

27-32

5

第20卷 第2期
1992年5月西北农业大学学报
Acta Univ Agric Boreah-occidentalisVol 20 No.2
May 1992

西农莎能山羊间性个体遗传性别研究

詹铁生¹ 田玉山² 贾维珍¹ 雒鸣峰¹

1. 西北农业大学畜牧系, 2. 西北农业大学兽医学系, 陕西杨陵·712100

摘 要 对西农莎能山羊4个年度繁殖的23头间性羊从解剖学、组织学和细胞遗传学三方面研究, 发现了各种类型的间性羊, 其中性逆转雄性间性及拟雌性假间性属山羊中首次提出的间性类型, 它们的性染色体全部是XX型(遗传雌性)。因而间性基因是雄性化基因, 使雌性个体向雄性转化。通常所见的异常雄性: 短阴茎和性逆转雄性间性(包括小睾丸)是遗传雌性个体。

关键词 山羊, 两性畸形, 染色体, 染色体组型, 隐性遗传病, 不孕症

中图分类号 S827.2, Q953.5

自1939年报道了莎能山羊和吐根堡山羊的间性问题^[1]后, 相继有许多科学家从外形、解剖、组织学和细胞遗传学等方面进行研究。一般认为间性来自雌性个体, 但有人^[2]提出公羊中的短阴茎、小睾丸和无精个体是间性基因作用的结果。

间性是否来自雌性? 或者雄性也可以演化为间性? 这个问题不但涉及间性羊的来源, 而且与基因作用的范围与性质有关。为探明这个问题, 特对间性羊的遗传性别进行了研究。

1 材料与方法

实验动物选自西农莎能山羊育种群, 其中正常公母羊20只, 间性羊23只, 为1982, 1988, 1989和1990年出生的全部个体。间性羊多在5日龄内屠宰, 只有一头小睾丸羊在10月龄屠宰。屠宰前后进行观察记载, 拍照, 保存标本供核对用。性腺组织取样制作组织学切片; 采用外周血全血培养技术及骨髓分裂细胞制片技术, 制作气干片染色体标本; 用Giemsa进行常规染色与分带染色, 经显微照像, 分析核型、带型。

2 结果与分析

2.1 间性羊的解剖学结构

间性羊的内外生殖器官和性腺的表现, 以初生时解剖的个体为例(见表1)。

由表1可见, 间性羊有外表雌性与外表雄性两大类。外表雌性个体通常阴蒂大, 突出于阴门之外, 有的向下延伸成阴茎状, 有的变成一个小孔。按照性腺表现可以把外表雌性间性分为大阴蒂雌性假间性(图1A), 大阴蒂真间性(图1B)及大阴蒂雄性假间性(图

文稿收到日期: 1991-05-22

* 国家自然科学基金资助项目

表 1 部分间性羊生殖系统解剖构造

羊 号	阴 门	大 阴 蒂	阴 道	子 宫	子 宫 角	输 卵 管	卵 巢	阴 茎	尿 生 殖 孔	尿 生 殖 道	输 精 管	辜 丸	睪 丸
12	+	+	+	+	+		右小			+	+	+	
7	+	+	+	+	+							+	
9.3	+	-	+	+	+	+	+						
8.12				-	+			短	+	+	+	+	
10.11								较短	+	+	+	+	

注: +代表有。

1C)三类。大阴蒂雌性假间性除阴蒂有一定程度增大外,其余接近正常雌性。大阴蒂真间性在同一个体中出现睾丸与卵巢两种解剖构造,有雌雄两性生殖管道,1号间性羊属这一类(表1);雄性假间性如7号间性羊,生殖管道雌性,性腺为睾丸。外表雄性有小

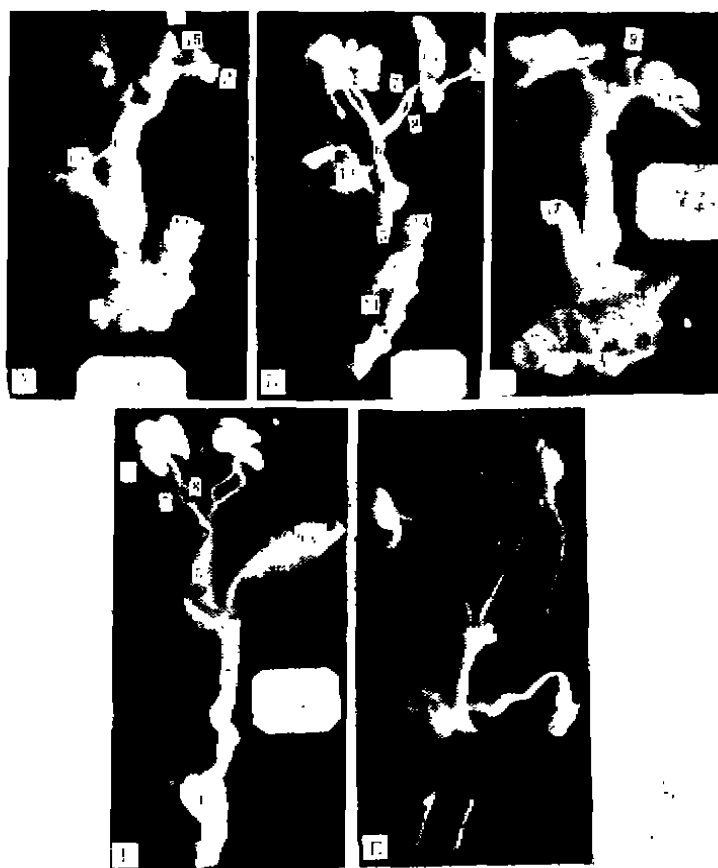


图 1 部分间性山羊解剖构造

1 肛门; 2 阴门; 3 大阴蒂; 4 阴道; 5 尿生殖道; 6 子宫; 7 输卵管;
8 输精管; 9 卵巢; 10 睾丸; 11 尿生殖孔; 12 膀胱; 13 盲肠; 14 阴蒂

睾丸、短阴茎两种。短阴茎的变化比较大, 阴茎距肛门很近的个体除雄性生殖系统外, 还有残存的雌性管道; 另一类短阴茎接近正常雄性, 看不到明显的解剖学变化。小睾丸型个体初生时与正常公羊无区别, 以后睾丸发育迟缓, 体积差异明显。因而外表雄性间性有小睾丸、短阴茎及类似正常雄性三类。它们的表现好似雄性发育不全, 解剖学检查无间性特征的个体占多数。

2.2 间性羊性腺的组织学结构

性腺组织用福尔马林固定, 切片用 H. E 染色, 显微镜观察到大阴蒂间性个体的性腺有卵巢与睾丸两种。雌性假间性个体的卵巢切片与正常卵巢组织相似, 可见到原始卵泡与生长卵泡, 但是卵泡大量退化。大阴蒂真间性的卵巢切片观察, 只显示结缔组织, 无卵巢结构。

睾丸状性腺的组织切片有两种类型。前面所说的大阴蒂雄性假间性, 性腺切片显示卵巢体结构, 内部为睾丸组织, 外部为卵巢组织, 出现原始卵泡, 因而属真间性; 其他类型的睾丸组织切片, 保持着睾丸组织的基本特征, 组织分化不全, 缺少正常的精原细胞。由此看出间性羊性腺的判定需要做组织学检查。

2.3 间性羊的细胞遗传学检查

西农莎能山羊的染色体检查结果如表 2 所示。由表 2 看出, 西农莎能山羊的染色体数目 $2n=60$ 的整倍体细胞占 85.2% 以上, 其中以公羊的整倍体含量最高, 母羊最低, 间性羊居中, χ^2 检验指出, 三者差异极显著。

表 2 西农莎能山羊的染色体数目

组别	只数	细胞数	$2n=60$ 细胞%	变异范围	χ^2 检验
公羊	8	831	92.9	69.0~97.3	$P<0.01$
母羊	10	842	85.2	61.0~92.6	
间性羊	11	1121	88.5	75.4~97.6	

染色体核型分析结果表明, 西农莎能山羊同其他山羊的核型相同, 常染色体均为端着丝粒型, 难以观察到染色体的短臂, 性染色体为 XY 型(图 2)。X 染色体具多态性, 有的为带微小短臂的亚端着丝粒染色体, 有的为端着丝粒染色体, 长度介于 1 号与 2 号染色体之间。Y 染色体为中着丝粒染色体, 通常收缩为一团, 两条姐妹染色单体很少分开, 大小只有最小常染色体的 $1/2$ 。染色体 C 带分染时, Y 染色体无阴性 C 带及阳性 C 带, 着色均一, 深度介于二者之间。根据这些特征可以准确判定 Y 染色体, 识别 XX 型与 XY 型细胞及一个个体的遗传性别: 母羊为 60, XX; 公羊为 60, XY。由 23 头间性羊 40 多张核型照片及显微镜直接观察可知, 各种表型的间性羊, 包括小睾丸羊及短阴茎羊在内, 核型完全一致, 都是 60, XX 型(图 3)。观察这些个体的染色体制片, 没有一个细胞出现 Y 染色体。这一研究结果表明, 西农莎能山羊的间性个体为遗传雌性。

3 讨 论

3.1 西农莎能山羊间性个体的遗传基础

本研究所用的间性羊是 1988~1990 年所生的全部个体, 1982 年所用的间性羊也是

该年度的大部分个体。细胞遗传学分析结果表明,全部间性羊的核型以整倍体细胞($2n$)为主(88.5%),平均数高于正常雌性个体,未见到性染色体畸变及细胞嵌合体。由此看出,这些间性个体不是染色体畸变的产物,而是由基因变异引起,这与基因产生间性的说法⁽¹⁻³⁾一致。

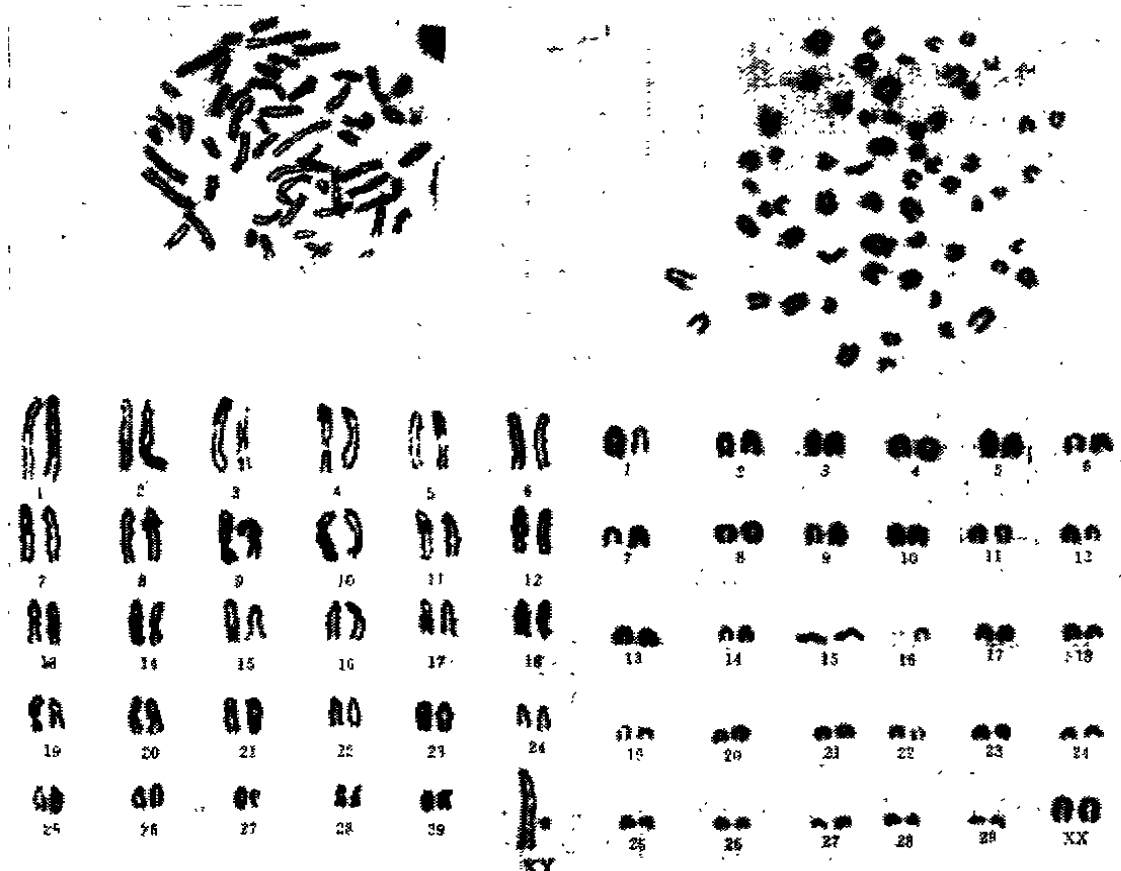


图 2 西农莎能山羊公羊核型 图 3 西农莎能公羊间性个体核型

3.2 西农莎能山羊间性的遗传性别

间性可以由染色体畸变及间性基因两种因素引起^(1,6)。由染色体畸变产生的间性羊是遗传雌雄嵌合体(XX/XY 型)⁽⁶⁾。这种个体的多种组织由两性细胞混合组成;由间性基因产生的间性个体,一般认为其遗传性别是雌性⁽²⁻⁴⁾。这一结论是用生物统计学方法,按照群体性比 $\sigma: \Xi = 1:1$ 的假设推断的,缺少遗传性别检查。本研究使用的细胞遗传学技术,直接检查遗传性别,被分析的间性羊类型齐全,包括了从类似正常雌性到接近正常雄性的一系列个体,具有完整的代表性。分析结果表明,虽然它们的形态变化剧烈,但是核型一致,均为 XX ,属遗传雌性。以此结果对有争议的间性羊,包括短阴茎、小睾丸及性逆转雄性个体的性别作出了可靠的分析,否定了它们是“超雄性”的说法。是否全部无精子公羊都来自雌性,尚不能下结论,因为成年公羊在发育过程中会因疾病造成无精和不育。另外最近发现,在 4 月龄大的公羔中,有两只公羊睾丸发育缓

慢,其体积只有正常公羔的53.3%,遗传性别为雄性(60,XY),但是这两只公羊的睾丸比间性小睾丸大得多,后者睾丸只有正常个体的10%左右,其发生原因需要研究。

3.3 间性羊的类型

间性羊形态变化极大,为了便于研究和识别,需要划分类型。前人往往用一个指标分类,很难反映其特点。我们把间性羊用解剖学、组织学及细胞遗传学三方面的指标分成了5个类型,性别的划分用性腺作标准,其他用解剖学及性染色体组成作标准。这5个类型是:①雌性假间性;②大阴蒂真间性,其性腺是卵睾或者同时有卵巢和睾丸;③大阴蒂雄性假间性,肉眼观察可能象两性性腺,但组织学检查为睾丸组织一种类型;④短阴蒂雄性假间性,外部为短阴蒂雄性,内部为两性生殖管道;⑤性逆转雄性间性,包括小睾丸在内,解剖学与组织学检查均为雄性,遗传性别雌性,其中雌性假间性及性逆转雄性间性属山羊中首次提出的间性类型,雌性假间性以不同程度的大阴蒂为特征,内生殖系统雌性,成年后有发情表现,但是屡配不孕,属雌性受间性基因影响最小的一类。由于雄性特征不明显,先定为拟雌性假间性。

3.4 间性基因的作用

以上指出,西农莎能山羊间性由基因突变引起。通常认为这是间性基因的作用^[2,4]。西农莎能山羊间性个体全部是遗传雌性,表现型从稍有雄性的雌性到接近正常的雄性,中间有一系列过渡类型。这表明间性基因实质是一种雄性化基因,使遗传雌性个体在性发育过程中不断向雄性转化,由于遗传背景或环境条件的差异,雄性化程度不同。以前从性别角度,把这种基因命名为间性基因,由于它只使雌性个体向雄性转化,故称为雄性化基因更为确切。这种雄性化基因由于在果蝇与山羊中发现,根据基因突变的平行性,它一定分布在从昆虫到哺乳动物这样一个跨度很广的分类学范围。

3.5 性别与整倍体细胞

在研究西农莎能山羊不同性别的染色体数目时发现,整二倍体细胞的百分数性别差异显著,其变化与公羊、间性羊、母羊体内的性激素含量相对应,这种现象值得注意。

研究中得到钱菊汾教授的热情指导,冯彦杰和袁志刚同志给予热情帮助,1982年资料引自魏琮及钱菊汾等人的材料,特此致谢。

参 考 文 献

- 1 Eaton O N, Simmons A L. Hermaphroditism in milk goats. *J Hered*, 1939; 30: 261~266
- 2 Kondo K. Studies on intersexuality in milk goat 遗传学杂志(H), 1952, 27(5-6): 131~141
- 3 常 洪. 关于山羊间性的遗传学分析. 畜牧兽医学报, 1980, 11(4): 245~250
- 4 施启顺, 彭孟德, 李菊芬等. 间性羊的研究. 湖南农学院学报, 1988; 14(1): 71~78
- 5 钱菊汾, 田玉山, 贾维贞等. 西农莎能山羊先天性生殖器官畸形的形态学研究. 中国畜牧兽医科技, 1989(1): 13~16
- 6 冯蜀举, 龚荣慈, 张成忠等. xx/xy嵌合体间性山羊研究. 西南民族学院学报(畜牧兽医版), 1987(2): 16~18

Research on Genetic Sex of the Intersex Body of Xinong Saanen Goats

Zhan Tiesheng Tian Yushan Jia Weizhen Luo Mingfeng

(Department of Animal Science, Northwest Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract Twenty-three intersex individuals of Xinong Saanen goats born in 4 years were studied in three aspects including anatomy, histology and cytogenetics. Different type of intersex individuals were found, of which sexreversal male and female pseudointersex were first suggested to be intersex type. All of their sex chromonosomes are XX type (genetical female). Therefore, the intersex gene is masculinization one. Thus, the female individual converting into the male one. The abnormal male individuals were found: shortened penis and sexreversal male (including decreased testes) are the genetic female individual.

Key words goats, hermaphroditism, chromosomes, idiogram, recessive hereditary disease, sterility