

# 大 腦 皮 層 与 內 臟 机 能 相 关 学 說

(生理学与病理学)

人 民 衛 生 出 版 社

# 大腦皮層與內臟功能相關學說

(生理學與病理學)

華 克 編著

人民衛生出版社

一九五六年·北京

## 內 容 提 要

大腦皮層與內臟相關學說由於貝柯夫就巴甫洛夫的高級神經活動學說加以發展而奠定了基礎，現在已成為生理學和病理學的重要課題，並在臨床醫學上指出了新的研究和治療的方向。本書內容共分四章，簡明地敘述了大腦皮層與內臟機能相關學說在醫學上的巨大意義，大腦皮層對於內臟活動的影響、內感受性學說和皮層內臟病理學說，並在最後一章中詳論了潰瘍病和高血壓病的病理和治療方針。學習巴甫洛夫學說者從這書可以窺知大腦皮層活動在生理學和病理學上發展與應用之一般，並且從而得到進一步研究的道路。

### 大腦皮層與內臟機能相關學說

開本: 787×1092/32

印張: 1  $\frac{7}{8}$

字數: 51 千字

華 光 編 著

人民衛生出版社出版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號)

• 北京崇文區錢子胡同三十六號 •

北京市印刷二廠印刷 • 新華書店發行

統一書號: 14048.0718

定 價: (9) 0.24 元

1955年9月第1版—第1次印

1956年7月第1版—第2次印刷

(北京版) 印數: 4,501—9,000

## 前 言

大腦皮層與內臟機能相關學說是偉大的巴甫洛夫學說——高級神經活動學說——的最重要的發展之一。這個學說對於今天蘇聯的生理學、病理學和各臨床科學具有一定的指導影響。它簡稱為皮層內臟生理學說和皮層內臟病理學說。前者已為蘇聯學術界所普遍承認，後者也在生理學、病理學和各臨床科學中有很大影響。近來已有皮層內臟治療學之倡議。

這一方面的研究早開始於巴甫洛夫在世時代，而巴甫洛夫本人亦曾予以極大的注意。但它之能成為完整的學說，首先應歸功於巴甫洛夫的大弟子貝柯夫(К. М. Быков)院士及其學派的系統的、全面的研究。除貝柯夫學派外，蘇聯的許多學者在這一方面也曾作了不少工作。較著名者為巴甫洛夫的女弟子斯大林獎金獲得者 М. К. Петрова (她的工作主要在於實驗神經症時的植物性機能障礙) 和另一斯大林獎金的獲得者 М. А. Усачевич 教授 (他的工作主要在於大腦皮層的一定機能狀態——興奮和抑制等——對內臟活動的影響) 等人。

我國對於這一學說已有不少零星的介紹。貝柯夫的名著“大腦皮層與內臟”一書已譯成中文。但總的說來，對於這一學說的介紹還欠完整和系統，尤其缺乏這一學說新近發展的介紹，所以不揣冒昧，對這一學說作一極概略的綜述，以供同志們參考，並求先輩們指正。

華 光 1955

# 目 錄

## 前言

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 第一章 緒論                               | 1  |
| 第二章 大腦皮層對於內臟活動的影響                    | 4  |
| 第一節 大腦皮層對於一切內臟活動的調節                  | 4  |
| 第二節 內臟活動的皮層性調節的某些特性                  | 10 |
| 第三節 大腦皮層影響內臟活動的機制                    | 13 |
| 第三章 內感受性學說                           | 19 |
| 第一節 總說                               | 19 |
| 第二節 內感受性非條件反射                        | 21 |
| 第三節 內感受性條件反射                         | 24 |
| 第四節 內感受性的意義                          | 28 |
| 第四章 皮層內臟病理學說                         | 30 |
| 第一節 實驗神經症學說                          | 30 |
| 第二節 高級神經活動的病理狀態所引起的內臟機能障礙和<br>病理過程變異 | 33 |
| 第三節 植物性機能 and 內臟活動的障礙對於高級神經活動<br>的影響 | 38 |
| 第四節 潰瘍病、高血壓病等疾患的發病原因及機制的皮<br>層內臟相關學說 | 43 |
| 第五節 皮層內臟源性疾患的基本治療原則                  | 52 |
| 參考文獻                                 | 55 |

## 第一章 緒 論

內臟與中樞神經系最高部分的機能聯系是一個古老的問題。古代人們已經知道肉體與“精神”的依屬關係。臨床醫學有着無數的事實可以證明精神狀態對疾病的經過和程度的巨大影響，可以證明大腦對於內臟活動的巨大影響。像多尿症可以由語言的刺激而產生。過度的悲哀或恐懼可以引起突然的心臟麻痺而死亡。臨床上有許多徵象如“精神性”的腹瀉、血管痙攣、腸梗阻、胃腸無力、腎及胆的疼痛、“情緒性黃疸”、偽妊娠等等各種難以解釋的記載。

另一方面，也早就知道催眠暗示時，語言刺激可引起許多現象如消化腺分泌、新陳代謝增高、呼吸及循環增強等內臟的活動。生理學中也有不少像所謂“心理分泌”這一類的中樞神經系最高部分影響內臟活動的事實。

這一切都說明着，人類生活中的無數事件不僅反映在他們的高級神經活動中（或者，像過去所說的“精神”活動中），而且也影響着內臟的活動。但是臨床醫生的個別觀察與記載和科學學說的創立之間有着巨大的差異。在巴甫洛夫的學說思想和研究方法出現並確定以前，臨床家們的這些觀察不可能得到實驗作基礎，這一重要問題也就無法得到科學的解決。

在一個相當長的歷史時期中，分析主義的生理學和細胞病理學統治着這二門極其重要的醫學基礎科學，並在整個醫學科學中散佈着反科學的影響。

分析主義的生理學研究方法（如離體器官的實驗，組織器官的切除、移植和培養，刺激定位的實驗和見血的急性實驗，此時動物遭受着嚴重的手術損傷和麻醉的影響，實際上已是不正常的，不完整的。）及屍體病理解剖和組織切片的研究搜集了龐雜無比的實際材料。這些材料給生理學與病理學的科學發展準備了條件（當然，爲了收集分析的資料，這些方法今天仍然是必要的，是有自己的地位和價值的）。

但是僅僅依靠這些方法是不可能解決像大腦皮層與內臟相互關係這樣的完整機體的生理學與病理學的規律的。這又是解決這一問題的方法上的實際困難。

Langley 氏關於植物神經系（支配內臟的）的“自主”學說（把完整的機體中的統一的中樞神經系人為地分為互不相關的動物和植物神經二部分，而把植物神經系的二個組成部分——交感與副交感——完全對立起來，把它們的相互關係看作為完全“對立”的）及Fechner 和 Weber 的“心物平行說”，今天在美國時髦風行，但反動透頂的“心身相關醫學”（psychosomatic medicine）和魏爾嚙的細胞病理學說（把疾病看作是孤立的局部過程，並在所謂“器質性”疾患和“官能性”疾患之間築上一道不可逾越的鴻溝）等又構成了解決這一問題的理論上的根本障礙。

生理學中的神經論路線和它發展的最高峯——高級神經活動學說——才給這一問題的解決提供了充分的理論前提和指出了康莊大道。神經論主張機體與環境的統一和機體各部的統一，而這些統一是由神經系統通過反射（包括條件的和非條件的反射）而實現的。巴甫洛夫學說又是建立在機體內部一切現象的決定論、分析與綜合的統一性和機能與結構一致性三大辯證唯物論的哲學原則上的。

巴甫洛夫的研究原則和實驗方法，包括條件反射研究法和在正常完整機體上的慢性實驗法，又給這一問題的解決提供了方法前提和實際的可能性。

就是說，巴甫洛夫的高級神經活動學說給蘇聯的學者們解決大腦皮層與內臟機能相關問題掃清了理論上的障礙，而巴甫洛夫的客觀研究法和慢性實驗又解除了實踐中的困難。在這一一切前提之下，貝柯夫學派在這一方面進行的近三十年的研究又構成了這一學說發展中的主流。

這一學說首先要解決大腦皮層與內臟活動的正常的（生理的）機能聯系與相關的規律。在這一時期內，一方面要確定大腦皮層調節和影響一切內臟活動的可能性和這些調節影響的規律及機制，另一方面要確定內臟本身的工作反映於大腦皮層的活動中的可能性和內、外感

受性條件聯系的相互關係。

這一學說的繼續發展則是要確定大腦皮層與內臟相關的機能障礙的規律，即高級神經活動障礙如何影響植物性機能，而內臟活動的障礙又如何影響大腦皮層的工作，因而為解決疾病的發生原因和發展機制提供病理生理學的理論基礎。

## 第二章 大腦皮層對於內臟 活動的影響

巴甫洛夫早就指出：“本來我們可能以為，高等動物體內的許多機能是完全在大腦兩半球的影響之外進行的。可是事實上並不如此。這個最高部位掌管着在身體內出現的一切現象。”

大腦皮層對於內臟活動影響的真正的實驗研究是巴甫洛夫學派開始的。遠在研究消化生理時，巴甫洛夫已經發現了“心理”分泌的事實。但當時對於這一現象的發生機制還不可能給予科學的解釋。

巴甫洛夫在開始創立高級神經活動學說的同時，也就給這一問題的解決奠下了基石。因為他證明了動物大腦皮層的工作不可避免地會影響唾液腺這樣的內臟活動。以後在他的實驗室裏В. А. Крылов, Н. А. Подкопайев (1914 年) 證明了由於嗎啡引起的白血球增多和嘔吐等複雜的反應也可以用條件反射的機制引起。И. С. Цитович 在 1918 年應用容積描記器在人體上研究條件反射。他確定了人體血管的收縮和擴張也可由條件反射的機制引起。

這些零星的實驗當然已經說明了大腦皮層可以影響機體內的各種機能。但祇是貝柯夫和他的學生們才系統地、全面地研究了這一問題。所以我們先從貝柯夫實驗室的早期工作中取出某些實驗作為舉例。

### 第一節 大腦皮層對於一切內臟活動的調節

1926 年貝柯夫和 И. А. Алексеев-Беркман 發表了他們關於腎臟泌尿活動的報告。他們用手術切斷了狗的輸尿管並縫於腹部皮膚上。最初測定了自然排尿的情況。以後每天以一定量的水分注入直腸作為條件刺激，引起利尿。有趣的是，雖然每天注入的水量是一樣的，但尿量却一天天顯著地增高，甚至當狗一進實驗室，一上實驗台就出現顯

著的利尿。顯然，整個實驗環境已成了利尿的條件刺激。以後祇要橡皮球對於直腸的機械刺激就能引起和注水入體內一樣的利尿過程。這種在實驗環境上養成的條件反射經 2 個月之後（一直不注水入體內）才完全消退。

腎臟活動也可以用任何一個無關刺激養成條件反射。使風琴管的音響和直腸注水相結合。反覆幾次之後，單單音響就能引起利尿。在兩間類似的實驗室裏交替地進行實驗。在一個實驗室裏照常注水，在另一實驗室裏不注水。以後對後一個實驗室的環境就形成了“分化”，這個實驗環境不僅引不起利尿，而且自然的排尿還減少（這種抑制現象在唾液腺的工作中直接的是看不到的）。

貝柯夫的這個研究就成了系統的、全面的皮層內臟機能相關的研究的開端。從此以後，貝柯夫和他的學生們用各種各樣的動物實驗證明了，任何一個臟器的活動都可由來自皮層的衝動而改變。

В. Л. Балакшина 除第一級的抑制性條件反射（泌尿的）外，還養成了第二級的抑制性條件反射（即第二級條件抑制）。她還以弱感應電流刺激輸尿管作非條件刺激而形成了條件反射性的無尿。她還看到了外抑制刺激（突然的光和聲的刺激）對於條件反射性利尿（結果是泌尿減少）和無尿（結果是出現泌尿）的影響。

貝柯夫以前，已經有過條件反射性的心跳頻率變化的研究。貝柯夫學派則主要以心動電流圖作指標研究了大腦皮層對於心臟活動的調節。

В. Е. Делов 以及下注入嗎啡作非條件刺激引起了典型的心跳頻率的減少和一定的心動電流圖的變化（P 波消失或減小，兩重的 R 波，有時還有 T 波的兩重化等），反覆注射 20—30 次後，注入生理鹽水也出現嗎啡的效應。Е. П. Петрова 以靜脈注射硝酸甘油酯引起了心跳的顯著增加，QRS 波羣電壓降低，P 波、T 波增大，S—T 部分的形狀改變等。她以汽笛的音響和靜脈注入硝酸甘油酯相結合，反覆 30 次即發現由汽笛引起的心臟活動的條件反射性變化，但還不著明。反覆 100 次後則出現十分顯明的類似於硝酸甘油酯的效應。此外，貝柯夫學派還以條件刺激引起了和綠毒毛旋花子苷（strophanthin）、腎上腺

素、乙酰胆鹼等所引起的心臟活動的變化一樣的變化。К. М. Смирнов, 令犬運動而引起了心臟每分鐘輸出量的增加, 以後祇要給予運動的信號, 就出現每分鐘輸出量的改變。

А. А. Рогов 和 А. Т. Пшоник 應用容積描記器研究了條件反射性的血管反應。用各種無關刺激(光線的、聲音的)分別與溫熱及寒冷的刺激相結合, 形成了條件反射性的血管收縮和擴張。在條件性的血管反應上也形成了分化、消退等抑制, 而且還發現了大腦皮層的一定的機能狀態對於條件的和非條件的血管反應都有很大的影響。

貝柯夫和 М. А. Горшков 將脾臟縫於皮下, 以容積描記器記錄其收縮狀態。以針刺犬爪作非條件刺激引起脾臟收縮, 以警笛聲與針刺相結合 7—8 次後, 單單警笛聲就引起了脾臟的收縮。Х. В. Кельман 以皮下注入腎上腺素與拍節器音響結合 6 次後, 單單拍節器就引起了脾臟收縮。這種條件反射性的效應很容易消退(2 或 3 次不予強化就足够了), 但也很容易恢復。

И. Т. Курцин 在帶有胃癰和食道切斷的患者身上進行“假飼”的觀察。開飯的鈴聲和隔壁病房裏鋪餐桌布的聲音引起了胃液分泌的劇烈增加。15 分鐘的“假飼”可以引起 3—4 小時的豐富的胃液分泌。他還發現, 覺醒與睡眠時, 麻醉與常態時(不同的大腦皮層的機能狀態), 由胃粘膜的機械刺激引起的胃液分泌有很大的差異。

貝柯夫在胰瘻患者身上進行了有趣的觀察。當和病人談起美味的食物後 1—2 分鐘, 就看到大量富有酵素的胰液流出。這一試驗屢次反覆, 結果都是一樣的(非常牢固的經過第二信號系統的天然條件反射)。

А. В. Рикель 給動物作了胆囊瘻的手術, 觀察了自然的胆汁分泌的狀態。以後, 反覆靜脈注入甘胆酸鈉(作非條件刺激而利胆) 2—3 次後, 實驗環境和準備注射的動作就引起了胆汁分泌的顯著增加。反覆(每天一次)注胆汁入胃 5—6 次後, 也得到了類似的結果。有時條件反射性胆汁分泌的量甚至還比非條件反射分泌者高。這種條件反射性胆汁分泌消退(如不予強化)得很快, 但不完全。她也以二個類似的實驗室的交替實驗而養成了分化。她還看到外抑制刺激(如實驗

時突然在狗面前有貓出現或風琴管的鳴聲）對於條件反射性胆汁分泌的持續的抑制作用。條件刺激引起的胆汁在質上也和該非條件刺激引起的相一致。此外，貝柯夫實驗室還以注鹽酸入胃作非條件刺激，以注水入胃作信號形成了條件反射性的胆汁分泌等。

大腦皮層還可以影響消化道的運動。利用記錄食道運動的方法，當和病人談及美酒時可以看到食道下部收縮的增強和賁門開放。И. А. Булыгин 利用記錄胃底、幽門和十二指腸運動曲線的方法，發現在經常餵狗（進行食物條件反射研究的實驗室）的房間裏，所有動物的“飢餓”收縮都增強而間歇期則縮短。貝柯夫和 Г. М. Давыдов 在有腸瘻的病人身上記錄了胃的幽門部（利用細的胃管）、小腸、盲腸的收縮運動。當和病人談到美味食物時，幽門和小腸的收縮劇烈增強而盲腸部則不顯著。貝柯夫實驗室還養成了條件反射性的排便。В. Г. Прокопенко 在記錄胆囊運動時發現條件性的食物刺激可以影響胆囊運動。在有胆囊瘻的病人身上進行的觀察，發現當他們看到或談到食物時，胆囊就開始劇烈收縮。И. Т. Курцин 用食物逗狗，幾秒鐘就發現胆囊的節律收縮和緊張性收縮的增強。

大腦皮層不僅可以影響某一臟器（如腎、心、血管、胃、胰腺、肝、胆囊、腸、脾等）的活動，而且在皮層衝動的影響下像細胞的滲透性、食物的吸收、化學與物理的體溫調節、呼吸、氣體代謝、生理機能的週期變化（睡眠與覺醒）等機體的生理過程，也可以發生顯著的改變。

最初，Р. П. Овсянская 和其他研究者一樣，用實驗證明了人在勞動前肺的換氣量的增加。但爲了在這裏更確切地證實形成暫時聯系的可能性，貝柯夫實驗室用拍節器音響和吸入  $\text{CO}_2$ （作爲非條件刺激使肺換氣量增加）結合 10—15 次後，單獨的拍節器音響就引起肺換氣量的劇烈增加（30—40 次結合後就完全穩固）。還用另一種頻率的拍節器形成了分化。許多人處於一密閉室中 8 小時後，由於  $\text{CO}_2$  濃度的增高（達 5%）而增加了肺換氣量。如此反覆 6—8 次後，一進入該室（5—10 分鐘後）肺換氣量即增加。在貝柯夫的實驗室裏還形成了狗的條件反射性的週期呼吸和呼吸困難，而且還養成了分化，並看

到了外抑制（雜音和撫摸狗）對於這些現象的影響。

Р. П. Ольянская 令被試者作一定量的肌肉工作。工作開始前 5 秒鐘她發出“準備實驗”的命令，2 秒鐘開動拍節器。以後她把拍節器音響和“準備實驗”的命令提前到開始工作前 2 分鐘。結果發現拍節器的音響和“準備實驗”的命令成了氣體代謝增高的條件信號：在開始工作前 2 分鐘、氧的消耗量和肺換氣量都顯著增高。而且還看到典型的延緩抑制現象（即氣體代謝增高的開始，一天天地靠近 2 分鐘的末了；最後，祇在開始工作前 30 秒鐘才有變化）。Р. П. Ольянская 還以工人作被試者在車間裏進行了有趣的實驗。她讓一個工作隊裏的 2 個工人不做工，但在車間測定他們的氣體代謝。結果發現，雖然這 2 個工人處在休息的狀態，但他們的氣體代謝却是完全和生產關連着的。氣體代謝在休假日車間無人工作時最低，隨着下列的次序而增高：因換班而車間無工作時；自己的工作隊準備工作時；開始工作時；當自己的工作隊最緊張地工作時；他們的氣體代謝也增高得最多。如果工作隊長對他們說：“停止實驗吧！準備作工”，則氧的消耗量和肺換氣量更形增高。以後，貝柯夫實驗室讓狗進行沉重的肌肉工作也養成了條件反射性的代謝增高。

Р. П. Ольянская 以注入甲狀腺素作非條件刺激引起基礎代謝的升高（一次注射後代謝升高持續 4—6 天，而且是第二、第三天最高）。反覆注射 3—5 次後，在同一環境內用生理鹽水代替甲狀腺素，結果不但代謝升高而且也持續 4—6 天，效應十分相似。甚至不注射生理鹽水而祇用複合條件刺激中的一個成分，也得到同樣的結果。這種條件反射性的代謝升高還很牢固，經過 9 次反覆而不予強化才得消退。

А. Д. Слоним 以大量的肉食引起特種生力動作爲非條件刺激養成了狗的條件性的體溫調節性呼吸頻速。他還對綿羊的氣體代謝進行過有趣的研究。即使在羊圈裏和在曠野上氣候條件是完全一樣的，但在曠野上的綿羊的氣體代謝總比在羊圈裏者要高，就是說，曠野已經是強烈的肌肉運動的信號。已經習慣於拔海 2,000—4,000 米的中亞細亞高山氣候和水土的綿羊的能量消耗比居住在拔海 600—1,000 米的平原上的綿羊低 20—30%。這種代謝的“習慣”形成得非常緩慢（在高山

上居住數代後，平原種的綿羊才能習慣，即能量消費也減低）。但有趣的是在羊羔生活的最初數星期中，不管高山種，還是平原種，他們的新陳代謝率毫無差異。這無疑是大腦皮層影響組織新陳代謝的結果。

A. B. Рикль 研究了大腦皮層對於吸收過程的影響。她發現，天然的條件刺激祇要作用幾秒鐘（給狗看食物），小腸內的葡萄糖的吸收不僅當天減少，而且第二、三天還減少。人工的陽性條件刺激（拍節器每分鐘 120 次）也引起了類似的結果（葡萄糖吸收減少）。但陰性條件刺激（分化刺激——拍節器每分鐘 60 次）却引起了葡萄糖吸收的增加。

В. Н. Черниговский 和 М. Я. Михельсон 用各種不同的方法研究了大腦皮層對於腺組織的滲透性的影響。他們都得到了一致的結果：陽性條件刺激（引起大腦皮層的興奮）減少碘在唾液內的排出；陰性（分化）條件刺激（引起大腦皮層的抑制）增加碘在唾液內的排出。

О. П. Щербакова 在 67 只不同的動物（從不同種的猴子、豺、熊、獾、狗、貓、海獺、家兔直到鼠類和鳥類）身上研究了生理的晝夜週期變化，證明了這些變化是由生存的生物學條件來決定的。如猴類的生理過程的週期性完全由外界條件決定。如果把白晝改成黑夜，而黑夜改成白晝（使動物飼養室白天遮暗，黑夜照明，並在黑夜餵食），則猴子 1 日內最高的體溫、運動性、呼吸速率和尿的 pH 都由白天轉到黑夜；如果人工縮短白晝的時間（改變照明和餵食），運動性亦隨之減少；如果把 1 晝夜改成 2 個白天和 2 個黑夜，則可看到 2 個體溫和呼吸的高潮，2 個活動性增強的時期。近年來的實驗（改 1 日為 2 晝夜），靠着外界條件的改變，甚至於可以使雞一天生 2 個蛋，使蠶吐 2 倍量的絲。

到現在為止，我們祇簡略地敘述了貝柯夫學派早年工作的一些實驗例。近年來蘇聯的科學界（生理學、病理學、藥理學、生化學以及各臨床醫學）在這方面的研究已大大地超出這些範圍，實驗報告的增加至少也要以數倍計。許多器官的機能（尤其是近年來 В. Н. Черниговский 和 А. Я. Ярошевский 就大腦皮層對於血液的生成和分配的影響的研究）、許多生理過程（如各種物質——血糖、血磷等——代謝、

吞噬機能、血管壁的滲透能等）和許多藥物的作用都可以用條件信號來引起；大腦皮層機能狀態的改變可以影響許多器官和過程（詳下述）。

現在已經完全可以作出這樣的結論：條件反射可以在一切臟器的機能、一切生理過程上養成；大腦皮層內進行的一切活動都不可避免地會反映在內臟活動中（當然程度可以不同，如果問題是在於改變臟器的現行活動，則這種反映可能極不顯明，不容易被發覺，但它們是存在的）；機體所有的細胞不僅受神經系而且還受神經系的最高部位——大腦皮層的調節影響；體內沒有一塊組織、一個器官、一個系統是可以不受大腦皮層的影響的。這樣一來，千百年來臨床醫生的無數經驗、無數觀察就得到了穩固的科學基礎。這樣一來，巴甫洛夫關於大腦皮層是機體一切機能的主宰（巴甫洛夫說：大腦皮層發展得愈高級，它就愈來愈成為機體一切機能的管理者和支配者。）的概念就不會再有任何懷疑了。

## 第二節 內臟活動皮層性調節的某些特性

前面我們已經說過，有關內臟活動皮層性調節的真正科學研究是從巴甫洛夫利用唾液分泌所進行的高級神經活動的研究開始的。在那些不朽的研究裏，巴甫洛夫以唾液腺的活動作指標，研究了大腦兩半球活動的規律。單就唾液腺來說，它決不是什麼可以引起十分重視（尤其醫生們是這樣的）的器官。因此，祇有在系統地進行了各個內臟（特別是像心臟、消化道、呼吸器官等有重大意義的內臟）的條件反射的研究後，才可能對皮層性的調節作某些分析。

首先，由於無數的實驗，事實使我們對於反射活動的概念有了進一步的認識。在日常生活中（非實驗室的條件），純粹的條件反射活動或非條件反射活動是無法設想的。特別是關係於非條件反射（像過去的生理學以最簡單的實驗所證實的那一些）時，“純粹”的非條件反射無疑是沒有的（除非大腦皮層完全處於深度的抑制狀態時）。機體的一切反應都被無數條件反射所貫穿着，一切反應都有條件反射的成

分（如在某一反射動作完成的最初幾次中，就有來自相應的效應器官的大量內感受性衝動傳入大腦皮層，自然也能有許多外感受性衝動傳入——如果在比較相同的環境中實施這一反射的話——這些衝動都能成為這一反射的信號）。因此，非條件反射這一概念應予擴大，每一非條件反射都被許多不同的條件反射貫穿着，它的周圍就好像長滿了許多條件反射一樣。所以應該把一切正常的反射動作稱之為複雜的反射動作，它們是條件反射和非條件反射完全融合的結果。

其次，巴甫洛夫在唾液腺活動中所確定的條件反射活動的各種規律（如分化、消退、延緩的形成，外抑制的影響，二級條件反射的養成等）適用於任何一個內臟。祇是表現的形式和程度在各種不同的場合中可能稍有差異而已。

最後，我們分別地討論一些皮層內臟反射的性質：

大腦皮層可以調節一切生理過程，一切內臟活動。這種皮層的調節影響能有多深、多大呢？巴甫洛夫的唾液分泌的古典實驗告訴我們，通常的食物條件反射都比非條件反射弱，而且是非條件刺激的經過的一定的重複。可是許多實驗都說明並不完全如此。條件刺激的效應可以大於非條件刺激，條件反射不但可以除去，甚至還可以改變先天的、非條件的反射。在研究體溫調節（А. Д. Слоним 和 Р. П. Ольшанская）、心臟活動（В. В. Дехов 和 Е. Г. Петрова）、血管反應（А. А. Рогов 和 А. Т. Пшоник）、胃腺分泌（И. Т. Курцан）、泌尿機能（Э. Ш. Айрапетьянц）時都證實了這一點。

如果動物經常處在 22°C 氣溫的房間裏，那麼他們很快就會對房間的環境養成條件反射。以後把氣溫降至 15°—10°C，動物的新陳代謝並無改變，好像仍然處在溫暖的房間裏一樣，雖然非條件的氣溫刺激要求着改變體溫代謝。

每天在實驗室內用牛奶餵狗的同時，皮下注入生理鹽水。反覆許多次後，在給牛奶的同時皮下注入中毒量（可以引起嘔吐的）的嗎啡，並無嘔吐現象出現。前面已經說過，使某一聲音刺激和注入嗎啡相結合，可養成條件反射性的心動電流圖的改變；用另一個聲音刺激和硝酸甘油酯結合，則可養成相反的條件反射性的心傳導的改變。如果

先單獨用前一聲音引起條件反射性的嗎啡效應，然後再單獨用後一聲音刺激，則嗎啡效應可以完全被去除。不僅如此，如果先注入嗎啡，然後再單獨用後一聲音刺激，結果硝酸甘油酯的信號也可以完全去除非條件的嗎啡效應。

用容積描記器研究人的血管反應。如果紅燈和溫熱刺激相結合，藍燈和寒冷刺激相結合；以後在開紅燈的同時，給予寒冷刺激，結果出現的不是血管收縮而是血管擴張。這個例子祇說明了第一信號系的條件刺激可以改變非條件反射。如果電鈴和溫熱刺激（ $43^{\circ}\text{C}$ 的溫水）相結合，則以後電鈴聲就可引起血管舒張；以後不用開電鈴而祇要說一句“我開電鈴”，就足以引起和溫熱刺激所引起的一樣的血管反應。如果給  $65^{\circ}\text{C}$  的熱水，這已不是引起血管舒張的溫熱刺激，而是引起血管收縮的疼痛刺激。如果說：“給你溫水”，但實際上給的却是  $65^{\circ}\text{C}$  的熱水，結果不引起疼痛刺激的作用，血管不僅不收縮，而且開始舒張，被試者也說他受到的是溫熱的，而不是疼痛的刺激。

再舉一個更有趣的實驗例（Э. Ш. Айрапетьянц）。這是在有膀胱癱瘓的患者身上進行的觀察。注近於體溫的溫水（ $37^{\circ}\text{C}$ ）入膀胱，由於膀胱內壓的增高可引起排尿反射。在患者面前掛一圓盤，圓盤上的指針總標示着膀胱內壓的變化（隨着膀胱內壓的改變，指針也跟着移動）。經過若干次反覆，祇要把指針逐漸移動到通常引起排尿反射的膀胱內壓的數字上（但並不注水入膀胱，即膀胱是空虛的），就能引起強烈的尿意和膀胱的劇烈收縮。相反，如果指針停留在零上不動，即使注大量溫水入膀胱（大大超過通常引起排尿反射的量），也不出現尿意，並無排尿反射。

由此看來，由於外界（“精神”）因素的作用，不僅可以引起高級神經活動的障礙和內臟活動的失調（詳下述），而且靠着條件反射的機制，還能恢復和改善內臟的活動，也就是說可以起治療的作用。

皮膚衝動還有一個重要的特性。短時間的條件刺激（甚至  $0.01$ — $0.1$  秒）常常可以引起數小時、數天（病理狀態時還可以數個月，詳下述）的內臟活動的反應。如數分之一秒的條件刺激可以引起數小時的腎臟的反應，數天的新陳代謝（以甲狀腺素注入作非條件刺激）的