

家兔听觉脑干反应测试

刘 莎 郭继周 赵丽萍 汪若峰

(北京市耳鼻咽喉科研究所 100005)

摘要 本文对 31 只(48 侧耳)家兔进行了听觉脑干反应(ABR)检测,对其测试参量,电极置放,波形特点及阈值进行了探讨,提供了家兔 ABR 各波有关正常值和参量的范围。

关键词 兔(Rabbit) 听觉脑干反应(ABR)

听觉脑干反应(Auditory brainstem response, 简称 ABR)作为先进的客观听觉检测手段已被广泛应用于医学临床,在各类动物听觉实验中 ABR 也是一种理想的检测方法^[1-4]。目前有关家兔(*Cuniculus*)的 ABR 检测资料尚缺乏,且看法各异^[1,3]。本文对实验家兔 ABR 检测,波形分析,各波潜伏期,波间期及正常阈值进行了探讨,为动物听觉实验研究提供更多的客观指标。

1 材料和方法

首都医科大学实验动物中心提供成年新西兰家兔,体重 2.4—3.2kg,经耳镜下观察耳道通畅,无畸形,耳廓反应灵敏,检查正常者 31 只,完成系统测试为 48 侧耳。在隔声屏蔽室内,家兔以 2%戊巴比妥钠腹腔麻醉,全麻下行 ABR 检测。用 Sensor ER 949 多导生理仪及 AS10 声刺激器,经 TDH-50P 屏蔽耳机给声,耳机距测试家兔外耳道口 1cm,针状电极刺入骨膜,位置为记录电极置于颅顶,参考电极于受试侧乳突,鼻部接地。极间阻抗 < 6k Ω 。测试参

量:刺激声源 click(脉宽 0.1 毫秒),带通滤波 100—3000Hz,数据采集时间 20 毫秒,声刺激强度以每次衰减 10dBnHL 递减从 80 至 0dBnHL,刺激速率为 10 或 20 次/秒,叠加次数 512 或 1024,测试重复次数为 2。本文实验于 1993 年 2 月—1994 年 2 月进行。

2 结果

2.1 波形分析 正常家兔 ABR 基本波形为六个波(见图 1),其中 I—IV 波多见,IV 波出现率为 100%,分化较明显且稳定(见表 1)。

2.2 颅顶电极最佳放置位置在两耳根连线的中点(见图 2)。

2.3 每只实验家兔的每侧耳,刺激速率均以 10c/s,叠加次数 1024,与刺激速率 20c/s,叠加次数 512 两组参量进行 ABR 检测。以刺激强度 80dBnHL 和阈值强度为代表观察其波形,各波出现率及各波潜伏期基本相同或完全相同,无显著性差异($P > 0.05$)(见图 3 的 1—2 和表 2)。

表 1 正常家兔 ABR 各波出现率(%)

刺激强度 (dB)	检测耳数 *	I		II		III		IV		V		VI	
		出现耳	%	出现耳	%	出现耳	%	出现耳	%	出现耳	%	出现耳	%
80	24	24	100	24	100	24	100	24	100	13	54	6	25
70	24	22	91.66	22	91.66	22	91.66	24	100	13	54.16	2	8.33
60	24	23	95.83	24	100	22	91.66	24	100	10	41.66	1	4.16
50	24	19	91.66	19	91.66	21	87.50	24	100	8	33.33	0	0
40	24	19	79.16	19	79.16	17	70.83	24	100	7	29.16	0	0
30	23	17	73.91	16	69.57	10	56.52	23	100	4	17.39	0	0
20	24	13	54.16	10	41.67	10	41.76	24	100	2	8.33	0	0
15	7	4	57.14	0	0	1	14.29	7	100	0	0	0	0
10	11	3	27.27	3	27.27	3	27.27	11	100	0	0	0	0
0	2	1	50	0	0	2	100	2	100	0	0	0	0
-5	2	0	0	0	0	2	100	2	100	0	0	0	0
总出现率(%)		76.27		67.20		70.90		100		30.16		4.76	

*: 由于阈值原因, 检测耳数递减。

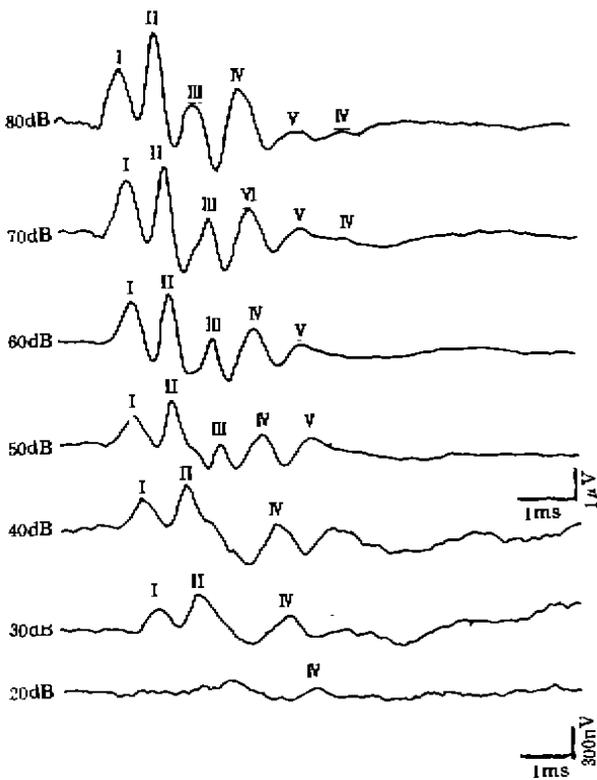


图 1 正常家兔 ABR 波形

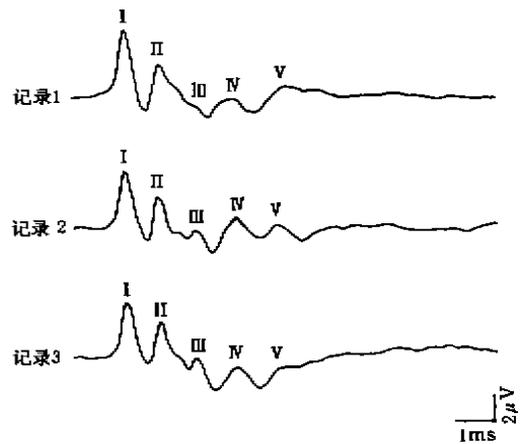


图 2 记录电极定位的探索

记录 1 窗门后边缘向后 1cm; 记录 2 1、3 之间中线之中点, 正适耳间连线中点; 记录 3 颅顶骨后边缘向前 0.5cm。

图 3 叠加次数 1024, 512 和刺激速率 20c/s, 10c/s 四种组合测试参量的 ABR 曲线。

2.4 48 侧耳实验家兔 ABR 检测结果的正常数值(见表 3)。

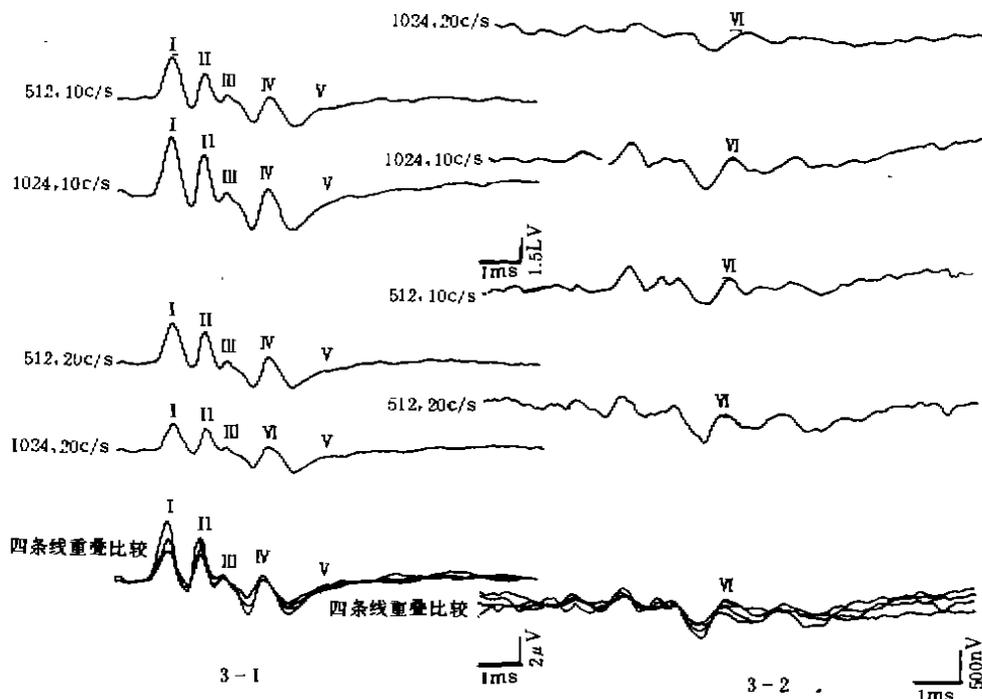


图 3-1 刺激强度为 80dB; 图 3-2 刺激强度为 25dB(即阈值上 5dB)

表 2 叠加次数和刺激速率的变化对 ABR 测试结果的影响(刺激强度 80dBnl)

波	I		II		III		IV	
叠加次数	512	1024	512	1024	512	1024	512	1024
刺激速率	20c/s	10c/s	20c/s	10c/s	20c/s	10c/s	20c/s	10c/s
X ± SD	1.34 ± 0.44	1.34 ± 0.44	2.02 ± 0.60	2.02 ± 0.61	2.67 ± 0.80	2.71 ± 0.84	3.56 ± 1.05	3.57 ± 1.05
n	13	13	13	13	13	13	13	13
P	>0.05		>0.05		>0.05		>0.05	

表 3 正常家兔 ABR 测试结果 (ms) (刺激强度 80dBnHL)

波	I	II	III	IV	I—II	II—III	III—IV	I—IV	阈值 (dB)
X ± SD	1.46 ± 0.19	2.18 ± 0.31	2.92 ± 0.20	3.82 ± 0.24	0.74 ± 0.13	0.71 ± 0.17	0.90 ± 0.20	2.36 ± 0.28	13.54 ± 6.60
n	48	48	48	48	48	48	48	48	48

3 讨论

听觉脑干反应 (ABR) 的检测中,常把出现频率最高,波形分化好的某波作为主波予以分析判断其反应阈值。人类 ABR 的主波为 V 波^[6],豚鼠为 III 波^[5],本研究实验家兔 ABR 基本波形为六个波,其中 I—IV 波常见。波幅随刺激强度降低而减小并逐渐消失,仅 IV 波为最

后消失的波,即从 80dBnHL 至各波均消失前的最小刺激强度时 IV 波出现率为 100%,其它各波均明显低于此出现率,故应把 IV 波作为家兔 ABR 检测主波,并以此判断家兔听觉反应阈值。结果与 Ottaviani 所述观点一致^[1]。

在参考电极和接地电极不变的情况下,对颅顶电极(记录电极)的位置进行了探索对比,图 2 的记录 1 定位与 Ottaviani 近似,而本研

究记录 2 的定位位置波形分化最好,且容易掌握即家兔两耳根连线的中点。

为探索一组家兔 ABR 检测既快捷又准确的检测参量,本研究对叠加次数 1024 和 512,及刺激速率 10c/s 和 20c/s 四种数值进行排列组合,分成四组检测参量。用此四组参量分别对某 1 只家兔的某一侧耳进行组合检测描记,其结果四组波形基本一致。对这四组检测参量中差异最大的两组结果进行 T 检验,结果两组 80dBnHL 刺激强度下 I、II、III 和 IV 波的

绝对潜伏期无显著性差异 ($P > 0.05$),故本文认为对家兔 ABR 检测参量中叠加次数可确定为 512,刺激速率可确定为 20c/s,必要时阈值定位可予叠加次数 1024,刺激速率 10c/s 进行复检即可。

本文认为家兔 ABR 检测技术及数据基本稳定,48 侧耳检测结果可作为正常家兔 ABR 的正常值,其中家兔 ABR 反应阈值为 $13.54 \pm 6.60\text{dBnHL}$ 。

(下转第 52 页)

(上接第 63 页)

- The Silver Pheasant Found in Leigong Shan, Guizhou Province.....LIANG Wei (1):49
 Observation on Breeding Behavior of Artificial Feeding Silver Pheasant (*Lophura nycthemera*).....YIN Zuohua (1):50
 Protection of the Fish Resources in Ancient China.....YUE Peiqi, LIANG Zhishen (2):42
 Report on the Albino of Snake *Elaphe taeniura*.....CHEN Qiang, ZHENG Xinghu (2):46
 Three New Records of Birds in Hunan Province.....YAN Zhongjun (2):46
 Seventeen New Records of Birds in Hunan Province.....DENG Xuejian, YE Yiyun, SHEN Youhui et al. (2):47
 The Discovery of Red-winged wall Creeper in Liu Panshui, Guizhou Province.....
TIAN Yingzhou, GUAN Shaorong, LI Song (2):50
 Studies on Ecology of *Lepus capensis* in Shanxi Province.....LU Xin, SHEN Shouyi, GAO Shangwen (2):50
 New Records of Six Terrestrial and Marine Animals Species in Zhoushan.....ZHOU Chenguang (3):49
 Recrescence of Caudal Fin on the Fishes.....*Coilia ectenes* and *C. mystus* Zhang Chunguang Ye Enqi (3):52
 Two Cases of Albinism in Puff-breasted Rats in Cengong, Geizhou.....LEI Banghai (3):53
 A brief introduction of Two Centipede Scolopendrids Used as the Traditional Chinese Medicine.....
ZHANG Chongzhou (4):51
 New Records of Salientia in Hubei Province.....SHAO Qisheng (5):44
 Observations on Nests and Eggs in Seven Bird Species in Kunming Region.....HAN Liangxian (5):45
 A Case of Albino in Antarctic Penguins.....ZHANG Zhengwang (5):47
 A New Record of the Distribution of *Paradoxornis davidianus*.....LIAO Xiaodong (6):47
Reviews
 A Review on the Studies of Bird—— Sound Wane.....YU Qing, LIU Rusun (1):52
 Cellular and Molecular Research on Systematics and Evolutionary Biology of Mollusc.....
SUN Tao, CHEN Deniu, SU Xiaojit (2):54
 Kin Discrimination of Male House Mice.....FANG Jinning (2):57
 Chemical Communication in Marine Invertebrate.....QIU Gaofeng, DU Nanshan, LAI Wei (3):54
 Review on Origin and Development of Fishery in Ancient China.....YUE Peiqi, LIANG Zhishen (4):54
 Biominerals in Biosystems.....DAI Yongding, SHENG Jiyong (4):58
 A Review on Teleost Corpuscles of Stannius.....LI Yingwen, LIN Xin wei (5):48
 Advances in Controlling of Forest Animal Damages in the Northwest United States.....ZHANG Zhibin (5):52
 Mechanisms of Biomineralization.....DAI Yongding, SHEN Jiyong (5):55
 Progres on the Research of Freshwater Farbellarians.....HAN Zhiquan (6):48
Rapid Communication
 Sensory basis and Strategy of the Feeding Behaviour of Mander in Fish (*siniperca chuatsi*).....LIANG Xufang (1):56
 A Flo ck of Black Stork (*Ciconia nigra*) Migrating Observed in Litang of Sichuang, China.....
HAN Lianxian, QIU Mingjiang (1):56

雌雄生殖系统,只是梯型神经系统中,内侧纵神经索是新长出的,外侧纵神经索仍是旧有的,如果这时再把联体中的一个涡虫头连卵巢一并去掉,再把这一失去一个头的联体放在能抑制头再生的 0.0005% 苯异丙胺溶液内培养 (Phenylisopropylamine solution),过 8 天后人们惊奇发现,未切头那侧的涡虫,生殖系统无任何变化,而切头又被抑制头再生的另侧涡虫,精巢全部消失,以上两个试验均暗示,头的有无,实质是脑的有无,对组织或器官的出现与维持,起着重要的控制作用。发育分子学进展证实,之所以动物形态结构有序,再生也是按照区域编码程序进行^[13],本质是基因作用和不同基因产物组合的结果,可惜这方面未见有涡虫再生的具体实质性报道,相信随着科学不断深入,必有成果层出不穷。

参 考 文 献

- 1 Baguna, J. and R. Romero. Quantitative analysis of cell types during growth degrowth and regeneration in the Planarians *Dugesia mediterranea* and *dugsia tigrina*. *Hydrobiologia*. 1981, **84**: 181—194.
- 2 刘德增. 中国淡水涡虫. 北京师范大学出版社 1993, 147—153.
- 3 Teshirogi, W. and S. Ishida. Studies on the speciation of Japanese freshwater Planarian *Polycelis auriculata* based

- on the analysis of its karyotypes and constitutive protein. *Hydrobiologia*. 1981, **84**: 69—77.
- 4 Reynoldson, T. B. A keytto British species of freshwater triclads. *Freshwater Biological Association sci publ.* 1975, No.23, 2nd. 31.
- 5 Herrmann, J. Temperature dependence of repecoduction in *Dendrocoelum lacteum*: a experimental approach. *Oikos*. 1985, **44**: 268—272.
- 6 Herrmann, J. Reproductive ecology of *Dendrocoelum lacteum* in a rapid stream in southern sweden and comparisous with a lake population. *Hydrobiologia* 1986, **132**: 273—277.
- 7 Best, J. B. Hand, S. and R. Rosenfold Mitosis in normal and regenerating Planarians. *Journal Experiment Zoology*. 1968, **168**: 157—168.
- 8 Curtus, W. C and L. M. schulze. Studies upon regeneration. *Journal of Morphology*. 1934, **55**: 477—513.
- 9 Budnick, D. Regeneration the Rondld press company New York 1962, 53—84
- 10 Teshirogi, W. Onthe origin of neoblasts in freshwater Planarians. *Hydrobiologia*. 1986, **132**: 207—216.
- 11 Moraczewski, J. Cell activation during regeneration of Planaria. *Hydrobiologia*. 1981, **84**: 203—207.
- 12 Martelly, L. Franquinet, R. and A. Moigne Relationship between variator of cAMP, neuromediators and the stimulation of nucleic acid synthesis during Planarian regeneration. *Hydrobiologia*. 1981, **84**: 195—201.
- 13 王家治, 刘希文. 再生的信息与控制. 自然杂志, 1985, **8** (2): 127—131.