

科學文摘

生化與營養

2

北京生物化學會編輯
中國科學院出版

1954年3月

科學文摘

第五期

2

中國科學院
中國科學院
中國科學院
中國科學院

461.2
805



科學文摘——生化與營養

編輯者	北京生物化學會
出版者	中國科學院
印刷者	北京市印刷二廠
發行者	新華書店

(專)54004

(京)0001—3,200

字數：85,000

1954年5月第一版

1954年3月第一次印刷

定價6,500元

科學文摘

生化與營養

第2期 (1954) 目錄

專論譯叢

物質代謝與中樞神經系統.....	貝連什欽	(1)
論生物學中新陳代謝內外的統一.....	西薩江	(10)
營養與高級神經活動.....	馬卡雷切夫	(16)
土庫曼大運河建築中的營養問題.....	馬爾察諾娃	(20)

原著摘要

蛋白質在濾紙上電泳分離法的修正.....	克拉韋延科等	(22)
電泳法與鹽沉澱法測定血清清蛋白與球蛋白的比較.....	歐伊文	(23)
蛋白質分子變性作用的飛躍性.....	別利切爾、參彼羅維奇	(24)
葡萄糖對於血漿及血清蛋白質的影響機構.....	羅姜別爾特、帕普士	(26)
測定血清中全蛋白質含量及各種蛋白質含量的簡單方法.....	科茲洛夫斯基	(27)
化學治療藥物及殺菌物對蛋氨酸生物合成的作用.....	彼爾申等	(28)
關於生物原刺激素本質的一些材料.....	帕拉吉娜、谷季娜	(29)
關於肌球蛋白的酶學——三磷酸腺苷酶與磷酸腺苷脫氨基酶的分離.....	恩格里加德特等	(31)
麥精蛋白的氧化及還原與其被酶作用速度的關係.....	普羅斯庫梁科夫、溫諾娃	(31)
腸磷酸酶的測定方法.....	福米娜等	(32)
肌糖元分解反應中輔助因素的作用.....	彼特羅娃	(33)
狗消化液中植酸酶的含量.....	瓦西里也娃	(34)
磷脂的紙層離法.....	多芒、卡岡	(34)
腦中磷酸肌酸的含量.....	阿列克謝娃	(35)
胡蘿蔔根中胡蘿蔔素類的創傷生物合成現象.....	布德尼茨卡婭	(36)
酸泡及乾燥的胡蘿蔔中胡蘿蔔素含量的變化.....	普羅羅羅夫	(36)
用化學方法和微生物方法測定植物中核黃素的比較.....	坡沃洛卡婭、斯科羅沃札托娃	(37)
抗壞血酸原—抗壞血酸的結合形式.....	切連別娃	(38)
抗壞血酸氧化時硫酸素作用的機轉.....	明基娜	(38)
抗壞血酸與各種植物澱粉酶的相互作用.....	普羅斯庫梁科夫、霍洛坡娃	(41)
維生素C對於動物體內各種核酸轉變的影響.....	科里德什欽、康德拉切娃、格拉西莫娃	(41)
製造食用牛乳蛋白質的新方法.....	季雅琴科	(42)
水浸加熱處理之燕麥粒的營養價值.....	頓布羅夫斯基等	(43)
測定食品中鋅含量的新方法.....	谷謝夫、比托特	(43)
小麥蛋白質的氨基酸成分與品種、生長地區及碾磨程度的關係.....	塔拉諾娃	(44)
黑麥麵包的食物價值.....	布哈曼、列別傑娃	(45)
保存新鮮蔬菜的新方法.....	薩布羅夫、美日溫斯卡婭	(46)
溫度、濕度和保存期限與加碘食鹽中碘含量的關係.....	蘇列威茨等	(47)
從黑醋栗果中提取新的產物.....	薩布羅夫、施康諾娃	(47)

編者註：本刊所引用俄文期刊的原名、譯名及簡稱，都是依據中國科學院出版的“蘇聯科學期刊論文索引”所選用的名稱。

專 論 譯 叢

物質代謝與中樞神經系統

貝連什欽 (Ф. Я. Беренштейн)

現代生物學的進展 34: 3(1952) 568

有機體與外環境之間的物質代謝，乃是生命的基本特徵。恩格斯確信“生命——這是蛋白體的存在形式，與其周圍的外部自然界進行經常的物質代謝是其根本要素，這種物質代謝如果停止，生命也隨之停止，結果是蛋白質的分解。”(恩格斯，“自然辯證法”，1952, 244頁)。

“從蛋白質的主要機能中，即依靠攝食及排泄來進行的物質代謝中，從蛋白質所特有的造形性中，產生出一切其他最單純的生命因素……”(恩格斯，“反杜林論”1951, 78頁)。

先進的俄國生物學家也認為物質代謝的過程，在有機體的生命活動中具有決定性的作用。季米里亞席夫(Тимирязев)寫道：“有機體所特有的，藉以區別於非有機體的根本性質，就是有機體的物質與其周圍環境的物質經常進行積極的代謝。有機體經常接受物質，將其同化，再將其改變並排出。最簡單的細胞，即原生質塊的生命和有機體的生存是由這樣兩種轉變組成的，即物質的接受以及物質的存積、排泄與消耗”(“季米里亞席夫全集”，第5卷，146頁)。

巴甫洛夫在“自然科學與腦”的講演中強調：“通過一定的化學物質，即通過食物的聯繫，是動物體與周圍環境之間最重要的聯繫。這些化學的物質必須經常地進入該有機體的組成中”。

李森科也抱有相似的觀點，他在其經典著作“農業生物學”中，特別鮮明地強調物質代謝在有機體發展過程中的首要作用。他寫道：“無疑地，發展的全部過程，包括遺傳性和變異性的發展，決定於生命的來源——營養。生物過去、現在和未來，無生物產生，現在仍然從根本上依賴於無生物，

生物本身是靠無生物構成的。沒有營養，沒有物質代謝，生物就不可能發展。同化作用，即物質代謝，這種生命的實質也是有機體最重要的性質，如遺傳性和變異性的基礎”。

物質代謝是基本的生物過程，沒有它，生命的存在是不可想像的。有機體的物質代謝，在質與量方面，與外環境的條件有密切的關係。

在低等生物，外環境條件直接作用於整個有機體，從而在一定程度上改變其物質代謝。在高等動物，經過了很多世紀的進化，產生了個別的器官系統，藉着它來傳導外環境對有機體物質代謝的影響。神經系統和內分泌腺就是這種器官系統。

關於在上述系統中，何者在調節高等動物及人類的物質代謝上起首要作用的問題，曾經有過長期的爭論。在十九世紀末，由於許多實驗工作者與臨床工作者的研究，發現內分泌腺對於有機體具有重大意義，因此多數學者認為有機體內物質代謝的調節，主要經由體液，即內分泌的路徑完成。這種極端的觀點在本世紀初被生理學家放棄了。在文獻中有不少工作，證明植物神經系統在調節有機體的物質代謝上具有極重要的作用。因而在本世紀初的25年中，就產生了調節有機體的生理過程，特別是物質代謝過程的“神經體液學說”。

爲了簡單地說明這個學說的實質，可以引用阿利耶(Алиев)在1931年所發表的言論。他寫道：“我們看到，由於所有植物神經系統與內分泌腺及激素之間現有的相互關係，在同一個植物神經與內分泌系統的範圍內形成了相互作用的

關係，因而很難說何者是首要的。更正確些，應該認為在我們面前的是兩個具有同等意義的系統，它們的作用緊密地聯繫着。”

在本世紀的30至40年代，許多研究高等動物物質代謝調節問題的生物學家也抱有類似的觀點。這些學者沒有考慮辯證唯物主義所說每一過程必有基本環節的原理。關於這點，列寧和斯大林曾不止一次地談過。列寧強調揭露任何過程中首要環節的重要性，他寫道：“僅僅是‘相互作用’，等於空洞”（哲學筆記，1947，138頁）“必須善於在每個時機裏找出鏈條上的一個特別環節，這個環節是爲了把握住整個鏈條……所必須用力抓住的。”（“列寧全集”，第27卷，244頁）。

斯大林在其天才著作“論列寧主義基礎”中教導我們，爲了解決複雜的問題，必須“……從許多任務中間挑出一個當前任務，解決這個任務……就能保證順利解決其他一切當前任務”（“斯大林全集”，第6卷，163—164頁）。

調節生理過程的首要環節是由巴甫洛夫發現的。天才的學者根據其實驗室中所得的豐富材料，證明在動物體及人體中進行的所有過程，是受大腦高級部位，特別是大腦皮質的支配，並被其調節。目前，由於貝科夫及其同事和許多其他蘇聯學者的研究，已經證實中樞神經系統，特別是大腦兩半球，在調節有機體內各種物質代謝上，具有首要的作用。貝科夫(1950)在討論巴甫洛夫生理學問題的蘇聯科學院和蘇聯醫學科學院大會上說道：“中樞神經系統高級部位對於有機體內物質代謝水平所起影響的研究任務，不僅能確定這些影響的存在，同時也能在極不同的生存條件下打開研究有機體物質代謝的新路徑和遠景。”目前，蘇聯學者的許多研究絕對地證實了神經系統在高級動物體內物質代謝的調節上具有首要作用。

條件反射對於物質代謝的影響

根據動物的條件反射實驗以及對於人的觀察，上述的理論已被明確地證明了。烏西葉維奇(Усевич, 1951)在題爲“大腦皮質對內臟系統活動的作用”的演說中，強調巴甫洛夫的條件反射學說對於現代先進生物學發展的特殊意義。他

說：“巴甫洛夫最重要的發現之一，就是高級神經活動的基本規律——一時性聯繫的規律，也就是有機體與周圍環境之間的一時性（條件的）關係，這種關係或者可以加強以至於傳至後代，或者可以消失。”

最先證明條件反射能改變有機體的物質代謝的是貝科夫。他和阿列克謝也夫及別爾克曼(Алексеев, Беркман)證明一時性聯繫的建立可以改變水代謝。在開始的實驗裏，他們證明由直腸給狗注入水可以利尿。經過許多次實驗以後，發現僅僅用水灌注腸粘膜，而水並未吸收進入體內，尿的排泄量也能增加。只是用橡皮管機械地刺激直腸，或是將狗置於日常進行實驗的台上，也能使狗的排尿量增加；鈴聲也可用作條件刺激。

貝科夫根據其實驗室所得的廣泛材料，證實可能使動物養成抑制排尿的條件反射。鮑羅達夫基娜(Бородавкина)在貝科夫院士指導下所作的研究特別有興趣；這些研究證明可以養成動物對於垂體後葉激素的條件反射。用狗作實驗可以證明，在由胃的瘻管灌水以試驗水耐量時，注射垂體後葉激素可以相當地抑制排尿作用。經過許多次實驗以後，只是注射鹽水也可對於排尿作用引起類似的影響。

事實證明，食物的條件反射可以改變排尿的性質，食物的陽性條件刺激可以減低腎的排尿作用，而陰性刺激及消退作用則能加強排尿作用（烏西葉維奇，1954；德梁京 Дрягин, 1939）。

康塔羅維奇(Кантарович, 1947)發現了兒童排尿的條件反射性改變。他證明兒童排尿量的增加不僅是在飲水以後，同時也受時間上與飲水結合的食物刺激的影響。

弗郎克什欽(Франкштейн, 1947)的研究也證明了水代謝的條件反射性調節。痛的刺激可以使狗無尿排出。他證明過去與痛的刺激結合過的無關刺激（敲打聲，更換收集尿的量筒等），也能使被實驗的動物無尿排出。

歐利孃斯卡婭(Ольгинская, 1950)在貝科夫院士指導下所作的多年研究，也有很大的興趣。她研究有機體內氣體代謝的條件反射性調節。體力勞動能使氣體代謝大量增加。歐利孃斯卡婭用人做實驗，伴隨着拍節器的聲音給人一定的體力負擔，因而引起氣體代謝的加強。在以後的實驗

裏，只是拍節器的聲音，不作體力勞動，也能引起相似的效果。只用條件刺激，而不用體力勞動強化來作對照實驗，可以使氣體代謝的強度逐漸變弱。

歐利孃斯卡婭還證明上工以前的工人氣體代謝也加強，這可能是由於來自大腦皮質的衝動。

斯米諾夫和斯皮里多諾娃，(Смирнов, Спиридонова; 1947) 也作了與歐利孃斯卡婭相類似的實驗。在研究運動員的氣體代謝時，他們確定在作體育練習以前，氣體代謝加強；同時還注意到經過訓練的運動員比未經訓練的運動員表現得更為顯著。

歐利孃斯卡婭還搜集了一些材料，證明有可能養成對於甲狀腺素的條件反射。實驗證明注射甲狀腺素能使被實驗的動物基礎代謝增高。歐利孃斯卡婭用狗作實驗，在注射甲狀腺素時，伴以無關刺激，結果證明以後只用條件刺激而不注射甲狀腺素，也能引起基礎代謝的增高。切除甲狀腺的狗，即使用條件刺激多次與甲狀腺素的注射相結合，也不能養成基礎代謝的條件反射性增高。在同樣情形下，對於切除甲狀腺神經的狗，仍能建立對於甲狀腺素的條件反射。

歐利孃斯卡婭(1950)用狗作實驗，證明皮下注射腎上腺素(劑量為每公斤0.1毫克)能使基礎代謝增高，其作用可延長數小時。用無關刺激與腎上腺素的注射多次結合以後，只用條件刺激也能使基礎代謝同樣地增高。對於切除腎上腺神經的狗，上述條件反射建立很慢，同時消失也很快。

已知攝取食物能使動物的氣體代謝加強，食物中尤以蛋白質的影響最大。歐利孃斯卡婭用食道有瘻管的狗作實驗，證明不僅在食物進入體內時，氣體代謝加強，同時在假飼時，即食物並未進入胃中，也會加強。在假飼後，氣體代謝的加強可延長8—9小時；同時按其性質而言，亦如進食後氣體代謝的改變。假飼肉以後，氣體代謝的上升曲線最高。

歐利孃斯卡婭和斯洛尼姆(Слоним, 1958)所作的實驗很有興趣。他們利用外環境溫度的改變作為非條件刺激，可以建立基礎代謝的條件反射性改變。他們發現把原來處於室溫15—16°C之下的狗移至室溫20—22°C的房間裏的時候，氧

的消耗量和二氧化碳的排出量減少；把狗移至室溫9—10°C的房間裏，則得到相反的結果。如果養成狗對於溫度升高的條件反射，再移至同樣的房間內，同時室溫預先降低至9—10°C，則此時動物不表現因溫度降低而引起的基礎代謝的改變，反而吸收更少的氧，排出更少的二氧化碳。上述相反的改變可延長數天；只是由於條件反射的消失才逐漸轉變成為對冷所特有的反應。起初在冷室內做實驗，然後再將溫度升至20—22°C，也可以得到類似的結果。

歐利孃斯卡婭和斯洛尼姆也發現，由於大腦皮質對於化學性熱調節過程的影響，被實驗動物的體溫也發生改變。切除甲狀腺的狗，也如正常狗一樣能養成對化學性熱調節的條件反射，但是消去得很快。

斯洛尼姆在他的工作中搜集了一些材料，說明老鼠在寒冷時氣體代謝加強。如果寒冷伴隨着條件刺激(鈴聲、光)，則在結合15—20次以後，單獨應用條件刺激也同樣地使氣體代謝加強。

讓狗在滾帶(Тредбан)上跑也能發現氣體代謝的條件反射性改變。在不作實驗的日子裏，如果狗所處的房間內有滾帶存在，則氣體代謝也較強(薩夫千科 Савченко, 1942)。

薩夫千科也研究了條件刺激對於因食糖而引起的氣體代謝增強的影響。實驗時，給狗口服蔗糖50克(溶於300毫升水中)，並在同時給以條件刺激，即用連接於感應圈的斷續刺激器，作用17分鐘。當非條件刺激與條件刺激結合13次以後，只用斷續刺激器就能引起氣體代謝的條件反射性增高：氣體代謝的增高在食糖後半小時內可達42%，而在應用條件刺激後可達37%。上述條件反射如不經強化，則在5天以後消失。

薩夫千科(1959)的研究有很大的興趣。他能養成狗對於胰島素的條件反射。在許多實驗裏，給狗注射胰島素並同時響哨聲。數天以後，打空針同時吹哨也能使狗的血糖顯著降低。帕沃凌斯基(Паворинский, 1939)也發現了胰島素的條件反射性血糖升高。他證明為治療精神分裂症患者多次注射胰島素以後，注射鹽水也能使患者處於低血糖狀態。斯特羅基娜和謝季娜(Строкина, 1941; Седина, 1950)也報導過有可能養成胰

島素降低血糖作用的條件反射。

實驗結果證明可以養成狗出現糖尿的條件反射。薩夫千科(1944)用腎上腺素作為非條件刺激，哨聲加上扎針作為條件刺激，能使被實驗的動物即使在血糖含量正常時，也能出現條件反射性的糖尿。除腎上腺素以外，用其他的非條件刺激也能養成條件反射性的糖尿。科漢諾維奇(Коханович)在一些實驗裏用大量的糖溶於奶中喂狗，以引起糖尿：經過數次實驗以後，只喂牛奶也能引起糖尿。薩夫千科認為因血糖含量增高而出現糖尿的原因，並非是過多的血糖直接作用於腎，而是由於大量的血糖對於中樞神經系統的影響，由中樞神經系統發送衝動，從而改變腎對於葡萄糖的滲透性。

文獻上的記載說明有可能用注射嗎啡作為非條件刺激，哨聲作為條件刺激而養成狗的條件反射性血糖升高(謝基娜 Седина, 1947)。狗的假飼也是出現高血糖的原因之一。人在服用糖精以後，也能出現血糖的升高(歐利孃斯卡婭 Ольжикская, 1951)。

葡萄糖由腸進入血液的吸收過程也受大腦皮質的影響。里克立(Риккль, 1939)的研究證明了這點。他用皂角苷作為非條件刺激養成了使葡萄糖吸收增加的條件反射；又用一碘醋酸作為非條件刺激養成了使葡萄糖吸收減低的條件反射。

來自大腦皮質的衝動對於有機體內其他各種物質代謝也有影響。

根據切爾尼果夫斯基(Черниговский, 1938)，在開始應用對於食物的陽性條件刺激時，唾液中的碘的分泌減少；當刺激不再引起興奮狀態，而在大腦個別部分出現抑制時，唾液中的碘量增加。米赫利松(Михельсон, 1938)也發現大腦皮質能影響唾液腺對於碘的分泌。

德梁京(Дрягин, 1939)證明對於食物的陽性條件刺激能降低尿中氯化物的排泄而升高尿中肌酸酐的排泄；陰性條件刺激的作用與此正好相反。

言語暗示對於物質代謝的影響

一些研究的結果證明，在言語暗示的影響下，人體的代謝過程可以發生很大的改變。根據

巴甫洛夫的第二信號系統學說來闡明大腦皮質在調節體內物質代謝方面所起的作用，這些研究具有很大的興趣。

巴甫洛夫曾不止一次地指出，對於人類，語言是客觀世界最重要的信號。他在1932年11月2日曾經說道：“在進化的過程中，動物停止在我們研究狗(舉例說)的條件反射時所見到的階段上，而人却在這些現實的信號之上又發展了語言——信號的信號。顯然這是因為人類個體之間需要更多的交際而引起的。這時，用語言補充感覺而從現實中抽象出來就有了可能。”(“巴甫洛夫星期三座談會誌”，1949，第1卷，238頁)。

類似的學說也可以在巴甫洛夫的經典著作“大腦兩半球機能講義”中找到。在第23講，巴甫洛夫寫道：“當然，言語對於人來說，正像人與動物所共有的其它刺激一樣，也是一種現實的條件刺激，但是這種刺激却是那樣的廣闊與豐富，這是其他任何一種刺激所沒有的。就這一點說，不論是從量的方面或質的方面，都不能拿它去與動物底那些條件刺激相比較”。(“巴甫洛夫”，1951，第4卷，428—429頁)。

很多研究者曾經觀察到在言語暗示的影響下，人體物質代謝所起的改變。普拉托諾夫(Платонов, 1950)在這個問題上搜集了有趣的材料。他發現將病人催眠後，用言語暗示病人飲水，則排尿量顯著增加。有一個病人在暗示以前的兩小時內排尿150毫升；在暗示飲水四杯以後，在同樣時間內即排尿385毫升。另外一個病人由於暗示的結果，排尿量幾乎增加10倍。普拉托諾夫也搜集了用暗示治療尿崩症的良好效果。同時還應當注意，在催眠以後，暗示能使人的血糖升高。就像這樣，多林，敏凱爾-波格達諾娃和帕沃凌斯基(Долн, Минкер-Богданова, Павловский, 1954)證實他們能藉着食糖的暗示使兩個人的血糖升高，藉着飲水的暗示使其血糖降低。值得注意的是暗示飲水所引起的血糖降低，即使在病人飲用糖液以後也能觀察到。

耶爾蕭夫和科諾克拉托夫(Ершов, Конократов)也進行了類似的觀察：他們將17個酒病患者催眠，暗示病人喝甜茶但只給病人水喝；結果發見病人出現劇烈的糖尿。

將人催眠後，用言語暗示各種情感能使血液

(加凱布什 Гаккебуш) 和皮膚(卡爾塔梅舍夫 Картамышев, 1941) 的糖量增加。在催眠狀態下進行暗示也可以改變人體的其他代謝反應。華西列夫斯基和莎錢什欽(Василевский, 1935; Шатенштейн, 1939) 報導他們在暗示被催眠的人進行各種強度的工作以後, 能使其氣體代謝發生改變。

還有一些材料證明, 向被催眠者進行各種情感的暗示, 能够顯著地改變氣體代謝的強度。在進行痛覺的暗示, 如即將行手術或其他強烈刺激的時候, 氣體代謝的改變特別大。在這樣的情況下, 氣體代謝可以增加到原來的 500% (Паворский, 1940)。普拉托諾夫(1951) 證實言語的暗示可以使熱代謝發生顯著的改變。

所有上述事實都證明, 通過條件反射的建立, 在無關刺激的影響下, 可以改變物質代謝的強度; 同時也證明在催眠狀態下, 由於暗示的結果, 可以改變代謝的過程。這些事實毫無疑問地證實了中樞神經系統在有機體內代謝過程的調節上佔有首要的地位。

情感和精神失常對於物質代謝的影響

很多文獻上的材料證明, 在各種情感的影響下, 或是在患各種精神病時, 有機體的物質代謝發生改變。這些材料是上述原理的進一步證明。

1953 年巴甫洛夫在列寧格勒所作的“睡眠問題”的報告中舉出了一個特別典型的範例, 說明在情感狀態的影響下物質代謝的改變。他寫道: “在另一方面, 有像假孕徵候這樣的自我暗示的情形。在這種情形下, 像懷孕一樣, 乳腺就進入了活動狀態, 同時脂肪在腹壁存積。而這是從頭腦來的, 從我們的思想、言語來的, 從大腦兩半球來的, 以致於影響到像脂肪組織增生這樣緩慢的、純粹植物性的過程。”

在情感的影響下, 也可以觀察到血糖的升高(肯諾恩 Кенон, 1927), 血液胆固醇含量的改變(什密德 Шмидт, 1948), 血液抗壞血酸的增高(阿基莫契庚 Акимошкин, 1948) 以及血鈣增高的趨勢(波布里科娃 Бобрикова, 1948)。

根據馬爾科娃(Маркова, 1944), 在情感的影響下, 人體的氮代謝可以發生紊亂。上述紊亂

的表現是在情感的體驗過程中, 血液的氮增加而尿素減少。在情感影響下, 尿中總氮量也增高, 同時肌酸在尿中出現(米切里什切德和諾娃科夫斯卡婭 Мителшtedт и Новаковская, 1937)。

米切里什切德和諾娃科夫斯卡婭證實在情感興奮的同時, 體內的氧化作用增強; 這種現象不僅在情感興奮時出現, 同時也在以後的日子裏出現。

關於情感對於物質代謝所起影響這一問題的研究, 可以用普拉托諾娃(1951) 的話作為結論:

“人體生活時, 積極的情感狀態是具有很大意義的。復原和同化的過程與積極的情感相聯繫, 破壞和異化的過程則與消極的情感和聯繫。”

精神病患者的物質代謝過程有顯著的紊亂現象。本文的任務不包括這方面問題的詳細研究, 因此我們只舉出一些材料來證明上述的理論。

費爾德曼(Фердман, 1948) 證實在患有精神分裂症時, 組織的代謝普遍發生紊亂, 其指標之一即是血液氨基酸含量的升高。

雅布隆斯卡婭, 伊格納托夫和波里舒克(Яблонская, Игнатов, 1947; Полищук, 1947) 等發現精神分裂症患者的血糖, 血液蛋白質(特別是球蛋白), 非蛋白氮和氯化物增加, 同時有毒的芳香族產物在血液中存積。加連科(Галенко, 1937) 也發現精神分裂症患者的血糖濃度降低。拉星(Расин, 1947) 曾報告過精神分裂症患者體內的氮代謝發生紊亂。在精神分裂症患者的體內, 還可以發現磷代謝的紊亂(舍夫科 Шевко, 1949)。

許多學者發見, 在“初期低能症”患者的體內, 碘和鈣的代謝發生紊亂(沃羅比也娃 Воробьева, 索洛夫澤娃 Соловьева, 和斯魯切夫斯基 Случевский, 1935)。

上述的材料證明, 在情感的影響下或者精神失常時, 體內的代謝過程發生紊亂。這些事實可以直接證明中樞神經系統的高級部位對於體內進行的代謝過程具有巨大的作用。

痛覺對於物質代謝的影響

在痛覺的影響下, 體內代謝過程發生顯著的改變。這一事實也是中樞神經系統的高級部位參加調節物質代謝的證明。卡明斯基(Каминский, 1949) 寫道: “人的痛覺——這是在大腦皮質的

積極影響下所發生的一種複雜心理過程”。

就像這樣，普蕭尼克(Пшоник, 1949)在貝科夫的實驗室中證明“痛覺的最終形成發生於大腦皮質”。已經證明，動物和人在痛覺的影響下，醣代謝發生改變。這些改變包括顯著的血糖過高，其高度常可引起糖尿。上述的現象顯然與腎上腺素的分泌增加有關，而分泌的增加則是大腦皮質的衝動所引起的。痛的刺激還可以伴隨着脂肪代謝和氮代謝的紊亂。例如許多學者的研究證明，在疼痛時，血液的酮體聚積，非蛋白氮和尿酸的含量也增高。在痛的刺激下也可以發現血液乙醯胆鹼的增加以及自由組胺在組織和血液中出现(魯謝茨基 Русецкий, 1946; 谷別格里茨 Губергриц, 1938; 裴涅索夫 Дионесов, 1949; 拉金科夫 Разенков, 1928 和其他)。

還有些事實指出，在痛的刺激下，血液的凝血酶(扎瓦江 Джавадп, 1947)和垂體後葉激素(達尼洛夫 Данилов, 1941; 摩竹興 Можухин, 1948及其他)顯著地增加。痛的刺激還可以伴隨着體內抗壞血酸代謝的紊亂(布年恰 Бунятян 等, 1949)。

在疼痛時，不僅有機物的代謝改變，無機鹽的代謝也有顯著的改變。在血液中可以發現氧、二氧化碳、鈉和鈣的含量增高，氯的含量降低；在腦脊髓液中，鉀鹽的含量顯著增高。達尼洛夫(Данилов, 1941)用狗和貓作實驗，證明由於痛的刺激，被實驗動物腦脊髓液的溴的濃度顯著地增加。札柯熱夫斯基，庫利別爾格和李茨曼(Закржевский, Кульберг, Лирцман, 1939)證明，痛的刺激可以引起體內銅代謝的改變。用狗作實驗，他們證明由於痛的刺激，動物肝臟內貯存的銅減少，血液中的銅則增加。

痛的刺激通常伴隨着酸中毒，同時還有水代謝的紊亂。

神經切除或受傷時物質代謝的改變

大腦的機能由於外科手術或藥物的影響而引起的紊亂，也能使有機體內的物質代謝遭受顯著的改變。首先我們要討論的材料是大腦兩半球的摘除或創傷所引起的體內物質代謝的顯著紊亂。在這方面，巴揚杜羅夫(Баяндуров)等進行了極

為廣泛的實驗。這些研究的結果已被歸納在專論“大腦的營養機能”內(巴揚杜羅夫, 1949)。這些研究指出，將被實驗動物的大腦兩半球摘除以後，可以引起體內所有的物質代謝的嚴重紊亂。醣代謝的紊亂表現於血糖過高的傾向，血液乳酸的顯著增加以及肌肉與肝臟內糖元的顯著降低。蛋白質代謝紊亂的指標是血液總氮量和非蛋白氮的減少，氮排出量的減少；還有肝臟內蛋白質的減少和肌肉內蛋白質的增加等。被實驗的動物還發現有體內脂肪的過多存積和血液的膽固醇過多。

在去腦動物的骨骼和肌肉內無機物的減少以及肝臟內無機物的增加也被證實了。用雞雛作實驗證明鈣、鉀、鈉、鐵等鹽類的排泄增加。在去腦動物的體內還發現水的減少。

巴揚杜羅夫證明動物去腦後，體內的氣體代謝和氧化過程發生嚴重的紊亂。其他許多學者的研究也指出大腦的創傷對於體內的物質代謝有顯著的影響。

一些研究者證明摘除大腦兩半球，能使動物的氣體代謝過程發生相當顯著的紊亂(波普加也娃 Попугаева, 1945 及其他)。舒托娃(Шутова, 1948)證實動物大腦兩半球的創傷能引起體內膽固醇代謝的顯著紊亂。究爾界夫斯卡婭(Георгиевская, 1936)指出摘除狗的大腦兩半球能降低營養性高血糖的曲線。

文獻內有些材料證明切除狗大腦皮質的運動區能使肌肉的磷酸肌酸增加，無機磷減少(以未作手術的一側作對照)(福明和厄彼里巴姆 Фомин и Эпельбаум)。根據歐季(Одди)，切除狗大腦皮質的運動感覺中樞能使排尿量暫時增加，同時尿中出现葡萄糖、酮體和清蛋白。

一些事實指出，由於大腦皮質的創傷，人體物質代謝能發生顯著的改變。例如當病人的大腦各個部位受傷時，可以觀察到相當明顯的血糖過高現象(加佐娃 Газова, 盧里耶 Лурье, 齊里別爾杉 Зильбершайд 等)，血液鈣、鉀和氯的含量也有改變(加佐娃, 邊科維奇 Велькович, 棘密列維奇 Рахмиевич 等)，組織親水性的增加證明水代謝發生紊亂。

用各種刺激作用於大腦兩半球，或紊亂各個器官與中樞神經系統的高級部位之間的聯繫，能

引起動物體內代謝過程的改變。例如卡爾平斯基 (Карпинский, 1901) 在貝赫切列夫 (Бехтерев) 的指導下證明用電流刺激大腦皮質能增加尿的排泄量。果里宗托夫 (Горизонтов, 1938) 證實向狗的額下空間注射松脂油, 除引起假性腦膜炎外, 膽固醇的代謝也有顯著的紊亂。開利納 (Кейлина, 1950) 曾研究大腦皮質的感應電流刺激對於肝臟醣代謝的影響。她發現當枕葉受刺激時, 肝糖元顯著降低, 同時“自由的”糖和乳酸的含量升高; 當刺激大腦皮質的額葉時, 未曾發現肝臟的醣含量有顯著改變。

一些事實指出, 切斷脊髓的最低部分能阻抑糖尿病患者的血糖過高現象 (舍沃和考夫曼 Шово и Кауфман)。別斯特 (Бест) 等指明切斷脊髓的上部能使肌肉和肝臟的糖元增加。

我們知道胰島素能幫助肌肉從血中獲取葡萄糖並促進一磷酸已醣的合成。在切斷被實驗動物脊髓的下胸部以後, 胰島素的效用只能在前肢觀察到, 後肢因為失去與腦的聯繫即不能獲取葡萄糖並使之合成糖元 (索科里斯卡婭 Сокольская, 1941)。

關於被實驗動物的組織與大腦失去聯繫以後的代謝改變問題, 費多羅夫 (Федоров, 1945) 進行了很多研究。他用狗和貓作實驗, 在 9—10 胸椎部位切斷脊髓。這樣, 他證實肌肉組織的氧化過程發生顯著的紊亂。這些紊亂是, 在失去由中樞神經系統的高級部位傳來的衝動以後, 肌肉由流過的血液中獲取的氧減少, 放出的二氧化碳也減少, 在肌肉中還可以發現總的和氧化形式的穀胱甘肽增加以及抗壞血酸減少, 脫氫作用也減慢。

費多羅夫還證明在切斷脊髓以後, 身體後半部的肌肉獲取葡萄糖的能力減弱, 產生的乳酸也較少。在肌肉中可以發現糖元的存積和磷酸肌酸的增加。根據上述事實, 他得出結論如下: 當肌肉失去來自大腦的影響以後, 肌肉獲取糖以及利用糖作為能的來源的能力減低。

他檢查四肢的神經幹遭受彈傷的病人血液, 也得到了類似的結果。神經受傷的四肢肌肉比健康的四肢肌肉獲取較少的葡萄糖和氧, 排出較少的二氧化碳。

雅科夫列夫 (Яковлев, 1948) 證實去除腎上腺能使被實驗動物肌肉中糖元的含量顯著減少。

如果將肌肉的神經切除, 糖元減少的表現顯著地減弱。雅科夫列夫 (1951) 更進一步證實, 肌肉在切除神經後, 其中糖元及一磷酸已醣的含量減少, 同時磷酸的活性受到阻抑。同時他又指出, 當切除腎上腺或胰腺而引起糖元, 一磷酸已醣及磷酸解活性降低時, 與中樞神經系統斷絕聯繫的肌肉時的降低量比保留神經者小。

巴拉金和西加洛娃 (Палладин, Сигадова) 證明切斷坐骨神經能使比目魚肌的磷酸肌酸增加。科什托揚查和楊嵩 (Костюянца, Янсон) 的研究具有特別的興趣。他們證明將大白鼠的比目魚肌的神經切除, 即擾亂肌肉與中樞神經系統的聯繫以後, 肌糖元的構造改變。根據他們的意見, 糖元的改變是分子的構造簡單化。

與中樞神經系統失去聯繫的肌肉, 其蛋白質性質也發生改變。這一點可用下列事實證明, 即: 切除神經的肌肉容易被胃液消化; 同時在切除神經的肌肉中, 蛋白酶的活力增加, 三磷酸腺苷的活性減弱 (祖邊科和普拉霍契施娜 Зубенко и Плахоти щина, 1950)。

在研究中樞神經系統對於個別器官和組織中的物質代謝所起調節作用的時候, 必須提到威結雷梅爾 (Вертреймер) 的研究。我們知道, 當飢餓、胰臟糖尿病及根皮苷糖尿病時, 在動物的肝臟可以觀察到脂肪的浸潤和糖元的消失。如果將動物的脊髓切斷, 這些現象即不存在。正像這樣, 當磷中毒時, 行過切斷手術的動物不會發生脂肪代謝的紊亂。

在四肢與中樞神經系統的聯繫被擾亂時, 骨組織的代謝過程也發生改變, 觀察傷員可以證實這一點, 因為在神經幹受傷後可以發生骨質疏鬆症。

麻醉對於物質代謝的影響

麻醉對於物質代謝的影響曾經引起許多研究。我們知道小動物的代謝總量, 如以每公斤體重為單位計算時, 比大動物高出很多。如果動物處於水化氯醛的麻醉狀態下, 這種特徵即行消失 (貝科夫, 1947)。在麻醉時, 動物的醣代謝也有很大改變。很多研究者指出, 在嗎啡及氯仿麻醉時, 經常發現血糖升高; 相反地, 在應用魯米那時血糖含量降低 (谷巴列娃和列爾曼 Губарева

и Лерман, 1948; 別連什欽和阿爾辛也夫 Буренштейн и Арсеньев, 1950 及其他)。還有一些研究指出, 在嗎啡—乙醚—氯仿麻醉時, 除去血糖升高以外, 血液乳酸和丙酮酸的含量也升高 (伊瓦年科和沃納爾 Иваненко и Войнар 1942)。

在被麻醉的動物中, 肌肉合成一磷酸已醣的能力顯著地遭受擾亂。這點可以用索科里斯卡婭的實驗證明。在向正常的動物注射胰島素後, 肌肉中糖元 (Лактоцидоген) 的合成增加; 如果動物陷於深度的乙醚麻醉中, 上述現象即不存在。

根據費多羅夫 (1941) 的研究結果, 在麻醉時, 脂肪代謝也有顯著的紊亂, 其表現是血液真脂和胆固醇的增加, 血液醣體的增加和尿中醣體的出現。在被麻醉動物的血液中, 蛋白質和氨基酸的含量也有改變。克里京和什庫爾曼 (Кригин, Шкурман, 1947) 證實, 在乙醚、氯仿及混合麻醉時, 血液非蛋白氮的含量顯著增加。西拉科娃和哈爾凱維奇 (Салакова, Харкевич, 1950) 證實被麻醉動物血液的氮含量顯著降低。在麻醉時, 還可發現肌肉中氮含量的降低 (費爾德曼 Фердман 和西拉科娃, 1951); 上述氮含量的降低伴隨著肌肉中穀氨醯胺的增加和穀氨酸的減少。

麻醉藥品對於中樞神經系統機能的抑制作用還可以引起動物體內其他代謝過程的改變。菲拉托夫 (Филатов, 1948) 證明給小白鼠水化氯醛和環己烯巴比妥可以降低小鼠氧的消耗量; 同時動物對於急性缺氧症的抵抗力變強。同樣地, 在乙醚和巴比妥麻醉時以及有機體在奴佛卡因的一般作用下, 氣體代謝顯著降低。米舒克 (Мишук, 1948) 證明在乙醚麻醉影響下的被實驗動物, 當受熱時, 排汗量並不增加, 而平常動物則常有排汗量增加的現象。

柳巴夫斯卡婭 (Любавская, 1948) 證明四肢的動脈血比靜脈血富於穀胱甘肽, 這說明在正常的情況下組織吸收穀胱甘肽。當動物被麻醉時, 組織不僅失去吸收穀胱甘肽的能力, 反而放出穀胱甘肽, 其證明是靜脈血穀胱甘肽的含量比動脈血高。在麻醉時, 組織的穀胱甘肽含量也有顯著的改變: 在長期麻醉下, 肝臟穀胱甘肽的含量降低兩倍多 (迪斯京 Дыскин, 1948)。

麻醉藥的作用對於體內抗壞血酸的代謝也有一定的影響 (別列津 Березин 等)。

在使用麻醉藥時, 有機體對於激素及其他影響物質代謝過程的物質所起的反應, 也有顯著的改變。費多羅夫 (1939) 蓋涅斯 (Генес, 1949) 等指出給被乙醚麻醉的兔和狗注射胰島素不能引起血糖的降低; 甚至在使用很大劑量的胰島素以後, 血糖降低的作用也不出現。在使用其他麻醉藥時, 胰島素對於醣代謝的影響也發生紊亂。在使用二丙烯巴比妥或巴比妥鈉 (安德列也娃 Андреева, 1942), 西康樂 (科茲洛夫和米柳什凱維奇 Козлов и Милушкевич, 1950) 及某些其他麻醉藥時, 胰島素降低血糖的作用顯著降低。在環己烯巴比妥和魯米那麻醉時, 胰島素降低血糖的作用仍然存在 (札哈羅夫 Захаров), 而在水化氯醛麻醉時則反而增加 (列溫 and 馬梅多娃 Левин и Мамедова, 1951)。

被麻醉動物的營養性血糖過高比正常動物表現得更強; 同時在麻醉停止以前, 也不像正常動物一樣出現血糖升高曲線的低血糖相。同樣地, 在麻醉時, 腎上腺素的作用比正常時更強 (費多羅夫, 1941)。但是在麻醉狀態下, 不出現由腎上腺素引起的糖尿現象 (科茲洛夫, 1949)。

我們實驗室所作的研究證明微量元素對於被麻醉動物血糖含量的影響, 與對於正常動物所起的影響相比較, 有很大的差別。

拉查里斯 (Лазарис, 1937) 的研究也很有興趣。他從正常和發炎的耳取血, 研究血糖的含量, 結果發現發炎的耳的血中含量較高; 如果發炎是在乙醚、氮甲酸異戊酯或氮甲酸乙酯的麻醉狀態下引起的, 此種現象即不存在。

中樞神經系統 (特別是其高級部位) 對於體內物質代謝的影響可用下列事實證明, 即在溴製劑的影響下, 物質代謝過程發生改變。巴甫洛夫、彼特羅娃、烏西葉維奇和許多其他蘇聯學者的研究證明, 溴製劑具有加強和集中大腦皮質的抑制過程的能力。

溴製劑對於大腦皮質的作用也能顯著地改變物質代謝的過程。例如以溴鹽給動物或人吃, 則其基礎代謝降低 (Morruzi, 1939, Amstein, 1942 及其他), 氮代謝的過程發生改變 (Iberti, 1940 及其他); 同時對於醣代謝過程也有顯著的影響 (加茲洛夫和基謝列夫 Газлов и Киселев, 1934; 貝連什欽等 Беренштейн и сотр., 1940, 1950; 谷列維

奇, 1950)。

別連什欽和格羅日夫斯卡婭的研究證明, 溴鹽能使狗血液穀胱甘肽的含量改變。

還有一些事實指出溴鹽對於體內無機鹽代謝所起的影響。例如湯齊 (Тапци, Tanzi 1940) 證實, 給大鼠溴化鈉能使其骨中的鈣顯著降低, 而磷的含量則略有升高。我們實驗室所作的實驗證明; 當給狗皮下注射溴鹽時, 狗血液的無機磷增加; 至於鈣與鉀的含量則未發現有顯著的改變。

總 結

總結本文所引的材料, 我們可以完全肯定, 在高等動物和人體內, 神經系統不論是對於個別器官和組織, 或是對於整個有機體的物質代謝, 都具有首要的調節作用。

這些事實證實了恩格斯在五十多年以前所作的天才學說。他說: “脊椎動物它的根本特徵在於: 整個身體都團結在神經系統的周圍。這使它得到了意識發展的可能。對於其他動物而言, 神經系統則是次要的, 而在這兒神經系統却是全有機體的基礎; 神經系統發展到相當程度的時候 (因蠕蟲的頭結向後伸長的原故), 便支配了全身, 而且按照本身的需要把全身組織起來。” (恩格斯, “自然辯證法”, 1952, 250 頁)

本文所引的材料極其明確地指出, 中樞神經系統的高級部位, 特別是大腦皮質, 在體內代謝過程的調節上具有首要作用。這些材料使我們不能同意列韋 (Левы, 1932) 的學說。他說: “對於生命, 植物神經系統具有特別突出的作用……高級功能 (指大腦——作者) 對我們人類好像不很重要, 不應該估計過高”。事實上, 歐爾別利的觀點也和這種學說糾纏在一起了。這種觀點在 1950 年巴甫洛夫學說討論會上已被批判。

上述的研究者完全沒有考慮到巴甫洛夫的學說。巴甫洛夫特別強調: “動物體的神經系統愈完善, 這系統也愈集中, 它的高級部位也愈來愈成為有機體內一切活動的管理者和支配者, 即使其表現不是很明顯和公開的。我們可能覺得高級動物的很多功能的進行, 完全不受大腦兩半球的影响, 但事實上並非如此。這個高級部位把體內發生的一切現象都置於它的管理之下” (“巴甫

洛夫”, 1951, 第 3 卷, 409—410 頁)。

那麼中樞神經系統的高級部位對於動物體和人體的物質代謝所起作用的機構是如何呢? 由於巴甫洛夫、貝科夫和許多其他蘇聯學者的研究, 我們應該承認, 在外環境的影響下, 大腦皮質內所起的作用是通過皮質下部位來影響體內代謝的性質的。

在說明皮質對於內臟器官所起過程的作用機構時, 貝科夫寫道: “皮質的影響僅限於使工作的機構開動起來, 這些機構大概是位於鄰近的皮質下結構中” (貝科夫, “大腦皮質與內臟”, 1947, 156 頁)。

在談到大腦皮質首先是作用於皮質下部位的時候, 必須注意動物的皮質活動只是由一種信號系統組成的, 可是人除去第一信號外, 還有第二信號系統。人的第二信號系統作用於第一信號系統和皮質下部位。這點可以說明人體的物質代謝過程也可以由於像言語暗示這樣的條件刺激而發生改變。

巴甫洛夫證實: “在人, 第二信號系統以兩種方式作用於第一信號系統和皮質下部位: 第一種方式是第二信號系統本身的抑制作用, 這種作用在第二信號系統是如此地發達, 而在皮質下部位則不存在或幾乎不存在 (應該設想, 這種作用在第一信號系統不甚發達); 第二種方式是其本身的積極活動——誘導的規律” (“巴甫洛夫星期三座談會誌”, 第 3 卷, 9—10 頁, 1949)。

從皮質下部位, 衝動可以由兩條路徑傳至各個器官和組織: 神經途徑和神經體液途徑。在研究氣體代謝、水代謝及其他許多生理過程時, 貝科夫實驗室中所確立的事實都證明了這一點。

在由中樞向週邊神經系統傳導改變物質代謝性質的衝動的過程中, 中間物質 (乙醯胆鹼, 交感素等), 具有很大的意義; 在由神經體液途徑傳導皮質影響的時候, 內分泌器官製造的產物——激素具有積極的作用。

在強調中樞神經系統在調節物質代謝方面的首要作用時, 必須指出神經系統本身的活動, 反過來又和體內物質代謝過程的性質有關。

貝科夫院士在題為 “巴甫洛夫學說與現代自然科學” 的報告中指出: “大腦皮質以及高級神經活動的本身工作, 依賴於營養和物質代謝的一

切條件所給予皮質的影響。”

總而言之，必須注意目前在中樞神經系統對於人體和動物體的物質代謝所起調節作用的問題上，蘇聯的學者已經得到了極有興趣的材料。進一步的研究任務是要更深入地研究神經系統在物

質代謝上所起作用的問題，以便通過神經系統的影響來達到物質代謝的定向改變，俾能增進人體的健康並提高家畜的生產能力。

* 小標題是譯者加的。

(張友倫譯)

論生物學中新陳代謝內外的統一

西薩江 (Н.М. Сисакян)

哲學問題 1 (1952), 103

唯物的生物學徹底地摒棄了反動的孟德爾摩爾根主義關於遺傳基因的機制，遺傳性不依賴外界條件的特性以及內外絕對對立的臆說。

馬克思列寧主義說明生命是物質運動的一種特殊狀態（即蛋白質的存在形態）。它是有規律的，必然的外和內，形態和功能的統一。而作為生命基礎的新陳代謝的主要特性，就是建設和破壞，氧化和還原，同化和分化的相互矛盾的統一。

約·維·斯大林說：“對於自然界的一切都應該從運動和發展的觀點去觀察”，違背永久運動的可能性及必然性的任何對生命本質的見解就是反科學的、形而上學的、唯心的觀念；也就是否認發展的辯證唯物的原理。米丘林、巴甫洛夫及後繼者們的卓越工作是發展的列寧斯大林理論的科學基礎。

在生物的新陳代謝中，我們不僅要區別整個有機體和環繞着機體的環境間的兩面，並且還要區別在機體本身中個別部分，器官、組織和細胞之間新陳代謝的內和外兩方面。李森科曾說：“在外界我們要瞭解所有被同化的物質，在機體內部要明白什麼東西在進行同化作用。機體的生命是複雜的，並且進行着無數有規律的過程和變化。由外界進入機體的食物被同化後就成為內部物質。這個內部物質是活的，它同機體內其他部分一起進行代謝，由這個細胞走到另一細胞，就像是作為其他細胞的食物。這樣，對其他細胞來說它又成為外界物質了。”因此，生物新陳代謝中內的一面和外的一面——營養，吸收，物質的生

成和變化，排泄——它們中間不斷發生聯繫，互為條件，在這樣的基礎上就建立了內和外的辯證的統一。

米丘林學說（唯物主義的生物學）認為外界的生存條件對於正在生長的動物和植物機體有着決定性的意義。在米丘林的著作“工作原理和方法”中，他談到對果實的外形變化發生影響的條件和因素時寫道。“……所有這些完全依賴於外界環境的條件，這是在整個宇宙中永恒的偉大因素。在這樣的影響下，所有生命機體的複雜化便發生了，人類也就是這樣形成了。”

環境對遺傳性質的形成和變異有決定性影響的思想，充分地貫徹在整個米丘林、巴甫洛夫和其他後繼者的研究工作中。米丘林着重指出，外界環境對機體的不同生長階段的影響是不相同的。這個影響在植物機體生活的早期是特別有效的。外界環境和機體間必然的相互關係是機體生存的必需條件。對遺傳性質的形成和生命的成長中所起的作用，在下列米丘林學說的原理中說得最清楚：“有機體和它生活必需的條件是統一的”，機體同環境的相互關係通過新陳代謝而實現，而新陳代謝本身在外界作用的影響下也能受到深刻的變化。有一些生物化學家忘了或忽視了這個原理而站在摩爾根主義的立場上，否認外界條件的作用和新陳代謝的外的一面在生命現象及機體遺傳性方面的作用。有些外國生物化學家受着形而上學和唯心主義的支配，在沒有任何科學基礎的情況下，企圖按照摩爾根主義來解釋機體中任何物質形成的機制，並說生物的合成過程是由所謂

基因來決定。

但是我們有人量的資料，證明植物化學組成的質和量的改變是依賴栽培條件，並且也證明物質代謝過程的方向變化是受外界環境的影響。站在孟德爾、摩爾根主義立場的人們，無論如何也不能瞭解這些原理。所謂生物合成是由於不受外界影響的神話式的基因的理論，是完全可以被駁倒的。外界環境如濕度、溫度、農業技術、肥料都是能改變植物新陳代謝的強度和機體化學組成的質和量的因素。根據文獻的記錄，所有各種肥料，不論有機的或礦物的，主要地是增加了該植物蛋白和醣類含量，並且也是對收穫量和品質方面起作用的一種重要物質。

蘇維埃的科學家們對於植物機體中油脂的生成過程作了一個很有意義的概述，證明由南部地區到北方地區的植物油脂的組成，在量和質方面的改變：一方面是油脂含量的增加，同時另一方面是油脂所含不飽和脂肪酸的增加。根據 С. И. 伊凡諾夫的意見在自然界中這類現象主要是由於溫度的改變所致；因為不飽和脂肪酸氧化甚快，所以它可作為“植物在寒冷地方的保護性適應”。例如：礦物質肥料可以影響蓖麻子中油脂的含量。沒有施肥時蓖麻子的油脂含量為 59.6%，加過磷及鉀肥料的則為 64.7%；油脂的收穫量每一公頃分別為 5.86 公担和 7.26 公担。

除量的改變外，植物的質也受到不同栽培條件的影響。將植物由溫帶移到熱帶時，其中的毒素就減少。同一種植物可由於栽培地方的不同，其蛋白質中氨基酸成分也不同。達爾文早就提出植物生長條件和植物化學性質的關係；他說：“植物的化學性質，組織和味經常隨一種我們感覺不到的變化而改變着。如毒芹在蘇格蘭就不產生芹素，烏頭在寒帶變成無毒，洋地黃的藥性很容易受到栽培條件的不同而改變，乳香在法國生長得很好但不產膠，月桂在歐洲就失去氣味，而在美洲則有氣味。”由外界環境改變的影響而引起的變化可以遺傳，這一事實已由米丘林唯物生物學的許多成就證明。現在各種甜菜、向日葵和其他植物的栽培歷史就足以證明機體獲得性的遺傳不僅是可能，而且是必然的。在環境改變時，不僅化學組成有急劇的改變，而且許多新陳代謝過程的方向也有根本的改變。

直接用植物個體所做的實驗，證明酶在機體內的作用可因溫度的變更而改變。如根據魯賓 (B. A. Pyбн) 的記錄，在生長季節中植物澱粉的酶促合成和分解所需的合適溫度是符合於大氣溫度的。這說明在不同生長時期參與馬鈴薯植物根和葉中澱粉酶促合成的酶需要不同的合適溫度，塊根中參與澱粉合成的酶的合適溫度在 8 月為 30—32°C，而在 9 月則為 19—20°C。因此，在植物機體中生成物質的酶促過程根據外界條件不同而有不同強度。但是科學家太強調外界環境對於遺傳性質和代謝過程的影響，而低估了內在環境的影響，或是否認外界環境決定性的影響，這都是錯誤的。好像將有機體的發展歷史看作一個凝塊，這是唯心主義的歪曲看法和直接地導向於僧侶派的崇神主義。

在研究生物學發展的真正規律方面，科學的方法是須要發現內外環境的正確關係，以及它們的互為條件和互相滲透；同時要批判 Liebig 氏關於蛋白質的永恒性和一切有機物是由第一個最初形態而發生的形而上學的觀點。恩格斯指出，“蛋白質的生存條件比其他任何已經知道的含碳化合物的生存條件都要複雜得多，而且是無限複雜的。因為這裏不單是要顧到物理機能和化學機能，而且要顧到那種需要一種在物理關係上和化學關係上都十分固定的東西，作為媒介物的營養機能 and 呼吸機能……”。

由這個定義我們可以看出，恩格斯認為生命最重要的性質（即營養和呼吸功能現象），是依賴局限性的物理和化學關係的存在環境。因此，按照恩格斯的觀點，活蛋白質的存在條件不僅需要外環境而且需要內環境，不僅是物理的，而且也是化學的關係：季米里亞席夫、米丘林、巴甫洛夫和他們的後繼者的工作充分證實了恩格斯這一個理論的正確性，就是說生命功能不能離開內或外的一定環境而存在，並且內和外之間所建立的關係決定了任何有機體的發展。

李森科在“春化的理論基礎”一書中指出，“在機體中沒有具體的已特殊化的特徵，也沒有任意的形狀改變”。這就是說，機體性質如春莖性、抗寒性、抗旱性、葉子染色強度並不是由遺傳而來的特性來決定，而是由遺傳基礎在外界因素參與機體形成具體特徵的情況下發展的結果。

但不能根據這一點就說外界條件能指導機體向任何一面發展。在同一著作中，李森科指出：“外界條件並不任意在各方面指導發展，也不任意導向退化，也不任意放棄以該遺傳基礎為主的條件需要；植物個體的發育是根據遺傳基礎在該發育階段的生物學需要而進行的。”

現代生物化學的許多實驗材料是同上原理完全符合的。我們在這裏提出一些生物化學反應依靠水分的記錄。在植物組織凋落時，醣和蛋白質的代謝顯出紊亂，這時合成過程急劇減弱，分解過程則活動起來；類似的分解作用在正常機體中是不存在的，其中機體生物學功能的破壞作用特別表現在大分子有機物的酶分解作用上。在植物細胞中滲透壓增加，光合作用也停止了。同時我們還要考慮一個重要問題，即各種機體在同一個外界條件下，由於機體內部本質的不同而有不同的反應。例如抗旱性植物缺水時，代謝過程沒有大的損害，因此不至枯死；而不抗旱性植物則在水分缺乏時顯出代謝過程的嚴重紊亂；這時分解過程佔優勢，合成作用則受到破壞以致死亡。

此外，大家知道，改變環境可以擾亂新陳代謝的正常步伐；例如酶的發酵不是產生醇和碳酸，而是產生甘油。在生物化學方面也有事實說明，當同一種微生物在鹼性培養基上生長時，它可以生成酸；反之，也可以在酸性培養基中生長時生成具有強鹼性的胺類。所有這些都證明恩格斯理論的正確性。他說：“……凡是原生質及蛋白質存在及有反應的地方，這就是說凡是能因一定外來刺激而完成一定簡單運動的地方，都已經在萌芽狀態下存在着有計劃的活動方式了。這種反應，在細胞（神經細胞變更不用說了）還沒有生成以前就發生了。”

不僅外界條件改變生物個體，而且機體本身也改變外界條件。現代唯物的生命起源和發展的理論無疑地證實了這一點。我們知道森林可以改變氣候，改變整個自然界的情況，這個規律正被應用於蘇維埃社會主義的建設事業中，以改變我國廣大地區的自然環境。

現代的唯物生物學證明了植物、動物和微生物可以由於他們的變動而改變周圍環境；已改變的生活條件及周圍環境的條件也經常影響這些機體的性質。這樣現在自然界中形成一種相互作用

和相互依賴的環。恩格斯說：“萬物互相作用，同時也互相反作用。我們自然科學家正因為忘記了這種多方面的運動和相互作用，所以連最簡單的現象也看不清楚了。”

自然現象的緊密聯繫和互為條件的概念是貫徹在所有唯物主義的自然科學家的工作中。季米里亞席夫、米丘林、巴甫洛夫、巴赫和其他唯物主義生物學家的工作都是根據這個觀點。新陳代謝過程和外界環境互為條件的認識在偉大的辯證唯物主義者巴甫洛夫的研究工作中得到了極其明確的反映。在“重要消化腺工作講義”書中，他說：“在我們這裏，我們看到喂動物的肉類，蛋白質愈多，消化蛋白質的消化液也愈多。”此外，巴甫洛夫引述了很多例子：如胃液分泌的過程可隨食物的特性而改變；喂動物以肉類及牛奶的胃液分泌曲線有顯著的不同。巴甫洛夫的這種主張和恩格斯的卓見互相呼應。恩格斯曾說：“肉類食物含有身體在新陳代謝中所必需的，差不多是現成的，重要物質。肉類食物容易消化……，但是最重要的是肉食給與腦髓的作用。肉食使腦髓在營養，發展上所必需的物質比不食肉時增加得很多很多……。”

周圍條件的改變及食物特性的改變使得機體的器官和組織中催化能力和酶促能力有所改變。在生物化學中，很多例子可以證明機體的接觸能力和酶促能力的適應性隨着營養的條件而改變。

* * * *

在談到物質運動的不同方式的時候，恩格斯說：“在有機體中，物理學和化學的變化是會在營養、呼吸、分泌等等形態上直接引起力學運動的，這運動和純粹的肌肉運動完全一樣。”這種思想是恩格斯在 75 年前指出的，這是多麼一個偉大的力量，它決定了有機體基本功能表現的原因，所有以後發展的生物化學，特別在酶學和維生素學方面，充分地證實了恩格斯關於有機體的營養、呼吸、和運動是決定於物理和化學變化的理論。發生於機體自身的運動是通過生物觸媒、維生素、和激素這一類化合物而實現的；而這些物質之間都有很密切的聯繫和互為條件的特性。巴甫洛夫指出：“所有這些物質（酶）起一個巨大的作用；它們是體內化學過程的先決條件，由它們而出現生命，它們是生命的刺激者，

牠們構成生理和化學知識的重心和基礎。所有機體中的化學變化是由這些物質引起的。”在機體中存在着一個複雜的互相連繫的物理化學環境；一方面是外環境和機體間的聯繫。另一方面是機體內無數刺激物和其作用物之間的聯繫。此外水的供應程度，氫離子和金屬元素的濃度也是起重要作用的因素。

新陳代謝的內外辯證統一在酶、維生素和其他有接觸性質的物質方面表現得最爲特出。沒有這些物質的參加，生物的新陳代謝是難以想像的；有了這些物質，機體和環境的統一才能構成。

在生物觸媒中，酶佔最重要地位。但是在強調酶對機體生命的意義時也不能忽視其他一些物質的作用。現代的生理學和生物化學指出，爲了支持滲透條件和電的現象，鹽類是必需的；磷化合物、脂肪和醣類在細胞的能量交換方面起了決定性的作用；新陳代謝的產物也起了不小的作用。但是，如果沒有酶，所有這些物質就不是動的而是死的物質；有了酶，有機和無機的自然界的聯繫才能實現。季米里亞席夫、巴赫及其他人在研究，作爲生命基礎的有機物質是由空氣中的二氧化碳和水合成的這一方面作了很多工作。這種合成是一個複雜的自然現象，其中有各種酶的參加。

澤林斯基指出：“酶是這樣一個物質，它好像是架在生的和死的物質之間的一個橋樑。它激動後者，給予後者一種對刺激起反應的能力，引起活體的發展和形成”，在決定酶對生命的作用時，我們要強調蛋白質是生命的基質。沒有蛋白質的參加，由外到內的過程是不可思議的，機體和環境的統一也是不可能存在的。無疑地現時所有的酶是蛋白質，但是這樣一個結論是經過很多意見、爭論和同教條思想作鬥爭才得到的。俄羅斯的科學家在這一方面起了很大作用。生物化學家略斯科夫斯基（Н. Ляковский）還在 1862 年就說出酶是蛋白質；而且蛋白質本身在某種條件下可以起酶的作用。在二十世紀初，當時西歐的學者還錯認爲酶不是蛋白質，季米里亞席夫就確定酶是蛋白質，並且發現蛋白質的接觸功能。他說：“就是蛋白質構成我們所稱爲原生質的基本部分。我們不僅有最複雜的有機物質，還有酶這

一類的武器。’它能使物質無窮盡的分裂和綜合；所有活體的化學潛能都存在蛋白質中。季米里亞席夫連繫了活體化學作用及其變化和蛋白質接觸功能的關係。巴甫洛夫在本世紀初所寫的生理學講義中發展了酶是蛋白質的概念。那時他說：“酶是蛋白質；過 10—20 年，所有酶的化學本質就都要研究出來了。”後來酶學的發展充分證實了巴甫洛夫的預言。

現代生物化學的創始者巴赫曾說：“沒有消化酶的幫助，澱粉水解成糖和蛋白質水解成胰所要的時間，就不是以分計而是要以幾個月來計算了。沒有呼吸酶，機體就要被大氣中氧所悶死。”

酶是一種具有蛋白質本質的生物觸媒；它產生在機體生命過程中，參與新陳代謝，保證環境和機體間的統一，外和內的統一。因此，認爲酶在參加反應以前和參加反應以後的量和化學組成沒有改變，這種觀點是非科學的。這種形而上學的酶的定義爲美國和英國的反動生物化學家們所支持和宣傳。他們否認酶的性質可在參與機體生命活動中有所改變，並割裂了內和外之間的關係。而我們可以提出證明，在機體生命活動時或外的條件改變時，酶可以產生，可以變化，以致消失它的接觸作用。當一個機體的生活條件改變時，酶在實現機體和外界環境統一時起着重要的作用。酶在執行這種功能時並不是採用機械的適應方法，如鑰匙對鎖那樣，如形而上學的生物化學家所說的那樣；而是有選擇性地，在同化作用中使機體主動的來適應環境條件。這也表示機體未必能適應所有的外界條件；這種適應是通過新陳代謝而進行的。酶在一方面的特性是適應性及特異性；另一方面的特性是對熱的敏感性，需要一定的氫離子濃度等以保證它的一定功能。特異性是酶性質中的一個特點，它是由於分子中蛋白質部分的性質而產生。根據特異性，吾人可以指出酶所能促進的反應，例如蛋白質的分解反應，某種醣的水解反應及其他。

在研究了酶的化學本質後，吾人可以看出很多酶不是簡單的而是結合的蛋白質。這種物質是由蛋白質和非蛋白質的物質結合而成。除去這種酶的蛋白質部分後，其非蛋白質部分是分子量不大的物質。現代生物化學的實驗技術能分離酶的