

條件反射研究方法

Н.А. Подкопаев 著

梁 延 吉 譯

謝百齡 姚承禹 校

人民衛生出版社

條件反射研究方法

Н. А. Подкопаев 著

梁 延 吉 譯

謝百齡 姚承禹 校

人民衛生出版社

內 容 提 要

蘇聯的天才生理學家巴甫洛夫關於高級神經活動的學說，已漸為我國科學界，尤其是醫學界所重視。生理學者、醫學者、醫學生們都在普遍地展開巴甫洛夫學說的學習。但是理論有待於實驗來證實，而實驗又端賴方法來實施。這本書正適合我們當前的要求，書內詳述實驗動物的選擇及實驗方法，實驗室的建築設備、動物飼養以及其他在實驗過程中可能遭到的諸多問題，在件反射學說的實驗上有重要的意義。

條件反射研究方法

32開 54頁(插圖3頁) 92000字 定價：4,200元

譯 者	梁 延 吉
出版者	人 民 衛 生 出 版 社 北 京 南 兵 馬 司 3 號
發 行 者	新 華 書 店
印 刷 者	人 民 衛 生 出 版 社 濟 南 印 刷 廠
原 書 名	Методика изучения условных рефлексов
原 著 者	Н. А. подкопаев
原出版者	издательство академии наук СССР
原出版日	1952

(山東版)

1954年1月第1版
1—15000

第一版序

條件反射學說是生理學中新的篇章，它在過去曾有過重大的意義，而且在今後的研究上也有着遠大的前途。當然，在研究中極關重要的是方法學。但是，在研究過程中，方法學並不是輕易得來的，而是逐漸創造出來的。本書是首先嘗試將這種方法作比較詳盡的敘述，因此不能不表示祝賀，何況這種嘗試係出自這方面多年工作者之手，這尤其值得祝賀。

院士 巴甫洛夫

第三版序

自從蘇聯科學院和蘇聯醫學科學院1950年聯席會議之後，在高級神經活動的實驗研究方面有了廣汎的開展，因此有必要將巴甫洛夫所讚許的條件反射方法學一書迅速再版。在 Н. А. Подкопаяев 的「方法學」第三版中，增補了兩章，即第六章神經型檢查常規(Ф. П. Майоров和В. А. Трошихин)和第七章完善隔音室的設備及反應記錄法(Б. В. Павлов)。

因爲第一版與第二版所引用的文獻相當陳舊，所以在第三版中只留下了有關方法學方面的補充文獻目錄。

Ф. П. Майоров

「科學隨着方法學上獲得的成就而不斷躍進。方法學每前進一步，我們便彷彿上昇了一級階梯，於是我們就展開更廣闊的眼界，看見從未見過的事物。」

伊·彼·巴甫洛夫

關於主要消化腺機能的講演。

目 錄

院士巴甫洛夫的第一版序言

Ф.П.Майоров 的第三版序言

第一章	實驗動物的選擇及手術操作	1
第二章	方法學	9
第三章	陽性條件反射及陰性條件反射的建立	38
第四章	方法上的難點	55
第五章	狗的飼養	63
第六章	神經型檢查常規	70
第七章	完善隔音室的設備和反應記錄法	76
	結尾語	92
	參考文獻	93

第一章 實驗動物的選擇及手術操作

研究高級神經活動規律，即大腦皮質的生理活動和病理活動的規律，在巴甫洛夫實驗室是用狗作對象的。

所以選用了狗的主要原因，是因為牠是最普通最方便的實驗動物，而且在神經系統結構方面，也是完全馴化了的。其次，由於牠許多世紀和人共處，達到高度的進化階段，呈現複雜而多種多樣的行為。

在研究條件反射中，對狗的挑選，從前要求是非常嚴格的，要盡量去找那種神經系統堅強而完全均衡的狗，這是因為在當時（三十五年前）我們還不善於克服在利用各種狗作實驗時所遇到的困難。例如好睡眠、難以建立陽性條件反射、或相反不易建立阻抑性條件反射等屬之。因此，實驗者費了許多時間，往往到最後却不得不放棄用這個狗來作實驗。

時至今日，由於條件反射學說的進展，實驗者已經能夠極其容易地來分析所遇到的困難，並且有效地來克服它，我們可以說，任何一隻狗都適於用條件反射方法來進行研究。不僅如此，常常正是那些神經系統非均衡型的狗，甚至神經活動不正常的狗，在研究上反而是更有趣味的。不過初學者最好還是選擇神經系統均衡型和強型的狗。但是這裡應該指出，若只依狗的行為來判定牠屬於那一種神經型，是非常不可靠的，往往會犯很大的錯誤。

用來作實驗的狗，如果從前已經用牠作過條件反射實驗，就必需充分了解這隻狗有什麼樣的條件反射和什麼樣的阻抑等，因此，每個研究者都要在一開始做實驗時，按以下格式作出每隻狗的詳細記錄

卡片1。

巴甫洛夫院士生理學實驗室

(實驗室的名稱)

自 年 月 日
至 年 月 日

實驗用狗的記錄卡片

1. 狗名 _____
2. 性別 _____
3. 種屬 _____
4. 年齡 _____
5. 體重 (平均) _____
6. 來實驗室前的歷史 _____

7. 永久性唾液嚥作日期 (唾液腺的名稱) _____
8. 哪種非條件反射 (本能) 表現得明顯 _____

9. 在狗架外的行為 _____

10. 大腦兩半球神經過程的特徵 _____

11. 從 8、9、10 各項導出的一般結論 (神經型的判定) _____
12. 關於疾病的記載 _____
13. 遺傳方面的記載 _____

這隻狗的實驗者。	
實驗者何時、何處獲得這隻狗。 (年 月 日)	
此狗具有那些陽性或陰性條件反射(按年代順序)。	
條件反射的種類(同時反射，錯後反射，痕跡反射)。	
條件反射建立在什麼基礎上(食物反射，防衛反射)。	
陽性條件反射形成的速度(最初出現和完全鞏固)，結合的總次數，內阻抑形成的速度。	
條件反射值(以滴數計)。	
詳細的研究題目。	
備放	

將狗選出後，未開始實驗之前，先作永久性唾液瘻。這個手術是由 Глинский 博士按巴甫洛夫的指示應用到實際方面的。(註)

手術的操作很簡單。若作得好，可以絲毫不影響狗的正常狀態。這個手術是把施氏管(Ductus Stenoni)(腮腺)或華氏管(Ductus

(註) 巴甫洛夫著的『關於Глинский博士研究唾液腺機能的實驗』

一文，聖彼得堡俄羅斯醫師協會業績集，1894—1895。

Wartoni) (粘液腺) 引到外邊來。這是對狗的機體機能的唯一的手術侵襲。這種「條件」下的狗，在其他方面是完全正常而無傷的。

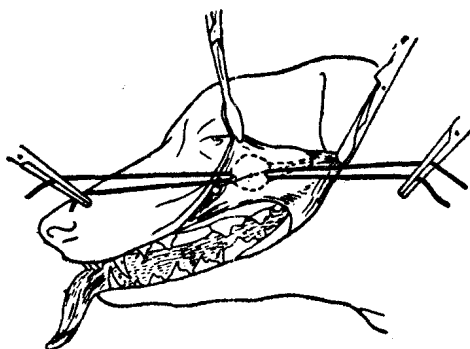


圖 1 製作腮腺管永久瘻的初期。探針留在腺排出管內，已經做好預先的結紮。點線表示要剝離的部份。

施氏管永久瘻的製作——

應用的器械有 1) 外科鑷子 (用小些的鑷子比較便利)，2) 直股尖頭薄葉小剪刀，3) 球頭細探針 (可用眼科疏通鼻淚管的探針)，4) 手術刀，5) 針和持針器，6) 培安鉗子，7) 中號縫線。術前準備按一般方式進行，手術前 30—40 分鐘皮下注射嗎啡 (2% 鹽酸嗎啡溶液，體重每 2 kg 注射 1 c.c.)。嗎啡呈現作用後，將狗送到預備手術室，小心地剃去頰上的毛，然後施行麻醉。狗麻醉後使其側臥，將頰部向外翻開，使頰粘膜露出，找到施氏管乳頭：1) 乳頭有大頭針頭大，2) 由粘膜表面稍呈隆起，3) 往往比周圍粘膜的顏色更呈粉紅色，或者位於暗的色素斑的中央，4) 和第二上大白齒相對。找到腺管之後，小心地插進探針 (註)，我們認為應該將探針頭正好放在乳

(註) 初作者插不進探針的主要原因，是還沒有把探針正好放在腺管開口內就急急地插入腺管。

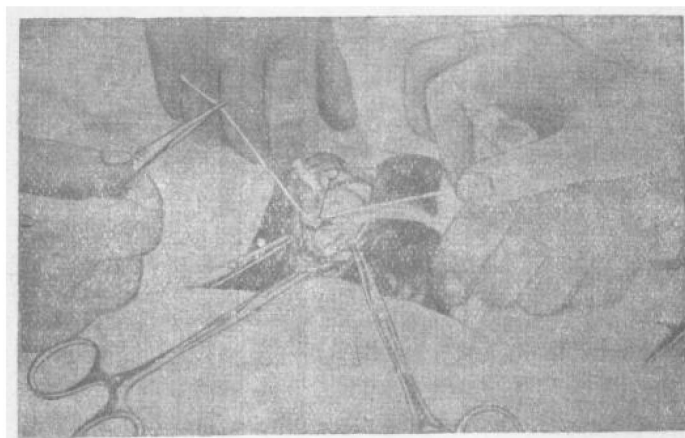


圖 2 腮腺永久癒的手術。探針在粘膜塊上預先結紮的腺排出管內。排出管已按上述方法剝離完畢。

頭上之後，先作垂直插入，然後按與上頰齒列平行的方向水平插入。爲了防止探針再脫出，要插深些。在預定的圓形切開區的前區（鼻側）和後區（耳側）各穿上一條結紮線，但須作好記號（例如利用結扣）表明那一結紮線是鼻側的，那一結紮線是耳側的。其次用剪刀剪開頰部粘膜，深達粘膜下層，以乳頭爲中心，剪開直徑 1cm. 的圓周，乳頭務必位於正中心，然後順着腺管剝離出一定長度的粘膜（1—1½ cm.），須小心不要剪斷腺管（以插進的探針作標準），不要將腺管周圍組織剝去太多。最好盡量保留大的血管，以防止割下的粘膜失掉營養。特別要注意，在距乳頭 3—4 mm. 之處，有一條較大的靜脈，沿腺管平行走行。剝離完畢，將探針抽出，再用外科刀通過粘膜的切開處，選好頰上的位置（不過高，也不過低，以眼爲標準），從裡向外一刀切開狗頰，沿刀從外向內插入鑷子，挾上結紮線，然後將刀抽出，用

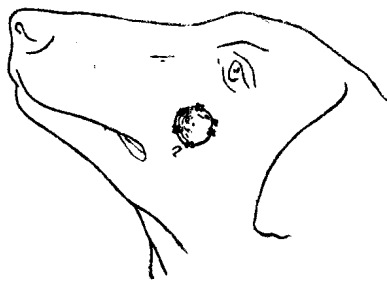


圖 3 腮腺管永久瘻製作的第二期。剝離的粘膜塊經切口導至頰的外部並已縫好。

鑷子牽出剝離好的腺管及其附帶的一塊圓形粘膜。將這塊粘膜按與從前相反方向置於頰皮膚上，即前結紮線置於耳側，而後結紮線置於鼻側（爲了不使腺管捻轉）。剪修頰皮膚上的創緣之後，將粘膜與頰皮膚作4—5針縫合，然後縫好口內粘膜。手術到此完了。在這塊粘膜上塗以凡士林，上面敷以5—6層紗布，用門德列耶夫氏膠粘好。（註）

華氏管永久瘻的製作——

本手術與前者相同，僅有以下幾點改變。

手術時使狗仰臥，將口大開。華氏管乳頭較施氏管乳頭難找。它並不突出於周圍組織之上，位於舌下皺襞（Plica sublingualis）與舌繫帶會合處。先以紗布擦乾粘膜，然後用手指按皺襞數次，常常從乳頭流出幾滴唾液，這就標誌着是腺管的開口部。此時所切下的粘膜片要比施氏管手術時的大些，剝離的腺管也要長些。

（註）近年來我們不放紗布了，這並未引起創口癒合過程的惡化，反而減少將縫線撕開的機會。

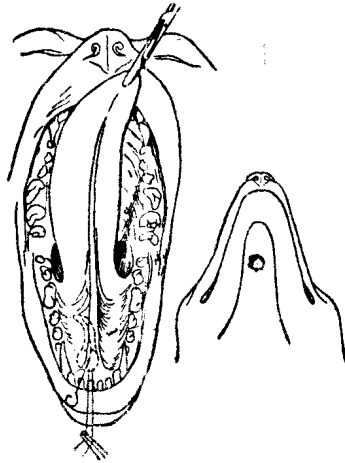


圖 4 頷下腺及舌下腺排尿管永久鑲製作手術。

腺管剝離出來之後，沿下頷前角與舌繫帶之連線直割口腔底粘膜，此時可看到兩側頷舌骨肌之間縫，其次以鈍器將間縫分開直到皮下。

開刀時注意不要傷及肌纖維束。選好皮上位置（不宜距下頷前角太近），從內向外一刀切開口腔底部組織。以後的操作與前項手術同。

手術後第五天解去紗布，輕輕除去痂皮。此時最好通過皮膚輕輕按摩腺管，為的是將蓄積的唾液擠出，唾液往往有膿樣的顏色和粘稠度。第7—8天拆線。第10—11天便可以用此狗作實驗了。最好從術後第2—3天起，每天餵少量乾麵包粉2—3次，用以喚起非條件

性唾液分泌，這樣可以避免因腺管內鬱積唾液的壓迫而引起唾液腺細胞的萎縮，並促進手術創的癒合。

這裡必須提到，進行上述手術用不着嚴密的消毒。施氏管瘻手術可以說百分之百地成功，華氏管瘻的成功率稍低些。這是因為口腔底部粘膜比頰粘膜更柔弱之故，所以在極少數情況下，粘膜發生壞死而脫落。有時口腔底部肌肉的手術創癒痕壓迫腺管，引起囊腫，或者過些時間由於在突出的乳頭部有皮膚上皮的增生而將腺管堵住，自然這樣的狗都不適於作實驗用了。

第二章 方法學

建立條件反射的基本規則告訴我們，要建立條件反射，「必須使外界的新的中性動因和已經同機體發生聯系的動因，即已經變成機體某種機能的動因的作用，在時間上一次或數次互相重合」。（註）

因此，要想建立條件反射，必須使某一中性動因（動物周圍環境的任何變化以及任何一種本體受納器或內部受納器的刺激都可以成為這種中性動因），而且是只此一個動因，和從前已經同有機體某一機能發生過聯系的動因（不論是非條件刺激或是以前已經建立起來的條件刺激，或者甚而是只能引起探求反應的刺激）在時間上重合若干次。

要知道，對動物來說，絕對中性的動因顯然是不存在的，無論任何一種動因，當其初次被應用時，總要引起該動物的探求反應，不過其反應因動因的強弱和該動物的個性而不同。因此「中性動因」這一名詞，只應該理解為我們所選出的將來作為條件刺激的動因，對於構成條件反射的基礎的非條件反射（食物反射、防衛反射等）來說是中性的，換句話說，該動因不應該引起這種非條件反射（或條件反射）。

根據上述規則可見，必須仔細地摒除和用以強化的刺激（非條件刺激）以及選定的條件刺激同時、或短時間以前出現的一切刺激（例如，實驗者為了以食物餵狗，為了計算唾液滴數，或為了使用某些器械而做的動作；其他外來的雜音，由所用器械發出的雜音等等）的作用，因為這些刺激必然會和用以強化的刺激發生聯系。縱然只反覆幾次，也會很快地成為該刺激的信號。

（註）巴甫洛夫全集，1951，Ⅲ，1，113頁。

我們以後要敘述的方法，要在特殊的實驗室內進行，其理由就在這裡。

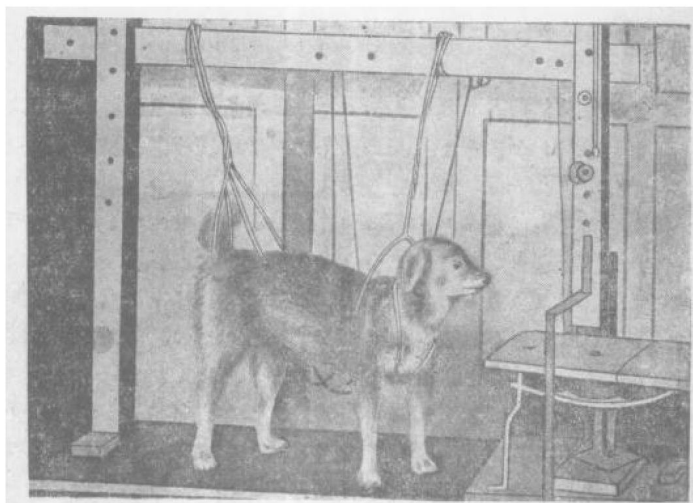


圖 5 狗在隔離室的狗架上。用食物強化條件刺激的時候。

條件反射研究工作的歷史經過是這樣的。最初研究條件反射時，實驗者和狗是在一個房間裡，就坐在狗的眼前；其後改為實驗者和實驗器械的傳動裝置都在實驗室的門後；最後才使狗單獨在一間特殊建築的隔音室中。第一種方法過於簡陋，現今已幾乎完全不用，因此只講述後兩種方法。

隔離室法：使狗單獨在一隔離的房間裡，也就是說實驗者不在此房間裡。這個房間盡可能要隔絕所有的無關雜音，要在實驗室的最肅靜之處，最好房間裡不放任何多餘的食物。一般說來，那裡只有實驗器材。在房間裡放一牢固的台子，在台上設一狗架，最好把架子牢牢

地固定在台子上。架子如圖 5 所示，是一塊方板(125×55cm.)，其上安置兩個垂直的柱(高 105cm.，厚 8 cm.)，柱的上半有孔穴，用來放水平的板條(長 120cm.，厚 8 cm.)，這橫板條依狗的高矮可利用柱上的孔穴而上下移動。在橫板條上綁有兩對繩套，用來束縛狗的前後腿，為避免疼痛刺激，可使用粗繩，外面套上膠皮管。狗站在狗架上，腿穿到套裡，縛狗的繩索繫在水平板條上。



圖 6 貼附唾液碗的狗之頭部

在狗架上設有給食裝置——食盆架(кормушка)。巴甫洛夫院士的實驗室所使用的給食裝置有兩種。

一種是在隔音室或普通房間中都能使用的，其構造如圖 7。

離狗架前柱(1)不遠，在狗架正中央立着一個縱軸(2)，在此縱軸上固定一直徑 35—40cm. 的圓木板(3)。在木板的周圍裝有 12—14 個食盆(4)。在木板的下面，每兩個食盆之間，按有垂直