–15.79	13.31–17.81

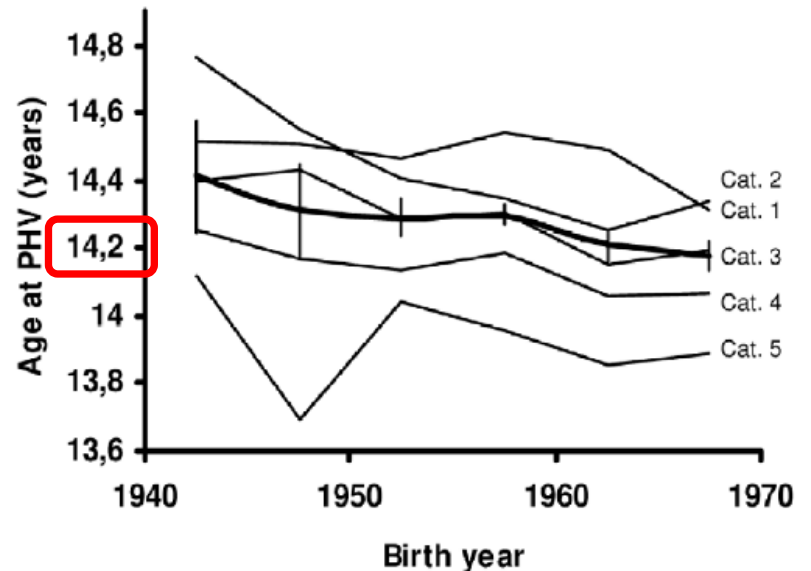
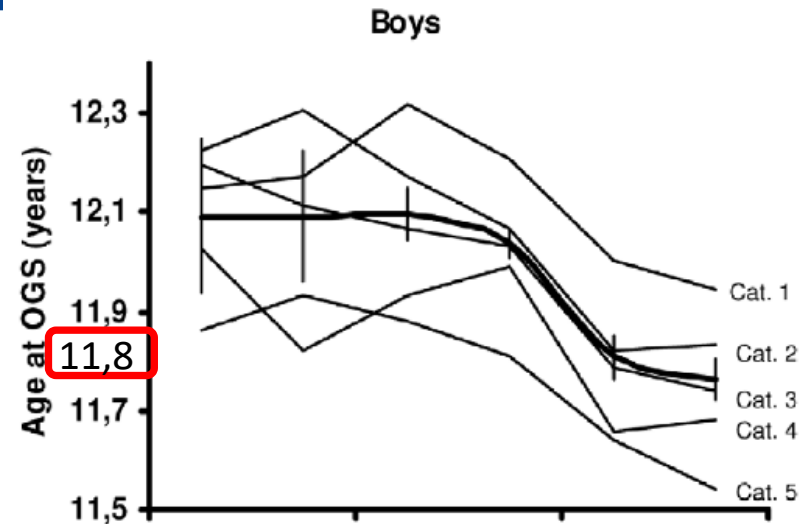
Drenges normale pubertet - vækst

› Hvor gamle er drengene, når de får vækst-spurt?

› Hvornår vokser de mest?

› Opgørelse af 156,835 børn født fra 1930-69

Aksglæde et al.



Drenge – første ejakulation

Stor forskel på kronologisk alder, men knoglealderen er meget præcist associeret til tidspunktet, ca 13 år og 6 måneder. Alle mellem 12 ½ og 15 ½ år.

Der blev ikke fundet sammenhæng med behåring, penis- eller testis-størrelse.

Group	Age BA - yrs		CA - yrs		Test.vol. ml
	m + SD	range	m + SD	range	
N	13 ⁶ _{+0⁶}	12 -15 ⁶	14 ³ _{+0⁹}	12 -16 ⁶	10 ± 4

81

Z. LARON, J. ARAD¹, R. GUREWITZ¹ and Z. DICKERMAN.
Institute of Pediatric and Adolescent Endocrinology,
Beilinson Medical Center & Sackler School of Medicine,
Tel Aviv University, Israel.

Drenge - opsummering

- › Testikelvækst er første tegn på pubertet.
- › Testikler over 3 ml volumen er lig med begyndende pubertet. Gennemsnit knap 12 år
- › Vækst af penis skyldes androgener og optræder nogenlunde samtidigt ca 11.8 år
- › Behåring optræder også i denne alder
- › Svedlugt. Skyldes også androgener
- › Vækstspurt. Starter også ved dette tidspunkt, men der går lang tid inden den “peaker” ved ca.14 år
- › Andre tegn: Humørsvingninger og uren hud
- › Bedste bud på hvornår første ejaculation er mulig: Knoglealder omkring 13 ½ år

For sen pubertet

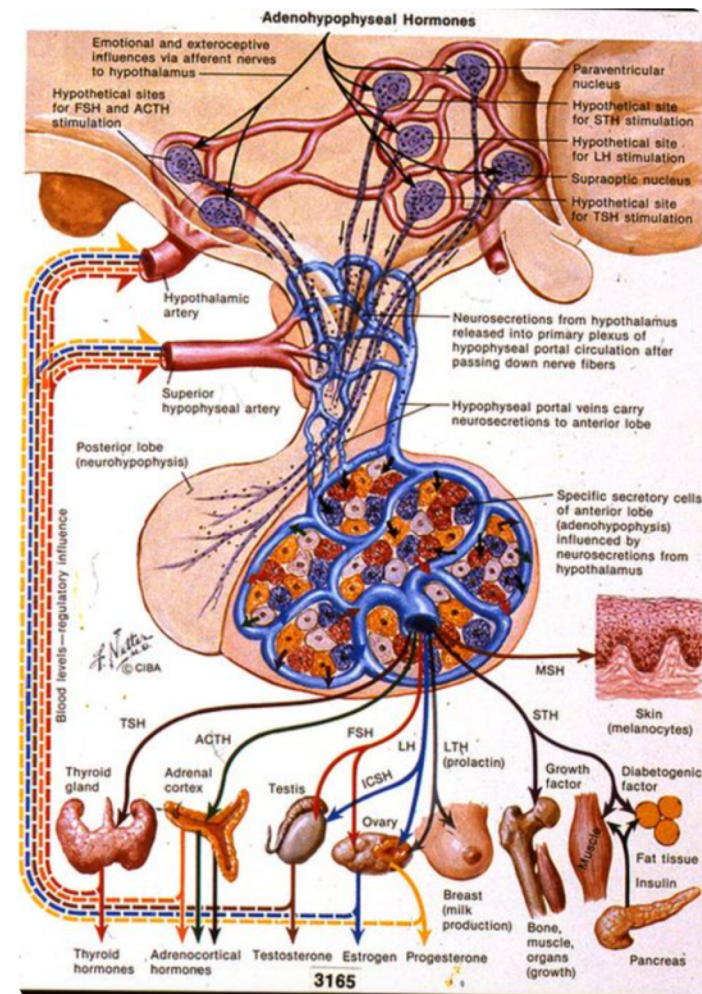
- › Kaldes også pubertas tarda
- › Deles op i primær

- › LH og FSH forhøjede
- › Kromosomproblem
- › Gonade = testikel/ovarieproblem

og

- › Sekundær årsag

- › LH og FSH for lave
- › Hyppigst konstitutionel = uden kendt årsag fraset arvelighed
- › Kronisk sygdom som for lavt stofskifte, cøliaki, motion, anorexi, stress
- › Hypofyse/hypothalamusproblem
- › Syndromer
- › Skader efter stråler, infektion, traume, vand i hovedet



Definition på for sen pubertet

- › Piger med brystudvikling svarende til Tanner stadiet B1 ved det fyldte 13. år
- › Drengene med bilateralt testikelvolumen på mindre end 4 ml ved det fyldte 14. år
- › Beskeden pubertetsudvikling hos ældre børn kan også være tegn på forsinket pubertet – det er jo ikke altid vi lige ser børnene efter deres 13/14-års fødselsdag. Problemet er ikke altid sort/hvidt

Resume – henvis ved

Send **ALTID**
vækstdata i
henvisning

- › Højde < -2 SD
- › Højde > 2SD
- › SGA uden catch up ved 4 år (dvs. højde < -2,5 SD)
- › Vækststagnation (hvis man krydser mere en 1SD) eller acceleration
- › Pubertet før 8 eller efter 13 år for piger
- › Pubertet før 9 eller efter 14 år for drenge
- › Vedvarende høj TSH eller lav TSH
- › Rakitis
- › Hirsutisme
- › Overvægt især med vækststagnation
- › Diabetes AKUT