

人类生殖手册

主 编

Allan Rosenfield 和 Mahmood F. Fatihalla

第 1 册

生殖生理

编 辑

Luigi Mastroianni, Jr. 和 Christos Coutaris



中国科学院出版社



中国医学科学院  
北京协和医学院出版社

F·I·G·O  
人类生殖手册

---

主 编  
Allan Rosenfield 和 Mahmoud F. Fathalla

---

第 1 册

---

生 殖 生 理

---

编 辑  
Luigi Mastroianni, Jr. 和 Christos Coutifaris

---

翁梨驹 苏 慧 译  
陆如山 校

## 译者的话

---

我国是人口大国，计划生育是我国的基本国策。为了控制人口快速增长，避孕节育技术是基本保证。向广大育龄夫妇提供安全有效的避孕节育技术，计划生育工作者必须对生殖基础、避孕节育技术有较深入的了解，熟知基础知识，熟练掌握避孕节育技术，以便更好地为广大育龄夫妇服务，使计划生育有效地进行下去。

国际妇产科联盟（FIGO）和世界卫生组织（WHO）合作出版的《人类生殖手册》共分3册。由Allan Rosenfield和Mahmoud F. Fathalla两位医生主编。主要对生殖生理功能的基本原理、计划生育的指征与技术，以及选择生殖健康中全球性问题作了全面地概述。第1册主要以生殖生理为主；第2册主要介绍各种避孕节育技术；第3册主要论述人类生殖健康的全球性问题。3册的设计形式是图文

并茂，并配有全套彩色幻灯片，深入浅出，是一套很好的讲座教材。很适用于医生、医学生、护士、医疗随访人员、社会工作者、婚姻及计划生育咨询人员等。目前本手册的英文本、法文本、西班牙文本已在许多发展中国家广为传播。我们应Allan Rosenfield教授之约并在她 and WHO的资助下特将其英文版译成中文本。但由于经济条件等仍有限，目前只能将第1和第2册译出，全套幻灯片无力随书复制。所以如果读者需要全套或有关部分的幻灯片可来信联系、复制。

参加第1、2册翻译人员有翁梨驹、苏慧、陈厚衍、许侠、张立英、刘先菊、彭左旗、邱劲松。全部译文由陆如山教授审校。译文中有不妥之处在所难免，敬请广大读者指正。在印刷出版方面也得到了中国企业投资协会科技部的大力支持，特此感谢。

许侠

1995.9

---

# 目录

---

前言	3
序	4
概述	7
1 下丘脑和垂体的解剖与生理	9
引言 10 下丘脑的解剖 11 门脉循环 12 下丘脑激素 12 生殖系统的神经内分泌学 13 垂体 14 垂体前叶的组织学与激素 14 垂体前叶激素的功能 16 垂体后叶的组织学与激素 18 参考文献 19 插图说明 19	
2 生殖道的发育	20
引言 21 性别的决定 21 性腺的分化 22 睾丸 22 卵巢 23 生殖道的分化 24 外生殖器 25 发育的异常 25 性腺功能 26 卵泡的发育 26 黄体形成 27 甾体的结构 28 甾体的生物合成 28 甾体的运输 29 甾体受体 29 卵巢甾体生成的双细胞、双促性腺激素理论 30 雌激素 30 孕酮 31 雄激素 32 雌激素代谢 32 孕酮代谢 32 雄激素代谢 32 雌激素的生理效应 33 孕酮的生理效应 34 雄激素的生理效应 35	

3 女性生殖生理 38

引言 39 体格生长及发育 39 导致月经初潮的变化 40 初潮年龄的  
差异 41 初潮平均年龄的变化 42 月经周期 42 黄体的形成 44 子宫内  
膜的变化 45 外生殖器 46 内生殖器结构 47 乳房 47 热调节作  
用 48 女性性反应 49 参考文献 51 插图说明 51

4 精子发生、成熟与运输 52

引言 53 原始生殖细胞 54 男性青春期 54 成熟睾丸 54 精子发  
生 55 精子形成 56 精子的结构 57 精子的释放 57 精子发生的内分  
泌控制 58 精子睾丸外运输 59 储存地点 60 精子的相关变化 60 男  
女性性反应 60 精子在阴道内的运输 62 精子-宫颈粘液相互作用 63 子宫  
内的精子 64 子宫输卵管连接 65 输卵管中的精子 65 获能 66 参考  
文献 67 插图说明 67

5 卵子的成熟和运输、受精、着床、妊娠和泌乳 68

引言 69 女性生殖细胞 69 卵子的成熟 70 输卵管的结构 71 卵子在  
输卵管内的运输 72 卵子的滞留 72 输卵管的分泌作用 73 受精 73  
受孕 75 着床 76 总结：从排卵到着床 76 异常发育 77 妊娠 77  
妊娠的诊断 78 妊娠期激素的变化 78 泌乳 80 参考文献 82 插图说  
明 84

6 遗传和生殖 85

引言 86 某些基本遗传事实与命名 86 影响妊娠、生育与家庭的遗传性疾  
病 94 胎儿诊断：指征、问题、对生育行为的影响 100 结论 102 参考文  
献 104 插图说明 105

索引

# 目录

---

---

前言	3
序	4
概述	7
1 下丘脑和垂体的解剖与生理	9
引言 10 下丘脑的解剖 11 门脉循环 12 下丘脑激素 12 生殖系统的神经内分泌学 13 垂体 14 垂体前叶的组织学与激素 14 垂体前叶激素的功能 16 垂体后叶的组织学与激素 18 参考文献 19 插图说明 19	
2 生殖道的发育	20
引言 21 性别的决定 21 性腺的分化 22 睾丸 22 卵巢 23 生殖道的分化 24 外生殖器 25 发育的异常 25 性腺功能 26 卵泡的发育 26 黄体形成 27 甾体的结构 28 甾体的生物合成 28 甾体的运输 29 甾体受体 29 卵巢甾体生成的双细胞、双促性腺激素理论 30 雌激素 30 孕酮 31 雄激素 32 雌激素代谢 32 孕酮代谢 32 雄激素代谢 32 雌激素的生理效应 33 孕酮的生理效应 34 雄激素的生理效应 35	

3 女性生殖生理 38

引言 39 体格生长及发育 39 导致月经初潮的变化 40 初潮年龄的  
差异 41 初潮平均年龄的变化 42 月经周期 42 黄体的形成 44 子宫内  
膜的变化 45 外生殖器 46 内生殖器结构 47 乳房 47 热调节作  
用 48 女性性反应 49 参考文献 51 插图说明 51

4 精子发生、成熟与运输 52

引言 53 原始生殖细胞 54 男性青春期 54 成熟睾丸 54 精子发  
生 55 精子形成 56 精子的结构 57 精子的释放 57 精子发生的内分  
泌控制 58 精子睾丸外运输 59 储存地点 60 精子的相关变化 60 男  
女性性反应 60 精子在阴道内的运输 62 精子-宫颈粘液相互作用 63 子宫  
内的精子 64 子宫输卵管连接 65 输卵管中的精子 65 获能 66 参考  
文献 67 插图说明 67

5 卵子的成熟和运输、受精、着床、妊娠和泌乳 68

引言 69 女性生殖细胞 69 卵子的成熟 70 输卵管的结构 71 卵子在  
输卵管内的运输 72 卵子的滞留 72 输卵管的分泌作用 73 受精 73  
受孕 75 着床 76 总结：从排卵到着床 76 异常发育 77 妊娠 77  
妊娠的诊断 78 妊娠期激素的变化 78 泌乳 80 参考文献 82 插图说  
明 84

6 遗传和生殖 85

引言 86 某些基本遗传事实与命名 86 影响妊娠、生育与家庭的遗传性疾  
病 94 胎儿诊断：指征、问题、对生育行为的影响 100 结论 102 参考文  
献 104 插图说明 105

索引

## 前 言

---

生殖健康在健康链中是一个重要的环节。威廉伍茨沃斯的名言“儿童是人类之父”很好地说明了生殖、生长及发育周期的连续统一性。尽管在过去十年中健康状况已有明显改善，但是在生殖健康领域中仍表现了明显的差异，不平等与社会不公正。

1977年世界卫生组织（WHO）的成员国一致决定“各国政府与WHO在未来几十年的主要目标应该是到2000年全世界所有人民享有的健康水平，能使他们能过着社会上与经济上富饶的生活”。政府与国际组织已承认初级卫生保健是达到这一宏伟目标的关键。

WHO始终面临作为初级卫生保健的关键因素——妇幼保健与计划生育的挑战，根据坚实的科学知识制定行动政策。WHO认识到家庭构成的类型，

妊娠的时间与间隔及家庭成员的数目对于作为一个整体的家庭的健康有重要的影响，特别是对于妇幼保健有显著作用，WHO支持所有国家根据他们自己国家的政策进行他们自己的计划生育规划。

专业机构在促进与支持初级卫生保健方面起重要的作用，因之，WHO很高兴地看到过去6年中与国际妇产科联盟（FIGO）通过FIGO/WHO专题工作组促进初级卫生保健中的妇幼保健工作包括计划生育。*FIGO人类生殖手册*新版的产生是该领域卓有成效的合作之一。非常感激这本新的出版物而向发展中国家初级卫生保健的需要。

我愿在此祝贺编者们及所有帮助完成这本教学手册艰巨工作的人们。我希望它将使我们走向2000年人人享有卫生保健的目的向前迈进一步。

哈夫丹·马勒（Halfdan Mahler）

总干事

世界卫生组织（WHO）

1988.7.15



## 序

---

有关编写为全球使用的人类生殖教学手册的想法于1967年国际妇产科联盟(FIGO)的医学委员会即已酝酿。委员会认识到在绝大多数医学院校的课程中很少注意到生殖健康教育,并且了解到对计划生育与生殖健康的教学资源供应不足。手册的设计不是作为一个传统的教科书而是作为一个系列讲座伴有教学幻灯片。

FIGO委员会主席泰勒(Howard C. Taylor Jr.)教授,花了很多年才完成这本有纪念意义的著作。1975年手册的第一版是以FIGO与人口理事会的协作努力出版,由洛氏基金会与联邦基金会提供资助,以后又有Johns Hopkins大学的妇产科国际教育规划(JH-PIEGO)作为协同资助者。手册的各集无偿提供给发展中国家妇产科教学部门的领导。自1978年以来大约已向发展中国家的卫生专业教学人员提供了700份。

1981年《国际妇产科杂志》上刊登了手册的状况(Vol. 19, PP. 3-12)。报告总结了从发展中国家教学

机构的反馈信息,表明通过使用全部或部分“手册”可能培训了十万余人。学生包括医生、医学生、护士、家庭访视人员、高中与大学学生、社会工作者、婚姻咨询者与学生神父。在该期杂志的编者前言中法泰勒(Fathalla)赞扬了泰勒教授的长期奉献工作,我们的事业欠他很多,并答应他,当他满意地回顾“手册”的成功时,可以担保他的工作将后继有人。

从“手册”第一版开始,该领域已迅速发生变化。FIGO人类生殖的社会医学委员会决定需要一个新的版本。在哥伦比亚大学人口与家庭保健中心(CPFH)的协作资助及联合国人口基金会(UNFPA), Andrew W. Mellon基金会与洛氏基金会的慷慨资助下,由WHO提供技术支持以及很多国际专家的贡献,一个可能超过原定计划的目标已经达到。

在这新版中作了主要的改变,部分是为了适应新的科学发展,部分是由于需求的改变以及在该领域中重点的改变。编者遵循他们所收到特别是来自发展中国家寄给FIGO组织的问卷的反应,以及FIGO人

类生殖社会医学委员会的建议。FIGO/WHO 初级卫生保健中促进妇幼保健包括计划生育专家委员会持续提供指导,保证“手册”能适当的符合发展中国家的需要与情况。

新版中的所有章节都已用现有科学知识重新书写使之更现代化,并加入了新的章节。在第1册生殖生理学中,包括了遗传学1章。第2册计划生育中,对长效激素疗法,屏障法,周期性禁欲及妊娠终止均分别立章。

在第一版中这些题目均包括在其它章节内。第3册生殖健康:全球问题,对该系列加入新的重点。它包括了对人口问题浓缩的一章(前版列入单册),并加入有关在人类生殖领域中全世界关注的主要公共卫生问题的许多其它章节。该册的导向与内容主要是反映了发展中国家教师的需要。

## 感谢

FIGO手册新版和第一版的重大成绩是它代表了独一无二的国际上的共同努力。在这里不能列出一个所有可能参加这项工作的整个名单。

如在以前的手册中一样,著名的国际专家供给各章的初稿或新的修改。每一册和系列的编辑们负责汇集最后的产品。所有各册都有供稿者的名单,因为有些专家不只在—册中供稿。

FIGO/WHO 促进妇幼保健包括计划生育的专题工作组人员对支持“手册”的出版起到重要作用。我们感谢他们对全部工作的投入。工作组的成员是:J. Barzelatto(WHO), M. Belsey(WHO), D. Fairweather(英国), M. F. Fathalla(埃及), J. Kierski(WHO), J. Mati(肯尼亚), L. Mehra(WHO), A. Petros-Barvazian(WHO), J. Pinotti(巴西), A. Rosenfield(美国)以及 S. S. Ratnam(新加坡)。

人类生殖社会医学方面委员会提供全面的指导

和鼓励,我们对此表示感谢。委员有 R. Burkman(美国), P. Corfman(美国), M. F. Fathalla(埃及), H. Holtrop(美国), R. Klimek(波兰), H. Ludwig(瑞士), I. Manuilova(苏联), J. Milliez(法国), R. Pandit(印度), A. Rosenfield(美国), H. Rushwan(苏丹), 和 L. Tyrer(美国)。对于 FIGO 执行委员会及 FIGO 秘书处(D. Fairweather 博士和 C. Pradier)的支持也表示感谢。

我们感谢许多组织允许我们使用他们的图片材料;在每一章末尾均特别致谢。我们特别要感谢 Alan Guttmacher 研究所,约翰霍布金斯大学的人口信息规划,人口参考资料局与世界卫生组织的慷慨支持。

对于以下一些组织及他们的专家对个别章节草稿的审阅及/或供给额外材料表示感谢:志愿者手术避孕协会,纽约(Betty Gonzales, Jennifer Leeds), 疾病控制中心,Atlanta(Willard Cates), 哥伦比亚大学人口及家庭健康中心(Sally Lederman, Deborah Maine, John Ross), 纽约州卫生局(Cecily Light), 美国计划生育联盟(Julie Salas, Louise Tyrer), 人口理事会(Forrest Greenslade)及世界卫生组织(Erica Royston)。我们特别感谢 Maine 女士对第3册孕产妇死亡率这章的供稿以及在手册的整个出版过程中的各项援助。

还有其他一些人员对此工作做出了贡献。关于重要的各项秘书和行政支援,我们感谢哥伦比亚大学公共卫生学院的 Mary Falco, Phyllis Hulén, Margaret Ravelo 和 Jean Thomas; 哥伦比亚大学人口及家庭健康中心的 Alice Capozzi, Alma La-Marr 和 Frank Weiss; 国际计划生育联盟的 Karen Newman; 以及宾夕法尼亚大学的 Valerie Baldwin。Doris Falk 提供了第1册手稿的重要编辑帮助。哥伦比亚大学人口及家庭健康中心的 Carole Oshinsky 常在书刊出借到期时提供宝贵的图书馆援助。Susan Kistler 和 William Nicholas 很高兴地担任艰苦的重打整册校改草稿。

---

Marite Jones, Joseph Little, William Nicholas 和 Norman Weatherby 耐心地领导我们通过文字处理技术的迷宫。特别感谢 Alan Guttmacher 研究所的 Michael Klitsch 帮助我们更新第 2 册并编辑第 3 册中一些有困难的草稿。

我们也要感谢 Ulf Borell 博士的重要贡献,他是国际计划生育联盟国际医学顾问小组的主席。该小组的成员,在 Borell 博士的主持下负责第 2 册关于计划生育的初稿。同样,新加坡 K. K. 医院妇产科的 Shan Ratnam 博士, Sri Koffegoda 博士, Dilup Sen 博士和其他成员对第 3 册关于生殖健康儿童的初稿做出有意义的贡献。

特别要感谢我们的合作编辑 Candy Indriso,她在“手册”的全部准备工作中起到重要的作用。她的编辑和写作技术具有不可估量的价值。

最后,我们要对 Andrew W. Mellon 基金会,联合国人口基金(UNPFA),罗克菲勒基金会以及世界卫生组织表示我们最深切的感谢,他们的慷慨援助将使我们能把这一系列免费分送给发展中国家的医学院校。此外,他们的援助可使这份材料译成西班牙文和法文,以分发给讲法语和西班牙语的国家。

Allan Rosenfield, MD

Mahmoud F. Fathalla MD, PhD

## 概 述

---

FIGO 的人类生殖手册对生理功能的主要原理、计划生育的指征与技术，以及选择生殖健康中全球性问题提供了全面的概观。三册特别考虑到医学院妇产科教师而编辑。然而，仅作小的改动或不作改动，手册也同样可用于公共卫生，护理，助产士的老师和其他卫生专业人员。

三册的设计是作为一个完整的课程，可在人类生殖很多方面提供给学生广阔与基本的概念。因为对这样大题目的每一个特殊领域不能太详细，因此本书是对特殊领域的深入课程作为一个入门或者补充。

课文图解形式的直观资料，已复制成一套幻灯片，构成课程的完整性。所选择及按排的全色图解是为了使每一个主要的新概念的介绍，以相关的图表、图画或照片形式表现。

“手册”可以多种方式使用。教师可以决定完全按照课文及幻灯次序，或者教师可以选用其组织形式及某些资料作为框架而发展他或她自己的讲课。

另一种计划可以是选择某一章节作为对已有课程的补充。或者，可以使用课文或幻灯作为资料来源随时选读。

如果在任何机构中将“手册”作为系列讲座的基础，课程可以由一位老师讲授，或者将内容分给妇产科的不同成员。同样，该系列可以分成数个合乎逻辑的部分，分配给不同专科的老师，例如生理学、妇产科、助产士、公共卫生及社会学。

“手册”按排了不同的章节，每一章有特定的题目。在很多章内所包括的资料范围太广，难以在标准的一节课时内完全覆盖。在这种情况下，老师当然可以将任何讲课扩展至 2 节课时。或者，他或她可以决定只从该章内选出某些内容，并压缩题材使之在规定时间内讲完。

第 1 册生理部分对了解生殖功能提供基础。了解基本的生殖过程对发展及应用生育调节方法及寻找解决主要生殖健康保健问题至关重要。本册中的讨论，很适当地从复习脑与下丘脑在生殖作用中的

功能开始。由此，在青春期中生殖道开始有功能，并从此时起，中枢神经系统直接或间接地控制那些引起正常生殖能力的事件。在其后的章节中，复习了女性与男性的生殖生理，特别强调相应的生殖细胞发展为能参与受精的卵子与精子。继之为着床、妊娠及哺乳的讨论。生殖的遗传列为单独的一章，以认识遗传作为生殖医学中的一部分其日渐增加的重要性。

第2册为计划生育。现有避孕方法的范围已使人类生殖领域起了革命，给予个体与夫妇有关生育的选择范围，而这在过去还不可能。计划生育对妇女和儿童的健康及对社会福利的潜在影响已被广泛认识。本册的第1章对计划生育领域作了概述与回顾。其后各章则为每种方法的介绍：口服避孕药、长效避孕、宫内节育器、屏障法、周期性禁欲及外科手术避孕。继之讨论妊娠终止。该册以回顾有关计划生育规划与服务的现有信息的一章作为结束。

第3册是具有公共卫生重要性及全球关注的生殖健康保健问题。卫生工作者对这些问题应有最基本的了解，而这些在绝大多数卫生专业人员的讲课中很少被包括。当谈及这些问题时，观点通常是技术性而不是社会与公共卫生的问题。该册的第1章提出了社会性总览，为其它章节定下调子。下一章重点是人口问题的不同角度及其对健康与社会经济发展的影响。继之为关于避孕技术的安全性及不育。接着讨论发展中国家被忽略的孕产妇死亡问题。WHO估计每年约有50万名妇女死与妊娠有关原因，而绝大多数按现有技术是可预防的及/或可治疗的。

下一章为日益增长的青少年性与妊娠有关的问题。下两章重点为性传播疾病与人免疫缺陷病毒（HIV）感染，这是20世纪最灾难性的流行病，关于HIV感染与AIDS有很多错误概念，迫切需要了解可以采取的最有效预防手段。最后两章重点在预防。讨论了妇科癌症与乳腺癌筛查的重要性以及广泛支持母乳喂养作为改善婴幼儿健康的价值。

无疑的，还有许多可以加在各章内容中。同时，对浓缩这样大的题目应该包括的材料不可避免地会有不同意见。本书试图包括必要的，除琐碎的与不必要的内容。提供给教师他或她所需要的最起码的重要事实与图解。资料的来源参考文献附于每章之后。因为这是一个迅速发展的领域，教师应随时加上所得到的最新信息。“手册”不应成为一个静止的课文，而应构成一个生动并不断改变着的信息。如果在教师的单位或国家作了任何领域的有关工作，参考它将会增加兴趣。最后，某些题目在世界不同地区情况差别很大，使之概括起来很困难。讲课中应加入地区或国家特定性的例子，并且课文中指出的重点应予以扩大或修正，以符合国家的特殊情况。课文中选的例子不一定适合所有情况。教师应加入当地有关的实例，只要合适。

与FIGO及CPFH的传统一致，这些题目尽量以国际性观点表达。在所有健康领域中再也没有比对生殖健康更不重视的了。因之“手册”定向于发展中国家的情况并针对发展中国家的需求，然而这些问题需要通过全球性合作与协作努力。

## 第1章

---

### 目录

---

引言	10	泌乳素	16
下丘脑的解剖	11	促甲状腺激素 (TSH)	16
门脉循环	12	促性腺激素 (LH与FSH)	17
下丘脑激素	13	促肾上腺皮质激素 (ACTH)	17
生殖系统的神经内分泌学	13	促黑色素细胞刺激素 (MSH)	17
垂体	14	垂体后叶的组织学与激素	18
垂体前叶的组织学与激素	14	参考文献	19
垂体前叶激素的功能	16	插图说明	19
生长激素	16		

## 第 1 章

# 下丘脑和垂体的解剖与生理

### 引言

近年来,通过认识脑,特别是下丘脑为内分泌系统的主要调节者,而使神经生物学与内分泌学的 2 个学科日益接近。下丘脑作为神经内分泌系统之一,负责:(1)神经与体液系统信息的完整性。(2)释放神经内分泌对维持机体的内环境起重要作用。作为垂体前叶功能的调节者,下丘脑分泌“释放因子”或“抑制因子”至垂体门脉系统,刺激或抑制垂体前叶激素的分泌或合成。这些激素最终通过体循环到达其靶器官而产生周围效应。该系统保持其本身的精细平衡是由内反馈组成,它可以以正或负的方式影响中枢神经系统(CNS)及/或垂体,这样来调节各种“释放激素”、“抑制激素”、“促激素”及“靶腺体激素”(图 1.1)。

生殖作用的神经内分泌调节存在这样一个紧密联系系统(图 1.2),其中高级中枢神经系统(CNS)各个中心接受外部及内部刺激影响,以正或

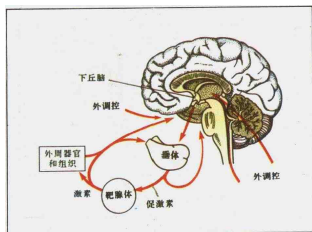


图 1.1 内分泌系统反馈调控的一般原理

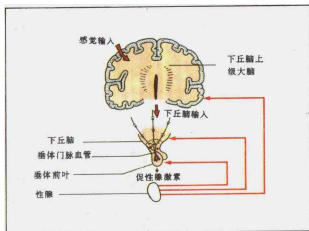


图 1.2 促性腺激素调节的各种解剖生理成分

负的方式影响下丘脑促性腺激素释放激素 (GnRH) 的分泌并进入垂体门脉系统。该释放激素刺激垂体前叶分泌促卵泡刺激素 (FSH) 和促黄体激素 (LH)，它们又作用于卵巢或睾丸水平，在女性促进卵泡发育与排卵，在男性促进精子发生。此外，这二种垂体前叶激素作用在其靶腺体卵巢与睾丸，刺激它们分泌各种甾体与非甾体激素。通过这些靶腺体激素对 CNS 及/或垂体前叶的反馈而维持动态平衡。

下面介绍目前所了解的促性腺激素分泌的调节，重点在各种激素与其作用机制。虽然将讨论多种因素及作用的多个部位，但必须记住在生理性完整的机体内，所有见到的神经内分泌变化协调一致，以产生生物性与行为性生殖功能所要求的结果。

## 下丘脑的解剖

位于大脑底部视交叉后面 (图 1.3)。在丘脑下方而构成第三脑室的部分基底。侧方与颞叶分界，肉眼可见的乳头体形成其后界。下丘脑光滑与圆的基底部称为灰结节。在下丘脑底部的中央部分，灰结节突起形成漏斗形的垂体柄或称漏斗柄。在垂体柄起源处区域称正中隆起，含有丰富的毛细血管襻及神经末梢，该处为来自下丘脑的化学物质进入垂体门脉循环储存及转运的主要场所。

下丘脑由神经组织组成，内部可以见到有许多神经核及成簇的大细胞 (图 1.4)。某些核的边界清楚，而另一些为神经细胞体的单纯聚合。下丘脑侧方含前脑内侧束，连接下丘脑神经核与脑的其它部位。除了神经输入下丘脑以外，血液与脑脊液 (CSF) 均向下丘脑转运化学物质信息，调节各种内环境稳定的功能如温度、渗透压、激素及血糖水平。

生殖功能方面，视前区、下丘脑前区、弓形核及正中隆突为参与产生神经、激素信号的下丘脑神

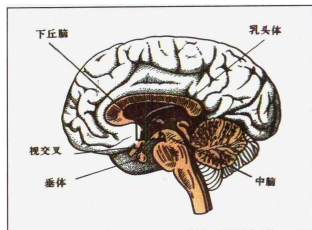


图 1.3 下丘脑在大脑基底部的解剖位置

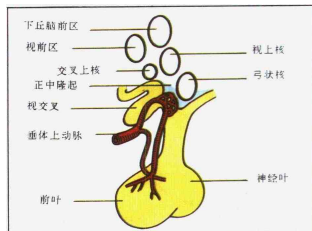


图 1.4 与生殖功能有关的重要下丘脑神经核及其与垂体的解剖关系



经核。正中隆突是综合来自 CNS 较高中心的神经与体液刺激的最终共同通道。

## 门脉循环

门脉循环为下丘脑水平产生的体液信号运输到垂体提供血管途径，这些信号在垂体起释放或抑制作用。来自双侧颈内动脉的动脉，构成毛细血管丛围绕正中隆突及漏斗柄。此称为初级毛细血管丛。然后融合而构成门静脉干，沿垂体柄下行，再穿过前叶（图 1.5）。在垂体前叶中形成次级毛细血管丛，最终又融合成垂体静脉流入海绵窦。

垂体门脉循环毛细血管的特征为有孔状，这样就允许相对较大的分子进入血流。过去曾认为体液信息只能从下丘脑传送到垂体。现已知在垂体门脉循环中亦有逆向血流，故前叶激素也可到达下丘脑的神经核从而使其本身的分泌起反馈调节作用。

这种功能的重要性已在人类中得到证实，手术切断垂体柄，中断了门脉循环的血流，可造成生殖器官萎缩及其它多种激素异常。

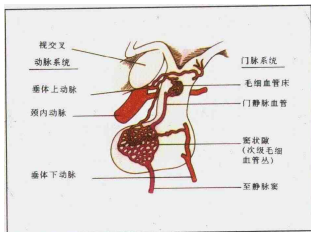


图 1.5 垂体的门脉循环

## 下丘脑激素

下丘脑产生的肽可刺激或抑制垂体前叶激素的释放（图 1.6）。刺激激素有促甲状腺激素释放激素（TRH），促生长激素释放激素（GHRH），促肾上腺皮质激素释放激素（CRH），与促性腺激素释放激素（GnRH）。目前认为 GnRH 同时刺激垂体前叶的 FSH 与 LH。抑制激素包括生长激素抑制激素或称生长抑制素（somatostatin）。它亦抑制 TRH 刺激的促甲状腺腺释放。此外，垂体前叶的泌乳素（PRL）主要处于抑制状态，多巴胺似为下丘脑的主要泌乳素抑制因子（PIF），但来自正中隆突的一种 GnRH 相关多肽（GAP）亦为 PRL 分泌的有力抑制剂。

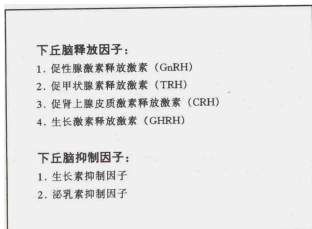


图 1.6 下丘脑释放因子与抑制因子