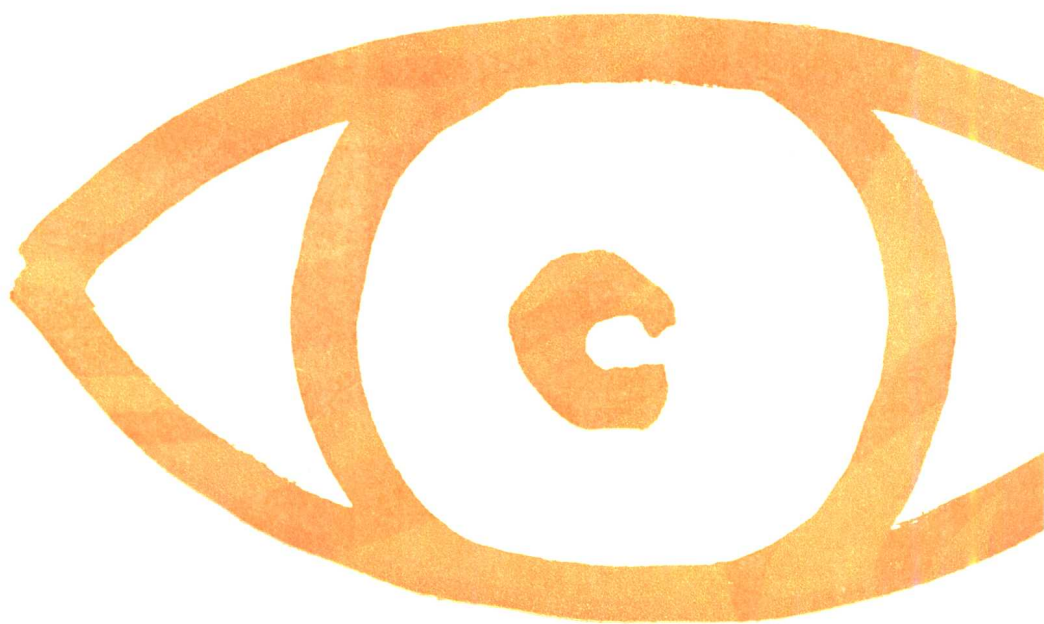


李俊洙 主编

实用 小儿眼科学



北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

实用小儿眼科学

李俊洙 主编

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用小儿眼科学/李俊洙主编. —北京: 北京医科大学

中国协和医科大学联合出版社, 1996

ISBN 7-81034-595-8

I. 实… II. 李… III. 儿科学: 眼科学-应用 IV. R779.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 00353 号

实用小儿眼科学

李俊洙 主编

责任编辑: 陈永生 王庆然

北京医科大学 联合出版社出版
中国协和医科大学

四方计算机照排中心排版

北京昌平精工印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092 毫米 1/16 印张 20.75 千字 515

1996 年 5 月第一版 1996 年 5 月北京第一次印刷

印数: 1—3000

ISBN 7-81034-595-8/R · 593

定 价: 32.60 元

主 编 李俊洙

副主编 张世元

编 者 (按姓氏笔划为序)

王志鹏 王鸿河 孙金夫

李俊洙 张世元 廉昌录

内 容 简 介

本书参考了大量国内外文献,结合作者 30 多年从事儿童眼病防治工作的体会编写而成。全书共分 7 章,简要说明了眼的发育、解剖和功能,介绍了儿童眼病的检查方法,比较详细阐述了儿童一般眼病、先天性和遗传性眼病、屈光不正、眼外伤等,儿童发育时期所特有的弱视和斜视,是小儿眼科常见病。本书以其为重点,对病因、分类、检查方法、临床表现、防治措施作了详细介绍。本书可供眼科医生、儿科医生和学校卫生工作者参考。

前 言

我国地域辽阔，人口众多，儿童约占总人口的 $1/4 \sim 1/3$ ，青少年身心健康是关系民族兴衰、国家发展之大计，党和国家历来关怀儿童的健康成长，提高儿童身体素质、减少疾病成为医务工作者的重要任务。

儿童时期是身体由幼稚走向成熟阶段，也是视功能发育和健全时期，这一时期受儿童智力和表达力所限，有些发育异常或损伤，不能被家长发现，难于获得及时治疗。如果儿童时期视功能发育出现障碍，常会产生弱视、斜视，患儿缺乏双眼单视或立体视等，若不能得到及时和合理治疗，出现的视觉缺陷常会伴随终生。近视也发生在青少年时期，其发病率有增长趋势，防治近视已成为全社会关心的问题。从 60 年代我们就开始研究儿童的斜视和弱视，在长期临床实践中体会到，儿童眼病在疾病种类、病因、临床表现等方面与成人有许多不同，深入研究儿童眼病对保护青少年健康具有重要意义。为此，近年来我们成立了小儿眼科，在工作之余，参考了国内外有关文献，结合自己工作的体会，编写了此书，希望能对保护儿童视觉工作起到抛砖引玉作用。

本书共分 7 章，从眼的发育和解剖功能讲起，介绍了儿童眼病检查方法，对于儿童一般性眼病、屈光不正、眼外伤等作了比较详细阐述，儿童发育时期所特有的弱视和斜视，是小儿眼科常见病，本书以其为重点，对于这些疾病的病因、分类、临床表现、检查方法、防治措施作了详细介绍。先天性遗传性眼病是胚胎或儿童时期眼部发育异常，本书对这部分内容作了全面叙述。

由于编者水平所限，编写时间短暂，书中一定存在缺点和不足，希望同道给予指正。

编 者

1994 年 9 月

目 录

第一章 眼的发育和解剖	(1)
第一节 眼的胚胎发育.....	(1)
第二节 儿童时期眼的发育.....	(7)
第三节 眼的解剖和生理.....	(9)
第二章 小儿眼病临床检查方法	(15)
第一节 病史收集和一般全身检查.....	(15)
第二节 视功能检查.....	(18)
第三节 屈光检查和配镜.....	(25)
第四节 斜视角检查和复像分析.....	(31)
第五节 眼部一般检查.....	(35)
第六节 裂隙灯显微镜检查.....	(44)
第七节 眼电生理检查.....	(45)
第八节 眼科影像检查.....	(50)
第三章 小儿常见眼病	(54)
第一节 眼眶疾病.....	(54)
第二节 眼睑疾病.....	(59)
第三节 泪器疾患.....	(67)
第四节 结膜疾患.....	(70)
第五节 角膜疾患.....	(76)
第六节 葡萄膜疾病.....	(82)
第七节 眼底疾患.....	(84)
第八节 眼内炎和全眼球炎.....	(90)
第九节 维生素缺乏所致眼疾患.....	(91)
第十节 微量元素缺乏所致眼病.....	(93)
第四章 屈光不正	(96)
第一节 正视眼.....	(96)
第二节 远视眼.....	(96)
第三节 近视眼.....	(98)
第四节 散光眼.....	(101)
第五节 屈光参差.....	(103)
第六节 获得性屈光不正.....	(104)
第七节 空虚近视.....	(105)
第八节 眼的调节与调节异常.....	(105)
第九节 眼睛疲劳症.....	(108)

第十节 电视与儿童视觉.....	(109)
第五章 斜视与弱视.....	(111)
第一节 两眼视功能及其异常.....	(111)
第二节 斜视特殊检查法.....	(124)
第三节 隐斜视.....	(147)
第四节 共同性斜视.....	(149)
第五节 “AV”现象	(154)
第六节 微小角斜视.....	(156)
第七节 非共同性斜视.....	(156)
第八节 弱视.....	(165)
第九节 共同性斜视的非手术矫治法.....	(184)
第十节 眼肌麻痹的治疗.....	(186)
第十一节 斜视弱视的治疗效果.....	(188)
第十二节 斜视手术.....	(188)
第十三节 眼球震颤.....	(202)
第六章 眼外伤.....	(208)
第一节 眼外伤的处理原则.....	(208)
第二节 眼的创伤.....	(210)
第三节 眼球的钝挫伤.....	(212)
第四节 穿孔性眼外伤.....	(221)
第五节 眼部异物.....	(226)
第六节 化学伤和高温烧伤.....	(229)
第七节 关于儿童眼爆竹伤.....	(230)
第八节 小儿麻痹的几个问题.....	(231)
第七章 眼的先天性疾病与遗传性疾病.....	(232)
第一节 遗传学的基本知识.....	(232)
第二节 先天性遗传性疾病的原因.....	(234)
第三节 单基因眼遗传病.....	(235)
第四节 多基因眼遗传病.....	(243)
第五节 眼科细胞遗传学.....	(245)
第六节 眼科群体遗传学.....	(248)
第七节 其它眼科遗传学.....	(250)
第八节 眼遗传病的诊断与防治.....	(251)
第九节 遗传性眼球畸形.....	(256)
第十节 眼球组织缺损.....	(258)
第十一节 眼睑遗传性疾病.....	(260)
第十二节 泪器遗传性疾病.....	(265)
第十三节 角膜、巩膜遗传性疾病.....	(267)
第十四节 虹膜、睫状体遗传性疾病.....	(271)

第十五节	晶状体遗传性疾病.....	(275)
第十六节	视网膜、脉络膜、玻璃体遗传性疾病.....	(279)
第十七节	青光眼与遗传.....	(287)
第十八节	视神经遗传性疾病.....	(291)
第十九节	眼肌遗传性疾病.....	(294)
第二十节	屈光不正与遗传.....	(299)
第二十一节	全身性遗传病、先天病与眼.....	(302)

第一章 眼的发育和解剖

眼是视觉器官，它的功能是感知外界物体的形象、运动和颜色，一个正常人从外界接受的信息，绝大部分来自视觉。因此，视觉器官是人们认识客观世界的重要感觉器官之一。眼的结构十分精细，视觉功能非常复杂，熟悉它的发育、解剖和生理，能够掌握眼的组织来源、生理功能以及疾病发生、发展的规律。

第一节 眼的胚胎发育

人体胚胎学是研究人胚发生和发育的一门科学，人体的各种组织和器官均在胚胎阶段分化形成，只有在胚胎时期得到正常发育，才能在出生后获得各种器官的健全功能。胚胎学上将人体发育分为3期：受精后前3周为卵，孕卵急剧分裂，形成3个基本胚叶；从第4周末至第8周末为胚，这是胚胎外形变化最大，器官开始分化和形成的时期；从第9周至出生为胎儿期，这是胚胎体积增大，器官进一步分化，逐渐接近成熟的阶段。

眼的胚胎发育是全身发育的一部分，眼的各种组织是在胚胎的不同时期分化形成的，在此阶段发育异常，便会产生先天性眼病。

一、胚眼的发生和形成

受精卵初为实心桑椹状，继而形成腔隙，中间充满液体，此为囊胚。在囊腔一侧，有一堆具有分化能力的细胞团，分化形成两个腔，即羊膜腔和卵黄腔。构成前者的细胞层称为羊膜外胚层，与羊膜腔相邻；构成卵黄腔的一层扁平细胞发育成内胚层；在此两层之间的细胞形成中胚层，这样便构成了胚胎组织的基本结构。

由羊膜腔底部、卵黄囊顶部和胚内中胚叶三者合成胚板。在胚板的外胚叶上部，细胞增生变厚，形成神经板，神经板中央凹陷，称为神经沟，两侧隆起部分叫做神经嵴。此后，中间凹陷加深，两侧嵴部靠拢，在神经板的中段接触，并向首尾蔓延，中间的腔隙即为神经管。位于胚胎首端的神经嵴并不闭合，而是敞开状增大，此部分形成原始脑泡，泡壁发展为脑的神经细胞和神经胶质，泡状空隙形成脑室，神经管的其他部分形成脊髓，中央空腔形成中央管。此时期的胚胎呈现头部膨大、尾部细长的蜷曲状，神经板与原来的表面外胚层脱离，成为神经外胚层。

胚胎第3周，在神经外胚层首端膨大的前脑部，两侧向外对称形成囊状突起，突起向外延伸，前端膨大，称为视泡，近脑端细窄，形成视茎。视泡逐渐发育，构成眼球的雏形，视茎则成为视神经的始基（图1-1）。

随着视泡发育，离脑逐渐增远，与覆盖其

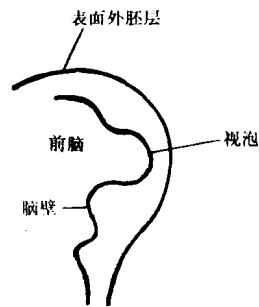


图1-1 前脑部形成视泡

上的表面外胚层接近，相互接触，该处的表面外胚层迅速增厚，形成晶状体板（图 1-2），晶状体板凹形内陷，凹度加深，外口相接，形成近球形的晶状体泡，与表面外胚层完全分离（图 1-3、图 1-4）。

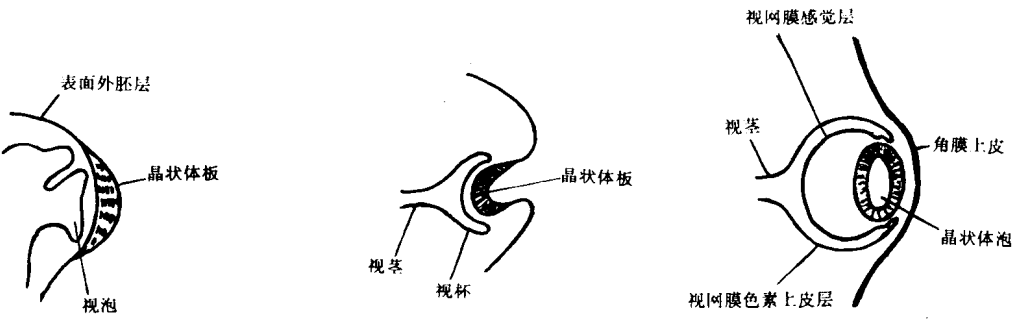


图 1-2 视泡接近表面外胚层，该处增厚，形成晶状体板 图 1-3 晶状体板凹陷，视杯开始形成 图 1-4 晶状体泡形成，被视杯包围

在晶状体板凹陷的同时，视泡也在发生变化，其远端和下方停止生长，与晶状体板相对应的视泡也向内凹陷，成为视杯，其上方和两侧继续生长，呈现包围晶状体泡的状态；下方停止生长，向内凹陷，形成胚胎裂。胚胎裂由视杯缘伸展，沿视茎下面伸向前脑。胚胎第 3 周，围绕视杯的中胚层经胚胎裂进入视杯，来自眼动脉的中胚层组织延伸形成血管，沿视杯腹侧长入视杯，其主要分支为玻璃体动脉，其他血管分支沿视杯表面前行，至视杯边缘形成环状血管。胚胎第 5 周，胚胎裂开始闭合，由中部向前向后延展，至胚胎第 7 周时，除视茎下面外，胚胎裂完全闭合。围绕视杯和晶状体泡的中胚层形成脉络膜和巩膜始基，当胚胎裂闭合时，眼球的各部分组织已具雏形，形成了胚眼（图 1-5）。

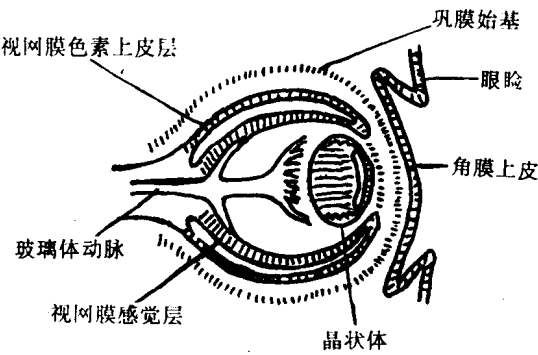


图 1-5 晶状体纤维充填晶状体泡，玻璃体动脉伸向晶状体，表面外胚层形成角膜上皮，该层反褶成为眼睑雏形，出现眼球壁纤维膜始基

由于某种原因，胚眼发育障碍或停滞，常引起眼的明显畸形，如先天性无眼球、先天性囊眼、极度小眼球、先天性视网膜不附着症等。如果胚胎裂闭合不全，便会出现先天性视网膜脉络膜缺损和虹膜睫状体缺损等。

二、神经外胚层的发育

视泡内陷形成视杯。视杯呈双层折叠，两层接近仅存一隙间隔，外层较薄，形成视网膜色素上皮层；内层较厚且高度分化，形成视网膜的神经感觉部。视杯前部内外两层发育成为睫状体和虹膜的一部分。

(一) 视网膜

1. 色素上皮层：由视杯外层形成，在生长发育中始终保持为单细胞层，细胞呈六角形，相互镶嵌。胚胎第4周，细胞内开始出现色素颗粒，至第5周时完全充满色素。

2. 视网膜感觉层：在胚胎4~5周，视杯内层分化为内外两层：外层为原始神经上皮层，含有椭圆形细胞核，外表被覆小纤毛；内层为边缘层，无细胞核，有许多纤维和过渡性毛细血管。

在胚胎6周至3个月，原始神经上皮层细胞核增殖，向边缘层游走，在边缘层内形成新的细胞层，称为内成神经细胞层，原来的原始神经上皮层称为外成神经细胞层。内成神经细胞层的细胞向内游走，伸出轴突，经视茎入脑，形成神经节细胞层、神经纤维层，并构成视神经的神经纤维。内成神经细胞层一部分分化成Müller细胞、无长突细胞。外成神经细胞层分化出双极细胞和水平细胞。外颗粒层的锥细胞和杆细胞发育较晚。胚胎7~8个月时，黄斑部开始分化，神经节细胞层变薄，外丛状层纤维变长，出现中心凹。

3. 视网膜的睫状体部和虹膜部：胚胎第10周，视杯前缘迅速生长，形成许多纵行皱褶，发育成睫状突，每个突皆具有视杯的两层，外层含有色素，内层则无，保持原始视网膜的特征。在纵行皱褶的前方，视杯向前生长，形成视网膜虹膜部，分化为上皮层和瞳孔括约肌、瞳孔开大肌。

(二) 视神经 胚胎第6周，神经节细胞的神经纤维进入视茎，视茎壁及原始视乳头未分化的神经外胚层细胞逐渐消失，部分分化为神经胶质，仅视乳头中央有这种细胞残留，出生前已退行萎缩，形成生理凹陷。

神经外胚层发育异常，引起先天性眼病。视杯外层细胞未获得正常的色素颗粒，便会出现白化病样眼底改变。视网膜内层过度增生可引起先天性视网膜皱襞。临床上看到的视网膜脱离是视杯内外层的分离，遗传性视网膜劈裂是视杯内层的层间分离，使视细胞与双极细胞等的联系离断。先天性夜盲（小口病）则是视细胞分化异常，锥细胞增多而杆细胞过少之故。视神经常见先天异常表现为视乳头发育不全和视网膜有髓神经纤维。

三、表面外胚层的发育

(一) 晶状体 晶状体泡与表面外胚层分离，在视杯内自身分化，前壁的单层立方上皮来自晶状体板的周边部，形成前囊下上皮细胞，终生保持立方形。后壁的细胞来自晶状体板的中央部分，逐渐变细变长，向晶状体泡中央移动，至胚胎第7周，晶状体泡中间的空腔已趋消失，被后囊上皮形成的纤维填满，这是晶状体发育过程中最早形成的纤维，称为原发性晶状体纤维，这些纤维在晶状体中央压缩为胚胎核。晶状体泡的上皮产生一层无细胞的结构，成为被覆晶状体泡的囊膜。由于后囊上皮在胚胎时分化形成纤维，该处仅有囊膜而无上皮。与后囊交界处的赤道部上皮细胞由立方形变为锥形，不断地分裂和生长，继续形成晶状体纤维，由赤道部上皮细胞形成的纤维称为继发性晶状体纤维，这些纤维由上皮移向深层，较陈旧的位于内部，新生的纤维位于周围，围绕胚胎核一层叠一层地增加，贴近胚胎核的纤维逐渐形成胎儿核。在胚胎3~4个月时，晶状体悬韧带由视杯边缘向晶状体泡表面延伸，并与之接

触。

在胚胎发育的早期,由于某种原因晶状体板没有形成,产生了先天性无晶状体;如果晶状体泡与表面外胚层不完全分离或分离推迟,可形成前锥形晶状体;若后囊发育不良或受残留玻璃体动脉牵引会产生后锥形晶状体。在胚胎发育过程中,晶状体某个部位发生混浊,便可形成先天性白内障。晶状体悬韧带发育不良,可以引起晶状体移位或晶状体缺损。

(二)角膜 晶状体泡形成之后,便从表面外胚层分离出来,表面外胚层又融合为一层立方上皮,它以后衍化为角膜上皮细胞。在胚胎6周末,前房开始形成,中胚层组织分化构成角膜的基质层和内皮层。

角膜胚胎时发育异常可以表现为先天性角膜白斑和角膜大小、形状及曲度异常。

四、中胚层的发育

(一)血管系统 胚胎早期,视泡周围的中胚层组织尚未分化,仅见星状的间充质细胞连接成网。胚胎第3周,来自眼动脉的血管伸向该区,沿视杯腹侧经胚胎裂进入视杯,其主要分支为玻璃体动脉,在晶状体后形成血管膜,包围晶状体;其他分支沿视杯表面伸向前缘,形成环形血管,并与玻璃体动脉吻合。胚胎第3个月末,在视乳头处,玻璃体动脉分出血管进入视网膜,逐渐形成视网膜中央血管系统。与此同时,玻璃体血管开始萎缩,至出生前,血管完全消失,如萎缩不全,则产生玻璃体动脉残留。

(二)葡萄膜 胚胎第6周末,表面外胚层与晶状体泡之间的中胚层形成裂隙,裂隙的后壁是富于血管的组织,由其构成虹膜基质层,中央部分较薄,称为瞳孔膜。胚胎第6周,睫状动脉循环已出现,至第6个月,睫状动脉大环形成,代替了原来的环状血管。虹膜的瞳孔括约肌、瞳孔开大肌及后上皮层是由神经外胚层发育形成。胚胎第7个月,瞳孔膜由中央开始萎缩,形成瞳孔,若萎缩不全,即出现瞳孔残膜。虹膜组织发育不良可形成先天性无虹膜。

胚胎第3个月,神经外胚层组织和脉络膜前段的中胚层血管网形成睫状突,视杯边缘的中胚层组织增厚,发育成睫状体。胚胎第6个月,虹膜大环的动脉分支伸向睫状体。睫状体发育不良可形成缺损或前移位。

胚胎第3周,视泡周围出现毛细血管网。胚胎第6周开始出现玻璃膜,使脉络膜毛细血管层和视杯外层分开。胚胎第3个月,毛细血管层表面出现较大静脉,至第4个月,睫状动脉分支伸向两层血管之间。胚胎5~7个月,脉络膜出现色素细胞。脉络膜常见的先天异常是组织缺损。

(三)角膜和巩膜 胚胎第6周,晶状体泡和表面外胚层分离,两者之间的中胚层组织分成两层:后层构成虹膜基质,前层形成角膜基质,中胚层细胞由角膜周围覆盖角膜内面,形成内皮细胞。胚胎第3个月,基质层的细纤维形成前弹力层,内皮细胞分泌物质构成后弹力层。

胚胎第8周,视杯周围的中胚层组织变得致密,从角膜缘和眼肌附着处开始向后蔓延,成为巩膜,至胚胎第5个月时,巩膜已形成完整的囊形。若巩膜组织发育薄弱或透明度增加,可形成巩膜扩张或蓝色巩膜。

在角膜和前房形成后,巩膜增厚,视杯边缘的静脉丛伸出一管腔,此管腔由单层内皮细胞构成,环绕角巩膜缘的内层,形成巩膜静脉窦。在其内侧,中胚层组织张开纤维组织束,分化为小梁网。胚胎5~6个月,形成巩膜突,前房内的中胚层组织逐渐萎缩,前房角的底部不断加深。如果前房角的中胚层组织未发生萎缩,影响了小梁网的发育,便可引起先天性青光

眼。

五、玻璃体发育

玻璃体发育分为三个阶段：原始玻璃体、第二玻璃体和第三玻璃体。

视杯和晶状体泡之间存在富含蛋白质的细胞间质，这些细胞间质可能是由视杯上皮和晶状体上皮分泌形成，呈细长的纤维，中胚层组织的原纤维也伸向其中，使玻璃体腔内充满血管，形成了原始玻璃体。胚胎第6周，晶状体泡形成后，此期发育结束。神经外胚层、表面外胚层和中胚层相互作用，共同参与了原始玻璃体的形成。

胚胎6~12周，玻璃体血管系统开始萎缩，视杯内层细胞分泌出第二玻璃体，原始玻璃体被挤到玻璃体腔中央和晶状体后面，形成Cloquet管，其中通过透明样动脉。

第三玻璃体即晶状体悬韧带，来源于神经外胚层，在胚胎第4个月，睫状体凹内的上皮细胞生长出细小的原纤维，逐渐增长变粗，与晶状体赤道部相连。

在玻璃体发育过程中，原始玻璃体中的中胚层血管组织如不能完全萎缩，生后可致混浊物残留或可见玻璃体囊肿。

六、眼附属器发育

(一) 眼睑、结膜、泪腺 胚胎第4周前，表面外胚层遮盖胚眼，从第5周起，外胚层组织形成睑褶，这是眼睑的始基，其外层形成眼睑皮肤，内层发育成睑结膜并与球结膜和角膜上皮相连，两层间为中胚层组织充填，分化发育成睑板和肌肉。胚胎第3个月，上下睑缘相向生长，融合在一起。至第6个月时，上下睑缘由鼻侧分开，睫毛、睑板腺、泪腺由表面外胚层分化形成。

如果睑褶形成或发育障碍，可以产生无睑畸形、小睑裂、睑缘缺损或粘连、上睑下垂等。

(二) 眼外肌 胚胎第3周，视泡周围的中胚层组织凝集呈圆锥形，第4周时开始分化，第5周后，直肌和斜肌逐渐分开，胚胎第10周，上直肌分化出提上睑肌。

(三) 眼眶 眼眶组织来源于视杯周围的中胚层。胚胎第5周时，两眼朝向外侧，胚胎2个月，眶轴尚呈120°，随着发育，眶轴向前向内移动，至出生时约为50°，成年时为45°，眼球也由向外转向向前，为双眼单视的形成奠定了解剖学基础。

七、胚胎时期视器发育过程

胚胎第3周，前脑两侧形成视泡，伸出视茎，表面外胚层出现晶状体始基。

胚胎第4周，晶状体泡形成，视泡凹陷成为视杯。在视杯和晶状体泡之间，中胚层组织分化，胚胎裂出现玻璃体动脉，视网膜呈现两层，初期视乳头形成，角膜上皮层及眼外肌始基开始分化。

胚胎第5周，胚胎裂开始闭合，晶状体上皮分化纤维，晶状体泡外面形成囊膜并出现血管膜，出现脉络膜血管网，初期视细胞分化。

胚胎第6周，胚胎裂闭合，晶状体纤维充填其间空隙，瞳孔膜形成，原始玻璃体生成，视网膜各层分化，角膜基质和内皮细胞开始形成。

胚胎第7周，形成眼睑，眼外肌开始分化，前、后睫状动脉出现，视神经发育，虹膜基质产生，泪小管以细胞索形式出现。

胚胎第8周，巩膜生成，视茎被神经纤维充满，视交叉和视束发育，眼眶部形成泪腺，眉毛始基出现。

胚胎第9周，上下睑缘愈着，巩膜增厚，玻璃体血管开始萎缩，第二玻璃体出现。

胚胎第10周，视细胞进一步分化。

胚胎第11周，睫状肌和睫状突始基出现。

胚胎第12周，眼轮匝肌生成，晶状体悬韧带开始出现。

胚胎第4个月，视神经管形成；提上睑肌和眼球筋膜囊出现，视网膜中央动脉开始分支。

胚胎第5个月，泪道延伸至鼻腔。

胚胎第6个月，黄斑部发育。

胚胎第7个月，瞳孔膜消退，玻璃体动脉闭塞，上下眼睑分开。

胚胎第8个月，晶状体血管膜消退。

胚胎第9个月，视神经外包裹髓鞘，玻璃体血管萎缩。

八、眼各部组织的胚胎来源

人眼的各部分组织来源于两个胚层，即外胚层和中胚层，它们在胚胎发育过程中分化，形成健全的眼部结构。

来源于表面外胚层的组织有：晶状体、角膜上皮、结膜上皮、眼睑的表皮成分、睫毛、睑板腺、汗腺、变态汗腺、皮脂腺、泪腺、副泪腺。

来源于神经外胚层的组织有：视网膜的神经感觉部和色素上皮层、睫状体上皮层、虹膜上皮层、瞳孔括约肌、瞳孔开大肌、视神经。

由表面外胚层和神经外胚层间粘着物形成的组织有：玻璃体和晶状体悬韧带。

由直接与视杯接触的中胚层形成的组织有：玻璃体血管、晶状体血管膜（这些组织出生时已消退）、脉络膜血管、视网膜中心血管、睫状血管、眶内其他血管、巩膜、视神经鞘、睫状肌、角膜基质及内皮、虹膜基质、眼外肌、眶内脂肪、韧带及其他结缔组织、眶上壁和内壁、上睑结缔组织。

来源于脏层中胚层的组织有：眶下壁和外壁、下睑结缔组织。

附：胎龄和胎儿长度

在介绍胚胎发育的专著中，有的以胎儿发育时间阐述组织发育过程，有的以胚胎长度说明各个时期的组织分化，有的则两者兼载，常会造成混淆不清，为了使两者获得统一，我们将胎龄和胎儿发育的长度（顶臀间长度）进行对照。

胎龄	胚胎长度 (mm)
3 周	1.5~4.5
4 周	4.5~7.5
5 周	7.5~12
6 周	12~17
7 周	17~24
8 周	24~31
9 周	31~40
10 周	40~49
11 周	49~59
12 周	59~70
4 个月	70~110

5 个月	110~160
6 个月	160~200
7 个月	200~240
8 个月	240~280

第二节 儿童时期眼的发育

胚胎时期是人的组织器官在母体内分化形成的时期，出生后，在外界环境中，各种器官进一步发育，其功能逐步完善，儿童时期是机体在解剖和功能上由幼稚走向成熟的阶段。

根据儿童生长发育特点，儿童时期分为：

①新生儿期：指机体从子宫内生活过渡到外界环境生活的时期，通常指生后一个月。

②婴儿期：指生后一个月至满周岁时，此阶段是机体发育最旺盛的时期。

③幼儿期：1~3 岁。

④学龄前期：一般指 4~7 岁。

⑤学龄期：这里指 7~12 岁，又称少年期。

⑥青春期：指 13~20 岁，女孩一般为 12~18 岁，男孩一般为 13~20 岁，机体发育进入了新的高潮，这一时期生殖系统发育，又称性成熟期。

一、儿童时期眼的发育

眼及其附属器在生后的发育，主要表现为眼球增大及外形改变，某些组织继续分化，趋向成熟。

(一) 眼球外形 新生儿刚出生时，眼球前后径短，约为 12.5~15mm，垂直径长约 14.5~17mm，不呈正圆形，而是不对称地向外后方膨出，使视乳头与黄斑中心凹的距离较大，其结果是使视轴投射在视乳头和中心凹之间，在生后的发育中，视轴逐步移至中心凹处。

眼球增大分两个时期：生后 1~3 岁，眼球增大迅速，尤以生后第 1 年最快，3 岁以后则发育速度逐渐减慢，到 5~6 岁时，眼球大小已近似成人；到青春期时，眼球增大又较迅速，一般说来，到 15~16 岁时，眼球已基本上如成人大小，以后增长甚微。眼球各部分增长速度并不一致，眼的前部分增长较少，而且缓慢，眼的后部增长较大且快，特别是巩膜和玻璃体变化较大。

(二) 角膜 角膜在胚胎时期发育较早，新生儿时期直径已达成人的 3/4，周边部的弯曲度较中央为大，厚度较薄，生后 2 年基本可达成人大小。

(三) 巩膜 婴幼儿巩膜很薄弱，其下方可见脉络膜的颜色，外观呈现淡蓝色，随着年龄增长，巩膜也逐渐增厚。

(四) 色素膜 儿童时期虹膜色素非常丰富，显得眼睛黑且明亮。新生儿瞳孔小，直径多不超过 1.5mm，对散瞳剂反应较弱，这是因为瞳孔开大肌发育比较薄弱，一般要到 5 岁左右才发育成熟。出生时前房浅、房角窄，出生后前房角逐渐增宽，到 2~4 岁时，大致与成人相似。

初生时，睫状肌的环形纤维尚未明显发育，到 5 岁时，整个睫状肌才逐渐形成三角形，到 7 岁时睫状肌发育完善。

(五) 晶状体 晶状体的外形在生后逐渐变化，新生儿时晶状体呈球形，晶状体新生纤维

主要从赤道部形成,赤道部直径增加较前后径快,随着年龄增长,晶状体也逐步变得扁平。晶状体后囊终生不变,前囊厚度缓慢增加。胚胎时晶状体后囊附着玻璃体动脉,供给玻璃体、晶状体和视网膜营养,出生时该动脉已经萎缩,并完全消失,也有少数人可能有不同程度的残留。新生儿晶状体重量约为80mg,晶状体纤维在一生中持续不断地新生,陈旧的纤维被挤在中央,形成晶状体核,出生时胚胎核和胎儿核已经形成,晶状体体积逐渐增大,到青春期,其重量可达160mg,婴儿核已完全形成。

(六)眼底 检查新生儿的眼底,视乳头颜色略显灰白,视网膜周边部颜色也淡,新生儿黄斑部的发育和分化明显落后于其他部分视网膜,黄斑部较厚,略呈突起,且无中心凹光反射。锥细胞短,尚未分化成熟,随着黄斑区的分化,锥细胞变细变长,在后极部数目增多,该部位视网膜变薄,中心凹形成凹陷。

视路神经纤维髓鞘是从生后才开始增长的,从枕叶开始,由上而下,直到出生后4个月才到达眼球壁的视神经筛板处。新生儿时筛板区薄弱,以后逐渐发育,巩膜增厚。

(七)眼外肌 新生儿眼球运动并不协调,两眼也无共同运动,当一侧眼球向左侧转动时,对侧眼球也可能转向右侧。生后1周出现的内斜视完全是生理现象,有时也能看到眼球震颤。生后4周左右,眼球运动才逐渐相互配合,5~6周后两眼可以追随物体转动,辐辏运动开始出现。调节一般需要2~3岁开始发挥作用,并且伴随辐辏平行发展。

(八)眼眶 婴幼儿眼眶的特征是体积小,成人颜面大小约为头颅的1/2,新生儿的颜面仅为头颅的1/3。这是由于鼻旁窦在新生儿尚处在始基状态,额窦在1周岁后开始发育,蝶窦在3岁以后开始发育,儿童刚出生时筛窦仅有数个筛泡,4~5岁时方进一步发育,上颌窦至青春期才发育到接近成人形态。

出生时,脑颅骨发育较快,面颅骨发育则显得落后,新生儿的眼眶形态与成人有较大的区别,成人眼眶成四面锥形,新生儿眼眶呈三面锥形,眶顶比眶底发育较早,眶口初生时为圆形,而不是椭圆形,眶腔也比较浅。由于婴儿蝶骨大翼尚未完全发育,眶下裂比较宽大,随着鼻旁窦的发育,促使眼眶逐渐接近成人。如果在儿童时期由于疾病或外伤,致使眼球萎缩或行眼球摘除,眼眶部便不能得到充分发育,患侧较小,呈现两侧眼眶不对称的外观。

(九)泪器 新生儿的泪腺很小,约1~1.5个月后才完全具有分泌功能,因此新生儿哭而无泪,但反射性泪液分泌(如结膜或鼻粘膜受刺激)还可以早些出现。

泪道的排泪功能也是在生后几周甚至几个月才逐渐完成的,新生儿的鼻泪管下端开口处被一膜状组织遮盖,在鼻泪管发育过程中,此膜逐渐萎缩,最后消失。

二、婴幼儿视觉功能发育

视觉器官在胚胎时期分化形成,出生时解剖结构已接近完成,然而视觉功能是在外界环境刺激下逐步建立完善的。如果把新生儿放置在暗室中喂养,长期看不到光线和外界物体,虽然外观上眼球与同龄儿童相似,但却不具备视觉功能。

婴幼儿时期的孩子智力尚不健全,这个时期的儿童不能准确地表达自己的视觉情况,只能凭借他们对外界刺激的反应间接判断。

足月胎儿离开母体数小时即有光觉,1~2周的新生儿,对强光有闭睑反应,瞳孔受光照射后先缩小,经过2~3秒钟后又散大。头和眼朝向窗户方向转动,眼球可呈现不协调无目的转动。出生2~4周的新生儿,对于由远至近逐渐接近眼球的光源,能够产生少量辐辏反应。

出生后5~6周,能注视大的物体,可以在较大范围内出现同向性固视反射及再固视反射,