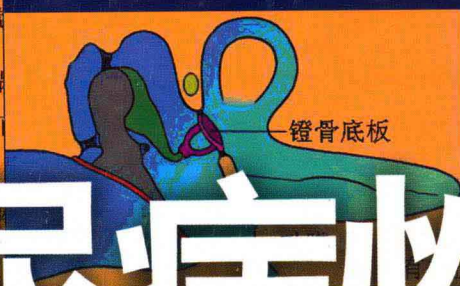


HEARING LOSS IN DIABETES MELLITUS



糖尿病性耳聋

主编 郭 宏

广东省出版集团
广东科技出版社 || 全国优秀出版社

HEARING LOSS IN DIABETES MELLITUS

糖尿病性耳聋

主 编 郭 宏

广东省出版集团 广东科技出版社
· 广 州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

糖尿病性耳聋/郭宏主编. —广州: 广东科技出版社, 2013. 8

ISBN 978-7-5359-6081-8

I. ①糖… II. ①郭… III. ①糖尿病—并发症—耳聋—防治
IV. ①R587.2 ②R764.43

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第037649号

责任编辑: 周 良 曾 冲

封面设计: 林少娟

责任校对: 蒋鸣亚 梁小帆

责任印制: 罗华之

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号 邮政编码: 510075)

<http://www.gdstp.com.cn>

E-mail: gdkjyxb@gdstp.com.cn (营销中心)

E-mail: gdkjzbb@gdstp.com.cn (总编办)

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

印 刷: 广州市岭美彩印有限公司

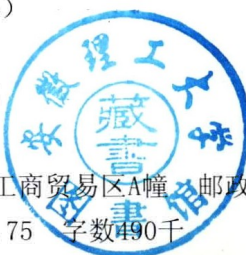
(广州市荔湾区花地大道南海南工商贸易区A幢 邮政编码: 510385)

规 格: 889mm×1194mm 1/16 印张20.75 字数490千

版 次: 2013年8月第1版

2013年8月第1次印刷

定 价: 138.00元



如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

前 言

糖尿病是一种危险因素多、发病机制复杂、病程伴随终生的慢性代谢性疾病。其危害巨大，不仅影响患者的生活质量，而且给患者带来沉重的心理负担，由糖尿病多种并发症所造成的死亡和致盲、致聋、致残等，已经成为人类健康的巨大威胁。

在糖尿病导致的慢性并发症中，视网膜病变可导致视力丧失；肾脏病变可导致肾功能衰竭；周围神经病变可导致下肢溃疡、坏疽、截肢和关节病变的危险；自主神经病变可引起胃肠道、泌尿生殖系统及心血管等相应的症状与性功能障碍；周围血管及心脑血管并发症明显增加，并常合并有高血压、脂代谢异常。但迄今为止涉及糖尿病性耳聋的研究很少，更没有糖尿病性耳聋方面的专著出版。

本书所指的糖尿病性耳聋是指全部糖尿病患者的耳聋或糖尿病合并的耳聋，而非仅指母系遗传型糖尿病患者的耳聋。耳聋是没有糖尿病的人也会患的疾病，而非糖尿病特有的并发症，但糖尿病是加重、加快其发生的因素之一，且耳聋又常被冠以“××性耳聋”，如“老年性耳聋”、“药物性耳聋”、“爆震性耳聋”、“突发性耳聋”、“感音神经性耳聋”、“感音性耳聋”、“神经性耳聋”、“噪声性耳聋”等说法。同时，糖尿病的一些并发症常被冠以“糖尿病性××”，如“糖尿病性冠心病”、“糖尿病性心肌病”、“糖尿病性牙周炎”、“糖尿病性胃轻瘫”、“糖尿病性白内障”等名词，而且，也有学者使用过“糖尿病性耳聋”的说法。因此，在国家标准化管理委员会正式公布的名称出来之前，暂将书名定为《糖尿病性耳聋》。

糖尿病性耳聋在临床上客观存在，但长期以来，我国糖尿病性耳聋患者存在着确诊率低、治疗率低和治疗人群治疗达标率低的问题。所谓治疗达标率低，指的是许多糖尿病性耳聋患者尽管接受了降糖药物或胰岛素以及降压、调脂、扩血管、改善微循环或者营养神经等治疗，但高血糖、高血脂仍未得到满意控制、听力尚未得到有效改善。

对糖尿病性耳聋的研究目前已经超越某一专业范畴的界限，正在逐渐成为引起临床耳鼻咽喉科与糖尿病专科学者重视的边缘学科。为提高对该病的预防和治疗水平，需要基础研究和临床工作者共同努力，不断深入地探索。因此，编写一本适合临床工作者和科研工作者参考的糖尿病性耳聋的专著很有必要。

本书所引用的材料很新，是一部有较高参考价值的学术专著，希望读者读有所获，也希望本书能成为专科医生、研究生及教育工作者的案头书。

本书在编写过程中，力求使各章既保持相对独立，又能融会贯通。但是，由于时间仓促，各位编委侧重点与写作风格各异，加之主编水平有限，该书一定存在不足之处，恳请各位专家、学者——批评指正，以便再版时加以改进。

感谢中国工程院院士、中国协和医科大学校长曾益新教授和中华医学会耳鼻咽喉-头颈外科学分会主任委员、北京同仁医院院长韩德民教授在百忙中亲自为本书作序。感谢广东省第二中医院涂瑶生院长对本书出版的关心与支持。感谢中山大学附属第一医院姜鸿彦教授对本书第十六章初稿的修改与指导。感谢成都中医药大学熊大经教授为本书题写书名。此外，广州中医药大学针灸推拿学院2007级针推七年制冯佳同学和第二临床医学院2008级谢文源同学参加了部分图表的制作工作，在此一并表示诚挚的谢意！

郭 宏

2012年9月于广州

目 录

第❶章	糖尿病性耳聋研究的发展史	001
第一节	萌芽时期	001
第二节	奠基时期	001
第三节	发展时期	002
第四节	结语	003
第❷章	听觉器官的应用解剖	005
第一节	听觉外周系统与外周听觉器官	005
一、外耳	.....	005
二、中耳	.....	006
三、内耳	.....	007
第二节	听觉神经系统与听觉中枢系统	008
一、听觉传入通路	.....	008
二、听觉传出通路	.....	010
第❸章	听觉通路生理	013
第一节	外耳生理	013
一、对声波的增压作用	.....	013
二、对声源的定位作用	.....	014
第二节	中耳生理	014
一、鼓膜的生理功能	.....	014
二、听骨链的生理功能	.....	015
三、圆窗的生理功能	.....	016
四、鼓室肌的生理功能	.....	016
五、咽鼓管的生理功能	.....	016
第三节	耳蜗听觉生理	017
一、耳蜗的感音功能	.....	017

二、耳蜗对声音信息的编码功能	018
三、传出神经对耳蜗功能的调控	019
第四节 听神经生理	019
一、换能器功能	020
二、机械传导	020
三、耳蜗生物电	020
第五节 听觉中枢生理	020
第六节 听觉传出通路生理	022
一、橄榄耳蜗束传出神经通路	022
二、中缝背核迷路传出通路	022
三、听觉传出神经系统的功能	023
第 ④ 章 糖尿病性耳聋的流行病学	025
第一节 糖尿病性耳聋的发病率	025
第二节 糖尿病性耳聋的类型	026
第三节 糖尿病性耳聋的病变部位	027
第 ⑤ 章 糖尿病性耳聋的病因	030
第一节 内耳微血管病变学说	030
第二节 位听神经病变学说	031
第三节 遗传学说	032
第四节 小结	032
第 ⑥ 章 糖尿病性耳聋的发病机制	034
第一节 糖代谢与调节	034
第二节 脂代谢与调节	035
第三节 蛋白质代谢与调节	036
第四节 胰岛功能与胰岛素功能	037
第五节 微量元素与糖尿病性耳聋	038
第六节 细胞因子在糖尿病性耳聋发病中的作用	039
一、IL-1在1型糖尿病及其并发症中的作用机制	041
二、IL-1在2型糖尿病及其并发症中的作用机制	041
第七节 其他机制在糖尿病性耳聋发病中的作用	041
一、衰老对糖尿病听力损害的影响	041
二、免疫反应在糖尿病性耳聋中的作用	042
第 ⑦ 章 糖尿病性耳聋的实验室检查	048
第一节 血糖的测定	048

一、血糖的测定方法	048
二、血液葡萄糖的检测方法	049
第二节 糖基化蛋白检测	049
一、糖基化蛋白检测的原理与意义	049
二、常见糖基化蛋白的种类	050
第三节 血浆胰岛素及C肽测定	050
第四节 尿液分析	051
第五节 血脂谱分析	051
第六节 胰岛β细胞功能测定	051
第七节 血小板功能检测	052
第八节 微循环检测	052
第九节 血液流变学测定	053
第十节 其他检测	054
一、血清胰岛细胞抗体及胰岛素抗体测定	054
二、血、尿酮体检查	054
第十一节 糖尿病性耳聋的听力学检查	054
一、音叉试验	054
二、纯音测听	056
三、言语测听	056
四、Bekesy自描听力测试	056
五、声导抗测听	057
六、电反应测听	057
七、耳声发射检查	058
八、听觉诱发电位	059

第Ⅷ章 糖尿病性耳聋的临床表现、诊断与分级

第一节 糖尿病性耳聋的临床表现	063
第二节 糖尿病性耳聋的诊断标准	064
第三节 糖尿病性耳聋的分类和分级	066
第四节 糖尿病性耳聋的鉴别诊断	067

第Ⅸ章 糖尿病性耳聋的治疗

第一节 糖尿病性耳聋的主要临床症状和防治原则	072
一、糖尿病性耳聋的主要临床症状	072
二、糖尿病性耳聋的防治原则	072
第二节 病因治疗	073
一、针对内耳供血障碍的病因治疗	073
二、针对代谢障碍的病因治疗	075

三、针对遗传因素的病因治疗	076
第三节 基础治疗	076
一、心理治疗	076
二、饮食治疗	077
三、运动治疗	077
四、其他基础治疗	078
第四节 药物治疗	078
第五节 基因治疗	080
第六节 治疗新进展	085
一、人工耳蜗植入	085
二、数字化助听器	086
三、干细胞治疗	087

第 10 章 糖尿病性耳聋的其他疗法 100

第一节 心理治疗	100
一、糖尿病性耳聋患者的心理变化	100
二、糖尿病性耳聋患者的心理治疗	102
第二节 饮食治疗	104
一、饮食治疗的方法	104
二、饮食治疗的目的	105
三、饮食治疗的注意事项	105
第三节 中医中药治疗	106
一、具有降糖作用的常用中草药	106
二、治疗糖尿病性耳聋的常用中药及其作用机制	107
第四节 针灸康复治疗	114
一、针灸治疗的常用穴位	114
二、针灸治疗的作用机制	115
第五节 其他治疗	116
一、运动疗法	116
二、自我管理治疗	117
三、其他基础治疗	117
第六节 疗效及预后评价	118
一、糖尿病性耳聋的疗效指标	118
二、影响糖尿病性耳聋疗效和预后的因素	118

第 11 章 糖尿病性耳聋的护理 125

第一节 常见的护理问题	125
一、健康教育护理	125

二、心理护理	126
三、生活环境护理	126
四、饮食护理	127
五、运动护理	128
六、用药护理	128
第二节 护理现状	128
一、糖尿病性耳聋患者的监测护理现状	129
二、糖尿病性耳聋患者胰岛素的应用护理现状	129
三、糖尿病性耳聋患者的运动护理现状	130
四、糖尿病性耳聋患者的饮食护理现状	130
五、糖尿病性耳聋患者的健康教育护理现状	130
第三节 护理研究对策	131
一、心理护理对策	131
二、饮食护理对策	132
三、药物应用指导护理对策	132
四、运动护理对策	132
五、健康教育护理对策	132
第四节 护理发展策略	133
一、目前糖尿病性耳聋护理的局限性	133
二、糖尿病性耳聋护理发展策略	133
第 十 二 章 糖尿病性耳聋的健康教育	137
第一节 糖尿病性耳聋健康教育的意义	137
一、心理指导	137
二、饮食指导	138
三、运动指导	138
四、药物指导	138
五、预防并发症的指导	139
第二节 糖尿病性耳聋健康教育的对象和方法	139
一、系统化健康教育	140
二、个体化健康教育	140
三、小组健康教育	140
四、街道、社区健康教育	141
五、海报、网络健康教育	141
第三节 糖尿病性耳聋健康教育的内容	141
一、心理健康教育	141
二、饮食健康教育	142
三、运动健康教育	143

四、用药健康教育	143
五、个人卫生健康教育	143
六、其他健康教育	143
第四节 对糖尿病性耳聋患者健康教育与管理的评价	144

第十三章 糖尿病性耳聋患者的生存质量研究

147

第一节 影响糖尿病性耳聋患者生存质量的因素	148
一、糖尿病本身的影响	148
二、治疗与干预措施的影响	149
三、社会与环境因素的影响	150
第二节 糖尿病性耳聋患者生存质量的调查量表	151
一、翻译和修订的国外专用量表	152
二、自行研制的专用量表	152
三、在糖尿病领域具有良好效度和信度的普适量表	153
第三节 糖尿病性耳聋患者生存质量的研究现状	154
第四节 对糖尿病性耳聋患者生存质量的研究对策与评价	154

第十四章 糖尿病性耳聋动物模型的制备与评价

158

第一节 建立糖尿病性耳聋动物模型的目的	158
第二节 建模原理	159
一、诱导性动物模型	159
二、自发性动物模型	160
三、转基因动物模型	162
第三节 动物模型的建立方法	163
一、动物模型的选择	163
二、建模过程	168
三、操作要点	171
四、动物模型的鉴定	171
五、其他造模方法	172
第四节 不同来源动物模型的比较	173
一、手术及药物联合制作糖尿病动物模型	173
二、肾上腺素诱发的糖尿病动物模型	173
三、实验性糖尿病动物模型	173
四、自发性糖尿病动物模型	174
五、转基因动物模型	174
第五节 动物模型的应用情况与评价	176
一、手术制作糖尿病动物模型的应用及评价	176
二、化学药物诱导产生的糖尿病模型的应用及评价	176

三、高脂、高糖饲料喂养所致糖尿病模型的应用及评价	178
四、自发性糖尿病模型的应用及评价	178
五、转基因糖尿病动物模型的应用及评价	178
第六节 动物模型的不足与需要改进之处	178

第 十五 章 糖尿病的最新临床研究进展 182

第一节 糖尿病的流行情况	182
第二节 糖尿病的定义与分类	183
一、糖尿病的定义	183
二、糖尿病的分型	184
第三节 糖尿病的临床表现	186
一、1型糖尿病	186
二、2型糖尿病	188
三、妊娠期糖尿病（GDM）的实验室OGTT筛查	190
第四节 糖尿病的诊断	191
一、糖尿病的诊断标准	191
二、WHO1999年糖尿病诊断标准	192
三、口服葡萄糖耐量试验	193
四、血清胰岛素水平测定	193
五、静脉葡萄糖耐量试验（IVGTT）	194
六、糖尿病相关基因检测	194
第五节 糖尿病的防治	195
一、糖尿病的筛查	195
二、糖尿病的预防与延缓	196
三、糖尿病的治疗	198
第六节 糖尿病患者的连续性护理	219
一、连续性护理的内涵	219
二、糖尿病连续性护理的实施形式	219
三、糖尿病连续性护理的实施效果	220
四、糖尿病连续性护理的测量工具	221
五、小结与展望	221
第七节 糖尿病患者的健康教育	221
第八节 糖尿病患者的生存质量研究	222
一、应用QOL量表对糖尿病患者QOL相关因素的研究	222
二、生存质量量表在疗效评价中的应用	223
三、糖尿病生存质量与中医证型的关系	223
四、小结与展望	224

第 十六 章 耳聋与听力学的基础研究进展	235
第一节 哺乳动物内耳毛细胞再生的研究进展	235
一、哺乳动物内耳毛细胞的再生	235
二、哺乳动物内耳毛细胞再生的来源	235
三、再生的机制——信号通路在内耳毛细胞再生中的作用	236
四、内耳干细胞与毛细胞的再生	237
第二节 与耳聋或听力学相关的分子生物学研究进展	238
一、与耳聋或听力学相关的基因或基因组学研究进展	238
二、与耳聋或听力学相关的蛋白质组学研究进展	241
三、与耳聋或听力学相关的代谢组学研究进展	246
四、与耳聋或听力学相关的干细胞研究进展	247
第三节 内耳的第二信使	249
一、毛细胞 Ca^{2+} 调节动力转导	249
二、 Ca^{2+} 调控突触的功能	251
第 十七 章 耳聋与听力学的最新临床研究进展	260
第一节 耳聋的概念	260
第二节 耳聋的分类与程度	260
一、耳聋的分类	260
二、耳聋的分级	262
第三节 耳聋的诊断	263
一、音叉试验	263
二、纯音听力检查	264
三、声导抗测试	264
四、耳声发射检查	266
五、电反应测听法	266
六、感音神经性耳聋的听力学诊断	266
七、感音神经性耳聋的实验室诊断	275
八、感音神经性耳聋的诊断流程	279
第四节 耳聋的预防	280
一、老年性耳聋的预防	280
二、噪声性耳聋的预防	281
第五节 耳聋的治疗	283
一、传导性耳聋的治疗	283
二、感音神经性耳聋的治疗	283
三、混合性耳聋的治疗原则	287

第⑩章 中医药防治糖尿病性耳聋的研究进展 295

第一节 中医研究概述 295

一、古代医家对糖尿病性耳聋的认识 295

二、现代中医对糖尿病性耳聋的认识 295

三、中医治疗糖尿病性耳聋的机制研究 298

四、评介 299

第二节 豁痰祛瘀是糖尿病性耳聋的基本治法 300

一、痰瘀相关的基础理论研究 300

二、糖尿病性耳聋的基本病机之一是气阴两虚、痰凝血瘀，益气养阴、
豁痰祛瘀为糖尿病性耳聋的基本治法 304

第三节 中医药治疗糖尿病性耳聋的医案评析 306

第一章 糖尿病性耳聋研究的发展史

糖尿病(DM)是由遗传或环境因素引起的一种以慢性高血糖为特征的代谢紊乱性疾病,其主要临床表现为碳水化合物、蛋白质、脂肪等物质代谢异常。病程超过10年的慢性糖尿病患者常出现一些并发症,伴随眼、肾、神经、心脏、血管等组织的损伤。随着对糖尿病并发症了解的深入,糖尿病引起的听力损伤日益受到人们重视,关于糖尿病对听力影响的报道也日益增多。据统计,糖尿病患者听力下降的发生率为0~93%。由于糖尿病病因复杂,并发症较多,影响的因素也多,各家学者采用的研究方法也不同,故各地报道的结果不同,研究结果有较大出入,下面简介现代医学对糖尿病性耳聋的认识过程及研究进展。

第一节 萌芽时期

糖尿病患者合并感音神经性耳聋是由Jordao于1857年首次报道,他们发现糖尿病患者的耳聋多为双侧对称性的感音神经性聋,既可能为耳蜗性聋,也可能是蜗后性聋,或者二者兼而有之,常以高频听力下降为主。自此报道之后,糖尿病与听力损害的关系引起人们的广泛关注,吸引了更多科学家从事相关研究。有研究报道,糖尿病患者的听力损害比较隐匿,多为双侧渐进性,且与年龄的增长密切相关,多为高频区受损的感音性聋,故易与老年性耳聋相混淆,但糖尿病性耳聋患者的发病年龄比普通老年性耳聋明显提前,且程度更加严重,病程进展更快。也有报道称,糖尿病患者的耳聋以低频听力损失较重,听力的损失可能是缓慢进行性的,也可能以突聋的形式出现。早期分析糖尿病性耳聋患者的病理变化,发现其脑组织退化,耳蜗核发生减少和变性,脑干缺血,估计存在椎基底动脉供血障碍,使脑干神经核及神经纤维受损,推测糖尿病患者的听力损伤部位主要位于耳蜗底部和脑干。

第二节 奠基时期

随着对糖尿病与听力受损关系研究的深入,越来越多学者对糖尿病患者耳聋的发生机制产生兴趣。张桂茹等认为糖尿病患者内耳损害的主要原因是糖尿病患者体内的脂肪代谢紊乱引起的微血管病变,同时脂质代谢紊乱也造成脂肪滴在毛细胞内沉积,引起听力下降。国外有学者研究糖尿病颞骨组织病理结构,发现糖尿病患者的基底膜增厚,管腔变窄,血管纹缺血萎缩,认为耳

蜗微血管病变是造成听力下降的主要原因。有研究者发现糖尿病患者耳蜗毛细胞受损，认为是由于耳蜗的微血管病变导致的毛细胞的损伤。Duck等认为，糖尿病极易造成耳蜗部位发生微血管病变，耳蜗对缺血缺氧非常敏感，蜗底基底膜增厚和代谢物沉积易造成微血栓，由于内耳动脉皆为终末支，动脉之间没有侧支循环，一旦血栓发生，则无法代偿。Tomisawa等比较了糖尿病患者与正常人对照组间的血管纹外径和基底膜厚度，发现糖尿病患者的基底膜明显增厚、管腔狭窄、血管纹缺血萎缩。研究表明，血管纹的萎缩率与糖尿病患者的空腹血糖、糖化血红蛋白之间存在一定的正相关关系，且发生萎缩的范围与听力下降的程度之间也有一定正相关关系。总之，在糖尿病发展过程中出现听力障碍，且听力受损与糖尿病相关这一点，大多数研究者都已达成共识，但在听觉器官的受损部位方面尚存有争议，有的认为在耳蜗，也有的报道在听神经传导通路，还有的认为在脑皮层区域，或者各区域都有可能受损。

第三节 发展时期

糖尿病患者形态学方面的一个显著特征是血管内皮基底膜弥漫性增厚，即糖尿病微血管病变。其发病机制尚不清楚，但显然与高血糖状态有关。其另一个显著的形态学特点是听神经元损伤，以雪旺细胞病变、髓鞘退化和轴突损害为特征。关于糖尿病引起患者听力下降的原因报道不一，但随着相关研究的进展，目前大多数学者倾向认为耳蜗微血管病变和外周神经病变是引发糖尿病患者耳聋的主要原因。进入21世纪后，越来越多的研究关注糖尿病患者微血管病变和神经病变与耳聋之间的关系。

Kakarlapudi等研究发现，糖尿病患者听力下降的程度与血清肌氨酸酐和血糖的含量成正比，表明糖尿病性耳聋与内耳微血管病变有关。Garcia Callejo等的研究表明，突聋的糖尿病患者红细胞黏滞性比其听力正常时高很多，认为糖尿病引起的微循环障碍是引起感音神经性突聋的一个危险因素。第Ⅷ脑神经受累将引起听力下降和耳聋。Yagihashi等研究发现，糖尿病患者的毛细血管内皮细胞增生，基底膜明显增厚，血管通透性增加，管内糖蛋白沉积，造成毛细血管管腔狭窄。此外，神经外膜血管发生硬化，滋养神经的微血管也明显受累，同时，供应第Ⅶ、第Ⅷ脑神经的血管基底膜也明显增厚，管腔变窄，导致第Ⅶ、第Ⅷ脑神经出现退行性变。糖尿病引起的糖、脂等大分子物质代谢紊乱，造成糖基化产物积聚、氧自由基增多、血管内皮细胞受损以及非酶促糖基化对周围神经纤维的损伤。同时，高血糖状态下红细胞的变形能力降低，血小板的黏附和聚集能力增高，血液处于高凝状态，易导致血栓发生，使组织缺血、缺氧。而高血糖的环境还同时降低了组织对缺血缺氧的耐受性。

Kazmierczak等认为糖尿病患者糖代谢紊乱对听觉传导通路的影响是引起眩晕、耳鸣、听力下降等内耳疾病的主要原因。Bayazit等亦赞同糖尿病周围神经病变和脑病是导致感音神经性耳聋的主要原因，他们研究发现，神经营养供给不足将引起神经退行性病变，导致感音神经性听力下降。糖尿病患者早期周围神经病变的主要病理表现是雪旺细胞变薄、神经轴突灶性衰变，病变波及第Ⅶ、第Ⅷ对神经可导致感音神经性耳聋。

第四节 结 语

对糖尿病性耳聋的研究已有100多年的历史,经历了由萌芽到奠基到发展时期,各阶段的研究侧重点不同,研究结果也并不一致,但随着对糖尿病与听力受损关系研究的不断深入,我们对其认识将更加深刻。对糖尿病性耳聋的特征和发病机理的认识和了解有利于我们针对性地预防和治疗该类疾病,为发展新的有效的防治手段奠定基础。

参考文献:

- [1] 黄夜明, 潘长玉, 顾瑞, 等. 糖尿病患者测听结果分析[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 1990, 25: 354.
- [2] 李南华, 王晓东, 王延芳子. 糖尿病患者听力初步调查[J]. 中华耳聋咽喉科杂志, 1986, 21: 164.
- [3] 张桂茹, 王重远. 糖尿病患者内耳病变及耳聋机制的实验研究[J]. 临床耳鼻咽喉科杂志, 1992, 6(2): 82-83.
- [4] Maia CA, Campos CA. Diabetes mellitus as etiological factor of hearing loss[J]. Braz J Otorhinolaryngol, 2005, 71(2):208-214.
- [5] Kakarlapudi V, Sawyer R, Staecker H. The effect of diabetes on sensorineural hearing loss[J]. Otol Neurotol, 2003, 24(3):382-386.
- [6] Lasisi OA, Nwaorgu OGB, Bella AF. Cochleovestibular complications of diabetes mellitus in Ibadan, Nigeria[J]. Int Congress Series, 2003, 1240:1325-1328.
- [7] Jordao A. Consideration sur un cas du diabete[J]. Un Med Paris, 1857, 11: 446.
- [8] Taylor IG, Irwin J. Some audiological aspects of diabetes mellitus[J]. J Laryngol Otol, 1978, 92(2): 99-113.
- [9] Makishima K, Tanaka K. Pathological changes of the inner ear and central auditory pathway in diabetics[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1971, 80(2):218-228.
- [10] Kam-Hansen S, Sorensen H. Selective impairment of hearing and vestibular function in a brain stem lesion[J]. J Laryngol Otol, 1978, 92(6):505-510.
- [11] Makishima K, Tanaka K. Pathological changes of the inner ear and central auditory pathway in diabetics[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1971, 80(2):218-228.
- [12] Smith TL, Raynor E, Prazma J, et al. Insulino-dependent diabetic microangiopathy in the inner ear[J]. J Laryngol Otol, 1995, 105:236-240.
- [13] Raynor EM, Carrasco VN, Prazma J, et al. An assessment of cochlear hair-cell loss in insulin-dependent diabetes mellitus diabetic and noise-exposed rats[J]. Arch Otolaryngol Head and Neck Surg, 1995, 121:452-456.
- [14] Nageris B, Hadar T, Feinmesser M, et al. Cochlear histopathologic analysis in diabetic rats[J]. The American Journal of Otology, 1998, 19:63-65.
- [15] Duck SD, Prazma J, Bennet PS, et al. Interaction between hypertension and diabetes mellitus in the pathogenesis of sensorineural hearing loss[J]. Laryngoscope, 1997, 107:1596-1605.