

内蒙古兽医学学会 一九七九年年会论文集

内蒙古兽医学学会

一九七九年十二月

内蒙古农牧学院图书馆采编组

目 录

家畜生殖系统的发生和发展与形态结构上的特点.....	郭和以 (1)
外周植物性神经的反射及其结构	
——论外周植物性神经的传入和反射性质.....	张绍雄 (11)
简谈酶联免疫吸附试验.....	梁 英 (16)
细胞与免疫.....	荀崇文 (24)
白马“恶性黑色素瘤”的初步探讨.....	段树森 (44)
四匹患有黑色素瘤病马的剖检情况.....	孙晓康 (46)
家兔肾胚胎瘤的病理学初步研究.....	段树森 (47)
口服牛出血性败血病弱毒菌苗的研究.....	赵文瑞等 (49)
第一报：猪巴氏杆菌弱毒菌种对牛出血性败血病 交互免疫及其它特性的研究	
第二报：口服牛出血性败血病弱毒菌苗的研制	
大肠杆菌高免乳清的研究与制造.....	内蒙古畜牧兽医研究所 (68)
肝片吸虫 <i>Fasciola hepatica</i> (Lina, 1758) 实验感染.....	内蒙古畜牧兽医研究所 (73)
四咪唑、敌百虫驱除绵羊胃肠线虫的效果比较.....	内蒙古畜牧兽医研究所 (82)
关于绵羊胃肠道线虫病春季高潮防治时间的探讨.....	内蒙古畜牧兽医研究所 (85)
肝童净 Coriban 早期杀肝片吸虫 <i>Fasciola</i> <i>hepatica</i> 幼虫的效果试验.....	内蒙古畜牧兽医研究所 (91)
试论如何总结整理老中兽医的临床经验.....	姜治有 (93)
试用羊树花防治羔羊下痢病的临床观察.....	于 殷等 (100)
家畜氟化物中毒病调查诊断研究报告.....	郭海喜 整理 (103)
长杆注射器的制作及应用.....	梁升跃 等 (121)
杀螨剂——DTEA 防治纳氏矩头蜱 (<i>Dermacentor nuttalli</i>) 的首次试验.....	田忠厚 (124)
关于东苏旗那仁宝力格公社白音素海大队牛恶性卡他热的诊断报告.....	巴 图 (127)
兽药驱虫药——四咪唑与左旋咪唑.....	王硕鹏译 (133)

家畜生殖系统的发生和发展 与形态结构上的特点

内蒙古农牧学院兽医系解剖教研室

郭 和 以

生殖系统是繁殖后代、延续种族的一个系统。虽然家畜的生殖系统很复杂很完善，但它是由简单到复杂、由低级到高级的发展规律发展起来的，是在精子与卵子结合受精的基础上发生的。

一、生殖系统的系统发生

(一) 无脊椎动物的生殖器官

单细胞原生动物的生殖是通过母细胞经过分裂或出芽，而产生新子体的。有些原生动物，如纤毛虫，进行一段无性生殖后，两个个体发生暂时的结合，经过内部同化作用后，重新进行无性生殖，称结合生殖。有些原生动物，如团藻，形成有性的配子，两个配子相互交合，细胞核与细胞质完全融合成一个合子，合子分裂产生新个体，这种生殖方法与高等动物两个性细胞的受精相似，称配子生殖。

多细胞无脊椎动物的腔肠动物，如水螅（图1），出现了具有睾丸和卵巢的生殖器官，睾丸的精子借助于体壁的暂时破裂而排出，结合成新个体，系雌雄同体。

扁形动物大部系雌雄同体，有较完善的生殖系统，有由中胚层衍生的生殖系统，除生殖腺外，还有生殖管（输精管或输卵管和子宫）、附属腺（精囊腺、卵黄腺），以及交配器官（阴茎和阴道），进行自体或异体受精。线形动物为雌雄异体，雌雄性个体在外形上有显著的区别，为体内受精。环节动物发生了次生体腔，生殖腺由体腔上皮构成，位于体腔的外部（系雌雄异体或雌雄同体），行体内受精或体外受精。节肢动物除极少数外，系雌雄异体。

- 1—口；
- 2—触手；
- 3—腔肠；
- 4—睾丸；
- 5—内胚层；
- 6—外胚层；
- 7—卵巢；
- 8—芽。

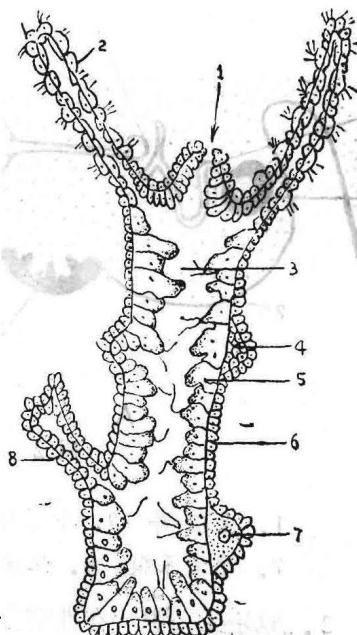


图1 水螅

（二） 脊椎动物的生殖器官

脊椎动物为雌雄异体，生殖器官包括生殖腺（睾丸和卵巢）、输精管道（输精管和输卵管和子宫）和交配器官，但在各种动物都表现有一定的特征

水生脊椎动物（~~圆口类、鱼类、两栖类~~），一般均进行体外受精，为卵生（软骨鱼类为体内受精，胎生，两栖类的有尾类，如大鲵为体内受精，卵胎生）。

陆生脊椎动物（~~爬行类、鸟类、哺乳类~~）都是体内受精，有交配器官。爬行类、鸟类的受精卵在经过输卵管时已进行卵裂，排出体外时已完成胚胎的早期发育，故称为卵胎生；它们虽有交配器官，但多系泄殖腔的互相吻合，有些雄的虽有阴茎，但系泄殖腔壁构成，没有海绵体组织和尿道，不同于哺乳类的阴茎。

哺乳动物（包括家畜）有复杂和完整的生殖器官，它包括雄性生殖器官和雌性生殖器官。雄性生殖器官包括睾丸、附睾、输精管和付性腺等内生殖器官与阴茎、包皮、阴囊等外生殖器官。雌性生殖器官包括卵巢、输卵管、子宫、阴道等内生殖器官和尿生殖道前庭、阴门等外生殖器官。

二、家畜生殖系统的个体发生

家畜的新个体是经过受精（精子与卵子的结合）、卵裂、囊胚、原肠和胚层形成，在之胚层的基础上发展起来的。

在体节两侧的中胚层发生了尿生殖嵴。在尿生殖嵴在发生过程中，分化为外侧的中肾嵴与内侧的生殖嵴，它们分别成为泌尿器官和生殖器官的起源，但仍然保持密切的联系。

1. 生殖嵴的形成 在中肾嵴形成的中肾的腹内侧，脏中胚层分化为扁长带状上皮团，即生殖嵴，生殖嵴将来形成生殖腺（图2）。

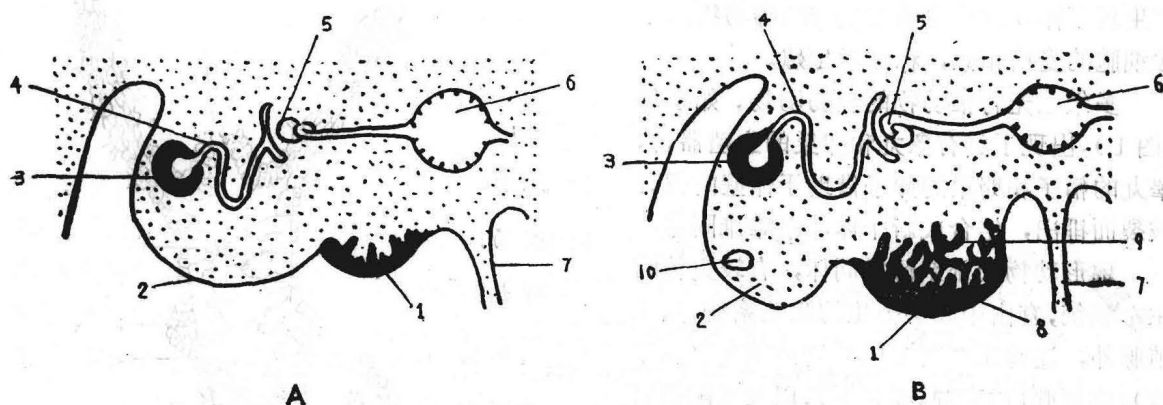


图2 生殖嵴和中肾嵴无性时期的分化

1. 生殖嵴 2. 中肾嵴 3. 中肾管 4. 中肾细管 5. 肾小球 6. 主动脉
7. 背侧系膜 8. 生殖上皮 9. 生殖细胞索 10. 苗勒氏管

2. 原始生殖腺 在性别未分化的原始生殖腺（图3）的腹膜上皮细胞，称生殖上皮。生殖上皮向内伸入形成生殖细胞索，此时还不能区分为睾丸或卵巢。在生殖腺深部的生殖细胞索内有大型的原始生殖细胞，将来形成睾丸或卵巢的生殖细胞。

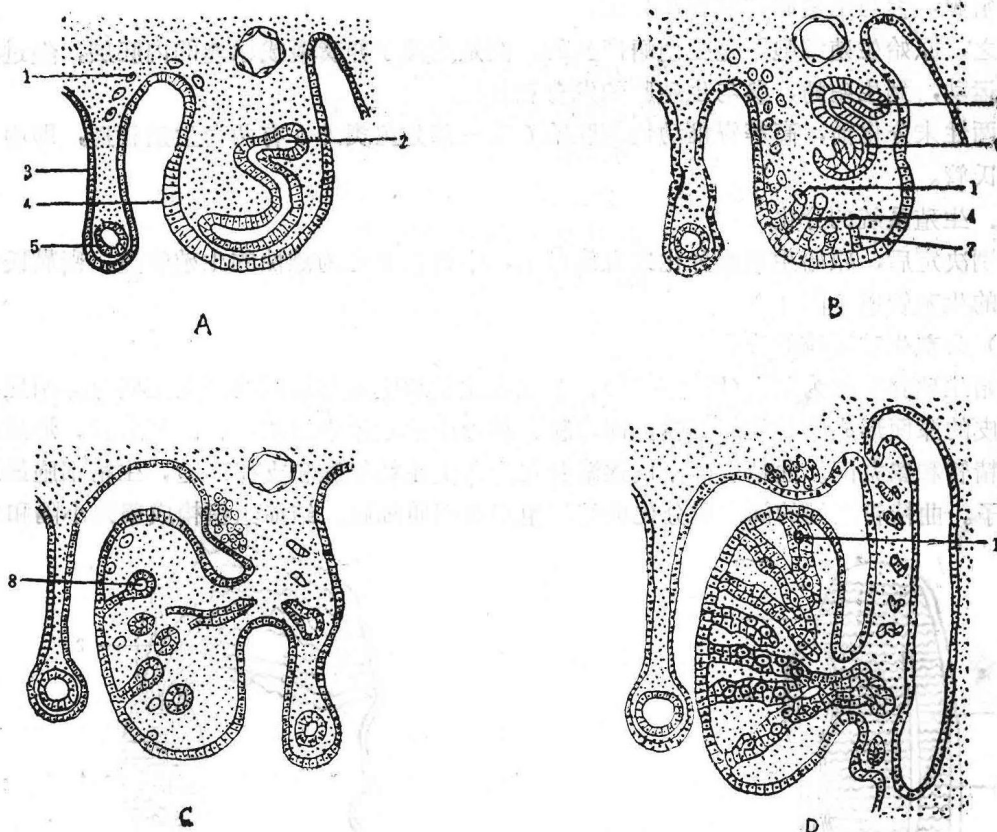


图3 生殖腺的分化

- A. 原始生殖腺开始形成 B. 原始生殖腺已形成
C. 分化为卵巢 D. 分化为睾丸

1. 原始生殖细胞 2. 中肾管 3. 系膜 4. 生殖上皮 5. 消化道
6. 中肾细管 7. 生殖细胞索 8. 初级卵泡

原始生殖细胞是由胚胎早期的一般细胞分化而来,它与未来生殖腺中生殖细胞的关系,有三种不同的意见。一种主张原始生殖细胞经过迁移、分化而形成生殖腺中的生殖细胞,最后分化为卵巢或睾丸的卵原细胞或精原细胞。第二种认为有两批原始生殖细胞;第一批发育较早,后来迁移到生殖腺,对生殖腺的某些细胞发生诱导后即行消失,受诱导后的细胞形成第二批原始生殖细胞,成为未来生殖腺中的生殖细胞的起源。第三种认为未来生殖腺中的生殖细胞,是生殖嵴的体腔上皮(生殖上皮)产生。目前大部分实验倾向于第一种意见。

多数脊椎动物(包括家畜在内)原始生殖细胞起源于胚外内胚层(卵黄囊)和后肠内胚层(尿囊),经过内胚层或与其相贴的中胚层(卵黄囊和尿囊均由内胚层和中胚层构成),循消化道的背侧系膜,向上和外侧移动,到两侧的生殖嵴。爬行类和鸟类由卵黄囊的内胚层先到血管区的血岛,进入形成的血管后,循主动脉再经其分支,穿出血管到中胚层而转移到生殖嵴。原始生殖细胞的迁移是靠趋向性的变形运动,而在鸡胚的原始生殖细胞,在雌性中还有选择性,左侧卵巢较右侧卵巢的为多,故左侧卵巢发育完全,有机能活动。大部原始生殖细胞

进入生殖腺，参与生殖腺的发育和分化。

总之，原始生殖细胞不是生殖嵴产生的，而是起源于卵黄囊或尿囊的内胚层，经过趋向的变形运动，到生殖嵴，参与生殖腺的发育和分化。

在两性未分化前，高等脊椎动物的胚胎（除一部分鱼类外）有两套生殖管道，即中肾管和密勒氏管。

3. 生殖系统的分化

性别决定后，原始生殖腺分化睾丸或卵巢，中肾管分化为雄性的生殖管道，密勒氏管分为雌性的生殖管道（图4）

(1) 公畜生殖系统的分化

原始生殖腺分化为睾丸（图3—D），首先在生殖细胞索与其间的间充质分界明显，在生殖上皮的深面形成原始的纤维膜，即白膜，接着生殖细胞索增殖，并出现裂腔，形成曲精管、直精管和睾丸网。曲精管的上皮逐渐分化为各类生精细胞和支持细胞，生精细胞最后发育成精子。曲精管之间的间充质分化成结缔组织和间质细胞。结缔组织构成睾丸小隔和丸纵

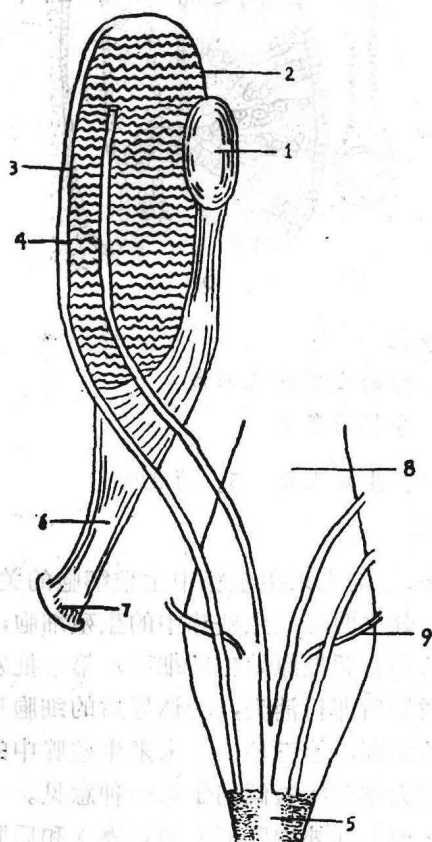


图4 未分化期的殖器官

1. 未分化的生殖腺 2. 中肾 3. 中肾管 4. 密勒氏管 5. 尿生殖窦 6. 睾丸引带 7. 鞘膜口 8. 脐尿管 9. 输尿管

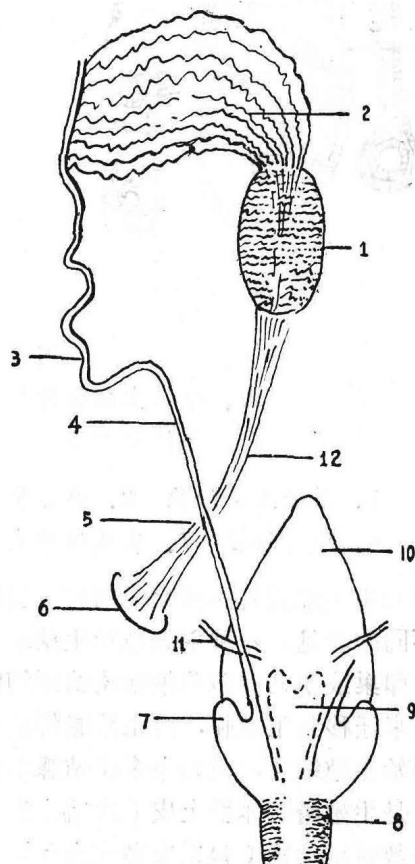


图5 雄性内生殖器官的分化

1. 睾丸 2. 输出管 3. 附睾管 4. 输精管 5. 睾丸引带 6. 鞘膜口 7. 精囊腺原基 8. 尿生殖窦 9. 雄性子宫 10. 膀胱

隔。间质细胞产生雄激素。

中肾管分化为雄性生殖管道。中肾细管分化为睾丸输出管，连接睾丸纵隔中的睾丸网。中肾管分化为输精管、射精管和精囊腺。米勒氏管退化，残留为两个输精管末端之间的雄性子宫（图5）

泄殖腔（胚胎期间后肠、尿囊、中肾管通入共同腔道）为尿生殖隔分为背侧的直肠与腹侧的膀胱和尿生殖窦。尿生殖窦化分为尿道（骨盆部和阴茎部）。尿道骨盆部的粘膜演化为前列腺和尿道球腺。

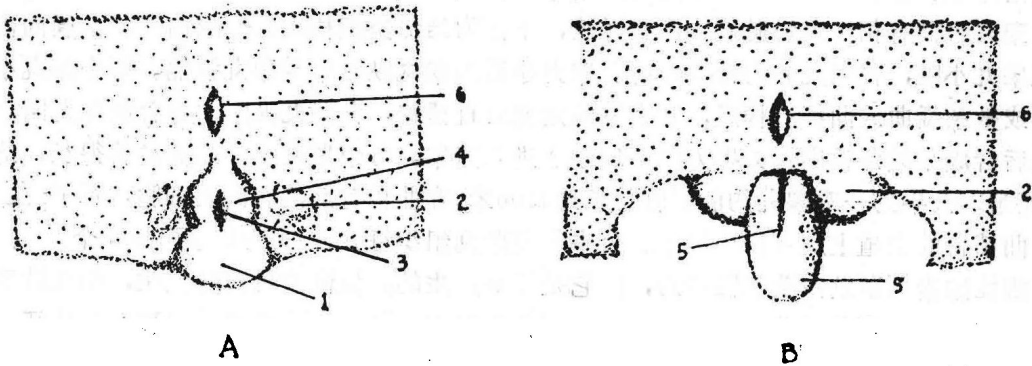


图6 未分化的外生殖器官

1.生殖结节 2.生殖凸 3.尿生殖沟 4.生殖褶 5.初阴体 6.肛门

在脐和尾之间（外生殖区）出现三个突起（图6），以泄殖腔为中心，下为生殖结节，演化为阴茎；两侧的生殖凸演化为阴囊。尿生殖窦的生殖褶，在中线会合成为尿道的阴茎部。尿道阴茎部的背侧和腹侧的间充质演化为阴茎海绵体和尿道海绵体。

(2) 母畜生殖系统的分化

原始生殖腺分化为卵巢（图3—C），深入生殖腺的生殖细胞素形成许多细胞团，其中较大的细胞为原始生殖细胞，周围的上皮细胞分化为卵泡细胞。表层初级卵泡所在的部分为皮质，皮质深层的间充质分化成富于血管的髓质，左右米勒氏管分别演化为左右输卵管、子宫角；后端合并面分化为子宫体、子宫颈、阴道（图10）。中肾管退化，与卵巢不发生联系，故卵巢没有输出管。生殖结节演化为阴

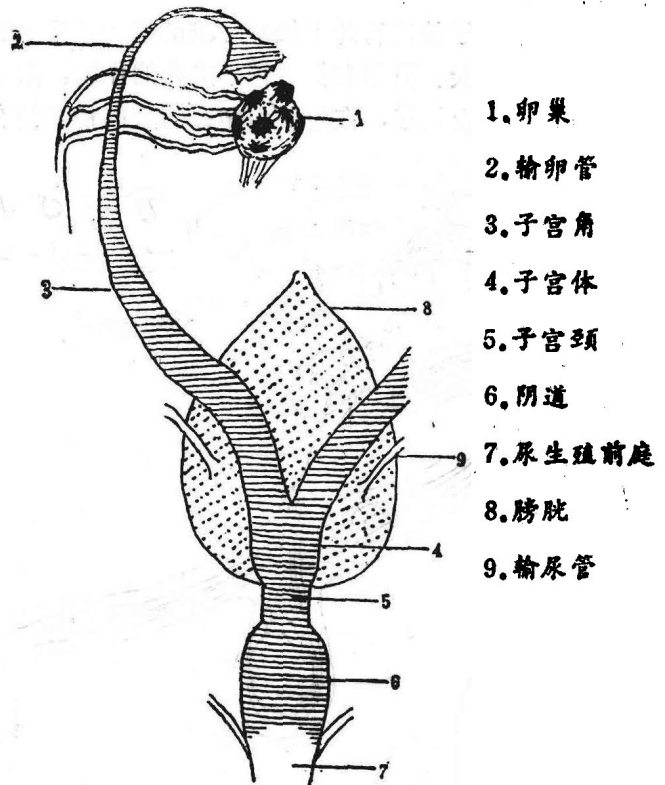


图7 雌性内生殖器官的分化

蒂,生殖凸演化为阴唇,尿生殖窦演化为尿生殖前庭。

三、公畜生殖系统形态结构的特点

1 睾丸和附睾

睾丸和附睾于胚胎初期位于腹腔,肾的附近,随着胎儿的发育,经腹股沟管由腹腔下降到阴囊。睾丸在幼畜很小,在牛儿为成畜的1/50,从第一周起发育较身体快,于生后7—10个月青春时期发育的更快,8—9月时才形成正常的精子。老年公畜的睾丸就萎缩了。

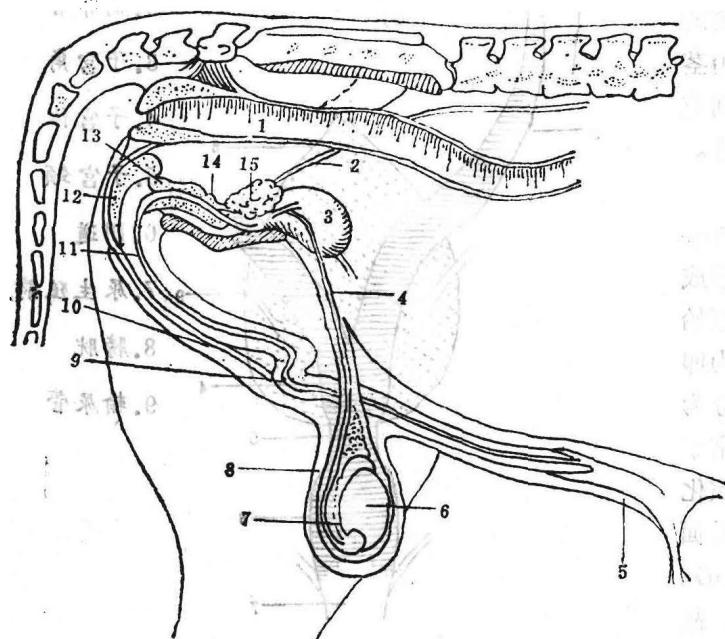
附睾生长不显著,于第八个月时,附睾才有主要机能活动。

睾丸表面有相当腹膜脏层的固有鞘膜,下面为结缔组织构成的厚层白膜。白膜向内伸入形成睾丸小隔,将睾丸分为许多小叶。睾丸小隔沿睾丸纵轴形成睾丸纵隔。每个睾丸小叶有一条或数条蟠曲的曲精管构成,它在纵隔处变为直精管,在睾丸纵隔中物合成睾丸网。睾丸网最后合成十数条输出管(牛为13—15条)进入附睾。每个睾丸小叶的曲精管很长,约50—100厘米。公牛的一对睾丸的曲精管总长约4500米。在曲精管之间有间质细胞,可产生雄激素。曲精管的生殖上皮可产生精子。公牛每克睾丸组织每分钟可产生精子6000个。

雄性激素可激发性欲和性行为,因它是不断产生的,故性欲可随时发生,但在性季节内性欲特别旺盛;可促阴茎和附性腺发育;可促进第二性征,幼畜去势不出现第二特征,成年去势,第二性征消失。

进入附睾的输出管形成蟠曲的附睾管,延续为输精管。输出管形成附睾头。附睾管系蟠曲的长管,形成附睾体和尾。

附睾借助于输出管纤毛细胞纤维的摆动和附睾管平滑肌的蠕动将精子输送到附睾尾,在公牛需7—9天。附睾有促成精子成熟的作用。附睾管很长(牛30—35米,马60—70米),管径宽,可储存精子,在附睾中储存60天的精子仍有受精能力,



1. 直肠 2. 输尿管 3. 膀胱
4. 输精管 5. 包皮 6. 右侧睾丸
7. 附睾 8. 阴囊 9. 阴茎
- “乙”状弯曲 10. 阴茎缩肌
11. 尿生殖道 12. 坐骨海绵体肌
13. 尿道球腺 14. 前列腺
15. 精囊腺

图8 公牛生殖器官模式图

过久则无受精能力，故在牛采精液时，不要用首次采取的精子。

2. 输精管和精索

输精管起于附睾管，沿精索的后缘，通过腹股沟管至腹腔，向后进入骨盆腔，在膀胱背侧的尿生殖褶向后，开口于尿生殖道起始部背侧壁的精阜。精阜由海绵组织构成，射精时充血膨大，关闭膀胱，防止精液进入膀胱。输精管末端膨大为壶腹，有壶腹腺，其膨大不是管腔增大，而是腺体组织的增生，可分泌液体，参与精液的形成。在求偶和交配前的刺激下，精子蠕动至壶腹部。

精索系扁平的锥形索，基部附着于睾丸，顶部在腹股沟管腹环，内有睾丸动脉、静脉、神经、淋巴管、睾内提肌和输精管。

3. 阴囊

阴囊是带状腹壁囊，内有睾丸、附睾和部分精索。初生家畜的阴囊不明显，以后肉膜肌肉增加，牛在生后7—8个月对温度才有调节的作用。

在温度低的情况下，睾丸的精子生成过程才能正常进行，因而在长期发展过程中产生了适应这种生理机能的阴囊形态结构。阴囊内的温度低于腹腔4—7℃，成年家畜的睾丸如没有下降到阴囊，停留在腹腔或腹股沟管中，则称为稳睾，因精子不能正常发育，故不能作种用。阴囊皮肤薄而光滑，毛短而少，皮下无脂肪，有丰富的汗腺和皮脂腺，便于散热。当外界温度低的时候，肉膜（平滑肌）和睾外提肌收缩，使皮肤皱褶，拉睾丸接近躯干，减少热量的散发。当天气热的时候，肉膜和睾外提肌松弛，使阴囊下垂，便于热的散发。

睾丸大血管的表面位置与精索内的动脉温血和静脉冷血的对流，亦能散发热。

4. 尿生殖道和付性腺

尿生殖道是输送尿液和精液的管道，起于膀胱颈后方的输精管口，绕过坐骨弓，沿阴茎腹侧向前伸延至阴茎头，开口于外界，它分骨盆部和阴茎部。付性腺注入于尿生殖道的骨盆部。

付性腺有三种，由前向后依次为精囊腺、前列腺和尿道球腺。

(1). 精囊腺 牛的大、紧密而分叶，猪的大而分叶，马的呈囊状，可分泌乳白色稠液，可阻塞阴道，防止精液外流，约占射精液的 $\frac{1}{2}$ 。

(2). 前列腺 牛、猪的分体部和扩散部，马的分左、右叶和中间的峡，可分泌碱性有特臭的稀薄液体，可改变精子的休眠状态使活动性增加，并可稀释精液。

(3). 尿道球腺 其分泌物可清洗尿道。

精液包括睾丸的精子、附睾、壶腹腺、精囊腺、前列腺及尿道球腺的分泌物。

5. 阴茎

阴茎有排尿、交配和射精作用。牛的阴茎细而长，约一米，安静时作成S状弯曲，减少阴茎长度的 $\frac{1}{2}$ ，属纤维弹性型，壁厚为结缔组织，除后部外，海绵体组织较少，勃起时变直变硬而粗度无大的变化（约3厘米），而马的阴茎为血管肌肉型，无S状弯曲、粗大，海绵体组织多，勃起时能显著变粗变硬，长度可增加 $\frac{1}{2}$ （安静时长90厘米）。

初生幼畜的阴茎细而短，在牛无S状弯曲，于第三月时才形成S状弯曲，青春发育较快，但于其它生殖器官完全发育后才达到最后大小，牛在第四周期阴茎头与包皮鞘分离。

牛的阴茎海绵体中有一大海绵体血管。尿道海绵体包围尿道，不盖在阴茎的游离端，即阴茎头，有时称为龟头，但不够确切，因尿道海绵体不盖在游离端，而应由柔软组织构成

的龟头帽。尿道外口开口于龟头帽一侧的低尿道突上。羊的尿道长而游离。马的尿道海绵体形成发达的龟头海绵体，在龟头的窝内有短的尿道突。

阴茎缩肌起于尾椎，绕过直肠，马的止于龟头的后方，牛羊的大部分止于阴茎S状弯曲的第二弯曲，使阴茎作成S状弯曲，当其失常时，交配后的阴茎不能回到包皮内。

睾丸的雄激素决定付性腺的发育，如幼年去势则保持幼年状态。去势动物的阴茎亦不能正常发育，去势牛的短阴茎头附着于包皮上，故阉牛必须从包皮的深部排尿。

阴茎的勃起马的阴茎勃起是靠动脉舒张和静脉收缩相结合的方法发生的。由于牛的海绵体间隙很小，需要一个附加的充血，借助于坐骨海绵体肌节奏性地收缩和松弛，才能产生快速的勃起。坐骨海绵体肌收缩时，使阴茎根海绵体的血液通过海绵体血管压向阴茎体，坐骨海绵体肌松弛时、阴茎脚充血，接着该肌又收缩，使血液又压向阴茎体，如此反复交替收缩和松弛，使阴茎体充分充血而发生勃起。阴茎松弛是由白膜和间隔组织的弹性回位引起的，此时血液又回流到阴茎脚，再流向静脉。有人用结扎阴茎静脉不引起勃起反射的实验，认为刺激阴茎的勃起神经可加强阴茎的血液循环，引起勃起反射。勃起反射不决定于减缓阴茎静脉的血流，而决定于勃起神经的受刺激，刺激勃起神经而阴茎勃起时，静脉血流还增加8倍左右。

牛阴茎完全勃起时，由于阴茎头皮肤纤维组织和白膜结构分布的不对称，使阴茎头向下向右发生螺旋状弯曲性活动，可增加细阴茎和阴道壁的接触面积，提高对射精的刺激。

四 母畜生殖系统形态结构的特点

1. 卵巢

初生母畜的生殖器官小，对称，发育是等比例的，细嫩，触摸有柔软感。在发情时，生殖器官，特别是卵巢有显著的变化。在怀孕时，子宫有显著的变化，分娩后，各器官虽逐渐复原，但仍留有妊娠时的痕迹。

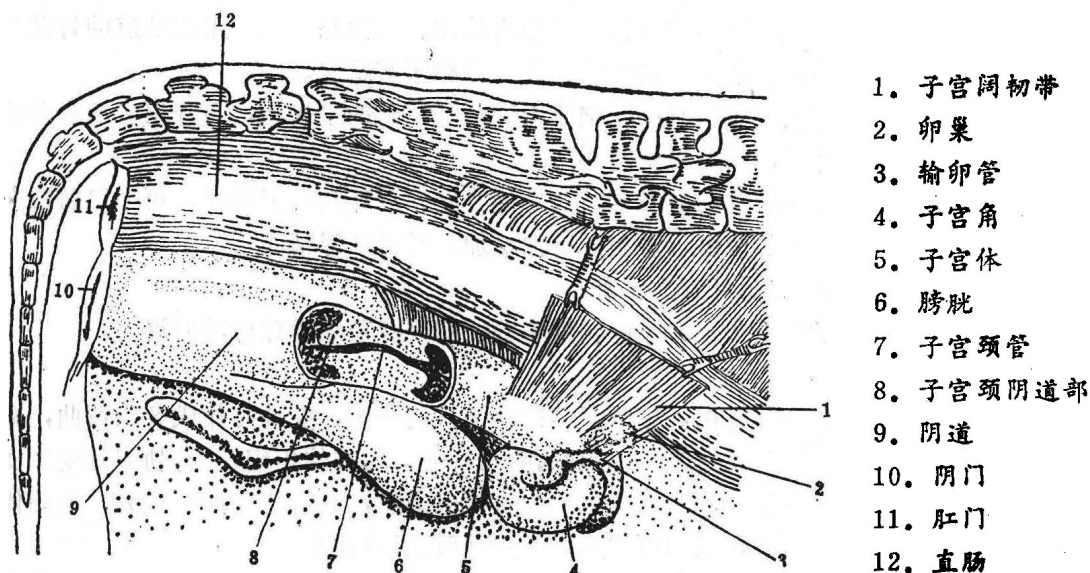


图9 母牛生殖器官

1. 卵巢一般呈椭圆形。牛的卵巢呈坚实的卵圆形，就畜体大小而论，小的不可思议（ $4 \times 2.5 \times 1.5$ 厘米），位于宽大的卵巢囊内。猪的卵巢较大，完全包在卵巢囊内，其形

状、位置和大小因年令而不同。马的卵巢呈豆形，长约7.5厘米，厚约2.5厘米，卵巢囊较狭，离排卵窝较近。

幼畜的卵巢小，有大小不同的卵泡，但没有黄体，卵泡均未成熟。在成畜，卵巢有不同发育阶段的卵泡、黄体、红体和白体。

牛通常一次发情仅有一个成熟卵泡成熟，但注射脑垂体促性激素（通常用孕马血清），可促使多数卵泡成熟，引起超数排卵，一次发情能产生20—100个卵子，常用于受精卵的移植。

在发情期成熟卵泡突出于卵泡表面，最后破裂而发生排卵。流到排空的腔体的血液，先变成红体，以后变成黄体。马牛的黄体因含有黄色脂素而呈黄色。母绵羊和猪的黄体因无这种色素而呈肉色。黄体是暂时的内分泌器官，可分泌孕酮（妊娠素），抑制再发情，以保护受精卵或胚胎。如未受精，黄体退化成白色或浅褐色的白体，母畜继续发情。如受精（怀孕）称妊娠黄体，于分娩前2—3周开始萎缩，于产后继续排卵和发情。根据黄体的颜色变化：成熟时由棕色到黄褐色，萎缩时由橙色和红砖色渐变为灰白色，可粗略估计出黄体的年令和活动性。

成熟卵泡的内膜能分泌雌激素（动情素），它可促使雌性生殖器官的发育、子宫的充血和水肿、输卵管的蠕动和分泌、可引起发情和性行为。

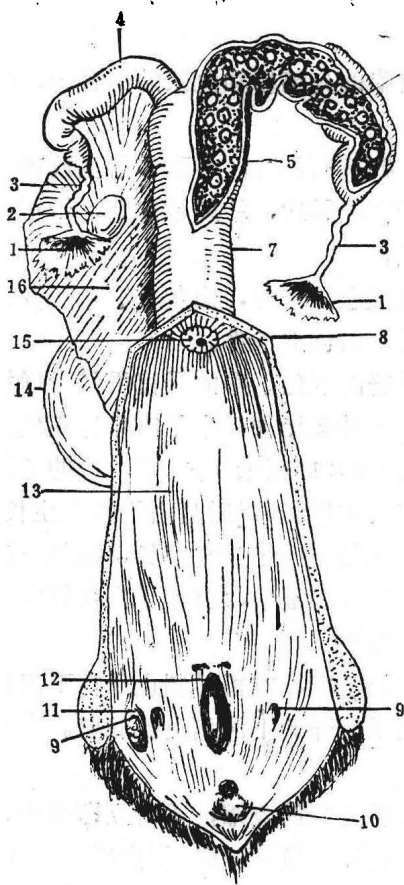
2. 输卵管长约10—30厘米，是位于卵巢和子宫角之间的弯曲细管（牛的长20—30厘米）。卵巢端壁薄，扩大为锯齿状边缘称输卵管伞，伞中央有通腹腔的输卵管腹腔口。伞系由毛细血管构成的勃起组织，发情时充血扩大并肿胀，配合肌肉收缩，使输卵管腹腔口接近卵巢，接受排出的卵。因牛的子宫角尖，输卵管不明显地移行为子宫角，而马是突然的。这个子宫角—输卵管连接部可控制精子由子宫到输卵管，受精卵由输卵管到子宫。

输卵管可接受卵子，使精子获能，是卵子受精的部位。在纤毛和雌激素及孕酮素的作用下，协调肌肉收缩，将受精卵输至子宫。

3. 子宫

子宫是胚胎发育和胎儿娩出的器官，同时在交配时，借助于收缩将精子输送到输卵管，于胚胎附植前，以子宫液营养胚胎。

家畜的子宫为双角子宫，有位于腹腔的二个子宫角，一个子宫体和位于骨盆腔的一个子



1. 输卵管伞 2. 卵巢
3. 输卵管 4. 子宫角
5. 子宫粘膜 6. 子宫粘膜的子宫阜
7. 子宫体 8. 子宫颈
9. 前庭大腺开口 10. 阴蒂
11. 剥开的前庭大腺 12. 尿道外口
13. 阴道 14. 膀胱
15. 子宫颈外口 16. 子宫阔韧带

图10 母牛的生殖器官

宫颈。牛羊的子宫体短（牛的3厘米）；子宫角长（牛约35厘米），由于子宫角的后部包在共同的浆膜肌肉中好象子宫体，称伪子宫体，子宫角的分叉处有一向前开放的间隙，可用手指插入此间隙，以固定子宫；子宫颈长8—10厘米，厚而坚实，有子宫颈阴道部。猪的子宫体很短；子宫角特别长（0.9—1.4米）；子宫颈较长，不形成子宫颈阴道部。马的子宫体和角均长，有子宫颈阴道部。

子宫壁很厚，不怀孕时几乎没有内腔。外为浆膜、中为肌层、内为粘膜或内膜。肌层分外纵行肌和内环行肌，两层之间有富于血管的结缔组织。内膜形成纵行褶和环行褶，有发达的子宫腺，可分泌子宫液，以营养附植前的胚胎。子宫内膜还可进行碳水化合物、脂肪、蛋白质的代谢，以供给子宫组织迅速增长和胎儿发育的需要。牛的子宫角上有圆形隆起的子宫阜（羊的表面凹陷）；未怀孕时，子宫阜小，长约15毫米。子宫阜部无腺体，富于血管。子宫体的粘膜平滑。子宫颈肌肉厚，粘膜形成复杂的粘膜褶，以闭塞子宫颈管，其分泌物形成封闭子宫颈管的塞子，防止感染，于发情时稍松弛，允许精子进入，分娩前子宫塞液化，子宫颈管开放、允许胎儿和胎盘排出。

子宫借腹膜褶构成的子宫阔韧带附着于腰下和骨盆的背外侧壁，内有到子宫和卵巢的血管和神经。

子宫腔液体系子宫腺的分泌物和血浆的混合物，称子宫液或子宫乳，可促进精子获能，营养附植的胚胎。

幼畜的子宫对称，壁薄而松弛，外面平滑呈玫瑰色，粘膜呈明亮的粉红色；子宫阜小，不突出、颜色苍白；子宫颈柔软，粘膜褶规则，子宫颈管开张；子宫阔韧带薄而透明，仅有少量的肌肉或结缔组织。

发情时子宫的粘膜充血，水肿，由灰色或黄色变为红棕色，子宫活动性增加，腺体复杂和活动性增加，为接受胚胎创造条件。

怀孕时，子宫有显著的变化。牛的子宫重量可增加14倍，连胎儿能增加到100倍。子宫内膜继续加厚，腺体活动性增加。牛子宫阜体积增大，成为无柄而表面有稳窝的大隆起，妊娠末期有拳头那样大（8×12厘米），有孕一边的子宫角的较大。怀孕前半期子宫体积的增大是由于子宫肌肉的肥大和增长，以后是由于胎儿生长使子宫扩张和变薄。有孕子宫角的大弯显著变大而呈弯曲形。怀孕猪的子宫角很长，最长可达1.5—3米，曲折地位于腹腔底壁，使腹壁显著下垂。子宫颈收缩很紧，有使子宫颈管完全封闭的粘液塞子，以保护胚胎的安全，如子宫塞破坏，常发生流产。

子宫阔韧带内组织的增厚，有暂时制止子宫下沉到腹腔中的作用。到第三个月时，子宫阔韧带完全伸长，于是子宫开始下滑到腹腔底壁。在妊娠快期满时，子宫几完全占满腹腔底壁。

分娩后，由于子宫肌纤维的收缩，子宫立即缩小，同时由于肌纤维变细、肌纤维和结缔组织的变性和部分被吸收而逐渐复原。在牛于产后2—3天时即消失妊娠时重量的 $\frac{1}{2}$ ，一星期失去 $\frac{1}{2}$ ，以后缩小逐渐变慢，于产后6周左右恢复到怀孕前的大小。

老年母畜，子宫的特点是：体积大、较强韧而不对称，阔韧带厚而长、动脉厚而弯曲显著。

4 阴道和尿生殖前庭

阴道和尿生殖前庭是交配器官和产道

阴道平时为粘膜褶闭塞，阴道的后部能收缩（由于尿道肌的作用），但不是阴瓣的作用。阴道前部的背侧游离，有腹膜复盖，血管较少，常在此处切开至腹腔，对卵巢施行手术。牛的阴道粘膜上有粘液细胞，可分泌粘液。

尿生殖前庭长约10厘米，与阴道交界处的底壁上有半月形的阴瓣，幼畜发达，可妨碍交配。阴瓣后方有尿道外口，通膀胱。在尿道外口的紧下方，牛有特有的尿道下盲囊，给母牛导尿时应特别注意，导管可误插入盲囊内。前庭粘膜呈淡黄色，内有腺体，前庭球系勃起组织，呈暗黑色。阴门的下连合有凸出的阴蒂，相当公畜的阴茎。

幼畜的阴道狭窄，呈乳白色。在与尿生殖前庭的交界处有褶皱状的阴瓣，幼驹的发达，猪呈环状，牛羊的不明显。前庭粘膜呈暗色，且经常充血。

发情时，阴道和前庭的粘膜充血，肿胀，表面光滑而湿润，阴唇水肿，发红，皱纹少。

妊娠时阴道粘膜变淡，表面有子宫颈来的粘稠粘液，其长度因子宫下垂的牵引而变长，前部变窄。阴唇肿大而松弛。

分娩时，在卵巢产生的松弛素（relaxin）作用下，骨盆韧带和会阴部的胶原纤维软化和松弛，使尾根下沉，会阴松弛，而子宫颈、阴道和阴门的结缔组织及会阴的皮肤亦也有类似的变化，为胎儿娩出创造条件。

在产后数天，阴道、前庭和阴门即恢复原状，但不能恢复至原来的大小。

外周植物性神经的反射及其结构

——论外周植物性神经的传入经和反射性质

内蒙古农牧学院解剖教研室

张绍雄

前言

法国学者 Bichat (1800) 认为机体是由执行“植物性”生命机能的“植物性器官”（所有内脏和循环系统）和执行“动物性”生命机能的“动物性器官”（中枢神经、感官和骨骼肌）所组成的，以后 Bichat 的学生 Reil (1807) 把分布于内脏和循环系统的神经称为植物性神经系统，而把中枢神经和分布于骨骼肌、感官的神经称之为躯体神经系统。英国生理学家 Langley 曾详细研究过植物性神经的结构，并把它改称为自主神经系统。Langley 查明植物性

神经系统的传出结构由两个神经元，即节神经元和节后神经元组成，他认为植物性神经系统只是传出系统，而植物性神经节是传出的中间站，并否定植物性神经的传入神经元的存在，他认为内脏器官和循环系统像身体其他部分一样具有统一的脑脊髓（躯体）神经的传入神经分布，这些传入神经的细胞体位于脑神经节和脊神经节内，它们的外周突随交感神经和付交感神经分布于内脏器官，现在有些人称它为内脏传入神经。

内脏器官的传入神经除了上述来源于脑神经节和脊神经节的传入神经外，本文打算论述植物性神经系统还有它自己固有的内脏传入神经，植物性神经节不是单纯的传出中间站，而是能够独立的进行反射活动的中枢性质。

外周植物性反射性质的提出

所谓外周植物性反射，是指脱离中枢的内脏器官的反射，外周植物性神经在调节植物性机能——消化、血液循环、分泌和物质代谢等方面起着非常重要的作用，大量的实验材料证明，全部或部分破坏中枢神经系统，则机体动物性机能受到剧烈的破坏，而对植物性活动过程，虽然也遭到某种程度的破坏，但是它们仍能够保证生命活动或多或少地持续一个时期，在脱离中枢的条件下，内脏器官和血液循环之间还保持着相当复杂的机能联系。例如 Гольца、Эбалда 和 Н.Ф.Попова 的观察，摘除大部分脊髓的狗能够长时间（一个月或一年）保持生机，甚致产生和抚育后代。

还在上一个世纪末和本世纪初就对某些脱离中枢的外周反射作了两种不同的解释，Н. М. Соковнин(1877)解释这种反射是真正的植物性反射，反射弧的接通是在外周植物性神经节；而英国生理学家 Langley (1903)解释这种反射像轴突反射（假反射）。这两种反射的区别在于有无感觉神经参加，所谓轴突反射是无感觉神经参加（假反射），而真正的植物性反射是有感觉神经参与的即由反射的传入神经兴奋活动所引起的反射，所以要回答这个问题必须证明植物性神经的外周反射有无感觉神经参与。

植物性神经节的形态学

在植物性神经节里具有感觉神经末梢，这在本世纪初 А. С. Догель (1908) 已经报导，他在交感神经节里观察到感觉神经末梢，С. Е. Михайлов (1908、1909) 在太阳神经丛神经节，在膀胱壁内神经节内描述过感觉神经末梢。1917年1923年西班牙神经组织学家 De、Castro 在颈前神经节里发现感觉器，到目前在研究内脏器官传入神经的形态学方面，已获得大量结果，查明植物性神经节里存在大量不同形状的感受器，这样的感受器见于消化道的壁内神经节，也见于壁外神经节（如颈前神经节、星状神经节、后肠系膜神经节和腹下神经节等）。有的感觉末梢重复地进行叉状分支，形成很复杂的感受器，有的终末分支，形成小斑、小扣、小环和小线团状，它们可能分布在神经节的基质里，或是位于个别神经细胞上，感受器的结构不同，这自然是和感受不同刺激有关，小线状团感受器见于消化道，多在食道和大肠，特别是在直肠较多。这些部分机械性刺激是很明显的，它可能是一种机械感受器。

（附各种感觉末梢——感受器图）

神经节内感觉末梢的来源及其性质

Langley 认为植物性神经系统只有传出神经，植物性神经节只是传出中间站，内脏感觉的传入都属于躯体神经的观点，具有深刻的影响，到目前为止仍占主导地位，但与此相反的研究成果，越来越具有说服力。

神经节内感受器有来源于脊神经节细胞的外周突，它使植物性神经同中枢发生联系。这种联系在个体发生的研究和纤维变性方法的研究中都得到证实。如在早期胚胎发育阶段，当壁内神经节还是无极神经元时，神经节内感受器就已经存在了，说明它不是器官壁内的感觉神经元发育而成的，另外，А. Я. Хабарова (1958) 发现猫的心脏神经节的被囊上有感觉末梢，为了证明它的来源 А. Я. Хабарова 切除了相应的脊神经节后，在心脏的切片上，她发现在神经节的被囊上的感觉末梢表现出变性特征，以此判断该末梢来源于脊神经节的外周突，但是其他感觉末梢是否都是脊神经节的外周突形成的？近来的研究作了否定的回答，已有许多专门研究肯定植物性神经的传入系统具有局部起源。Догель 认为 Догель II 型细胞是交感神经系统固有的感觉神经元，并推测它的树突形成肠组织的传入神经末梢，现在关于 Догель II 型细胞的感觉性质问题已获公认。有实践证明 Догель II 型细胞的向中突，形成交感神经的传入纤维。

И. Ф. Иванов 用变性方法在切断肠系膜上的肠神经后，见到外周端有相当大量的无髓纤维没有变性，而在中枢端小的无髓纤维有粒状解体 and 片断。同样也在太阳神经丛见到无髓纤维的变性，由此 И. Ф. Иванов 作出结论，这些纤维营养中枢在外周，即在肠壁；此外，走向肠神经到壁外神经节的向中纤维数量依肠的不同部分而定，它在小肠部最多，由小肠到大肠肠逐渐减少，换言之，这些纤维分布的递减度和被 Б. И. Лавренъев (1939) 查明的 Догель II 型细胞在肠壁上分布的递减度是一致的，因此，И. Ф. Иванов 得出结论，II 型细胞是反射弧感受器的局部环节，它不仅参加同壁内 I 型细胞的神经元的连接，也有可能参加到一

- (2—2a) — 交感神经
- (2—1) — 交感—体躯神经
- 1 — 躯体神经 (脊神经) 及其分支
- 2 — 交感传入 1 级神经元 (Догель II 型细胞)
- 2a — 交感传入 2 级神经元
- 3 — 交感的节前传出纤维
- 3a — 交感的节后传出纤维
- 4 — 椎前植物性神经节
- 5 — 椎旁植物性神经节
- 6 — 肠—感受区
- 7 — 肠效应器
- 8 — 壁内神经节和神经丛运动神经元 (Догель I 型细胞)

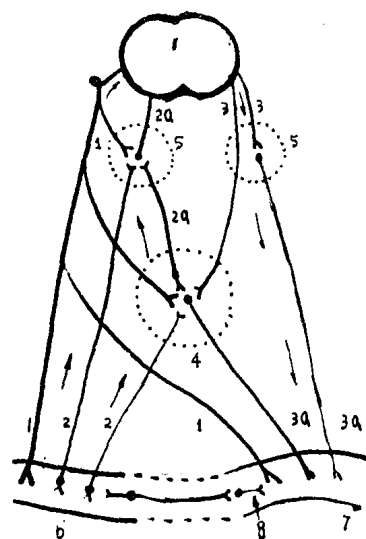


图 A 内脏器官向中枢联系的主要机构示意图

条椎神经节的链。И. Ф. Иванов 这个重要的结论被以后其他许多作者如 И. Пилипенко (1957) А. П. Амвросьев (1962、1963) 等所证实。

这样一来, 就表明从内脏到中枢有两种类型的传入纤维——躯体神经传入纤维和交感神经的传入纤维。

根据形态学的和生理学的研究证明, 躯体的和交感的传入纤维在肠管的不同部分的分布是不同的。前面已提到这一点, И. Ф. Иванов, шофилд (1960), Е. М. Крохиной (1960)、А. П. Амвросьев (1961) 等作者指出, 交感传入纤维在小肠最多, 在大肠向后逐渐减少, 这和Догель II 型细胞在肠道分布的情况相一致, 而躯体传入纤维则具有与此相反分布的递减度——它在大肠, 特别是在直肠分布较多、而在小肠分布较少。据生理学的观察证实, 胃肠道机械刺激作用的递减度是相当于 II 型细胞的分布, 而化学刺激作用的递减度是相当于 I 型细胞的分布的递减度 (В. А. Лебедева, 1949), 也就是说, 胃肠道的化学刺激通过交感传入纤维传导, 而机械刺激通过躯体或脑脊神经传入纤维传导。

两种传入纤维的效应及其在不同层次的分布

躯体传入纤维和交感传入纤维引起的效应是不同的。在胃壁上刺激躯体传入纤维的感受器引起的效应是骨骼肌运动器官的收缩运动 (开动效果), 刺激交感传入纤维的感受器引起的效应是适应营养效果 (矫正效果) (注: 苏联 Л. А. Орбели 实验发现, 当刺激运动神经使肌肉疲劳时, 刺激交感神经虽不能使肌肉收缩, 但能调节该器官新陈代谢的强度, 再刺激运动神经时, 已疲劳的肌肉收缩高度增加, Л. А. Орбели 称交感神经这种机能为适应营养机能)。已知躯体纤维和交感节后纤维分别属于胆硷能纤维和肾上腺素纤维, 因而用乙酰胆硷和肾上腺素分别注入胃的浆膜、肌膜和粘膜引起不同的效应判明: 浆膜和肌膜均具有躯体和交感两种传入纤维分布; 粘膜只有交感入纤维分布。

用乙酰胆硷和肾上腺素刺激蛙胃浆膜、肌膜和粘膜时, 对于运动器官的矫正作用 (1) 和开动作用 (2) 的对比关系表

刺激感受区	刺激剂	效 果	
		(1)	(2)
肌 膜	乙酰胆硷	+	+
	肾上腺素	+	0
浆 膜	乙酰胆硷	+	+
	肾上腺素	+	0
粘 膜	乙酰胆硷	+	0
	肾上腺素	+	0

轴突反射和神经节反射

植物性神经节里有感觉末梢，自然使人们考虑它的更复杂的生理意义，1882年 Cl. Bernard 在切断鼓索神经后，用电流刺激颌下神经节时，颌下腺出现唾液分泌，解释这种现象是在颌下神经节参与下的外周反射，1877年 Н. М. Соковнин 在后肠系交感神经节上进行实验，他切断神经节和中枢的联系，切断一条腹下神经（另一条腹下神经保留），并用电流刺激腹下神经的中枢端，这时出现膀胱收缩以及直肠血管收缩，Н. М. Соковнин 认为这种效果是在后肠系膜交感神经节里被接通的真正的植物性反射。这个反应被称为 Соковнин 现象，曾被 Langley 和其他许多生理学家所证实，可是 Langley (1903) 给它的解释是轴突反射（假反射）。

关于轴突反射早被 А. И. Бабухан (1877) 和 Кайне (1886) 在交感神经上发现，此后人们对脱离中枢的内脏——内脏相关的反射都用轴突反射来解释。

- 1——脊髓
- 2——植物性神经节
- 3——交感传出神经元节前轴突分支
- 4——节后轴突分支
- 5——躯体传入神经元
- 6——肠

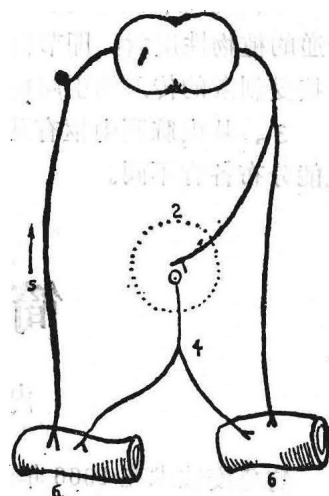


图 B Langley 的内脏器官神经分布图

这样一来，在本世纪初就对 Соковнин 现象作出了两种不同的结论，一种认为它是在植物性神经节里被接通的真正的植物性反射；另一种说它是植物性神经的轴突反射。

真正的植物性反射的形态根据，已在前面几节里引证了有阅实验形态学方面的论述，在机能方面进一步论证真正的植物性反射的存在，И. П. Разенков 在后肠系膜交感神经节上所作的实验是很有说服力的。И. П. Разенков 进行了三组实验，第一组，他重复了 Н. М. Соковнин 的实验，并证明了他的结果；但鉴于 Langley 解释 Соковнин 现象是节前轴突反射，他的第二组实验是在预先（距实验前 8—10 天）切断节前纤维的条件下进行的，也就是在节前轴突及其分支变性以后进行（排除节前轴突反射的可能性）刺激切断的腹下神经（另一条保留）的中枢端时，像第一组一样，出现膀胱的收缩和直肠血管的收缩，假若神经节预先涂上 1% 的尼枯丁溶液，则效果消失；第三组实验是在距实验前 8—10 天切断一条腹下神经和所有节前纤维，刺激腹下神经的中枢端，此时出现同样的反射性反应，仅在神经节被涂了