

C 1772

J. C. VAN WIERINGEN

F. WAFELBAKKER

H. P. VERBRUGGE

J. H. DE HAAS

groeidiagrammen nederland 1965

Nederlands Instituut
voor Praeventieve Geneeskunde TNO

Wolters-Noordhoff

0750678
Bibliotheek Hoofdkantoor TNO

's-Gravenhage 22 JAN 1969

GROEIDIAGRAMMEN 1965 NEDERLAND

Groeidiagrammen 1965 Nederland

tweede landelijke survey 0-24 jaar

J. C. VAN WIERINGEN
F. WAFELBAKKER
H. P. VERBRUGGE
J. H. DE HAAS

Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO
Leiden

Wolters-Noordhoff n.v. Groningen 1968

Met grote erkentelijkheid zij vermeld, dat het landelijke onderzoek naar lengte, gewicht en rijpingskenmerken in belangrijke mate is gesubsidieerd door het Ministerie van Sociale Zaken en Volksgezondheid.

Voorwoord

Het onderzoek in de geneeskunde richt zich meer op het pathologische dan op het normale. Dit verklaart, waarom van de biologische 'normen' zo weinig bekend is, vooral van normen, die seculair verschuiven, zoals met groeidiagrammen het geval is.

Waarschijnlijk bestaat in geen enkel land een organisatie, die periodiek – elk decennium is voor praktische doeleinden voldoende – groeidiagrammen samenstelt. Nederland lijkt het enige land, waar tweemaal in successie – 1955 en 1965 – een survey is verricht, die een dwarsdoorsnede geeft door landelijke verhoudingen van lengte en gewicht van zuigeling tot volwassene en tegelijk van de ontwikkeling van secundaire geslachtskenmerken een overzicht geeft.

De resultaten van de tweede survey zijn – in verkorte vorm – in deze publikatie neergelegd, onvermijdelijk twee jaar later dan het onderzoek is afgesloten. Deze studie vormt een onderdeel van de activiteiten van de afdeling Sociale Hygiëne van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO op het gebied van groei en ontwikkeling. Deze activiteiten zijn erop gericht om artsen, verpleegsters, ouders en andere belangstellenden te doordringen van de betekenis van child development (de term is tot een begrip geworden en laat zich moeilijk vertalen) en om bouwstenen aan te dragen voor het fundament, waarop de moderne kinderhygiëne dient te rusten: kennis van de trias groei en ontwikkeling, morbiditeit en mortaliteit.

Voor de groeidiagrammen 1955 bestond grote belangstelling. Met grote waarschijnlijkheid kan worden verwacht, dat verschillende categorieën artsen – consultatiebureau-artsen, schoolartsen, kinderartsen, huisartsen, keuringsartsen, endocrinologen, e.a. – zich voor de nieuwe groeidiagrammen zullen interesseren. Gegevens over groei en ontwikkeling zijn ook van belang voor niet-medici: pedagogen, docenten, industrial designers en werkers op het gebied van de kinderbescherming.

Een ander decennium zal moeten verstrijken voor medische studenten zal worden bijgebracht, dat kennis van groei en ontwikkeling voor de (aanstaande) arts een onmisbaar en belangrijk deel van zijn geestelijke bagage vormt.

Leiden, juni 1968

J. H. DE HAAS

Inhoud

I	LENGTE EN GEWICHT	I
1.1	Motivering onderzoek	I
1.2	Opzet onderzoek	I
1.2.1	Organisatie	2
1.2.2	Registratie	4
1.2.3	Codering	4
1.3	Methodiek	4
1.3.1	Meten	4
1.3.2	Wegen	6
1.4	Populatie	6
1.5	Bewerking	10
1.5.1	Frequentieverdeling per leeftijdsgroep	11
1.5.2	Percentielen en gemiddelden	11
1.5.3	Basislijnen	11
1.5.4	Best passende curven	12
1.5.5	Standaardwaarden	12
1.6	Uitkomsten	13
1.6.1	Standaardwaarden van lengte en gewicht	13
1.6.2	Verschillen naar geslacht	24
1.6.3	Verschillen naar welstand, urbanisatiegraad en provincie	26
1.7	Nationale en internationale vergelijking	28
1.7.1	Eerste Nederlandse groeidiagrammen	28
1.7.2	Recente Nederlandse onderzoeken	30
1.7.3	Buitenlandse onderzoeken	31
2	RIJPINGSKENMERKEN	35
2.1	Motivering onderzoek	35
2.2	Opzet onderzoek	36
2.2.1	Organisatie	36
2.2.2	Registratie	36
2.2.3	Codering	37

2.3	Methodiek	37
2.3.1	Criteria voor geslachtelijke rijping	37
2.3.1.1	Meisjes	38
2.3.1.2	Jongens.	47
2.3.2	Instructie van artsen	47
2.4	Populatie	48
2.5	Bewerking	49
2.6	Uitkomsten	49
2.6.1	Meisjes	52
2.6.2	Jongens	53
2.6.3	Onderlinge relaties	53
2.7	Nationale en internationale vergelijking	56
3	LENGTE, GEWICHT EN RIJPINGSKENMERKEN	57
3.1	Bespreking	57
3.2	Samenvatting	62
3.3	Summary	64
	LITERATUUR	66
	BIJLAGE	68

Tabellen

1	grootte van steekproef lengte en gewicht survey	7
2	populatie lengte en gewicht survey <i>jongens</i>	8
2.1	naar beroepengroep vader	8
2.2	naar provincie	8
2.3	naar urbanisatiegraad woonplaats	8
3	populatie lengte en gewicht survey <i>meisjes</i>	9
3.1	naar beroepengroep vader	9
3.2	naar provincie	9
3.3	naar urbanisatiegraad woonplaats	9
4	percentielen van lengte en gewicht	14
4.1	zuigelingen <i>jongens</i>	14
4.2	zuigelingen <i>meisjes</i>	15
4.3	1-25 jaar <i>jongens</i>	18
4.4	1-25 jaar <i>meisjes</i>	19
5	mediane waarden van lengte en gewicht	24
6	seculaire verschuiving van lengte en gewicht, 1955-1965	28
7	internationale vergelijking van lengte en gewicht 1-18 jaar	32
7.1	lengte <i>jongens</i>	32
7.2	gewicht <i>jongens</i>	32
7.3	lengte <i>meisjes</i>	33
7.4	gewicht <i>meisjes</i>	33
8	populatie rijpingsonderzoek naar woonplaats en schoolsoort	48
9	menstruerende meisjes naar leeftijd	50
10	chronologie van rijpingsfasen	51
10.1	<i>meisjes</i>	51
10.2	<i>jongens</i>	51
11	testisvolume naar leeftijd	52
12	pubes-stadium en testisvolume	55
13	genitaal-ontwikkeling en testisvolume	55

Figuren

1	registratiekaarten lengte en gewicht survey	3
1.1	zuigelingen en kleuters	3
1.2	schoolkinderen en adolescenten	3
2	groeiagrammen 1965	16
2.1	lengte en gewicht zuigelingen <i>jongens</i>	16
2.2	lengte en gewicht zuigelingen <i>meisjes</i>	17
2.3	lengte en gewicht kleuters <i>jongens</i>	20
2.4	lengte en gewicht kleuters <i>meisjes</i>	21
2.5	lengte, gewicht en rijpingskenmerken 4-20 jaar <i>jongens</i>	22
2.6	lengte, gewicht en rijpingskenmerken 4-20 jaar <i>meisjes</i>	23
3	halfjaarlijkse toeneming van mediane waarden van lengte en gewicht	25
4	seculaire verschuiving van lengte en gewicht, 1955-1965	29
5	registratiekaart rijpingsonderzoek	39
6	*testis-modellen	39
7	*pubesbeharng <i>meisjes</i>	40
8	*mamma-ontwikkeling	41
9	*pubesbeharng <i>jongens</i>	42
10	*genitaal-ontwikkeling <i>jongens</i>	43
11	seculaire verschuiving van menarche, 1955-1965	46
12	stadia van pubesbeharng <i>meisjes</i> naar leeftijd	44
13	stadia van mamma-ontwikkeling naar leeftijd	44
14	stadia van pubesbeharng <i>jongens</i> naar leeftijd	45
15	stadia van genitaal-ontwikkeling <i>jongens</i> naar leeftijd	45
16	relatie tussen mamma-ontwikkeling, pubesbeharng en menarche	46
17	rijping <i>meisjes</i>	58
18	rijping <i>jongens</i>	59

* foto's

Een deel van de waarnemingen bij 12-24 jarigen, zowel van het lengte- en gewicht-onderzoek als van het onderzoek naar rijpingskenmerken, is verricht door Dr. J. F. de Wijn of door zijn bemiddeling verkregen.

Zonder de medewerking van de instituten, die in de bijlage zijn vermeld, zou dit landelijke onderzoek niet mogelijk zijn geweest.

Zr. R. L. van Voorthuysen heeft in de aanvang van het onderzoek een deel van de waarnemingen verricht en mede de contacten met de onderzoekers in de periferie onderhouden.

Bij het verzamelen van de gegevens, het coderen en controleren, het samenstellen van tabellen en grafieken en het typewerk waren gedurende enkele jaren bijna alle administratieve medewerkers van de Afdeling Sociale Hygiëne betrokken.

De heer P. van Leeuwen van de Afdeling Statistiek heeft bij de statistische bewerking van het materiaal medewerking verleend.

De grafieken en tabellen zijn verzorgd door de heer N. H. de Kleijn en medewerkers van tekenkamer en reproductieafdeling.

De foto's zijn vervaardigd door de heer P. H. de Blocq van Scheltinga en de heer M. F. Niermeijer.

De heer M. van Blankenstein, arts, vertaalde de samenvatting.

1 Lengte en gewicht

1.1 MOTIVERING ONDERZOEK

Rond 1955 zijn voor het eerst groeidiagrammen voor lengte en gewicht van Nederlandse kinderen van 1-25 jaar samengesteld. Hierin zijn tevens ontwikkelingsstadia van secundaire geslachtskenmerken opgenomen. In de betreffende publikatie (De Wijn & De Haas, 1960) is de verwachting uitgesproken, dat de seculaire groeiverschuiving, dat is de verandering van de lichamelijke groei van een bevolking in de loop van de tijd (seculum = eeuw), in Nederland in positieve zin blijft doorgaan en is er op gewezen dat het nodig is periodiek - elk decennium - standaardwaarden van lengte, gewicht en rijpingskenmerken te bepalen. Op deze gronden is in 1964-1966 een tweede landelijke survey uitgevoerd.

Het is praktisch onmogelijk een omvangrijke landelijke survey in korte tijd uit te voeren met een beperkte groep medewerkers. Daarom is een beroep gedaan op artsen en verpleegsters, werkzaam in de jeugdgezondheidszorg, om gegevens te verschaffen. Het meten en wegen is zorgvuldig uitgevoerd, maar aan de methodiek zijn geen extreme eisen gesteld om uitvoering door functionarissen in de periferie mogelijk te maken. Het onderzoek is transversaal uitgevoerd, hetgeen betekent dat elk individu, dat in de survey is betrokken, eenmaal is onderzocht.

Deel 1 van deze publikatie omvat de voornaamste resultaten van de lengte en gewicht survey bij 0-24 jarigen. De uitkomsten van het onderzoek bij zuigelingen zijn afzonderlijk gepubliceerd (van Wieringen & Verbrugge, 1966). De belangrijkste tabel en curven betreffende zuigelingen zijn overgenomen (tabel 4.1 en 4.2, fig. 2.1 en 2.2). In latere publikaties volgen een verder uitgewerkte analyse van het basismateriaal en uitkomsten van aanvullend onderzoek bij speciale groepen.

1.2 OPZET ONDERZOEK

In dit hoofdstuk is de organisatie van het onderzoek in het kort beschreven met de wijze van registratie en codering van de basisgegevens.

1.2.1 *Organisatie*

De lengte- en gewicht-waarnemingen zijn verricht op consultatiebureaus voor zuigelingen en kleuters (0-6 jaar), kleuterscholen (4-6 jaar), scholen voor gewoon lager onderwijs (6-14 jaar), scholen voor nijverheids- en algemeen vormend voortgezet onderwijs (12-20 jaar), een kweekschool voor kleuterleidsters en een academie voor lichamelijke opvoeding (16-24 jaar), bij groepen kraamverzorgsters (18-27 jaar) en op bedrijfsgeneeskundige diensten (13-24 jaar, inclusief bedrijfsschool). Leerlingen van het buitengewoon onderwijs zijn niet in het onderzoek opgenomen.

Naar rato van het aantal geboorten per provincie en naar gemeentegrootte is het gewenste aantal kinderen aan de betrokken medewerkers opgegeven. Om een zo representatief mogelijke groep te verkrijgen is bij de keuze van consultatiebureaus en scholen rekening gehouden met gemeentegrootte, het wenselijk geachte aantal te onderzoeken kinderen, welstand van de ouders, kleur van kruisvereniging of richting van de school en ligging in binnenstad of buitenwijk. Om organisatorische redenen is niet getracht van adolescenten (op school en in bedrijf) een landelijk aselechte groep te verkrijgen.

Op de consultatiebureaus vond het onderzoek plaats van december 1964 tot mei 1966, op de schoolartsendiensten, de bedrijfsgeneeskundige diensten en bij de overige groepen van april 1964 tot april 1966. Korthedshalve is het onderzoek als survey 1965 betiteld.

De waarnemingen op consultatiebureaus en bedrijfsgeneeskundige diensten zijn als regel door verpleegsters verricht, in schoolgeneeskundige diensten heeft vaak de schoolarts de lengte bepaald. Van de betrokken kleuter- en lagere scholen zijn als regel alle kinderen gemeten en gewogen, van enkele betreft het uitsluitend kinderen die voor het periodiek systematisch onderzoek zijn opgeroepen. Ook van de scholen voor voortgezet onderwijs zijn meestal alle leerlingen onderzocht, van enkele is slechts een deel van de leerlingen aselekt uitgezocht om een regionaal surplus van een bepaalde schoolsoort te vermijden. De waarnemingen vonden zowel in de ochtend als in de middag plaats.

Om uniformiteit van registratie en van meten en wegen te bereiken is een handleiding samengesteld, die tevoren aan de medewerkers is toegezonden. Nadat men van de inhoud had kennis genomen, is de methodiek van meten en wegen met de verpleegsters en artsen besproken. In de loop van het onderzoek is aan 30 van de ongeveer 150 medewerkers een tweede bezoek gebracht, waarbij een gunstige indruk van de uitvoering is verkregen. De eerste reeks formulieren van een medewerker is direct na ontvangst gecontroleerd op (systematische) fouten in de registratie om zo nodig aan het begin van het onderzoek correcties te kunnen aanbrengen.

Fig. I

REGISTRATIEKAARTEN LENGTE EN GEWICHT SURVEY

I. 1 zuigelingen en kleuters

NIPG - Soc. Hyg. GROEICURVEN	pariteit <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3-5 <input type="checkbox"/> 6 of meer	C.B. nummer <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	niet invullen	LG 3
	rangnummer <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4			
geboortegewicht	naam	jongen <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	7
onbekend <input type="checkbox"/> 00	voorletters	meisje <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	10
< 1001 <input type="checkbox"/> 01	woonplaats	L <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	14
1001-1500 <input type="checkbox"/> 02	beroep vader	Z <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	18
1501-2000 <input type="checkbox"/> 03	opleiding LO <input type="checkbox"/> ULO <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> VHMO <input type="checkbox"/> HO <input type="checkbox"/>	moeder Vakopl. <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	21
2001-2250 <input type="checkbox"/> 04	geboortedatum	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	25
2251-2500 <input type="checkbox"/> 05	datum onderzoek	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 6	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 6	29
2501-2750 <input type="checkbox"/> 06	lengte (in cm en mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	33
2751-3000 <input type="checkbox"/> 07	babyschaal in g	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 0	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	37
3001-3500 <input type="checkbox"/> 08	gewicht	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	40
3501-4000 <input type="checkbox"/> 09	opstapschaal in hg	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	44
4001-4500 <input type="checkbox"/> 10	pathologie neen <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	44
> 4500 <input type="checkbox"/> 11	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	44

I. 2 schoolkinderen en adolescenten

NIPG - Soc. Hyg. GROEICURVEN	naam	jongen <input type="checkbox"/>	niet invullen	LG 4
	voorletters			
01 CBK <input type="checkbox"/>	woonplaats	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	6
02 Kl.school <input type="checkbox"/>	beroep vader	loondienst <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	9
03 LO <input type="checkbox"/>	zelfstandig <input type="checkbox"/>	geboortedatum	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	12
04 VGLO <input type="checkbox"/>	datum onderzoek	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 6	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	14
05 ULO <input type="checkbox"/>	aantal kinderen in gezin	<input type="checkbox"/> 1-2 <input type="checkbox"/> 3-5 <input type="checkbox"/> 6 of meer	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	18
06 VHMO <input type="checkbox"/>	rangnummer kind	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	22
07 HO <input type="checkbox"/>	lengte (in cm en mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	24
NO jongens	gewicht (in kg en hg)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	28
08 LTS <input type="checkbox"/>	pathologie neen <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	31
09 UTS <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	34
10 HTS <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
11 andere vakopl. <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
NO meisjes	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
12 lager <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
13 vorming <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
14 opleiding <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
15 andere vakopl. <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
werkenden	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
16 partieel- <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
17 geen <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38
18 spec. groep <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	38

1.2.2 Registratie

Op de registratiekaart zijn van alle kinderen de volgende gegevens genoteerd: naam, geslacht, geboorte- en onderzoekdatum, lengte en gewicht, beroep vader (naar andere welstandscriteria als inkomen, behuizing, woonbuurt is niet gevraagd), gezinsgrootte, rangnummer van kind, woonplaats (fig. 1). Op consultatiebureaus is tevens gevraagd naar geboortegewicht, pariteit en opleiding van de moeder. Van schoolkinderen is de soort onderwijs genoteerd. Kinderen met misvormingen zijn niet in het onderzoek opgenomen.

1.2.3 Codering

De gegevens op de registratiekaarten zijn in code gebracht op het rechter deel van de kaart. Alle coderingen zijn minstens eenmaal gecontroleerd. Een tweede controle, voor een groot deel van het materiaal uitgevoerd, leverde praktisch geen fouten op en is daarom opgeheven.

De leeftijd van zuigelingen is in dagen gecodeerd, van oudere kinderen in jaren en weken. De woongemeente is ingedeeld volgens de typologie naar urbanisatiegraad 1956 van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS, 1958). Onder urbanisatie wordt verstaan het proces van verstedelijking door maatschappelijke structuurverandering. Het beroep van de vader is ingedeeld volgens de beroepenklapper van de afdeling Culturele Statistiek van het CBS (CBS, 1962). Deze indeling is een 'beroeps-prestige stratificatie', die niet geheel met inkomen en welstand correleert (van Heek & Vercruyssen, 1961).

De gecodeerde gegevens zijn op ponskaarten overgebracht. Machinale bewerking is met tabelleermachine en computer uitgevoerd.

1.3 METHODIEK

De techniek van het wegen en meten bepaalt tot op grote hoogte de waarde van de uitkomsten. De methodiek is niet zo eenvoudig als oppervlakkig lijkt. Door de methodiek zo nauwkeurig mogelijk te beschrijven kan worden beoordeeld of en in hoeverre vergelijking met andere onderzoeken – in verleden, heden en toekomst – mogelijk is.

1.3.1 Meten

Tot de tweede verjaardag zijn de kinderen liggend en vanaf twee jaar staand gemeten. Voor het liggend meten van de lengte is op consultatiebureaus een vlakke meetplank gebruikt, voorzien van een verticale plank aan het hoofdeinde

en een iets verhoogde maatlat met calibrering in millimeters aan de zijkant*. Door middel van een rechthoekige driehoek, die met de basis tegen de maatlat kan worden verschoven, is de lengte van het kind loodrecht te projecteren op de maatlat en in millimeters af te lezen.

De meting is als volgt door twee personen uitgevoerd: het kind ligt op de meetplank. De assisterende persoon (moeder of hulpkracht) brengt de kruin van het kind tegen de vaste plank aan het hoofdeinde. De lijn die de bovenkant van de aanhechting van het oor verbindt met de laterale ooghoek dient verticaal te zijn. De verpleegster strekt de benen van het kind door met de linkerhand de knieën naar omlaag te drukken. Is het hoofd hierdoor losgekomen van de vaste plank, dan trekt de assistente of moeder het hoofd weer tegen de plank aan. De verpleegster schuift met de rechterhand de driehoek tegen de voetzool. De lengte is genoteerd in millimeters.

Vanaf de leeftijd van 2 jaar is de lengte bepaald met één van de volgende instrumenten, afhankelijk van de mogelijkheden in de onderzoekruimte:

- een verticaal tegen de wand bevestigde metalen maatlat, waarlangs een rechthoekige driehoek wordt verschoven. De horizontale zijde (3 cm breed) van de driehoek projecteert het hoogste punt van de schedel loodrecht op de maatlat.
- een meetinstrument, handelsnaam ‘microtoise’, dat op eenvoudige wijze met een spijker aan de wand is te bevestigen en gemakkelijk is mee te nemen, indien op meerdere plaatsen moet worden gemeten.

Voor personen die langer waren dan de onderzoeker is een opstapbank gebruikt om aflezing zonder parallax mogelijk te maken.

De meting is als volgt uitgevoerd:

- het kind staat op blote voeten
- hielen, nates en rug raken wand of meetlat
- de hielen raken elkaar, de hoek tussen de voeten is 45° . Bij genua valga mogen de voeten zover uit elkaar, dat het kind niet meer is genoodzaakt om de ene knie voor de andere te houden
- de lijn, die loopt van de bovenkant van de aanhechting van het oor naar de laterale ooghoek is horizontaal
- het kind strekt zich actief zoveel mogelijk, er is geen tractie aan het hoofd uitgeoefend
- de lengte is in millimeters afgelezen.

* Op aanvraag is een tekening van de meetplank voor zuigelingen verkrijgbaar bij de afdeling Sociale Hygiëne van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO

1.3.2 *Wegen*

Zuigelingen zijn naakt gewogen, oudere kinderen en (jonge) mannen alleen met onderbroek, oudere meisjes tevens met hemd of bustehouder aan. Het gewicht van zuigelingen is genoteerd in grammen en van oudere kinderen in hectogrammen.

Alleen balansweegschalen zijn voor het onderzoek gebruikt, veer-weegschalen zijn te onnauwkeurig. Bij de voorafgaande controle van de balansweegschalen is een miswijzing groter dan 1 % van de (gebruikelijke) belasting reden tot afkeuring geweest, met dien verstande dat de miswijzing van zuigelingenweegschalen niet groter dan 50 gram en van opstapschalen niet groter dan 300 gram mocht zijn. De gevoeligheid (= minimale belasting die een uitslag van de indicator tot gevolg heeft) van onbelaste zuigelingenweegschalen mocht niet groter zijn dan 15 gram, van opstapschalen 100 gram. Op zuigelingenbureaus zijn 3 van 66 zuigelingenweegschalen afgekeurd en op kleuterbureaus 10 van 73 balansopstapschalen. Op schoolartsendiensten waren 32 van 45 weegschalen ongeschikt: dit betrof balansschalen met te grote onnauwkeurigheid en veerweegschalen. In deze gevallen is goedgekeurd materiaal ter beschikking gesteld.

1.4 POPULATIE

In totaal zijn ruim 54.000 waarnemingen verricht. Op 65 zuigelingenbureaus zijn 2950 jongens en 2850 meisjes gemeten en gewogen, op 74 kleuterbureaus ruim 5000 jongens en bijna 5000 meisjes. Door 15 gemeentelijke en 20 district-schoolartsendiensten zijn lengte- en gewichtbepalingen verricht bij ruim 2600 jongens en bijna 2600 meisjes van kleuterscholen, 7100 jongens en 6700 meisjes van lagere scholen en 7600 jongens en 6900 meisjes van scholen voor voortgezet dagonderwijs. In totaal hebben de schoolartsendiensten ruim 33.000 kinderen onderzocht. Deze gegevens zijn aangevuld met waarnemingen bij verschillende groepen 12-24 jarigen: ruim 660 jongens en 150 meisjes uit een onderzoek van het CIVO/TNO, bijna 2700 mannelijke en ruim 1300 vrouwelijke werknemers in vier provincies uit acht bedrijfsgeneeskundige diensten, 200 jongens en 140 meisjes van de Haagse Academie voor Lichamelijke Opvoeding, 130 leerlingen van de Kweekschool voor Kleuterleidsters te Leiden en 150 kraamverzorgsters, vnl. uit Drenthe, Overijssel en Noord-Brabant.

De steekproef omvat rond 10 % van de 1-19 jarigen in Nederland: ruim 10 % van 1-4 jaar, 10-14 % van 5-14 jaar, 7-8 % van 15-19 jaar en tevens 1-2 % van de 20-24 jarigen (tabel 1).

Het aantal waarnemingen bij kleuters varieert van 300-450 per *kwartaal*groep, bij lagere schoolkinderen van 450-700, bij 12-17 jarigen van 400-1000 en bij 18-19 jarigen van 150-400 per *halfjaar*groep. Bij 20-24 jarigen varieert het aantal waarnemingen bij mannen van 120-220 en bij vrouwen van 40-200 per *jaar*groep.

Tabel 1

GROOTTE VAN STEEKPROEF LENGTE
EN GEWICHT SURVEY

leeftijd in jaren	jongens		meisjes	
	n	%*	n	%*
0	2961	23	2844	24
1-4	5629	11	5528	12
5-9	6151	10	5942	10
10-14	7750	14	7198	13
15-19	5169	8	4093	7
20-24	931	2	580	1
totaal	28591		26185	

* per 1000 van elke leeftijdsgroep op 1 jan. 1965 (CBS)

De representativiteit van het onderzoek is getoetst aan de spreiding naar beroepengroep van de vader, provincie, urbanisatiegraad van woonplaats en soort voortgezet onderwijs.

Landelijke gegevens over distributie naar beroepengroep volgens de door ons gebruikte CBS-indeling ontbreken. Bij toepassing van deze beroepenindeling op de gegevens van de volkstelling 1960 gelden voor Nederland de volgende percentages: 4 % hogere, 30 % middelbare en 66 % lagere beroepengroepen.

Tabel 2.1 voor jongens en 3.1 voor meisjes geeft de procentuele verdeling van de beroepen naar leeftijdsgroep en categorie (consultatiebureau, school, enz.) van de onderzoek-populatie. De hogere beroepengroep is bij kinderen van consultatiebureaus met minder dan 2 % vertegenwoordigd, bij leerlingen van kleuter- en lagere scholen met bijna 4 % en bij adolescenten met 6-10 % (jongens) resp. 7-13 % (meisjes). De middelbare beroepengroep omvat op kleuterbureaus omstreeks 30 %, op kleuter- en lagere scholen ongeveer 40 % en bij adolescenten bijna 40 % (jongens) resp. 40-50 % (meisjes). De lagere beroepengroep neemt met het toenemen van de leeftijd af: bij jongens van 68 % op kleuterbureaus tot 50 % bij adolescenten, bij meisjes resp. van 67 % tot 33 %. Het basismateriaal toont, naar beroepengroep van de vader ingedeeld, een selectie die op de kleuterleeftijd een iets te lage en op de adolescenten-leeftijd een te hoge welstand inhoudt, maar op de lagere schoolleeftijd het meest met de landelijke verhoudingen overeenkomt.

Voor kleuters, adolescenten en jonge volwassenen is nagegaan in hoeverre de gevonden gemiddelden van lengte en gewicht veranderen, indien deze leeftijdsgroepen dezelfde verdeling naar beroepengroep als de lagere schoolkinderen in ons onderzoek zouden hebben. Deze standaardisatie levert zeer geringe en daarom praktisch te verwaarlozen verschillen op, uitgezonderd bij meisjes van 17 jaar

Tabel 2

POPULATIE LENGTE EN GEWICHT SURVEY JONGENS

procentuele verdeling

2.1 naar beroepsgroep vader

leeftijd in jaren	categorie	beroepsgroep				totaal	
		hoger	middel- baar	lager	rest	%	n
0	consultatie- bureaus	1,7	29,1	67,8	1,4	100	2961
1-6		1,7	33,5	63,4	1,4	100	5069
4-5	kleuterscholen	3,7	35,0	59,1	2,2	100	2156
6-11	lagere scholen*	3,6	40,7	54,3	1,4	100	6740
12-16	voortgezet onderwijs**	5,8	37,0	54,9	2,3	100	8788
17-19		10,5	39,0	47,1	3,4	100	1938
20-24	werknemers	7,2	36,8	51,2	4,8	100	931

2.2 naar provincie

provincie	CBZ	CBK	KO	LO*	VO**		diverse categorieën	Nederland*** 31-12-'64	
	0	1-6	4-5	6-11	12-14	15-19	12-24	0-24	
Groningen	3,8	3,9	3,4	4,0	2,6	1,6	1,3	3,9	
Friesland	4,0	3,4	5,0	4,5	4,3	4,9	3,0	4,1	
Drenthe	2,7	3,6	8,5	3,6	2,1	3,4	0,9	2,8	
Overijssel	8,1	7,2	8,9	7,7	11,5	7,4	27,6	7,3	
Gelderland	14,4	10,2	12,5	13,1	11,5	14,5	2,9	11,7	
Utrecht	6,2	6,1	8,5	9,4	6,2	6,6	8,2	6,0	
Noord-Holland	15,3	18,6	12,2	5,1	7,0	8,8	22,1	16,6	
Zuid-Holland	21,2	22,7	15,8	22,4	34,2	35,1	23,4	22,1	
Zeeland	2,3	2,8	3,3	2,6	0,8	0,5	0,4	2,2	
Noord-Brabant	16,3	15,2	16,0	15,6	13,0	10,4	7,7	14,8	
Limburg	5,7	6,5	6,0	11,9	6,8	6,9	2,5	8,4	
totaal	% n	100 2961	100 5074	100 2156	100 6740	100 4764	100 3334	100 3291	100 2830837

2.3 naar urbanisatiegraad woonplaats

leeftijd in jaren	categorie	urbanisatiegraad			totaal	
		platteland	verstedelijkt platteland	steden	%	n
0	consultatie- bureaus	22,2	19,1	58,7	100	2961
1-6		20,4	15,7	63,9	100	5074
4-5	kleuterscholen	31,5	22,2	46,3	100	2156
6-11	lagere scholen*	39,4	18,6	42,0	100	6740
12-14	voortgezet onderwijs**	28,1	27,8	44,1	100	5546
15-19		17,3	27,2	55,5	100	5152
20-24	en werknemers	13,4	20,6	65,9	100	931
0-24	Nederland*** 1 januari 1965	22-24	23-27	49-55	100	

CBZ = consultatiebureau voor zuigelingen

CBK = consultatiebureau voor kleuters

KO = kleuteronderwijs

LO = lager onderwijs

VO = voortgezet onderwijs

Tabel 3

POPULATIE LENGTE EN GEWICHT SURVEY MEISJES

procentuele verdeling

3.1 naar beroepengroep vader

leeftijd in jaren	categorie	beroepengroep				totaal	
		hoger	middel- baar	lager	rest	%	n
0	consultatie- bureaus	1,7	29,7	67,0	1,7	100	2844
1-6		1,6	33,8	63,4	1,2	100	4948
4-5		4,1	37,1	56,2	2,6	100	2173
6-11		3,8	40,6	54,2	1,4	100	6434
12-16	voortgezet onderwijs**	6,8	40,7	50,3	2,2	100	7383
17-19		13,1	50,6	33,2	3,1	100	1808
20-24	en werknemers	14,5	47,8	34,3	3,4	100	580

3.2 naar provincie

provincie	CBZ	CBK	KO	LO*	VO**		diverse categorieën	Nederland*** 31-12-'64	
	0	1-6	4-5	6-11	12-14	15-19	12-24	0-24	
Groningen	4,6	3,7	3,5	3,9	2,4	3,7	1,7	3,8	
Friesland	3,5	4,0	4,0	4,5	6,2	5,4	5,1	4,0	
Drenthe	3,2	3,4	7,4	3,6	2,0	3,8	1,3	2,8	
Overijssel	8,9	7,1	10,4	8,1	6,8	5,6	6,9	7,3	
Gelderland	13,7	11,0	12,6	13,3	12,5	15,0	3,2	11,7	
Utrecht	4,3	5,9	7,7	9,6	8,9	9,9	7,8	6,1	
Noord-Holland	15,4	18,2	13,0	5,9	11,6	13,0	4,6	16,6	
Zuid-Holland	22,3	23,0	15,8	23,4	29,5	30,6	43,7	22,2	
Zeeland	2,3	2,6	4,2	2,3	2,2	0,8	0,2	2,2	
Noord-Brabant	15,9	14,1	14,4	16,4	11,1	7,1	23,9	14,8	
Limburg	6,0	7,1	7,0	9,0	6,8	5,0	1,6	8,4	
totaal	% n	100 2844	100 4950	100 2173	100 6434	100 4895	100 2785	100 1879	100 2694333

3.3 naar urbanisatiegraad woonplaats

leeftijd in jaren	categorie	urbanisatiegraad			totaal	
		platteland	verstedelijkt platteland	steden	%	n
0	consultatie- bureaus	22,4	17,4	60,2	100	2844
1-6		20,5	17,7	61,8	100	4950
4-5		32,0	20,2	47,8	100	2173
6-11		40,5	18,8	40,7	100	6434
12-14	voortgezet onderwijs**	27,4	28,9	43,7	100	5097
15-19		18,0	32,0	50,0	100	4084
20-24	en werknemers	18,8	23,7	57,5	100	579
0-24	Nederland*** 1 januari 1965	20-24	24-26	50-56	100	

* inclusief 6-jarigen van kleuterschool

** inclusief lagere schoolkinderen van 12-14 jaar

*** bron: Centraal Bureau voor de Statistiek

en ouder, bij wie van de mediane waarden van lengte en gewicht 3–5 mm resp. 2–3 hg is afgetrokken.

Tabel 2. 2 voor jongens en 3. 2 voor meisjes toont de spreiding naar provincie van verschillende leeftijdsgroepen. Deze spreiding verschilt weinig van de landelijke distributie. Alleen uit Noord-Holland zijn te weinig 4–19 jarige jongens en te weinig 4–14 jarige meisjes onderzocht. De verschillen zijn relatief zo gering, dat correctie niet noodzakelijk blijkt te zijn.

Indeling naar urbanisatiegraad geeft in vergelijking met de landelijke verhoudingen het volgende beeld: het platteland is bij kleuters en lagere schoolkinderen te ruim en bij de overige leeftijdsgroepen te weinig vertegenwoordigd (tabel 2. 3 voor jongens, 3. 3 voor meisjes). Er zijn te weinig 1–11 jarigen van het verstedelijkt platteland. Uit steden zijn te weinig kinderen van 4–14 jaar en teveel kinderen van de overige leeftijdsgroepen. Bij standaardisatie op urbanisatiegraad blijkt de afwijkende verdeling praktisch geen invloed te hebben op de mediane waarden van lengte en gewicht.

Het percentage scholieren met volledig dagonderwijs – exclusief leerlingstelsel – is onder de adolescenten in het onderzoek groter dan voor het gehele land geldt: bij de onderzochte 12–19 jarigen neemt het volledig dagonderwijs bij jongens af van 98 tot 47 % (in Nederland van 100–19 %), bij meisjes van 99 tot 36 % (in Nederland van 100–8 %). Onder deze scholieren zijn de percentages van lager onderwijs, VGLO en ULO kleiner dan volgens de landelijke cijfers, van VHMO bij de meeste jaargroepen iets en van nijverheidsonderwijs steeds aanzienlijk groter. Het relatief grote aantal scholieren van 14–19 jaar correspondeert met het grote percentage hogere beroepengroepen op deze leeftijd in onze survey (6–13 %). De overmaat leerlingen van het nijverheidsonderwijs heeft dit percentage gedrukt.

Gezien het geringe effect van de afwijkingen in de verdeling per criterium – spreiding naar beroepengroep vader, provincie, urbanisatiegraad en voortgezet onderwijs – is de conclusie gerechtvaardigd, dat de onderzochte groepen kinderen, adolescenten en jonge volwassenen als representatief voor Nederland mogen gelden. Deze survey vormt daarom een *landelijk* onderzoek naar de standaardwaarden van lengte en gewicht anno 1965.

1.5 BEWERKING

Voor het vervaardigen van groeidiagrammen van lengte en gewicht is per geslacht het basismateriaal in de volgende stadia bewerkt:

- a. bepaling van frequentieverdelingen van lengte en gewicht per leeftijdsgroep
- b. berekening van percentielen en gemiddelden
- c. vervaardiging van basislijnen van de percentielen en gemiddelden ad b
- d. constructie van standaardcurven: de op het oog best passende vloeiende krommen uit de basislijnen ad c (fig. 2. 1–2. 6)
- e. aflezen van standaardwaarden van de curven ad d (tabel 4. 1–4. 4)

1.5.1 Frequentieverdeling per leeftijdsgroep (ad a)

De kinderen zijn in de volgende leeftijdsklassen ingedeeld:

leeftijd	klassebreedte
0-12 weken	7 dagen
13-24 weken	14 dagen
25-51 weken	21 dagen
52-67 weken	28 dagen
1-7 jaren	1 kwartaal
6-19 jaren	$\frac{1}{2}$ jaar
20-24 jaren	1 jaar

Zowel de kinderen van 52-67 weken als van 6-7 jaar zijn in twee leeftijdsklassen ingedeeld om de constructie van de bestpassende curven aan het eind van zowel de zuigelingen- als de kleuterleeftijd te vergemakkelijken. Van zuigelingen (0-67 weken) is de leeftijd machinaal berekend uit het verschil tussen de in *dagen* gecodeerde geboorteten onderzoeksdatum, van oudere kinderen uit de in *weken* gecodeerde geboorteten onderzoeksdatum. Bij de opgave in weken treedt een spreiding op van 6 dagen naar boven of beneden. Zo kan een kind waarvan de leeftijd als 2 jaar 6 weken is aangegeven, een leeftijd hebben van 2 jaar 36 dagen tot en met 2 jaar 48 dagen. Het klassemidden is door deze onnauwkeurigheid een halve week naar boven verschoven. Hiermee is rekening gehouden bij de bewerking.

Voor jongens en meisjes zijn per leeftijdsgroep frequentieverdelingen van lengte en gewicht opgesteld. Zeer extreme waarden - door fouten in waarneming, registratie of codering - zijn gecorrigeerd of, als dit niet mogelijk was, geëlimineerd. Eliminatie was nodig voor minder dan 1 per 1000 waarnemingen.

1.5.2 Percentielen en gemiddelden (ad b)

Uit de frequentieverdelingen van lengte en gewicht per leeftijdsgroep zijn de percentielen 10, 25, 50, 75 en 90 (P_{10} , P_{25} , enz.) berekend. Met percentiel is bedoeld de waarde waar beneden een bepaalde fractie van de waarnemingen ligt, bv. 10 % beneden P_{10} en 90 % beneden P_{90} . Per definitie is P_{50} de mediaan. Tevens zijn gemiddelden bepaald.*

Behalve op de leeftijd van 12-13 $\frac{1}{2}$ jaar bij jongens en 9 $\frac{1}{2}$ -11 $\frac{1}{2}$ jaar bij meisjes zijn de mediane (P_{50}) en gemiddelde waarde van de *lengte* praktisch gelijk.

Het *gewicht* toont na het eerste levensjaar in toenemende mate een scheve verdeling. Het gemiddelde is groter dan P_{50} . Het verschil tussen gemiddelde en P_{50} neemt toe tot ongeveer 14 jaar bij jongens en 13 jaar bij meisjes, daarna neemt het iets af.

De gegevens van 4- en 5-jarigen van kleuterbureaus en kleuterscholen zijn aanvankelijk afzonderlijk bewerkt. De uitkomsten zijn praktisch gelijk, daarom zijn deze groepen te zamen genomen.

1.5.3 Basislijnen (ad c)

De waarden per leeftijdsgroep zijn op het klasse-midden uitgezet, omdat het relatief grote aantal waarnemingen per leeftijdsgroep garandeert, dat in dit onderzoek tussen

* De omvangrijke tabellen met de berekende waarden zijn op aanvraag beschikbaar

klasse-midden en gemiddelde leeftijd per leeftijdsgroep praktisch geen verschil bestaat. Vanaf 19 jaar is het aantal waarnemingen weliswaar niet groot, doch toeneming van lengte is er dan vrijwel niet meer en van gewicht in zo geringe mate, dat berekening van de gemiddelde leeftijd overbodig is.

De basislijnen van de berekende waarden zijn niet in deze publikatie opgenomen, omdat het onregelmatige verloop van de percentielen 10 en 90 hen ongeschikt maakt voor praktisch gebruik in de jeugdgezondheidszorg. De basislijnen zijn echter voor het maken van standaardcurven onontbeerlijk.

1.5.4 *Best passende curven (ad d)*

De standaardcurven zijn geconstrueerd als op het oog best passende, vloeiende krommen, die door de basislijnen zijn getrokken.

De best passende curven van de *mediane* waarden van lengte en gewicht wijken nauwelijks af van de berekende waarden en tonen een zeer regelmatig verloop. Bij de constructie van de overige best passende percentielcurven is aangenomen dat de verticale afstand tussen de percentiellijnen geleidelijk verandert en is gestreefd naar een regelmatig verloop en naar een zo gering mogelijk afwijken van de berekende waarden.

In verband met het verschil tussen mediane en gemiddelde waarden van het gewicht zijn van de gemiddelden van het gewicht eveneens de best passende curven getekend. Voor de gemiddelde waarden van de lengte is dit niet nodig in verband met het geringe verschil met P_{50} .

De best passende lengtecurve van de liggend gemeten kinderen (jongens zowel als meisjes) is bij 2 jaar 0 weken $\pm \frac{1}{2}$ cm hoger dan de curve van de kinderen die in staande houding zijn gemeten. Beide waarden zijn door extrapolatie verkregen. De curven van liggend en staand gemeten lengte zijn tot een aaneengesloten lijn verbonden door tot 2 jaar 0 weken de best passende waarden van de liggend gemeten lengte aan te houden en op de best passende waarden van 2 jaar 13 weken een verschuiving van 2 mm naar boven aan te brengen.

Fig. 2. 1 en 2. 2 tonen de standaardcurven voor lengte en gewicht van zuigelingen (0-56 weken), fig. 2. 3 en 2. 4 van kleuters ($\frac{1}{2}$ -6 $\frac{1}{2}$ jaar) en fig. 2. 5 en 2. 6 van schoolkinderen en adolescenten (4-20 jaar). Van P_{10} , P_{50} en P_{90} zijn de best passende curven geheel afgebeeld, van P_{25} en P_{75} alleen enkele punten. De best passende curven van het gemiddelde gewicht zijn niet in grafieken weergegeven. De percentiel-curven komen voor in de diagrammen op onze kaarten voor medische begeleiding van zuigelingen en kleuters. * De zuigelingencurve overlapt de kleutercurve op de leeftijd van 26-56 weken en de kleutercurve overlapt de schoolkindercurve op de leeftijd van 4 tot 6 $\frac{1}{2}$ jaar. Dit is gedaan om de praktische bruikbaarheid te verhogen voor de opeenvolgende onderdelen van jeugdgezondheidszorg, die vaak gescheiden worden uitgevoerd.

1.5.5 *Standaardwaarden (ad e)*

Gebruikelijk is, dat grafieken worden gemaakt op grond van tabellen. Maar in deze bewerking zijn de tabellen 4. 1-4. 4 samengesteld op grond van de geconstrueerde best passende curven van het gemiddelde gewicht en van de percentielen 10, 25, 50, 75 en 90

* Gecombineerde kaart voor zuigelingen en kleuters - samengesteld door de afdeling Sociale Hygiëne van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde TNO. (uitgave Samsom N.V., Alphen a/d Rijn)

van gewicht en lengte. De leeftijd komt overeen met de betrokken *punten* op de leeftijdsas van de grafieken van fig. 2. 1-2. 6 en geeft dus niet een leeftijds*groep* weer.

De intervallen tussen de afleespunten bedragen bij zuigelingen 7, 14 en 28 dagen op de leeftijd van resp. 3-10, 10-28 en 28-64 weken. Van 1 tot 4 jaar is het interval een kwartaal en van 4-20 jaar een halfjaar. Boven 20 jaar zijn alleen de waarden op 25 jaar opgegeven omdat, met uitzondering van het gewicht van mannen, praktisch geen verandering optreedt van 20 tot 25 jaar.

1.6 UITKOMSTEN

De survey is erop gericht recente standaardwaarden van lengte en gewicht te verkrijgen. Uit de paragrafen 1.1-1.5 is gebleken, dat de survey zich daartoe leent wat betreft samenstelling van de populatie, methodiek en bewerking.

Deze paragraaf geeft een analyse van lengte en gewicht naar geslacht en naar welstand, urbanisatiegraad en provincie.

1.6.1 *Standaardwaarden van lengte en gewicht*

Tabel 4. 1-4. 4 en fig. 2. 1-2. 6 geven de standaardwaarden anno 1965 voor lengte en gewicht van Nederlandse kinderen en jongeren van 0-24 jaar naar geslacht weer. De belangrijkste gegevens zijn in tabel 5 samengevat. Geboortelengte en -gewicht zijn verkregen door extrapolatie van de waarden aan het begin van de zuigelingencurven.

Een transversaal onderzoek geeft standaardwaarden, die niet zonder meer op een longitudinaal verloop van de groei van individu of groep mogen worden overgebracht. In feite geeft een transversaal onderzoek een aaneenschakeling van waarden van verschillende leeftijdsgroepen. Het longitudinale verloop zal hiermee slechts zelden overeenstemmen. Verschillen zullen vooral duidelijk zijn tijdens de 'groeisput' - de versnelde toeneming van gewicht en lengte, die bij de adolescent optreedt - omdat begin, maximum en eind hiervan aan brede variaties in leeftijd ($3\frac{1}{2}$ à 4 jaar) onderhevig zijn. De groeisput is in curven, die op gegevens van transversaal onderzoek berusten, afgevlakt t.o.v. de waarden, die bij longitudinaal onderzoek van adolescenten worden gevonden. Omgekeerd: de spurt van de individuele curve verloopt in het algemeen steiler, heeft een hogere top en een smallere basis dan de spurt in fig. 3. In de praktijk is de transversale curve (mits niet verouderd) voldoende om het longitudinale verloop van de groei van individu of groep te vervolgen.

Tussen P_{10} en P_{90} bevinden zich 80 % van de waarnemingen en 50 % tussen P_{25} en P_{75} . Te zamen met de curve van de mediaan vormen deze percentielen groeikanalen, waarin zich resp. 15, 25, 25 en 15 % van de waarden bevinden. Uit deze curven kan men afleiden, dat kinderen die langs de P_{10} curve groeien, ten opzichte van kinderen langs de P_{90} curve, een 'achterstand' in lengte tonen die, in groeiperiode uitgedrukt, op de leeftijd van 6 jaar ruim 2 jaar en op de leeftijd

Tabel 4.1

LENGTE EN GEWICHT ZUIGELINGEN *JONGENS*

best passende waarden

NEDERLAND 1965

lengte (cm)					leeftijd in weken*	gewicht (gram)				
P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀		P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀
51.6	52.9	54.3	55.4	56.6	3	3320	3640	3880	4220	4530
52.4	53.7	55.1	56.3	57.5	4	3500	3840	4100	4450	4770
53.2	54.5	55.9	57.1	58.3	5	3670	4030	4310	4670	5000
53.9	55.2	56.7	57.9	59.1	6	3840	4210	4510	4880	5220
54.6	55.9	57.4	58.7	59.9	7	4000	4380	4710	5090	5430
55.3	56.6	58.1	59.4	60.7	8	4160	4550	4900	5290	5640
56.0	57.3	58.8	60.2	61.5	9	4320	4720	5090	5490	5850
56.7	58.0	59.5	60.9	62.3	10	4480	4890	5270	5680	6050
58.1	59.3	60.9	62.4	63.7	12	4800	5220	5630	6050	6450
59.5	60.6	62.3	63.8	65.1	14	5120	5550	5980	6420	6850
60.8	61.9	63.5	65.1	66.5	16	5440	5880	6320	6780	7230
61.9	63.1	64.7	66.2	67.6	18	5760	6200	6660	7140	7610
63.0	64.2	65.8	67.3	68.7	20	6050	6500	6980	7470	7970
64.0	65.2	66.8	68.3	69.7	22	6340	6790	7290	7800	8320
64.8	66.1	67.7	69.2	70.6	24	6610	7060	7580	8110	8640
65.6	66.9	68.5	70.1	71.4	26	6860	7310	7850	8400	8930
66.3	67.7	69.3	70.9	72.2	28	7080	7540	8100	8670	9190
67.8	69.2	70.8	72.4	73.8	32	7510	7980	8560	9160	9670
69.1	70.7	72.3	73.9	75.3	36	7930	8420	9000	9620	10130
70.4	72.0	73.6	75.2	76.6	40	8340	8840	9420	10050	10580
71.4	73.2	74.8	76.4	77.8	44	8690	9210	9810	10450	10980
72.4	74.3	75.9	77.5	79.0	48	8980	9520	10160	10830	11370
73.4	75.4	77.0	78.6	80.2	52	9240	9790	10500	11210	11740
74.5	76.4	78.1	79.7	81.4	56	9470	10050	10830	11570	12100
75.5	77.4	79.2	80.8	82.6	60	9660	10250	11100	11890	12440
76.5	78.4	80.2	81.9	83.7	64	9840	10430	11360	12200	12760

* 3, 4 volle weken (21, 28 dagen)

Tabel 4.2

LENGTE EN GEWICHT ZUIGELINGEN *MEISJES*

best passende waarden

NEDERLAND 1965

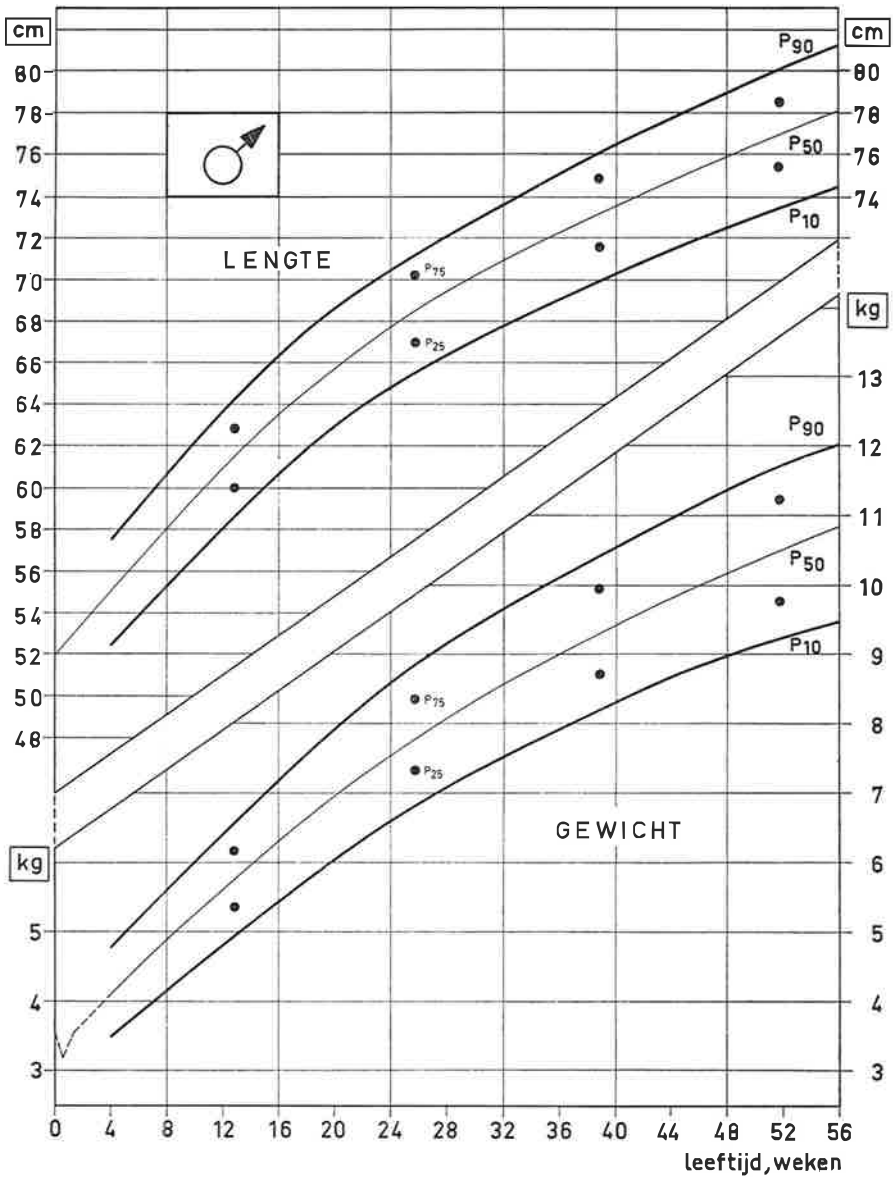
lengte (cm)					leeftijd in weken*	gewicht (gram)				
P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀		P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀
50.7	51.9	53.3	54.5	55.6	3	3140	3380	3690	4020	4310
51.5	52.7	54.1	55.3	56.4	4	3330	3570	3890	4230	4520
52.3	53.5	54.9	56.1	57.2	5	3510	3760	4090	4440	4730
53.0	54.2	55.6	56.9	58.0	6	3680	3940	4280	4640	4930
53.7	54.9	56.3	57.7	58.8	7	3850	4120	4470	4830	5130
54.4	55.6	57.0	58.4	59.6	8	4020	4290	4650	5020	5330
55.1	56.3	57.7	59.1	60.3	9	4190	4460	4830	5210	5520
55.8	57.0	58.4	59.8	61.0	10	4350	4630	5010	5400	5710
57.2	58.3	59.8	61.2	62.4	12	4670	4960	5370	5780	6090
58.4	59.6	61.1	62.5	63.7	14	4970	5280	5710	6130	6470
59.6	60.8	62.3	63.8	65.0	16	5260	5590	6030	6460	6810
60.7	61.9	63.4	64.9	66.1	18	5520	5880	6330	6780	7130
61.7	62.9	64.4	66.0	67.2	20	5780	6160	6620	7080	7450
62.6	63.9	65.4	67.0	68.3	22	6030	6430	6900	7380	7760
63.5	64.8	66.3	67.9	69.3	24	6260	6690	7170	7660	8060
64.4	65.6	67.2	68.8	70.2	26	6490	6940	7430	7940	8360
65.2	66.4	68.0	69.6	71.1	28	6700	7180	7680	8220	8630
66.6	67.9	69.5	71.1	72.7	32	7110	7620	8150	8730	9160
68.0	69.2	70.9	72.6	74.1	36	7480	8020	8580	9220	9650
69.2	70.5	72.2	73.9	75.4	40	7800	8380	8980	9660	10110
70.3	71.7	73.4	75.2	76.7	44	8070	8710	9330	10040	10520
71.4	72.8	74.5	76.4	77.9	48	8330	9000	9650	10350	10900
72.5	73.9	75.6	77.5	79.0	52	8570	9280	9950	10650	11240
73.5	75.0	76.7	78.6	80.1	56	8810	9550	10230	10930	11560
74.5	76.0	77.8	79.6	81.2	60	9040	9800	10490	11190	11860
75.5	77.0	78.9	80.6	82.3	64	9240	10020	10730	11430	12140

* 3, 4 volle weken (21, 28 dagen)

Fig. 2.1

LENGTE EN GEWICHT ZUIGELINGEN JONGENS

NEDERLAND 1965

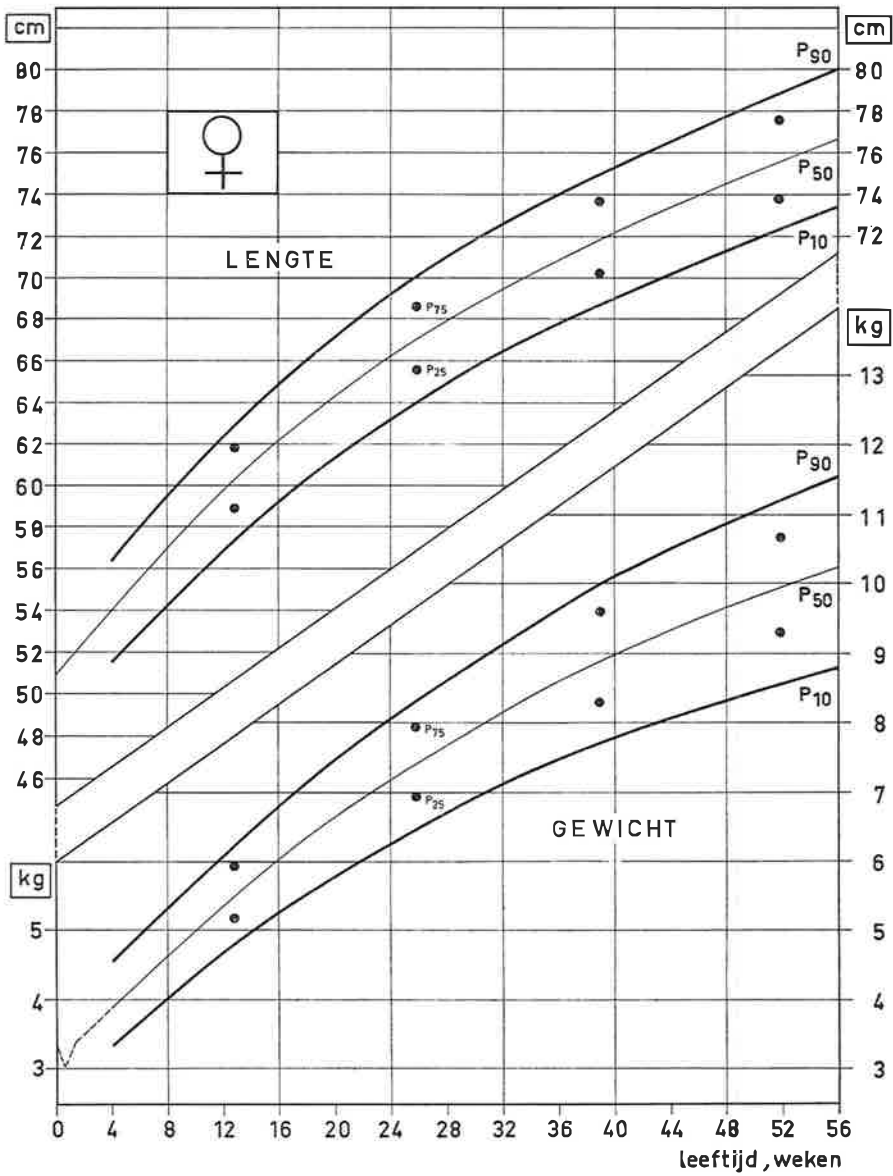


overeenkomstig tabel 4.1

Fig. 2.2

LENGTE EN GEWICHT ZUIGELINGEN *MEISJES*

Nederland 1965



overeenkomstig tabel 4.2

Tabel 4.3

LENGTE EN GEWICHT 1-25 JAAR *JONGENS*

best passende waarden

NEDERLAND 1965

lengte (cm)					leeftijd in jaren*	gewicht (kg)					
P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀		P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	gemidd.
73.4	75.4	77.0	78.6	80.2	1	9.2	9.8	10.5	11.2	11.7	10.5
80.2	81.9	83.8	85.7	87.9	1½	10.4	11.1	12.1	13.1	13.9	12.2
84.8	86.5	88.9	91.1	93.4	2	11.5	12.3	13.3	14.3	15.3	13.4
88.9	90.9	93.3	95.7	98.0	2½	12.5	13.4	14.5	15.5	16.6	14.7
92.8	95.0	97.5	100.0	102.3	3	13.5	14.4	15.6	16.7	17.8	15.8
96.4	98.8	101.4	104.1	106.5	3½	14.5	15.4	16.6	17.9	19.0	16.8
99.8	102.4	105.0	107.8	110.3	4	15.3	16.4	17.6	18.9	20.2	17.8
102.8	105.6	108.2	111.2	113.8	4½	16.1	17.2	18.5	19.9	21.4	18.7
105.8	108.7	111.4	114.6	117.2	5	16.9	18.0	19.4	20.9	22.5	19.6
108.7	111.7	114.6	118.0	120.6	5½	17.7	18.8	20.2	21.9	23.6	20.5
111.5	114.6	117.8	121.2	124.0	6	18.4	19.6	21.2	22.9	24.8	21.5
114.2	117.4	120.8	124.4	127.4	6½	19.3	20.6	22.3	24.2	26.2	22.7
116.8	120.2	123.8	127.6	130.7	7	20.3	21.7	23.6	25.6	27.8	24.0
119.4	123.0	126.8	130.6	133.9	7½	21.3	22.9	24.9	27.0	29.4	25.4
122.0	125.8	129.6	133.5	137.0	8	22.3	24.1	26.2	28.5	31.0	26.7
124.6	128.5	132.3	136.2	139.7	8½	23.4	25.3	27.5	30.0	32.7	28.1
127.2	131.1	134.8	138.8	142.3	9	24.5	26.5	28.8	31.5	34.4	29.5
129.8	133.3	137.3	141.3	144.8	9½	25.6	27.7	30.1	33.0	36.1	30.8
132.2	135.6	139.8	143.8	147.3	10	26.7	28.9	31.4	34.5	37.8	32.1
134.5	137.9	142.2	146.2	149.8	10½	27.8	30.2	32.9	36.2	39.6	33.6
136.8	140.2	144.6	148.6	152.5	11	29.1	31.6	34.5	37.9	41.7	35.2
139.1	142.6	147.1	151.2	155.4	11½	30.4	33.0	36.2	39.8	43.9	36.9
141.4	145.1	149.6	154.2	158.6	12	31.8	34.5	37.9	42.1	46.4	38.8
143.6	147.7	152.3	157.4	161.9	12½	33.3	36.2	39.9	44.9	49.4	41.0
146.0	150.3	155.1	160.7	165.6	13	34.9	38.1	42.2	47.7	52.7	43.4
148.4	152.9	158.1	164.1	169.4	13½	36.6	40.1	44.8	50.7	56.6	46.0
150.8	155.5	161.3	167.6	173.0	14	38.3	42.5	47.8	53.9	60.2	48.7
153.3	159.2	165.2	171.1	176.6	14½	40.5	45.3	51.2	57.3	63.8	51.9
156.9	163.0	168.6	174.5	179.4	15	43.4	48.8	54.6	60.5	67.3	55.2
160.6	165.8	171.0	176.6	181.3	15½	46.4	51.9	57.3	63.4	69.6	57.9
164.1	168.3	173.1	178.2	182.7	16	49.3	54.6	59.7	65.6	71.7	60.3
166.5	170.2	174.8	179.5	183.9	16½	52.0	56.8	61.8	67.3	73.5	62.4
167.8	171.5	176.1	180.6	184.9	17	54.0	58.5	63.5	69.0	75.0	64.1
168.3	172.2	177.0	181.6	185.7	17½	55.5	60.0	65.0	70.4	76.3	65.5
168.5	172.5	177.6	182.1	186.0	18	56.7	61.2	66.2	71.5	77.4	66.7
168.5	172.8	177.9	182.5	186.0	18½	57.7	62.2	67.2	72.4	78.4	67.7
168.6	172.9	178.0	182.5	186.0	19	58.5	63.0	68.0	73.0	79.2	68.5
168.6	173.0	178.0	182.3	186.0	19½	59.2	63.6	68.7	73.6	79.9	69.2
168.6	173.0	178.0	182.1	186.0	20	59.7	64.2	69.2	74.2	80.4	69.7
168.7	173.0	177.7	182.0	186.0	25	60.2	65.5	71.4	77.5	83.7	71.9

* 2 = 2 jaar 0 dagen, 2½ = 2 jaar + 183 dagen

Tabel 4.4

LENGTE EN GEWICHT 1-25 JAAR MEISJES

best passende waarden

NEDERLAND 1965

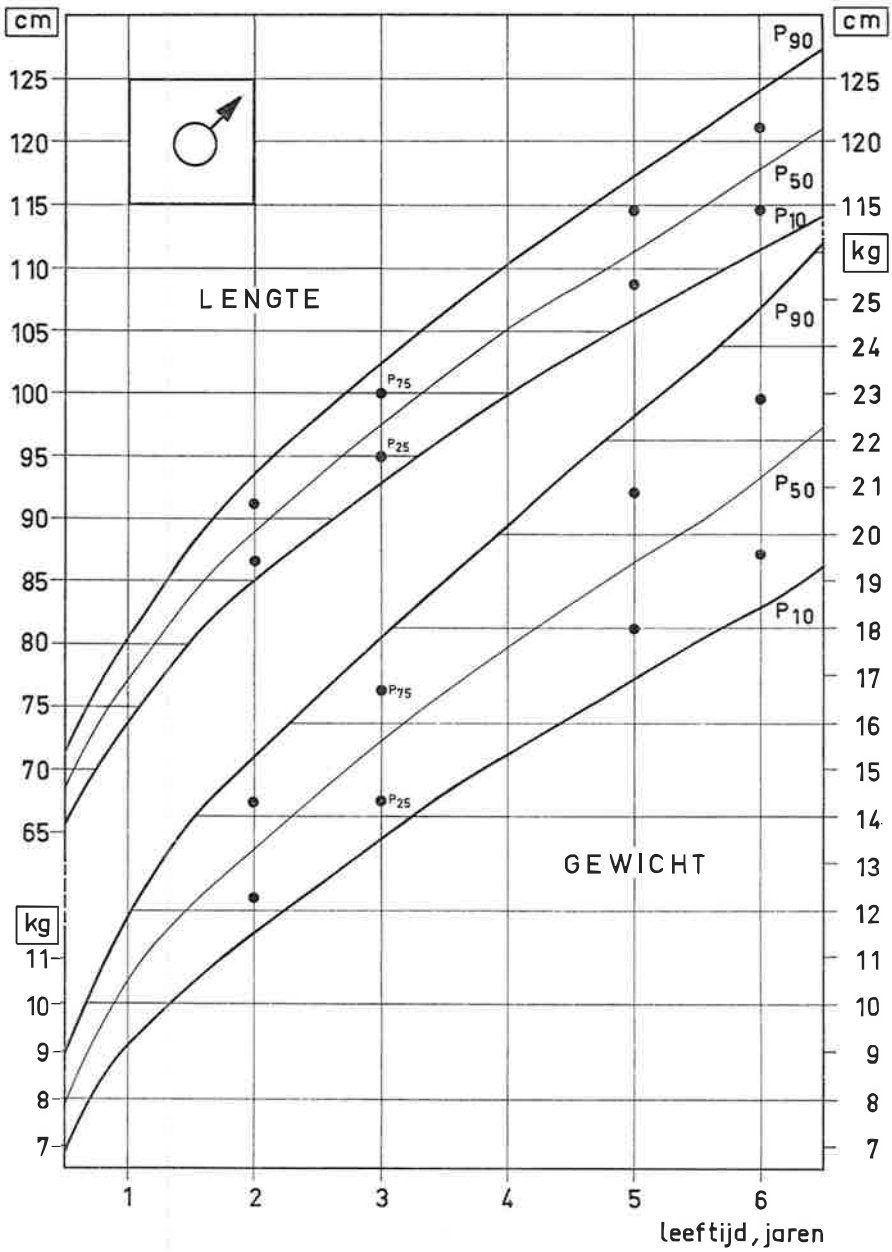
lengte (cm)					leeftijd in jaren*	gewicht (kg)					gemidd.
P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀		P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	
72.5	73.9	75.6	77.5	79.0	1	8.6	9.3	10.0	10.7	11.2	10.0
78.7	80.5	82.5	84.7	86.7	1½	9.9	10.7	11.5	12.4	13.3	11.6
83.4	85.4	87.7	90.1	92.2	2	11.0	11.7	12.8	13.7	14.8	12.9
87.6	89.8	92.1	94.5	96.8	2½	12.0	12.7	13.9	14.9	16.0	14.0
91.8	94.0	96.5	98.9	101.4	3	12.8	13.7	14.9	16.1	17.2	15.1
95.5	97.9	100.7	103.3	105.9	3½	13.7	14.7	15.9	17.2	18.4	16.1
98.8	101.3	104.2	107.1	109.6	4	14.5	15.7	16.9	18.3	19.6	17.1
102.0	104.5	107.6	110.5	113.1	4½	15.3	16.6	17.9	19.4	20.8	18.1
105.0	107.7	110.9	113.9	116.5	5	16.1	17.4	18.9	20.4	22.0	19.1
108.0	110.8	114.1	117.2	119.9	5½	16.9	18.2	19.8	21.4	23.2	20.0
111.0	113.8	117.3	120.4	123.3	6	17.8	19.1	20.8	22.6	24.5	21.1
113.8	116.8	120.4	123.6	126.6	6½	18.7	20.1	22.0	23.9	26.0	22.3
116.6	119.7	123.3	126.8	129.8	7	19.7	21.2	23.2	25.3	27.6	23.6
119.4	122.5	126.2	130.0	133.0	7½	20.7	22.4	24.4	26.7	29.2	24.8
122.0	125.3	129.0	133.0	136.1	8	21.7	23.6	25.8	28.2	30.9	26.3
124.6	128.0	131.7	135.8	139.0	8½	22.7	24.8	27.2	29.8	32.7	27.7
127.2	130.5	134.2	138.3	141.8	9	23.8	26.0	28.5	31.4	34.5	29.1
129.7	132.9	136.7	140.8	144.6	9½	25.0	27.2	29.8	33.1	36.4	30.5
131.7	135.1	139.1	143.3	147.4	10	26.2	28.4	31.3	34.9	38.5	32.1
133.4	136.9	141.5	145.9	150.2	10½	27.4	29.6	32.9	36.8	40.9	33.7
135.5	139.2	144.1	148.6	153.4	11	28.7	30.9	34.8	39.2	43.6	35.7
138.3	142.3	147.3	151.9	156.8	11½	30.2	32.7	37.2	41.8	46.7	38.1
141.7	146.0	151.0	155.7	160.4	12	32.2	34.9	39.7	44.7	49.8	40.6
144.7	149.4	154.3	159.2	163.5	12½	34.2	37.4	42.3	47.7	52.9	43.2
147.7	152.6	157.2	162.0	165.8	13	36.4	40.1	45.0	50.4	55.8	45.8
150.4	155.2	159.4	163.8	167.7	13½	38.7	42.6	47.6	53.0	58.6	48.3
152.7	157.0	161.2	165.4	169.3	14	40.9	44.8	49.8	55.0	60.7	50.4
154.4	158.6	162.7	166.9	170.7	14½	43.0	46.7	51.7	56.8	62.4	52.3
155.7	159.8	163.9	168.1	171.8	15	44.9	48.5	53.4	58.3	63.8	53.9
156.7	160.7	164.8	169.0	172.7	15½	46.4	50.0	54.9	59.7	65.1	55.4
157.4	161.3	165.4	169.6	173.3	16	47.5	51.1	55.8	60.8	66.1	56.4
157.9	161.7	165.8	170.0	173.7	16½	48.3	52.0	56.5	61.6	66.9	57.2
158.1	161.9	166.0	170.2	173.9	17	49.0	52.7	57.2	62.3	67.6	57.9
158.3	162.1	166.2	170.4	173.9	17½	49.6	53.3	57.7	62.9	68.1	58.5
158.4	162.2	166.3	170.5	174.0	18	50.0	53.8	58.2	63.4	68.6	59.0
158.4	162.3	166.3	170.5	174.0	18½	50.4	54.3	58.6	63.9	69.1	59.5
158.4	162.3	166.3	170.5	174.0	19	50.7	54.7	58.9	64.3	69.4	59.9
158.4	162.3	166.3	170.5	174.0	19½	50.9	55.0	59.2	64.7	69.7	60.2
158.4	162.3	166.3	170.5	174.0	20	51.0	55.2	59.5	64.9	69.8	60.5
158.4	162.3	166.3	170.5	174.0	25	51.0	55.2	60.0	65.0	69.8	60.5

* 2 = 2 jaar 0 dagen, 2½ = 2 jaar + 183 dagen

Fig. 2.3

LENGTE EN GEWICHT KLEUTERS JONGENS

NEDERLAND 1965

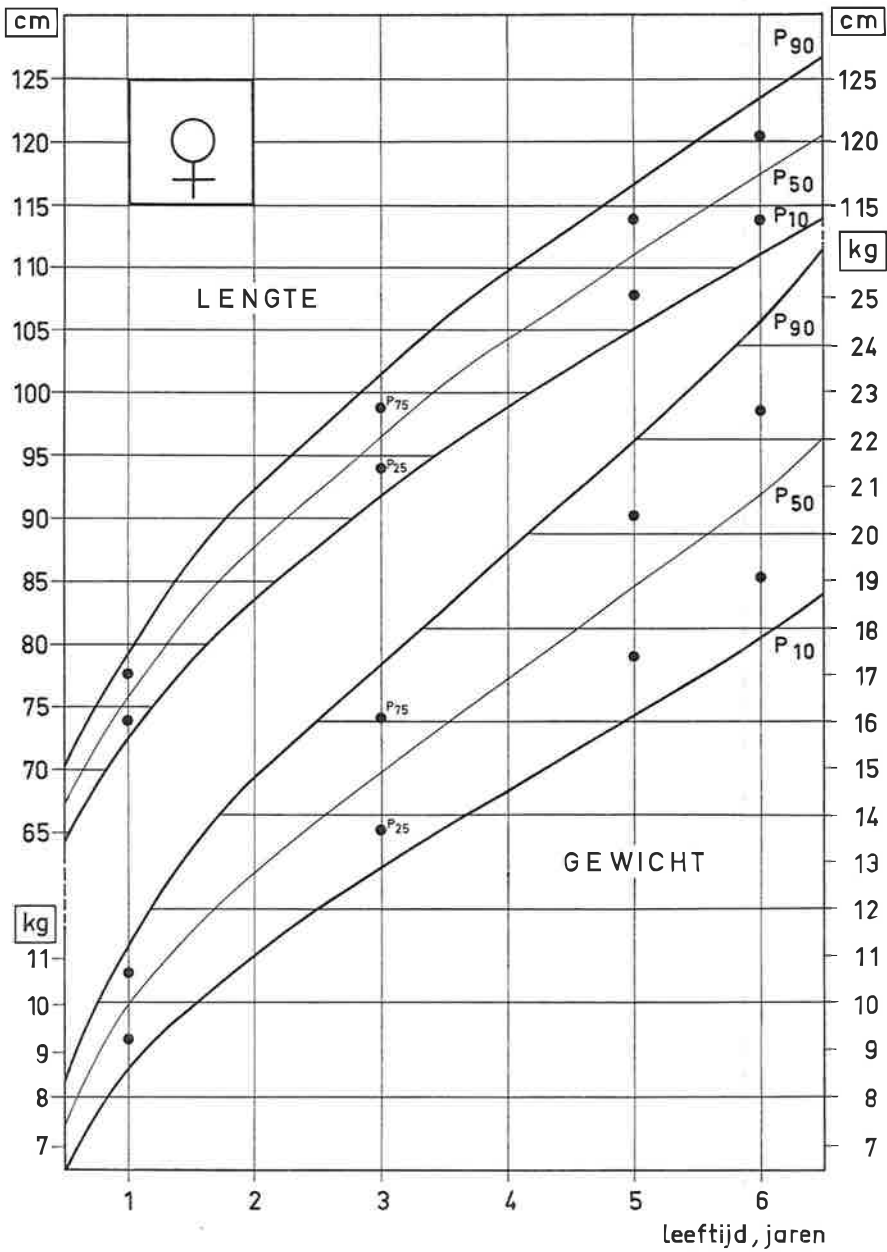


overeenkomstig tabel 4.3

Fig. 2.4

LENGTE EN GEWICHT KLEUTERS MEISJES

NEDERLAND 1965

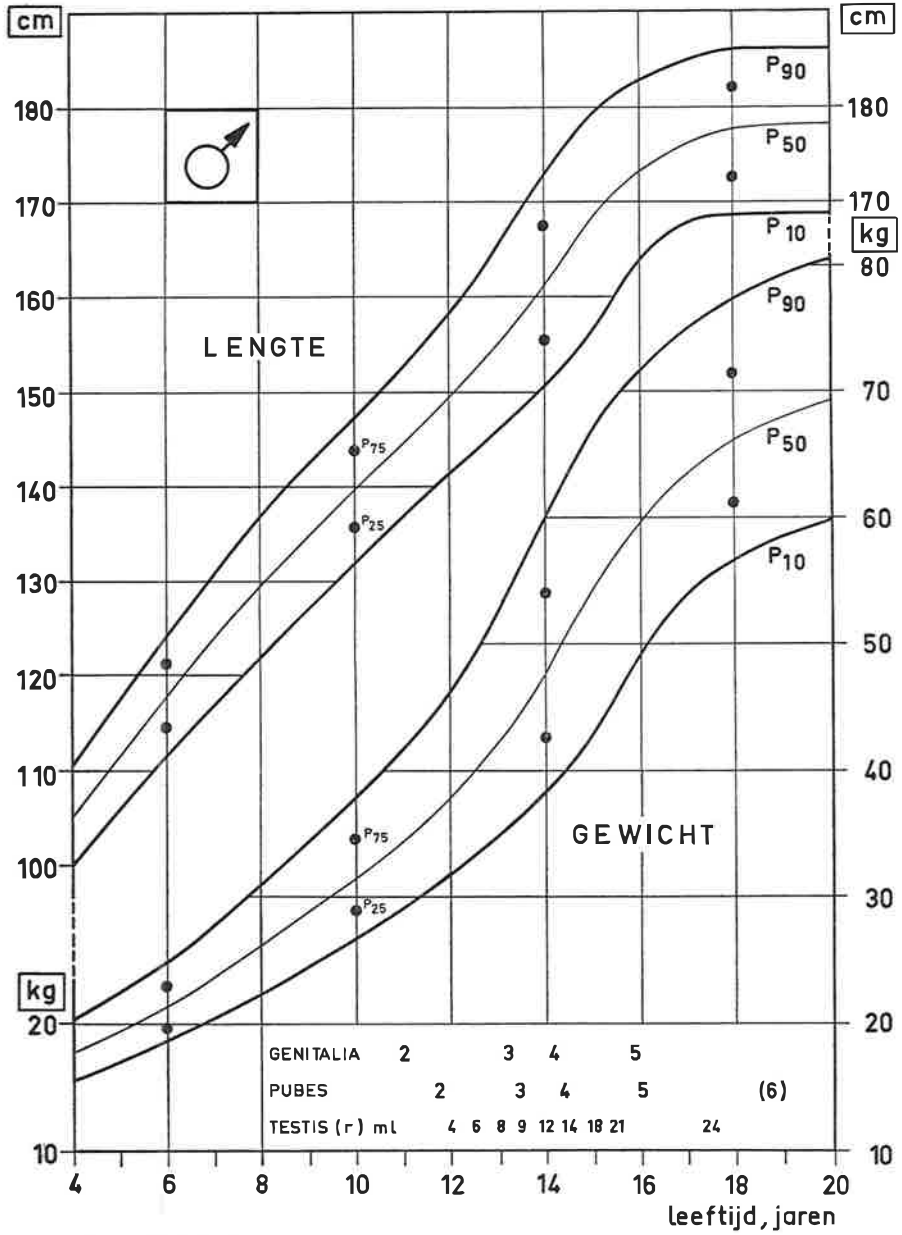


overeenkomstig tabel 4.4

Fig. 2.5

LENGTE, GEWICHT EN RIJPINGSKENMERKEN 4-20 JAAR
JONGENS

NEDERLAND 1965

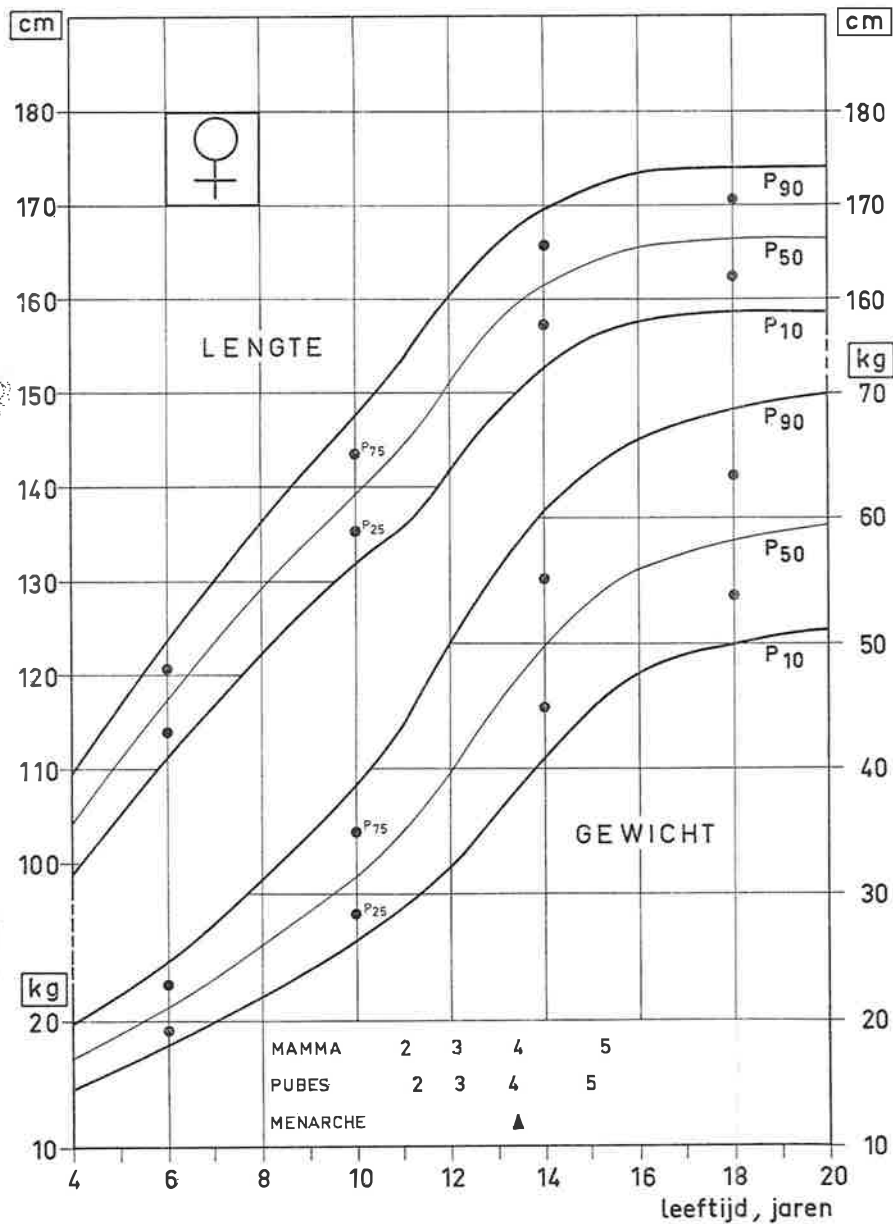


overeenkomstig tabellen 4.3, 10.2 en 11

Fig. 2.6

LENGTE, GEWICHT EN RIJPINGSKENMERKEN 4-20 JAAR
MEISJES

NEDERLAND 1965



overeenkomstig tabellen 4.4, 9 en 10.1

Tabel 5

MEDIANE WAARDEN VAN LENGTE EN GEWICHT
 JONGENS en MEISJES

leeftijd in jaren	lengte (cm)		gewicht (kg)	
	jongens	meisjes	jongens	meisjes
0*	51,8	50,8	3,5	3,4
1	77,0	75,6	10,5	10,0
2	88,9	87,7	13,3	12,8
3	97,5	96,5	15,6	14,9
4	105,0	104,2	17,6	16,9
6	117,8	117,3	21,2	20,8
8	129,6	129,0	26,2	25,8
10	139,8	139,1	31,4	31,3
12	149,6	151,0	37,9	39,7
14	161,3	161,2	47,8	49,8
16	173,1	165,4	59,7	55,8
18	177,6	166,3	66,2	58,2
20	178,0	166,3	69,2	59,5

* extrapolatie

van 10 jaar ruim 3 jaar bedraagt. De variatie is zo breed, dat aan het begrip lengte-leeftijd, dat soms in de kliniek wordt gebruikt, slechts een beperkte betekenis kan worden toegekend.

De leeftijd en de waarden van lengte en gewicht worden zo nauwkeurig mogelijk opgegeven, maar mogen niet met starheid worden gehanteerd.

1.6.2 *Verschillen naar geslacht*

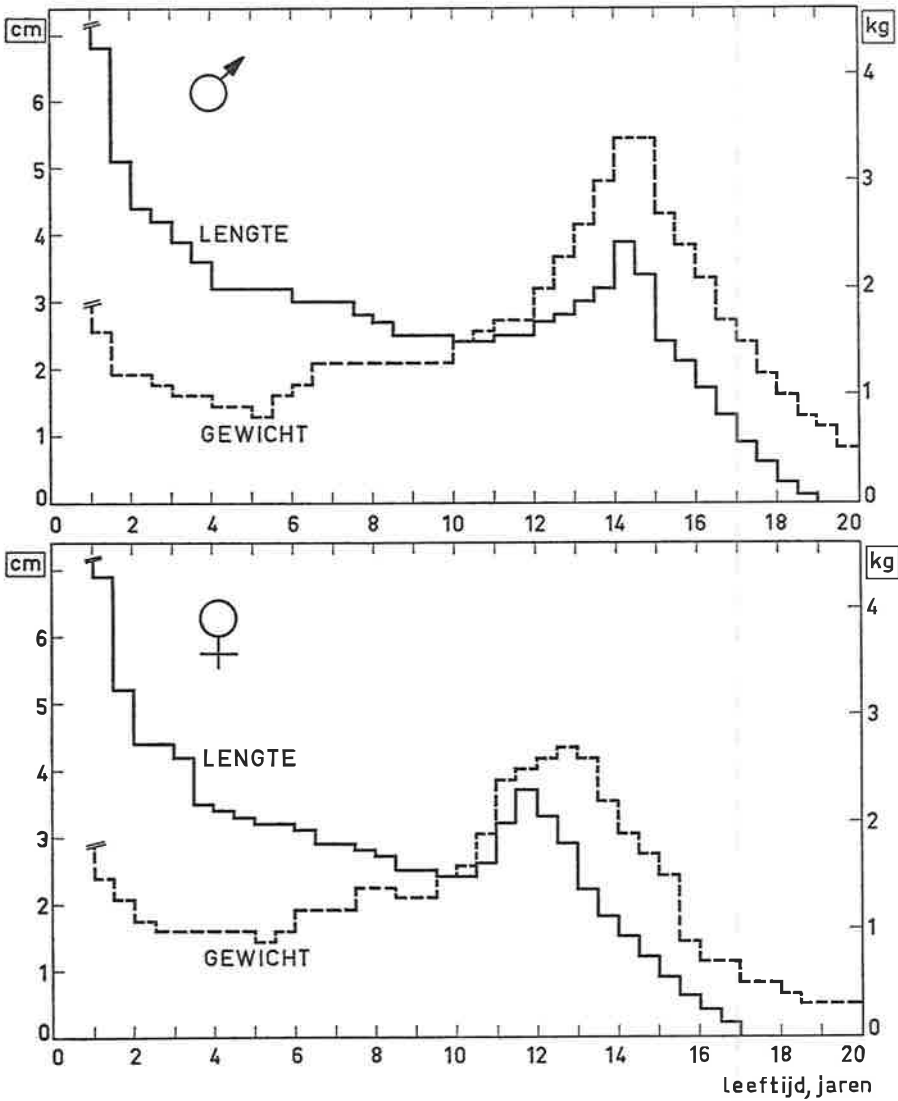
De bespreking van de tabellen naar geslacht heeft betrekking op de mediane waarden.

De geboortelengte van jongens is bijna 52 cm, van meisjes bijna 51 cm. Het geboortegewicht van jongens is ruim 3500 gram, van meisjes bijna 3400 gram. Jongens en meisjes bereiken $2 \times$ de geboortelengte vóór ze vier jaar zijn. Drie maal de geboortelengte bereiken jongens op de leeftijd van ruim 13 jaar, meisjes van ruim 12 jaar. Aan het eind van het eerste levensjaar is het geboortegewicht verdrievoudigd (10–10,5 kg) en aan het eind van de kleuterleeftijd (6 jaar) is het gewicht het dubbele (20–21 kg) van dat op 1 jaar.

Fig. 3 geeft een overzicht van de toeneming van de mediane waarden van lengte en gewicht per halfjaar van 1–20 jaar voor beide geslachten. De *jaarlijkse* lengte-toeneming vermindert bij beide geslachten gedurende de kleuterleeftijd van 12 tot $6\frac{1}{2}$ cm en neemt gedurende de lagere schoolleeftijd van 6 tot 5 cm af. De *jaarlijkse* gewichttoeneming vermindert tot ongeveer 6 jaar van 2,8 tot 1,8 kg en neemt,

Fig. 3

HALFJAARLIJKSE TOENEMING VAN MEDIANE WAARDEN
VAN LENGTE EN GEWICHT
JONGENS en MEISJES 1-20 JAAR



Deze grafiek, die gebaseerd is op transversaal onderzoek, toont de halfjaarlijkse toename van de mediane waarden van lengte en gewicht en is niet een weergave van de *individuele* toename van lengte en gewicht tijdens de adolescentie (zie par. 1.6.2)

anders dan de lengtegroei, gedurende de lagere schoolleeftijd iets *toe*. In fig. 3 zijn de mediane leeftijden van de rijpingskenmerken niet aangegeven, zoals in fig. 2. 5 en 2. 6, omdat deze medianen niet zonder meer geprojecteerd mogen worden op de toeneming van de mediane waarden van lengte en gewicht.

Op de zuigelingenleeftijd zijn jongens $1-1\frac{1}{2}$ cm langer dan meisjes en aanvankelijk 200, later 500 gram zwaarder. Het sexe-verschil in lengte neemt op de kleuterleeftijd geleidelijk af en is op de lagere schoolleeftijd $\frac{1}{2}$ cm. Jongens blijven iets zwaarder dan meisjes: tot 4 jaar omstreeks 0,6 kg en van 6-10 jaar 0,3-0,4 kg.

Ook tijdens de adolescentie zijn er sexe-verschillen in het verloop van de curven van de *mediane* waarden van lengte en gewicht. Een sterker toeneming van het gewicht wordt bij meisjes duidelijk tussen $9\frac{1}{2}$ en $10\frac{1}{2}$ jaar en bij jongens tussen 10 en 11 jaar. Een sterker toeneming van de lengte wordt bij meisjes duidelijk op de leeftijd van $10\frac{1}{2}$ -11 jaar en bij jongens tussen 11 en 12 jaar. Bij meisjes treedt de grootste lengtetoeneming eerder op (3,7 cm van $11\frac{1}{2}$ tot 12 jaar) dan de grootste gewichttoeneming (2,7 kg van $12\frac{1}{2}$ tot 13 jaar). Bij jongens vallen grootste lengte- en gewichttoeneming vrijwel samen: resp. 3,9 cm en 3,4 kg van 14 tot $14\frac{1}{2}$ jaar. Individuele groeicurven tonen tijdens de adolescentie een duidelijke toeneming van de groeisnelheid: de zogenoemde groeispuurt. De individuele groeispuurt toont sterke variatie in de leeftijd van begin, maximum en eind en in intensiteit. Door deze spreiding heeft de curve, die de halfjaarlijkse toeneming in een transversaal onderzoek weergeeft een veel breder en lager karakter dan individuele curven. De mediaan van de leeftijd, waarop kinderen hun maximum individuele lengte- en gewichtspuurt tonen, valt niet samen met de grootste (halfjaarlijkse) toeneming van de mediane waarden van lengte en gewicht. Van $11-14\frac{1}{2}$ jaar zijn meisjes zwaarder dan jongens en van $11\frac{1}{2}-13\frac{1}{2}$ jaar langer. Lengtegroei staat bij meisjes vrijwel stil vanaf 17 jaar, bij jongens vanaf $18\frac{1}{2}$ jaar. Het verschil in lengte tussen de sexen bedraagt dan bijna 12 cm.

Van 17 tot 21 jaar nemen meisjes 3 kg in gewicht toe, daarna is het gewicht tot 25 jaar stationair. Jongens nemen van 18 tot 25 jaar ruim 5 kg toe. Op de leeftijd van $18\frac{1}{2}$ jaar zijn jongens 8 kg zwaarder dan meisjes en op de leeftijd van 25 jaar ruim 11 kg.

1.6.3 *Verschillen naar welstand, urbanisatiegraad en provincie*

De variaties van lengte en gewicht naar beroep van vader, urbanisatiegraad en provincie zijn niet berekend voor de mediane waarden, maar voor de *gemiddelden*, omdat eenvoudige machinale bewerking de gemiddelden levert. Om deze publikatie zoveel mogelijk tot de kerngetallen te beperken, zijn de betreffende tabellen en grafieken niet afgedrukt.

Bij zuigelingen is in deze survey geen verschil aangetoond tussen gemiddelde lengte en gemiddeld gewicht naar *welstand* (beroep van vader): van de hogere beroepsgroepen zijn er te weinig waarnemingen en de gemiddelden van middelbare en lagere beroepsgroepen tonen geen verschil. Waarschijnlijk bestaat

toch op de zuigelingenleeftijd verschil in *lengte* naar welstand, omdat op de leeftijd van 1 jaar kinderen uit hogere welstandsgroepen duidelijk langer zijn dan uit lagere. Bij jongens en meisjes van kleuterbureaus bedraagt dit verschil resp. 8 en 4 mm. Van 4-19 jaar is het verschil in lengte naar welstand bij jongens 2-3 cm en bij meisjes 1-3 cm. Van 20-24 jaar is bij mannen een minder groot welstandsverschil gevonden (1 cm) dan op jongere leeftijd, bij vrouwen blijft het gelijk (3 cm). De lengte van kinderen uit middelbare welstandsgroepen ligt tussen de lengte van beide andere groepen in.

Het *gewicht* van kinderen op kleuterbureaus uit hogere en lagere welstandsmilieus toont nauwelijks verschil, maar van 4-19 jaar zijn kinderen uit hogere welstandsgroepen zwaarder dan uit lagere welstandsgroepen: het verschil neemt met de leeftijd toe bij jongens van $1\frac{1}{4}$ tot 2 kg en bij meisjes van $\frac{1}{2}$ tot $1\frac{3}{4}$ kg. Het gewicht van de middelbare groepen ligt tussen dat van hogere en lagere groepen in.

Op de leeftijd van 20-24 jaar zijn mannen uit de hogere beroepsgroepen niet het zwaarst, integendeel: mannen uit de middelbare beroepsgroepen zijn $1\frac{1}{2}$ kg en uit de lagere $\frac{1}{2}$ kg zwaarder dan uit de hogere beroepsgroepen. Het gewicht van volwassen vrouwen toont na 20 jaar dezelfde verschillen naar welstand als vóór 20 jaar.

De *lengte* van jongens en meisjes in steden en op platteland is nauwelijks verschillend. Het gemiddelde *gewicht* van kinderen van het platteland ten opzichte van stadskinderen is op de lagere schoolleeftijd iets geringer (0,2 kg) en vanaf 12 jaar (meisjes) resp. 17 jaar (jongens) hoger: meisjes-adolescenten van het platteland zijn 1-2 kg, jonge volwassen mannen 0,2 kg zwaarder dan leeftijdgenoten in de stad.

Lengte en gewicht van jongens en meisjes van 1-18 jaar verschillen naar *provincie*: in de noordelijke provincies zijn de kinderen langer en zwaarder dan in de zuidelijke. Het verschil in *lengte* tussen de kinderen uit de twee noordelijke en de twee zuidelijke provincies bedraagt zowel bij jongens als meisjes op de kleuterleeftijd ruim 1 cm, op de lagere schoolleeftijd $2\frac{1}{2}$ cm en bij adolescenten zelfs 4 cm. Het verschil in *gewicht* tussen kinderen uit deze provincies wordt bij jongens duidelijk op de lagere schoolleeftijd (bijna 1 kg) en bedraagt bij adolescenten 3 kg. Bij meisjes is het verschil bijna 1 kg bij kleuters, ruim 1 kg bij schoolkinderen en 2 kg bij adolescenten.

De lengte van kinderen van alle leeftijdsgroepen uit Overijssel, Gelderland en Utrecht en tot 6 jaar uit Noord- en Zuid-Holland is praktisch gelijk aan het landelijk gemiddelde. Vanaf 6 jaar is de lengte van Noord- en Zuid-Hollandse kinderen groter dan het landelijk gemiddelde. Het gewicht naar provincie toont overeenkomstige verschillen als de lengte t.o.v. de landelijke gemiddelden. Het aantal waarnemingen uit Drenthe en Zeeland is te klein om provinciale gemiddelden te kunnen berekenen. De verschillen naar provincie komen goed overeen met recente gegevens over de gemiddelde lengte van recruten: Groningen-Friesland 179,7 cm en Noord-Brabant-Limburg 175,8 cm (CBS, 1967).

1.7 NATIONALE EN INTERNATIONALE VERGELIJKING

De standaardwaarden zijn vergeleken met de eerste Nederlandse groeidiagrammen en met recente Nederlandse en buitenlandse publikaties.

1.7.1 Eerste Nederlandse groeidiagrammen

In tabel 6 zijn op enkele leeftijden de verschillen in lengte en gewicht naar sexe opgegeven tussen de surveys van 1955 (De Wijn & De Haas) en 1965 en daarmee de seculaire verschuiving in tien jaar. Deze verschillen zijn voor jongens en meisjes van gelijke orde van grootte: 1 cm en 100–200 gram bij zuigelingen, 2 cm en 1½ kg bij lagere schoolkinderen, 3 cm en 2 kg bij 19-jarigen. De verschillen tussen de beide surveys staan op de leeftijd van 1 jaar gelijk met het equivalent in groeitijd van 1 maand, voor lagere schoolkinderen van 4–5 maanden en voor adolescenten van ruim ½ jaar.

Tabel 6

SECLAIRE VERSCHUIVING IN TIEN JAAR

NEDERLAND 1955–1965

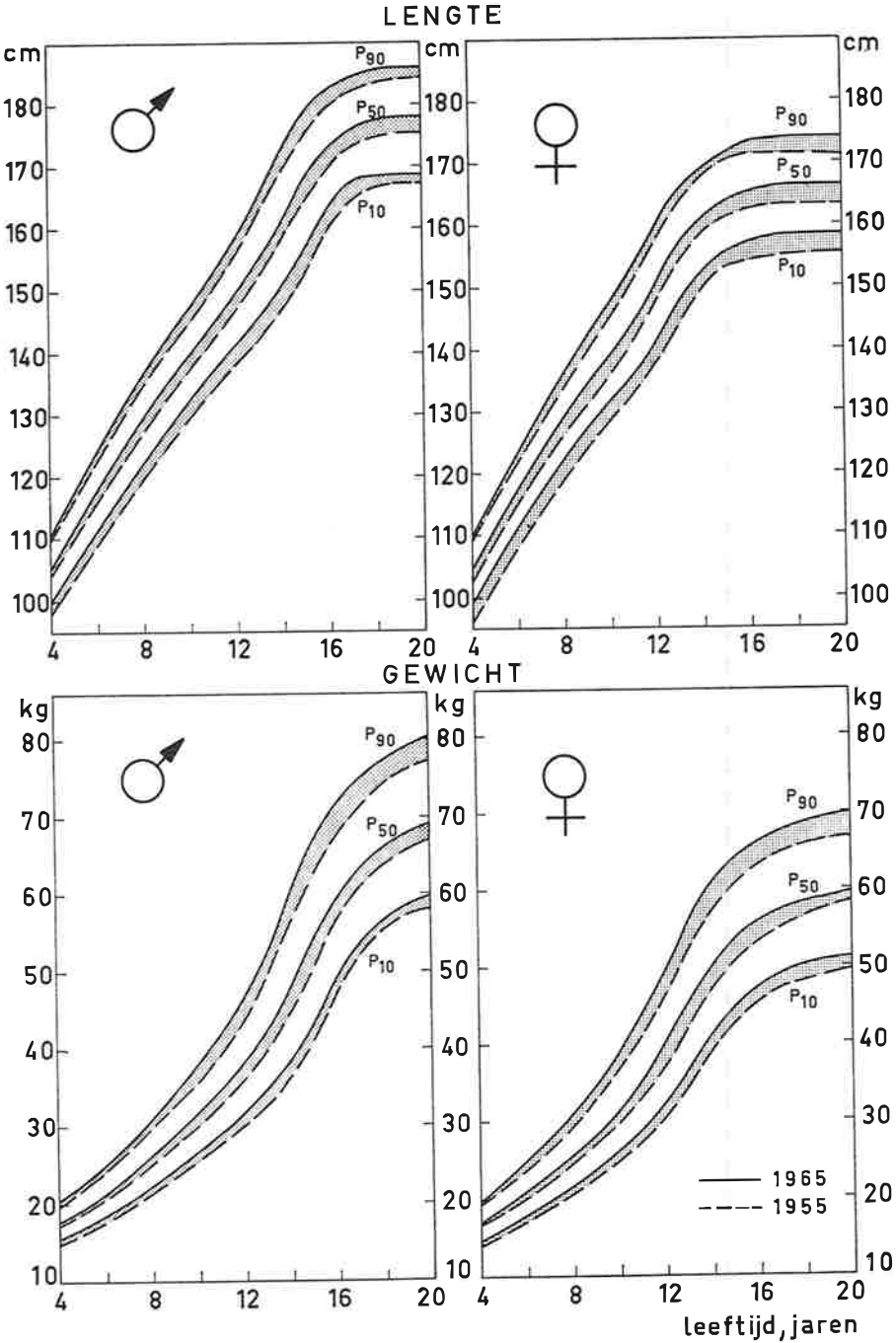
leeftijd in jaren	jongens		meisjes		equivalent in maanden
	lengte cm	gewicht kg	lengte cm	gewicht kg	
½	1	0 ⁺	1	0 ⁺	¾
1	1 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	0 ⁺	1
2	1 ⁺	½	1 ⁺	½	1½
6	2	1	2	1	4
8	2	1½	2	1½	5
12	2	2½	2–3	3	5
15	4	4	2–3	3	8
19	3	2½	3	2	–

Uit fig. 4 blijkt, dat bij jongens en meisjes met de mediaan van lengte en gewicht ook de percentielen P₁₀ en P₉₀ een verschuiving naar boven hebben ondergaan.

In de publikatie van de eerste Nederlandse groeidiagrammen is, op basis van gemiddelden voor jonge volwassenen van 175½ cm voor mannen en 163½ cm voor vrouwen in 1955, de verwachting uitgesproken dat de volwassen lengte omstreeks 1980 voor jongens 180 cm en voor meisjes 167 cm zou bedragen. In 1965 zijn de gemiddelden reeds resp. 178 en 166½ cm. Het blijkt dat de prognose te voorzichtig is gesteld. Waarschijnlijk zullen reeds omstreeks 1975 op 18 à 19 jaar jongens 180 cm en meisjes 168 cm lang zijn. Het einde van de seculaire verschuiving is nog niet in zicht.

Fig. 4

SECLAIRE VERSCHUIVING IN TIEN JAAR
JONGENS en MEISJES



1.7.2 *Recente Nederlandse onderzoeken*

Naast de Nederlandse groeidiagrammen van 1955 komen voor vergelijking op nationale schaal in aanmerking vier recente Nederlandse publikaties over lengte en gewicht: de Wijn, Postmus & Adam (8-jarige lagere schoolleerlingen, waarnemingen in 1965), Oppers (Amsterdamse kinderen van 1-21 jaar, waarnemingen in 1963, Bureau voor Statistiek der gemeente Amsterdam, 1964), CBS (18-jarige keurlingen, lichting 1967) en Swaak (leerling-kraamverzorgsters in Noord-Brabant en Limburg van 18-24 jaar, waarnemingen in 1961-1963).

Vergelijking met gegevens van Nederlandse publikaties over lengte en gewicht geeft inzicht in de grootte van de seculaire groeiverschuiving en kan de uitkomsten van onze survey versterken. Maar het ontbreken van een beschrijving van weeg- en meettechniek in de drie laatstgenoemde publikaties en van de populatie van het Amsterdamse onderzoek vermindert de waarde van de vergelijking.

De mediane waarden en de percentielen P_{10} en P_{90} van lengte en gewicht in de publikatie van de Wijn et al. (1966), die alleen op 8-jarigen betrekking hebben en landelijk representatief zijn, zijn vergeleken met de percentielen op 8½ jaar van onze survey. De jongens zijn bijna 1 cm langer dan in onze survey, maar de gewichten zijn gelijk. Bij de meisjes bestaat een vrijwel volkomen overeenstemming voor lengte en gewicht. De Wijn et al. vonden een seculaire groeiverschuiving in 5 jaar bij jongens van ongeveer 1½ cm en 0,6 kg, bij meisjes van 1 cm en 0,8 kg. Dit komt op praktisch dezelfde verschuiving neer als voor 8-jarigen in onze surveys. Bij indeling naar provincie tonen de uitkomsten van de beide onderzoeken eveneens overeenstemming. De goede overeenstemming tussen de resultaten van de Wijn et al. en van de landelijke survey versterkt de conclusie, dat de groeiverschuiving zich blijft voortzetten.

Met bovengenoemde restricties gelden voor de vergelijking met de Amsterdamse kinderen, met de kraamverzorgsters uit Noord-Brabant en Limburg en met de keurlingen de volgende verschillen in lengte en gewicht. De gemiddelde lengte van Amsterdamse jongens (in 1963) van 1-12 jaar is bijna 1 cm geringer dan de landelijke gemiddelden. Dit verschil neemt tijdens de adolescentie toe tot bijna 3 cm op 15 jaar en vermindert daarna. De Amsterdamse meisjes zijn tot 10 jaar bijna 1 cm kleiner, van 10 tot 11½ jaar vrijwel even lang, tijdens de adolescentie aanvankelijk 1 cm en daarna bijna 2 cm kleiner dan in onze survey. In tegenstelling tot de landelijke curven stijgen de lengtecurven van jongens en meisjes in Amsterdam nog na 18 resp. 17 jaar. Op 20 resp. 19 jaar evenaren Amsterdamse jongens en meisjes de landelijke standaardwaarden van de lengte. Het gemiddelde gewicht van Amsterdamse kleuters en lagere schoolkinderen in 1963 lijkt nauwelijks verschillend van de landelijke waarden in 1965. Vanaf 11 jaar stijgen de landelijke waarden van het gewicht boven de Amsterdamse uit: bij jongens van 15-18 jaar is het verschil 3-4 kg en op 20 jaar ongeveer 2 kg. Bij meisjes van 13-17 jaar is het verschil 1½ kg en op 20 jaar 2 kg.

Brabantse en Limburgse kraamverzorgsters van 18-19 jaar waren in 1961-1963 gemiddeld 164,2 cm lang en 60,4 kg zwaar, dat is 2 cm kleiner en 0,7 kg zwaarder dan de Nederlandse meisjes van 19 jaar 0 maanden in de survey.

Keurlingen van de lichte 1967, die in 1965 als 18-jarigen zijn gemeten, waren gemiddeld 177,8 cm lang en 68,0 kg zwaar, dat is even lang als en 1 kg zwaarder dan de gemiddelden van lengte en gewicht op 18½ jaar in onze survey (1964-1966). Het verschil in gewicht is wellicht te verklaren uit een verschil in weegtechniek: in sommige keuringscentra met broek aan en de zakken niet geleedigd, in de survey alleen in onderbroek.

1.7.3 *Buitenlandse onderzoeken*

Uit vele buitenlandse publikaties blijkt, dat in geïndustrialiseerde landen seculaire groeiverschuiving (toeneming) zich voortzet. Vergelijking met niet-recente buitenlandse gegevens is daarom van beperkte waarde. Bij omvangrijke surveys bedraagt de periode tussen verzamelen van de gegevens en publicatie meestal enige jaren. Buitenlandse groeicurven, die betrekking hebben op onderzoeken die minder dan vijf jaar geleden zijn verricht, zijn daarom zeldzaam. Andere storende factoren bij internationale vergelijking kunnen optreden door verschillen in techniek (bv. lengtemeting bij liggende of staande kleuters) en uitvoering (longitudinaal of transversaal), door beperking tot één of enkele steden of een landstreek, selectie naar welstand of geboortegewicht en door een populatie van geringe omvang, zoals bij longitudinale onderzoeken onvermijdelijk het geval is. Landelijke representativiteit is in een klein land gemakkelijker te bereiken dan in een groot land. In weinig landen vindt periodieke herziening van landelijke groeidiagrammen plaats: het doel van onze beide Nederlandse surveys.

Vergelijking met buitenlandse onderzoeken levert niet alleen moeilijkheden op door verschillen in methodiek, maar ook omdat de populaties als regel niet zonder meer vergelijkbaar zijn. Uit de internationale literatuur zijn zes onderzoeken ter vergelijking gekozen op grond van de beide criteria: onderzoek in een geïndustrialiseerd land en na 1960 verricht (tabel 7.1-7.4).

Bij bestudering van de literatuur blijkt, dat zeer weinig onderzoeken zijn verricht, die een representatief beeld geven van lengte en gewicht in een bepaald land in een bepaalde periode. In tabel 7 voldoen hieraan alleen de onderzoeken in Tsjecho-Slowakije (Fetter, Suchý en Prokopec, 1966) en Japan (Takahashi, 1966).

De kolommen van Londen hebben betrekking op de survey in 1959 van de London County Council, 'adapted' aan de seculaire groeiverschuiving door Tanner in 1966 en na deze 'adaptation' als representatief voor Groot-Brittannië gepresenteerd (Tanner et al., 1966). De gegevens van Helsinki zijn afkomstig van kinderen uit de Fins of Zweeds sprekende bevolking (Bäckström-Järvinen, 1964).

Tabel 7

INTERNATIONALE VERGELIJKING VAN LENGTE EN GEWICHT
1-18 JAAR

in enkele geïndustrialiseerde landen

7.1 LENGTE (cm), *JONGENS*

leeftijd in jaren	Gr. Britt.	Finland	België	Tsjecho-Sl.	U.S.A.	Japan	Nederland
	Londen 1965	Helsinki* 1960-1961	Brussel 1960-1961	1961	Iowa City 1961-1963	1960	1964-1966
1	76,3	76,6		75,8			77,0
2	86,9/85,9	88,0		87,0			88,9
4	101,6	103,5	101,4	102,5			105,0
7	120,5	124,3	120,5	121,5		117,0	123,8
10	136,8	139,8	136,5	137,7		132,0	139,8
12	147,3	149,6	146,3	147,7	149,0	142,5	149,6
13	153,4	154,8	152,0	154,0	155,8	148,0	155,1
14	160,7	160,9	158,8	160,4	163,7	155,0	161,3
15	167,3	168,6	165,2	167,2	168,9	161,5	168,6
16	172,2	173,7	170,2	171,0		163,0	173,1
18	174,7	178,9	173,9	174,3		167,0	177,6

7.2 GEWICHT (kg), *JONGENS*

leeftijd in jaren	Gr. Britt.	Finland	België	Tsjecho-Sl.	U.S.A.	Nederland**
	Londen 1965	Helsinki* 1960-1961	Brussel 1960-1961	1961	Iowa City 1961-1963	1964-1966
1	10,2	10,4		10,3		10,5
2	12,7	12,7		12,7		13,4
4	16,6	16,8	16,7	16,6		17,8
7	22,6	23,4	22,9	23,5		24,0
10	30,3	32,7	30,3	32,2		32,1
12	37,7	39,4	36,8	38,8	42,0	38,8
13	42,6	43,2	41,8	43,8	48,0	43,4
14	48,8	47,8	47,5	49,2	55,9	48,7
15	54,7	54,1	53,3	56,1	61,5	55,2
16	59,6	59,2	58,2	60,8		60,3
18	63,0	65,0	63,2	65,5		66,7

7.3 LENGTE (cm), *MEISJES*

leeftijd in jaren	Gr. Britt.	Finland	België	Tsjecho-Sl.	U.S.A.	Nederland
	Londen 1965	Helsinki* 1960-1961	Brussel 1960-1961	1961	Iowa City 1961	1964-1966
1	74,2	75,4		74,3		75,6
2	85,6/84,6	86,7		86,1		87,7
4	100,4	102,0	100,8	101,8		104,2
7	119,3	124,8	119,8	120,7		123,3
10	136,4	137,9	135,2	136,3		139,1
11	142,7	143,2	141,7	143,1	144,1	144,1
12	149,3	149,0	147,4	149,0		151,0
13	155,5	155,5	154,0	154,6	156,7	157,2
14	159,6	160,8	157,4	158,4		161,2
16	162,2	166,0	160,8	162,0		165,4
18		166,4	161,2	162,1		166,3

7.4 GEWICHT (kg), *MEISJES*

leeftijd in jaren	Gr. Britt.	Finland	België	Tsjecho-Sl.	U.S.A.	Nederland**
	Londen 1965	Helsinki* 1960-1961	Brussel 1960-1961	1961	Iowa City 1961	1964-1966
1	9,7	10,0		9,7		10,0
2	12,2	12,5		12,2		12,9
4	16,3	16,3	16,4	16,2		17,1
7	22,6	23,4	22,6	23,1		23,6
10	31,1	32,1	30,4	32,5		32,1
11	35,2	35,6	34,6	36,3	38,0	35,7
12	40,5	40,1	39,7	41,3		40,6
13	45,8	45,0	44,8	46,1	49,4	45,8
14	51,0	49,1	48,8	51,1		50,4
16	55,8	55,5	53,3	57,3		56,4
18	56,6	56,8	54,8	59,0		59,0

* 1-4 jaar Fins en Zweeds sprekende bevolking

6-18 jaar Zweeds sprekende bevolking

** gemiddeld gewicht

Weliswaar is in Finland een *landelijk* onderzoek verricht, waaraan de gegevens van de hoofdstad zijn ontleend, maar de waarden van Helsinki zijn als vergelijking gekozen, omdat de kinderen uit Helsinki langer zijn dan in het gehele land en de Nederlandse gemiddelden het best benaderen.

Het Belgische onderzoek heeft betrekking op 14.000 schoolkinderen uit Brussel (Defrise-Gussenhoven & Deshommes, 1965). De publikatie bevat alleen grafieken, geen tabellen. De Brusselse waarden in tabel 7 moesten uit de grafieken worden afgelezen. Uit U.S.A. is het onderzoek in Iowa City uit het begin van de zestiger jaren, dat op een beperkte groep schoolkinderen van 11-15 jaar uit goede kringen betrekking heeft, ter vergelijking gekozen (Knott & Meredith, 1963 en Meredith & Knott, 1962).

Het onderzoek in Londen heeft evenals in Tsjecho-Slowakije op grote groepen kinderen betrekking, in Finland op een redelijk aantal, in Brussel op een beperkt en Iowa op een klein aantal.

In vergelijking met Nederland zijn in Londen lagere schoolkinderen 3-4 cm, adolescenten 1-1½ cm en volwassenen 3 cm kleiner. Tsjechische jongens zijn 2 cm en meisjes 2-3 cm kleiner, Brusselse schoolkinderen 3-4, resp. 3-5 cm. Zweeds sprekende kinderen in Helsinki en leerlingen van particuliere scholen in Iowa, beide uit vrij hoge welstand, zijn ongeveer even lang als Nederlandse scholieren. Kinderen in Japan, die nu als kleuter 5 cm en als adolescent 10 cm kleiner zijn dan Nederlandse leeftijdgenoten, tonen bij vergelijking met eerdere onderzoeken een duidelijke seculaire groeiverschuiving.

De kinderen in Londen en Brussel zijn zowel korter als lichter, de Tsjechische kinderen zijn korter, maar vanaf 10 jaar zwaarder dan de Nederlandse. De Nederlandse adolescenten lijken iets zwaarder dan de even lange Zweeds-Finse kinderen in Helsinki. De kinderen van het Iowa onderzoek hebben een relatief hoog gewicht.

Nederlandse kinderen zijn langer dan leeftijdgenoten in vrijwel alle andere geïndustrialiseerde landen en tonen dus – in het kader van de seculaire groeiverschuiving – een voorsprong in groei van één of meerdere decennia.

2 Rijpingskenmerken

2.1 MOTIVERING ONDERZOEK

In een survey over groei, waarin adolescenten zijn opgenomen, neemt het onderzoek naar kenmerken van geslachtelijke rijping om de volgende redenen een belangrijke plaats in:

- a. geslachtelijke rijping is gebonden aan *normen* in de biologische zin van het woord. Voor de beoordeling van groei en ontwikkeling van jeugdigen, met name in schoolgeneeskundige en arbeidsgeneeskundige diensten en bij het dagelijks werk in klinieken en inrichtingen, is het nodig om de fasen van de biologische ontwikkeling met hun variaties te kennen. Voor het hanteren van de onderzoek-methodiek is enige training nodig.
- b. geslachtelijke rijping is aan *seculaire verschuiving* onderhevig, evenals lengte-groei. Om deze seculaire vervroeging in een populatie te vervolgen is het periodiek vastleggen van mediaan en spreiding van de rijpingskenmerken noodzakelijk.
- c. geslachtelijke rijping heeft een sterke *correlatie met bepaalde groeifenomenen*, zoals groeisput.

Voor de beoordeling van geslachtelijke rijping komen in aanmerking:

bij meisjes 1. pubesbeharig, 2. mamma-ontwikkeling, 3. eerste menstruatie (menarche)

bij jongens 1. pubesbeharig, 2. genitaal-ontwikkeling, 3. testisgrootte, 4. eerste zaadlozing (oigarche), 5. stembreuk (stem-mutatie)

Het navragen van de menarche bij meisjes is algemeen aanvaard in tegenstelling tot het navragen van de eerste zaadlozing bij jongens, dat (nog) op veel remming stuit en dus in dit onderzoek achterwege moest blijven.

Bij pubesbeharig, mamma-ontwikkeling en genitaal-ontwikkeling volgen bepaalde stadia elkaar op, die door verschillende auteurs zijn aangegeven (o.m. Greulich et al., 1942; Reynolds & Wines, 1951; Tanner, 1962; Zeller, 1952).

De testisgrootte laat zich bepalen met behulp van zg. testis-modellen.

Stembreuk, okselbeharig, bot-leeftijd en gebit-leeftijd zijn om verschillende redenen niet nagegaan.

De stembreuk bij jongens is in buitenlandse onderzoekingen wel gebruikt om de mate van rijping aan te geven. Na een oriënterend onderzoek is ons gebleken dat de tijdsduur van het mutatie-proces zeer variabel is. Sommige jongens verwerven binnen enkele maanden een mannelijke stem, andere doen er jaren over. Bovendien is een objectieve beoordeling van de stem-mutatie zonder toonhoogte-meting vrijwel niet mogelijk. Om deze redenen is het stembreuk-criterium in dit onderzoek niet gehanteerd.

De okselbeharig toont een te grote variatie om als rijpingscriterium gebruikt te kunnen worden.

Bepaling van de botleeftijd kan op grote schaal moeilijk worden toegepast, omdat de interpretatie van de foto's tijdrovend is en op grote ervaring dient te steunen en is medisch niet geoorloofd omdat het jeugdigen betreft, die niet onnodig aan straling mogen worden blootgesteld.

Het bepalen van de gebit-leeftijd is te gecompliceerd om in een massa-onderzoek te worden betrokken en zou de medewerkende artsen te veel belasten.

2.2 OPZET ONDERZOEK

Daar het rijpings-onderzoek los staat van het onderzoek naar nieuwe standaardwaarden van lengte en gewicht moeten organisatie, registratie en codering afzonderlijk worden vermeld.

2.2.1 *Organisatie*

Aan zeven schoolartsen is gevraagd om naast de opgaven van lengte en gewicht gegevens te verstrekken over (secundaire) geslachtskenmerken en menarche van leerlingen op lagere scholen (hoogste klassen) en vervolgscholen. Met deze artsen is vooraf het doel van het onderzoek besproken en zijn methodiek en eventuele moeilijkheden, die zich bij het onderzoek kunnen voordoen, toegelicht. Daarbij is de nadruk gelegd op een juiste hantering van de rijpings-criteria en niet op de praktisch onvervulbare eis van een aselechte onderzoek-populatie. De rijpings-gegevens zijn verzameld tussen december 1965 en december 1966, dus gemiddeld een jaar later dan de gegevens van lengte en gewicht.

2.2.2 *Registratie*

De registratiekaart van het lengte- en gewicht-onderzoek is aangevuld met gegevens over pubes-, mamma- en genitaalontwikkeling en menarche (fig. 5). De administratieve gegevens zijn door de schoolverpleegster ingevuld en lengte en gewicht zijn meestal door haar bepaald. Het onderzoek naar de stadia van rijping is door de arts verricht.

2.2.3 Codering

De codering is uitgevoerd door werkstudenten. De steekproefsgewijze controle (1 op 10) bracht zo weinig fouten aan het licht, dat controle van alle coderingen achterwege kon blijven. De gecodeerde gegevens zijn op ponskaarten overgebracht voor machinale bewerking.

2.3 METHODIEK

Daar het onderzoek van rijpingskenmerken door verschillende artsen is uitgevoerd, deze artsen geen speciale ervaring bezitten op dit gebied en de resultaten vergelijkbaar moeten zijn met reeds verrichte of nog te verrichten onderzoekingen, zijn zo duidelijk mogelijke criteria aangelegd en moest instructie van de artsen plaatsvinden.

2.3.1 *Criteria voor geslachtelijke rijping*

Onderzoekers in de Engelse taalgebieden richten zich bij beoordeling van de geslachtelijke rijping vooral naar criteria, die zijn aangegeven door Greulich (1942), Schonfeld & Beebe (1942), Dupertuis (1945), Reynolds & Wines (1951) en Tanner (1955). In midden- en oost-Europa zijn meestal de criteria gevolgd, die door Zeller (1952) zijn aangegeven.

Bij enkele onderzoekingen in Nederland naar geslachtelijke rijping zijn gemengde criteria aangelegd (Hordijk, 1961; Planting & Oppers, 1966). Daarom zijn de uitkomsten niet goed vergelijkbaar met de resultaten van onze surveys.

De eerste Nederlandse standaardwaarden zijn aangegeven door de Wijn & de Haas (1960) volgens de door Tanner beschreven en aan Reynolds & Wines ontleende criteria. Het huidige onderzoek is op dezelfde wijze verricht, maar op enkele detailpunten aangevuld. Voor het bepalen van het testis-volume is gebruik gemaakt van het snoer van plastic testis-modellen van 1-16 ml, waarvan Dooren et al. (1963) melding hebben gemaakt en dat is ontleend aan Schonfeld & Beebe (1942). Dit snoer klimt tot 10 ml op met 1 ml en van 10 tot 16 ml met 2 ml. Het is aangevuld met zelf ontworpen modellen van 18-50 ml, die tot 30 ml opklimmen met 3 ml en daarboven met 5 ml (fig. 6)*.

Bij controle is gebleken dat de door ons gebruikte testis-modellen 5 à 10 % kleiner zijn dan is opgegeven, waarschijnlijk als gevolg van krimpen van het plastic na het gieten.

Bij de bewerking van het onderzoek is in overeenstemming hiermee een correctie aangebracht.

* Beide snoeren zijn geleverd door de firma van Berge Henegouwen, tandtechnisch laboratorium, Schelpenkade 47, Leiden

2.3.1.1 Meisjes

De ontwikkeling van de *pubesbeheading* is in zes stadia onderscheiden (fig. 7):

- P₁ – geen beharing
- P₂ – eerste, nog weinig gepigmenteerde beharing, vnl. langs labia (op zwart-wit foto's onzichtbaar)
- P₃ – eerste donkere, duidelijk gepigmenteerde en gekrulde pubesharen op labia
- P₄ – type beharing is 'volwassen', maar oppervlakte is kleiner
- P₅ – spreiding in de breedte; type en oppervlakte van de beharing zijn volwassen
- P₆ – verdere spreiding in breedte, omhoog of dispers (zou slechts bij 10 % van de vrouwen voorkomen).

Voor een juiste waardering van de beginnende pubesbeheading is een goede belichting noodzakelijk.

De *mamma-ontwikkeling* is in vijf stadia verdeeld (fig. 8):

- M₁ – alleen de tepel is verheven boven het vlak van de borst, zoals bij het jonge kind
- M₂ – 'budding' stadium: knopvormige verheffing van areola en vergroting diameter areola. Bij palpatie is een vrij harde 'knoop' voelbaar, schijf- of kersvormig. Lichte welving van omgeving van areola
- M₃ – verdere welving van de mamma. Voortgezette vergroting diameter areola. Eerste duidelijke vrouwelijke mamma-vorm
- M₄ – toenemende vetafzetting. De areola vormt een secundaire verheffing boven het niveau van de borst. De verheffing zou bij ongeveer de helft van de meisjes voorkomen en soms blijven bestaan in de volwassenheid
- M₅ – volwassen stadium – areola valt (meestal) terug in niveau van de borst en is sterk gepigmenteerd.

Het onderzoek naar de menarche vond plaats door middel van de *zg. status quo* methode, met de vraag: 'Ben je al eens ongesteld geweest' of een vraag van gelijke strekking. Het antwoord is als ja of nee genoteerd. Als de arts meende de vraag niet te kunnen of te mogen stellen, om welke reden ook, is dat op de kaart vermeld. Er is niet gevraagd naar het tijdstip van de eerste menstruatie, omdat de navraag-methode minder nauwkeurig is dan de *status quo* methode (van 't Land & de Haas, 1957).

Fig. 5

REGISTRATIEKAART RIJPINGSONDERZOEK

NIPG - Soc. Hyg. GROEICURVEN

01 CBK

02 Kl.school

03 LO

04 VGLO

05 ULO

06 VHMG

07 HO

NO jongens

08 LTS

09 UTS

10 HTS

11 andere vakopl.

NO meisjes

12 lager

13 vorming

14 opleiding

15 andere vakopl.

werkenden

16 partieel onderw.

17 geen onderw.

18 spec. groep

naam

voorletters jongen

meisje

woonplaats

beroep vader

loondienst

zelfstandig

geboortedatum

datum onderzoek 6

1 - 2	3 - 5	6 of meer
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

aantal kinderen in gezin

rangnummer kind

lengte (in cm en mm) mm

gewicht (in kg en hg) hg

Pubes Genitaal (♂)

Mamma Menarche Ja neen

niet invullen LG 6

6
9
12
14
18
22
24
28
31
34
38

Fig. 6

TESTIS-MODELLEN

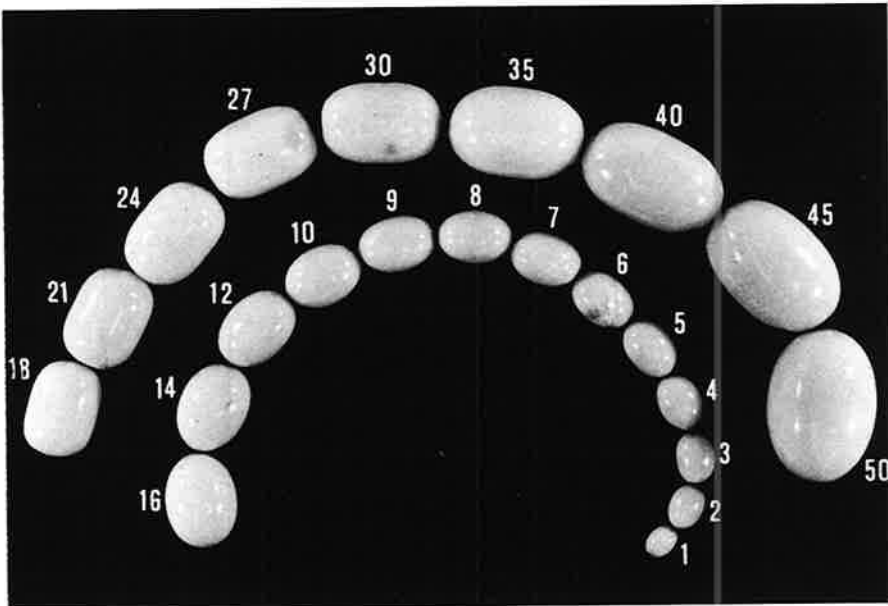
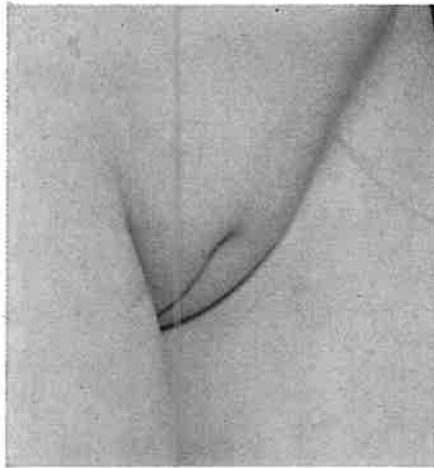


Fig. 7

ONTWIKKELINGS-STADIA VAN PUBESBEHARING BIJ MEISJES



P-1



P-2



P-3



P-4



P-5



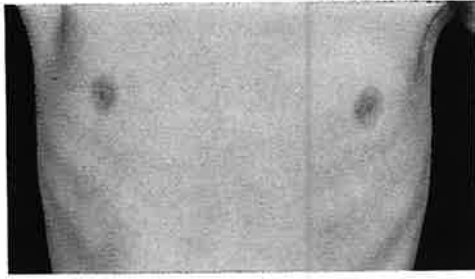
P-6

Fig. 8

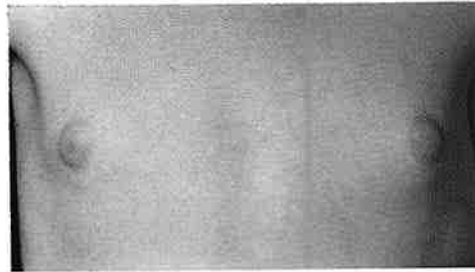
STADIA VAN MAMMA-ONTWIKKELING



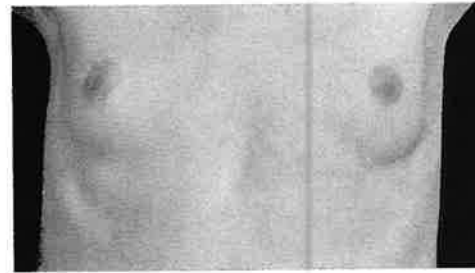
M-1



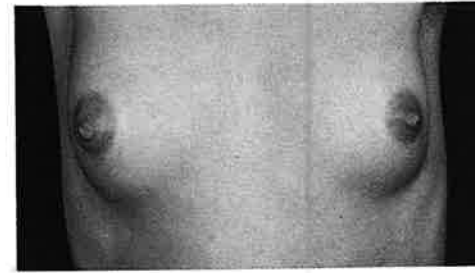
M-2



M-3



M-4



M-5

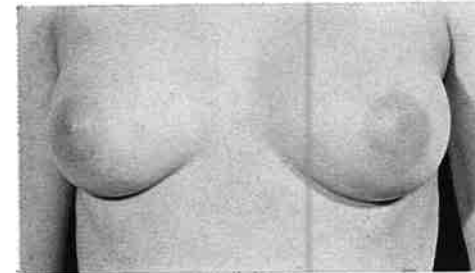


Fig.9

ONTWIKKELINGS-STADIA VAN PUBESBEHARING BIJ JONGENS

P-1



P-2



P-3



P-4



P-5



P-6



Fig. 10

STADIA VAN GENITAAL-ONTWIKKELING BIJ JONGENS



G-1



G-2



G-3



G-4



G-5

Fig. 12

STADIA VAN PUBESBEHARING MEISJES

cumulatieve frequentie-verdeling naar leeftijd 8-19 jaar 2482 meisjes

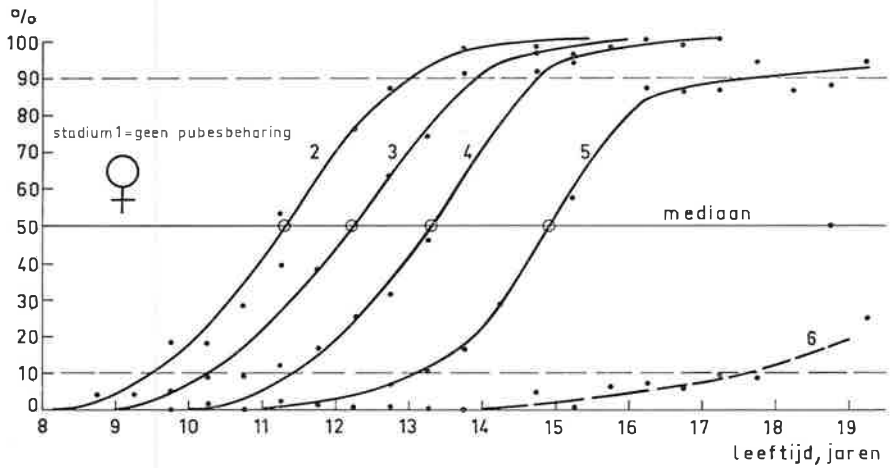


Fig. 13

STADIA VAN MAMMA-ONTWIKKELING

cumulatieve frequentie-verdeling naar leeftijd 8-19 jaar 2482 meisjes

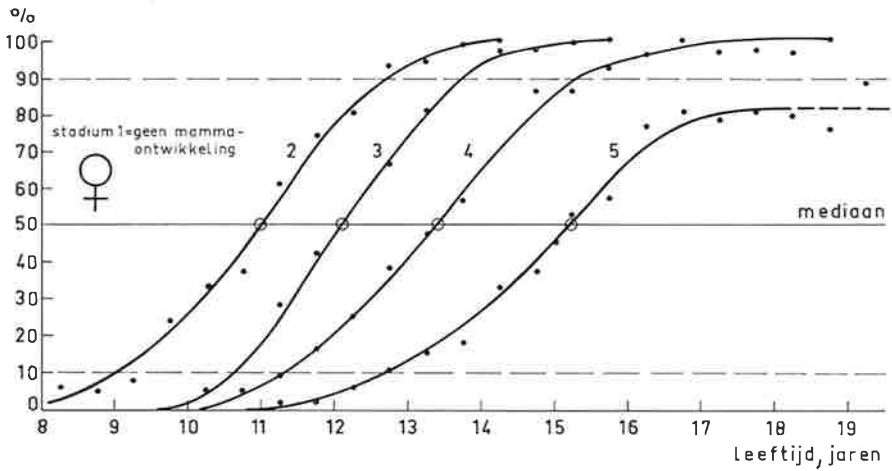


Fig. 14

STADIA VAN PUBESBEHARING *JONGENS*

cumulatieve frequentie-verdeling naar leeftijd 8-19 jaar 3981 jongens

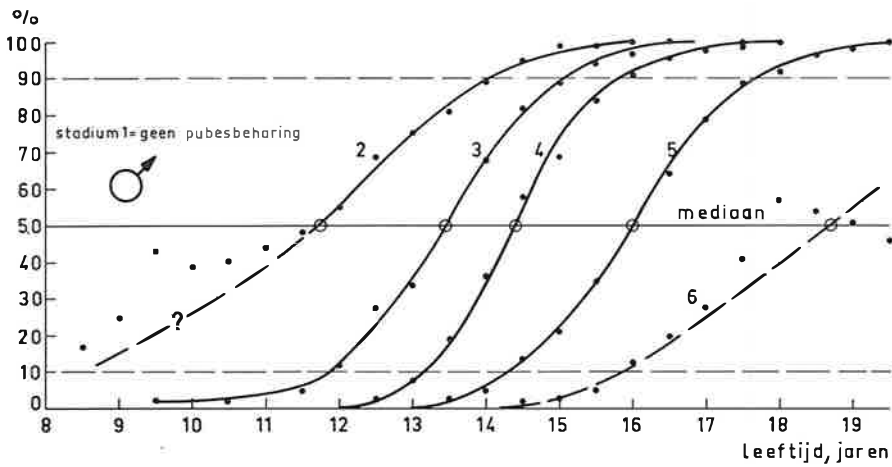


Fig. 15

STADIA VAN GENITAAL-ONTWIKKELING *JONGENS*

cumulatieve frequentie-verdeling naar leeftijd 8-19 jaar 3568 jongens

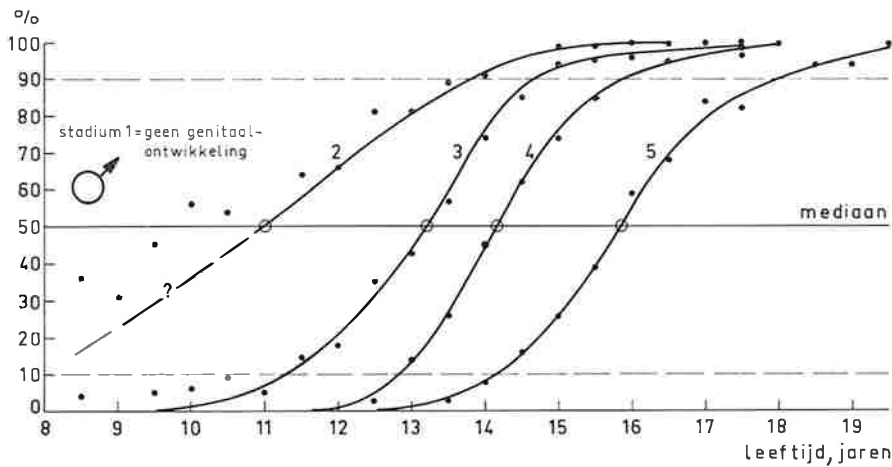


Fig. 11

SECULAIRE VERSCHUIVING VAN MENARCHE IN TIEN JAAR
cumulatieve frequentie-verdeling naar leeftijd

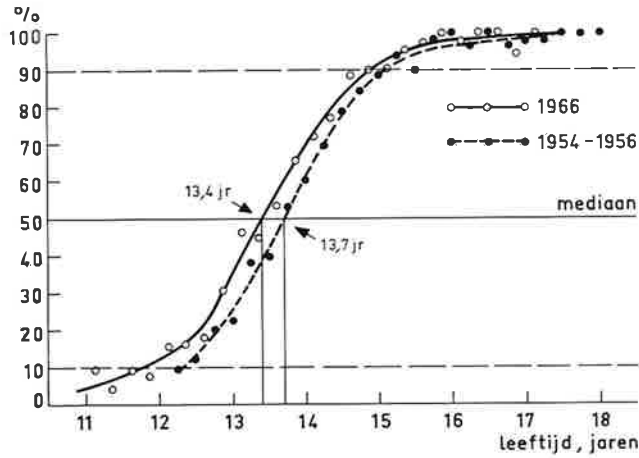
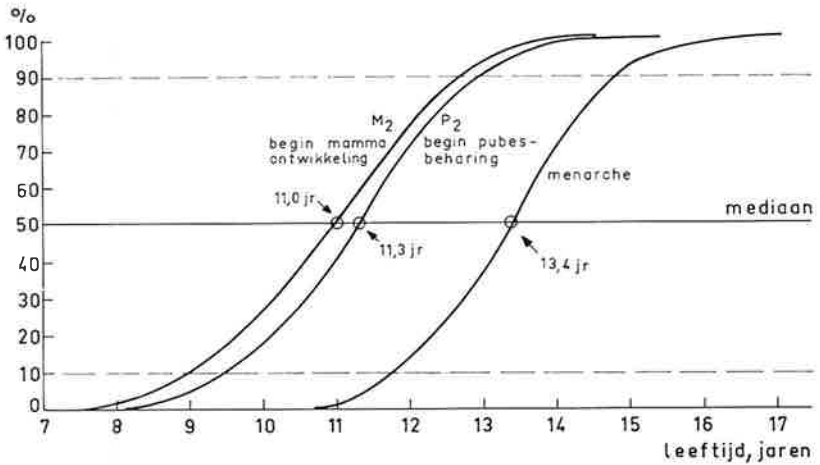


Fig. 16

RELATIE TUSSEN MAMMA-ONTWIKKELING, PUBESBEHARING
EN MENARCHE



2.3.1.2 Jongens

De ontwikkeling van de *pubesbeheading* is, evenals bij meisjes, in zes stadia onderverdeeld (fig. 9):

- P₁ – geen beharing, dat wil zeggen beharing in pubesstreek niet anders dan op de rest van de buikwand
- P₂ – weinig gepigmenteerde, langere, niet gekrulde beharing, vaak nog donzig. Meestal aan basis van penis, soms op scrotum
Stadium 2 is moeilijk te fotograferen
- P₃ – donkere, duidelijk gepigmenteerde en gekrulde pubesbeheading rond basis penis. Stadium 3 is wel te fotograferen
- P₄ – type beharing duidelijk volwassen, maar oppervlakte nog niet volwassen, met name liesplooï nog niet overschreden
- P₅ – spreiding in de breedte tot op dijën, maar geen spreiding in mediaanlijn
- P₆ – beharing stijgt op in linea alba; zou bij 80 % van de mannen voorkomen.

De ontwikkeling van de *uitwendige genitalia* is in vijf stadia gedifferentieerd (fig. 10):

- G₁ – testis, scrotum en penis hebben dezelfde grootte en vorm als bij het jonge kind
- G₂ – vergroting van scrotum en testis. De scrotumhuid wordt roder en dunner, en gerimpeld. Penis toont nog geen of slechts weinig vergroting
- G₃ – vergroting van de penis, vooral in de lengte en verdere groei van testis, uitzakken van scrotum
- G₄ – toenemende vergroting penis en ‘sculpturing’ van de glans. Toenemende pigmentatie van scrotum. Soms is dit stadium het gemakkelijkst te omschrijven als ‘nog juist niet volwassen’
- G₅ – volwassen stadium, met ruim scrotum en penis tot bijna onderrand scrotum.

De *testisgrootte* is bepaald volgens een gemengd visueel-palpatoire techniek. De onderzoeker spant het scrotum, isoleert met de éne hand beurtelings linker en rechter testis, neemt in de andere hand het testissnoer, zoekt de best passende kraal op en leest het volume daarvan af. Men bepaalt op deze wijze het volume van testis met omhullend scrotum. Na ruime ervaring is de inter-waarnemer variatie niet groter dan één kraal in het snoer. Uit ons onderzoek is gebleken – in overeenstemming met de literatuur – dat in het algemeen de rechter testis groter is dan de linker. Bij de bewerking is het volume van de rechter testis opgegeven.

2.3.2 Instructie van artsen

Met alle onderzoekers is in een gezamenlijke bespreking de indeling in stadia doorgenomen. Daarbij is een stencil verstrekt met de beschrijving van de verschillende stadia van alle rijpingskenmerken en een fotoserie van de ontwikkeling

van pubes en mamma[†]. Daar het niet mogelijk was om tijdig een goede fotoserie van manlijke genitaal-ontwikkeling samen te stellen, moest voor dit kenmerk met een beschrijving van de stadia worden volstaan. Bij latere bezoeken in de periferie heeft één onzer (F.W.) zich van de juiste hantering der criteria kunnen overtuigen. Om herhaling van het onderzoek te vermijden is geen poging gedaan om de intra- of inter-waarnemer-variantie vast te stellen. Overigens heeft het onderzoek van de geslachtelijke ontwikkeling van kinderen en adolescenten geen enkele weerstand opgeroepen bij de onderzochte jongens en meisjes of bij aanwezige ouders, noch in de stad noch op het platteland.

2.4 POPULATIE

Daar het rijpingsonderzoek alleen op beperkte schaal kon plaats vinden (beperkt in verhouding tot de lengte en gewicht survey) is niet gestreefd naar het verkrijgen van een aselechte groep adolescenten en jonge volwassenen, maar is volstaan met het onderzoek van rond 4000 jongens en 2500 meisjes, die vrij willekeurig in Nederland over scholen voor lager en voortgezet onderwijs zijn verspreid. Daarbij zijn gegevens gevoegd uit een onderzoek-groep van het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO, die als geheel uit een welvarend

Tabel 8

POPULATIE RIJPINGSONDERZOEK

naar woonplaats en schoolsoort

onderzoek centra	meisjes					n	leeftijd jaren	jongens					n	leeftijd jaren
	schoolsoort							schoolsoort						
	LO	NO	ULO	VHMO	HO			LO	NO	ULO	VHMO	HO		
Voorburg	×	×	×	×		805	9-19	×	×	×	×		937	9-19
Alphen a/d Rijn	×		×			177	11-16	×		×			144	11-16
Ommen	×	×				515	8-15	×	×				667	8-18
Lochem	×	×		×		106	8-15	×	×		×		157	9-16
Leiden									×				414*	11-19
Veendam	×					143	8-15	×					135	10-15
Arnhem	×		×			172	10-17	×		×			122	11-17
Bergen op Zoom	×			×		371	8-19	×	×		×		689	8-19
civo (landelijk)**	×		×		×	195	6-14	×	×	×	×	×	709	7-25
Den Haag												×	86	17-25
totaal						2483							4060	

† Deze serie zal als foto-atlas worden gepubliceerd

* tevens bij 1400 jongens testisvolume bepaald

** Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO

milieu stamt (tabel 8). Het testis-onderzoek is alleen verricht bij de eigen onderzoek-groep van 1400 jongens van technische scholen te Leiden, die in het kader van een semi-longitudinaal onderzoek bij adolescenten geregeld worden onderzocht.

De woonplaatsen van de onderzochte kinderen verschillen per onderzoeker sterk naar urbanisatiegraad: van 10 tot bijna 100 % platteland en van 0 tot 80 % stedelijk. De totale op rijpingskenmerken onderzochte populatie verschilt, wat urbanisatie betreft, vrijwel niet van de totale populatie die op lengte en gewicht is onderzocht.

Hoewel de differentiatie naar beroep van de vader bij de verschillende onderzoekers vrij sterk uiteenloopt, verschilt het milieu van de totale rijpingspopulatie (6 % hoger, 44 % middelbaar en 50 % lager milieu) slechts weinig van de Nederlandse verhoudingen.

Het is vooral van belang, dat de op rijpingskenmerken onderzochte groep dezelfde gemiddelden van lengte en gewicht toont als de populatie van de lengte en gewicht survey, zoals bij vergelijking is gebleken.

2.5 BEWERKING

Bij de mechanische bewerking zijn de ponskaarten uitgedraaid op sexe, leeftijd, urbanisatie en welstand. Bij de bepaling van de leeftijd is een kleine onnauwkeurigheid ingeslopen, die in par. 1.5.1 is beschreven.

De gegevens over menarche zijn per kwartaalklasse uitgedraaid. De klassegrenzen zijn de hele jaren en 3, 6 en 9 maanden later, zodat de klassemiddens liggen op $1\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$, $7\frac{1}{2}$ en $10\frac{1}{2}$ maand in elk levensjaar.

De andere rijpingskenmerken zijn per halfjaarsklasse uitgedraaid. De klassemiddens liggen op de hele en halve jaren, bv. 8 jaar, $8\frac{1}{2}$ jaar, 9 jaar. De halfjaarsklassen, die de leeftijden 8 jaar \pm 3 maanden, $8\frac{1}{2}$ jaar \pm 3 maanden, enz. omvatten, zijn zo gekozen, omdat enkele artsen de populatie hebben onderzocht met een voorkeur voor de verjaardag of de 'halve verjaardag' als onderzoekdatum.

Evenals bij het lengte- en gewichtsonderzoek is een 'uitbijter-analyse' uitgevoerd (par. 1.5.1).

2.6 UITKOMSTEN

Terwijl in het lengte en gewicht onderzoek de percentielen de spreiding aangeven van lengte en gewicht op een bepaalde leeftijd, geven de uitkomsten van het rijpingsonderzoek de leeftijdsvariatie van bepaalde rijpingskenmerken.

Tabel 9

MENSTRUERENDE MEISJES NAAR LEEFTIJD 10-18 JAAR

2079 meisjes

leeftijd	antwoorden			niet gevraagd	totale populatie	
	neen	ja n	%			totaal
10 -	34	-	-	34	15	49
$\frac{1}{4}$	26	-	-	26	13	39
$\frac{1}{2}$	21	-	-	21	15	36
$\frac{3}{4}$	12	-	-	12	12	24
11 -	28	3	9,7	31	10	41
$\frac{1}{4}$	45	2	4,3	47	18	65
$\frac{1}{2}$	96	10	9,4	106	25	131
$\frac{3}{4}$	116	10	7,9	126	18	144
12 -	113	21	15,6	134	17	151
$\frac{1}{4}$	90	18	16,6	108	11	119
$\frac{1}{2}$	69	15	17,8	84	6	90
$\frac{3}{4}$	70	31	30,7	101	10	111
13 -	41	35	46,0	76	8	84
$\frac{1}{4}$	61	49	44,6	110	7	117
$\frac{1}{2}$	43	50	53,7	93	1	94
$\frac{3}{4}$	33	63	65,6	96	2	98
14 -	23	59	71,9	82	1	83
$\frac{1}{4}$	17	56	76,7	73	-	73
$\frac{1}{2}$	7	56	88,8	63	4	67
$\frac{3}{4}$	6	51	89,4	57	1	58
15 -	4	37	90,2	41	1	42
$\frac{1}{4}$	2	42	95,4	44	1	45
$\frac{1}{2}$	1	37	97,4	38	-	38
$\frac{3}{4}$	-	31	100	31	-	31
16 -	1	36	97,3	37	-	37
$\frac{1}{4}$	-	39	100	39	-	39
$\frac{1}{2}$	-	35	100	35	-	35
$\frac{3}{4}$	2	32	94,1	34	1	35
17 -	-	28	100	28	-	28
$\frac{1}{4}$	-	24	100	24	-	24
$\frac{1}{2}$	-	14	100	14	-	14
$\frac{3}{4}$	-	21	100	21	-	21
18 -	-	16	100	16	-	16
totaal	961	921		1882	197	2079

Tabel 10

CHRONOLOGIE VAN RIJPINGSFASEN

NEDERLAND 1966

10.1 MEISJES

rijpingsfasen		leeftijd in jaren		
		percentielen		
		10	50	90
pubes	P ₂	9,5	11,3	13,0
	P ₃	10,2	12,2	13,9
	P ₄	11,4	13,3	14,75
	P ₅	13,1	14,9	17,75
	P ₆	17,5	-	-
mamma	M ₂	9,0	11,0	12,7
	M ₃	10,6	12,1	13,75
	M ₄	11,25	13,4	15,3
	M ₅	12,7	15,2	-
menarche		11,8	13,4	14,9

10.2 JONGENS

rijpingsfasen		leeftijd in jaren		
		percentielen		
		10	50	90
pubes	P ₂	?	11,75	14,1
	P ₃	11,9	13,45	15,0
	P ₄	13,2	14,4	15,9
	P ₅	14,3	16,0	17,7
	P ₆	15,9	18,7	-
genitaal	G ₂	?	11,0	13,85
	G ₃	11,25	13,2	14,75
	G ₄	12,9	14,15	16,0
	G ₅	14,15	15,85	18,0

percentiel 50 = mediaan

2.6.1 Meisjes

Menarche

Tabel 9 geeft per kwartaalklasse het aantal meisjes dat nog niet en dat wel menstrueert. Het percentage menstruerende meisjes per kwartaalklasse is grafisch uitgezet (fig. 11). De mediane waarde van de menarche (50 % lijn) ligt op 13,4 jaar,

Tabel 11

TESTISVOLUME NAAR LEEFTIJD

leeftijd in jaren	testisvolume (rechts) in ml		
	percentielen		
	10	50	90
12	2	4	8
12½	3	6	12
13	3	8	14
13½	4	9	16
14	5	12	18
14½	6	14	21
15	10	16-18	24
15½	12	21	24
16-17	14	21	27
17½-19½	16	24	27
20+	18	24	27

d.w.z. even onder 13 jaar en 5 maanden. De percentielen 10 en 90 liggen resp. op 11½ jaar en 15 jaar, d.w.z. dat 80 % van de Nederlandse meisjes de menarche beleven met een variatie van 3½ jaar. De menarche-mediaan die uit de grafiek is afgelezen, stemt overeen met de berekende menarche-leeftijd van 13,43 jaar (probit-analyse). Probit-analyse is een statistische methode, waarbij de percentages worden uitgedrukt in een grootte van de standaardnormale verdeling (probits).

Pubes en mamma-ontwikkeling

De bevindingen zijn tabellarisch in halfjaarsklassen ondergebracht en daarna cumulatief gepercenteerd per halfjaarsklassen, zoals in het volgende voorbeeld schematisch is toegelicht. Als zich bv. in de halfjaarsklasse van 14 jaar (± 3 mnd) 100 meisjes bevinden, waarvan 15 in stadium P₅, 20 in stadium P₄, 30 in stadium P₃ en 30 in stadium P₂, dan zijn de cumulatieve percentages 15 % voor stadium P₅, 35 % voor P₄, 65 % voor P₃ en 95 % voor P₂. De cumulatieve percentages van de rijpingskenmerken zijn grafisch uitgezet tegen de leeftijd, waarna de best passende curven zijn getekend. De mediane waarden voor de leeftijden van de rijpingskenmerken bevinden zich op de kruising van de curven voor P₂, P₃ enz.

met de horizontale 50 % lijn, zoals in fig. 12 is weergegeven voor de pubes-beharing en in fig. 13 voor de mamma-ontwikkeling. Op de 10 % en 90 % lijn zijn de leeftijden af te lezen waarop resp. 10 en 90 % van de populatie de bepaalde stadia heeft bereikt.

Tabel 10.1 geeft een overzicht van de rijpingsfasen naar leeftijd (mediaan, 10e en 90e percentiel) voor meisjes. Volgens de ontwikkeling van de pubes-beharing en van de mamma duurt bij meisjes het rijpingsproces gemiddeld van 11-15 jaar met als 'normale' variaties voor de aanvang $9\frac{1}{2}$ -13 jaar en voor de volwassen fase 13-17 jaar. De leeftijden van menarche, stadium P_4 en stadium M_4 vallen ongeveer samen op $13\frac{1}{2}$ jaar, 'normaal' variërend van $11\frac{1}{2}$ tot 15 jaar. Op 19 jaar is stadium P_6 (zg. masculien beharing type) door 20 % van de meisjes bereikt en stadium M_5 (volwassen mamma, waarbij de areola terugkomt in het niveau van de mamma) door 80 %.

2.6.2 Jongens

Pubes- en genitaal-ontwikkeling

Volgens de ontwikkeling van de pubesbeharing duurt bij jongens het rijpingsproces van 12 tot 16 jaar en gemeten naar genitaal-ontwikkeling van 11 tot 16 jaar (tabel 10.2). De 'normale' variaties zijn voor het begin van pubes- en genitaal-ontwikkeling 10 tot 14 jaar en voor de volwassen fase 14 tot 18 jaar. Op 19 jaar is P_6 (het zg. masculien beharingstype) door ± 60 % van de jongens bereikt. De beide vraagtekens in tabel 10.2 en fig. 14 en 15 wijzen er op, dat het begin van de pubes- en genitaal-ontwikkeling moeilijk is aan te geven.

Testisvolume

De testis-volumina zijn per halfjaarsklasse cumulatief gepercenteerd en grafisch uitgezet, op overeenkomstige wijze als voor de andere rijpingskenmerken is beschreven. De grafiek, waarvan de lijnen vrij glad verlopen, is niet afgebeeld. Uit deze grafiek zijn de waarden van tabel 11 afgelezen.

Het volume van de testis is onderzocht vanaf 12 jaar en bedraagt dan 4 à 5 ml. Van 7 tot 11 jaar spreekt men van een infantiele testis, waarvan het volume 1-2 ml (Dooren) of 2-3 ml (Rundle & Sylvester) zou bedragen. Op elke leeftijd is de spreiding groot: van 2-8 ml op 12 jaar tot 18-27 ml bij jonge volwassenen. Vanaf 11 à 12 jaar neemt het volume snel toe, met gemiddeld 4 ml per jaar tot 24 ml bij de volwassen jongeman. Uit longitudinaal onderzoek (Wafelbakker, 1968) is gebleken dat de groeispurt samenvalt met een versnelling van de groei van de testis. Aan het begin van het halfjaar van maximale lengtegroei bedraagt het testisvolume gemiddeld 12 ml.

2.6.3 Onderlinge relaties

Het optreden van de rijpingskenmerken bij jongens en meisjes toont - evenals andere aspecten van de groei - een grote wetmatigheid, maar de op te geven

leeftijden mogen niet wiskundig worden gehanteerd. Het is niet anders te verwachten dan dat bij een zo ingewikkeld samenspel van biologische (cerebraal-hormonale) factoren als bij de rijping van jongens en meisjes plaats vindt, dissociaties optreden die van de 'norm' afwijken en die als regel variaties en geen afwijkingen zijn.

Meisjes

Fig. 16 geeft een grafische voorstelling van de eerste ontwikkeling van mamma (M_2), pubesbeharings (P_2) en menarche. Duidelijker dan tabel 10 laat fig. 16 zien dat de mamma-ontwikkeling een geringe voorsprong heeft ten opzichte van de eerste pubes-beharings. De menarche vindt 2,2 jaar na het bereiken van P_2 plaats.

Uit correlatie tabellen* is afgelezen dat van de meisjes, die in P_3 verkeren (beginnende gepigmenteerde pubesbeharings), 18 % menstrueert en van de meisjes in P_4 (gevorderde pubesbeharings, maar nog niet volwassen areaal) 68 %. In mamma-stadium 3 is 22 % en in mamma-stadium 4 is 73 % van de meisjes de menarche gepasseerd.

Onderzoekers met voldoende ervaring om de rijpingsstadia in cijfers aan te geven, kunnen bij meisjes met pubes-stadia P_2 of P_3 (of P_4) te voren het moment van de eerste menstruatie aangeven met een nauwkeurigheid van $\frac{1}{2}$ à 1 jaar. P_2 en M_2 , P_3 en M_3 , enz. blijken zeer vaak samen te vallen. Bij 4 % van de meisjes bestaat een dissociatie van meer dan één stadium, met name bij meisjes die een gevorderde mamma-ontwikkeling paren aan een geringe pubes-beharings (bv. gelijktijdig M_4 en P_2). De dissociatie kan schijnbaar zijn door een (onvermijdelijk) te hoge schatting van de mamma-ontwikkeling door vetafzetting bij adipeuse meisjes.

Jongens

De eerste genitaal-ontwikkeling (G_2) toont een duidelijke voorsprong (3-12 maanden) ten opzichte van de eerste pubesbeharings (P_2).

De volgende pubes- en genitaal-stadia (P_3 - G_3 , enz.) zijn sterk gecorreleerd. Slechts bij $1\frac{1}{2}$ % van de jongens komt een dissociatie voor met meer dan één stadium verschil. Meestal gaat in deze groep een voortgeschreden genitaal-ontwikkeling samen met een beginnende pubesbeharings, bv. G_4 en P_2 , maar bij zeer dikke jongens (pseudo Fröhlich) kan het omgekeerde beeld optreden, doordat beoordeling van genitaal-ontwikkeling in een te laag stadium samengaat met een meer gevorderde pubesbeharings (bv. G_2 en P_4).

In tabellen 12 (pubes-stadium en testisvolume) en 13 (genitaal-ontwikkeling en testisvolume) is stadium 1 een begin- en stadium 5 resp. 6 een eindstadium. Stadium 1 heeft niet alleen betrekking op twaalfjarigen, maar ook op jongeren en stadium 6 niet alleen op achttienjarigen maar ook op de ouderen. De stadia 2-4 resp. 5 zijn uit de aard van de zaak naar beneden en boven begrensd.

* Deze tabellen kunnen op aanvraag worden geraadpleegd.

Tabel 12

PUBES-STADIUM EN TESTISVOLUME

pubes-stadium	testisvolume in ml		
	percentielen		
	10	50	90
1	2	4	10
2	3	7	12
3	7	12	16
4	12	21	24
5	16	24	27
6	16	24	27

Tabel 13

GENITAAL-ONTWIKKELING EN TESTISVOLUME

genitaalstadium	testisvolume in ml		
	percentielen		
	10	50	90
1	1-2	3	5
2	3	7	9
3	7	12-14	16
4	12	18	24
5	16	24	27

Zowel ten opzichte van de pubes- als van de genitaal-stadia tonen de testisvolumina brede variaties: in stadia 3-5 is percentiel 90 van het testis-volume tweemaal zo groot als percentiel 10 en tijdens de vroegere pubes- en genitaal-stadia zijn de variaties nog breder.

In ons onderzoek heeft genitaal-stadium 1 (juveniel stadium) alleen betrekking op jongens van 12, 13 en 14 jaar. Indien jongere leeftijden (vanaf 8 à 9 jaar) in het testis-onderzoek waren betrokken – zoals ter bepaling van het testis-volume in pubesstadium 1 nodig zou zijn geweest – zouden de testisvolumina van stadium 1 kleiner zijn uitgevallen. Een overeenkomstige restrictie geldt voor genitaal-stadium 5 (volwassen stadium) dat betrekking heeft op jongens van 13 tot 21 jaar. Als mannen boven 21 jaar nog een stijging in het testisvolume doormaken, zoals Rundle & Sylvester vermelden, zal op latere leeftijd het testis-volume groter zijn dan in tabel 13 is aangegeven.

2.7 NATIONALE EN INTERNATIONALE VERGELIJKING

De seculaire vervroeging van rijpingsstadia zet zich ook in Nederland voort. Zo toont de menarche sinds 1956 een vervroeging van drie maanden (fig. 11). Elders zijn seculaire vervroegingen waargenomen van maximaal 4 maanden per tien jaar (Simell 1952; Letting 1953). Bij meisjes toont de ontwikkeling van pubesbeharng en mamma een vervroeging ten opzichte van 1956 van 5 à 6 maanden. Bij jongens zijn pubesbeharng en genitaal-ontwikkeling ruim zes maanden vervroegd ten opzichte van 1956. Gedetailleerde vergelijking is niet goed mogelijk, omdat de oudere gegevens minder volledig zijn. Ten opzichte van het onderzoek van Dooren et al. (1963) ligt P₃ van jongens (eerste gepigmenteerde pubesbeharng) ongeveer twee maanden vroeger. Vergelijking met de door Tanner (1962) aangegeven waarden, die op een samenbundeling van de gegevens uit verschillende landen berusten, suggereert dat de huidige waarden in Nederland enkele maanden later zouden liggen dan in andere geïndustrialiseerde landen, hetgeen in tegenpraak is met de voorsprong in lengte en gewicht van Nederlandse kinderen t.o.v. leeftijdgenoten in andere Europese landen. Boutourline Young et al. (1963), die 111 meisjes uit 'betere' Florentijnse milieu's longitudinaal onderzochten, vonden een menarche-leeftijd van 12,5 jaar: de laagste tot nog toe in Europa gerapporteerd.

De door ons gevonden testisvolumina zijn groter dan door Schonfeld (1942) en Dooren et al. (1963) aangegeven. Mogelijk is dit te verklaren uit een verschil in onderzoek-techniek: Dooren et al. palpeerden de testis en wij hebben de testis in het strakgespannen scrotum visueel vergeleken met de modellen. Ten opzichte van Schonfeld mag men voorts een seculaire verschuiving verwachten.

Rundle & Sylvester (1962) en anderen hebben testes in twee of drie richtingen gemeten met een schuifpasser en daarna het volume berekend. Rundle & Sylvester komen voor volwassenen tot een testis-volume van 31 ml en Hansen (1949), geciteerd door Rundle & Sylvester, geeft een waarde op van 23,5 ml.

3 Lengte, gewicht en rijpingskenmerken

3.1 BESPREKING

In de publikatie van de eerste landelijke survey van lengte en gewicht, die in Nederland rond 1955 plaats vond, is erop gewezen, dat de seculaire groeiverschuiving het noodzakelijk maakt om periodiek – elk decennium – standaardwaarden van lengte, gewicht en rijpingskenmerken te bepalen. Uit onze tweede survey, die in de jaren 1964–1966 is gehouden, is gebleken dat deze eis terecht is gesteld.

De spreiding van de onderzochte populatie naar welstand, urbanisatiegraad en provincie wijkt zo weinig af van de landelijke verhoudingen, dat de tabellen en groeidiagrammen als Nederlandse standaardwaarden anno 1965 kunnen gelden.

De verwachtingen ten aanzien van de mate van seculaire groeiverschuiving zijn niet alleen bevestigd, maar zelfs overschreden. Verschillen naar sexe, welstand en landstreek zijn onverminderd blijven bestaan. Seculaire groeiverschuiving heeft zich in het laatste decennium sneller voltrokken dan tevoren, indien de gemiddelde lengte van dienstplichtigen als maatstaf wordt genomen. Van 1900 tot 1955 is de gemiddelde lengte van keurlingen (18½ jaar) toegenomen van 169 tot 175 cm, dat is 2–3 cm per *twintig* jaar en van 1955 tot 1965 van 175 tot 177 cm, dat is 2 cm in *tien* jaar (CBS, 1967). De seculaire groeiverschuiving accentueert, dat standaardwaarden niet identiek zijn met 'normen'.

De gemiddelde lengte neemt bij meisjes na 17 jaar en bij jongens na 18½ jaar nauwelijks meer toe. Longitudinaal onderzoek is nodig om antwoord te geven op de vraag op welke leeftijd in Nederland de lengtegroei eindigt.

Nederlandse kinderen en volwassenen behoren met de Zweedse tot de langste populaties in Europa. Op grond van de seculaire verschuiving, zowel bij groepen met een grote als met een geringe lichaamslengte, kan worden verwacht dat bij gelijkblijvende of toenemende welvaart de seculaire groeiverschuiving zich in de eerstvolgende decennia zal voortzetten. Medisch-biologische nadelen van versnelde groei en toegenomen lichaamslengte zijn in de literatuur niet vermeld.

Afmetingen van gebruiksvoorwerpen (bedden, kleren, schoenen, meubels, enz.), van huizen, van vervoersmiddelen en van de outillage van werkplaatsen, keukens en scholen dienen aan huidige (en toekomstige) lichaamsafmetingen te worden aangepast.

De adolescenten groeispuurt komt in het huidige onderzoek duidelijker naar

Fig. 17

RIJPING MEISJES

NEDERLAND 1965

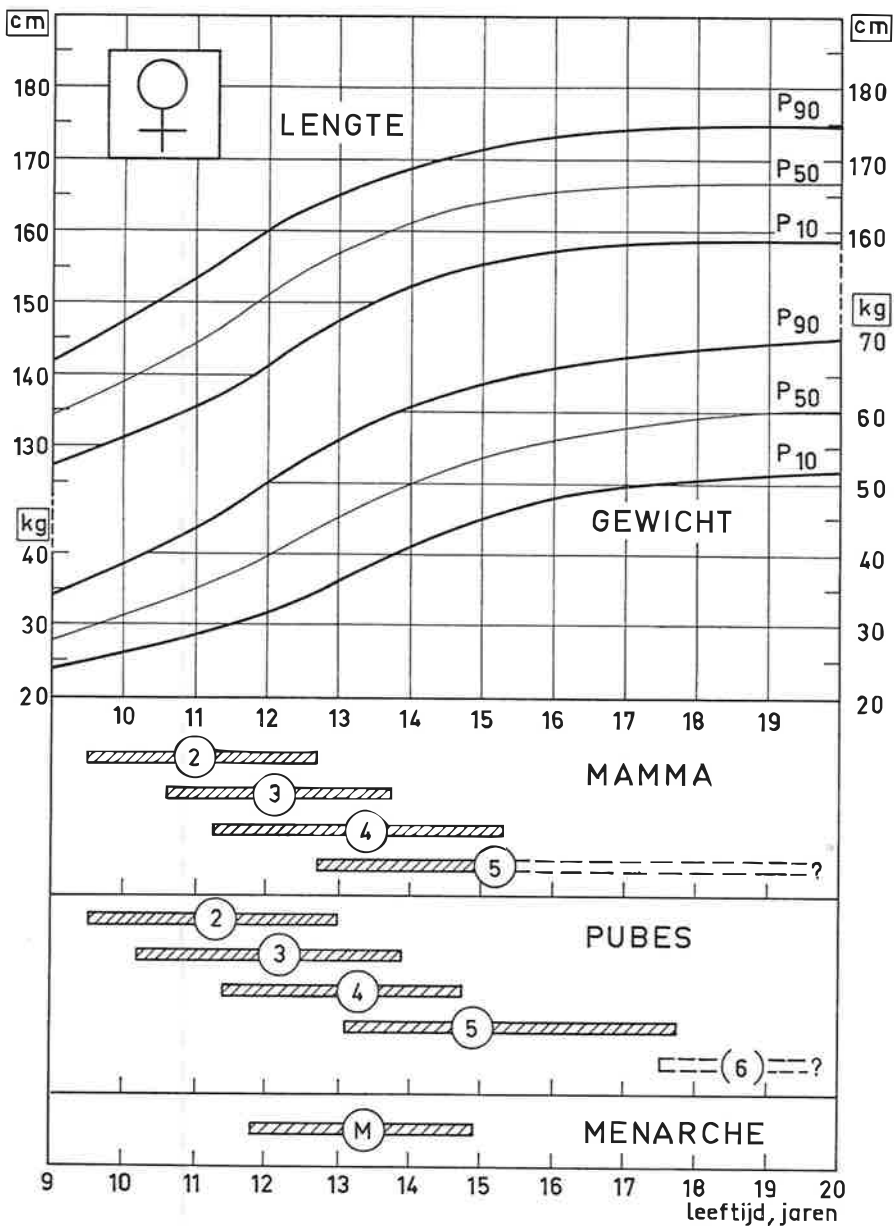
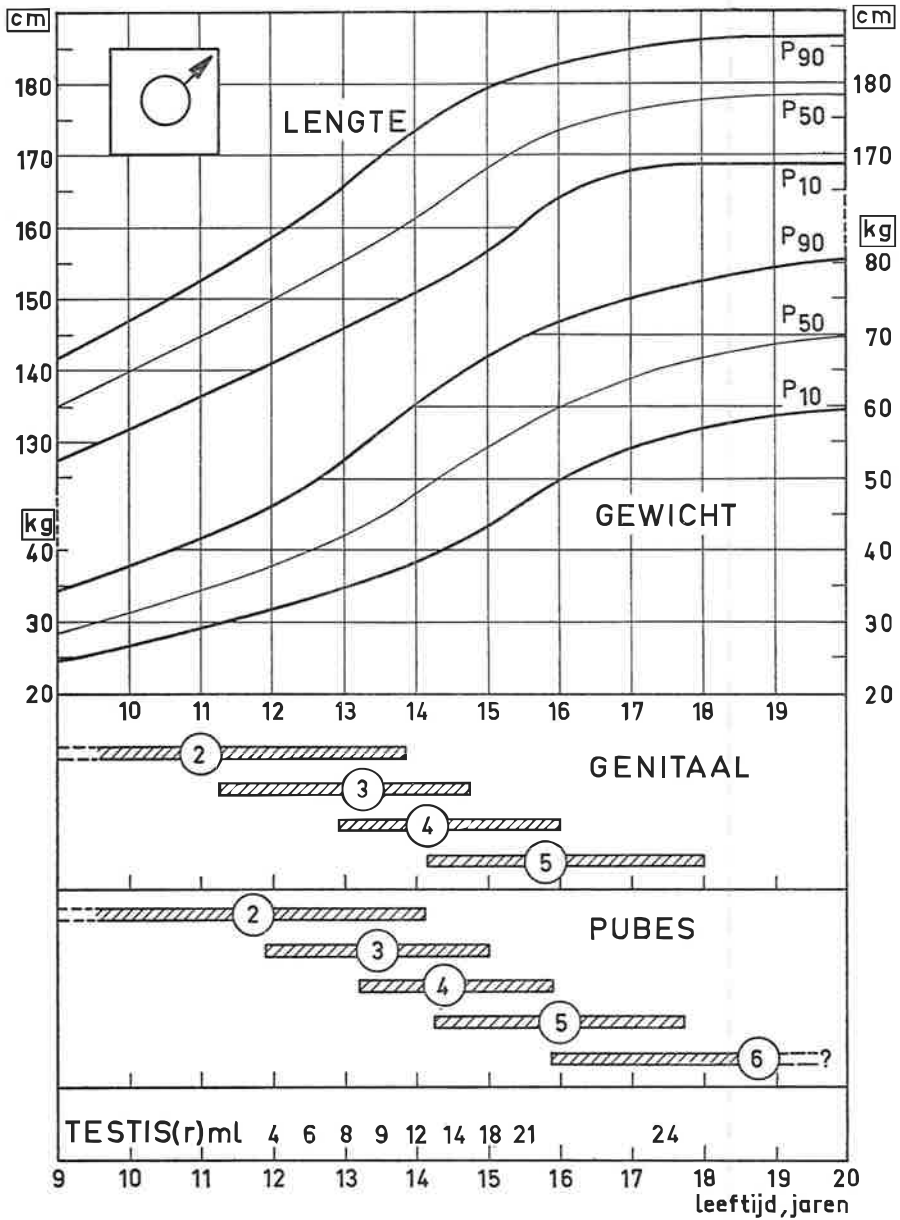


Fig. 18

RIJPING JONGENS

NEDERLAND 1965



voren dan in de eerste survey. Misschien berust dit geringe verschil op een andere samenstelling van de populatie, misschien is het een gevolg van een meer uitgesproken individuele groeispuurt en een verminderde leeftijd-spreiding hiervan onder verbeterde sociaal-economische verhoudingen.

Transversaal onderzoek heeft een 'verdunnings'-effect op de groeispuurt, omdat de spurt zich in een groep over een aantal leeftijdsjaren uitstrekt en niet, zoals bij het individu, op een bepaalde leeftijd is geconcentreerd. Bij transversaal onderzoek gaat onvermijdelijk het verband tussen groeispuurt en rijpingsstadia enigszins verloren. In de landelijke groeicurve valt de grootste groeisnelheid, die bij meisjes optreedt op 12-13 jaar en bij jongens op 14½ jaar, bij meisjes samen met pubes-stadia P₂ en P₃ en bij jongens met P₄. Uit een nog niet gepubliceerd longitudinaal onderzoek blijkt echter, dat bij jongens de grootste lengte-toename overwegend optreedt in de fase P₃.

De gemiddelde leeftijd van de eerste menstruatie is in tien jaar verschoven van 13 jaar 8 maanden naar 13 jaar 5 maanden, zodat nu reeds 20 % van de meisjes op de lagere school de menarche bereikt. Sexuele voorlichting is een zaak, die zowel lager als vervolgonderwijs aangaat, ook al ziet men deze taak het liefst geïntegreerd in de opvoeding in het huiselijk milieu.

De helft van de meisjes en jongens heeft op resp. ruim 15-jarige en 16-jarige leeftijd de geslachtelijke rijping voltooid. Tussen 13 en 17 jaar voltooit 80 % van de meisjes de rijping en tussen 14 en 18 jaar 80 % van de jongens. Een tiende deel van de meisjes is reeds op 13 jaar geslachtsrijp en een tiende deel van de jongens op 14½ jaar. Op 17 jaar heeft 10 % van de meisjes en op 18 jaar 10 % van de jongens de geslachtsrijpe fase nog niet bereikt. Deze brede spreiding heeft als praktische consequentie, dat in een tweede of derde klasse van het voortgezet onderwijs een deel van de leerlingen nog kind is en een deel reeds man of vrouw. Nog afgezien van de brede individuele verschillen is naar medisch-biologische maatstaf moeilijk aan te geven, wanneer het kind 'volwassen' is. Eerst komen menarche of oigarche, dan de geslachtelijke rijpheid, daarna de voltooiing van de lengtegroei en tenslotte de rijpheid in psycho-sociale zin, waarvan het tijdstip moeilijk is aan te geven. Het begrip volwassenheid is door zijn complexiteit nauwelijks te definiëren.

Kennis van rijpingsfasen is onmisbaar voor een biologisch adequate benadering van de adolescent door artsen, paedagogen, psychologen, juristen, maatschappelijk werkers, enz. De wetgever dient bij de formulering van bepalingen, die adolescenten en jonge volwassenen raken - o.a. bij het definiëren van meerderjarigheid - rekening te houden met biologische wetmatigheden, met name van de brede individuele spreiding en van de geleidelijke vervroeging van de rijping. In april 1968 heeft de Britse regering voorgesteld 'the age of majority' te verlagen van 21 tot 18 jaar (Committee on the age of majority, 1967). In het bijzonder zullen onderwijzers en leraren zich van de (vervroeging van de) biologische rijping rekenschap moeten geven.

Verschuiving van de menarche naar jongere leeftijd en verschuiving van de menopauze naar oudere leeftijd leiden tot een verlenging van de fertile periode bij de vrouw naar twee zijden. Vervroegde rijping zal – in wisselwerking met het toenemend sexueel verkeer onder jongeren in westerse landen – de toepassing van contraceptiva door adolescenten in de hand werken en de periode van gebruik van contraceptiva verlengen. Het staat niet vast, dat de vervroeging van de geslachtsrijpheid gepaard gaat met een vervroeging van de mentale ontwikkeling, maar in de ontwikkeling van de intelligentie is een seculaire verschuiving waarschijnlijk gemaakt (Boyne & Clark, 1959).

In de praktijk van de curatieve en preventieve geneeskunde en in de research zijn recente standaardwaarden onontbeerlijk voor beoordeling van groei en ontwikkeling van kinderen en jonge volwassenen:

- a. in de kliniek om de ernst van groeistoornissen en het effect van evt. behandeling quantitatief te kunnen aangeven.
- b. in de jeugdgezondheidszorg voor de medisch-paedagogische begeleiding van het individuele kind. Kinderen, die bij eenmalig onderzoek of longitudinaal een extreme plaats op het diagram innemen, een sterke dissociatie van de lengte-gewichtverhouding tonen of een onverwachte vertraging of versnelling van groeisnelheid laten zien (duidelijk verschuiven naar een ander 'kanaal'), eisen extra medische aandacht.
- c. in het speurwerk om de uitkomsten van longitudinale en gerichte onderzoeken van groei en ontwikkeling onder bepaalde groepen kinderen te plaatsen tegen de achtergrond van de standaardwaarden van de gehele populatie.

Seculaire groeiverschuiving (of het ontbreken van dit fenomeen) is een indicator voor de gezondheid van de bevolking. Seculaire groeiverschuiving treedt op als de sociaal-economische en sociaal-hygiënische omstandigheden veranderen. Toenemende welvaart gaat samen met snellere groei, vroeger optredende rijping en afnemende morbiditeit en mortaliteit op de kinderleeftijd. Tijdens economische crises, oorlogsomstandigheden en hongersnood zijn stilstand en negatieve groeiverschuiving (vermindering van de groeisnelheid) waargenomen.

Seculaire verschillen in groeisnelheid en in lengte en gewicht van volwassenen, die binnen bevolkingsgroepen optreden onder invloed van gewijzigde milieuomstandigheden hebben dezelfde biologische achtergrond als gelijktijdig bestaande verschillen tussen bevolkingsgroepen van uiteenlopende welstand. Weliswaar is ook de groep met lagere welstand bij de seculaire groeiverschuiving betrokken, maar de achterstand ten opzichte van hogere welstandsgroepen is blijven bestaan. Hoogstwaarschijnlijk berusten de geografische verschillen op verschillen in welstand.

De maatschappij heeft zich tot nu toe van de problemen, die met de groei-verschuiving samenhangen, weinig rekenschap gegeven. Deze achterstand dient op korte termijn te worden ingehaald.

3.2 SAMENVATTING

In tabellen en groeicurven zijn de resultaten weergegeven van een landelijke survey van lengte, gewicht en rijpingskenmerken in 1964-1966. Deze survey is een herhaling op grotere schaal van het landelijke onderzoek van tien jaar tevoren.

Ruim 54.000 kinderen en jeugdigen van 0-24 jaar zijn éénmaal gemeten en gewogen en rond 6500 adolescenten zijn onderzocht op rijpingskenmerken (transversaal onderzoek). De jongste kinderen zijn liggend gemeten, vanaf 2 jaar is de lengte staande bepaald. Van meisjes zijn mamma-ontwikkeling, pubes-beharing en menarche, van jongens pubesbeharing, genitaal-ontwikkeling en testis-volume in het onderzoek van de rijpingskenmerken betrokken.

Aan de methodiek van wegen, meten, bepalen van rijpingsfase en registratie is grote aandacht geschonken. De waarnemingen zijn, na uitvoerige bespreking van de methodiek, uitgevoerd door verpleegsters en artsen van consultatie-bureaus, schoolartsendiensten en bedrijfsgeneeskundige diensten en voor een klein deel door naaste medewerkers. Toetsing aan diverse criteria leidt tot de conclusie, dat de in het onderzoek betrokken kinderen representatief zijn voor de Nederlandse jeugd.

Analyse van de uitkomsten van de survey 1964-1966 en vergelijking met de survey van 1955 en met buitenlandse gegevens, leiden tot de volgende conclusies:

1. de gemiddelde lengte van jongens is bij de geboorte 52 cm, op 1 jaar 77 cm, op 4 jaar 105 cm, op 6 jaar 118 cm en op 10 jaar 140 cm. Het gewicht van jongens bedraagt op deze leeftijden resp. 3500 gram, 17,6 kg, 21 en 31 kg.
2. de gemiddelde lengte van meisjes is bij de geboorte 51 cm, op 1 jaar 75½ cm, op 4 jaar 104 cm, op 6 jaar 117 cm en op 10 jaar 139 cm. Het gewicht van meisjes bedraagt op deze leeftijden resp. 3400 gram, 16,9 kg, 21 en 31 kg.
3. van 6 tot 10 jaar zijn jongens ruim een halve cm langer en bijna een halve kg zwaarder dan meisjes.
4. van 0 tot 10 jaar is de jaarlijkse toeneming van lengte en gewicht van beide geslachten vrijwel gelijk: in het tweede levensjaar 12 cm resp. 2,8 kg, aan het eind van de kleuterleeftijd 6½ cm resp. 1,8 kg en kort vóór de groeispuurt 4,8 cm resp. 2,6 kg.
5. het begin van de groeispuurt van gewicht en lengte manifesteert zich in trans-versale curven bij meisjes een half jaar eerder dan bij jongens. Voor beide geslachten geldt, dat de gewichtspuurt een jaar eerder begint dan de lengte-

- spurt. Gewicht- en lengtespurt manifesteren zich voor het eerst bij meisjes resp. op $9\frac{1}{2}$ en $10\frac{1}{2}$ jaar, bij jongens op 10 en 11 jaar.
6. de maxima van gewicht- en lengte-toeneming liggen bij meisjes gemiddeld omstreeks 12 resp. 13 jaar en vallen bij jongens samen op $14\frac{1}{2}$ jaar.
 7. tussen groeispuurt en geslachtelijke ontwikkeling en tussen het optreden van de verschillende rijpingskenmerken onderling bestaat een nauwe correlatie.
 8. de menarche van Nederlandse meisjes ligt bij 13,4 jaar (13 jaar en 5 maanden). Sinds 1956 is de menarche 3 maanden vervroegd.
 9. de volwassen lengte van vrouwen wordt bereikt op 17 jaar en bedraagt gemiddeld $166\frac{1}{2}$ cm, de volwassen lengte van mannen wordt bereikt op $18\frac{1}{2}$ jaar en bedraagt gemiddeld 178 cm. Het gewicht van meisjes neemt van 17 tot 20 jaar toe van 57,2 tot 59,2 kg en is tot 25 jaar vrijwel stationair. Het gewicht van mannen neemt van $18\frac{1}{2}$ tot 25 jaar toe van 67,2 tot 71,4 kg.
 10. gerekend naar biologische ontwikkeling (pubesbeharig en mamma-ontwikkeling) zijn meisjes volwassen op gemiddeld 15 jaar.
 11. gerekend naar biologische ontwikkeling (pubesbeharig en genitaal-ontwikkeling) zijn jongens volwassen op gemiddeld 16 jaar.
 12. het testisvolume maakt van 12 tot 18 jaar een vergroting door van 1 à 3 ml (infantiel) tot 18 à 27 ml (volwassen) of gemiddeld van 4 ml per jaar (met een versnelling tijdens de groeispuurt).
 13. in het afgelopen decennium is een seculaire groeiverschuiving opgetreden, die voor beide geslachten bij zuigelingen en kleuters ongeveer 1 cm, bij schoolkinderen 2 cm en bij jonge volwassenen 3 cm bedraagt.
 14. verschillen in lengte en gewicht naar welstand en landstreek zijn nog steeds duidelijk aantoonbaar: het verschil in lengte tussen hogere en lagere beroepengroepen is $\frac{1}{2}$ –1 cm bij kleuters en 3 cm bij adolescenten. Jonge volwassenen uit de noordelijke provincies zijn gemiddeld 4 cm langer dan hun sexegenoten in de zuidelijke provincies. Waarschijnlijk berusten de geografische verschillen op sinds lang bestaande welstandsverschillen.
 15. naar urbanisatiegraad zijn lengte noch gewicht verschillend.
 16. grote groepen Nederlandse kinderen hebben, bij vergelijking met de resultaten van buitenlandse onderzoekingen, de huidige maximale (gemiddelde) lengte. Het is te verwachten, dat de seculaire groeiverschuiving zich bij alle groepen zal voortzetten.
 17. herhaling van de survey over tien jaar is geboden.

3.3 SUMMARY

The results of a national survey on height, weight and sex characteristics performed in 1964–1966 are presented in tables and growth diagrams. This survey is the repetition on a larger scale of the national survey of ten years ago.

Height and weight of more than 54,000 children and young adults between 0–25 years of age were measured once and more than 6,500 adolescents were examined for sex characteristics (cross-sectional survey). From the age of two height was measured while standing, in younger children it was determined lying down. The examined sex characteristics included the development of the breasts, pubic hair and menarche in girls, pubic hair, genital development and volume of the testes in boys.

Much attention was focused on the methods of weighing, measuring, the criteria for sex characteristics and registration. After extensive briefing on methods, the examinations were performed by the nurses and doctors of child welfare centres, school health services and occupational health services and for a smaller part by members of our staff. On testing for various criteria the surveyed population can be considered representative for the 0–24 years-old population of the Netherlands.

Analysis of the results of the survey 1964–1966 and comparison with the survey of 1955 and with foreign data lead to the following conclusions:

1. the average length of boys is 52 cm at birth and 77 cm at 1 year, at 4 years the height is 105 cm, at 6 years 118 cm and at 10 years 140 cm. The weight of boys at these ages is 3500 grams, 17.6 kg, 21 and 31 kg respectively.
2. the average length of girls is 51 cm at birth and 75½ cm at 1 year, at 4 years the height is 104 cm, at 6 years 117 cm and at 10 years 139 cm. The weight of girls at these ages is 3400 grams, 16.9, 21 and 31 kg respectively.
3. between the ages of 6 and 10 years boys are half a centimeter taller and nearly half a kilogram heavier than girls.
4. until 10 years the annual increment of height and weight is about equal for both sexes: in the second year of life 12 cm and 2.8 kg respectively, at the end of the pre-school age 6½ cm and 1.8 kg respectively and just before the growth spurt 4.8 cm and 2.6 kg respectively.
5. in cross-sectional curves the beginning of the adolescent growth spurt of weight and height manifests itself half a year earlier in girls than in boys. In both the sexes weight spurt precedes the start of the height spurt by one year. Weight and height spurts in girls manifest itself at 9½ and 10½ years respectively, in boys at 10 and 11 years.
6. the maxima of the mean increment of weight and height in girls are at 12 and 13 years respectively, in boys both are at 14½ years.
7. there is a close correlation between growth spurt and development of sex characteristics.

8. the menarche of Dutch girls is at 13.4 years (13 years and 5 months).
9. the adult height of women is reached at the age of 17 at a mean value of 166½ cm, the adult height of men at the age of 18½ at a mean value of 178 cm. The median weight of girls increases from 57.2 kg to 59.2 kg between the ages of 17 and 20. The median weight of men increases from 67.2 kg to 71.4 kg between the ages of 18½ and 25.
10. by biological criteria (pubic hair and breast development) girls are mature at a mean age of 15 (± 2) years.
11. by biological criteria (pubic hair and genital development) boys are mature at a mean age of 16 (± 2) years.
12. the volume of the testes increases from 1–3 ml (infantile size) to 18–27 ml (adult size) between the ages of 12 and 18, that is a mean annual increment of 4 ml (with an acceleration during the growth spurt).
13. for both sexes a secular shift has occurred over the last decade which amounts to about 1 cm for infants and toddlers, 2 cm for schoolchildren and 3 cm for young adults.
14. variations in height and weight according to social class and region are still obvious: the difference in height between upper and lower classes is ½–1 cm at preschool age and 3 cm at adolescence. Young adults in the northern provinces are on the average 4 cm taller than their contemporaries in the south. Most probably the geographical differences result from differences in standard of living.
15. height and weight show no differences according to degree of urbanisation.
16. on comparison with foreign surveys large groups of Dutch children have attained the present-day maximum (mean) height. The secular shift should be expected to continue in all groups of the population.
17. this survey should be repeated in 10 years time.

Literatuur

- Bäckström-Järvinen, L., Heights and weights of Finnish children and young adults. Dissertatie Helsinki, 1964.
- Blankenstein, M. van, U. R. Welbergen & J. H. de Haas, De ontwikkeling van de zuigeling. Amsterdam, Contact, 1962.
- Boutourline Young, H., A. Zoli & J. R. Gallagher, Events of puberty in 111 Florentine girls. *Amer. J. Dis. Child.* 106 (1963) 568-77.
- Boyne, A. W., & J. R. Clark, Secular change in the intelligence of 11-year-old Aberdeen schoolchildren. *Hum. Biol.* 31 (1959) 325-33
- Bureau voor Statistiek der Gemeente Amsterdam, Groeidiagrammen van Amsterdamse kinderen. Op grond van cijfers 2 (1964/65) 51-64.
- Centraal Bureau voor de Statistiek, Afdeling Culturele Statistiek, Beroepenklapper met codenummers. Den Haag, 1962.
- Centraal Bureau voor de Statistiek, Lengte en gewicht van dienstplichtigen. *Maandstat. Bevolking Volksgezondh.* 15 (1967) 358-60.
- Centraal Bureau voor de Statistiek, Typologie van de Nederlandse gemeenten naar urbanisatiegraad, 31 mei 1947 en 30 juni 1956. Zeist, De Haan, 1958.
- Committee on the age of majority, Report. London, H.M.S.O., 1967.
- Defrise-Gussenhoven, E., & M. Deshommes, Graphiques de croissance des élèves de Bruxelles; mensurations de 1960-1961 / Grafieken van de groei der leerlingen van de Brusselse scholen; metingen van 1960-1961. Brussel, 1965.
- Dooren, L. J., H. H. van Gelderen & H. D. Hamming, Testisgrootte en pubesbehandling bij jongens van 10-15 jaar. *Ned. T. Geneesk.* 107 (1963) 1519-22.
- Dupertuis, C. W., W. B. Atkinson & H. Elftman, Sex differences in pubic hair distribution. *Hum. Biol.* 17 (1945) 137-42.
- Fetter, V., J. Suchý & M. Prokopec, Nová antropologická norma vývoje mládeže cšsr. *Cas. Lék. cés.* 105 (1966) 1323-24.
- Greulich, W. W., et al., Somatic and endocrine studies of puberal and adolescent boys. *Monogr. Soc. Res. Child Developm.* 7 (1942) no. 3 (serial no. 33).
- Haas, J. H. de, Child health and child development; newer conceptions in maternal and child health as part of public health and as forerunners of child biology. *Ann. Paediat. Fenn.* 6 (1960) 155-67.
- Haas, J. H. de, De biologische ontwikkeling van de kleuter. *Het Kind* (1958) no. 4: 65-84.
- Haas, J. H. de, J. C. van Wieringen & H. W. Rusbach, The school child in the Netherlands; a medical approach. The Hague, Ministry of Social Affairs and Public Health, 1963.
- Healy, M. J. R., The effect of age-grouping on the distribution of a measurement affected by growth. *Amer. J. phys. Anthropol.* 20 (1962) 49-50.
- Heek, F. van, & E. V. W. Vercruyse, De Nederlandse beroepsprestigestratificatie. In: P. Vinke, De maatschappelijke plaats en herkomst der directeurs en commissarissen van de open en daarmee vergelijkbare besloten naamloze vennootschappen. Leiden, Stenfert Kroese, 1961. p. 135-7 (Sociale stijging en daling in Nederland II).

- Hordijk, W., Groei en ontwikkeling in de puberteit en de adolescentie. Dissertatie Utrecht, 1961.
- Knott, V.B., & H.V. Meredith, Body size of United States schoolboys at ages from 11 years to 15 years. *Hum. Biol.* 35 (1963) 507-13.
- Land, G.M. van 't, & J.H. de Haas, Menarcheleeftijd in Nederland. *Ned. T. Geneesk.* 101 (1957) 1425-31.
- Letting, O., Menarchealderen hos skolepiker i Oslo og dens forhold til fysisk utvikling (Age of menarche in schoolgirls in its relation to physical development). In: Den 12. Nordiske kongres for legemlig opdragelse, børne- og ungdoms-hygiejne; 4-9 August 1953. Sønderborg, 1953. p. 105-21.
- Meredith, H.V., & V.B. Knott, Descriptive and comparative study of body size in United States schoolgirls. *Growth* 26 (1962) 283-95.
- Planting, G.J., & V.M. Oppers, Groeidiagrammen van Amsterdamse kinderen. *T. soc. Geneesk.* 44 (1966) 433-40.
- Reynolds, E., & J.V. Wines, Physical changes associated with adolescence in boys. *Amer. J. Dis. Child.* 82 (1951) 529-47.
- Rundle, A.T., & P.E. Sylvester, Measurement of testicular volume. *Arch. Dis. Childh.* 37 (1962) 514-7.
- Rusbach, H.W., F. van Laar & J.H. de Haas, Menarcheleeftijd; vergelijking van status quo- en navraagmethode. *T. soc. Geneesk.* 39 (1961) 411-15.
- Schonfeld, W.A., & G.W. Beebe, Normal growth and variation in the male genitalia from birth to maturity. *J. Urol. (Baltimore)* 48 (1942) 759-77.
- Simell, G., Über das Menarche-alter in Finnland. *Acta paediat. (Uppsala)* 41 (1952) Suppl. 84.
- Swaak, A.J., Lengte en gewicht van de leerling-kraamverzorgsters van 18 t/m 24 jaar in Noord-Brabant en Limburg. *Voeding* 25 (1964) 555-9.
- Takahashi, E., Growth and environmental factors in Japan. *Hum. Biol.* 38 (1966) 112-30.
- Tanner, J.M., *Growth at adolescence*; Oxford, Blackwell, 1955. 2nd ed., 1962.
- Tanner, J.M., R.H. Whitehouse & M. Takaiishi, Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children, 1965. *Arch. Dis. Childh.* 41 (1966) 454-71; 613-35.
- Wafelbakker, F., Adolescent growth spurt in relation to age and maturation; a longitudinal study. In: *Proceedings Conference assessment of physical fitness*, Charles University, Prague, 1968 (in druk).
- Wafelbakker, F., J.F. de Wijn & J.H. de Haas, Biologische ontwikkeling van de adolescent. In: *Nederlands leerboek der interne geneeskunde*, dl. II (in druk).
- Wieringen, J.C. van, & H.P. Verbrugge, Groeidiagrammen van zuigelingen; landelijke survey 1964-1966. *Maandschr. Kindergeneesk.* 34 (1966) 389-414.
- Wijn, J.F. de, & J.H. de Haas, Groeidiagrammen van 1-25 jarigen in Nederland. Leiden, 1960. (Verhandelingen Ned. Inst. praev. Geneesk.; XLIX).
- Wijn, J.F. de, S. Postmus & H.F. Adam, Oriëntering omtrent de ontwikkeling en voedingstoestand van schoolkinderen in Nederland 1959-1965. *T. soc. Geneesk.* 44 (1966) 698-705; 738-43; 800-10.
- Zeller, W., *Konstitution und Entwicklung*. Göttingen, Psychologische Rundschau, 1952.

Bijlage

Aan het onderzoek van lengte, gewicht en rijpingskenmerken is medewerking verleend door artsen en verpleegsters van 65 zuigelingen- en 74 kleuterbureaus, 38 schoolartsendiensten, 9 bedrijfsgeneeskundige diensten en 3 opleidingen voor kraamverzorgsters.

CONSULTATIEBUREAUS

De getallen tussen haakjes geven het aantal consultatiebureaus aan bij meer dan één bureau per gemeente.

Groningen	Appingedam, Groningen
Friesland	Leeuwarden, Sexbierum, Smallingerland (3)
Drenthe	Nieuw-Buinen, Rolde, Smilde
Overijssel	Balkbrug, Deventer, Enschede (2), Kampen, N.O. Polder, Raalte, Vroomshoop, Wierden
Gelderland	Arnhem, Culemborg, Ede, Elspeet, Ermelo, 's-Heerenberg, Nijmegen, Wezep, Zutphen
Utrecht	Amersfoort (2), Harmelen, Utrecht (5), Veenendaal, Vinkeveen, IJsselstein
Noord-Holland	Alkmaar, Amsterdam (8), Badhoevedorp, Bussum, Haarlem, Heemskerk, Medemblik, Z.O. Beemster
Zuid-Holland	Boskoop, Dordrecht, Gouda (2), 's-Gravenhage (4), Katwijk, Leiden, Lisse, Middelharnis, Rotterdam (2), Voorhout
Zeeland	Goes, Middelburg, Vlissingen
Noord-Brabant	Boxtel, Eindhoven (2), Haps, Heusden, Riel, Roosendaal (2), Wanroy
Limburg	Beek, Geleen, Roermond (2)

SCHOOLARTSENDIENSTEN

De namen van districtsschoolartsendiensten zijn aangegeven volgens opgave van de Geneeskundige Hoofdinspectie.

Groningen	Bedum, Groningen, Veendam
-----------	---------------------------

Friesland	Dantumadeel, Heerenveen
Drenthe	N. Drenthe, Z.O. Drenthe
Overijssel	Deventer, Enschede, N.O. Polder, Ommen
Gelderland	Arnhem, Bommel, Ede-Wageningen, Zutphen
Utrecht	Amersfoort, N.W. Utrecht, Utrecht
Noord-Holland	Amstelveen, Amsterdam, Haarlem, W. Friesland
Zuid-Holland	Alphen a/d Rijn, De voormalige landen van Arkel en Brederode, Eiland IJsselmonde, 's-Gravenhage, Middelharnis, Rotterdam, Voorburg
Zeeland	Walcheren en N. en Z. Beveland (West)
Noord-Brabant	Bergen op Zoom, Etten, 's-Hertogenbosch, N.W. Brabant, Tilburg, Valkenswaard
Limburg	Horst, Maastricht

BEDRIJFSGENEESKUNDIGE DIENSTEN

Vereniging Bedrijfsgeneeskundige Dienst Deventer
 Stork-Dijkers-Hazemeijer-K.N.K.S., Hengelo
 N.V. Nederlandse Spoorwegen, Utrecht
 Academisch Ziekenhuis, Utrecht
 N.V. Werkspoor, Amsterdam
 Academisch Ziekenhuis, Leiden
 Stichting Bedrijfsgeneeskundige Dienst Dordrecht
 Philips Gloeilampenfabrieken N.V., Eindhoven
 P.T.T., Eindhoven

OPLEIDINGEN VOOR KRAAMVERZORGSTERS

Groene Kruis Drenthe
 Wit-Gele Kruis Overijssel
 Wit-Gele Kruis Noord-Brabant

Omdat mensen in geïndustrialiseerde gebieden nog steeds een toeneming tonen van het gemiddelde van lichaamslengte en -gewicht is het nodig om met geregelde tussenpozen standaardwaarden te publiceren van lengte en gewicht van kinderen, adolescenten en jonge volwassenen.

Naast de toeneming van lengte treedt een vervroeging op van de geslachtsrijping. Het doorsnee Nederlandse meisje is op 15-jarige en de Nederlandse jongen op 16-jarige leeftijd volwassen, gerekend naar de geslachtelijke ontwikkeling. De lengtegroei is voltooid op 17 jaar bij meisjes en op 18½ jaar bij jongens.

De gegevens zijn niet alleen van belang voor medici (jeugdartsen, kinderartsen, huisartsen, endocrinologen, bedrijfsartsen, verzekeringsgeneeskundigen, sportartsen), maar ook voor industriële ontwerpers. Confectie, meubilair, openbare middelen van vervoer dienen aangepast te zijn aan lichaamsafmetingen.

In biologisch opzicht zou een verlaging van de leeftijdsgrens van meerderjarigheid van 21 naar 18 jaar alleszins gerechtvaardigd zijn.

Het beschreven onderzoek – verricht in 1964-1966 – is een herhaling op grotere schaal van een landelijk onderzoek, dat omstreeks 1955 plaats vond. Het neemt in de internationale literatuur een unieke plaats in qua onderzochte levensperiode (0-24 jaar), combinatie van lengte, gewicht en rijpingskenmerken, en aantal waarnemingen (meer dan 60.000).