

# 亲子鉴定为啥不能百分百精确

## ——揭秘DNA鉴定那些事



zhī liào  
知了

近日,“结婚16年,三个孩子经DNA鉴定,都非男方亲生”案,在网上闹得沸沸扬扬,也让“DNA亲子鉴定”再次引起大众关注。亲子鉴定结果通常用一个百分数来表示,许多人可能会疑惑,为什么鉴定结果不是100%,而是99.99%或者更低呢?这是否意味着亲子鉴定有误差或不可靠呢?

主笔 于梅君

### 1 如何利用DNA来鉴定亲子关系

众所周知,DNA是一种遗传物质,存在于人体任何组织和器官中。所谓亲子鉴定,就是通过遗传基因分析,来判断父母与子女是否亲生关系。

在遗传过程中,父亲和母亲各将自己的一半DNA遗传给孩子,孩子不可能带有父母没有的DNA物质。

我们平常总说某个孩子眼睛像父亲,嘴巴像母亲,其实就是孩子从父母那里,各继承了一半的DNA遗传物质,它是与生俱有、终生不变的。

目前,国内使用较广的亲子鉴定方法,是以STR(全称为短串联重复序列)为主的DNA多态性遗传标记检测法。

到底如何利用DNA检测亲缘关系呢?江西省血液中心司法鉴定所负责人介绍了DNA鉴定的流程。

第一步:采血提取DNA。只需在静脉血管中抽取1毫升血液即可。实验人员把采集到的血液,置于含抗凝剂的1.5毫升离心管中。接下来,在PCR实验室DNA提取间,实验人员取少许血液,在其中加入DNA提取液,以去除其他物质。

第二步:扩增DNA。当DNA提取完成后,实验人员再取出DNA检测试剂盒,在无菌超净台内加样,操作。实验人员在新的试管中,加入2微升DNA、2微升蒸馏水、6微升亲子鉴定试剂,在混匀器上混匀,让试剂和

DNA样本充分混合。

实验人员解释,虽然之前提取了一些DNA,但并不全是我们需要的靶基因,量也不多。为此,第二步要在PCR扩增间进行扩增,就是通过引物扩增人体DNA上的靶基因,直到达到所需的量为止。

实验人员把小试管放入扩增仪中,通过变性、退火、复性的循环,靶基因得到循环往复的复制,从而扩增出所需的靶基因数量,以便之后的操作。

第三步:电泳比对位点。经过3小时的扩增,实验人员把试管取出,冷却后,开始最后一个环节——电泳。实验人员把DNA产物和电泳试剂混合后,放入一个叫“3130荧光自动测序仪”中进行检测。这个仪器会自动从试管中提取DNA产物,然后进行电泳,根据DNA片断的长短和不同颜色荧光,进行16个位点DNA分析。

实验人员解释:“每个人都有两条染色体,一条是父亲给予的,另一条是母亲给予的,子代的每一个DNA位点,也会出现1条(纯合子)或2条(杂合子)DNA峰,一个DNA峰来自母亲,另一个DNA峰来自父亲,若子代DNA位点的峰,在可疑父中没有相对应的峰,那么很可能就不是亲生的,但这个必须经过工作人员的概率计算才能得知。

当计算出来的概率达99.99%以上,则属于亲子关系。

### 2 奶奶和孙子之间,能做亲子鉴定吗

在《乡村爱情15》中有一个情节,剧中角色谢腾飞被亲奶奶找到,要求与他做一次亲子鉴定,来判定是否有血缘关系。乍一看,亲奶奶和亲孙子做亲子鉴定,好像并没有什么问题。但事实是,在医学上,奶奶和孙子做亲子鉴定的准确性并不高,也就是说,亲子鉴定其实不能证明奶奶跟孙子有血缘关系。

为什么奶奶和孙子不能做亲子鉴定?亲子鉴定,一般是指父母双方与孩子做的DNA鉴定,而祖孙之间的DNA鉴定叫“亲缘鉴定”。

我们知道,孩子的基因中,二分之一来自父亲,二分之一来自母亲。而父亲的基因有二分之一来自爷爷,二分之一来自奶奶。因此,理论上讲,孙子

基因中应有四分之一来自奶奶。但是,目前支持的亲缘鉴定,只限于同性之间,即爷爷与孙子间,奶奶与孙女间,原因就在于同性之间的特定DNA遗传标记。

人体内基因包括两个部分,23对染色体DNA是细胞核内的基因组,还有一部分来自细胞质线粒体内的线粒体DNA(又称mtDNA)。在遗传中,受精卵中的mtDNA只遗传自母亲,Y染色体只遗传自父亲。

所以,通过追溯Y染色体,我们能准确判定父系遗传的亲缘关系,通过追溯mtDNA,可以准确判定母系遗传的亲缘关系。

而异性间的亲缘鉴定,因为没有决定性的遗传标记来佐证,所以鉴定结果的可信度不高,在血缘鉴定中不被支持。

### 3 准确率99.99%,为啥不是100%



DNA鉴定技术在我国的应用十分广泛。

我国很早就引进了DNA鉴定技术,但主要用于重大刑案的侦破工作,直到1989年才首次进行了亲子鉴定。如今,DNA鉴定技术在我国的应用迅速扩大。从移民签证、寻根,到给子女上户口,非婚子女的证实,疑似配偶不贞,遗产继承和产房抱错婴儿等,DNA鉴定都有着十分广泛的用途。

肯定或否定亲子关系,一般用“支持”或“不支持”来下结论,如:支持××是××的生物学父亲(母亲),而不直接使用“认定”或“排除”这样的语言。

因为,DNA鉴定结论是根据不同位点在人群中的统计学数据计算出来的,增

加检测位点,可以提高RCP(亲权概率)值,RCP值可以无限接近于1,但不可能达到1,也就是说,不可能达到100%。

举例来说:当RCP=99.9999%或更大的生父概率时,肯定父子关系(法律上证明是生父);当RCP<0.0001或更小的生父概率时,否定父子关系(100%排除为生父)。

因此,DNA亲子鉴定是目前最准确的亲权鉴定方法,准确率能达99.9999%,而一般达到99.5%就可以认定为亲子关系了。但是从概率上来讲,仍然不能说1,即完全肯定。准确率能达到99.9999%,即可以完全认定或排除亲子关系了。

基因检测产品研发技术专家赵俊义介绍,“DNA亲子鉴定技术的否定准确率近100%,肯定准确率为99.99%。”

鉴定结果即使发生错误,问题也更可能出现在鉴定之前。毕竟,从样本发现、检材提取,到DNA鉴定实施,再到法庭举证、认证等,每个环节都需要人的参与,有可能因为主观故意或过失而出现错误。

要知道,如果被检测的DNA样本不够完整或质量较低,可能直接导致测试结果不准确。比如DNA亲子鉴定取样的毛发,必须是连根拔下、连着毛囊的,而不能是剪下来的,否则无法提取DNA。

### 4 DNA鉴定真能“无案不破”吗

近年来,随着各种刑侦片的流行,使用DNA调查案件的方式也走进大众视野。电视剧里动辄用全套科技装备,把DNA鉴定,打造成可以解决所有问题的“万能钥匙”。

这种电视剧看多了,不少人就会想当然地认为,只要有一缕头发、一滴血迹、一小块尸骨,就能通过便携式机器,将其遗传基因提取出来,并即刻明确当事人的身份。DNA真的这么无所不能吗?

其实,从骨骼中提取遗传基因,并没有想象中那么快,想要从地下挖掘到的遗骨中提取DNA判断身份,更有难度。

因为DNA不像身份证号码,具有固定的比对系统,所以只凭DNA分析结果很难判定身份,必须有能够进行比对的样本。除非这个人生前就将自己的DNA,上传到失踪者DNA数据库,但这种可能性极低,更不要说20世纪80年代之前,那些无法通过DNA鉴定确定身份的年代了。

但我们也不是全没办法,想要确认失踪者或嫌犯身份,可以用其亲属的DNA进行比对,这也为警方办案提供了极大帮助。所以,影视剧中将DNA鉴定作为“万能工具”的情节,可能只是为了增强趣味性而编写的桥段。

知多一点

追过《甄嬛传》的粉丝,一定还记得电视剧里那段“滴血认亲”的精彩剧情。在科技落后的古代,古人常用“滴血认亲”来判断孩子是不是自己的亲生骨肉。

“滴血认亲”分为两种:一是滴骨法,即将活人的血滴在死人的遗骸上,如果能渗入,就说明有血缘关系。

二是合血法,滴血在碗中,融合的就是亲生骨肉。通常我们所见的“滴血认亲”指的就是合血法,合血法大约出现在明代,历史古籍上有很多记载。

那么,这种传统的认亲方式科学吗?专家解释称,从现在的科学观点来看,“滴血认亲”是没有可信性的。

首先,滴骨法不科学。因为随着时间流逝,骨骼表面的软组织分解,留下的是一堆白骨,白骨表层因为受到腐蚀而发酥,血液滴在上面,自然会渗入骨骼。如果骨骼还没有受到腐蚀,比较坚固,软组织完好,不管是谁的血液也渗不进去。

其次,合血法也不科学,因为人类的血液本身就能融合,无论双方有没有血缘关系。由此可见,影视剧中“滴血认亲”的场景仅仅是戏剧效果,并不科学。

不过,血液确实可以“透露”父母与子女之间是否存在亲缘关系,这就是血型鉴定,即检查父母与子女的血型配对,是否符合遗传规律,但因血型配对组合较多,且存在亚型和变异型的个体,所以这种方法的准确性并不高,仅能作为一个粗略的鉴定结果供参考。

## 骨骼里也藏着身份信息

除了DNA,骨骼也可以“诉说”身份信息。比如,我们不仅能通过锁骨判断年龄,还能通过一些手段确认死者身份。

锁骨是身体中最早开始形成、最晚完成连接的骨骼。还没完全发育的青少年,左右锁骨之间有一块相当于5角硬币大小的小块骨还没有连接,这块骨头要在过了25岁之后,才会完全与锁骨连接,也正因为如此,才可以通过锁骨来判断年龄。而且锁骨就像指纹一样,是人体独一无二的特征,每个人的锁骨也各不相同。

与其他骨头不同,锁骨的骨密度和形态几乎是终生不变的,再加上锁骨本身无法运动,每个人年轻时与年老后的锁骨形态也基本没有差别。

由于锁骨位于人体最前方,所以拍X射线胸片时,不会被其他骨骼或肌肉遮挡,可以清晰地看到它的轮廓。因此,发现失踪者遗骨时,如果能与其生前拍摄的X射线胸部照片进行对比,就能够通过锁骨鉴定身份。

古代「滴血认亲」靠谱吗