



Анджело Моссо и его вклад в исследования сна: к 180-летию со дня рождения

В.М. Ковальзон, д.б.н.

Адрес для переписки: Владимир Матвеевич Ковальзон, kovalzon@sevin.ru

Для цитирования: Ковальзон В.М. Анджело Моссо и его вклад в исследования сна: к 180-летию со дня рождения. Эффективная фармакотерапия. 2026; 22 (27): 112–114.

DOI 10.33978/2307-3586-2026-22-27-112-114

Анджело Моссо (Angelo Mosso, 1846–1910) – итальянский физиолог, экспериментатор-виртуоз. Его главный вклад в сомнологию – равновесная доска-весы: ложе, на котором испытуемый лежал на спине с мягкой фиксацией. А. Моссо установил, что в момент засыпания голова приподнимается, а при пробуждении опускается. Это связано с активностью вегетативной нервной системы: вазодилатацией и приливом крови к конечностям при засыпании, вазоконстрикцией и оттоком крови в депо при пробуждении.

Ключевые слова: история сомнологии, Анджело Моссо, сон, равновесная доска

30 мая 2026 г. исполнилось 180 лет со дня рождения Анджело Моссо (Angelo Mosso, 1846–1910) (рис. 1) – выдающегося итальянского физиолога и виртуозного экспериментатора. Он родился в Турине и вырос в его окрестностях, в небольшом городке, в годы после объединения Италии (1861). Отец А. Моссо был столяром, и от него юный Анджело унаследовал умелые руки и страсть к работе с инструментами. Блестящая учеба в средней школе и скромные сбережения семьи позволили ему поступить на медицинский факультет Туринского университета, который он окончил с отличием. Работая молодым врачом во Флоренции, А. Моссо вначале занимался механическими сокращениями пищевода в лаборатории Морица Шиффа (Moritz Schiff, 1823–1896), а затем совершил двухлетнюю научную поездку по Европе. В Лейпциге, в лаборатории Вильгельма Людвига (Wilhelm Ludwig, 1816–1895) –



Рис. 1. Анджело Моссо
(фото в свободном
доступе)

одной из лучших физиологических школ того времени, он освоил графические методы регистрации физиологических процессов, в частности дыхания. Людвиг подтолкнул его к созданию плетизмографа для оценки изменений объема конечностей. Людвиг также работал с закопченным кимографом и предложил А. Моссо оценивать изменения объема органов с помощью кимографических записей [1, 2]. Затем А. Моссо посетил Берлин, где встретился с Эмилем Дюбуа-Реймоном (Emil du Bois-Reymond, 1818–1896) и Эрнстом фон Брюкке (Ernst von Brucke, 1819–1892), а также Париж, где обсуждал свои результаты с крупнейшими физиологами – Клодом Бернаром (Claude Bernard, 1813–1878), Шарлем Броун-Секаром (Charles Brown-Sequard, 1817–1894), Огюстом Шово (Auguste Chauveau, 1827–1917), Луиз-Антуаном Ранвье (Louise-Antoine Ranvier, 1835–1922) и Этъен-Жюлем Марей (Etienne-Jules Marey, 1830–1904). С последним он тесно сдружился и многому научился у него, поскольку Марей был пионером в применении фото- и кинотехники и изобретателем таких приборов, как сфигмоманометр, пневмотахограф, кардиограф и миограф. Впоследствии А. Моссо не только усовершенствовал их, но и создал множество новых [1, 2]. По возвращении в Италию он был призван в армию военным врачом и во время учений испытывал свои приборы для регистрации частоты сердечных сокращений и дыхания, кровяного давления и температуры тела у солдат. Позже А. Моссо стал профессором фармакологии, а затем и физиологии в Туринском университете, применив графический подход к изучению мозгового



кровообращения человека. В возрасте 33 лет он стал членом Академии деи Линчеи и директором Института физиологии, сменив на этом посту Якоба Молешотта, переехавшего в Рим. За 25 лет руководства А. Моссо вывел итальянскую физиологию на передовые позиции. Он был неутомим, его активность не знала пределов. А. Моссо основал журнал *Archive Italiennes de Biologie*, провел в Турине в 1901 г. V Международный конгресс физиологов, основал Международную физиологическую лабораторию на горе Монте-Роза и высокогорные станции (на высоте 2900 и 4500 м над уровнем моря) в Италии для изучения высокогорной физиологии, опубликовал научные труды *La Paura* («Страх»), *La Fatica* («Усталость»)¹, *Fisiologia dell'uomo sulle Alpi* («Физиология человека в Альпах») и многие другие, в том числе мемуары, получившие академическую премию, увлекся спортивной медициной и выступил с речью на Олимпийских играх и т.д. На одной из высокогорных станций он изучал, в частности, изменения структуры сна у подопытных обезьян [2]. Вероятно, он наблюдал дробление сна из-за исчезновения глубокой стадии медленного сна на фоне снижения парциального давления кислорода на высоте 3000 м – феномен, открытый почти век спустя. В конце жизни А. Моссо страдал заболеванием позвоночника, и врачи рекомендовали ему больше отдыхать и держаться подальше от лабораторий и библиотек. Однако для него, как пишет его биограф, «праздность была страшнее болезни», и ученый посвятил себя археологии, участвуя в раскопках на Крите и на юге Италии. Здесь ему также сопутствовала удача: в 1909 г. он с коллегами обнаружил древнее захоронение [1, 2].

А. Моссо умер 24 ноября 1910 г. в возрасте 64 лет. Он остался в памяти потомков как выдающийся физиолог и гуманист, неутомимый трудолюбивый, посвятивший всю свою жизнь физическому и духовному благополучию людей, горячий защитник физической культуры и воспитания, всегда повторявший древний девиз: *mens sana in corpore sano* (лат. «в здоровом теле – здоровый дух») [1, 2].

Главные заслуги А. Моссо касаются экспериментальной физиологии. Среди множества изобретений Моссо – плетизмограф для исследования вазомоторных реакций на психическое возбуждение, гидро-сфигмограф для записи пульсовых колебаний при умственной деятельности, эргограф для измерения мышечного утомления и тонометр для регистрации других процессов, происходящих при мышечном утомлении [1]. Однако особое значение для сомнологии имели его равновесные весы, позволившие впервые наблюдать изменения в системном кровообращении при засыпании, мозговой деятельности и т.п. [4]. На основе этих весов А. Моссо разработал «баланс кровообращения человека», с помощью которого, как он полагал, можно неинвазивно измерять перераспределение крови во время эмоциональной и интеллектуальной деятельности. Последнее оставалось в значительной степени неизвестным до недавнего открытия

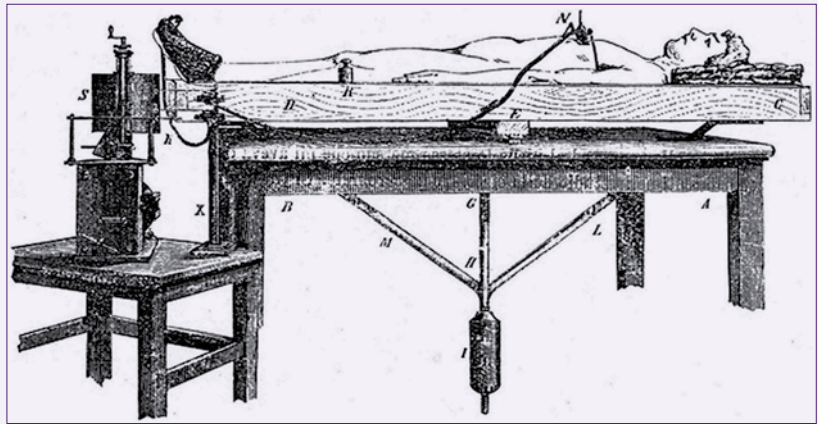


Рис. 2. Равновесная доска Анджело Моссо (рисунок в свободном доступе)

забытых рукописей А. Моссо в Туринской библиотеке [5]. Считается, что идеи и приборы А. Моссо послужили прообразом томографов [6] и детектора лжи [1]. Температура мозга – весьма чувствительный индикатор функционального состояния организма, отражающий динамику мозгового кровотока и метаболизма. А. Моссо разработал сверхчувствительный термометр (точность – до 0,002 °C, инерционность – всего 4 г ртути) и в опытах на собаках показал, что температура мозга превышает температуру артериальной крови, мышц, прямой кишки и матки, причем в глубоком сне это превышение исчезает, а при пробуждающих стимулах возрастает. Эти наблюдения почти на полвека опередили работы Германа Сероты [9]. Сегодня снижение температуры мозга при засыпании и ее повышение при пробуждении – общепризнанные нейрофизиологические факты [10–12]. Данное явление, по-видимому, имеет универсальный характер для плацентарных млекопитающих, поскольку отмечено у всех изученных видов. Причина таких сдвигов температуры мозга была, по сути, раскрыта еще в конце XIX в., когда А. Моссо разместил и мягко зафиксировал здорового человека на спине на разработанной им равновесной доске-весам и обнаружил, что при засыпании головной конец весов поднимается, а при пробуждении опускается (рис. 2). По его первоначальному мнению, это свидетельствовало об оттоке крови от головы в первом случае и ее притоке к голове – во втором. Однако после изобретения им же метода плетизмографии (регистрация объема конечности) оказалось, что подъем головной части весов при засыпании вызван притоком артериальной крови к конечностям, а опускание при пробуждении – массивным оттоком крови в депо (брюшную полость). Это сопровождается смещением центра тяжести лежащего на спине человека к ступням или голове. В дальнейшем было показано, что такие глобальные перемещения массы крови в организме связаны с активностью вегетативной нервной системы. При засыпании симпатический тонус постепенно снижается, а парасимпатический возрастает, что сопровождается расширением сосудов рук и ног и притоком крови к более холодным

¹ Обе книги были переведены и опубликованы в России в конце XIX в.



Рис. 3. Весы для взвешивания сновидений из романа Мишеля Жуве (фото из личного архива В.М. Ковальзона)

конечностям. При пробуждении, наоборот, возникает резкий скачок симпатического тонуса и, как следствие, вазоконстрикция на периферии и отток крови в «горячее» депо. Эти закономерности носят универсальный характер и отмечаются (при нейтральной или

пониженной окружающей температуре) у всех исследованных видов млекопитающих.

Смещение центра тяжести спящего человека в каудальном направлении вследствие притока крови к конечностям не вызывает сомнений. Но как ведет себя системная гемодинамика в фазе быстрого сна? С момента открытия быстрой фазы сна минуло более 70 лет, однако до сих пор никто не изучал соответствующие гемодинамические сдвиги с одновременной регистрацией электроэнцефалограммы, хотя современные технические возможности позволяют это сделать без необходимости укладывать испытуемого на равновесную доску [13]. Мишель Жуве в романе «Замок снов», используя изобретение А. Моссо, предложил «весы для взвешивания сновидений» [14]. Эта идея была реализована в виде модели (рис. 3), к сожалению, уже после выхода романа. Открытые А. Моссо еще в XIX веке грандиозные системные перемещения крови – из депо в конечности и обратно – остаются одним из самых интересных и при этом наименее изученных вегетативных феноменов, сопровождающих сон. *

Литература

1. Di Giulio C., Franca D., Tipton C.M. Angelo Mosso and muscular fatigue: 116 years after the first congress of physiologists: IUPS commemoration. *Adv. Physiol. Educ.* 2006; 30 (2): 51–57.
2. Sandrone S., Bacigaluppi M., Galloni M.R., Martino G. Angelo Mosso (1846–1910). *J. Neurol.* 2012; 259 (11): 2513–2514.
3. Iadecola C. Neurovascular regulation in the normal brain and in Alzheimer's disease. *Nat. Rev. Neurosci.* 2004; 5 (5): 347–360.
4. Sandrone S., Bacigaluppi M. Learning from default mode network: the predictive value of resting state in traumatic brain injury. *J. Neurosci.* 2012; 32 (6): 1915–1917.
5. Sandrone S., Bacigaluppi M., Galloni M.R., et al. Weighing brain activity with the balance: Angelo Mosso's original manuscripts come to light. *Brain.* 2014; 137 (2): 621–633.
6. Raichle M.E. Behind the scenes of functional brain imaging: a historical and physiological perspective. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1998; 95 (3): 765–772.
7. Mosso A. Croonian lecture. The temperature of the brain, especially in relation to psychical activity. *Proc. Roy. Soc. Lond.* 1892; 51: 83–85.
8. Soury J. La thermométrie cérébrale. *Rev. Phil. France Étrang.* 1897; 43: 388–409.
9. Serota N.M. Temperature changes in the cortex and hypothalamus during sleep. *J. Neurophysiol.* 1939; 2 (1): 42–47.
10. Ковальзон В.М. Температура мозга. Журнал высшей нервной деятельности. 1969; 19 (3): 516–524.
11. Ковальзон В.М. Нейробиология бодрствования и сна. М.: ЛЕНАНД, 2024.
12. Hayward J.N., Baker M.A. A comparative study of the role of the cerebral arterial blood in the regulation of brain temperature in five mammals. *Brain Res.* 1969; 16 (2): 417–440.
13. Field D.T., Inman L.A. Weighing brain activity with the balance: a contemporary replication of Angelo Mosso's historical experiment. *Brain.* 2014; 137 (2): 634–639.
14. Жуве М. Замок снов. Пер. с франц. В.М. Ковальзона. Фрязино: Век-2, 2006.

Angelo Mosso and His Contributions to Sleep Research: on the 180th Anniversary of His Birth

V.M. Kovalzon, PhD

Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS

Contact person: Vladimir M. Kovalzon, kovalzon@sevin.ru

Angelo Mosso (1846–1910) was an Italian physiologist and a virtuoso experimenter. His main contribution to somnology is the equilibrium balance board: a bed on which the subject lay supine with gentle fixation. Mosso observed that at the moment of falling asleep, the head rises, while upon awakening it descends. This phenomenon is linked to autonomic nervous system activity – vasodilation and blood flow to the limbs during sleep onset, and vasoconstriction with blood redistribution to depots upon awakening.

Keywords: history of somnology, Angelo Mosso, sleep, equilibrium board