

体内小访客

性、怀孕、分娩的生命奥秘

A Visitor Within:

the science of pregnancy by David Bainbridge

当母亲怀孕时，她不再是孤单一个人，

她的体内有了一位小访客……

这位外来的小访客如何展开生命的旅程？

在探索胚胎孕育的过程中，

你将发现许多有趣的问题与答案。

大卫·班布里基 著

林丹卉、杨育明 译

汕头大学出版社



体内小访客

性、怀孕、分娩的生命奥秘

A Visitor Within:

the science of pregnancy by David Bainbridge

大卫·班布里基 著

林丹卉、杨育明 译

汕头大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

体内小访客: 性、怀孕、分娩的生命奥秘 / (英) 班布里基 (Bainbridge, D.) 著;
林丹卉、杨育明译. 汕头: 汕头大学出版社, 2003.10

书名原文: A Visitor Within :the science of pregnancy

ISBN 7-81036-601-7

I. 体... II. ①班...②林...③杨...III. 妊娠 - 基本知识 IV. R714.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 049326 号

A Visitor Within :the science of pregnancy

Copyright © 2003 by David Bainbridge

© Chinese simplified characters language edition , Shantou University Press 2003

Published by arrangement with The Orion Publishing Group Ltd. through Bardon Chinese
Media Agency. All Right Reserved.

体内小访客

作 者: 班布里基 (Bainbridge, D.)

译 者: 林丹卉 杨育明

责任编辑: 段文勇 郭丽萍 吕志峰

封面设计: 郭 炜

责任技编: 姚健燕

出版发行: 汕头大学出版社

广东省汕头市汕头大学内 邮 编: 515063

电 话: 0754-2903126 0754-2904596

印 刷: 广州市大一印刷有限公司

邮购通讯: 广州市天河北路 177 号祥龙花园祥龙阁 2205 室

电 话: 020-85250482 邮 编: 510075

开 本: 890×1168 1/16 印 张: 15.5

字 数: 217 千字

版 次: 2003 年 10 月第 1 版

印 次: 2003 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 6000 册

定 价: 28.00 元

ISBN 7-81036-601-7/R·61

版权所有, 翻版必究

如发现印装质量问题, 请与承印厂联系退换

体内小访客 目录

<出版缘起> 开创科学新视野 / 何飞鹏	3
<专文推荐> 怀孕的故事 / 谢丰舟医师	5
<专文推荐> 欣赏生命的奥妙 / 黄火链教授	7
<作者序>	9

绪论 生之旅 13

第一章 生命的开端 19

◆漫长的旅程◆防止多重受精◆但为什么需要性呢?◆动物的有性生殖
◆豌豆与性◆现代遗传学之父◆隐隐作祟的基因◆可疑的完美结果◆为
什么性不仅仅是欢愉?◆需要有性生殖的其他理由◆无性生殖的动物◆
人类可以不透过有性生殖来繁殖后代吗?◆为什么卵子大而精子小?◆精
子间的竞争◆粒线体的竞争◆母亲主导时期◆果蝇、斑马鱼及非洲爪蟾
◆人类胚胎的自主性◆结语

第二章 中断周期 55

◆现代医学的开端◆心血运动论◆创造生命的游戏◆怀孕的起始◆哈维
之后的生殖学◆周期起伏◆为何女人如此特别?◆子宫内膜异位症◆下
一步胚胎如何发展?◆策略一:有些动物假设自己已经怀孕◆策略二:等
待胎盘◆策略三:神奇的讯号——干扰素◆策略四:人类的 hCG◆为什
么会害喜?◆结语

第三章 胎儿的形成 95

◆赫克尔的胚胎◆拉马克与达尔文◆演化论的延伸◆幼形遗留论◆果蝇
的同源基因◆囊胚的形成◆葡萄胎◆双胞胎◆头或尾?内或外?◆胎内胎
◆脊索的演化◆神经系统的发育◆肌肉与骨骼的形成◆弯曲的消化道◆
头部如何形成?◆头部之一:感官之旅◆头部之二:一片接一片的体节◆
头部之三:骨甲◆头部之四:咽喉的鳃条◆为孙子做准备◆如何决定性
别?◆性染色体异常◆第三种性别◆错误发生时◆结语

第四章 体内小访客 153

◆新疆界◆蚕食鲸吞的侵略者◆胎盘：维生系统与下水道◆当胎儿遇到母体的免疫系统◆血型的由来◆组织排斥与免疫的关系◆MHC：组织排斥的掌控者◆爱情是盲目的？◆母体的免疫防御◆胎儿如何隐藏自己？◆关掉父系的基因◆生存保卫战◆我们为何要将胎儿视为移植组织？◆胎儿细胞舰队入侵母体血液◆反客为主◆分娩不是结束◆同性恋是母亲造成的？◆宝宝的第一份礼物：脐带血

第五章 初探世界 187

◆分娩的历险与挑战◆头号敌人：细菌感染◆怀孕的预防医学◆产后照顾◆为宝宝戒烟◆大脱逃◆对分娩的恐惧◆怀孕的终点◆母羊的分娩◆怀孕的计时器：CRH◆分娩的第一阶段：阵痛◆分娩的第二阶段：呱呱坠地◆最古老的手术：剖腹产◆外面的世界◆第一次呼吸◆血液循环新路径◆适应寒冷◆成为妈咪◆喂哺母乳的优点◆乳汁工厂：乳房◆爱的荷尔蒙◆产后忧郁症◆停经的理由◆试管婴儿◆美丽新世界

注释 233

< 出版缘起 >

开创科学新视野

何飞鹏

有人说，是“联考制度”，把台湾读者的读书胃口搞坏了。

这话只对了一半；弄坏读书胃口的，是教科书，不是“联考制度”。

如果联考内容不限在教科书内，还包含课堂之外所有的知识环境，那么，还有学生不看报纸、家长不准小孩看课外读物的情况出现吗？如果联考内容是教科书占 50%，基础常识占 50%，台湾的教育能不活起来、补习制度的怪现象能不消除吗？况且，教育是百年大计，是终身学习，又岂是封闭式的联考、十几年内的数百本教科书，可囊括而尽？

“科学新视野系列”正是企图破除阅读教育的迷思，为学子们提供一些体制外的知识性课外读物；“科学新视野系列”自许成为一个前导，提供科学与人文之间的对话，开阅读者的新视野，也让离开学校之后的读者，能真正体验阅读乐趣，让这股追求新知欣喜的感动，流荡心头。

其实，自然科学阅读并不是理工科系学生的专利，因为科学是文明的一环，是人类理解人生、接触自然、探究生命的一个途径；科学不仅仅是知识，更是一种生活方式与生活态度，能养成面对周遭环境一种严谨、清明、宏观的态度。

千百年来的文明智慧结晶，在无垠的星空下闪闪发亮、向读者招手；但是这有如银河系，只是宇宙的一角，“科学新视野系列”不但要和读者一起共享，大师们在科学与科技所有领域中的智慧之光；“科学新视野系列”更强调未来性，将有如宇宙般深邃的人类

创造力与想像力，跨过时空，一一呈现出来，这些丰富的资产，将是人类未来之所倚。

我们有个梦想：

在波光粼粼的岸边，亚里斯多德、伽利略、祖冲之、张衡、牛顿、佛洛伊德、爱因斯坦、普朗克、霍金、沙根、祖宾、平克……他们或交谈，或端详捡拾的贝壳。我们也置身其中，仔细聆听人类文明中最动人的篇章……

（本文作者为城邦文化商周出版事业部发行人）

< 专文推荐 >

怀孕的故事

谢丰舟 医师

这是一本介绍怀孕生殖的好书。内容明明该是一本教科书，可是读起来像是一本故事书。原来艰涩难懂的理论，到了作者手上，却变得简明有条、轻松上手。

故事就从两亿只精子的竞赛开始。当获胜的精子得以和卵子融合，一切难题就接踵而来。为什么高等生物需要这么麻烦的繁殖方式？为什么不能像变形虫分裂一样，一分为二，两个子代各自过活，或像水螅出芽生殖，何等方便。此外，也有物种利用孤雌生殖，它们不需要雄性便可自发受孕，生育后代。虽然繁衍子代的方式很多，显然大多数的动物仍然选择了有性生殖。到底两性生殖有什么优点？它在物种演化上面扮演什么角色？读者看了这本书自然就明了了。

既然有了两性生殖，自然就会看见播种的雄性和育胎的雌性。我们又要问了，为何精子要如此小巧灵活而卵子却是如此大而迟钝？精子数量庞大而且通常是白白浪费，但是卵子却是数量有限，十分珍贵。

卵子受精形成小胚胎。到了子宫，它要用什么机制告诉母体它来了？它必须设法避免母体发生月经，以保住自己不被排出体外。人类胚胎与其他哺乳动物，在这个步骤上有什么不同？当您读到作者描述狗、猫、雪貂、袋鼠与人类的异同处之时，您定会发现这些问题或答案都十分有趣。

在 19 世纪中期，许多科学家相信，人类婴儿发育形成是经由单细胞动物、爬虫、鱼类、猿猴而在出生后长成人类，所以根据这个说法，每个动物在胚胎发育的过程中都会上演一次动物演化史。

支持这个理论的证据是：不论鱼类、爬虫类或是鸟类，起初的胚胎看起来几乎是完全相同的。

这种说法以现在的眼光来看当然是荒谬的。否则早产儿就要像鸟或猴子，而我们小时候一定是毛茸茸的，而且有一只很长的尾巴（很酷吧！）。“同源基因”的发现告诉我们，相近的物种经常共用大部分的演化程式。所以人类早期的胚胎并不是鱼类，它们只是像鱼的胚胎，看起来原先相同的基本构造（鳃条），结果作成不同的身体结构（人类的头骨和鲑鱼的鳃）。作者试图用简单的描述把复杂的物种演化与两性生殖作出定位，结果他做到了。

当一个小宝宝在子宫内生长时，它为何不会被母体认为是外来的寄生物而被母体排斥掉呢？显然它使用了某些高明的机制，把自己的某些特征隐藏起来，所以虽然胎儿不停地吸收着母体的营养，子宫也不会排斥它。到底它是如何办到的呢？看了本书就会明白。

说真的，这是一本值得所有人阅读的书。生物老师应该阅读，这样面对青春期的中学生，可以丝毫不尴尬地介绍人类的生殖系统，也不怕他们乱发问；媒体报导者也应该阅读，这样在报导生殖医学方面的最新资讯时，不会程度差太远；时下的男男女女更应该阅读，可以晓得两性生殖就是如此这么一回事，一点都不神秘，不要在花前月下被过度浪漫冲昏了头；所有的准妈妈或是准妈妈候选人也都应该阅读，你将会更珍惜你们的“产物”。

商周出版能够翻译这本书，而且译得这么平易近人，值得推荐。看到海外写给一般读者的知识性读物都能这么有水准，也难怪他们的科技让我们瞠乎其后。

（本文作者为台大医学院教授）

< 专文推荐 >

欣赏生命的奥妙

黄火链 教授

你我在未生之前是什么模样呢？伊始之际，它只是父亲的精子与母亲的卵子的结合体，即受精卵，不含有任何成体的组织及器官，既无你我所熟悉的外观，也无五脏六腑。可是随着胚胎的发育，躯体逐渐浮现，有了眼、耳、鼻、舌、身、心，诸多生理器官，以及纷杂的七情六欲，于是你我由一团浑然无知、全然未觉的混沌，变成了一个有模有样，可以叫、可以跳、也会哭、也会笑，偶尔会做一些好事，但却是经常在胡闹的人。孰令致之？这个问题不只深深地吸引一般的普罗大众，也是生物学者亟欲探讨的问题。事实上，它仍是生物学上最大的谜团之一，人们如若能从中抽出一条丝或是打开一个结，都能有助于我们了解生命的奥秘以及欣赏生命之美。

人们如何面对生命的谜团？可有不同的方式，其一为“唐·吉珂德”式，奋力举起尖矛，朝向不停转动的风车，明知很难有所突破，但仍一本初衷、死缠烂打，企图抽丝剥茧，理出一个头绪，采取这种方式的人大概就是所谓的生物学家吧！然而一般大众，不必如此辛苦，也不必如此费力，尽可采用“欣赏者”的方式，以旁观者的态度把玩这个谜团，欣赏生物学家挖掘出来有关生命之美的一鳞半爪。

新生命的诞生是许多生物事件的总汇。晚近，科学家们发现了许多有关胚胎及母体在怀孕过程所发生的事件，因而对新个体的形成及诞生比以前有更多的了解。这些研究散见于各类科学期刊上，一般民众不易广泛接触它们，也不易读懂它们。因为涉及太多的学术术语及需要某些程度的知识背景，对一般民众而言，欲了解它们是有困难的。如今，大卫·班布里基把目前有关怀孕的重要事件整

理成书，扼要介绍，相信能把宝贵的讯息带给一般民众。

班布里基抛弃一般科学文章的严肃撰写方式，改以轻松诙谐的语调，娓娓地叙述了怀孕事件的始末，从受精卵伊始至宝宝呱呱坠地为止。当然书中也出现许多专有名词，这是无可避免的，若不使用这些名词，无法描述事件的来龙去脉。若能参考其他资料，把这些专有名词的意义弄清楚，则能使你的阅读能力更上一层楼。毕竟当我们观赏一场比赛或聆听一场音乐会，除了要知道胜负结果或是说说音乐好听难听之外，总要设法欣赏运动员的技巧，以及褒贬那场音乐会的优点及缺点。当你愈懂得技巧时，就愈能够欣赏运动员的精彩动作；而当你愈懂音乐的内涵时，也愈能领悟音乐的美妙。同样地，对于生命，除了赞赏新生婴儿的美丽之外，我们也应多少尝试去了解宝宝的发育过程。欲达此目的，下点苦工，多读点书是必须的，也是值得的，对生命了解愈多，愈能欣赏生命，珍惜生命。

在《体内小访客》这本书里，作者不仅叙述某生物事件的始末，更道出该事件的生物意义。生物是多样化的，尤以生殖为然。生殖的目的在于产生后代、繁衍种族，种族能否繁衍端视子代能否存活，因此哺乳类是否能够繁衍，不仅要有健康的胚儿及母体，也需有合适的环境，这些都受天择的严酷考验。为了通过天择的门槛，各种哺乳类都有一套它们特有的生殖策略。作者旁征博引，合理阐释了不同动物种类的不同策略。当我们读了本书之后，会不自觉地发出会心的粲然一笑，惊叹生命之奥妙。本书趣味横生，令人不忍释卷，大有一气读完的冲动。当然，读者之所以能有此种感受，不得不赞赏杨育明与林丹卉小姐流畅与生动的译文，使得读者不觉得是在阅读生涩的翻译作品，而像在咀嚼一本逸致清新的散文。

（本文作者为台湾大学动物学系教授）

作者序

那天下午两点半，我接到电话。当时我正在设定机器，准备分析我所研究的人类基因片段，但现在我得放下这些实验。我知道那天下午蜜雪儿去做产检，由于之前的检查结果都很正常，所以我并没有特别在意这次约诊。自从蜜雪儿怀孕 20 周时发生了早产性阵痛，使我们险些失去宝宝那时起，在接下来的 10 周，每当感觉到宝宝有力的蹬腿，我俩都会松一口气。到了第 30 周，我们原以为已经到达终点站，一切都将寻常无奇。

但蜜雪儿在电话中啜泣。她只说了一句：“我得了子癇前症 (pre-eclampsia)。”然后我就拿起车钥匙夺门而出。在开车回家的途中，我一直想，接下来究竟会发生什么事？对一件事情一知半解是很危险的，而我正好对子癇前症一知半解。这真是一件讽刺的事——去年我恰巧在一间实验室里工作过，那儿的其他人几乎都在研究子癇前症。所以，我知道它是英国产妇的主要死因，每年导致约十名孕妇死亡。我也知道，它一年造成约 500~600 名婴儿死亡。这种疾病会攻击母亲的血管，迫使她们的血压升高，破坏她们的肾脏，并引起突发性痉挛：希腊文 eclampsia 就是“如闪电般”的意思。子癇前症也会慢慢地封锁连接宝宝与母亲之间的血管，渐渐地使胎儿窒息或饿死。是的，我知道可能会发生的一切，但我不知道这一切发生的几率有多大。

一个半小时后我到了家，然后我们前往位在牛津的瑞德克里夫医院。我认得路，因为我的主实验室就在那里的妇女中心三楼。当时我还不知道在接下来的几个月，蜜雪儿将会有很长的时间待在五楼。虽然我想试着安抚她，不过在前往医院的路上，我俩都静默不语。之前我们太过自信，以为只要定期产检、进行扫描，就能够排除一切问题。我不得不承认，我们把 20 周的超音波扫描当作是认识宝宝的机

会,而不是检查异常的方法。

到医院时,一切征兆都还好。蜜雪儿的血压虽高,但尿液中并无蛋白;宝宝的心跳声也规律而平稳。然而,瑞德克里夫医院的同仁们对子痫前症的处理非常谨慎(有些人可能会认为过了头),因此蜜雪儿当晚就住院了。我做了所有一般落单丈夫会做的事:开车回家,喂了一大堆食物给猫,为蜜雪儿收拾了一个不齐全的过夜小包袱,然后开车回医院。蜜雪儿正在床上歇息,看来臃肿而孤单,不知是因为受了惊吓还是累了。一切都没什么改变:她的血压仍高,但还是没有其他症状。那时是12月初,医院里过热的暖气使病房里闷热难当。我们还能熬到圣诞节吗?

子痫前症并不少见——它出现在5%~10%的孕妇身上,而大约有2%的人较为严重。子痫症(eclampsia)是泛指孕妇发生痉挛的现象,而子痫前症则是一种定义明确的症候群,是因孕妇血液中某种未知物质破坏其血管所致。由于血管受到破坏,发生收缩反应,因而使妇女体内的血压升高。这种神秘物质也会侵袭肾脏内细致的血管,造成蛋白质渗漏进入尿液。此外,蛋白质也会从全身的血管流失到组织中,造成手臂、腿部与脸的肿胀。如果上述情况发生于脑部,母亲便会发生痉挛,甚至可能陷入昏迷而死亡。这是目前关于此奇怪疾病已知的一切——不知怎的,妊娠会攻击孕妇的血管。

子痫前症可以用药物治疗,但无法治愈;药物只是缓解症状。例如尼非待平(nifedipine)与甲羟苯丙胺酸(methyldopa)可以帮助降低血压,而烦宁锭(valium)则可降低痉挛的发生几率。但不幸的是,我们并不知道此疾病的根本原因,所以这些是我们目前所能得到最好的治疗。有时这些药物仍嫌不足,而母体情况会更加恶化。此时就只剩最后一步的治疗方法——提早生产。既然怀孕是子痫前症的起因,那么解决之道就是取出胎儿。由于大部分案例都是在怀孕30周后发作,因此早产的宝宝通常仍有存活的几率。然而,有些病例的症

状早在 20 周就出现,此时宝宝的存活几率便微乎其微。

第二天,蜜雪儿带着严密的医嘱回家,状况稳定但并未好转。在圣诞节来临之前,我们一次又一次地往返医院。有时她的血压正常,有时却又高得危险。她总是觉得自己的状况很好,宝宝的心搏也一直热切地砰砰跳着。宝宝讨厌胎儿心跳监视器的皮带扣环,总是试着把它们踹开;每当宝宝展现出顽固不合作的活力,我们总是心怀感谢。蜜雪儿的血压变化也没有什么规则;我们总是提早到达医院,使她看诊时心情轻松,但看来没什么作用——她的血压依旧随性地升高又降低。

几个星期过去了,她的病情愈来愈严重。她的血压愈来愈高,后来不得不服用尼非待平,然后又升高到必须服用甲羟苯丙胺酸:这种药使她饱受失眠与做恶梦之苦,但至少终于把血压降低下来。从圣诞节到新年期间,宝宝在不知不觉中悄悄地努力成长。隔年一月,蜜雪儿的手指开始浮肿,这是体内系统要开始显现病征的前兆。接着她开始看见闪光,这是脑内血管已经受到破坏的征兆。随着怀孕周数增加,她在医院里愈待愈久——34 周,35 周,36 周。

尽管研究了几十年,还是没人知道子痫前症的病因——一个胎儿如何破坏母亲的血管。然而令人迷惑的是,子痫前症只选择性地影响少数妇女,这引导出许多关于其病因的理论。子痫前症较常发生在初次怀孕,尤其是初次怀孕时年纪较大的女性。对于已经生产多次的女性而言,发生子痫前症的风险会愈来愈小,但也不能保证万无一失。因此,有些看法认为这种疾病容易发生在子宫发育不全的女性初次怀孕时,但问题是,有些女性第二次怀孕才得到子痫前症,所以这个答案并不完全。

还有一种现象是,如果已生产过的女性再婚,似乎较容易受到此疾侵袭——仿佛她们的怀孕记录会被新伴侣洗掉一样。无论子痫前症的病因是什么,它似乎可以“记得”小孩的父亲是谁。人体内没有

多少部分能够这样“记得”事情，但免疫系统可以，所以目前很多人正在研究母体免疫系统在子痫前症中可能扮演的角色。难道女性的身体能记得谁是宝宝的父亲，就像记得接种过麻疹疫苗一样吗？

子痫前症仍是一团未解之谜，也依旧是个杀人凶手。令人挫折的是，它还是个专杀人类的杀手，因为我们从未在其他物种见过此病。这也是我们对它的了解进展这么缓慢的原因之一。我们只能确知，子痫前症是正常怀孕过程中的某些失误所造成。在出生前，宝宝全然地依赖母亲，它必须努力维持与母体的合作关系。子痫前症是婴儿输掉这场战役的征兆，它不再能维持作为一个访客的优先地位。如果婴儿输了，它会死掉，而妈妈也可能会死。怀孕过程是非常脆弱易折的，但在事情变糟之前我们常常浑然不觉。

在怀孕的第 38 周，蜜雪儿的妇产科医生决定在状况还能掌控时动手。他们为她催生，然后在 1998 年 2 月 3 日的凌晨两点，小伊莲呱呱坠地来到这世上，不知道大家大惊小怪的在忙些什么。

绪 论

生之旅

怀孕是发生在两人之间最独特而亲密的关系。我们每个人都曾尽情地享受这份关系，而且我们当中有半数的人有幸再次经历这份关系；只是扮演另一方。无论我们再怎么努力尝试，除了怀孕以外，没有任何事能让我们与另一个人如此紧密相连。在现代这个冷漠而高科技化的世界里，怀孕是少数我们所有人都会参与的内在历程。

看着这个呱呱坠地、滑溜溜的粉红色小婴孩，我们不禁要问：他们经历了什么样的旅程才来到这个世界上？我们如何能无中生有，孕育出这些奇妙的小人儿？这是人们长久以来的疑问；不仅是那些伟大的思想家，即使是一般人也会这么问，包括你我。怀孕本身就是一件奇妙的事，这是少数曾使所有人都陷入沉思的谜题。怀孕是非常大众化的科学疑问，它可以给所有人带来启发。

这就是我决定撰写此书的原因。自从我开始研究怀孕之后，我发现非科学研究者也对我的研究工作大感兴趣，这令我很惊讶。所以，我为那些几乎不具备科学背景但想了解怀孕过程的读者写了这本书。在我的经验里，每当想到我们如何生出婴儿时，有几个重要的问题总是盘旋在大部分人的脑海。我把它称为怀孕的五个“大哉问”，并以它们作为这本书的主轴。本书的每一章都尝试解答一个疑惑，让读者对我们自己诞生的过程有更多了解。

首先，人们长久以来一直感到疑惑的是：我们为什么用这种方式繁衍后代？显然，人类藉由性行为、藉由制造精子与卵子、藉由女性的怀孕来进行繁殖。但，为什么？在20世纪以前，我们只能单纯地接受“人就是这样生孩子”。我们在神话中融入了性、受孕、雄雌等概念，并将之提升为操纵宇宙运行的原始力量。然而进入20世纪之后，科学已为我们解答了这些疑惑。这就是我在第一章所要谈论的主题。现在我们已经知道，为什么有男人和女人，为什么他们必须结合才能生孩子，双亲中哪一个对婴儿的贡献较多，以及为什么是女人负责怀孕。

大部分的夫妻是在验孕试纸上的小线条呈现蓝色时，才得知自