

〔联邦德国〕 E. 布莱赫施密特 著

# 人的生命之始



科学出版社

R321  
BLH

R359.9

77574

# 人的生命之始

[联邦德国] E. 布莱赫施密特 著

陈养正 李志天 陈俊杰 译

\*C0147399\*



科 学 出 版 社

1 9 8 7

## 内 容 简 介

人的生命的初期阶段对许多人来说一直是个谜。为了揭开这个谜，本书著者用了三十来年的时间对人胚胎做了大量的观察、研究和分析。全书从经典解剖学、人体胚胎学的正确概念、卵细胞的最初发生过程、个体发生和种系发生、机能的发生等几方面论述了人的生命的初期阶段。书中虽涉及了一些专业上较深的内容，但行文却深入浅出。本书可供组织胚胎研究人员、医学院校师生及对此感兴趣的人员阅读、参考。

Erich Blechschmidt

THE BEGINNINGS OF HUMAN LIFE

Springer-Verlag New York Inc., 1977

### 人的生命之始

〔联邦德国〕E. 布莱赫施密特 著

陈养正 李志天 陈俊杰 译

责任编辑 王秀盈

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1987年8月第一版 开本：787×1092 1/32

1987年8月第一次印刷 印张：4 1/4

印数：0001—4,000 字数：93,000

统一书号：14031·112

本社书号：5398·14

定 价：1.05元

## 译 者 前 言

长期以来，人的生命的初期阶段一直是一个谜。为了揭开这个谜，本书著者用了三十来年的时间做了大量的观察、研究和分析。

本书阐述了人的卵细胞发育成胚胎的过程，还对人胚胎的个体发生及其早期机能做了阐述。

著者通过直接观察和研究人的胚原基及其发生过程，运用生物动力学和生物动态学原理以及胚胎学原理深入浅出地描述了人胚胎的发生情况。著者依据的原始发现证明，人的胚胎的发生过程并非是一个单向的、从里向外的、从简单到复杂的持续过程。

布莱赫施密特所著此书原系德文，最初由瑞士克里斯蒂安纳出版公司出版。全书有58幅图和8个图版，以图解具体说明胚胎的发生过程。这是一部专著，但行文却生动而流畅。此中译本系由1977年施普林格公司的纽约公司出版之英译本译出。在翻译过程中，译者曾得到原著者委托施普林格公司国际合作部主任格罗斯曼(高斯曼)先生转交的对英文版本的更正表，从而使此中译本成为“最新版本”的译本。为此，我们对施普林格公司的格罗斯曼先生和本书著者布莱赫施密特先生表示诚挚的感谢。这里，我们还要感谢孙澜涛同志和孙克继同志对中译文做了认真的、仔细的校阅。

读者如果想要知道自己最初的生命是怎样发生和演变的，或正在从事这方面的研究，那就请读一读这部会使你颇感兴趣的著作吧。

陈 养 正

1986年4月 于北京

## 序 言

人的胚胎有许多奇妙之处，缺乏这方面专门知识的人唯有对它表示惊奇。许多人至今对这微小的胚胎几乎仍然一无所知。某些人认为胚胎似乎仅属于动物范畴，而另一些人则认为从胚胎可看到人类最原始、最早期的概貌。因此，人的早期生命究竟是怎样的，就构成了一个问题。

人的个体发生始于受精。为此，本书将首先集中论述人的卵细胞发育成为胚胎的过程。以下所做的有关人体胚胎的个体发生及其早期机能的论述，已完全由我们收集的人体胚胎学资料所证实。大量的原版照片和经过系统修改的插图于1973年在《人出生前的器官系统》一书中发表过；补充的科学评注也已于1977年在《人体细胞分化的生物动力学和生物动态学》一书中发表过。一套完整的绘画插图现存放于加拿大的多伦多科学中心。

既然从一个人卵细胞发育成一个人胚，以至进一步发育成一个新生儿的过程，无法从动物的解剖观察中推断出来，也无法用公式计算出来，那么就有必要直接研究人胚原基及其发育过程，并用与原物一样的图片表示出来。经过多年耐心的研究得出这样的结论：分化及其分子变化过程服从于生物动态学的规律，该规律是根据对发生过程的分析而较为精确地得出的。在这方面取得的结果使我们考虑到，应当用一本专门著作来叙述关于人的个体发生的过程。不过，本书甚至可以引起本专业以外的人的兴趣。

凡是花费了许多年时间坚持不懈地观察人胚发生过程，并且从中得到可靠资料的研究工作者，是无法轻易地接受传

统的进化论观点的。我们根本不相信，在地球上生物的历史仅仅是生物进化史。如果发育仅仅意味着进化，那就象“进化”这个词毋庸置疑地所表示的那样，它只不过是一个单向的、从里向外的伸展的进程，因而也必然是从简单到复杂的持续的发展过程。但是，这在任何方面都无法得到证实，甚至在个体发生方面也无法得到证实。本书不是依靠固定的格式，而是依据原始的发现来证明这一点的。

# 目 录

## 译者前言

## 序 言

第一章 导言.....	(1)
经典解剖学.....	(1)
经典解剖学扩大为动力形态学.....	(2)
当今发生活动是可测知的.....	(6)
连续切片三维重建产生了关于人体胚胎的新资料.....	(8)
第二章 人体胚胎学的正确概念.....	(10)
一种新的概念：生物动态代谢区的分化.....	(10)
生长的适应性和繁殖中的遗传性.....	(13)
第三章 卵细胞的最初发生过程.....	(14)
最初细胞分化期间的生命进程.....	(14)
胚的特性.....	(17)
胚的机能.....	(19)
定向分化.....	(21)
基因的消极机能.....	(22)
胚泡代谢区里的生命进程.....	(27)
第四章 个体发生和种系发生.....	(31)
所谓“生物发生基本定律”的错误所在.....	(31)
从种系发生顺序中得出的错误结论.....	(34)
分化是个体发生中的部分过程.....	(35)
第五章 机能的发生过程.....	(39)
边界组织和内部组织的不同机能.....	(39)
组织中心的秘密.....	(44)
每一种细胞的集合都具有其成形机能.....	(48)

“目的论”观点引起的混乱.....	(52)
最早的分化乃是某一机能的发生.....	(57)
鳃的秘密.....	(65)
神经系统的早期机能和后期机能.....	(67)
处在脑和心脏之间的面部.....	(76)
第六章 胚胎进一步分化中的发生活动.....	(80)
最初的呼吸.....	(80)
内脏部位的早期发生活动.....	(84)
最初的抓握活动.....	(90)
第七章 生物动态分化的基本规律.....	(99)
第八章 基本机能产生的各种姿态.....	(104)
用来抓握的手.....	(107)
相貌和观相术.....	(111)
附录.....	(114)
胚胎发生日程表.....	(114)
发生阶段的概观.....	(114)
图版.....	(120)



# 第一章 导言

## 经典解剖学

直到十六世纪初，“解剖学家”仍然向他的学生们照本宣科的念着古希腊罗马医生盖仑(Galen, 约公元130—199年)的解剖学教课书，而“解剖尸体者”则借助尸体予以演示。当书上所讲到的和尸解所看到的不一致时，则以书上的文字为准，而不是以尸体的证据为准。只是到1543年，出版了韦萨留斯\*(Vesalius)的著作《人体的构造》之后，才开始有系统地研究人体，并获得了科学成果。韦萨留斯首先指出：盖仑的描述在很大程度上是从对动物的解剖观察中引伸出来的，因此充满了错误的类比推理。韦萨留斯揭示(这是十分重要的)，尸体可作为活人可被实验的形象。灵巧的双手利用解剖刀和镊子首次成功又系统地解剖了人体的一些器官。当时常以实物为模特儿绘制出来的杰出的富有艺术性的解剖图，是新颖别致的，今天我们仍能看到它们的威力。

随后，为未来所有的医学领域建立了新的基本原则和新的基本术语。作为已被科学地证实为所有医学基础的十六世纪韦萨留斯的解剖学，直到今天仍是值得信赖的，它的许多论断丝毫没有失去其重要性。由于韦萨留斯作出了这样的贡献，人们才有可能了解到特别引人注目但又非常复杂的成年人的发育阶段。然而，除了成体解剖学以外，还有其他解剖学：未成长的和未发生的解剖学。由于种种原因，这个问题在当时无

\*曾译作维萨里——译者注

人问津,在韦萨留斯时代,这一问题未从解剖学上予以探究。

自从施莱登(Schleiden, 1804—1881年)和许旺(Schwann, 1810—1882年)借助日益完善的方法,于1839年提出细胞是一切生物体的结构单位的观点以来,这一问题又被重新提了出来。除了今天能深入到对亚显微领域的许多精细操作外,人们还经过许多代的努力积累了大量的人体结构方面的资料,这样才使我们对人在出生之前的细微现象有了感性认识。并由此而建立起立体印象。当然,即使我们期望得到比零散资料更多的知识,也仍然不能象在成体身上那样容易获得具体的资料。

今天,韦萨留斯的经典解剖学已称作“描述解剖学”,这意味着把人体作为静态现象来描述。这种着眼于描述的观点,对重要原理的说明缺乏简明扼要性。在今天,简明扼要正是日常实践中对付复杂情况和积累大量临床经验的基础。现在,解剖学的描述有时类似公式汇编。尽管它们可以作为学习材料或应用于实践,但是因为无法在整体上描绘出机体的具体概念而显得空洞乏味。可以测量但无法感知的东西就会失去意义,而缺乏意义的东西也就没有价值了。

## 经典解剖学扩大为动力形态学

如果我们想从已知的人体胚胎学的丰富资料中找出原理,那就有必要熟悉形态发生,即人体的个体发生;也就是说,从传统的韦萨留斯时代的静态解剖学发展为动力解剖学,从单细胞胚芽开始,特别是把早期发生看成是一连串紧密连续的阶段。为了对个体发生有一清晰而完全可以证实的印象,有必要对尚未成熟和发育中的胚胎的各个细小部分在其位置、形态和结构方面的变化有一个精确的了解(通过对

活体的研究不可能直接获得这种了解)，因而在进行专门研究前需深究其间的天然关系。除非我们知道了在连续发育的各个阶段中幼小的胚胎原基的空间位置关系，否则，我们就只好象经典解剖学一样，在对人体胚胎发生一无所知的情况下去孤立地了解各器官了。

一个单细胞的人卵的质量大约是0.0004毫克。约经两周的生长，逐渐成为能看见的胚胎原基，仅约0.2毫米长。尽管如此之小，人所特有的某些征象已可识见。关于这些微小的原始器官天然变化的知识，有助于我们深入研究人的个体初始阶段的特性以及各器官的基本机能。我们清楚地认识到先决条件对后期效能的决定性作用。幼小人胚的最早期机能（这是可以进行形态学研究的）是它自身的发育活动。所有器官的成形都是动力过程。但是，它们不是简单的物质运动，器官的成形不是等同于而是类似于一般意义上的动力过程。

从空间角度描述的静态解剖学，在今天已经扩大为形态发生（动力形态学）的具有时空关系的描述解剖学。根据这一原则，有机体的形成是器官的生物动态发生活动的结果，因而也是细胞聚集体的生物动态发生活动的结果。“生物动态”这个术语指出，表示发育特征的物质活动是由生活机体内在的力量直接引起的。这些力量可以用物理方法测得。当考虑到某些生理学上已知的资料时，这些力量可以从外形的变化中推断出来。个体细胞的分子和亚分子物质运动是发生活动的组成部分。既然发生活动是物质运动，那么从物理的观点看来，它们相当于做功的标记。再则，当我们考虑这些有效的力量时，在许多情况下，我们至少从性质上已经知道，动力形态学将导向生物动态形态学。这样，解剖学出人意料地变成了生理学的新的基础。

据说十六世纪文艺复兴时代的大画家和科学家达·芬奇

(Leonardo da Vinci)曾说过，数学对有生命的自然界也是重要的，有机界美就美在它自身的数学关系之中。那时人们就已经知道：从局部开始计数，而从整体开始测量，是精确描述的基本步骤。运用计数和测量，即使事实不易被人所感知，也可以把特性特征记录下来并展现在每个人的面前。对人体形态也可以进行计数和测量，例如相对位置、长度和宽度、直径、表面、速度、比重、表面张力和其他许多方面。测量结果是从物体整体上得出的数据，而通常我们必须事先假定好这个整体物(决非仅仅作为一个测量物)。因此，作为机体发生的直接样本的身体形态的研究，在个体发生的描述方面是一个重要的主题。

在数十年涉及卵和胚胎的完整标本的研究中，我们能够证明：生物的形态必须作为整个身体的活动过程来进行一致性描述。当器官被当作整体胚芽和胚胎的组成部分进行系统的考察时，可以发现每个器官毫无例外地具有特定位置的、形态的和结构的发生活动特征，并且与生物物理、生物化学或比较解剖学方面的任何证据没有明显的矛盾迹象。基于我们的叙述使进一步的简化变得可能，这样可提供更为广阔的方向。

令人惊讶之处恰好在于：正是对这种作为胚胎发生局部变化的位置的、形态的和结构上的变化所作的描述，极其清晰地显示了生命的本质。因此，以下观点是正确的：在生物体内，既没有纯粹的外形变化过程，也没有纯粹的物理或纯粹的化学变化过程。

在个体发生中引起的分化绝非仅仅是外形上可测知的变化。它们通常也是生命构成的体现。它们不能和物理研究中所获得的有关运动的知识等同起来，如果等同起来，就会是机械论的，因而是不可许可的程式化。在人体胚胎学里，计算和

物理测量只是在有助于增长知识的时候才是重要的，而不应成为具有生命力的证据。我们应当经常地记住这一点。

对活动过程作出生物物理描述是有价值的，但这并不排斥其他科学研究方法的应用，而且恰恰需要后者。这一点可以用一个例子来说清楚。一座高山的跨度，爬山的人可以用几何方法来测量；而他的爬山速度，可以用物理方法来测量（例如用一只表）。此外，人们可以独立地测定已经做的功，以及测定诸如氧气的消耗，糖类的氧化和酶的活性等化学代谢过程。这次或另外一次考察在初始时的延搁并不会歪曲测量出来的实际距离，但就象化学是在物理学基础上建立起来的一样，只有在已经得到空间上和物理上定向的数据的情况下，那些化学资料在生物学领域里才是有意义的。

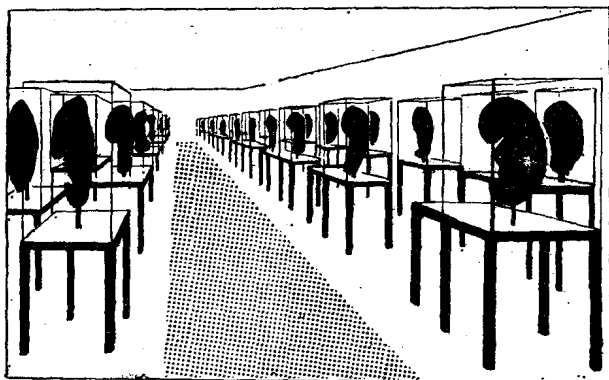


图1.1 戈丁根大学解剖学院的“布莱赫施密特(Blechs Schmidt)人体胚胎收藏馆”。该馆收藏了1942年和1970年逐年建立起来的人体胚胎连续切片的复原品。国际上，美国卡内基收藏馆已将它编入目录。这套收藏品就其性质而言是世上独一无二的，建立不同年龄胚胎的完整复原品，通过对相近发生阶段的比较，使人们有可能演示胚胎的发育活动

扼要重述一下，每一发生过程包含着物理和化学上的特征，但它并非只是两者的加合。下面我们将考察个体发生的

力学特征，因为这方面的知识能比化学分析为我们提供更具普遍性的方向。因此，我们所描述的不仅是这种发生，而是描述发生的某些特性，即局部的变化。

## 当今发生活动是可测知的

我们把在大自然里无法人为改变的东西称作自然规律。人体胚胎学的使命是介绍自然规律和这些规律对人个体发生的重要意义。如果说在日常生活中了解这些规律是重要的话，那么对个体发生来说尤其是如此。不难想象：一件技术工具可能因为缺少一个微小的部件而变得毫无用处。对灵敏的有机体来说，在很大程度上也可能是这样的。胚胎里任何特定地方极微小的代谢失调，不仅会导致胚胎的形成潜力的减弱，从而引起畸形，甚至还可引起死亡。

这里提出的带有普遍性的问题是：到底什么是发现基本规律的重要条件？人体怎样才能确保在一个特定的发生阶段长出肩膀和手臂来呢？嘴的形成为什么是横向的裂口而不是竖向的裂口？在胚中发生了什么变化才使眼睛成为机能器官，而且长在头的前部而不是后部呢？简言之，怎么会通过个体发生使我们形成了现在这个样子而不是其他的样子？为了进一步理解有机体的分化，有必要提出这些简单但又令人惊讶的问题。

不能把分化解释为为了保存种族，但是，为什么在人个体发生的每一阶段发生了各种各样的分化，而且每一种分化都具有各自的特点，并且对保存种族是必要的呢？要理解这些问题是困难的。幼小的人胚在其发生的每一阶段如何能知道它不得不经分化以利于保存种族呢？个体发生既不是一种生物突变游戏，也不是简单地为了保存种族而选择的结果。

我们的目的不仅在于获得新的更好的观察结果，而且要深入到器官的“自然系统”中去，这样可以得出有关分化规律的观点。为此，形成了比较解剖学，其任务是相互比较一下机体不同部位内的器官的发生活动。既然每一局部不同的分化都是细胞聚合体的某种转变，而所有细胞又都始源于单个卵，那么这种方法是既合理又有意义的。通过这种局部性的比较，可以证实在个体发生期间机体活动的规律，同时，从中得到规律性的认识。如果没有这些，我们就无法对人体机能的发生有一个概括的了解。其结果是令人惊讶的：特别是在最初阶段出现了一种创造力，就其巧妙和明晰而言，是在随后整个发生阶段再也看不到的。

发生活动是胚胎的早期机能。但是，生理学的方法并不适于揭示它们，而且我们并不一定要依赖于这些极为复杂的研究方法。随着时间一天天和一一周周的过去，胚胎变得越来越大，它的各种器官也发育起来。在这些器官的范围内，新的细胞和细胞聚合体正以严密的顺序形成着，这一切从解剖标本上可以比在有生命的个体上看得更加清楚。

为了从空间和时间上阐明作为位置变化和个体发生组成部分的活活动的进程，我们必须了解胚胎的一系列紧密连续的阶段。对于受精后最初两个月期间人体胚胎的早期发生尤其如此，因为正是在这一段短暂的时间里发生了决定性的变化。

在现代，特别是从六十年代及所谓酞胺哌啶酮 (Thalidomide)①造成胎儿四肢严重畸形的灾难以来，有关发生的知识，特别是有关胚胎早期发生阶段的知识，变得更加具有重大的实际意义了。今天我们知道：在发生的不同时期，特别

---

①又称反应停。妊娠早期妇女服用后引起胎儿畸形——校者注

是在胚胎发生的早期阶段，这一短暂的阶段特别易于造成畸形。无毒的兴奋剂、药品、感染因素，甚至许多非天然的刺激物都能导致这种畸形易感性的产生。所有畸形都在正常范围以内。但有不同程度的畸形：从轻微的变异到严重的损伤。特别是早期的畸形通常更加严重，有时会导致死亡。

## 连续切片三维重建产生了关于 人体胚胎的新资料

仅在二十年前，还完全缺乏使人们用以看到微小胚芽的技术手段。在相当早期，人体胚胎非常之小，因此一般无法用肉眼看到，只有在特殊情况下才能观察到它们。幼卵和幼小胚胎清晰而透明，这是因为它们含有大量水分，显然还没有结构上的分化。根据我们的见解，只有这些胚芽才适合于胚胎学研究。死后不久用特殊的化学方法保存胚芽，以免快速解体，因此它们看上去比天然存在的胚芽有着更强的光学上的对比度。即使十分细心，从活着的个体中通常也看不到什么。

早期人胚的解剖标本有极高的形态学上的价值，这些非常合适又可进行精确比较的标本通常都集中起来，并用各种文字编目后收藏在美国戴维斯的卡内基收藏馆里。这些标本的特殊价值在于它们是认真和精心制作的。只有当薄切片用特殊的染料处理后，特别是用电子密度适当的金属盐类处理后，有机体的结构才能够辨认出来。但是即使这样，也不可能马上从数千个薄切片形成一个清晰的胚胎立体形象，并产生出能够显示个体发生的清晰概念的图形来。为了达到这一目的，必须将显微镜下见到的幼胚连续切片，在放大的比例下，逐片重建成成层的模型，然后再组合成所谓连续切片重建体。



为了这个目的，我们把预先处理过的(固定的)胚胎制成连续切片，把这些标本进行染色并逐片拍照。然后依据标本和照片，用一定的放大比例将每一张切片画出来。之后把图片制成适宜于切割的薄盘，将那些已经看得见的结构切下来，并用聚合塑料代替。这些放大的表示单个切片结构的成层模型，相互组合起来就成为整个胚胎的三维重建体。我们超越了显微镜的解象限度，系统而精心地制备出来的整体胚胎重建体，这些重建体经过充分放大，多数高达一米。这样可以从空间关系上辨认微小的胚胎原基。因此，在个体发生期间胚原基特有的位置、形状和结构的形态学概念被表达了出来，而作为整个胚胎的各个组成部分在每一阶段不同的分化情况也显示出来了。利用整体重建体，人们有可能同时看到早期胚胎发生的外形和内部结构的情况，以及两者之间的相互关系。

只有利用一系列这种整体重建体，才能够对发生活动有详细的了解，同时对自受精后开始的个体发生期间始终活跃的成形过程也有一个概括的了解。只有有一系列完整幼胚的整体重建体，才有可能把一个胚胎器官作为整个胚胎的一部分来观察。当然，三维重建的技术耗费了许多时间和财力。经过数年的努力，首先是在观察到发生活动的基础上，进而借助于可以测量的象真正胚胎一样有弹性的胚胎外形复制品，才能洞察个体发生中的生物动态学。尽管发生动力学的基基础无法预先知道，但是生物动态研究也会获得成功的。