

Zeitschrift: Sauter's Annalen für Gesundheitspflege : Monatsschrift des Sauter'schen Institutes in Genf
Herausgeber: Sauter'sches Institut Genf
Band: 15 (1905)
Heft: 6

Artikel: Physiologie der Arbeit [Fortsetzung]
Autor: Chatelain
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1038368>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 08.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Sauter's Annalen

für Gesundheitspflege

Monatschrift des Sauter'schen Institutes in Genf

herausgegeben

unter Mitwirkung von Ärzten, Praktikern und geheilten Kranken.

Nr. 6.

15. Jahrgang der deutschen Ausgabe.

Juni 1905.

Inhalt: Physiologie der Arbeit (Fortsetzung). — Die epidemische Cerebrospinal-Meningitis (Genickstarre), Fortsetzung und Schluß. — Korrespondenzen und Heilungen: Verdauungsstörungen, Mefselfieber; Rheumatismus; Neurasthenie; Verdauungsschwäche, Erbrechen und Migräne; Gelenkentzündung; Magenentzündung; Blutarmut; Aussetzen der Regel; Nasenfatareh, Rachenfatareh; Nervenschwäche; Sauter'sche Spezialmittel; Syphilis, Neurasthenie, Impotenz. — Anzeigen: Villa Paracelsa.

Physiologie der Arbeit.

(Dr. Chatelain)

(Aus dem Französischen übersetzt von Dr. Imfeld)

Fortsetzung.

Aus alle dem Gesagten geht hervor, daß die Funktionen des Gehirnes mit denjenigen des Muskels eng verbunden sind, und dieses gegenseitige solidarische Verhältnis tritt noch viel charakteristischer auf bei der Ermüdung. Mein Artikel wäre also nicht vollständig wenn ich nicht auch von den Störungen sprechen würde welche im Organismus entstehen, wenn derselbe die normalen Grenzen seiner Gehirn- und Muskelätigkeit überschreitet.

Wenn bei einem lebenden Tier ein Muskel von seinen Nachbarn isoliert und dann ein elektrischer Strom in denselben geleitet wird, so kontrahiert er sich und verbleibt in Kontraktion so lange der elektrische Strom ihn durchfließt. Bei Wiederholung des Experimentes wird die Kontraktion jedesmal schwächer und findet schließlich gar nicht mehr statt; der Muskel ist ermüdet. Die Ermüdung hat demnach den Verlust der Fähigkeit der Kontraktion zur Folge; dieser Verlust ist aber nur ein rela-

tiver, d. h. daß wenn man dem ersten elektrischen Strom einen stärkeren nachfolgen läßt, so zieht sich der Muskel wieder zusammen, und so geht es weiter bei jedem elektrischen Strom von zunehmender Intensität. Aber schließlich hat alles ein Ende, selbst die Kontraktionsfähigkeit des Muskels; wird das Experiment immer weiter verfolgt, so kommt es endlich dazu daß der Muskel selbst gegen den stärksten Strom unempfindlich bleibt; seine Ermüdung ist dann eine absolute.

Durch die Arbeit erreichen die menschlichen Muskeln niemals diesen Zustand der absoluten Ermüdung. Der Schmerz, den wir, lange bevor sie zu jeder Tätigkeit unfähig würden, empfinden, läßt es nicht zu. Unter dem Einflusse des Schmerzens, kontrahiert sich der Muskel trotz unserem Willen, nicht mehr, und ruht sich aus. Man könnte dann glauben er wäre erschöpft, dem verhält es sich aber durchaus nicht so; denn würden wir einen elektrischen Strom durch denselben leiten der energischer wäre als der Nervenstrom, dann würde sich der Muskel von Neuem zusammenziehen.

Was ist nun die Ursache der Muskelermüdung? Dieselbe ist, soweit die Sache bis jetzt festgestellt ist, chemischer Natur. Du Bois-

Reymond hat konstatirt, daß der in der Ruhe alkalisch reagirende Muskel durch die Arbeit eine saure Reaktion bekommt. Die während der Kontraktion im Muskel stattfindenden energischen Verbrennungsprozesse haben, auf Kosten der kohlenwasserstoffhaltigen Elemente, Kohlen- säure und Milchsäure abgesondert. Diese Ab- sonderungs- oder Schlackenstoffe der Verbren- nung sind aber für die Muskelfasern ein Gift das die Kontraktionsfähigkeit des Muskels ab- schwächt und endlich aufhebt; der ermüdete Muskel ist einerseits um seine Normalelemente ärmer geworden, währenddem er andererseits mit Giftstoffen imprägnirt worden ist.

Diese Vergiftung ist durch die zwei fol- genden Experimente nachgewiesen worden. Wenn man einen durch den elektrischen Strom er- müdeten Muskel zu flüssigem Brei zerreibt und zerstampft, und dann einem ruhenden Tier, z. B. einem Frosch, etwas von dieser Flüssigkeit in das Blut hineinspritzt, so wird der Frosch, ohne eine einzige Bewegung ausgeführt zu haben, sofort in den Zustand der vollständigen Er- müdung versetzt. Spritzt man aber hingegen in die Schenkelarterie eines durch den elek- trischen Strom ermüdeten Frosches eine 7prozentige Lösung von Meersalz — ein dem Blutserum sehr ähnliches künstliches Serum — so kehrt die Fähigkeit der Kontraktion sofort in dem so behandelten Gliede zurück; das Salzwasser hat die Giftstoffe entfernt welche dasselbe lähmten.

Die Ursache des Schmerzens im ermüdeten Muskel ist weniger genau bekannt, sie scheint aber einerseits eine Folge des Reizzustandes zu sein, welche die sauer reagirenden Schlacken- stoffe auf die Nervenendigungen der Gefühls- nerven erzeugen, andererseits eine Folge der Zerrung und Reibung, welcher diese Nervenenden während der Kontraktion der Muskelfasern ausgesetzt sind.

Die Ermüdung ist also chemischen Ur- sprungs, die Empfindung der Ermüdung, der Schmerz, aber physikalischen und mecha- nischen Ursprungs. Fast jedermann weiß wie schmerzhaft der gewöhnliche Wadenkrampf ist.

Wir müssen aber weiter gehen und konsta- tieren, daß wenn auch die Ermüdung sich ganz besonders im Muskel kundgibt, ein anderes Organ ebenfalls daran Teil nimmt, und dieses ist das Organ welches die Anregung zur Kon- traktion gibt, nämlich das Gehirn.

Wir haben gesehen daß in einem gegebenen Augenblick ein arbeitender Muskel seine Kon- traktivität verliert und sich ausruht. Um ihn von Neuem in Tätigkeit zu setzen, ist ein stärkerer Reiz notwendig, und so weiter fort bis zur absoluten Ermüdung. Wenn der reizende Faktor eine elektrische Maschine ist, so nutzen sich ihre Elemente ab; ist es aber der Wille, so ermüdet das Gehirn, denn der Wille ist eine Arbeit der Zellen der Gehirn- rinde. Diese Arbeitskraft kann leider, in Be- treff ihrer Dauer, nicht mit derjenigen der elektrischen Maschine den Vergleich aushalten, denn sie erlahmt viel schneller.

Wir haben im Verlaufe dieses Artikels darauf aufmerksam gemacht, daß das arbeitende Gehirn der Sitz eines vermehrten Blutzuflusses ist; es kongestionirt sich und wird hyperämisch. In Folge aber von übermäßiger Muskelan- strengung wird es blutleerer, anämisch. Mosso hat konstatirt daß die Wachteln welche erschöpft aus Afrika zur Küste des Mittelmeeres heran- geflogen kommen, ein ganz blaßes, fast voll- kommen blutleeres Gehirn haben. Viele dieser armen Tiere, in Folge der Blutleere beinahe erblindet, fliegen gegen die Mauern der Häuser der Küste, und erliegen den dadurch erlittenen Stößen. Derselbe Beobachter hat dieses Phä- nomen der Gehirnanämie ebenfalls bei Wander- tauben beobachtet, welche, nach Zurücklegung

der Entfernung von 300 Kilometer, die Bologna von Turin trennen, in ihren Taubenschlag zurückkehrten.

Ein anderer Beweis der Tatsache, daß die Ermüdung ebensowohl im Gehirne als im Muskel ihren Ursprung findet, liegt darin, daß die Muskeln welche sich ohne Zutut des Willens kontrahiren nicht ermüden. Ich habe der riesigen Arbeit erwähnt welche das Herz verrichtet, das selbe kann in gleicher Weise während eines Jahrhunderts schlagen ohne je zu ermüden. Dasselbe gilt vom Zwerchfell und den Muskeln welche bei jeder Einatmung den Brustkorb heben. Endlich ermüden auch nicht jene Muskeln welche bei gewissen Nervenkrankheiten — Hysterie, Katalepsie — sich unwillkürlich kontrahiren.

Auf diese Tatsachen sich stützend, hat Dr. Degrange folgenderweise das Gesetz der Ermüdung formulirt: „Bei gleicher Muskelarbeit ist das Gefühl der Ermüdung um so intensiver je mehr diese Arbeit des Muskels die Tätigkeit des Gehirnes in Anspruch nimmt.“ Dieses ist vollkommen richtig. Bei einer gefährlichen Bergbesteigung ermüdet sich der Alpinist schneller und mehr als der Schmid und der Holzhacker. Nach 20 jährigem aktiven Dienst ist der Lokomotivführer, der jung in Dienst trat, ein Greis geworden.

Unter diesen Bedingungen ist es sehr annehmbar daß die Muskelermüdung sich auch im Bereiche der intellektuellen Kraft fühlbar macht. Wir haben alle dieses Experiment an uns gemacht. Nach einem großen, sehr anstrengenden Marsche, sind wir ebenso müde im Kopfe als in den Beinen; das Denken ist schwer, mühsam, der Schädel scheint leer zu sein; es kostet sehr große Mühe und Anstrengung um sich an Sachen zu erinnern die man sonst sehr genau kennt, um überhaupt eine geistige Tätigkeit zu entwickeln.

Ein Postangestellter erzählte dem Prof. Mosso daß er morgens auf der Hand leicht erkennen kann ob ein Brief um einen halben Gramm mehr wiege als die gesetzlich vorgeschriebenen 15 Gramm, daß ihm aber abends dies nicht mehr möglich sei. Das ist ebenfalls ein Beispiel eher von Gehirn- als von Muskelermüdung.

Aus alle dem ziehen wir den praktischen Schluß, daß man nicht seinen Kopf ausruhen läßt wenn man sich einer zu excessiven und zu lange fortgesetzter Muskelarbeit hingibt. Nur die richtig abgemessene Arbeit ist wohlthuend, und es ist ein großer Irrtum wenn man nervöse Leute wie gejagte Hasen herumrennen läßt; ihre Nervosität wird dadurch nicht vermindert, sondern im Gegenteil, vermehrt.

Die Ermüdung hat demnach ihren Nutzen. Bei unseren täglichen Beschäftigungen läßt sie fühlen wann die Arbeit und die Tätigkeit für unseren Organismus die Grenzen der Nützlichkeit überschreiten und im Gegenteile zu einer Gefahr für denselben werden. Diese Gefahr kann, in gewissen Fällen, eine sehr positive werden, was uns die Folgen einer excessiven Ermüdung zeigen, welche da sind: die Atemnot und die Uebermüdung.

Jedermann kennt die Atemnot, das außer Atem Kommen. Wenn wir sehr rasch 2 bis 3 Stockwerke hoch hinaufsteigen, wenn wir im Lauffschritte einige hundert Meter weit gehen, so stellen sich bei uns so heftige Atembewegungen und so starkes Herzklopfen ein, daß wir notgedrungen stillstehen müssen um einer augenblicklichen Erstickungsgefahr zu entgehen. Woher kommt es daß in Folge einer so kurzdauernden Muskelarbeit sich so gefährdrohende Symptome einstellen? Man glaubt allgemein daß sie eine Folge der heftigen Bewegungen sind; dem verhält es sich aber nicht so. Andere Bewegungen

bringen diese Symptome nicht hervor. Man kann ja stundenlang rudern ohne außer Atem zu kommen, man kann einen Berg ersteigen ohne den Atem zu verlieren; ersteigt man aber nur einen ganz kleinen Hügel im Lauffschritt, so muß man sehr bald vom weiteren Laufen abstehen und ganz still halten, denn man hat gar keinen Atem mehr, und die Beine zittern und versagen den Körper weiter zu tragen. Wir können aber ein noch überraschenderes Beispiel anführen und sagen daß wir außer Atem kommen können ohne eine einzige Bewegung zu machen; dazu wird genügen während einigen Minuten ein sehr schweres Gewicht zu halten.

Es ist also nicht so sehr die Summe der angewandten Muskelkraft welche uns außer Atem bringt, als vielmehr die Zeitdauer während welcher diese Leistung geschieht. Je kürzer diese Zeitdauer ist, um so schneller stellt sich die Atemnot ein. Wir können tausend Schritte, zehntausend Schritte gehen, und unsere Atmung wird so regelmäßig und frei bleiben, als hätten wir unsern Lehnstuhl am Fenster nicht verlassen. Laufen wir aber nur hundert Schritte weit mit aller Kraft unserer Beine, dann wird unsere Atmung schon eine keuchende, und doch ist die dabei entwickelte Kraft eine unendlich viel geringere als die erstere. Aus dem folgert sich das Gesetz „daß bei jeder Muskelarbeit die Intensität der Atemnot in direktem Verhältnis steht mit der in einer bestimmten Zeitdauer entwickelten Kraft.“

Die Atemnot ist also nicht eine direkte Folge der Bewegung, sie ist vielmehr die Folge einer Vergiftung welche hervorgerufen wird durch die schädlichen Stoffe welche bei dem im Muskel stattfindenden Verbrennungsprozeß, ausgeschieden werden; unter diesen Ausscheidungsstoffen ist vor allen die Kohlensäure hervorzuheben. Bei dem Menschen der einen

ganzen Tag hindurch im gewöhnlichen Schritte geht, befreit sich der Organismus der schädlichen Ausscheidungsstoffe fast gleichzeitig und im gleichen Maße wie sie entstehen. Bei demjenigen aber der im Lauffschritte geht, ist die Produktion dieser Ausscheidungsstoffe eine so übermäßige, daß die normale Atmung nicht ausreicht zu ihrer Wegschaffung; sie häufen sich demnach sehr rasch im Blute auf und vergiften dasselbe. Die Atemnot ist also nichts anderes als eine beginnende Asphyxie.

Nun aber geschieht es, daß in Folge eines bewunderungswürdigen Mechanismus, welches in automatischer Weise die Versorgung des Blutes mit Sauerstoff regulirt, so oft die Vermehrung der Kohlensäure uns mit Erstickung bedroht die Atembewegungen sich vermehren, und zwar im gleichen Verhältnis wie die Gefahr zunimmt. Dasselbe ist z. B. bei der Lungenentzündung der Fall. Wenn eine Lunge in Folge der Entzündung nicht mehr durchgängig ist für die Luft, so wird sie außer Tätigkeit gesetzt, und dadurch wird die normale Oberfläche welche die Wegschaffung der Kohlensäure besorgen muß um die Hälfte reduziert. Die andere gesund gebliebene Lunge muß demnach für zwei arbeiten, das kann sie aber nur unter der Bedingung tun daß der Organismus die Zahl der Atembewegungen verdoppelt. Das gleiche geschieht wenn aus irgend einer anderen Ursache die der Atmung zuträglichste Luft ungenügend wird, die Atmung wird beschleunigt; das will so viel sagen daß der Organismus, da er in der ihr umgebenden Luft nicht die ihm notwendige Menge Sauerstoff findet, in automatischer Weise eine größere Menge Luft durch die Lungenalveolen zu treiben sucht; er ersetzt die Qualität durch die Quantität.

Das ist die Ursache der Atemnot beim Rennen und bei den Lungenkrankheiten. Dieser

so peinliche Zustand ist der Nothschrei des Organismus; er ist es der oft den Kranken rettet.
(Fortsetzung folgt.)

Die epidemische Cerebrospinal-Meningitis (Genickstarre)

(Dr. Imfeld).

(Fortsetzung und Schluß)

Die schon geschilderten Symptome der Erregbarkeit des ganzen Nervensystemes und der sich entwickelnden Nacken- und Rückenstarre haben ihren Grund im Fieber und in der entzündlichen Reizung der Häute des Centralnervensystemes. Nimmt dann die Bildung des entzündlichen Exsudates in diesen Häuten noch mehr überhand, so treten an Stelle der Symptome von Reizung diejenigen von Lähmungen ein, endlich Sopor und Coma. Eine scharfe Abgrenzung dieser Symptome nach Tagen und Wochen ist unmöglich, da der Verlauf, je nach der Intensität der Krankheit und je nach der individuellen Resistenz, ein sehr verschiedener ist.

Ausgänge mit Tod (die gewöhnlichen bei schwerer Erkrankung) erfolgen meist währenddem die charakteristischen Symptome am ausgeprägtesten sind, und zwar unter rascher Zunahme des Fiebers und der Pulsfrequenz, und unter Entwicklung von Convulsionen und Coma. Akute Entwicklung von Wasserkopf, Lungenentzündung und andere Organentzündungen komplizieren oft die Todesursache.

Außer dem im Vorhergehenden geschilderten Krankheitsverlauf müssen wir noch einer fulminanten Cerebrospinal-Meningitis erwähnen, bei welcher, nach heftigem Frost, sofort die schwersten Hirnsymptome und die Nackenstarre hinzutreten, mit Bewußtlosigkeit, Convulsionen, hohem Fieber und sehr hoher

Pulsfrequenz, in welchen Fällen der ganze Krankheitsverlauf in den Zeitraum von 1—2 Tagen, ja selbst von nur einigen Stunden sich zusammendrängt und immer mit Tod endet. Die Franzosen haben dieser Form der Nackenstarre den Namen der *Méningite foudroyante* gegeben.

Fassen wir also das ganze Symptomenkomplex der schweren Krankheitsformen noch einmal zusammen, so haben wir folgendes Bild; Beginn der Krankheit unter Zeichen allgemeiner Gesundheitsstörung, dann Schüttelfrost, unregelmäßiges, atypisches Fieber, Kopfschmerzen, Erbrechen, große Unruhe, Verengerung der Pupillen, Lichtscheu, Puls 80—100 Schläge, Atemzüge 30—40 in der Minute, am Ende des 1., oder Anfangs des 2. Tages Steifwerden des Nackens, Vermehrung der Kopf-, Nacken- und Rückenschmerzen, Vermehrung der Unruhe, Schwindel, Hallucinationen, Delirien, dann Hinzutreten der Nacken- und Rückenstarre, im 3.—4. Tag der Erkrankung, Stuhlverhaltung, Harnverhaltung oder Harnincontinenz, Bewußtlosigkeit, Lähmungsercheinungen, Convulsionen, Coma, und endlich Tod unter rasselnden Atemgeräuschen. Verlauf der Krankheit in einer bis mehreren Wochen; bei schwersten Fällen in 1—2 Tagen, oder selbst in einigen Stunden. Die *Méningite foudroyante* hat jedenfalls ihren Grund in einer höchsten Intensität der Krankheitsursache bei gleichzeitiger größter individueller Widerstandslosigkeit.

Tritt hingegen, im Verlaufe der Krankheit, eine Wendung zum Besseren ein, so findet allmählich eine Abnahme aller geschilderten Symptome statt. Der Kopfschmerz verringert sich, das Genick wird freier, das Fieber nimmt ab, in allen physiologischen Funktionen tritt ein normaler Zustand ein und der Kranke geht in leichteren Fällen ziemlich rasch einer vollen