

鉴别近亲的单亲亲子鉴定 1 例

卢振寰 刘瀛基 鲁 涤

天津迪安司法鉴定中心 天津 300110

【摘 要】目的 探讨亲权鉴定中，利用公祖系数分析近亲情况下亲权指数计算。方法 用家系重建法通过分析三个子女常染色体和 X 染色体推导被检父的 STR 分型分析被检母与被检女儿之间是否符合遗传规律，结合公祖系数计算。结果 被检母与被检女儿的常染色体和 X 染色体分型符合遗传规律，PI 值大于判定阈值。结论 支持被检母是被检女儿的生物学母亲。

【关键词】法医物证学；亲子鉴定；鉴别近亲；STR

1 案情

委托人要求鉴定单亲母女关系。被检母称，长女、次女、三子和被检女儿都是她与丈夫（已故）所生的孩子，其中被检女儿自小过继给其亲姐姐（即被检女儿户籍登记的母亲，已故）抚养。为向有关部门证明被检母与被检女儿之间的关系，需要鉴别她们之间是“姨-外甥女”还是“母-女”关系。

2 材料与方法

2.1 材料

采集被检母、长女、次女、三子、被检女儿外周血，制备血痕样本备检。

2.2 检验方法

采与用GSTAR™25、GSTAR™22plus和GSTAR™30X试剂（北京金马晟和科技有限公司）直接扩增样本DNA；扩增产物经ABI-3130XL型基因分

析仪（美国 Applied Biosystems 公司）和GeneMapper® ID-X 1.2（美国 Applied Biosystems 公司）分析，得到各样本的DNA分型结果。

2.3 分析方法

采用家系基因型重建法和似然率方法进行分析评价。

$PI_{母/无关个体} = P(E|H_p) / P(E|H_d) = LR$ （似然比， H_p ：被检母是亲生母亲； H_d ：无关个体是亲生母亲）

$PI_{母/姨} = P(E|H_p) / P(E|H_a) = LR$ （似然比， H_p ：被检母是亲生母亲； H_a ：被检母同胞是亲生母亲）^[1-3]。

3 结果

3.1 常染色体STR基因座分型结果及被检母丈夫基因型推导结果见表 1。

3.2 X 染色体 STR 基因座分型结果及被检母丈夫基因型推导结果见表 2。

表1 常染色体STR遗传标记的分型及被检母丈夫基因型推导

遗传标记	被检母	长女	次女	三子	被检女儿	推导的被检母丈夫的基因型
D6S477	13, 14	12, 14	12, 13	12, 14	14, 15	12, ?
D18S535	12, 15	9, 15	9, 12	9, 12	12, 14	9, ?
D19S253	11, 12	11, 13	11, 13	12, 13	12, 13	13, ?
D15S659	16, 18	16, 17	17, 18	16, 17	16, 18	17, ?
*D11S2368	18, 22	18, 23	18, 23	18, 22	18, 22	18, 23 或 22, 23
D20S470	15, 16	14, 15	14, 16	14, 16	16	14, ?
*D2S441	11	11, 14	11	11	11, 14	11, 14
*D22-GATA198B05	21	21, 22	17, 21	21, 22	17, 21	17, 22
D7S3048	20, 22	20, 24	22, 24	22, 24	22, 23	24, ?
*D8S1132	18, 22	18, 22	18, 23	22, 23	18, 23	18, 23 或 22, 23
D4S2366	9, 11	9, 11	9, 11	9, 11	9	9, ? 或 11, ?
*D21S1270	10	10, 14	10, 14	10, 15	10, 15	14, 15
D13S325	20, 21	19, 21	19, 21	19, 20	19, 21	19, ?
D9S925	15	15	15	15	15, 18	15, ?
*D3S3045	9, 14	9, 15	9, 14	14	14	14, 15
*D14S608	9, 10	10, 12	7, 10	10, 12	9, 12	7, 12
*D10S1435	14	11, 14	11, 14	12, 14	12, 14	11, 12
D3S1744	15, 17	15, 17	17	17	15, 17	17, ?
*D7S1517	20, 23	20, 21	20, 22	22, 23	20, 21	21, 22

*D17S1290	16, 17	15, 17	15, 16	16, 17	16, 17	15, 16 或 15, 17
*D5S2500	11, 13	12, 13	12, 13	11, 14	11, 14	12, 14
D6S1043	12, 18	18, 19	12, 19	12, 19	18, 19	19, ?
*TH01	9	9	7, 9	9	9	7, 9
*D21S11	31.2, 33.2	30, 33.2	30, 31.2	31.2, 33.2	31.2, 33.2	30, 31.2 或 30, 33.2
*D7S820	8	8, 11	8	8	8	8, 11
CSF1PO	10, 13	10, 12	10, 12	12, 13	10	12, ?
*FGA	21, 24	22, 24	24, 25	21, 25	21, 22	22, 25
D19S433	12, 12.2	12.2, 14	12.2, 14	12, 14	12, 14	14, ?
vWA	16, 17	17, 18	17, 18	17, 18	16, 18	18, ?
*D8S1179	14	13, 14	14	14	14	13, 14
D16S539	11, 13	9, 13	9, 13	9, 13	9, 13	9, ?
*Penta E	17, 19	12, 19	12, 19	17, 20	12, 19	12, 20
D22S1045	11, 16	15, 16	11, 15	15, 16	11, 15	15, ?
D1S1656	15	15, 16	15, 16	15, 16	15, 16	16, ?
*D12S391	20, 25	19, 25	19, 20	20, 22	19, 25	19, 22
D18S51	14, 16	16, 21	14, 21	14, 21	13, 16	21, ?
*D13S317	9, 12	10, 12	9, 11	9, 11	11, 12	10, 11
*D2S1338	19, 25	18, 25	23, 25	18, 25	18, 25	18, 23
*D3S1358	15, 17	15, 17	16, 17	17	15, 17	16, 17
D5S818	9	9, 13	9, 13	9, 13	9, 13	13, ?
D10S1248	13, 14	14	13, 14	14	14	14, ?
Penta D	9, 11	11	9, 11	11	9, 11	11, ?
*TPOX	8, 11	8, 11	8, 9	8, 11	8	8, 9 或 9, 11

表2 X染色体STR遗传标记的分型及被检母丈夫基因型推导

遗传标记	被检母	长女	次女	被检女儿	推导的被检母丈夫的基因型
*DXS7133	9, 10	9, 10	9, 10	9	9 或 10
*DXS8378	10, 11	11	11	10, 11	11
*HPRTB	11, 12	12	12	12	12
DXS6810	18, 19	19	19	19	19
GATA31E08*	9, 12	9, 11	9, 11	9, 11	11
DXS10079	20	19, 20	19, 20	19, 20	19
DXS10103	18, 19	18, 19	18, 19	18, 19	18 或 19
DXS10074	16, 17	16, 17	16, 17	16, 17	16 或 17
DXS6795*	11, 13	10, 11	10, 11	10, 11	10
DXS7424	15, 18	15, 18	15, 18	18	15 或 18
DXS981*	13.3, 15	13, 13.3	13, 13.3	13, 15	13
GATA172D05*	11	6, 11	6, 11	6, 11	6
DXS8377	46, 49	46	46	46	46
DXS6807*	11, 14	11	11	11, 14	11
DXS9902*	10, 11	11	11	11	11
DXS10148	27.1, 30.1	26.1, 30.1	26.1, 30.1	26.1, 27.1	26.1
GATA165B12*	9, 11	11	11	9, 11	11
DXS6789	20, 21	16, 21	16, 21	16, 20	16
DXS10159	24, 26	25, 26	25, 26	25, 26	25

DXS6809*	32	30, 32	30, 32	30, 32	30
DXS9895	14	14	14	14	14
DXS101*	24, 27	27	27	24, 27	27
DXS10162	17, 19	17, 19	17, 19	17, 19	17 或 19
DXS6803*	12.3	11.3, 12.3	11.3, 12.3	11.3, 12.3	11.3
DXS7132*	13, 15	15	15	15	15
DXS7423*	14, 15	14, 15	14, 15	14, 15	14 或 15
DXS6800	16	16	16	16	16
DXS10135	20, 22	20, 31	20, 31	22, 31	31
DXS10101	31, 31.2	31, 31.2	31, 31.2	31, 31.2	31 或 31.2
DXS10134	35, 38	35, 38	35, 38	35, 38	35 或 38

3.3 结果分析

观察被检母与被检女儿常染色体 STR 和 X 染色体 STR 的分型结果, 在每一个基因座上被检母均能提供被检女儿必须的等位基因, 二人的 DNA 分型表现符合遗传规律, 不能排除二人之间有母女关系。在不鉴别近亲的前提下分析, 43 个常染色体 STR 的累计 $PI_{母/无关个体}$ 为 2.4964×10^{17} ; 在充分考虑 X-STR 连锁群的情况下 (以遗传距离 10cm 为界, 计算标*号的基因座) 保守计算 X-STR 的累计 $PI_{母/父}$ 达 2.3368×10^3 。

3.3.1 用家系基因型重建法鉴别近亲

根据委托人/被鉴定人的陈述, 用家系基因型重建法分析的前提是: ①长女、次女、三子是被检母与其丈夫的亲生子; ②被检母的丈夫与其姐姐的丈夫不是同一人。基于此前提, 如果被检母的丈夫不具备成为被检女儿生父的条件, 则被检母也不会是被检女儿的亲生母亲。

观察表 1、表 2 中推导出的被检母丈夫的基因型, 全部 X 染色体 STR 和 22 个常染色体 STR 基因座 (见标*号的基因座) 得到了丈夫相对确定的基因型, 这些基因座具有排除假的父女关系的能力。在这些基因座上, 被检母丈夫均具备提供被鉴女儿生父基因的条件, 故不能排除被鉴女儿是被检母与其丈夫的亲生孩子。

3.3.2 采用引入共祖系数的似然率法鉴别近亲

鉴于 GB/T 37223-2018《亲权鉴定技术规范》(后简称《标准》) 中的 $PI_{母/无关个体}$ 计算方法和亲子关系判定规则鉴别的是“亲生母子”与“无关个体”, 未考虑近亲属的鉴别, 故不适用于本鉴定。

我们采用引入共祖系数的亲权指数计算方法进行分析, 计算 $PI_{母/父}$, 即被检母是被鉴女儿生母的概率与被检母同胞是被鉴女儿生母的概率的比值。43 个常染色体 STR 的累计 $PI_{母/父}$ 为 6.9138×10^5 , 在充分考虑 X-STR 连锁群的情况下保守计算 X-STR 的累计 $PI_{母/父}$ 达 2.1276。

3.4 鉴定意见

DNA 检验结果支持被检母是被检女儿的生母亲, 不支持被检母的同胞姐妹是被鉴女儿的生母。

4 讨论

由于近亲之间带有相同等位基因的机会远高于无关个体, 所以在可检测遗传标记有限的情况下, 鉴别近亲之间谁是生父/母, 较为困难。常规的做法是要求近亲同时参与检验。我们曾经遇到三联体鉴别兄弟间谁是生父的鉴定, 使用 39 个 STR 仅出现了 2 个 STR 否定父权的现象, 说明亲属同时参与检验同样也会发生难以取舍的情况。相对于三联体鉴定, 二联体鉴定难度更大, 尤其是在需要被鉴别的所谓亲属不能参与检验时。我们曾遇到过因户籍登记需求母女单亲鉴定时倾尽所有 STR (常染色体、

X 染色体), 因 3 个 STR 表现不符合遗传规律、PI 临界阈值而难以得出技术判断的情形, 在追问被鉴定人后, 其承认是姨母而非生母。

在因户籍登记/迁移需要而委托的亲子鉴定中, 隐藏着大量的近亲鉴别情形 (因为孩子通常是希望被登记在近亲名下), 常被委托单位和鉴定人所忽视。这些鉴定被采用 GB/T 37223-2018《亲权鉴定技术规范》的方法, 仅使用 20 个左右的 STR 进行了分析判断, 错判的风险极大。本例二联体, 如果采用《标准》方法计算 20 个常用的常染色体 STR, 累计 $PI_{母/无关个体}$ 为 5.8323×10^9 , 在考虑同胞近亲时累计 $PI_{母/父}$ 为 1.3744×10^3 , 两者相差 10^5 , 这个差距远大于技术标准中 10^4 的判断阈值。因此, 若按照《标准》方法中的 PI 计算且以 10^4 作为判定阈值而不考虑被鉴定人之间的共祖关系, 姨母、叔舅、曾祖父/母被错判成亲生父母的, 大有人在。

家系基因型重建法在本鉴定中起到了较好的辅助作用, 推导出的被检母丈夫的确定的基因型, 具有较大的排除假的亲子关系的能力。因为这种分析的统计和判断假设建立在当事人陈述和具体鉴定事项的基础上, 使用前应注意与委托人进行交流, 明确各被检验人之间的身份关系, 并利用检验结果加以验证。

本案的经验与其它复杂亲缘鉴定案例的经验有相同之处^[4], 即增加被检测的遗传标记的数量和种类, 尽量邀请其他亲属参与检验, 并采用多种方法进行分析判断, 有助于解决疑难亲子、亲缘关系的鉴别。

参考文献:

[1]Karen L. Ayres. Relatedness testing in subdivided populations. [J]Forensic Science InternationalVolume 114, Issue 2. 2000. PP 107-115

[2]T.M. Clayton; L.A. Foreman; Angel Carracedo. Mtherless case in paternity testing by Lee et al. [J]Forensic Science InternationalVolume 125, Issue 2. 2002. PP 284-284

[3]Hye-Seung Lee; Jae Won Lee; Gil-Ro Han; Juck-Joon Hwang. Motherless case in paternity testing. [J]Forensic Science InternationalVolume 114, Issue 2. 2000. PP 57-65

[4]张金佩, 刘岩, 郝世诚等.常染色体和 X 染色体 STR 分析半同胞姐妹关系 1 例. [J]中国法医学杂志, 2022 年第 37 卷第 2 期, P202-204

作者简介: 卢振寰 (1985-), 女, 法医师, 从事法医物证鉴定工作 6 年。

刘藏基 (1996-), 男, 鉴定助理, 从事法医物证鉴定工作 2 年。

通讯作者: 鲁滢 (1964-), 女, 主任法医师, 从事法医物证鉴定、教学、研究工作 35 年。