

奈特

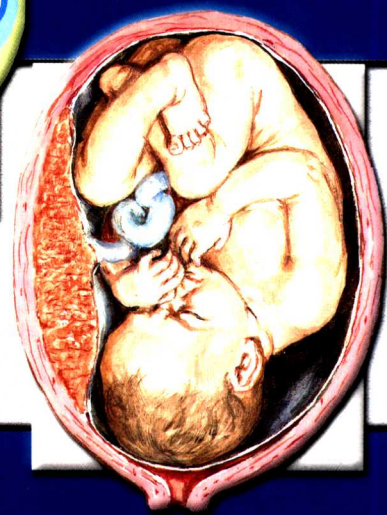
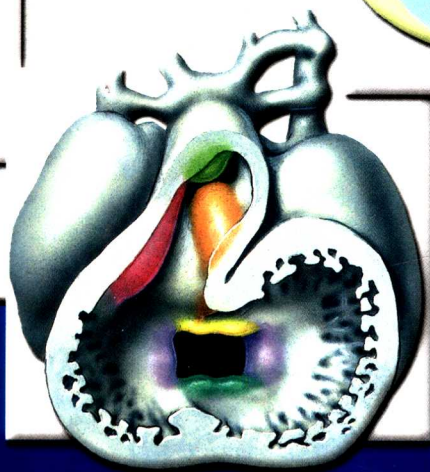
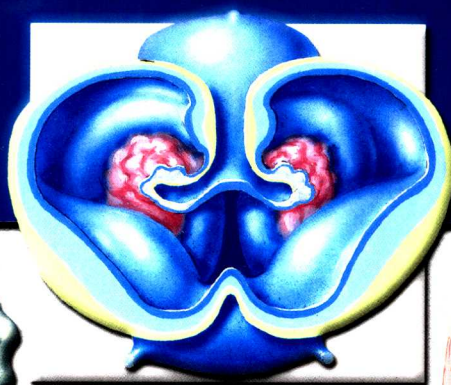
人体胚胎学彩色图谱

Netter's Atlas of Human Embryology

原著 Larry R. Cochard

主译 高英茂

绘图 Frank H. Netter



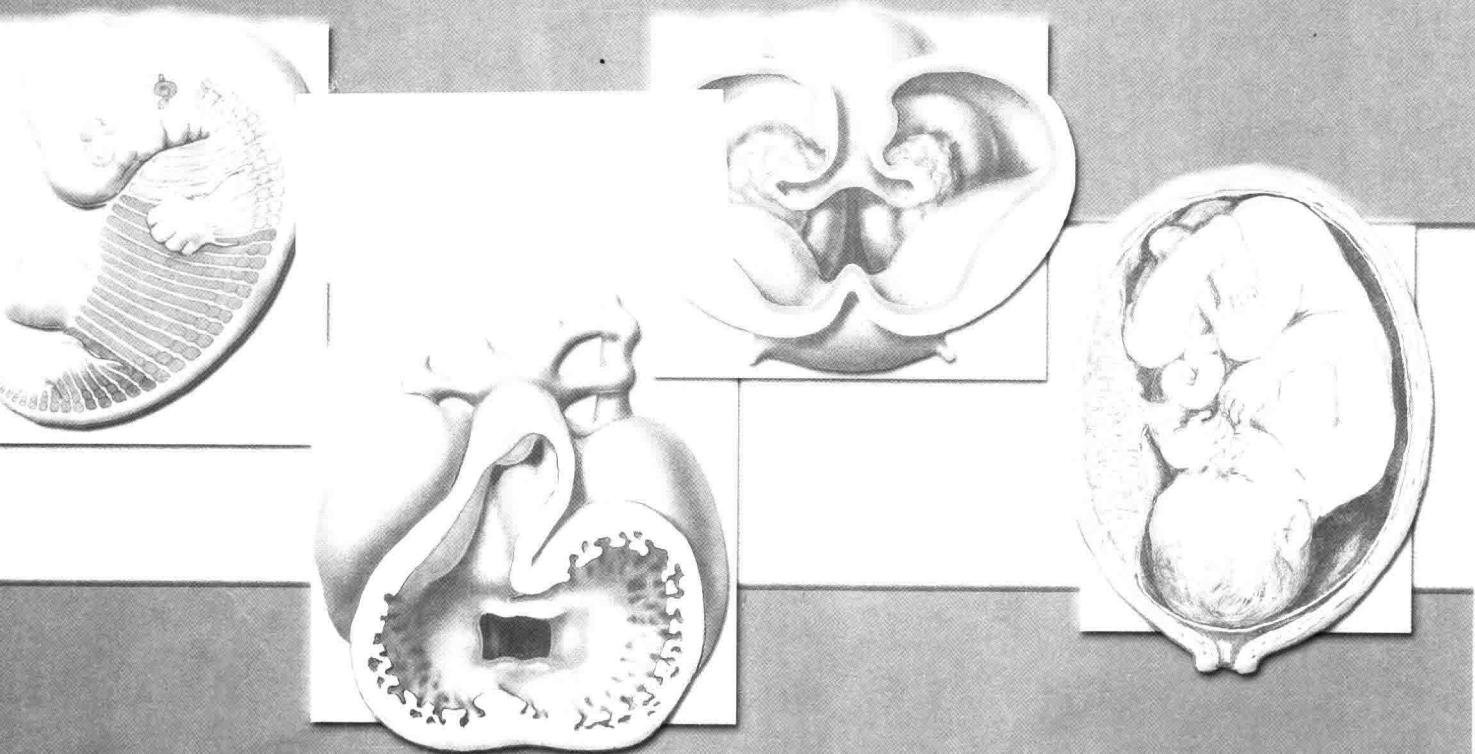
人民卫生出版社

奈特

人体胚胎学彩色图谱

Netter's Atlas of Human Embryology

原	著	Larry R. Cochard
主	译	高英茂
译	者	杨琳 郭雨霁
绘	图	Frank H. Netter
图片提供		John A. Craig Carlos A. G. Machado



人民卫生出版社

Netter's Atlas of Human Embryology
奈特人体胚胎学彩色图谱

Translation copyright © 2004 by People's Medical Publishing House.

For sale in the People's Republic of China only. Sale of this edition outside the specified region is prohibited by law.

Copyright © 2002 MediMedia, Inc. All rights Reserved. Published by arrangement with the original publisher Icon Learning Systems, LLC, a subsidiary of MediMedia USA, Inc., 295 North Street, Teterboro, NJ 07608, USA. Address all requests for licensing to Licensing and Permissions Director. www.netterart.com

本书中文版权归人民卫生出版社所有。未经许可，本书的任何部分不得以任何方式复制或传播，包括电子、机械方式或信息存储和检索系统。

图书在版编目(CIP)数据

奈特人体胚胎学彩色图谱 / 高英茂主译. —北京: 人民卫生出版社, 2004.8

ISBN 7-117-06352-1

I. 奈... II. 高... III. 人体胚胎学—图谱
IV. R321-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 079466 号

图字: 01-2003-4390

奈特人体胚胎学彩色图谱

主 译: 高 英 茂

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 18

字 数: 526 千字

版 次: 2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06352-1/R·6353

定 价: 93.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

译者序

人体是一个细胞王国，由数百万亿个细胞构成；构成人体的细胞有230多种，每种都具有各自的功能分工，并相互协同、相互制约，构成了一个有机的“细胞社会”。有趣的是，如此复杂的人体竟然是由单细胞的受精卵发育而来的。由一个单细胞的受精卵经过266天左右的时间，发育为一个完整的人体，其变化幅度之大，变化速度之快，变化机制之复杂，令人难以想象。《奈特人体胚胎学彩色图谱》用彩色图片和简明文字全面系统、生动活泼地展示了人体胚胎发育的这一复杂过程。

《奈特人体胚胎学彩色图谱》是医学生学习人体胚胎学的一本极好的辅助教材，也是胚胎学及相关学科的研究生及教师的一本难得的参考书。与一般意义上的图谱不同，该书的彩图取自一位世界著名医学家和艺术家的油画，不仅形象逼真，而且有极高的艺术价值；不仅可以看到栩栩如生的胚胎发育过程，学到胚胎学的知识，而且可以得到很好的视觉享受。该书在展示各器官系统的胚胎发生过程时，用不同角度和不同时间的图像构成了一套动态立体画面，图注特别详细，并附有简明扼要的描述，学生即便不看主教材也能有一个完整、清晰的概念。为阅读方便，各章节中设有专栏对该章所涉及的重要专业术语进行简明解释，在书末编排了详细的索引。该书特别重视先天畸形的胚胎发生过程，用大量的图片和文字解析了先天畸形的胚胎发生机制，将这一十分复杂的问题变得直观易懂。

该书译者虽多年从事胚胎学的教学和科研工作，也曾翻译过胚胎学的参考书，但不当之处仍恐难免，恳请读者批评指正。

译者
2004年9月
于山东济南

前 言

本书可用作临床医学、口腔医学、公共卫生学、护理学及其他相关学科的胚胎学辅导教材。作为一本图谱，本书展示了F.H. 奈特博士无与伦比的艺术之作。本书中奈特博士的油画出版于《奈特医学图集》，这是一本涵盖解剖学、胚胎学、生理学、病理学、功能解剖学和临床解剖学的系统性系列专著。另外，John A. Craig 博士和 Carles Machado 博士根据需要为本书绘制了一些新图，并引进了一些其它来源的图片。本书根据医学生学习胚胎学的深度和广度将这些图片进行了取舍，并按照内容的逻辑关系进行了编辑。

本书始终以胚胎发育过程中的形态发生为主线，并十分重视各种结构及其功能的胚胎发生与先天畸形之间的关系。医学生只是学习描述胚胎学就可达到学习目标，但如果将胚胎学纳入生物学和临床医学的大范畴，胚胎学的内涵就会大大超越描述胚胎学，学习胚胎学的收益会更大、更适用。本书重点描述了出生前胚胎发育过程的形态变化，这样可使人体解剖学的学习更容易，也会使学生更容易理解先天畸形的发生机制。基于这种理念，本书还收入了奈特的一些成体解剖学图片，这些图片所显示的都是与胚胎发生密切相关的一些复杂结构，同时还展示了这些结构的胚胎原基与其最终分化产物之间的关系。

胚胎学也像解剖学那样，有着非常直观的内容，因而很容易用图谱的形式来表现。由于胚胎的三维结构十分复杂和抽象，加之学生对这些胚胎结构及其相互关系很陌生，因而阅读和理解这些胚胎学图片会感到很困难，甚至有些茫然。为解决这一难题，本书除对图片做了较详细的标注外，还设计了若干表格、模式图，增加了概述、图片解说和小结，各章都有名词解释，每页的底部都有一段短文说明正常和异常发育过程以及在发育过程中发生的所有重要事件。本书还提供了若干组织学的简明知识，以帮助读者理解书中涉及的一些胚胎组织。

在奈特博士绘制这些图片的时代，人们对胚胎发育的遗传学基础和分子基础知识了解的还很少，图谱也不是传播这类知识的理想载体。但我认为介绍这方面的知识和例举一些发育调控的例子仍然很重要。因此，在本图谱的文字描述中介绍了一些重要的细胞生物学、分子生物学和遗传学的概念，例如组织诱导、细胞凋亡、生长因子、遗传图式和分化决定等。这些概念是根据需要而精选出来的，其中包含着重要的胚胎发育事件(如四肢发生、头分节)和有深远意义的胚胎发育过程(如在器官发生中上皮组织与结缔组织之间的相互作用)。介绍这些概念至少可以提醒学生，胚胎发育是非常复杂的过程，其中包含着若干细胞水平和分子水平的动态事件。

本书每章末尾的专业术语表也是精选出来的一些十分重要的胚胎学名词，包括主要的结构名称、潜在的融合结构名称、与胚胎发育密切相关的组织学或解剖学名词。书末的索引中还收录了未列入各章专业术语表中的一些名词。尽管收录的某些名词可能会出现重复，但我还是决定将专业术语栏目放在每章之末而不是书末，这样可直接被用作学习该章内容的工具。

本书的第1章是对胚胎发育的主要阶段、主要事件和主要过程的综述，还介绍了胚胎发育的机制和出生缺陷的分类。第2章讲述了原肠胚的形成、脊椎动物躯体图样和胎盘。第3章至第8章是各系统的胚胎发生和相关的先天畸形。第9章讲述了头、颈部的胚胎发生。

这本有注释的图谱可用作课堂听讲与精读教材之间的桥梁，特别适用于复习和应试。在书末的附录中，总结了常见先天畸形及其胚胎发生基础。最重要的是，本图谱是奈特博士的艺术杰作，一幅幅清晰、逼真、亮丽的图片会激发学生学习的兴趣，拓宽学生的科学想象。

Larry R. Cochard, Ph.D.

作者简介

Larry R. Cochard 博士是美国西北大学冯伯格医学院医学教育和学校发展部的医学教育学助理教授、细胞和分子生物学助理教授，自1982年以来，曾执教过胚胎学、解剖学和组织学。他曾多次荣获西北大学杰出教师奖，这一奖项要通过M1和M2两级评选，每次评出最好的5位教师。他曾连续3次荣获全美医学妇女联合会为教师颁发的无性别歧视奖，1999年和2001年两次荣获为基础医学教师颁发的George H.Joost奖。他还是一位人类学学者，研究灵长类动物颅骨的发生和进化。

奈特博士简介

(Frank H. Netter)

奈特博士于1906年生于纽约。他曾在学生艺术联合会和国家设计院学习绘画艺术，后进入纽约大学医学院学习医学，于1931年获医学博士学位。在学习期间，他的素描就引起了医学界的重视，并纷纷聘请他为自己的论文和著作设计和绘制插图。在1933年成为执业外科医生后，奈特继续在业余时间从事绘画工作，但他最终放弃了医生的职业，全身心地投入了钟爱的绘画艺术。第二次世界大战期间，他在美国军队服兵役，期满退役后便开始了与CIBA制药公司的长期合作。长达45年的合作使他积累了宝贵的医学艺术财富，成为世界各国医生和其他医务工作者十分熟悉的医学艺术家。

2000年6月，人像知识网(ILS)收录了奈特博士的画集，并对其原创油画进行了现代化装饰，并增添了一些具有奈特风格的画家的新作。

奈特博士的著作是用图画形象地传授医学知识的典范。13卷《奈特医学图集》收入了奈特博士创作的20000多幅油画的大部分，是最著名的世界医学巨著之一。《奈特人体解剖彩色图谱》于1989年首次出版，刊出了奈特画集中的人体解剖油画，现已译为11种文字(中文版也即将出版)，成为全世界医学及相关学科学生在学习中首选的解剖学图谱。

奈特博士的作品之所以受到人们的青睐，不仅由于其超常的美学水平，更重要的是其丰富的知识内涵。正如1949年奈特博士所说，“……阐明主体是图画的根本目的和最高目标。作为一种医学艺术作品，不管绘制的多么美，艺术构思和主体表达多么巧妙，如果不能清楚地阐明其医学寓意，就没有多少价值。”奈特博士的绘画设计，对艺术的理解，观察问题的出发点，以及对事业的追求，全都淋漓尽致地表现在他的绘画作品中，使他的作品达到了艺术性和知识性的完美结合。

奈特博士，这位杰出的医学工作者和艺术家，于1991年与世长辞。

目 录

第1章 胚胎发育事件、过程和异常概述	1
第1周和第2周	2
胚期	
早胚期	3
晚胚期	4
胎儿期	5
组织学概念	
上皮组织和结缔组织	6
皮肤和胚胎性结缔组织	7
组织诱导	8
细胞凋亡	9
胚胎分节和早期图式的形成	
胚胎轴和分节的遗传决定	10
胚胎分节和胚节的命运	11
细胞粘着和细胞迁移	12
细胞分化和细胞命运	13
生长因子	14
异常发育过程的分类	15
多发异常的分类	16
正常变异、严重畸形和轻度畸形	17
Marfan综合征	18
Apert综合征和De Lange综合征	19
变形举例	20
关联性变形举例	21
药物引起的胚胎发育异常	22
专业术语	23
第2章 早期胚胎发生和胎盘	27
成人子宫、卵巢和输卵管	28
卵巢、卵和卵泡的发生	29
月经周期和妊娠	30
第1周	
排卵、受精和孕体在输卵管中的转运	31
宫外孕	32
输卵管妊娠	33
间质部妊娠、腹腔妊娠和卵巢妊娠	34
第2周	
植入和胚外膜的形成	35
第3周	
原肠胚形成	36

与原肠胚形成相关的事件	
神经胚形成、早期胎盘和体腔的发生	37
第4周	
原肠胚的卷折	38
脊椎动物发育图式	39
胎盘的形成	40
子宫内膜和胎膜	41
胎盘的结构	
胎盘的结构	42
母体-胎儿血屏障	43
胎盘变异	44
前置胎盘	45
外胚层分化物	46
内胚层分化物	47
中胚层分化物	48
专业术语	49
第3章 神经系统	51
神经板的形成	52
神经胚的形成	53
神经管和神经嵴	54
神经管缺陷	
脊髓和脊柱的畸形	55
脑和颅的畸形	56
神经元的发生	57
轴突细胞鞘的发生	58
脊髓段神经管壁的分层	59
脊髓的发生	
翼板和基板	60
周围神经系统	
周围神经系统的发生	61
躯体和内脏神经	62
脊髓和脊柱的生长	63
胚胎的皮节	64
成人的皮节	65
脑的发生	
脑的早期发生	66
前脑、中脑和后脑的进一步发育	67
脑主要结构的发生	68
大脑半球的生长	69
前脑、中脑和后脑的分化物	70
中脑和后脑的横切面	71
脑脊液的产生	72
脑干运动神经核的发生	73

后脑的分节	74
前脑的发生	
前脑壁和脑室	75
端脑和间脑的关系	76
垂体的发生	77
脑室的发生	78
先天性脑室缺陷	79
专业术语	80
第4章 心血管系统	83
早期血管系统	84
静脉的发生	
主静脉系统的早期发生	85
静脉的演变	86
静脉的异常	87
弓动脉	88
动脉的异常	
主动脉弓的异常	89
肺动脉的异常起源	90
节间动脉和主动脉缩窄	91
胚胎血管分化物	92
血管的形成	93
心管的形成	
左右心管的形成	94
单管心的形成	95
心管的分段	96
心管的弯曲	97
心管的分隔	98
心房的分隔	99
螺旋形隔(主-肺动脉隔)	100
螺旋形隔(主-肺动脉隔)的形成	101
心室的分隔和心球	102
心管各段的演变	103
胎儿的血液循环	104
出生后血液循环的改变	105
先天性心脏缺陷的概念	106
室间隔缺损	107
房间隔缺损	108
螺旋形隔缺损	109
动脉导管未闭	110
专业术语	111
第5章 呼吸系统	113
早期原基	114

胸膜腔的形成	115
肺和胸膜腔之间的关系	116
脏层胸膜和壁层胸膜	117
膈的发生	118
先天性膈疝	119
呼吸道的分支	
4~7周胚的呼吸道	120
7~10周胚的呼吸道	121
细支气管和肺泡的发生	122
支气管上皮的成熟	123
下呼吸道的先天性异常	124
呼吸道分支的异常	125
支气管肺分离	126
上呼吸道中腭的形成	127
新生儿的上呼吸道	128
专业术语	129
第6章 胃肠系统和腹壁	131
早期原基	132
原肠管和系膜的形成	133
前肠、中肠和后肠	134
腹部静脉	135
前肠和中肠的旋转	136
梅克尔憩室	137
小腹膜囊	138
腹膜后位的基本概念	139
中肠袢	140
腹腔韧带	141
腹部前肠的衍化器官	142
胰腺腺泡和胰岛的发生	143
胰的先天性异常	144
后肠的发生	145
先天性异常	
重复、闭锁及逆位畸形	146
巨结肠	147
原肠的演化小结	148
腹壁的发生	149
脐疝	150
腹股沟区	
睾丸通过腹壁下降	151
睾丸的下降	152
成人腹股沟区	153
睾丸鞘突的异常	154
专业术语	155

第7章 泌尿生殖系统	157
早期原基	158
泄殖腔的分隔	159
先天性的泄殖腔异常	160
前肾、中肾和后肾	161
后肾的发生	162
后肾的上升和旋转	163
肾旋转和迁移的异常	
肾旋转异常和肾融合	164
肾迁移异常和血管的形成	165
肾发育不良	166
双输尿管芽	167
异位输尿管	168
膀胱的异常	169
尿囊/脐尿管的异常	170
生殖系统的原基	171
第8周末分化期	172
分化物的前面观	173
中肾旁管的异常	174
两性外生殖器的同源器官	175
尿道下裂和尿道上裂	176
性腺的分化	177
睾丸、附睾和输精管	178
睾丸的下降	179
卵细胞和卵泡	180
泌尿生殖系统原基及其分化物	181
生殖原基及其分化物	182
专业术语	183
第8章 肌肉骨骼系统	185
肌节、皮节和巩节	186
肌肉和脊柱的分节	187
胚胎5~6周时骨骼的间充质原基	188
脊柱的骨化	189
寰椎、枢椎、肋和胸骨的发生	190
骨细胞和骨质的形成	191
骨的组织学	192
膜性骨和颅的发生	193
间充质内骨发生	194
骨单位的形成	195
密质骨的发生和改建	196
长骨的软骨内成骨	197
骺生长板	198

骺板周围软骨和纤维环的功能	199
骺生长板	
骺生长板的结构和功能	200
骺生长板的病理改变	201
新生儿骨骼的骨化	202
关节的发生	203
肌肉系统的原基	204
肌节的分节和分部	205
原始肌节的轴上部、轴下部和肌群	206
肢芽的发生和构筑	207
四肢的旋转	208
四肢的转位和皮节	209
胚胎臂丛的构筑	210
腰骶丛的分股	211
骨骼肌的发生	212
专业术语	213
第9章 头和颈	215
外胚层、内胚层和中胚层在头颈的分化	216
鳃弓	217
胚胎头颈部腹侧面及正中矢状面观	218
咽囊的演化	219
咽的正中矢状切面	220
鳃沟的演化	221
鳃沟和咽囊的异常	222
鳃弓的神经	223
感觉神经分布区	224
鳃弓肌的早期发生	225
鳃弓肌的晚期发育	226
鳃弓演化的软骨	227
颅的骨化	228
颅缝早闭	230
颈椎的骨化	231
斜颈	232
颈丛	233
眼的发生	234
耳的发生	235
成人耳的构成	236
耳发生的小结	237
脑神经原基	238
脑神经组成	239
副交感神经分布和独特神经	240
3~4周胚胎面部的发生	241
4~6周胚胎面部的早期发生	242

胚胎面部的后期发育·····	243
腭的形成·····	244
腭形成的下面观	
口腔顶·····	245
口腔的先天性异常·····	246
口腔底·····	247
头颈发育期断面·····	248
牙的结构和发生·····	249
牙的萌出·····	250
专业术语·····	251
 附录 人体常见的先天异常及其胚胎学基础·····	 253
 索引·····	 257

胚胎发育事件、过程和异常概述

原基

合子是人体发生的开始。

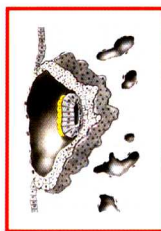
概述

出生前的发育过程可分为细胞分裂期，又称早胚期（受精后第1周和第2周）、主胚期（第2周至第8周）和胎儿期（第9周至第38周）。在受精后的前2周，胚泡形成并侵入子宫内膜，即植入。此时，胚泡由二胚层胚盘及其外面的3种胚膜构成，这3种胚膜是滋养层（以后演化为绒毛膜）、羊膜和卵黄囊。大多数器官系统发生在胚期，第8周末的胚胎已初具人形。胎儿期占据了妊娠的后7个月，这是在胚期出现的各种器官原基生长和发育的一个时期。在母系基因、分节基因和同源异型框基因的控制下，确立了胚胎构型和组织命运，细胞间的相互作用引起器官的分化发育。异常发育可根据原因（如遗传因素、环境因素）、作用于组织结构上的影响因子的性质、各种异常之间的关系和异常的严重程度等进行分类。

时间序列

出生前时间表（月）

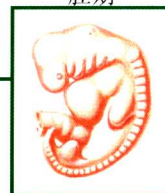
前2周（早胚期）



这是一个细胞增殖时期，从合子到桑葚胚、胚泡和二胚层胚盘形成。出生缺陷并不发生于这一时期，因为此时胚胎的组织结构尚未发生。此时的致畸因子可引起孕体死亡

胚 泡

胚 期



第3~8周是原肠胚形成、胚体卷折和器官系统形成期。由于此期是胚胎发育和分化最活跃的时期，因此对致畸因子最敏感，最易发生出生缺陷

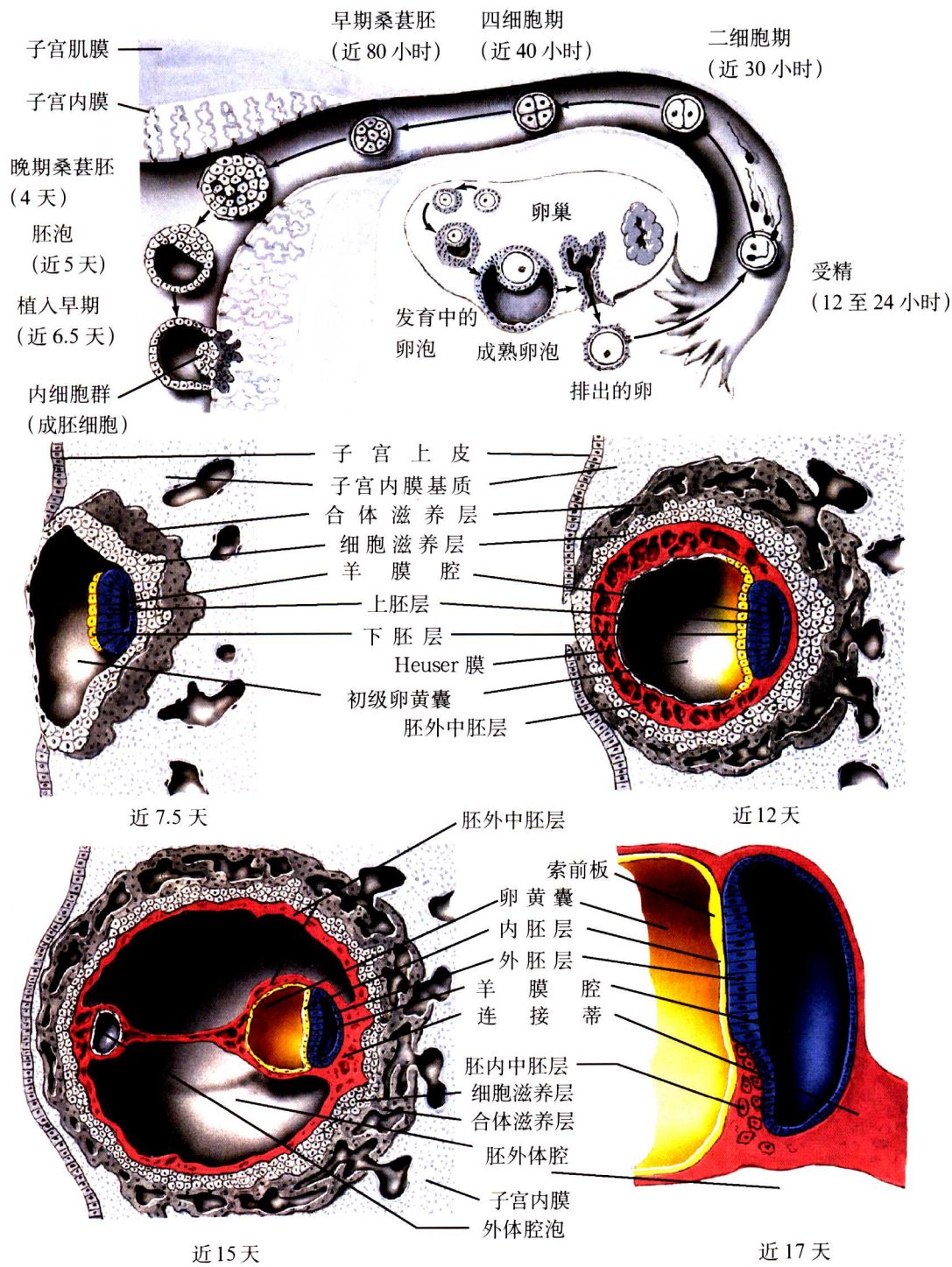
胎 儿 期



第3~9个月（足月）是胚期发生的各种器官结构的生长发育期。此期发生的出生缺陷通常不像胚期发生的那样严重和明显，可能是发育迟缓、智力低下以及眼、耳、外生殖器的发育异常

胎

出 生



F. Netter M.D.
© IGM

图 1.1 第 1 周和第 2 周

细胞分裂和胚外结构的形成是前2周胚的特点。桑葚胚变成胚泡，胚泡将发育为胚盘和包绕未来胚体的胎膜。第1周末，胚体以一团细胞的形式出现于胚泡内。第2周末，胚体成为由

2层细胞构成的细胞盘。孕体 (conceptus) 是由受精卵产生的胚内和胚外结构的总称。在第1周，孕体通过输卵管进入子宫腔。在第2周，胚泡侵入子宫内膜，即植入。

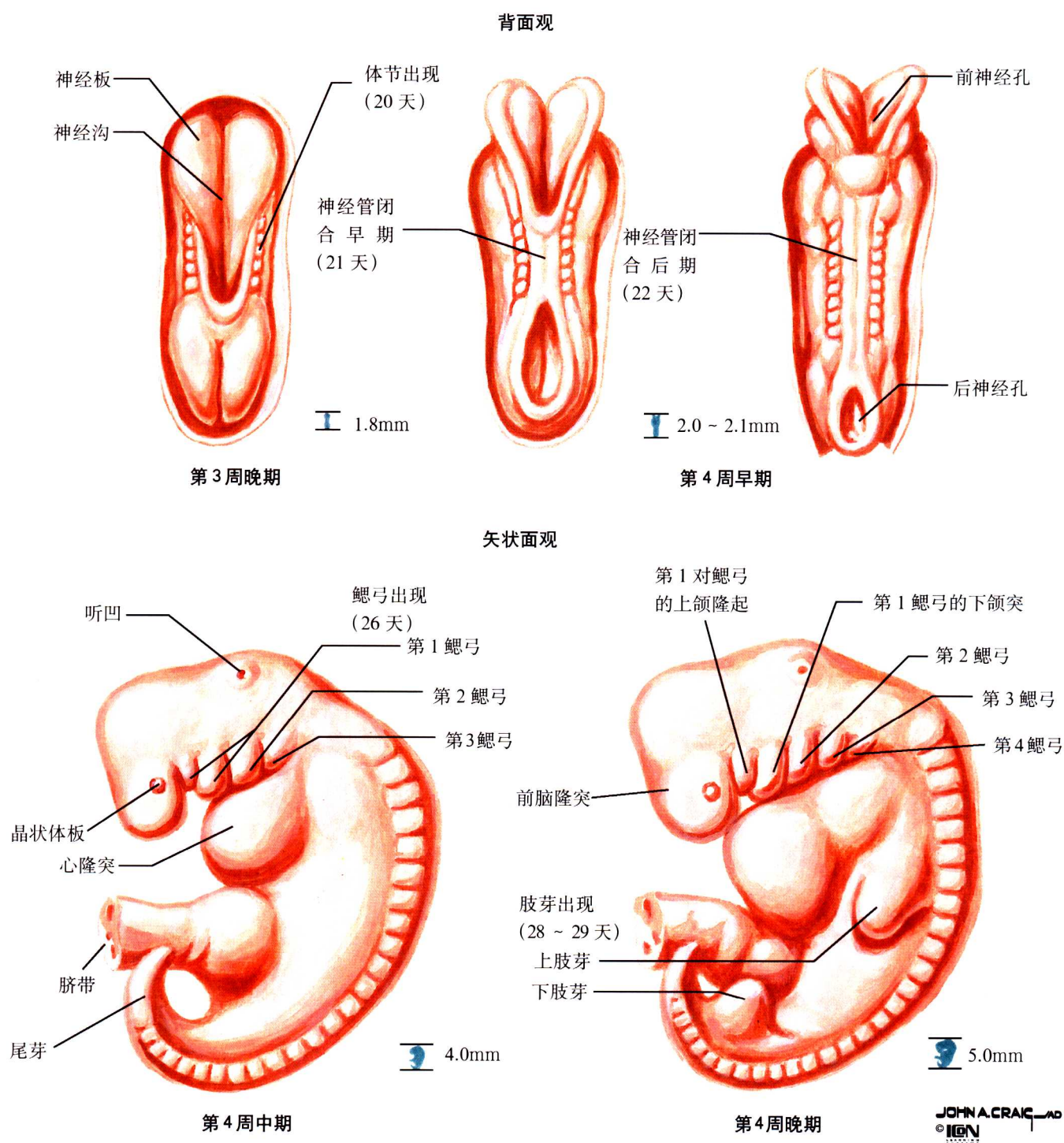


图 1.2 早胚期

胚期从第3周至第8周，开始于二胚层胚盘的原肠胚形成，终止于胚胎初具人形。胚盘卷折成柱状，从而具备了脊椎动物胚体发育图式的基本特征，各器官系统的原基形成。这是一个

十分活跃的分化、发育和形态变化期。心血管系统是第一个出现功能活动的器官系统（21或22天），此时由于胚体的迅速增大，单靠扩散和渗透已不能满足胚胎组织的代谢需求。