

科學譯叢

——生理學：第3種——

條件反射研究法

H. A. 坡德科杷耶夫著



中國科學院心理研究室編輯

中國科學院出版

科學譯叢

——生理學：第3種——

條件反射研究法

H. A. 坡德科杞耶夫著

余 增 壽 譯

中國科學院出版

1954年4月

條件反射研究法

Методика Изучения
Условных Рефлексов

Н. А. 坡德科杞耶夫 原著
余 增 壽 翻 譯
中國科學院心理研究室編輯
中 國 科 學 院 出 版
北 京 新 華 印 刷 廠 印 刷
新 華 書 店 發 行

(譯)54010 1954年4月第一版
(京)0001—8,200 1954年4月第一次印刷
字數100,000 定價, 6,500 元

本書內容提要

本書是業已逝世的蘇聯學者波德科巴耶夫同志所著，全書原分五章，俟以條件反射的研究不斷地進展，實驗的技術日趨完備，所以蘇聯科學院於1952年刊印該書第三版時，不僅對原有各章作了重要的補充和修正，而且還增加了兩章，本書即是根據第三版翻譯的。

本書扼要地、系統地說明了下列各項問題：（1）實驗動物的選擇和飼養；（2）裝置唾液導管的方法；（3）隔音室的建築和設備；（4）各種儀器的裝置和用法；（5）陰陽性條件反射形成的手續及實驗記錄的方法；（6）檢驗神經系統類型的標準與測驗神經細胞主要機能特性的方法；（7）實驗時所遇的困難及其克服的方法；（8）控制臺的裝置等。

本書的全部內容，乃是巴甫洛夫及其學派數十年來從事科學創造活動的結晶，因此，它對於我國志在學習和發揚巴甫洛夫學說的同志們，具有決定性的指導意義。

“科學是隨着研究法所獲得的成就而前進的。研究法每前進一步，我們就更提高一步，隨之在我們面前也就開拓了一個充滿着種種新鮮事物的更遼闊的遠景。”

И. П. 巴甫洛夫：關於主要消化
膜的工作講義。

第一版序言

條件反射學說是生理學的新的一章，它充溢着獨特的興味，並保證着未來研究工作的重大成果。自然，在進行研究工作時，研究的方法極關重要。不過這種研究方法很不容易，本書裏所談的僅是逐漸潛心鑽研出來的。我們對於這個比較能詳細地說明研究法的最初嘗試的出現，尤其是在當前的情況下，這個嘗試又係出自一位在這方面十分練達的學者之手，所以就不能不表示深深的祝賀了。

И. П. 巴甫洛夫院士

第三版序言

在1950年蘇聯科學院與蘇聯醫學科學院舉行聯席會議以後，大規模地展開了關於高級神經活動的實驗研究，因此就必須迅速再版 И. П. 巴甫洛夫所稱贊過的條件反射研究法的權威著作了。在原著者 И. А. 坡德科把耶夫底“研究法”的第三版中增加了兩章：第六章檢驗神經系統類型的標準（係 Ф. П. 邁嗜若夫和 В. А. 特若時欣合著），第七章改良隔音室內的設備與記錄反應的方法（係 В. В. 巴甫洛夫所著）。

由於本書第一和第二版內所列舉的參攷書籍，業已十分陳舊，所以在新版、即第三版內，只保留了一個有關研究法的增訂過的參攷書目。

Ф. П. 邁嗜若夫

目 錄

第一版序言

第三版序言

插圖目錄

第一章 實驗動物的選擇與外科手術 1

I. 狗的選擇 1

II. 唾液腺管的裝置 2

一、斯太諾氏管的永久瘻管的裝置 2

二、華爾頓氏管的永久瘻管的裝置 7

三、施行手術後的處理 7

第二章 方法 9

I. 形成條件反射的基本原則 9

II. 條件反射研究法的演進 11

III. 隔離室內的工作方法 11

一、實驗時的注意事項 11

二、套架的裝置 12

三、食盤的裝置 12

1. 普通室和隔音室兩用的食盤 12

2. 普通室用的食盤 13

四、給食的辦法 14

五、注射酸溶液的儀器 16

六、計量唾液分泌的儀器	17
1. 漢尼凱和庫杷洛夫兩氏記錄器的組成部分	17
2. 測定標尺度數的方法	19
3. 儀器各部分的連接方法	19
七、計量唾液儀器的用途及作用	20
1. 綱傑列耶夫氏防腐膠的調製	20
2. 裝置唾囊的方法	21
3. 儀器運用的方法	22
IV. 隔音室內的工作方法	24
一、隔音室的優點	24
二、“塔”的建築和設備	25
三、漢尼凱和庫杷洛夫兩氏的自動記錄器	26
四、隔音室的建築	28
1. 隔音室的優點及隔音的方法	28
2. 標準隔音室的形狀及建築方法	30
V. 發動條件刺激的器械	33
一、條件刺激器的特性	33
二、音響刺激器	34
三、光刺激器	36
四、皮膚機械刺激器	36
五、皮膚溫度刺激器	37
六、氣味刺激器	38
七、本受刺激器	39
VI. 開動刺激器的電動裝置	40
第三章 陽性條件反射和陰性條件反射的形成	43
I. 實驗的環境與狗的個性	43

一、實驗的環境	43
二、狗的個性	44
三、應付的方法	44
II. 進行實驗的程序	44
一、訓練狗的日程	44
二、實驗的時程	46
III. 陽性條件反射的形成	46
一、陽性條件反射的種類及其形成的方法	46
二、錯後的時間	47
三、強化的方法	48
1. 使用無條件的食物的刺激物	48
2. 使用無條件的有害的刺激物	48
3. 強化的時距	49
四、定型的實驗	49
五、各種條件刺激物的強度	50
六、條件反射的強度的變異	50
1. 條件反射的出現和鞏固的時間	50
2. 唾液分泌量的變異	51
3. 支配強度變異的規律	51
4. 實驗者須注意強度的變異	52
IV. 陰性條件反射的形成	53
一、內抑制過程的種類	53
二、建立抑制反射的通則	53
三、形成消去性內抑制的方法	54
四、形成分化性內抑制的方法	54
五、形成條件性內抑制的方法	55

V. 實驗的記錄	56
一、記錄的表格	56
二、填寫記錄表的各欄的方法	56
三、填寫記錄表的總附註的方法	61
VI. 事前訓練的階段	61
一、事前訓練階段的意義	61
二、形成對於節拍器的分化反應	62
三、形成對於弱刺激物的條件反射	62
四、事前訓練階段的期限	63
VII. 神經細胞主要機能特性的測驗	63
一、測驗的項目	63
二、各項測驗的方法	64
1. 提高食物興奮性的方法	64
2. 使用咖啡素的方法	65
3. 使用溴素的方法	65
4. 延長分化反應的方法	66
5. 把陰陽性刺激物改變為對立刺激物的方法	66
第四章 方法上的困難	67
I. 困難的來源	67
II. 儀器方面的困難	67
III. 動物方面的困難	69
1. 拒絕進食	69
2. 哼叫和不安	71
3. 條件反射的動盪、低落和消失	72
4. 休止期間分泌唾液	74
5. 形成條件反射特別困難	74

IV. 影響條件反射的因素	76
第五章 狗的餵養和飼料	79
I. 餵養的意義	79
II. 給食的方法	79
III. 保養的方法	82
第六章 檢驗神經系統類型的標準	86
I. 檢驗法的演進	86
II. 狗的訓練	87
III. 檢驗工作	89
IV. 檢驗法的用法	88
第七章 改良隔音室內的設備與記錄反應的方法	94
I. 設備與記錄方法的改進	94
II. 改良隔音室的構造與設備	95
一、隔音室內的補充裝備	95
二、刺激器的種類	95
三、條件刺激物的種類	97
四、無條件刺激物的種類	98
五、電的刺激	98
六、記錄器能記錄的各種過程	99
III. 反應的記錄	99
IV. 呼吸運動記錄法	101
V. 心臟活動記錄法	102
一、擴音聽診器的方法	102
二、心動描記器的方法	102
三、心動電流圖的方法	103
四、心臟電位引出法	103

VI. 狗腦電位底波動記錄法	104
一、記錄腦電位波動的必要性	104
二、隔音室的掩蔽方法	104
三、示波器的裝置及用法	104
四、狗腦電位引出法	106
五、狗的選擇	107
六、實驗者須注意的事項	107
VII. 控制臺	108
一、控制臺的組成部分	108
二、控制臺上的儀器	108
三、複式電鍵的裝置及功用	109
四、斷續器的組成部分及功用	112
五、氣動儀器的裝置	113
六、電空開閉器的裝置	114
七、電動食盤的裝置	114
八、雙重麥克風通信的裝置	115
九、電力的供應	115
結 論	116
參考文獻	117
俄華名詞對照表	119

插 圖 目 錄

圖 1: 裝置腮腺管的永久瘻管的第一步	5
圖 2: 腮腺的永久瘻管的作法	5
圖 3: 裝置腮腺管的永久瘻管的第二步	6
圖 4: 裝位頰下腺管和舌下腺管的永久瘻管的作法	8
圖 5: 狗在隔離室的套架上	10
圖 6: 帶着唾囊的狗頭	11
圖 7: 隔音室用的食盤	13
圖 8: 食盤 (A) 及把水壓入記錄系統的玻璃瓶 (B)	14
圖 9: 普通室用的食盤	15
圖 10: 注射被拒絕物質入口的儀器	16
圖 11: 注射被拒絕物質的量杯的裝置	17
圖 12: 漢尼凱和庫杞洛夫兩氏的唾液分泌記錄器	18
圖 13: 金屬製唾囊	21
圖 14: 條件反射實驗室之一 (透音的)	23
圖 15: 蘇聯醫學科學院實驗醫學研究所生理學部附設高級神經活動生理學研究實驗室 ("塔")	25
圖 16: 根據圖 15 所繪的實驗室樓房縱斷面圖	26
圖 17: 漢尼凱—庫杞洛夫兩氏自動記錄唾液分泌器的補充部分	27
圖 18: "唾液分泌描記圖" 的範例	28
圖 19: 標準隔音室及其房門圖	29
圖 20: 隔音室的基本圖案 (縱斷面)	30—31
圖 21: 隔音室的基本圖案 (橫斷面)	30—31
圖 22: 隔音室內骨架的下角軸測圖	31
圖 23: 隔音室總圖	32
圖 24: 自動節拍器	33
圖 25: 節拍叩擊器外形	35
圖 26: 節拍叩擊器內形	35
圖 27: 皮膚機械刺激器 (觸刺器)	36

圖28: 橡皮管上的彈簧夾板	38
圖29: 套架、食盤與條件刺激物的器械櫃	39
圖30: 蘇聯科學院巴甫洛夫生理學研究所隔音室內的電氣和無線電裝置圖	41
圖31: 隔音室內實驗者的控制臺	42
圖32: 各種陽性條件反射圖	47
圖33: 用為條件反射實驗的狗, 實驗前在特設的接待室中	80
圖34: 蘇聯科學院巴甫洛夫生理學研究所附設的犬廐及輔助房舍的平面圖	81
圖35: 同一犬廐的外貌	82
圖36: 同一犬廐的內間	83
圖37: 狗在同一犬廐附近散步的庭院	84
圖38: 巴甫洛夫村(科耳涂施)蘇聯科學院巴甫洛夫生理學研究所的犬廐全圖	85
圖39: 同一犬廐正面圖	85
圖40: 進食和休息那一面的同一犬廐圖	85
圖41: H. A. 波德科杞耶夫的墨水記滴器	100
圖42: 狗底後腿底防禦運動記錄器	100
圖43: 部分控制臺總圖	109
圖44: 控制臺右側圖 [已撤除帶有記印器的記紋鼓]	110
圖45: 在利用預備起動鍵與總起動鍵的場合下, 刺激物的線路與刺激記印的線路接通圖	111
圖46: 電空開閉器(線圖)	114
圖47: 控制臺與隔音室總則圖	114—115

第一章 實驗動物的選擇 與外科手術

I. 狗的選擇

在巴甫洛夫院士底實驗室裏，是利用狗來作為研究高級神經活動規律，即大腦半球皮質生理活動和病理活動規律的對象的。所以選用狗的理由，主要是因為牠是最普通的、最安適的一種實驗動物，就其神經系統底組織說，是最馴服的，又因為許多世紀來與人同處，牠的發展達到了很高的階段，所以就表現出複雜的，多種多樣的行為。

至於選擇一隻狗去作條件反射的研究，這在以前是十分慎重從事的，實驗者須設法得到一隻強壯的、神經系統十分穩定的狗。這是因為在當時（約在 35 年前）用狗作實驗時，還不善於克服所遇到的那些困難。例如狗有睡眠的傾向，就難以形成陽性的條件反射，或是相反地，難以形成抑制的條件反射等等。其結果，實驗者白白地浪費了許多時間，有時甚至不得不放棄對這一隻狗的研究工作。

現在，由於條件反射的學說業已進步，這就使得實驗者能够很容易地去應付所遇到的種種困難，能够有效地去克服它

們，因此我們可以說，任何一隻狗都是適於用條件反射法去做研究工作的。不但如此，而且恰恰是那些神經系統類型不穩定的、甚至是神經活動不正常的狗，對於研究工作常常引起最大的興趣。不過，我們勸告初出茅廬的工作者，還是要選擇一隻穩定的、強壯的狗。然而必須指出：根據一隻狗的外部行為來鑑定牠是屬於這種或那種神經系統的類型，那是很不可靠的，且往往會引起很大的錯誤。如果用從前曾經做過條件反射實驗的狗來做研究，那麼，在這種場合下將這隻狗曾做過什麼樣的條件反射、什麼樣的抑制等等加以深刻的認識，是完全必要的，因此，在實驗一經開始之時，每一個實驗者須根據一定的表格（參看下頁附表）對每一隻狗進行詳細的“卡片”記錄。

II. 唾腺瘻管的裝置

在選定了狗以後開始實驗以前，應該對狗施行裝置永久唾腺瘻管的手術。這個手術是根據巴甫洛夫的指示由格林斯基博士完成的（註），進行手術的技術非常簡單，如果做得很成功，則對狗的正常的健康狀況絲毫不會發生影響。這個手術就是把腮腺（*glandula parotis*）的斯太諾氏管（*ductus stenoni*）或把黏液腺的華爾頓氏管（*ductus Wartoni*）引至皮外。這是對狗的機體活動的唯一的干預。在其他方面，具有這種“條件的”狗乃是一個完全正常的並未遭受任何損傷的動物。

一、斯太諾氏管的永久瘻管的裝置：——應用的器械是：

（註） И. П. 巴甫洛夫：格林斯基博士關於唾腺機能的實驗，聖彼得堡俄羅斯醫師學會報告，1894—1895。

巴甫洛夫院士生理實驗室

.....
.....

(實驗室)

自 19.....年.....月

至 19.....年.....月

實驗用狗的記錄卡片

1. 狗名.....
2. 性別.....
3. 品種.....
4. 年齡.....
5. 體重 (平均的)
6. 實驗前的經歷.....
.....
7. 裝置永久唾腺瘻管的日期 (那個唾腺)
8. 那一種無條件反射 (本能) 最顯著.....
.....
9. 在套架以外的行為.....
10. 大腦半球神經過程的特性.....
.....
11. 從 8, 9, 10 三項所得的總結 (確定神經系統的類型)
12. 關於狗患病的記載.....
13. 發生方面的資料