

母亲年龄对中国双生子出生率的影响

干建平 刘世旺

(黄冈师范学院生物系, 黄冈 438000)

摘 要

选用全国人口普查时登报的 1989 年 1 月 1 日至 12 月 31 日期间中国育龄妇女 (15—49 岁) 的生产记录, 用 Weinberg 差别法进行双生子卵性分类, 分析了中国总体、DZ 和 MZ 双生子出生率与母亲年龄之间的关系以及双生子的出生性别比。结果表明, 中国总体、DZ 和 MZ 双生子的出生率分别为 $0.787 \pm 0.002\%$, $0.573 \pm 0.002\%$ 和 $0.214 \pm 0.001\%$, DZ 双生子出生率在 33 岁前随母亲年龄增高单调上升, 随后下降, 但在 46 岁后又随龄上升, MZ 双生子出生率在 34 岁前相对恒定, 随后随龄上升。中国双生子出生性别比显著性低于同期群体出生性别比, 15—19 岁和 45—49 岁年龄组出生的双生子性别比低于其它年龄组出生的双生子性别比, 15—19 岁和 45—49 岁年龄组出生的双生子性别比较低可能是较低的 MZ 双生子出生性别比造成的。

关键词 双生子出生率, 母亲年龄, 单卵双生 (MZ), 双卵双生 (DZ)

双生子分为单卵双生 (MZ) 和双卵双生 (DZ) 两种类型, 前者起源于单个受精卵, 后者来自于两个不同的受精卵。人们一向对双生子研究很有兴趣, 并已对双生子出生率作过大量研究。结果表明, 在不同的人类群体中, 双生子出生率是有很大差异的。尼格罗人种的双生率较高, 为 1.5%—5.0%, 高加索人种次之, 为 0.9%—1.3%, 蒙古人种最低, 为 0.6%—0.8%, 不同群体间双生子出生率差异主要是由双卵双生子出生率差异造成的 (Vogel 1997)。

对中国人双生子出生率的研究自 20 年代就已经开始 (Laufer, 1920)。但是以往在研究中国人双生子出生率时, 主要取材于医院生产记录或者群体调查, 其研究结果不很一致。由于影响双生子出生率因素比较复杂, 遗传倾向、母亲生育年龄、出生胎次以及生活环境等因素对双生子出生率都有一定的影响 (Bulmer, 1970), 而以前研究中国人双生子出生率时主要是分析不同双生子类型的总体出生率。Chun (1970) 曾就新加坡华人的双生子出生率与母亲生育年龄的关系进行过研究, 但受到样本量与取样范围的限制, 不一定能够真实反映中国人双生子出生率的实际情况。由于母亲生育年龄对双生子出生率的影响较大, 且选择大样本研究母亲生育年龄对中国双生子出生率的影响尚未见报道, 本文拟选用全国人口

普查时登报的 1989 年全年的全国出生的双生子资料分析中国双生子出生率与母亲生育年龄之间的关系，为探讨中国人双生子出生的特点及其规律提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

1990 年全国人口普查时登报的 1989 年 1 月 1 日至 12 月 31 日期间中国育龄妇女(15—49 岁)分年龄生育的子女数、双胞胎胎数及其分性别类型数(国家统计局人口与就业统计司, 1993, 1994)。

1.2 方法

分年龄生育胎数 人口普查资料只提供分年龄妇女生育的子女数。假定每次生育时,只有单胞胎和双胞胎两种类型,3 胞胎及以上多胞胎极为少见,分别按 3 次或多次单胞胎计算,将分年龄生育子女数换算成分年龄生育胎数。

卵性分类 将以性别组成分类统计的双生子用 Weinberg 差别法进行卵性分类(吴, 1979)。

$$DZ = \text{异性双生子对数} / 2 pq$$

$$MZ = \text{全部双生子对数} - DZ$$

其中, p 和 q 分别为群体的男性和女性双生子的出生概率。

2 结果与分析

2.1 不同生育年龄妇女生产的双生子的卵性分类

用 Weinberg 差别法对中国双生子卵性分类与相似诊断法进行的卵性分类,其结果具有很好的一致性(卢月香等, 1982; 郭梅等, 1987)。Weinberg 差别法需要确定特定群体的两性双生子的出生概率 p 和 q。1989 年中国共出生双生子 372 546 人,其中男性 190 704 人,女性 181 842 人,双生子的男性出生概率 p 为 0.5119,女性出生概率 q 为 0.4881。将以性别组成分类的双生子对数换算成卵性分类结果(表 1)。

2.2 不同生育年龄双生子出生率的变化

不同双生子类型以及不同生育年龄阶段,双生子出生率表现出各自的特点(图 1, 表 2)。

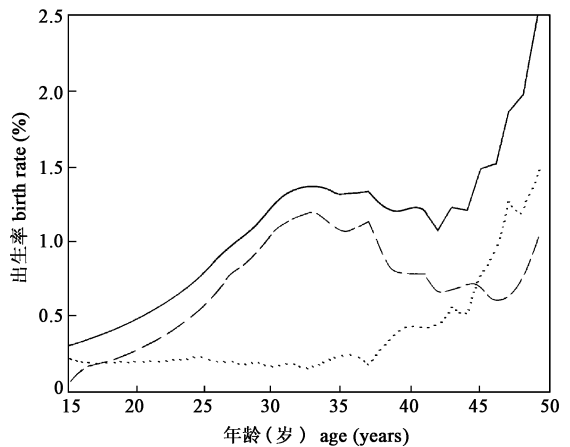


图 1 中国双生子出生率随母亲年龄的变化
The change of the twin birth rate with the maternal ages in China

表 1 不同生育年龄妇女生产胎数及双生子对数

The numbers of the total births and the twin birth at different maternal ages

年 龄 age	生育总胎数 total birth	双生子胎数 twin birth	双生对性别 sex types of twin pair				卵性类型 type of zygosity		
			2 男 2 male		1 男 1 女 1 male 1 female	2 女 2 female		MZ	DZ
总计 total	23 664 263	186 273	61 444	67 816	57 013	50 561	135 712		
15	7 022	21	11	1	9	19	2		
16	34 523	117	46	26	46	65	52		
17	123 580	462	178	116	168	230	232		
18	347 569	1 372	498	332	542	708	664		
19	819 215	3 654	1 346	980	1 328	1 693	1 961		
20	1 649 749	8 075	2 943	2 358	2 774	3 356	4 719		
21	2 145 758	11 560	4 082	3 528	3 950	4 500	7 060		
22	2 469 537	14 546	5 069	4 729	4 748	5 082	9 464		
23	2 951 218	19 264	6 601	6 431	6 232	6 394	12 870		
24	2 760 383	19 605	6 773	6 658	6 174	6 281	13 324		
25	2 444 069	19 473	6 535	6 960	5 978	5 545	13 928		
26	2 177 656	19 574	6 307	7 485	5 782	4 595	14 979		
27	1 130 876	11 156	3 559	4 403	3 194	2 345	8 811		
28	638 212	6 725	2 053	2 755	1 917	1 212	5 533		
29	661 429	7 524	2 344	3 119	2 061	1 282	6 242		
30	549 528	6 778	2 005	2 911	1 862	953	5 825		
31	601 072	7 834	2 363	3 355	2 116	1 120	6 714		
32	481 456	6 509	1 870	2 828	1 811	850	5 659		
33	377 945	5 151	1 497	2 274	1 380	600	4 551		
34	332 247	4 477	1 369	1 899	1 209	677	3 800		
35	250 153	3 280	1 009	1 338	933	602	2 678		
36	187 091	2 459	786	997	676	464	1 995		
37	146 391	1 943	590	828	525	286	1 657		
38	99 362	1 214	387	462	365	289	925		
39	84 665	1 005	354	338	313	329	676		
40	51 281	622	231	199	192	224	398		
41	38 545	464	164	151	149	162	302		
42	28 538	305	99	93	113	119	186		
43	21 748	265	93	72	100	121	144		
44	17 219	206	73	61	72	84	122		
45	11 486	169	59	40	70	89	80		
46	8 303	126	43	25	58	76	50		
47	6 781	126	47	21	58	84	42		
48	5 218	102	30	20	52	62	40		
49	4 444	110	30	23	57	64	46		

表 2 不同生育年龄的总体、MZ 和 DZ 双生子出生率 (%) 和 MZ 和 DZ 出生率比
**The birth rates of total, MZ and DZ twins (%) and the ratios of the birth rates
of MZ to that of DZ at different maternal ages**

年龄 age	双生子出生率 ± 标准误 twin birth rate ± SE	MZ 出生率 ± 标准误 birth rate of MZ ± SE	DZ 出生率 ± 标准误 births rates of DZ ± SE	M Z/ DZ
总计 total	0.787 ± 0.002	0.214 ± 0.001	0.573 ± 0.002	0.373
15	0.299 ± 0.065	0.271 ± 0.062	0.028 ± 0.020	9.500
16	0.339 ± 0.031	0.188 ± 0.023	0.151 ± 0.021	1.250
17	0.374 ± 0.017	0.186 ± 0.012	0.188 ± 0.012	0.991
18	0.395 ± 0.011	0.203 ± 0.008	0.191 ± 0.007	1.066
19	0.446 ± 0.007	0.207 ± 0.005	0.239 ± 0.005	0.862
20	0.489 ± 0.005	0.203 ± 0.003	0.286 ± 0.004	0.711
21	0.539 ± 0.005	0.210 ± 0.003	0.329 ± 0.004	0.637
22	0.589 ± 0.005	0.206 ± 0.003	0.383 ± 0.004	0.537
23	0.653 ± 0.005	0.217 ± 0.003	0.436 ± 0.004	0.497
24	0.710 ± 0.005	0.228 ± 0.003	0.483 ± 0.004	0.472
25	0.797 ± 0.006	0.227 ± 0.003	0.570 ± 0.005	0.398
26	0.899 ± 0.006	0.211 ± 0.003	0.688 ± 0.006	0.307
27	0.986 ± 0.009	0.207 ± 0.004	0.779 ± 0.008	0.266
28	1.054 ± 0.013	0.190 ± 0.005	0.864 ± 0.012	0.220
29	1.138 ± 0.013	0.194 ± 0.005	0.944 ± 0.012	0.206
30	1.233 ± 0.015	0.173 ± 0.006	1.060 ± 0.014	0.164
31	1.303 ± 0.015	0.186 ± 0.006	1.117 ± 0.014	0.167
32	1.352 ± 0.017	0.176 ± 0.006	1.176 ± 0.016	0.150
33	1.363 ± 0.019	0.159 ± 0.006	1.204 ± 0.018	0.132
34	1.347 ± 0.020	0.204 ± 0.008	1.144 ± 0.018	0.178
35	1.311 ± 0.023	0.241 ± 0.010	1.070 ± 0.021	0.225
36	1.314 ± 0.026	0.248 ± 0.011	1.066 ± 0.024	0.233
37	1.327 ± 0.030	0.195 ± 0.012	1.132 ± 0.028	0.173
38	1.222 ± 0.035	0.291 ± 0.017	0.931 ± 0.030	0.312
39	1.187 ± 0.037	0.389 ± 0.021	0.798 ± 0.031	0.487
40	1.213 ± 0.048	0.437 ± 0.029	0.776 ± 0.039	0.563
41	1.204 ± 0.056	0.420 ± 0.033	0.783 ± 0.045	0.536
42	1.069 ± 0.061	0.417 ± 0.038	0.652 ± 0.048	0.640
43	1.219 ± 0.074	0.556 ± 0.050	0.662 ± 0.055	0.840
44	1.196 ± 0.083	0.488 ± 0.053	0.709 ± 0.064	0.689
45	1.471 ± 0.112	0.775 ± 0.082	0.697 ± 0.078	1.112
46	1.518 ± 0.134	0.915 ± 0.104	0.602 ± 0.085	1.520
47	1.858 ± 0.164	1.239 ± 0.134	0.619 ± 0.095	2.000
48	1.955 ± 0.192	1.188 ± 0.150	0.767 ± 0.121	1.550
49	2.475 ± 0.233	1.440 ± 0.179	1.035 ± 0.152	1.391

中国双生子的总体出生率为 0.787%, 但在不同的生育年龄阶段变化较大, 明显可以分为 3 个阶段: 15—33 岁, 随生育年龄增高双生子出生率单调上升; 33—42 岁, 主要呈下降趋势, 但幅度不大; 自 42 岁以后, 双生子出生率又随生育年龄增高迅速上升。

构成总体双生子出生率的 MZ 和 DZ 双生子出生率随龄变化模式不同。MZ 出生率在 34 岁以前有一定的波动, 但保持相对稳定, 除 15 和 33 岁外, 其它各年龄 MZ 出生率变化范围的 0.95 置信区间为 0.161%—0.234%, 其平均出生率为 0.202%。自 34 岁以后, MZ 出生率随生育年龄增高而上升, 并逐渐转变为导致总体双生子出生率随龄增高而上升的主要因素。DZ 出生率模式与总体双生子出生率模式相似, 在 33 岁前随母亲生育年龄增高单调上升, 其后随龄下降。但自 46 岁以后的 DZ 出生率却随龄迅速上升。

表 2 还表明两种卵性类型双生子的构成比在不同生育年龄阶段变化较大, 其幅度在 10 倍以上。从总体看, MZ 双生子出生率远低于 DZ 双生子出生率, 前者约为后者的 1/3 强。但是在生育早期年龄阶段 (15—18 岁) 和生育的晚期年龄阶段 (45—49 岁) MZ 双生子出生率反而高于 DZ 双生子出生率, 其比值大于 1 (17 岁略小于 1)。两种卵性类型出生率比值的变化规律是: 在 33 岁以前, MZ/DZ 值随母亲生育年龄增高而下降, 随后, MZ/DZ 值呈反向变化。

2.3 不同生育年龄阶段双生子出生性别比的变化

由于某些年龄双生子出生数较少, 为减小双生子出生性别比的波动性, 并使其与母亲生育年龄之间的关系更为明显, 将母亲年龄以 5 岁分组, 分析双生子出生性别比随母亲年龄的变化 (表 3)。

表 3 不同生育年龄出生的双生子性别比

The sex ratio at birth of twin at different maternal ages.

年龄 age	双生子人数 number of twin			
	总数 total	男 male	女 female	性别比 sex ratio
总计 total	372 546	190 704	181 842	104.87
15- 19	11 252	5 613	5 639	99.54
20- 24	146 100	74 640	71 460	104.45
25- 29	128 904	66 318	62 586	105.96
30- 34	61 498	31 475	30 023	104.84
35- 39	19 802	10 215	9 587	106.55
40- 44	3 724	1 896	1 828	103.72
45- 49	1 266	547	719	76.08

中国双生子的出生性别比为 104.87, 除了 15—19 岁和 44—49 岁两个端部生育年龄组偏低外, 其余年龄组的出生性别比都在 103—107 范围内。15—19 岁组出生性别比为 99.54, 偏离 103 的程度为 $\chi^2 = 3.29$, $0.10 < p < 0.05$ 。44—49 岁组出生性别比为 76.08, 偏离 103 的程度极为显著, $\chi^2 = 28.74$, $p < 0.001$ 。

3 讨 论

中国双生子出生率处于何种水平,不同的研究者由于取材不同,结果不一。如 Komai 等 (1936) 为 0.345%, 尤娴玲 (1953) 为 1.546%, 张贞德等 (1956) 为 1.408%, 叶吉益 (1958) 为 1.279%, Millis (1959) 为 1.073%, 曾溢滔 (1962) 为 0.627%, 郭梅等 (1987) 为 0.396%, 胡应等 (1991) 为 0.281%, 本文为 0.787%。一般来说,取材于医院生产记录的双生子出生率,结果会偏高,因为人们住院生产并不是完全随机的。而通过群体双生子出现频率的调查,往往使双生子出生率偏低,因为双生子的死亡率与单胎出生者有差异,双生子的出生率要大于群体中双生子的出现率。本文材料取自于全国人口普查时的出生报告,样本范围覆盖一定时期内全国所有的育龄妇女的生育生产数,结果能够比较真实地反映中国人双生子出生率的实际情况。

一般认为, DZ 双生子出生率在不同种族间有很大差异,它部分地与种族间的遗传异质性有关。而 MZ 双生子出生率相对稳定,没有种族特异性 (Harrison, 1977)。Lummaa 等 (1998) 认为, DZ 双生子出生率大小受自然选择的作用,它与群体的母亲终生繁育成功力有关。很多研究者认为,蒙古人种双生子出生率较低主要是由于 DZ 双生子出生率较低造成的,在其双生子出生率中, MZ 双生子占有较大的比例。曾溢滔 (1962) 曾比较同为蒙古人种的中国人和日本人的双生子出生率,发现虽然两者的双生子的总体出生率相近,但两类双生子出生率的比例不同。中国人 MZ 双生子出生率比日本人低,而 DZ 双生子出生率比日本人高。本文得到的中国双生子的总体出生率 (0.787%) 比曾溢滔的结果 (0.627%) 高,其中, MZ 双生子出生率 (0.214%) 比曾文 (0.265%) 低,而 DZ 双生子出生率 (0.573%) 比曾文 (0.362%) 高。本文发现的两类双生子出生率的比例低于以前有关中国双生子的研究结果,并且中国人 MZ 双生子出生率低于大多数其它被研究的群体。

从发生机制看,双生子出生率的大小与卵巢释放成熟卵的数目倾向有关。而垂体促性腺激素 (FSH) 对卵巢卵泡的刺激作用与成熟卵泡对其它卵泡成熟的抑制作用的平衡决定了卵巢释放出成熟卵的数目。如果 FSH 的过度分泌所产生的刺激作用减弱了这种抑制作用,就可能释放出两个或多个卵 (袁其晓等, 1985)。因此,在某种程度上, DZ 双生子出生率的年龄变化可以反映妇女在不同生育年龄阶段的内分泌与生殖功能的某些群体特征。

本文研究表明,与高加索人种和尼格罗人种相比,中国人双生子出生率随母亲生育年龄变化模式相似,但却有自己的特点。DZ 和 MZ 双生子出生率水平相对较低, DZ 双生子出生率随龄增高单调上升转而下降的转折点年龄较早,为 33 岁,而美国的高加索人和尼格罗人为 35-39 岁。DZ 出生率在绝经前期的下降可能与卵巢功能的衰退有关 (Allen 1981)。本文发现 46 岁以后的 DZ 发生率随龄上升,而以前的研究极少涉及到 45 岁以后的双生子出生率,本文认为这一现象值得进一步深入研究,这可能与成熟卵泡对其它卵泡成熟的抑制作用的减弱有关。中国人 MZ 发生率在 34 岁前保持相对稳定,而在其后较高的生育年龄阶段随龄上升,且幅度较为显著,可能与中国妇女在高龄阶段形成的受精卵的异常分裂增高有关。本文研究结果与 Chun (1970) 对新加坡华人研究的结果不一致,可能与其选择的样本量与取样范围有关。

很多研究表明,双生子的出生性别比低于自然群体的出生性别比。中国双生子出生性

别比符合这一特点, 虽然其比值 (104.87) 高于其它群体, 却极其显著性的低于同期群体的出生性别比 (111.92) ($\chi^2 = 388.19, P < 0.001$)。值得注意的是, 在 15-19 岁和 45-49 岁年龄组出生性别比较其它年龄组偏低。虽然尚难准确区别这种偏低是由 MZ 还是 DZ 引起的, 但是由于 DZ 与普通同胞起源相同, 而且在这两个年龄组出生的双生子中, MZ 占较高比例, 可以肯定 MZ 对这种出生性别比的偏低有重要作用。有证据表明, 双生子产前死亡率大大高于单胎者, 其中 MZ 受累的频率约为 DZ 的 2-3 倍 (吴, 1979)。本文结果预示, 在 15-19 岁和 45-49 岁年龄阶段生育的双生子中 MZ 的性别死亡率差别较为明显。当然也不能完全排除在此生育年龄阶段 MZ 形成存在有性别上的倾向性。

参 考 文 献

- 尤娴玲. 1953. 209 例多胎妊娠之分析. 中华妇产科杂志, 1 (3): 153—167.
- 卢月香, 余国定, 刘达庄等. 1982. 上海地区 200 对双生儿的血型研究. 遗传, 4 (1): 10—13.
- 叶吉益. 1958. 141 例多胎妊娠之分析. 中华妇产科杂志, 6 (2): 134—138.
- 张贞德, 姚菊芳, 程育和. 1956. 多胎妊娠. 中华妇产科杂志, 4 (2): 165—170.
- 国家统计局人口与就业统计司. 1993. 中国人口统计年鉴 1993. 北京: 中国统计出版社, 132—133.
- 国家统计局人口与就业统计司. 1994. 中国人口统计年鉴 1994. 北京: 中国统计出版社, 270.
- 胡应, 张思仲. 1991. 异性双生子发生的遗传学研究. 遗传, 13 (4): 22—23.
- 郭梅, 叶广俊, 叶恭绍. 1987. 双生子骨龄、身高及体重的研究. 人类学报, 6 (2): 131—138.
- 曾溢滔. 1962. 上海市双生子的调查分析. 复旦大学学报, 7 (2): 239—246.
- 袁其晓, 孙耕田等译. 1985. 人类生殖: 受孕与避孕. 北京: 人民卫生出版社, 484—491.
- 吴译. 1979. 人类遗传学原理. 北京: 科学出版社, 393—394.
- Allen G. 1981. The twinning and fertility paradox. In: Gedda L, Parisi P, Nance WE eds. Twin Research 3. Part A: Twin Biology and Multiple Pregnancy. New York: Alan R Liss, 1—13.
- Bulmer MG. 1970. The Biology of Twinning in Man. Oxford: Clarendon Press, 87—109.
- Chun FY. 1970. Some data on twinning in Singapore. Singapore Pediatr. Soc., 12: 44—51.
- Harrison CA, Weiner JS, Tanner JM *et al.* 1977. Human Biology (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press, 289—290.
- Komai T, Fukuoka G. 1936. Frequency of multiple births among the Japanese and related peoples. Am J Phys Anthropol, 21: 433—447.
- Laufer B. 1920. Multiple births among the Chinese. Am J Phys Anthropol, 30: 85—96.
- Lummaa V, Haukioja E, Lemmetyinen E *et al.* 1998. Natural selection on human twinning. Nature, 394: 533—534.
- Millis J. 1959. The frequency of twinning in poor Chinese in the maternity hospital, Singapore. Ann Hum Genet, 23: 171—174.
- Vogel F, Motulsky AG. 1997. Human Genetics: Problems and Approaches (3rd ed.). Berlin: Springer-Verlag, 231—232.

THE INFLUENCE OF MATERNAL AGES ON THE BIRTH RATES OF TWINS IN CHINA

Gan Jianping Liu Shiwang

(*Department of Biology, Huanggang Normal College, Huanggang 438000*)

Abstract

The birth records of Chinese child-bearing age women (aged 15– 49) available at the census in 1989 from January 1st to December 31st are used to analyse the relationship between the birth rates of total, DZ and MZ twins and the maternal ages and the twins sex ratios in China by means of Weinberg's difference method to compute the zygosity of the twins. The results show that the birth rates of total, DZ and MZ twins in China are $0.787 \pm 0.002\%$, $0.573 \pm 0.002\%$ and $0.214 \pm 0.001\%$ respectively. The birth rate of DZ twins increase monotonously with the increasing maternal age before 33, and then decrease, but increase again after 46. The birth rate of MZ twins keeps relatively stable before 34, and then increase with maternal age. The twins sex ratio is lower than that of the same population significantly in China, and the twins sex ratios at the age groups of 15– 19 and 45– 49 which are possibly caused by the lower MZ twins sex ratios are lower than that at any other age groups.

Key words Birth rate of twin, Maternal age, MZ, DZ