Zeitschrift: Sauter's Annalen für Gesundheitspflege : Monatsschrift des Sauter'schen Institutes in Genf

Herausgeber: Sauter'sches Institut Genf

Band: 15 (1905)

Heft: 3

Artikel: Physiologie der Arbeit

Autor: Chatelain

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1038361

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: 14.07.2025

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

Sauter's Annalen
für Gesundheitspflege
Monatsschrift des Sauter'schen Institutes in Genf

herausgegeben

unter Mitwirkung von Aerzten, Praktikern und geheilten Kranken.

Nr. 3. 15. Jahrgang der deutschen Ausgabe. März 1905.

Inhalt: Physiologie der Arbeit. — Zur Schulhygieine. — In Zucht und Sitte. — Korrespondenzen und Heilungen: Nervosität, Verdauungsschwäche, Verstopfung; Kopfschmerzen; Bluthusten; Krampfadern; Hämorrhoiden; Lungenschwindsucht, Verdauungsschwäche; Magen-Darmkatarrh, Frattsein.

Physiologie der Arbeit.

(Dr. Chatelain)

(Aus dem Französischen übersetzt von Dr. Imfeld[1]).

Leben ist Bewegung, Bewegung im weitesten Sinne des Wortes, nicht nur im Sinne der willkürlichen Zusammenziehung unserer Muskeln, sondern auch im Sinne der unsichtbaren Formwechsel unserer Nervenzellen und des in allen Geweben unseres Organismus sich vollziehenden Stoffwechsels. Die Bewegung ist also gleichzeitig Lebensfunktion und Lebensbedingung, und die Arbeit ist nichts anderes als eine Form der Bewegung, und zwar, was selbstverständlich ist, nicht nur der Muskelbewegung, sondern auch der Schwingungen unseres Nervensystemes.

Im physiologischen Sinne sind also Arbeit und Bewegung eines und dasselbe; selbst im scheinbar unbeweglichen Körper kann das Gehirn nicht arbeiten ohne eine beträchtliche Anzahl der Räderwerke unserer Maschine in Bewegung zu setzen.

Die Tätigkeit des Muskels ist übrigens von derjenigen des Gehirnes unbedingt abhängig; Muskel und Gehirn sind solidarisch an einander gebunden. Um sich zusammenzuziehen, bedarf der Muskel des Gehirnes, seinerseits kann das Gehirn des Muskels nicht entbehren. Später werden wir es sehen.

Man hat oft unsern Körper mit einer Dampfmaschine verglichen, und er hat, in Wirklichkeit, mit derselben viele Aehnlichkeiten. Es ist ein Teil dieses bewunderungswürdigen Mechanismus, das unser Körper ist, welchen wir in Folgendem besprechen wollen.

Während eine Turbine oder ein gemeines Mühlenrad zu ihren Drehungen nichts anderes bedürfen als eines mit einer bestimmten Kraft über dieselben hinfließenden Wasserlaufes, so kann die Dampfmaschine — die Feuermaschine — nur dadurch in Bewegung gesetzt werden, daß in ihrem Innern die Verbrennung gewisser Stoffe stattfindet, welche das im Kessel enthaltene Wasser in Dampf umsetzen.

Nun ist aber die Verbrennung nichts anderes als das Produkt einer chemischen Verbindung welche Wärme und meistens auch Licht entwickelt. Währenddem ein Stück Holz oder Steinkohle, verbrennt, verbindet sich der Sauerstoff der Luft mit dem Kohlenstoff der ersteren; außer der Wärme und des Lichtes entwickeln sich bei diesem Prozeß mehrere Gase, insbe-

[1]) Den populär-medizinischen Monatsblättern, Feuilles d'Hygiène von Neuchâtel, entnommen.

sondere aber Kohlensäure und Wasserdampf. Diese Gase und dieser Wasserdampf sind nutzlos und verlieren sich in der Atmosphäre.

Aber neben der Kohle enthalten die festen Brennstoffe noch andere Elemente mineralischer Natur, welche der Verbrennungsprozeß nicht verwertet und welche die Asche oder die Schlacke bilden, die durch den Feuerrost des Ofens oder des Feuerheerdes in den Aschenbehälter hinunterfallen. Diese Gase und diese Schlacken sind also die Ueberbleibsel oder die Abfälle des Verbrennungsprozesses. Die ersteren schaffen sich von selbst weg, wenn aber derjenige, der die Maschine zu regulieren hat, die Schlacken im Feuerappararat aufhäufen läßt, so wird der letztere durch dieselben nach und nach verstopft. Die Luft geht dann ungenügend durch, das Feuer erlischt wegen Mangel an Sauerstoff und die Maschine bleibt still.

Die Dampfmaschine zersetzt also den Brennstoff den man ihr zuschüttet, indem sie einerseits eine Kraft erzeugt, andererseits Abfälle des Verbrennungsprozesses, wovon sie beständig befreit werden muß, wenn sie nicht in Untätigkeit verfallen soll.

Nun, mit dem tierischen Organismus verhält es sich ebenso. — Durch Verbrennung gibt er die in den Nahrungsstoffen im latenten Zustande enthaltene Kraft frei und erzeugt gleichzeitig Schlacken, von welchen er sich, bei Todesgefahr, so rasch als möglich entledigen muß. Diese losgebundene Kraft heißt Wärme und Arbeit; die festen oder gasförmigen Schlacken sind das zu eliminirende Produkt des Stoffwechsels oder die Abfälle der organischen Verbrennung.

Um zu leben, müssen wir also unserer Außenwelt Brennstoffe entnehmen und zugleich Sauerstoff um dieselben zu verbrennen. Der Brennstoff wird durch die Nahrungsstoffe geliefert, der Sauerstoff durch die Luft welche wir atmen.

Ein erwachsener Mensch atmet 16 Mal in der Minute, und bei jedem Atemzug geht $^1/_2$ Liter Luft in die Lungen hinein, also 8 Liter pro Minute. Wenn wir nun diese Zahl zunächst mit 60 vermehren, dann mit 24, so finden wir daß täglich 11,520 Liter Luft von unseren Lungen aufgenommen werden.

Wenn wir nun die Ausatmungsluft mit der Einatmungsluft vergleichen, so finden wir merkliche Unterschiede. Die eingeatmete — atmosphärische Luft — enthielt, in runder Zahl, 79% Stickstoff, 21% Sauerstoff, 3 Zehntausenstel Kohlensäure und eine gewisse Menge Wasserdampf. Die ausgeatmete Luft enthält 79% Stickstoff, 16% Sauerstoff, 5% Kohlensäure und Wasserdampf in Sättigung. Außerdem sind in derselben verschiedene gasförmige Körper zu konstatiren, unter welchen ganz besonders ein spezifischer, flüchtiger Stoff, der „Lungengift" genannt wird.

Kommen wir noch einmal auf die verschiedenen Stoffe zurück. Die Menge des Stickstoffes ist die gleiche geblieben, dieser für die Atmung neutrale, gasförmige Stoff, dient nur als Träger des Sauerstoffes und zur Verdünnung desselben, da der letztere als solcher, und unverdünnt eingeatmet, zu aufregend sein würde.

Der Sauerstoff ist von 21% auf 16% heruntergegangen, welches Defizit durch die Kohlensäure gedeckt wurde, die von 3 Zehntausendstel auf 5% gestiegen ist.

Das Lungengift ist in seiner chemischen Zusammensetzung noch sehr wenig bekannt. Es ist vor allem dieser Stoff der z. B. der eingeschlossenen Luft eines Schulsaales, nach einigen Unterrichtsstunden, den charakteristischen fötiden Geruch gibt. Im Winter verdichtet er sich auf dem Fensterglas der unreinen und schlecht gelüfteten Wohnungen, und kann daselbst analytisch konstatirt und isolirt werden. Ein ein-

ziger Tropfen dieses Giftes einer Maus unter die Haut eingespritzt, tötet sie in wenigen Minuten.

Diese Aenderungen in der Zusammensetzung der Luft welche unaufhörlich die Lungen ventilirt, kommen daher, daß durch die dünnen Wände der Lungenalveolen hindurch, das Blut der Luft Sauerstoff entzieht, und ihr dafür die Kohlensäure abgibt mit dem es beladen ist, sowie den Wasserdampf und die schon genannten Gase. Die Oberfläche der sämtlichen Lungenalveolen wäre, wenn auf eine ebene Fläche ausgebreitet, von 100 Quadratmetern, was für den Austausch der gasförmigen Stoffe eine große Ausdehnung bietet. Diese ist gleichbedeutend dem Feuerrost der Lokomotive, welche den Schlacken erlaubt in den Aschenbehälter hinunterzufallen, denn Kohlensäure und Lungengift sind die hauptsächlichsten Abfallstoffe des Verbrennungsprozesses.

Freilich sind dieselben nicht die einzigen. Es gibt noch andere solche, und um zu erfahren wo diese anderen sich bilden, muß man dem Kreislauf des Blutes folgen, welches von den Lungen, mit Sauerstoff beladen, zum Herzen zurückkehrt, um von dort nach dem ganzen Organismus, wie aus einem Pumpwerk geschleudert zu werden.

Ein erwachsener Mensch hat in seinen Blutgefäßen 5 Liter Blut, welche als solide Elemente 25,000 Milliarden rote Blutkörper enthalten, eine wirklich ganz kolossale Anzahl. Seit Christi Geburt ist noch nicht eine Milliarde von Minuten verflossen; um unsere roten Blutkörperchen zu zählen, müßte ein Mensch von gutem Willen 500,000 Jahre arbeiten, und zwar Tag und Nacht ohne je zu rasten!

Diese roten Blutkörperchen sind es, welche durch die dünnwandigen Lungenalveolen hindurch den Sauerstoff an sich ziehen und denselben schleunigst zu allen Organen bringen; jedem dieser Blutkörperchen genügen 25 Sekunden um die vollständige Tour unseres Körpers zu machen.

Somit sehen wir den Sauerstoff bis in alle Tiefen unserer Gewebe gebracht, wo er den ihm bestimmten Brennstoff findet, welcher aus zwei Quellen stammt und zwar: 1. Aus den Geweben selbst. 2. Aus dem von den Nahrungsstoffen gelieferten Material.

1. Brennstoff der organischen Zellgewebe. Ein absolut fastender Mensch fährt fort zu leben — freilich in nicht sehr angenehmer Weise, aber er lebt trotzdem — ohne kalt zu werden, ohne die Fakultät zu verlieren sich zu bewegen und zu denken; natürlich magert er ab, und zwar um so mehr, je länger das Fasten dauert. Das Leben, die Wärme, die Bewegung, die Denkkraft, sind also bei ihm einzig und allein durch die Verbrennung seiner Zellgewebe erhalten. Das Fett — Ersparnis- und Reservegewebe — wird zunächst aufgezehrt, dann das Muskelgewebe, und das kann lange Zeit so gehen, 40 Tage und mehr, bis nämlich zu der Zeit wo der Tod eintritt, weil Alles, was ohne Gefahr für die Existenz aufgezehrt werden konnte, verbrannt wurde.

Die Gewebe des Menschen, der sich regelmäßig ernährt, sind, trotz der täglichen Zufuhr der Nahrungsstoffe, ebenfalls der Sitz von einem konstanten, organischen Stoffwechsel. Sie verjüngern sich, sie erneuern sich ohne Unterbruch: junge Zellen entstehen, die alten gehen zu den Abfallstoffen, und diese intime Arbeit geschieht ebenfalls unter dem Einfluß des Sauerstoffes: so hat Pflueger mit vollem Recht sagen können, daß in jeder einzelnen unserer Zellen ein fortwährender Verbrennungsprozeß stattfindet. Vorübergehend sei gesagt, daß diese ununterbrochene Verjüngung unserer

Organe eines der unbegreiflichsten Probleme der Physiologie ist. Wir haben z. B. vor 50, vor 80 Jahren, einen Namen, eine Tatsache unserem Gedächtnis eingeprägt; die Gehirnzelle, welche den Eindruck davon erhalten hatte, hat seither nicht aufgehört sich zu erneuern, aber der Eindruck ist geblieben. Wer wird das jemals erklären?

2. Die von den Nahrungsstoffen gelieferten Brennstoffe werden durch die chemischen Reaktionen der Verdauung assimilirt. So vorbereitet nehmen die Chylus-Gefäße des Darmes dieselben auf um sie dem Blutstrom zu übergeben, welcher sie allen Teilen des Organismus überliefern wird. Ein Teil davon dient der Ernährung und der Erneuerung der Gewebe; ein anderer wird direkt verbrannt — Luxusverbrennung — und was im Ueberschuß übrigbleibt, kommt zur Ersparniskassa unter der essentiellen Form des Fettes — organische Reserve. Es ist also in der Intimität der Gewebe, und nicht wie man lange Zeit geglaubt hat, in den Lungen, wo die organische Verbrennung stattfindet, welche man deshalb auch interstitielle Verbrennung genannt hat. Verbrennung ist aber gleichbedeutend mit Erzeugung von Abfallsprodukten, welche wichtige Tatsache schon angedeutet wurde; die Abfallstoffe der tierischen Maschine sind Gifte, wovon dieselbe so rasch als möglich sich befreien muß um der Gefahr der Verderbnis zu entgehen. Die gasförmigen Abfallsprodukte, unter anderen die Kohlensäure und das Lungengift, werden, wir haben es schon gesehen, durch die Atmungsorgane eliminirt; von den soliden Abfallstoffen, welche sich in ihm im gelösten Zustande befinden, befreit sich das Blut indem es durch die höchst vollkommenen Filter der Leber und der Nieren fließt. Diese Abfallstoffe sind sehr zahlreich, ich will mich darauf beschränken als Typus davon nur den Harnstoff zu nennen, eine stickstoffhaltige Substanz welche ein Produkt der Oxydation des Eiweißes ist und welche, wenn im Blute zurückgehalten, in 24 oder zweimal 24 Stunden tötet. Ein Tier, welchem man beide Nieren entfernt hat, ein von akuter Nierenentzündung befallener Mensch, bei welchem die Funktion der Nieren aufhört, sterben sehr rasch in Folge Vergiftung durch den Harnstoff.

Das Blut, in welchem Moses den Sitz des Lebens sah und welches Pythagoras das Instrument der Seele nannte, läßt sich ebensosehr vergleichen mit dem Kommissionär der uns Brod und Fleisch bringt, wie mit dem Vorgesetzten der städtischen Reinigung welcher die Kehrichthaufen der Straßen aus der Stadt fortzuschaffen hat.

Diese ist, mit wenigen Worten gesagt, die Geschichte der organischen Verbrennungen. Wir kommen nun zur Betrachtung der Kräfte welche diese losbinden; nämlich zur Wärme und zur Arbeit. (Fortsetzung folgt.)

Zur Schulhygiene.[1])

(Matthäus Schmidtbauer)

Die größten Feinde unserer Jugend
Sind Schulluft und Schulstaub.

„Die Schulen sind geradezu die Brutstätten von Krankheiten aller Art, und der andauernde Aufenthalt in der verderbten Luft der Schulzimmer bewirkt nicht nur eine besondere Empfäng-

[1]) Wenn man an die großen und prachtvollen Paläste denkt, die heutzutage, in den, in Bezug auf Kultur und Zivilisation, am meisten vorgeschrittenen Städten, der Erziehung der Jugend dienen, und wo die Schulräume möglichst allen Anforderungen der heutigen Hygieine entsprechen, so wird man die Klagen als etwas übertrieben finden, welche in Bezug auf die Schulluft in diesem, aus der Feder eines sehr bedeutenden Pädagogen geflossenen Artikels ausgesprochen sind. Wir dürfen aber nicht vergessen daß in kleinen Städten, auf dem Lande, in ganzen Provinzen, und sogar in ganzen, in der Kultur weniger vorgeschrittenen oder ärmeren