

la 27
Prof. Dr A. POLMAN.

(Uit het Anthropogenetisch Instituut der Rijksuniversiteit te Groningen)

Quantitatieve geslachtsverhouding bij de geboorte en in de eerste levensmaand. (1901-1950)

Op grond van het genetische mechanisme op het moment van de conceptie zou men o.a. bij de mens evenveel mannelijke als vrouwelijke zygoten verwachten. Indien dan de ontwikkelingskansen tijdens het intra-uterine leven voor beide geslachten gelijk zouden zijn en de „gevaren” van het intra-uterine milieu tot en met het geboorteproses op dezelfde wijze zouden inwerken, dan ware numerieke gelijkheid te verwachten bij de aanvang van het extra-uterine bestaan; indien ook de levensomstandigheden daarna gelijk zouden zijn en de weerstand van de mannelijke en vrouwelijke individuen tegen ongunstige factoren niet verschillend zou zijn, dan zou steeds numerieke gelijkheid blijven bestaan en het „afstervingsproces” voor beide geslachten samenvallen.

Het is genoegzaam bekend, dat bovenvermelde veronderstellingen onjuist zijn en dat dus de daaruit afgeleide conclusies niet deugen; het is allerm minst zeker, zelfs onwaarschijnlijk, dat het genetisch gebeuren, dat tenslotte op het moment van het samenkomen van de mannelijke en vrouwelijke geslachtscel een even grote kans oplevert, dat een XX-individu (vrouw) of een XY-individu (man) ontstaat, niet voorafgegaan wordt door een gebeuren, waardoor of de Y-houdende (mannelijke) gameet in het voordeel, of de X-houdende in het nadeel komt.

Op dit vraagstuk zal ik thans niet verder ingaan en slechts mededelen, dat door velen, m.i. op goede gronden, wordt aangenomen, dat de quantitatieve geslachtsverhouding bij de conceptie reeds afwijkt van pariteit.

Men noemt deze quantitatieve geslachtsverhouding bij de conceptie in de Angelsaksische landen de *primary sex-ratio*; deze kan worden uitgedrukt met de formule $100 \times M/V$ (aantal mannelijke individuen op 100 vrouwelijke); het lijkt op verschillende gronden logisch, om een andere formule te gebruiken namelijk $100 \times M/(M + V)$. Een *primary sex-ratio* van bv. 130 komt dan overeen met 56,522 %. In het vervolg van dit artikel zal gebruik gemaakt worden van dit getal om het percentage masculiniteit uit te drukken; de *primaire masculiniteit* blijft, zoals reeds is vermeld, buiten beschouwing.

Met het *secundaire masculiniteitspercentage* wordt het aantal mannelijke individuen op 100 levend-geborenen aangegeven; met het *tertiaire*: het percentage mannen in de gehele bevolking of ook in bepaalde leeftijdsgroepen.

Het is bekend, dat het aantal jongens, dat geboren wordt, dat van de meisjes overtreft (in ons land 51,5 % = 106). Deze voorsprong van de mannen neemt met voortschrijdende leeftijd gaandeweg af en de „omslag” kwam in de eerste decennia van deze eeuw in de 19-jarige leeftijdsklasse; in de latere decennia blijkt deze omslag veel later te komen (25-jarige leeftijdsklasse). Ik hoop hierop later in een ander verband terug te komen.

Dit verlies van de quantitatieve voorsprong van de mannen is ten dele een gevolg van een differentieële mortaliteit, die zich reeds bij de doodgeborenen openbaart en ook reeds vóór de geboorte. Zo haalt Stern een onderzoek van het Bureau of the Census van de V.S. v. N.-Amerika aan; deze publicatie vermeldt een masculiniteit van de abortussen en doodgeborenen, die in de eerste helft van de graviditeit boven de 200 komt (200 = 66,7 %), in de tweede helft van 120-135 (54,54 % resp. 56,52 %). De moeilijkheid om bij de jonge vruchten het geslacht te herkennen, maakt het resultaat echter onbetrouwbaar.

In de verzameling embryonen van het Carnegie Instituut worden deze hoge masculiniteitscijfers niet bevestigd (Tietze).

Blijkbaar geven oppervlakkige observaties van grote getallen wel eens andere uitkomsten dan diepergaande studies aan de hand van kleinere (Kempe).

Er zijn talrijke mededelingen betreffende de secundaire masculiniteit verschenen en het blijkt, dat de percentages nogal eens uiteenlopen in verschillende publicaties; er worden verschillen gevonden tussen stad en platteland, tussen verschillende volkeren en rassen, tussen wettige en onwettige geboorten, tussen de sociale lagen van de bevolking, doch de aangegeven verklaringen gaan niet steeds in dezelfde richting; de leeftijd van de moeder zou een rol spelen (hogere masculiniteit bij jonge moeders), zelfs de leeftijd van de vader (Russell). Hoe meer de zwangere zich kan onttien, hoe hoger de masculiniteit volgens Jerny; hiermede verklaart deze de hogere masculiniteit bij wettige vergeleken met de onwettige geboorten, bij eerstgeborenen t.o.v. latergeborenen; aan de frequentie van abortussen wordt door hem, waarschijnlijk terecht, een verlagende invloed toegeschreven op de masculiniteit. Het vraagstuk is zeer gecompliceerd (Stevenson) en zo is het dan ook, dat Martin meent dat: „There is no evidence that the sex ratio is sensitive to fluctuations of the social economic conditions”, terwijl Crew zijn opinie eens heeft uitgedrukt met de

Tabel 1. Aantal geboren (levend en levenloos).
Aantal overledenen in de eerste levensmaand
Som van de gemiddelde aantallen inwoners.

1 Periode	2 Aantal levend aangeg. resp. levend-geborenen ¹⁾	3 Aantal levenloos aangeg. resp. doodgeborenen ¹⁾	4 Overledenen in de 1e levensmaand	5 Som v. d. gemidd. aantallen inwoners
1901/1905	j. 436088 m. 413283	j. 20205 m. 15938	— —	26936502
1906/1910	j. 437536 m. 413443	j. 19365 m. 15771	j. 13748 m. 9835	28891332
1911/1915	j. 438368 m. 416223	j. 18561 m. 14957	j. 12074 m. 8671	30886627
1916/1920	j. 448084 m. 422670	j. 18754 m. 14947	j. 11458 m. 8054	33524578
1921/1925	j. 470835 m. 445436	j. 18535 m. 14994	j. 10186 m. 7271	35732954
1926/1930	j. 458609 m. 432536	j. 12512 m. 10378	j. 12445 m. 8911	38427746
1931/1935	j. 448390 m. 421450	j. 12229 m. 10160	j. 11513 m. 8086	41132428
1936/1940	j. 455286 m. 430785	j. 12366 m. 10311	j. 10654 m. 7708	43454282
1941/1945	j. 522947 m. 487919	j. 10784 m. 9104	j. 13807 m. 9896	45546610
1946/1950	j. 652915 m. 612358	j. 13602 m. 11677	j. 13442 m. 9504	48922029

volgende woorden: „Movements in the secondary sex ratio can therefore be used as a measure of the success of the social services of slum clearance or otherwise of the general health of the community”.

Als verklaring van de vrijwel algemeen geconstateerde hogere mannelijke mortaliteit omstreeks de geboorte wordt wel eens de hogere stofwisseling van het mannelijke individu in het geding gebracht, terwijl ook het gemiddeld iets hogere gewicht bij de geboorte hem parten kan spelen.

Het is ook niet uitgesloten, dat de ongunstige positie van de mannelijke vruchten en pasgeborenen ten dele veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van recessief werkende letale factoren, o.a. gezeteld in het X-chromosoom. (Ford, Barnett e. a.).

Een onderzoek van Sutter en Tabah heeft een duidelijke correlatie aan het licht gebracht tussen het consanguiniteitspercentage en de perinatale sterfte; dit zou ook kunnen wijzen op het bestaan van recessieve letale factoren.

Hoe het ook zij, blijkbaar legt de mannelijke vrucht en pasgeborene het eerder af dan de vrouwelijke; aan het complex van eventueel ongunstige milieufactoren kan hij minder weerstand bieden.

Met behulp van cijfers, ten dele verzameld uit publicaties van het Centraal Bureau voor de Sta-

tistiek en ten dele door dit Bureau welwillend ter beschikking gesteld, is uitgerekend, hoe het staat met de masculiniteitspercentages in ons land in de loop van de eerste helft van deze eeuw. Voor de basisgegevens wordt verwezen naar tabel 1.

Uit het verloop van het doodgeborencijfer van deze periode blijkt, dat de sterfte bij jongens geregeld die van de meisjes overtreft; het verschil wordt evenwel steeds geringer (tabel 2). Lowe en Mc Keown komen voor Engeland, Wales en Schotland tot een zelfde conclusie.

Indien thans de kinderen, die levend zijn aangeg. resp. levend geboren, doch binnen de eerste maand zijn overleden, in de beschouwing worden betrokken, vindt dit zijn aanleiding in het feit, dat nog bij een belangrijk deel van deze overledenen de nawerking van het geboorteproces op zich zelf, c.q. een eventuele geringere levensvatbaarheid te bespeuren zal zijn.

¹⁾ Opgemerkt dient te worden, dat in 1924 een wijziging in de geboorten-statistiek plaats vond; de aantallen in de periode 1926/1930 en volgende geven de kinderen aan die op het moment van de geboorte leefden, resp. dood waren; daarvoor gold de toestand op het moment van de aangifte, die wel enige dagen na de geboorte kon plaats vinden. De jaren '24 en '25 moesten evenwel opgenomen worden in de periode 1921—1925.

Tabel 2. Levenloos aangegevenen resp. doodgeborenen per 1000 geboren.

1 periode	2 totaal	3 jongens	4 meisjes	5 verschil (3-4)
1901—1905	40,816	44,281	37,132	7,149
1906—1910	39,518	42,383	36,489	5,894
1911—1915	37,740	40,621	34,688	5,933
1916—1920	37,260	40,172	34,155	6,017
1921—1925	35,250	37,875	32,565	5,310
1926—1930	25,042	26,557	23,431	3,126
1931—1935	25,093	26,548	23,539	3,009
1936—1940	24,954	26,442	23,375	3,067
1941—1945	19,294	20,204	18,317	1,887
1946—1950	19,587	20,407	18,712	1,695

Dit verlies aan jonge levens in de eerste levensmaand wordt aangegeven in tabel 3.

Tabel 3. Overledenen in de eerste levensmaand per 1000 geboren.

1 periode	2 totaal	3 jongens	4 meisjes	5 verschil (3-4)
1901—1905	—	—	—	—
1906—1910	26,524	30,098	22,755	7,335
1911—1915	23,358	26,424	20,110	6,314
1916—1920	21,573	24,543	18,404	6,139
1921—1925	18,380	20,814	15,792	5,022
1926—1930	23,364	26,415	20,119	6,296
1931—1935	21,966	24,994	18,734	6,260
1936—1940	20,205	22,781	17,474	5,307
1941—1945	22,995	25,868	19,910	5,958
1946—1950	17,779	20,167	15,230	4,937

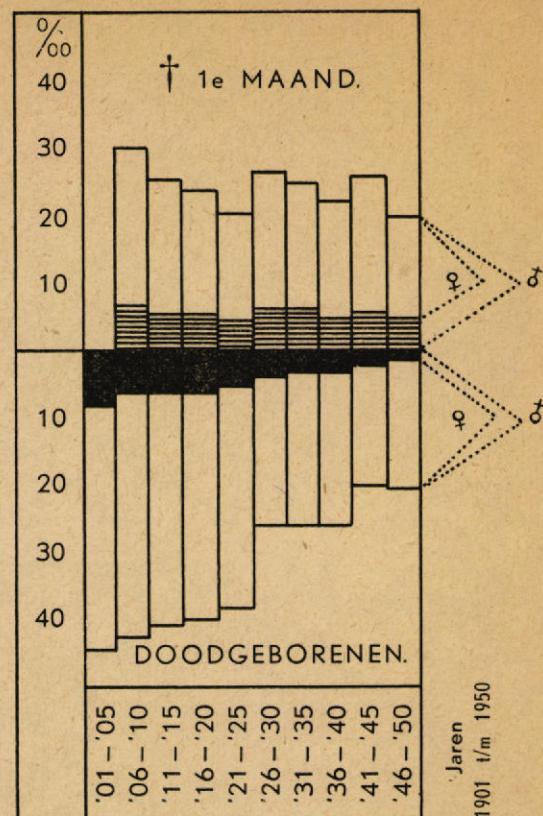
Het totale verlies, uitgaande van de nog ongebooren kinderen, geleden vóór en tijdens het geboorteprocés en in de eerste maand daarna vertoont het in tabel 4 weergegeven beeld.

Tabel 4. Levenloos aangegevenen, doodgeborenen en overledenen in de eerste levensmaand per 1000 geboren.

1 periode	2 totaal	3 jongens	4 meisjes	5 verschil
1901—1905	—	—	—	—
1906—1910	66,042	72,472	59,244	13,228
1911—1915	61,098	67,045	54,798	12,247
1916—1920	58,833	64,715	52,559	12,154
1921—1925	53,630	58,689	48,357	10,332
1926—1930	48,406	52,972	43,550	9,422
1931—1935	47,059	51,543	42,274	9,269
1936—1940	45,159	49,223	40,850	8,374
1941—1945	42,289	46,072	38,227	7,845
1946—1950	37,366	40,574	33,941	6,633

Van de cijfers van de kolommen 3, 4 en 5 van tabel 2 en 3 is in grafiek 1 een duidelijker visueel beeld gegeven.

Er blijkt een verschuiving op te treden in het percentage van het totale verlies, dat gevormd wordt door de levenloos aangegevenen resp. doodgeborenen. Vanzelfsprekend is het beeld in de eerste periode van 25 jaar een ander dan in de tweede in verband met de wijziging in de statistiek (tabel 5; zie verder noot 1).



Grafiek 1. Sterfte van jongens en meisjes bij de geboorte en in de eerste levensmaand (verschil zwart resp. gearceerd).

De percentages liggen bij de jongens lager dan bij de meisjes en het verschil lijkt in de tweede periode toe te nemen.

Tabel 5. Percentage levenloos aangegevenen, resp. doodgeborenen van het totale verlies.

1 periode	2 totaal	3 jongens	4 meisjes	5 verschil (3-4)
1901—1905	—	—	—	—
1906—1910	59,8	58,5	61,6	3,1
1911—1915	61,7	60,6	63,3	2,7
1916—1920	63,3	62,1	65,0	2,9
1921—1925	65,7	64,5	67,3	2,8
1926—1930	51,7	50,1	53,8	3,7
1931—1935	53,3	51,5	55,7	4,2
1936—1940	55,2	53,7	57,2	3,5
1941—1945	45,6	43,8	48,0	4,2
1946—1950	52,4	50,4	55,1	4,7

Om de betekenis hiervan op te sporen zijn de masculiniteitspercentages nagegaan achtereenvolgens van het totaal aantal geboren, het aantal levend aangegevenen, resp. levendgeborenen en op de leeftijd van één maand (tabel 6).

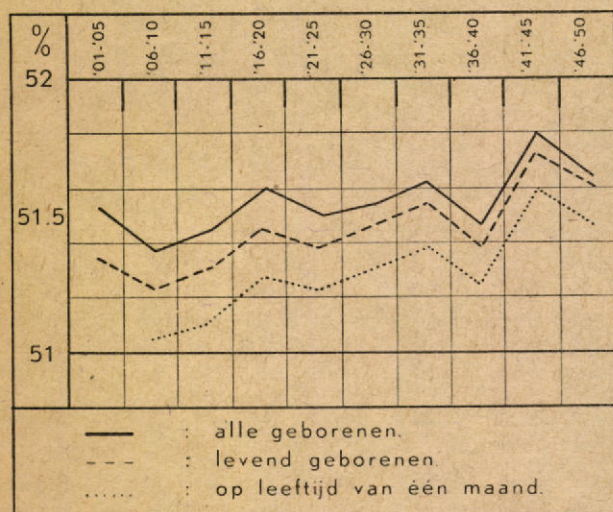
De indruk wordt gewekt, dat in de onderzochte periode een geringe stijging is opgetreden van de masculiniteit van het totaal aantal geboren; de

Tabel 6. Masculiniteitspercentages op verschillende tijdstippen.

1	2	3	4
periode	levendgeb. + levenl. aan- geg. resp. doodgeb.	levend aan- geg. resp. levend geb.	op leeftijd van één maand
1901—1905	51,528	51,342	—
1906—1910	51,388	51,234	51,034
1911—1915	51,449	51,295	51,123
1916—1920	51,615	51,459	51,292
1921—1925	51,523	51,386	51,250
1926—1930	51,542	51,463	51,295
1931—1935	51,625	51,548	51,382
1936—1940	51,461	51,382	51,242
1941—1945	51,778	51,731	51,576
1946—1950	51,644	51,601	51,475

schommelingen per 5-jarige periode zijn evenwel nogal belangrijk; opvallend is de hoge masculiniteit in de oorlogsjaren, een verschijnsel, dat vrij regelmatig in de literatuur wordt gesignaleerd en waarvoor geen eenvoudige verklaring is aan te geven, al zijn wel enkele invloeden bekend, die een hoge masculiniteit veroorzaken.

De levendgeborenen vertonen de stijging in de onderzochte periode duidelijker, terwijl de masculiniteit na één maand onmiskenbaar is gestegen. In grafiek 2 wordt hiervan een beeld gegeven.



Grafiek 2. Masculiniteitspercentages.

Het „afbrokkelingsproces” van de masculiniteit door de geboorte en de gevaren van de eerste levensmaand begint in de bestudeerde periode aan betekenis te verliezen; de mannelijke kinderen komen dus relatief meer in het voordeel; de in het algemeen verbeterde hygiënische omstandigheden zijn blijkbaar meer ten goede gekomen aan het mannelijke kind dan aan het vrouwelijke, zowel bij de geboorte als ook in de eerste levensmaand doch in het laatste geval veel minder sprekend.

Indien de stijging van de masculiniteit over 50 jaar bij alle geboren reële betekenis zou blijken te hebben, dan zou dit ten dele verklaard kunnen worden door het minder voorkomen van spontane abortus.

Indien geconstateerd kan worden, dat er een verhoging in het masculiniteitspercentage zich voordoet in de eerste helft van de 20e eeuw, moet dit tot uitdrukking gebracht kunnen worden door een daling van dit percentage bij de groep van levenloos aangegeven resp. doodgeborenen en de in de eerste maand overleden kinderen. Deze percentages zijn weergegeven in tabel 7 en grafisch voorgesteld in grafiek 3.

De getallen en de grafiek bevestigen op duidelijke wijze de zo juist geuite — vanzelfsprekende — veronderstelling; het complex van gevaren, dat het nog ongebooren en jonge leven bedreigt in de loop van een halve eeuw is blijkbaar relatief minder groot geworden voor het geboorteprocess dan voor de eerste levensmaand.

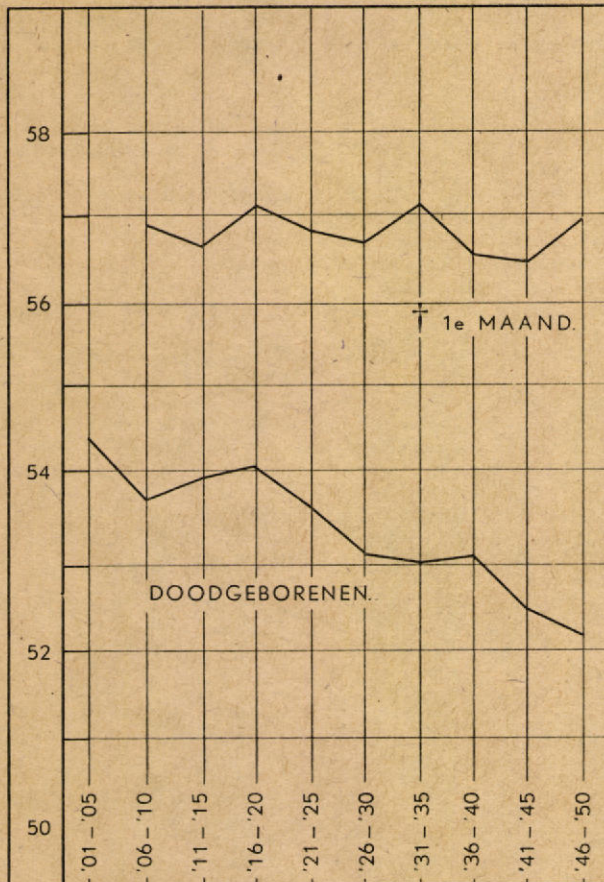
Bij de berekening van de bovenvermelde percentages (tabel 7) is uitgegaan van de sterftecijfers per 1000 van elk geslacht; dit is noodzakelijk, wil men komen tot een beoordeling van de aetiologische invloeden op het veranderende masculiniteitspercentage. Immers, indien deze percentages worden berekend uit de absolute sterfte, dan wordt een onzuiver beeld verkregen; de masculiniteit moet bij gebruikmaking van deze cijfers een sterk verhogende invloed ondergaan, omdat er meer jongens worden geboren en daardoor dus, zelfs als de relatieve sterfte gelijk of iets lager zou zijn, ten onrechte een te hoge masculiniteit vertoond wordt bij de doodgeborenen en de in de eerste maand overledenen.

Tabel 7. Masculiniteitspercentages van de levenloos aangegevenen en doodgeborenen, de overledenen in de eerste maand en van het totale „verlies”.

1	2	3	4
periode	levenl. aan- geg. resp. doodgeb.	overleden in 1e maand	totale verlies
1901—1905	54,390	—	—
1906—1910	53,736	56,940	55,020
1911—1915	53,939	56,784	55,027
1916—1920	54,047	57,147	55,185
1921—1925	53,769	56,859	54,824
1926—1930	53,126	56,764	54,880
1931—1935	53,003	57,157	54,940
1936—1940	53,078	56,591	54,647
1941—1945	52,449	56,507	54,653
1946—1950	52,166	56,973	54,450

Uit het verloop van de masculiniteitspercentages komt thans wel naar voren, dat aan het complex van oorzaken, dat kan leiden tot de dood van het nog niet geboren resp. pas geboren kind door het mannelijk kind in de loop van de laatste 50 jaren steeds beter weerstand kan worden geboden; dit

geldt vooral voor het moment van de geboorte en veel minder voor de eerste levensmaand. Dit complex wordt gevormd door endogene en exogene factoren; aan de hand van de boven aangeduide verschijnselen laat dit complex zich echter niet ontfaan. Meer inzicht kan zonder twijfel verschaft worden indien de oorzaken van de dood in de bespreking worden betrokken.



Grafiek 3. Masculiniteitspercentages bij de doodgeborenen en de in de eerste levensmaand overledenen in de opeenvolgende tijdvakken (logarithmisch).

Aan de hand van de gegevens betreffende 7066 doodgeborenen in Birmingham van 1936—1949 is een analyse gegeven van de masculiniteit, uitgaande van de oorzaak van overlijden en de duur van de zwangerschap (Mc Keown en Lowe). Er werd een toeneming geconstateerd van de masculiniteit van de 7e tot de 9e maand der zwangerschap; de zeer lage masculiniteit bij doodgeborenen met ernstige congenitale afwijkingen, speciaal van de anencephalie en spina bifida (van ruim 30 %) en de met de duur der zwangerschap dalende proporties van deze groep in de totale groep van doodgeborenen bemoeilijkt de beoordeling.

Aan de hand van het in ons land beschikbare materiaal zal worden nagegaan in hoeverre de

studie der doodsoorzaken kan bijdragen tot een nadere analyse van de masculiniteit bij de doodgeborenen en daardoor ook van de secundaire masculiniteit.

Samenvatting en conclusies.

1) De doodgeboorte is bij jongens groter dan bij meisjes; het verschil tussen de verhoudingscijfers neemt echter regelmatig af in de periode 1901—1950.

2) In de eerste levensmaand sterven meer jongens dan meisjes; ook dit verschil vertoont een neiging tot daling, al is deze minder sterk uitgesproken.

3) Als gevolg van beide bovenvermelde punten is het totale „verlies” aan mannelijke kinderlevens regelmatig groter dan aan vrouwelijke; uiteraard is ook hier een afnemend verschil te constateren.

4) Er schijnt een geringe verhoging op te treden van de masculiniteitspercentages van het totaal aantal geborenen; het verschijnsel wordt niet nader geanalyseerd; indien verbeterde sociaal-geneeskundige omstandigheden een afneming van het aantal spontane abortussen met zich mede brengt, voor welke aanname wel reden is, zou het gesignaleerde verschijnsel ten dele te verklaren zijn.

5) De masculiniteit van de levendgeborenen neemt in de onderzochte periode toe en ook die van de groep, die één maand heeft geleefd. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt, doordat de masculiniteit in de groep van doodgeborenen vrij belangrijk is afgenomen; in geringe mate is dit ook het geval bij kinderen, die in de eerste levensmaand zijn overleden.

6) Uit de weergegeven verschijnselen, die ten dele onderling samenhangen, is globaal te concluderen, dat het complex van gevaren, dat het leven van de vrucht in de laatste maanden van de zwangerschap, tijdens de geboorte en in de eerste levensmaand bedreigt, voor het mannelijke individu relatief van afnemende betekenis is geworden.

7) Deze verschijnselen kunnen slechts nader worden geanalyseerd met behulp van de kennis der doodsoorzaken.

Summary and conclusions.

1. Still-birth occurs more frequently with boys than with girls; the difference between the ratios, however, decreases regularly during the period 1901—1950.

2. More boys than girls die during the first month of life; this difference, too, tends to decrease, though less markedly.

3. In consequence of the two points mentioned above the total „loss” of male children is regularly higher than that of female ones; naturally here, too, a decreasing difference is to be found.

4. A slight increase of the sex-ratio in the total number of births seems to appear; no further analysis of this phenomenon is given here; if improved medico-social conditions entail a decrease of the total number of abortions, which we seem to have reason to assume, the above-mentioned phenomenon might be partially accounted for.

5. The sex-ratio of both live-births and the group having lived for a month increases in the period examined. This phenomenon is caused by the fact that the sex-ratio in the group of still-births has decreased rather considerably; in a small degree this is also the case with the children who have died during the first month of life.

6. From the recorded phenomena, which are partially connected, we may broadly conclude that the complex of perils threatening the foetus's life during the last few months of pregnancy and the child's life at its birth and during the first month of life, has become relatively less important for the male individual.

7. These phenomena can only be further analysed if the causes of death are known.

Résumé et conclusions.

1. La mortalité est plus élevée pour garçons que pour les filles; la différence entre les chiffres du rapport, cependant diminue régulièrement dans la période de 1901—1950.

2. Le nombre de garçons qui meurent pendant le premier mois de la vie est plus élevé que celui des filles; cette différence tend également à diminuer, quoique cette tendance soit moins prononcée.

3. En conséquence des deux points mentionnés ci-dessus, la „perte” totale d'enfants mâles est régulièrement plus grande que celle d'enfants femelles; naturellement, on peut, ici aussi, constater une diminution de différence.

4. Une faible augmentation des pourcentages de masculinité du nombre total des enfants nés semble se produire; le phénomène n'est pas analysé plus amplement; si les conditions médico-sociales améliorées produisent une diminution du nombre d'avortements, ce qui est vraisemblable, on saurait partiellement expliquer le phénomène signalé.

5. La masculinité des enfants vivant à leur naissance augmente pendant la période examinée, ainsi que celle du groupe de ceux qui ont vécu un mois. Ce phénomène est causé par la diminution assez considérable de la masculinité dans le groupe des enfants mort-nés; en quelque sorte il en est ainsi des enfants qui sont morts pendant le premier mois de leur vie.

6. Des phénomènes rendus, qui sont partiellement liés, on peut globalement conclure que l'ensemble des périls menaçant la vie du foetus pendant les derniers mois de la grossesse et celle de l'enfant à sa naissance et pendant le premier mois de la vie, est devenu relativement moins important pour l'individu mâle.

7. Ces phénomènes ne peuvent être analysés plus amplement qu'en prenant connaissance des causes de mort.

Literatuur:

Stern: Principles of Human Genetics, 1949, 380.

Crew: The sex ratio, American Naturalist, 1937, 71, 529.

Kemp: Sex ratio and sex determination in „Genetics and disease”, 1951, 83.

Barnett: The human species, 1950, 30.

Martin: The sex ratio, Med. Officer, 1948, 153.

Lowe and Mc. Keown: A note on secular changes in the human sex ratio at birth, Br. J. of Soc. Medic., 1951, 5, 91.

Mc. Keown and Lowe: The sex ratio of still-births related to cause and duration of gestation, Hum. Biol., 1951, 23, 41.

Jenny: Umwelteinflüsse auf Geburtenzahl und Knabenüberschuss, Helv. Med. Acta, 1944, 847.

Stevenson: Recent advances in Social medicine, 1950, 88.

Ford: The study of Heredity, 1950, 47.

Sutter et Tabah: Le problème de la mortalité génétique périnatale, Population 1950, 5, 311.