

疲劳及其防止法

C. A. 拉祖莫夫著



科学出版社

疲勞及其防止法

C. A. 拉祖莫夫著

李 家 治 譯

學 出 版 社

1957年5月

С. А. Разумов
УТОМЛЕНИЕ И БОРЬБА С НИМ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Ленинградское Отделение 1954

內 容 提 要

本書依据謝琴諾夫、巴甫洛夫、維金斯基和烏赫托姆斯基的學說簡要地敘述了疲勞產生的原因，批判了資產階級的學者對於疲勞問題的錯誤觀點，並對於防止疲勞的措施作了簡明的介紹。

本書可供生理、心理、醫務和衛生工作者參考。

疲 勞 及 其 防 止 法

原著者	C. A. 拉 祖 莫 夫
翻譯者	李 家 治
出版者	科 学 出 版 社
	北京朝陽門大街117號
	北京市書刊出版業營業許可証出字第061號
印刷者	上海中科藝文聯合印刷廠
總經售	新 華 書 店

1957年5月第一版	書號: 0752 印張: 2 6/16
1957年5月第一次印刷	開本: 787×1092 1/32
(滬) 0001—6,370	字數: 48,000

定價: (10) 0.36 元

目 錄

序.....	(1)
疲勞的生理學基礎.....	(4)
防止疲勞.....	(40)
1. 防止疲勞的社會組織條件.....	(43)
2. 防止疲勞的個體組織條件.....	(48)
3. 維金斯基的提高工作能力的五個條件.....	(62)

序

“疲勞問題完全超出了生理科學本身的界限而變成了一個社會的問題——合理的勞動組織。”

(烏赫托姆斯基, “第五屆全蘇生理學家、生物化學家和藥物學家代表大會資料”, 1934年3月)。

馬克思列寧主義的經典作家確定, 勞動首先是一種社會現象。馬克思、恩格斯、列寧和斯大林在他們的著作中深刻地分析了勞動過程的社會實質以後, 明確地指出勞動的創造性的作用, 勞動是一切價值的源泉。

勞動的社會性質是首要的和主導的性質。這種性質制約着勞動的其他方面: 靈活的生產組織、勞動過程的正確安排和必備的衛生條件。勞動的這些方面是與其生理特點有密切聯系的。馬克思指出: “……不論是有益的勞動或生產活動有怎樣的不同的, 這總歸是人類有機體生理學上的真理: 它們是人類有機體的機能, 並且不論這些機能的內容和形式如何, 它們本質上總歸是人類的腦、神經、肌肉、感官等等的支出。”¹⁾

資本主義的生產過程如此地詐取了工人的精力, 以致三四十歲的人就因不能繼續勞動而被驅出工廠。資本主義制度把人貶低成無聲息的、沒權利的機器附屬品了。例如, 在新西蘭勞動部官方雜誌上曾刊載了對企業主下的訓令,

1) 馬克思: 資本論, 第一卷, 第52—53頁, 人民出版社1953年版。

在訓令里指示他們不收用老年人做工，不管是年青工人，或是老年工人，如果不能保持劳动速度，就一齐把他們解僱，对待人也正如对待机器一样，也就是把工人們利用到精疲力竭的时候，然后就像丢掉破机器似地把他們丢掉。

在我們社会主义社会里，类似这种把人貶低成机器的附屬品的事是絕對沒有的。苏联人的生活充滿了兴奋的和創造性的劳动。我們的人民不断地改進劳动方法，提高劳动生產率，在創造性的劳动中獲得新的成就。

人类的劳动是在社会中進行的，而人与人之間的社会关系的性質就决定着劳动生理条件的实在价值，这些生理条件是与劳动組織、休息組織、工人的生活，以及其他許多社会設施相关联着的。

人在执行任何一种社会工作的时候，身体里都發生着复雜的生理过程。对于生理过程的科学研究——劳动生理学，其創始人之一就是俄罗斯生理学之父伊万·米哈依洛維奇·謝琴諾夫。而这个劳动生理学的任务，就是要深刻地、全面地研究劳动活动的生理学規律，首先就是要研究疲劳与过度疲劳現象的生理学規律。在这本小册子里我們將向讀者們介紹一些关于疲劳問題的基本知識，講一講如何來合理地防止疲劳，并指出我們祖國科学家的研究在这些問題中佔着怎样的地位。

在整整的一百年間，資產階級的科学家們曾企圖揭破疲劳的祕密；但是只因為他們把机体看作是与它的周圍环境沒有联系的，所以就不能把个别的实验事实与嚴謹的、正确的理論結合起來。

只有那些卓越的俄罗斯生理学家——謝琴諾夫、巴甫洛夫、維金斯基和烏赫托姆斯基的科学發現才使我們理解

了真正的疲劳机制是什么,我們祖國的科学家們証明,疲劳問題远远地超出了生理学的范围而成为具有头等重要意义的社会問題了。

疲劳的生理学基础

俄罗斯科学家謝琴諾夫、維金斯基和巴甫洛夫的著作証明了，神經过程——兴奋和抑制是人类各式各样活动的基礎。



И. М. 謝琴諾夫

謝琴諾夫的天才著作“大腦反射”是 1863 年出版的，在这个著作里，謝琴諾夫根据他自己的証明中樞神經系統中

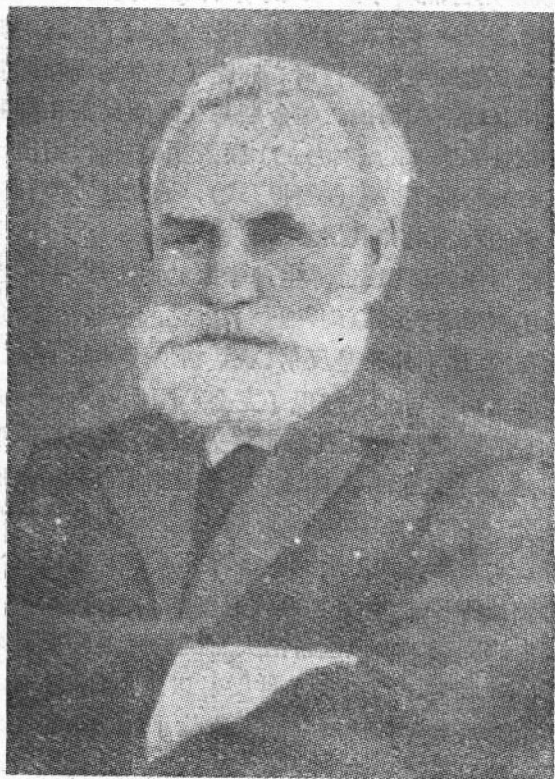
具有抑制过程的实验研究（当时的心理学家已经知道了兴奋过程），發展了反射論思想，他認為反射是高度發展了的有机体任何活动形式的机制。

与这种观点相反，大多数外國的科学家，特别是路德維希（К. Людвиг）認為研究腦，就和研究鐘表的机制一样。謝琴諾夫在攻击这种論調时宣称可以、而且必須用生理学方法、也就是用自然科学的方法來解釋腦的机能。

謝琴諾夫的学生維金斯基，当注意到了神經系統中所实现的最复杂的生理过程时，研究了兴奋过程和抑制过程之間的相互联系和轉換。維金斯基在闡明兴奋和抑制过程之間存在着的遺傳的（種族的）联系和統一時，指出了抑制就是兴奋的特殊的变型（特种形式），他在这个領域內做出了一系列的新發現和概括。

祖國科学的驕傲、世界生理学家的“長者”——巴甫洛夫發展了謝琴諾夫的原理，他認為人类的一切活动，包括心理活动在內，都不外乎是反射，就是借助于神經系統而实现的反映活动；他同时还發現了完全新型的反射——条件反射（个体獲得的反射）。在巴甫洛夫以前，生理学家們就都知道了，如果亮光照到眼睛上，瞳孔就会收縮；如果將食物放入口里，就会產生唾液分泌，类似这样的反射总是定型地、經常地、无条件地出現的。这样的反射是机体从出生的那天起就具备了，并且是逐代遺傳的。但是，我們不能用这些天生的反射、或以巴甫洛夫所說的无条件反射來說明动物复杂的行為。除了无条件反射以外，动物还有条件反射。~~巴甫洛夫关于~~条件反射的本質作了如下的描述：“我們把任何一種適度的酸溶液注入狗的口里，这种溶液就自然引起动物通常的防禦反应來：口腔肌肉用力活动把溶液向

外噴吐,并且同时(在向外噴吐以后)用許多唾液把進入口中的酸液冲淡和清除它口粘膜沾上的酸溶液。現在再举一个实验。用一种外在动因,例如,用一定的声音作用于狗,而这种声音恰好要在把酸溶液注入狗的口中以前發出,这将要發生什么样的情况呢?只要把这种声音充分地重复,那么狗即可以發生同样的反映,發生同样的口腔动作和同样



И. П. 巴甫洛夫

要分泌出很多唾液。”¹⁾ 这样,在狗的无条件反射(把酸噴吐到口外,对于注入的酸大量分泌唾液)的基础上形成了条件反射(僅是声音刺激物就能引起同样的唾液反应了)。条件反射是借助于条件刺激物(声音)和动物的无条件反射(把酸从口里吐出來)之間的暂时联系而獲得的。这种暂时联系是由神經系統的高級部位——大腦兩半球皮質來實現的。

巴甫洛夫分析了大腦兩半球皮質的条件反射活动以后,創立了动物和人类的高級神經活动学說。

巴甫洛夫的所有的著作都貫穿着神經系統在动物机体中起主導作用的这一思想。为巴甫洛夫所創造的和論証了的生理学中的新思想——神經論,奠定了巴甫洛夫的綜合生理学的基礎。巴甫洛夫把神經論理解为尽量使神經系統影响机体的大量的机能活动的生理学思想。分析生理学(巴甫洛夫以前的生理学)竟局部地、孤立地、將机体与其周圍环境割裂开来研究生理学,而綜合生理学却与它恰恰相反,綜合生理学把机体看作是與外界环境相联系的整体。

巴甫洛夫認為,机体与环境的統一是由神經系統决定的。大腦皮質是神經系統的高級部位。它正是我們的意識生活的物質基礎。但是,皮質不僅是人类心理活动的基礎,而且也是机体一切其他机能的最高調節者。

巴甫洛夫、別赫捷也夫(В. М. Бехтерев)以及近代的貝柯夫(К. М. Быков)的研究都証明了,一切內臟器官都与腦皮質的神經細胞有直接的联系。

甚至像肌肉这样的器官,除了它自己所执行的机能以外,也借助于感觉神經末梢与腦皮質联系着,也就是說它是感觉器官。“肌肉感觉”(本体感觉)最先是我們的天才学者

1) “巴甫洛夫选集”,俄文版第 225—226 頁,1949 年版。

謝琴諾夫發現的，謝琴諾夫的發現要在英國生理學家謝靈頓（S. Sherrington）以前，但在外國竟不正確地將這種發現歸屬於謝靈頓。

巴甫洛夫以自己的條件反射學說把祖國的生理學提到極高的水平。他闡明了與勞動過程和疲勞問題有直接關係的、極其複雜的高級神經活動問題（關於動力定型，兩種信號系統和高級神經活動類型的學說）。

巴甫洛夫曾說過，生理學知識能夠使人正確地去編制自己的生活制度，更好地關心自己的健康，合理的從事勞動與休息。當然，為了富有效果地勞動，不使機體過度疲勞，就要懂得疲勞的原因，就要懂得疲勞的生理學。

* * *

科學家們很早就開始研究疲勞的生理學。在十九世紀，很多的學者、主要是資產階級的學者、在從事疲勞的研究時就企圖解決疲勞這個極端複雜的問題，但他們不是在整个的機體上進行了自己的研究，而是對於個別的器官，多半是對於肌肉進行了研究，他們認為在活動着的肌肉里發生的那些過程是疲勞的主要原因。他們主張即使不注意這個重要的執行器官也可以而能夠研究疲勞。依照他們的意見，疲勞主要與肌肉的活動有關。資產階級生理學家就是根據這點對肌肉的疲勞進行了大力的研究。為了這種目的，他們從機體上割下一小塊肌肉來，並且為它製造人工培養條件（生理溶液），長時間地用弱電流來刺激它，在肌肉不斷地收縮——“工作”之後他們研究了其中所發生的生物化學變化。資產階級學者就根據這樣所獲得的一些個別的事實，創造了一些理論，後來這些理論又從很少的殘廢的肌肉上轉向於解釋整個機體。

希弗的“消耗說”就是这些学說之一，希弗認為：肌肉随着它活动时所需营养物質的消耗而發生疲劳。在休息时，这种物質似乎又重新在肌肉中產生出來，因此又恢复了它的工作能力。他認為当疲劳时活动着的肌肉好像是一只火爐，消耗了它所儲存的柴炭。但是，生物化学的研究証明，在肌肉疲劳时，并没有見到营养物質的含量有什么变动，因此絕對不能說有什么消耗。可以說在肌肉的营养物質消耗以前疲劳就开始了。

另外一个学說，就是佛沃恩的“窒息說”，它把疲劳和氧化过程的破坏联系起來了。任何肌肉的用力活动都是与呼吸过程的加强，与肌肉对于氧的需要的增加有联系的。这种学說曾这样說：“在火爐里柴炭是有的，但是使它們燃燒的氧气沒有了。”但是有人也闡明了，在无氧气的环境中肌肉仍然可以活动。

第三个学說，是弗留格的“閉塞說”，它断言，疲劳的產生是由于血液被营养物質的分解物閉塞的結果。这种產物如果需要用烏赫托姆斯基院士常常在他的演說中所引用的火爐与柴炭的比喻來对照的話，就是：“爐中有柴炭，但是柴炭是湿的”。这种理論似乎已被下面这个有趣的实验給証实了，当然这个实验是在完整的机体上做的。从十分疲劳的狗身上取出血來，然后注射到活潑、正常的狗身上去，后者很快就变得疲劳了。可能有人会猜想，这一定是随着疲劳狗的血液，把某种“疲劳的產物”、某种“疲劳物質”注入到健康狗的体中去了。但是，有人却証明了甚至把鷄蛋的純蛋白質注入到哺乳动物的血液中，也引起了动物的顯明的疲劳現象。

这样或那样类似这些学說的作者(以前有，而目前在資

產階級的生理學中仍然不在少數),認為疲勞的基本原因是在機體的液體(體液)環境中直接發生的一定的變化。他們都是所謂體液學說的擁護者。這種學說認為,動物機體中的主要調節作用都是由血管和淋巴道來實現的。這種學說的擁護者完全沒有提到作為機體調節系統的神經系統的作用。資產階級學術界提出的體液學說是生理學中孤立地、片面地看待整個機體活動的形而上學思想的明証。體液學說是分析生理學的產物。

從俄國學者包古斯拉夫斯基(В. О. Бокуславский)所做的下面這個實驗中可以看出,疲勞的原因決不是什麼消耗、氧氣不足和代謝產物在肌肉中的閉塞。

包古斯拉夫斯基在專門用來測定肌肉疲勞的儀器上——肌肉動力描記器——記錄了手指肌肉的活動(圖1)。

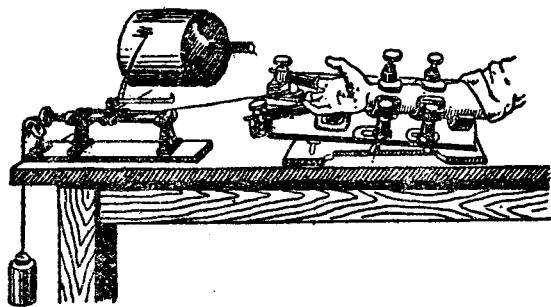


圖 1 肌肉動力描記器

肌肉動力描記器是由稱錘、連着滑輪的繩和繩圈構成的。繩圈套在被試驗的手指上,該手指每秒鐘都在勻整伸屈着;手指彎曲時就拉緊了繩子,並且重物被拉得上升。繩子上固定一只特殊的描記筆(小羽毛),它的尖端輕輕地接觸在燻烟紙上,燻烟紙是纏卷在垂直旋轉的鼓(記錄鼓)上的。

被試者坐在肌肉動力描記器面前，他的手牢靠地固定在特殊的固定器上，手指應以節拍器的拍击声（在生理學和音樂課上所用的節奏記号）而弯曲。手指每一弯曲都會由描記筆在燭烟紙上描繪出一定的線條來。最後，當被試者已經再不能動彈他的手指的時候，描筆也就跟着停止運動。當手指極端疲勞時，包古斯拉夫斯基在右手上有神經通到活動手指肌肉中的地方貼附了兩個電極（弱電流），並用電流按照手指在疲勞前弯曲的同樣的活動節奏來刺激神經。結果表明了，手指在這時又重新开始工作，而疲勞似乎是消失了。包古斯拉夫斯基由此得出結論，用電流刺激神經時工作的手指肌肉活動的恢復充分說明肌肉疲勞的出現不能僅看作是與神經系統無關的體液的原因。但是，如果神經系統對疲勞有關係的話，那末究竟是神經系統的那些成分有關係呢——是神經干呢，還是神經細胞呢？

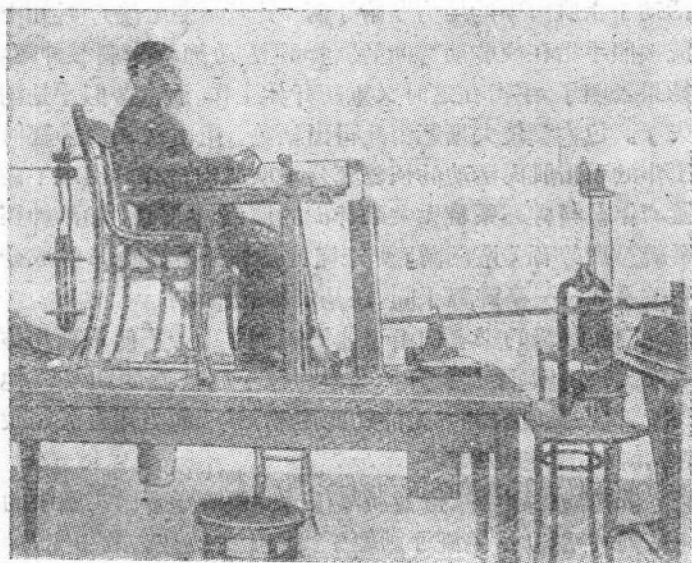
資產階級的學者們由於他們看到了疲勞不能單獨用體液學說來說明，於是就開始從事神經干疲勞性的研究。他們斷言，在長時間的興奮沖動的影響下（例如當用電流刺激時），神經干就會疲勞。

俄國的生理學家維金斯基在批判西方學者們實驗中的一系列的錯誤時，論證了神經干實際上不會疲勞的事實，並且證明在神經中只需消耗極少量的能力就能進行興奮的生理傳導。可見，疲勞的原因並不在肌肉中，也不在神經干中。自然，科學家們的思想就會轉到研究神經細胞的工作能力上去了。

謝琴諾夫就是在卓越和有趣的實驗中證明了什麼地方會發生疲勞的前輩學者之一。正是以謝琴諾夫的光輝著作才開始了我們祖國的勞動生理學問題的大力研究。謝琴諾

夫的两部研究卓著，“人类工作活动中神经系统的参与”和“人类工作活动概要”，直到现在还是研究劳动生理学的后继者们的必读的指南。謝琴諾夫研究了疲劳问题，他不仅找到了疲劳的原因，而且还想寻覓到防止疲劳的合理的方法。

讓我們想像一下坐在一个簡單仪器面前的伊凡·米哈依諾維奇·謝琴諾夫吧！在他面前的仪器就是我們剛才提



И. М. 謝琴諾夫在操縱着肌肉动力描記器

到过的肌肉动力描記器。只是在謝琴諾夫的肌肉动力描記器上不是一个手指工作，而是整个手工作，手的活动与锯木材时所作的动作相似。随着手的每一动作以一定的節奏重物被举起和落下。經過 4 小时，手已經做了 4800 次动作，重物被举起的高度愈來愈低了，疲劳逼近了。这位学者的敏銳的智力决定要与这种不可避免的现象進行斗争，他尋

求着可以消除疲劳的“良藥”。

这位学者發現，左手短時間的工作，要比長時間地休息更會很快地消除右手的疲劳。

謝琴諾夫对于这个現象解釋如下：左手（不工作的）短時間的工作，在肌肉的感受神經中就產生了兴奋冲动，傳送到中樞神經系統，在那里它們好像重新組織了神經系統的工作，兴奋了神經系統并使它煥然一新，調整成为新的最有效的工作節奏。謝琴諾夫推断，如果正是这样的话，那么就意味着用弱电流刺激左手也同样应当能够消除疲劳。事实証明果然如此：使我們情緒愉快的那些良好的外界刺激（歌唱、音乐、競賽和有趣的工作）由于引起了分析器¹⁾的兴奋，于是就提高了神經系統和我們腦的工作能力；無論是左手从事不費力的輕微工作或者用弱电流刺激左手，都会减少疲劳。这样，謝琴諾夫就証明了，疲劳的本質是来源于中樞神經系統發生的过程之中。

許多的苏联生理学家〔凡列查金（Н. К. Верещагин），克拉皮文捷娃（С. И. Крепивенцева），馬尔沙克（М. Е. Маршак），波波夫（Г. В. Попов），斯洛尼姆（А. Д. Слоним）等〕都从事过和正在从事着謝琴諾夫所發現的現象的研究。例如，最近苏联科学家查赫納史維里（Ш. А. Чакнашвили）証明了，恢复疲劳的手的工作能力不僅由另一只手的活动的積極休息來实现，而且在休息时，下肢、軀干、頸和咀嚼肌進行短时的

1) 分析器是一个联合組織，它包括感受器、感受神經和大腦兩半球皮質中的神經中樞。感受器就是在肌肉或其他器官（眼、耳）中的感受神經末梢。感知外部和內部的刺激，不是由感受器自身來实现的，而是由整个分析器系統作为一个整体來实现的。分析器學說首先是由巴甫洛夫应用到生理科学中的。