



高等医药院校教材

供护理学专业用

耳鼻咽喉头颈外科临床护理学

◎ 主 编 邱建华



第四军医大学出版社

高等医药院校教材

供护理学专业用

耳鼻咽喉头颈外科临床护理学

主 编 邱建华

副 主 编 陈福权 邓志宏 卢连军 乔 莉

编 委 (按所写章节出现先后排序)

邱建华 陈福权 石 力 邓志宏

林 颖 赵大庆 柏亚玲 娄 皓

陈 阳 卢连军 石照辉 乔 莉

薛 涛 赵 昱

插图绘画 董 晨

第四军医大学出版社·西安

图书在版编目 (CIP) 数据

耳鼻咽喉头颈外科临床护理学/邱建华主编. —西安: 第四军医大学出版社, 2014. 10
ISBN 978 - 7 - 5662 - 0595 - 7

I. ①耳… II. ①邱… III. ①耳鼻咽喉科学 - 外科学 - 护理学②头 - 外科学 - 护理学
③颈 - 外科学 - 护理学 IV. ①R473. 76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 233447 号

erbi yanhou toujing waike linchuang hulixue

耳鼻咽喉头颈外科临床护理学

出版人: 富 明 责任编辑: 张永利

出版发行: 第四军医大学出版社

地址: 西安市长乐西路 17 号 邮编: 710032

电话: 029 - 84776765 传真: 029 - 84776764

网址: <http://press.fmmu.edu.cn>

制版: 绝色设计

印刷: 陕西天意印务有限责任公司

版次: 2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 14 字数: 336 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 5662 - 0595 - 7/R · 1431

定价: 68.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

前 言

《耳鼻咽喉头颈外科临床护理学》由耳鼻咽喉头颈外科的应用解剖生理、专科检查、护理配合和耳鼻咽喉头颈外科疾病及其护理三部分组成，共分八篇。

本教材的主要创新点有以下四个方面：一是填补了耳鼻咽喉头颈外科学专科护理教材的空白；二是体系结构新颖，在耳鼻咽喉头颈外科疾病及其护理部分的编写中，分为耳科学、鼻科学、咽科学、喉科学、气管食管及颈部外科学和甲状腺及腮腺外科学，共六篇，每一篇均包括本专业的常规护理操作、手术前后护理操作和各疾病护理学；三是突出实用性，在各器官疾病护理学中，简要介绍疾病的病因、临床表现、诊断、治疗，重点阐述疾病的护理，包括护理诊断、护理目标、专科护理和健康教育；四是内容富有先进性。

本教材吸纳了耳鼻咽喉头颈外科学和护理学最新进展，图文并茂，主要供本科护理学专业学生使用，也可作为临床护理人员的参考书。

由于编写者水平有限，书中难免有错误或不当之处，敬请批评指正。

编者

2014年7月

目 录

第一篇 耳鼻咽喉头颈外科应用解剖生理

第一章 耳的应用解剖学及生理学	(1)
第一节 外耳应用解剖及生理	(1)
第二节 中耳的应用解剖及生理	(3)
第三节 内耳应用解剖及生理	(8)
第四节 前庭半规管的解剖生理	(13)
第五节 面神经的应用解剖学	(16)
第二章 鼻的应用解剖学及生理学	(19)
第一节 鼻的应用解剖	(19)
第二节 鼻的生理学	(23)
第三章 咽的应用解剖生理	(24)
第一节 咽的应用解剖学	(24)
第二节 咽的生理学	(26)
第四章 喉的解剖生理	(28)
第一节 喉的解剖	(28)
第二节 喉的生理功能	(34)
第五章 气管、支气管、食管、颈部的应用解剖学及生理学	(36)
第一节 气管、支气管的应用解剖学与生理	(36)
第二节 食管的应用解剖学	(38)
第三节 颈部的应用解剖学	(40)
第六章 甲状腺及腮腺的解剖生理	(43)
第一节 甲状腺的解剖生理	(43)
第二节 腮腺的解剖生理	(45)

第二篇 耳鼻咽喉头颈外科专科检查

第一章 耳鼻咽喉头颈外科专科检查所需的基本器械和设备	(46)
第二章 耳鼻咽喉头颈外科专科检查法及护理配合	(47)
第一节 检查者和患者的位置	(47)
第二节 耳科学专科检查法及护理配合	(47)

第三节 鼻科学专科检查法	(55)
第四节 咽喉科专科检查法	(57)

第三篇 耳科学

第一章 耳科常规护理操作	(61)
第一节 外耳道滴药法	(61)
第二节 外耳道冲洗法	(62)
第二章 耳科手术前后护理常规	(63)
第三章 耳科常见疾病护理学	(65)
第一节 先天性耳前瘘管	(65)
第二节 鼓膜外伤	(66)
第三节 耵聍栓塞	(67)
第四节 外耳道异物	(69)
第五节 外耳道炎	(70)
第六节 耳廓假性囊肿	(72)
第七节 分泌性中耳炎	(73)
第八节 急性化脓性中耳炎	(76)
第九节 慢性化脓性中耳炎	(78)
第十节 中耳癌	(80)
第十一节 梅尼埃病	(82)
第十二节 耳硬化症	(84)
第十三节 感音神经性耳聋	(86)
第十四节 周围性面瘫	(88)
第十五节 听神经瘤	(90)
第十六节 颈静脉球体瘤	(92)

第四篇 鼻科学

第一章 鼻科常规护理操作	(94)
第一节 剪鼻毛	(94)
第二节 鼻腔滴药法	(95)
第三节 上颌窦穿刺冲洗法	(96)
第四节 鼻腔冲洗法	(97)
第五节 负压置换法	(98)
第六节 变应性鼻炎脱敏治疗法	(99)
第二章 鼻科手术前后常规护理	(100)
第三章 鼻科常见疾病护理学	(103)
第一节 鼻骨骨折	(103)

第二节	脑脊液鼻漏	(104)
第三节	鼻腔异物	(106)
第四节	鼻疳	(107)
第五节	急性鼻炎	(109)
第六节	慢性鼻炎	(110)
第七节	变应性鼻炎	(113)
第八节	鼻中隔偏曲	(114)
第九节	鼻出血	(116)
第十节	急性鼻窦炎	(120)
第十一节	慢性鼻窦炎	(123)
第十二节	上颌窦癌	(127)
第十三节	慢性泪囊炎	(129)
第十四节	外伤性视神经病变	(130)
第十五节	垂体瘤	(132)

第五篇 咽科学

第一章	咽科常规护理操作	(136)
第一节	咽部涂药法	(136)
第二节	口腔护理	(137)
第二章	咽科手术前后护理常规	(139)
第三章	咽部常见疾病护理学	(141)
第一节	急性咽炎	(141)
第二节	慢性咽炎	(142)
第三节	急性扁桃体炎	(144)
第四节	慢性扁桃体炎	(147)
第五节	扁桃体周脓肿	(150)
第六节	腺样体肥大	(152)
第七节	阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征	(154)
第八节	鼻咽癌	(157)
第九节	鼻咽血管纤维瘤	(159)

第六篇 喉科学

第一章	喉科常规护理操作	(162)
第一节	气管切开常规护理	(162)
第二节	更换全喉套管程序及套管清洗法	(164)
第三节	雾化吸入法	(165)
第四节	鼻饲法	(166)

第二章 喉科手术前后护理常规	(169)
第三章 喉科常见疾病护理学	(171)
第一节 急性会厌炎	(171)
第二节 急性喉炎	(172)
第三节 声带息肉及声带小结	(174)
第四节 喉癌	(175)
第五节 喉阻塞	(178)

第七篇 气管、食管及颈部科学

第一章 气管、食管及颈部常规护理操作	(182)
颈部负压引流管的护理	(182)
第二章 气管、食管及颈部手术前后护理常规	(184)
第三章 气管、食管及颈部护理学	(186)
第一节 气管、支气管异物	(186)
第二节 食管异物	(189)
第三节 颈部开放性外伤	(191)
第四节 颈部闭合性外伤	(194)

第八篇 甲状腺与腮腺科学

第一章 甲状腺与腮腺外科常规护理操作	(197)
第一节 甲状腺活体组织检查法	(197)
第二节 腮腺手术备皮法	(198)
第三节 腮腺术区加压包扎法	(198)
第二章 甲状腺与腮腺外科手术前后常规护理	(200)
第一节 甲状腺患者手术前后常规护理	(200)
第二节 腮腺患者手术前后常规护理	(201)
第三章 甲状腺与腮腺常见疾病护理学	(202)
第一节 结节性甲状腺肿	(202)
第二节 甲状腺腺瘤	(204)
第三节 甲状腺癌	(207)
第四节 腮腺混合瘤	(210)
第五节 腮腺恶性肿瘤	(212)
参考文献	(215)

第一篇

耳鼻咽喉头颈外科 应用解剖生理

第一章 耳的应用解剖学及生理学

第一节 外耳应用解剖及生理

一、外耳应用解剖

外耳包括耳廓和外耳道。

1. 耳廓 (auricle) 附着于颞骨, 由韧带、肌肉、软骨和皮肤构成, 分前、后两面。前面凹凸不平, 主要表面标志有: 耳轮、对耳轮、耳甲腔、耳屏、对耳屏和耳屏间切迹等 (图 1-1-1)。对耳屏下方、无软骨的部分名耳垂。耳廓后面较平整, 其附着处称为耳廓后沟, 为耳科手术的标志之一 (图 1-1-2)。

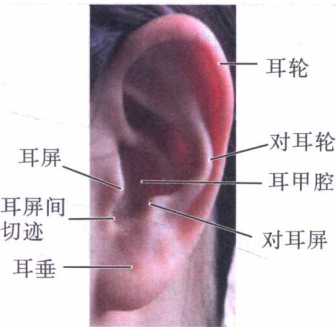


图 1-1-1 耳廓前面观



图 1-1-2 耳廓后面观

耳垂不含软骨,为脂肪和结缔组织构成,耳廓其余部分均为弹性软骨组织,外覆软骨膜和皮肤。耳廓皮下组织少,在炎症、外伤时,渗出物、血肿较难吸收,感觉神经易受压而致剧痛。若治疗不及时,可引起软骨膜炎、软骨坏死,最终导致耳廓变形。耳廓血管位置浅表、皮肤较薄,易发生冻伤。

2. 外耳道 (external acoustic meatus) 由软骨部和骨部组成,起自耳甲腔底,向内止于鼓膜,长 2.5~3.5cm,略呈“S”形弯曲(图 1-1-3)。成人外耳道外 1/3 为软骨部,内 2/3 为骨部。新生儿外耳道因软骨部与骨部尚未完全发育,故耳道较狭窄且塌陷。1 岁以下的婴儿外耳道几乎为软骨所组成。因外耳道呈弯曲状,故在检查外耳道深部或鼓膜时,需牵拉、调整耳道软骨部的位置,使外耳道呈一直线。

外耳道皮肤与软骨膜和骨膜相贴,皮下组织甚少,故当炎症、肿胀时易致神经末梢受压而引起剧痛。软骨部皮肤较厚,含有耵聍腺,能分泌耵聍(cerumen),并富有毛囊和皮脂腺。骨性外耳道皮肤很薄,毛囊和耵聍腺少,顶部有少量皮脂腺。耵聍腺分泌的耵聍和皮脂腺分泌的皮脂可抑制真菌和细菌。颞下颌关节位于外耳道前方,关节的活动有助于外耳道耵聍及上皮碎屑的排出。外耳道炎症时,亦常因咀嚼而增加疼痛。



图 1-1-3 外耳道示意图

3. 外耳的神经、血管及淋巴 外耳的神经来源主要有:下颌神经耳颞支分布于外耳道前壁,故牙痛可引起同侧反射性耳痛;迷走神经耳支分布于外耳道后壁,故刺激外耳道后壁皮肤,可引起反射性咳嗽。另有来自颈丛的耳大神经和枕小神经,以及来自面神经和舌咽神经的分支。

外耳的血液由颈外动脉的颞浅动脉、耳后动脉和上颌动脉供给,后者只供给外耳道;耳廓的前、后面分别由颞浅动脉和耳后动脉供给。外耳与动脉同名的静脉汇流至颈外静脉,部分血液可回流至颈内静脉。耳后静脉可经乳突导血管与乙状窦相通。

外耳的淋巴引流至耳廓周围淋巴结。耳廓前面的淋巴流入耳前淋巴结与腮腺淋巴结,耳廓后面的淋巴流入耳后淋巴结,耳廓下部及外耳道下壁的淋巴流入耳下淋巴结、颈浅淋巴结及颈深淋巴结上群。

二、外耳的生理

外耳的主要生理功能包括:耳廓的集音功能、外耳道对声波的传导、共振作用及对声源定位的功能。据测算,人外耳道对频率为 2000~5000Hz 的声音可提高 10dB 左右。在外耳与头颅的共同作用下,声波抵达两耳时存在时间差,经听觉中枢神经系统的分析处理,对声波的来源进行定位。

第二节 中耳的应用解剖及生理

一、中耳的应用解剖

中耳 (middle ear) 包括鼓室、咽鼓管、鼓窦及乳突四部分。

鼓室 (tympanic cavity) 为不规则的含气腔隙, 位于鼓膜与内耳外侧壁之间, 前下方经咽鼓管与鼻咽相通, 后上方经鼓窦入口与鼓窦及乳突气房相通。以鼓膜紧张部的上、下边缘为界, 将鼓室分为: ①上鼓室 (epitympanum), 位于鼓膜紧张部上缘平面以上的鼓室腔; ②中鼓室 (mesotympanum), 位于鼓膜紧张部上、下缘平面之间, 即鼓膜紧张部与鼓室内壁之间的鼓室腔; ③下鼓室 (hypotympanum), 位于鼓膜紧张部下缘平面以下鼓室腔。鼓室的上下径约 15mm, 前后径约 13mm; 内外径在上鼓室为 2~6mm。鼓室的含气容积为 1~2ml。鼓室内有听骨、肌肉及韧带等。腔内为黏膜所覆盖, 为无纤毛扁平上皮、立方上皮及纤毛柱状上皮。

(一) 鼓室六壁

鼓室有外、内、前、后、顶、底六个壁 (图 1-1-4)。

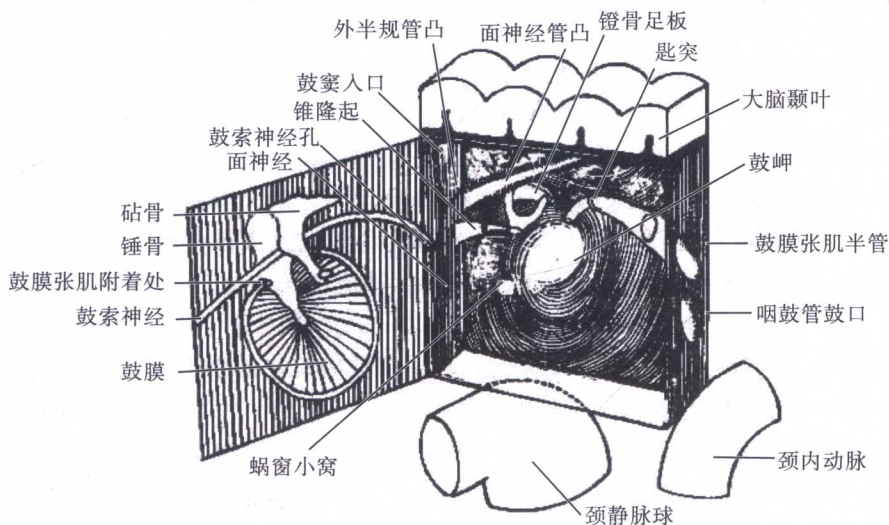


图 1-1-4 鼓室六壁示意图

1. 外壁 由骨部及膜部构成。骨部较小, 即鼓膜以上的上鼓室外侧壁; 膜部较大, 即鼓膜。

鼓膜 (tympanic membrane): 为半透明薄膜, 介于鼓室与外耳道之间, 呈椭圆形或圆形。成人鼓膜高约 9mm、宽约 8mm、厚约 0.1mm。因外耳道前下壁较后上壁为长, 故鼓膜前下方朝内倾斜, 与外耳道底呈 $45^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 角。

鼓膜组织学分为三层: 紧张部由外向内依次为上皮层、纤维组织层 (含有浅层放射形纤维和深层环形纤维) 和黏膜层, 松弛部纤维组织较少, 锤骨柄附着于紧张部纤

维组织层中间。鼓膜的周缘略厚，大部分借纤维软骨环嵌附于鼓沟内，名紧张部（pars tensa）。其上方鼓沟缺如，鼓膜直接附丽于颞鳞部，较松弛，名松弛部（pars flaccida）。鼓膜紧张部中央向内凹入，形似喇叭状，松弛部较平坦。

鼓膜的表面标志（图 1-1-5），中心部最凹点相当于锤骨柄的尖端，称为脐（umbo）。自脐沿锤骨柄向上可见锤骨短突（short process of malleus），也名锤凸。在脐与锤凸之间，有一白色条纹，称锤纹，为锤骨柄透过鼓膜表面的映影。自锤凸之向前有锤骨前襞（anterior malleolar fold），向后至有锤骨后襞（posterior malleolar fold），二者均系锤骨短突挺起鼓膜所致，为鼓膜紧张部和松弛部的分界线。用耳镜检查鼓膜时，自脐向前下达鼓膜边缘有一个三角形反光区，名光锥（cone of light），系外来光线被鼓膜的凹面反射而成。当鼓膜位置改变时光锥可以变形或消失。临床上为便于描记，常将鼓膜分为四个象限：即沿锤骨柄做一假想直线，另经鼓膜脐做一与其垂直相交的直线，将鼓膜分为前上、前下、后上、后下四个象限。



图 1-1-5 鼓膜

2. 内壁 即内耳的外壁，有多个凸起和小凹。鼓岬（promontory）为内壁中央较大的膨凸，系耳蜗底转所在处，其表面有鼓室神经丛。鼓岬后上方有一小凹，称前庭窗龕（或卵圆窗龕），前后、上下径分别约 3.25mm 和 1.75mm。龕的底部有前庭窗又名卵圆窗（oval window），面积约 3.2mm²，为镫骨足板及其周围的环韧带所封闭，通向内耳的前庭。鼓岬后下方有一小凹，称圆窗龕，其底部偏上方有蜗窗又名圆窗（round window），为圆窗膜所封闭，略椭圆，面积约 2mm²，其位置与镫骨足板平面呈直角，内通耳蜗鼓阶。匙突（cochleariform process）位于前庭窗之前稍上方，鼓膜张肌的肌腱绕过匙突向外达锤骨柄与颈部交界处的内侧。

3. 前壁 前壁下部以极薄的骨板与颈内动脉相隔；上部有二口：上为鼓膜张肌半管的开口，下为咽鼓管的鼓室口。

4. 后壁 又名乳突壁，上宽下窄，后壁上部有一腔隙，名鼓窦入口（aditus），上鼓室借此与鼓窦相通。鼓窦入口下方有外半规管凸。鼓窦入口之底部，适在面神经管水平段与垂直段相交处之后方，有一容纳砧骨短脚的小窝，名砧骨窝（incudial fossa），为中耳手术的重要标志。后壁下内方，相当于前庭窗的高度，有一小锥状突起，名锥隆起（pyramidal eminence），内有小管，镫骨肌腱由此小管内伸出，附丽于镫骨颈后面。在锥隆起的外侧和鼓沟内侧之间有鼓索小管的鼓室口，鼓索神经由此穿出，进入鼓室。

5. 上壁 为鼓室的顶壁，名鼓室盖（tegmen tympanic），由颞骨岩部前面构成，将鼓室与颅中窝分开。前与鼓膜张肌管之顶相连接，向后延伸即成鼓窦顶壁，名鼓窦盖。位于鼓室盖的岩鳞裂（fissure petrosquamosa）在婴幼儿时常未闭合，硬脑膜的细小血管

经此裂与鼓室相通，可成为中耳感染向颅内扩散的途径之一。

6. 下壁 借薄骨板将鼓室与颈静脉球分隔，其前内方为颈动脉管后壁。鼓室下壁先天性缺损时，颈静脉球可突入下鼓室，在此情况下施行鼓膜切开术，容易伤及颈静脉球而发生严重出血。下壁内侧有一小孔，通过舌咽神经鼓室支。

(二) 鼓室内内容物

1. 听骨 共三块，为人体中最小的一组骨，由外向内依次为锤骨 (malleus)、砧骨 (incus) 和镫骨 (stapes)。三者借锤砧关节、砧镫关节相互衔接形成听骨链 (ossicular chain, 图 1-1-6)，连接鼓膜和前庭窗，将鼓膜感受到的声波传入耳蜗。

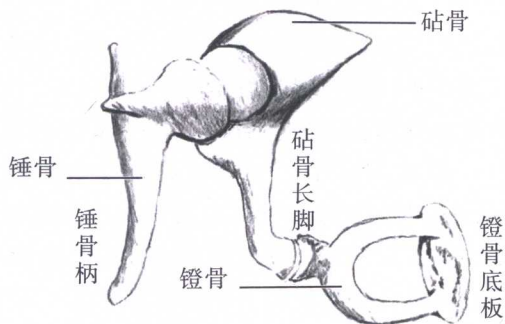


图 1-1-6 听小骨及听骨链

锤骨形如锤，位于鼓室中部和最外侧，长 8~9mm，有头、颈、短突、长突和柄。锤骨头位于上鼓室，其头的后内方有凹面，与砧骨体形成锤砧关节。

砧骨分为体、长脚和短脚，长脚约 7mm，短脚约 5mm。砧骨体位于上鼓室后方，其前与锤骨头相接形成锤砧关节。短脚位于鼓室入口底部，其尖端借韧带附于砧骨窝内。长脚位于锤骨柄之后、与锤骨柄相平行，末端内侧有一膨大向内的突起名豆状突 (lenticular process)，豆状突与镫骨头形成砧镫关节。

镫骨形如马镫，分为头、颈、前脚、后脚和足板 (foot plate)，高 3~4mm。镫骨头与砧骨长脚豆状突相接。颈甚短，其后有镫骨肌腱附着。镫骨足板呈椭圆形，长 3mm，宽 1.4mm，借环韧带 (annular ligament) 连接于前庭窗。

2. 听骨韧带 有锤上、锤前、锤外侧韧带，砧骨上、砧骨后韧带和镫骨环韧带等，将听骨系附于鼓室内。

3. 鼓室肌肉 ①鼓膜张肌 (tensor tympani muscle)：起自咽鼓管软骨部、蝶骨大翼和鼓膜张肌管壁，其肌腱向后绕过匙突呈直角向外止于锤骨颈下方，受三叉神经下颌支支配；此肌收缩时牵拉锤骨柄向内，增加鼓膜张力，以免鼓膜震破或伤及内耳；②镫骨肌 (stapedius muscle)：起自鼓室后壁锥隆起内，其肌腱自锥隆起穿出后，向前下止于镫骨颈后方，由面神经的镫骨肌支司其运动；此肌收缩时可牵拉镫骨头向后，使镫骨足板以后缘为支点，前缘向外跷起，以减少内耳压力。

4. 鼓室的神经 主要为鼓室丛与鼓索神经。①鼓室丛 (tympanic plexus)：由舌咽神经的鼓室支及颈内动脉交感神经丛的上、下颈鼓支组成，位于鼓岬表面，司鼓室、咽鼓管及乳突气房黏膜的感觉；②鼓索神经 (chorda tympani nerve)：自面神经垂直段的中部分出，在鼓索小管内向上向前进入鼓室，经砧骨长脚外侧和锤骨柄上部内侧、相当于鼓膜张肌附丽处下方，向前下方经岩鼓裂出鼓室，与舌神经联合终于舌前 2/3 处，司味觉。

(三) 咽鼓管 (eustachian tube)

咽鼓管为连接鼓室与鼻咽的通道，位于颞骨鼓部与岩部交界处，成人全长约

35mm, 其外 1/3 为骨部, 内 2/3 为软骨部 (图 1-1-7)。咽鼓管鼓室口位于鼓室前壁上部, 咽鼓管咽口位于鼻咽侧壁。咽鼓管自鼓室口向内、向前、向下达咽口, 与水平面约呈 40° 角。成人咽鼓管鼓室口高于咽口 $2 \sim 2.5\text{cm}$, 小儿咽鼓管较短、内径较宽、接近水平, 故小儿咽部感染易经此管侵入鼓室。

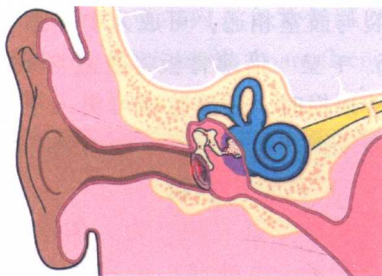


图 1-1-7 咽鼓管示意图

咽鼓管骨部为开放性管腔, 内径最宽处为鼓室口, 越向内越窄, 骨与软骨部交界处最窄, 称为峡, 长约 2mm, 内径约 1mm, 自峡向咽口又逐渐增宽。咽鼓管软骨部的后内及顶壁由软骨板构成, 前外壁系由黏膜和肌膜组成, 静止状态时软骨部闭合成一裂隙。由于腭帆张肌、腭帆提肌、咽鼓管咽肌起于软骨壁或结缔组织膜部, 前两肌止于软腭, 后者止于咽后壁, 故当张口、吞咽、呵欠时由于上述肌肉收缩, 可使咽口开放, 鼻腔的气体进入鼓室, 可调节鼓室气压, 保持鼓膜内、外压力平衡。

咽鼓管黏膜为假复层纤毛柱状上皮, 纤毛运动方向朝向鼻咽部, 可使鼓室分泌物得以排除; 软骨部黏膜呈皱襞样, 具有活瓣作用, 故能防止咽部分泌物进入鼓室。

(四) 鼓室 (tympanic antrum)

鼓室为鼓室后上方的含气腔, 内覆黏膜, 前经鼓室入口与上鼓室相通, 向后下通乳突气房后, 出生时即存在。幼儿鼓室位置较浅较高, 随着乳突的发育而逐渐向下移位。鼓室上方以鼓室盖与颅中窝相隔, 内壁前下有外半规管凸, 后壁借乳突气房及乙状窦骨板与颅后窝相隔, 外壁为乳突皮质。成人鼓室的大小、形状、位置因人而异, 并与乳突气化的程度有直接关系。

(五) 乳突 (mastoid process)

乳突为含气的骨性腔隙, 内覆黏膜, 向内与鼓室相通。乳突气房的发育及分布范围因人而异 (图 1-1-8)。根据气房发育程度, 乳突可分为四种类型。①气化型: 气房较大、间隔的骨壁较薄, 此型约占 80%; ②板障型: 乳突气化不良, 气房小而生多, 形如头颅骨的板障; ③硬化型: 乳突未气化, 骨质致密, 多由于婴儿时期鼓室受羊水刺激、细菌感染或局部营养不良所致; ④混合型 (mixed type): 上述两型或三型俱存者。乳突气房内有纤毛的黏膜上皮覆盖。

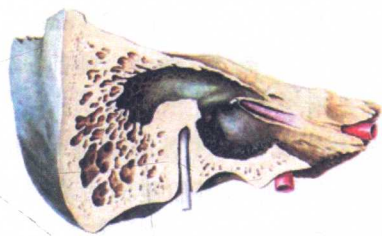


图 1-1-8 乳突气房

二、中耳的生理

声能在不同的介质中传递时, 因声阻抗的不同, 其传递的效率会发生变化, 两种介质声阻抗相差越大, 则传递效率越差, 如水的声阻抗远高于空气的声阻抗。因此中耳的主要功能就是使液体 (如淋巴液) 对声波传递的高阻抗引起的声能衰减, 通过中耳的增压作用得到补偿, 达到两者阻抗的匹配, 从而将空气中的声波振动能量高效率的传入耳蜗外淋巴液。中耳的阻抗匹配作用主要是通过鼓膜和听骨链组成的传音装置

来完成,基本机制有二:①鼓膜与镫骨足板的面积差;②听骨链的杠杆作用。

1. 鼓膜的生理功能 由于鼓膜的周边嵌附于鼓沟,其有效振动面积约为解剖面积的 $\frac{2}{3}$, 约 55mm^2 , 比镫骨足板面积 (3.2mm^2) 大 17 倍, 亦即声波从鼓膜传递到镫骨足板时, 振幅减小而声压增强 17 倍。

2. 听骨链的生理功能 声波振动由鼓膜传至耳蜗, 其高效的阻抗匹配主要通过听骨链的杠杆作用实现。以听骨链的运动轴心为支点 (图 1-1-9), 可将锤骨柄与砧骨长脚视为杠杆的两臂, 其长度之比为 1:3:1。按照杠杆作用原理, 在支点两侧力量相等时, 增力的多少取决于两臂长短之比。因此, 通过听骨链的杠杆作用, 可使声压自锤骨柄传至前庭窗时增加 1.3 倍。

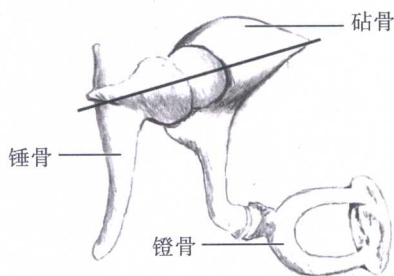


图 1-1-9 听骨链运动轴心示意图

由此可知, 声波经过鼓膜、听骨链到达镫骨足板时可提高 $1.3 \times 17 = 22.1$ 倍, 相当于声压级 27dB。若加上鼓膜弧度的杠杆作用, 则增益更多。因声阻抗不同, 声波从空气达内耳淋巴液时所衰减的能量约 30dB, 通过中耳的增压作用基本得到补偿。

3. 鼓室肌的生理功能 鼓室肌收缩会改变中耳的传音特性。鼓室肌包括鼓膜张肌和镫骨肌。前者受三叉神经支配, 收缩时将锤骨柄和鼓膜向内牵引, 使鼓膜的紧张度增加, 并相应地引起镫骨足板推向前庭窗, 以致内耳外淋巴压力增高。后者受面神经支配, 收缩时牵引镫骨头向后, 使足板前部向外跷起, 导致外淋巴压力减低。此二肌相互作用, 可防止或减轻耳蜗受损。鼓膜张肌对声刺激的反射阈大于镫骨肌, 因此在声音引起耳内肌的反射中, 镫骨肌的收缩起主要作用。

在 250 ~ 4000Hz 范围内, 人耳镫骨肌反射阈为 70 ~ 90dB。耳内肌反射具有潜伏期, 刺激增强时潜伏期可缩短, 其对声刺激的保护作用, 低频较高频为优。但对突发性的爆震声其保护作用不大。临床听力检查中, 常用声刺激引起镫骨肌反射的生理特性, 进行听力诊断和鉴别诊断。

4. 咽鼓管的生理功能

(1) 维持中耳内外压力平衡 由于咽鼓管软骨部管壁的弹性作用和周围组织的压力, 咽鼓管咽口平时呈闭合状态。当吞咽、打哈欠、打喷嚏等动作时, 使咽鼓管开放, 气体进入中耳, 调节鼓室内气压与外界大气压保持平衡, 使中耳传音结构维持正常的功能。腭帆张肌、腭帆提肌及咽鼓管咽肌司咽鼓管的开放, 以腭帆张肌最为重要。

(2) 引流作用 鼓室与咽鼓管黏膜之杯状细胞与黏液腺产生的黏液, 借咽鼓管黏膜上皮的纤毛运动不断向鼻咽部排出。

(3) 防声作用 咽鼓管通常处于关闭状态, 能阻挡说话声、呼吸声等经咽鼓管直接传入鼓室而振动鼓膜。咽鼓管外 $\frac{1}{3}$ 的鼓室段处于开放状态, 并呈逐渐变窄的漏斗状, 表面被覆部分皱褶的黏膜, 可吸收因圆窗膜及鼓膜振动而引起的鼓室腔内的声波, 故有消声作用。

(4) 防止逆行感染 咽鼓管软骨部黏膜较厚, 黏膜下层疏松结缔组织, 使黏膜表面产生皱襞, 后者具有活瓣作用, 加上黏膜上皮的纤毛运动, 可阻止鼻咽部的感染进入鼓室。

第三节 内耳应用解剖及生理

内耳 (inner ear) 埋藏于颞骨岩部, 结构复杂而精细, 故又称迷路 (labyrinth)。按解剖和功能分为耳蜗、前庭和半规管 (图1-1-10) 三部分。从组织学上分为骨迷路 (osseous labyrinth) 与膜迷路 (membranous labyrinth)。骨迷路由致密的骨质构成。骨迷路内有膜迷路, 膜迷路内有听觉与位觉感受器。骨迷路和膜迷路之间充满外淋巴液 (perilymph), 而膜迷路含有内淋巴 (endolymph) 液, 内、外淋巴液互不相通。膜迷路 (membranous labyrinth) 由膜管和膜囊组成, 借细小网状纤维束悬浮于外淋巴液中, 自成一密闭系统, 称内淋巴系统。分为膜蜗管、椭圆囊、球囊、膜半规管, 各部相互连通 (图1-1-10)。膜迷路内包含司听觉和平衡的结构, 包括膜蜗管、位觉斑、壶腹嵴和内淋巴囊。

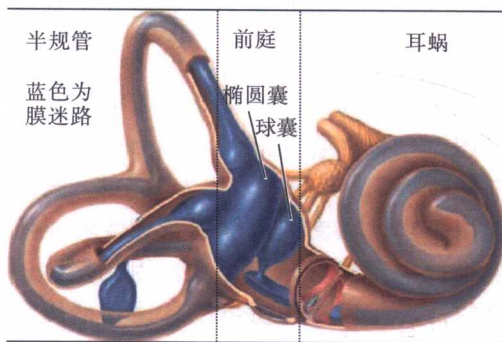


图1-1-10 膜性半规管示意图

一、耳蜗 (cochlea) 的解剖

(一) 骨性耳蜗

骨性耳蜗形似蜗牛壳, 主要由位于中央、呈圆锥形的蜗轴 (modiolus) 和环绕蜗轴的骨蜗管 (osseous cochlear duct) 组成 (图1-1-11)。人类骨蜗管 2.5 ~ 2.75 周, 底宽顶窄, 底周相当于中耳的鼓岬。蜗底最宽直径约 9mm, 蜗底至蜗顶高约 5mm, 蜗底向后内方, 构成内耳道底; 蜗顶向前外方, 近咽鼓管鼓室口。

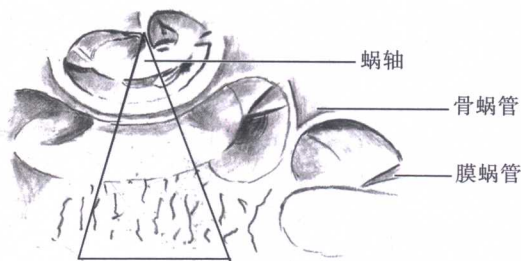


图1-1-11 耳蜗蜗轴及膜蜗管示意图

从蜗轴伸出的骨螺旋板在骨蜗管中旋绕, 并借基底膜将骨螺旋板与骨蜗管外侧壁相连接, 因此骨蜗管被完整地分为上下两腔, 上腔又被前庭膜分割为两腔, 故骨蜗管内共有三个管腔: 上方名前庭阶, 自前庭窗开始; 中间为膜蜗管, 又名中阶; 下方名鼓阶 (scala tympani), 起自蜗窗 (圆窗)。前庭阶和鼓阶含外淋巴液, 中阶含内淋巴液。前庭阶和鼓阶的外淋巴液经顶部的蜗孔相通。耳蜗底周的蜗窗附近有蜗水管内口, 鼓阶的外淋巴液经蜗水管与蛛网膜下腔相通。蜗神经纤维通过蜗轴和骨螺旋板相接处的小孔到达螺旋神经节。

(二) 膜蜗管 (membranous cochlear duct)

膜蜗管为耳蜗内螺旋形的膜性盲管, 位于前庭阶与鼓阶之间, 又名中阶, 含内淋巴液。膜蜗管的横切面呈三角形, 有上、下、外三壁: 上壁为前庭膜 (vestibular membrane), 起自骨螺旋板, 向外上止于骨蜗管的外侧壁; 外侧壁为螺旋韧带和血管纹 (stria

vascularis); 下壁由骨螺旋板游离面骨膜增厚形成的螺旋缘和基底膜组成。基底膜 (basilar membrane) 起自骨螺旋板的游离缘, 向外止于骨蜗管外壁的基底膜嵴。位于基底膜上的螺旋器 (spiralorgan) 是听觉感受器又名 Corti 器 (图 1-1-12)。蜗顶的基底膜较蜗底宽, 亦即基底膜的宽度由蜗底向蜗顶逐渐增宽, 而骨螺旋板及其相对的基底膜嵴则逐渐变窄。

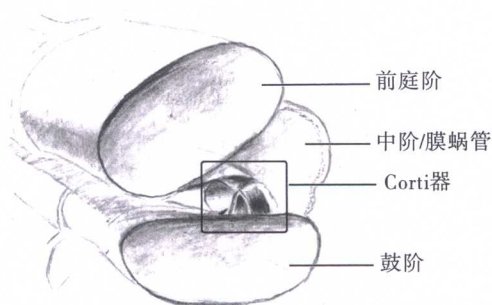


图 1-1-12 耳蜗 Corti 器示意图

螺旋器 (Corti 器): 位于基底膜上, 自蜗底至蜗顶全长约 32mm, 由内、外毛细胞 (inner and outer hair cells)、支持细胞和盖膜 (tectorial membrane) 等组成。内、外毛细胞是听觉的感受细胞。内毛细胞呈烧瓶状, 位于蜗轴侧, 为单排, 约 3500 个; 外毛细胞靠外侧, 呈试管状, 为三排, 约有 12 000 个。内、外毛细胞顶部表面伸出静纤毛, 其根部藏于顶面增厚的表皮板中。内毛细胞的静纤毛至少有两列, 呈“U”形排列; 外毛细胞的静纤毛至少有三列, 呈“W”或“V”形排列。毛细胞无动纤毛。外毛细胞静纤毛远离蜗轴的一列为最长, 其末端与盖膜接触; 内毛细胞的静纤毛除部分基底周者外, 不与盖膜接触。一个毛细胞的静纤毛之间相互结合形成静纤毛束。因此, 盖膜的机械性偏移会影响整个静纤毛束。基底膜不同部位毛细胞的高度不一, 从蜗底至蜗顶其毛细胞逐渐变高。在蜗底 (高频端) 毛细胞的静纤毛短, 靠近蜗顶静纤毛逐渐变长。静纤毛的长度与其劲度成反比, 即静纤毛越长劲度越小。耳蜗毛细胞的高度以及静纤毛长度的梯度变化, 很可能是产生耳蜗音频排列和调谐功能的形态学基础。

盖膜是螺旋缘前庭唇向外延伸的纤维和胶状基质膜, 与 Corti 器形成松散连接, 是 Corti 器的重要组成部分, 其底面与外毛细胞静纤毛接触, 自蜗底至蜗顶逐渐增宽变厚。目前认为 Corti 器的支持细胞具有维持 Corti 器和毛细胞的形态、保持耳蜗内环境的稳定及细胞间信息传递及离子转运的作用。

二、耳蜗的生理

(一) 声音传入耳蜗的途径

声音经两条途径传入内耳, 一是通过鼓膜和听骨链, 二是通过颅骨。前者称空气传导 (简称气导), 后者称骨传导 (简称骨导)。生理状态下, 以空气传导为主。

1. 空气传导 (air conduction) 传导过程简示如下:

声波 锤骨→砧骨

↓

↑

↓

耳廓→外耳道→鼓膜 镫骨→前庭窗→外、内淋巴→螺旋器→听神经→听觉中枢
空气振动 传声变压 液体波动 感音 神经冲动 综合分析
(外耳) (中耳) (内耳) (迷路后) (大脑皮质)

从空气传导过程看, 外耳集音, 中耳传音, 将空气中的声波传入内耳。内耳则具有感音功能。镫骨足板振动引起耳蜗淋巴液产生波动, 耳蜗淋巴液波动时振动基底膜,