

# Physiologisches und Pathologisches über das Gähnen.

Von

Prof. C. Mayer, Innsbruck.

(Der Redaktion zugegangen am 10. November 1920.)

In der Symptomatologie der Encephalitisepidemie des abgelaufenen Winters nehmen Abweichungen der Schlaffunktion von der Norm einen hervorragenden Platz ein, und zwar in der initialen Phase der Erkrankung nicht weniger als im Rahmen der eigenartigen Zustandsbilder, die in einer ganzen Reihe von Fällen im Anschlusse an die akute Krankheitsphase zur Entwicklung kamen und die unser klinisches und therapeutisches Interesse auch zurzeit noch in Anspruch nehmen, Monate nach dem Erlöschen der Epidemie, deren Höhepunkt für unser Beobachtungsmaterial in die zweite Januarhälfte, deren Ende in die zweite Märzhälfte fiel. Einzelne Kranke letztgenannter Kategorie, bei denen neben anderen nervösen Zustandsbildern, die sich im Anschlusse an die akute Phase entwickelten, verschieden abgestufte Störungen der Schlaffunktion bestanden, zeigten hinsichtlich des Gähnens gewisse Abweichungen vom Normalen, die einen genaueren Einblick in die Einzelheiten des Ablaufes des physiologischen Gähnactes wünschenswert machten. Nur wird aber in den gangbaren Lehr- und Handbüchern der Physiologie das Gähnen nur ganz kurz erledigt und auch in der zu Rate gezogenen sonstigen Literatur fand ich es nirgends eingehender analysiert.

In Landois Lehrbuch der Physiologie<sup>1)</sup> wird das Gähnen unter den eigentümlichen, abweichenden Atembewegungen abgehandelt als ein langgezogenes, tiefes, unter sukzessiver Aufbietung zahlreicher Inspiratoren erfolgendes Einatmen bei weit geöffnetem Munde sowie offenem Gaumentor und Glottis; Expiration kürzer, beide oft mit langgezogener, gedehnter, charakteristischer Lautäußerung, auch unter allgemeinem Strecken und Recken. Meistens un-

1) 15. A. 1919, herausgegeben von Rosemann, S. 199.

willkürlich erregt durch Schläfrigkeit oder Langeweile, doch auch willkürlich nachzuahmen.\* Bei Luciani<sup>1)</sup> wird die Öffnung von Mund, Schlund und Glottis beim Gähnen, das äußerer Ausdruck der Langeweile, der Schläfrigkeit, des Hungers ist, als krampfhaft, das Gähnen selbst als eine unwillkürliche Modifikation der Atmung, die leicht nachahmbar ist, bezeichnet. In Nagels Handbuch der Physiologie definiert Boruttau<sup>2)</sup> das Gähnen als eine psychisch oder reflektorisch ausgelöste Inspiration, bei welcher die Stimmbänder in Schwingungen versetzt werden können. Langendorff<sup>3)</sup> schlägt vor, die eigentümlichen Reaktionen, zu denen die Auslösung des Gähnens durch Vorstellungen gehört, als Vorstellungsreflexe zu bezeichnen. Der bulbäre Zentralsitz ist für die Bewegungen des Gähnens (ebenso wie für die des Erbrechens, Niesens, Hustens usw.) nicht erwiesen. Eigene Koordinationsapparate für diese Reflexe anzunehmen, ist durchaus überflüssig<sup>4)</sup>. Nach Tigerstedt<sup>5)</sup> ist das Gähnen eine tiefe Inspiration bei weit offenem Munde.

Gegenüber diesen knappen Darstellungen dürfte es nicht unberechtigt sein, wenn ich im folgenden versuche, eine Übersicht zu geben über die beim Ablauf des Gähnens durch Eigenbeobachtung und durch Beobachtung an anderen gewonnenen Ergebnisse. Scheint auch der Gegenstand unserer Untersuchung einen bescheidenen Platz einzunehmen unter den Lebensäußerungen des Organismus, so ist doch wohl kein biologischer Vorgang zu unbedeutend, um nicht des Versuches einer möglichst eingehenden Zergliederung seines Ablaufes wert zu sein.

Einen großen Teil der beim Gähnakt sich abspielenden Vorgänge kann man sehr gut an sich selbst beobachten. Schwieriger läßt sich dies an anderen durchführen, wenn man auf zufällig sich einstellende Gähnakte angewiesen ist. Hier kam es der Beobachtung sehr zustatten, daß der Hilfsarzt der Klinik, Herr Dr. Gertler, der sich für das Studium des Ablaufes des Gähnactes in dankenswerter Weise zur Verfügung stellte, imstande ist, bei sich das Gähnen autosuggestiv dadurch auszulösen, daß er sich lebhaft in eine Situation hineindenkt, in der es spontan leicht zum Gähnen kommt, wobei er sich visuell seine eigene Person gähnend vorstellt. Es kommt zunächst zu unvollkommenen Gähnacten, dann aber sehr bald durch Bahnung zu einer ganzen Serie von Akten, die sich in nichts vom spontanen Gähnen unterscheiden. Schwierig waren die laryngoskopischen Feststellungen, — um die sich der Assistent der otolaryngologischen Klinik, Herr Dr. Stupka, dankenswert bemühte — da die Einführung des Kehlkopfspiegels sehr leicht den normalen Gähnablauf unterbricht; Beobachtungen auf dem Röntgenshirm waren die Herren Dr. Staunig und Dr. Fritz so freundlich, im hiesigen Zentral-Röntgeninstitut vorzunehmen; es gelang, bei Dr. Gertler

1) Physiologie des Menschen 1905. I.

2) Handbuch der Physiologie des Menschen. Herausgegeben von W. Nagel, Braunschweig 1909. I. S. 27.

3) Ebenda IV. S. 227.

4) Ebenda IV. S. 340.

5) Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 1915. I. S. 455.

gute Gähnakte vor dem Schirm zu erzielen (der Versuch bei einem anderen Arzte, sie durch posthypnotische Suggestion hervorzurufen, war weniger befriedigend); es wird aber, um die Vorgänge auf dem Schirm (soweit sie das Zwerchfell betreffen) zu den einzelnen Phasen des Gähnactes in präzise Beziehung setzen zu können, noch der Sammlung weiterer Beobachtungen auch an anderen Personen bedürfen. Mehrere Kollegen stellten ihre an sich selbst gemachten Wahrnehmungen über die Vorgänge beim Gähnen zur Verfügung, wobei mir die vom anatomischen Standpunkte gemachten Feststellungen der Kollegen Sieglbauer und R. Fick besonders wertvoll waren.

Im nachfolgenden sei zunächst eine kurze übersichtliche Zusammenstellung der beim Gähnen sich abspielenden Phänomene gegeben unter Zugrundelegung der Beobachtung bei Gähnacten, die gut ausgebildet waren (es gibt bei ein und derselben Person kürzere oder längere, in ihren motorischen Einzelheiten dementsprechend auch ungleich ausgebildete Akte) und die ohne konventionelle Bremsung ihres Ablaufes (man kann bekanntlich die motorischen Vorgänge beim Gähnen bis zu einem gewissen Grade willkürlich unterdrücken) vor sich gingen.

- |             |   |  |
|-------------|---|--|
| Inspiration | <p>I. Initialphase des Gähnactes. Inspiratorische Erweiterung des Thorax (eventuell Neigen des Kopfes nach rückwärts), Abstieg des Zwerchfells und des Kehlkopfes (es ist palpatorisch feststellbar, daß der Kehlkopf schon in dieser Phase seinen Tiefstand erreicht, wahrscheinlich gilt das gleiche für Zwerchfell), Hebung der Nasenflügel, Hebung des Gaumensegels, Bewegung der Zunge nach rückwärts, Auseinanderücken der Stimmlippen.</p>   | <p>Subjektiv:<br/>Knacken im<br/>Ohr.</p>  |
| Inspiration | <p>II. Akme des Gähnens. Erweiterung des Thorax zu äußerstem Inspirationsausmaß, Verharren des Kehlkopfes und wahrscheinlich auch des Diaphragmas im Tiefstand. Der Abstieg des Unterkiefers steigert sich tonisch zum äußerst möglichen Ausmaß unter Prallen des Mundhöhlenbodens. Zunahme der Bewegung der Zunge nach rückwärts, der Hebung des weichen Gaumens. Tonische Kontraktion einer individuell wechselnden Zahl von Muskeln im Hals-, Schulter- und Stammbereich. Breitziehen des Mundes, manchmal mit Lidschluß einhergehend (dies allenfalls erst in der folgenden Phase).</p> | <p>Schwirren in<br/>den Ohren,<br/>Gefühl einer<br/>gewissen Be-<br/>niedigung<br/>oder Er-<br/>leichterung,<br/>das sich auch<br/>in die nächste<br/>Phase<br/>fortsetzt.</p> |
| Expiration  | <p>III. Schlußphase. Kurze Expiration, Aufsteigen von Unterkiefer und Kehlkopf. Entspannung der in der Akme kontrahiert gewesenen Muskeln (eventuell Breitziehen des Mundes, Lidschluß). Mehr weniger deutliches Tränen. Schluckakt.</p>  |  |

Wie man sieht, ist das Gebiet der Muskeln, die beim Gähnakt gleichzeitig oder nacheinander in Tätigkeit treten, ein recht ausgedehntes; in der initialen Phase des Gähnens setzt ziemlich gleichzeitig eine Kontraktion ein in den Inspirationsmuskeln, den Herabziehern des Kehlkopfes und Zungenbeines, der Gaumensegelmuskulatur, den Herabziehern des Unterkiefers, den Abduktoren der Stimmlippen, den Zungenmuskeln und den Hebern der Nasenflügel; dazu kommt manchmal schon in dieser Phase eine Neigung des Kopfes nach rückwärts. Die Inspiration vertieft sich im Beginne des Gähnakes entweder in einem Zuge oder aber in Absätzen, die durch Expirationen unterbrochen sind.

Der Kehlkopf (dessen Abstieg Kollege Sieglbauer bei sich als allererste motorische Äußerung des Gähnakes, die dem Beginn des Abstieges des Unterkiefers vorgeht, beobachtet) erreicht, wie man durch Palpation feststellen kann, sehr bald — noch vor dem Einsetzen der Akme des Gähnakes — seinen tiefsten Stand (den der Unterkiefer erst in der Akme erreicht). Auf dem Röntgenschirm sieht man, daß der Kehlkopf während seines Abstieges etwas gegen die Wirbelsäule gezogen wird, das Zungenbein rückt ihm dabei nahe. In seinem bald erreichten Tiefstand verharrt nun der Kehlkopf während der ganzen weiteren inspiratorischen Phase des Gähnens. Da er hiebei tiefer steht als bei der willkürlichen äußersten Einatmung, kann dieses tiefe Herabrücken nicht bloß etwa durch mechanische Verhältnisse bedingt sein, sondern es wird der Kehlkopf mitsamt dem Zungenbein offenbar durch aktive Muskelkräfte (ersterer durch die untere Zungenbeinmuskulatur, letzteres auch durch den *M. thyreo-hyoideus*) herabgezogen und in diesem Tiefstand während des weiteren inspiratorischen Gähnakes durch tonische Muskelkontraktion festgehalten. Es scheint, daß das Zwerchfell sich ganz ähnlich verhält, ohne daß ich jedoch ein abschließendes Urteil hierüber abgeben möchte. Der aus den bisherigen Beobachtungen vor dem Röntgenschirm gewonnene Eindruck geht dahin, daß ein Abstieg des Zwerchfelles mit dem Beginn des Gähnakes einsetzt, daß das Zwerchfell, wie es scheint, noch vor dem Eintritte der Akme seinen Tiefstand erreicht und in diesem nun bis zum Einsetzen der expiratorischen Schlußphase verharrt. Die Bewegung der Zunge nach rückwärts (auf dem Schirm sieht man, daß sie gegen den Zungenrund gezogen wird und sich einrollt) mag zum Teil schon durch die Herabziehung des Kehlkopfes und Zungenbeines bedingt sein; außerdem aber kommt eine Eigenkontraktion der Zungenmuskulatur in der starken Wölbung der Zunge in sagittaler Richtung zum Ausdruck. Wie Kollege Dr. Stupka mir mitteilt, sind bei Dr. Gertler im Beginne der inspiratorischen Phase die Zungenränder zunächst erhoben, ziemlich scharf ausgeprägt (der rechte höher als der linke), die Zungenmitte gesenkt bzw. gesattelt, dabei in sagittaler Richtung konvex (in der Akme rundet sich die Zungenmitte und erhebt sich nun an den Randpartien, bleibt auch so während des Expiriums). Der Abstieg des Unterkiefers ist nach R. Fick<sup>1)</sup> auf eine Kontraktion der oberen Zungenbeinmuskulatur zurückzuführen, für deren Wirkung auf den Unterkiefer selbstverständlich die gleichzeitige Straffung oder Kontraktion der unteren Zungenbeinmuskulatur Voraussetzung ist.

1) Handb. d. Anatomie und Mechanik der Gelenke. Jena 1914, III, S. 28.

Die Hebung des weichen Gaumens ist feststellbar, sobald die Öffnung des Mundes soweit gediehen ist, um die Inspektion zu ermöglichen (bei Dr. Gertler geht, wie Kollege Stupka beobachtete, die Hebung des weichen Gaumens und die Verkürzung der Uvula gelegentlich unter klonischen Zuckungen vor sich). Mit der Kontraktion der Gaumensegelmuskulatur; und zwar speziell mit der Kontraktion des *M. tensor veli*, steht ein in der Initialphase des Gähnens von einzelnen (nicht von allen) Beobachtern als Knacken wahrgenommenes subjektives entotisches Phänomen in Zusammenhang, dessen Auftreten beim Gähnen den Ohrenärzten seit langem bekannt ist. Valentin<sup>1)</sup> führt dieses Knacken darauf zurück, daß durch eine kräftige Kontraktion des *M. tensor veli* seine Sehne, die sich über einem Schleimbeutel um den *Hamulus* herumschlingt, einen Ruck erfährt.

Als Akme des Gähnens bezeichne ich jene Phase des Aktes, in welcher die inspiratorische Erweiterung des Thorax, der Abstieg des Unterkiefers, die Hebung des weichen Gaumens sich als Ausdruck tonischer Anspannung der für diese Bewegung in Betracht kommenden Muskulatur aufs äußerste steigern und außerdem eine tonische Kontraktion in einer individuell wechselnden Zahl anderer Muskeln des Hals-, Schultergürtel- und Stammbereiches sich einstellt.

Diese tonische Muskelanspannung tritt nach außen am sinnfälligsten zutage in der Steigerung der Unterkiefersenkung zu weitem Aufreißen des Mundes, indem der Unterkiefer zum äußerst möglichen Ausmaß nach abwärts gezogen wird. Dabei fühlt man bei Palpation des Mundhöhlenbodens von außen aufs deutlichste das außerordentliche Prallwerden des *M. geniohyoideus* und *mylohyoideus*. Bei der Inspektion des Rachens sieht man bei einzelnen Personen die Uvula bis auf ein kleines Höckerchen verschwinden als Ausdruck der äußersten Kontraktion des *M. azygos uvulae* (die die äußerste Gaumensegelhebung begleitet). Die inspiratorische Erweiterung des Thorax steigert sich in allmählichem Anstiege zum äußersten Ausmaße. Die bei Dr. Gertler während des Gähnakes vorgenommene Messung des Thoraxumfangs ergibt auf der Höhe der inspiratorischen Einstellung des Thorax in der Akme des Aktes den gleichen Grad der Thoraxerweiterung, wie er durch willkürliche tiefste Einatmung erzielt werden kann.

Daß diese Thoraxerweiterung, ebenso wie ja die inspiratorische Thoraxerweiterung überhaupt, durch eine Kontraktion der äußeren Interkostalmuskeln zustande kommt, ist schon an sich nach den Ausführungen R. Ficks<sup>2)</sup> über den Mechanismus der Atmung klar; wenn, wie es nach den bisherigen Beobachtungen scheint, tatsächlich das Zwerchfell während des größten Teiles der inspiratorischen Phase bis zum Übergang ins Expirium durch tonische Kontraktion des Zwerchfellmuskels im Tiefstand festgehalten wird, wäre dadurch unmittelbar erwiesen, daß die mächtige Thoraxerweiterung, die den Schluß der inspiratorischen Phase kennzeichnet, nur durch eine Zunahme der Kontraktion der *M. intercostales externi* bedingt sein kann, wie man denn auch tatsächlich während der Akme ein pralles Vollwerden der Zwischenrippenräume deutlich tastet.

1) Zeitschrift für Ohrenheilkunde, 47. Bd., S. 84.

2) A. a. O. III, S. 157 u. ff.

Die tonische Steigerung der schon in der Initialphase des Gähnens im Gange gewesenen Bewegungsvorgänge geht im Stadium der Akme einher mit der tonischen Anspannung einer individuell wechselnden Zahl anderer Muskeln. Bei Dr. Gertler ist diese Seite des Gähnaktes besonders gut ausgebildet. Es ist bei ihm eine beiderseitige symmetrische tonische Anspannung des Sternocleidomastoideus, des Levator scapulae und des Trapezius, in leichtem Grade auch des Platysma durch die Inspektion ohne weiteres feststellbar. Die beiden erstgenannten Muskeln sowie die obere Portion des Trapezius erheben sich in tonischer Kontraktion und treten in deutlicher Plastik heraus, am schönsten beim Stehen mit passiv herabhängenden Armen. An der Rückseite kann man palpatorisch eine tonische Anspannung des ganzen M. trapezius nachweisen, wobei es im Bereiche der mittleren Portion des Muskels zur Bildung einer leichten horizontalen unter der Crista scapulae verlaufenden Einsenkung kommt. Nicht mit Sicherheit zu entscheiden ist, ob ein palpatorisch feststellbares Prallwerden in der Gegend der Tastbarkeit des M. splenius auf eine Kontraktion dieses Muskels oder des M. semispinalis capitis oder beider zu beziehen ist. Als Folge der geschilderten Muskelkontraktionen sieht man auch gewisse Bewegungseffekte in den Erfolgsgebieten: die Schulterblätter werden leicht gehoben und bei ausgiebiger Trapeziuskontraktion gegen Schluß der Akme auch etwas nach einwärts gegen die Wirbelsäule bewegt, der Kopf wird leicht nach rückwärts geneigt. Palpatorisch kann man bei Dr. Gertler noch ein leichtes Anschwellen der Gegend feststellen, in welcher der Scalenus medius getastet wird<sup>1)</sup>, sowie ein kurz dauerndes Anschwellen des Pectoralis major auf der Höhe der Akme. Der Teres major sowie die Zacken des Serratus bleiben weich. Ganz unzweifelhaft nimmt aber an den spastischen Phänomenen dieser Phase bei Dr. Gertler die Bauchmuskulatur Anteil. Man fühlt im Liegen mit voller Deutlichkeit ein aktives Prallwerden der Bauchmuskulatur, besonders deutlich an den M. recti (am besten unterhalb der Nabelhöhe tastbar), weniger deutlich, aber auch überzeugend, an den schiefen Muskeln. Sehr viel geringer ist das Ausbreitungsgebiet der spastischen Phänomene, welche die tonische Unterkieferenkung und die äußerste Steigerung der inspiratorischen Thoraxerweiterung in dieser Phase des Gähnens begleiten, bei mir und bei Kollegen Sieglbauer. Bei letzterem kommt es zu einer Kontraktion der Sternocleidomastoidei und zu sehr ausgiebiger tonischer Kontraktion des Platysma, bei mir ist in der Akme außer einer Kontraktion des Platysma und der Bauchmuskulatur nur gelegentlich eine leichteste Kontraktion der Sternocleidomastoidei in dieser Phase zu erkennen.

Was die Dauer der in der Akme des Gähnens in den genannten Muskeln einsetzenden tonischen Kontraktion anlangt, so konnte sie bei Dr. Gertler am Sternocleidomastoideus nach dem aus 4 Akten gewonnenen Durchschnitt mit 2,46 Sek. bestimmt werden; die Dauer der ganzen inspiratorischen Phase betrug bei Dr. Gertler als Mittel aus 8 ausgiebigen Gähnakt 5,5 Sek. (4,4 bis 6,8 als Grenzwerte).

Einzelne Personen (so auch ich) nehmen während der Akme des Gähnens ein Schwirren in den Ohren als entotisches Geräusch wahr (ein Summen im Ohr

1) Vgl. T. Cohn, Die palpablen Gebilde des normalen menschlichen Körpers. Berlin 1905.

beim Gähnen erwähnt schon 1840 Nathan<sup>1)</sup>; es liegt nahe, in diesem Schwirren den Ausdruck einer tonischen Kontraktion des M. tensor tympani zu vermuten mit Rücksicht auf die Beziehungen des Tensor veli zum Tensor tympani (die beiden Muskeln stehen in anatomischer Verbindung), da ja die Gaumensegelmuskulatur sich während der Akme im Zustand einer tonischen Anspannung befindet. Nach Urbantschitsch ist die bedeutende Gehörabnahme während des Gähnens auf die Synergie dieser beiden genannten Muskeln zu beziehen. R. Fick macht auch darauf aufmerksam, daß manche Personen (z. B. er selbst) ein Krachen der Kiefergelenkbänder zu Ende der Kieferöffnung oder beim Beginn des Kiefer schlusses wahrnehmen, namentlich wenn der Kiefer nicht gerade, sondern nach einer Seite mehr geöffnet wird, wie dies manchmal geschieht.

Die Akme des Gähnens geht einher mit dem Gefühl einer gewissen Erleichterung, einer gewissen Befriedigung, das sich auch noch in die expiratorische Phase fortsetzt.

Die Schlußphase des Gähnens ist gekennzeichnet durch ein kurzes Expirium und durch die Lösung der tonischen Phänomene der Akme.

Diese Lösung vollzieht sich im Bereiche der in der Akme neu aufgetretenen Phänomene sehr rasch; hingegen erfolgt die Entspannung der Zungenbeinmuskulatur anscheinend etwas langsamer. Man kann das palpatorisch feststellen am Mundhöhlenboden sowie am unteren Bauch des Omohyoideus, welcher letzterer Muskel zugleich mit dem nun rasch vor sich gehenden Aufstieg des Kehlkopfes (rein mechanisch) emporrückt, wobei seine allmähliche Entspannung aufs deutlichste gefühlt wird. Auch am Thyreochoideus, der beim Hinaufrücken des Kehlkopfes während der Ausatmung der Inspektion zu beiden Seiten der Mittellinie zugänglich wird, erkennt man das Allmähliche der Entspannung daran, daß die Plastik des Muskels zunächst noch als Ausdruck des Fortbestandes eines gewissen Grades von Kontraktion deutlich hervortritt; erst während der Vollendung des Kehlkopfaufstieges flacht sich der Muskel zur Ruhelage ab.

Der Unterkiefer bewegt sich in der expiratorischen Phase des Gähnens nach aufwärts bis zum völligen Aneinanderschluß der Zahnreihen. Diese Bewegung geht bei mir und bei Kollegen Sieglbauer mit einem ungemein deutlich tastbaren Anschwellen der Masseteren und Temporales einher. Heber und Senker des Unterkiefers treten somit in dieser Phase des Gähnens in ein bemerkenswertes Gegenwirken mit dem Ergebnis der Rückleitung des Unterkiefers in die Ausgangsstellung. Vielleicht ist auch beim Aufstieg des Kehlkopfes ein ähnliches Wechselspiel wirksam. Man könnte an eine die allmähliche Entspannung der unteren und oberen Zungenbeinmuskulatur begleitende Kontraktion des der Palpation nicht zugänglichen M. stylohyoideus denken, durch die der Kehlkopf aktiv hinaufgezogen würde.

Auch wenn, wie es bei einzelnen Personen der Fall ist, es beim Unterkieferaufstieg während des Expiriums nicht zu einem tastbaren Prallwerden der

1) Zitiert nach Urbantschitsch, Lehrbuch der Ohrenheilkunde, 1910.

Kaumuskulatur kommt, so wird man doch auch in diesen Fällen eine aktive Muskelkontraktion als Ursache des Kieferaufstieges anzunehmen haben; auch beim gewöhnlichen willkürlichen Kieferschluß kommt es ja, wenn er nicht energisch ausgeführt wird, zu keinem tastbaren Anschwellen der genannten Muskeln.

Wie oben erwähnt, sieht man ein Breitziehen des Mundes (als Ausdruck einer Kontraktion der *M. zygomatici* und *buccinatorii*) manchmal mit einem Zusammenkneifen der Lidspalten vergesellschaftet, bei einzelnen Personen schon in der Akme des Gähnens, dann kehrt der Mund in der expiratorischen Phase in die Ruhelage zurück. Andere Male fällt die ganze Leistung (Breitziehen des Mundes und Rückkehr in die Ruhelage) überhaupt erst in die Schlußphase des Gähnens.

Recht oft, wie es scheint, führt Gähnen, besonders wiederholtes Gähnen, zum mehr weniger ausgesprochenen Feuchtwerden der Lidränder bis zur Tränenbildung infolge Austrittes von Tränenflüssigkeit aus dem Bindehautsack. Da willkürliches Zusammenkneifen der Lider, auch wenn es mehrmals hintereinander ausgeführt wird, keinen solchen Effekt hat (man merkt dabei höchstens leichtestes Feuchtwerden des Lidrandes), muß es sich um eine Vermehrung der Tränenabsonderung beim Gähnen handeln. So finde ich die Erscheinung auch in den zu Rate gezogenen ophthalmologischen Lehrbüchern aufgefaßt. Römer<sup>1)</sup>, Axonfeld<sup>2)</sup> nehmen eine Mitinnervation der Tränendrüse beim Gähnen als Ursache des dabei auftretenden Tränens an. F. Mohr<sup>3)</sup> erwähnt Steigerung der Tränen- und Speichelsekretion als Begleiterscheinung des Gähnkrampfes. Was die Speichelabsonderung beim normalen Gähnakte anlangt, so handelt es sich ganz sicher um ein mechanisches Ausgepreßtwerden von Speichel aus Drüsenausführungsgängen bei einer eigenartigen Beobachtung, die eine Anzahl von Kollegen beim Gähnen an sich machen konnte, dahingehend, daß während des Gähnens (besonders beim Gähnen mit vornübergeneigtem Kopf) eine förmliche Sprühfontäne von Speichel ausgespritzt wird. Kollege Sieglbauer beobachtet die Erscheinung an sich in der Akme des Gähnens und nimmt an, daß es sich um ein mechanisches Auspressen von Speichel durch Kompression des Ausführungsganges der Submaxillar- und Sublingualdrüse zwischen der prall angespannten Muskulatur des Mundhöhlenbodens einerseits und der Zungenmuskulatur andererseits handelt<sup>4)</sup>. Der dem Gähnen, wie es scheint, ganz regelmäßig folgende Schluckakt könnte damit zusammenhängen, daß ganz allgemein beim Gähnen Speichel mechanisch durch die erwähnte Muskelkontraktion, wenn

1) Lehrbuch der Augenheilkunde. 3. Aufl. 1919. S. 241.

2) Lehrbuch der Augenheilkunde. 5. Aufl. 1919. S. 297.

3) Die lokalisierten Muskelkrämpfe. Handbuch der Neurologie, herausgegeben von Lewandowsky. V. S. 465.

4) Wie mir Herr Dr. Stupka mitteilt, interessiert er sich seit längerer Zeit für die Erscheinung des Ausgespritztwerdens eines fontäneartig zersprühenden Speichelstrahles aus der Parotis, die er in einer Anzahl von Fällen anlässlich der laryngoskopischen Untersuchung bei weit geöffnetem Munde feststellen konnte und die er auf Kompression der Parotis bzw. eines bestimmten Lappens der Drüse zurückführt; er gedenkt darüber andernorts zu berichten.

auch nicht immer in so auffälligem Strahle, ausgepreßt wird, was zur Auslösung eines Schluckaktes Anlaß gibt.

Die langgezogenen Laute, die gelegentlich das Gähnen, und zwar sowohl seine inspiratorische, wie auch seine expiratorische Phase begleiten, sind eine akzessorische Erscheinung, sie sind psychisch vermittelt, Ausdruck einer bestimmten das Gähnen begleitenden Gefühlslage.

Das Führende am Gähnakte ist die außerordentlich tiefe Inspirationsbewegung, die über das Inspirationsausmaß beim Seufzen hinausgeht und zur größtzielbaren inspiratorischen Ausweitung des Brustkorbes führt. Die auf der Höhe des Vorganges, in der Akme, in Erscheinung tretenden tonischen Phänomene ließen sich, soweit sie sich im Hals- und Schultergürtelbereich abspielen, auffassen als ein Irradiieren des inspiratorischen Innervationsimpulses in Muskeln, die als Hilfsmuskeln der Atmung — wenn auch zum Teil im weitesten Sinne — in Betracht kommen. Nicht unter diesem Gesichtspunkte verständlich ist aber die Kontraktion der Zungenmuskulatur, des *Orbicularis oculi*, weiterhin die Mitbeteiligung der Bauchmuskulatur am Tonus der Akme, welche letztere höchstens als Beginn der Schlußphase des Gähnens, d. i. der Ausatmung, aufgefaßt werden könnte, während das Breitziehen des Mundes, sofern es in der Akme erfolgt — was aber nicht immer zutrifft — immerhin noch in den Rahmen jener Bewegungsvorgänge fallen könnte, die im Sinne einer möglichststen Erweiterung der Eingangspforte für den inspiratorischen Luftstrom wirksam sind. Dabei bleibt aber das Hinausgehen eines Teiles dieser Bewegungen weit über das zur Erleichterung des inspiratorischen Lufteintrittes Notwendige, wie es sich besonders in dem zum äußerstmöglichen Ausmaß vor sich gehenden Abstieg des Unterkiefers ausspricht, schwer verständlich; der eigentümlich tonische Charakter der Muskelkontraktionen in der Akme, weiterhin die nicht seltene Vergesellschaftung des Gähnens mit dem Vorgange des Sichstreckens und Sichreckens (der übrigens deutlicher noch als beim Menschen beim Hunde zutage tritt) läßt vermuten, daß, abgesehen von der energischen Ventilation des Brustkorbes die biologische Bedeutung des Gähnaktes in der automatisch vor sich gehenden ausgiebigen Kontraktion bestimmter Muskeln und der dadurch bedingten Beeinflussung ihrer Zirkulation und ihres Stoffwechsels zu suchen sein dürfte, wobei auch die mit der eigenartigen nervösen Entäußerung einhergehenden Beeinflussung des Gemeingefühls (Einsetzen des Gefühls einer gewissen Katharsis auf der Höhe des Aktes) zu beachten ist.

Die motorischen Vorgänge, aus denen der Gähnakte sich zusammensetzt, laufen selbsttätig ab ohne Mittun willkürlicher innervatorischer Einflüsse unsererseits. Daß dieser Ablauf subkortikal vor sich geht, erhellt

daraus, daß auch bei schwer geschädigter Hirnrindenfunktion (in Koma) Gähnen beobachtet wird. Unter normalen Verhältnissen ist das Gähnen zumeist Ausdruck einer zerebralen Ermüdung bzw. eines Schlafbedürfnisses (was wohl auch für das Gähnen aus Langeweile gilt), stellt sich aber auch morgens nach dem Erwachen ein. Obwohl subkortikal ablaufend, kann das Gähnen bekanntlich aber auch durch psychische Einflüsse hervorgerufen werden. Gähnen steckt an, ja Langendorff<sup>1)</sup> erwähnt, daß bei disponierten Personen Gähnen schon durch Erwähnung desselben oder durch Vorführung einer Bewegung, die mit der Gähnbewegung eine entfernte Ähnlichkeit hat, herbeigeführt werden kann. Solche psychische Einflüsse können auch auf autosuggestivem Wege zur Wirkung kommen (wie bei Dr. Gertler).

Das spontane Gähnen kommt zustande, ohne daß irgendwie auf den Akt gerichtete Vorstellungen in uns rege zu werden brauchen und auch ohne das gleichzeitige Auftreten anderer den Vorgang begleitender oder auslösender spezifischer Sensationen, etwa peripherer Lokalisation, wie beim Niesen, oder aus der Gruppe der Gemeingefühle, wie beim Erbrechen. Die das Gähnen auslösenden Vorgänge spielen sich vielmehr außerhalb unseres Bewußtseins ab. Sie dürften wohl in irgendeiner Beziehung zur Schlaffunktion stehen. Leider sind wir hinsichtlich des Zustandekommens des Schlafes nur auf Hypothesen angewiesen. Economo<sup>2)</sup> hat bei Besprechung der Schlafsucht bei Encephalitis an die Auffassung älterer Autoren (Purkinje, Mauthner) erinnert, die eine Absperrung der peripheren Reize von der Großhirnrinde als Ursache des Schlafes annahmen. Nach Mauthner wäre das zentrale Höhlengrau in der Gegend des Okulomotoriuskernes Sitz dieser Leitungsunterbrechung. Troemner<sup>3)</sup> bezeichnet den Thalamus opticus als vermutliches Hauptorgan allgemeiner sensorischer Hemmung oder Sinnessperrung und schreibt ihm demgemäß die Funktion als »Schlaforgan« zu. Nach Berze<sup>4)</sup> dürfte das Einschlafen auf der Einstellung der Abgabe gewisser Impulse von seiten des Thalamus (oder eines anderen subkortikalen Apparates) an die Hirnrinde beruhen. Man könnte sich nun vorstellen, daß von einem solchen, den Zustand der Hirnrinde im Sinne des Schlafes bzw. des Wachens beeinflussenden Apparat zentrifugale innervatorische Impulse ausgehen könnten zu jenem subkortikalen Gebiet, in welchem die den Gähnakt zusammensetzenden

1) Nagel, Handbuch der Physiologie. IV. S. 227.

2) Die Encephalitis lethargica. F. Deuticke. 1917.

3) Das Problem des Schlafes. Wiesbaden 1912.

4) Die primäre Insuffizienz der psychischen Aktivität. S. 11 und 340. F. Deuticke. 1914.

motorischen Vorgänge zur Auslösung gelangen, also vor allem zum subkortikalen Atemapparat, der beim Gähnen unter einer in bestimmter Weise koordinierten Mitwirkung anderer an der gewöhnlichen Atmung nicht beteiligter Kerngebiete (Innervation der Kau-, Lidsehluß- und Zungenmuskulatur, der Tränendrüse) in eigenartige Tätigkeit tritt<sup>1)</sup>.

Die vom hypothetischen Schlaforgan ausgehenden zentrifugalen Impulse<sup>2)</sup> würden beim spontanen Gähnen in diesem Organ ohne Hinzutreten irgendwelcher bewußter Vorgänge als Ausdruck einer bestimmten Form zerebraler Ermüdung automatisch zur Auslösung gelangen, könnten aber auch von der Hirnrinde angeregt werden, wie beim Gähnen durch psychische Infektion oder durch Weckung gewisser Vorstellungen im Sinne einer Gähnbereitschaft, wie z. B. bei Dr. Gertler<sup>3)</sup>. Eine Beobachtung, die Kollege Fick, wie er mir mitteilt, an sich selbst machen kann, weist darauf hin, daß unter Umständen auch innervatorische Vorgänge, die im Atemapparate selbst sich abspielen, den selbsttätigen Bewegungsablauf, der dem Gähnen zugrunde liegt, zur Auslösung bringen können. Bei Kollegen Fick kann ohne irgendwelche Zuhilfenahme autosuggestiver Vorgänge Gähnen eingeleitet werden durch willkürliche tiefe Nasenatmung, der dann die spastischen Phänomene folgen.

Hier, ebenso wie beim Hervorrufen von Gähnen auf autosuggestivem Wege, wird der subkortikale Mechanismus durch gewisse willkürliche Akte in Gang gebracht, ohne daß es sich aber um ein willkürliches Nachahmen des Gähnens, wie es von einzelnen Autoren (Landois-Rosemann, Luciani) als möglich

1) Unter bestimmten pathologischen Verhältnissen (bei Lähmung durch Schädigung des zentralen Neurons) ist bekanntlich das Irradiationsgebiet dieser subkortikalen Innervationsvorgänge ein sehr weites (Mitbewegungen in der gelähmten Körperhälfte beim Gähnen).

2) Falls der Thalamus als Ausgangspunkt solcher Impulse in Betracht käme, hätte man sich zu erinnern, daß er nach Kleist (Arch. f. Ps. u. N. 59. Bd. S. 792) vornehmlich eine Schaltstelle für sensible Erregungen ist und keine stärkeren zur Haube und zum Rückenmark gerichteten motorischen Bahnen entsendet, daß er daher an den automatischen Bewegungen nur insofern beteiligt sein dürfte, als er die Impulse zu solchen Bewegungen (wie auch die zur Koordination von Ausdrucks- und Mitbewegungen nötigen sensiblen Erregungen) dem Linsenkern auf dem Wege der Thalamus-Striatumfaserung zusendet. Es wäre also mit der Möglichkeit einer Erregung des Atemzentrums vom Sehhügel über den Linsenkern zu rechnen.

3) Nach Luciani (a. a. O.) ist das Gähnen u. a. auch äußerer Ausdruck des Hungers. Tatsächlich neigen manche Personen nach Beendigung der Vormittagstätigkeit, also gegen die Mittagspause hin, zum Gähnen; es scheint mir aber fraglich, ob dies mit Hunger zusammenhängt oder nicht vielmehr Ausdruck einer Ermüdung durch die vorangegangene Tätigkeit ist.

angegeben wird, handeln würde. Die in bestimmten Muskelgruppen oder in einzelnen Muskeln lokalisierten, in ganz bestimmter Weise ablaufenden spastischen Phänomene können willkürlich nicht hervorgerufen werden.

In der neurologischen Semiotik nimmt die Pathologie des Gähnens einen sehr bescheidenen Platz ein. Es wird vermehrtes Gähnen unter gewissen krankhaften Verhältnissen beobachtet, so bei den Gähnkrämpfen Neurotischer, ferner als Aura epileptischer Anfälle und weiterhin bei organischer Gehirnerkrankung, bei Apoplektikern, bei Tumoren und Abszessen des Kleinhirns (Mohr a. a. O., Oppenheim<sup>1</sup>). Nicht nur krankhaft vermehrtes Gähnen, sondern auch eigenartige Störungen im Ablaufe der einzelnen Gähnakte konnten wir nun in Zusammenhang mit der abgelaufenen Encephalitisepidemie bei 4 Kranken beobachten, die Wochen oder Monate vor dem Eintritte in die Klinik eine delirante Phase der Encephalitis (der sich in einem Falle von vornherein lethargische Züge beigesellten) durchgemacht hatten, woran sich in allen 4 Fällen ein mehr weniger ausgesprochener Lethargus angeschlossen hatte. Mit dem Weichen des krankhaften Schlafzustandes war es zur Entwicklung nervöser Zustandsbilder gekommen, die u. a. durch mehr weniger ausgesprochene Beeinträchtigung des Schlafes gekennzeichnet waren<sup>2</sup>).

Die gleichzeitig bestehende, das Gähnen betreffende Störung war besonders eigenartig bei einem 10jährigen Knaben, der zur Zeit der Beobachtung ein extrapyramidal vermitteltes Symptomenbild darbot (außerdem war das abendliche Einschlafen erschwert, während P. bei Tage gelegentlich einschlief). Wenn man sich mit dem Kranken einige Zeit (insbesondere in den späteren Nachmittagsstunden) beschäftigte, traten als eine Art Ermüdungsreaktion Gähnakte ganz regelmäßig und gewöhnlich mehrmals hintereinander auf, die in ihrem Ablauf im Vergleich zum Normalen sich ganz eigenartig verhielten; so kam es, während man mit dem Kranken sprach, zum weiten Aufreißen des Mundes durch Unterkiefersenkung (wobei man den weichen Gaumen sich heben sah und die Zunge unter seitlicher Unruhe nach rückwärts bewegt wurde), die Augen wurden geschlossen, der Kopf zurückgeneigt; nach einer Weile stieg der Unterkiefer noch weiter nach abwärts, verharrte durch Sekunden in Tiefstand, und nun erst kam es zu einer wenig ausgiebigen Inspirationsbewegung mit Andeutung von Breitziehen des Mundes, woran sich eine kurze rasche Expiration (unter gleichzeitigem Aufstieg des Unterkiefers) schloß. Oder aber es wurde unter Zurückneigen des Kopfes der Mund durch Unterkiefersenkung weit geöffnet und durch Sekunden (einmal durch 8 Sekunden) offen gehalten, worauf der Unterkiefer wieder aufstieg, der Mund geschlossen wurde, ohne daß es überhaupt zu einer tieferen Inspiration kam. Gelegentlich wurde beobachtet, daß die Hebung des weichen

1) Lehrbuch der Nervenkrankheiten. 6. Aufl. S. 1668.

2) Es wird über die Fälle anlässlich der zusammenhängenden Darstellung unserer Beobachtungen während der jüngsten Encephalitisepidemie anderwärts ausführlich berichtet werden.

Gaumens erst eine Weile, nachdem der Mund weit geöffnet worden war, sich einstellte. Diese unvollständigen Gähnakte erhielten bei dem in Rede stehenden Kranken noch ein besonderes Gepräge durch ihren eigentümlich langsamen Ablauf (der Kopf wurde langsam nach rückwärts geneigt, der Unterkiefer langsam gesenkt), die ebenso wie die Neigung zum kataleptischen Verharren von Kopf und Unterkiefer in der beschriebenen Stellung mit einer beim Kranken auch in anderem sich äußernden motorischen Hypokinese zusammenhing. Unvollkommenes Gähnen ohne solche motorisch-hypokinetische Züge bot ein 16jähriger Kranker, bei welchem zur Zeit der Beobachtung ausgesprochene Beeinträchtigung des Nachtschlafes (der Schlaf kam erst gegen Morgen und P. schlief dann in den Vormittag hinein) neben leichtesten neuritischen Symptomen an den Beinen bestand. Der Kranke gähnte abnorm viel, sowohl während der schlaflosen Nächte, wie auch am Tage; dieses Gähnen spielte sich zum Teil in normaler Weise ab, öfters aber kam es nur zu Gähnansätzen, der Kranke glaubte gähnen zu müssen, öffnete etwas den Mund, ohne daß es aber zum „Ausgähnen“ kam. Dieses unvollständige Gähnen wurde peinlich empfunden. So auch in einem dritten Falle (23jähriger Kranker mit besonders hartnäckiger Agrypnie); auch dieser Kranke mußte abnorm viel gähnen. Während die normalen Gähnakte bei Tage ihn nicht weiter belästigten, stellte sich insbesondere in den Abendstunden ein vom Kranken ungemein lästig empfundener Gähnzwang ein, der nur zu Gähnansätzen führte, die sich nicht zu einem richtigen Gähnen vertieften. Solche Gähnansätze in leichtem Unterkieferabstieg mit leichtem Verziehen des Mundes sich nach außen kundgebend, ohne daß es zu einer tiefen Inspiration oder zu sonstigen motorischen Phänomenen kam, wurden am Kranken wiederholt beobachtet. Im vierten Falle (Schlaflosigkeit neben subjektiven allgemein-nervösen Beschwerden) wurde über häufiges Gähnen am Tage in oft unvollständigen, nicht befriedigenden Akten (es sei, als ob das Gähnen vorzeitig abreiße) geklagt.

In allen 4 Fällen besteht das Wesentliche der Störung darin, daß es zu Gähnansätzen kommt, ohne daß jedoch die zur Akme des Gähnaktes mit ihren kathartisch empfundenen spastischen Vorgängen ansteigende tiefe Inspiration sich einstellen würde. Während der 10jährige Knabe, dessen unvollständige Gähnakte durch ihren trägen Ablauf eigenartig gekennzeichnet sind, die Gähnstörung nicht peinlich empfand, war dies bei den anderen, darunter besonders bei dem als dritten angeführten Kranken, ganz ausgesprochen der Fall. Gähnansätze mit peinlich empfundenem Unvermögen, auszugähnen, kommen auch auf neurotischer Grundlage vor; ein Kollege teilt mir mit, an sich derartiges in Zuständen nervösen Unbehagens gelegentlich wahrgenommen zu haben; in unseren Fällen wird man sich bei der Annahme einer einfachen funktionell-nervösen Begründung des Symptoms nicht bescheiden dürfen. Man wird an organische, durch den encephalitischen Prozeß gesetzte Veränderungen zu denken haben. Im Sinne der oben hinsichtlich des Auslösungsmechanismus des Gähnens entwickelten Möglichkeiten könnte der pathologische Ablauf

114 Physiologisches u. Pathologisches über das Gähnen. Von Prof. C. Mayer.

des Gähnens bei unseren Kranken, die alle vier Störungen des Schlafes darboten; in einer durch den encephalitischen Prozeß verursachten Schädigung eines für die Schlaffunktion maßgebenden subkortikalen Apparates oder aber jener subkortikalen Stellen, in denen die den Gähnakt zusammensetzenden motorischen Vorgänge zur Auslösung gelangen, begründet sein.

Nachschrift zur Korrektur. Das Referat über einen von Hauptmann im Juni 1920 auf der 45. Wanderversamml. südwestd. Neurol. u. Irrenärzte zu Baden-Baden gehaltenen Vortrag (»Wie, wann und wozu gähnen wir?« in Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. Ref. Bd.21, H: 5/6) kam erst während der Drucklegung vorstehender Arbeit zu meiner Kenntnis und konnte daher leider nicht mehr berücksichtigt werden.