

导盲犬在活跃度测试中的心率变化规律研究

韩芳 李雅婵 赵明媛 宋雅楠 周子娟
王亮 王福金 王爱国 陈大朋 王靖宇

(大连医科大学实验动物中心, 大连 116044)

摘要:目的 在 Passive test (PT) 行为测试中, 评价导盲犬的心率变化特征, 以期为导盲犬的前期筛选提供科学参考信息。方法 选取中国导盲犬大连培训基地的 66 只犬在培训前进行 PT 测试, 测试过程通过摄像头进行记录, 其中 37 只犬在训练结束后被基地认定为不适合成为导盲犬, 即淘汰犬。心率信息采用 RS800CX 心率表进行记录。结果 PT 测试可以考察犬的活跃程度, 测试中平均得分在导盲犬 (2.0 ± 0.11) 和淘汰犬 (3.1 ± 0.22) 之间具有显著性差异 ($P < 0.05$), 导盲犬相对活跃度低于淘汰犬。在整个测试中, 心率变化的平均值在导盲犬组 (19.5 ± 8.45) 与淘汰犬组 (19.6 ± 11.35) 之间没有显著性差异; 在活跃度较低的犬中 (PT 测试中得分在 3 分以下), 导盲犬的静息心率值显著大于淘汰犬。结论 本研究显示在 PT 测试中, 具有成为导盲犬潜力的犬, 其活跃度相对较低, 静息心率相对较高, PT 测试结合心率的分析可以为导盲犬的前期筛选工作提供指导信息。

关键词: 导盲犬; Passive test; 心率; 活跃程度

中图分类号: S852 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-6179(2016)02-0037-06

导盲犬是应用犬行为学原理进行培育, 用来帮助视力残障人士正常出行、维持正常生活的训练有素的工作犬和伴侣犬^[1]。导盲犬不仅能够帮助盲人正常出行也更是盲人心灵上的寄托, 因此导盲犬的成功培育有着很大的现实意义。然而在我国乃至世界范围内, 导盲犬的培训工作仍然面临着成功率低、资本投入大等难题^[2]。在导盲犬培训前期, 寻找有效可行的预测待训犬能否培训成为导盲犬的方法对于提高培训成功率、降低培训成本具有重要的现实意义^[3, 4]。

研究表明, 身体健康以及行为学方面的问题是待训犬在培训过程中被淘汰的两个主要原因。在身体疾病方面, 髌关节疾病是比较常见的犬只被淘汰原因^[5]。相对于身体疾病而言, 犬行为学问题是导致犬只被淘汰的另一方面的重要原因, 因此寻找能够有效评价犬只行为学问题的方法具有重要意义。国内、外已经有各种行为学测试方法可以评价犬的气质特点, 比如 DMA^[6], 陌生情境测试^[7], 偏侧性测

试^[8]以及通过调查问卷开展相关的研究^[9, 10]。各种犬类行为学测试的结果提示, 犬的活泼程度对于待训犬是否容易培训成为导盲犬具有重要的提示作用。因此在本实验中选择 DMA 测试中的 Passive Test (PT) 测试来考察犬活跃程度。另外, 心率是一项重要的可测量的生理指标, 结合心率和可观察的行为学反应, 便于我们更清楚地了解犬对环境变化作出的反应^[2, 11, 12]。因此本研究采用 PT 测试来研究犬的活泼程度, 在测试中检测其心率变化, 共同考察导盲犬与淘汰犬的差异性, 为导盲犬前期筛选工作提供科学参考。

1 测试对象及方法

1.1 测试对象

测试过程中保证测试对象的自由活动, 不使其受人为的束缚, 不对犬造成任何痛苦。测试对象为拉布拉多犬 (雌性 25 只, 雄性 26 只), 黄金寻

收稿日期: 2016-01-08

作者简介: 韩芳和李雅婵为共同第一作者。

韩芳: (1990-), 女, 硕士。研究方向: 动物行为学。E-mail: hanfangwait@163.com

李雅婵: (1991-), 女, 硕士。研究方向: 动物行为学。E-mail: youzizan@126.com

通信作者: 陈大朋: (1987-), 男, 博士。研究方向: 胃肠病学, 动物行为学。E-mail: cdp.9527@163.com

王靖宇: (1964-), 男, 博士, 教授。研究方向: 动物行为学。E-mail: wangjingyus@163.com

回犬(雌性 2 只,雄性 11 只)以及拉布拉多与黄金寻回犬的的杂交犬(雌雄各 1 只)共 66 只均来自中国导盲犬大连培训基地。所有犬已经经过家庭寄养阶段及为期 1—2 年的训练期,其中 29 只犬依

据中国导盲犬大连培训基地的导盲犬考核标准判定为导盲犬(即毕业犬,经共同训练后,交付盲人使用),37 只被判定为不适合成为导盲犬的淘汰犬(表 1)。

表 1 犬基本信息

Table 1 Dogs' basical information

编号	品种	性别	毛色	月龄	训练结果	编号	品种	性别	毛色	月龄	训练结果
1	拉布拉多	雄性	黑色	12	成功	34	拉布拉多	雌性	黑色	14	淘汰
2	金毛	雄性	黄色	10	成功	35	金毛	雄性	黄色	9	淘汰
3	拉布拉多	雌性	黑色	11	成功	36	拉布拉多	雄性	黑色	14	淘汰
4	拉布拉多	雄性	黄色	11	成功	37	拉布拉多	雌性	黄色	9	淘汰
5	拉布拉多	雌性	黄色	6	成功	38	黄金拉拉	雌性	黄色	14	淘汰
6	拉布拉多	雄性	黄色	12	成功	39	金毛	雄性	黄色	10	淘汰
7	拉布拉多	雌性	黄色	15	成功	40	金毛	雌性	黄色	10	淘汰
8	金毛	雄性	黄色	16	成功	41	拉布拉多	雄性	黄色	9	淘汰
9	拉布拉多	雌性	黑色	6	成功	42	拉布拉多	雌性	黄色	12	淘汰
10	金毛	雄性	黄色	11	成功	43	金毛	雄性	黄色	8	淘汰
11	拉布拉多	雌性	黄色	13	成功	44	拉布拉多	雄性	黄色	9	淘汰
12	拉布拉多	雌性	黑色	14	成功	45	金毛	雄性	黄色	10	淘汰
13	金毛	雄性	黄色	10	成功	46	拉布拉多	雌性	黄色	6	淘汰
14	金毛	雄性	黄色	12	成功	47	拉布拉多	雌性	黄色	13	淘汰
15	拉布拉多	雌性	黑色	12	成功	48	拉布拉多	雄性	黄色	14	淘汰
16	拉布拉多	雌性	黄色	8	成功	49	拉布拉多	雌性	黄色	12	淘汰
17	拉布拉多	雄性	黄色	9	成功	50	拉布拉多	雄性	黄色	9	淘汰
18	拉布拉多	雌性	黑色	6	成功	51	拉布拉多	雄性	黄色	13	淘汰
19	拉布拉多	雄性	黄色	12	成功	52	拉布拉多	雄性	黑色	12	淘汰
20	拉布拉多	雄性	黄色	11	成功	53	拉布拉多	雄性	黑色	9	淘汰
21	拉布拉多	雌性	黄色	12	成功	54	拉布拉多	雄性	黄色	11	淘汰
22	拉布拉多	雄性	黑色	8	成功	55	拉布拉多	雌性	黄色	13	淘汰
23	拉布拉多	雄性	黄色	14	成功	56	金毛	雄性	黄色	10	淘汰
24	拉布拉多	雌性	黄色	14	成功	57	金毛	雌性	黄色	10	淘汰
25	拉布拉多	雄性	黄色	13	成功	58	拉布拉多	雄性	黄色	8	淘汰
26	拉布拉多	雄性	黄色	16	成功	59	拉布拉多	雄性	黄色	9	淘汰
27	拉布拉多	雌性	黑色	6	成功	60	拉布拉多	雌性	黄色	12	淘汰
28	拉布拉多	雄性	黄色	12	成功	61	拉布拉多	雄性	黑色	14	淘汰
29	金毛	雄性	黄色	9	成功	62	拉布拉多	雌性	黄色	15	淘汰
30	拉布拉多	雌性	黄色	12	淘汰	63	拉布拉多	雌性	黄色	10	淘汰
31	拉布拉多	雄性	黑色	13	淘汰	64	拉布拉多	雄性	黑色	7	淘汰
32	拉布拉多	雌性	黄色	11	淘汰	65	拉布拉多	雌性	黄色	8	淘汰
33	黄金拉拉	雄性	黄色	12	淘汰	66	拉布拉多	雄性	黄色	11	淘汰

1.2 场地设施以及 PT 测试方法

行为学测试 PT 在一个长方形室内场地进行,室内无实验外的其他杂物,立体图及平面图如图 1 所示。具体测试步骤如下:实验人员由 M 门进入测试室,自然站立于 A 点。犬主人带着犬由 N 门进入测试室,同时将门锁好。站在 B 点面对实验人员,

松开犬链,任犬自由活动。测试期间禁止犬主人和实验人员发出任何声音、做任何动作或与犬有任何交流。3 min 后犬主人由 N 门离开,留下犬和实验人员单独在测试室内。然后实验人员坐在事先准备的圆凳上阅读(A 点),不能发出任何声音、不能做任何动作且不能与犬有任何交流。3 min 后测试结

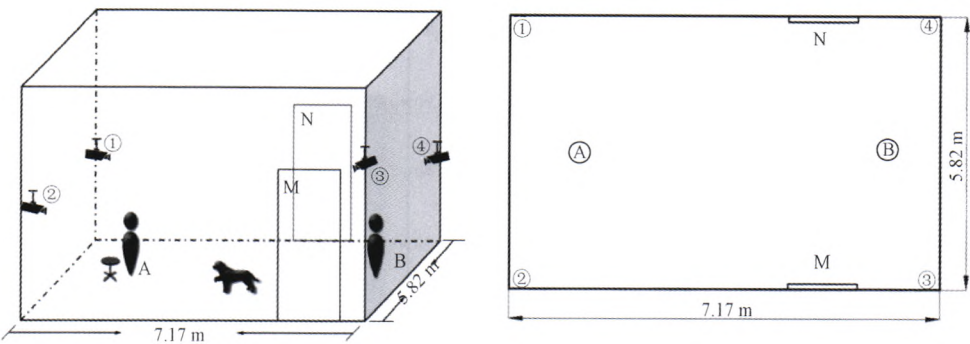


图 1 PT 测试示意图

注:A 点为实验人员的所在位置;B 点为犬与犬主人进入测试场地的所在位置;图中①-④为安装在高处的高清摄像头(永辉 YCW801-A23,深圳);M 与 N 为实验人员出入的门。

Fig. 1 Schematic diagram of Passive Test

Note: A; indicates the location of researchers; B; indicates the location of owners and dogs; ①-④ indicates the cameras installed on high; M and N; indicates the doors for the researchers.

束,实验人员带领犬由 M 门走出测试室。

PT 测试结束后,根据犬在测试中的行为表现,结合测试中的观察要点及行为类型(表 2)针对其活跃度对犬进行 1—5 分的评分(表 3),主人在时和主人离开两个阶段分别评分。

表 2 测试中评分的行为类型

Table 2 Behavior types in Passive Test

行为类型	定义
探索行为	犬在测试室内探索的行为,包括嗅闻,奔跑等
安静行为	犬坐,卧,趴下等的行为
社会活动	犬与主人和陌生人之间的互动,靠近,注视,嗅闻等
对门的行为	扒门,或在门口之间徘徊,嗅闻,发出声音等
对陌生人的行为	注视着人,或是靠近,坐卧在身边等

表 3 被动测试各变量评分依据

Table 3 Scoring criteria for each variable of Passive Test

考察变量	观察时机	1 分	→5 分
活跃程度	犬主人在测试室内时	稳定	在不同活动方式间转换的积极活跃行为
活跃程度	犬主人离开测试室后	稳定	在不同活动方式间转换的积极活跃行为

1.3 心率收集

行为学 PT 测试过程中的心率采用 RS800CX 心率表进行同步记录。在 PT 测试前,将心率表用伸缩固定带固定于测试犬的身上,确定开始记录数据后使犬处于安静状态保持 5 min,以便记录测试犬的静息心率。PT 开始后同步记录心率并实时监测心率表是否正常工作,防止犬将表挠掉或数据不正常收集。

收集基本的心率数据后,分别计算出测试过程中的平均心率 $\Delta HR(\text{mean})$ (整个测试中平均心率与静息心率差值/静息心率),主人在时的平均心率 $\Delta HR(\text{stay})$ (主人在时平均心率与静息心率差值/静息心率),主人离开时的平均心率 $\Delta HR(\text{leave})$ (主人离开时平均心率与静息心率差值/静息心率)及主人在与主人离开时候的心率差值 $\Delta HR(S-L)$ (主人在时平均心率与主人离开时平均心率的差值)。

1.4 统计方法

结果采用 SPSS 13.0 软件进行处理,对导盲犬和淘汰犬在 PT 测试中的活跃度评分及心率平均值进行差异性比较;比较 3 组或 3 组以上的差别时使用单因素的方差分析,两组之间的差异分析使用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 导盲犬与淘汰犬在 PT 测试中活跃度分析

PT 测试活跃程度评分结果显示成功培训的导盲犬平均得分为 2.0 ± 0.11 ;淘汰犬的平均得分为 3.1 ± 0.22 ,活跃程度在二者之间具有显著性差异($P < 0.01$)。主人在与主人离开两个测试阶段,犬的活跃程度得分情况见图 2,导盲犬的活跃度评分集中于 1—2 分,导盲犬的活跃程度显著低于淘汰犬。

2.2 主人对犬只活跃度影响

主人对导盲犬组与淘汰犬组在 PT 测试中的影响结果如图 3 所示。无论是导盲犬组还是淘汰犬

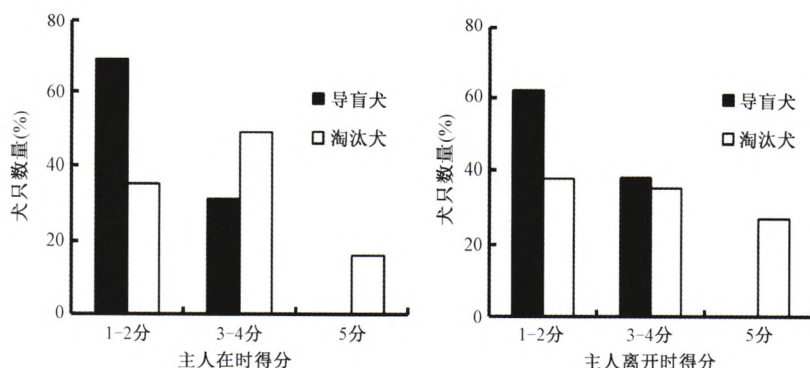


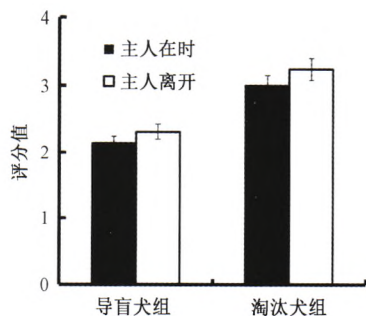
图2 犬活跃度评分

注:犬在 PT 测试中活跃度评分,犬只数量为得到该分值的犬在总犬只中的比例,分为 1-2 分,3-4 分,5 分三个分数段进行对比。

Fig. 2 Active level of the dogs

Note: Active level of the dogs in PT, The amount of the dogs was expressed as a percentage, comparison was doing among dogs that scored 1-2, 3-4 and 5.

组,主人离开前后犬的活跃度评分值在两组间均无显著差异($P > 0.05$),即其活跃程度均没有显著变化,说明在 PT 测试中,主人对犬只的活跃度并没有影响。

图3 主人对犬只活跃度影响($\bar{x} \pm s$)Fig. 3 Effects of the owner on the active levels of the dogs($\bar{x} \pm s$)

2.3 导盲犬与淘汰犬在 PT 测试中的心率变化

选取 PT 测试中活跃度较低(得分在 3 分以下)的犬进行心率的分析,心率数据结果如图 4,经过统计分析,在 PT 测试整个过程中导盲犬组与淘汰犬组之间心率变异性(测试中平均心率与静息心率差值与静息心率的比值)无显著差异($P > 0.05$);PT 测试中主人在时和主人不在时两个阶段的心率相对变化在两组之间也无显著性差异($P > 0.05$);测试中主人在时和主人不在时两个阶段分别相对于静息心率而言的变异程度在两组之间也无显著差异($P > 0.05$)。

2.4 导盲犬与淘汰犬静息心率比较研究

导盲犬组与淘汰犬组的静息心率值比较结果如

图 5 所示,导盲犬组静息心率显著高于淘汰犬组静息心率($P < 0.01$)。

3 讨论

导盲犬在训练过程中被淘汰的原因有很多,除身体原因外最重要的原因就是犬在应对外界刺激时表现出的反应是否在符合条件的范围之内。对于犬而言当外界环境变化刺激其中枢神经时将会有行为及生理两方面的反应,其中,行为反应由犬本身的气质特点所决定,犬的气质是指犬经常出现的反应,具有规律性和稳定倾向性,能持续地决定其在各种情境下的行为特征^[13, 14],可以通过气质测试进行探究。而生理反应相对于行为反应而言更客观和稳定,能够更本质地反应犬在不同环境刺激下的表现。

本研究首先针对犬在 PT 测试中的行为反应进行考察和评分从而对犬的活跃程度进行评价,犬的活跃程度过高会导致犬不容易集中注意力,且影响其稳定性;而活跃度过低的犬会导致较低的工作意愿,因此活跃度是评价潜在工作犬时的一个重要特征,本研究中比较结果发现成功训练的导盲犬活跃度平均得分较淘汰犬稍低,且两组之间存在显著的差异,即导盲犬与淘汰犬相比较活跃度相对更低,相对更加稳定。

另外为探究相较于行为反应更加稳定的生理指标上的规律,选取 PT 测试中活跃程度较低(评分在 3 分以下)的犬,采用心率做为评价其生理反应的指标进行 PT 测试过程中心率值的比较,通过比较导

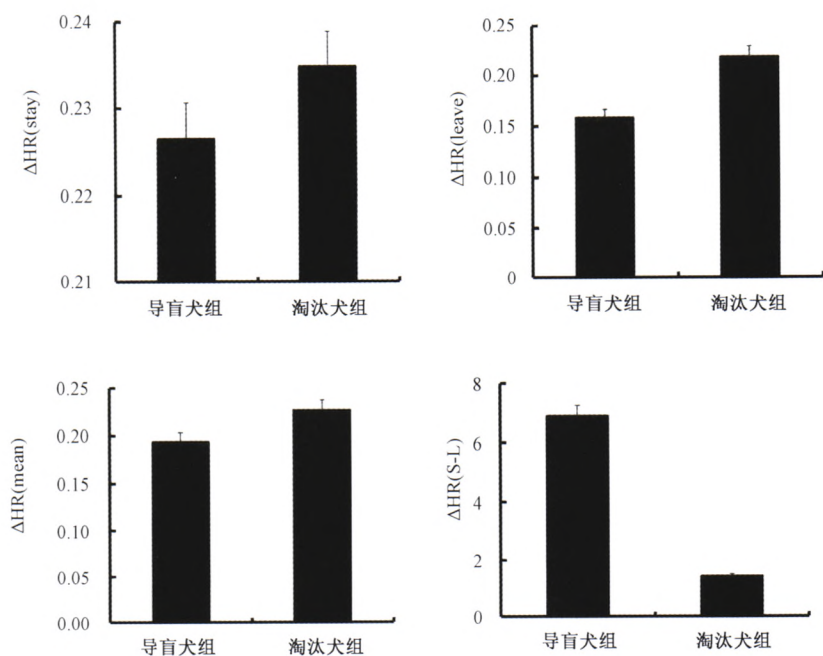


图 4 PT 测试中犬心率数据

注: $\Delta HR(stay)$:主人在时平均心率与静息心率差值/静息心率; $\Delta HR(leave)$:主人离开时平均心率与静息心率差值/静息心率;
 $\Delta HR(mean)$:整个测试中平均心率与静息心率差值/静息心率; $\Delta HR(S-L)$:主人在时平均心率与主人离开时平均心率的差值.

Fig. 4 Dogs' heart rate data in Passive Test

Note: $\Delta HR(stay)$: The difference between the mean rate when owner was stay and the rest rate to the rest rate;
 $\Delta HR(leave)$: The difference between the mean rate when owner was leave and the rest rate to the rest rate;
 $\Delta HR(mean)$: The difference between the mean rate and the rest rate to the rest rate;
 $\Delta HR(S-L)$: The difference between the mean rate when owner was stay and leave.

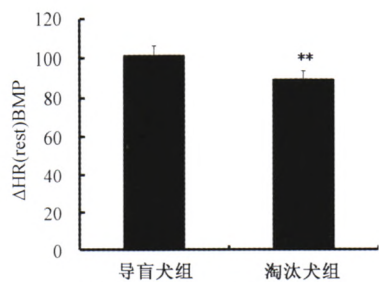


图 5 犬静息心率比较

注: $\Delta HR(rest)$:犬的静息心率,**代表 $P < 0.01$,导盲犬组与淘汰犬组比较有显著差异(导盲犬组 $n = 37$,淘汰犬组 $n = 29$).

Fig. 5 Rest heart rate in dogs

Note: $\Delta HR(rest)$: The rest rate of dogs; ** indicates $P < 0.01$.
The rest heart rate in guide dogs was significantly different from that in failed guide dogs.

盲犬组和淘汰犬组在安静时的静息心率;在整个测试过程中的平均心率相对于静息心率的变异性;在测试两个过程中心率平均值的变异程度以及两个阶段相对于静息心率的变异程度从而分析成功培育的导盲犬的心率特征。在心率的比较中,全部采用变异性 and 变异程度做为比较指标以达到在考察犬应对

刺激的反应时避免因犬只个体差异而产生的误差。另外,对 PT 测试两个阶段的心率值比较旨在探究导盲犬与淘汰犬在面临与主人分离的情况时是否会表现出较大差别的生理表现。

统计分析结果显示,在 PT 整个测试过程中导盲犬和淘汰犬的平均心率与静息心率的差值与静息心率的比值并无显著性差异,说明在测试过程中的心率变化在导盲犬组和淘汰犬组之间没有显著的差别;PT 的两个阶段分别相对于静息心率的差值与静息心率的比值以及两个阶段平均心率的差值之间也没有显著性的差异,表明导盲犬和淘汰犬在面对主人离开的刺激时在心率上的反应没有很大的差异性。然而在对导盲犬与淘汰犬的静息心率比较中结果显示了显著的差异性,导盲犬组的静息心率高于淘汰犬组的静息心率值;曾经有针对人的相关研究指出,心率的水平与人的反社会性人格现象有相关性^[15],而犬的反社会性或许会表现为对主人命令的不服从性或对训练规则的不服从,关于这一点,有待于进行进一步的研究。

综上,犬的行为学测试结合心率的特征能够在导盲犬的前期筛选中提供更加准确有效的参考意见,有助于导盲犬培训工作效率的提高。

参考文献

- [1] Fallani G, Previde E P, Valsecchi P. Do disrupted early attachments affect the relationship between guide dogs and blind owners[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2006, **100**(s3-4): 241-257.
- [2] Svartberg K. Shyness - boldness predicts performance in working dogs[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2002, **79**(2): 157-174.
- [3] Scandurra A, Prato-Previde E, Valsecchi P, *et al.* Guide dogs as a model for investigating the effect of life experience and training on gazing behaviour[J]. *Animal Cognition*, 2015, **18**(4): 937-944.
- [4] Batt L S, Batt M S, Baguley J A, *et al.* Factors associated with success in guide dog training[J]. *Journal of Veterinary Behavior Clinical Applications & Research*, 2008, **3**(4): 143-151.
- [5] WRIGHT P J., MASON T. A., The usefulness of palpation of joint laxity in puppies as a predictor of hip dysplasia in a guide dog breeding programme[J]. *Journal of Small Animal Practice*, 1977, **18**(8): 513-522.
- [6] Svartberg K, Forkman B. Personality traits in the domestic dog (*Canis familiaris*) [J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2002, **79**(2): 133-155.
- [7] Fallani G, Previde E P, Valsecchi P. Behavioral and physiological responses of guide dogs to a situation of emotional distress[J]. *Physiology & Behavior*, 2007, **90**(4): 648-655.
- [8] Tomkins L M, Thomson P C, McGreevy P D. Associations between motor, sensory and structural lateralisation and guide dog success[J]. *Veterinary Journal*, 2012, **192**(3): 359-367.
- [9] Jones A C, Gosling S D. Temperament and personality in dogs (*Canis familiaris*): A review and evaluation of past research[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2005, **95**(1-2): 1-53.
- [10] Duffy D L, Serpell J A. Predictive validity of a method for evaluating temperament in young guide and service dogs [J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2012, **138**(1-2): 99-109.
- [11] Matthijs B B, Schilder B H, Jan A. R. A. M. van Hooff, *et al.* Behavioural, saliva cortisol and heart rate responses to different types of stimuli in dogs[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 1998, **58**(97): 365-381.
- [12] Palestrinia C, Previde E P, Spiezio C, *et al.* Heart rate and behavioural responses of dogs in the Ainsworth's Strange Situation: A pilot study[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2005, **94**(1-2): 75-88.
- [13] Diederich C, Giffroy J M. Behavioural testing in dogs: A review of methodology in search for standardisation[J]. *Applied Animal Behaviour Science*, 2006, **97**(1): 51-72.
- [14] Meester R H D, Pluijmakers J, Vermeire S, *et al.* The use of the socially acceptable behavior test in the study of temperament of dogs[J]. *Journal of Veterinary Behavior Clinical Applications & Research*, 2011, **6**(4): 211-224.
- [15] Ortiz J, Raine A. Heart rate level and antisocial behavior in children and adolescents: a meta-analysis[J]. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 2004, **43**(2): 154-162.

Heart Rate Analysis of the Guide Dogs in Active Level Test

HAN Fang, LI Ya-chan, ZHAO Ming-yuan, SONG Ya-nan, ZHOU Zi-juan, WANG Liang,
WANG Fu-jin, WANG Ai-guo, CHEN Da-peng, WANG Jing-yu

(Dalian Medical University, Dalian 116044, China)

Abstract: Objective The aim of this study was to identify the law about heart rate changes of guide dogs in Passive test (PT), to provide scientific information for early identify of dogs best suited to guide dog work. **Method**

The subjects were 66 dogs from Chinese guide dog training center of Dalian. The dogs were tested using the PT before training and the behaviors were video-recorded. After training, 37 failed guide dogs which were not suitable for guide dogs were determined by China guide dog training center. The heart rate reactions were recorded by RS 800CX Polar-Systems. **Result** The PT permits us to study active level of dogs. In the PT, the average score of guide dogs (2.0 ± 0.11) was significantly different from the failed guide dogs (3.1 ± 0.22), the guide dogs were less active than the failed guide dogs and there was no significant difference in mean values of heart rate changes between the guide dogs (19.5 ± 8.45) and the failed guide dogs (19.6 ± 11.35). In the dogs with lower active level (score < 3), the rest heart rate in guide dogs was significantly higher than that in failed guide dogs.

Conclusion This study indicated that potential guide dogs have lower active level and higher rest heart rate compared to failed guide dogs, Heart rate reactions associated with PT can provide valuable information for early screening of guide dogs.

Key words: guide dog; Passive test; heart rate; active level