

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen

Zuntz, Nathan

Berlin, 1906

Kapitel XVII. Die Einwirkung des Hochgebirges auf das Nervensystem

Kapitel XVII.

Die Einwirkung des Hochgebirges auf das Nervensystem.

Das Nervensystem beherrscht alle Funktionen unseres Körpers. Atemmechanik, Blutverteilung und Herztätigkeit, Darmbewegungen, Arbeit der Drüsen, all dies wird durch das Nervensystem in Gang gebracht und geregelt. Wir sahen in den vorstehenden Kapiteln wie gewaltig die Reize der Hochgebirgsluft alle Organsysteme beeinflussen, wie sehr unter ihrer Herrschaft die Tätigkeit der Organe in der Höhe von der im Tieflande abweicht. Wir konnten einen großen Teil dieser Wirkungen auf eine Beeinflussung des Nervensystems durch die Höhenluft beziehen, und gerade von der individuell verschieden hochgradigen Erregbarkeit desselben die im Vordergrund der Erscheinungen stehenden individuellen Verschiedenheiten in der Reaktion auf das Höhenklima ableiten.

Hängt demnach die Art und die Intensität, mit der wir auf die Reize des Hochgebirges reagieren, in erheblichem Umfange vom Zustand unserer nervösen Zentralorgane ab, so wirken diese Reize ihrerseits wieder in hohem Maße modifizierend auf das Verhalten des Nervensystems ein. Als charakteristisches Beispiel sei hier nur an die Anpassung an die Höhe, die Akklimatisation, erinnert. Durch zweckmäßige Regelung der Atemtätigkeit oder der Blutverteilung wächst unsere Toleranz gegenüber der Luftverdünnung mit der Dauer der Einwirkung. Ein großer Teil dieser Anpassungsvorgänge ist durch Umstimmungen, d. h. durch Erregbarkeitsänderung in verschiedenen Abschnitten des Nervensystems bedingt.

Derartige Umstimmungen kommen aber nicht nur im Bereich der rein körperlichen Vorgänge zur Geltung, vielmehr in gleicher Art bei den mit Bewußtsein verknüpften Funktionen, von der niedersten Form der Schmerz- und Tastempfindung an bis hinauf zu den reinen Denkprozessen und den höchsten künstlerischen Empfindungen. Diese Leistungen hängen ebenso sehr von der Summe der Sinnesindrücke, welche den Körper treffen, wie von der normalen Durchblutung und Sauerstoffversorgung des Hirns ab. Das Zentralnervensystem wird also einerseits erheblich von der Tätigkeit der vegetativen Organe, insbesondere von Kreislauf und Atmung beeinflußt, andererseits übt es auf die Funktion eben dieser Organe beherrschenden Einfluß aus.

Aus dem Gesagten geht ohne weiteres hervor, daß das Gebirge in allen Höhenlagen das Nervensystem beeinflussen muß, in den niederen vorwiegend durch Vermittlung der Reize, welche die Sinnesorgane treffen, in den höheren außer diesen durch das mit zunehmender Luftverdünnung immer stärkere Hervortreten des Sauerstoffmangels, der tief in alle Funktionen des Organismus eingreift.

Die auf unsere Sinne wirkenden Reize können wir in zwei Kategorien teilen, in solche, welche ständig und gewissermaßen in diffuser Weise, ohne daß sich ein fest begrenztes Bild ihrer Wirkung in unserem Bewußtsein herausbildet, dem Hirn

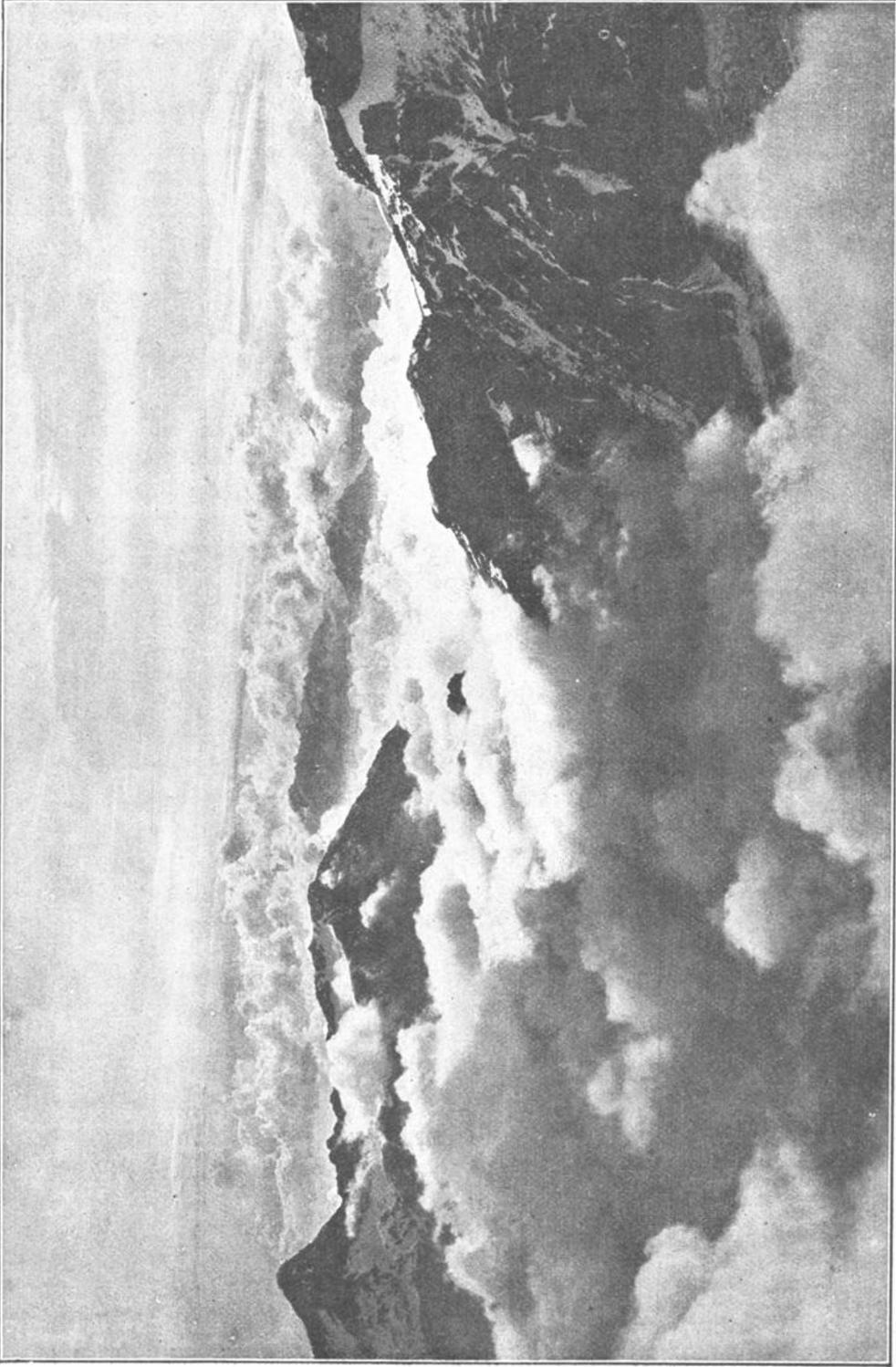
durch alle Sinnesporten Erregungen zusenden, und andere, die sich sofort zu fest umgrenzten Vorstellungen gestalten. Zu den letzteren gehören vor allem die durch das Auge vermittelten Eindrücke, welche uns in umfassendster Weise die bewußte Empfindung von der uns umgebenden Natur verschaffen, in all ihren Abstufungen von heiterer Lust und Behagen durch Staunen über die Großartigkeit der Szenerie bis zum bedrückenden, demütigen Gefühl der Kleinheit vor der erhabenen Wucht der übermächtigen Hochgebirgsnatur. Wie jeder tiefere seelische Eindruck werden diese Einwirkungen, je nach ihrer Intensität, mehr oder weniger lange nachwirken. Sie können das Gemüt derart beherrschen, daß das seelische Gleichgewicht lange Zeit gestört bleibt, daß es zu Aufregungszuständen, dauernder Unruhe und Schlaflosigkeit kommt.

Wie wir aber schon in der gewohnten Umgebung hochgradige Differenzen in der psychischen Reaktion auf äußere Reize finden, so auch in den Bergen. Bei weniger erregbaren Menschen reichen die neuen Eindrücke gerade nur aus, um die Bilder des Alltagslebens, die Gedanken an den Beruf und häusliche Mühen zu verdrängen und zu einer ruhigen, friedlichen Gemütsverfassung zu führen. Leute mit solchem Temperament, die im Tieflande infolge Überarbeitung an Depressionszuständen, Appetitmangel und Schlaflosigkeit gelitten haben, werden jetzt durch die ungewohnte Umgebung von den sie beunruhigenden Vorstellungen abgelenkt. Durch allmählich gesteigerte Körperarbeit hebt sich zudem das Vertrauen auf die eigene Leistungsfähigkeit. Man kehrt frisch und gestärkt von der Wanderung heim, erfreut sich des lebhaften Appetits und erquickenden, tiefen Schlafes.

Die unbewußten Eindrücke gehen diesen bewußten in gewissem Sinne parallel. Auch sie können, je nach der Empfänglichkeit des Individuums, entweder erregend oder beruhigend wirken, und so finden wir denn im Gebirge die mannigfaltigsten Kombinationen dieser beiden Wirkungen des Klimas. Dabei wird die Erregung im allgemeinen in größeren Höhen, in denen die Reize stärker sind, verbreiteter und intensiver sein. Sie tritt um so eher hervor, je plötzlicher sich der Höhenwechsel vollzieht und je größer die Höhendifferenz ist.

Von besonderer Bedeutung sind bei vielen die Erregungszustände der Haut, wie sie durch das intensive und an chemisch wirksamen Strahlen reiche Licht hervorgebracht werden. Wir hörten schon früher, daß die Hautreizung zu Pigmentbildung, in ausgesprocheneren Fällen zu heftiger Entzündung: Rötung und Blasenbildung, d. h. zu richtiger Verbrennung führt. Die Beteiligung des gesamten Nervensystems an diesen Vorgängen prägt sich darin aus, daß auch nicht direkt vom Licht getroffene Stellen der Körperoberfläche, ja selbst die Schleimhaut des Mundes durch die Reizung beeinflußt werden. Häufig beobachtet man, daß Menschen, die sich tagsüber längere Zeit den Sonnenstrahlen und dem von den Gletschern reflektierten Licht ausgesetzt haben, in der folgenden Nacht nicht nur an den direkt bestrahlten Stellen, sondern am ganzen Körper von Brennen und Jucken gestört sind. Kein Wunder, daß dann an Schlaf nicht zu denken ist. Aber auch die geringeren Grade von Reizung, welche noch keine unangenehmen Empfindungen an der Haut hervorrufen, steigern den Erregungszustand des gesamten nervösen Apparats.

So beruht also die im Hochgebirge oft auftretende Schlaflosigkeit⁴⁾⁵⁾ auf



Wolkenmeer im Hochgebirge.

einem Zusammenwirken der uns unbewußten und der bewußten, der seelischen Reize. Andererseits bewirkt die dauernde Erregung, in der sich das Zentralnervensystem bei vielen befindet, daß die Schlaflosigkeit im Gebirge weniger unangenehm empfunden wird als im Tieflande. Man fühlt sich nach fast schlaflos verbrachter Nacht am Tage auffallend frisch und tatkräftig. Lange darf dieser Zustand natürlich nicht anhalten, wenn er nicht zu Schädigungen führen soll. Oft genügt schon ein kurzer Übergangsaufenthalt in mittlerer Bergeshöhe, um die erregende Wirkung des Aufstiegs in größere Höhen abzuschwächen. Bei der Mehrzahl der Hochgebirgsbesucher klingt aber die Erregung nach einigen Tagen von selbst soweit ab, daß ungestörter Schlaf auf die erregenden Eindrücke des Tages folgt. Auch bei Wanderungen im Gebirge findet man nach der starken Anregung durch die großen Höhen bei der Rückkehr ins Tal um so vollkommeneren Beruhigung.

Unter der Einwirkung des Sauerstoffmangels gesellt sich nun zur Erregung durch äußere Eindrücke in individuell verschiedener Höhe eine neue charakteristische Form von Erregtheit und Erschlaffung, die in ihren höheren Graden zum Bild der Bergkrankheit überleitet. Durch das Ineinandergreifen von Überreizung und leichter Erschöpfbarkeit kommen sehr mannigfaltig variierte Störungen zustande, die bisweilen zu plötzlichen Ausbrüchen von Exaltation oder Depression führen. Das ganze Benehmen zeigt eine gewisse Unrast, eine Labilität der Stimmungen, die zwischen Niedergeschlagenheit und übermäßiger Lustigkeit schnell wechseln. Auf körperliche Leistungen, die im Flachlande kaum ermüden, folgt hier Apathie und Mattigkeit, oft auch Übererregbarkeit, die je nach dem Temperament des Betreffenden nach der melancholischen, meist aber nach der heiteren Seite hin ihren Ausdruck findet. So beschreibt Mosso in sehr anschaulicher Weise,³⁾ wie bei Ankunft in der Hütte die Ankömmlinge durch überlautes Sprechen, Gestikulieren, Prahlen und Wegleugnen jeder Müdigkeit auffallen und die Anwesenden nur allzu leicht stören. Schon in mittleren Höhen kann jeder aufmerksame Beobachter die Anfänge solcher Zustände erkennen. Gerade die Bergführer wissen von derartigen Reizzuständen ihrer Schutzbefohlenen zu berichten, wenn die Erregung sich auf dem Marsch in übermäßiger Angst oder auch in Überschätzung der eigenen Kraft und in Streitsucht zu erkennen gibt. Dann kostet es die ganze Überredungskunst des Führers, Unbesonnenheiten zu vermeiden oder den geschwächten Willen zu stärken. So erinnert das Bild des vom Hochgebirgsklima stark Angegriffenen an das des launenhaften und willensschwachen Neurasthenikers, dessen labiles Empfindungsleben den Einflüssen der Außenwelt wie seinen Organgefühlen schrankenlos ausgesetzt ist.

In großen Höhen kann sich die Erregung bis zu wirklichen Delirien steigern. Kräftige, berggewandte und schrittsichere Touristen taumeln auf unschwierigen Wegen wie Betrunkene, andere beklagen in bewegten Worten, daß sie sich so weit hinaufgewagt haben. Um jeden Preis wollen sie wieder in tiefere Regionen und lassen gern alle ihre Vorräte zurück, um nur schneller bergabsteigen zu können. Auf dem Monte Rosa hatten wir Gelegenheit, von beiden Zuständen Beispiele zu sehen.

Dafür, daß das Zentralnervensystem in der Höhe anders reagiert als im Flachlande, haben wir noch einige experimentelle Beweise:

Versuche von Mosso,²⁾ in denen die Versuchsperson einmal in Turin, das

andere Mal auf der Margherita-Hütte 40 ccm absoluten Alkohols, in einer Konzentration wie etwa Sherry, bei fast nüchternem Zustand trank, ergaben in der Höhe im Gegensatz zum Tiefland ein Ausbleiben jeder erregenden Wirkung, und zwar sowohl im allgemeinen Verhalten als bei Untersuchung der Herztätigkeit und der Atmung. Dieses Resultat wird gestützt durch Mitteilungen aus den Anden, die wir so vorzüglichen Beobachtern wie Pöppig und Tschudi verdanken. Ihnen fiel auf, daß die sie begleitenden eingeborenen Träger in großer Höhe recht ansehnliche Mengen Alkohol vertrugen, ohne daß sich die bekannten Zeichen von Übererregtheit oder Betäubung bemerkbar machten.kehrten die gleichen Leute aber ins Tiefland zurück, so wurden sie nach den gleichen Mengen stark betrunken. Da von Alkohol 98% im Körper verbrannt werden und nur 2% verdunsten, so ist es nicht wahrscheinlich, daß Unterschiede in der Schnelligkeit der Abdunstung von der Lungenoberfläche in der verdünnten Luft die Ursache der verschiedenen Empfänglichkeit für den Alkohol sind. Man darf vielmehr vermuten, daß die Ursache in der Tat in einer herabgesetzten Erregbarkeit des Hirns liegt.

Für ein bestimmtes Zentrum ist dasselbe durch Versuche von Galeotti¹⁾ wahrscheinlich gemacht worden. Er suchte Änderungen in der Erregbarkeit des Hirns durch Beobachtung des Schluckvorgangs zu ermitteln. Gelangt ein Bissen in den Schlund, so wird reflektorisch ein Schluckakt ausgelöst. Durch den Bissen werden die Empfindungsnerve im Schlund erregt, die ihrerseits einen Reiz zum Zentrum leiten, welches eine Zusammenziehung der Schlundmuskeln bewirkt. So wird der Bissen vom Mund zum Magen befördert. Schluckt man nun zwischen zwei tiefen Atemzügen kleine Mengen Wassers so oft hintereinander, als es möglich ist, so kann man durch Bestimmung der Zahl der Schluckbewegungen die Promptheit der Reaktion der dem Schluckakt vorstehenden Zentren zahlenmäßig bestimmen. Natürlich wird diese Zeit zunächst davon abhängen, wie lange man den Atem anhalten kann. Das war bei beiden Versuchspersonen Galeottis oben längere Zeit möglich als in der Tiefe. Trotzdem vermochte Galeotti in Turin 15mal, auf der Margherita-Hütte nur 9mal, die andere Person 17 bzw. 9mal den Schluckakt auszuführen. Galeotti schließt daraus, daß das Zentrum in der Höhe leichter ermüdbar ist.

Die moderne experimentelle Psychologie bedient sich zahlreicher Apparate, um den zeitlichen Ablauf eines psychischen Vorgangs exakt zu bestimmen. Um die Ermüdung der nervösen Zentren nach größeren Trainiermärschen zu studieren, hatten Zuntz und Schumburg⁶⁾ solche Methoden bei marschierenden Soldaten mit Erfolg verwendet. Leichte Märsche wirkten belebend, stark anstrengende dagegen noch am folgenden Tage erschlaffend auf die geistigen Funktionen. Im Hochgebirge hat bisher noch niemand solche Methoden in Anwendung gebracht. Zwar hatten sich Durig und Zuntz im Jahre 1903 auf derartige Untersuchungen vorbereitet, waren jedoch infolge Zeitmangels leider nicht in der Lage sie auszuführen. Es klafft hier eine große Lücke, und es ist zu hoffen, daß diese, sehr interessante Resultate versprechenden Versuche bald in Angriff genommen werden.

Nicht direkt mit der Höhe an sich, vielmehr mit den Eigentümlichkeiten der Gebirgswanderungen hängt eine nervöse Erscheinung zusammen, die vielen Menschen den Aufenthalt im Gebirge verleidet und ihnen einen großen Teil der Genüsse des

Höhenaufenthaltes raubt, der Schwindel. Bald empfindet man eine eigentümliche Angst vor dem Herabfallen, bald fühlt man sich durch unwiderstehliche Gewalt herabgezogen. Bei höheren Graden des Leidens scheint der Boden unter uns zu schwanken, die ganze Umgebung sich im Kreise zu drehen.

In gewissem Sinne kann man das Schwindelgefühl als zweckmäßige Reaktion des Organismus gegen drohende Gefahr auffassen (Pflüger). Die peinliche Empfindung veranlaßt uns, vom Abgrund zurückzutreten und verhindert, daß man sich in allzu gefährliche Situationen wagt. Aber wie jede an sich zweckmäßige nervöse Reaktion bei übererregbaren, „nervösen“ Menschen übermäßig stark und auch bei unpassender Gelegenheit sich einstellt und dann die Gefahr der Situation sogar vergrößert, so zwingt das Schwindelgefühl den Übererregbaren selbst an gefahrlosen Stellen zu angstvollen, unzweckmäßigen Bewegungen und führt durch Aufgeben des Haltes und unsicheres Auftreten den vielleicht tödlichen Absturz herbei. Diese Zufälle werden besonders an solchen Orten eintreten können, an denen der Bergsteiger nach einer Biegung des Weges unvorbereitet hart am Abgrund steht und unbedingt gezwungen ist, diese Stelle zu passieren. Oft sind dann die vom Schwindel Befallenen nicht zu bewegen, einen Schritt vorwärts zu tun. Sie erklären, lieber umkommen zu wollen, als sich länger dem Angstgefühl auszusetzen. Erfahrene Führer erzählen, daß in solchen Fällen nichts hilft, als dem Touristen die Augen zu verbinden und ihn an steiler Felswand mit verbundenen Augen weiter zu tragen oder zu führen.

Die Schwindelerscheinungen im Gebirge erinnern an analoge Empfindungen, welche beim Anblick unregelmäßiger Bewegungen oder dann zustande kommen, wenn man selbst seine Lage zur Umgebung in raschem Wechsel ändert, wie beim Aufenthalt auf schwankendem Schiffe.

Diese Form des Schwindels bleibt aber auch bei geschlossenen Augen bestehen; denn sie ist durch das sog. Gleichgewichtsorgan hervorgerufen, das Organ, welches, im Ohrlabyrinth gelegen, zur Wahrnehmung der Bewegungsrichtungen dient. Daher fehlt sie bei Taubstummen, deren Ohrlabyrinth zerstört ist.

Bekannt ist, wie sehr man sich an die den Schwindel erzeugenden Einwirkungen gewöhnen kann, wie nach längerem Aufenthalt auf der See bei der Mehrzahl der Menschen die Schwindelerscheinungen und mit ihnen die Seekrankheit nachlassen. In gleicher Weise kann man sich aber auch gegen das von den Augen ausgelöste Schwindelgefühl beim Blick in die Tiefe stählen. Hierfür bildet Goethes Kampf gegen den Schwindel ein klassisches Beispiel. Er bestieg bekanntlich den Turm des Straßburger Münsters so oft, bis er sich schließlich auf der Spitze des Turmes an den exponiertesten Stellen ohne unangenehme Empfindungen aufhalten konnte. Er schreibt darüber in „Wahrheit und Dichtung“:

„Besonders aber ängstigte mich ein Schwindel, der mich jedesmal befiel, wenn ich von einer Höhe herunterblickte. Allen diesen Mängeln suchte ich abzuwehren und zwar, weil ich keine Zeit verlieren wollte, auf etwas heftige Weise. Ich erstieg ganz allein den höchsten Gipfel des Münsterturms und saß in dem sogenannten Hals unter dem Kopf oder der Krone, wie man's nennt, wohl eine Viertelstunde lang, bis ich es wagte, wieder heraus in die freie Luft zu treten, wo man auf einer Platte, die kaum eine Elle ins Gevierte haben wird, ohne sich sonderlich anhalten zu können, stehend das unendliche Land vor sich sieht, indessen die nächsten Umgebungen und Zierraten die Kirche und alles, worauf und worüber man steht, verbergen....

Dergleichen Angst und Qual wiederholte ich so oft, bis der Eindruck mir ganz gleichgültig ward, und ich habe nachher bei Bergreisen und geologischen Studien, bei großen Bauten, wo ich mit den Zimmerleuten um die Wette über die freiliegenden Balken und über die Gesimse des Gebäudes herlief, ja, in Rom, wo man eben dergleichen Wagstücke ausüben muß, um bedeutende Kunstwerke näher zu sehen, von jenen Vorübungen großen Vorteil gezogen.“

Jeder, der zu Schwindelgefühl neigt und mit Genuß Hochtouren machen will, sollte vorher in analoger Weise Herrschaft über diese Schwäche zu gewinnen suchen.

Literatur.

¹⁾ Galeotti: Labor. scient. internat. du Mont Rosa Trav. de l'année 1903, Turin 1904.

²⁾ Mosso und Galeotti: Ebenda.

³⁾ A. Mosso: „Der Mensch auf den Hochalpen“.

Derselbe: „Expériences faites sur les singes avec les dépressions barométriques“. Rend. della R. Acad. dei Lincei, vol. XIII, 1^o sem., ser. 5. fasc. 5, 1904.

Derselbe: „Expériences faites sur les singes à Turin et sur le sommet du Mont Rosa. Ebenda.

⁴⁾ Senator: „Bäder, klimatische Kuren“. v. Leydens Handbuch der Ernährungstherapie. Bd. I, Abt. I.

⁵⁾ H. Weber: „Klimatotherapie“ in Ziemssens Handb. d. allg. Ther., Bd. II, Teil I.

⁶⁾ Schumburg und Zuntz: „Physiologie des Marsches.“ Berlin, Hirschwald 1900.

