

XIANDAI KOUQIANG
ZHENGJI ZHILIAOXUE



现代口腔 正畸治疗学

高冬玲 编著

河北出版传媒集团
河北科学技术出版社

XIANDAI KOUQIANG
ZHENGJI ZHILIAOXUE



现代口腔 正畸治疗学

高冬玲 编 著

河北出版传媒集团
河北科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

现代口腔正畸治疗学 / 高冬玲编著. -- 石家庄 :
河北科学技术出版社, 2013.7
ISBN 978-7-5375-6231-7

I. ①现… II. ①高… III. ①口腔正畸学 IV.
①R783.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第165272号

现代口腔正畸治疗学

编 著 高冬玲

出版发行	河北出版传媒集团 河北科学技术出版社
地 址	石家庄市友谊北大街330号
邮 编	050061
印 刷	济南华林彩印有限公司
经 销	新华书店
开 本	787 × 1092 1/16
印 张	19
字 数	470千字
版 次	2013年7月第1版
印 次	2013年7月第1次印刷

定 价	28.00元
-----	--------

前 言

口腔正畸学是口腔医学的一个分支学科，与其他口腔专业学科有着密切的关系，与一般医学基础学科及生物学科也有着广泛的联系。古希腊的 Hippocrates 最早论述了牙骀颅面畸形；公元一世纪时罗马医生 Celsus 教人用手指推牙矫正错位牙，可视为最原始的矫治技术；近代口腔正畸学的发展是在 19 世纪末和 20 世纪初开始的，美国学者 Angle 将口腔正畸学发展为口腔医学的分支，提出的 Angle 错骀畸形分类法至今在世界各国广泛应用。

现代口腔正畸学是研究错骀畸形（malocclusion）的病因机制、诊断分析及其预防和治疗，错骀畸形是在儿童生长发育过程中，由先天的遗传因素或后天的环境因素。如疾病、口腔不良习惯、替牙期异常等导致的牙齿、颌骨、颅面的畸形，如牙排列不齐、上下牙弓间的骀关系异常、颌骨大小形态位置异常等。这些异常的机制是牙量与骨量、牙齿与颌骨、上下牙弓、上下颌骨、颌骨与颅面之间的不协调。而近代错颌畸形的概念已经不只牙齿错位和排列不齐，而是指由牙骀、颌面间关系不调而引起的各种畸形。为了适应口腔正畸学科发展的要求，笔者查阅了大量相关文献，在总结自己丰富临床经验的基础上，编著了这部《现代口腔正畸治疗学》。

全书共分十五章，内容涉及口腔正畸学基础知识、基本理论与临床治疗，全书条理清晰，图文并茂，包含数百幅图片，内容形象生动，便于理解。我们在编写过程中参考了许多国内外文献，在此对原著表示衷心的感谢。本书编写虽力求完善，但口腔正畸学发展迅速，加之我们编写经验及组织能力有限，书中不当之处在所难免，希望读者不吝指正。

编 者
2013 年 7 月

目 录

第一章 正畸与颅面生长发育.....	1
第一节 概述.....	1
第二节 颅颌面的生长发育.....	3
第三节 牙骀的生长发育	18
第四节 颅面生长预测	32
第二章 口腔正畸学基础	34
第一节 错骀畸形对人体美的影响	34
第二节 建立良好骀关系的措施	50
第三节 矫治过程中口腔颌面部的变化	54
第三章 牙齿移动的生物力学基本原则	56
第一节 正畸矫治力的类型	56
第二节 矫治力的强度	56
第三节 支抗及其原则	57
第四节 牙齿移动的生物力学基础	58
第五节 正畸牙移动的组织学反应	58
第六节 牙齿移动的类型及组织反应	59
第四章 计算机技术在口腔正畸中的应用	61
第一节 网络化的数字影像诊断技术	61
第二节 三维诊断技术	64
第三节 虚拟现实技术在正畸治疗学的应用	66
第五章 错骀的临床表现与病因	69
第一节 错骀发生率及临床表现	69
第二节 错骀的危害性	75
第三节 错骀畸形的病因	76
第四节 错骀畸形的分类	78
第六章 牙骀畸形的检查、诊断与矫治计划	97
第一节 一般检查	97
第二节 模型分析.....	101
第三节 X 线头影测量分析.....	112
第四节 一般 X 线检查	135

第五节 矫治计划·····	139
第七章 正畸矫治器和矫治技术概述·····	146
第一节 矫治器的类型·····	146
第二节 活动矫治器·····	146
第三节 功能性矫治器·····	148
第八章 方丝弓矫治技术·····	154
第一节 方丝弓矫治器的组成·····	154
第二节 方丝弓矫治器的特点和基本原理·····	157
第三节 方丝弓矫治技术的基本步骤与方法·····	163
第九章 直丝弓矫治技术·····	165
第十章 舌侧矫治器和矫治技术·····	180
第十一章 无托槽隐形矫治技术·····	193
第十二章 错殆畸形的早期矫治 ·····	196
第一节 错殆畸形的预防性矫治 ·····	196
第二节 错殆畸形的阻断性矫治 ·····	201
第十三章 常见错殆畸形的矫治 ·····	207
第一节 牙拥挤·····	207
第二节 前牙反殆 ·····	213
第三节 前牙深覆盖·····	223
第四节 后牙反殆 ·····	229
第五节 后牙锁殆 ·····	231
第六节 深覆殆 ·····	233
第七节 开殆 ·····	237
第八节 双颌前突的矫治·····	240
第九节 成人正畸治疗·····	244
第十节 唇腭裂的正畸治疗·····	246
第十四章 错殆矫治后的保持 ·····	250
第一节 错殆矫治后复发的原因 ·····	250
第二节 错殆矫治后保持的种类 ·····	251
第三节 错殆矫治后保持的方法及时间 ·····	252
第十五章 临床操作技术·····	255
第一节 正畸扩大牙弓技术·····	255
第二节 打开咬合的方法·····	262
第三节 口外矫治装置及临床应用·····	271
第四节 正畸种植体支抗技术·····	286
第五节 印模制取和模型灌注·····	288
第六节 带环选择·····	291
第七节 分牙·····	292
第八节 带环黏结·····	294

第九节 黏结基础·····	295
第十节 托槽黏结·····	303
第十一节 弓丝结扎·····	306
第十二节 去除矫治器·····	307
参考文献·····	310

第一章 正畸与颅面生长发育

第一节 概述

一、生长发育在正畸学上的意义

生长发育与正畸学的关系紧密，通过对生长发育的研究可知道人体正常的生长率；懂得头面骨骼生长发育的特征；了解头颅、牙齿、颜面发育异常的病因和后果；比较男女青春发育期时间有别；熟悉生长发育过程中，生长的速率、方向、趋势、特征等问题。这对正畸学的诊断，治疗计划的建立，预后的估价，治疗方法的确定，牙骀畸形的预防等提供正确的基础理论依据。作为一个正畸医生，应着重研究生长发育方面的三个问题。

（一）了解儿童青少年生长发育特征，以达到最佳治疗目的

正畸治疗的对象大多数是正在生长发育的儿童和青少年，他们的年龄大多在 10 ~ 15 岁。对他们没有很好了解，就不能因势利导，就可能忽视他们的生长发育的特征，毫无疑问，不会达到最好的治疗目的。

（二）掌握正常，辨别异常

生长发育变异大，正常与异常之间没有截然明确的界线，只有掌握了正常，才能更好地分辨异常。如前牙中缝，在替牙期的“丑小鸭”阶段属于正常的现象，到了恒牙期还有较大间隙，就应考虑有无正中多生牙，唇系带如何，牙量和骨量的关系、个别先天缺牙等问题。

（三）丰富生长发育知识以指导正畸临床

有了这方面的丰富知识，能较好地运用于指导临床工作。如上颌快速扩弓，一般认为年龄 14 ~ 16 岁，腭中缝会融合而钙化。所以快速扩弓对年龄的选择应该引起注意。在生长发育上有新的发现和突破，将对正畸学的发展产生深刻影响，同时对治疗的方法发生变革。如 Begg 发现古人类头骨，咬合的磨耗非常严重，除了骀面外，还有邻面的磨耗。所以他主张用减径法，即切割磨改牙齿邻面，使牙冠宽度变窄的方法来治疗轻度拥挤的病例。他认为邻面及骀面的磨耗属于正常牙列的自然变化过程，减径及磨耗是没有损害的。Broadbent 发现了替牙早期的“丑小鸭期”，属于正常生长发育的一部分，是替牙的自然过程，不必过虑及过早干预。Nance 弄清了剩余间隙（leeway space），发现了乳磨牙更替后，上颌乳恒牙大小平均有 1.8mm 之差，下颌则有 3.4mm 之差。“剩余间隙”的发现对指导轻度拥挤的矫治，

磨牙关系的调正有实际意义。Moyer 发现了牙齿的正常替换过程和顺序,这对维持牙列的完整,保证替换的顺利进行有指导作用。Graber 比较分析了男女青春发动期的不同时间,为指导临床正畸治疗选择最佳时机提供了依据。

二、生长发育在正畸学上的应用

正在生长发育的儿童可促进正畸治疗的进程。这是因为儿童骨在不断改建,组织的反应性高,组织内细胞比较丰富和旺盛,血运也比较充足。有实验表示:成人比儿童组织反应所需要的时间长 3~4 倍。正常的生长力有利于牙齿在水平方向上顺牙弓进行移动;而垂直方向的移动更多依赖于颌骨的生长。如生长发育期的儿童深覆殆的改善靠前后牙槽骨的改变来实现,而成人期深覆殆的纠正多靠牙齿的过度萌出或过度压低来完成,疗效慢而不稳定。正畸治疗能否影响颌骨的生长,长久以来反复争论。许多人同意正畸可引起齿槽突的改建,而不影响颌骨的改变。以后通过口外牵引的实验研究,人们才普遍认识到:正畸力可以改变颌骨的生长。现已积累了一些证据表明:正畸治疗确实对颅面的生长发育有明显的影响。Baume 认为,在膜内化骨与软骨内化骨方面,软骨内成骨对机械力的刺激不反应,尤其在生长完成之后。相反,膜内成骨对机械力则容易起反应。Bjork 发现:强健的骨骼常常伴随着大的牙弓和大的牙齿。同时骨骼健壮,也能使牙齿萌出较早。上颌对侧向力反应较好,腭中缝的劈裂就是好的实例。到目前为止,很少有证据表示:一般的正畸治疗对颅底有更多的影响、对颌骨的生长发育影响较大。比较成功的方法有两种。

(一) 口外牵引力

口外牵引可用于牙齿的牵引,也可用于上颌体或下颌体的牵引,既能用于单侧牵引,也能双侧进行牵引。所用的装置,可用头帽、头具和颈带,还可用前方正中牵引器或上下颌殆间牵引等。许多研究者证明,口外牵引能以一种或多种方式影响鼻上颌复合体的生长:①能抑制上颌牙齿向前移动。②能抑制上颌向前向下方移动。③上颌牙列的远中移动。④改变咬合平面的斜度。⑤改变鼻上颌复合体生长的方向等。此外,口外牵引还可作用于下颌,作用方式及效应与上颌相同。口外牵引力能改变(增加或减小)部分骨的体积;改变潜在的生长率,局部区域性的生长可刺激而促进、或抑制而延缓;能改变生长发育的方向;改变生长发育发生的时间;能增进或抑制骨重建活动,改变骨骼的形态。

(二) 功能性矫治器

功能性矫治器是利用口周的肌张力,达到自身调节、矫治的目的。常用的功能性矫治器包括前庭盾、平导板、斜导板、口庭屏、Andresen 矫治器、Frankel 矫治器等。

下颌功能性的颌骨矫形器能控制下颌的生长,有些能指导牙齿萌出的方向;有些是增加下颌本身的生长。功能性矫治器能够阻断生长发育的趋势,改变颌骨和牙列的生长。值得强调的是应该早期进行矫治,最好是在混合牙列或恒牙列早期。

功能性矫治器在调整胎位方面有独特的功效,如把Ⅱ类、Ⅲ类关系改变为Ⅰ类咬合关系,并可适当的内收前突的切牙等。

第二节 颅颌面的生长发育

一、概述

颅颌面生长发育是个体颅颌面在长、宽、高三个方向上与时间的一个四维动态变化过程。从短期来看,这一过程是生理学改变;从长期看,则是遗传和进化的改变。

(一) 生长与发育的基本概念

生长是指活体的组织、器官等在生物学过程中的数量、形态变化,是细胞分裂增殖、细胞体积增大及其间质增加的结果,是可用测量值来表示的量的变化。

发育则是指细胞、组织、器官的分化与功能成熟。生长和发育两者紧密相关,生长是发育的物质基础,生长的量的变化又可在一定程度上反映身体器官、系统的成熟状况,故我们常常以生长发育的整体概念来研究机体的变化。

(二) 遗传与环境

遗传为生物体的基本特性之一。在亲子代之间存在着形态和结构上的相似性,但又非完全相同,这就是由遗传和变异造成的。一般来说,遗传对生长发育起决定性作用。

环境是指生物体出生后,对机体生长发育有影响的各种条件,也包括各种疾病、机体运动给生物体带来的不同程度的影响等。其他如地区差异、生活方式也会对生长发育产生综合性的影响。

(三) 不同组织系统的生长发育型

生长发育并非是一种无限连续的现象。在每一年龄阶段,个体的某一部分快速成长,而另一部分的成长则可能较缓慢地进行。个体的不同部分在一定的时段均各自遵循着一定的规律成长,有生长的旺盛期和衰减期之分。

在不同的生长时期,构成生物体的各部位或各组织系统也并非以同样的比率生长发育,直到成熟均如此。例如,全身高度和颅面高度的比例,随着年龄增长而不断地发生变化(图1-2-1)。

一般而言,在幼小时期生长发育更旺盛,逐步长大后转为衰减或停止。根据器官或组织系统发育过程的生长特点,可将其分为以下四型(图1-2-2):

1. **一般型(I型)** 包括肌、骨骼、身高、体重、颌面部等均循此型进行生长发育,其生长发育曲线呈S状。

2. **神经型(II型)** 为脑、脊神经系统的生长发育,颅底的生长发育也属此型。此型在6岁左右发育已达到成人的90%,以后逐步完成。

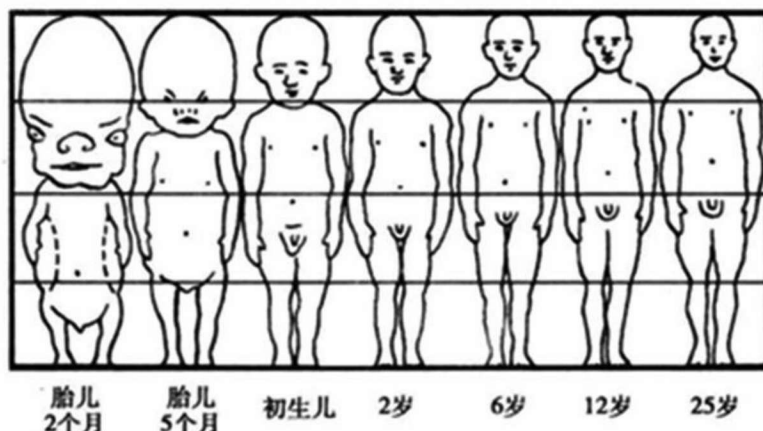


图 1-2-1 从胎儿 2 个月 ~ 25 岁身体各部分比例变化图

3. **性器官型（Ⅲ型）** 以睾丸、卵巢等生殖器官的生长发育为代表，与神经系统相反，青春期以后才显示明显的生长发育。

4. **淋巴系统** 以胸腺、淋巴等组织为代表，12 岁左右达到顶峰，以后下降，20 岁左右达到正常人的数值。

（四）生长发育的基本概念

1. **生长发育区与生长发育中心** 生长发育区（growth site，简称生长区）是指发生生长变化的区域；而生长发育中心（growth center，简称生长中心）则是指生长能自主地、独立地、有遗传控制地发生的部位，或者是指对某个部位整体生长发育过程起着控制作用的区域。一般而言，所有生长中心都是生长区，但生长区却不一定是生长中心，两者具有一定的区别。

2. **生长型** 生长型反映随着时间推移，身体各部分空间比例关系的变化。一般来说，同一种族个体，有类似的面部生长型，不同种族间颅颌面外形及头影测量均值存在一定的差异；有血缘关系的同一家庭中的成员，也可以有相互类似的面部生长型；同一个体，不同年龄阶段，面部生长型基本一致且有其连续性。

理解正常生长型应注意：一方面是它的非均一性，即身体各组织系统并非按照同一速度生长；另一方面是它的可预测性，即生长发育过程中个体各部分的空间比例关系及其变化可较准确地预测，也可以相对准确地预测各个时期生长型变化的状况。

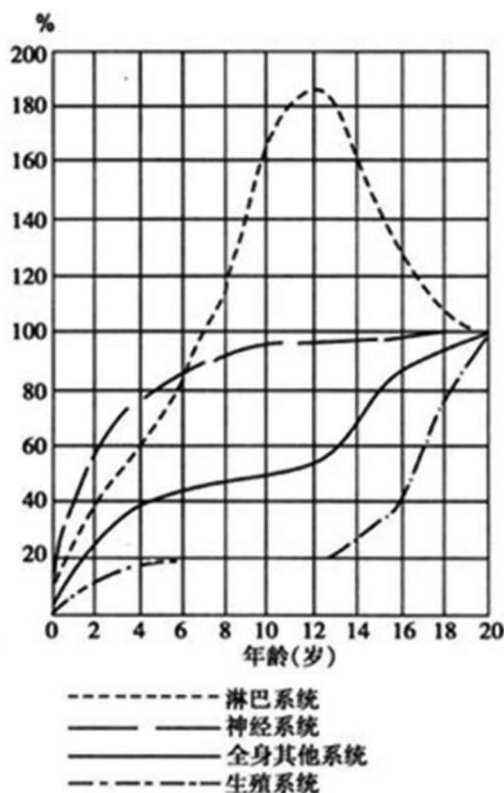


图 1-2-2 不同组织系统的生长发育曲线

3. **生长变异** 生长变异 (growth variability) 是生物体亲代与子代之间, 以及子代的个体之间在生长过程中存在着一定差异的现象, 是遗传和环境因素共同作用所形成的自然规律。常用一些能够反映身体一般生长发育状况的指标, 如身高、体重等标准生长曲线图来进行比较分析, 以判断某个体的变异是否在群体的正常范围之内。

4. **生长期** 在正常颅颌面生长发育过程中, 并不是按同一速率随年龄增长而增长, 而是在一个时期快速生长, 在另一个时期速度减缓, 这种现象所对应的时段称为生长期 (growth timing)。生长期主要受遗传控制, 也受环境、疾病、营养等环境因素的影响, 不同个体的生物钟 (biologic clocks) 不同, 生长期也表现出时间变异。

(五) 颅颌面部生长发育的研究方法

常见的颅颌面部生长发育研究手段有以下几种。

1. **人体测量法** 通过颅颌面某些固定点进行测量, 用来研究颅、面、颌、牙等的生长发育。

2. **组织切片法** 主要是通过组织切片, 对出生前胚胎颅颌面部的生长发育进行观察和研究。

3. **X 线头影测量法** 拍摄儿童不同年龄阶段的定位 X 线片, 进行横向或纵向研究, 测量比较和分析其点、线、面、角等测量项目在生长过程中的衍变情况及发育规律, 为诊断和

分析病例提供依据。

4. **放射性核素法** 利用某种放射性核素标记物注射到体内一段时期后,用放射线自显影术或显微照相术研究骨生长的体内标记方法。

5. **种植体法** 将种植体植入动物或人体处于生长期的颌骨中,定期拍摄一系列的头颅定位 X 线片,以此作为测量分析的参照点,用以研究颌骨的生长发育。

二、出生前颅颌面的发育

口腔颌面部发育系胚胎发育的一部分,与颅的发育密切相关。颅骨和面骨是由原始胚胎的支持性结缔组织通过膜内成骨和软骨内成骨发生而来,这种混合的成骨形式,使颅面骨骼的生长速率和生长型有所不同。

(一) 出生前颅部的发育

人类的颅骨是从膜性颅 (desmocranium) 开始的。约在胚胎第 3 周时,头部开始形成。颅部由含脑的颅脑和含面的颅面组成,其交界处为颅底部。胚胎头端形成前脑,并发育成颅面的大部分。颅基底软骨也开始发育形成以支持脑。颅顶则为网状结缔组织膜,到胚胎第 2 个月,颅底软骨、颅顶与颅面结缔组织开始骨化。软骨颅对面部的发育很重要 (图 1-2-3)。

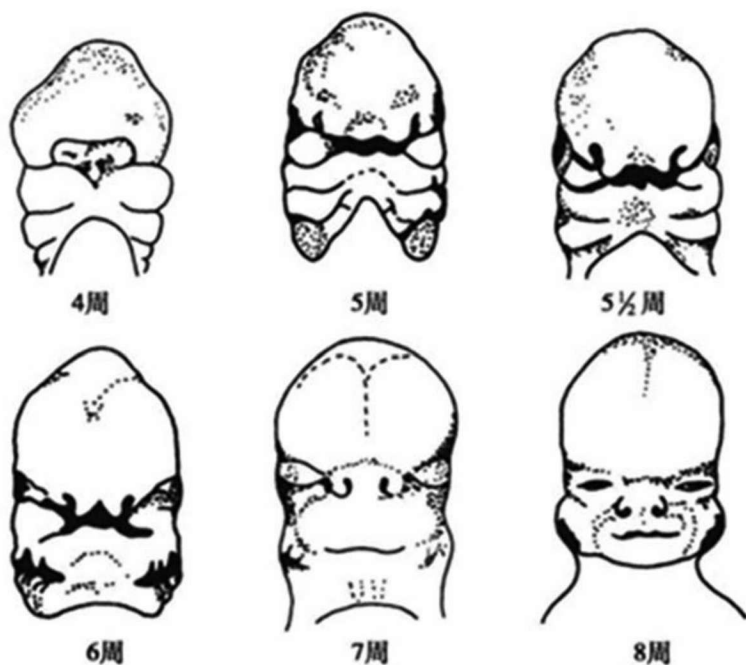


图 1-2-3 胚胎期颅面部的生长发育

胚胎时期,咀嚼器官的发育落后于脑和感觉器官的发育。新生儿的脑和感觉器官比咀嚼器官的生长发育快,表现为新生儿的颅部比面部大。前者属于神经系型,而后者则为一般型,两者随年龄的增加其比率也在发生变化。两者的容量比在出生时为 8 : 1,6 岁时为

5 : 1, 10 岁以后生成变化较少, 成人则为 2 : 1, 显示出生后颅面部的生长发育比例变化很大。

(二) 出生前面部的发育

面部的发生是以外胚叶的一个被称为口窝或原口的浅凹陷为中心开始的。

胚胎第 4 周时, 构成面的 7 个突起是由第一鳃弓 (first branchial arch) 形成的。在胚胎第 4 周半时, 口窝周围被突起包围。上界为额鼻突及中鼻突及两边的 2 个侧鼻突构成; 下界为下颌突 (2 个); 两侧为上颌突 (2 个)。口窝就是未来的口腔。在胚胎第 4 周末, 额鼻突迅速向下伸展至左右上颌突之间, 其末端被 2 个浅凹分成 3 个突起, 中间的为中鼻突, 两侧的为侧鼻突。两个浅凹以后形成鼻孔。第 6 周时, 中鼻突很快向下方生长, 较侧鼻突快: 其末端分化成 2 个球状突。2 个球状突与两侧的上颌突各自联合组成上唇, 中鼻突和侧鼻突与同侧的上颌突联合构成鼻翼及鼻梁。上颌突与下颌突融合一部分形成颊部, 剩余部为口腔, 由此决定口的大小。中鼻突在深层中进行融合而产生: ①上唇的人中。②容纳 4 个上颌切牙的前颌骨部分。③形成三角形的硬腭前部 (第一硬腭)。

下颌从第 5 周到第 8 周为止, 正中联合起来, 形态更加清楚。胚胎 12 周为止, 形成眼睑和鼻孔。

硬腭的发育: 腭指介于口腔和鼻腔之间的组织。胚胎早期原始鼻腔和口腔是彼此相通的, 腭的发育使口腔与鼻腔分开。在上颌及上颌骨弓出现后, 约第 8 周末由两侧的上颌突的内侧面向中央长出一个侧腭突, 其前半部分形成骨板, 两侧融合而形成第二硬腭, 并与中鼻突形成的第一硬腭融合形成整个硬腭部 (图 1-2-4)。



图 1-2-4 硬腭的形成

硬腭的形成可分为以下三个过程。

(1) 出现构成硬腭的成分: 在前部为中鼻突产生的上切牙部分的硬腭 (第一硬腭), 在两侧由上颌突产生的侧腭突联合而形成。

(2) 侧腭突由垂直位变化为水平位, 位于舌的上部。

(3) 侧腭突互相融合, 并与前部的第一硬腭相融合。

至第 8 周时, 颜面部已初具人面型, 但这时鼻扁而宽, 鼻孔向前, 分离较远, 两眼位于头的外侧, 两眼距离较宽。胎儿后期, 各部分进一步发育, 形状变化, 位置调整, 面部才近似成人面型。

面部发育可理解成两个下颌突, 两个上颌突, 两个侧鼻突和一个中鼻突的生长、分化、联合。也可以说, 面部是由额突和第一鳃弓共同发育而成的。

在胚胎第 6、第 7 周面部各突起开始融合时期, 如果受到各种影响而出现融合不全或不

融合，则会出现唇、腭裂及颌、面裂等畸形（图 1-2-5）。

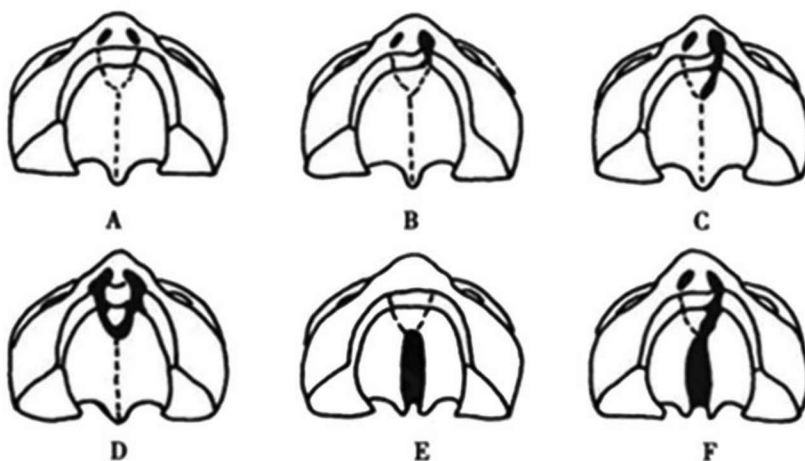


图 1-2-5 发育异常形成各类唇腭裂

三、出生后颅颌面的生长与发育

随着身体长大，颅颌面各部组织结构、功能活动、大小比例和相互关系也在不断变化。

（一）出生后颅颌面的生长期

颅部在出生后至 5~6 岁时继续迅速生长，尤以 1~2 岁增长快速，5 岁后生长速度逐渐减慢，7 岁后颅已达到成人的 90%，此后生长速率明显下降，直至成年生长基本完成。

面部从出生到 5~6 岁时生长最快，此后，生长速度明显减慢，直至青春期前。青春时期面部生长速度再次加快形成青春高峰期，之后生长速度又下降，直至生长停滞。女孩一般在 16 岁左右面部发育基本完成；男孩则到 25 岁面部发育才基本完成。

颌面部的增长时期划分，基本上和身体一致，也和牙的萌出有关，略有差别。

第一快速期：3 周~7 个月——乳牙萌出。

第二快速期：4~7 岁——第一恒磨牙萌出。

第三快速期：11~13 岁——第二恒磨牙萌出。

第四快速期：16~19 岁——第三恒磨牙萌出。

在快速期之间为生长缓慢期。颌面部生长发育，既有个体差异，也有性别不同，一般而言，女性的快速生长期较男性早。第二、第三快速期在正畸临床上具有重要价值。

（二）颌面部骨骼的发育方式

1. 软骨的间质及表面增生 软骨的间质增生是在软骨中央区域，由细胞分裂增殖而扩大软骨体积，并于接近骨组织的软骨部分逐渐钙化为骨组织。表面增生是由透明软骨增生新骨，即由软骨外结缔组织膜的深层细胞分化成软骨细胞，并产生软骨基质而增大体积。

2. 骨缝的间质增生 各骨缝间的结缔组织细胞分裂为成纤维细胞，产生胶原纤维及间质成为成骨基质，后者钙化而成新骨，以增大骨体积。

3. 骨的表面增生 在骨表面以沉积的方式，外侧增生新骨和内侧吸收陈骨，保持骨的厚度相对不变而体积增大。

此外，婴儿颅面部有三个主要透明软骨分布区。

(1) 鼻部。此部的软骨终生不钙化成为骨组织。

(2) 颅底部。蝶骨枕骨之间及枕骨各部分之间的软骨，主要由软骨间质增生而增加颅底前后径。

(3) 下颌髁突软骨之表面，有纤维组织覆盖，因此髁突软骨有表面增生，也有间质增生。在头部骨骼中，髁突是最后停止生长活动者。

婴儿的颅面部由于骨表面增生及骨缝的间质增生而增长（图 1-2-6）。



图 1-2-6 婴儿颅骨骨缝

（三）颅面部的生长发育比例变化及特征

1. 颅面部比例变化 出生后，整个头部与全身的长度比例在不断地改变。如头部在出生后 1 岁占身长的 $\frac{1}{4}$ ，17 岁时仅占身长的 15% ~ 18%。而颅面部的比例也在改变。出生后 1 ~ 2 岁颅部生长速度最快，到 6 岁时其容量完成成人的 90% 以上，而此时的面部仍呈幼稚状态。到 10 ~ 12 岁时颅部就与成人相差很少了（图 1-2-7）。

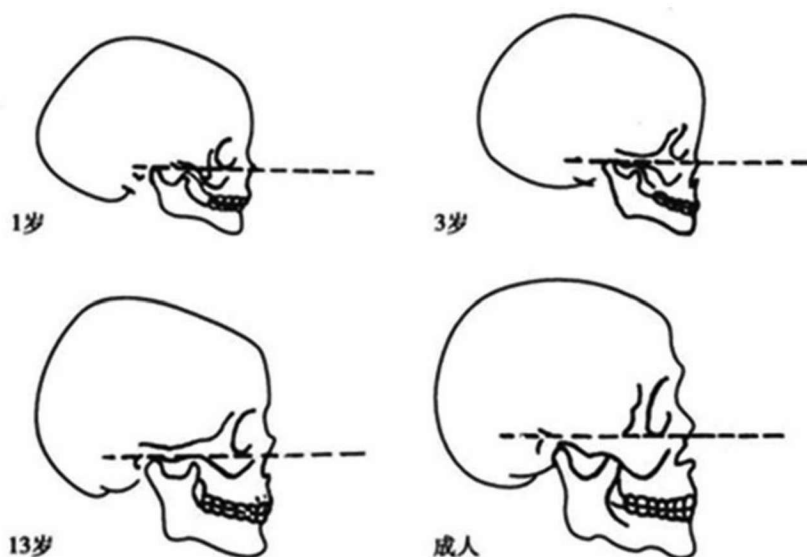


图 1-2-7 颅面部在生长发育期中的比例变化

2. **Brodie** 根据头部 X 线片观测 发现颅面部生长发育有以下特点 (图 1-2-8):

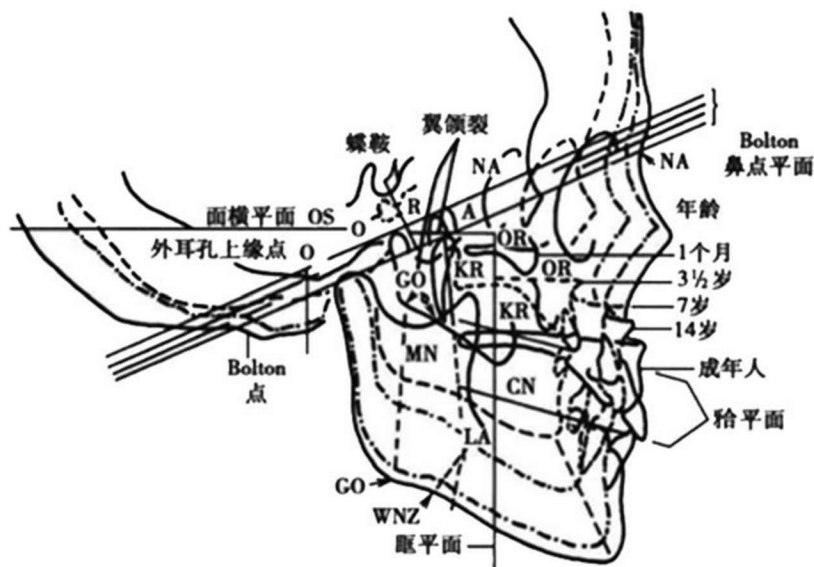


图 1-2-8 面部的增长

(1) 面部的生长型，在儿童发育的最早期即已确定。以后的增长基本上是按定型的轮廓而扩大。

(2) 在增长过程中, 头部的各点均按直线方向推进。

(3) 鼻腔底、牙弓面、下颌体下缘三者与 Bolton 平面保持恒定不变的角度。

(4) 由蝶鞍中心通过上颌第一恒磨牙到颈部所画的直线，可以代表面部向前向下增长的综合方向。

(5) 上颌第一恒磨牙的位置, 较面部其他部分变异较少而恒定。

(6) 头颅增长的速度，随年龄而递减。

(四) 颅部的生长发育

颅部前后径增长主要靠颅底软骨生长。枕骨大孔以前、枕骨基部与蝶骨相连之软骨的生长速率比枕骨大孔侧后部为快,以配合面部向前向下生长。

颅部上下径及左右径增大主要靠颅骨骨缝的生长。出生后许多骨缝及软骨逐渐消失而融合, 颌额缝 6 岁才消失。其次是骨面的表面生长。

颅部的三维（向）生长中，前后径比上下径及左右径增加为多。其生长发育受到颌面部一般型生长发育的影响，同时也受到脑的神经系型生长发育的影响。

颅底的生长发育主要由蝶筛软骨结合、蝶骨间软骨结合和蝶枕软骨结合等部位进行，而蝶骨间软骨结合于出生时钙化，蝶筛软骨结合大约在出生后 7 年钙化，因此，其后颅底的中央部分基本上不进行生长发育。颅底的前方有额骨的生长发育，而蝶枕骨结合在 18 ~ 20 岁也还可以有所活动（图 1-2-9）。