

神经耳科学

NEUROTOLOGY

主编 李学佩



北京大学医学出版社

神 经 耳 科 学

主 编 李学佩

北京大学医学出版社

图书在版编目(CIP)数据

神经耳科学 / 李学佩主编 — 北京: 北京大学医学出版社, 2007

ISBN 978-7-81071-845-5

I. 神... II. 李... III. 神经耳科学 IV. R764.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 071852 号

神经耳科学

主 编: 李学佩

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 刘清华 赵 蔚 责任校对: 杜 悦 责任印制: 郭桂兰

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 57 字数: 1470 千字

版 次: 2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷 印数: 1-2600 册

书 号: ISBN 978-7-81071-845-5

定 价: 360.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

本书由

北京大学医学部科学出版基金

资助出版

编者名单

主 编 李学佩

编 者 (以编写章节先后为序)

- 李学佩 北京大学第三医院
李兴启 解放军总医院耳鼻咽喉科研究所
伍伟景 中南大学湘雅二医院
于立身 空军航空医学研究所
方耀云 解放军总医院
龚树生 华中科技大学同济医学院协和医院
冯 永 中南大学湘雅医院
贺楚峰 中南大学湘雅医院
贺定华 中南大学湘雅医院
郑溶华 北京大学第三医院
卢云云 北京朝阳医院 (西)
徐 进 北京医院
张连山 北京协和医院
唐光健 北京大学第一医院放射科
章 翔 第四军医大学西京医院神经外科研究所
王锦玲 第四军医大学西京医院全军耳鼻咽喉专科研究所
王占祥 厦门市第一医院神经外科
殷善开 上海交通大学附属第六人民医院
马芙蓉 北京大学第三医院
吴 皓 上海第二医科大学附属新华医院
张治华 上海第二医科大学附属新华医院
汪照炎 上海第二医科大学附属新华医院
谢鼎华 中南大学湘雅二医院
肖自安 中南大学湘雅二医院
沙素华 美国密歇根大学 Kresge Hearing Research institute
姜鸿彦 美国密歇根大学 Kresge Hearing Research institute
Jochen Schacht 美国密歇根大学 Kresge Hearing Research institute
胡 岗 中国聋儿康复研究中心
张素珍 解放军总医院
宋为明 北京大学第三医院
李健东 北京世纪坛医院
郝 昕 解放军总医院耳鼻咽喉科研究所
曹克利 北京协和医院
李 炬 中国聋儿康复研究中心
梁 巍 中国聋儿康复研究中心

序言一

耳作为人体感受声波、加速度及重力场作用的惟一感受器，是中枢神经系统沟通外界的一扇窗户。它和眼的色、光、形态感受器相结合，获得了占人体总量达95%以上的信息，在人类言语的形成、发育与维持中，有不可或缺的作用，是人类知识经验的积累、交流活动中不可缺少的器官。耳神经功能状态可视为人体，尤其是神经系统正常生理或病理现象的明镜。集耳科学、神经科学、眼科学所形成的神经耳科学已成为脑科学研究的重要组成部分，并随着信息科学、航天科学的发展，日渐深入到人类活动之中，从而变得更为重要，内容更加丰富。

新的需求呼唤探索，探索的成果孕育新的著作。20世纪90年代初，李学佩教授在国内首次编写出版《神经耳科学》专著，规范了该学科领域的研究范围与方法，对我国神经耳科学的发展起了推动作用。在10余年之后，有幸先睹李教授主编的新版《神经耳科学》巨著，有耳目全新的震撼感。新版本实为李教授多年锲而不舍、潜心研究的积累之作，并由30余位具有不同专长之老、中、青年专家合力参编，他们广泛参阅国内外文献，结合自身工作经验，各尽所能，使国内、外最新的研究与应用成果汇集书中，如听性诱发电位、耳声发射、前庭诱发电位、人工耳蜗、听神经病及遗传性聋研究等新的诊疗方法、新的研究发现和新的病种等均被收录，为国内同行提供了一本具有国际水平的专业参考书和专业人才培养教材。荣幸地应李教授之约命笔为序，我确信本书的发行，将对本专业的发展产生积极推动作用，谨此，向作者们的奉献致谢，并向同仁们热烈推荐。

中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会 名誉主任委员
解放军耳鼻咽喉研究所 所长



序言二

近十余年来耳鼻咽喉头颈外科发展迅速，知识更新日益频繁，与相关学科的结合、渗透也日趋广泛和深入，特别是高分辨率颞骨CT、核磁共振成像系统、听觉与平衡觉的电生理检测技术、分子生物学诊断技术的广泛应用以及侧颅底解剖研究、视前庭通路研究不断取得新的进展。耳科学与神经内科学、眼科学及其相关基础学科的联系日趋深入，对疾病的认知、处理的深度和广度也随之发生了深刻变化。由此对疾病的认识和处理方式、方法也发生了很大的变化，不断从以疾病为中心向以病人为中心的方向转化，大量临床诊治工作已不再局限于某一学科或某一部门。现代医学技术的进步使得临床工作者必须具备扎实的专业知识，同时也必须具备丰富的相关学科知识，顺应时代发展的需要，《神经耳科学》应运而生，丰富了我们的知识宝库。

李学佩教授等一批资深老专家携多位优秀中青年学者在完成繁重的临床工作、科研任务之余，将他们积累了多年的临床经验加以整理归纳，结合大量的现代医学知识，系统地阐述了神经耳科学诸多疾病的发生、发展规律，汇集立说。细读品味，引人入胜，惠及当代，滋补后世。作者们从相关疾病发生的组织胚胎学、解剖学、生理学、免疫学、分子生物学、影像学、耳神经外科学、听觉康复等多方面、多层次地较为详细地阐明对相关疾病的新认识，新见解，结合国内外最新研究动态，力求理论与实践的结合。该书的内容，集中地体现了对知识的渴求、对技术的精益求精、对学术思想的去伪存真，实为神经耳科领域不可多得的上乘参考书，是青年学者及专业工作者的良师益友。《神经耳科学》的出版发行，无疑将为推动神经耳科学向前发展，翻开新的一页。

中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会 主任委员
中华耳鼻咽喉头颈外科杂志 主 编

韩 洁 民

前言



北京大学第三医院
教授 主任医师

神经耳科学是介于耳科学、神经内科学和眼科学之间的一门边缘学科，是现代耳科学中最具生命力和发展前景的一门学科。它研究与耳相关的听、前庭和面神经的解剖、生理、病理、免疫、遗传及分子生物学等基础科学及临床的诊治和预防。它的兴起和发展是基于该学科中所致疾病的高发病率、高危害性以及诊断治疗的困难与可探索性，是需要今后几代人为之努力奋斗的事业。

神经耳科学的渊源应追溯到上世纪初，但真正开始成形则应在20世纪60年代。它的发展是基础理论研究和手术技术发展的结果，后者则得益于手术显微镜和电钻的使用和改进，诊断技术特别是电反应检测和影像学检查包括CT扫描和MRI的发展，大大提高了诊断的精确性。抗生素的发展保证了手术的成功。手术技术的开创发展首先应归功于美国William House。他从住院医师开始直至去世，在神经耳外科技探索发展中经历了艰苦历程。从最开始的面神经隐窝径路、以至以后探索的中颅窝径路和迷路径路，通过这些径路，他进行了听神经瘤切除等手术，直至人工耳蜗植入术。他从不满足于前人的经验，最善于从临床工作中发现问题，并带着问题，回到实验室进行尸体颞骨解剖，从实验中发现新的径路，并应用到临床实践中去。他不断探索，不断前进，推动了神经耳科学的发展。因此，被尊称为“神经耳科学之父”。

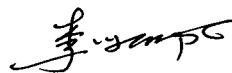
本人于1991年编著出版的我国第一本“神经耳科学”专著，距今已有15年了。我国神经耳科学由当时蹒跚走步的婴幼儿逐步成长。现在，我国无论在基础理论和临床工作方面都有长足的发展。毛细胞再生、感音神经性聋特别是遗传性耳聋分子生物学研究、听神经瘤切除、前庭神经切断、面神经全程减压、显微血管神经减压、人工耳蜗植入以及颅底外科手术此起彼伏，方兴未艾。一门新兴学科的建立、推广和发展，有赖于对该学科知识的普及和学习，而这门学科的迅猛发展，需要对十几年前的知识加以修订、更新和补充。有鉴于此，编写一本全新的、能反映

当前神经耳科学最新成就与发展的专著势在必行。为达此目的，必须变当年作者一人的著述为集全国神经耳科学各方面专家的经验与专长于一书，使之真正能代表我国神经耳科学最高水平的专著，这也是本书的第一个特点。第二个特点，这次参加编写的作者，除我国卓有成就的老一代专家外，还包括了活跃在神经耳科学领域的、在各个方面有较高造诣和临床经验的中青年一代专家。第三个特点是本书内容涵盖了神经耳科学的各个方面，是一本有100多万字的、能代表当前该领域水平的比较全面的大型著作，希望该书能成为耳鼻咽喉科、神经内外科、眼科及各有关专科医师、进修医师、研究生学习的高级参考书。

在本书出版之际，我要特别感谢美国伊阿华大学医院、国际知名的神经耳科学专家McCabe教授的恩泽，我也特别缅怀我国耳鼻咽喉科的前驱姜泗长教授对1991年版《神经耳科学》首次问世时所给予的特别关怀，并为之作序。当然，我也要感谢参加本书编写的各位专家，他们在肩负繁重的医、教、研工作的情况下，高质量、高水平地完成了编写任务，贡献了自己宝贵的专长和经验，为发展我国的神经耳科学作出了贡献。特别需要指出的是，中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会名誉主任委员、解放军耳鼻咽喉研究所所长杨伟炎教授与中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会主任委员、中华耳鼻咽喉头颈外科杂志主编、同仁医院院长韩德民教授分别为本书作序，表示了对本书的关怀，这既是本书的荣幸，也反映了他们对我国神经耳科学发展的殷切期望。最后，我要感谢北京大学医学出版社在本书出版中给予的巨大支持，没有这种支持，本书的问世是不可能的。希望本书的全新出版，对普及、推动和发展我国神经耳科学起到积极的作用。

由于本书是由全国30多位专家分头执笔编写的，各人编写的风格迥异；每一章都可独立成章，为保持各章的系统性和完整性，不可避免地会出现各章之间某些内容的重复，这种重复，从方便读者阅读来说或许是必要的。本人在有生之年，能为我国神经耳科学的发展竭尽绵薄之力，殊感荣幸和欣慰，但由于本人才疏学浅，主编此作，多有力不从心之感，肯定会有各种各样的缺点和不足，祈请各位读者不吝批评指正！

北京大学第三医院
主任医师 教授



目 录

第一篇 解剖、生理及其他基础科学

第 一 章	听末梢器官及听中枢传导通路	李学佩	2
第 二 章	听觉神经系统的生理学	李兴启、伍伟景	17
第 三 章	前庭末梢器官及前庭中枢传导通路	于立身	45
第 四 章	前庭系统生理学	于立身	61
第 五 章	眼运动系统	李学佩	77
第 六 章	神经耳科学相关病理学	方耀云	85
第 七 章	神经耳科学相关免疫学	龚树生	118
第 八 章	神经耳科学相关分子生物学	冯 永、贺楚峰、贺定华	140

第二篇 诊断学

第 九 章	神经耳科学检查	李学佩	166
第 十 章	纯音测听与言语测听	郑溶华	172
第 十 一 章	声导抗测听	郑溶华	181
第 十 二 章	听觉诱发电位的神经生物学基础及临床应用	李兴启、卢云云	188
第 十 三 章	耳声发射	徐 进	237
第 十 四 章	眼震电图及前庭功能检查	于立身	265
第 十 五 章	前庭诱发电位	张连山	317
第 十 六 章	神经耳科学疾病的神经眼科学表现	李学佩	329
第 十 七 章	影像诊断学	唐光健、李学佩	340

第三篇 听觉系统疾病

第 十 八 章	耳聋概论	李学佩	368
第 十 九 章	先天性聋	谢鼎华、肖自安	370
第 二 十 章	药物性聋	沙素华、姜鸿彦、伍伟景、Jochen Schacht、谢鼎华	380
第 二 十 一 章	感染性聋	李学佩	394
第 二 十 二 章	噪声性聋	李学佩	401
第 二 十 三 章	老年性聋	李学佩	405
第 二 十 四 章	代谢性聋	李学佩	412

第二十五章	突发性聋	李学佩	416
第二十六章	自身免疫性感音神经性听力减退	龚树生	419
第二十七章	听神经病	王锦玲	430
第二十八章	耳鸣	胡 岢	446

第四篇 周围前庭系统疾病

第二十九章	梅尼埃病	张连山	472
第三十章	良性阵发性位置性眩晕	李学佩	494
第三十一章	前庭神经元炎	李学佩	499
第三十二章	耳毒性药物和化学物质所致的眩晕	李学佩	500
第三十三章	外淋巴瘘	李学佩	504
第三十四章	自身免疫性前庭疾病	龚树生	508
第三十五章	迷路炎	李学佩	512

第五篇 中枢性眩晕及平衡障碍

第三十六章	中枢性眩晕及平衡障碍概论	张素珍	516
第三十七章	血管疾病所致的眩晕	张素珍	520
第三十八章	脱髓鞘性疾病所致的眩晕	张素珍	531
第三十九章	颅内肿瘤所致的眩晕	张素珍	532
第四十章	其他中枢性眩晕	张素珍	535
第四十一章	老年眩晕和平衡障碍	李学佩	540
第四十二章	儿童眩晕	张素珍	546
第四十三章	平衡功能障碍的鉴别诊断	张素珍	549
第四十四章	前庭疾病的药物治疗	张素珍	554

第六篇 面神经疾病

第四十五章	面神经解剖与病理生理学	李学佩、宋为明	566
第四十六章	面神经局部定位诊断及其评价	李学佩	585
第四十七章	面神经电生理检查	李健东	592
第四十八章	急性面瘫	李学佩	610
第四十九章	面神经肿瘤	宋为明、李学佩	624
第五十章	医源性面神经损伤的预防和处理	马芙蓉	632

第七篇 神经耳外科学

第五十一章	神经耳外科围手术期处理	李学佩	650
第五十二章	听神经瘤和神经纤维瘤	章 翔、王锦玲	657
第五十三章	小脑脑桥角其他肿瘤	王占祥、章 翔	671
第五十四章	眩晕的外科治疗	殷善开	683
第五十五章	面神经外科	李学佩、马芙蓉	715
第五十六章	面神经—舌下神经吻合术	李学佩	726

第八篇 颅底外科

第五十七章	侧颅底解剖学	吴 皓、张治华	732
第五十八章	颅底外科总论	吴 皓、汪照炎	740
第五十九章	颅底肿瘤	李学佩	752
第六十章	颅底应用解剖和手术术式的设计	李学佩	764
第六十一章	颅底外科的麻醉	李学佩	774

第九篇 神经耳科康复

第六十二章	助听器	郝 昕	782
第六十三章	人工耳蜗植入	曹克利	813
第六十四章	听觉脑干植入	曹克利	828
第六十五章	听觉和言语康复	梁 巍、李 炬	838
第六十六章	前庭康复	于立身	860
第六十七章	面神经麻痹的康复	马芙蓉	880
索 引			885

第一篇 解剖、生理及其他基础科学

第一章



听末梢器官及听中枢传导径路

李学佩

第一节 历史演变

由于听觉末梢感受器和中枢听觉传导系统的复杂性，采用一般的技术，很难进入结构的内部并进行观察，因此，关于其解剖的研究大大滞后于其他感觉系统。耳蜗由精细的膜结构组成，悬挂在液体中，外被坚硬的骨囊。由于这一特点，研究膜迷路最有用的方法是整块切片、表面铺片和轴位切片。Corti（1851）用表面铺片和蜗管轴位切片的方法，首次描述了Corti器。他绘制的Corti器的图谱，虽有死后的伪迹，但提供了很多关于膜迷路重要结构的精细资料。因此，后人以他的名字将这一结构命名为Corti器。Corti的工作，被很多以后的研究工作所丰富，其中包括Reissner、Deiters、Boettcher、Claudius、Hensen的工作，特别是Retzius（1884）绘制了精美的耳蜗图谱，用现代显微技术获得的耳蜗图谱来比较，证实了他观察的精确性。

耳蜗解剖结构知识的发展，是与听功能理论，包括同期相继提出的共振学说和电话学说同步发展的。很多学者提出了耳蜗结构与功能相结合的理论，包括Bekesy（1960）的行波学说；Engstrom等（1966）系统地描绘了毛细胞损害的耳蜗图；Davis（1958）提出的听觉机械电学理论；Smith发现内淋巴液的离子组成；Hawkins（1988）更进一步描述了耳蜗的解剖及生理功能。

第二节 手术解剖学

一、颞骨

颞骨脑是颅底的主要构成部分，它与额、顶、枕骨及蝶骨底连接，在外耳道水平构成了颅骨的中心。V~VII脑神经在其内部或周围通过。中颅凹的内容物在其表面，后颅凹的内容物在其后面。颈内动脉在到达海绵窦的过程中通过颞骨，颈内静脉则来自颞骨内的颈静脉孔。颞骨纵轴沿岩嵴与颅骨的矢状面和冠状面各呈45°角。颞骨和颅骨一样，不是一块骨，而由几块独立的骨融合而成，它们是岩部、鼓部、鳞部和茎突。这些骨结构内部含气，分为5个气腔：①中耳区；②乳突区；③迷路周围区；④岩尖区和⑤附属区。需要强调的是，乳突是颞骨外下面的突起，分类归于岩部，但实际上由岩部和鳞部两部分形成。乳突不是一块骨，而是一个气化的区。

内耳在岩部形成。内耳的听和前庭两部分融合成迷路。迷路有骨迷路（图1-1）和膜迷路两部分。膜迷路有听和前庭系统的感觉上皮。膜迷路分成上部 and 下部两个部分，上部由半规管和椭圆囊构成，下部由球囊和蜗管构成。上部在颞骨的外上方，下部在其内下方（图1-2）。

膜迷路形成两个充满内淋巴液的囊样结构——椭圆囊和球囊；一组管状结构——半规管、

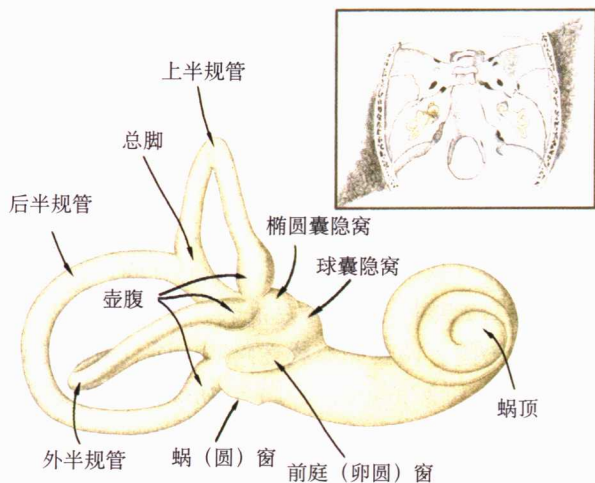


图 1-1 骨迷路

右上图为骨迷路在颞骨岩部内的位置

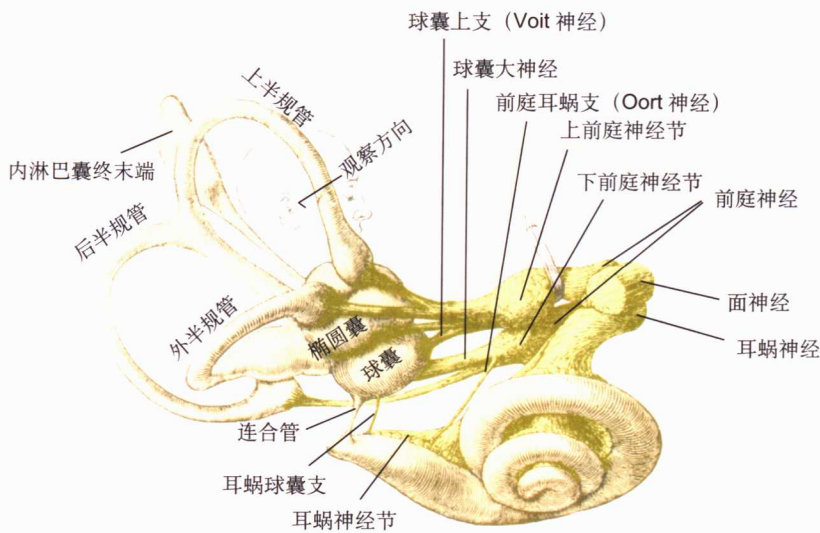


图 1-2 膜迷路及其神经支配

椭圆囊管、球囊管、内淋巴管和囊、联合管和蜗管；还有两个小管——耳蜗水管和前庭水管。

膜迷路周围部分由中胚层形成。中胚层分化为充满外淋巴液的腔，此腔与膜迷路相邻，外有骨迷路包裹。这样，膜迷路周围部分由围绕膜迷路的外淋巴腔所构成，包括围绕椭圆囊和球囊的前庭与围绕膜性半规管的骨性半规管。前庭阶来自前庭，鼓阶起自蜗孔，止于圆窗膜。两阶均与蜗管相邻。

与内耳相通的两个小管：耳蜗水管从圆窗膜稍内、鼓阶下面到颈静脉孔的后部；前庭水管从前庭后内壁到后颅凹的内耳道孔稍后方的前庭水管外口。前庭水管内有内淋巴管和囊。耳蜗水管内无管。前庭向中耳有两个向外的凹陷，卵圆窗前有窗前小凹，卵圆窗后有窗后小凹。

中胚层演化来的耳囊，从外到内由三层骨组成。外层为骨膜骨层，中层为软骨内骨层，内层为内骨膜骨层。内层与膜迷路周围部分相邻。耳囊主要是从软骨发育而来，而耳蜗内的蜗轴则是耳囊惟一由膜性骨发育而来的部分，它构成耳蜗两转之间的间隔和耳囊的中央支柱，这一间隔叫阶间隔。除此以外，它形成了螺旋器中的骨板叫骨螺旋板。内耳的听觉部分叫耳蜗。它由膜迷路的听觉部分、膜迷路周围部分和耳囊所组成。

二、耳蜗

耳囊的解剖知识有助于理解脑膜炎发展到内耳、人工耳蜗植入和 Mondini 畸形。

人的耳蜗从后下向前上旋转（从中耳观，左耳为顺时针向，右耳为逆时针向）。耳蜗长轴由蜗轴构成，指向前外。耳蜗有2.5周，分别称基底转、中转和顶转，每转有2个外淋巴腔，即前外侧的前庭阶和前内侧的鼓阶，两者间有膜迷路叫中阶（或蜗管）。一转又分为上、下二部。成人耳蜗的 Corti 器长 29.9 ~ 37.6mm，平均 34.0mm，最长的基底转长 20.9mm，中转 9.2mm，顶转 3.9mm。

因为刺激频率的对数和从耳蜗基底端与耳蜗全长相比的百分距离有线性关系，因此可以用绝对距离、百分距离和角度测量来表示耳蜗各特定部位的频率定位关系。基于以上关系，有些频率可用度数表示，即从零线起，以蜗孔为圆心用量角器测量；也可从耳蜗基底端起，以距离（mm）来计算。其间关系表现为 250Hz（720°，30.1mm）；2 000Hz（270°，17.3mm）；4 000Hz（135°，11.3mm）；8 000Hz（60°，6.7mm）。最有意义的关系是 2 000Hz，它在上基底转的最上点，这一点是中颅凹径路最先碰到的基底转的部位。

耳蜗的骨结构（图 1-3）由周围的骨囊和中央的蜗轴构成。从蜗轴向外延伸有 2 个螺旋形板，一个是完全的板，从蜗轴向周围的骨囊的软骨内骨延伸，叫阶间隔；另一个是不完全的板，从蜗轴到蜗转直径一半的地方，基底膜从此点开始，向外壁延伸，附着于螺旋韧带。阶间隔分隔各个蜗转，而骨螺旋板分隔蜗转内的阶。骨螺旋板不仅绕蜗轴中轴旋转，而且在其从基底转向顶转的盘旋上升中，形成一个复杂的、不平行的、回旋的骨板组合。最接近基底转的钩区和部分围绕蜗孔顶转的螺旋板钩，是骨螺旋板两个最复杂的区域。

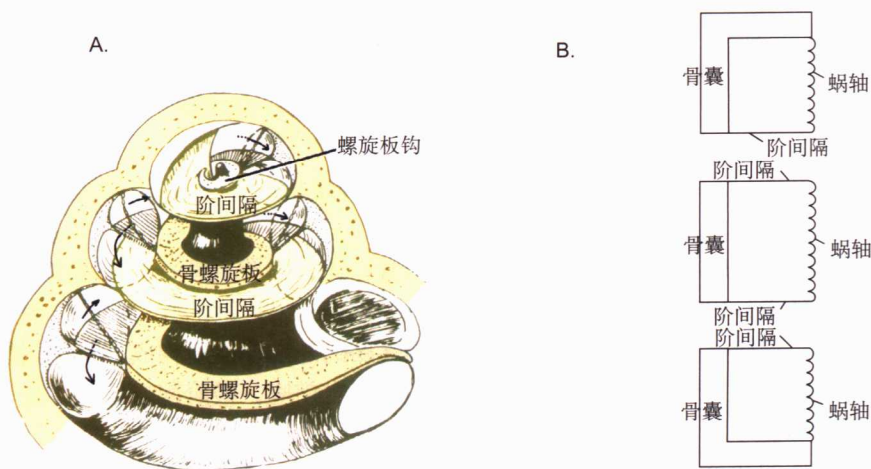


图 1-3 左侧耳蜗

A. 箭头示从基底转到顶转前庭阶至鼓阶的盘旋，注意两个从蜗轴发出的骨隔；B. 耳蜗骨结构模式图

耳蜗从前庭的前庭阶开始,骨螺旋板、基底膜和螺旋韧带把它和鼓阶隔开。膜迷路的中阶(蜗管)止于前庭的耳蜗隐凹。前庭阶和鼓阶在蜗孔处汇合相通。蜗孔很复杂,在这儿有一个很短的通道使两阶相通。

卵圆窗和圆窗大致在同一垂直切面上,但卵圆窗在垂直面偏外,圆窗膜比较水平。

脑脊液经两个通道与外淋巴液混合:一个是经蜗水管的直接径路,另一个是经过蜗轴,起自内听道底,经横嵴下方的螺旋孔径,然后直接到耳蜗基底转的骨螺旋板,或者随神经纤维经纵形蜗轴到中转和顶转,再沿骨螺旋板至其终端端的神经孔,最终进入 Corti 器。骨螺旋板有很细的外淋巴小管,它从神经孔内约 0.2mm 处经骨螺旋板上很多的微孔,最终进入鼓阶。这样,外淋巴液在鼓阶和 Corti 器的内淋巴液相交通。

三、耳蜗神经

Bridel (1934) 很准确地绘制了第Ⅷ脑神经分布图。支配水平、上、后半规管,球囊、椭圆囊和耳蜗的神经,都在耳囊内各自的骨管内走行。在内听道底内,每一神经都有自己的神经束,继续向内走行,在横嵴处前庭上、下神经结合,前庭神经和耳蜗神经在内听道内结合。到脑桥小脑角的脑桥池的外侧隐凹时,第Ⅷ脑神经已成为一条神经。当它进入脑桥延髓连接处,被小脑下脚分成2支,小脑下脚上为耳蜗神经,下为前庭神经,与颞骨内的位置相反。即使结合成一支第Ⅷ脑神经,但仍保持各自的空间位置,前庭纤维多在耳蜗神经纤维上方。组织切片见脑桥小脑角的耳蜗和前庭神经纤维以不同的纤维束聚合,其间有细小的隔分隔。在耳蜗神经纤维中经常有前庭纤维,而前庭神经纤维中有耳蜗纤维。大多数脑内神经纤维是有髓鞘的,外有施万细胞,内有胶质细胞。支配后半规管壶腹嵴的神经,通过单独的骨管,经内听道底的后下外侧到壶腹,这一神经(后壶腹神经或单孔神经)走行的轨迹很靠近圆窗膜,切断该神经时要注意不要损伤圆窗膜和壶腹。

四、血管供应

供应中耳的动脉来自颈内动脉、颈外动脉和椎-基底动脉3个系统,而供应内耳的动脉来自椎-基底动脉的小脑前下动脉。

供应耳蜗的动脉(图 1-4)是耳蜗总动脉的两个分支:

1. 耳蜗动脉 供应蜗轴,特别是上基底转、中转和顶转。
2. 前庭耳蜗动脉的耳蜗支:供应基底转的 1/4 和蜗轴,一进入蜗轴,动脉分支形成内、外

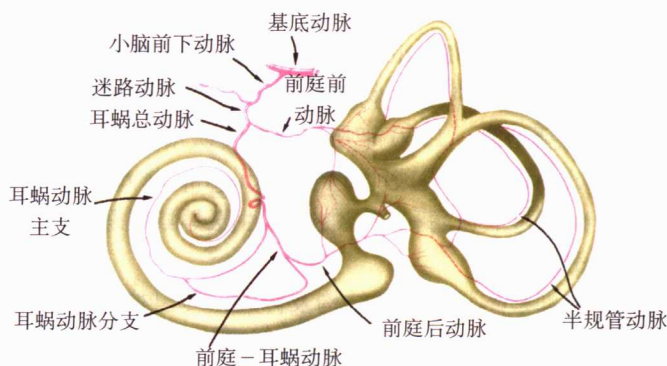


图 1-4 内耳的动脉供应