

萬 有 文 庫

第一集一第

王 雲 五 主 編

行 爲 主 義 的 心 理 學

(二)

華 德 生 著

臧 玉 淦 譯

商 務 印 書 館 發 行

專





學理心的義主爲行

(二)

著 生 德 華

譯 沁 玉 臧

著 名 界 世 譯 漢

# 行為主義的心理學 第二冊

## 目錄

第四章 動作的神經生理的基礎	一
引說	一
神經系的單位	二
反射弧	七
縫結	八
「不全則無」律	一〇
關於神經的動作幾個已知的事實	一一

神經衝動的性質	一三
腦脊髓系中樞神經系	一四
引說	一四
脊髓的明顯部分	一六
腦的明顯部分	一九
延髓腦橋小腦和他的脚	一九
大腦脚及四疊體上阜及下阜	二五
視結與其連屬的部分	二六
基部神經節	二七
胼胝體	二八
大腦兩半球	二八
腦與脊髓末梢部的神經細胞	三二

脊髓的末梢部神經細胞	三二
腦的末梢部神經細胞	三五
腦脊髓中上行神經細胞的進路	三九
脊髓與小腦的連接（上行神經細胞）	四一
脊髓與延髓（及皮質部）的連接上行神經細胞	四二
脊髓與視結（及皮質部）的連接上行神經細胞	四四
求心的腦神經細胞的上行通路	四五
專門的感覺的神經通路與其皮質部的終端	四七
攝要	四九
皮質部中感覺域與運動域的連接	五〇
皮質部與低等中樞的連接	五二
脊髓中的下行道	五三



一個警誡.....五七

交感神經系.....五八

引說.....五八

交感（或自動的）神經系的神經節.....五九

交感神經節的構造.....六〇

交感神經細胞的分布.....六一

中樞神經系裁制交感神經系的方法.....六一

交感神經系求心的或迴返的連接.....六二

交感神經系的區分.....六四

結論.....六四

第五章 反應的器官肌肉及腺.....六九

引說.....六九

(一) 隨意筋	六九
隨意筋的構造	六九
筋肉裏的神經終端	七〇
筋肉與骨及腱等的關係	七一
筋肉活動的性質	七三
單簡的收縮	七三
反復收縮的效果	七五
久延的收縮	七五
刺激的綜合	七七
習慣反應中的筋肉收縮	七七
筋肉的工作	七八
筋肉的節調	七九

疲勞的產物·····	八〇
反射弧的作用『最後的公路』·····	八〇
協合的反射弧·····	八一
敵對的反射·····	八二
人的膝跳·····	八三
反射弧中的潛隱時期·····	八四
通論·····	八四
(一)平滑筋的性質及作用·····	八五
平滑筋的神經·····	八六
平滑筋的作用的重要·····	八七
平滑筋的收縮·····	八七
(二)腺及他們的作用·····	八八

(1)有管腺(外分泌物).....	八九
唾腺.....	八九
胃腺.....	九一
脾臟.....	九三
肝臟.....	九四
排泄器官的腎臟與皮膚.....	九五
(2)無管腺(內分泌物).....	九七
內洩腺或無管腺.....	九八
主要的內洩腺.....	九九
甲狀腺.....	一〇〇
去掉側腺的效果.....	一〇一
甲狀腺的去掉.....	一〇二



甲狀腺分泌物過量的效果·····	一〇三
副腎器·····	一〇五
副腎髓質部的作用·····	一〇六
注入副腎腺提出物的效果·····	一〇七
副腎器與他種腺的關係·····	一〇七
黏液器·····	一〇八
黏液體的作用·····	一〇八
其他分泌自動質的腺松子腺·····	一一〇
生殖腺·····	一一〇
睪臟·····	一一一
腺與肌肉研究的結論·····	一一一
第六章 反應中遺傳的樣式情緒·····	一一五

引說……………一一五

什麼是情緒……………一一六

附加的幾個定則……………一一八

嬰孩中情緒的發生研究……………一二〇

積極結果的提要幾種初期的情緒反應……………一二一

恐懼……………一二一

忿怒……………一二三

戀愛……………一二三

實驗研究的消極的結果……………一二五

此外還有其他原始的情緒模式麼……………一二二

用於觀察含蓄的情緒反應的方法……………一二三

(1) 言語反應法自由的……………一三四

(2) 言語反應法連續的·····	一三五
(3) 夢的研究及夢的分析·····	一三五
(4) 研究誤說或誤寫·····	一三六
(5) 血液和尿糖的考定·····	一三七
(6) 吳德沃思氏情緒的詰問及各種性格分析的綱領·····	一三七
(7) 所謂心理電流反射法·····	一三七
(8) 所謂表現法·····	一三八
刺激的替換依附及解離·····	一三八
情緒的發洩擴散·····	一四三
情緒本能與習慣的凝和態度·····	一四六
情緒生理的研究的結果·····	一四八
(一) 有管腺及平滑筋·····	一四八

(二)激動情緒的刺激在無管腺上的影響·····	一五〇
(三)副腎素的特別效力·····	一五二
定則間貌似似的牴觸·····	一五三
情緒在日常生活中的職務·····	一五五
情緒之實用的研究與情緒反應的裁制·····	一五九
環境的改變重練·····	一六四
<b>第七章 反應中遺傳的樣式本能</b> ·····	<b>一六九</b>
引說·····	一六九
本能的定義·····	一七〇
反射與本能的區別·····	一七二
作人類本能分類的嘗試·····	一七三
本能中幾個問題·····	一七四



本能的發生研究……………一七六

早日的感覺的反應……………一七六

嬰孩期的前三十天……………一七七

幾種本能提出來研究……………一七九

(1) 哺乳……………一七九

(2) 握的反射……………一八〇

(3) 右偏與左偏……………一八二

(4) 抵禦的運動……………一八三

(5) 沒有泅泳運動……………一八五

(6) 對於光線的轉向……………一八五

(7) 眨眼……………一八八

(8) 巴賓斯基氏反射……………一八九

(9) 爬行·····	一九〇
(10) 積極的與消極的反應傾向·····	一九二
積極與消極反應傾向的學說·····	一九四
一個性慾的目的物(雌的)觸動着某個離隔感受器·····	一九六
各種本能出現的次序·····	一九八
研究本能與習慣的凝合·····	一九九
人類中模式本能的缺乏·····	二〇〇
幾個說是人類有的本能·····	二〇一
求得與佔有·····	二〇一
獵取·····	二〇二
收集與蓄藏·····	二〇三
居住·····	二〇四

遷徙·····	二〇五
爭鬪·····	二〇六
愛護的本能·····	二〇六
羣居·····	二〇八
其他所謂社會的本能·····	二〇九
模倣·····	二一〇
把弄·····	二一〇
其他「說是有的」本能·····	二一一
遊戲·····	二一二
以上各種本能的總評·····	二一三
本能的性慾反應·····	二一四
本能的制止與約束·····	二一五

復演說·····	二一九
本能的主要職務·····	二一九



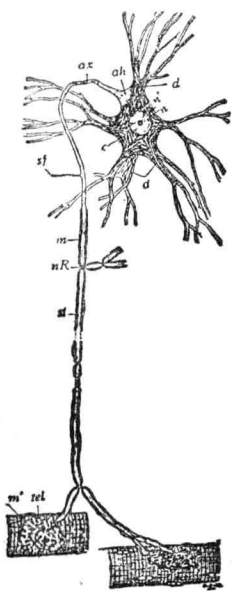
# 行爲主義的心理學

## 第四章 動作的神經生理的基礎

〔引說〕 各種感受器已經講過了，我們知道他們的活動是發起神經的衝動，其次的問題就是要知道一點神經的傳導，和神經衝動到發動器——筋肉及腺——上去必須經過的通路的位置。未曾細講以前我們可以先說感官發起的一切神經衝動，沒有達到筋肉或腺以前，必須經過脊髓或腦，或兩種器官都要經過。因此我們必須把這些器官的構造和功能的單簡事實講個大概。假若我們要講神經系的全部，就是說個綱領，若是不去到實驗室裏用神經學上的材料作實際的考察，我們這種研究也是不能完美的。不過離開這種實驗室，關於（1）神經系大體上所作的事情，（2）單原的神經結構，和（3）這些結構互相連絡以作成實現我們日常動作的反射弧的方法，我們也能得一個很好的印象。

〔神經系的單位〕 神經系的單位是神經細胞 (neurone)。第二十一圖是一個完全的神經細胞。合成神經細胞的是 (1) 一個胞體 (cell body) 和 (2) 他的軸索突起 (axone) 及 (3) 他的枝狀突起 (dendrites)。胞體的構造很是複雜，他的內容現在還不十分知道。胞體裏有個細胞核 (nucleus)，和別種細胞的核沒有多大差別。細胞最特異的部分是他的原形質 (cytoplasm)，合成原形質的是神經纖維 (neurofils)，這種細絲連續着通過軸索突起，胞體和枝狀突起。纖維間質 (perifibrillar substance) 是一種液狀物質，圍繞着神經纖維。此外還有染色質 (chromophilic substance)，成薄片的小體散漫於胞體和粗大的枝狀突起裏邊，軸索突起和軸索小丘 (axone hillock) 裏永遠沒有這種物質。這些細微的部分在第二十二圖裏可以看見。在胚胎的或正在發育的神經系裏邊，叫作神經胎胞 (neuroblast) 的胞體最先出現。若留心窺察神經胎胞發展成一個半完全的神經細胞（這種研究已經實在作過），就見軸索小丘形成最早，從小丘長出纖細的軸索突起，再後才有枝狀突起。

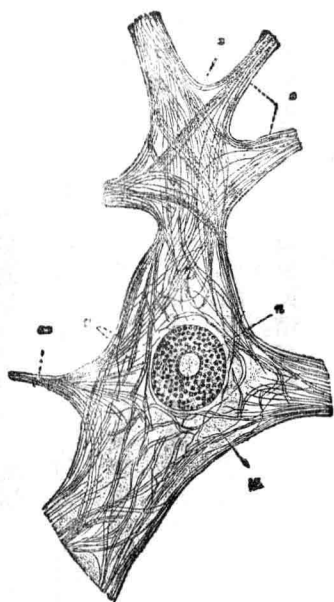
軸索突起，第二十一圖 ax，是胞體一個纖細的突出物，其長不等，由一耗的一個分數到一米



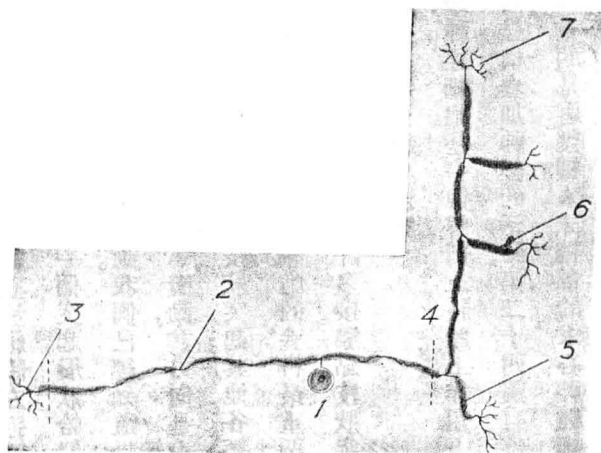
第二十一圖 末梢部的運動神經細胞。胞體，枝狀突起，軸索突起，旁枝 (collaterals) 和筋肉裏的末端歧枝 (terminal arborizations) 都看出是個單一的細胞——神經細胞——的部分。c, 胞體的原形質，包有染色體，神經纖維，和纖維間質；n, 細胞核；n, 核仁 (nucleolus)；d, 枝狀突起；ah, 軸索小丘，沒有染色體；ax, 軸索突起；sf, 旁枝；m, 髓狀鞘；nR, 蘭緯業氏結節 (node of Ranvier), 從那裏發出枝去；sl, (神經鞘中樞神經系裏沒有)；m, 有紋筋纖維；tel, 運動末端小板 (採用 Bailey's Text-Book of Histology)。

有餘。在高度的顯微鏡下見他是着單原的神經纖維所合成。一個胞體通常祇有一個軸索突起。他和枝狀突起不同的地方，就在進路平直，直徑勻整，外周平滑，見第二十四圖。從胞體伸出不遠，他的周圍常生被鞘，就是，着一個脂肪質的鞘包裹起來，鞘的作用或是使軸索突起和別的構造隔離，或是支配營養。對於神經的傳導也或者有些關係。這種髓狀鞘 (medullary sheath) 以外，許多軸索突起的周圍又包有更原始的西黃氏鞘 (sheath of Schwann) 或稱神經鞘 (neurilemma)。中樞神經系裏大概沒有西黃氏鞘。有些軸索突起，例如交感神經細胞和嗅神經的軸索突起有西黃氏鞘而無髓狀鞘。因此我們有了兩類軸索突起：(1) 有髓狀鞘的軸索突起，神經鞘或有或無；

(2) 無髓狀鞘的軸索突起，神經鞘或有或無。軸索突起到了末梢常歧爲末端刷毛 (terminal brush)。這些刷毛常是終於(1) 其他的神經細胞枝狀突起的周圍，或(2) 在肌肉及腺裏邊，或(3) 在某些感官結構裏邊 (若把求心的神經細胞的末梢突起列作軸索突起) (第五頁)。軸索突起在中樞神經系裏的進路上分出許多旁枝 (collaterals)，終止於腦脊髓裏神經細胞的枝狀突起的周圍。



第二十二圖 人類脊髓灰白質的前角裏邊一個胞體，表示神經纖維的分布。ax, 軸索突起; lii, 爲染色質所佔的纖維間的空隙; n, 細胞核; x, 從一個枝狀突起到別一個枝狀突起的神經纖維; y, 通過胞體的同樣的纖維 (Herrick's Introduction to Neurology. W. B. Saunders Co.)



第二十三圖 末梢部的求心神經細胞。(1)，脊髓神經細胞；(2)，枝狀突起(或末梢部的軸索突起)；(3)，表皮裏邊的遊離神經末梢；(4)，那一條線表明軸索突起或中樞突起到中樞神經系裏去的入口；(5)，短的尾枝 (caudal branch)，終止於後柱的灰白質裏；(6)，頭枝 (cephalic branch) 的旁枝，也終止於後柱的灰白質裏；(7)，軸索突起的末端歧枝；軸索突起或止於延髓中細胞的周圍，或從某個點上轉回，止於後柱中細胞的周圍。

神經細胞其餘的部分，就是枝狀突起，第二十一圖，d. 他們的構造和胞體相似。枝狀突起，或極

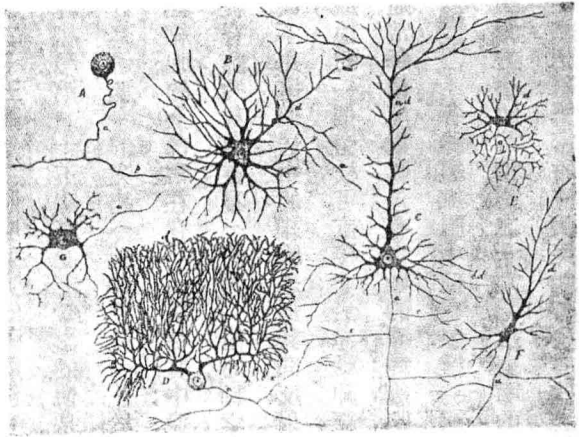
爲繁夥，或完全沒有。他們重複岐分，終止於胞體左近。不過這個概括的說法也有一個例外：求心的脊神經細胞（第二十三圖）祇有一個突起，形狀恰似軸索——進路平直，表面滑澤，並有髓狀鞘。不過末端終於感官，向胞體傳導衝動。我們已經知道軸索突起傳導衝動，其方向是遠心的，就是，從胞體向外傳達；又知道枝狀突起傳導衝動，其方向是求心的。因此，這一種細胞的突出物，言其構造，是一個軸索突起；言其作用，是一個枝狀突起。其他各類的神經細胞的枝狀突起，因爲他們是胞體很親切的部分，大概是供給全神經細胞的養料最重要的機關。他們排列的形狀最宜於作這種事情，因爲他們和他們滋養的四圍作許多接觸點。枝狀突起一定也參與神經的傳導，因爲軸索突起的末端時常祇與枝狀突起相接觸。

統體說來，神經細胞是一個解剖上，胚胎上，作用上和營養上的單位。據我們所知道的，神經系裏再沒有別的結構參加神經的活動。第二十四圖有幾種神經細胞的形狀。

我們所注重的是這幾種：A，末梢部的求心神經細胞；B，末梢部的運動神經細胞，和E，居中連結的中樞神經細胞（高爾吉氏細胞第二類）。還有許多種的神經細胞圖裏沒有列出來。

〔反射弧〕

神經細胞雖是神經系的單位，但他自己是不能起作用的。從神經的傳導上看來，



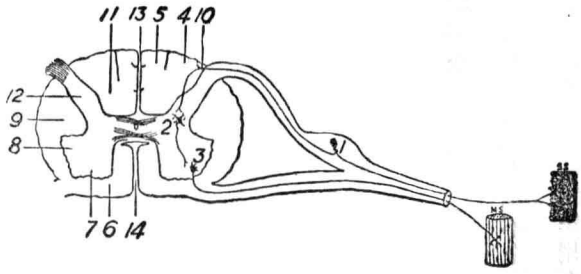
第二十四圖 人類神經系裏幾種神經細胞的形狀，包有枝狀突起和軸索突起一小部分，軸索的鞘沒有畫出來。A，脊神經節裏的細胞；B，脊髓前角裏的細胞；C，大腦皮質部的稜錐狀細胞 (pyramidal cell)；D，小腦皮質部的波坎基氏細胞 (Purkinje cell)；E，脊髓裏的高爾吉氏細胞 (Golgi cell) 第二類；F，大腦皮質部的紡錘狀細胞 (fusiform cell)；G，交感神經細胞。a，軸索突起；d，枝狀突起；c，旁枝；ad，頂部枝狀突起；bd，基部枝狀突起。記有 A 的細胞中，P 是終於感官的末梢突起，C 是終於中樞神經系的中樞突起 (Morris' Human Anatomy)。

祇當他和別的神經細胞作上連結以後，才能夠發生作用。神經傳導的單位叫作反射弧 (reflex arc)。第二十五圖是一個反射弧的圖解，包有脊髓一個節段。合成他的是一個第二十四圖裏的 A 種神經細胞。第二十五圖裏記有 (1) 的便是。他那突起裏邊有一個 (枝狀突起) 止於末梢部感官 S S 裏邊，那一個突起 (軸索突起) 止於 E 種細胞——圖裏的 (2)——枝狀突起的周圍，這種神經細胞的全部常在脊髓的灰白質中；還有第三個神經細胞 (脊髓的運動神經細胞)，他的胞體在脊髓的灰白質裏 (前角)，他的軸索則止於運動器官 M S。這個細胞在圖中記的是 (3)。有時候不用這個居中的細胞參加其間，反射弧也可完全成立。若是這樣，末梢部的感覺神經細胞 (1)，或他的一個旁枝可直接止於運動神經細胞 (3) 的枝狀突起的周圍。這不過是個極簡略的解說。通常每個反射弧包有多數的神經細胞。

〔縫結〕 各神經細胞中間有怎樣一種的連結，關於這個問題，起了許多爭論。這樣說似乎可靠；接觸的方法通常和第二十六圖所表明的相似——一個軸索的末端突起或他的旁枝和另一個神經細胞體繁密的枝狀突起多少有些親切的接觸。發現作用上的接觸的地方叫作「縫結」。



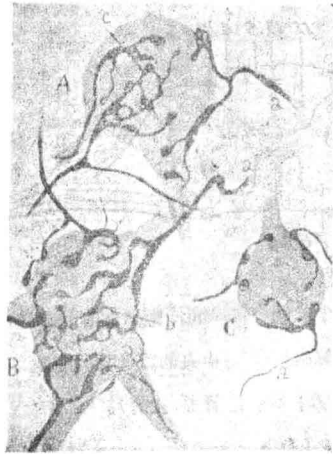
(synapses) 許多生理學家相信縫結是反射弧最重要的部分。假若其間祇有個接觸的關係，那麼，



第二十五圖 單一的反應弧包有的神經成分。(1)，求心的末梢神經細胞；(2)，中央的或連接的細胞；(3)，運動神經細胞；MS，隨意筋；SS，感覺面(皮膚)。

細胞間一定有個分離面，這個分離面好像要由某種方法影響神經的傳導。一個神經衝動通過一個有一個或數個縫結的反射弧，比通過一個同長的神經枝要費長些的時間。並且神經衝動通過一個神經纖維，進行的時候，由那個方向都可以，若經過反射弧，則進行的方向祇有一個（向前），就是，從軸索突起到枝狀突起。縫結對於神經衝動的通過能多少有些阻力，這個觀念已很得勢。學者假定從一個感官來的衝動，要到肌肉上去，從兩個神經細胞中那一個經過都行，但一個縫結上短時的抵抗或者很大，以致這個衝動祇能從那一個神經細胞

傳達出去。很容易看出，這個假定對於解釋習慣，不能作預期的反應，睡眠等或者有些助力。



第二十六圖 胞體周圍軸索突起的末端。A, B, C, 是三個細胞，許多軸索止在他們上邊（兔的蝸牛殼神經 cochlear nerve 接受核 reception nucleus 裏的細胞）；a, a, a, 是蝸牛殼神經的纖維，在細胞上分出許多末端歧枝；b, c, 是末端小環。接觸的點叫作縫結；接觸點在枝狀突起上發現的時候比在胞體上發現的時候多。（Bailey's Text-Book of Histology. Wm. Wood & Co.）

〔不全則無〕律 (The All-or-None Law) 〔不全則無〕律假若能夠成立，「縫結」

的概念就須修正一番。「不全則無」律說：一個神經纖維若受了刺激，他的每部和全部就受了最大的刺激。因此由縫結的作用而神經活動有了強弱的不同，那是不能夠的事情，因為，傳進的擾動（神經衝動）若實在通過縫結，在那裏可以耗損一點，但經過一個短距離以後，他又變成最大的。

用電流刺激一個神經枝，這個道理見得十分清楚，拿結果生出的動作電流 (action current) 作神經衝動的準度，用電流表的絲針的斜度把他記錄出來。我們若取神經枝一段裏的纖維，使他們部分的麻醉，測量在這麻醉區域的斜度，傾斜的量表示減少；但當他離開那發現減損的區域不遠，再度量那傳進的擾動（神經衝動），就要見電流表絲針的傾斜又回到他常態的度數。筋肉的反應所以強弱不同，一定因為加入動作的筋肉纖維其數目多少各異，而所以多少各異的原故又因為攜帶衝動到筋肉上去的軸索，其數目有多有少。神經枝受微弱的刺激，發起的筋肉收縮也是微弱的，因為微弱的刺激，受激動的祇有很少的神經纖維。一切纖維若都帶了衝動，刺激的電流，強度不用增加，就要引起大些的筋肉收縮。公共的經驗教訓我們刺激的量和反應的量其間有個粗略的比例。但這種強弱的差異大概不是由於縫結的原故，也不是在中樞神經系裏發生的。（註一）這個「不全則無」律還必須看作有待深究的問題。這個定律的各種關係若都能證實，現在神經生理學裏許多概念都要大加修正。

〔關於神經的動作幾個已知的事實〕 學者已經證明人類的運動神經裏的神經衝動，其傳

導的速度每秒鐘約 125 米。顯然有許多方法可以改變這個速度。溫度的變化改變傳導的速度最爲顯著。若先用低溫度考驗他的速度，曾經發現攝氏表每高十度速度就增大一倍，如是直到生理的限度 (physiological limit)。冷卻一個神經的一段，若超過某限度，神經衝動就被阻塞。迷朦藥和麻醉劑也可局部的用於神經上邊，都能低減他的戟發性 (irritability) 和傳導性 (conductivity)，或把這兩種性質完全歇止，奪去神經的酸素也可遏止他的戟發性和傳導性。還給他酸素，這些性質就回復過來。活動是否能疲勞神經纖維，像我們所知道他能疲勞胞體一樣，並且神經纖維當活動以後或正在活動的時候是否發現化學的變化：關於這些問題還沒有十分精確的解答。(註二) 通常實驗室的研究裏，用電流激動神經纖維，經過極大的困難，的確能夠使他疲勞。普通都承認無論靜止的或活動的纖維都有新陳代謝的變化。近日的研究趨於證明靜止的纖維排出  $\text{CO}_2$  活動的時候排放的更加快；排泄的東西按每個重量的單位計，和胞體的排泄量一樣的大。神經纖維既然也需要酸素以維持他作用上的性質，又排出  $\text{CO}_2$  來，所以纖維裏邊功能的活動是與某種的化學變化相連，這沒有什麼可以懷疑的地方。

〔神經衝動的性質〕 現在有個漸長的趨勢，把神經的衝動看作一種化學分解 (chemical decomposition) 的波的迅速通過。若把皮膚上一根毛髮觸動一下，學者假定止於毛髮周圍的軸索突起，其表膜 (surface film) 兩個鄰接的結構中間一定有表膜存在) 的構造和成分就發起變化。『電的表面分極 (surface polarization) 的狀態於是有了改變；發生變化的地域和鄰近許多未生變化的地域中間發起來的生物電流圓路 (bioelectric circuit) 使這個活動至於完成。』

〔李立氏 Lillie 說〕 這些局部的電流僅及於數厘之遠，但他們到了終點時，那裏自有一種情勢以激起表膜（在剛才活動的神經部分與毗連他的靜止部分之間）一個新的擾動，這種過程如是重演起來，經過傳導弧的全長。這個現象雖有主要的電性，而波浪或衝動傳達的速度仍很緩慢。李立這樣敘述那個過程：『化學分解的波（他的性質大概是酸化的，並包有些構造上的變化）在反應的原素表面上迅速的通過，立刻隨有一個相反的變化，以回復原來的或靜止的狀態：這就是當傳導的時候，神經或其他活的結構裏邊所發現的東西。和這化學的過程相連的有一個局部的電流，由他那電解的作用 (electrolytic action) 化學的變化才明白確定出來。』

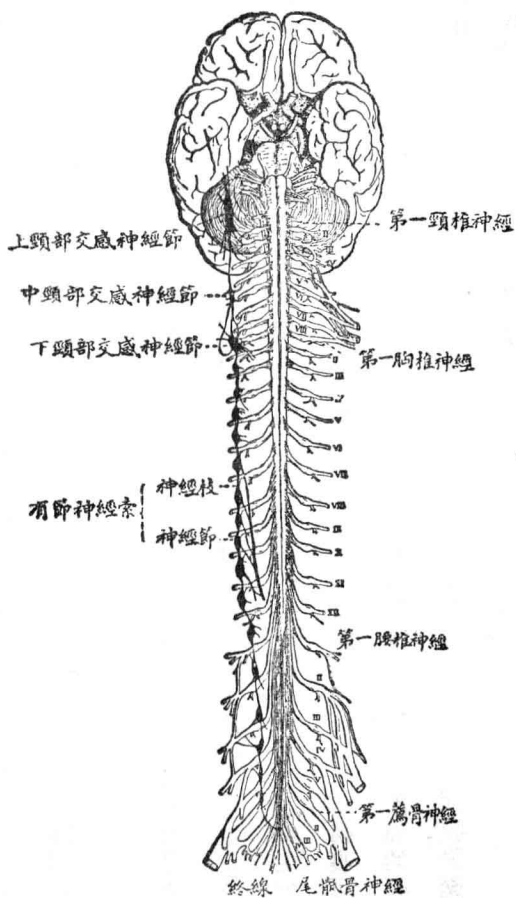
【腦脊髓系 (The Cerebro-Spinal System) 中樞神經系 (Systema Nervorum Centrale)】(註三)

〔引說〕 腦與脊髓和他們各種末梢的結合可以看作是剛才講的那些簡單的，複雜的反射傳導系統之單一的聚合體。腦與脊髓一方面連接感覺器官，那方面連接肌肉及腺，在各種感受器和發動器中間作成一個繁複的連結系統。無論受了刺激的感官怎樣微細，從那裏起的衝動能夠傳到中樞系以發生機體全部的反應，這個反應比實在加於感官上的力量大得多。換句話說，一個刺激無論加在身體什麼地方，不祇是引起一個局部的節段反射動作，全身肌肉的緊張及腺的分泌，或者都可以着他改變。

要明白神經系怎樣連結在一起，我們必須費些工夫先考察腦與脊髓中明顯的或肉眼能見的部分，然後再討論內部的結構及神經細胞間相互的關係。明顯的部分既已知道，在敘述腦脊髓裏邊各種通路上，可以用他們當作標界。

腦與脊髓合在一起叫作中樞神經系 (systema nervorum centrale)，我們已經說過，中

樞神經系一方面由求心的末梢部腦脊髓神經細胞與感官相連，那一方面由遠心的末梢部腦脊髓神經細胞與肌肉相連。這兩部分時常叫作末梢神經系 (*systema nervorum periphericum*)。



第二十七圖 人類中樞神經系的前面，以見他和腦脊髓諸神經及交感神經系（在右邊成深黑色）的連結。脊髓的各詳細區分，圖中也有（Herrick's Introduction to Neurology）。

通常把交感或自動神經系 (sympathetic or autonomic system; systema nervorum sympathicum) 也算作末梢神經系的一部。現在我們暫且把交感神經系攔在一邊，到第五八頁上再作單獨的討論。

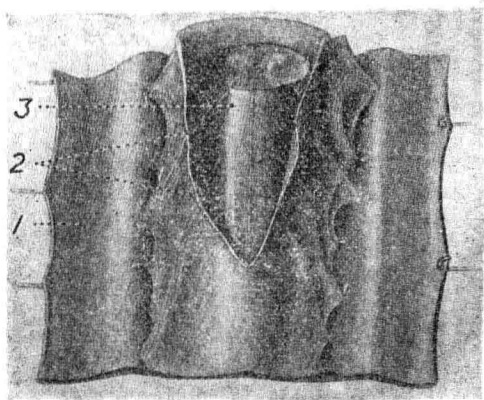
〔脊髓 (Spinal Cord: Medulla Spinalis) 的明顯部分〕 第二十七圖是脊髓與腦的形狀。脊髓的全長約有十八吋，從第一頸椎起 (再說正確些，從大後頭孔 foramen magnum 起) 到第一腰椎的下部止。他的上部與延髓連接，那就是腦的最下部。脊髓的下部尖成圓椎狀，末端成爲一條細線，叫作終線 (filum terminal)。脊髓包有三層薄膜。在第二十八圖裏可以看見：(1) 硬膜 (dura mater spinalis) 是一個有保護作用的強韌薄膜，成爲骨腔內面的膜被；(2) 一個居中的薄膜，叫作蜘蛛膜 (arachnoidea spinalis)；及 (3) 一個多脈管的薄膜，緊緊包圍神經組織，叫作軟膜 (pia mater spinalis)。

脊髓差不多是圓柱狀的，有兩個膨大的部分：頸部膨大 (intumescencia cervicalis) 及腰部膨大 (intumescencia lumbalis) 第二十七圖。脊神經根從脊髓很整齊的節段 (segments)



分出來（第三十六圖）。這樣的節段共有三十一個，與三十一個脊神經相對。須要留意，在這一點上，脊髓是對稱的（symmetrical），每一邊有三十一個神經。脊髓分爲白質及灰白質二部。脊髓的外部是白質（*substantia alba*）合成的。中央作H形的部分是灰白質（*substantia grisea*）合成的。合成白質的大部分是從脊神經節（到第三三頁上再講）來的有髓狀鞘的軸索，突起及從

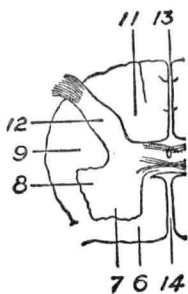
灰白質中的細胞發出的有髓狀鞘的軸索突起。合成灰白質的，大部分是神經細胞與他們的枝狀突起，及圍繞這些胞體的軸索突起。他們那無髓狀鞘的末端刷毛。在第二十九圖裏要注意後縱溝



第二十八圖 脊髓的各層薄膜。1，硬膜；2，蜘蛛膜；3，軟膜。在這個圖裏蜘蛛膜太顯著了。解剖脊髓，能把這一層薄膜分離開的時候極少（從道爾特 Toldt 的圖加以修改）。

(sulcus medianus posterior) 及前縱裂 (fissura mediana anterior)。這些構造可以使人知道脊髓前後的方位。脊髓的前面對着軀幹的腹腔。因爲脊髓兩邊通常是對稱的，所以祇講其一邊。我們把脊髓每半柱的白質區分如下（第二十九圖）：（1）前索 (funiculus anterior, 6)；

（2）後索 (funiculus posterior, 11) 及（3）側索 (funiculus lateralis 9)。灰白質也可以照樣區分爲（1）後柱——灰白質的後角 (dorsal horn of gray matter-columna posterior, 12)；



第二十九圖 脊髓的分部。14，前縱裂；13，後縱溝；6，前索；11，後索；9，側索；12，後柱；7，前柱；8，側柱。

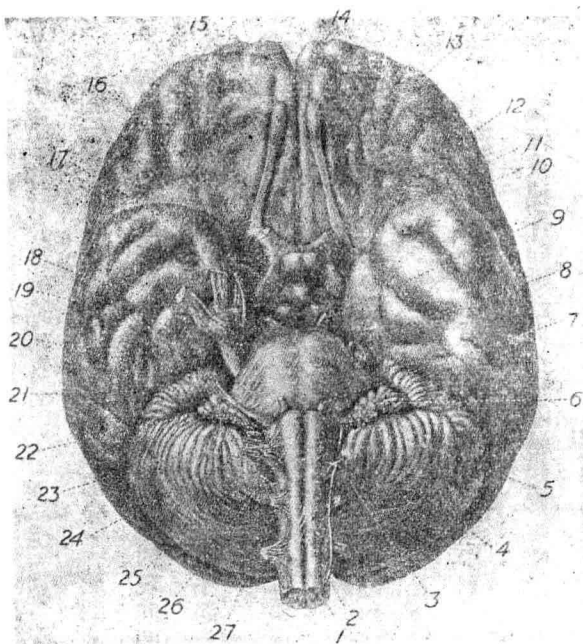
（2）前柱——灰白質的前角 (ventral horn of gray matter—columna anterior, 7) 及（3）側柱——灰白質的側角 (lateral horn of gray matter—columna lateralis, 8)。

穿過脊髓的全長，在灰白連合 (gray commissure) 中有一個小管，叫作正中管 (canalis centralis)。這是原始的外胚葉孔道 (ectodermal canal) 的遺跡。這個小管，至少就他的出處說，

是與幾個腦室 (ventricles) 相應合的部分。他與第四腦室在筆桿體 (calamus scriptorius) 互相溝通。

〔腦 (Brain, Encephalon) 的明顯部分〕 腦的前面或底面在第三十圖及第三十一圖裏可以看見。腦在頭蓋腔裏的位置差不多是地平的。我們要把腦的各部簡略着講講，先從腦的第一部或最低部講起。互相連屬的部分都要敘述一番，不過有時候爲清楚起見，我們不太固守神經學家的區分。

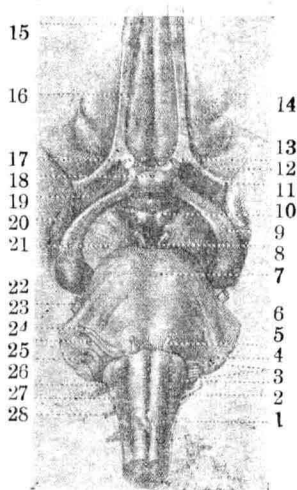
〔延髓 (Medulla Oblongata) 腦橋 (Pons) 小腦 (Cerebellum) 和他的腳 (Peduncles)〕 脊髓的上段和他相連的延髓 (第三十圖 1)。延髓的前面有稜錐體 (pyramis) (第三十圖 2)。恰在稜錐體的旁邊有橄欖體 (oliva) (第三十一圖 c)。延髓的後面 (第三十二圖) 有下小腦腳 (inferior cerebellar peduncles 卽索狀體 corpus restiforme) (第三十一圖 21)，是一個纖維束，把脊髓、延髓與小腦連結起來。延髓後面又有兩個小的膨脹，叫作楔形瘤 (tuberculum cuneatum) (第三十二圖 23) 及大頭棒 (clava) (第三十一圖 4)。延髓的上邊與他



第三十圖 腦的底面的形狀。1, 脊髓(*medulla spinalis*); 2, 稜錐體交叉 (*decussatio pyramidum*); 3, 副神經 (*n. accessorius*); 4, 小腦 (*cerebellum*); 5, 第四腦室的脈絡叢 (*plexus chorioideus ventriculi quarti*); 6, 毛叢 (*flocculus*); 7, 外旋神經 (*n. abducens*); 8, 腦橋 (*pons Varoli*); 9, 動眼神經 (*n. oculomotorius*); 10, 顳顬極 (*polus temporalis*); 11, 塞爾維氏裂 (*fissura cerebri lateralis (Sylvii)*); 12, 粘液體 (*hypophysis*); 13, 嗅道 (*tractus olfactorius*); 14, 前頭極 (*polus frontalis*); 15, 嗅球 (*bulbus olfactorius*); 16, 視神經 (*n. opticus*), 17, 視道 (*tractus opticus*); 18, 三叉神經 (*n. trigeminus*) 的節, 根, 及枝; 19, 滑車神經 (*n. trochlearis*), 或第四神經; 20, 中間神經 (*n. interminus*); 22, 顏面神經 (*n. facialis*); 23, 聽神經 (*n. acusticus*); 24, 迷走神經 (*n. vagus*) 及舌咽神經 (*n. glosso-pharyngeus*); 25, 舌下神經 (*n. hypoglossus*); 26, 稜錐體 (*pyramis*); 27, 第一頸椎神經根。

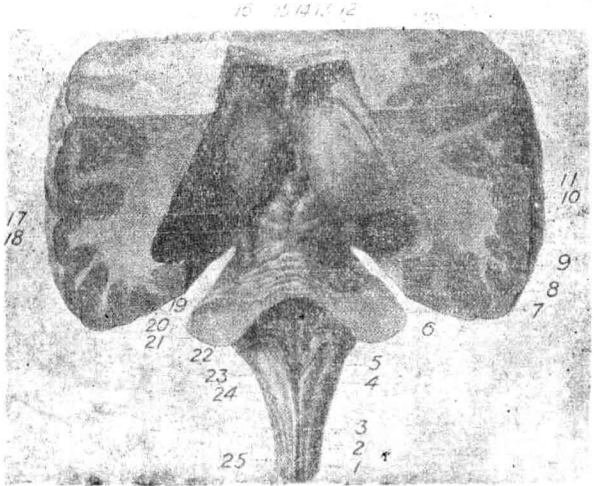
相連的是腦橋 (pons Varoli 懷羅流氏橋) (第三十圖 8) 腦橋實在是互於腦莖 (brain stem) 前面的一大束橫過的軸索突起。他的纖維連結小腦的兩半球。這些纖維叫作連合的纖維。(註四) 除這些橫過的軸索以外，在那個階段上還有許多神經細胞的軸索，合成中樞神經系上下階段的通路。屬於腦橋的橫過纖維合成中小腦腳 (middle cerebellar peduncle 橋肘 *brachium pontis*) (第三十一圖 20) 腦橋中除了軸索組織以外，尚有許多灰白細胞團，其中有些是入於腦橋或其鄰近部分的那些求心腦神經感覺根的接受核 (*nuclei of reception*)，其他的那些是運動神經的起原核 (*nuclei of origin*) (註四)

小腦，或稱後腦 (*hind brain*) (第三十圖 4) 在腦橋及延髓的後邊，覆蓋延髓。他自己又為大腦半球的後頭葉所覆蓋 (第三十五圖)。小腦是一個肥大的組織，約重 40 克 (*gram*)。我們已經講過他的兩個腳了：中部的，或腦橋，及下部的 (延髓與脊髓連結處)。小腦又由上部的腳 (*superior peduncles*——結合肘 *brachium conjunctivum*) 與高等的腦中樞相連絡。假若

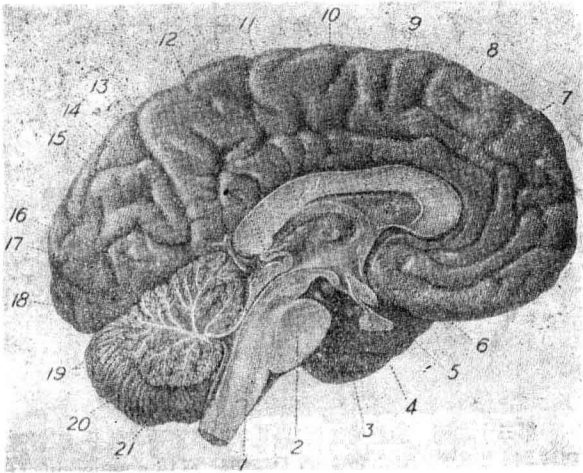


第三十一圖 延髓與腦橋的前面。1, 稜錐體交叉; 2, 副神經; 3, 橄欖體; 4, 迷走神經及舌咽神經; 5, 中小腦腳; 6, 外族神經; 7, 腦橋; 8, 動眼神經; 9, 視道; 10, 乳嘴體 (corpus mammillare); 12, 側嗅線 (stria olfactoria lateralis); 13, 嗅三角 (trigonum olfactorium); 14, 視神經交叉 (chiasma opticum); 15, 嗅球; 16, 嗅道; 17, 視神經; 18, 粘液體; 19, 前穿孔質 (substantia perforata anterior); 20, 海馬迴旋的鉤 (uncus gyri hippocampi); 21, 大腦腳 (pedunculus cerebri); 22, 三叉神經; 23, 顏面神經; 24, 中間神經; 25, 聽神經; 26, 舌下神經; 27, 側索 (funiculus lateralis); 28, 第一頸椎神經的運動根

在每一邊把這三個腳削去，小腦就可以撤掉。第三十二圖表明腦莖的後面，削去小腦後的形狀。那三個腳在圖裏記的是19, 20及21。小腦的兩半球着飛蟲體 (vermis) (第三十三圖18) 連絡起來。小腦中有幾個重要的細胞團，例如，鋸齒狀核 (dentate nucleus)，楔狀核 (nucleus emboliformes)，圓核 (nucleus globosus) 及室頂核 (roof nucleus) (圖中沒有這些核)。腦莖的後面可以見着第四腦室的底 (第三十二圖)。前髓蓋 (第三十二圖8) 與結合肘合成第四腦室的



第三十二圖 腦莖的後面，以見第四腦室的各部分，四疊體及視結。1，側索；2與3，後索；又分稱楔狀索〔funiculus cuneatus (Burdachi)〕及薄索〔funiculus gracilis (Galli)〕；4，大頭棒；23，楔狀瘤，表示後索的接受核所在的地方；5，灰白翼 (ala cinerea)；6，聽線〔auditory strix (strix medullares)〕；7，顏面阜 (colliculus facialis)；8，第四腦室頂的一部 (前髓蓋 velum medullare anterius)；9，小腦舌 (lingula cerebelli)；10，內膝狀體 (corpus geniculatum mediale)；11，視結的枕狀核 (pulvunar of thalamus)；12，終絲 (stria terminalis)；13，尾狀核 (nucleus caudatus)；14，松子腺〔pineal gland (corpus pineale)〕；15，透明中隔 (septum pellucidum)；16，視結的體 (body of thalamus)；17與18，四疊體 (corpora quadrigemina)，爲上阜 (colliculus superior) 及下阜 (colliculus inferior) 所合成——每一個阜都由一個肘 (brachium) 連合視結 (brachium quadrigeminum superius 及 brachium quadrigeminum inferius)；19，上小腦腳；20，中小腦腳；21，下小腦腳；22，膨脹部是舌下神經核所在處 (trigonum n. hypoglossi)；24，膨脹部是第五神經接受核的延髓部分 (灰色結節 tuberculum cinereum)；後中溝 (fissura mediana posterior) 在視結上下的腔表明側腦室所在的地方。注意第四神經的出處，在下膝狀體的下邊。



第三十三圖 成人腦部垂直的中央切面。1, 延髓; 2, 腦橋; 3, 乳嘴體; 4, 粘液體; 5, 視神經交叉; 6, 前連合(commisura anterior); 7, 胼胝體的膝(genu corporis callosi); 8, 透明中隔; 9, 門羅氏室間孔(foramen inter-ventriculare Monroi); 10, 中間體(massa intermedia); 11, 第三腦室(ventriculus tertius); 12, 松子腺; 13, 塞爾維氏大腦導水管(aquæductus cerebri Sylvii); 14, 顱頂後頭裂(fissura parieto-occipitalis); 15, 四疊體[corpora quadrigemina (lamina quadrigemina)]; 16, 前髓蓋; 17, 鳥距裂(fissura calcarina); 18, 飛蟲體(vermis); 19, 活樹(arbo vitæ); 20, 小腦髓狀體(corpus nudullare cerebelli); 21, 第四腦室(ventriculus quartus)。



頂我們已經知道，這一個腦室是胚胎的髓管的遺跡。下與脊髓的正中管相連，上以塞爾維氏大腦導水管（第三十三圖13）與第三腦室相連。

〔大腦脚 (Pedunculus Cerebri) 及四疊體 (Corpora Quadrigemina) 上阜 Colliculus Superior 及下阜 Colliculus Inferior)〕再回到腦的前面（第三十一圖）我們看見兩個大腦脚，21，恰在腦橋的上邊。大腦半球的顛顛葉差不多把他們掩蓋起來。大腦脚是兩大束軸索突起（左與右）把以上所講的各部分與以下要講的各部分連在一起。他們從腦橋出來的時候原是互相密結的，到了上方，漸至分離，作成一個凹所，乳嘴體 (corpus mammillare)（第三十一圖10）即在其中。乳嘴體實在是屬於前腦 (forebrain) 的。『大腦脚』這個名詞通常用得很多。除去合成大腦脚大部分的上行下行的軸索以外，在這些纖維後邊還有黑質 (substantia nigra)——一個有色的細胞團——及脚頂 (tegmentum)，裏邊有許多細胞團，成作上行下行軸索的接受核。

第三十三圖是把腦部自前至後雙方對稱着劈開，分爲左右兩半，以見腦莖中部及中腦

(midbrain) 的構造。我們在那裏找着四疊體——四個(中線每邊兩個)小而明顯的圓體(第三十三圖15)。下邊的兩個(左與右)叫作下阜，上邊的兩個叫作上阜。第三十二圖裏17與18就是他們。那兩個下阜入於內膝狀體(*corpus geniculatum mediale*) (第三十一圖10)，再從那裏由叫作肘(*brachia*)的，濃密的軸索束入於視結。那兩個上阜入於外膝狀體(*corpus geniculatum laterale*)。下阜及內膝狀體是視器的一部，上阜及外膝狀體是聽器的一部。松子腺(*corpus pineale*) 在第三十三圖記的是12，在第三十二圖裏記的是14。

〔視結(*Thalamus*) 與其連屬的部分〕 我們已經說了三個屬於視結的部分：內及外膝狀體及松子腺。視結是一個卵形，似牀的體，他的內面左右相對，以成第三腦室的側壁。第三十三圖11，表示左腦半球的視結。中間體(*massa intermedia*) (第三十三圖10) 是個灰白質的團，連結左右兩視結，在這中央切面中，視結看不很清。第三十二圖16，是這個極重要的結構後出及側出的部分。第四十四圖是經過視結一個顛頂的切面。視結的後面成四個丘，裏面有核團。他們的名目是前核(*anterior nucleus*)，中核(*mediale nucleus*)，側核(*lateral nucleus*)，枕狀核(*pulvinar*)。

祇有枕狀核可以在第三十二圖11，看得清楚。及在內面鄰近視結有粘液腺(hypophysis cerebri) (第三十三圖4) 要注意粘液腺前面的形狀(第三十一圖18) 乳嘴體(第三十三圖3) 及視神經交叉(chiasma opticum) (第三十三圖5) 在中切面(第三十三圖) 及前切面(第三十一圖) 都可看見。這些部分及以下所講的部分實在都是屬於尾腦(telencephalon) 的。

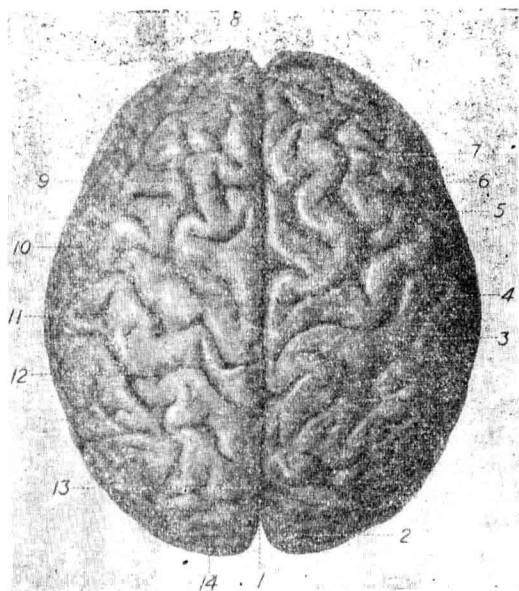
[基部神經節] 與視結相連而居其上部及後部的，每個腦半球裏有尾狀核(nucleus caudatus) (第三十二圖13 與第四十四圖13) 及透鏡狀核(nucleus lentiformis) 第四十四圖10 及12) 他們是兩個大的細胞團，叫作基部神經節(basal ganglia)。把這兩個細胞團分開的是一個軸索束，叫作內囊(capsula interna) (第四十四圖20) 這些部分祇能在顛頂切面可以看見。這三部分時常合稱線狀體(striate body)。假若撕去透明中隔(第三十三圖8)，就要先看見側腦室(lateral ventricle)，其次看見尾狀核的頭成爲室腔周界的一邊。內囊是最關重要的。連結皮質部及下邊的各部分所有的那些上行下行的軸索，差不多都在內囊裏邊聚在一個很窄的地方。

〔胼胝體〕(Corpus Callosum) 胼胝體是一個連結兩大腦半球的大軸索團，跨在我們講過的各部以上，成爲弧狀胼胝體是個很明顯的部分（第三十三圖7），在顱頂切面中也能看見（第四十四圖14）。如果把兩腦半球輕輕分開，能夠見着這個軸索束，他成爲大腦縱裂的底（第三十四圖1）。

〔大腦兩半球〕 在人類中，兩個大腦半球合成中樞神經系的大部。第三十四圖是從腦的上部所見各半球的形狀。表面成卵形，與頭蓋穹窿的裏面相符合。兩半球中間有大腦縱裂 (Fissura longitudinalis)，從前頭極 (frontal pole) 至後頭極把他們界開。一個硬腦膜的褶襞深入於大腦縱裂裏邊，叫作大腦鎌 (falx cerebri)（圖中沒有）。若從頂面上看去，大腦兩半球把其餘部分都蒙蔽起來。小腦緊在後頭極的下邊。大腦兩半球有三個面：(1) 凸面，像從頂上所見的（第三十四圖），或叫作側面（第三十五圖）。(2) 中央面，這個面祇有把兩腦半球分開才看得見（第三十三圖）。兩個中央面圈制住大腦縱裂，或說大腦鎌位於兩個中央面之間。(3) 底面，見第三十圖。（註五）

除所說的各部以外，每個大腦半球都有迴轉與曲抱的外膜 (convoluted and infolded pallium)，分爲葉 (lobes) 及迴旋 (gyri)。合成外膜的是灰白的表面。叫作皮質部 (cortex)。大腦的白質在皮質部下邊。皮質部在表面可以看見的不過三分之一；那三分之二都在溝 (sulci) 與裂 (fissures) 的壁 (walls) 與底 (floors) 裏邊。皮質部的褶皺叫作「迴旋」。迴旋之間，有溝或深些的溝，叫作裂的，把他們隔開。每個大腦半球的表面 (第三十五圖) (外膜) 分爲數葉：前頭葉 (lobus frontalis)，顛頂葉 (lobus parietalis)，後頭葉 (lobus occipitalis)，及顛顛葉 (lobus temporalis)。中央葉 (central lobe：腦島 insula) 是隱伏於內的。

要明瞭這些區分，先須確定分隔兩腦半球的大腦縱裂 (第三十四圖 1) 的位置，然後再找到塞爾維氏裂 (fissura cerebri lateralis Sylvii)，這就是側腦裂，見第三十五圖 4。羅郎多氏裂 (sulcus centralis Rolandi) 起自上部，鄰近半球最高的點，向外來，再向下去，經過腦的側面 (第三十五圖 3)。到塞爾維氏地平裂，不過和他相連的時候極少。顛頂後頭裂 (fissura parieto-occipitalis) 在中央面上可以看見 (第三十三圖 14)。他從凸面上的罅隙 (第三十四圖 13) 下來，



第三十四圖 從上部所見的兩大腦半球的凸面。1，大腦縱裂(*fissura longitudinalis cerebri*)；2，上後頭迴旋 (*gyri occipitalis superiores*)；3，後中央迴旋 (*gyrus centralis posterior*)；4，前中央迴旋 (*gyrus centralis anterior*)；5，中前頭迴旋 (*gyrus frontalis medius*)；6，下前頭迴旋 (*gyrus frontalis inferior*)；7，上前頭迴旋 (*gyrus frontalis superior*)；8，前頭極 (*polus frontalis*)；9，上前頭溝 (*sulcus frontalis superior*)；10，前中央溝 (*sulcus precentralis*)；11，羅耶多氏裂 [*sulcus centralis (Rolandi)*]；12，中顛頂溝 (*sulcus interparietalis*)；13，顛頂後頭裂 (*fissa parietooccipitalis*)。

稍向前去與鳥距裂 (*fissura calcarina*) (第三十三圖 17) 相連。這兩個裂在中央面皮質部包

圍起來一個楔狀部分，叫作視楔 (cuneus) —— 一個重要的司視的地方。這些重要的裂既已確

定，我們可以把外被的各葉區分出來。

(1) 前頭葉，有一個凸面，一個側面及一個底面。凸面自前頭極起，以後羅郎

多氏裂爲界。中央面的界限不很明瞭。

下部的形狀見第三十圖。在他的表面

上可以看見嗅球 (bulbus olfactorius) 及嗅道 (tractus olfactorius)。

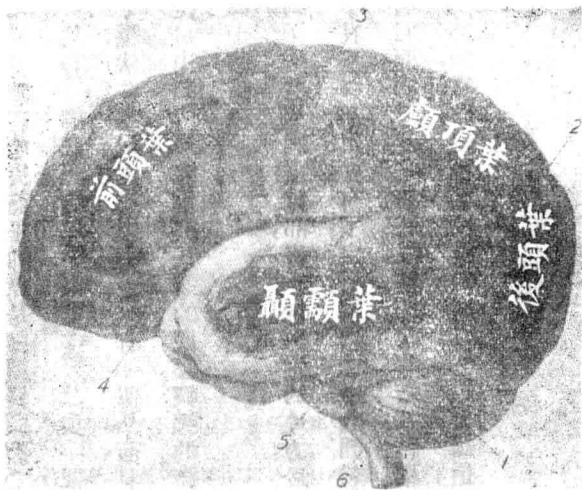
(2) 顛頂葉，在前頭葉之後，後頭葉之

前，顛頂葉之上。前面界以羅郎多氏裂，

側面界以塞爾維氏裂。後面沒有天然

的界限，但是從塞爾維氏裂的末端畫一

的界限，但是從塞爾維氏裂的末端畫一



第三十五圖 成年人的腦左邊的形狀。1，小腦；2，顛頂後頭裂；3，羅郎多氏裂；4，塞爾維氏裂；5，腦橋；6，脊髓。

條線到顛頂後頭裂的罅隙，也算是個適當的界限。在中央面上的就是顛頂後頭裂（3）後頭葉的中央面從顛頂後頭裂起直到後頭極。這一葉有一個底面（緊在小腦上邊的）與一個側凸面（4）顛顛葉在塞爾維氏裂的下邊（有一部分隱伏在塞爾維氏裂中）。他有一個凸面，見第三十五圖，及一個底面（5）中央葉（腦島）是遮掩於內的。位於塞爾維氏裂的底裏。輕輕的把這一個掀開就能看見他。「腦島」所在的地方見第四十四圖11。

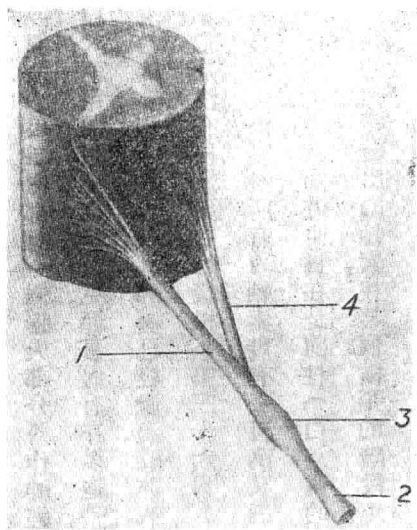
從脊髓及腦莖來的上行神經纖維，到了這些葉的皮質部，終止於一定的地方；於是各種感覺的神經——視神經，聽神經，嗅神經等——在皮質部裏都有了定所。講到後邊我們就要知道，皮質部裏這些胞體又發出軸索以成下行，或迴回而達下部結構的通路。要講明這種結構，我們必須研究腦與脊髓內部的構造。我們要先講末梢部的脊神經及腦神經的構成，然後再講這些神經與腦脊髓內部組織的連絡。

### 腦與脊髓末梢部的神經細胞

〔脊髓的末梢部神經細胞〕簡略的討論過神經系易見的部分之後，我們再考察聯合感官



與肌肉的過路，先要研究的就是脊神經是怎樣合成的。我們已經知道脊神經共有三十一對。每個神經由二根合成：遠心根 (efferent root) 或稱運動根 (motor root) 及求心根 (afferent root) 或稱感覺根 (sensory root)。後根或求心根 (第三十六圖 1) 沿地平方向，約在後角的尖端入



第三十六圖 脊髓的一節段，以見一個神經的出處。1，神經的求心根或感覺根；4，神經的遠心根；3，脊神經節；他發出軸索合成求心根；2，一個脊神經；他是運動纖維及求心纖維所合成的(為求明晰起見，一個神經的前後，迴返各種瑣碎區分概行略掉)。

於脊髓。前根或遠心根（第三十六圖4）也在同一的階級上入於（實在是突出）脊髓。

三十一個求心根每個都有一個膨大部分，叫作神經節（ganglion）（第三十六圖3）。神經節很是粗大，不用顯微鏡也能看見。節裏邊有許多胞體，發出求心的末梢突起及根。第九頁有一個完全的求心神經細胞的形狀。在那裏已經說過，除非我們把那到感覺面的突起叫作枝狀突起，這些神經細胞是沒有枝狀突起的。後根（第三十六圖1）就是從這些胞體發出的軸索所作成。人類脊髓兩邊的後根，裏邊所有的軸索幾有一百萬又三分之一，前根裏邊則不過五十萬。假若沿着前根回到脊髓裏邊，就知道他實在是前柱（白灰質的）裏邊胞體的突出物。其發生的關係是這個樣子：前角的胞體發出的軸索，在某個橫平的階段上離開脊髓，以成遠心根。神經節裏每個細胞，在同一的橫平階段上發出一個軸索，這個軸索再分歧成T形或Y形，其中有一個突起入於脊髓，是為後根纖維，那一個突起（枝狀突起）伸到皮膚，筋肉，腱或關節的感覺器官裏邊。在脊神經節的外部，運動纖維與感覺纖維合在一起。合併以後就叫作一個神經（nerve）（第三十六圖2），例如，右邊第一個胸椎神經。一個神經的全部，包在結締組織的鞘裏邊，叫作外神經鞘（epineure-

um) (圖中沒有)。求心軸索中大多數在他們通路的某部離開外神經鞘，終於感受器官上邊（筋肉的，腱的，關節的及皮膚的）。遠心軸索入於肌肉裏邊，其終止的形狀，見第七一頁，第四十七圖。按理論上說來，若把皮膚及筋肉某部分的求心神經細胞全數破壞，遠心的神經細胞可以不受影響。赫德 (Head) 說有些求心的神經細胞是與運動纖維並行的，所以完全毀壞某部分的求心神經，運動神經與感覺神經都要同時切斷。(註六)

[腦的末梢部神經細胞] 末梢部的腦神經共有十二對。他們的出處(遠心的)或入處(求心的)在腦的前面可以看見(第三十圖及第三十一圖)。腦神經與才講的脊神經不是很一致的，有些是完全求心，有些是完全遠心，又有些求心而兼遠心。後邊這個表是引用哈德斯特 (Hardisty) 的(採自莫利思的人體解剖學 Morris, Human Anatomy)，把各神經的名號，數目都舉出來，並且說明是求心的，遠心的，或求心而兼遠心的，及他們分布的地方。

(名目)

(性質)

(分布地)

嗅神經(1).....感覺.....嗅覺區域，鼻的表皮。



蝸牛殼神經 (cochlear) (聽神經) (8) ..... 感覺 ..... 內耳。

前庭神經平衡神經 (vestibular: equilibrator) (8) ..... 感覺 ..... 三半規管, 橢圓窩及正圓窩。

舌咽神經 (9) ..... 運動 ..... 內臟的 ..... 腺及脈管。  
..... 感覺 ..... 身幹的 ..... 咽頭。  
..... 舌, 口蓋, 咽頭。

迷走神經 (10) ..... 運動 ..... 內臟的 ..... 營養管, 心臟, 喉頭, 咽頭。  
..... 感覺 ..... 身幹的 ..... 喉頭, 咽頭。  
..... 營養管, 肺臟, 心臟。

舌下神經 (12) ..... 運動 ..... 身幹的 ..... 動舌的諸筋。

副神經 (11) ..... 運動 ..... 內臟的 ..... 咽頭, 喉頭及心臟。  
..... 身幹的 ..... 頸及肩胛諸筋。

每一個求心神經，或混合神經的求心部分，都有一個神經節，與脊髓神經節相當。不過，這種神經節可以位於入中樞神經系的點某種距離以外：第八神經的蝸牛殼部分，其神經節在蝸牛殼的中軸裏邊（螺旋神經節 *ganglion spirale*）；其前庭部分的神經節則混在內聽道（*internal auditory meatus*）底的神經裏邊（司各波氏神經節 *ganglion of Scarpa*）（第八圖 c）。第一或嗅神經其神經節在鼻的粘膜中。第二或視神經，那種關係就奇異了；第一個神經細胞，其胞體與軸索都在網膜中（第十七圖）。第二腦神經（視神經）並不是一個末梢部的神經，而是一個中樞部的道。（註七）

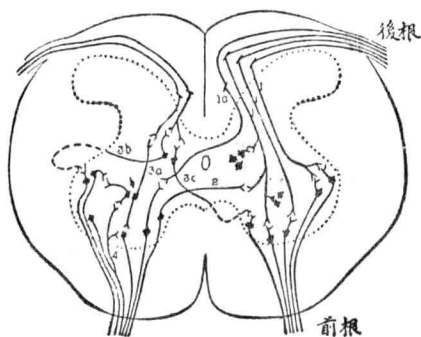
第五或三叉神經從半月狀神經節（*semilunar ganglion* 格薩林氏神經節 *Gasserian ganglion*）裏的細胞發出來——這個神經節在米凱爾氏穴（*Meckel's cave*）裏，顛顛骨岩樣部上面硬膜中一個罅隙。第七或顏面神經的感覺纖維（舌腭神經）起自膝狀神經節（*geniculate ganglion*）裏的細胞。這個神經節位於顏面神經管（*canalis facialis*：法洛波氏管 *canalis Fallopii*）裏面。第九神經（舌咽神經）的求心部，其上神經節（*superior ganglion*）與下神經

節 (inferior ganglion) 位於頸靜脈孔 (jugular foramen) 裏邊。第十神經有兩個神經節——頸靜脈神經節 (jugular ganglion) 及瘤狀神經節 (ganglion nodosum)。前者在頸靜脈孔裏，後者在頭蓋底下，頸靜脈的前邊。

若於這些神經的特別感覺以外，討論他們末梢的分布及中樞的連結，這種事情在解剖實驗室外邊實在不容易作。下邊講到腦脊髓上行下行的通路時，我們再把求心神經幾個重要的通路略講一講。

〔腦脊髓中上行神經細胞的進路〕 講到求心根在中樞神經系裏的通路，我們知道他們入脊髓以後可以作下幾個連結。求心根或止於入口的階段上，或止於較高較低的階段上。過了入口以後通常歧成 Y 形（第二十三圖），在後索裏發出一個下行枝（尾枝），又在後索裏發出一個上行枝（有時遠至延髓終於接受核中）。每個枝於各階段上發出旁枝，止於脊髓中胞體的枝狀突起的周圍。下邊這幾種關係已經知道是有的：（1）這種旁枝可以止於同邊的半柱或對邊的半柱前角中一個運動細胞的枝狀突起的周圍，作成直接的反射通路，或橫穿的反射所經的通路，

(2) 前角中細胞的枝狀突起，他們自己也可以在中央連合中 (central commissure) 到對邊的半柱，與一個求心根的旁枝相接觸。在才說的 1 或 2 裏邊可以插入一個居中連結的神經細胞。他的胞體在後角裏邊，他的軸索終於前角中細胞的周圍，或在同一的階段上，或在稍高稍低的階段上。我們講到脊髓中特別通路的時候，還要發現幾種可以有的別種關係。第三十七圖裏表明幾

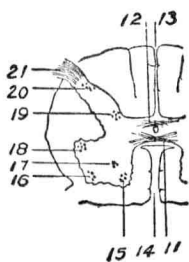


第三十七圖 後根的求心纖維與前根的運動纖維幾種的連接的方法(免的)。各纖維在圖中是這樣記的：1 及 1a 表明後根纖維的旁枝直接伸到同邊或相對的邊前柱中運動細胞枝狀突起的周圍；2，前柱中細胞的枝狀突起伸到相對的半柱中與 1 的末端相接(這種連接法大概是極少見的)；3a, 3b, 3c 是三個中樞神經細胞；他們連結感覺根的末梢與運動神經細胞，或在同一的節段上，同邊的半柱或相對的半柱裏邊，也或把他們的軸索伸到稍高稍低的階段，終止在那裏；4，一個運動軸索的旁枝終止於灰白質中別的細胞的周圍 (Herrick's Introduction to Neurology. W. B. Saunders Co.)



個連接的方法。

〔脊髓與小腦的連接(上行神經細胞)〕 有些求心根的旁枝及軸索終止於後角裏克拉克氏柱 (Clark's column) (第三十八圖 19) 細胞的周圍。從這些細胞生出兩個道來。這兩個



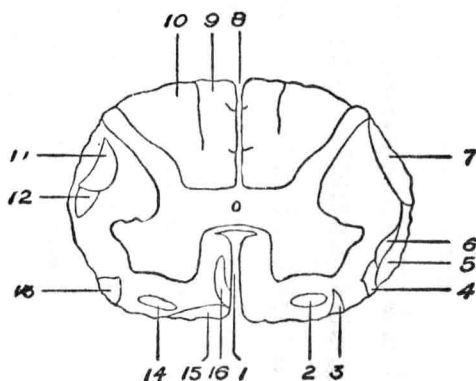
第三十八圖 脊髓中胞體聚湊的形勢。14, 前縱裂; 13, 後縱溝; 12, 後白連合 (commissura posterior alba); 11, 前白連合 (commissura anterior alba); 21, 後根 (radix posterior) 的入口; 20, 後根裏的胞體; 19, 克拉克氏柱 (後核 nucleus dorsalis); 18, 側柱裏的胞體; 他們發出節前纖維 (preganglionic fibers), 軸索, 到交感神經節; 17, 16, 15, 胞體的團簇, 發出末梢部的運動神經細胞 (前根 radix anterior)。

道都在側索中上行。其中有一個 (後脊髓小腦道 tractus spino-cerebellaris dorsalis, 又叫作直接的小腦道 direct cerebellar tract 及富萊希斯氏道 Flechsig's tract) (第三十九圖 7), 由下小腦脚入於小腦, 那一個 (前脊髓小腦道 tractus spino-cerebellari ventralis) (第三十九圖 5) 由上小腦脚入於小腦。這兩個道把運動感覺器上來的衝動傳到小腦。講到後

邊就知道小腦是個維持身體平衡及筋肉節調的重要中樞機關。

〔脊髓與延髓（及皮質部）的连接，上行神經細胞〕 從筋肉、腱及關節（運動感覺器官）上來的求心纖維，入於脊髓，在後索中（後柱）佔個直立的位置，不經耽擱（就是說不經縫結），一直上到延髓（第一個接替所 *relay station*）。他們止在那裏，圍繞着叫作接受核的細胞羣。這種細胞其數至多，他們所在的地方外面顯出一個膨脹，見第三十二圖，23 及 24。每個後索裏邊實在是兩個接受核：薄索核 (*nucleus funiculi gracilis*) 及楔狀索核 (*nucleus funiculi cuneati*)——後索的全部分為兩個束 (*fasciculi*)，薄束所在的地方緊靠後縱溝，楔狀束佔其餘的部分（第三十九圖 10 及 9），這些核裏的胞體發出軸索（第二級的上行神經細胞）伸到相對的那一邊，在脊髓管的下邊過去——脊髓管到了這裏，其位置離後面最近（第四十圖）。這個交叉叫作感覺交叉 (*sensory decussation*；繫帶交叉 *decussatis lemniscorum*)。交叉以後，這些纖維合成中繫帶 (*lemniscus medialis*)，這個繫帶在從延髓至視結的各切面上都看得見。繫帶越至上部越形粗大，因為從求心的腦神經（交叉以後）來的第二級的上行神經細胞都依次加入。

中繫帶裏的上行神經細胞止於視結中同邊上的胞體周圍(第二個接替所)。細胞在那裏又發出軸索(第三級的上行神經細胞)經過內囊(第四十四圖20),經過放射冠(*corona radiata*)



第三十九圖 脊髓在中頸部分的橫切面，以見各纖維道的配置。1, 前縱裂; 8, 後縱溝; 9 及 10 後索的兩部, 9 為薄束, 10 為楔狀束; 2, 至視結的一個上行道, 前脊髓視結道 (*tractus spino-thalamicus ventralis*); 3, 連結脊髓與橄欖體的道, 脊髓橄欖體道 (*tractus spino-olivaris*); 4, 連結脊髓與中腦頂的道, 脊髓室頂道 (*tractus spino-tectalis*); 5, 前脊髓小腦道 (*tractus spino-cerebellaris ventralis*) (淺前側束 *fasciculus antero-lateralis superficialis* 的一部); 6, 側脊髓視結道 (*tractus spino-thalamicus lateralis*); 7, 後脊髓小腦道 (*tractus spino-cerebellaris dorsalis*) (小腦脊髓束 *fasciculus cerebello-spinalis*)。

(第四十四圖 16)，然後伸出，止於中央溝後邊的迴旋中——所謂皮質部中軀體感覺的接受域 (somesthetic reception area)。簡單說來：在這個系統（運動感覺的）裏，第一個求心軸索的末梢突起終止於筋肉、腱、或關節中的感官裏邊。他的中樞突起入於脊髓，轉而上行至延髓（第一級上行的神經細胞）。第二級的神經細胞，起自延髓，終於視結（在相對的那一邊）。第三級的神經細胞（最後的神經細胞）起自視結，終於皮質部。

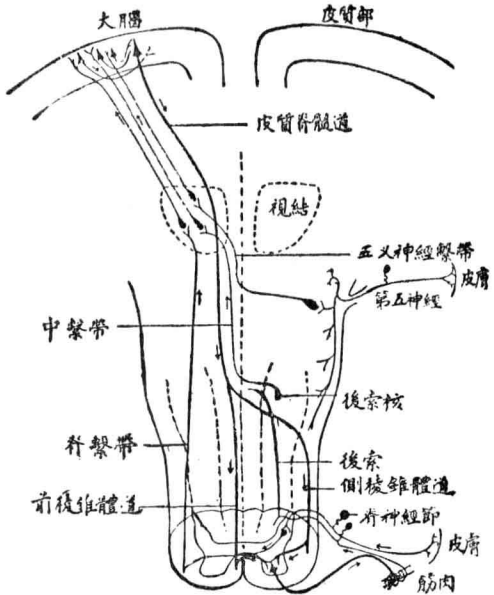
〔脊髓與視結（及皮質部）的连接，上行神經細胞〕 有些求心的神經細胞（脊神經根）不在後索（後柱）中上行，而止於後角裏邊。在後角的中央神經細胞，其胞體發出軸索，橫過脊髓（由中連合經過）到相對的半柱之前索或側索，作成兩個脊髓視結道（第三十九圖 2 及 6）。這些道裏邊的軸索傳達從溫度的、痛的及觸覺的感官上來的神經衝動。這些纖維直接上到視結中的接受核（視結的前核及側核）。換句話說，溫度的、痛的及觸覺的神經通路，才入脊髓以後是經過一次接替的，以後直到視結中間不再接替（第四十圖）。

在延髓以上他們加入中繫帶，以後的通路和才講的那個一樣，其終止的地方大概在鄰近皮

質的部分（軀體感覺域）。

〔求心的腦神經細胞的上行通路〕 第五神經（三叉神經）的求心根，其接受核（第一接替所）在腦橋的灰白質裏邊。接受核在這個階段上是很粗大的，其下部尖削，止於脊髓的上段。核裏的細胞發出軸索，交叉以後大概加入中繫帶（第二級上行神經細胞），止於視結（第四十圖），那裏是第二個接替所，從視結的細胞發出的軸索（第三級上行神經細胞）經過內囊及放射冠，終於軀體感覺域。第五神經這個上行道或是與繫帶的纖維各自獨立的（第四十圖中，其上行道記為三叉神經繫帶 *trigeminal lemniscus*）。舌腭神經（第七神經的求心部分，中間神經 *n. intermedius*）由腦橋的下邊進去（第三十一圖24），其接受核在腦橋灰白質中。核裏的細胞伸出軸索到中繫帶，終於視結。在視結中的神經細胞繼續把這條路引到軀體感覺域。這些軸索傳達從舌及口蓋來的運動感覺衝動及皮膚感覺衝動。舌腭神經其傳達舌前部三分之二的味覺衝動之軸索中樞通路，現在還不知道。也許是先到視結，在那裏接替一次，再入於顛顛葉底部的海馬迴旋（*gyrus hippocampus*）（第三十圖）。

舌咽神經（第九神經的求心部分）及迷走神經（第十神經）的求心枝在橄欖體的旁邊入於延髓，終於延髓中的獨行道核（nucleus tractus solitarii）及鄰近的細胞。這些細胞再發出軸索加入相對邊的繫帶；他們也是傳達皮膚運動及有機衝動的。味覺軸索的通路經過腦莖（舌



第四十圖 表示脊髓與腦之間幾種的連結法，  
本文中有圖的解釋（Herrick's Introduction to  
Neurology）。

咽神經分布於舌後部三分之一，其高等的中樞也是不知道的。

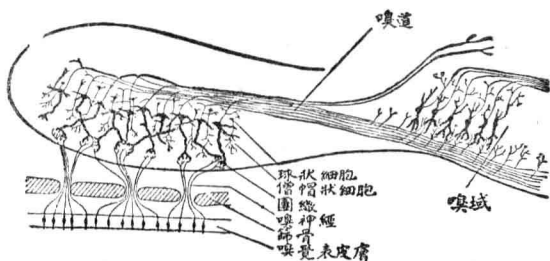
〔專門的感覺的神經通路與其皮質部的終端〕聽神經（蝸牛殼枝）在橄欖體的旁邊入於延髓（第三十一圖25），終止於聽結節（*tuberculum acusticum*）（第三十二圖）中兩個接受核的周圍。核中的細胞發出軸索越過中線（延髓聽線 *stria medullaris acustica*，第三十二圖6），沿着中繫帶的兩邊而上行，合成側繫帶（*lemniscus lateralis*）。這些第一級的上行神經細胞大概都是止於視結的內膝狀體中（第三十二圖10）。一定也有些是止於下阜（第三十二圖8）的。由些短的軸索，這些止於下阜的又接續到內膝狀體。第三（或者也可以是第四）級神經細胞從那裏起，經過內囊（第四十四圖20），到顛顛葉中皮質部的接受機關（緊在塞爾維氏裂下邊的迴旋）（第三十五圖4）。

第八神經前庭枝的纖維，其入延髓的地方比蝸牛殼枝入延髓的地方高些（第三十一圖25）。那些纖維終止於第四腦室的壁與底中四個末端核的周圍：戴特氏（*Deiters*）核（側前庭神經核 *nucleus nervi vestibuli lateralis*），位於索狀體的內部稍上的是白起特祿甫氏（*Von*

Bechterew) 核 (上前庭神經核 *nucleus nervi vestibuli superior*)，位於戴特氏核之後，第四腦室的側壁中；在中間的是許華勃氏 (Schwalbe) 核 (中前庭神經核 *nucleus nervi vestibuli medialis*)；及一個在下的核 (脊前庭神經核 *nucleus nervi vestibuli spinalis*)。從側核及下核發出的軸索合成到脊髓去的通路。從側核及上核發出的軸索，在相對的那一邊，合成到小腦的室頂核 (棍狀核 *nucleus fastigii*) 去的通路。從這些核裏發出的視結道顯然沒有。耳的前庭部所有的結合好像大都是和小腦與脊髓作的。

已經說過，末梢部的視神經位於網膜裏邊 (第一級的神經細胞)。神經節細胞與他們的纖維所合成的一層第二級的上行神經細胞，與運動感覺系中從小腦到視結去的道相當。這些神經細胞就叫作視道 (*tractus opticus*) (第三十一圖 9)。有一部分軸索在視神經交叉 (*chiasmata*) (第三十一圖 14) 相交。從視神經交叉入於腦中視結的枕狀核部分。到了枕狀核，視道分爲一個外枝與一個內枝。外根包有真正的視纖維，這些纖維終止於三部分的細胞周圍：外膝狀體，枕狀核及上阜 (第三十二圖 11 與 17)。後一個通路把從網膜上來的衝動傳到運動神經 (第三





第四十一圖 嗅球連接部分的簡圖 (Herrick's Introduction to Neurology)。

神經與第四神經)的核上去——這些神經的起原細胞即在其附近——(以發出動眼的反射運動)。外膝狀體及枕狀核裏的細胞發出軸索，經過內囊，終於皮質部的視域——後頭葉的鳥距裂周近的迴旋(第三十三圖17)。

嗅神經有個特別的通路。鼻腔裏邊，嗅表皮層中的神經節細胞發出軸索(第一級)，止於嗅球中僧帽狀細胞(mitral cells)的周圍(接替所)。僧帽狀細胞再發出軸索以成所謂嗅道(第二級)，在海馬鈎的地方入於海馬迴旋(第三十一圖20)。在第四十一圖裏可以看出這種結構。

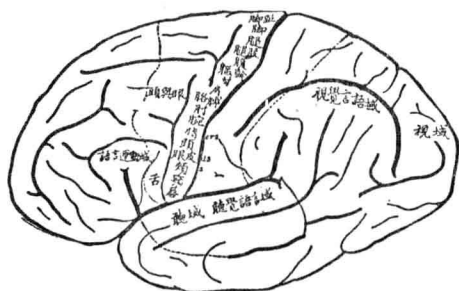
〔攝要〕 我們所講的神經結構，無論怎樣，是簡單的很。脊髓中的神經道凡傳達從身體上來的皮膚感覺(佔前側柱)及運動感覺(佔後柱)衝動的，

都在中繫帶聚在一起，中繫帶從延髓起，求心腦神經的接受核所發的纖維都依次加入，所以越至上部越形粗大。聽神經接受核發出的軸索不久也行加入（側繫帶）。這些軸索，視神經的也在內，都終於四疊體或視結裏邊的核。從這些核再發出軸索，直接（或外加一個短的中央神經細胞）入到皮質部的感覺域，例如軀體感覺域，視域及聽域。在這個提要裏邊，我們單沒有說嗅覺及味覺，因為嗅覺纖維是不現在這些階段上的，而味覺的中樞通路我們差不多完全不知道。

〔皮質部中感覺域與運動域的連接〕 由行為的研究，我們知道有許多東西可以刺激數種

感官，並且，如果我們曾以某種方法反應過那個東西，若刺激那幾個感官中的任一個，就能夠把這個反應激將起來：例如一個蘋果，他所發的視，嗅，味，觸各種刺激都能引起那最終的運動——伸手抓住蘋果，向嘴裏送去。假若習慣的養成（後天養成的反應形式）關係皮質部，我們很可以希望發現出每種感官在皮質部的接受域與皮質部的運動域是緊相連接的。起初發現這種連接的時候，與行為的研究毫不相干，當普法戰爭時，佛利提西（Fritsch）醫治一個傷兵，若以電流刺激腦的某部就發現手足的運動。在最近大戰中，由精確的試驗，證明前中央迴旋（pre-central gyrus）

是最主要的皮質運動域。刺激這個迴旋，在身體上相對的那一邊就有特別的一組肌肉發生收縮的現象。第四十二圖表明接受感動的各運動部分。我們已經知道末梢部的，脊髓的，與大腦的運動神經細胞來到這些筋肉上直接裁制他們；就是未曾查看那種結構以前，我們也可斷定運動域與發出低等的運動神經細胞體是互相連接的。在運動域或運動中樞 (motor projection center) 與感覺域中間又有所謂聯合中樞 (association centers)。這些地域並不接受從感官上來的最後神經細胞；用微弱的電流去刺激他，也發不出筋肉的運動。他們是『啞域』 (silent areas)。通常學者太看重他們（作用上的定位 localization of function 的全部也是看得過重，第五六頁）。現在我



第四十二圖 從左邊所見的大腦半球，半球上各種作用地域都指出來。記有『言語運動域』的 (motor speech) 是卜洛迦氏迴轉 (Broca's convolution) (Sturr, "Nervous Disease," Lea & Febiger)

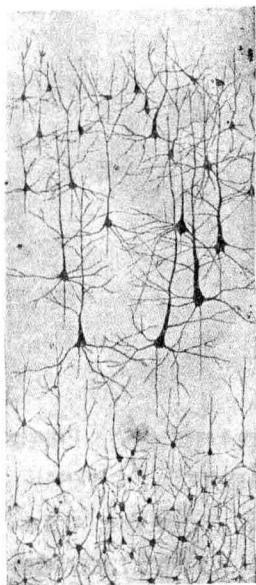
們要他們看作包有居中連接的神經細胞而無專司的腦域。我們可以說——時常這樣說——每個迴旋與在同邊的每個別的迴旋由聯貫的神經細胞相連接，與在相對邊的每個迴旋由連結的神經細胞相連接（胼胝體 *corpus callosum*）。

〔皮質部與低等中樞的連接〕 由組織學的研究，知道前中央迴旋（運動域）中，每一邊都有許多巨大的稜錐狀細胞。那些細胞的形狀見第四十三圖。巨大的細胞發出軸索，不經接替，一直伸到脊髓各階段上。在前中央迴旋的別的細胞發出軸索到運動的腦神經的起原核中。這個廣大的系統見第四十四圖，可以在那裏沿着路線看去，經過放射冠，線狀體及視結；在大腦腳的前面佔個位置，經過腦橋的橫過纖維至於延髓，在延髓的前面合成左右兩個稜錐體。這一個統系叫作稜錐體道（*pyramidal tract*；大腦脊髓束 *fasciculus cerebro-spinalis*）（第四十四圖24與26）。這些纖維再以下的路徑，到下一段接續着講。在這個下行的神經細胞系以外，前頭葉的皮質部發出一個直接的軸索束到大腦腳中的紅核（*nucleus ruber*；這個核位於腳頂之中，衆小腦腳之上，

小稜錐體細胞

大稜錐體細胞

多形的細胞

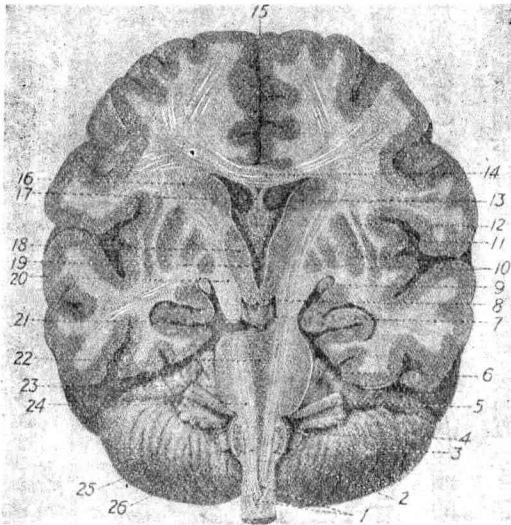


第四十三圖 大腦皮質部的神經細胞，用銀素染色法七十倍大（李教授 Prof. T. G. Lee作）。

四疊體之前）——皮質紅核道 cortico rubro tract 紅核大概也發出一束上行神經細胞，止於前頭部。我們又知道在前頭，顱頂及後頭的連合地域中的細胞所發的軸索合成許多到腦橋中細胞去的下行通路——皮質腦橋道（cortico-pontile tracts）。有許多下行通路，太複雜了，沒有神經學上的材料不容易講得明白。

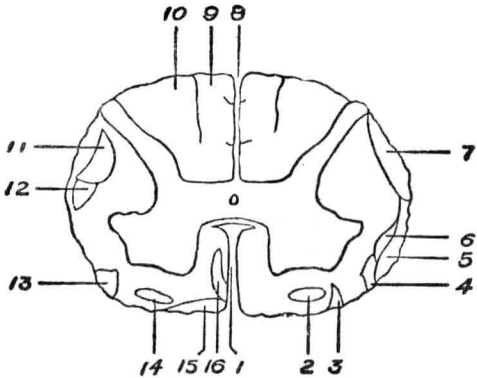
〔脊髓中的下行道〕 稜錐體道是脊髓裏最顯著的道。在延髓的下端互相交叉（第四十四

圖 1)。交叉以後，在脊髓佔兩個位置。從運動的皮質部來的纖維有一部分下至同邊的前索中，叫作直接的稜錐體道 (direct pyramidal tract)；前大腦脊髓束 fasciculus cerebro-spinalis



第四十四圖 經過兩大腦半球及腦莖的顛頂切面。  
 1, 稜錐體交叉；2, 下橄欖體核 (nucleus olivaris inferior)；3, 迷走神經；4, 舌咽神經；5, 顏面神經及聽神經；6, 三叉神經；7, 動眼神經；8, 乳嘴體；9, 視道；10, 蒼白球 (globus pallidus: 透鏡狀核的一部)；11, 腦島 (insula)；12, 堅核 putamen: 透鏡狀核的一部)；13, 尾狀核的頭 (caput nuclei caudati)；14, 胼胝體；15, 大腦縱裂；16, 放射冠；17, 透明中隔；18, 視結；19, 第三腦室；20, 內囊；21, 大腦脚；22, 腦橋淺纖維；23, 中小腦脚 (橋肘 brachium pontis)；24, 經過腦橋的稜錐體道 (橋縱束 fasciculi longitudinales pontis)；25, 小腦；26, 延髓中的稜錐體道 (pyramis medullæ oblongatæ) (修改過的道爾特 Toldt 氏的圖說)。

anterior) (第四十五圖 16)。大多數的纖維都是先到相對的那一邊，在側索中下行，合成側稜錐體道 (lateral pyramidal tract)；側大腦脊髓束 fasciculus cerebro-spinalis lateralis) (第



第四十五圖 脊髓在中頸部分的橫切面，以見纖維道的排列。16，前皮質脊髓道 (tractus cortico-spinalis ventralis)，就是直接的稜錐體道(前大腦脊髓束)；11，側皮質脊髓道 (tractus cortico-spinalis lateralis)，就是側，或橫過的稜錐體道 (側大腦脊髓束)；15，前庭脊髓道 (tractus vestibulo-spinalis)；14，室頂脊髓道 (tractus tecto-spinalis)；13，橄欖脊髓道 (tractus olivo-spinalis)；12，紅核脊髓道 (tractus rubro-spinalis) (各纖維道在本文中討論)。

四十五圖11) 直接的稜錐體道不久就沒有了。那些纖維到了這個階段上，轉成正角終於前角中運動細胞的周圍。側或橫過的稜錐體道伸到脊髓的最下段。越向下去，越形微細，因為每個連接的階段上都有些纖維轉成正角終於運動細胞的周圍。稜錐狀的神經細胞與末梢部的運動神經細胞合攏作成腦部運動域與肌肉間一個極捷便的通路。

脊髓中還有幾個別的下行道。最重要的就是現在所講的：(一) 紅核脊髓道 (tractus rubro-spinalis)；孟納科氏道 (von Monakow's tract) (第四十五圖12) 這是一個從中腦(紅核)到脊髓的通路。他的纖維終止於前角的後部。他是一個小腦與視結共同的系統。小腦皮質部的細胞發出軸索伸到小腦的鋸齒狀核；核裏的細胞發出軸索終於紅核；這個核又發出軸索，合成紅核脊髓道。這一個道把脊髓中的運動細胞置之視結與小腦管理之下。(二) 前庭脊髓道 (tractus vestibulo-spinalis) (第四十五圖15) 這一個道起自延髓中前庭神經的接受核——戴特氏核。以前說過，這個核接受從小腦及三半規管來的衝動。這個道裏邊的軸索也終於前角細胞的周圍。於是上行下行都有了適宜的连接，由這種连接小腦就成了維持身體平衡及節制肌肉節調的



## 重要器官。

〔一個警誡〕 由這個腦脊髓系統簡單的講述，使我們知道，前一章所講的每個器官，受了刺激的時，就要激起一個脊髓的節段的反射，或包有鄰近數個節段的反射或包有全部中樞系的反射。人類所作的複雜的反射，本能的或習慣的動作，都要以這些東西作個神經的基礎。以後講到機體的運動方面，就知道凡合一的動作，例如眼與手或耳與手合一的動作，再如走路，泅水所需的動作，都要使末梢部的神經細胞為中樞神經系中許多遠的部分所節制才行。我們願意重視中樞神經系，但不願意拿他作個偶像去崇拜他。以前因為專意研究腦部作用的定位及皮質部感覺中樞受了傷損所現的錯亂現象，神經學的範圍裏竟出了一種科學的骨相學（phrenology）。關於中樞神經系最主要的點，就是他在感官與肌肉及腺中間作成一個連接的系統。這個通路上，無論什麼地方有了阻礙，機體就不能全體去行動作；某種行為的狀態就要失掉。就是神經系也不可看得太重。運動及腺的系統，其一部或全部也加入反應。頭部忽然低下或旋轉，或一個高的聲音，把身上每個肌肉，不論是隨意筋或不隨意筋的節調，大概都能改變一下，而同時腺也有豐富的分泌。若

是沒有骨骼參加其間動作還是不能發現。此外動作的意義又是一個營養料的增加，心臟奮力的增加，及廢物的排泄。譬如一個簡單的眼手應和的運動，或從地上拾起一個針，這種運動都要引起機體全部秩序整飭，部分調和的反應。這個秩序整飭的反應，沒有一個中樞神經系固然不能發現，若是沒有心臟，沒有骨骼，沒有筋肉及腺，也是一樣的不行。

### 交感神經系

〔引說〕 以上討論神經的系統，我們沒有提到交感神經系，不過末梢部的運動神經細胞業已講過了。交感神經系必須看作是末梢部的運動神經系的擴張部分。屬於腦脊髓的末梢部運動神經分布於全身的隨意筋上（第六九頁）。不過全身上的隨意筋祇是發動器官全數的一部。胸腔、腹腔及尻骨盤腔裏邊的臟器及頭部裏邊幾種機關，都包有不隨意筋或平滑筋的組織及腺。交感神經系差不多都在腦脊髓運動神經的範圍以內，他的功能就是裁制內臟及腺的平滑筋。所以交感神經完全是運動的。交感神經所轄的組織也有求心神經細胞的分布，不過這些求心的神經細胞屬於腦脊髓系統求心的末梢部，這一部我們業已講過了——有機感覺的器官。現在沒有尤

分的證據證明交感神經系也有他自己的求心神經。從進化論的觀點看來，以爲腦脊髓系統不過是交感神經系的附加物，這個說法也許是對的，但有腦脊髓系統已經發達到這樣一種程度，現在成了最主要的機關。近年來曾有一種趨勢，不惜犧牲腦脊髓系統去開發交感神經系。所以如此的大概都是想給某種解心術的原理 (psychanalytic principles) 以神經生理學上的根據。如果想到言語的習慣及裁制全身隨意肌肉的反射弧組成廣博的整合系統，其發展何等偉大，就是自己想把交感神經系作爲一個永遠的重要機關，這種見解也不可持之過急。情緒的活動是重要的原素，饑，渴，小便，大便也是重要的原素，這是我們所曾企圖證明的——尤其是那些機制中發現錯亂的時候。但無論如何，爲這些作用基礎的交感的機制不過是全身的一部。太重視他，那就是偏嗜理論，輕忽事實了。

〔交感(或自動的)神經系的神經節〕 第二十七圖表明(祇在右邊用深黑線的)(1)一串交感神經節，並列於脊髓的兩側。每個幹上有許多神經節，節與節間的距離很爲規則。交感神經的幹自第二頸椎起下至尾骶骨第一椎止。兩幹在尾骶骨部一個神經節裏相連——單一尾骶神

經節 (ganglion coccygeum impar)。須要知道，這些神經節，與別的交通神經節一樣，完全是在中樞神經系以外的。(2) 交感神經在腦部的，每一邊有四個主要的神經節，不過不像以上講的那些排列的整齊——毛樣神經節 (ciliary ganglion) 眼裏的毛樣筋，虹彩的括約筋等) 蝴蝶骨口蓋神經節 (sphenopalatine ganglion) 血管運動，分泌) 視神經節 (optic ganglion) 血管運動等) 及顎下神經節 (submaxillary ganglion) 口裏的腺等) 此外別的小神經節還有許多。這些神經節圖中沒有畫出。(3) 散布於胸腔，腹腔及尻骨盤腔中的臟器——心臟，肺臟，肝臟，營養管，脾臟及生殖器——裏邊的神經節。其中最重要的是那些在噴門神經叢 (cardiac plexus) 腹神經叢 (coeliac plexus) 太陽神經叢 (solar plexus) 及下腹神經叢 (hypogastric plexus) 腹的與尻骨盤的) 的中間的。這些地方圖中都沒有。

〔交感神經節的構造〕 合成交感神經節的是灰白質，發出軸索的胞體，及從別的神經細胞伸來的軸索末端。交感神經的軸索在進路上包有髓狀鞘的極少，從胞體出來不遠，有時有一小包有髓狀鞘。大多數的軸索都有西黃氏鞘。枝狀突起很是繁夥，其構造與中樞神經系的相同。

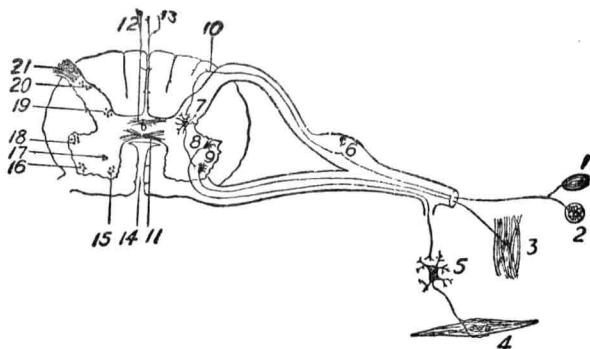
〔交感神經細胞的分布〕 交感神經細胞其軸索經過某種距離後終止於腺的組織，心臟的肌肉，血管及全身的無紋筋組織（non-striated muscular tissue）裏邊。毛髮豎立，瞳孔擴張與收縮，唾液的分泌，心跳的制止與加速，臉面紅漲，皮膚冷縐，營養管的蠕動，大便，小便，生殖器的漲起等，就是交感神經的作用。所以交感神經是運動的，管轄所謂營養的作用。

〔中樞神經系裁制交感神經系的方法〕 第四十六圖是中樞神經系與交感神經節神經上的連接。在圖裏可以看見脊髓灰白質（側角）中的胞體。發出軸索經過運動根，止於附近或遠處的交感神經節；腦也是這樣。其縫結的方法與中樞神經系裏的一樣。軸索的末端歧成刷毛，終於交感神經細胞的枝狀突起的周圍。這個從脊髓或腦裏出來止於交感神經節的神經細胞（第四十六圖 8）叫作節前神經細胞（pre-ganglionic neurone）其軸索也叫作節前軸索或節前纖維。節前神經細胞是有髓狀鞘的，處處與運動神經細胞相似，不過形體上普通較運動神經細胞略為小些。從神經節細胞出來終於腺或平滑筋組織的交感神經細胞，通常叫作節後神經細胞（post-ganglionic neurone）。我們於此可以看出交感神經系統的全部，由節前神經細胞，受中

樞系的裁制。

(合成白交通枝 *white ramus communicans* 的是那些向交感神經節去的節前軸索。此外又有灰白交通枝 *gray ramus communicans*，其大部分是從內臟腔出來而至皮膚的汗腺，毛髮的肌肉，及血管的交感神經細胞的軸索。這些節後的纖維加入脊神經與他們經過公共的通路。)

[交感神經系求心的或迴返的連接] 道哲爾，哈伯及其他的學者雖說交感神經系有他自己的求心神經，但最近的考察證明他自己是有求心神經的。交感神經所管轄的肌肉組織，其感覺神經仍是腦脊髓（腦神經節與脊神經節）末梢部的求心神經。從脊神經節或腦神經節細胞出來的末梢突起，不向皮膚或運動機關上去，轉而入於白交通枝，與節前纖維並行。但是不終止於節前纖維所止的交感神經節，而由神經節中一直通過，或緣其一旁通過，並不在那裏作下作用上的連結，終止於節後或交感纖維管理之下的運動或腺的組織裏邊，這是通常連接的方法。舉個實例或者更容易明白。一個少年的情人忽然來到屋裏。他的臉馬上紅漲起來。其神經上的情況大致



第四十六圖 脊髓橫截面的簡圖表明腦脊髓系統裁制交感系統的方法。此外又表示從皮膚到隨意筋中間的反射弧。6, 求心的脊神經細胞, 與其末梢部的終端及感覺結構1, 及2, 又與其在脊髓中的中樞部的終端; 屬於這個神經細胞的一個旁枝終於中間神經細胞7的周圍; 細胞7的軸索又終於運動神經細胞9的周圍; 細胞9的軸索終於隨意筋3裏邊; 神經細胞8其胞體位於灰白質的側角; 其軸索終於一個交感經節中, 圍繞着交感神經細胞5; 這個交感神經細胞終於平滑筋細胞4裏邊。

如下：視覺的衝動由視道傳至中樞神經系，激起節前神經細胞中的衝動。這些神經細胞把衝動傳到交感神經細胞，交感細胞再擴大臉上的血管。但是臉上的溫度既有了這樣急速的變化，於是把通常感受溫度等的神經末梢也激動了。在內臟裏邊，其情況大概和這個也沒有差別。

〔交感神經系的區分〕 學者多把交感神經系分作兩部，有時候分得還多。最近而又最好的分法算是下邊這個（蘭遜氏的）：（1）胸腰自動系（*thoracico-lumbar autonomic system*），交感神經的節前纖維從脊髓經過各胸椎神經及上腰椎神經，然後出來。（2）腦薦自動系（*cranio-sacral autonomic system*），交感神經的節前纖維從腦脊髓軸（*cerebro-spinal axis*）：腦與脊髓）經過第三，第七，第九，第十，第十一各腦神經及第二，第三，第四薦骨神經，然後出來。交感神經管轄的組織大多數都有兩種神經，一部是從（1）來的，又有一部是從（2）來的。這兩部神經的作用恰相反對；例如，自動系1放大瞳孔，自動系2縮小瞳孔；自動系1增加顎下腺的分泌量，自動系2就減少他的分泌量。再如自動系1加速心臟的搏動，自動系2就禁止心臟的搏動。

〔結論〕 這一章所講的東西雖然像是詳細，其實還不過是把連絡感官與中樞神經系，及連



絡中樞神經系與肌肉及腺的簡單的傳導系統說罷了。大腦皮質部，視結，尾狀核，透視狀核，小腦，及腦莖中的灰白細胞團，他們那些特別的功能都沒有講。如果所講的這些東西學者都已領會，關於連貫的運動反應，視覺運動的 (visual motor) 反應，及有機運動的 (organic-motor) 反應是些什麼東西；長短不同的反射弧互相連合，以得出肌肉共發的裁制的及持久的動作是些什麼意思；他更要明白許多。若考究人類行為裏邊的原素，這種知識是根本重要的。

交感神經系應該不至於使人混亂。每個感官是一個反射弧的起點，他的終點就是肌肉。有機感覺器官也不是例外的。有機感覺系中，其求心部分與運動感覺或皮膚感覺處處相似，不過在運動方面，他把節前神經細胞和節後（交感的）神經細胞一同拿來，與發動器官作連結。換句話說，屬於中樞神經系的節前神經細胞若是到屬於有機感覺系的運動器官上去刺激他們，就不得不把他「延長」，或把他「補足」。這自然是爲使解剖上的關係更爲明瞭起見，一個過於簡略的說法。至於交感神經系的神經細胞中，其神經的動作是否與別處的神經動作完全一樣，這個問題，這裏用不着細講。

(註一) 講到後邊就知道從大腦各機關來的衝動可以抑止下等運動神經細胞的動作。不過這是因爲神經細胞的頹抗狀態 (refractory phase) 及衝動加於神經細胞所有時間上的關係。

(註二) 關於神經細胞的疲勞，學者都承認有這種現象，不過這個問題還沒有得圓滿的解決。學者似乎都承認細胞經過激烈的動作以後，可以看出某種組織上的變化來。那些變化大概是細胞形體的增大色粒 (chromatic substance, 尼斯爾氏 Nissl 物質) 的減少，而細胞核的位置也或者有移動 (浩治氏 Hodge 說)。長時間的活動可以使色粒完全不顯。胞體裏邊，或者和活動的肌肉一樣，也發出乳酸與炭養。維持細胞固有的功能，酸素是不可缺的。至於胞體在神經傳導中有什麼職務，現在不很知道。頂好把胞體看作神經細胞全體的營養中心。

(註三) 各切面圖中的學名，或拉丁名，是從單數的，爲易於與各圖互相參證起見，本文中的學名也從單數。

(註四) 敘述軸索組織頂好用下邊這幾個名詞：(1) 投射的神經細胞 (projection neurones)；(2) 連結的神經細胞 (commissural neurones)；(3) 聯貫的神經細胞 (association neurones)；第一種指中樞神經系中上行下行的神經細胞，第二種指連結中樞神經系任何部分的左右兩半部的神經細胞，第三種指聯貫同在神經系某一邊的兩部分的神經細胞。

(註五) 我們業已講過的尾狀核，透鏡狀核，及內囊 (及側腦室) 本是屬於大腦半球的，應當和大腦半球一同講。爲便於敘述從脊髓至胼胝體互相接連的部分起見，所以把他們和較爲靠後的幾部分一同講了。

(註六) 赫德與來威士 (Rivers) 曾企圖把皮膚感覺纖維分作兩羣：原覺羣 (protopathic group) 包有皮膚的

痛覺，彌散而不能辨別位置的觸覺，極度的溫度的辨別』)及精覺羣 (epicritic group) 『輕微的觸覺，皮膚感覺的定位，和緩的溫度的辨別，和其他的感覺』)。此處所引的是何立克 (Herrick) 的話。這實在是神經學的大不幸。他不問那種說法的是非，就冒然採用，並且根據那種說法把中樞神經系裏軀體感覺的傳導通路妄立界限，並沒有充分的證據。特洛德 (Trotter)，達維思 (Davies) 及葆陵 (Boring) 的著作，對於赫德及來威士的籠統的說法很是懷疑。

(註七) 所以這樣的原故，是因爲眼在胚胎上的關係。網膜與他的視莖 (optic stalk) (以後就成視道) 原來是初期腦髓的一部。



## 第五章 反應的器官：肌肉及腺

〔引說〕 人類反應中所用的機關已經講過兩部，要完全這個簡略的講述，就該講到發動器了。感受器或感覺器官與他們的刺激，及介於感受器和發動器或動作器官之間的傳導器都已講過。腦脊髓的運動神經細胞直接終止於全身的隨意筋中，或間接（由一個交感的節後神經細胞在中間作個媒介，第六一頁）終止於平滑筋及腺裏邊。假若對於隨意筋平滑筋及腺沒有一個明瞭的概念，我們這個簡括的講述還不能算是完美。在現在這一章裏，詳細的節目都行刪去，所講的祇是發動器官最主要而與心理學關係最切的部分。講發動器可以分作三項：（一）隨意筋，（二）平滑筋，（三）腺。

### （一）隨意筋

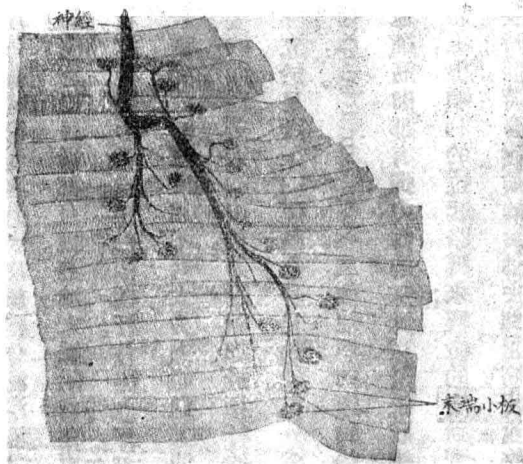
〔隨意筋的構造〕 身體的大部是隨意筋構成的。每個筋肉有些像個有機體，其形狀大小各有不同。筋肉在形態學上的單位是筋肉纖維，或筋肉細胞。每個筋肉包有許多絲狀的細胞，其排置

的方法，通常和筋肉的長軸是平行的。在一端或兩端，筋肉尖下去，與髓相接合。髓再附着於骨上。筋肉的纖維聚成大小不同的束，每束外邊包的一層結締的組織。又有外筋鞘 (perimysium) 包圍筋肉的全部。

各筋肉纖維其長度至不齊一。通常比三六耗再長的很少，其直徑從 $0.1$ 至 $0.01$ 耗不等。纖維成圓柱狀。每個纖維外被以純一而有彈力的薄膜，叫作筋維膜 (sarcolemma)。纖維內部的物質是有紋的。學者想像那是半粘體。這種物質就是筋肉原形質 (muscle plasma)。筋肉原形質又爲筋肉原纖維 (fibrils) 所合成，這種筋肉原纖維通過他們間的原形質的全長。合成筋肉原纖維的好像是明暗相間的許多小圓片。

〔筋肉裏的神經終端〕 末梢部的運動及感覺神經細胞終止於筋肉裏邊。第一冊第七八頁上，筋肉裏的感覺終端業已講過。運動神經的軸索到了筋肉以後，失去他們的髓狀鞘，歧成多數的細絲。細絲分布出去，成爲板狀（運動的末端小板 motor end plate）到每個筋肉纖維上邊。第四十七圖表明遠心神經的軸索其終端在隨意筋中分布的狀況。

動的 (semimobile)，例如合成尻骨盤，肋骨，及脊柱的各骨。骨間若有軟骨 (cartilages) 連合，就是半



第四十七圖 隨意筋中的運動神經終端。軸索穿入筋鞘，失去髓狀鞘，在每個筋肉纖維上成板狀物而終止。

從中樞神經系來的求心遠心二種神經以外，筋肉裏還有交感神經，就是節後神經細胞的軸索終止於筋肉裏邊。這些交感神經細胞的作用好像是裁判筋肉裏的血管的。(註一)

〔筋肉與骨及腱等的關係〕 人身的骨約有二百個，他們在反應中都是被動的器官。主動的器官就是筋肉。骨是強直的機關，宜於行使他們的作用，強直的程度最大而同時重量又最小。凡長骨都是中空的，滿裝一種富於脂肪的物質。骨與骨的連接或固定不動，如頭顱

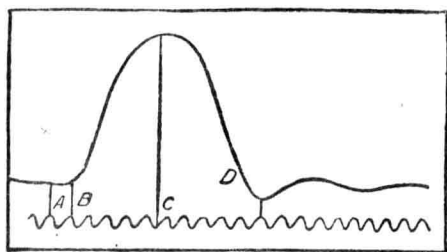
連合，就是半動的，易動的，或很易動的，如肘，膝，肩胛與大腿關節。真正的關節，骨的頭上墊有軟骨，連合兩骨的纖維質的關節囊，就附在軟骨上邊。關節囊外有強固的韌帶 (ligaments) 供保護的作。每個關節囊裏有表皮細胞，分泌滑液 (synovia)——潤澤關節面的一種透明的粘液。大多數的隨意筋每端都有腱。腱的末端附着在兩個接連的骨上。所以多數的肌肉都橫越一個關節。凡遇着這種情形就成作一個槓杆。骨骼 (skeleton) 就是許多的這種槓杆合成的。器官運動的時候，假若需要大的速度，用不着大力去超過其間的阻力，則力點加於槓杆的短端 (arm)，若速度不是必要的而需要大的力量，力點就加於槓杆的長端。第一種動作例如前膊的運動，第二種動作，例如全身立於足趾上的運動。全身易動的部分爲作精微運動的原故，有屈筋 (flexor muscles) 及伸筋 (extensor muscles) 二種。他們的運動恰是敵對的。例如，屈筋使胳膊彎曲；伸筋則使他伸直。因爲這種筋肉都有彈力，而通常又在緊張狀態之下，所以能動的器官常得以平衡。輕微的衝動到了屈筋上，很順利的拉起胳膊來；輕微的衝動到了伸筋上，使他伸直也是一樣的順利。學者證明無論什麼時候，若有運動的衝動去到屈筋使他收縮，同時也有一個神經衝動去到伸筋使他伸長或弛緩。



伸筋收縮的時候，屈筋也就弛緩。所以關節四周有兩組相反的肌肉，有一組弛緩，那一組就收縮。

〔肌肉活動的性質〕 在普通的反應中，神經衝動通過肌肉自己的運動神經而至肌肉，使他收縮（短縮）。肌肉自身就是易於戟發的（irritable），因為離開肌肉的神經，直接刺激他，也可以使他收縮。打擊，溫度倏忽的變化，化學的刺激及電的刺激都能夠激動肌肉。就中電的刺激最爲適用。（註二）

〔單簡的收縮〕 受了單一的刺激，肌肉的收縮表現三種位相（Phases）；第四十八圖是個表示肌肉收縮的線迹。在A上用電刺激肌肉，至B肌肉起始收縮。至C到了收縮的極端，起初弛緩得很快，次又緩慢，至D成了通常弛緩的狀態。記時間的線在那曲線下邊。從A至B中間的間隔是（1）潛隱的時期（latent period）。雖然受了刺激還見不着運動。潛隱的時期很短，大概至多不過〇・〇〇五秒。



第四十八圖 蛙的後脛骨筋(gastroc-nemius)收縮的簡圖。時間的線迹(time tracing)是從每秒振動數 100 次的音叉得來的。A, B, 潛隱的時期；B, C, 收縮的位相；C, D, 弛緩的位相。

各種的肌肉，其潛隱時期大有不同。肌肉所在的情態，如溫度，疲勞，肌肉所舉的重，都能夠使他發生變化。

由B至C的間隔是(2)短縮的位相 (shortening phase)。肌肉短縮起初緩慢，既而急速，又至緩慢。這一個間隔約有 $0 \cdot 0$ 四秒。

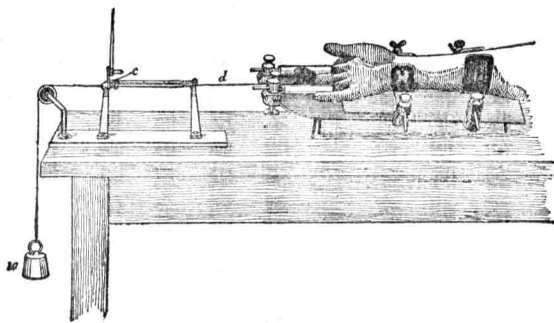
由C至D的間隔是(3)延伸或弛緩的位相 (elongation or relaxation phase)。肌肉的弛緩起初急速，既而緩慢。這個間隔約有 $0 \cdot 0$ 五秒。有好多的原素可以改變這兩個位相的時間。溫度對於短縮及弛緩這兩個位相都有影響。在攝氏表的零度上，肌肉消失了他的戟發性；約至九度收縮的位相很高。九度以上微有低減，到十八度又起始增高，至三十度高至極端。此後收縮的動作遂行消失，至三十七度，或再稍上些，發現熱的僵硬 (Heat rigor)。沒有肌肉（或其他原形質的組織）能夠抵抗高於攝氏表四十五度的溫度。低溫度能延長收縮的時間。溫度增高，收縮的時間遞減，到攝氏表十八度，其久暫始不變易。有些藥品對於單簡的收縮影響很大。鹼性「韋拉純」(alkaloid veratrin) 有下邊這種力量：短縮的位相沒有改變，但是弛緩的位相延長了許多。到了

短縮的極端以後，發現簡短的弛緩，隨後又有第二次緩慢的收縮。

第一〇——一頁上，講過神經組織中刺激的力量與反應的關係。我們考察出來，在神經裏邊「不全則無」律好像是對的，在那裏已經說過，這個定律用於筋肉上也是一樣。假若一個筋肉纖維收縮，他就用全力來收縮；刺激加增祇是加多運動中筋肉纖維的數目。各纖維若是都受了刺激，筋肉的反應就到了最大的強度。筋肉動作所以有強弱的分別是因為加入動作的纖維其數目有多少，並不關係刺激的強弱。

〔反復收縮的效果〕 若不用單一的電流去刺激筋肉，而與以強弱相同，時間的隔離相等的刺激，就知道第一次收縮（短縮的位相）是最高的，既而減低，如是約至四次。筋肉的戟發性也微有低減；在某個時間以裏，戟發性與短縮的位相又都加增。這樣活動的結果，對於筋肉是有益的。此後再用反復的刺激，筋肉的戟發性又漸至失去。收縮的高度依次低減。臨了，筋肉不再起短縮的現象。這就是所謂『疲勞』（fatigue）。

〔久延的收縮〕 由運動神經的衝動而起的筋肉反應，多不像剛才講的這種收縮。許多的衝



第四十九圖 毛梭氏肌肉工作測記器 (Mosso's ergograph): c, 一個小滑車由一根線 d 在滑槽上動轉, 線 d 從滑車繫到附於中指尖端兩個指骨的圈套上 (與中指鄰接的兩個手指用夾器固定起來); p, 小滑輪 c 的描寫尖, 他能把滑輪的運動記於煙鼓上; w, 所引之物。(Howell's Text-Book of Physiology, W. B. Saunders Co.)

動來的很快, 肌肉不能夠分別着反應他們。沒有容肌肉弛緩的時間。肌肉收縮以後就保持住那種

狀態, 至刺激停止為止。這就是所謂複合的

收縮 (compound contraction), 或久延的

收縮 (tetanic contraction)。實驗室裏用

繼續很快的電擊刺激肌肉, 也可得出這種

現象。引起久延的收縮, 每分鐘必需多少次

的刺激, 因各種肌肉及各種動物的肌肉而

有不同。哺乳動物的肌肉若發現久延的收

縮, 每分鐘必須刺激二十次至三十次。自然,

以上所說的那些情境, 能緩慢肌肉弛緩的

位相的, 都可以由次數較少的刺激引起久

延的收縮現象。

〔刺激的綜合〕 在複合的或久延的收縮中最有趣味的現象，就是刺激的綜合（*summation of stimuli*）。假若當肌肉短縮到了極度的時候，又使第二個衝動到那個肌肉上，那個肌肉短縮的位相就續繼加高。若以三個刺激代替兩個刺激，按時加在肌肉上，短縮的位相還要加高。所以，在一個發現完全的久延收縮的肌肉中，可以得出一種短縮的現象，比從單簡的收縮中得出來的其短縮的程度多至兩倍或三倍。

〔習慣反應中的肌肉收縮〕 在習慣的活動中，例如鬪拳、泅水、繼續輕打，所發現的是複合的久延的收縮呢，或是單簡的牽縮呢？這些運動多是繼續很久的，所以一定是久延的收縮。近來學者證明，就是最快的顫打，像施於樂器上的，也是屬於這一種。那些必需的衝動怎樣到了肌肉上，使他發現久延的收縮呢？由研究的結果證明運動神經有他自己放射的節拍（*rhythm of discharge*）。一個肌肉當有久延收縮時，各衝動並不顯然改變他的形式，但在這個時候，肌肉發出一種節調，這個節調的振動數，在某種限度以內，與來到肌肉的衝動的振動數相應合。這個現象用絲針電流表（*string galvanometer*）也可以看得出來。習慣的收縮裏，到隨意筋上去的衝動，其數目的多少隨

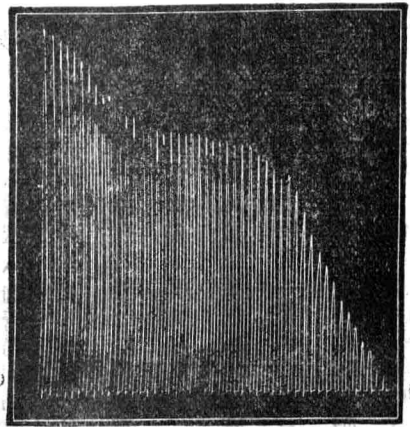
各種肌肉而有不同——從胳膊屈筋的四七至咬筋（牙筋）的一〇〇。所以中樞神經系裏各種運動細胞其放射的率很不相同。假若來到肌肉上的衝動的振動數超過上邊所說的，肌肉就趕不上。不過他還維持他那固有的節拍。

〔肌肉的工作〕 第四十九圖是一個肌肉工作測記器 (ergograph)，可以由描記的方法考察某種肌肉器官的工作曲線 (curve of work)。

第五十圖是右手中指屈筋引三斤 (kilograms) 的重物，每隔兩秒鐘運動一次，所得的工作曲線。這種曲線又常叫作疲勞的曲線 (fatigue curve)。要注意的是起引重物所到的高度，起初是很大的，有個時候減得最快，次又緩慢，再後減得又快，如是至疲勞發現為止。假若所引的東西重量輕減，肌肉還能工作。所以肌肉工作測記器不能完全確定肌肉所能作的工。由肌肉工作測記器得出許多有趣味的事實：(1) 在每次收縮以後，給以充分的休息時間，就沒有疲勞發現；(2) 起引某種東西，完全發現疲勞以後，若完全恢復肌肉的原狀，必須休息兩點鐘；(3) 若完全的疲勞既已發現，而仍繼續收縮一會，其休息的時間必定較兩點鐘多為延長。這足以證明在疲勞狀態中，還繼續

肌肉的工作，會生有害的結果；(4) 失眠，  
 饑餓，及肌肉的貧血減低所能工作的量；  
 (5) 由按摩而循環增進，好的食物，及糖  
 的溶液，加增肌肉工作的量；(6) 引輕物  
 比引重物工作的總量較大；(7) 一組筋  
 肉的疲勞，例如腿上的肌肉，可以減少別  
 的肌肉的工作量，因為疲勞結果的產物  
 在血液中循環的原故。

〔筋肉的節調〕 以前有幾次說到筋肉的節調 (muscle tone)。這種現象，生理學知道的很  
 不透徹。中斷一塊肌肉，其兩頭由相反的方向而引伸，越去越遠，這足以證明肌肉在平時並不是完  
 全弛緩的。屈筋與伸筋所以有節調，普通想是因為有一種經過中樞神經系的反射（不用交感神  
 經細胞的幫助）。學者以為當肌肉弛緩到某種程度，肌肉中的求心末梢就受了刺激。這個刺激引



第五十圖 右手中指的屈筋，通常的疲勞  
 曲線。引的東西重量是三鈎，每隔兩秒鐘收縮  
 一次 (Howell's Text-Book of Physiology.)。  
 W. B. Saunders Co.

出中樞神經系的運動衝動，直接來到運動的末端小板，分布於每個纖維。近來有些學者說交感神經也能補助肌肉的節調；回答從肌肉上來的求心衝動的運動衝動，從脊髓中出去經過節前纖維到節後纖維（交感纖維），最後到肌肉上。切斷白交通枝據說是能夠破壞肌肉節調的。全部的事實還是尙待研究的問題。

〔疲勞的產物〕 人當運動的時候，肌肉放出炭養來。炭養吸入血管，帶回肺臟，然後呼出體外。作工的日子比休息的日子所放炭養的量多至一倍。由活動而生的別的產物，此外還有乳酸（這大概從糖裏得來，而糖又從肝澱粉裏得來）；又或者有酸性磷化鉀。若把疲勞物質從疲勞動物的肌肉裏提出，加於一個休息的動物的體內，這個休息的動物就現疲勞的狀態。

〔反射弧的作用：『最後的公路』〕 反射的動作在第八頁上業已講過。合成反射弧的元素既已知道。現在頂好把反射弧起作用的時候所見的現象仔細研究一下。研究感官的構造使我們知道發起求心衝動的點比運動的出路其數較多。計算軸索證明求心的神經細胞與遠心的神經細胞（腦脊髓軸的全部）是五與一之比。因此我們必須把每個運動神經細胞看作是身體表面



許多感覺點發起的衝動的出路。他是那要往那個運動神經細胞所終止的肌肉上去的許多衝動所必經惟一的通路——是他們最後的公路 (final common path)。由這個關係生出幾種結果。在一個感覺面上，從 a, b, 兩個點發起的兩個感覺衝動，可以由一個公共的路去到肌肉上；但是在 a 上起的衝動若單獨進行，可以激起一種運動的反應，譬如，屈筋的收縮；而從 b 上起的衝動，若單獨進行，又可以使筋肉起一種完全不同的動作，例如，伸筋的收縮。自然，腿的屈伸兩種運動不能同時並生。通常那兩種反射祇能有一種發現；屈筋伸筋若同時收縮，結果就發生戰慄。我們觀察別人的行為，見他的動作一一出現，很有秩序，雖然我們也知道通常並不一定當一個刺激過去以後，別的一個刺激再緊隨而來。一羣刺激同時動作，而機體反應了這個，又去反應那個，這全看那一組刺激勢力較大。不過要說明為什麼當這個時候這一組勢力大，而那個時候那一組又勢力大起來，這非把生理學及心理學的全部說個概略不行。這個問題雖然不能詳細討論，而各反射弧間的密切關係倒可研究一番。

〔協合的反射弧〕 有些反射很和諧的連在一起，成爲互相援助的反應。這種現象在狗類抓

的反射 (scratch reflex) 很容易見着 (施靈頓氏 Sherrington 說)。若刺激狗肩上一個點，發生抓的反射，在離原來的那個點十纏之遠一個點上再加以刺激，其結果能加強正在進行動作。若使這兩個點的刺激都在感覺臨界之下，因而單刺激隨便那一個點都得不到反射，若同時用等量的刺激加於這兩個點，反射就可以得出來。每個刺激單獨引用的時候，所生的動作越是相似，兩個刺激若同時引用，其互相援助的力量越大。我們可把皮膚區域的全部（或皮膚的與運動的感覺區域），從那上邊可以得同一的反射各種變化的，看作那個反射的感受地域 (receptive field)。感受地域是十分的廣闊。在抓的反射中，感受地域裏的各點一被觸動，都能使抓的反應發生變化。這些反射叫作標式的反射 (type reflexes)。合成一個標式反射的各個反射之間有一種完全和諧的關係。

〔敵對的反射〕 能由一個公共的通路激起的反射有許多是協合的。但又有許多反射弧，起作用的時候是敵對的。若因狗的左肩膀上一個點受了刺激，左足正作抓的反射，再刺激他的右足，抓的運動就被停止。全看那些刺激在時間上的關係怎樣，觸他的右足可以間斷抓的反射，或阻止

他，或耽擱他的進行。要得出這個結果，加於右足的刺激無須太強。我們於此得着兩個反射間互相抵觸的例。抓的反射所用的最後公路，可從右足激起的反射也是用他。右足的反射結果使左膝伸張。換句話說，刺激右足激動左膝的伸筋，同時把屈筋制止。抓的反射是屈筋的神經細胞有節拘的運用。屈筋的應用上，於是遂有明顯的抵觸。抓的反射在動作中用神經細胞每秒鐘四次，右足上的刺激把他們的動作完全遏止。

〔人的膝跳〕 完全在討論協和的與敵對的反射以外，有一件事情值得講講：由某種刺激的衝動而發現的任何形式的反射動作，似乎可以，或大概是，着別一個刺激把他改變，假若後一個刺激對於前一個時間上有相當的關係。這個道理可以拿反射的膝跳 (knee jerk) 來說明，這個反射當膝腱被擊時就發現出來。若把腿的跳動的程度測量準確，當那一打落在膝腱的時候，再向他的眼打將去，或教他用手緊迫一個檢力器 (dynamometer)，就要見跳動的程度加高許多。這種援助的動作（或刺激）比落於腱上的一打居先發現，二者相隔的時間若過於長久，跳動的程度就降低下去；有了制止的作用 (inhibition)。援助的動作（例如用手迫檢力器）比落在腱上的

打早·二二秒至·六秒，制止的作用開始發現；若早·六六秒至·九秒，制止的效力達到最高點。相隔的時間若再大些，制止的作用不很顯著。從一·七秒至二·五秒援助的刺激沒有效力。

〔反射弧中的潛隱時期〕 反射弧傳過一個衝動去以後，在個短時間裏發現靜止或不感刺激的狀態。加於求心神經末梢的刺激不再激動肌肉。這就所謂反射的潛隱時期。這個時期 (latent reflex time) 像是永不能比一秒或一秒左右再久。有時短促得很；在膝跳中， $10\sigma$  ( $\sigma = .001$  秒)；在反射的眼皮閉闔中， $45\sigma$ 。

〔通論〕 以上隨意筋系統之遠心運動的裁判算講完了。反射的動作說得詳細一點，爲的是要知道些以後可在本能和習慣中所見的現象上放些光明的原素。從本書數個地方我們對於這些生理的原素很得點明瞭的見解，如(1)胞體有的，和軸索或者有的疲勞；(2)肌肉中簡單的和久延的收縮的性質（潛隱時期，短縮的和弛緩的位相，與刺激的綜合）；(3)工作的性質，疲勞和肌肉中的疲勞產物，與(4)協合的及敵對的反射動作的性質。如果篇幅充足，我們將見講講反射的複合，反射的應和，及所謂反射動作的定律是很有用的。這些條目在生理學中其最後的解釋有

許多尙是待決的問題，不過無論他們用神經的作用最後的解釋怎樣，而機體的行爲裏這些現象多數實在是發現的。從這個研究得出的質料不能一概把微細的節目去應用。人類日日的動作太複雜了。我們見他飛跑去趕火車，給他送報的錢，流利的談話，接待他的家人，遊戲，繪畫，建造和運轉機械上的作品。觀察這些動作的時候，即使我們不能時時指出那是一個援助的現象，制止的現象，或一簇半疲勞的筋肉的動作，而在我們剛才講的各種原素上去得些精透的見識，對於我們的幫助也實在不小。

## (二)平滑筋的性質及作用

不隨意肌肉所在的地方，最主要的是營養管及別的臟器。營養管最明顯的部分是口，咽頭，食道，胃，小腸及大腸。食道的下部，胃的全部，小腸及大腸，大都是不隨意筋的組織。以上這些器官其構造上都有(1)一層表皮細胞的內膜，護以纖維質的膜及一薄層平滑筋，(2)一個筋肉質的被膜，這個膜共有兩層平滑筋：縱筋與輪筋；這個筋肉層能推送營養管裏的食物，及(3)一個纖維質的外被（還有幾層補助的被膜沒有說）。全身的靜脈管，動脈管，氣管枝，生殖器及泌尿器差不多完

全是平滑筋，而皮膚裏邊也有幾分是平滑筋（例如，附於毛髮及汗腺輸出管的肌肉）。平滑筋與有紋筋構造上顯有不同。平滑筋爲紡錘狀細胞（spindle-shaped cells）所合成（第五十一圖），

每個細胞裏有一個細胞核。通常各細胞互相連接合成薄膜，如腸的肌肉。第五十二圖表示細胞核詳細的部分。

〔平滑筋的神經〕 通常平滑筋在交感神經管理之下，那就是說，平滑筋受節後神經細胞的支配（第五八頁）。講到後邊就知道他們也可以受無管腺的分泌物及別的化學物質的刺激而發生動作。因此平滑筋受二重的裁制：神經的裁制及分泌物的裁制。節後神經細胞的末梢和第四十六圖所列的相似，而求心的神經末梢與交感神經末梢尚沒有確切的分別。有時候這些末梢至爲複雜。須要注意，腦脊髓的遠心神經細胞，有些顯然分布到平滑筋的臟器裏邊。通常學者都以爲中樞神經系的節前神經細胞永遠不能夠直接分布到平滑筋及腺的內部（副腎腺大概是個例外）。節前神經



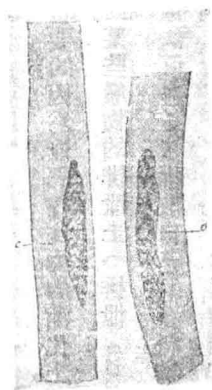
第五十一圖 平滑筋細胞排成一個薄膜的狀態（採用 Piersol's Anatomy）。

細胞終止於各神經叢中（交感神經節）節後神經細胞體的周圍。從神經叢裏出去，就是節後神經細胞，去支配膀胱，生殖器及腸的收縮擴張。

〔平滑筋的作用的重要〕 稍一觀察就知道機體養活的作用是平滑筋所管轄的。平滑筋的完好及其順利的工作是機體全部各種功能繼續進行所必需的條件。第一冊八七頁上業已注意到這些要素。

〔平滑筋的收縮〕 從廣義說來，隨意筋收縮的現象，像以前所講的，平滑筋都有。二者最重要的差別，就是平滑筋的變化較遲鈍些。平滑筋的收縮，潛隱的時期較長，有時比隨意

筋的潛隱時期長至一百倍至五百倍。短縮及弛緩的位相都延長了，綜合的效果，及久延的收縮也能發現。某種筋肉節調發現以後，其維持的時期比隨意筋為長。腸筋受了微細的刺激，其節調現象速的加增，尤其是由化學的刺激所引起的，並且祇發出少量的熱就能維持那種節調，抵抗別的阻



第五十二圖 平滑筋細胞的細胞核詳細的部分（採用 Piersol's Anatomy）。

力。在適當的情境之下，刺激平滑筋，他發生有節拍的活動。這種現象在餓時胃壁的收縮，輸尿管及膀胱的活動中都可見着。

### (二) 腺及他們的作用

隨意筋及平滑筋以外還有一羣發動器，或表現器官 (expressive organs) —— 就是腺 (glands)。這些器官在動物的生存上是根本重要的，因為他們在食物的消化上，新陳代謝和生長的控制與調理上 (分泌 secretion) 和在體內某些廢物的排泄上 (排泄 excretion) 都有極主要的任務。體內每個細胞必須從血液或淋巴液 (lymph) 攝取自己的養料，排除自己的廢物，在複雜的動物體內又有些細胞在腺裏聚在一起，或分泌某種物質以爲他種器官之用，或從體內液體裏邊把廢物排出體外。又有許多細胞羣，散漫於體內，不成腺的組織，而對於全身也有那些功用；我們不去細講他們，現在所講的祇是最重要而且最大的腺體組織。我們可以把腺分作兩種：(一) 有管腺 (duct-glands)，有很明顯的出口或輸出管，經過這種管把他們的產物輸出腺外，及(二) 無管腺 (ductless-glands)，沒有輸出管。他們的分泌物直接吸入血液裏邊，由血液分布到其他

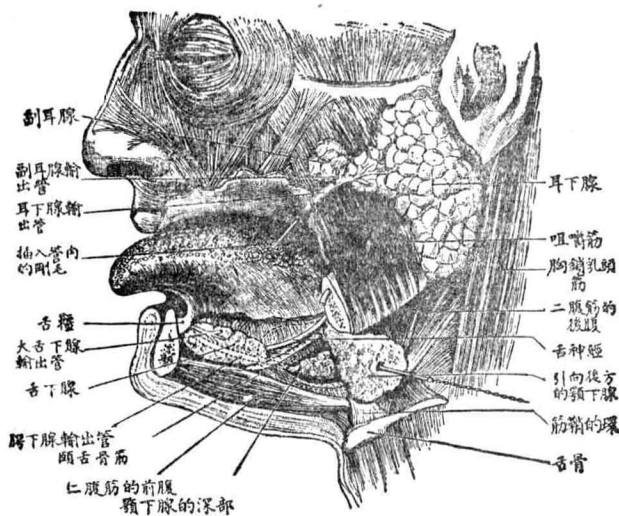


身體的組織。

(1) 有管腺 (外分泌物 external secretion)

學者研究有管腺比無管腺早些，他們以為有管腺的作用知道的已很清楚。近來的研究在這些腺的作用上大放光明，又得些新的觀點。現在都知道他們的活動是很複雜的。關於有管腺的作用問題很多，我們所能講的祇是現時對於客觀的心理學最有趣味的部分。巴夫勞甫和他的學生們在俄國研究動物的有管腺，在美國拉西萊研究人類的有管腺（第一冊四〇——四一頁）得出的結果證明有些有管腺可以着習慣的勢力把他們的動作大加改變。

〔唾腺〕 現在所知道的，最主要的腺表現這種影響的（制約的反射）就是胃腺及口腔裏邊的三對腺——耳下腺 (parotid gland)，舌下腺 (sublingual gland) 及顎下腺 (submaxillary gland)。第五十三圖裏有這三種腺。他們都能製造一種液體，分泌出來，叫作唾液，由輸出管流到口腔裏邊。食物入口第一次所接觸的消化液 (digestive fluid) 就是唾液。合成這些腺的是數種分泌的細胞（表皮細胞）。腺裏除分泌的細胞以外，還有血管，結締組織，平滑筋組織及神經末梢。腺



第五十三圖 唾腺。(Morris' Human Anatomy. P.

Blakiston's Son & Co.)

的神經很為繁複。實在終止於腺裏的運動神經細胞是節後神經細胞，其節前神經纖維並屬於那兩種自動神經系（頸腰自動系及腦薦自動系）。此外又有被髓狀鞘的求心神經末梢（腦脊髓的）。通常食物接觸口的內膜就把這些腺的動作成反射的（普通的反射）激將起來。唾腺除消化的功用以外，又好像有某種的保護作用。小塊的砂石不能引起腺的分泌，若把砂石研成粉末就有豐富的液體分泌出來，使這些不消化的東西易於唾出口外。戟發性猛烈的物質，酸類，鹽

類等，能引出多量的唾液以減小他們的戟發作用。第一冊四四頁上已經說過唾腺制約的反射可以由鼻，眼，耳等激引起來。這足以證明有些固定的反射弧裁制腺的動作。若切斷腦神經的節前纖維（舌神經或鼓室絃 *chorda tympani*），以電流刺激切斷的面，這個道理更見得清楚。先過個潛隱的時期，結果發出多量的，稀薄透明的分泌物，同時有多量的血液流入腺內。若激動屬於交感神經（胸腰自動神經系）的節後纖維也能使唾液分泌。不過分泌的量比較小些，其分泌物是濃厚污濁的，並雜有些固體。同時腺的色澤變成蒼白，表明血管已發生收縮作用。分泌的動作並不是由於腺中血液的壓迫，因為去掉腺的血管，刺激他的神經，還能分泌液體。生理學家把能夠引出多量稀薄透明的分泌物及血液湧注的第一組纖維叫作分泌的神經纖維，把那一組能使分泌物作成有機成分的叫作營養的神經纖維，因為他能影響細胞的新陳代謝。（註三）

〔胃腺〕 食物經唾液的濕潤，咽下去，再着胃腺製作一次。胃的黏膜有分泌的表皮細胞，團湊起來成爲許多小腺，分布於黏膜的各部。若察看黏膜，肉眼也能看見許多小窪，所謂胃坑（*Gastric pits*），那就是這些腺的吐口幽門部（*pyloric end*；與小腸接合處）的腺與基部（*fundic end*；

與食道接近處)的腺,其構造各不相同,繁瑣的節目現在不用去講。基部的腺有兩種分泌細胞:中央的或消化的細胞 (peptic cells) 及邊緣的或腔壁的細胞 (parietal cells)。幽門部的腺祇有消化的細胞。幽門部及基部的消化細胞分泌兩種助消化的醱酵素 (enzymes): 胃液素 (pepsin) 及結凝素 (rennin); 腔壁細胞分泌鹽酸。直到近來,胃腺的神經還不明瞭。現在知道他們的動作是反射弧所管轄的,和唾腺一樣。胃腺裏邊有特別的分泌神經。若作一個身外通胃管 (gastric fistula), 同時於食道自胃至頸之中途分爲二部,然後使食道在皮膚表面吐口,在這種狀態下邊,動物發生的現象足以證明這個道理。餓了動物以後食物又從新的食道吐口裏出來。所以食物永遠到不了胃裏。若使這樣一個動物咀嚼食物,把他咽下 (虛擬的飼養 sham feeding) 五分鐘至六分鐘以後就見胃液湧出。這很足以證明反射弧的存在。胃腺也表現制約的反射運動 (習慣的影響) 和唾腺所表現的相似。其分泌的纖維屬於迷走神經 (節前纖維)。上邊那個用於狗的實驗也曾用於人類,因為有些病症要行外科的手術必需用那種設施。這些制約的反射在消化上佔有重要的職務。

〔胰臟〕 食物出胃以後入於小腸。小腸最上端的十吋叫十二指腸 (*duodenum*)。在十二指腸裏邊食物再著胰臟 (*pancreas*) 的分泌物製作一番。胰腺的輸出管 (衛爾松氏管 *duct of Wirsung*) 其末端與輸膽管相會合，入於十二指腸。胰臟是個複合的管狀腺，與唾腺相似。其形很長，且不規則。長一二或一三吋，重六六至一〇二克。有一定的神經裁制他的動作，節後神經纖維從腹神經叢 (*coeliac plexus*) 直接來到腺裏。其節前神經纖維的來源不很明瞭。巴夫勞浦說機械的或電的刺激加於迷走神經或內臟神經 (*splanchnic nerve*) 可以使胰汁湧出。胰腺也可以有制約的反射，和以前講的各腺一樣，不過所有的證據還不確鑿。食物入胃以後胰腺好像就開始分泌，這一定因為有神經的衝動由腦脊髓系的求心神經傳達過去，再由迷走神經出來，到腹神經叢 (交感的)，從那裏經過節後神經細胞，最後至於胰腺。動液 (*hormone*) 的作用，雖然有爭論的餘地，大概能夠激動胰腺，使他分泌。斯塔陵 (*Starling*) 說引出胰汁的方法普通不由反射弧而由化學的作用；胃液的酸到了十二指腸的時候發出黏質 (*secretin*)。黏質吸入血液，帶至胰腺，刺激他，使他分泌 (動液的作用)。由神經的反射所得的分泌物與由黏質所得的分泌物據說是不同的。

前者是濃厚的，有乳光，富於醱酵素及蛋白質而鹼質 (alkalides) 不多；胰液素 (trypsin) 分泌得很旺。這種分泌遇阿脫賓 (atropin) 則停止動作；遇卑羅加賓 (pilocarpin) 則開始動作。化學作用引出的分泌物則是稀薄透明的，含有少量的醱酵素及多量的鹼質。胰液素分泌的不多。並不受阿脫賓的影響。胰汁所以有消化作用，因為他含有三種醱酵素：胰液素，酵精 (diastase) 及解油素 (lipase)。除胰汁由輸胰管注入小腸以外，在十二指腸部分還有別的分分泌物從許多小管狀腺分泌出來，這些小管狀腺就在小腸自己的黏膜裏邊。小腸這一部分是吸收消化的產物（炭化水素，脂肪，蛋白質）最暢盛的地方。

〔肝臟〕 食物爲胰汁所變化的時候同時又爲肝的分泌物所製作。已經說過，輸胰管和輸膽管二者的末端是會合爲一的。這個腺體實在是個龐大的器官，其重幾至一六〇〇克。肝臟很得生理學家的恭維。他好像是一個極複雜的化學品製作廠。至於製造膽汁 (bile)，儲於膽囊 (gall bladder)，注入十二指腸或者還是其次的功用。節後神經細胞終於肝內，此外大概也有屬於腦脊髓系的求心纖維。胃腸管 (gastro-intestinal tube) 裏僅有食物來到還不足使肝臟製出膽汁，

就是說食物到了胃裏並不發起神經衝動以激動肝細胞，使他們加增分泌物。滋養料必須先吸入血液，由門靜脈 (portal vein) 帶至肝內，激動他使他分泌膽汁。吃了蛋白質的食物，過三十分鐘，膽汁的分泌大見增加，四點鐘以後多至極度。吃了脂肪的食物也一樣激起膽汁的分泌。炭化水素 (carbohydrates) 引出的分泌物不多。血液增漲顯然能激動肝臟，分泌膽汁。若阻止血液流通，能遏制他的分泌。

從我們的觀點上看來，肝臟最有趣味的現象就是他能將糖 (sugar) 變為肝澱粉 (glycogen)，更存儲起來以備需用。肝澱粉的作用及其合成，到第一五〇頁上再講。

〔排泄器官的腎臟與皮膚〕 腎臟主要的功用就是澄清血液，提淨由同化作用所生的廢物。那麼，他的排泄作用與血液的成分一定有密切的關係。腎臟排出的尿是怎樣成功的，關於這個問題有兩種學說。(1) 有一個學說以為尿的構成由簡單的物理變化清濾作用 (filtration) 及瀰散作用 (diffusion) 因為腎臟中有些結構 (團織 glomeruli) 好像是宜於這種作用的器官。血液中的水經過那些器官濾出來，無機的鹽及尿的特別成分 (尿素 urea 等) 也和他同時濾出。

(2) 那一個學說以爲水及無機的鹽是由團繖清濾而得的，尿素及其連屬的物質則由於腎臟的迴旋細管中某種表皮細胞的作用排泄而出。生理學家主張那一個說的都有，不過多數似乎傾向於第二個。腎臟的神經纖維很多，但其反射的作用及連接的方法還沒有知道清楚。說尿的分泌受化學刺激的裁制（動液），有些證據。

尿的成分極爲複雜，從腎臟連續着分泌出來，由輸尿管（ureters）帶至膀胱，再時時由小便的作用，從膀胱經過尿道，排出體外。

皮膚的排泄腺有兩種，汗腺（sweat gland）及皮脂腺（sebaceous gland），前者在手掌及腳蹠特爲豐富（第六圖）。皮膚表面的全部所有汗腺的數約至二百萬。分泌的細胞深居於皮膚的下層組織。其輸出管是平滑筋細胞所合成。汗腺在皮膚表面的吐口成爲氣孔（pores）。114 點鐘排泄的汗，其平均量可以到二呎（liters）或三呎。學者已經證明汗腺裏邊有分泌的神經纖維（節後神經細胞）。

皮脂腺所在的地方是與毛髮連接的皮膚表面。他們分泌一種油質，半液體的物質。普通以爲



那種分泌物有膏潤毛髮的功用，防其太脆或太易濕透。皮脂腺又能潤澤皮膚以防由汗液蒸發而失去過量的溫度。生殖器裏也有與此相似的腺。

## (2) 無管腺 (內分泌物 internal secretion)

近幾年來無管腺在生理學裏逐漸成了個實驗研究的題目。所得的結果有許多在行爲的問題上大放光明。無管腺與客觀的心理學關係最切的地方就是情緒的行爲那一部分。

情緒的研究在心理學裏常沒有進步，主要的原因就是心理學家沒有方法去觀察情緒這種東西。我們由觀察知道人類並不是按照一成不變的方法去作，不是祇因中樞神經系組成的反射通路發生作用，他才動作起來。人類作日常生活的事務多少由於俗話所謂「起勁」(pep)。科學家所謂「驅率」(drive)。「驅率」這個名詞不很適用，因為按字面講來，好像有某種東西從外界加到機體上邊；「起勁」這個名詞是特屬於機體自身的。佛洛依德派的學者 (Freudians) 用「情慾」(libido) 這個名詞也和這個意思相仿，不過常含有性慾的意味。在心病學裏無論這個名詞怎樣適用，而用在心理學裏還是不很相宜。觀察所得的似乎集中於下列幾點：(1) 有時候人

類工作比別的時候其活動力較大(第一一九—二〇頁)。(2)有時候人類工作其持續性遠過尋常。(3)人類有時候好像不能完成其日常的工作，施展其穩定的習慣；這些現象我們叫作「興奮」、「急進」或「沮喪」。這些名詞並不是各種情緒狀態的特徵。所以注意他們的原故，祇要表明有機的節調時時的變易；個人在情緒節調中，表現增進或衰減。研究無管腺可以幫助我們明白這些原素。到下一章裏再詳講情緒的反應。

[內洩腺或無管腺] 內洩腺(endocrine glands)與才講的有管腺不同的地方就在他們沒有輸出管。所製作的物質直接吸入血管，帶到別的器官上去。無管腺分泌的活潑(active)物質學者把他叫作動液(hormones)，按字源說來，就是「我激起」的意思。不過有些動液反能禁止動作，所以有些學者要改用別的名詞。最先用動液這個名詞的是斯塔陵，起初的意義是指從體內一部分的細胞產出來由血液帶到更遠的部分的物質。照這個用法說來，有許多種動液不是無管腺所分泌的，如水，尿素，葡萄糖(glucose)及無機的鹽。頂好取消「動液」這個名詞而採用夏佛爾(Schafer)所用的新名詞，自動質(autocoid substance or autocoid)。自動質是一種特別的

有機物質，由一個器官的細胞所作成，注入循環的液體，在別的器官上發生效力，和藥品所發生的相似（內洩腺的分泌物其作用顯然與藥品相似）。自動質有兩種：興奮的自動質（excitatory autocooids）與有約束作用或引起制止的自動質——制止的自動質（inhibitory autocooids）。前者可以包在動液的定義裏邊；後者夏佛爾用一個新名詞表明他，止液（chalone）。自動質的作用其性質若何，還沒有確切知道。我們知道這種活潑的物質經長時間的煎沸，不受傷損。自動質普通沒有經過隔離的研究。不過也有一種已經隔離過，現結晶的形體——就是副腎素（adrenin）。此外還有兩三種也或者已經作過隔離的研究，例如甲狀腺素（thyroxin）。我們知道他們的效力能及於交感神經中樞，對於平滑筋及其他腺的分泌也有直接的效力。

〔主要的內洩腺〕 我們可以把內洩腺分爲三部：（1）甲狀器（thyroid apparatus），共有兩個甲狀腺及四個小的側腺（parathyroids），每邊兩個。（2）上腎器（suprarenal apparatus），及（3）黏液器（pituitary apparatus）。此外還有幾個腺，也分泌自動質，如松子腺，生殖腺，脾腺及營養管的黏膜。

〔甲狀腺〕 在第五十四圖裏可以見着甲狀腺的一面。合成甲狀腺的是兩個甲狀腺葉，位於喉頭及氣管的兩側，及一個連結的葉（圖中沒有），此外每邊又有一個上側腺（superior parathyroid）及一個下側腺（inferior parathyroid）。上側腺與甲狀腺最爲接近，有時候包在甲狀腺裏邊。下側腺的位置或接近（前面）甲狀腺或距離稍遠。有時候又有不多的幾個副甲狀腺（accessory thyroids）。甲狀腺是許多小胞囊合成的器官；每個胞囊包有表皮細胞。胞囊裏邊通常滿裝一種黏着性的液體，叫作「膠質液」（colloid）。血管極多，全身多血管的器官中甲狀腺也居其一。交感神經（頸腰自動系的）及迷走神經（節前纖維）都分布到甲狀腺上。神經分布於血管上，又直接分布於分泌的細胞（表皮細胞）中。膠質液溶於酒精、水及伊達酒。這種液體中一定含着活潑的質素，又大概可以作個儲藏所，機體時時向裏邊取其所需。人類甲狀腺的膠質液常含有碘素。

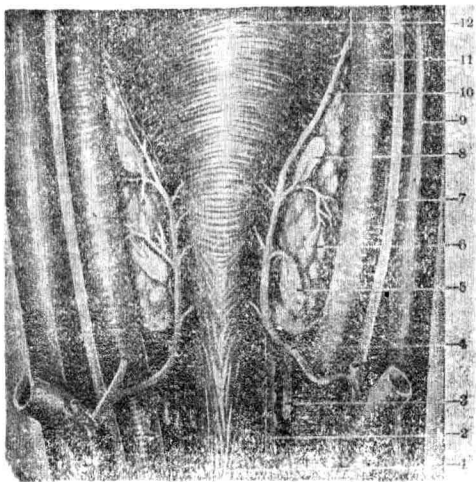
側腺形體很小，長約六耗，寬三耗至四耗。每個側腺是一團表皮細胞狀的細胞。表皮細胞成組排列着，許多毛細管從他們中間穿過或圍繞着他們。這些腺含有平滑的筋肉纖維。也有小胞囊裝

着膠狀的物質。神經與甲狀腺同，細胞與血管並有神經分布。

〔去掉側腺的效果〕 去掉

四個小側腺，通常動物於數日內或多至數禮拜內即死。起初一兩天所現的病徵是消化不良，反射奮興，既而發現拘攣狀的收縮，最後成爲猛烈的抽搐。體溫可升高二三度。同時並起的有急喘，有時候嘔吐或下痢。這些病徵有時叫作強直痙攣(tetany)：側腺消失

的強直痙攣(tetania parathyreopriva) 慎勿與通常的久延收縮相混，第一一五頁。) 所以學者以爲側腺能製造一種有禁制作用的自動質，防止神經細胞過度的奮力或放射。除這些神經上的



第五十四圖 1, 食道; 2, 氣管; 3, 下喉頭神經; 4, 下甲狀腺動脈; 5, 下側腺; 6, 甲狀腺(側葉); 7, 迷走神經; 8, 上側腺; 12, 咽頭。(Morris's Human Anatomy. P. Blakiston's Son & Co.)

效果以外，對於新陳代謝上又有範圍廣博的影響；有些動物失掉側腺，在某時間裏還能繼續生存，我們若觀察他們身上的變化，就足以證明這個道理。在幼稚的動物，其牙齒的石灰質不能如期發育，其骨骼比作對證的動物 (controls) 按係指除保存側腺外一切和那個小動物相同的動物) 的骨骼較小些。因此很可以相信側腺又產出第二種自動質，能夠影響鈣的代謝作用。

去掉側腺的壞效果，若注射側腺的分泌物，可以救正幾分。注射黏液腺的分泌物，據說也能使機體繼續生存。不過還沒有良好方法使動物於長時間裏繼續生活。若去掉甲狀腺而保存側腺，其相反的結果，也實在是有的。

〔甲狀腺的去掉〕 若去掉甲狀腺至少必使兩個側腺完全存留。去掉甲狀腺或甲狀腺自然的萎縮所生的結果在幼稚的動物中見得最清。其病徵如下：全身的生長，尤其是骨骼的生長，受了阻止；生殖器的發育延緩；皮層腫脹，皮膚乾燥，毛髮稀少；在少年的人類，則面色蒼白，臉皮虛脹，腹部臃腫，顱門 (fontanelles) 開張；常兼聾啞；大腦皮質部的細胞，其發育也受阻止；這就是「屈列陳」病 (cretinism) 的徵象。成人若有甲狀腺萎縮症 (黏液水腫 myxoedema) 也現相似的病徵。皮

層厚腫，皮膚乾燥，毛髮失落，體溫低降及感覺力減弱；行爲的階級降低；代謝的機能弱；體內生多量的脂肪；生殖的作用變弱；糖分的容耐量增加。割去甲狀腺瘤（*goitrous tumors*）這種瘤能破壞分泌的細胞（以後也可發生黏液水腫。這叫作術後的黏液水腫（*post-operative myxœdema*：甲狀腺腫性惡液症 *cachexia strumipriya*）。行過手術以後，數日，數月，就是數年都可以發現這種病症。除非把側腺和甲狀腺一同去掉，強直痙攣的病症是不發現的。

以上各種病徵，或因為腺的萎縮，或因為腺的割掉，若由皮下或口內注入甲狀腺的分泌物都能夠使病徵消失，或使他們和緩，這是很有趣的現象。有這種病症的人，常食甲狀腺的分泌物可以回復健康或保持原狀。撤去那種食品，病徵又重行發作。所以這些結果都是因為缺乏一種對於代謝作用有大影響的自動質。

〔甲狀腺分泌物過量的效果〕 甲狀腺自動質超過常量所生的效果，可由注射或咽下甲狀腺的分泌物試驗出來。靜脈管注射法不見什麼速效。若由口咽下則現血壓的低弱，脈搏的加速且不規則，神經的奮興，皮膚的紅漲，汗量加多，淡素的代謝作用增進。若繼續服用經過很長的時間，則

身體的脂肪減少，可以發現糖尿症 (glycosuria)。最甚的時候可以發現瞳孔的擴張，過大的興奮，神經的萎頓及手足的震顫。總而言之，和突眼性喉腫 (exophthalmic goitre) 的病徵一樣，有這種突眼性喉腫時，腺體脹大起來（他的組織沒有破壞），甲狀腺自動質的分泌超過常量。

女人患突眼性喉腫的比男人多；女人到春情發動期及懷孕的時期腺體變大，突眼性喉腫與腺體增大許是有關係的。

甲狀腺的自動質沒有確切的作過隔離的研究。（註四）注入碘化物似乎能增加他的產出。這種自動質好像能夠直接增加神經細胞的興奮力。甲狀腺所分泌的自動質或者不祇一種，因為他又禁止他種器官，如黏液腺的活動。假若這話不錯，輸入血液中的自動質至少有兩種——一種有制止的性質，能影響某幾種器官；那一種有激動的性質，影響某幾種別的器官。

甲狀腺對於生殖器影響很大。失掉甲狀腺的少年，其生殖器發育不完全，並且發育很遲緩，通常就成性慾穉畸 (sexual infantilism)。甲狀腺又有些力量及於肝臟，脾臟及副腎，直接刺激副腎，使他分泌多量的副腎素注入血液裏邊。以前說過甲狀腺液能遏止黏液腺的生長。去掉甲狀腺，



黏液體的形體變大，分泌增加。

〔副腎器〕 上腎囊 (suprarenal capsules) 或副腎 (adrenals) 的分泌物對於許多的身體組織有極深的影響。副腎早已爲學者注意，因爲他和愛迭生氏病 (Addison's disease) 有連帶的關係。

副腎緊附於腎臟上邊，共分兩部：(1) 皮質部 (cortex) 及 (2) 髓質部 (medulla)。在人類，這兩部的組織上是連合的，有些動物二者完全分離 (魚類)。

(1) 副腎的皮質部爲表皮細胞狀的細胞所合成，排成縱列。有許多脂肪細粒 (lipoid granules)，呈淺黃色。(2) 髓質部的細胞其形狀及構造與皮質部的不同。髓質部是一個堅實的細胞團，有許多的毛細管及靜脈狀空場 (venous spaces)，與肝臟的組織有些相似。細胞的原形質含有許多細粒，當副腎浸入含有酪酸鹽的溶液裏，原形質使副腎呈黃褐色。此外又常有些副腺，其構造與髓質部同 (親絡腺 paraganglia or chromaffine)。

副腎的神經及血管都很豐富。副腎中血管的數比體內別的器官 (除去黏液腺) 都多。神經

也是很多的。到副腎的神經束不下三十三個〔從腹神經叢，橫隔膜神經叢 (phrenic plexus) 及腎神經叢 (renal plexus)，與內臟神經來的節後神經細胞〕。神經入於副腎皮質部，分布於血管及分泌的細胞裏邊，大多數入於副腎的髓質部。

皮質部的功用現在不很知道。髓質部所製作的東西，他或者也能製作一部分。有些學者說生殖器的發育與副腎皮質部有密切的關係。

〔副腎髓質部的作用〕 兩個副腎腺若都失去，動物隨之而死。起初動物的動作稍有錯亂的現象，數日以後舉止活潑起來，開始表現筋肉的虛弱及運動不協合的狀態。體溫低降，虛弱至於極端，脈搏微弱，血壓低減。因為去掉副腎常能致死，所以對於人類，就是有病的也沒有作過實驗的觀察。愛迭生氏病好像因為副腎腺組織的變壞（通常是結核性的）。這種病的特徵就是憔悴，疲憊，虛弱及隨意筋，脈管筋，內臟筋節調的消失。心臟的動作變得微弱；食慾喪失，消化管發生障礙，極端消瘦。皮膚成青銅色，這是最顯著的特徵。患這種病的人難免於死，不過也可以遷延數年之久。

現在沒有善法治療愛迭生氏病；在動物界裏，割去副腎以後注入副腎的分泌物也不能免動

物於死。沒有東西能夠代替副腎的內分泌物。也沒有方法使接植的副腎生長起來。

〔注入副腎腺提出物的效果〕 最顯著的效果是血壓增高，這因為周緣的動脈管發生收縮的原故。心腦的動作也變得遲緩。副腎素對於不隨意筋中的交感神經末梢似乎有直接的影響，尤其能使周緣的靜脈管發生節調的收縮，使靠近心臟的上靜脈穴 (superior vena cava) 發生有節拍的收縮。其他不隨意筋組織，若有交感神經分布其間，也受他的影響：脾臟，陰道，子宮，陰莖的牽引筋及輸精管起收縮的動作；大小腸，胃，食道及膽囊則起制止的現象，多量的唾液分泌出來。隨意筋的興奮性加高。這種自動質能延緩筋肉疲勞的發現，能幫助筋肉回復常態（第一五二頁）。於此我們知道這種自動質對於不隨意筋的組織有直接的影響，他能補助神經（自動的交感神經）的裁制作用，也或有調節神經的功能。交感神經所收縮的筋肉，副腎素也能收縮他；交感神經所制止的筋肉，副腎素也能制止他。黏液體後部中的自動質，他的作用，不管交感神經所起的是什麼作用，一律使（刺激）平滑筋發生收縮的運動。

〔副腎器與他種腺的關係〕 生殖器與副腎腺有密切的關係。懷孕的時期副腎腺的全部，尤

其是皮質部，膨脹起來。副腎素能加增膽汁的分泌量。髓質部的自動質能把血液中的肝澱粉很快的變成糖（第一五〇頁）。（註五）去掉副腎腺影響到睪腺的動作，使睪液向外湧出。若注入副腎素，能停止他的湧注。

〔黏液器〕 近幾年來，黏液體 (*pituitary body*: 大腦黏液體 *hypophysics cerebri*) 才經過圓滿的研究。他是一個小的器官，重量不及半克。位於腦的底部，恰在視神經交叉之後。由一個空莖，叫作漏斗 (*infundibulum*)，與第三腦室的底相通。腦的前面可以看見這個器官的全部（第二〇頁）。共分前後兩部。前部富有血管比副腎的血管還多。這兩葉胚胎的歷史各不相同。肥大的前葉由口頰外胚層 (*buccal ectoderm*) 的凹入所合成。他實在是個腺的結構。後葉有一部分其來源與此相同（居間部 *pars intermedia*）。後葉的那一部（神經部 *pars nervosa*）實在是第三腦室的突出物。

〔黏液體的作用〕 把後葉的分泌物注入血液，則心跳加速，血壓增高，不過他的效力不像副腎液那樣明顯。這種分泌物好像能夠刺激全身的不隨意筋；直接使腸，膀胱及子宮起收縮的動作。

在第一〇七頁上我們說過副腎液可以使肌肉收縮，也可以使他弛緩，全看肌肉纖維的交感神經起的是那一種作用。後葉則不然，他的分泌物一概引起收縮的運動。他能激動別的腺體，如腎臟，乳房腺 (mammary glands)，又顯然能加速肝臟中糖分的轉化。前葉的分泌物初次注入體內，不發現明顯的效果。去掉黏液腺的全部，動物於數日內即死。其病象是體溫降低，脚步錯亂，羸瘦甚速，及下痢。祇去掉前葉就有這種現象。祇去掉後葉不一定致死。動物所現的病象是糖分的容耐量增大；脂肪增加。這個手術若行於幼稚的動物，能阻止他生殖器的發育。由病院的觀察證明黏液腺分泌過多，最顯著的結果，就是形體奇大 (gigantism)。骨骼的生長大了許多。成人失去黏液腺，其面骨及四肢脹大起來（頭肢慢腫 acromegaly）。若因病而分泌量減少，其結果是脂肪過多，及性慾穉畸。學者以為形體奇大是因為前葉分泌的過量；脂肪變厚及性慾穉畸則因為後葉分泌的不足。前葉好像發出一種自動質，能鼓動骨骼及結締組織使之生長，對於代謝作用也有很大的影響。後葉則發出一種或數種的自動質刺激平滑筋；使別的腺體起分泌作用；加速肝澱粉變糖的轉化；對於生殖器又有調節的作用。

〔其他分泌自動質的腺：松子腺〕 這個小器官是腦的一部。其位置在腦莖的後部，四疊體的前邊（第三十二圖14）。男子至春情發動期，他就長成一個腺的組織。以後漸至消失，裏邊滿裝石灰質的小粒，就叫腦砂（brain sand）。兒童時代這個腺的作用若受了阻礙，結果生殖器有急速的發展，身體的成熟太早，骨骼的生長加增。所以這個腺大概分泌一種制止的自動質。

〔生殖腺〕 近來的研究證明生殖腺在血管裏邊注入一種內分泌物，能藉以裁制所謂副的性別特質（secondary sex characteristics）。這些分泌物自然不是腺體所發的。其自動質好像從萊迪格氏細胞（cells of Leydig）分泌而出，這種細胞位於小精管（seminal tubule）的外邊。若把動物的睪丸完全割去，性慾的刺激不足以感動他，其副的性別特質就不發展。若將睪丸從原來的位置移植於別的地方，則動物仍照常發育，也能表現普通的副的性別特質。查驗移植的腺體，則見裏邊沒有生殖的原素，而萊迪格氏細胞的數目較前增加。這種試驗極為繁複，就是所得的結果也不能在這裏作個簡單的敘述。一切試驗的結果似乎證明卵巢及睪丸的自動質有一種特殊的勢力，能指導性別的特質的發展。說這些自動質有個重要的職務裁制別的腺體，也有些證據。

〔胰臟〕 去掉胰臟不至使動物立死。經過這種手術，尿中發現糖，就是食物中沒有炭化水素，這種東西也是要發現的。形容憔悴，肌肉軟弱。因為失掉胰臟而發現的糖尿病，有方法把他制止，就是把胰臟的一部接植於腹腔任何處所，就在皮下也行。胰臟有一種內分泌物，由某種方法制止肝澱粉的轉化（由肝澱粉變為糖）。（註六）〔這種自動質大概是從所謂蘭格漢氏島（Islands of Langerhans）分泌出來，這種小島散在胰臟的內部。〕

〔腺與肌肉研究的結論〕 這一章和上一章一樣，我們所講的是機體的各部分與他們的作。不過各部分單獨發生作用的時候極少，這是必須留意的。某種刺激如果力量很大足以達到中樞神經系的運動方面，結果所發現的不祇是偏狹的反射及其相連的動作（節段的反應），而是波及機體全部的變化。一個極簡單的活動，如早晨穿衣服，結鞋帶，都包有一組很複雜的運動及腺的適應，如肌肉屈伸之間動作適當的關係；自動的活動中的變化，如瞳孔的調節，呼吸及循環的變更。由腺的研究使我們知道，如果腺不加入活動，肌肉的活動不能繼續很久；汗液開始製造，糖分放出以爲肌肉的養料，副腎素注入血液不但能緩和疲勞產物的發生，且能使自動神經增加血液流

到動作的肌肉上邊。甲狀腺分泌液體，不祇是感動別的腺體，增加或制止他們的分泌，就是全身的細胞也或者都受他的影響。吃最簡單的食物，又激起另外一組波及全身的變化；從食物入口開始，繼續到消化的產物吸收淨盡，貯存待用，及廢物排出體外爲止。

最近這三章裏搜集的材料要注重生理學及心理學的區別。生理學研究部分的動作，像我們以上所講的；心理學研究機體全部的適應。以上講生理學的東西，好使我們明白所謂機體全部是個什麼意思。以後所研究的差不多完全是需要全身通力合作的活動。

(註一) 漢締(Hunt)說交感神經也到肌肉的原形質中。凱慕夫與懷惕(White)也承認這個極可懷疑的說法，並且把交感神經系的重要抬得分外的高。

(註二) 戟發性(irritability)的意義，就是一種組織無論在什麼時候，無論用什麼方法，受了刺激，他就表現他自己特有的活動形式；例如肌肉細胞，無論受什麼刺激，都起收縮，腺的細胞受了刺激，就要分泌。

(註三) 消化液的唾液，他的功用大都是改變澱粉(starch)。唾液裏含着一種活潑的醱酵素(enzyme)，叫作唾液素(ptyalin)。唾液素製成沸騰過的澱粉，把他化爲糖(sugar)及糊精(dextrin)。消化作用以外，又能滑潤食物，使他易於下咽，糖蛋質(mucin)按是口腔黏膜所分泌的，有滑潤的功用。



(註四) 蒲律麥 (Pummer) 說甲狀腺的分泌物能決定體內各細胞感受內部或外部的刺激時所發現的活動量。坎達爾 (Kendall) 說他已經把這種化合物作了隔離的研究，其最終的成分是 C, 22.74; H, 1.72; O, 8.21; N, 2.38; I, 65.10。他把這種活潑的成分叫作「甲狀腺素」(thyroxin) 三分之一毫 (m. g.) 甲狀腺素能把體重一百五十磅的人新陳代謝的率增加增百分之一。這種體重的人，其代謝作用的率若比普通低百分之三十 (分泌不足的甲狀腺 hypoaactive thyroid)，注入十麩甲狀腺素，可以使他升到普通的代謝率，所以注入甲狀腺素能把代謝率的升高，使他與生命所需的相適合。代謝率升高，書中所說的那些基本變化就要發現，如脈搏加速，血壓增大，增益體內的糖分。脂肪與蛋白質的消耗量加多。二養化炭的排泄，酸素的消耗，淡素的排泄都要增加。注入甲狀腺素能使組織活動力不及的平復如常，就是能消失黏液水腫。若因注入甲狀腺素代謝率升得太高的時候，結果發現一種狀態，和患甲狀腺分泌過量 (hyperthyroidism) 的病徵相似。

(註五) 肝澱粉是體內需用甚多的炭化水素暫時的貯藏所。學者設想在消化的時間，炭化水素的食物成爲一種葡萄糖 (dextrose) 及乳糖 (galactose) 吸入血液中 (門靜脈統系)。假如這些物質一直通過肝臟不經變化，則必有過量的糖由腎臟排泄而出，所以學者假定這種多含糖的血液，通過肝臟的時候，其過量的糖爲肝細胞所攝取。去其水分變爲肝澱粉，就儲存在那個地方。受了神經或副腺素的刺激，肝澱粉又變爲葡萄糖，由血液帶到需要他的地方。把貯存的肝澱粉變爲糖，這就叫作肝澱粉的轉化 (glycogenolysis)。所以我們在肝臟裏存着很多的食品，這些食品極易轉變，以充急用。需用大的筋肉活動之強烈的情緒激動中，其運用肝澱粉的方法以後再講。

(註六) 我們討論內洩腺沒有講到胸腺(thymus)。這個腺體祇在早年發現，年歲既長，遂行消失。至於他的作用，我們不很知道。

## 第六章 反應中遺傳的樣式情緒

〔引說〕 最近這三章把感覺運動的適應裏邊的細目已經講了。其次，我們要把人類看作一個反應的機體去行研究，更把幾個屬於遺傳的反應提出來講說一下。人類的動作可以分作兩種：反應中「遺傳的」樣式 (hereditary modes: 情緒的與本能的) 及反應中「後天的」樣式 (acquired modes: 習慣的)。這兩個廣泛的分部還可以細分。不過無論從常識的觀點上或實驗研究的觀點上看來，活動中遺傳的樣式與後天的樣式很早就互相侵越。情緒的反應與原來引起他們的刺激可以完全分離 (情緒的遷移，第一三八頁)；兒童表現的積極的本能反應不久就為成人組成的習慣所遮蔽。動活的互相隱蔽，或互相交錯，就是一般的組織的過程的一部。所以遺傳的反應，及後天的反應其間的分別不能當作絕對的。幸而心理學通常用不着在二者之間作個嚴格的區分。實驗室裏的研究，有時候必需詳細考察遺傳的反應。在這些時候，若注重二者的區分，則問題可變得簡單一點。這種辦法在科學裏一定也算合法的。生物學的問題能用別種研究法的很少。如果要完

成這種研究，發生的研究法 (genetic method) 是必需採用的。自從嬰孩下生就開始研究（若能對於母子都無損害，我們在他下生以前就要開始研究），一步一步的考察他的發育，注意反應中遺傳樣式初次的發現，遺傳反應的進行，及其對於嬰孩人格的形成上發生的影響；與反應中後天的樣式初次的發現，學習的程序在妊娠中一定早已開始（也不能設想制約的反射沒有從那時開始），有幾種動作的遺傳樣式（特種的反射）在妊娠中恐怕已經完全成就。不過這種說法現在還是純粹推想的。

〔什麼是情緒？〕 在情緒 (emotion) 的心理學中不能作嚴格的定義，但可以作些定則 (formulations) 這些定則有時能幫助我們類聚研究的事實。有一個定則對於反應中情緒的一部分很爲適用，可以敘述如下：一種情緒就是一種遺傳的『模式反應』 (Pattern-reaction)，包有全身機制深重的變化，就中最特著的是內臟及腺的變化。（註一）所謂『模式』的意義就是反應中的各部分，其發現無甚變易，有些規則，並且每次遇見刺激其發現的次序常是一樣。這個定則若要適合事實，則機體所在的情況一定須能使刺激發生他的效力。暴風雨的夜間，燭光慘淡，孩子獨自在

屋裏，鴟梟若叫出悲哀的聲音，他可以表現恐懼的反應。假若父母在旁，燈光明亮，那個刺激，就可以引不起反應來。「刺激」這個名詞用在這裏是廣義的，所指的不僅是那個激動的物體，一般的情境也包含在內（第一冊一二——一四頁）。上邊那句話也含着這個意思，機體的情態，在那個時候一定要能夠感受這種刺激（能夠被刺激）。這個條件極爲重要。譬如一個少年未結婚的時期對於所見的女人感覺或者極爲銳敏；在這種情形之下，可以表現顯著的興奮及過度的反動。及至很滿意的結了婚，大多數對於那種刺激的感覺，就不像原先那樣銳敏了。以上這個定則看來像是迂迴——像是說，一個刺激祇當你得着模式反應的時候，才成爲情緒的刺激；不過差不多真是這個樣子在動物的生活中挑個例子更容易說明這個道理。譬如博物學家忽然捉住生下四天的黑鷓，他仍舊臥着不動（他原能作極快的運動）：推動他，倒轉他，也沒有明顯的反應。博物學家走去以後，他倒許立起來，急速跑去，或發出一種本能的叫喊。這個模式的反應，就是明顯可見的模式，實在極爲簡單——裝死（death feint）。動物界裏，這樣的反應極爲常見。動物的行爲要發現這種異常的改變，其有機的作用一定有個很深的變化。講到後邊就知道其發生效果的地方（含蓄的

方面，第一二〇頁）最主要的是內臟。不過隨意肌肉也常加入這種反應的模式。有個適當的方法把情緒的反應與本能的反應劃分清楚。就是在情緒的定則裏加入一個原素，可以敘述如下：情緒刺激的震擊，至少在那一個時候，把機體置於混亂狀態之下。（註二）情緒的狀態剛才激起的時候，機體對於環境的事物作不了什麼反應。本能與此正相反對，講到以後自然知道。在本能的動作中多少要作點事情：舉起手來去作防禦，眨眼，低頭；逃走；咬，抓，踢，握住所接觸的東西。頂好把這個定則表白如下：刺激引出的反應，若是內部的，限於被刺激者體內的，就是情緒，例如臉的紅漲；刺激若引機體全部去適應事物，就是本能，例如防禦的反應把握等。情緒單獨發現的時候極少。通常刺激都是把情緒的本能的及習慣的原素同時激引起來。

〔附加的幾個定則〕 上邊那個定則祇是對於情緒反應中較爲固定的，如通常所謂臉面紅漲，惱怒，恐懼，及羞恥等，才爲適用。若講到成人表現情緒的一切現象，上邊的定則必須加以修正。成人的情緒反應，其遺傳的模式都已散壞。除非在異常的情境，遺傳的模式差不多已經消失（其小部分永遠不能完全消失）；我們所能見的祇是在那個時候發現的習慣及本能的活動所受援助

及制止的現象（例如加厲的及弱沮的反射）。此處所指的祇是用以下普通的話頭所表白的事實，如『他今天工作很不帶勁』、『他不上勁』、『他不高興』；在心病學裏，如果這種現象很爲顯著，就叫作『沮喪』（depressions）。與上邊相反的狀態通常用這些話頭來表明：如『蔣四今天起勁得很』、『他激昂的很』、『快活』、『他工作的真帶勁』；在心病學裏這種加厲的行爲叫作『病狂』（manic）。須知道這些話頭所指的是活動的階級（activity level），個人的一切動作都於那個階級上發現；就是說，他們所指的不是模式的情緒。祇是在病人中，或常人於激變的時期，如戰爭，地震，所愛的人忽然死去，其情緒的反應才完全回到原始的及嬰孩式的樣子。

觀察的結果好像得這一條定則：組成的活動（遺傳的與後天的）可以，並且通常都是，在一個一定的階級上發現。我們可以把最普通的階級叫作標準的階級（normal level），或衡定的階級（level of equilibrium）。這個階級因人而不同，把某人的行爲查看一時就可以把那個階級決定出來。有時候人類發現較多的活動力，比普通活潑許多，例如作冷的噴水浴的時候，或才洗過以後；我們可以把這個叫作興奮的階級（excited level）。又有時候人作事務，其行爲的階級比普

通低，如着慌的時候，丟了錢或生病以後；我們可以把這個叫作沮喪的階級（depressed level）。

不必多用神經的作用來作根據，我們可以假定，在成年的人，環境的原素把原始的模式情緒的外形，加了部分的制止。而情緒模式的含蓄方面——腺及平滑筋方面——則仍舊存留。激動情緒的事物發出重要的內分泌物，不再發起新的（部分的）反應，祇是援助或制止那些正在進行的動作。這個假定可以解釋行爲階級的改變。不過，僅僅改變階級的時候極爲少見。通常發生這些變化的時候，就有些補助的或附加的部分反應發現出來，如作工的時候打着呼哨，用脚按拍，「鼓敲」棹子，咬指甲都是。以後還把這些動作單獨提出，在「情緒的發洩」裏講得詳細一點（第一四三——一四四頁）。

〔嬰孩中情緒的發生研究〕 關於嬰孩情緒生活作過的實驗，所在的情境很少像研究動物所用的那樣周密，這實在是心理學這一部的不幸。現在我們觀察嬰孩的行爲，就和桑大克及路易莫根（Lloyd Morgan）未曾引用實驗的方法以前學者觀察動物的行爲一樣。直到最近，兒童心理的書籍雖然出了好多，而所討論的東西都是坐在靠椅上空想來的，不是實地得來的。有一種迷



信以爲人類的嬰孩脆弱，禁不起實驗的研究，這個迷信漸已失勢而明達的見解漸行普及起來。有些實驗室實行自嬰孩下生以後就拿來。從研究動物的觀點來研究他們；他們行爲中爲動物反應中所沒有的加以相當的注意。不幸這種研究生了阻礙，因爲在產婦院中聚集母子仔細研究若干年之久，是很不容易的事體，而這種方法又是作真正系統的研究所必須採用的。

〔積極結果的提要；幾種初期的情緒反應〕 觀察了許多嬰孩，尤其當生下後頭幾個月，所得的結果，我們以爲下列三種情緒反應是屬於人類原始及基本性質的：恐懼 (fear)，忿怒 (rage) 及戀愛 (love)；此處用戀愛的意義和佛樓德用「性慾」(sex) 的意思差不多。(註二) 我們引用這些心理學上流行的名詞很存一番疑慮。學者必須把他們看作除去用情境及反應解釋以外，裏邊並沒有別的東西。實在我們很願意把這三種分別叫作 X, Y 及 Z 情緒反應的狀態。考察這些狀態，在動物界裏比人類嬰孩容易得多。

〔恐懼〕 不經訓練，什麼刺激能引起恐懼的反應？恐懼的反應是些什麼，在怎樣早的時期可以把他們激引起來？引起恐懼反應最主要的情境好像是以下這些：(1) 把扶持嬰孩的一切東西

忽然撤去，如從手上墜下他來，再着一個助手接住（作這種實驗的時候，把嬰孩在牀上高高的托起來，牀上放着一個軟的含毛的枕）（2）用高的聲響；（3）嬰孩剛才睡着或將睡醒的時候，加以猝然的推動或輕微的搖撼，有時可作適當的刺激；（4）嬰孩剛已睡着的時候，把他身下墊的毛毯忽然牽引，有時也發現情緒的反應。（3）與（4）可以看作是屬於（1）的。所得的反應是呼吸忽然中止，用手亂抓（當嬰孩墜下的時候，一定起握的反射 grasping reflex），眼瞼急閉，嘴唇皺蹙，於是啼哭出來；大一點的孩子能發出逃脫及躲藏的運動（我們還沒有研究出這也是「原始的」反應）。恐懼的反應在什麼時候初次發現，關於這個問題我們很敢說定自下生以後，以上那些反應，就能發現。常有人說嬰孩在黑暗中能表現本能的恐懼。我們陳述對於這個問題的私見十分審慎，我們到現在還沒有得着這個說法的證據（第一三二頁）。在黑暗中嬰孩若真發現恐懼的反應，那又有別種原因；因爲在黑暗中常見的刺激聲音等，都不見了，所以二者漸起了連帶的關係（那些反應當作制約的恐懼反應）。自從嬰孩不能記事的時候起，他在黑暗中已經受過驚嚇，或是無意的，或是故意如此以爲管束嬰孩之具的（在美國南部尤其這樣）。

〔忿怒〕 什麼是引出忿怒中各種活動原始的情境呢？從觀察的結果，似乎證明阻止嬰孩的運動，不經訓練，就能發起所謂忿怒的運動。若把住嬰孩的臉或頭，結果先是哭泣，既而大聲號叫起來，身體挺直，手與胳膊發出頗有應和的拍或打的運動；手足上下舞動；呼吸停住到嬰孩的臉紅漲起來為止。大些的孩子，手足批拍的運動應和得更好，成爲踢，批，推等的運動。這些動作繼續進行直到刺激的情境完全解除爲止，有時候解除了還不能使動作消滅。差不多每個嬰孩生下以後，若把他的胳膊緊貼腰間，都可以使他發怒；有時候就是用手指緊捏他的肘關節，忿怒的反應也能發現；有時候祇把他的頭放於兩個棉墊之間，也能使他忿怒起來。考察十日以內的嬰孩眼的應和動作的時候，這種現象屢次見着。用軟墊放在頭上所生的輕微的壓抑常生出大的騷亂，使實驗不得不暫時間斷。

〔戀愛〕 引起明顯的戀愛反應其原始的情境好像是撫摩或把弄某個動情地帶 (erogenous zone)，撩搔 (tickling)，搖撼，輕妙的顫動，輕拍，轉過嬰孩的肚腹放在大人的膝上。起的反應很是不同。啼哭的時候，一有這種刺激，則啼哭停止，或發現微笑，企圖作嘩嘩聲及嗚嗚聲；稍長的嬰

孩更或伸出兩個手來，這個舉動我們要把他看成年入摟抱運動的先驅。微笑及大笑，佛樓德以爲與抑制的解放相連（若在成人，這也許不錯），我們把他們看作，自從嬰孩時期，是與動情地帶的刺激——至少我們自己的意見如是——關係最切的原始的反應傾向。

這三種情緒的反應和第一一六頁的通則恰相適合。都有反應的模式，都有一定的刺激，這種刺激有他自己的特殊的激動性（所以這樣的原故須在生物學裏考求）；動作的範圍很是狹小；對於環境的任何事物不起特別的適應。這些反應裏邊明顯的及含蓄的分子都有，就是說，裏邊包有隨意筋，內臟器官，平滑筋及腺。假若刺激的力量很爲強烈——其強烈足以引起「震蕩」(shock)〔按謂神經系忽受過度刺激，因而錯亂的現象〕或刺激繼續很久的時間，則被刺激者就可表現一種極近純粹植物性的生存，像我門以上所舉鷗鳥的例。忿怒的時候，嬰孩的身體挺直起來，在長時間裏呼吸停止，甚至非加撫慰不足以恢復原狀。無論那種情緒，激動最烈的時候，其最後的一級和麻痺 (paralysis) 及「裝死」很相類似。與這種狀態最相近的如恐懼的麻痺，強烈情緒激動下的昏倒，斯多噶派的學者 (Stoics)，及殉道者從容受人火刑時所作的呆板的反應。戰場中的兵士

能安然忍受療治的手術及身體的損傷。所以必須承認在極端的情緒激動下邊，個人組成的習慣恆有個消滅的趨勢。就我們所見到的說，強烈情緒激動下呆板，麻痺，或裝死的趨勢，並沒有生物學的或適應的價值（參看第一五三頁，情緒激動後的狀態）。無論戰場上的攻守，或野蠻部落掠奪食物，表現這種狀態的機體，他的生命都操於敵人的掌握；再如爭奪情人衆多的女人的專寵，企業上及科學名譽上的競爭，都使表現這種狀態的人陷於不利的地位。

〔實驗研究的消極的結果〕 哈萊蘭醫院 (Harriet Lane Hospital) 中三個嬰孩曾於各種情境中——各種情境以下詳述——受實驗，專為考察在我們所講的各種刺激以外是否還有更多的刺激足以引起情緒的反應。這三個嬰孩都是健壯的。他們的母親就是那個醫院中的奶姆。三個嬰孩的年歲是一六五，一二六，一二四天。前兩個孩嬰經過的試驗更多，所作的實驗都是很有趣的，因為他們三個從沒有出過醫院，也沒有見過任何的動物。下邊是試驗一個生下一六五天的女孩，宗恩 (Thorne) 所得結果的概略。（註四）

使一個極活潑，極和善的「黑貓」在嬰孩附近走過，她立刻伸出兩手去拿他。黑貓高聲着鳴

嗚的叫起來。她摸他的鼻，用手指去把弄他。這個貓一共給了她三次。每次她都伸出兩手拿他，左手更有力量。她的前邊有一個長椅，把貓放在椅上，離她很遠，用手及不着，但她還伸手拿他。

於是把放於紙袋裏的「鴿子」置於牀上。鴿子掙扎起來，使紙袋在牀上移動，並發出高的「刮喇」聲。那個嬰孩注意瞅着他，但沒有伸手去拿。在她面前從紙袋裏取出鴿子，鴿子在實驗者的手裏咕咕的叫着，不斷的掙扎。她屢次用手拿他，自然都沒有捉住；每次失敗把兩手收回，放在嘴裏，教她摸鴿子的頭。鴿子搖起頭來，作出急速，跳動的運動。實驗者拿住鴿子的腿，讓他在嬰孩臉前撲騰翅膀。她注意瞅着鴿子，不想躲避，但也不去拿他。鴿子安靜了的時候，她伸手拿他，用左手握鴿子的嘴。

「用家兔試驗。」在牀上把家兔放在他的面前（嬰孩在她母親的膝上坐着）。她瞅着家兔極爲注意，但不伸手拿他；實驗者捉着家兔靠近她，她立刻伸手拿他，左手捉住一個耳朵，要想向嘴裏送去。

最後給了她一個「白鼠」。他對於白鼠不很注意，不過偶然瞅他一次。白鼠在牀上走動的時

候，她用眼睛跟隨他。試驗者把白鼠放在胳膊上送近他，她轉過頭去，不再看他。

「四月二十四日，生後一七二天。」把嬰孩放在一個暗室裏，祇有一個電燈在她後邊，且不光明（微光的照耀）。着一個生人抱着她。她母親坐在一個使她看不見的地方。領進一個狗來，使她在她一邊跳上牀去。狗的一舉一動她都注意瞅着，但不伸手拿他。既而把頭扭向一邊，不再看狗的舉動。開她前面的電燈使他發光，再把狗領來，教她觀看。狗與實驗者的各種舉動她看得極爲注意，但不去伸手捉狗。無論使狗怎樣接近她，都不發現恐懼的反應。

又拿進「黑貓」來（兩個電燈都發光）。黑貓磨擦嬰孩的腳，更把前足放在她的膝上，用鼻觸她的手。嬰孩注意看他，用左手拿他。熄滅前面的電燈。實驗者把黑貓送在她的面前，她伸出兩手拿他。

「家兔。」當實驗者把家兔拿進屋裏的時候，她就伸出兩手去要拿他。使前面的電燈發起光來。實驗者把家兔送近她。她立刻用兩手拿他，想把她的手指攢入兔的眼裏。又抓住兔眼上部一塊皮，用力拉扯。

「鴿子。」熄滅前面的電燈。實驗者正要把鴿子送給她，她先伸出左手來拿他。鬆開鴿子的翅膀，鴿子在她眼前很猛烈的撲騰起來，就是翅膀擦着她的臉，她還繼續用兩手拿他。鴿子安靜了的時候，又送去給她。她拿他更爲有力。她想用左手拿住鴿子的嘴，但沒有拿住，因爲鴿子不斷的搖頭。再使前面的電燈發光。鴿子又很暴猛的撲騰起來。嬰孩瞪圓兩隻大眼，目不轉睛的瞅着他，這一次沒有伸手去拿，不過也不表現恐懼。鴿子安靜了的時候，給她送去。她立刻用兩手拿他，抓住羽毛，想把她的手指塞進鴿子的眼裏。

「四月二十七日，下生後一七五天。」把嬰孩放在一個小椅上，拴起來，放在一個屏風後邊，這樣一來，教他見不着屋裏的人。使「狗」忽然在她面前繞着屏風走過。當狗擦着她的腿的時候，不表現恐懼的反應。但也不伸手拿他。嬰孩正在椅上拴着的時候，實驗者把「鴿子」拿在她的面前，使他撲騰翅膀。送去給她的時候，她伸出兩手拿他，就是鴿子撲騰也不收回兩手。實驗者把鴿子拿走，已經使他及不到的時候，她還要伸手拿他。

於是繞着屏風拿進「貓」來，放在嬰孩所坐的小椅前邊一個牀上。她不伸手拿他，祇用眼跟



隨他，把貓拿進她的面前。她用左手拿他，摸貓的頭。貓把兩個前足放在她的膝上。她伸出左手隨後又伸出右手摸貓的兩耳。

「家兔。」家兔離她還遠的時候，她立刻伸出左手來。離她很近的時候，伸出左手摸他。

於是把嬰孩帶到暗室裏，兩個電燈都行熄滅，教她坐在小椅子上。在她面前點着一張報紙，使他在一個金屬的大桶裏燃燒，自從劃着火柴至火焰消滅，她都注意瞅着不表示恐懼，也不伸手拿他。（註五）

正在大屋裏試驗嬰孩手應和的運動時，有一個人進來，那個狗忽然向他大叫。他離嬰孩很近。大聲叫着，在繩端往復跳躍。嬰孩沉靜不動，瞪着大眼，注意瞅着，狗叫一下，眨眼一次。但不啼哭。

「五月一日，下生後一七八天。」在摩托車裏把她載到德雷西爾公園（Druid Hill Park），這是她平生的第一次。實驗的時候，她的精神很是充足。帶着她經過公園的小動物園，走得很快。駱駝正在那裏叫喊，見我們走到，他來到圍牆近旁，很猛烈的磨擦圍牆，離嬰孩祇有數呎之遠。她不起恐懼的反應，並且不常瞅他。走到棕熊及黑熊的籠外，她偶然看他們一次，不常注視他們。又到猿猴

室裏邊還有許多鸚鵡及別種小鳥。猴子來到籠的邊側，時時撞擊籠的鐵絲。曾有三、四次起來作威嚇的運動。有一次用前肢抓住實驗者，她一點也不害怕。離我們二十呎，孔雀發出蠢笨的聲音，她也不回過頭去尋找聲音的來源。於是又回到駱駝園，駱駝正在那裏玩耍。兩個駱駝走到一塊，磨擦鼻子，把他們的頭伸在分界的牆上。有幾次她離駱駝的鼻子祇有兩三吋遠，她用眼跟隨他們的運動，並不表現何種的反應。走到沙特蘭小馬 (Shetland pony) 的前邊，小馬從鐵絲空處伸過鼻子，露出牙齒。她離馬口不過數吋之遠。但是除了眼睛作跟隨電動以外，看不出別的反应。又到兩個斑驢的附近。嬰孩兩眼跟隨斑驢比以前稍爲注意，但沒有其他的反應。嬰孩正看斑驢的時候，一個駝鳥走到近旁，把他的頭伸在鐵絲上，但沒有作猛烈的撞擊，實驗的時候，差不多有一半是她母親抱着她，其餘的則是實驗者的祕書抱着她。從前她沒有着這人抱過。有些時候教她母親躲在一邊，使嬰孩見不着她。

嬰孩尼宗 (Nikon) 是個女孩，下生後一二六天，才學會眼手應和的運動。把這個女嬰在相同的情境下作了實驗，結果稍有不同：當貓在她的胸前磨擦他的頭的時候，表現一次明顯的驚起，一

個挺直的趨勢。實驗者走出屋外去拿家兔的時候，暗室裏（微光）賸下三人守着嬰孩，毫無聲息的坐着。着一個生人抱着她。忽然哭起來，不得不暫時交給她母親。於是啼哭立刻停止。又在她面前使鴿子撲騰翅膀，她發現明顯的驚動，但沒有哭。也沒有表現恐懼的狀態。使狗叫號的時候（在明亮的屋裏），狗叫一下，她眨眼一次，但沒有別的反应。在這些情境下邊，多是笑着。暗屋裏燃燒報紙的時候，她微微的笑，直到火焰熄滅為止。

從上邊看來，由這個難得的機會去試驗嬰孩初次見了動物要作什麼反應，所得的積極的結果是很少的。經這種研究，我們可以斷定舊日的說法，以為嬰孩能表現激烈的情緒必須大加修正。自然也可以說我們試驗的嬰孩太幼稚了，不過這沒有什麼重要，因為我們會試驗嬰孩自生下至二百天，時日已不算少。經過試驗以後，那幾個嬰孩不久就出了醫院，所以別的實驗不能再作。還有一個裁制的實驗（control test）〔按謂情境相同以資比較的〕，作同樣的觀察，考察一個黑種的女孩（李 Lee）下生以後在那些情境作什麼反應。她生在一個城裏，在通常環境狀態之下。所得的結果和上邊的恰是一樣。實際上看不出有恐懼的反應。

〔此外還有其他原始的情緒模式麼〕 由上邊看來，我們在第一二一頁上三種情緒以外去尋找別的情緒模式，是沒有結果的。假若這些實驗繼續進行，經過兒童生活中一個長的時期；假若再給他許多情境，和他日常生活的活動極為相近的，也許能夠得出別的情緒模式來。我們所試驗的都是人類極幼的嬰孩。有許多組織及發育在二百天以後才行發現。有些複雜的情境還沒有遇着，如手淫（最主要的是男孩，春情發動期以後第一次的手淫）；女孩第一個經水潮至期；還有些與家庭生活相連的複雜情境，如父母的爭吵，受體罰，所愛的人或死去；這些情境都要有一次遇着。由近來的觀察知道這些情境與情緒的反應是互相連結的；不過是否是原始的或是遷移的，我們的研究尚不能決定。頂好把普通叫作「羞恥」(shame)「靦腆」(shyness) 及「窘迫」(embarrassment) 的各種反應狀態和這個問題共同研究一下。我們的意見以為通常指為情緒的大多數是結合而成（就是情緒加本能加習慣），或情緒的態度 (emotional attitudes)。這些節目到第一四五——六頁上再去討論。

此處要注意發生研究法的限度。我們觀察嬰孩，若不間斷，這情緒的研究單純了許多；但是人

類的嬰孩是社會羣衆的一部，遲早必要加入社會裏邊。這些事情發現極快，我們不能夠把個人與社會兩方的事情分別着表列出來。在平常情境之下，健全的兒童，其各種情緒用不着特別處理，就是在某種情境下兒童若不能發起情緒的反應，情緒反應的誤發，及情緒反應的太過或不及，則社會——自然包有父母及家屬——就把他自己的糾正施行出來。但是有時候因為環境及遺傳的缺陷，其情緒的表現可以入於邪途。發生的研究法就不適用了。所以個人的情緒生活必須經心病學家的研究。在企業及職務的生活裏邊（尤其是陸軍與海軍）情緒的氣質（emotional temperament）漸得人注重，所以實用心理學家一定要有些方法研究成人的情緒。科學的心理學家，因為方法論上或純粹的應用技術上的原故，要規畫研究情緒的方法，希望藉以得出科學上的結果；或者他的方法價值很高，可以供心病學家，犯罪學家，及實用心理學家的應用。發生的研究法不適用於用的時候，有幾種方法可承其乏，簡單敘述如下。

〔用於觀察含蓄的情緒反應的方法〕 情緒裏邊，模式反應的明顯部分——上邊已試加說明——通常是最不重要的分子。當他們發現的時候，有系統的觀察能夠使我們作精確的研究。不

過研究罪犯，精神病人，及普通的人，其明顯的情緒表現時常沒有。激動情緒的情境是很複雜的。在一方面，把明顯的言語反應禁止起來，但發起一組含蓄的（內臟的）活動。詢問那個人，發露不出什麼東西。他可以否認那個刺激在他身上起了反應；但是過了一會兒，就許發現許多行為，如拋掉紙烟，咬指甲，對於說某個字表示躊躇，或有失誤。這些情形通常叫作「欺瞞」，情緒的藏掩，「壓伏」（repressions）等。有許多時候，如果個人能夠觀察自己，他起了什麼反應，自己也可以說得很對，不過各種運動可以轉變迅速，很容易逃掉個人的觀察，或自己的智慧頗為低下，不能夠作這種觀察。這些時候，反應中常有些攪擾的分子，不能使用「自觀」（self-observation）的方法。現在有幾種通用的方法，我們可藉以窺察情緒反應的含蓄方面。

(1) 言語反應法；自由的。使被驗者當看見或聽得某字的時候，馬上回說一個字。所用為刺激的字在事前規定妥當。有些是中立的字，其餘的是「緊要」的字，這些緊要的字，有關於情緒的情境。從被驗者所得含蓄反應或緊張的標示(indicator)，是過度的長時間的反應（有時還發現明顯的形式，如偷笑，低下眼睛，臉面紅漲）；緊要的反應字——表示刺激的字是情緒的情境之一

部；同樣字的重複；太速的反應；低級的反應；缺乏反應（這個方法還有幾種變式）。

(2) 言語反應法；連續的。隨便取一個字——這可以是夢境的一段——開始試驗某人，使他「當字來到心上，就立刻說出」。於是他開始說起來。有個時候說得很順利，既而不說了。生了阻障。於是再取別的一串聯想的文字來作試驗。遲早必有一個時候各串的文字湊在一個點上，不論用什麼字起始試驗，結果都有阻障發生。發生阻障的地方，好像是聯想的字串中與激動情緒的事物有關係的字。

(3) 夢的研究及夢的分析常能發露情緒的緊張。研究夢境可以應用常識的方法，時而從這一方面去詢問被驗者，時而又從那一方面去詢問他；要作夢的分析，時常應用上邊兩種方法，或單用或合用。夢也是人類反應的總數之一部。他們能夠明白指示人格的性質，精神的壓迫及緊張，及一切情緒的生活，和其他的活動一樣。上邊說過，我們察看某人日常單調的活動的定程可以決定他的情緒階級。作這種決定，要求其詳審，則睡眠中夢的活動及一切的幻想必須加以考究。這些反應是言語的，但不是孤獨的反應或筋肉牽縮的反應，而是連合的及聯想的活動。這些活動和蓋

房子，演說，成就大宗的交易，常是一樣的完備。因爲夢的表現工具極富象徵，所以夢的研究需要對於這種工作特有訓練的人。

(4) 研究誤說或誤寫 (slips of word or pen)。粗劣的反應，太過或不及的反應，身體的姿勢及態度。研究這些東西可以用普通的觀察法及夢的研究方法。

討論這些方法的時候，可以連帶着說明一件事，心理學家從方法論的觀點上去研究這些方法，就是，考定他們應用的範圍，可靠的程度，實用時最好的技術等。心病學家把這些方法實際應用。重新改造病態的人格，使之重得其平，時常全靠能夠找出與某種情緒相連的情境來，或發現病人是否有一種應有的情緒。心病學家把以上各種方法拿去應用，再加上他自己的常識，和觀察病人的人格所得的結果，合在一起，互相參證。收集他的資料的時候，時常必需或頂好詢問病人，以知道他生活歷史中的重要事情；他所喜歡作的事情與不喜歡作的事情（積極的與消極的反應傾向）；讀過什麼書籍，書籍對他有怎麼影響，實在的或虛構的生活裏邊，那幾種情境於他影響最甚；他所表現的主要情緒；最容易使他發情緒反應的方法；幻想的趨向及奢望的種類；他最易感覺的事物；



他自己的心理上衝突及誘惑他的事物，及他自己對付這些困難的方法。現在限於篇幅，不能詳述這些原素。到第三冊一八二頁上再去討論。

以上各方法以外，還有幾個：

(5) 若我們推測某種刺激不是無關緊要的，可以在使用刺激的前後考定血液及尿中糖分的增加（第一五〇頁）。

(6) 吳德沃思氏 (Woodworth) 情緒的詰問 (emotional questionnaire) 及各種性格分析的綱領 (character analysis outlines)。被驗者用「是」或「不是」回答一組詰問，如：人家會說你是個壞孩子麼？你見了別的男孩覺着靦覷麼？你知道有人要傷害你麼？你會通情於一個女兒麼？你會有精神上的激變麼？走過寬街或曠場使你不自在麼？你會有過強烈的欲望去偷人家的東西麼？你有咬指甲的習慣麼？你的感情無故的從愁苦變為快樂，從快樂變為愁苦麼？你會恐怕要發瘋麼？他若有不穩定的情緒氣質，由回答的性質就可以發露出來。

(7) 所謂心理電流反射法 (psychogalvanic reflex)。被驗者坐在一個沉靜的屋裏，以兩

個不分極的電極 (non-polarizable electrodes) 分置於身上的兩部。這兩個電極與一個靈敏的電流表相連。由此可以得到電流表指針的斜度。於是發出情緒的刺激，刺激的結果，由指針的斜度記錄下來。我們實驗室裏的研究證明這個方法還不適用。我們希望以後技術上有了進步，絲針電流表所發露心臟中的「動作電流」能得出合用的結果。

(8) 所謂表現法 (expressive methods)。這個方法就是記下呼吸的變化，脈管運動的變化；自動的書寫及描畫 (占板 *planchette*)。這種方法沒有什麼價值。呼吸的曲線是一種極靈敏的指示者 (表現制約的反射至為清晰)，不過這種曲線受許多東西的影響，所以他的重要變化常是含混，解釋起來很為困難。脈管運動的變化也是如此。

〔刺激的替換、依附及解離〕 因為環境中各種原素的作用 (習慣的勢力) 原來不能引起情緒的情境，後來也能引起。成人情緒生活之所以複雜，大部因為能起情緒活動的刺激，其範圍較前擴張。在動物界裏，我們得着幾個最明顯而同時又最簡單的刺激替換的例。一九〇五年著者研究白鼠，一個迷室 (*maze*) 的居所路徑 (*home alley*) 中有一個小活瓣。動物在迷室裏跑到最

後的一旋，要從活瓣上經過，使活瓣落下，這樣一來，動物把他自己關在食物匣中。動物走到活瓣上，活瓣落下，發出很響的聲音（聲音及支持物的缺乏，第一二一頁）。在上邊走過一兩次以後，動物發現各種恐懼的表號——躊躇，戰慄，喘息，排糞。有東西也不吃。再經過兩三次以後，他們就要從活瓣上跳過去。活瓣的聲音及活瓣的下落，凡使他們害怕的東西都沒有了，而恐懼的反應仍舊存在。就是撤掉活瓣，使路面上沒有阻礙，而許多次動物來到活瓣地方，還要跳過去，恰與真有活瓣在那裏一樣。各種恐懼的表號還是存在。馬也有同樣的刺激替換。假若一個馬在路上某個地方着一個可怕的東西猛烈的驚駭一下（有一次親見，旋轉的紙把馬駭驚），以後再從那個地方經過，可怕的東西雖然不在，他還可以表現恐懼的反應。顫動的橋梁使感覺靈敏的馬發生恐怖，及橋梁修理完固以後，而馬的恐怖還要繼續存在好久。

在兒童中這種現象也很明顯。以上所述的那些實驗，兒童對於動物原不表現什麼恐懼。若有一個動物使他害了怕，以後隨便的一個能動轉，有毛皮的動物就可以使他怕起來。有一個嬰孩，生後一八〇天。別人把一個狗投進她的車裏。她驚駭了一下，此後不但怕狗，就是看見動轉很快的動

物狀的玩物也要害怕。生後六〇〇天把她放在地板上，挨近她的父母和她的兩個遊伴。在她附近把一個極馴順的白鼠放在地板上。她瞅了他一會兒，然後皺蹙嘴唇，扭向旁邊，伸縮身子，收回兩手及胳膊，啼哭出來，從地上爬走，撲在父親的懷裏。

情緒的遷移，下生後很早就發現。下邊這一段日記是實驗室裏所考察的許多兒童其中一個的結果，情緒遷移的過程表現得很為清晰：

「李 (Lee) 下生後六七、八〇及八七天。」在這三天把她才放到牀上的時候（在那個牀上試驗握的反射），她微微的發笑，啾啾的作聲，但試驗過她握的反射以後，把她放在牀上一放，就要啼哭。抱起她來，啼哭停止，再行放下，又要啼哭。若放在牀上經過一個長時間，則啼哭停止，但實驗者若到她面前或以握棒 (grasping rod) 接觸她的手，馬上就大哭起來。

「下生後九四天。」她的母親把她放在牀上。她啾啾的作聲，微微的發笑。母親抱起她來，過一會兒，又把她放下。她還是微微發笑，啾啾作聲。實驗者把兩手的把握反射依次試驗。她大聲的啼哭，不住的掙扎。實驗者才拿着握棒走到她的面前去作這個實驗，她不啼哭；把握棒放在她的手裏，她

開始嗚咽，尚未把她提舉起來以前，就真啼哭起來。試驗完畢，母親抱起他來，直到他安靜下去的時候，又放在牀上，她馬上啼哭出來。母親又抱起她來，使她安靜下去，再行放下，又有同樣的結果。屢次試驗，結果一樣。

「下生後一〇一天」。在這一禮拜，上邊那個制約的反射尚沒有完全成立。她的母親才把她放在牀上，她不啼哭，不過很不安靜。握棒才接觸她的左手，她祇是嗚咽。接觸她的右手，那種反應強一點。一提舉握棒，在她尚未支持自身許多重量以前，她馬上大哭起來。

「下生後一一五天」。當她在母親膝上坐着的時候，實驗者走進屋來，想把一塊糖放在她的手裏（前日試驗過她眼手的應和）。她立刻嗚咽，既而大哭。這多半就是制約的反射的成立，就是，實驗者這個視覺的刺激足以引出啼哭的反射。

黑暗裏，深夜在墓地中，電光閃發的時候，及許多別的確定的情境下所發現的恐懼反應，大概是屬於制約的情緒反應。我們把所有的這種確定的妄恐（*phobias*：所發的反應是對於一定的情境或一定的事物）都歸這一類。情緒不穩定的人，這種反應更多，而尤其是僻處邊疆的及原始

的人民，條枝的摧折，動物的叫號，大枝的搖撼，都覺得飽含危險。

忿怒也能時而依附這個東西，時而又依附那個東西，成爲逐漸廣闊的串。就是，先有了能起忿怒的原來的情境（第一二三頁），若有某種情境，足以引起制約的反射，則忿怒的依附就要發現。譬如一個人阻止嬰孩用他的手足，約束他，給他穿衣服的時候很粗莽的把握他（引起忿怒的原來的情景）——不久，一見那人，就引起忿怒的成分。最後，一個素不相識的人，他的相貌若和那個人稍爲相似，就可以把這些反應激引起來。（註六）

戀愛的反應中，情緒的遷移或制約，在精神病院裏見得最清。日常生活中這種情緒的替換也極常見。母親當孩子死後，把對於孩子的憐愛心加於孩子的搖牀，衣服或玩具上邊。死掉愛妻的人，把他對於妻的柔情及惦念可對他女兒表現許多。戀愛的情緒遷移我們不再詳細研究，因爲近幾年來解心學派（the psycho-analytic school）對於這個問題已加了充分的注意，戀愛中有許多有謂「遷移」的，大概是屬於一種模糊的行爲，這種行爲在「情緒的發洩」（emotional outlets）裏邊再去討論。

普通我們可以說，激動情緒的事物若和一個不激動情緒的事物同時激刺某人，則後者早晚（時常是在祇經一回這樣聯合的刺激以後）也能激起同樣的情緒反應，和前者一樣。第二級，第三級及連續的各級的制約的反射也可以繼續發現。大概在這個替換的過程中，反應的模式大加崩壞。屬於戀愛忿怒及恐懼的部分反應，都可以在反應替換的刺激時，一同發現出來。

這種速成的或突然的替換以外——這種替換一定屬於制約的反射——對於人，地，及物，還有『依附』（attachments）及『解離』（detachments）的現象，這種現象的發生由於聯想及習慣的緩慢的結合。這些現象與上邊所講的，來源相同，不過替換的成立需要較長的時日。

〔情緒的發洩；擴散〕 第一一九頁上講過因情緒的錯亂而活動階級所生的變化。我們在那裏把他們分作三級標準級，高級，與低級。假若某人極為穩定，則情緒活動的分配就是一律的，凡一切組成的活動，都享有同等的份——就是，僅有階級的變化。不過有那樣完全的穩定足以發生這種現象的人極占少數。再說，社會及個人自己的組織常使某些情緒的發洩不能實現。情緒的表現在某處受了阻礙，則其發洩似乎就移於別的地方。舉個實例就容易明白這個道理：某甲着一個大

些的人，或一個老些的人，或一個少些的人罵了一次，或着他的雇主罵了一次。某甲的本能與習慣的組織就要使他作反攻的動作，或至少作與反攻相等的動作——厲害的言語報復。不過情境之中其他的原素（如那人是大些的，老些的，少些的，等）禁制這些發洩。於是情緒的壓伏發現出來。某甲可以走到辦公處，開除他的會計生，童僕，或虐待他的速記生。在這些時候，其人的家屬最爲吃苦。假若某人的妻惹起情緒的激奮，吃苦的常是孩子們。情緒的發洩不一定是刻薄的話頭或打一掌。情緒中若含有恐懼或忿怒的分子，則其發洩常是打一掌或刻薄的話頭。壓伏的情緒若是屬於戀愛方面的，其最後的發洩可以是對於別人——除去那個引出愛的情緒而加以壓伏的人——說些和靄的話，或給人以某種恩惠。假若情緒的壓伏由於所愛的死，其發洩可以是憂傷或自殺。人類的生活充滿着這種發洩。社會的約束若太爲繁縟（忿怒），被壓的人，若不是很穩定的，其發洩的方法可以由偷盜或破壞主義。若在穩定的人，其發洩可以由詛咒或私自嘲罵社會的約束。

有些人或因體質的不善，或因環境的偏狹或約束，簡直沒有向外發洩的餘地。其情緒的排放



由某種的態度（第一四六頁）表現出來；與一切的人斷絕往來，縱酒或服麻醉藥；反復思量，想入非非，遊心虛幻——就是語言的發洩。

爲什麼發現這種行爲？這似乎因爲個人由這種動作可以解脫情緒的壓迫而重新回復自由。平常我們說把某種情緒『漸漸消去』，由這個或由那個『某人的怒冷下去了』。各種的發洩若成爲病理的，與個人其餘的動作或與社會需要個人必需的組成的功能相抵觸的時候，研究這種情緒的發洩與重新整理這種失常的人，屬於精神病學的範圍。就是「常態」的人也有同樣的現象，我們研究心理學的人若不能查看情緒誤應（maladjustment）的表號，則我們的訓練還不算臻於完善。

現在我們還沒有證據斷定情緒的擴散（diffusion）中各種現象是屬於制約的反射。這種活動太不固定，太爲繁複，似乎不能隸屬那個範圍。這種情緒的依附並不集中於某種事物。說明這種普通見到的事實，最簡明的方法可以如下：太大的情緒壓迫，由環境的（社會的）及遺傳的原素所使其能夠得到的通路中排放出去。

〔情緒，本能，與習慣的凝和態度〕 觀察的結果似乎證明情緒，本能與習慣的活動有并合或融和的現象。不過我們還沒有講到本能與習慣，現在去討論他們的融和總不免有幾分阻礙。通常所見『惱怒』(anger) 中的活動或惱怒的強烈態度，『爭鬪』(fighting)，足以把我們要講的幾點表現明白。惱怒，我們在昆蟲界裏所見的，大概屬於情緒與本能的階級 (emotion-instinct level：遺傳的)。習慣的活動在這些動物中極占少數（雖然不是完全缺乏）。在人類中，發動惱怒的刺激通常是阻止，衝撞，擠迫或約束某人——忿怒的刺激。其中本能的原素是用胳膊及手打去，追趕某物，或咬他，在那個時候，減薄唇上的肉。抵禦的運動也有本能式的。習慣原素的表現是「科學式的」攻擊或抵禦：胳膊攻打的姿勢要使敵人無隙可擊，攻打的方法要對準敵人的要害地方——兩眼，或太陽神經叢等——並且擺好兩腳進退的位置。這一組動作互相融和，各部分的反應通力合作。於是這個人就成了一個攻守兼施，部分整合的動作團塊 (action mass)。假若環境的原素使爭鬪的動作不能發現，這個人就表出『輕侮』的態度 (defiant attitude)。這個態度裏邊那三種原素都還存在。情緒，本能及習慣的動作傾向，有許多受社會原素的拘束。於是反應

的重點自然要移到動作團塊含蓄的情緒成分裏邊。

上一段裏邊，忿怒是情緒的成分，遺傳式的攻擊與抵禦是本能的成分，由訓練而能的活動是習慣的成分。他種的情緒——生來的，或更基本的情緒，如戀愛與恐懼，及由替換的過程所生崩壞的，并合的及融和的情緒——大概都表現以上所說的并合現象。要把這些并合的情緒一一表列出來，說明他們由替換與融和的過程經過的歷史及融和的完成，祇有這個問題就須作一大本書（並且是不可缺的一本）。這裏所講的祇是很少的幾種。所謂「屈服」或「卑下」的態度 (*submissive or inferiority attitude*) 一見就知道恐懼是裏邊最主要的情緒成分。本能的原素可以以不很明顯，但是普及的。其表現的方法是退縮，屈服，及避免——有時包有身體的全部，有時是數種特別的器官，如唇及眼。習慣的原素特由成人的言語表現出來——急忙的贊同，避免，爭論，及囁嚅的聲音。

愛情的範圍裏邊有許多種態度，通常叫作『失愛』 (*loveorn*)，『相思』 (*lovesick*)，『柔情』 (*tenderness*)，『同情』 (*sympathy*)。更基本，更主要的態度是屬於下列各種的：『靦覷』

(shyness) 『羞恥』(shame) 『窘迫』(embarrassment) 『嫉妬』(jealousy) 『羨慕』(envy) 『憎恨』(hate) 『驕矜』(pride) 『猜疑』(suspicion) 『憤恚』(resentment) 『苦惱』(anguish) 及『懸念』(anxiety)。在這些態度裏邊，情緒，習慣及本能的原素有許多種的并合。這些態度實在使某人所能感覺的刺激的範圍縮小。對於個人，這些態度是性格的基本表徵，和他的手足。或他處理新問題的方法同是屬於他的重要部份。

這個極膚淺的分析並不與各種態度在個人生活中所有的重要功能完全相稱。研究某人生的歷史就知道這些態度怎樣助成或阻礙他平生的事業，擾亂他人格的平衡。「靦覷」及「卑下」的態度可以使一個人終身固守一種作慣的，報酬很低的微末職業。他們常阻止他的結婚，或使他結個不合適的婚，或使他避開廣闊的交遊。從別一方面說，過喜壓迫別人，常使他得不着機會去發達營業及作社會的交結。

〔情緒生理的研究的結果(一)有管腺及平滑筋〕在第一冊四二頁上與討論口及胃的有管腺的時候(第九一頁)。我們說過人類或動物受饑餓刺激的影響(胃筋節拍的收縮)，若以

食物（引起積極反應的食物）由視覺或嗅覺去刺激他，制約的分泌反射就發現出來。

感受情緒刺激的時候，這些部分的活動常被阻止。分泌的現象及胃壁平滑筋的運動，在這一方面，是情緒生理的研究之一部。許多學者證明激動情緒的情境能阻止腺的作用。假若一個兒童給他裝上一個身外通胃管，拿食物給他看，先送給他，既而又拿走，臨了使他看不見，這樣去激怒他，於是啼哭及其他情緒的表號發現出來。腺的分泌受了阻止。試驗狗也有同樣的情形：若把狗放在生疏的環境中，或緊緊的拴起來，或把天然的仇敵——貓——給他看，則分泌物的流出即受阻止。情緒的狀態若繼續很久，人及動物在某種時間裏，就是那無制約的反射（unconditioned reflexes）也不能發現——就是食物接觸胃壁，胃液也不流出。

胃筋的蠕動也有同樣的現象，全營養管的筋肉層的運動也莫不如此。把動物拘束起來，用手指閉塞他的口及鼻，能夠很快的阻止胃壁的收縮。我們已經知道這種刺激發起忿怒的情緒。人類也有這種現象。人當恐懼及忿怒的時候常不消化食物（因為分泌的阻止），食物仍在胃中存留（因為缺乏必需的運動以推送營養管中的東西）。

激動、痛覺的感受器其結果與情緒的騷動相同（大概那是個發生忿怒的刺激），腺的分泌及胃的收縮都受他的影響。無論那一種強烈的情緒，和上邊所講的大概有同樣的作用。淫穢的照片或畫片引起的性慾情緒，對於耳下腺的分泌量及分泌率，又對於別種的反射（例如咽下），都有禁制的效力。

〔（二）激動情緒的刺激在無管腺上的影響〕 情緒的刺激發生的最重要效果，其中的一個就是副腎素的發出。發出的副腎素又轉而把肝臟中貯藏的糖發出來，其發出的量，常比身體所能消耗的多。結果就是「糖尿」（glycosuria）——過量的糖入於尿液。這種現象，在戰場上，與極端的情緒情境中（沮喪的或興奮的）時常發現。康南說幼稚的雄貓被拴的時候，狂暴起來，瞪開兩眼，瞳孔放大；脈搏加速，尾毛或很直的或微的豎起；狂奔怒號，掙扎求脫。一有這種激動情緒的情境，就有糖尿的現象（由四十分鐘至一點半鐘）。使小狗向貓號吠，把貓激憤起來，則糖尿隨而發現。人類也有同樣的現象，在嚴酷的考試或奮激的競技以後，學生發現暫時的糖尿。

糖尿發現，那就是指明血液中糖的增加，腎臟如果沒有傷損，則糖就永遠不能在尿中排出，除

非血液中糖的分量是超過尋常。檢查尿中的糖，實在是窺察某種刺激發生的情緒效果一個極笨的方法。近來發現了許多極靈的方法，以檢查血液中糖的增加。血糖檢驗法 (blood sugar tests) 的結果，我們實驗室裏已搜集了許多材料。這個方法的確是情緒變化的極精微的指示者或披露者。血糖檢驗法會與聯想的言語反應法連合應用。其連用的方法可以如下：一個人作某一樁事情，又有一個人，在另一個屋裏安靜着。他們兩個一同回到實驗室，實驗者由言語的反應（躊躇等），決定出誰是作那一樁事的人。試驗的前後，把他們兩個的血液各得出少許（數滴），確定出四種血液中血糖的百分率。檢查的結果，作那一樁『罪惡』的人其血糖的增加較大。所以血糖的反應，可以用作檢查『罪戾』的補助法。

這個方法極為精細，足以決定某人一見另一個人是否發生情緒的反應。這些結果是柳易思博士 (Dr. N. D. Lewis) 在我們實驗室裏得出來的，不過現在還沒有發表。在動物界裏已經完全證明，若去掉副腎腺，情緒的刺激，就不能使血液或尿中的糖有這樣的增加。所以情緒的刺激由一個反射的機制發出副腎素，副腎素又轉而影響肝臟中的糖，把他變成一種東西，流入血液以後，

可以供肌肉應用：這個結論根據很爲牢固。

副腎素除對於肝臟有糖的轉變的效果以外，又和交感神經連合動作，發生脈管的收縮，而血壓因以增大。以前講過，某個肌肉發生動作的時候，他的血管擴張，動脈的壓力漸至減小。假若許多肌肉同時動作起來，這些擴大的血管可以減小動脈的壓力，使各肌肉不能得到相當的滋養料。體內的廢物也在血管中積累起來。副腎素因其對於血管的收縮神經有援助的效能，所以發生加高的動脈壓力，以增加肌肉的滋養料而排除體內的廢物。動物當爭鬪，或掙扎求脫的時候，血液從內部營養的器官發出來，流到隨意筋上以應額外的需要。

〔(三)副腎素的特別效力〕 學者似乎都承認血液中遊離的副腎素能直接影響肌肉，以打疲倦的產物。『休息一點鐘或更長的時間得出的效果，副腎素能於五分鐘，或更短的時間以裏得出來。』(康南氏說) 所以副腎素除去給肌肉發出多量的滋養料及增加肌肉中血液循環量以外，還有這種作用。一個肌肉疲勞以後，就是消失戟發性以後，在血液中注射副腎素(或刺激內臟神經)能使肌肉很快的恢復他靜止的狀態。康南說副腎素可以加速血液的凝結，這種作用對



於受傷的動物很有用的。不過關於這個問題，他的結果還沒有完全證實，

〔定則間貌似的抵觸〕 以前關於情緒的講話和現在生理的研究的結果，二者之間好像有了抵觸。我們說過，情緒的刺激若很強烈，或繼續很久，則麻痺或裝死就要發現。這種狀態一定不是適應的。由生理的研究，得出的結果又似乎證明機體當情緒激動的時候常至於佳勝的狀態，筋肉的活動力增大而疲勞的產生很小，這種抵觸可以調和起來。『增進的』(improved) 生理狀態一定因為自動質的作用。在第九八頁上講過，這些物質的作用與藥物相似。假若把某種藥物，譬如木鱉精 (strychnine)，注入體內少許，能使消化增強，肌肉活動力加大，結果使生理的狀態至於佳勝。從那一方面說，若注入的過量，則可使筋肉強直，動物可至於死。自動物質與此相同。自動物質若發出太多，則發生一種結果——麻痺。若發出的量適合生理的需要，他們的動作可發出一組并合的反射，其共總的結果可以是佳勝的生理狀態。

生理學家不究是非把各種主要的情緒中『適應的』性質看得過重。從康南的著作裏容易看出在忿怒、恐懼及痛苦刺激之下，增加的筋肉奮力的可能，可以幫助機體爭鬪或逃脫。從別一方

面說，除非機體所在的情境需要增加的肌肉奮力的可能，這種生理的狀態對於適應，很難說有什麼功用；但是那種情境實是極少。一個從軍的人接到一封家信，說他的妻已經同別人跑了。不用說這個消息是個強烈的刺激；那個兵士沮喪起來，考驗的結果，證明尿中發現糖，血中的糖，自然也要增加，不過他那營帳中平板的活動並不需要很大的肌肉奮力。我們可以承認康南的說法，但要提另說明那個說法對於日常平板的生活算不得一個適當的概念。我們已經不在邊疆之上過生活；除了偶然戰爭之外，沒有很多的機會使我們露出牙齒去競爭生存，像我們祖先那種原始的樣子。所以康南追求情緒反應在生物學上的用途須加修正。

激動情緒的刺激對於組成的活動其直接的效果永遠是破壞的，這個意思在第一一八頁上已經說過：這樣說來好像不生問題。假若某人正預備一篇演說，或著一本書，或遴選一部樂曲，任何強烈的情緒刺激至少把組成的活動加以暫時的破壞或阻止。再如，一羣軍官正在屋裏商議次日襲擊敵軍的計劃，忽然砲彈飛來把屋子炸去一部，其結果與上邊說的也是一樣。所以必需說激動情緒的刺激，其直接的效果是『非適應的』，『解離的』，及破壞的。直接的效果存在的時間或極短或

很長。我們已經知道，就是感受微細的情緒刺激，血糖的增加可以歷數點鐘之久。因此有一個震蕩感受後 (post-shock) 或情緒激動後的狀態 (post-emotional state)。情緒激動後的狀態有兩種性質：(1) 機體可入於適應不良的狀態，履行組成的活動的能力也要減小。例如孩童的死可以使母親入於沮喪及冷淡的狀態至數月之久。從別一方面說，(2) 在情緒激動後的狀態中機體可以入於佳勝的生理狀況；情緒刺激未發以前即在進行的活動，至是進行的更爲順利，更爲有勢。例如父親責罰兒童，兒童的行爲可以立時發現顯著的進步（不過也可得着相反的結果：兒童於某個期間裏可以入於陰鬱的狀態）。再舉一個明顯些的例：一個人作工很不高興。他接到一封信，裏邊有一張支票，這張支票在當時把他的活動阻止一下，而在那一天所餘的時間裏，或一個更長的時間裏，工作的速率及精確的程度增進了許多：這就是情緒激動後的效果。我們可以說，激動情緒的刺激對於活動的階級的效果可以是使動作順利，或適得其反；或不影響他。至於要發現那一種結果則依靠許多原素：激動情緒的刺激性質，個人的性格，身體的情況等。

〔情緒在日常生活中的職務〕 關於情緒最主要的點似乎是：人類的機體的生來構造就是

要以情緒的方法去行反應的。在這一章的起首我們說過，這些反應法是動作中遺傳的樣式。因此我們心理學家並不應分把他們在生物學上保存種族的用途加以詳細的說明。描述情緒的事實。指出情緒在發育中及日常生活中所有的職務，我們就滿意了。假若某人過怕達爾文 (Darwin) 的聲威，自然非把各種反應在實用上的價值詳細指明不肯休止。我們相信本能及情緒裏邊有許多的部分反應對於機體沒有任何適應的價值。有一件事實，以後講到本能更要注重，就是：假若機體有遺傳的構造及反應的樣式足以使他適合環境，則進化的歷程（選擇或淘汰）使他的反應的可能得着許多奢侈物 (luxuries)。

由這些謹慎的話頭，我們並不是說情緒在日常生活中無關緊要。我們要注重這一點，就是不論他們在生物學上『永遠』有用或有時有用，情緒能夠，並且實在是存在的。(1) 說到生物學上的適合，他們雖然不過是奢侈物，但他們能使個人免於像高等機器似的單調的生存。使他有浮沉不齊的氣像，使別人對於他的動作作正確的預定更爲困難（這麼一來惑亂了心理學家及精神病學家）。使他成爲一個更愉快的人格以爲作工，爭鬪，及遊戲的伴侶。從藝術家及人道的觀點上

看來，假若孩童，軟弱者及被虐者的災厄引不出同情的眼淚，則這個世界實在就成爲愁苦的地方。聲名與志氣，若不能博羣衆的贊揚，就成了愁苦的東西。人心若都是恬靜的，則大藝術家就空活一世了。就一種意義說，社會的團結是因爲有情緒連合的可能。(2)說到他們對於個人成就的可能上的效力，我們的意見和詹姆士在他人的能力 (Energies of Men) 中所說的一致，於特出的事例中，在大的情緒事變『以後』發生的亢進的狀態可產出高度的成就，這種成就斷不是個人在通常的工作階級上所能夢見。波梧 (Poe)，德坤西 (De Quincey)，裴倫 (Byron)，葛推 (Goethe)，及喬治繖德 (George Sand) 若過個平凡的生涯，將要永遠產不出他們的傑作。誰都可以擇出許多事例，排成一大隊的這種例證。從別一方面說，因爲有幾個天才在增進的情緒緊張之下產出了大著作，所以這種增進的狀態能輔成或產生才子；要作這個假定，也必須持得其平。主要的點似乎就是這個：有時在大的情緒緊張之下，所有的部分動作都連成一氣，互相輔助——在情緒狀態的效力存在的期間，個人所有的技藝，所有的能力，全副注在作眼下那件事情上。這種機會極占少數。下次的情緒震蕩，他的餘波，也許是使其人戰慄。軟弱及衰頹；除去極平穩的事務以外，全完不能

作別的事情。我們從自己的日記上都知道，在通常景況之下，若有一套精細的工要作，有一個奪標的競技要行，要運用一件精微的器械，要施行一個外科的手術，我們不願意入於任何強烈的情緒情境；但是，我們的工作或許可以因而增益其精美。在歷史裏邊，這樣的功業一定有成於這種狀態中的。文化漸進，庇護的習慣建立起一個怯懦的態度，我們窺伺時機的勇氣因以減小，在我們的祖先，這些時機則是必須攫取的。社會上漸至把強烈情緒刺激的發現阻止起來，因為無論天才子能夠怎樣由他們的勢力而得成功，而柔弱的人，或就是有普通能力的人，都禁不起他們的影響。

要說我們舉的事例，證明情緒激動的壞結果，都是從需要粗大明顯的適應形式的活動中挑出來的，這話很是不錯。但在更爲隱默的言語活動中與此就不相同了麼？藝術家若發生強大的情緒，則規畫一個小說，作一篇詩，譜個偉大的樂劇，就因而增益其順利呢，或結果適得其反呢？我們不再去作什麼回答。（3）觀察許多人的日常生活，我們似乎見着下列的原素：一個人到了低的適應階級；每分鐘他可以打這樣多的字，或每分鐘發出這樣多字的電報，或在他的日報上作這樣多的記事；假若他於這個低的適應階級得他每天的麵包，他就不肯棄捨他。在家裏及在外邊，其社會上

的關係在同一固定的階級上。其情緒的態度是呆板無變的。有人持隨在受苦的態度；有人持宗教的態度；又有人持被薄待的態度及被虐的態度。好像有一個牆把這些人圍繞起來。沒有方法破開那個牆，把個人升到一個高些的成功階級麼？激動情緒的刺激有時似乎能完成這種職務。責任或財富忽然的添加，因結婚及建立家庭所生附加的要求；有時就是一個強烈的忿怒或恐懼，都可以打破呆板的及習慣的反應樣式，把那人升到某點：使他可以得切實的訓練而獲其利益（在他的職業中得高些的技術），免除他的錯誤，作長時間的工，用更有系統的方法去計畫他的工作。

〔情緒之實用的研究與情緒反應的裁制〕 在現時——以前沒有這樣過——當權者或管理者，他們的力量及於成長的人類的，都竭力尋出情緒生活的常態（normality）及變態（abnormality），以幫助他們形成他們治下所要的一種性格。所謂當權的人我們指的是父母，醫生，師長，及雇主。

在企圖幫助他人去裁制情緒的反應及態度以前，最合邏輯的手續是首先查看自己的情緒動作。初學心理學的人，要作這個問題，最簡單的方法就是把自己的情緒反應研究一下。在這裏要

使學生去作的事情就是時時注意自己的動作。先作下每天的日記：什麼刺激最常引出情緒的反應；這些動作是嬰孩式的，像我們在恐懼、忿怒及戀愛中所見的麼，或祇有活動階級的變化呢？什麼是對於能率及學習上最近或更遠的效果？自然，『思想』及『規畫』也算他全數活動的一部，因為這些活動表明言語組織的作用。他還要決定情緒激動的數目是否逐漸增加，是否固定起來，凝和起來成爲各種的態度，或者當他衡定，適應都臻完善的時候，情緒的數目是否逐漸減少。經過這種研究，學生估量自己的性格，就要比現在準確得多。在小時形成的期間，很少的人這樣去研究自己（把自己的反應作個目錄），常到太晚的時候，才知道某種過甚的態度使我們生活的適應生了極大的困難。情緒的適應中較爲嚴重的缺點（尤其是與性慾生活相連的），易逃掉學生自己的觀察。因爲這個原故，所以頂好教你一個朋友對於你作個有統系的觀察，這種觀察定須經過好久。我們對於常態或穩定的標準並不是數學的或定量的而是常識的。關於情緒的常態，估量你的友伴，這並不是難事。下邊這個班級的實驗可以試作一下。

在二十五個很熟識的人裏，關於他門所謂智慧的造詣 (intellectual attainments: 行爲的



普通階級)常有一個衆口一致的意見。我們知道甲在他的班上是最好的，乙幾近平均的程度，丙則是無可造就的笨漢，恰能夠或不能夠維持他的等級。講室裏，社會中，事業上，我們常作這種估量。情緒生活沒有經過這樣普及的考察，但是要作情緒的估量也沒有什麼難處。班上每個人都要研究其他的人，直到覺得確知自己能夠在各種情緒的「要點」上去估量他們爲止。照下列各點把每人估量一番：

(1)對於情緒刺激感受力的常態。——作這個估量所有的問題是在不充分的招惹之下，他發怒麼，或經過一切情境並不發怒麼？在不充分的刺激之下，他表現恐懼麼，或他人通常表現恐懼的時候，他不表現麼？對於人，地，物，所以情緒的依附及解離是由適當的刺激作成的麼？

(2)情緒階級的平靜 (evenness, 但不是沒有情緒的節調)——假定每人都是在三種階級上工作：標準的，高的，與低的。

(3)永久的普通態度的常態。——要按下列各點去作估量：概無這些態度，如拒絕交遊，妄自菲薄，猜疑，及窘迫。從別一方面說，所觀察的人應當沒有饒舌，神經過敏，誇耀或衒示的傾向。

(4) 概無異常的洩道，以宣洩情緒的緊張。——關照這些要點去作估量，如概無不適社會的洩道 (unsocial outlets)，例如在廣衆之中咬指甲，牽縮眼睛或嘴唇，及局部抽搖，用脚或手指作敲鼓的動作，在廣衆之中剪削或清除指甲；概無甚至與其他活動相抵觸的冥索或幻想——無聲的言語洩道；概無遭逢危險的熱望，尋求極能激動情緒的情境，叨叨絮絮的談說性慾的事情，對於他人的事務有欲知其詳的好奇心。從別一方面說，這人應當在工作，文學，音樂，遊戲，妝飾及社會事業上有正規的洩道。

(5) 對於個人情緒系統的效率作個最後的總估量。——關於這個有兩個主要問題：他所有的情緒活動與他的工作及社會上的關係，不相抵觸，而更能使其順利麼？在近代文明通常情況中很容易遇見的起引情緒的情境之下，他的活動系統有崩裂 (breakdown) 的可能麼？

你若對於某人不能作確切的估量，就猜一下。和估量他人似的把你自己也估量一番。試作以上這五個表。隨學識的增進，把你自己的估量加以改正。在這種估量裏邊，有些原素，如學級裏成績，及私人交情，不必算到。作這個估量完全要根據個人情緒的活動，能與別的活動分開的諸點。作完

以後，把五個表交給教師，不必署名，教師要用統計的方法加以研究（關於統計的方法參看浩陵沃司 Hollingsworth 的職業心理學 Vocational Psychology 第四一頁）至於最後的估量是  
否要告訴這一班人，由他決定。

從這種研究我們得些結論：（1）常態的情緒適應是有的；（2）大多數的人，情緒不是十分穩定，但是他們的缺點由別的原素（習慣）補償起來，我們可因以預言若非有極異常或極嚴重的厄迫，沒有活動的崩裂發現；（3）情緒不穩定的人是有的。作下了好多錯誤的依附及解離，成立了好多危害的洩道，活動的階級或太高或太低，這些階級持久的發現，並且極容易激引起來：因此我們斷定表現這些狀態的人須加醫治——應當徵求近代精神病學家的忠告。父母，師長，及僱主時常遇見後一種的人，而當時的情形使他們得不到有相當訓練的精神病學家的忠告。必須找些安全，可靠，有裨實用的方法以裁制這些原素。不穩定的人經過研究，並且與其不穩定相連的要素也找出來以後，有兩種救正的方法，而不含危害的分子：（1）環境可加以改變；（2）個人可加以重練（retained）。

〔環境的改變；重練〕情緒錯亂以前的情境，若找得出來，時常是極其簡單的。（1）裏邊可以有平常的原素，如錯誤的食饌，過嗜某種食品，吃得過量，睡眠缺乏常度，及不充分的睡眠。我們當然假定這人曾經醫士診視，有機的錯亂及缺陷都已經儘量治愈（包有內分泌的腺分泌的太過或不及）。改變日常單調的工作時常能消滅這種的失錯的適應。（2）尤其是在兒童中，有好些性質各異的原素可以發生錯亂。父母對兒童讓步，注意兒童一切的苦痛及憂難，替他作他自己應當作的事情，不能強制他養成兒童當有的早年的習慣（那樣一來，使他不能適合他的遊伴）；忽而辱罵他，叱責他，既而對他表現太強度的愛護——這種情形不久養成一組態度（依賴，自薄，忿怒，沮喪），除非把兒童從那個環境遷移出來，這些態度常不能加以矯正。（3）兒童稍長，又來到一組更為繁複，無常的原素。兒童要反應一個連帶性慾情境的世界。因為他們自身的發育，對於這些情境感覺得異常靈敏。外面的刺激很多互相衝突的投在身上，使他們沒有時間作適當的聯合，沒有預成的通路以作相當的反應。因而作出錯誤的性慾理論，有害的情緒依附，及陋劣的情緒洩道。在這裏我們要注意春情發動期所有的複雜情境。那個時期，少年必要遇着許多性慾的故事，及關於嬰

孩怎麼生來的許多錯誤概念。這些東西有時是從與他們年歲相近的夥伴得來的，但從年歲稍長的夥伴得來的更多，因為稍長的對於稍幼的足以代表一種權威。除非父母（或師長或醫士）把這些理論加以直白的說明，兒童不能應合他們的環境。極健壯的兒童經過這個時期安然無恙，但有些兒童不能經過這個關鍵毫無傷損。在這些時候父母若能與兒童十分融洽，很坦白的和他們講說這些事情，能夠得着良好的結果。真正的教育過程於以開始。預備出相當的方法以反應性慾的情境。假若兒童失錯的適應繼續發現，經過某個長的期間，就必須將他與那錯應所依附的人，地，及物暫時隔離。（4）當幼年的男女打破家庭的依戀與羈絆，離開庇護的環境而入於須由自己建立的世界的時候，又是一個特殊的危險時期。他們必須挑選自己的職業，加以熟練；抉擇自己的夥伴，與之適合。他們怎樣反應這個新的世界，大都是依靠兒童期及少年期養成的情緒態度。情緒的態度中若有拒絕交遊，猜疑，及自薄的態度，或庇護的時期過於長久，則所需要的健全反應難以成立，而實在的精神病可以發現。於是重練的過程必須採用。至於重練中各種原素，則屬於專講習慣的那一章的範圍。

(註一) 這一章，於各種情緒的行爲研究中，我們引用了許多生理學的概念。可以說，從上邊看來，我們現在所寫的實在是一篇情緒的生理學。這話不對。譬如一個研究行爲的學者對於交感神經系，腺，及平滑筋毫不明白，或者就是對於中樞神經系也不明瞭，雖然這樣，他很可以作一篇內容豐富，立論精密的情緒研究——情緒的類別，情緒與習慣相互的關係，情緒的職務等。我們把情緒的動作與生理的變化連結起來，因爲在現時這種定則已是實際的而不是純粹推想的了。

(註二) 實驗動物學新些的概念對於好多心理學家，生理學家，及神經學家的感化，進步很慢，這種景象看來最有趣味。實驗生物學家及研究動物行爲的學者已經改變了舊的觀點，注重對於遺傳的適應中實在發現的事實作精確的敘述，不去於遺傳的適應中尋求那種獨斷的見解的適合，以爲反應所以存在都因爲對於動物是有用的。若仔細考察過動物自下生以後表現活動的遺傳形式直到成熟的時期，就知道數千種的反應中，其適合那種哲理的及生機主義的(vitalistic)說法的祇有不多的幾個。

(註三) 這一個表與詹姆士(James)所作粗的情緒(coarser emotions)表是一樣的，祇是我們沒有列入『憂傷』(grief)而詹姆士把憂傷列在第一。我們把憂傷看作一種『反應的狀態』(reactive state) (實在與戀愛是相連的) 在這種狀態之下，通常引起戀愛反應的事物或情境忽然失掉。「憂傷的狀態」一定要看作一個適應不善的時期(mal-adjustment period)，在這個時期，通常引起原來戀愛反應及建於戀愛反應上的制約的反射，所有的事物及情境概行缺乏。若有了新的事物或新的制約的反射，則這種狀態(在通常的人)就要消滅。

(註四) 這些實驗，考查這些嬰孩對於各種東西的反應，應當和積極的與消極的反應說——第一九四頁——參照

着再看一遍。於此可以看出大多數反應都是積極的。

(註五) 七天以後又作這個實驗，她弄濕了她的裹巾，但沒有發現恐懼的反應（大概那是普通勝脫的反射）。

(註六) 成年人的談話中常有這些話頭：『我受不了那一個人』，『那樣的人我生來就厭煩他』，『有好多這種的厭惡（避免的反應 avoidance reactions）』，他們的根源就在這種情緒的替換中。





## 第七章 反應中遺傳的樣式：本能

〔引說〕 討論情緒的時候我們說過，情緒與本能 (instinct) 之間沒有嚴格的劃分。二者都是動作中遺傳的樣式。第一一六頁上我們說情緒裏邊動作的重點在個人機體的內部，而本能裏邊動作的重點則伸展於外，使個人的全部可以適應環境的事物。本能中動作的重點既伸展於外，同時動作也變得專一——狹縮成某種特別的適應形式，例如哺乳，拭去危害的物質，用手握捉頂蓋或別的小東西等。假若上邊這個區分能夠適合一切，沒有例外，那就和這樣說相等：就是說，情緒裏邊，動作是『含蓄的，團集的動作』，本能裏邊則是『明顯的，確定的，及定位的動作』。但在前一章裏我們知道，情緒中的反應雖然大都是機體內臟運動及腺體方面普通的反應（含蓄的），而隨意筋的運動（明顯的）也有幾分加在裏邊。雖然有這個例外，上邊那個區分仍舊適用。情緒裏邊『含蓄的』分子占於主要地位：這件事實，我們不能逃掉，由現在的研究，將要知道本能裏邊動作是『明顯的』，不用器械也能知其大概。一切的刺激，凡引起一定的本能動作，大概同時都引起

情緒緊張中某種的變化。情緒離開明顯的本能動作而發生，比本能離開同時並起的情緒動作而發生較爲容易遇見；這個說法好像易得相信。

〔本能的定義〕 本能是個遺傳的模式反應，其各個的成分大都是些隨意筋的運動。此外又可以這樣表明：本能是些生來具有的明顯反應的複合，遇着相當的刺激依次表現出來的。看下列可以明瞭：在下生後很早的時期，對嬰孩用手或他物作急速威嚇的運動，嬰孩就以下列的方法去反應他：疾速而確定的眨眼（非到下生後一百天不發現這個運動），兩手向上的運動，頭部向後的運動。在更複雜的本能中，我們見人類作同樣的事情——作某種的反應。完成的事務（他所作的）可以是或可以不是適應的。遺傳的動作中，固然有許多是適應的，但也有許多是非適應的，甚至是非適應的。詹姆士關於本能曾有一段講話，在現時和在他著作的時候差不多都對：

『我們所謂本能的動作都與普通的反射動作相一致；由一定的感覺刺激接觸動物的身體，或在環境中離他有某種的距離，把他們引將出來。』又說：『以前關於本能的著作都是無益的廢話，因爲那些著作家從沒有得到這個明確、簡潔的觀點，不過把一切都消納於曖昧的驚奇中，讚歎』

動物的明見力 (clairvoyant power) 及先知力 (prophetic power)——比人類所能的高得多——讚歎上帝賦與他們這種特能的恩澤。但是上帝賦與他們的東西，最主要的是個神經系；若把我們的注意點轉到這個上邊，則本能並不比生命中其他的事實有什麼較爲奇異，或較爲平凡的地方。』

起始研究本能，最簡單的方法就是查看嬰孩在生後很早的時期各種有定的動作，既然不經學習，所以就是本能。若把純粹的本能作隔離的研究，我們又須採用發生的方法。我們可以提前這樣說：假若把嬰孩不經教練的活動看作本能，我們就要承認人類的本能是有好多的，不過我們將要知道這些動作並不是完全發展的，模式的動作。我們沒有見過極幼的嬰孩爭鬪，奔跑，泅泳及挖穴，但實在見他作好多不很規整的動作，這些動作以後要敘述幾種。年歲稍長，我們實在見他奔跑，爭鬪，泅泳，作許多動物所作的事情。在這個年歲上我們所觀察的已不是純粹的本能，而是本能加上習慣。爲什麼我們願意於本能，習慣及情緒的活動之間作些區分，這個問題很可提出。在這裏的解答和在情緒中一樣。如果我們有時到一種地步，能夠明白，應用本能的原素至其極度，則這種區分

就是必需的。我們並不忽視本能與習慣的凝和。以後還要把這種凝和詳加討論，以見他們發生作用的時候和『純粹的』本能一樣的多。

〔反射與本能的區別〕 「反射」(reflex) 這個名詞在生理學中及行爲中都是一個適當的抽象概念。在治療的神經學裏，我們說試驗病人的反射，如膝蓋的反射，遇着光線時瞳孔的運動，水晶體的適應，腳蹠的反射等。在生理學中我們說與循環，呼吸，消化等相連的反射。這樣用去，「反射」的意義就是指在相當的刺激之下，某種有定的腺或筋肉組織中發現的動作。「反射」是個抽象的概念，因爲眼，腿，手或足的反射動作永遠不能單獨發現。身上其他部分的動作也一樣發生變化。講膝跳的時候，這些原素已經說過幾個。診療家及生理學家除去當時所觀察的某種特別的運動器官以外，對於身體他部的動作是不管的。第九頁上的簡圖表明組成一個反射所必需至少的神經連結，不過這樣簡單的活動實際上永遠沒有。雖然如此，「反射」仍不失爲極切當的名詞，我們用他指明通常能夠引起的最簡單的活動。按理論上說來，假若刺激求心的神經細胞單一的神經纖維末梢，假若運動神經細胞單一的神經纖維索與單一的筋肉纖維相連，則可以得出一個

純粹的反射。這種解剖的觀察從沒有人作過，也沒有人喜歡作他。上邊我們說本能的定義是『些生來具有的反應的複合，遇着相當的刺激依次表現出來的』。我們分析本能至其最低的分子的時候，最簡明的辦法就是把那個模式中每個這種活動的成分看作一個反射。例如，勒義波 (Loeb) 說一個本能就是許多連串的反射組成的一個系統。若祇講本能的概要，我們對於這一種定義並沒有異議。

〔作人類本能分類的嘗試〕 作本能的分類，就是一個有用的結果都沒有人得出來。在人類中作這種分類比在動物界困難得多。動物界裏很有用的分類是求食物，建居所的動作，攻擊與防禦，定時遷徙等。人類中也許有這些活動的端緒，不過在機體未到一種情境以行使這種整合的動作以前，習慣早已籠罩一切。上邊那樣的分類也曾試行於人類，但沒有多大的成功。又有一個分類法，把遺傳的本能動作分爲積極的反應傾向與消極的反應傾向。第一九一頁有些關於這點上的觀察，我們尚有專論。有些學者想法條舉人類的本能。最顯著的例就是桑大克著作中本能的條舉。他以合用的方法，描述各種反應，確定出引起反應的刺激或情境。第一九九頁上把這個條舉引出

來。條舉的方法所以困難，因爲現時沒有發生的資料 (genetic data) 可以使本能的條舉至於精密，刺激的確定臻於完善。祇有用發生的方法作長久，細心的研究纔可得一個合於科學的分類。在後邊一段裏，我們把本能發生的研究所得的幾種初步的結果列舉出來。

〔本能中幾個問題〕 這裏所要注意的就是，若於本能中作個有益的研究，我們要先有一定的問題引導我們向前進行。我們相信，人類的嬰孩若由主旨各異的觀點上去作通澈的研究，本能中就要發現各種合理的分割。究研本能應當從職業的，社會的，教育的，及精神病學的觀點下手。在這裏我們可以注重幾個對於行爲主義者有興味的問題：(1) 手的偏用 (handedness) 是生來的呢，或不過是社會的呢？若是生來的，如果將左偏 (left-handedness) 改爲右偏 (right-handedness)，不發現危險的結果麼？(2) 本能的資具中沒有重要的差別麼？這些差別可以在孩童後日的發育上利用他們麼？孩童的積極反應在嬰孩期最早的時候就趨向某種職業的意味，這話至少是可以相信的。他那消極的或中立的反應也可以是同樣重要的原素。關於這一點搜集了許多通俗的材料，但沒有什麼科學上的價值。(3) 我們很可以辦到，把各組的本能活動的生長歷史研究出來，孩

童在某種年歲上發育的常態於此可得一個標示，因為有些本能起初發現得很不固定，既而成熟或發育，再後則消滅。我們不很知道，孩童生後六個月，一年，二年等應當表現的行爲種類與行爲的階級。比納氏的測量法不能幫助我們。(4)關於本能的常態的發展與作用，我們應有充分的智識好使我們能夠察視本能的錯亂。例如，我們應當知道在那個時候使習慣破壞本能或使本能社會化 (socialize)。如哺乳，尿及糞的節制等。(5)本能中性別的差異——男孩與女孩之間有活動的岐分麼，或者這種岐分完全是社會的呢（這種岐分自然幾乎下生後就開始發現）。上邊的(2)包着這一項。關於這一點已經搜集了些材料，不過材料的得來，並不是在完全可靠的觀察的情境中得來。

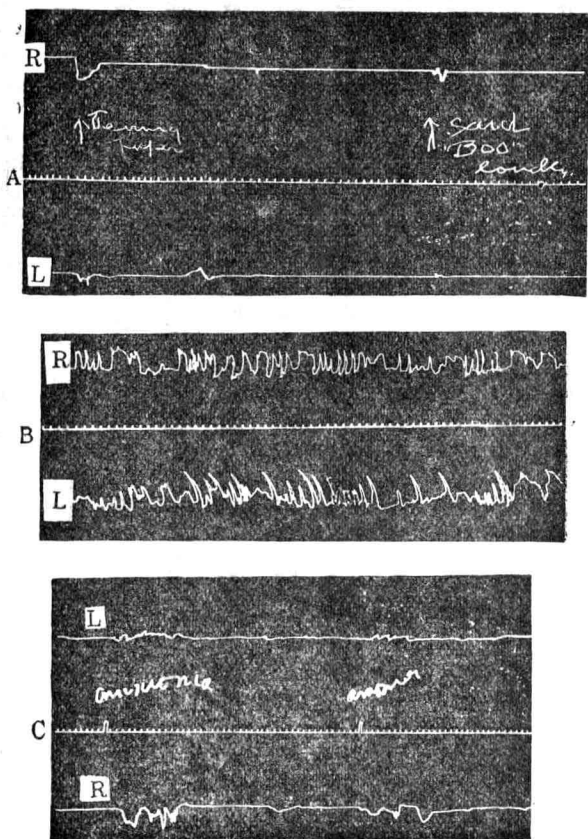
現在妨礙我們作較爲具體的研究的就是我們研究本能實在沒有定向。我們首先需要一個有用的概觀。作這種概觀必須研究許多的兒童，更要在裁制嚴密的情境之下，比通常家庭或學校的情境都要嚴密。後一節裏關於本能的發生研究，把那在裁制頗爲嚴密的情境下研究過的幾種本能作個簡略的敘述。這個研究定須看作僅是以上所說的概觀的開端。

## 本能的發生研究

〔早日的感覺的反應〕 關於嬰孩早日的感覺反應，我們實驗室裏已經搜集了許多的觀察。使用感覺刺激的時候，若把嬰孩的呼吸及手的運動記錄下來，就能得出感受刺激的證據。下生以後，嬰孩就反應高的聲音，紙的撕破，物與物的磨刮（第五十五圖A）。所作的各種反應，講恐懼的時候已經說過一部——呼吸的窒息，胳膊與腿的抽搐的運動，手的緊閉，那是可以見到的反應。對於音叉及別的樂器的感覺不很顯著。除非放在耳的近旁或發高聲，得不着嬰孩的反應。用各種嗅覺物質，如薄荷冰，阿魏，酪酸，及阿莫尼亞，去作刺激，得出相同的混合反應來（第五十五圖C）。這些反應大半是從刺激第五神經的物質得來的，那個神經是觸覺的神經。使用和緩的香料沒有很確定的結果。撮捏，用針刺，溫的及冷的物體，扭捩及轉動一個關節（觸覺及運動感覺）呼吸中都發生變化，兩手運動的曲線，其定率，廣闊及形式也有改變。至於視覺，已經考驗過的，祇是關於嬰孩注視白光的能力（第一八六頁）。這種能力生來就有。顏色的感覺還沒有考驗過。這種感覺也能確定出來，不過要經些困難罷了。



〔嬰孩期的前三十天〕 把嬰孩從母親懷裏拿去，嬰孩常立時打噴嚏，〔呃逆〕(hicoughing)，在生後數點鐘裏可以開始發現。生後五分鐘曾見嬰孩『開口欠伸』。『啼哭』也是發現最早的反應中的一個。落胎的哭 (birth cry)，當呼吸中樞感受刺激的時候就要發現。有些時候，要發起呼吸，必需把嬰孩浸入熱水及冷水。嬰孩和水一相接觸，啼哭常立時發出。『陰莖的豎起』，『排尿』及『排糞』的機制，下生後或在生後極短的時間裏就能發生作用。『眼淚』於生後數點鐘以裏顯然能夠發出。不過有些嬰孩非到生後數日不能流淚。其發現的日期有幾種如下：嬰孩S，生後十三天，啼哭以後眼角裏發現潮溼；嬰孩L，生後十五天啼哭後眼角潮溼，生後三十四天啼哭時眼淚流出很旺。『微笑』於生後很早的時期發現得極少。就所觀察的，舉幾種初現的日期如下：嬰孩S，四天；嬰孩O，K，七天；嬰孩K，八天；嬰孩C，在生後二十八天屢次的微笑。搔撩頤下，及輕敲身的他部，有時能引出微笑，在很早的時期，若把嬰孩臉向下放在枕上，他能夠『回轉頭部』。嬰孩C，生後三十分鐘，回轉她的頭以使口及鼻得以自由。有幾個別的嬰孩生後一點半鐘都能作同樣的事情。『擡起頭部』的動作生後就能發現。若用一隻手扶嬰孩的胃下，用那一隻手托其背部，頭部的運動更

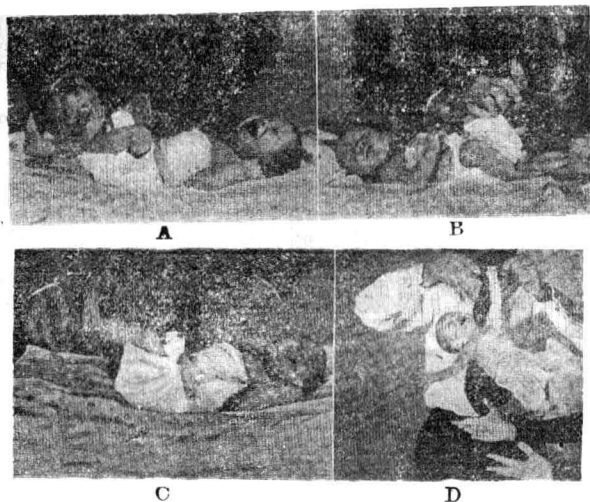


第五十五圖 表明受刺激時腕及胳膊的運動。A，表明聽覺刺激發出後胳膊的反應。第一個刺激是撕紙。第二個是高聲的念「布」(boo)字。B，是左右腕及胳膊的運動，當『自由』動作的時候，所得的描記。C，是左右腕及胳膊的運動對於兩種阿莫尼亞的反應（生後不到一天的嬰孩）。

見得清楚。就觀察過的說，從生後兩天的至十五天嬰孩能支持他們的頭部一秒至六秒之久。「手的運動」，「指的開展」及「手的閉合」生後就能發現。「許多種屢現的運動由腿，脚，及脚趾作出來」。常有人說嬰孩能貼緊脚趾，但這個運動還沒有見着。「用腿蹴踢，用胳膊打，下生數分鐘以後，在活潑的時間這種運動差不多是連續的」。「倒轉」：嬰孩T，解除衣服的時候屢次由俯伏轉而倒仰。「延伸」(stretching) 生後很早就開始發現，其運動的繁簡各異，由僅祇揚舉胳膊至腿，趾完全的延伸，背與腹弓狀的彎曲等(簡述卜蘭頓夫人 Mrs. Blanton 的研究)。

〔幾種本能提出來研究(1)哺乳(nursing)〕 若用手指輕觸頰或頤，生下不久的嬰孩就要移動頭部以使其口接觸手指。在熟睡中，顯然沒有這種動作。吃過東西以後，這個運動不易誘出。饑時誘出極易，嬰孩時常轉動非常之快，所以把手指得在口裏。若用手指輕點睡眠的嬰孩口角的上部或下部，他的嘴唇皺成哺乳的姿勢，有時舌也突出，發現完全的吮吸運動。下生後數點鐘嬰孩好像能把手指及手送在嘴裏。哺乳的本能，於生後半點鐘，好像就應和得完好。這一組反射是由舌，唇，及兩頰的運動所合成。「咽下」在這一串活動中是最後的線索。雖然現在的證據還不完全，若

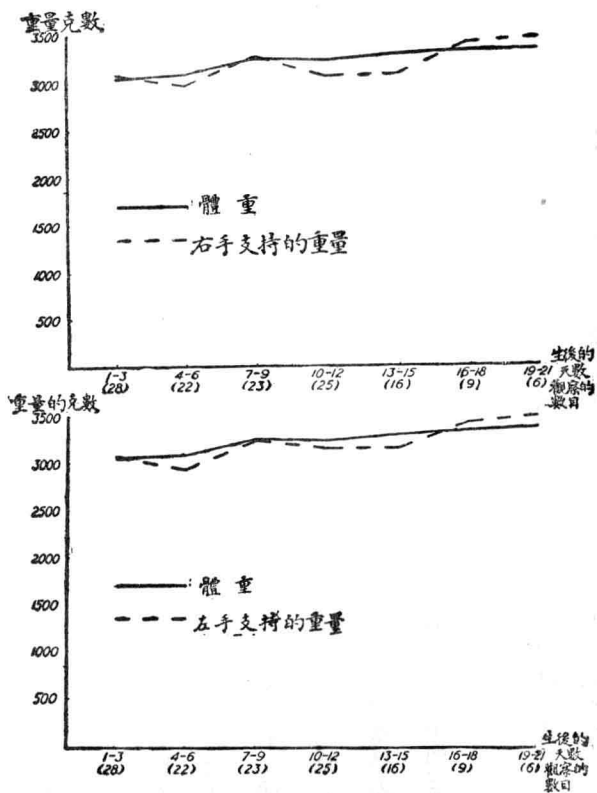
無咽下的能力，就是暗示發育的遲延。有缺陷的父母生下的嬰孩咽下好像困難。



第五十六圖 表示幾種嬰孩的反射。A，左右膝的內面加以輕撮，嬰孩用左脚所作的抵禦的反射。B，引起巴賓斯基 (Babinski) 氏反射的刺激。以火柴的鈍端橫擦腳趾。得出的結果見C。大趾表現伸展，諸小趾『擺動』(fanning) 或彎曲(說到運動的模式，這是一個變化極多的反射)。D，表示握的反射(生後十二天的嬰孩)。

[ (2) 握的反射 (grasping reflex) ] 在巴提茂 (Baltimore) 試驗了幾近一百嬰孩，自纜下生的至生後一五〇天的，所得的記錄證明實際上健全的嬰孩都發現握的反射。祇有三個或四個例外。試驗的方法見第五十六圖。各嬰孩不是都能支持全身的重量。不過，大多數都能於或長或短的時

握的反射的力量



第五十七圖 表示生後二十一天以內握的反射的力量。兩

個曲線證明左手與右手力量幾乎相等。

間，用左手或右手支持全身的重。試驗下生後二十天以內的嬰孩所得的結果見第五十七圖。第二十天以後，我們的記錄還不完全，但有許多榜樣證明這個反射約至一二〇天或更久的時間，他的多少完全的形式仍繼續發現。約至眼手的應和成立以後，這個反射始行消失。那個習慣到第二五九頁尚有專論。變態的嬰孩中，偻病（rickets）營養不適，脂肪過多，疾病等，顯然沒有這個反射。有一個嬰孩，生來沒有大腦，這個反射幾乎完全作用，直到他生後十八天死的時候。

〔3〕右偏與左偏〕 握的方法引起了一個問題，考驗手的偏用是否是一個本能或是由社會上養成的習慣。無論在那一天，能支持全身重量的嬰孩，都能於或長或短的時間裏，用右手或用左手一樣去支持體重。聚積了豐富的記錄，逐日考察了許多嬰孩，但統計的結果證明右手或左手在握的懸吊期間都不佔任何的優勢。手的偏用問題又曾用另一方法去研究。使嬰孩平着仰下，他的兩手由麻線繫到兩個有樞軸的描記槓桿（writing levers），這機關的動轉幾乎沒有一點摩擦阻力。嬰孩轉動他的手，無論或上或下，向左向右，或在任何居間的位置，常有直立的線迹留在烟鼓上邊。第五十五圖B表示這一種線跡。希望由這個方法，在某個時期，得着左手或右手恆久的

大些或小些的活動量。作這個實驗的時候，凌亂的活動（體內發起的）及由和緩的觸覺刺激從體外發起的活動都記錄下來。這個方法還沒有得出確切的結果。嬰孩的衣服雖已脫去，但使他平着仰下，左手或右手沒有多少的自由，差不多是不能夠的。又曾試用另一方法考定手的偏用，就是人類度量法（anthropometric method）度量左右二頭筋（biceps）的直徑，左右前膊（forearms）由肘至中指第二關節的長度。所得初步的報告說右二頭筋比較大些，右前膊的長度比左前膊的長度稍大一點。這些結果大概靠不住。所以關於手的偏用問題，我們沒有結論。在早的嬰孩期中，一定沒有手的偏重。早日習慣的應和，用左手和用右手，也好像一樣的容易成立，但是說到成人的活動，百人中有九十六個是右偏的。

〔4）抵禦的運動（defense movements）〕 早日的抵禦運動，於許多的嬰孩中很作過通澈的試驗，不過所用的方法極為粗笨。輕撮嬰孩的鼻，自刺激發出至嬰孩觸到實驗者的手指，把中間經過的時間記出來。今舉幾個榜樣的記錄如下：

嬰孩B。生後四天。兩手立時舉起，經過三秒鐘推着實驗者的手指。

嬰孩H。十二天。運動發出很快。經過三秒鐘打着實驗者的手指。

嬰孩B E。三天。第一次試驗，經過十八秒鐘右手打着實驗者的手指，第二次試驗祇用兩秒鐘。  
嬰孩T。八天。經過三秒鐘右手打着實驗者的手指；用左手打，經過四秒鐘。第二次試驗，先用左手打，經過五秒鐘；用右手，經過六秒鐘。

別一種有趣的抵禦運動可以由下列的方法觀察：嬰孩若平着仰下，四肢伸張，輕撮他一個膝的內面，相對的那個脚就舉起來，這個運動差不多有如在反射的蛙 (reflex frog) 所見的那樣的規整（第五十六圖A表明這個反射）。

嬰孩T。八天。撮左膝。經過3—5秒鐘，右踵打着實驗者的手指，撮右膝。經過二十秒鐘，左踵打着實驗者的手指。還作了幾個無效的運動。

嬰孩M。生下不到一天。撮左膝。用右脚打，經過三十五秒鐘。撮右膝。左脚打，經過四十八秒鐘。  
嬰孩H。五天。撮左膝。右脚沒有及到實驗者的手指。右膝被撮的時候，用左脚打，經過十秒鐘。

這不過是許多記錄中幾個榜樣。所得的記錄與這些榜樣很相近似。須要留意，作這種實驗時，



我們得一個有趣的機會以研究，就是生下祇有一天的嬰孩養成習慣的迅速。這種實驗還沒有作過。撮捏的刺激從沒有用力太猛以致發生某種的痕跡，並且作這個實驗就是極輕的傷損也都沒有。實在說來，這個實驗若着審慎的實驗者去作更可以作為極有裨益的運動。

〔(5)沒有泅泳運動〕關於新生的嬰孩是否表現應和的泅泳運動會有一種推測（參看複演說第二一九頁）。在生後數分鐘，曾作了些明確的實驗。一個經有電流的鐵製的小水槽，滿裝着水，約至十吋之高，水的溫度使與體溫相同，預備試驗。嬰孩的呼吸穩定以後，把他輕輕下在水裏，實驗者用兩手托其脊背。強烈的恐懼表徵——啼哭，呼吸窒息，繼以深些的吸氣及急速的，完全不應和的手足的批拍：這就是所能見的運動。作這種實驗須要大加小心，不要使嬰孩的頭沒水太深，以致有水入鼻或口。嬰孩的行為與別種幼的哺乳動物的行為正相反對，有些哺乳動物初次沒入水裏，泅泳得很有節度。

〔(6)對於光線的轉向 (orientation to light)〕以下這個實驗差不多考察了二十個嬰孩，自纔下生的至生後數日的：嬰孩平着仰下，他的頭部用兩個棉花軟墊橫平的靠穩。緊在頭的上

部，固定起一個視覺周界儀 (perimeter)，他的半徑是半米長。一個小車載着光體，可以在周界儀上從這部去到那部。緊在嬰孩兩眼上部光體所在的位置叫作零位 (zero position)。從零位可以以把光體或左或右移到所欲得的度數。這個試驗自然要在暗室舉行。光體的明度恰使觀察者暗順應的眼睛能夠查看嬰孩是否表現轉向的運動。觀察者中要有兩人見了那個運動纔爲定準。有幾個榜樣的記錄列在後邊。所記的時間表明從光線發出的時候至發現定向的運動經過的間隔：

嬰孩 B，生後一四 $\frac{7}{8}$ 點鐘

向左一〇度，一五秒鐘

向右一〇度，一〇秒鐘

向右一五度，一二秒鐘

向左一五度，六秒鐘

向左二五度，兩次試驗都沒有反應

向右二五度，沒有反應。

最後這兩次，需要的眼的運動的度數自然太大了，沒有希望嬰孩能作那樣的運動。  
嬰孩C，生後一七點鐘：

向右一〇度，一五秒鐘；

向左一〇度，一三秒鐘；

向左二〇度，兩次試驗都哭起來。閉上眼；

向左二〇度，三〇秒鐘（在光線下稍經休息以後）；

向左一〇度，五秒鐘；

向右二〇度，一二秒鐘；右眼完全轉過，但左眼好像沒有同時跟隨過去。

搖擺周界儀，使光體可在高些，低些的點上發現，又作了些相似的試驗。嬰孩作這些運動自然  
是不能很好的。

每次試驗並不是都有明確的轉向，但在隨便揀出的二十個或更多的嬰孩中，祇有一個生後  
一七點鐘的嬰孩與一個醒時不久不夠試驗的嬰孩沒有得着積極的結果。許多時候，嬰孩很快的

睡去，而該目的試驗遂不得不半途而廢。

於此我們知道嬰孩生來至少就有一種完全發展的機制，以使兩眼轉向視野中有光的一半。我們並不是說嬰孩發現真正的注視。我們所觀察的是生來的一種機制 (native mechanism)：這樣說來還爲近是，因爲嬰孩在暗室中沒有什麼機會成立視覺的習慣。在光線充足的屋裏，真正的注視人面或其他明確的東西，在很靠後的日期纔能發現；至於恰在那個日期，還沒有從多數嬰孩考定出來。

〔(7) 眨眼 (blinking)〕 眨眼可以看作普通避免運動的一部，在稍長的嬰孩及成人中，隨眨眼而起的有頭部向後的倒閃及後退的準備運動，不過纔下生時眨眼是不現的。有些嬰孩經過了一貫的試驗以考定他的發現。列舉幾個隨便的例如下：

嬰孩 S。一七四天，完全。

嬰孩 W。二七天，無。

嬰孩 Y。四七天，無。

嬰孩 B。五五天，無。

嬰孩 Y。七五天，略有。

嬰孩 B。八三天，各次試驗的一半有。

嬰孩 F。一二四天，有。

嬰孩李，許多幼孩中的一個，試驗得更仔細，第八七天眨眼兩次；第一二七天不再眨眼；第一二九天頭兩次刺激發現眨眼，其次的四次不再發現。第一三六天每次刺激都現眨眼，共八次。所以在她這個試驗裏，非到第一三六天，眨眼的運動沒有確乎成立。

這個反射發現最早的日期是生後五五天。其發現的日期雖沒有極確的決定，通常是生後七五天至一二〇天。所以也好像有個發育或成熟的時期。

〔(8)巴賓斯基氏反射(Babinski reflex)〕巴賓斯基氏反射曾經試驗數百次，不過現在

我們還不能詳細敘述這個反射的生成歷史。下生後或生後數日，若用火柴的鈍端摩觸嬰孩的腳蹠(第五十六圖 B)，則大趾表現伸展，各小趾『搦動』或像成人似的彎曲。其完全的結果見第

五十六圖C。醫學家以爲這個反射和稜錐體道髓狀鞘的缺乏是連帶的。稜錐體道的髓狀鞘生長完全以後，這個反射就不發現。統體說來，這個反射的模式是個變化極多的。

〔(6)爬行(crawling)〕 爬行是否純正的模式本能，還是有些疑問。我們研究的結果也還不很準確。把新生的嬰孩放在固定於棹面的薄席上，十分鐘以後他將稍微的改變原來的位。生後不久的嬰孩有『退卻』四吋遠的，我們已經見着。在他種運動，如完全的爬行所必需的腿與胳膊應和的運動，發現以前，腿或胳膊或二者共同批拍的運動很早就能使嬰孩的軀幹閃到右邊或左邊。嬰孩L生後八七天，起始作有系統的試驗。試驗的方法如下：一個棉毯緊張在棹面上邊。一小塊木頭抵在兩個腳上。一兩分鐘以後她把這塊木頭推到儘腳趾所及的地方。於是這個地位就記出來。把一塊冰糖放在她的面前。第八七天兩腿『躋攀』(climbing)的運動應和得很好。右腿擡扎向前，左腿隨着上去；於是一個腿或兩個腿向外踢出手與胳膊的運動，沒有應和。直到第一五天不見前進。在那一天，使用胳膊有個確然的進步。兩肘也有些稍微的運用。身體的前部高高豎起。從第八七天起，開始試驗的前兩三分鐘，頭部豎得很高。既而漸至低下。第一一五天，她在九分鐘以

裏前進了兩吋。發現圈轉的運動，身體向兩旁搖撼。這個搖撼的運動好像能取得真正進步，而胳膊與腿的前進，還在其次。在這一天她第一次抓住面前的棉毯，把她自己稍微曳向前去。自第八七天以後，雖然每禮拜試驗，直到第二二〇天爬行仍沒有進步。這個時候，實驗也就停止了。（據她母親的報告，說從那一天過一禮拜以後這個嬰孩起始爬行，那一禮拜她學會依附別的東西把自己曳起來。）嬰孩N到生後一六三天不見什麼前進。T是個佳美，發育很好的嬰孩，到第一八二天還沒有學會爬行，雖然，在那一天她母親把她扶起以後，她能獨自站着，在搖籃的圍欄上支持自己的身體。F另一個發育很好的嬰孩，直到第一三一天，沒有作過輕微的努力去試爬行。放到薄席上的時候，他常把頭放於棹上，左頰向下，安靜的臥着。腿與胳膊伸展出去。M，一個教師的兒子，下生後頭十個月作了極細心的窺察。第二八〇天，他把住搖籃的一邊，初次把自己立起來。這個運動不斷的練習有一禮拜，起立的長久，盡其力之所能支持；疲乏以後，坐下休息，既而重複這個運動。伸手拿某種東西，東西若是固定的就曳進身體去拏他，立起，坐下，再伸出手去；這些動作的方法使他得到一個動轉的法子，但不作通常所說的爬行。第二八四天，把他放在地板上，作爬行的姿勢，他開始扭曲，回

轉，坐起來，轉過去，作各種能行動轉的運動，獨不爬行。對於這個嬰孩爬行永遠不是一個本能的動作。我的同事者的兩個嬰孩從沒有作過通常所說的爬行。嬰孩M特有她自己的動轉方法。她實際上使用她的左胳膊動轉，這個胳膊她極快的學會運用而不作轉圈的運動。這個運動繼續存在到她「行走」的時期，第三八〇天。嬰孩P有一種稀奇異常的動轉方法。坐起來，向前伸出兩手到地板上，輕輕的揚舉身體，向前滑進。動轉一回，稍加休息，再伸出兩手重複那個動作。他對於這個很為熟練，動轉得很不算慢。他在這個上的成功大概耽誤了他的行走，行走的動作直到生後五一〇天纔行發現。就是會走以後，着忙的時候，他又採用他最初的動轉方法。我們不斷言爬行可以沒有一定的發現時期，也不斷言爬行有些時候不是一個明確的本能模式，我們要斷言爬行並不是像通常所想到那樣普遍的一個本能。至於「行走」，我們實驗室裏還沒有研究過。

〔(10)積極的與消極的反應傾向〕關於這個極重要的題目，作試驗的方法就是先成立眼手的應和。成立的方法通常用一個舊式的，有紅條紋的薄荷糖棒。應和的動作既已完全成立，先後給嬰孩許多以前沒有反應過的東西。有幾個試驗敘述如下：嬰孩L約至生後一二九天，眼手的應



和完全成立。他伸手拿速記表，墨汁抹消器（生後一三六天），有紅球的小管，及燭火（生後一五〇天）。對於燭火的反應最爲顯著。伸出兩手來抓他，從母親膝上把兩手伸到她儘量所能及的距離。用一個金屬的圓球試驗，她立刻伸手拿他。我們已經知道這個嬰孩對於各種小動物作積極的反應。第一六九天試驗她有無「濯洗」(washing) 或「淨拭」(wiping) 的反應（所謂「清潔的本能」）。先用書房用的漿糊揉成一個球，把他弄得極黏。先在實驗者手裏把糊球溫好了以後，放在一塊紙上給她送去。她兩手抓住紙邊，但沒有使糊球滾到她的手裏。於是實驗者用手指夾着糊球給她送去。她立時用兩手抓住，向嘴裏送。止住她，給她洗了手。第二次試驗她重複作這個反應。第三次試驗她「用手指把弄他」，動作的時候兩眼不斷的注視。她沒有試驗着向嘴裏送。右手拿着一塊，伸出左手要再拿一塊。一點淨拭手指的傾向也沒有。其次給她一扁塊潮溼的肥皂。她伸出兩手來拿他。在肥皂上邊手指上下摩擦，試驗着抓住肥皂的滑面。把她的頭向前向下伸出去，想使她的嘴及着肥皂。先用右手加力抓捉肥皂，既而兩手並用，抓不住的時候發出惱怒不平的聲音。一點避免的傾向，或淨拭或濯洗的傾向都沒有。給她一大束棉花。她先用左手去拿，既而又用右手，拿住

了，微微的笑起來。屢次試驗，屢次擊他。給她一厚塊平滑的玻璃，沒有鑲嵌的透鏡。所作的反應很像對於糊球的反應。對於電光球及許多別的小東西都見她作積極的反應。把弄一束提琴弓的毛髮和把弄棉花的方法差不多一樣。由她這個試驗，在不同的時日上，就知道實際上沒有避免的傾向是本能的。我們可以像通常簡括着說來：自伸手捉拿的應和動作成立以後，嬰孩差不多對於一切小的物體——轉動他們可發生大的刺激效力——都作積極的反應。

在這個年歲上，除去那些在「眨眼」及「抵禦的反應」裏所說的，沒有見過嬰孩表現明確的避免傾向。兩個別的嬰孩曾經重作這些試驗，他們的年歲和這個嬰孩很爲相近。以前也沒有着這些東西刺激過。若對於這些東西已有習慣的養成，全副的試驗就成毫無主眼的了。

〔積極與消極反應傾向的學說〕 我們雖然不極力主張，但很趨於相信人類生來就稟賦了多種積極的反應傾向，而消極的反應傾向稟賦極少。這幾個不多的消極反應傾向，他們的表現在「避免」能發高聲的物體，從激動忿怒及恐懼的物體掙扎逃脫，某人或物要傷損身體組織的時候所用以防衛成抗拒的運動。除此以外，還有許多物體並不引起反應，或祇引起眼睛的反應，如相

隔太遠不能及到的物體等。總而言之，嬰孩對於數百物體都作積極的反應，不過祇對於一個物體的反應是消極的。消極的反應傾向（有以上的例外），我們看來，都是訓練的產物如於制約的反射中所見的，或是融和聯貫極其繁複的訓練的產物。

我們很想當個人成長時，人，地，物大概都要與某種有機的反應聯合起來，尤其是多少要與那些和戀愛相連的有機反應互相聯合（第一二二頁）。通常個人不能把這種連結表於言辭，例如他說不出爲什麼對於這個人或物作積極的反應而對於那個人或物作消極的反應。我們可以敘述積極與消極反應傾向的普通學說很像我們在一九一四年所說的。每個物體，或因個人生來的體質，或由某種聯想的結合（制約的反射或習慣），除去引起隨意筋原來明顯的或延緩的反應以外，又引起動情地帶中一組有定的，繁複的反射動作。這個地帶受了刺激以後，按照感受刺激的方法，發起兩種基本的衝動，（一）一組和積張（tumesence〔按謂性慾的激奮方面〕）其他筋肉組織節拍的收縮，及各種分泌物分量的增加相連。這一組若自己發起作用就使機體作積極的尋求運動（seeking movement），最後表現性慾的動作的本能機制。（二）一組與消弛（detumesence

〔按謂性慾的宣洩方面〕的禁制其他肌肉組織的弛緩及分泌物的遏止相連。這些衝動及到運動中樞，若無禁制的原素發現，就發出避免的運動。使這個道理更加明確起見，我們到動物心理學裏，查看性慾激動的時候所有神經生理上的情形。

一個性慾的目的物（雌的）觸動着某個離隔感受器（distance receptor）——雄者的眼或耳——〔假定這個動物有某種的生理狀況，就是一年中相當的時季，性慾發動的時期等，因爲季候的節拍（seasonal rhythms）在雄者不很顯著，所以雄者定要處於感受的狀態以得這個刺激〕，這個時候，至少有兩組反射弧開始動作：（1）一組發自離隔的感受器（性慾的目的物引起的），到隨意筋上，引起隨意筋加高的節調；（2）那一組，也發自離隔的感受器，傳導出去（經過白交通枝）到相當的交感神經節。這些神經細胞受了刺激的時候，循環，腺，分泌及肌肉的機制都發生變化，變化的性質大概和上邊的（一）所說的相同。這些發動器既活動起來，又激起一組特殊的求心衝動回到運動中樞以完成『明顯的尋求運動』。這種情境若延長很久，觸接的感受器（contact receptor）若爲尋求運動的結果所刺激，複雜的性慾動作繼之而起。從別一方面說，假

若一般的生理狀況與此不同（機體不能感受性慾的刺激），於是又引起（1）隨意筋中節調的加增及（2）交感機關的活動，不過這個時候發現分泌的遏止，筋肉強力的缺乏等（上邊的（二）），這些動作轉而激起一組求心的衝動，以發出『避免的反應』。性慾中包含有的機制既是基本的，所以很可以設想每個物體，或由本能或由習慣，都要發起剛纔所說兩種動作形式中的任一種。

一定有許多物體（非發生情緒的刺激，與性慾刺激關係疏遠或毫無關係的刺激）原來本不引起這些組的動作，但由通常習慣的機制及制約的反射作用，以後也漸至稍微的或明顯的引起這一組或那一組。性慾病理學中有些證據證明不特這種的習慣的連結曾經成立，並且這些連結比原始的本能通路可更爲緊要，如用陰莖的象徵（*phallic symbols*），性慾的法寶（*fetishes*）等，就可以見出這個關係。

有人非難這個學說，說他好像過於偏重與戀愛相連的本能原素。很像主張一切的動作都取決於這些原素，由這些原素定其價值。不過我們用「戀愛」這個名詞和平常的用法完全不同。我們用這個名詞是近時心病學的用法。差不多誰都承認家庭生活中，一般的社會生活中，就是我們

的職業裏邊，其基底上都有這些原素存在。我們作長時間的工，試驗着增進我們的地位，多掙錢財，好使我們的家庭生活到個寬裕的程度。集中於所愛的物或人的活動，從孩提至老年，在我們生活中是極關重要的原素。所以我們的動作要與方才說過的那種原素聯結起來，定其價值，這種說話並不足怪（這些聯結常在言語的階級以下）。

〔各種本能出現的次序〕 動物的本能中關於發現的時期，消失的時期，及遺傳的活動的循環性質 (cyclical character) 已經作過細心的研究，還沒有人把人類本能暫存的狀態作個相似的細心研究，關於這個問題我們有些研究的資料，在發生的研究中已經說過。這個原則至少可以由前邊講的幾種本能把他說明：例如握的反射，生後發現，既而明確的程度增加，約至一二〇天大概漸至消失；眨眼，不到第一〇〇天左右不能發現，發現以後終身存在；與真正性慾動作（交媾）相連的一組本能，發現於春情發動期，繼續存在無有定限。通常一種本能有一個成長或發育的階級，這個階級可以很短，或遷延某個期間。那些發現不久即行消失的本能中大概也有個衰滅的時期。性慾的本能足以表明（但不是很好的例子）本能週期的或循環的性質。我們若不提各種植

物性的本能的週期作用，在人類中性慾的本能是個唯一的例子。動物界裏在與建築巢穴，定時遷徙，冬蟄等相連的活動中本能的循環看得極為清楚。

研究本能與習慣的凝合（第一四六頁討論過）的時候常得出些教育上與道德上有趣味的結論。詹姆士曾以其不可摹擬的筆法，於討論本能的暫現（*transitoriness*）時，表白過這個意思。

丟開低等的動物，單說人類的本能，我們見暫現的定律從人類自幼至老所有各異的興趣及癖性的輪換得了廣博的實證。對於兒童，生活就是玩戲，神仙的故事，領略「事物」外部的性質；對於少年就是有規律的操練，實在世界的小說，深切的友誼及歌曲，自然，旅行及冒險，科學及哲學；對於成人就是野心及權術，積財，對人負責，生命鬪爭中自私的興致。假若一個男孩在競技與玩戲的年紀上獨自成長，不學打球，使槳，駕帆船，跑馬，溜冰，捕魚，放槍，他或慣於安靜，至於老死；日後雖有頂好的機會以學習這些東西，百分之九九他將不理他們，退縮不前，不肯費力學習必需的初步動作，若在早年，一見那些事物就使他滿心喜悅起來。性慾的情感過個耽誤的時期即行衰減；普通都知

道某人性慾特異的表現差不多完全依靠他早期養成性慾活動的習慣如何。交結壞的友伴可使他終身成個淫猥放蕩的人；早日的清正使其後日的行爲也易趨於貞潔。一切的教育中，最重要的就是看時行事，在各種連續的科目中，於大潮未至以前先抓住學童興趣的波浪，於是智識可以求得，技藝的習慣可以養成——簡單一句話，就是得着了興趣的平坦大道，可以使個人以後在上邊通行無阻。要達下列目的，都有個恰好的時期以養成繪畫的技藝，使學童成爲博物學的採集家，解剖家及植物學家；再後，把他們導入機械學的諧和，物理化學定律的奇妙裏邊。

上段描寫裏，要說他是講本能的自身，我們的意見和詹姆士很不一致。他所描述的是正在發育的少年所遇變遷的情境，習慣的開端及進行，社會與經濟的壓迫的效果等，而不是本能的暫現。

〔人類中模式本能的缺乏〕 觀察人類本能的公正的科學家沒有人說人類賦有像動物的各種明確的本能。而詹姆士竟有相反的意見。我們若把植物性的（包有性慾的動作）及直接保存生命的功能，如攻擊與抵禦，丟開不說，人類中完全美好的本能，已經見到的，極爲稀少。本能與養



成習慣的能力，雖說是連屬的功能，在一切動物中其發現恰成反比。人類養成習慣的能力是優越一切的。無論有什麼本能的活動，各種習慣就在那個基礎上，極快的成立起來，以致使通常相信人類有像動物所有的那麼多本能。其次我們要把這本能的長單考量一下。

〔幾個說是人類有的本能〕 以下是個很慣用的人類本能單。這一節大部分從桑大克的『人類的天性』(Original Nature of Man) 引來。這一個單子原從波利葉 (Preyer) 施耐德 (Schneider) 和威廉詹姆士的著作編纂起來，桑大克又加進自己的東西。桑大克所列為本能的，這裏並沒有全數列出。

〔求得與佔有 (acquisition and possession)〕 對於一切形體不過大及不使人生畏的物體最初的反應是接近，嬰孩若能及到他，就是伸手摸觸，握捉。其次把物體放在嘴裏或把弄他。人或動物若把嬰孩拿着的或在他近旁的東西搶去或蓋藏，嬰孩的反應是加緊握物的力量，推撞，打擊，向侵犯者狂叫。

由上邊看來，伸手及握捉列作部分的反應。伸手，握捉，及放鬆物體，就有本能的分子，而在未有什麼用處以前定要着習慣加以嚴重的變改。參看第三冊八頁，嬰孩李伸手拿冰糖及燭火的實驗。

[獵取 (hunting)] 對於逸脫的小東西，人類——尤其饑時——不經訓練的反應是追趕，相離很近的時候就捕捉他，抓住他。若已抓住，就窺看，把弄，撕裂他。物體若稍大些，他的反應與此大致相同，祇是更要猝擊他，壓迫他在地，窒息他，搥打他，直到他不再轉動為止。

還沒有人作過這樣的觀察。我們所稍知道一點的「獵取」等到對於各種動物差別的反應早已發展以後才能發現。桑大克的描述在動物界的確是對的，說到人類的動作還不過是個文字的描畫。我曾見嬰孩，兒童，及猿猴拉曳，輪轉動物的動轉器官，抵觸兩隻眼睛等。至嬰孩身體壯健實足以撕裂一個動物的時候，則捉拉捕各種動作已為習慣所遮掩，並且時常伴有通常叫作「殘忍」(cruelty) 的邪枉的習慣（不幸限於篇幅不能討論施痛淫 sadistic 及受痛淫 masochistic 傾向）等到習慣變改他以後，我們在「獵取」中所能見的是對於某些死物或活物作「積極的反應」與「把弄」他們。

〔收集與蓄藏 (collecting and hoarding)〕 學者假定有個『盲目』的傾向把所積極反應的東西拿起來，帶到家裏。這種動作結晶成收集和貯藏各種東西，如金錢，彈石，繩索，地黃牛 (topps)，郵票，美術明信片，法冷坦節貽書 (valentines) 等。

解心學者的說法若可以相信，「收集」與「蓄藏」表明許多的原素，這些原素斷乎不是本能的。我們自己的意見以為那種動作裏邊沒有什麼可稱為本能的東西。嬰孩在庇護的環境生長起來，沒有收集或蓄藏的傾向。就我們能見的說，他們的動作和猿猴的動作極為相近：他們實在要伸手去拿，握捉，把弄各種東西，但丟下或拋掉頭一種東西，伸手又拿第二種，直到監視者發生疲倦。有組織的習慣成立以後，「蓄藏」可以發現。通常自從嬰孩時期要想使嬰孩把他的玩物收拾起來，很費大力。世界上最難養成的習慣裏邊的一個就是『整潔』——把東西放回貯存所，如玩物及個人的雜物。通常的傾向與此恰相反背——如猿猴散亂的行爲。說到金錢，差不多有同樣的情形。保險的統計證明一百個六十歲的人裏，祇有四人『蓄藏』下的資產足以使他有活動的進款以贍養餘年。兒童加入社會羣衆的時候，人家蓄藏什麼，他也蓄藏什麼。有一兩個月，這幼兒的衣袋

裏滿塞著彈石，再過兩月又許換成地黃牛。他們常收拾羣衆實在應用的東西。地黃牛以後繼以滑輪溜行 (roller-skating)，在這個運動中蓄藏一定不是主要的。我們曾觀察兩個嬰孩，他們最早的蓄藏是明信片和父母來的書信，稍後又有朋友來的書信。不過這種行為由於監視者顯然的暗示。

〔居住 (habitation)〕 我們引詹姆士一段話：『尋求一個庇護的角隅，祇由一面開口，可以在那裏退居，得享安全：這種本能在人類中和鳥類築巢的本能一樣明確，這是無可置疑的。不是必須要個躲避溼涼的居處才生出這種要求，但是不全然做豁比在明處仰臥他覺着「暴露」的少些，更爲安心些……最複雜的習慣建在這個上邊。但就是在這些習慣當中，我們常見這個盲目的本能出現；例如我們在屋裏支架牀舖，使牀頭頂着牆壁，造作一個庇護所，永遠不用別的支牀法』。

詹姆士的說話裏邊有許多沒經分析的原素。例如，他並沒有告訴我們什麼是引出這些動作的情境。他對於睡眠方法的觀察的確是淺薄的。把搖籃或牀放在屋裏這個地方和放在那個地方，嬰孩及兒童睡得顯然一樣；年歲稍長養成了一種習慣，睡眠的時候要使視線不被遮斷。除非我們

『在屋裏支架牀舖使牀頭頂着牆壁』，視線就受阻隔。若不是求溫，求涼，或躲避昆蟲，動物，盜賊，大概不現要睡於四面包圍的牀上的傾向。這個議論也可以翻轉來說：『人類有個很強的本能，離開一切的住處睡於空敞的地方。』也可以給他作個一樣好的證明。詹姆士全段的描寫好像是想法在人類動作中找尋些和動物界這些動作相當的東西。一切關於本能的著作中都有這個毛病。這種現象和動物行爲中動物似人說的 (anthropomorphic) 描寫正相反對。在那裏使動物作成人類，在這裏使人類作成動物。

〔遷徙 (migration)〕 常有人說有兩個關係密切恰相反對的本能，一個是「遷徙」，那個是「戀家」(domesticity)。主張有這些傾向的人舉浮浪人作例。佛林緝 (Flint) 說：「從桑大克書中引來：『我知道有些旅行的人，他們到處浮浪，純粹是喜愛浮浪。他們沒有烟酒的嗜好，就我所知，他們也決不是罪犯，沒有罪犯的習氣；但無論怎樣，他們不能克服漂泊的癖性。就我所見的說，這種浮浪人是最可憐的；但是最真正的，純乎出自本意的浮浪者——使他改變必需破壞他的人格，奪取他的野心——這種事情差不多是超乎人力的。就是改變以後，他就成一個沮喪最甚的人』。

這個分析的粗淺是顯而易見的。那裏邊有好多原素混合起來，這些原素比任何趨向「遷徙」的本能還基本的多，如同性淫戀 (homosexuality)，雞姦，抵抗威權的反應等。實在有好多兒童兩三歲的時候，打開家庭的羈絆，每次出去玩要數點鐘，七歲以後開始晚上出去玩要，但是一經分析，常有許多複雜的家庭原素，稍長的兒童的先例等，要計算在內；這些原素很可反駁主張有純粹遷徙本能的論證。

〔爭鬪 (fighting)〕 爭鬪列作主要的本能傾向的一個。第一四六頁講情緒的時候已經說過一部。在那裏我們注重爭鬪顯然明晰的活動；把爭鬪列爲本能是很對的，並且是極關重要的一個。這個本能在心理學書裏講得很爲周詳，這裏不用再說了。

〔愛護的本能 (maternal instinct)〕 桑大克說：「對於生過嬰孩的婦人，有個嬰孩去看護，懷抱，乳養，大概是生命中最高的滿足，嬰孩的失掉就是最愁苦的眷戀。對於生過嬰孩的婦人，她所看護，懷抱，乳養的嬰孩，若發出饑餓，苦痛，困惱的啼哭，駭異的驚動，恐懼的叫喊，舒服的微笑，鴿鴿，啾啾及發聲的玩耍，感動她的力量差不多是不可擋的。」

有好多別的心理學家也像這樣把愛護的行為加以理想化 (idealize)。在產婦院作研究的人所見的情形時常極不相同。我們曾見好多的母親乳養，把弄，洗浴她們頭一個嬰孩。除乳養以外的確沒有其他現成的新活動發現。作母親的對於那種動作常極其拙笨。各種本能的原素實際上並不存在。父母的情緒活動或可強烈，但那常是許多原素的結果。這種時候，嬰孩就成了個『重載』的刺激。解除社會習俗的母親，假若桑大克的描寫正對，她的行為時常與她應當作的大不相同。就是一個正當的結過婚的婦人，沒有把反對的情緒重載或遷移到嬰孩身上的道理，而上邊那種愛護的行為發現得還是很少。關於幼孩相當的愛護一種習俗的態度，及對於嬰孩應當表現的情緒態度，社會在上邊加了極強的壓力。我們不是否認愛護裏邊有些本能的原素。須要記得乳養嬰孩與撫愛嬰孩對於母親不是沒有一種性慾的刺激效力。

受過教育的婦人中，有一個日漸加強的趨勢，要從與養育嬰孩相連的癡情的溺愛解脫出去，使他成爲一個科學的問題。她們就習俗所許可的程度去把他合理化 (rationalization)。這就是說親愛的行為不是本能的一個很強的論證。所謂合理化，不是說以前所講的強烈的情緒依附不

可以在母子之間發生起來。但是不管他終極的分析怎樣，親愛的行爲在社會上重大的職務，我們並不貶損他的價值。

[羣居 (gregariousness)] 孩童與成人受單獨丟下的刺激而表現的動作，時常叫作羣居的本能。所見的反應是四處遊蕩，舉止不安，口頭的陳訴，與實在的尋求運動。這種情形若長時繼續，就是成人也要打破一切羈絆，克服許多阻障，以與同輩相聚合。階級的與社會的差別因以破除，最高貴的人和最卑賤的人交結起來。實在入於羣衆的時候，雖然沒有和同輩締結某種社交的關係，不過同他們到處優遊，而不安的狀態立時消滅。見一個狗，一個貓，或另一個年歲稚幼不能作真正友伴的人常足以使不安的狀態，尋求的運動至於消失。單獨的禁閉是最嚴酷的刑罰的一種。這些傾向在馬度孤 (McDougall) 的社會心理學 (Social Psychology) 與黎朋 (Le Bon) 的羣衆 (The Crowd) 裏邊研究得很爲詳盡，這個本能還可以再分爲簡單些的原素，但因他凝合得很爲堅實，又得普通的認識（雖然有許多例外），似乎犯不着再分析。咖啡店，市場，教堂，州市都有幾分依靠這個本能。



〔其他所謂社會的本能 (social instincts)〕 社會心理學家過於重視下列的活動中本能的原素。他們想像人類在「對於別人的行爲」中表現特殊的本能傾向。他們說嬰孩在許多別的事物體中，在異常的早時期，單挑出人的臉面，這個動作，若不是本能的，那未免太早了。我們洞察早日制約的反射作用，教我們希望嬰孩要在他人之先『挑出』拿奶瓶的人（或乳養他的人）。假定其中有本能的原素，其根據一定是極爲微弱。隨便一個東西，如一個跳動的偶人，若能餵養嬰孩，使他乾鬆溫暖，愛護他等等，也將要一樣的早被他挑出來。母雞孵出的小鴨，到處跟隨她，把她挑出，知道她常到的地方，但一定沒有人說除了跟隨的本能加上已經養成的習慣以外還有別的東西。所謂『求人關注 (attention getting)』，『對於別人嘉獎及輕蔑的反應』，『佔優勢及屈服的行爲』，『銜示』等，也定要得出同樣的結論說其中缺乏許多的本能原素。這些都是人類全部行爲的重要方面，但若假定他們發現在本能的階級好像沒有正當的根據。下生以後，在有系統的習慣起始養成以前，對於伺候者及父母的制約反射一定早就開始成立。換句話說，人類活動，在反射本能階級與組成的習慣階級中間有個純正制約的反射階級。老些的書裏，許多當作本能的連結的都

在這個時期養成。我們已經證明，怎樣的快並且在怎樣的早時期，嬰孩就會裁制父母的動作——贖下自己的時候，被放於暗中的時候，被擱在牀上的時候等，就啼哭起來，這是個常玩的把戲。「見了」某種食物就作惡，嘔吐，又是一種；從他拿走某種東西就忿怒起來，又是另一種（父母常交還那個東西，對嬰孩「讓步」）。這種動作的制約發現得極早，無怪乎許多學者要造出『求人關注』和其他的本能來。

〔模倣 (imitation)〕 心理學家及一般研究動物行為的學者，關於動物和人類中模倣作用的存在，意見很不一致。這個本能的分析都是極淺薄的。桑大克描寫模倣的刺激與反應是所有的描寫中很正確的。他的說法如下：「他人向己微笑己也微笑起來，他人狂笑己也狂笑，他人叫號己也叫號，看他人所看的東西，他人靜聽的時候己也靜聽，他人向一方奔跑己也同他們或跟他們在同一方向奔跑，他人從中心四散己也從中心走去，他們亂說己也亂說，他人靜悄己也靜悄，他們蹲伏己也蹲伏，追趕，攻擊，劈打他人所獵取的東西，抓住他人所抓住的東西」。

〔把弄 (manipulation)〕 這個本能的傾向有時被學者擡高，把他叫作『營造』(construct-

tiveness)。嬰孩有種原來的傾向伸手捉拿東西，在地板上擦刮他們，拾起來，放到嘴裏，投在地板上，來回移動能動的部分：這種動作是本能中根據最確固，觀察最周詳的一個。從我們的觀點上看來，這個把弄的本能，雖然定要着某種習慣的原素所補充，像以前所講的，大概是一切原來的傾向中最重要的，因為後日習慣的養成差不多都依賴他。在這裏我們說他最重要的時候，是暫且丟開了與肉體的功能，如生殖，及排泄作用等相連的本能。「好奇」(curiosity)常列爲人類主要本能之一。好奇的動作都包在把弄的動作裏邊。經濟學家衛伯蘭(Vebien)用「製作」(workmanship)的本能作他經濟學說的支柱。不過「製作」中是否有本能的原素不能包括在把弄，積極與消極反應等裏邊，還是一個疑問。

〔其他「說是有的」本能〕 其他「說是有的」本能是「貪食」(greed)「仁慈」(kindness)「戲弄」(teasing)「凌虐」(tormenting)「威嚇」(bullying)「清潔」(cleanliness)「裝飾」(adornment)，在決定裏邊有幾分本能的原素以前，必需把這些活動作更詳盡的觀察及分析。心理學家硬說「清潔」是本能的，不顧黑種人，野蠻民族及兒童的污垢。大多數的孩童自

生下以後至性慾的競爭發現，中間的時期若使他們把手臉，及全身作相當的洗濯，簡直是一番爭鬪，更不用說瑣屑的事情，如洗濯耳朵，淨刷牙齒，剪削和清除指甲。就是成人，最服從習俗的人，若非社會的環境中也要免掉每天的沐浴，聽鬚髯自由生長。學者想像這個本能當握着滑穢，黏着的物質的時候就要發現。關於這一點我們自己的觀察已在第一九三頁敘述過了。

〔遊戲 (play)〕 遊戲是本能活動的一種，引起他的刺激還不明瞭。統體看來，遊戲好像是由種種的活動合成起來，多少在一起發生作用。「把弄」就是各種活動中最易見的一個；此外又有容姿急速的改變，發聲，向某處跑去與從某處跑走，爬行，藏匿等。這些動作在社會原素勢力之下，不久組成各種的競技，或成爲個人習慣的活動，如捏泥饅頭，用木塊建造，馴養小動物，同他們玩耍，餵養他們等。

在孩童遊戲的活動中，我們的確看見成人初期的活動，如蓋房，烹飪，撫愛偶人等。在這裏邊父母的形成或教訓是容易看出的。一個少年若獨自生長起來，他也許遊戲，但遊戲的形式一定和在近時文明狀況之下養育起來的兒童的遊戲形式完全不同。吉百齡 (Kipling) 描寫毛格黎

(Mowgli) 的成長很爲精到，毛格黎着狼奶育，生成在森林，以各種動物爲游伴。

葛魯斯 (Groos) 創了一個遊戲的生物學的學說。在他看來，遊戲是個生物的傾向。幼稚的動物從事於日後對於生活有用的動作。他在奔跑，跳，倒轉，爭鬪，早日的性慾反應等裏邊，看見動物於後日爭食爭偶等的時候應用的活動起始作完成的預備。這個學說實在不算妥當。

〔以上各種本能的總評〕 在這裏我們也很趨向於採用這個觀點，就是說這些說是有的本能多數實在是本能與習慣的凝合。其中有幾個，如「把弄」，原始的活動居其多數。其他如裝飾，獵取，居住等，動作的模式大部是習慣分子所合成。在這裏我們再重說一次：若是講到這些態度對於機體的功能及價值，講到他們在日常生活中的職務，講到他們在個人生命歷史上前後的關係，無論這些能力可以分作什麼原素，是毫無關係。發生學家大概偏重原始的傾向的數目；解心學家大概輕視他們。他把各種本能減縮到很少的幾個與性慾現象（在他們看來是基本的）相連的固定的原素。實在的要點好像是這個，在多數的事例中沒有細分這些態度的必要。剛才舉出的幾種

和許多別的，在各人日常生活中都作整體以發生作用。他們都是有效的，實在的，好像生來就有；並且在最早的嬰孩時期就開始發生作用，動作的完整和成人所表現的一樣。

〔本能的性慾反應〕 性慾的本能的完全表現，這個題目太不容易作簡括的講明。講「戀愛」的情緒的時候，我們已經說過幾個含蓄的原素，並且在那裏指出情緒的依附（制約的反射）對於刺激嬰孩動情地帶（如洗浴，搖撼，及輕拍）的人或物的，可以怎樣成立起來。不過我們這裏所講的是初級的習慣而不是本能。嬰孩好像沒有原始的傾向用手觸近生殖器，像他用手觸近嘴的傾向。觀察了約有五百嬰孩，自才下生的至生後三百天的，我們從沒有見着嬰孩有某種的本能傾向用手觸近生殖器。觀察的結果證明就是捏或抓嬰孩腳蹠的時候，他的手運動的傾向永遠是向上向臉，向下的時候極少。找着生殖器好像是點純正的新發見，和找着脚及脚趾相同（這個行為的發現自然較早——一五〇天）。既已發現，邪枉的習慣就可成立。一定有許多純粹的本能反應與那些器官是相連的。

性慾的本能有極多的分枝。最繁複的習慣在他的上邊或在四周建立起來。研究常態性慾的

「純化」(sublimations) 使我們到人類活動的全部，從民俗的傳聞到哲學的及藝術的產物。研究性慾的「惡化」(perversions) 使我們極快的到精神病的範圍。

〔本能的制止與約束〕 與本能的破除及本能着習慣的替換相連的問題，實際上理論上都關重要。本能流於邪枉的時候，在常態的活動能得機會發展起來以前常必須把本能打破。此外，許多屬於常態的本能，在個人加入他的同夥以前，定要受社會的裁制。常態的本能動作的社會化一個發現最早的例，如教給孩童對於自己的排泄作用加以自制。這個時候，說到動作的模式，本能的活動還是完好的，但發起這些活動的情境複雜了許多。母親開始裁制的過程極爲單簡，隔兩點或再勤些，把孩童領到廁所，把他放在那裏，等那些動作實行完畢，再把他帶回慣居的及普通的環境。在健全的孩童這種聯合成立得很快。此後體內的刺激（尿及糞的壓迫）使孩童發出某種表號，通常是一種聲音，這個表號刺激着母親，抱起他來到相當的地方實行那些功能。孩童稍長，這些刺激的壓迫就使孩童自己走到相當的地方。體外的刺激（新的情境原素，看見或摸着廁所）就引出排泄的動作。所以有許多習慣的活動在本能作用的四周建立起來，但本能的作用實際上還是

完好，除非有個暫時開始的制止（括約筋的管束）。

反應模式的自身改變到某種程度的例，可以在動物生活裏作個最簡單的說明。獵鳥的狗，學習帶回獲物的時候，起初把鳥捉住，就由本能的動作把他咬傷，尤其是當鳥受了傷撲騰翅膀的時候。要去掉動作模式的這一部分常很困難。有個方法能夠去掉他，就是將死鳥用針塞滿。狗銜死鳥若用力過強，針尖就刺着他，若免掉痛的刺激，帶回獲物的時候就必須咬住得極輕。狗及貓時常吞食鷄卵，這種行爲至少對於狗類是個純粹的本能作用。把鷄卵滿裝金鷄納霜或蕃椒能改正他們的毛病。在這些事例中，因為刺激裏邊有了改變，反應模式的一部就得以實在破除。刺激已不是從前的刺激。現在的刺激不引起  $s + b + c + r$  的動作，例如嗅卵，舐卵，打破卵殼，舐啜卵漿，而引起  $s + r$  的動作，就是嗅卵及避去。有些兒童下生後有個本能的動作舐吸手指。若不給以矯正，過了嬰孩期以後，那個動作還可以存在很久。破除這個本能最常用的方法是在他的手指上塗上些引起別種反應的東西（金鷄納霜，胡椒等），或在胳膊上用一個硬紙管，肘不能彎曲，使舐指的動作不得發現。因為動作不能完成，所以這個本能就消失了。社會上重視右手的偏用。假若手的偏用是本



能的——普通都假定他是——我們於破除左偏得一個替換本能的研究。給嬰孩一切東西都遞向他的右手，用右手和他握手，父母布置好一切的東西都要使右手比左手常用。一切的習慣都於右手成立起來，左偏因虛存——刺激的缺乏——而消失。破除有害的習慣常和破除本能一樣的困難。

把破除或裁制本能的一般原則簡括起來，我們可以說破除本能可以由（1）布置環境的原素，使本能不得發現；把機體約束到一種程度，運動雖然發出，但是不能完成。例如拴下嬰孩的手籠住狗的嘴，套勒母牛（防她吸自己的乳）。動物既被約束起來，我們使他對於以前作本能反應的物體養成習慣——夜盜常在白天餵養着家狗，當他被拴的時候，給他說些溫和話，希望夜間放出狗來的時候，對於他友善的習慣制止住他那裂毀，撕扯的本能。（2）從別方面說，我們可以「改變」刺激，像以上將鷄卵屢進他物，在嬰孩的手指塗上胡椒等的事例。這個刺激至少把舊日的習慣引出一一次，通常引出數次，但刺激上新加的原素除舊日的本能模式以外還引起些別的東西，就是避免的反應，嘔吐也可發現，拉出舌來在外冷卻等。這種刺激的改變可以加重到這樣程度，第二次有

了那個刺激的時候，頭一個出現的就可以是避免的反應。

成人的生活中，『慣熟』(habituation)的過程，尤其是在免除本能的恐懼傾向中（這些反應雖有許多是制約的，他們常是勢力強大好像生來就有），大概是最有力的原素。工人在離地二十層的樓上走過單一的鐵梁，若在我們就要引起許多恐懼的反應。有時還起嘔吐。若實在忽然被迫第一次走過鐵梁，發現氣絕，摔將下來，大概是無甚可疑的。若慢慢習練，不久作那個動作和別的动作一樣容易。攀上高處，突進焚燒的房屋，馴練獅虎等，都是如此。習慣漸使動作能以實現。

波陞基(Partridge)曾舉一個由實驗的方法破除本能的有趣的事例。有一次到紐約(New York) 中央公園(Central Park)，他見圍着蛇籠觀看的人，每次笠蛇(cobras)打着玻璃，他們都眨眼，向後跳回（抵禦的反射）。為把情境稍加繁複以便作破除本能的實驗起見，他便在被驗者面前豎起一塊厚重的玻璃板，並作出一種機制，可以發出一個外包橡皮，木製頂端的槌槌，向玻璃打去。打向玻璃的高低，正和被驗者的眼睛相齊。起初，槌槌每次打近眼睛，被驗者自然都要眨眼，向後退卻。至被驗者對於那個情境慣熟的時候，就發現制止的作用。以下這些數目表明在每一串

四百次的試驗中，眨眼被禁的次數：六，一四，三八，六五，二六八，三五二。就是在頭一串四百次的試驗中祇發現六次制止，在末一串四百次的試驗中，發現三五二次。

〔複演說 (recapitulation theory)〕 在幾個不通生物學的心理學家影響之下，關於嬰孩期活動的階級，發現了一個經久而有害的學說。這就所謂複演說。簡括說來，就是說「機體的發生」(ontogeny)重演「族類的發生」(phylogeny)——發育的嬰孩定須經過種族所已經過的各級。因此他當然要經過一個動作的魚類階級，一個猿猴階級，一個原人階級等。有些心理學家會嚴重的發出這些議論：『一個下生數日的嬰孩……曾作奇特的搖拍或泅泳的運動』。『在嬰孩及成人中……向兩旁或前後的搖盪時見不鮮。這種動作暗示魚類緩慢的搖盪運動』。矯正這些有害的觀念，最好的方法就是實在作嬰孩的發生研究和求深些的生物學的智識。

〔本能的主要職務〕 人類完好的本能雖然很少，但富有發展不全的及本能的傾向，則極爲重要。人類本能的職務好像很可以簡括如下：

(1) 人類賦有許多直接適應，保全生命的活動，以執行飲食，消化，傳布養料，排泄廢物，及生殖。

這些純粹植物性的功能對於人的功用和對於比人類較低的動物一樣，並且，大概是同樣的『完全』。

(2) 人類產生時及生後各期有一組保護的攻擊與抵禦的機制，雖不幾如動物的完好，也成爲一組有實力的動作，這些動作在個人可直接用以攫取食物，抵抗仇敵等，以前祇須着習慣加以稍微的補充。這都是保護的及抵禦的態度——本能的原素佔其大部。

(3) 其次就說到着習慣補充起來的業務的傾向 (occupational tendencies) (把弄)——最早表現在收集，蓄藏，用木塊建造，槌打和使用器具，描畫，用黏土模塑等。這些活動，在不熟練的階級，本能的原素佔其大部，這些原素並且明示習慣定要從那方向發展。在熟練的工人，藝術家及採集家的活動裏，本能的原素不久就不見了。這些各異的活動在兒童中於極早的時期即可見着。近時學校的方法，尤其是專門學校的方法，有打破這些各異的活動的傾向。十二歲的少年不能確說他要成個什麼人，什麼事與他合宜，爲什麼與他合宜的極少。等到在專門學校裏把他一切原來的把弄的傾向都培養出來，多半就說不出什麼事與他合宜，他時而加入這個工作，時而加入那個工

作，全看他父親的職業，暫時的機會，學校的傳聞，或父母及其他幫助者的願望。我們祇覺得少年期的早年有充分的本能偏倚 (instinctive leanings) 可以正當的鑄定兒童後日的活動。現在的問題就是發現檢查偏倚的方法，再改正學校與專門學校，使這些偏倚得以培養而不至消失。若把這些偏倚作為中心的標準，什麼樣的文化都可在這些偏倚四旁建立起來，而無失掉他們的結果。

(4) 個性 (individuality) 好像由某種狀況依靠人類原始的傾向，不依靠有完全模式的本能，因為這種本能，人類有的不多，但顯然依靠許多原素，這些原素若提出單個很難查看，若連在一起則極為重要。這個結論沒有許多實驗上的證據，但常識的研究資料是很多的。我們都記得以上的差別：兩個人受過同樣相等的訓練，在某種技藝上的能力，也差不多相等，都能製出精細的作品，而在製造，規畫，及對付問題的方法上都表示自己的個性。在棒球遊戲中，兩個技能相等的發球者或接球者也一樣表示他們的個性。兩個人同作鏟床的工，或模塑黏土，或作同一的顯微鏡滑片的畫也有這個現象。雖經教練，而不同的基本的部分活動則顯然存留。這些現象在藝術家我們給他們些尊貴的名詞，叫作『特色』，『技巧』，『個性』等。他們恆久存在的事實，好像證明他們是

生來有的。

(5) 從這一章可以推論出來，並且在下一章更要明白講出，一切本能的活動，丟開植物性的及生殖的（尤其是後者，常能補助習慣的養成）。他們的主要職務是引起學習的過程。一個物體若引不起積極的或消極的反應，對於那個物體養成習慣那是不能夠的，除非我們設法制約出一個反應來。