



## 偏侧性测试在预测成功导盲犬中的应用

王福金 王爱国 王亮 李慧玲 董建一 王靖宇

(大连医科大学实验动物中心, 大连 116044)

**摘要:**对偏侧性测试在预测成功导盲犬中的应用进行了论述,介绍了偏侧性的概念、分类、主要测试方法、测试时机及注意事项等。

**关键词:**偏侧性测试; 导盲犬

**中国分类号:** Q95-33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-6179(2012)03-0057-04

2003年5月28日,WHO第56届世界卫生大会审议通过的《消除可避免盲症》报告中提到,当今世界有4500万人失明和另有1.35亿人视力受损<sup>[1]</sup>,我们称其为视障人士。目前世界上提供给视障人士的几种流行工具,如:手杖、导盲犬、移动电话、全球定位系统和电子移动设备等,可以帮助视障人士的生活<sup>[2]</sup>。其中导盲犬的优势在于它区别于其它工具,给视障人士提供多种独特的益处,包括增加独立性,自信心,移动性,社会互动,以及陪伴等,并引导视障人士充分和积极的投入到社会生活<sup>[3]</sup>。

然而,训练一个成功的导盲犬的费用约30000澳元<sup>[4]</sup>,在我国大约需要12~15万人民币。其中,除了犬舍设施,犬饲养及培训等方面需要大量的人力、物力,占用大量的资源外,导盲犬较低的培训成功率(约50%)<sup>[5,6]</sup>是成本居高不下的主要因素。

因此,确定一种方法能早期发现适合于导盲工作的犬,将有助于提高导盲犬培训效率并降低培训成本。目前有许多评估方法,可以预测犬是否适合导盲工作,其中,犬的行为测试就是一种很好的预测成功导盲犬的测试方法。

在预测成功导盲犬的行为测试中,主要分为:生理测试、气质测试和偏侧性测试等,每一类中又包含许多种具体的测试方法。本文就偏侧性测试中的各种方法进行论述。

### 1 偏侧性(lateralization)测试的定义

犬的运动受大脑的支配,由于颅底神经交叉的存在,左侧大脑半球支配躯体右侧的运动,而右侧大脑半球支配躯体左侧的运动。当个体受到外界刺激时,由大脑指令,使躯体的右侧或左侧产生运动,来回应刺激。

偏侧性就是由左右大脑半球发出指令,控制躯体两侧的自动反应,使躯体的左侧、右侧或双侧运动,优先处理外界刺激。常使用左侧躯体运动,来回应刺激的为左侧偏侧性;常使用右侧躯体运动的,为右侧偏侧性;而常使用双侧躯体运动的,为双侧偏侧性(如人的左撇子,右撇子就是偏侧性)。它由大脑控制运动的不对称性引起,可以用来预测更普遍的行为的属性<sup>[7]</sup>。

Westergaard等<sup>[8]</sup>指出,动物中的不对称性(偏侧性)与其所处的社会地位有关,善用右手的猕猴不容易攻击同类,社会地位较高,并且比善用左手的猕猴能花更多的时间与同类接近;同时善用右手的猕猴还对社会与空间限制有较低的反应,表现为更大胆,进入陌生的房间更快,比善用左手的猕猴敢挪动更多的物体<sup>[9,10]</sup>。

Branson and Rogers<sup>[11]</sup>报告了犬的偏侧性与噪音敏感性(恐惧)之间的相关性,指出在犬的足部重复完成任务时,狗爪的偏侧性(paw preference; PP)

收稿日期:2011-10-26

作者简介:王福金(1964-)男,副教授,生物学博士学位。研究方向:实验动物及动物营养学。

通信作者:王靖宇(1964-)男,教授,生物学博士学位。研究方向:实验动物及动物行为学。

与恐惧相关,当狗具有双侧偏侧性时易产生恐惧,而恐惧正是导盲犬训练失败的一个主要原因<sup>[12]</sup>。因此,了解狗的偏侧性可预测其恐惧,从而可以预测导盲犬培训的成功与失败。

## 2 偏侧性测试的种类

Lisa<sup>[7]</sup>曾在文章中列举了前人所采用的测试偏侧性的方法:食物探索(reaching for food)、旋转方向(circling direction)、抓住骨/Kong上的爪子(paw on bone/Kong<sup>TM</sup>)、眉心去除胶带(removal of tape from eyes)、鼻部去除胶带(removal of tape from nose)、去除毛毯和爪子摇动(blanket removal, and paw-shaking)、第一台阶测试(first-stepping)等。而近期对狗的偏侧性测试方法主要是改进前人的测试方法形成的:1) 胶带测试(Tape test),从鼻部去除胶带,为防止眼部抓伤而不用从眼旁去除胶带的方法;2) Kong 测试(Kong test),是结合前人的探索食物、旋转方向和 Kong 上的爪子 3 种方法,而形成的新的 Kong 测试;3) 第一台阶测试(First-stepping test),是在前人的第一台阶测试的基础上,在测试方法上加以改进,并增加了个体方差分析,是一种新的测试方法。

### 2.1 胶带测试(Tape test)

Quaranta<sup>[13]</sup>首次应用了此法对狗进行偏侧性测试,其方法是将一小块的胶带粘于狗的眉心(两眼之间),让狗用爪子去抓掉胶带,从而记录其左爪

和右爪的使用次数,计算其偏侧性。但这种方法的缺点是狗在激怒时,易抓伤自己的眼睛。Lara<sup>[14]</sup>改进了这种方法,用 15 mm × 50 mm 的聚氯乙烯胶带,粘贴在狗头部中线背侧、鼻子的平整部位,避免了抓伤眼睛。同时测试方法也由前人的 2 min 内的记录,改为记录狗的抓取次数,总次数达到 26 次,如果胶带被抓掉,重新贴上继续测试。其胶带测试的测试结果对导盲犬培训成功率有显著相关性。

### 2.2 Kong 测试(Kong test)

最早应用 Kong 测试的是 Branson 等<sup>[15]</sup>,但主要研究的目的并不是进行偏侧性测试,而是测试拉布拉多犬和金毛猎犬的食欲。Lara<sup>[14]</sup>首次将这一测试应用于狗的偏侧性测试当中。其做法是:在一个固定的管子(Kong)中,放入可口的胶状食物(在冰箱中冷冻,使食物变硬,防止食物流出),用摄像机记录狗在掏取管内食物时使用左爪、右爪或双爪的次数,记录 100 次为止,计算狗的偏侧性。这种测试方法由于食物距离狗较远,当狗饱食或对食物不感兴趣时,测试无法进行。Lisa<sup>[7]</sup>又结合其他测试方法,对 Kong 测试加以改进,首先是将固定的 Kong,改为可活动、能在原地转圈的 Kong;其次是 Kong 更接近狗,使狗对填充食物的 Kong 更感兴趣。其做法是:将圆锥状的 Kong(到地时,可在原地转圈,活动)内倒入半流体的食物,在冰箱中冷冻变硬,放于狗的前部,用摄像机记录狗使用左爪、右爪或双爪握住 Kong 的次数,计算狗的偏侧性(见图 1)。Kong 测试的结果对导盲犬培训成功率有显著相关性<sup>[14]</sup>。



图 1 在 Kong 测试中所使用的不同爪子<sup>[7]</sup>

(A) 使用左爪子;(B) 使用右爪子;(C) 使用双爪子。

### 2.3 第一台阶测试(first-stepping test)

Van Alphen<sup>[16]</sup>首次将第一台阶测试应用于狗的偏侧性测试中,其做法是:使用 36 条不同品种的

狗,让狗在距离台阶有一定距离的地方坐或卧等待,测试开始后由狗的主人牵引,走向台阶,当狗的爪子接触到台阶的前缘时,记录爪子是左或右,计

算其偏侧性。这种测试方法,存在着诸多的弊端。首先,是狗坐或卧的位置距台阶有一段距离,当狗走到台阶边缘时有可能是左爪,也有可能是右爪,这样造成记录的误差。其次,牵引狗的人是狗的主人,一般情况下导盲犬在训练时,狗是走在人的左侧,经过长期训练与主人配合,一般会出现狗从停留到启动常用左爪,这也会造成测试的误差。针对以上的测

试缺点,Lisa<sup>[7]</sup>又重新设计了新的第一台阶测试,其做法是:让狗站立于台阶的边缘,两前爪与台阶平行,由与狗不熟悉的助理牵引,测试者和摄像机在台阶对面记录,狗下台阶时所使用的第一的爪子(左或右)作为记录(见图2),共记录50次,前10次狗在助理的左侧,后10次狗在助理的右侧,在后15次狗在助理的左侧,最后15次狗在助理的右侧。



图2 在第一台阶测试中不同爪子的使用

(A)狗前爪与台阶平行;(B)狗下台阶时使用右爪;(C)狗下台阶时使用左爪。

通过上述的改进,作者应用了131条狗做了第一台阶测试与改进后的Kong测试,并对两种方法进行了比较,发现第一台阶测试是一个可重复的、指标一致的测试;有显著右侧偏侧性的狗,适合完成导盲任务;第一台阶测试,比Kong测试速度快(前者20 min,后者4 h),显示出较强爪子偏侧性,而且比Kong测试暴露出更多的具有显著性的左或右侧偏侧性。

### 3 偏侧性测试的时机

对于潜在导盲犬的行为测试通常是在6月龄、14月龄和20月龄<sup>[14]</sup>;或13~17月龄<sup>[2,7]</sup>;或6月龄、24月龄<sup>[17]</sup>进行。在狗的4~8、12~16、20~24月龄这3个年龄段中,其所处的生理时期有很大的变化,即幼年期,青年期(性成熟期)和成年期。

Claire<sup>[18]</sup>认为对于幼犬的测试应按其行为的特点和将来发展,以及将来的用途,提出特定的项目来进行训练和测试。Lara Batt<sup>[19]</sup>指出,幼犬由于其行为的不确定性,作为潜在导盲犬的培训应是强化其简单的坐、卧、站立等行为的训练,杜绝跳跃行为。并在对幼犬的测试中证明了这一点,6月龄幼犬的坐( $P=0.005$ )、休息(卧于地上,头放于前爪或地上)( $P=0.006$ )、跳跃( $P=0.005$ )这3个行为对其

将来培训成为成功导盲犬有显著的相关性,而与偏侧性的Kong测试( $P=0.075$ )和胶带测试( $P=0.158$ )无相关性。

对于青年犬,身体迅速长成,学习能力有很大的提高,此时应进行较复杂的测试。Lara<sup>[19]</sup>在对青年犬(14月龄)的测试中表明,胶带测试( $P=0.001$ )和Kong测试( $P<0.001$ )对培训成功导盲犬的成功有显著的相关性,按照该研究所推导的公式,预测导盲犬成功率高达100%。

对于成年犬,其行为、性格以及身体都已定型,此时的测试应全面考虑,按照合格导盲犬的要求严格筛选。Lara<sup>[19]</sup>的研究显示成年犬的偏侧性与导盲犬成功率无相关性。

综上所述,偏侧性测试的最佳时机应在犬的青年期进行。Lara<sup>[19]</sup>确定14月龄的行为测试是对潜在导盲犬评估的最佳时期,而不是6月龄,这是因为此时狗接触社会和环境的成熟度更高,行为特征比6月龄更稳定。

### 4 品种与性别对偏侧性的影响

狗的品种对偏侧性的影响目前的报道说法不一。Batt等<sup>[6]</sup>应用Kong测试的研究结果表明,品种不影响其偏侧性;而Lisa<sup>[7]</sup>的实验中在应用第一阶

梯测试时,结果表明品种对偏侧性无影响;但在应用 Kong 测试时,结果显示品种对偏侧性有显著影响,其中黄金拉拉犬(拉布拉多犬与金毛犬的杂交犬)的偏侧性明显低于拉布拉多犬和金毛猎犬,金毛猎犬是偏侧性最强的品种。作者认为,由于黄金拉拉犬已育成并获得了两个品种的优秀基因,对于怎样对黄金拉拉犬进行偏侧性影响的评估,将是未来有趣的研究课题。

关于狗的性别对偏侧性影响的报道也说法不一。有些实验认为狗的性别与偏侧性有相关性,且雌性主要有右侧偏侧性,而雄性更倾向于左侧偏侧性<sup>[13]</sup>;而有些实验证明狗的性别与偏侧性之间没有相关性<sup>[6,20]</sup>。追究其原因,正像 Lisa<sup>[7]</sup>在文章中所分析的那样,性别对偏侧性所形成的差异,可能是性激素所引起的,而前人所用的实验犬有的是绝育的犬,有的是未绝育的犬,由于这些犬的激素水平不同,而使测试的结果大不相同。

## 5 结束语

犬的行为学研究,重在通过犬的行为分析判断其本质,而犬的行为受到环境、生理、心理等诸多方面的影响,使其在相同的测试中会得到不同的结果。这就要求我们在对潜在导盲犬进行测试时,要做到以下几点要求:1)充分考虑各方面的影响,以唯一的变量对狗的行为进行测试;2)测试必须可靠,如果对一种行为应用两种测试时,两种结果必须成显著的正相关;3)测试记数或记分必须敏感,个体行为差异要最小化;4)测试具有有效性,使测试真实地反映出行为的本质。

## 参考文献

- [1] [http://whqlibdoc.who.int/wia/2003/WHA56\\_25\\_chi.pdf](http://whqlibdoc.who.int/wia/2003/WHA56_25_chi.pdf)
- [2] Lisa M, Peter C, Paul D. Behavioral and physiological predictors of guide dog success[J]. J Vet Behav, 2011, 6: 178-187.
- [3] Whitmarsh L. The benefits of guide dog ownership [J]. Vis Impair Res, 2005, 7: 27-42.
- [4] Guide Dogs NSW/ACT. Guide Dogs NSW/ACT February Newsletter. 2010.
- [5] Ennik I, Liinamo A, Leighton E, et al. Suitability for field service in 4 breeds of guide dogs [J]. J Vet Behav: Clin Appl Res, 2006, 1: 67-74.
- [6] Batt L S, Batt M S, Baguley J A, et al. The effects of structured sessions for juvenile training and socialization on guide dog success and puppy-raiser participation [J]. J Vet Behav: Clin Appl Res, 2008, 3: 199-206.
- [7] Lisa M, Peter C, Paul D. First-stepping Test as a measure of motor laterality in dogs (Canis familiaris) [J]. J Vet Behav, 2010, 5: 247-255.
- [8] Westergaard G C, Chavanne T J, Lussier I D, et al. Left-handedness is correlated with CSF monoamine metabolite and plasma cortisol concentrations, and with impaired sociality, in free-ranging adult male rhesus macaques (Macaca mulatta) [J]. Laterality, 2003, 8: 169-187.
- [9] Westergaard G C, Lussier I D, Suomi S J, et al. Stress correlates of hand preference in rhesus macaques [J]. Dev Psychobiol, 2001, 38: 110-115.
- [10] Cameron R, Rogers L J. Hand preference of the common marmoset (Callithrix jacchus): Problem solving and responses in a novel test [J]. J Comp Psychol, 1999, 113: 149-157.
- [11] Branson N J. Lateralization and stress response in Canis familiaris: paw preference and reactivity to acoustic stimuli [M]. University of New England, Armidale, New South Wales, 2006: 272.
- [12] Goddard M E, Beilharz R G. Genetics of traits which determine the suitability of dogs as guide-dogs for the blind [J]. Appl Anim Ethol, 1983, 9: 299-315.
- [13] Quaranta A, Siniscalchi M, Frate A, et al. Paw preference in dogs: relations between lateralised behaviour and immunity [J]. Behav Brain Res, 2004, 153: 521-525.
- [14] Lara S, Marjolin S, John A, et al. McGreevy. Factors associated with success in guide dog training [J]. J Vet Behav, 2008, 3: 143-151.
- [15] Branson N J, Rogers L J, Kaplan C L, et al. The impact of brain lateralization on canine behavioural disorders: preliminary results [M]. In: Seksel K, Perry G, Mills D, et al (Eds.), Proceedings of the 4th International Veterinary Behaviour Medicine, 2003: 221-224.
- [16] van Alphen A, Bosse T, Frank I, et al. Paw preference correlates to task performance in dogs [C]. 27th Annual Conference of the Cognitive Science Society, Cognitive Science Society, Stresa, Italy, 2005: 2248-2253.
- [17] Goddard M E, Beilharz R G. A factor analysis of fearfulness in potential guide dogs [J]. Appl Anim Behav, 1984, 12: 253-265.
- [18] Claire D, Jean-Marie C. Behavioural testing in dogs: A review of methodology in search for standardization [J]. Appl Anim Behav Sci, 2006, 97: 51-72.
- [19] Lara S, BAgSc (Hons), Marjolin B, et al. The effects of structured sessions for juvenile training and socialization on guide dog success and puppy-raiser participation [J]. J Vet Behav, 2008, 3: 199-206.
- [20] Poyser F, Caldwell C, Cobba M. Dog paw preference shows liability and sex differences [J]. Behav Processes, 2006, 73: 216-221.

(下转第 63 页)

施负责人和实验动物管理委员会。

3.1.2 动物的隔离、取样和保存、病原体的确定实验。

3.1.3 对疑似感染者进行健康诊断。

### 3.2 确定感染时应采取的措施

3.2.1 向上级主管部门报告感染事件的进展情况以及检查结果。

3.2.2 实验设施的管理者和实验动物管理委员会商议对策,必要时可邀请专家及行政机构配合。

3.2.3 采取必要的措施(包括处死动物、关闭实验室、对实验室进行彻底的消毒灭菌、废弃物的处理等)。

## 4 结束语

以上针对动物实验设施内为防止因大动物咬伤、抓伤而引发人畜共患病提出了应采取的预防措施,同时也针对事故发生后提出了一些防止感染进

一步扩散的观点,提出防止事故发生的重点是对实验人员及饲养人员的培训。

## 参考文献

- [1] 王宇,侯培森,武桂珍.实验室感染事件案例集[M].北京:北京大学出版社,2007:4.
- [2] Richmond J Y, Hill R H, Weyant R S, et al. What's Hot in Animal Biosafety[J]. ILAR, 2003, 44(1):20-27.
- [3] Sato H, Arikawa J, Furuya M, et al. Prevalence of Herpes B virus antibody in nonhuman primates reared at the National University of Japan[J]. Exp Anim, 1998, 47(3):199-202.
- [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部.实验动物设施建筑技术规范[S].中华人民共和国住房和城乡建设部公告第96号,2008-08-13.
- [5] 中华人民共和国国务院.医疗废物管理条例[S].国务院令 第380号.2003-06-16.
- [6] 卢选成,李烧燕,姜孟桐,等.感染性动物实验设施的设计与建设[J].中国公共卫生管理,2009,25(2):153-154.

(上接第60页)

## Application of Lateralization Test in Predicting Success Guide-dogs

WANG Fu-jin, WANG Ai-guo, WANG Liang, LI Hui-ling, DONG Jian-yi, WANG Jing-yu

(Laboratory Animal Center, Dalian Medical University, Dalian 116044, China)

**Abstract:** Lateralization test of behavioral tests has been described about application to predict the success guide-dogs in this paper, including concept and classification of laterality, test method and time, and points for attention.

**Key words:** lateralization test; predicting success guide-dogs



## 统计学符号书写规则

统计学符号一般用斜体。本刊常用统计学符号介绍如下,供作者参考。

样本的算术平均数用英文小写  $\bar{x}$ , 不用大写  $X$ , 也不用 *Mean*。标准差用英文小写  $s$ , 不用 *SD*。 $t$  检验用英文小写  $t$ ;  $F$  检验用英文大写  $F$ ; 卡方检验用希腊文小写  $\chi^2$ ; 相关系数用英文小写  $r$ ; 样本数用英文小写  $n$ ; 概率用英文大写  $P$ 。

本刊编辑部