



V7 184571

x7 00 2341055

Biblioteka Gl. AWF w Krakowie



1800053724



~~L. Zytz~~

Der
Einfluss des Radfahrens
auf den
menschlichen Organismus.

Von

Dr. Martin Mendelsohn,

Privatdozent der Inneren Medicin an der Universität Berlin.

Mit 11 Tafeln im Text.

~~Z BIBLIOTEKI
c. k. kursu malakowego gimnastycznego
W. KRAKOWIE.~~

Berlin 1896.

Verlag von August Hirschwald.

N.W. Unter den Linden 68.

Vorbemerkung.

Von Herrn Geheimrath v. Leyden im Namen des Vorstandes des Vereins für Innere Medicin zu Berlin beauftragt, ein Referat über die Frage zu erstatten: „Ist das Radfahren als eine gesundheitsgemässe Uebung anzusehen und aus ärztlichen Gesichtspunkten zu empfehlen?“, habe ich in den Sitzungen dieser Gesellschaft vom 16. December 1895 und 13. Januar 1896 die nachstehenden Ausführungen vorgetragen.

Diese Erörterungen nunmehr gesondert erscheinen zu lassen, habe ich mich nur entschlossen, weil sie vielfach von mir begehrt werden.

Ich darf vielleicht, an Stelle weitläufiger Auseinandersetzungen, hier die letzten Sätze meines Schlusswortes wiedergeben, in welchem die durch das Referat veranlasste, eingehende Discussion ihr Ende fand: „ . . Ich möchte nicht schliessen, meine Herren, ohne, um allen Missverständnissen vorzubeugen, nochmals den Standpunkt deutlich zu präcisiren, welchen ich bei meinem Referate eingenommen habe und einnehmen musste. Zunächst gestatte ich mir da zu bemerken, dass ich ein Referat gegeben habe, ein Referat, nicht mehr, aber auch nicht weniger. — — Sodann aber möchte ich nochmals mit aller Bestimmtheit betonen und zum Ausdruck bringen, dass es mir selbstverständlich fern gelegen hat, etwa die Uebung des Radfahrens in Bausch und Bogen zu verdammen. Ich habe es nur nicht für nöthig gehalten, alle die grossen Vortheile eingehend zu schildern, welche diese Leibesübung wie manche ähn-

liche für den Körper hat, wenn sie mit Maass und der betreffenden Individualität entsprechend vorgenommen wird. Ich habe aber ausdrücklich in meinem Referate bemerkt, dass ich vor einer Gesellschaft von Aerzten nicht glaube nöthig zu haben, solches ausführlich zu thun. Dadurch kann vielleicht hier und da der Eindruck entstanden sein, dass ich im wesentlichen nur gegen das Radfahren plaidirte. Das lag mir fern. Die allgemeinen Vortheile der Uebung aber, dachte ich, kennten Sie zur Genüge; die einzelnen Schädigungen dagegen, wie sie zerstreut hier und da beobachtet worden sind, nicht. Wenn ich aber so auf die Gefahren, auf die oft schweren Schädigungen hinweisen musste, welche ein Uebertreiben und ein maassloser Sport mit sich bringen kann, so gereicht es mir zur Befriedigung, nun zum Schluss nochmals, allerdings ohne jeden Fanatismus, wie er einer sachlichen Erörterung ja auch nicht nützen kann, der hohen Meinung Ausdruck zu geben, welche ich von dem Werthe jeder angemessenen Körperübung für den normalen Organismus habe, und so besonders auch von dem des Radfahrens, welches ja gerade in diesen Tagen durch das dankenswerthe Entgegenkommen der Behörden hier in Berlin zu einer neuen und fortschreitenden Ausbreitung gelangt ist.“

M. Mendelsohn.

Berlin NW.

Neustädtische Kirchstrasse 9.

Meine Herren! Die wissenschaftliche Medicin unserer Tage entnimmt ihre Hilfsmittel nicht mehr allein aus Kräuterbüchern und aus chemischen Verzeichnissen. Wenn vordem alle Zuversicht allein dem Medikament galt, wenn alle Kraft des Forschers und des Arztes nur dahin sich richtete, wirksame Arzneien zu finden und anzuwenden gegen die Krankheit, so bricht sich in erfreulicher Weise nunmehr die Anschauung fortschreitend Bahn, dass eine erspriessliche Therapie nur an den natürlichen Kräften des Organismus selber ansetzen könne, dass jede Massnahme, welche zum Zwecke der Beseitigung eines schädlichen Zustandes vorgenommen wird, nicht sowohl gegen die Ursachen der fremdartigen Einwirkung sich zu richten, als vielmehr die natürlichen Kräfte des Organismus selber zu stärken und zu heben habe, um ihn so in seinem tief ihm innewohnenden Bestreben des Ausgleichs mit der Schädlichkeit durch jedes wie immer geartete Hilfsmittel zu unterstützen. Denn wir wissen es: in diesem Bestreben eines Ausgleichs, dessen augenfällige, zu Tage tretende Erscheinung wir eben „Krankheit“ nennen, sind es in letzter Linie immer allein die natürlichen Kräfte des Organismus, welche den glücklichen Ausgang herbeiführen. Und mit solcher Erkenntniss musste die Medicin mit Nothwendigkeit zu dem Bestreben gelangen, eine jegliche Einwirkung, ausnahmslos eine jede, wie sie die vielgestalteten Dinge des täglichen Lebens nur immer auf den Menschen auszuüben vermögen, in ihrer wesentlichen Wirksamkeit zu erkennen, um sich ihrer im gegebenen Falle zu klarem, bewusstem Ziele zu bedienen; sie musste in dem Kampfe ums Dasein, dessen Schwanken und Wogen im Leben der Menschen für sie die Tage der Gesundheit und der Krankheit bedeutet, alle Thätigkeiten, alle Verrichtungen, alle Anfeindungen des Organismus, wie sie immer und immer aufs neue

in dauerndem Wechsel, so lange wir athmen, an uns sich abspielen, kennen und gebrauchen lernen. Denn nur so vermag sie zweckmässig den Körper in seinem täglichen Sichabfinden mit den Schädlichkeiten der Umgebung, deren glückliche Ueberwindung uns Gesundheit ist, deren überwiegende Einwirkung zur Krankheit wird, zu unterstützen und zu fördern; nur so kann sie die vielfachen schädlichen Einflüsse hemmen und hintanhaltend. Die Medicin musste nunmehr zu solchem Zwecke, um alle die Hilfsmittel, deren sie bedarf, zu suchen und zu finden, Umschau halten in der Welt und im Leben, sie durfte nicht mehr allein in der Enge chemischer, pharmakologischer Laboratorien verweilen, sie musste hinaustreten auf den Markt, auf die Strasse.

Es waren sicherlich Erwägungen solcher Art, welche den Vorstand dieser gelehrten Gesellschaft bewogen, die Einwirkung einer Uebung auf den menschlichen Organismus hier zur Discussion zu stellen, die in siegreicher Ausbreitung grosse und grössere Kreise der Gesellschaft in ihren Bann zieht, und an deren Consequenzen die Medicin keinesfalls in dem Dünkel falscher Gelehrsamkeit mit geschlossenen Augen vorübergehen darf. Ich habe, als Herr v. Leyden die Güte hatte, mit der Erstattung des Referats über die Einwirkung des Radfahrens auf den menschlichen Körper mich zu betrauen, um so weniger dieser Aufgabe mich entziehen zu dürfen geglaubt, als die deutsche wissenschaftliche Litteratur, mit ganz vereinzelt Ausnahmen, dem Gegenstande bisher die Beachtung überhaupt versagt hat, und auch in den französischen und englischen Publicationen nur eben die ersten Anfänge einer Inangriffnahme der Frage enthalten sind. Wenn ich daher versuche, Ihnen heute eine zusammenhängende Darstellung über die Einwirkung des Radfahrens auf den menschlichen Organismus zu geben, so wollen Sie es dem Umstande, dass hier zum ersten Male eine solche Darlegung versucht wird, zu Gute halten, wenn ich vielleicht gezwungen bin, Ihre Aufmerksamkeit für etwas längere Zeit, als sonst hier üblich, in Anspruch zu nehmen.

Die glänzende technische Vollendung, welche die Fahrräder erlangt haben, und auf die in erster Linie die geradezu einzige und wohl ohne Beispiel bleibende allgemeine Verbreitung dieser Körperübung

in allen Klassen der Gesellschaft zurückzuführen ist, hat zwar in der allerjüngsten Zeit erst den wesentlichsten Theil ihrer Entwicklung durchgemacht; die ersten Versuche der Herstellung eines unabhängigen, selbstthätig bewegbaren Vehikels liegen jedoch erheblich weiter zurück, als man wohl gemeinhin annimmt. Natürlich waren diese Unternehmungen unbeholfen und unzureichend; und wie bei jedem Problem, dessen Lösung der menschliche Geist anstrebt, war auch hier das einfache Ziel der direkten Bewegung eines Rades durch die unteren Extremitäten des Fahrenden nur auf einem nicht unbeträchtlichen Umwege zu erreichen. Wie das allererste Instrument beschaffen war, ist des Genaueren nicht mehr bekannt; doch erbaute der Zirkelschmied Johannes Hautsch um das Jahr 1650 herum in Nürnberg einen „Currus triumphalis“, der „frøy geht und keiner vorspannung weder von pferden oder anders bedarff“, und der mit vieler Wahrscheinlichkeit unter Vermittlung eines eigenartigen Mechanismus vom Wagen her selber bewegt werden konnte. Aus der eigenen Noth heraus schuf sich dann, ebenfalls an diesem Mittelpunkte deutscher Cultur, in Altdorf, der nürnbergischen Universitätsstadt, der an den Beinen gelähmte Uhrmacher Stephan Farfler einen Wagen, an welchem er durch eine Kurbel und eine entsprechende Uebertragung mit den Händen die Vorderräder zu bewegen vermochte, und in dem er nachweislich grössere Wege zurücklegte. Ist so nun auch die erste Idee einer selbstständigen Fortbewegung durch eigenartig construirte Gefährte in Deutschland zur Verwirklichung gekommen, so gelangte der principielle Gedanke der Einrichtung: an Stelle der Arme die für die Zwecke der Fortbewegung auch sonst in Anspruch genommenen Gliedmassen, die unteren Extremitäten, für diese mechanische Locomotion nutzbar zu machen und durch sie die nothwendige Kraft zu schaffen, im Auslande zur Entwicklung. Es war ein französischer Colleague, der Arzt Richard in La Rochelle, der im Jahre 1693 einen mechanischen Wagen construirte, dessen Vorwärtsbewegung durch Treten auf Pedale sich erzielen liess; und 1769 erbaute der Engländer VEVERS einen Reisewagen, in welchem ein hinten aufrechtstehender Mann die Kurbeln und die Hebel durch regelmässiges Treten mit den Füßen in Bewegung setzte, während der Insasse des Wagens die Vorderräder an zwei Schnüren lenkte — eine Einrichtung also, welche nun, nach 125 Jahren,

hier in Berlin ganz neuerdings mit grossem Nachdruck von ihrem Erfinder proklamirt wird.

Alle diese Gefährte waren jedoch in erster Linie nur der selbstthätigen, nicht der besonders schnellen Locomotion zu dienen bestimmt; und hier eingesetzt zu haben, ist wiederum das Verdienst eines Deutschen gewesen, des badischen Forstmeisters Carl von Drais, der im Jahre 1817 sein, unseren heutigen Zweirädern sehr ähnliches Instrument erfand, zwei in einer Ebene liegende, durch ein mit Sattel versehenes Zwischengestell verbundene Räder, deren Fortbewegung jedoch noch durch ein abwechselndes Abstossen der Füsse vom Erdboden, also durch eine Art von Laufen erzeugt wurde, während das Vorderrad schon die, auch heute noch übliche Lenkstange für die beiden Hände aufwies. Der Name des Erfinders lebt im Eisenbahnbetriebe fort, wo die kleinen, von ihrem Inneren aus durch Menschenhand bewegbaren Arbeitswagen „Draisinen“ heissen. Und auch hier wiederholt sich nun zum zweiten Male der gleiche Vorgang: auch hier war es wieder in Frankreich, wo man den in der Drais'schen Erfindung liegenden Gedanken aufgriff, um ihn zu verwerthen und zu vervollkommen. Das „Lauf-
rad“ war vergessen worden, durch 50 Jahre hindurch; da erschien es auf der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1867 wieder und hatte nun die wesentlichste Einrichtung, welche seine weitere, jetzt so schnell vor sich gehende Entwicklung erst ermöglichte: die Kurbeln am Vorderrade mit ihren beiden, um die Achse drehbaren Pedalen, die von den Füssen des Fahrers in direkte Bewegung gesetzt werden. Mit diesem „Vélocipède“ beginnt nun die neue Aera. Zwar nimmt ein Franzose Lacon für sich in Anspruch, schon 1846 ein Zweirad mit Pedalen gebaut zu haben; zwar besitzt, was uns Deutsche interessiren mag, das Münchener Nationalmuseum ein elegantes hölzernes Velociped mit Pedalekurbeln am Vorderrade, welches der schon im Jahre 1835 verstorbene Oberbergrath Professor Joseph von Baader gebaut hat, — eine Bedeutung erlangt, Epoche gemacht hat erst jenes Velociped von Michaux, auf das die Aufmerksamkeit durch eine grosse Zahl günstiger Momente gelenkt wurde, nicht allein durch seine Vorführung auf dieser glänzendsten aller Weltausstellungen, sondern ganz besonders dadurch, dass der erste Besteller eines solchen Zweirades der Kaiser, der erste Radfahrer, der sich seiner bediente, der Prinz Louis

Napoléon war, und so nun einflussreiche und massgebende Kreise der Gesellschaft dem Radfahren ihr Interesse zuwandten. Im eigentlichen Principe der Construction sind seither kaum wesentliche Aenderungen geschaffen worden; nur dass man nicht mehr das Vorderrad selber mit Kurbeln und Pedalen versieht, sondern für diesen Zweck zwischen den beiden Rädern, also direkt unter dem Sitzenden, diesen Kurbelmechanismus gesondert anbringt und von ihm aus, mit Hülfe einer Kette ohne Ende, welche in Zahnräder eingreift, die Bewegung auf die Achse des Hinterrades überträgt. Die Anbringung noch eines zweiten Hinterrades, die Construction von Dreirädern also, scheint nicht mehr als nur eine vorübergehende Entwicklungsphase zu sein; es sind die Dreiräder erst später entstanden, um ein auch in der Ruhe aufrecht stehendes Gefährt zu schaffen, doch werden sie voraussichtlich mit der weiteren Ausbreitung der Uebung und mit der grösseren Beherrschung der Technik des Fahrens wohl ganz wieder verschwinden.

Das Hauptsächlichste in der weiteren Verbesserung der Fahrräder ist in England geleistet worden; einmal durch die Einführung von Materialien, welche das Gewicht des ganzen Apparates zu einem ausserordentlich niedrigen machen, sodann durch die Verbesserung des Trittmeehanismus und die weitestgehende Beseitigung der hindernden Momente, welche in der Reibung zur Geltung kommen; und so ist es durch die fast ausschliessliche Verwendung von hohlgearbeitetem Stahl gegenüber den früheren Holzrädern, durch die Anbringung pneumatischer Gummireifen an der Peripherie der Räder, zur Zeit gelungen, Zweiräder mit einem Gewicht von nur 8 kg herzustellen. Ich kann es mir um so eher versagen, auf die verschiedenartige Construction der einzelnen Fahrräder näher einzugehen, als diese einmal allgemein bekannt sein dürfte, sodann aber das Dreirad, wie bereits bemerkt, in seinem Gebrauche mehr und mehr sich einschränkt, und auch von den beiden prinzipiell verschiedenen Constructionen des Zweirades nur die eine sich behauptet hat. Von diesen beiden Formen ist das Hochrad gewissermassen, wenn man so will, nur ein Einrad, ein hohes, bis 160 cm grosses Rad mit direkt an seiner Achse angebrachtem Kurbelbetrieb, ein gewaltiges Rad, auf dessen Höhe, direkt senkrecht über der Achse des Rades, der Fahrer sitzt, während das ganz kleine Hinterrad nur zum Lenken dient und die Balance des

Fahrenden lediglich durch das Hauptrad auszuüben ist. Dieses Hochrad kommt fast nur noch für Sportzwecke in Betracht, da es die hohe Gefahr in sich schliesst, schon bei einem geringen Widerstande, dem es begegnet, ja schon beim Anfahren über einen Stein, den Fahrer, welcher auf der Höhe des Rades sitzt, vornüber zu schleudern und ihn mit dem Kopfe voran zu Boden stürzen zu lassen. Es sind daher die Niederräder mehr und mehr in den allgemeinen Gebrauch gelangt, und wenn es natürlich auch eine grosse Anzahl der verschiedensten Constructionen und Bauarten von Fahrrädern giebt, einer Betrachtung, wie diese hier, wird im allgemeinen nur der Gebrauch der Niederräder zu Grunde gelegt werden können, zweier ziemlich gleich grosser Räder, zwischen denen, auf deren verbindendem Zwischenstück, der Fahrer sitzt, und deren hinteres Rad er von einem, direkt unter ihm, also in der Mitte des Ganzen befindlichen Kurbelmechanismus aus mit Hülfe einer Uebertragung in Bewegung setzt, während er das vordere Rad mittels der in den Händen ruhenden Lenkstange leitet.

Um nun zu einer Einsicht in die eigenartigen Leistungen zu gelangen, welche der menschliche Organismus auf solchen Gefährten aufzubringen hat, ist es zunächst erforderlich zu ermitteln, welche Muskeln des Körpers bei der Bewegung in Action treten, und in welcher Weise die einzelnen Gruppen der Körpermuskulatur dabei in Anspruch genommen werden. Erst nach einer solchen Feststellung kann sich ein Urtheil über das Maass der Leistung gewinnen lassen und über die Art der Rückwirkung, welche das Radfahren auf den Organismus ausübt. Und zwar lässt sich das Functioniren der Muskulatur für die Betrachtung sondern: einmal in die Thätigkeit derjenigen Muskelgruppen, welche die gerade aufgerichtete Körperhaltung, die Bewahrung des Gleichgewichts und die Führung des Apparats zu besorgen haben, auf deren Functioniren also im Wesentlichen die Qualität der Leistung beruht; sodann aber in die Action derjenigen Muskulatur, deren Arbeit die Lieferung der eigentlichen Kraft der Locomotion zufällt, deren Maass von Thätigkeit in der Hauptsache die Quantität der Leistung entspricht.

Die Inanspruchnahme der Muskulatur der unteren Extremi-

täten für diesen Zweck, für die Lieferung der Kraft zur Umdrehung des Rades, ist physiologisch in hohem Maasse vergleichbar demjenigen Functioniren dieser Muskulatur, welches beim Treppensteigen statthat. Das Radfahren ist hinsichtlich der Thätigkeit der unteren Hälfte des Körpers qualitativ im Wesentlichen ein Treppensteigen; beim Zurücklegen einer bestimmten Strecke mittelst des Fahrrades hat man im grossen Ganzen eben die Bewegungen ausgeführt, als wenn man Stufen in derselben Zahl, als wie Umdrehungen stattgefunden haben, erstiegen hätte; und zwar Stufen von der gleichen Höhe, als die beiden Pedale des Apparats von einander entfernt stehen. Während in dem einen Falle das Gewicht des Körpers um das Vielfache dieser Zahl nach oben emporgehoben wird, hat die andere Uebung zur Consequenz, dass dies gleiche Gewicht plus dem des Fahrrades in horizontaler Richtung weiter sich bewegt, und zwar um ein mehrfaches der beim Ansteigen erzielten Grösse; eben in Folge der Uebertragung der vom Körper ausgeübten senkrechten Bewegung durch das Instrument in eine horizontale Bewegung. Wie das aufzuwendende Kraftmaass in dem einen und dem anderen Falle zu einander sich verhält, hängt demnach im Wesentlichen von der grösseren oder geringeren Zweckmässigkeit in der Mechanik des Fahrrades ab; und es sind hauptsächlich die absolute Schwere des mitzubewegenden Instruments, die Verhältnisszahl der Uebertragung zwischen der Kurbel und dem Rade, wo hier, bei der Erzielung einer grossen Bewegung aus einer kleinen, ein im gleichen Verhältniss grösser zur Anwendung zu bringender Kraftaufwand nöthig ist, und schliesslich die im Apparat selber liegende und an dem Umfange seiner Räder am Erdboden zur Geltung kommende Reibung, deren Maass auch entsprechend die Muskelanstrengung beeinflusst. Alle diese drei Factoren sind Erschwerungen der Bewegung, sie bilden mechanische Ansprüche, deren Ueberwindung beim Radfahren zur Locomotion des Körpers an sich noch hinzutritt; und sie würden unüberwindlich sein, wenn nicht dafür beim Fahren auf horizontaler Bahn die beim Steigen stattfindende thatsächliche Emporhebung des Körpergewichts fortfiel, und dieses statt in seiner ganzen Wirkung nur in einer Erhöhung des Maasses der Reibung im Instrumente und zwischen diesem und dem Erdboden zum Ausdruck gelangte. So wie jedoch die Fahrbahn ansteigt, kommt nun eine wirkliche, auf jede einzelne Tretbewegung entfallende Emporhebung des Körperge-

wichts auch noch zur Geltung, und die Inanspruchnahme von Kraft wird sodann schon bei relativ geringfügigem Ansteigen eine erhebliche.

Wenn somit das Maass der aufzuwendenden Muskelanstrengung auch in den mannigfachsten Unterschieden sich bewegt, hinsichtlich der Qualität der Action ist diese ungefähr die gleiche wie beim Ansteigen auf Stufen, und man könnte das Radfahren physiologisch sehr wohl als ein „Treppensteigen im Sitzen“ bezeichnen.

Bei einem solchen Treppensteigen treten an der unteren Extremität, entsprechend den zwei Hauptphasen der Bewegung, auch zwei verschiedene Combinationen von Muskelgruppen in Action. Zunächst ist das Bein zu erheben, bis zur Höhe der Stufe; da die Distanz der beiden Pedale an den Fahrrädern ungefähr 25 cm beträgt, so würde eine Erhebung, die mit dem Aufsetzen eines Fusses auf eine ebenso hohe Stufe identisch wäre, eine Beugung des Oberschenkels bis beinahe zur Horizontalen bedeuten. Die zweite wesentliche Phase ist alsdann die Streckung des aufgesetzten Beines, welche das eigentliche Erheben des Körpers auf die Höhe der Stufe bewirkt; diese zweite Bewegung allein ist es, welche die zu leistende Arbeit ausführt, die andere dient nur als Mittel zum Zweck. Und in der That ist es auch beim Radfahren nur das Abwärtstreten, also die Streckung des Beines, wodurch die Locomotion hervorgerufen wird, während das Anheben den Oberschenkel lediglich in die, zur nächstfolgenden Streckung wiederum nothwendige, höhergelegene Position zurückbringt. Eine beim Stufensteigen zwischen diesen beiden Phasen liegende dritte, aus der doppelten Richtung des Treppensteigens sowohl von unten nach oben als gleichzeitig auch nach vorn hin resultirende, in welcher der Schwerpunkt des Körpers in der bekannten, auch beim einfachen Gehen in der Ebene erfolgenden Weise nach vorn hin vorgeschoben wird, kann, als beim Radfahren nicht vorhanden, hier ausser der Betrachtung bleiben. Sonst aber ist es eben ein Stufensteigen, nur dass die Stufe selber, während der Körper sich auf sie hinaufhebt, gleichermaassen nach unten ausweicht, sodass eine thatsächliche Hebung des Oberkörpers nicht zu Stande kommt, dafür aber die entwickelte Kraft durch die mechanischen Einrichtungen, welche in dem Instrument selber liegen, nach anderer Richtung hin zur Geltung gelangt. Und wenn auch nicht für das Auge so doch — in der Idee wenigstens — innerhalb des geschlossenen Systems,

welches Fahrrad und Körper gemeinsam darstellen, findet ein solches Emporheben des Körpers thatsächlich statt: denn sein Schwerpunkt steht, nach vollzogenem völligen Herabbewegen des Pedals, nun um die ganze Höhe der Stufe höher über dieser, als er zuvor, in der oberen Anfangsstellung des Pedals, stand, ist also um dieses Maass über die Stufe emporgehoben worden; nur dass eben, da die Gesamtheit: Stufe plus Körper, gleichzeitig um dieselbe Grösse nach unten heruntergegangen ist, in Wirklichkeit der Schwerpunkt des Körpers dennoch stets die gleiche Höhe über dem Niveau der Fahrbahn beibehalten hat. An der physiologischen Identität der beiden Bewegungsarten: Radfahren und Stufensteigen, ändert auch die einseitige Thatsache nichts, dass das eine Mal der Rumpf unterstützt ist, im anderen Falle jedoch nicht. Da beim Treppensteigen dem Körper die Verpflichtung obliegt, ununterbrochen seine Unterstützung selbstthätig zu besorgen, so kann in dem Momente vollendeter Streckung der einen Extremität diese nicht unmittelbar danach sogleich zur Beugung wieder übergehen, sondern muss, zur dauernden Unterstützung des Schwerpunktes, noch so lange in der Extension verharren, bis der Schwerpunkt des Körpers über die andere Extremität hin verlegt ist; die Bewegung des Stufensteigens ist daher eine discontinuirliche. Beim Radfahren dagegen wird sie, weil hier eine passive Unterstützung des Körperschwerpunktes vorhanden ist, continuirlich; jeder Streckung einer Extremität entspricht die gleichzeitige Beugung der anderen, und die beiden Phasen der Action folgen sich unmittelbar und gleichförmig, die eine aus der anderen. Es hat daher auch die, anscheinend wesentliche Differenz in der Unterstützung des Körpers bei den beiden Bewegungsarten nur eine zeitliche, keine mechanische Einwirkung; die physiologische Form der Action ist in beiden Fällen die gleiche, nur dass sie bei der künstlichen Unterstützung des Schwerpunktes ununterbrochen zum Ausdruck kommen kann, sonst dagegen ihre einzelnen Phasen sich gegen einander verschieben müssen.

Somit stellt also beim Radfahren nicht, wie man ohne genaueres Zusehen wohl von einem, nur an einem einzigen, central gelegenen Punkte unterstützten und so, gewissermassen schwebend, eine beträchtliche Arbeit leistenden, menschlichen Körper annehmen könnte, die der allgemeinen Schwerkraft entgegengesetzte

Aufhebung des Oberschenkels, nicht die Flexionsbewegung, das wesentliche der zu leistenden Arbeit dar, sondern vielmehr die Abwärtsbewegung, die Streckung. Die Flexion des Oberschenkels hat nur die Schwere des Beines zu überwinden, nur dessen Gewicht emporzuheben; die Streckung der Extremität dagegen hebt den ganzen Körper. Es sind also die Extensoren, welche die hauptsächlichste Arbeit leisten, und zwar die Streckmuskeln aller drei Gelenke am Beine. In erster Linie thätig ist von diesen die grosse Muskelgruppe an der vorderen Seite des Oberschenkels, welche in ihrer gemeinsamen Strecksehne die Kniescheibe eingeschlossen trägt, und die sich aus dem *Musculus cruralis*, dem *Vastus externus* und *internus* und dem *Musculus rectus femoris* zusammensetzt. Diese Extensoren des Kniegelenks, zu denen noch der *Musculus tensor fasciae latae* hinzukommt, leisten den wesentlichsten Theil der Arbeit; nach ihnen sind es die Streckmuskeln des Hüftgelenks, also die Gesässmuskulatur, und unter dieser der *Musculus glutaeus maximus*, welche das Niedertreten besorgen. Zu dritt wirken alsdann die Strecker des Fussgelenks mit, vor allem der mächtige *Gastrocnemius* und mit ihm der *Musculus soleus*; wenn man will, auch der unbedeutendere *Musculus plantaris*. Gegenüber dieser, in der Hauptphase der Bewegung in Action tretenden Streckmuskulatur ist die Arbeit derjenigen Gruppe von Muskeln, welche der Flexion dienen, nur eine geringfügige, zumal hier, wo es sich im wesentlichen allein um eine Emporhebung des Oberschenkels handelt, nicht die Beugemuskeln aller drei Gelenke in Anspruch genommen werden, sondern die Beugung im Kniegelenk bei der stets unveränderten Richtung des senkrecht herabhängenden Unterschenkels eine mehr unselbstständige und passive ist. Der *Ileopsoas*, der den Oberschenkel hebt, ist daher der bei weitem und vielleicht sogar der einzige wesentliche Muskel, der aus dieser Gruppe beim Radfahren angestrengt wird, während der *Musculus semimembranosus* und der *Biceps femoris* als Flexoren des Knies kaum in Action treten, und auch die Beuger des Kniegelenks nicht zu recht selbstständiger Thätigkeit gelangen, da die Extensoren des Fusses die Sohle in dauerndem Contact mit dem Pedal der Kurbel halten, und die Zurückführung des Fusses in die Flexionsstellung beim Hinaufsteigen der Kurbel mehr auf passivem Wege vor sich geht.

Ausser der, die eigentliche Kraft für die Fortbewegung lie-

fernden Muskulatur der unteren Extremitäten nimmt nun, wenn auch in geringerem Maasse, ein grosser Theil der übrigen Körpermuskulatur bei der Ausübung des Radfahrens Theil an der Action. Wie die aufrechte Haltung des Körpers jederzeit die Anspannung einer Reihe von Muskelgruppen und eine gleichzeitige entgegengesetzte Wirkung von deren Antagonisten beansprucht, so tritt auch hier, zumal beim Zweirad, wo so sehr viel auf die Erhaltung des Gleichgewichts ankommt, bei einer jeden Neigung des Körpers alsbald die zum Ausgleich befähigte Muskulatur in Thätigkeit, und es würde ins Endlose gehen und liesse sich auch wohl kaum durchführen, alle Möglichkeiten derart hier zu erörtern. Nur auf die besondere Betheiligung der Armmuskulatur möchte ich aufmerksam machen. Denn die mit den Händen dauernd der Leitstange des Fahrrades anliegenden Arme besorgen nicht nur die Lenkung des Apparates, wodurch sie in häufige Thätigkeit treten, sondern sie werden auch, da eben die Lenkstangen bei Ungeübteren gleichzeitig als Balancierstangen dienen, zudem öfters noch zur Erhaltung des Gleichgewichts in Anspruch genommen. Und da dann die obere Extremität dauernd in Flexionsstellung gehalten wird, so sind es am Oberarm der *Musculus deltoideus* und der *Pectoralis*, für das Ellenbogengelenk der *Musculus biceps* und der *Brachialis internus*, welche hauptsächlich in Frage kommen; auch alle Flexoren der Hand wirken mit.

Die physiologischen Consequenzen gesteigerter Muskelarbeit sind die Ermüdung und die Arbeitshypertrophie. Natürlich können hieran beim Radfahren nur diejenigen Muskeln theilnehmen, welche in Action treten. Hinsichtlich der Ermüdung thun sie das jedoch nicht in dem gleichen Maassstabe, als sie die zum Ausdruck kommende Arbeit leisten; vielmehr sind es nicht die Muskeln der unteren Extremitäten, welche zumeist ermüden, sondern die des Rumpfes. Ganz besonders ist das bei wenig geübten Fahrern der Fall, welche einen grossen und unnützen Aufwand treiben, das Gleichgewicht sich zu erhalten, und die viel unnöthigerweise mit den Armen arbeiten, so dass bei ihnen zu allererst in den Armen das Ermüdungsgefühl sich einstellt, dann in der Rumpfmuskulatur und danach erst in den Schenkeln. Aber auch wohlgeübte Radfahrer geben, wie aus einer grossen Reihe von Ermittlungen hervorgeht, welche nach grossen Touren an den Siegern erhoben wor-

den sind, gleiches an¹⁾); auch sie empfinden in der Rumpfmuskulatur zunächst die Ermüdung, welche von der andauernden Inanspruchnahme der betreffenden Muskeln zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts herrührt, und eine um so intensivere ist, als diese Muskulatur sich hier in einem fast andauernden und ununterbrochenen Contractionszustande befindet; und die zudem noch durch eine nach vornüber geneigte Haltung des Fahrenden gesteigert wird, welche unsichere Fahrer ohnedies geneigt sind einzunehmen, zu der jedoch auch geübtere leicht kommen, wenn sie die grösstmögliche Schnelligkeit erreichen wollen, oder wenn die Lenkstange des Fahrrades zu niedrig²⁾, oder der Sattelsitz³⁾ zu hoch angebracht sind. Und diese, den physiologischen Körperverhältnissen wenig entsprechende Bauart der Fahrräder ist nach Marey's⁴⁾ autoritativem Gutachten eine verbreitete und häufige. An dem Dreirad fällt die Aufgabe der Gleichgewichtserhaltung allerdings fort; dafür ist bei diesem Instrument wiederum die Reibung durch die dreifache Berührung mit dem Boden und durch das grössere Gewicht des Apparates selber eine erheblich grössere, und dementsprechend ermüdet hier zunächst die Muskulatur der unteren Extremitäten, besonders der Quadriceps femoris und des Vastus internus.

Ausser diesem Ermüdungsgefühl stellen sich nach vollbrachter Uebung öfters auch krampfhaft anhaltende Contractionen einzelner Muskeln ein, welche gewöhnlich längere Zeit, eine halbe Stunde und mehr, anhalten; am häufigsten treten sie im Gastrocnemius, auf, doch auch in anderen Muskeln, bei noch nicht ausreichender Uebung und bei schlechtem Wege, und besonders da, wo eine plötzliche Inanspruchnahme der Muskulatur nach einer Richtung hin erfolgt, welche zu der bis dahin gewohnten im Gegensatz steht, so also, wenn geübtere Personen eine nach anderem System gebaute Maschine benutzen, als der ihrigen zu Grunde liegt; und auch beim plötzlichen Wechsel der Richtung infolge eines auftretenden

¹⁾ Philippe Tissié. Guide du vélocipédiste pour l'entraînement, la course et le tourisme. Deuxième édition. Paris. 1893.

²⁾ Revue de polytechnique médicale et chirurgicale. Paris. 1895. 30. Novembre. No. 11.

³⁾ Lidy-Montelaire. Journal de Médecine de Paris. 1896. 12. Janvier. No. 2.

⁴⁾ Marey. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 18. Septembre. No. 38.

Hindernisses stellt sich dieser Tonus einzelner Muskeln beim Rückwärtstreten als eine, hier geradezu fatale, Erscheinung ein.

Die Art der Zunahme der Körpermuskulatur an Kraft und Volumen der einzelnen Muskeln ergiebt sich aus dem bisher Berichteten. Die Wirkung der Uebung auf quergestreifte Muskeln ist ja eine unmittelbare und örtliche, und nicht etwa nur durch den günstigen Einfluss auf den Gesamtorganismus vermittelt¹⁾. Und da hier die Extensoren der unteren Extremität die hauptsächliche Arbeit leisten, so schreiten sie demgemäss auch am meisten durch die Uebung in ihrer Entwicklung vor, oft auch dann, wenn sie von vornherein über Gebühr angestrengt werden; denn die Kraft der Muskeln wächst ja im einzelnen Falle mit der ihnen zugemutheten Leistung²⁾. Entsprechend der Anordnung der Extensoren nehmen demnach bei stetiger Uebung die unteren Extremitäten der Radfahrer in der Weise an Muskelbildung und Muskelkraft zu, dass die Muskulatur am Oberschenkel sich an der vorderen, am Unterschenkel an der hinteren Seite des Beines stärker entwickelt. Damit bleibt der Gesamteindruck eines, solchermassen in seiner Kraft gesteigerten Gliedes im wesentlichen ein unveränderter, und man kann daher einem durch Radfahren vervollkommenen Körper die Art seiner Ausübung nicht ebenso ohne Weiteres ansehen, wie etwa einem Reiter, dessen Gang durch die besondere Entwicklung der Adductoren etwas Charakteristisches erhält. Ausserdem vervollkommen sich manchmal durch die Uebung, wenn natürlich auch in weit minderem Maasse, die Muskeln von Schulter und Armen; hier sind es dann jedoch die Beugemuskeln, welche im wesentlichen angestrengt werden. Und so lässt sich der Effect der durch Radfahren erzielten Ausbildung der Muskulatur in der Hauptsache dahin präcisiren: an den unteren Extremitäten werden die Extensoren durch die Uebung erheblich ausgebildet und entwickelt, an den oberen dagegen, und zwar in geringem Grade, die Flexoren.

Es sind somit gerade die entgegengesetzten Muskelgruppen, welche beim Radfahren und beim gewöhnlichen Gehen in Thätigkeit

¹⁾ Emil du Bois-Reymond. Ueber die Uebung. Rede, gehalten zur Feier des Stiftungstages der militärärztlichen Bildungsanstalten am 2. August 1881. Berlin 1881.

²⁾ R. Heidenhain. Mechanische Leistung, Wärmeentwicklung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit. Leipzig 1864.

treten. An sich ist das nur ein Vortheil; mit Maass und Vorsicht ausgeübt, muss das Radfahren so eine treffliche Gymnastik gerade derjenigen Muskelgruppen darstellen, welche bei einer Unzahl von Menschen, deren gesammte Körperübung für den Tag sich darauf erstreckt, in der Stadt einen halben oder einen ganzen Kilometer zu Fuss zurückzulegen, sonst überhaupt nicht in Action treten. Nur wo es im Uebermaass, durch einen erheblichen Theil des Tages hindurch, zur Anwendung kommt, könnte leicht unter der besonderen Uebung der specifischen Actionsmuskeln des Radfahrens die Integrität der anderen, und in erster Linie der Gehmuskulatur, eine Einbusse erleiden. Ein gewisses Licht auf solche Möglichkeit wirft die interessante Thatsache, dass allseitig geübte Rennpferde, die späterhin eine besondere und intensive Ausbildung für den Galopp erfahren, gänzlich verlernen, im Trab zu gehen, und umgekehrt¹⁾; weil hier jedesmal eben verschiedene Muskelgruppen ins Spiel kommen, und die ausserordentliche Steigerung der Leistungsfähigkeit der einen Gruppe die andere in ihrem Funktionsvermögen herabsetzt.

Tafel 1.



Harnstoff-Ausscheidung während des Radfahrens.

Ueber den Einfluss, welchen das Radfahren auf den Stoffwechsel hat, liegen eine kleine Anzahl von Analysen vor, die um so werthvoller sind, als ihre Ergebnisse in den wesentlichen Punkten miteinander übereinstimmen. Dass der Harnstoff eine regelmässige Vermehrung in seiner Ausscheidung erfährt, ist bei einer Uebung wie diese, wo äusserst intensive und oft maximale Muskelarbeit zusammenwirkt mit einer, wie gleich näher erörtert werden soll, oft sehr erheblich vermehrten Herzaction, nicht überraschend. Die Steigerung in der Oxydation der Gewebe hat bei einer andauernden Anstrengung der Art einen entsprechenden Eiweisszerfall und eine Vermehrung der Stickstoffausscheidung zur Folge, deren direkter

¹⁾ Weber. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 18. Septembre. No. 38.

Zusammenhang mit der Uebung des Radfahrens aus systematisch angestellten Harnanalysen sich erkennen lässt. So wurden Harnstoffbestimmungen an einem 24jährigen Studenten gemacht, welche mit einem weiteren Vorschreiten der Kilometerzahl auch einen steten Anstieg der Harnstoffausscheidung¹⁾ ergaben. Vor dem Beginn der Uebung betrug beispielsweise, wie Sie aus der ersten Curve ersehen wollen, die auf den Tag von 24 Stunden berechnete Harnstoffziffer: 18,80; sie stieg, nachdem 20 Kilometer durchfahren worden, auf 20,79; nach 30 Kilometern war sie 20,93; und nach 50 Kilometern

Tafel 2.

Harnanalyse. Durchschnittswerthe von 3 mal je 3 Tagen.	vor	während	nach
	der Fahrt innerhalb 24 Stunden		
	ccm	ccm	ccm
Menge	1495,00	1565,00	1500,00
Specificisches Gewicht	1021,00	1020,00	1020,00
Feste Bestandtheile	61,30	65,75	61,50
Organische Bestandtheile	37,40	39,15	37,50
Unorganische Bestandtheile	23,90	26,60	24,00
Gesamtstickstoff	14,22	15,86	14,35
Harnstoff	24,23	27,74	24,30
Harnsäure	1,046	0,67	0,68
Extractivstoffe	7,704	7,935	8,367
Chloride	15,70	18,30	15,60
Gesamtphosphorsäure	2,18	2,35	2,28
Phosphorsaure Alkalien	1,61	1,75	1,65
Phosphorsaure Erden	0,57	0,60	0,63

Harnanalyse.

hatte sie 21,12 erreicht. Weitere Ermittlungen verschiedener Autoren stimmen in diesem Punkte mit einander überein: während der Uebung steigt der Harnstoff in seiner Ausscheidung an, um nach beendeter Muskelarbeit auf die vor der Uebung vorhanden gewesene Zahl zurück zu sinken. Auch in einer anderen Analyse des Harns, die Sie auf der zweiten Tafel verzeichnet finden, wo die durchschnittlichen, für 24 Stun-

¹⁾ A. Rocheblave. Du cyclisme, hygiène et pathologie. Thèse de Montpellier. 1895.

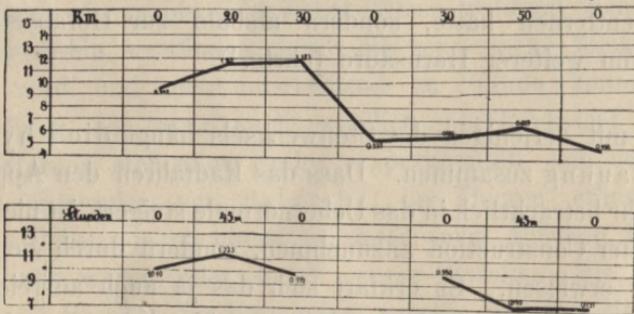
den gültigen Berechnungen von je drei Tagen Ruhe, drei Tagen Radfahrens, und drei weiteren nachfolgenden Tagen Ruhe angestellt sind, betrug der Harnstoff in den Ruhetagen vor der Uebung: 24,2, während der Radfahrperiode: 27,8, und in dem gleichen Zeitraume nach dieser wiederum: 24,3 Gramm. Für die Gesamtstickstoffausscheidung gilt das gleiche; sie stieg hier beispielsweise, von: 14,2 vor der Uebung und: 14,3 unmittelbar nach der Uebung, während der Periode des Radfahrens auf 14,8 an. So erhebt also das Radfahren den Stickstoffwechsel um ein beträchtliches; und wo, wie bei den berufsmässigen Radfahrern, Uebungen von ungewöhnlicher Intensität, und besonders von sehr protrahirter Dauer vorkommen, reicht, da genügender Ersatz rechtzeitig nicht geschaffen werden kann, das Eiweiss allein nicht zu, und die Körperfette müssen an der Unterhaltung der Verbrennung theilnehmen. Ich möchte mich darauf beschränken, diese durchsichtigen Verhältnisse allein durch die eine, hinsichtlich der Höhe ihrer Ziffer gewiss Ihr Interesse beanspruchende Angabe zu illustriren, dass der Radfahrer Stéphane, nachdem er in 24 Stunden ununterbrochenen Radfahrens die colossale Tour von 673316 Metern durchfahren hatte — also volle 90 Meilen! — nicht weniger als 13 und ein halbes Pfund, genau: 6,35 Kilogramm, an seinem Körpergewicht verloren hatte¹⁾, ein ganz enormer Verlust, der allerdings zum wesentlichsten Theile aus der Verminderung des Wassergehaltes des Körpers herstammt.

Sonst zeigt der Harn nichts wesentlich bemerkenswerthes in seinen Mischungsverhältnissen; nur einer seiner Bestandtheile zieht noch durch sein Verhalten in erheblichem Maasse die Aufmerksamkeit auf sich: die Harnsäure. Dieser merkwürdige Körper, der ja in der Pathologie der Gicht und der Nierensteine eine nicht unbeträchtliche Rolle spielt, wird, wie aus verschiedenen Harnanalysen zu entnehmen ist, zunächst bei einer ersten, nach verhältnissmässig langer Pause stattfindenden Uebung in einer über die Norm gesteigerten Menge ausgeschieden; alsbald jedoch sinkt danach die Harnsäureausscheidung, und zwar unter das Normalmaass; und sie sinkt nicht nur unter dies Mittel, sondern sie bleibt auch auf diesem verminderten Maasse stehen und das sogar auch dann, wenn nun eine

¹⁾ Philippe Tissier. Archives de physiologie normale et pathologique. Tom. VI. pag. 822. Paris. 1894.

zweite Uebung eintritt. Denn wie Sie aus den beiden Curven der Harnsäureausscheidung auf der dritten Tafel ersehen wollen, welche verschiedenen Beobachtern und verschiedenen Versuchspersonen entstammen ^{1), 2)}, ist das eine Mal die Harnsäureausscheidung von der durchschnittlichen Normalmenge von beinahe einem Gramme, nach einem Anstieg bis auf ungefähr ein Fünftel mehr, sehr erheblich gefallen; das eine Mal bis unter $\frac{1}{2}$ Gramm, das andere Mal bis zu $\frac{3}{4}$ Gramm; in beiden Fällen jedoch constant nicht nur während der auf die erste Uebung folgenden Ruheperiode, sondern noch über die an diese sich anschliessende zweite Uebung hinaus. Es lässt sich dies Verhalten kaum anders erklären, als dass von den beiden Möglichkeiten, welche einem jeden Herabgehen eines Coefficienten bei der Harnanalyse zu Grunde liegen können: einer

Tafel 3.



Harnsäure-Ausscheidung während des Radfahrens.

nur verminderten Ausscheidung des Körpers bei trotzdem quantitativ gleichbleibender Bildung, oder aber einer Herabsetzung der Bildung des Körpers überhaupt und damit natürlich auch seiner Ausscheidung — es lässt sich wohl kaum eine andere Auffassung hier finden, als dass bei dem Vorgang der in Rede stehenden Körperübung die Bildung der Harnsäure zurückgeht. Denn andernfalls müsste, wenn nur ihre Ausscheidung zurückgehalten würde, in der nachfolgenden Periode der Ruhe eine Erhöhung der Harnsäuremenge

¹⁾ A. Rocheblave. Du cyclisme, hygiène et pathologie. Thèse de Montpellier. 1895.

²⁾ Albert Robin. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 23. Octobre. No. 43.



im Harn wieder eintreten, zum mindesten bis auf die normale Menge; und da dies nicht zutrifft, ist man wohl zu dem Schlusse berechtigt, dass hier nicht eine Retention bei gleichbleibender Bildung der Harnsäure im Organismus statthat, sondern vielmehr eine Einschränkung dieser Bildung selbst. Auch auf der Tabelle einer vollständigen Harnanalyse, vor, während und nach je dreitägigem Radfahren, aus welcher ich schon zuvor die Werthe der Harnstoffausscheidung erörtert habe, kommt dieses Absinken der Harnsäuremenge sehr deutlich zum Ausdruck; und wenn hier ein vorhergehendes Ansteigen der Ausscheidung nicht eingetreten ist, so liegt dies vielleicht daran, dass die betreffende Person in unmittelbarem Anschluss an eine mehrwöchige Brunnenkur, welche die überschüssige, angesammelte Harnsäure aus dem Körper herausgespült haben dürfte, ihren Versuch angetreten hat; so dass der Eintritt der Uebung keinen Ueberschuss an vorhandener Harnsäure mehr zu entfernen hatte, sondern alsbald zur Herabsetzung der Bildung von weiterer Harnsäure führte.¹⁾

Eng mit derjenigen des Stoffwechsels hängt die Physiologie der Verdauung zusammen. Dass das Radfahren den Appetit hebt und oft sehr beträchtlich in das Uebernormale steigert, ist nicht nur aus theoretischer Construction anzunehmen, sondern durch vielfache Beobachtung erwiesen. Es erklärt sich das ja auch ausreichend aus dem Stoffverbrauch. Auch das Durstgefühl wird, oft mehr als zuträglich, gesteigert, durch eine unzweckmässige Athmung durch den Mund und die hierdurch verursachte, schnelle Austrocknung des Inneren der Mundhöhle. Nicht minder ist auch der Wasserverlust des Körpers durch starke Schweisssecretion in Betracht zu ziehen. So essen und trinken denn Radfahrer, welche grössere Strecken zurücklegen, sehr oft und sehr viel. Nur dürfen sie niemals unmittelbar vor einer grösseren Uebung reichlich Nahrung aufnehmen, da aus doppeltem Grunde: einem mechanischen und einem physiologischen, die Magenverdauung ungünstig beeinflusst würde. Die mechanische Beeinträchtigung erfolgt aus der nach vorn geneigten Haltung vieler Radfahrer; es findet dabei ein Zusammendrücken des Magens in

¹⁾ Albert Robin. Bulletin de l'Académie de médecine. Paris. 1894. 23. Octobre. No. 43.



sagittaler Richtung, von vorn nach hinten, statt, und diese Compression hindert die Magenmuskulatur an ihren, während der Verdauung ablaufenden Contractionen, und erschwert die hierbei zu vollziehende Durcheinandermischung des Mageninhaltes zudem noch durch die Verkleinerung des Lumens des Organs — ein schädliches Moment, wie es ja bei chronischen Störungen der Magenfunction auch unter anderen Verhältnissen an Personen beobachtet wird, welche durch ihren Beruf gezwungen sind, in einer ähnlichen, vornüber geneigten Körperhaltung zu verweilen, also beispielsweise an Bureauarbeitern, die beim steten Schreiben zu solch unzweckmässiger Körperhaltung gelangen. Hierzu kommt sodann noch die physiologische Beeinträchtigung der Verdauung durch die Verminderung des sezernirten Magensaftes. Diese Herunterdrückung in der Menge des Verdauungssecrets des Magens durch die gleichzeitige starke Muskelaction hat ihren Grund darin, dass der gesteigerte Blutzuffluss, wie er physiologischer Weise während der Verdauung zum Magen hin stattfindet, durch die sehr starke Muskelarbeit abgelenkt wird und nicht ausreichend zu Stande kommt, ein Zusammenhang, der, wenn auch natürlich ohne Rücksicht auf die hier zur Erörterung stehenden Frage, experimentell von verschiedenen Autoren, besonders von Salvioli¹⁾ an Thieren erhärtet worden ist, an welchen, je nachdem sie unter sonst gleichen Bedingungen in der Ruhe waren oder durch grosse Strecken, bis zu 45 Kilometern in 5 Stunden, hindurchgejagt wurden, das eine Mal 30 Cubikcentimeter Magensaft, das andere Mal dagegen nur 5 Cubikcentimeter sich vorfanden.

Die Defäcation wird zweifellos durch eine in mässigen Grenzen bleibende Ausübung des Radfahrens gefördert. Diejenigen beiden Momente, welche wir unseren Kranken, die an Obstipation leiden, wenn von arzneilicher Behandlung abgesehen wird, zu einer Behebung des Uebels zu verordnen pflegen: reichliche active Bewegung im Freien und passiv Massage des Unterleibes, kommen hier von selber zu Stande. Beides bezweckt ja nur eine Anregung der darniederliegenden Peristaltik des Darmes; und hier scheint die Bewegung des Radfahrens gerade auf die Perinealmuskeln im Sinne einer regelmässigen und regelrechten Massage einzuwirken,

¹⁾ J. Salvioli. Archives italiennes de biologie de Mosso. 1892.

und so gerade den periphersten Theil des Verdauungsrohres, das Rectum, im günstigen Sinne zu beeinflussen. Auch entspricht bei sonst gesunden Personen wohl dem gesteigerten Stoffverbrauch auch eine völligere Assimilation, so dass von den reichlicher zur Verdauung gelangenden Speisen nur ein geringerer Theil, der bei seinem schnelleren Hindurchpassiren durch den mit erhöhter Peristaltik arbeitenden Darmkanal auch weniger durch Wasserresorption eingedickt ist, schliesslich für die Entleerung vorhanden ist. Wo freilich ein Uebermass der Muskelarbeit stattfindet, kann sich das Verhältniss insofern sehr leicht umkehren, als nun durch die gesteigerte Muskelaction gerade am Rectum ein erhöhter Blutzufluss mit entsprechender Stase zu Stande kommt, welcher in mehr oder minder hochgradigen Hämorrhoidalbildungen seinen Ausdruck findet¹⁾, die nun ihrerseits die Defäcation erschweren.

Alle diese Momente der Physiologie des Radfahrens treten nun aber an Wichtigkeit auf das entschiedenste zurück hinter die beiden so wesentlichen Einwirkungen, welche diese Körperübung auf die Respiration und den Blutkreislauf ausübt. Wenn man die verschiedenen Formen, unter denen die Ermüdung im Organismus sich geltend machen kann, in ein System bringen will, so lassen sich vier verschiedene Typen der Ermüdung unterscheiden. Das eine Mal ist es lediglich die isolirte Erschöpfung einer einzelnen, gerade in Anspruch genommenen Muskelgruppe, welche der betreffenden Bethätigung ein gezwungenes Ziel setzt²⁾; beispielsweise das vielfach wiederholte Emporheben eines Gewichts mit einem Arme, das, je nach der zur Verfügung stehenden Kraft und Uebung, nur eine begrenzte Zahl von Malen ausgeführt werden kann. Hier versagt schliesslich der Muskel; eine Rückwirkung auf den Gesamtorganismus ist nicht wesentlich vorhanden. Anders dagegen ist es, wenn eine grosse oder gar maximale Körperanstrengung grösserer Muskelgruppen stattfindet; hier sind es dann zwei verschiedene Faktoren, von denen die Erschöpfung ausgeht: das eine Mal versagt das Herz, das andere Mal die Respiration. Beide Formen, welche im Radfahren oder im Rudern ihre typischen Bei-

1) Camescasse. Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle. Revue d'hygiène et de police sanitaire. 1894. No. 11.

2) Adolf Brandis. Ueber die Ursachen der Muskelermüdung. Stuttgart. 1894.

spiele finden, geben sich am Körper des Erschöpften durch das gleiche Phänomen der Dyspnoe kund; diese ist jedoch, obwohl der ganze Vorgang natürlich etwas secundäres ist, nun ihrerseits das eine Mal etwas unmittelbar aus der Körperanstrengung hervorgehendes — hier versagt eben die Respiration —, das andere Mal ist sie erst aus der secundären Erschöpfung des Herzens herzuleiten, und in der Folge der Erscheinungen demnach erst die zweitnächste Consequenz der Ermüdung — in diesem Falle versagt also das Herz. Eine vierte Art der Ermüdung dürfte in einer Erschöpfung des Nervensystems zu finden sein¹⁾; man kann sie, wenn man will, in eine acute und eine chronische Form eintheilen, und für die erste die zwar bekannte, aber noch nicht erklärte Erscheinung der Bergkrankheit heranziehen; als Beispiel für die chronische Form der nervösen Erschöpfung dagegen den Zustand des Uebertrainirtseins als Paradigma betrachten.

Das Radfahren ist nun eine Thätigkeit, bei welcher, wenn sie in missbräuchlicher Weise bis zur Ermüdung getrieben wird, das Versagen der Respiration sehr augenfällig in die Erscheinung tritt. Es hat das offenbar einen zweifachen Grund. Der eine ist darin zu sehen, dass hier sehr grosse und sehr voluminöse Muskeln des Körpers, die des Beckens, der Oberschenkel und der Waden, in eine intensive und mit grösstmöglicher Schnelligkeit wiederholte Action treten. Die einzelnen Gewebe des menschlichen Körpers verbrauchen nicht gleichermassen bei ihrer Oxydation Sauerstoff und geben nicht die gleichen Mengen Kohlensäure dabei ab; es produciren vielmehr, wie Paul Bert erwiesen hat, 100 Gramm Muskulatur 57 Cubikcentimeter Kohlensäure, während die gleiche Menge Nierensubstanz nur 15 Cubikcentimeter hervorbringt, und 100 Gramm Knochenmark gar nur 8 Cubikcentimeter Kohlensäure erzeugen. Die Muskulatur entwickelt also bei weitem am meisten Kohlensäure des ganzen Körpers; und wenn man bedenkt, dass die Kohlensäureausscheidung des Menschen, wie sie einmal im Schlaf und wie sie das andere Mal schon bei einfachem Laufen statthat, in dem Verhältniss von 35 zu 165, also um das fünffache, ansteigt, so lässt sich hieraus,

¹⁾ A. Mosso. Die Ermüdung. Aus dem Italienischen übersetzt von J. Glinzer. Leipzig. 1892.

auch ohne dass gerade Untersuchungen, welche auf unser Thema hier sich erstrecken, vorliegen, mit ziemlicher Sicherheit ersehen, wie gross bei einer bis zur Erschöpfung getriebenen Thätigkeit der beim Radfahren in Action tretenden, reichlichen Musculatur die Kohlensäureanhäufung im Körper sein muss. Diese Kohlensäure ist unter allen Umständen hinaus zu schaffen; und es hängt nun die Möglichkeit einer Fortsetzung der Körperaction in einer bestimmten Intensität zu wesentlichem Theile ab von dem Verhältniss, in welchem die Lungen vermögen, die entstehende Kohlensäure aus dem Körper zu entfernen. Bekanntlich besteht ja im Organismus die automatische Regulation, dass jede Ansammlung von Kohlensäure sich mittelst centraler Beeinflussung bemerkbar macht als Dyspnoe, also als Steigerung der Respiration, wodurch eben es möglich wird, das Plus von Kohlensäure zu beseitigen; ein Ausgleich, der hier wohl noch durch die, mit der angestregten Uebung einhergehende Hyperthermie gesteigert wird, einer Wärmeproduction, die 39, 40 und sogar 41 Temperaturgrade dem Körper mittheilt und die, wie Lorain und Bouchard¹⁾ gezeigt haben, durch directe Wärmereizung der nervösen Centren eine regulatorische Dyspnoe herbeizuführen vermag. Ob dabei in dem arbeitenden Muskel noch andere Stoffe dem Blute sich beimischen und in diesem auf das Athmungscentrum einwirken²⁾, oder ob in den Muskeln sensible Nervenendigungen sich befinden, die bei der Muskelcontraction erregt werden und diese Erregung hinauf zum Athmungscentrum fortpflanzen³⁾, — Fragen, welche zur Zeit im Vordergrund physiologischer Discussion stehen, — ist für den Zusammenhang der Dinge hier ohne Belang. Der zweite und noch gewichtigere Anlass der Dyspnoe jedoch ist sodann die Stauung im Lungenkreislauf, von welcher sogleich bei der Erörterung der Beeinflussung der Circulation durch das Radfahren eingehender zu sprechen sein wird.

Wenn daher das Radfahren eine Kunst ist, so ist die grösste

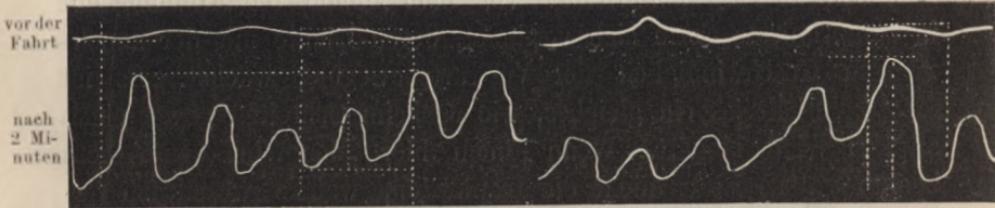
1) Bouchard. Comptes rendus de la 23^{me} session de l'association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Caen. 12^{me} Section. Paris. 1894.

2) N. Zuntz und J. Geppert. Archiv für die gesammte Physiologie, herausgegeben von Pflüger. Band 42. pag. 189. — Dieselben. Ebd. Band 62. pag. 295.

3) W. Filehne und H. Kionka. Archiv für die gesammte Physiologie, herausgegeben von Pflüger. Band 62, pag. 201.

Kunst dabei, richtig zu athmen. Man sollte niemandem, der das nicht versteht oder es während seiner Uebungen nicht lernt, die Ausübung des Radfahrens in angespannter Weise gestatten. Eine jede Ausübung hat immer nur ihre Intensität bis zu der Grenze zu steigern, wo eine leichte Erschwerung der Respiration auftritt, alsdann ist die Anstrengung zu mässigen; hat man gelernt richtig zu athmen, so ist, wie ja die geradezu erstaunliche Leistungsfähigkeit vieler Radfahrer beweist, diese Grenze sehr weit hinauschiebbar. Da aber bei einem Eintreten einer Erschwerung der Athmung jeder Ungeübte geneigt ist, das aufzubringende Plus an Ventilation der Lungen durch eine Steigerung der Frequenz der Respirationen, nicht jedoch durch eine grössere Tiefe der einzelnen Athemzüge aufzubringen, so ist nöthig, dass jeder, der unter stärkerer Inanspruchnahme seiner Körperkräfte Rad fährt, lernt, mit möglichst wenigen einzelnen Respirationen, also bei einer geringen Athmungs-

Tafel 4.



Respirationscurven eines Ungeübten beim Radfahren.

frequenz, eine möglichst grosse Menge von Luft durch die Lungen passiren zu lassen¹⁾. Es wird also auf eine möglichst vollständige Ausnutzung der Vitalecapacität ankommen. Ich erlaube mir Ihnen auf der vierten Tafel die mit dem Marey'sehen Pneumographen aufgenommene Respirationcurve eines jungen, gesunden und kräftigen Mannes vorzulegen, welcher, in der Technik des Radfahrens zwar wohl ausgebildet, nicht jedoch in der Oekonomie des Athmens, zum ersten Male an einem Wettlauf mit Anderen theilnahm. Schon nach der auffällig kurzen Strecke von 1200 Metern stürzte er unter heftiger Dyspnoe zusammen. Die oberste Curve zeigt den Typus seiner

¹⁾ G. H. Patchen. The dietetic and hygienic Gazette. 1895.

Athmung an, wie er sie gewohnt war, vor dem Beginn des Fahrens; sie zeigt einen ungewöhnlich geringen Ausschlag, einen so geringen, dass eben schon nach so kurzer Frist der Athem versagte. Sie sehen in der zweiten Curve, in wie frequenter, unregelmässiger und forcirter Art nach der Durchmessung dieser so kurzen Strecke die Athmung sich geändert hat; die erste Hälfte der Curve ist unmittelbar, die zweite 2 Minuten nach dem erschöpften Innehalten aufgenommen.

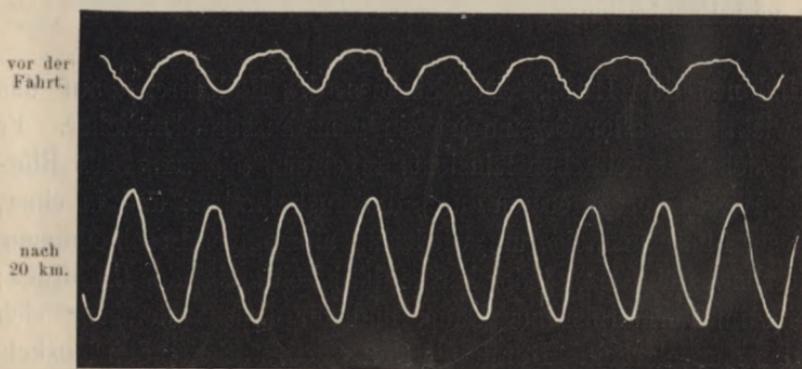
Ganz anders dagegen ist der schliessliche Effect, den das Radfahren auf die Respiration hervorbringt, wenn bei einer methodischen Uebung, die in erster Linie auf die Ausbildung auch der Athmung Bedacht nimmt, die Action immer nur bis zur thatsächlichen Leistungsfähigkeit gesteigert und ausgeübt wird. Dazu ist zunächst nöthig, dass der Fahrende sich gewöhnt durch die Nase zu athmen¹⁾. Sobald der Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit sich vorwärts bewegt, drängt er, und desto mehr, je schneller die Bewegung ist, die vor dem Kopfe befindlichen Luftmassen vor sich her, so dass unmittelbar vor dem Munde die Athmungsluft in comprimierter Form sich vorfindet, deren Dichte mit der zunehmenden Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung wächst. Es ist dieses Verhältniss ein gleiches, wie es beim Schreiten gegen einen starken Wind eintritt. Wenn Einem hier „der Wind den Athem benimmt“, so ist es nicht die Inspiration, welche wesentlich gehemmt ist, sondern die Expiration; gegen den erhöhten Druck vor der Mundöffnung kann die passive, nur auf dem Zusammenfallen der Lungen infolge ihrer Elasticität beruhende Expiration nicht zur Genüge ankämpfen. Athmet man hier durch die Nase, so ändert sich die Richtung des Inspirations- und Expirationsluftstromes; er ist jetzt senkrecht, von oben nach unten gerichtet, und er nimmt sein Luftmaterial aus der unmittelbar unter der Nase belegenen Luftmenge, welche relativ ruhig ist, da der vorspringende Nasenrücken den andrängenden Luftstrom theilt und zu beiden Seiten des Kopfes ablenkt. Bei noch stärkerem Ansturm senken wir den Kopf; nicht sowohl um mit diesem der anprallenden Gewalt zu begegnen, als vielmehr um die Windrichtung und

¹⁾ Philippe Tissié. Guide du vélocipédiste pour l'entraînement, la course et le tourisme. Deuxième édition. Paris. 1893.

diejenige der Respirationsluft noch mehr in Uebereinstimmung mit einander zu bringen; denn wenn der Kopf bis zur horizontalen Richtung gesenkt ist, expirirt man trotz des Vorwärtsschreitens durch die Nase in der Richtung von vorn nach hinten. Es hat also die Nasenathmung eine grosse Bedeutung für das Radfahren; und alle Momente, welche diese behindern, wie starke Catarrhe oder Polypen, sind, so lange sie nicht zu beseitigen sind, Contraindicationen für eine ausgiebigere Uebung.

Falls aus Gründen irgend welcher Art die Nasenathmung zeitweilig cessirt, bietet ein Anlegen der Zungenspitze gegen die hintere Fläche der oberen Schneidezähne einigen Vortheil, da so der Druck der Luft durch die untere Fläche der Zunge abgeschwächt

Tafel 5.



Respirationscurven eines Gelbten beim Radfahren.

wird. Da diese unten besonders blutreich ist, so ist eine Abkühlung hier am wenigsten verhängnissvoll; doch wirkt eine lange Abkühlung völlig anästhesirend auf die Geschmackspapillen, so dass auf einen Tag oder länger der Zunge jede Geschmacksempfindung fehlt.

Wenn so bei zweckmässiger Athmung und bei einer Inanspruchnahme der Körpermuskulatur, welche im Einklang steht mit der Leistungsfähigkeit des Respirationsapparates, die Uebung des Radfahrens sachverständig vorgenommen wird, so ist seine schliessliche Einwirkung auf die Entwicklung der Lungenthätigkeit eine günstige. Das Radfahren dient unter diesen Cautelen — aber auch nur unter diesen — zur Gymnastik des Respirationsapparates, die Vitalecapa-

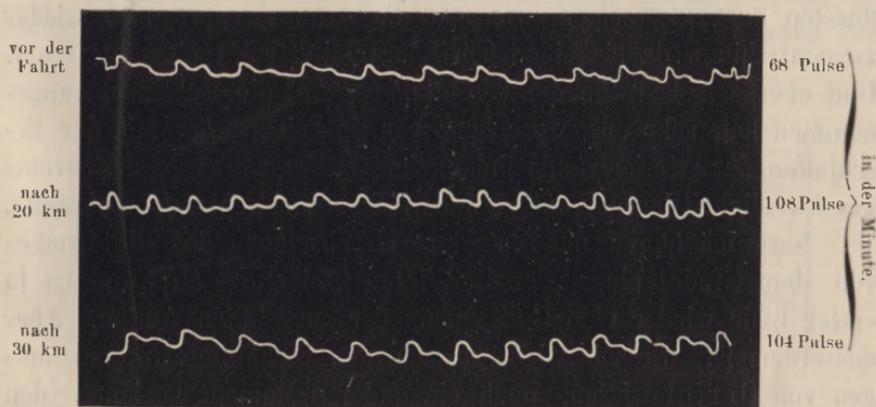
cität nimmt zu, der Ausschlag, wie man ihn am Pneumographen erhält, wird ein grösserer. Wenn Sie auf der fünften Tafel die beiden Athmungscurven eines 24jährigen Mannes, von denen die eine, vor der Uebung aufgenommen, seine normale Athmung darthut, die andere unmittelbar nach der Beendigung einer Radfahrtour von 20 Kilometern aufgezeichnet ist, mit einander vergleichen, so sehen Sie an der zweiten Curve, trotz der gesteigerten Frequenz der Respiration von 44 Athemzügen in der Minute, dass die Oscillationen erheblich grössere, die einzelnen Respirationen tiefere, die Zeiten der beiden Phasen der Respiration einander gleich geworden sind, dass die der Expiration folgende Athempause, welche in der Abflachung der in der Ruhe aufgenommenen Curve an deren höchsten Stellen ihren Ausdruck finden würde, nun ganz in Fortfall gekommen ist. Es zeigt sich eine gleichförmige, ununterbrochene Inspiration und Expiration.

Und nun das Herz. Der Einfluss des Radfahrens auf das lebenswichtigste aller Organe ist ein ganz ausserordentlicher. Er äussert sich in zweifacher Hinsicht: in einer Steigerung des Blutdruckes, direkt hervorgerufen durch die Muskelaction; und in einer, von dieser Blutdrucksteigerung wiederum abhängigen Beschleunigung der Herzbewegung. Bei jeder Muskelthätigkeit steigt der Blutdruck; er steigt im Verhältniss zur Dauer und zur Grösse der vor sich gehenden Muskelarbeit. Durch die Gefässe des arbeitenden Muskels strömt, wie die Untersuchungen von Ludwig und Sadler¹⁾ erwiesen, das Blut leichter und reichlicher; so durchfliesst einen ruhenden Muskel in der Minute eine Blutmenge von 17,5 pCt. des Muskelgewichts, die in der Thätigkeit des Muskels sich auf 85 pCt. steigert. Die Muskelaction des Radfahrens hat nun das Eigenthümliche, dass sie zwar in grossen und wichtigen Muskeln des Körpers vor sich geht, aber nur, wie bereits erörtert, in einem Theile der gesammten Körpermuskulatur, und zwar in Muskelgruppen, die örtlich weitläufig vertheilt sind. Durch die vielfachen Differenzen, welche somit innerhalb der gesammten Körpermuskulatur, je nachdem sie beim Radfahren mitwirkt oder feiert, in der

¹⁾ Ludwig und Sadler. Berichte der mathematisch-physischen Klasse der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. 1869.

Menge und der Stromgeschwindigkeit des sie passirenden Blutes entstehen, durch den aussergewöhnlich schnellen Wechsel zwischen Ruhe und Thätigkeit der beteiligten Muskeln, erleidet hier der Gesamtkreislauf die vielfachsten Ungleichheiten und Hemmnisse, welche zu einer Steigerung des Blutdruckes führen, der durch die Auslösung einer vermehrten und verstärkten Herzaction seinerseits noch mehr erhöht wird. Diese so grosse Blutdrucksteigerung würde quantitativ und zeitlich ins Ungemessene gehen und viel häufiger noch, als so schon geschieht, zu fatalen Consequenzen führen, wenn nicht, wie Oertel¹⁾ in allgemeiner Gültigkeit nachgewiesen hat, die Gefahr, welche durch den abnorm hohen Druck in den

Tafel 6.



Pulscurven beim Radfahren.

Arterien erzeugt wird, sich schliesslich vermindert durch eine compensatorische Erweiterung der überfüllten Gefässe, welche nach einer gewissen Zeit der gesteigerten Inanspruchnahme eintritt. Diese Relaxation der Gefässe kann eine so bedeutende werden, dass, trotzdem das Manometer bei der Compression der bedeutend erweiterten Arterie ansteigt, da es an der gleichen Stelle eine grössere Blutmenge verdrängen muss, der Puls ein ausgesprochen diroter wird, also ein Zurückgehen des Blutdrucks, eine Erleich-

¹⁾ M. J. Oertel. Therapie der Kreislaufstörungen. Handbuch der allgemeinen Therapie, herausgegeben von A. von Ziemssen. Viertes Band. Leipzig, 1884.

terung im Zustandekommen der Rückstosselevation anzeigt¹⁾. Es wären demnach zwei Phasen zu unterscheiden: ein oft recht prolongirtes Stadium sehr erheblicher Blutdrucksteigerung; und ein darauf folgendes des Ausgleichs, infolge compensatorischer Erschlaffung der Arterienwandungen.

Wenn Sie auf der sechsten Tafel die drei Pulscurven einer Betrachtung unterziehen, welche einem kräftigen und gesunden Manne angehören, und deren erste vor der Uebung, die zweite nachdem er 20 Kilometer, die dritte nachdem er ein anderes Mal 30 Kilometer Wegs mit dem Fahrrad zurückgelegt hatte, an der Radialis mit dem Sphygmographen aufgenommen sind, so sehen Sie, ganz abgesehen von der Beschleunigung der Frequenz, an der Abplattung, welche die Gipfel der Curve, statt ihrer spitzen Form im unbeeinflussten Zustande, zeigen, wie sehr die Arterie zögert, sich wieder zu contrahiren, da sie einen Theil ihrer Elasticität eingebüsst hat. Und ebenso sehen Sie die Dicrotie, welche die Pulseurve angenommen hat, sehr ausgesprochen; als ein Zeichen der mit der Erschlaffung der Arterienwände einhergehenden Vergrösserung der Stromgeschwindigkeit der rückläufigen und wieder zurückkehrenden Pulselle.

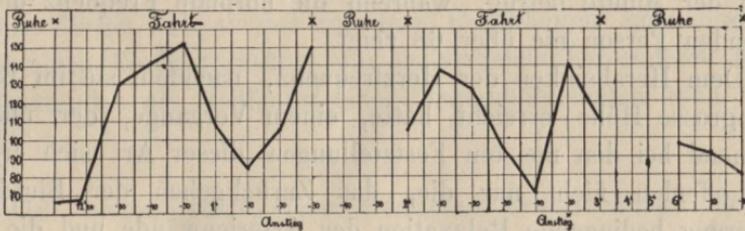
Natürlich hängt die secundäre Herabsetzung des Blutdruckes von dem Grade seiner zuerst erfolgten Steigerung ab; und ist in erster Linie wieder eine Consequenz der ausgeübten Action. Aber ausserdem ist, wie wir wiederum aus den berühmten Untersuchungen von Oertel wissen, noch ein anderes Moment geeignet, den Druck im Blutgefässsystem zu steigern: eine erhöhte Flüssigkeitszufuhr zum Organismus; und es wird daher auch unter diesem Gesichtspunkte die Nahrungsaufnahme, und besonders die Menge des mit ihr genossenen Getränkes, vor und während des Radfahrens einer Beobachtung bedürfen.

Ausser in der Steigerung des Blutdruckes äussert sich die Thätigkeit des Radfahrens im Circulationsapparat am sinnfälligsten in einer starken Erhöhung der Frequenz der Herzaction. Das Herz sieht sich dem bei unzweckmässigem und unsachgemässen Fahren oft sehr schnell auf das erheblichste gesteigerten Blutdruck gegenüber gezwungen, seine Arbeitsleistung zu erhöhen; und so ver-

¹⁾ M. J. Oertel. Artikel „Blutdruck“. Encyclopädie der Therapie. Herausgegeben von O. Liebreich, M. Mendelsohn, A. Würzburg. Berlin. 1895.

doppelt, ja verdreifacht es seine Contractionen. Es ist in der That kaum glaublich, — aber zuverlässigste Beobachtungen liegen vor —: bei angestrenghem Radfahren sind Herzactionen von nicht weniger als 250 Contractionen in der Minute beobachtet worden; und 200 Pulse sind gar nichts Ungewöhnliches¹⁾, unter 150 ist die Herzaction selten bei angestrenghem Radfahren. Ganz besonders wird das Herz derart in Anspruch genommen, nicht sowohl durch eine Steigerung der Fahrgeschwindigkeit bei einem Verharren auf ebener Bahn, als ganz besonders bei einem jedem Ansteigen des Weges. Ich möchte nach allem, was über den Gegenstand zu meiner Kenntniss gekommen ist, die Hauptgefahr des übertriebenen Radfahrens darin sehen, dass dem Gros der Ausübenden das Urtheil darüber mangelt, eine wieviel erhöhte Arbeitsleistung in einem Anstieg liegt; so dass sie, anstatt bei einer Steigung des

Tafel 7.



Pulsfrequenzen beim Radfahren.

Weges, die ihnen das Fortkommen schwerer macht, gerade langsamer und unter grösserer Schonung zu fahren, für gewöhnlich vielmehr die Anstrengung forciren, dass sie in unverminderter Geschwindigkeit bergan zu fahren suchen, dass sie also ihrem Organismus, und besonders ihrem Herzen, eine plötzliche und unverhältnissmässig grosse Mehrarbeit aufbürden, ohne auch nur das Bewusstsein zu haben, dass das geschieht.

Sehr lehrreich ist hierfür die siebente Curve, welche die Frequenzen der Herzaction bei derselben Person, von welcher

¹⁾ Bei einem Herrn, der von Berlin nach Brandenburg Rad gefahren war, fand Herr Villaret noch nach drei Stunden einen Puls von 200 Schlägen in der Minute. Verhandlungen des Vereins für Innere Medicin zu Berlin. Sitzung vom 3. Februar 1896.

die bereits besprochenen Pulscurven stammen, angiebt. Die Frequenzen schwanken zwischen 68 und 152. Sie sehen, dass innerhalb der ersten 30 Minuten die Herzaction bis auf mehr als das Doppelte, eben bis auf 152 Schläge in der Minute ansteigt, auch dass danach ein allmähliches Absinken bis um 100 herum vor sich geht. Dann kommt die Ueberwindung eines leicht ansteigenden Weges, und alsbald steigt die Herzfrequenz auf 150. Nach einer Ruhepause von einer halben Stunde, in welcher die Pulsfrequenz bis auf 105 heruntergegangen ist, wird die Fahrt wieder aufgenommen; und innerhalb von 10 Minuten sind 138 Pulse da. Auch diese gehen wieder zurück, sogar bis zur normalen Zahl von 70, also erheblich tiefer wie beim ersten Male, um jedoch sofort wieder aufs Neue, wo ein ansteigender Weg kommt, bis auf 140 zu steigen. Sie sehen dann, dass nach der Beendigung der Tour, nach dreistündiger Ruhe der Puls noch 98, nach siebenstündiger noch 92, und nach zehnstündiger Ruhe noch 80 in der Minute betrug, während die normale Frequenz der betreffenden Person nie über 68 zeigt.

Dem Herabsinken der Herzfrequenz, nachdem sie im Beginn eine grosse Höhe erreicht hatte, einem Vorgange, der übereinstimmend bei den meisten Feststellungen dieser Art sich ergibt, liegt offenbar nicht nur die, das Zurückgehen der Blutdrucksteigerung bedingende Relaxation der Arterienwände und die hierdurch stattfindende Entlastung des Herzens zu Grunde, sondern sie ist oft wohl ein Anzeichen einer bereits eingetretenen Ermüdung, einer Erschöpfung des Herzmuskels; und diese Insufficienz des Herzmuskels ist, im Verein mit der Blutdrucksteigerung, die grosse Gefahr des übermässigen Radfahrens. Diese Insufficienz findet auch in der eben besprochenen Curve darin ihren Ausdruck, dass in der zweiten Hälfte der Uebung, wo die Anstrengungen sich summiren, in der kurzen Zeit von 30 Minuten die Herzaction von 140 auf 70 herunterfällt.

Damit, meine Herren, hätte ich Ihnen in grossen Zügen den Versuch einer Physiologie des Radfahrens, der Einwirkungen, welche die hauptsächlichsten Funktionen des Körpers durch diese Uebung erfahren, gegeben; und ich habe geglaubt, dass es meine Aufgabe sein musste, diese Zusammenhänge festzustellen, wie sie aus ver-

einzelnen Beobachtungen und Untersuchungen, theils auf diesem Gebiete selber, theils auf anderen, aus denen sich Analogien ergeben können, sich erschliessen lassen. Denn als Aerzte werden wir die Frage: „Ist das Radfahren als eine gesundheitsgemässe Uebung anzusehen und aus ärztlichen Gesichtspunkten zu empfehlen?“ erst dann beantworten können, wenn wir in dem Physiologischen der Einwirkung zunächst klar sehen. Und wenn die zutreffenden Untersuchungen bisher auch nur spärliche sind und vielleicht am ehesten nach Herrn Villaret's¹⁾ Vorschlag, da das Radfahren nunmehr auch für militärische Zwecke als brauchbar befunden worden²⁾, bei der Armee systematisch fortgeführt werden könnten, so muss eben doch schon jetzt versucht werden, in grossen Umrissen die Physiologie des Radfahrens festzustellen. Danach lässt sich erkennen, ob man dem Gesunden zur Hebung seiner Gesundheit die Uebung empfehlen, zur Vermeidung von Gefahren, welche daraus ihm entstehen könnten, sie verbieten sollte; dann lässt sich auch überschauen, ob Kranke an der Uebung theilnehmen dürfen, ob sie bei einzelnen Krankheiten einen besonders ungünstigen Einfluss ausübt, ob sie vielleicht bei anderen Krankheitszuständen als Heilfactor eine Verwendung finden kann.

Den ersten Theil dieser vierfachen Fragestellung: die möglichen Vortheile der Uebung für den Gesunden, hier ausführlich zu beantworten, darf ich wohl unterlassen. Diese Vortheile der Uebung, ihre günstigen Rückwirkungen auf den Ablauf der körperlichen und geistigen Functionen des gesunden Organismus können grosse, können unschätzbare sein. Es ist jedoch nicht vonnöthen, vor einer Versammlung von Aerzten auszuführen, inwieweit eine Körperübung, welche eine grosse Zahl von Muskeln in Thätigkeit setzt, und gerade diejenigen unter ihnen, welche beim gewöhnlichen Gehen feiern, eine Körperübung, die noch dazu aus der Enge der Stadt in die günstigen hygienischen Bedingungen der freien Natur hinausführt, die den Muth und das Selbstvertrauen

1) Villaret. Deutsche militärärztliche Zeitschrift. 1894. Dezember. No. 12.

2) Freiherr von Puttkamer. Das Radfahren; die militärische Brauchbarkeit des Rades und seine Verwendung in den Militärstaaten. Berlin. 1894.

hebt¹⁾, inwieweit eine solche Uebung angemessen und nützlich sein kann. Und wenn zudem diese Uebung so beschaffen ist, dass sie in glücklicher Vereinigung vier verschiedenen Anforderungen des Lebens gerecht wird, dass sie als gymnastische Uebung dient, als Erholung von geistiger Arbeit, als Berufsausübung, und besonders als das idealste, weil unabhängigste und wohlfeilste Beförderungsmittel, so wird der Thatsächlichkeit einer immer weiter sich ausdehnenden Verbreitung der Gepflogenheit des Radfahrens von den Aerzten, auch wenn sie es wollten, keinesfalls entgegen getreten werden können. Was sie aber verhüten können, ist das Uebermass, ist die Uebertreibung, mit der man vielfach dem Radfahren einen grösseren Spielraum in den täglichen Verrichtungen einräumt, als ihm zukommen kann und darf, mit der man in dem Radfahren mehr und mehr ein Allheilmittel zu erblicken sich anschiekt. Will man doch sogar schon in demselben Maassstabe als die Uebung sich ausbreitet, ein Zurückgehen des Morphinismus beobachtet haben²⁾. Der Sport ist, nach einer schönen Definition, die Arbeit des Culturmenschen auf fremdem Gebiete; und ein fremdes Gebiet kann eine Pflege immer nur in mässigem Maassstabe beanspruchen. Und da unsere Zeit überhaupt mehr als dienlich zur Betonung rein physischer Leistungen neigt, da Herr von Treitschke³⁾ mit vielem Recht erst unlängst bei feierlicher Gelegenheit geklagt hat, dass heute in weiten Kreisen der Gaukler mehr gilt als der Gelehrte, so ist es vielleicht gerade Aufgabe der Berather des physischen Lebens der Familien, der Aerzte, auch dort, wo sie eine heilsame Wirkung von der Uebung des Radfahrens sich versprechen, von einem Uebermasse der Sportes warnend abzurathen.

1) H. Grant Sigman, Pueblo, Colo. The Medical Fortnightly. St. Louis. December 16, 1895.

2) Cycling versus Morphine. British medical Journal. 1895. November 30. No. 1822.

3) Heinrich von Treitschke. Zum Gedächtniss des grossen Krieges. Rede bei der Kriegs-Erinnerungsfeier der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 19. Juli 1895. Berlin. 1895. „In der Langenweile eines leeren Daseins gewinnt der Zeitvertreib, die erkünstelte Natürlichkeit der Wetten und der Kampfspiele eine unverdiente Bedeutung, und wenn wir sehen, wie unmässig man heute die Helden des Circus, die Tausendkünstler der Spielplätze überschätzt, so denken wir voll Ekels an das kostbare riesige Mosaikbild der 28 Faustkämpfer aus den Thermen des Caracalla.“

Und besonders wird dies zur Pflicht, wo die Möglichkeit einer schädlichen Consequenz da ist. Denn die Gefahren dieses Sportes, auch bei sonst gesunden Personen, sind, wo das Radfahren leichtfertig und unüberlegt vorgenommen wird, keine unbeträchtlichen. Die nachtheiligen Einwirkungen der übertriebenen und unzweckmässig vollführten Uebung auf den Körper lassen sich, wie ich meine, am besten überschauen, wenn man sie in zwei Gruppen sondert, zunächst in diejenigen, welche hauptsächlich durch das Mechanische der Uebung, durch die eigentliche Bewegung und durch das Verhältniss des Körpers zu dem Instrument, hervorgerufen werden, und die demgemäss in ihren Folgeerscheinungen einen mehr lokalen Charakter tragen; und eine zweite Gruppe, in deren Erscheinungen die Rückwirkung der gesammten Uebung auf den Organismus zu Tage tritt, und die im Wesentlichen aus der Ueberanstrengung des Körpers sich herleiten, mit allen ihren gefährlichen Folgeerscheinungen.

Von den Gefahren aus rein mechanischer Ursache sind in erster Linie die Verletzungen aus Unfällen zu nennen. Es wird nicht nöthig sein, hierüber eingehend zu sprechen. Auch sind schwere Verletzungen jetzt nicht mehr so häufig, wo das früher viel gebrauchte Hochrad fast ganz in der Anwendung verschwindet. Mit diesem gefährlichen Werkzeuge gab es ganz typische Radfahrverletzungen; der Fahrer brauchte nur einige Centimeter den Schwerpunkt nach vorn zu legen, um kopfüber herabzustürzen. Jetzt, wo auf dem allgemein gebräuchlichen Niederrad der Fahrende nicht mehr über der Peripherie eines grossen, sondern zwischen den oberen Circumferenzen zweier kleinerer, einander gleichen Räder seinen Sitz hat, ist die Möglichkeit eines Vornüberfallens ausgeschlossen, und es können eben nur im allgemeinen diejenigen Unfälle eintreten, welche mit einer jeden schnellen Bewegung unvermeidlich verknüpft sind. Aber auch diese sind nicht gar so selten, und bestehen dann für gewöhnlich in Fracturen der Tibia und Fibula und des Femur¹⁾; auch Zerreiassungen der Blase und der

¹⁾ Dumontpallier. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 11. Septembre. No. 37.

hinteren Harnröhre sind wiederholt beobachtet worden^{1) 2) 3)}, dadurch, dass bei einem Auffahren des Instruments gegen ein Hinderniss in dem gespreizt auf dem Fahrrade befindlichen Körper die lebendige Kraft der Bewegung fortwirkt und Verletzungen des Perineums an den Metalltheilen des Rades erzeugt.

Eine andere Gefahr mechanischer Schädigung, welche eine dem Radfahren specifisch eigenthümliche ist, besteht bei übertriebener Ausübung infolge der unendlich oft wiederholten Beugung und Streckung dieses Gelenkes in Entzündungen des Kniegelenks, welche, wenn die Uebung nicht gleich beim ersten Beginn der Erscheinungen eingestellt wird, langwierig und schwer werden können. Ob es sich dabei stets um völlig intacte und firme Personen handelt, lässt sich nicht sagen; da diese Affectionen immerhin seltene sind, so dürfte man wohl nicht fehlgehen, wenn man, wie so vielfach in der Pathologie, annehmen wollte, dass hier eine sonst ohne ungünstige Einwirkung ablaufende Schädlichkeit, die Ueberanstrengung des Gelenkes, sich zu einer bereits vorhandenen Alteration hinzugesellt, die vielleicht in früheren Erkrankungen des Gelenkes oder, was am häufigsten zutreffen dürfte, in einer nicht mehr beachteten gonorrhöischen Affection ihren Grund hat. Jedenfalls wird es nöthig sein, zumal da diese latenten Zustände nicht immer eruirbar sind, auch aus diesem Gesichtspunkte dem übermässigen Fahren vorsichtige Beachtung zuzuwenden. Besonders oft zeigen sich solche Erscheinungen bei Kindern, wo allerdings die erwähnte Möglichkeit in Fortfall kommt. Aber während des Wachsthums finden Hyperämien der Knochen nach den Epiphysen hin statt, die ja wohl auch der erste Grund der in diesem Alter so häufigen infectiösen Osteomyelitis sind⁴⁾; und sie tragen jedenfalls zu einer grösseren Irritabilität dieser Partien bei und zu schliesslichen Entzündungen der Gelenke bei deren allzugrosser Inanspruchnahme, die, ebenso wie das Kniegelenk, auch das Hüftgelenk betreffen können.

1) Le Monier. Gazette des hôpitaux. Paris. 1896. No. 1.

2) Delobel. Annales des maladies des organes genito-urinaires. Paris. 1895. Décembre. No. 12.

3) L. Ferria. Malattie delle vie urinarie in rapporto all' esercizio della bicicletta. Lo Sperimentale. 1895. No. 2. pag. 26.

4) Le Gendre. Compte rendu de la 23^{me} session de l'association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Caën. 12^{me} Section. Paris. 1894.

Aehnlich wie oft bei den Kniegelenksentzündungen dürfte der Zusammenhang dort sein, wo nun zweifellos gar nicht so selten Erkrankungen aus dem Radfahren entstehen: im männlichen Genitalapparat; auch hier pflanzt sich wohl häufig die mechanische Schädlichkeit auf eine andere, bereits vorhandene auf, und beide Momente gemeinsam bringen erst die Erkrankung zur Erscheinung. So konnte ich in einem Falle, in welchem ein junger Mann die Entstehung einer Hydrocele des Hodens allein seinem Radfahren zuschrieb, das gleichzeitige Bestehen einer Gonorrhoe nachweisen; und der Zusammenhang wird bei ähnlichen Zuständen oft der gleiche sein, die erwähnte Affection ist hier keine seltene, was bei einem Leiden, dessen Entstehung so sehr von mechanischen Insulten abhängig ist, auch wohl erklärlich ist. Das häufigste Leiden aber, das hier sich zeigt, ist die Entzündung der Urethra posterior und besonders der Prostata. Gewiss handelt es sich hier auch fast immer um Personen, welche Gonorrhoeen durchgemacht haben und dann, wie so oft unter dem Einflusse einer mechanischen Schädlichkeit, Exacerbationen und Recidive bekommen; aber der Zusammenhang ist hier ein so zweifelloser und kann zu so langwierigen und schmerzhaften Consequenzen führen, dass grosse Vorsicht vonnöthen ist. Ich habe einen Fall beobachtet, in dem Jemand seit fünf Jahren sich von seiner, damals ohne jede Complication glatt verlaufenen Gonorrhoe geheilt glaubte und doch nach angestrengtem Radfahren an intensiver Prostatitis erkrankte, allerdings ohne thatsächlich von seiner Gonorrhoe gänzlich befreit gewesen zu sein; und aus der Guyon'schen Klinik¹⁾, und auch anderweitig^{2), 3), 4)}, sind eine ganze Anzahl verschiedenartiger Affectionen der männlichen Geschlechtsorgane aus solchem Anlass mitgetheilt worden. Im Wesentlichen kann auch hier wieder die sachgemässe Handhabung des Radfahrens das Zustandekommen derartiger Affectionen am besten verhüten: häufig ist es die unzweckmässige, vornübergebeugte Haltung des Ungeübten, welche zu Wege bringt, dass der Körper nicht mit den Nates auf dem Sattel

¹⁾ De Pezzer. Annales des maladies des organes génito-urinaires. Paris. 1894. Janvier. No. 1.

²⁾ Irwin, Louisville. Medical and surgical Reporter. Vol. 67. 1892. No. 21.

³⁾ Richards. Medical Record. 1895. 47. No. 10.

⁴⁾ H. Grant Sigman, Pueblo, Colo. The medical Fortnightly. St. Louis. December 16, 1895.

ruht, sondern dass das ganze Gewicht dem empfindlichen Damme und der, dicht unter der die Körperlast tragenden Oberfläche verlaufenden, hinteren Harnröhre aufgebürdet wird¹⁾. Eine solche unzweckmässige Haltung hat die allergrösste Bedeutung in gesundheitsschädlicher Hinsicht, und nicht etwa nur allein die eben besprochene lokale.

So kommt in noch höherem Maasse ihr schädlicher Einfluss an den entsprechenden Organen der Frau zum Ausdruck, zumal wenn hier zudem noch Kleidung und sonstige Gepflogenheiten den ungehinderten Ablauf der Körperfunktionen hemmen. Eine Frau, welche in falscher, vornübergebeugter Haltung, in einer aus äusseren Gründen nicht ganz der Zweckmässigkeit angepassten Kleidung, mit dadurch behindertem Sitz, zudem wohl auch noch eng in ein Corset geschnürt, das Radfahren ausübt, gleicht in physiologischer Hinsicht ganz und gar einer angestrengt arbeitenden Nähmaschinen-näherin. Auch diese muss, um die Arbeit zu verfolgen, eine vornübergeneigte Haltung einnehmen; und eine derartige Stellung, im Vereine mit einer Umschnürung durch ein Corset, bringt einen sehr starken Druck auf den Inhalt der Bauch- und Beckenhöhle hervor. Wenn nun hierbei die unteren Extremitäten in der einen oder anderen Weise in Thätigkeit treten, so wird ein doppelter schädlicher Effekt auf die weiblichen Genitalorgane hervorgebracht; zunächst durch die Muskelthätigkeit an sich, die einen starken Blut-zufluss zum Becken erzeugt, die Cava inferior und die Vena iliaca stark anfüllt, und durch die Stase zur Hyperämie der Genitalien führt. Aber die noch grössere Schädigung des weiblichen Geschlechtsapparates beruht in der direkten mechanischen Irritation, da der Ileopectas, welcher Muskel ja bei jedem Emporheben des Schenkels in Action tritt, mit seinem unteren inneren Rande den Ovarien und Tuben anliegt, so dass diese von jeder forcirten Contraction des Muskels in Mitleidenschaft gezogen werden. Natürlich ist diese Alteration der Ovarien eine desto stärkere, je grösser der Druck ist, unter dem die Bauchhöhle steht; und es wird daher das Radfahren Frauen nur unter gänzlicher Beiseitelegung jeder einengenden Kleidung, insbesondere des Corsets, zu gestatten sein, das hier nicht einmal durch den sonst von Frauenärzten an Stelle

¹⁾ L. Ferria. Malattie delle vie urinarie in rapporto all' esercizio della bicicletta. Lo Sperimentale. 1895. No. 2. pag. 26.

des Corsets empfohlenen Gürtel¹⁾ ersetzt werden darf. Wie ungünstig die Nähmaschinenarbeit auf die weiblichen Genitalien einwirkt, ist erst neuerdings aus der Gusserow'schen Klinik nachgewiesen²⁾ und schon früher in einer schönen Arbeit von Hensgen³⁾ und in anderweitigen Publikationen⁴⁾⁵⁾⁶⁾ beschrieben worden. Auch für die Radfahrübung liegen bereits Beobachtungen vor, nach welchen es zu Entzündungszuständen und Lageveränderungen der weiblichen Geschlechtsorgane gekommen ist. Im Wesentlichen werden auch hier, wie fast immer bei gesundheitsschädlichen Folgen des Radfahrens, Uebertreibungen im Maasse der Uebung und unzuweckmässige Körperhaltung während dieser die Schuld tragen; auch fehlt es wohl noch an geeigneten Sätteln, welche der Anatomie des weiblichen Körpers gerecht werden. Es ist daher das Radfahren der Frauen noch ganz besonders unter dem Gesichtspunkte der Kleidung und der Körperhaltung zu regeln; und vor Allem ist es ausgeschlossen, dass ihnen zur Zeit der Menstruation die Uebung gestattet wird.

Ein Punkt bei dem Radfahren der Frauen bedarf noch, wenn er auch heikler Art ist, wenigstens eines kurzen Hinweises. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass, wenn die betreffenden Individuen es wollen, kaum eine Gelegenheit zu vielfacher und unauffälliger Masturbation so geeignet ist, wie sie beim Radfahren sich darbietet. Wenn man, was vorgekommen ist, ganz absicht von denjenigen Fällen, in denen der Sattel in ganz besonderer Absicht mit einem nach oben gekrümmten Vordertheile versehen wurde⁷⁾⁸⁾, so bietet auch sonst der Sitz, rittlings mit ausgespreizten

1) Douglas Hogg. Journal de médecine de Paris. 1894. 16. Sept. No. 37.

2) Albert Gutzmann. Ueber den Einfluss der Nähmaschinenarbeit auf die weiblichen Genitalorgane. Inaugural-Dissertation. Berlin. 1895.

3) Hensgen. Ueber den Einfluss der Nähmaschinenarbeit auf die körperliche Entwicklung und die Gesundheit der Fabrikarbeiterinnen. 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Hygienische Section. Köln. 1888.

4) Vernois. De la main des ouvriers. Annales d'hygiène publique. Tome 18. Paris 1862.

5) Adolphe Espagne. Sur l'industrie des machines à coudre à la maison centrale de Montpellier. Montpellier médical. 1869.

6) E. Decaisne. La machine à coudre et la santé des ouvriers. Annales d'hygiène publique. Tome 34. Paris. 1870.

7) Robert L. Dickinson. The American Journal of Obstetrics. Vol. 31. 1895. No. 1.

8) Bannan, Syracuse. The medical Fortnightly. St. Louis. Dec. 16. 1895.

Schenkeln, ausreichende Möglichkeit, solchem Hange nachzugeben¹⁾. Das Sitzleder kann nach Belieben fester oder loser eingestellt werden; wird es locker gehalten, so vermag man, wie in eine Hängematte, sich hineinzusetzen, und der Vordertheil des Sitzleders im Verein mit dem Sattelknopf kann gegen Vulva und Clitoris angelegt werden und bei der Bewegung der Extremitäten regelmässige Friktionen ausüben. Besonders befördert wird das Zustandekommen dieser Reibung wiederum durch eine vornüber geneigte Haltung des Körpers; und dass thatsächlich hier ein enger Connex zwischen Sitz und Körper, auch wenn er nicht gerade ausdrücklich beabsichtigt wird, besteht, zeigen Beobachtungen über vermehrten Harndrang nach dem Radfahren, welcher auf eine aufsteigende Entzündung der Harnröhre und des Blasenhalses zurückgeführt werden muss, und dessen Ausgangspunkt dann stets die Vulva war, welche auch sonst häufig Excoriationen und Anschwellungen ausgesetzt ist^{2) 3)}. Zu alledem kommt, dass die durch die Bewegung erzeugte Wärme und der Blutafflux an sich schon die sexuelle Libido steigert, und so die Geneigtheit zu solcher Masturbatio bicruralis fördert; und bei Männern ist es nichts seltenes, dass sie wiederholt ihren Weg unterbrechen müssen, da starke und andauernde Erectionen sie hindern, auf dem Fahrrad zu verbleiben.

Ueber Hernien ist nicht viel zu sagen, sie können natürlich, wie bei jeder Anstrengung, entstehen, wenn die Anlage da ist. Von Varicen und Haemorrhoiden, von Verkrümmungen der Wirbelsäule und anderer Theile des Skeletts heisst es bald, dass sie durch das Radfahren erzeugt, bald wieder, dass sie beseitigt werden. Offenbar ist auch hier wieder das Verhältniss, wie schon so oft betont werden musste, ein solches, dass die Uebung, mit Maass betrieben, günstig, im Uebermass schädlich einwirkt. Jedenfalls ist bei entsprechender Nachgiebigkeit des knöchernen Skelets ein deformirender Einfluss durch die nur theilweise in erhöhte Action tretende Körpermuskulatur nicht undenkbar; und das nicht allein nur während der Uebung selber, sondern auch in der Folge durch einseitigen und stärkeren

¹⁾ Minime. Journal de médecine de Paris. 1895. 27. Octobre. No. 43.

²⁾ Auvard. Journal de médecine de Paris. 1894. 16. Septembre. No. 37.

³⁾ Lagneau. Bulletin de l'académie de médecine. Paris 1894. 11. Septembre. No. 37.

Zug der durch die Gymnastik hypertrophirten Muskeln. Wenigstens wirft auf diese Verhältnisse die merkwürdige Beobachtung einiges Licht, nach denen ein Fechtmeister aus solchem Anlass stark skoliotisch geworden ist¹⁾, so dass man eigentlich intensive Uebungen derart stets doppelseitig, rechts und links, vornehmen sollte; wie es ja auch eine physiologische Thatsache ist, dass bei allen Menschen die Muskulatur der rechten Körperseite schwerer an Gewicht ist als die der linken²⁾. Orthopädische Zwecke können somit, natürlich unter sorgfältiger Abmessung des Quantums der Leistung, mit dieser Uebung wie mit jeder anderen verfolgt und erreicht werden; und auch eine Gymnastik der Muskeln, so weit sie hier in Action treten, liesse sich in sorgfältig ausgewählten Fällen durchführen, wo geringere Grade von Lähmung vorliegen³⁾. Nur ist immer das Maass genau festzustellen und inne zu halten, und jugendliche Individuen bis zu 11 und 12 Jahren, deren Knochengerüst noch keine definitive Consolidation erlangt hat, werden vor unzuweckmässig ausgeübtem, fehlerhaftem Fahren bewahrt bleiben müssen, in welchem die Wirbelsäule zu einer der physiologischen Form widerstrebenden, nach vorn stark concaven Haltung vielfach und lange Zeit hindurch gezwungen wird, eine Nonchalance, die allerdings gerade jugendliche Radfahrer am meisten sich zu Schulden kommen lassen. Ist doch beispielsweise ein Fall von Pott'scher Kyphose bei einem eifrigen Radfahrer vorgekommen, der von einem so hervorragenden Beurtheiler wie Verneuil⁴⁾ in seiner Entstehung dem Uebermaass dieser Anstrengung zur Last gelegt wird.

Alle diese verschiedenartigen, mehr oder minder unmittelbar aus der Mechanik des Radfahrens und aus seiner fehlerhaften Ausübung sich ergebenden Unzuträglichkeiten stehen nun an Bedeutung und Wichtigkeit erheblich den schweren Folgeerscheinungen nach, welche in allgemeiner Weise aus einem Uebermaass, einer Ueber-

1) R. Longuet. Archives de médecine militaire. 1894. Septembre.

2) Eduard Weber. Berichte über die Verhandlungen der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physische Klasse. 1849.

3) Hammond. Journal of mental diseases. 1892. January.

4) Verneuil. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 11. Septembre. No. 37.

treibung der Uebung resultiren können. Zunächst ist schon die mit der stark gesteigerten Muskelaction einhergehende hochgradige Zersetzung organischer Körpersubstanz nicht immer wieder durch die Nahrungszufuhr auszugleichen; man hat nicht nur Personen, welche übermässigem Radfahren ergeben waren, stark abmagern gesehen, sondern will selbst beobachtet haben, dass derartig Erschöpfte viel leichter Infectionskrankheiten zum Opfer fielen, als andere Individuen unter sonst gleichartigen Bedingungen.¹⁾ Dass die bei der Muskelarbeit in ihm sich bildende Säure seine Leistungsfähigkeit herabsetzt²⁾ ³⁾, dass der Stoffverbrauch des stark arbeitenden Muskels ein sehr erheblicher ist, dass besonders die Abkömmlinge der Eiweisstoffe in ihm beträchtlich zunehmen, wissen wir ja; fand doch Liebig⁴⁾ im Fleisch eines gehetzten Fuchses zehnmal mehr Kreatin als in dem eines in der Gefangenschaft getödteten. Ich meine daher, dass ein solcher Zusammenhang zwischen übermässigem Radfahren und grösserer Disposition für die verschiedenen Infectionskrankheiten sehr wohl vorhanden sein kann, und das umsomehr, als fast ein jeder Feldzug zeigt, in wie hohem Maasse die körperliche Ueberanstrengung die natürlichen Widerstände und Schutzkräfte des menschlichen Organismus schwächt, welche er sonst den Infectionen, besonders dem Typhus, entgegenzustellen vermag.

Sodann spielen die Erkältungskrankheiten beim Radfahren eine wenn auch untergeordnete Rolle. Besonders bemerkenswerth sind trophische Störungen an der Hornhaut beider Augen bei Radfahrern, welche durch grosse Muskelanstrengung und gleichzeitige Kälte erschöpft sind, Störungen, welche zu vollständiger, wenn auch vorübergehender Blindheit führen können.⁵⁾ Sonst haben die Erkältungskrankheiten als solche nichts Specificisches; und wenn Fälle von Pneumonien und Bronchitiden im unmittelbaren Anschluss an angestrengte Radfahrten zur Beobachtung gekommen sind⁶⁾, so sind das eben Vorkommnisse,

1) Bouchard. Comptes rendus de la 23^{me} session de l'Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Caën. 12^{me} section. Paris. 1894.

2) Johannes Ranke. Tetanus. Eine physiologische Studie. Leipzig. 1865.

3) Hermann Roeder. Archiv für Anatomie und Physiologie von Reichert und Du Bois-Reymond. 1870.

4) Justus von Liebig. Chemische Untersuchungen über das Fleisch und seine Zubereitung zum Nahrungsmittel. Heidelberg. 1847.

5) De Lavignerie. Recueil d'ophtalmologie. 1895. No. 4.

6) Mennella. Verhandlungen des italienischen Congresses für innere Medicin. Rom, Oktober 1895.

wie sie jeder Körperanstrengung, die im Freien vor sich geht, anhaften können, zu denen jedoch jugendliche Personen zweifellos erheblich mehr disponiren als Erwachsene¹⁾. Nur ist hier als besonderer Umstand zu berücksichtigen, dass bei rauher Witterung oder scharfem Winde, zumal bei grosser Schnelligkeit des Fahrens, die in ihrer Frequenz stark gesteigerten Respirationen dem Kehlkopf und der Luftröhre ununterbrochen grosse Quantitäten kalter Luft zuführen, welche zweifellos schädlich gerade auf die ersten Luftwege einwirkt. Die Laryngologen haben denn auch reichlich Gelegenheit, Affectionen des Kehlkopfes aus solchem Anlasse zu beobachten. Dass gerade nach der Beendigung einer anstrengenden Fahrt die Gefahr der Erkältung eine besonders grosse ist, wenn kein zweckmässiges Verhalten des Erhitzten stattfindet, ist natürlich; hier müssen die allgemein gültigen Regeln Platz greifen: gegen Ende der Uebung langsamer zu fahren, um einen allmählichen Uebergang aus der Anstrengung zur Ruhe herbeizuführen; nicht gleich danach sich hinzusetzen oder gar kalte Getränke einzunehmen. Sehr vortreffliche Dienste leistet, wenn es auch natürlich nicht allgemein zur Anwendung kommen kann, ein allerdings recht sehr heroisches Mittel²⁾, das beim Trainiren der professionellen Sportsleute regelmässig in Anwendung gezogen wird: die schweisstriefenden Männer kommen unmittelbar nach Beendigung der Leistung unter eine kalte Douche von nur 10 Grad Reaumur, unter der sie einige Sekunden, 5, höchstens 10 Sekunden, verweilen. Es ist diese Manipulation empirisch in Gebrauch gekommen; offenbar erzeugt die Kälteeinwirkung auf die Körperoberfläche eine Contraction der Hauteapillaren und damit ein Wiederanstiegen des im Verlaufe der Anstrengung schliesslich mehr und mehr herabgesetzten Blutdrucks in den grossen Gefässen.

Wenn nun so die Gefahren aus der gesteigerten Inanspruchnahme der Respirationsorgane kaum spezifische genannt werden können, so ist die schädliche Einwirkung auf das Herz dem übertriebenen und unsachgemässen Radfahren ganz besonders eigenthümlich, und es kann mit der zunehmenden Er-

¹⁾ Carl Hochsinger. Gesundheitspflege des Kindes im Elternhause. Leipzig und Wien. 1896.

²⁾ Georg Kolb. Beiträge zur Physiologie maximaler Muskelarbeit, besonders des modernen Sports. Berlin. Ohne Jahr.

fahrung nicht mehr zweifelhaft sein, dass eine ganze Anzahl schwerer und schwerster Herzaffectioren in ihm den alleinigen Entstehungsgrund haben. Es ist eine, im Hinblick auf die furchtbare Consequenz beträchtlich zu nennende Zahl von plötzlichen Todesfällen bekannt, welche während des Radfahrens oder in unmittelbarem Anschluss an eine solche Uebung eingetreten sind. Im vorigen Jahre wurden in der Académie de médecine in Paris von Petit¹⁾ allein drei Fälle von plötzlichem Tode mitgetheilt; ein 65 jähriger Mann, der seit einem Monat das Radfahren übte, starb beim Absteigen von dem Fahrrad; ein 48 jähriger Arzt, der eine beginnende Fettleibigkeit durch Radfahren bekämpfen wollte, geriet beim Fahren ausser Athem, empfand dann heftigen Schmerz in der Herzgegend, der ihn zum Absteigen zwang, er setzte sich auf eine Bank und starb; und ähnlich war es auch im dritten Falle. Auch George Herschell²⁾, der dirigirende Arzt eines Hospitals für Herzkrankte in London, beobachtete einen Mann von 46 Jahren, der mit einem schweren Rade 53 englische Meilen zurückgelegt hatte; er fand ihn bald danach cyanotisch, mit starker Dyspnoe, 147 Pulsen, die Herzdämpfung rechts ausserhalb der Parasternallinie, den Spitzenstoss im sechsten Intercostalraum. Der Kranke, der nie zuvor das geringste Zeichen einer Herzerkrankung dargeboten hatte, war am anderen Morgen todt. In einer Beobachtung von Hallopeau³⁾ war es ähnlich, wo ein junger, soviel bekannt völlig gesunder Mann nach dreistündiger, angestrenzter Radfahrt plötzlich zu Boden fiel und todt war⁴⁾. Sie erinnern sich dann wohl noch alle, meine Herren, des plötzlichen Todes des Professors der Medicin Haack in Freiburg, dessen Untersuchungen über den Zusammenhang von Asthma und Nasenaffectioren seiner Zeit viel discutirt wurden; er war ein leidenschaftlicher Radfahrer: eines Tages kehrte er nicht wieder, man fand ihn mitten auf der Landstrasse, noch auf seinem

1) L. H. Petit. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 4. Septembre. No. 36.

2) George Herschell. The Lancet. 1895. March 2.

3) Hallopeau. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 11. Septembre. No. 37.

4) Einen weiteren Fall von plötzlichem Tode während des Radfahrens berichtete Herr Foss in der Discussion zu diesem Vortrage; es handelte sich um einen 40jährigen Mann, einen starken Raucher, der nach einer Radfahrt von fünf Minuten Dauer todt zusammenbrach. Verhandlungen des Vereins für Innere Medicin zu Berlin. Sitzung vom 20. Januar 1896.

Dreirade sitzend, jenseits einer geringen Ansteigung des Wegs, die er eben noch überwunden hatte, todt. Und ebenso starb plötzlich, anscheinend in vollster Gesundheit, der bekannte französische Maler Duez auf seinem Fährade, als er eben sich mühte, auf holperiger Strasse bergan zu fahren.

Dieses Ansteigen des Wegs ist, bei einem Ausserachtlassen der gerade alsdann besonders gebotenen Vorsicht, das Verhängnissvollste, was beim Radfahren dem Herz begegnen kann. Eine fehlerhafte, vornübergebeugte Haltung, eine unregelmässige Respiration, besonders aber das Anhalten des Athems und ein gleichzeitiges forcirtes Fahren bergan, schliessen die schwersten Gefahren für das Herz des Radfahrers in sich. Hierauf muss mit allem Nachdruck die Aufmerksamkeit gelenkt werden; diese Momente bei den ihrer Obhut anvertrauten Personen unwirksam zu machen, ist pflichtmässige Aufgabe der Aerzte. Sie haben vorhin aus den Curven der Athmung ersehen, dass als schliesslichen Effect der einzelnen Uebung, also nach deren Beendigung, die Athmungsgrösse der einzelnen Respiration eine Zunahme zeigt. Das ist aber nicht so während der Fahrt, während der Anstrengung selber. Hier werden mit der zunehmenden Frequenz der Respirationen diese auch flacher; besonders aber hat jeder Ungeübte die unwillkürliche Neigung, und immer gerade da, wo er auf eine Steigerung der Schwierigkeiten stösst, wo sein Beginnen also um so unzweckmässiger ist, den Athem anzuhalten und das Diaphragma zu contrahiren, um den Körper festzustellen und zu balanciren, und so forcirte Muskelbewegungen besser ausführen zu können. Wenn dies nun noch dazu bei einem Fahren bergan geschieht, so sind die denkbar ungünstigsten Verhältnisse für das rechte Herz geschaffen. Nicht nur, dass bei der stark erhöhten Pulsfrequenz und den flachen oder zeitweise auch ganz ausbleibenden Respirationen das um soviel schneller durch die Lungen strömende Blut sich nur mangelhaft mit Sauerstoff sättigen kann und darum im Ganzen venöser wird, — durch die rasch auf einander folgenden Muskelcontractionen und ihre bereits besprochene Rückwirkung auf den Kreislauf werden grosse Mengen venösen Blutes in das rechte Herz geworfen, welches aber, da die Respirationsmuskeln nicht in dem gleichen Maasse der gesteigerten Herzthätigkeit folgen können und daher keine entsprechende gesteigerte Entfaltung der Lungen möglich ist, in diese nicht alles ihm zugeführte venöse Blut entleeren

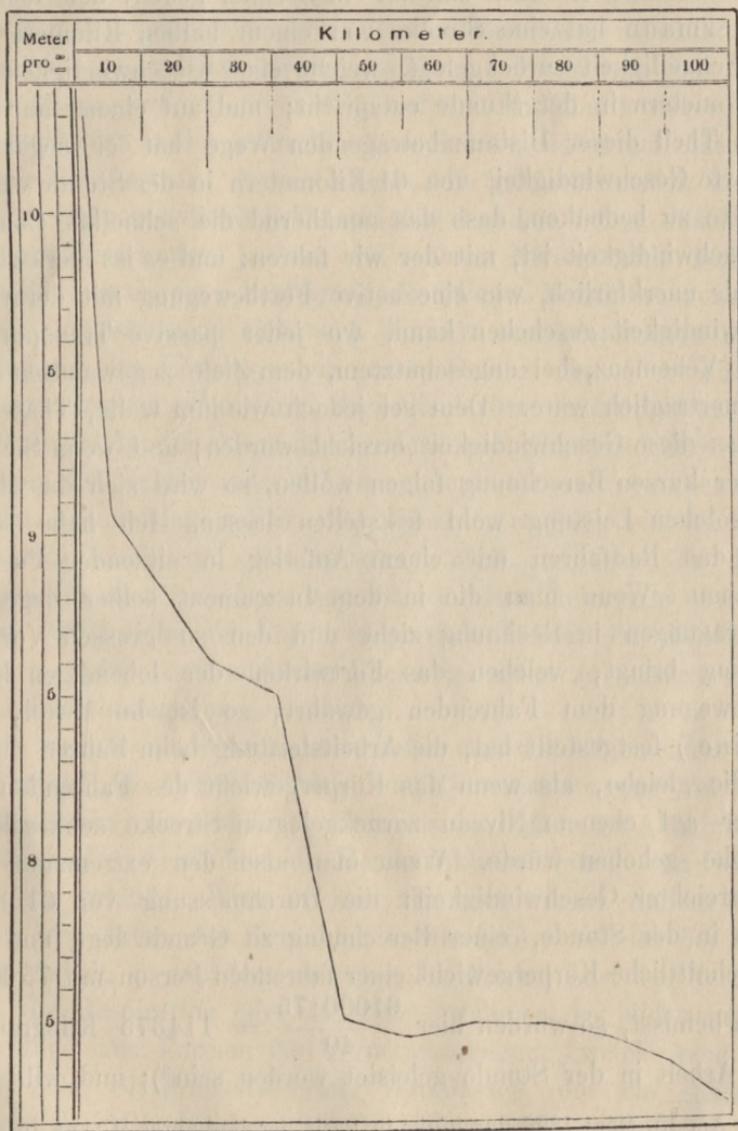
kann. Es bleibt daher ein, zunächst geringer, abnormer Rest von Blut im rechten Ventrikel zurück, der bei einer Weiterwirkung der schädlichen Anstrengung grösser und grösser wird; damit steigt naturgemäss der intracordiale Druck, und das rechte Herz wird schliesslich, wenn die Ueberanstrengung das höchste Maass erreicht hat, dilatirt.

Dass die Gefahr derartiger Zustände eine hohe ist, ergibt sich, wenn man das Maass der Ueberanstrengung, den Grad der aufzuwendenden Kraft, welchen das Radfahren beanspruchen kann, sich zu veranschaulichen sucht. Es kann nicht meine Aufgabe sein, hier etwa die erreichten grössten Geschwindigkeiten vergleichend aufzuzählen; aber ich möchte Ihnen doch eine Berechnung anstellen, um zu zeigen, welche Arbeitsleistung von dem Körper in, allerdings extremen, Fällen geleistet wird. Wenn Sie grosse Strecken nehmen, so ist der nahe an 600 Kilometer betragende Weg zwischen Wien und Berlin in 31 Stunden zurückgelegt worden, die gleich grosse Entfernung von Mailand bis München in $29\frac{1}{2}$ Stunde und die noch um 20 Kilometer längere Wegstrecke zwischen Basel und Cleve in weniger als 28 Stunden. Das ist eine Geschwindigkeit von mehr als 22 Kilometern in der Stunde. Wenn das aber schon absolut eine sehr beträchtliche Geschwindigkeit ist, so ist sie in diesem Falle doch immer nur erst die durchschnittliche und keineswegs etwa die höchste, während derartiger Tagereisen zum Ausdruck gekommene Geschwindigkeit, wo doch eine besondere hochgradige Ueberanstrengung, wenn auch nur während einer kurzen Zeit durchgeführt, schon genügt, ihren schädlichen Einfluss geltend zu machen. Wie sehr vielmehr bei grossen Strecken die Geschwindigkeit abnimmt, werden Sie aus der Curve auf der achten Tafel ersehen, welche die mittlere, für die Sekunde erreichte Geschwindigkeit bei Fahrraddrennen von 100 Kilometern Ausdehnung darstellt¹⁾. Sie sehen, dass schon nach 40 Kilometern nahezu der Minimalwerth erreicht ist, dass an dieser Stelle schon der grösste Verbrauch der vorhandenen Kräfte des Organismus stattgefunden hat. Es ist daher nicht angängig, die Zahlen einer durchschnittlichen Geschwindigkeit bei grossen Radfahrten als die höchsten dabei überhaupt vorgekommenen anzusehen; und in der That muss man, wenn man von derartigen Maximalleistungen auf kurzen Strecken zum ersten Male hört, erstaunt sein, welche unerhörten Geschwindigkeiten sich

¹⁾ George Kolb. Beiträge zur Physiologie maximaler Muskelarbeit, besonders des modernen Sports. Berlin. Ohne Jahr.

für kürzere Wege mit dem Radfahren erzielen lassen und thatsächlich erzielt worden sind. Noch dort, wo mehrstündige Fahrten

Tafel 8.



Abnahme der Fahrtgeschwindigkeit beim Radfahren.

stattfinden, werden Geschwindigkeiten von 42 und 43 Kilometern in der Stunde erreicht, die der Franzose Bonhours sogar auf 44 und der Engländer Linton auf 45 Kilometer in der Stunde zu

steigern vermochte¹⁾. Wo aber nur der Versuch gemacht wurde, auf relativ kurzen Strecken eine grösstmögliche Geschwindigkeit zu erzielen, ist der Effekt ein geradezu unglaublicher. Ich möchte Sie nicht mit Zahlen ermüden und nur ein Beispiel geben: der Deutsche Zimmermann hat eine Strecke von einem halben Kilometer mit einer Schnelligkeit zurückgelegt, welche einer Geschwindigkeit von 50 Kilometern in der Stunde entspricht; und auf einem nur den dritten Theil dieser Distanz betragenden Wege hat er sogar die unerhörte Geschwindigkeit von 61 Kilometern in der Stunde erzielt. Ich bitte zu bedenken, dass das annähernd die schnellste Courierzugsgeschwindigkeit ist, mit der wir fahren: und es ist merkwürdig und mir unerklärlich, wie eine active Fortbewegung mit derartiger Geschwindigkeit geschehen kann, wo jeder passive Transport in solcher Vehemenz, bei ungeschütztem, dem Ziele zugewandten Körper, unerträglich wäre. Dem sei jedoch wie ihm wolle, Thatsache ist, dass diese Geschwindigkeit erreicht worden; und wenn Sie mir zu einer kurzen Berechnung folgen wollen, so wird sich das Maass einer solchen Leistung wohl feststellen lassen. Ich habe schon zuvor das Radfahren mit einem Aufstieg in sitzender Position verglichen. Wenn man die in dem Instrument selber liegenden Uebertragungen in Rechnung zieht und den so grossen Vortheil in Abzug bringt, welchen das Fortwirken der lebendigen Kraft der Bewegung dem Fahrenden gewährt, so ist im Mittel, wie Rankine²⁾ festgestellt hat, die Arbeitsleistung beim Fahren immer noch die gleiche, als wenn das Körpergewicht des Fahrenden um $\frac{1}{40}$ der auf ebenem Niveau zurückgelegten Strecke senkrecht in die Höhe gehoben würde. Wenn man also den extremsten Fall von erreichter Geschwindigkeit: die Durchmessung von 61 Kilometern in der Stunde, einer Berechnung zu Grunde legt, und das durchschnittliche Körpergewicht einer fahrenden Person mit 75 Kilogramm bemisst, so würden hier $\frac{61000 \cdot 75}{40} = 114375$ Kilogramm-meter Arbeit in der Stunde geleistet worden sein³⁾; und will man

¹⁾ Am 15. März 1896 durchfuhr in Paris der Radfahrer Huret in sechs Stunden ununterbrochenen Radfahrens eine Strecke von 250 Kilometern.

²⁾ Macqorn Rankine. *Théorie du vélocipède*. Paris. Gauthier-Villars.

³⁾ Die ungefähr gleiche Zahl der Arbeitsleistung hat, auf einem anderen Wege der Berechnung, Herr Zuntz gefunden. Lewy, *Verhandlungen des Vereins für innere Medicin zu Berlin*. Sitzung vom 3. Februar 1896.

sich das Maass solcher Leistung wirklich klar machen, so muss man erwägen, dass dies das gleiche bedeutet, als wenn eine Person während einer einzigen Stunde 2287 Stück Centnergewichte vom Boden aufnimmt und auf einen, 1 Meter hohen Tisch hebt. Sie müsste also fast jede Sekunde — genau berechnet, in stets 1,57 Sekunden — ein solches Heben ausführen. Wenn nun das auch extreme Zahlen sind, da sie sich ja auf eine Radfahrt beziehen, wie sie ungewöhnlich und vereinzelt ist, so würde, selbst bei einer erheblichen Herabsetzung dieser Grössen, die geleistete Arbeit immer noch eine nicht unbeträchtliche sein; und zudem ist zu beachten, dass diese Berechnung ja nur auf ebenes Niveau sich bezieht. Kommt dann noch eine Ansteigung des Weges hinzu, so summirt sich zu der Leistung an sich noch die jetzt ausserdem nothwendige Emporhebung des Körpers. Die grosse Gefahr des übertriebenen Radfahrens liegt ja eben darin, dass die Anstrengung direct auf das Herz zurückwirkt; sie liegt aber zudem und ganz besonders noch darin, dass bei keiner anderen Uebung so leicht und so unbemerkt von dem Ausübenden selber eine Ueberanstrengung eintritt, wie gerade beim Radfahren. Die meisten Unfälle ereignen sich denn auch, wie statistisch nachgewiesen ist, auf dem Heimwege; bei der Hinfahrt, für welche die Kräfte ausgereicht haben, ist die Nothwendigkeit, später auch noch den Rückweg leisten zu müssen, eben nicht in Berechnung gezogen worden.

Ich brauche in dieser Gesellschaft nicht des Allgemeinen ausführlicher auf die Schädlichkeiten der Ueberanstrengung für das Herz einzugehen; sie sind Ihnen allen aus der bekannten Abhandlung von Herrn v. Leyden¹⁾ über die Herzkrankheiten infolge von Ueberanstrengung geläufig. Wenn ich aber hier noch einmal erinnern darf, dass wir vier Arten der Ermüdung unterscheiden müssen bei körperlicher Arbeit, je nachdem zunächst der Muskel oder das Nervensystem, die Respiration oder das Herz erlahmen, so bilden naturgemäss diejenigen Formen der Körperanstrengung, welche eine besonders hohe Blutdrucksteigerung veranlassen, der ein späteres Absinken des Blutdruckes folgt, die grösste Gefahr für das Herz. Und unter diesen nimmt gerade das Radfahren die erste Stellung ein. Seine Rückwirkungen auf das Herz lassen sich am

¹⁾ E. Leyden. Ueber die Herzkrankheiten in Folge von Ueberanstrengung. Zeitschrift für klinische Medicin. 1886.

ehesten vergleichen mit denjenigen, wie sie, mutatis mutandis, bei der Cohabitation sich geltend machen. Ich bin in der Lage, Ihnen eine Anzahl auf diese Verhältnisse bezüglicher Pulscurven demonstrieren zu können, welche ich bei den auf dieses Referat gerichteten Studien aufgefunden habe und die, da sie in einem im Buchhandel nicht erschienenen Werke von Kolb¹⁾ enthalten sind, hier vorzuführen erlaubt sein mag. Die Curve der neunten Tafel ist die eines Mannes, der nach starker Anstrengung durch das Radfahren die ungünstigen Verhältnisse seines Blutdrucks noch durch eine Cohabitation steigerte; die auf der zehnten Tafel verzeichneten drei Curven sind diejenigen einer weiblichen Person, vor, in und nach der Cohabitation. Sie wollen aus der mittleren Curve die Irregularität der Herzaktion, die Höhe des Blutdrucks und die fast auf das doppelte gesteigerte Frequenz des Pulses erschen. Von den vier Curven der elften Tafel gehören die ersten einem gesunden

Tafel 9.



Pulscurve eines Erschöpften.

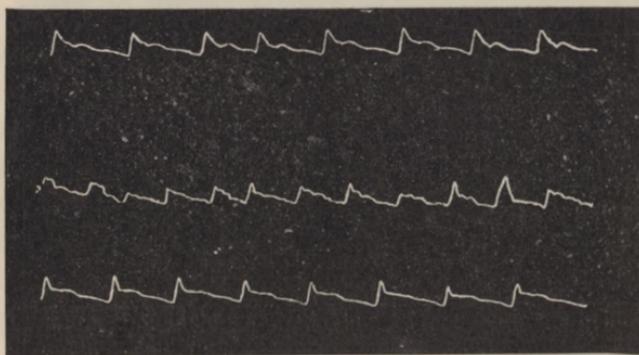
Manne, die anderen beiden einem Weibe an; in beiden Curvenpaaren ist je die erste vor der Cohabitation, die zweite nach fünf, in kurzer Zeit einander folgenden Cohabitationen aufgenommen. Beide Male zeigt sich, dass nach so sinnlosem Excess der Puls stark dicrot wird, der Blutdruck sinkt, die Frequenz sich bis auf 150 Schläge in der Minute steigert. Die zweite und besonders die dritte der während des Actus aufgenommenen Curven auf der zehnten Tafel sind typische Beispiele des gesteigerten Blutdrucks, wie er auch am Beginn des Radfahrens da ist; die zweite und vierte Curve der elften Tafel aus dem Stadium der Erschöpfung dagegen zeigen mit ihrer ausserordentlich deutlich ausgesprochenen Dicrotie das Absinken des Blutdrucks, die Relaxation der Gefässe an. Die Dinge liegen hier also ähnlich wie dort; und Sie erinnern

¹⁾ George Kolb. Beiträge zur Physiologie maximaler Muskularbeit, besonders des modernen Sports. Berlin. Ohne Jahr.

sich wohl, dass, auch ohne Thrombose der Coronararterien oder ohne deren Sklerosirung, aus dem letztbesprochenen Anlass plötzliche Todesfälle beobachtet werden — ein Grund mehr, um ärztlicherseits von einer, bei festlichen Sportveranstaltungen ja besonders leicht gegebenen Coincidenz der beiden schädlichen Möglichkeiten abzurathen.

Wenn also nach all dem Erörterten das klinische Facit über die Entstehung von Herzkrankheiten durch das Radfahren gezogen werden soll, so lassen sich verschiedene Affectionen des Herzens hier erkennen. Zunächst einmal eine einfache Arbeitshypertrophie des Herzens, wie sie besonders bei geübten Radfahrern eintreten wird und die als ein compensatorischer Effekt anzusehen ist, der

Tafel 10.



Pulscurve vor, in und nach der Cohabitation.

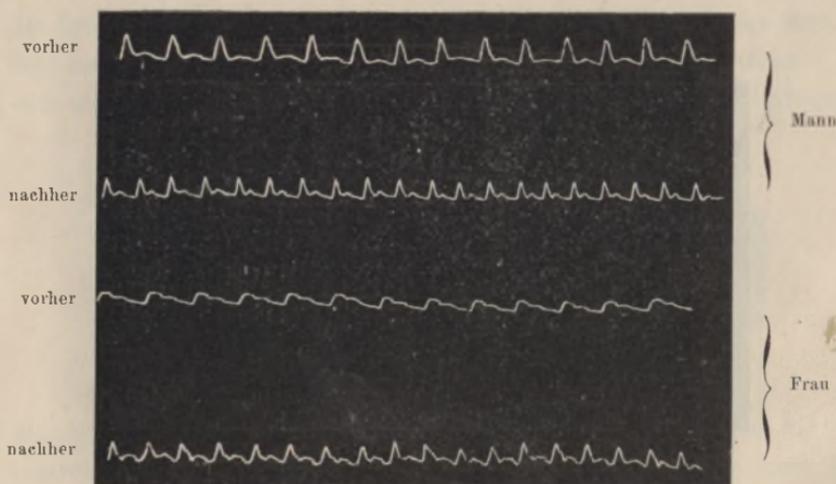
ja auch bei ähnlichen Muskelanstrengungen zur Beobachtung kommt, wie beispielsweise bei andauernden militärischen Märschen¹⁾. Diese Hypertrophie kann, solange eine regelmässige Uebung fortgesetzt wird, ohne Krankheitserscheinung verbleiben; aber die Gefahr beruht nun in dem, auch ausserhalb der Uebung durch die Hypertrophie erhöhten Blutdruck, der die Gefässe anspannt und ihre Elasticität allmählich herabsetzt, was nun in seiner Rückwirkung wiederum zur Steigerung der Hypertrophie des Herzens beiträgt. Wird dann — wie es ja von Athleten bekannt ist, dass sie zu Grunde gehen, wenn sie keine Gelegenheit zur Ausübung ihrer

¹⁾ W. Thurn. Die Entstehung von Krankheiten als directe Folge anstrengender Märsche (Marschkrankheiten). Berlin. 1872.

Kräfte mehr haben — später die regelmässige Uebung des Radfahrens ausgesetzt, so machen sich, da das Herz nun zu gross ist für die Arbeit, die es noch zu leisten hat, die Symptome der Hypertrophie geltend; geschieht das nicht, so können entweder degenerative Vorgänge in dem hypertrophirten Herzmuskel diesen schädigen, oder zu den eben erwähnten Rückwirkungen auf die Gefässe, zur Affection der Aorta und sogar ihrer Klappen führen.

Diesem einen Krankheitsbilde, das aus der sachgemässen, wenn auch ausgedehnten und erheblichen Ausübung des Radfahrens sich entwickelt oder wenigstens sich entwickeln kann, stehen nun zwei an-

Tafel 11.



Pulscurven vor und nach sexuellem Excess.

dere gegenüber, welche auf die unsachgemässe Uebung zurückzuführen sind und die, da sie aus den gleichen Ursachen entstehen und nur in ihren klinischen Aeusserungen sich unterscheiden, ätiologisch als zwei verschiedene Grade der gleichen Affection angesehen werden können. Die eine ist das sogenannte reizbare Herz, das „irritable heart“, das andere die acute Dilatation des Herzens. Das reizbare Herz, mit seinen bekannten Symptomen der Palpitation und der Dyspnoe bei jeder körperlichen Inanspruchnahme, mit seiner intermittirenden Herzaction und seinen, der Angina pectoris ähnlichen Empfindungen, ist auch auf eine, in der erwähnten Art zu Stande kommende, zeitweilige Dilatation des Herzens zurückzu-

führen, die zwar leicht und schnell wieder vorüber gegangen ist, infolge der Dehnung der Muskelfasern des Herzens jedoch die eigenthümlichen Erscheinungen der Reizbarkeit zurückgelassen hat. Dieser Zustand hat nicht immer eine grössere Bedeutung, er wird oft sogar übersehen und kommt dem Arzte nicht zur Kenntniss. Die acute Dilatation des Herzens, speciell des rechten Ventrikels, dagegen ist ein schwerer und unheilvoller Zustand, der, wie bereits durch Beispiele belegt worden ist, zu plötzlichem Tode führen kann. Wird die Anstrengung nur bis zu einem gewissen Grade fortgeführt, so kann es bei der Dilatation des Ventrikels allein sein Bewenden haben, und diese kann beim Fortbleiben neuer Schädlichkeiten, je nach dem Grade, welche sie erreicht hat, mehr oder minder vollständig sich zurückbilden. In noch höheren Graden der Dilatation kommt es aber selbst zur Entstehung directer Klappenfehler: auch die ringförmige Basis des Ventrikels, an welcher die Klappen aufsitzen, wird schliesslich durch den gesteigerten intracordialen Druck dilatirt, und die Insufficienz der Tricuspidalis ist damit gegeben. Und geschieht die Dilatation des Ventrikels plötzlich und ausgiebig, so kann eben der jähe Tod durch Asystolie eintreten.

Ich bin in der Lage, zur Illustrirung des eben Ausgeführten, sieben Fälle von Herzaffectionen durch Radfahren vorlegen zu können, welche von Herrn Hofrath Oertel in München auf das genaueste beobachtet und von diesem mir freundlichst zur Verfügung gestellt worden sind. Sie betreffen durchweg Männer im Alter zwischen 20 und 40 Jahren, die, ohne sonstige vorangehende Krankheitserscheinung, während des Radfahrens, und zwar beinahe ausnahmslos alle bergan, von plötzlichem Schwächegefühl, fast bis zur Ohnmacht, befallen wurden, mit Oppression auf der Brust, Blässe des Gesichts, leichter Cyanose; sie zeigten bei der objectiven Untersuchung eine, die normalen Grenzen mehr oder weniger weit überschreitende Herzdämpfung, sehr accentuirten Pulmaltou und unregelmässige, aussetzende Herzaction bei verringerter, in einzelnen Fällen bis auf 48 Schläge in der Minute herabgesetzter Frequenz. Diese Fälle sind folgende:

1. M. W., Commis, 21 Jahre alt. Herzerkrankung, zugezogen durch angestregtes Velocipedwettfahren und Fahren bergan mit zurückgehaltenem Athem. Seit 6 Wochen krank, Druck auf der

Brust, Schwerathmigkeit, Beklemmung, Herzklopfen, besonders bei Bewegung und nach dem Essen. Nach nur etwas grösserer Mahlzeit, nicht ausser der Norm liegend, Schwerathmigkeit und Beklemmung, Herzklopfen, Angstgefühl. Digitalis genommen, ohne Erfolg. Herzdämpfung verbreitert bis gegen die Mitte des Sternums, Spitzenstoss etwas ausser- und unterhalb der Brustwarze (ca. 1 cm), handtellergrosse Erschütterung des Thorax bei der Herzbewegung. Die Herztöne verstärkt hörbar, rau, polternd, zweiter Pulmonalton stark accentuirt, Puls 68—84, unregelmässig aussetzend, Blutdruck 85—90 mm Hg an der Arteria radialis.

2. B. B., 22 Jahre alt, Geometer, eifriger Radfahrer. Allmählich sich einstellende Herzbeschwerden, Schwerathmigkeit, Herzklopfen, Beängstigung, Druck auf der Brust, ohne Schmerzen. Beschwerden in der Ruhe, vermehrtes Auftreten bei jeglicher Bewegung, insbesondere beim Treppensteigen, nach den Mahlzeiten. Herzdämpfung rechts bis Mitte des Sternums, Spitzenstoss etwas ausserhalb der Mamillarlinie liegend, in weiterer Ausdehnung schwach fühlbar. Töne rein, schwach hörbar, zweiter Pulmonalton verstärkt, mittelgrosse Pulswelle, Puls mässig gespannt, 48—52 Schläge in der Minute, Blutdruck 120—125 Hg an der Arteria radialis.

3. H. R. Buchhalter, 40 Jahre alt. Durch eifriges Radfahren Herzüberanstrengung nicht ausgeschlossen; besonders bekannt kein unmittelbarer Insult. Schwächegefühl, Athembeschwerden, leichte Erschöpfung, Schweissausbruch bei geringer Muskelthätigkeit, mit Dyspnoe; spontanes Herzklopfen, Druck auf der Brust. Herzdämpfung circa 1 cm nach rechts vom linken Sternalrand, Spitzenstoss nicht fühlbar; Dämpfung die Mammillarlinie kaum überschreitend, Töne rein, schwach hörbar, unregelmässig aussetzend. Aortenton besonders schwach hörbar, zweiter Ton an der Pulmonalis accentuirt, an der Mitralis systolisches Geräusch, blasend, schabend; Puls 88—92 bis 100, klein, leer, unregelmässig aussetzend, leicht unterdrückbar.

4. E. S., 40 Jahre alt, eifriger Radfahrer. Ueberanstrengung zugegeben, durch Berganfahen. Zumeist Aussetzen des Pulses, Beklemmung, Herzklopfen, Beängstigung, Oppression auf der Brust. Verbreiterung der Herzdämpfung besonders nach rechts, Spitzenstoss nicht fühlbar, Herztöne rein, schwach hörbar, zweiter Pulmonalton etwas verstärkt, zeitweises Aussetzen des Pulses, meist in langen Intervallen, Puls 64—68.

5. I. K., 32 Jahre alt. Bei einer stark anstrengenden, mehrstündigen Dauerfahrt, zum Theile bergan, plötzliches Schwächegefühl fast bis zur Ohnmacht, Oppression auf der Brust, Blässe des Gesichtes, leichte Cyanose. Athemnot beim Gehen und Treppensteigen, ganz besonders unmittelbar oder kurz nach dem Essen, drückendes krampfhaftes Gefühl auf der Brust, bis zum Schmerz sich steigend, allgemeines Zittern, später Erholung. Oppression und Schwere auf der Brust bleibt; erhöht besonders nach dem Essen; starkes Herzklopfen. Herzdämpfung verbreitert nach rechts, Spitzenstoss nicht fühlbar. Dämpfung links die Mammillarlinie etwas überschreitend, rechts den linken Sternalrand über 1 cm. Töne schwach hörbar, rein, zweiter Pulmonalton accentuirt, ebenso der zweite Aortenton. Unmittelbar nach starker Bewegung, Ersteigung zweier hoher Treppen oder gymnastischen Uebungen (Knie- und Armbewegung und Streckung mit Inspiration bei der Ausführung der Bewegung, Expiration beim Rückgang in die Ausgangsstellung) wird ein schriller, pfeifender Ton zwischen linkem Sternalrand und linker Brustwarze, etwas näher dem ersteren, hörbar. Am deutlichsten wird er im 3. Intercostralaum gehört und von da eine Strecke nach auf- und abwärts. Das Geräusch verschwindet wieder nach 3—4 Minuten Ruhe. Puls klein, leer, theils in etwas grösseren, theils in kleineren Intervallen aussetzend. Blutdruck ca. 100 mm Hg. Bei Ruhe Geräusch nicht hörbar, sondern nur schwache, unreine, rauhe Herztöne. Geräusch kann aber jederzeit durch die genannten anstrengenden Bewegungen etc. hervorgerufen werden. Verdacht auf Aneurysma.

6. J. M., Steinmetzmeister, 31 Jahre alt, eifriger Velocipedfahrer. Ueberanstrengung wird zugegeben, Klage über Druck auf der Brust, starkes Herzklopfen bei geringer Bewegung, besonders beim Gehen und Treppensteigen. Herzklopfen tritt aber auch spontan auf Nachts in der Bettruhe; bei vermehrter Flüssigkeitsaufnahme, 3 Glas Bier abends, sehr starker Druck auf der Brust, Athemnoth, aussetzender, arhythmischer, zum Theil wieder beschleunigter Puls; auch kleinere Quantitäten Bier, $\frac{1}{2}$ Liter, verursachen Herzklopfen und das Gefühl von Oppression. Puls in der Ruhe und ohne grössere Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme 48—50 Schläge in der Minute. Blutdruck 120—130 mm Hg.

7. K. L., 20 Jahre alt, Commis, in den letzten Jahren an mehreren Wettfahrten betheiligt, klagt über Druck auf der Brust,

Schwerathmigkeit, spontan und durch geringe Muskularbeit hervorgerufenes Herzklopfen. Herzdämpfung verbreitert, Töne rein, zweiter Pulmonalton stark accentuirt, Puls 60—68.

Damit, meine Herren, hätte ich, soweit ich es vermochte, ein Bild der Pathologie des Radfahrens, derjenigen ungünstigen Einwirkungen, welche die übertriebene Uebung veranlassen kann, gegeben, und wie mannigfach diese sein können, erhellt vielleicht auch noch daraus, dass es nun in Amerika bereits Specialärzte für Radfahrkrankheiten giebt¹⁾; und dass die Lebensversicherungsgesellschaften der Vereinigten Staaten ganz neuerdings mit Stimmeneinhelligkeit beschlossen haben, das Radfahren „für eine gefährliche Beschäftigung“ zu erklären und für Personen, welche Rad fahren, die Prämiensätze zu erhöhen²⁾. Es würde für diese Untersuchungen hier nun nur noch übrig sein, zu erwägen, welche bereits bestehenden Krankheitszustände durch das Radfahren eine besondere Einwirkung erfahren, welche Affectionen diese Körperübung von vornherein ganz und gar ausschliessen und welche andere dadurch vielmehr eine günstige Einwirkung erfahren können.

Wenn mit denjenigen Zuständen begonnen werden darf, welche, obsehon keine eigentlichen Krankheiten an und für sich, doch infolge der Eigenthümlichkeiten des Organismus zu diesen Zeiten dem Arzte vielfach als Zustände nicht völliger Kraft und Gesundheit gegenübertreten: mit den Besonderheiten der Kindheit und des Greisenalters, so ist für beide ein ausgedehntes Radfahren möglichst einzuschränken und recht oft sogar ganz zu versagen, wie vielfach auch gerade zur körperlichen Erziehung der Jugend die Heranziehung des Radfahrens gefordert wird³⁾. Beim kindlichen Organismus geht die ungünstige Einwirkung auf das Herz noch leichter von statten, wie beim Erwachsenen, zumal Kinder besonders zu der falschen und schädlichen Körperhaltung nach vornüber neigen⁴⁾. Die kindlichen Geschlechts-

¹⁾ James Q. Smith. Medical Record. 1895. pag. 702.

²⁾ Bicyclers bad wisks. American medico-surgical Bulletin. 1896. February 29.

³⁾ Albert Berzeviczy. Ueber die körperliche Erziehung. VIII. internationaler Congress für Hygiene und Demographie zu Budapest. 6. Section. Allgemeine Wiener medicinische Zeitung. 1894. No. 37.

⁴⁾ Cadet de Gassicourt. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 11. Septembre. No. 37.

organe, die noch in der Entwicklung begriffen sind, vertragen den anhaltenden Druck des Sitzes weit weniger noch als die des Erwachsenen; das Knochengestell ist noch weich und eher zur Deformirung geneigt, und auch die weniger sorgfältige und zweckmässige Bauart der für den kindlichen Gebrauch bestimmten Instrumente, welche die Anstrengung erheblich erhöht, ist nicht, ausser Acht zu lassen. Ganz besondere Vorsicht aber erfordert bei Kindern das Stadium der Reconvalescenz von fieberhaften Krankheiten, für welches das Verbot des Radfahrens ein absolutes sein muss, und das als solches gar nicht lang genug bemessen und weit genug hinausgeschoben werden kann. Die vielfachen fieberhaften Affectionen, denen die Kindheit ausgesetzt ist, haben alle mehr oder weniger eine schädliche Rückwirkung auf das Myocard; sehr häufig gewinnt das Herzfleisch seine volle Integrität wieder, wozu es jedoch nicht selten Monate und Jahre braucht, vielfach auch kommt es zu fettigen Degenerationen des Herzmuskels. Wenn daher im Stadium der Reconvalescenz dem Herzen abnorme oder gar excessive Belastungen zugeführt werden, so entstehen hierdurch leicht dauernde Alterationen des Organs; und es liegen Beobachtungen vor, wo Kinder, welche Masern, Scharlach und ähnliche Infectionen überstanden hatten, in den ersten Wochen nach Ablauf der Krankheit keinerlei krankhafte Symptome von Seiten des Herzens darboten, sobald sie jedoch, die vorher das Radfahren ohne üble Erscheinungen durchgeführt hatten, die Uebungen wieder aufnahmen, Irregularität der Herzaction, schwachen, frequenten Puls und alle übrigen Erscheinungen der Herzschwäche aufwiesen. Eine Beobachtung ist besonders prägnant, in der ein Knabe zuvor, als er Scharlach und Masern in früheren Jahren mit ausreichender Schonung in der Reconvalescenz durchgemacht und sein Herz dabei ohne Schädigung über die Krankheit hinweggeführt hatte, nach einer späteren Erkrankung an Varicellen, wo er alsbald, nachdem er genesen war, das Fahrrad wieder bestieg, von Herzerscheinungen der erwähnten Art befallen wurde und Alterationen davontrug, die schliesslich zu einer von Dujardin-Beaumez constatirten Aorten-Insufficienz führten¹⁾. Aber es ist nicht einmal eine abgelaufene Infectionskrankheit mit ihrer schädigenden Rückwirkung auf das Herz vomöthen, um den

¹⁾ L. H. Petit. Compte rendu de la 23me session de l'association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Caën. 12me Section. Paris. 1894.

kindlichen Organismus mit aller Sorgfalt vor der übermässigen Anstrengung des Radfahrens zu bewahren. In der Kindheit ist der Blutdruck oft schon physiologisch gesteigert¹⁾, besonders zur Zeit der Erreichung der Pubertät. Dazu kommt, dass die Entwicklung der einzelnen Apparate des Körpers nicht in gleichem Maasse vor sich geht²⁾; das functionelle Uebergewicht des einen, die relative Insufficienz des anderen Organes lässt das Gleichgewicht des kindlichen, noch in der Entwicklung befindlichen Organismus nur ein sehr unbeständiges sein und macht dieses Alter daher besonders geneigt, auf Schädlichkeiten zu reagiren, Infectionen aufzunehmen, die der erwachsene Körper abweist. So entwickelt sich nicht selten das Herz in schnellerem Maasse, als der Thorax Schritt halten könnte³⁾, und wenn ich es auch dahingestellt lassen möchte, ob in solchem Falle eine thatsächliche „Wachsthumshypertrophie“ vorhanden ist oder nur eine rein functionelle Vermehrung der Herzaction — jedenfalls ist der Blutdruck hier an sich schon erhöht, und eine weitere künstliche Steigerung kann nur verderblich wirken.

Beim Greise sind es ebenfalls zunächst die Geschlechtsorgane, die Prostata besonders, die bei ihrer Altersveränderung einer besonderen Schonung bedarf, und von der der Druck des Sattels unter allen Umständen fernzuhalten ist; vor Allem aber ist es die Arteriosclerose, die im höheren Lebensalter sowohl als auch überhaupt eine strenge Contraindikation für das Radfahren abgibt. Es hat sich gezeigt, dass bei Personen mit Arteriosclerose schon nach mässigem Radfahren cardiale Dyspnoe auftrat, die sie zuvor niemals gehabt hatten⁴⁾; und es bedarf nach dem, was über die Erhöhung des Blutdruckes vorher ausgeführt wurde, dieser Zusammenhang keiner weiteren Begründung. Das Greisenalter verträgt das Radfahren nicht; ein bestimmtes Lebensjahr als obere Grenze festzusetzen, ist jedoch nicht thunlich. Denn schliesslich ist ja jeder

1) Fiessinger. De la croissance au point de vue morbide. Mémoire, couronné par l'académie de médecine. Paris. 1889.

2) Carl Hochsinger, Gesundheitspflege des Kindes im Elternhause. Leipzig und Wien. 1896.

3) Le Gendre. Compte rendu de la 23^{me} session de l'association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Caën. 12^{me} Section. Paris. 1894.

4) Daremberg. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 11. Septembre. No. 37.

Mensch überhaupt nur so alt, als der Grad der degenerativen Veränderungen beträgt, zu welchen seine Arterien gelangt sind.

Ebenso muss für alle Fälle von Albuminurie das Verbot des Radfahrens ein striktes sein, und umsomehr, wenn etwa gleichzeitig Arteriosclerose besteht; und, wie bekanntlich unter dem Namen der physiologischen Albuminurie Zustände vorkommen, wo schon bei anscheinend völlig Gesunden, nach körperlichen Anstrengungen Eiweiss im Harn erscheint, so wird bei Nierenkrankheiten gerade durch das Radfahren die Eiweissausscheidung erheblich vermehrt. In einer quantitativen Bestimmung, welche Robin¹⁾ bei einem Nierenkranken angestellt hat, betrug das Mittel der Eiweissausscheidung vor der Periode der Uebung pro Tag 0,195; der Durchschnitt aus den Tagen, in welchen der Kranke Rad fuhr, war 0,380; derjenige aus den nachfolgenden Tagen der Ruhe wieder nur 0,172. Es war also während der ganzen Epoche, in welcher die Uebung stattfand, die Eiweissausscheidung auf das Doppelte gestiegen. Aber auch ohne eine thatsächliche Erkrankung der Nieren wird der Harn öfters nach der Uebung auf Eiweiss zu untersuchen sein; ist doch solches beim Fussballspiel sehr oft, in einer Beobachtung bei sämtlichen 29 gesunden, jungen Leuten, unmittelbar nach Beendigung der Anstrengung gefunden worden, mit hyalinen und granulirten Cylindern, eine Anomalie, die allerdings bei den meisten nach wenigen Stunden vorübergegangen war, bei einzelnen jedoch längere Zeit anhielt.²⁾

Im Gegensatz hierzu soll diejenige Anomalie der Harnentleerung, welche als Pollakiurie bezeichnet wird, so weit sie nicht von localen Alterationen der Blase und der hinteren Harnröhre abhängig ist, nach einer vereinzelt Beobachtung³⁾ durch das Radfahren zur Heilung gebracht werden können. Es ist jedoch bei einer Affection wie die Pollakiurie, die in wesentlichem Maasse von nervösen Einflüssen abhängig ist, mehr als zweifelhaft, ob hier eine besondere günstige Einwirkung und nicht etwa nur die Rückwirkung einer allgemeinen Kräftigung des Körpers zu Tage tritt.

¹⁾ Albert Robin. Bulletin de l'académie de médecine. Paris. 1894. 23. Octobre. No. 43.

²⁾ A. Macfarlane. Medical Record. 1895.

³⁾ Collignon. Journal de médecine et chirurgie. 1895. Juillet.

Dagegen dürfte bei Personen, welche an harnsaurer Diathese leiden und Anfällen von Gicht ausgesetzt sind, das Radfahren einen günstigen Einfluss ausüben. Es liegen wichtige Mittheilungen vor, in denen derartige Kranke, welche aus eigenem Antriebe zum Radfahren gelangt sind, eine vortheilhafte Einwirkung auf ihren Zustand erfahren zu haben glauben^{1) 2)}. Ich möchte diese günstigen Einwirkungen für wahrscheinlich halten. Eigene Untersuchungen haben mir gezeigt, dass ein wesentliches Moment bei der Behandlung der Gicht und der Nierensteine in der Anregung der Diuresis zu suchen ist³⁾; und eine Uebung, deren hauptsächlichster, physiologischer Effect in einer Vergrösserung der Blutgeschwindigkeit und einer Steigerung des Blutdruckes besteht, also gerade derjenigen beiden Factoren, von deren Grösse auch das Maass der Harnsecretion in den Glomerulis und den Epithelien der Harnkanälchen abhängig ist, muss natürlich auch mit einer erheblichen Steigerung der Diuresis einhergehen. Es wäre daher aussichtsvoll, hier in systematischer Weise Beobachtungen zu sammeln.

Da das übermässige Radfahren im Stande ist, Affectionen der weiblichen Genitalorgane zu erzeugen, so sollte man a priori annehmen, dass es bei allen Läsionen dieser Organe zu verbieten sei. Das ist nicht der Fall. Auch hier ist wieder streng zu unterscheiden zwischen unmässiger und unzweckmässiger Ausübung einerseits und sachgemässer und massvoller Handhabung auf der anderen Seite. Die Gynäkologen,⁴⁾ und unter ihnen besonders Robert Dickinson⁵⁾ in New-York, verordnen für leichte Erkrankungen das allerdings geregelte und massvolle Radfahren als Heilmittel. Es ist so beobachtet worden, dass mildere Formen von chronischen

1) Bouloumié. Societé de médecine publique et d'hygiène professionnelle. Revue d'hygiène et de police sanitaire. 1895. No. 1.

2) Benjamin Ward Richardson. Medical News. 1895. 67. No. 12.

3) Martin Mendelsohn. Die Verschiedenheit des Problems der Harnsäurelösung bei gichtischen Ablagerungen und bei Concretionen in den Harnwegen. Deutsche medicinische Wochenschrift. 1895. No. 18. — Derselbe. Die diuretische Wirkung der Lithiumsalze. Deutsche medicinische Wochenschrift. 1895. No. 41.

4) Charles W. Townsend. Boston medical and surgical Journal. 1895.

5) Robert L. Dickinson. The American Journal of Obstetrics. Vol. 31. 1895. No. 1.

Störungen der Beckenorgane, Antelexionen, Vergrößerungen der Ovarien, Cervixcatarrhe, Dysmenorrhöen und ähnliche Affectionen gebessert und geheilt worden sind; insbesondere wurden Erschlaffungen des Beckenbodens, die weder durch schwedische Massage noch durch plastische Operationen zur Heilung gebracht werden konnten, nach mehrmonatlichem Radfahren der Besserung zugeführt. Es ist daher diese Uebung anscheinend wohl geeignet, mit ihrer activen Gymnastik die Thure Brand'sche Methode zum Theile zu ergänzen und zu ersetzen. Wichtigste Bedingung dabei ist jedoch eine sachgemässe Kleidung, ohne die ein nützlicher Effect der Uebung unmöglich ist. Dass das Corset unbedingt ganz und gar fortfallen muss und durch keinerlei ähnliche Vorrichtungen, wie sie ja zur Benutzung für aussergewöhnliche Umstände vielfach construirt sind, ersetzt werden darf, ist bereits ausgeführt worden. Aber damit ist keineswegs alles gethan; es würde immer noch bei der jetzigen Aufhängung der Kleiderröcke der in der Taille eng einschnürende Gürtel vorhanden sein. Auch das Befestigen der Röcke an Bändern, welche über die Schultern weggehen, ist nicht zu empfehlen; ich möchte auf diese Frage nicht weiter eingehen, doch scheint mir als Grundprinzip einer zweckmässigen Kleidung für das Radfahren nur die einzige Lösung denkbar, dass das ganze Gewand in einem Stücke hergestellt wird, und so jede Nothwendigkeit einer besonderen Aufhängung wegfällt, gleichviel ob nun die untere Hälfte hosenartig hergestellt wird oder zu einem vorn geschlossenen, hinten offenen Rocke wird. Auch müsste das Innenfutter aus Seide oder Satin bestehen, damit das Knie leicht darin sich bewegen kann.

Gleichermassen wie für die gynäkologischen Affectionen ist auch bei den Krankheiten des Respirationsapparates der Versuch nicht nur angestellt worden, sondern hier und da, in ganz vereinzelt Fällen, angeblich sogar geglückt, günstige Beeinflussung der Krankheit durch das Radfahren herbeizuführen. Es wäre also, wenn derartige Mittheilungen sich bestätigen sollten, trotz der erheblichen Inanspruchnahme gerade der athmenden Lungen, keine absolute Contraindication bei den Erkrankungen dieses Organes. Natürlich muss bei der starken Steigerung des Blutdrucks während des Fahrens der Verdacht einer jeglichen Mög-

lichkeit der Entstehung einer Hämoptysis ganz und gar ausgeschlossen sein, wenn die Uebung gestattet werden soll; und es sind in der That bei unvorsichtigem Gebrauch Fälle von Hämoptoe, die während der Anstrengung eintrat, zur Beobachtung gekommen¹⁾. Andererseits kann jedoch nicht ganz in Abrede gestellt werden, dass, mit Klugheit und Vorsicht gehandhabt, aber auch nur dann, da bei jeder Ueberanstrengung im Gegentheil die Athmung flach und unergiebig wird, das Radfahren, wenn man es nun einmal hier anwenden will, zu einer Gymnastik der Respiration werden kann. Es würde also, wenn nur sonst die Affection abgelaufen ist, die Folgezustände von Pleuritiden, mässige Schwartenbildungen, leichte Adhäsionen zu mildern und zu beseitigen vermögen; auch sollen Catarrhe der Bronchien mehrfach dadurch günstig beeinflusst worden sein, unter Einschränkung und selbst völligem Cessiren der Secretion²⁾, wobei dann allerdings wohl nicht nur die Lungengymnastik an sich, sondern auch die Qualität der Luft bei dem reichlichen Aufenthalt im Freien in Betracht zu ziehen ist. Darauf kommt ja natürlich gerade hier sehr viel an; und es braucht nicht besonders betont zu werden, dass für derartige Kranke ein jedes Befahren staubiger Wege verboten ist. Auch die Tuberkulose der Lungen liesse so vielleicht, natürlich nur in ihren Anfangsstadien und niemals während einer acuten Progredienz des Processes, eine, allerdings äusserst vorsichtige Ausübung des Radfahrens zu. Es würde eine etwaige günstige Beeinflussung hier sich aus dem Grunde erklären können, dass das wesentlichste Moment für das Zustandekommen der Lungentuberkulose in der unzureichenden Ausdehnung und Ventilation der Lungenspitzen belegen ist, und dass diese durch die Uebung zu erhöhter Thätigkeit herangezogen werden; und ich habe Kenntniss eines Falles aus der Clientel des Herrn Collegen Strelitz, in welchem ein fünfzigjähriger Herr, früherer Offizier, aus hereditär sehr belasteter Familie, mit ausgesprochener Spitzenaffection, die ihn schon zu wiederholten Malen zwang, in Italien seinen Aufenthalt zu nehmen, wegen seiner häufig sich wiederholenden Catarrhe selber zu dem Entschluss kam, Rad zu fahren, und die Uebung seither mit grosser Consequenz durchführt. Die Catarrhe haben

¹⁾ Thomas North. British medical Journal. 1894. II.

²⁾ A. Rocheblave. Du cyclisme, hygiène et pathologie. Thèse de Montpellier. 1895.

jetzt gänzlich aufgehört, der Einfluss auf das subjektive Befinden und den allgemeinen Kräftezustand ist ein sehr ausgesprochener, — wie überhaupt die psychische Einwirkung der Uebung auf die Patienten, die aus dem Selbstvertrauen zu ihrer Leistungsfähigkeit entspringt, nicht unterschätzt werden darf — und das Zutrauen zu dem Heilwerth des Radfahrens ist in diesem Herrn ein so hoch entwickeltes, dass er, obwohl er erst vor wenigen Monaten dabei sich eine Rippenfraktur zugezogen hat, die übrigens sehr glatt zur Heilung kam, heute bereits wieder mit Eifer seiner Uebung obliegt. Es würden also, wenn solche Erfahrungen sich häuften, auch für Affectionen der Respirationsorgane diese Körperactionen nicht eben ganz und gar von der Hand zu weisen sein; es ist jedoch immer zu bedenken, dass die Athmung beim Radfahren erst secundär in Anspruch genommen wird — wenn ich mich so ausdrücken darf: auf dem Umwege über die gesteigerte Herzarbeit —, und dass wir andere Uebungen besitzen, und unter diesen an erster Stelle das Rudern, welche viel besser und viel direkter auf die Respiration einwirken. Man wird sich als Arzt demnach nicht so leicht entschliessen, es bei einem Tuberculösen zur Anwendung zu bringen. Und ganz ausgeschlossen natürlich ist das Radfahren beim Emphysem; nach dem, was ich bereits über die Erschwerung gerade der Expiration während des schnellen Fahrens ausgeführt habe, bedarf für diese Affection das Verbot der Uebung keiner eingehenderen Begründung, zumal zudem noch Beobachtungen von ungünstiger Einwirkung des Radfahrens bei Asthmaticern durch Popow¹⁾ bekannt gemacht worden sind.

Die Anwendung des Radfahrens bei Herzkranken dürfte, wenn hier überhaupt ein Arzt zu directer Empfehlung gerade dieser Uebung sich entschliessen könnte, nur mit der allergrössten Beschränkung und äussersten Sorgfalt der Ueberwachung in Frage kommen, denn es lässt sich das Maass der Anstrengung ganz und gar nicht mit der gerade hier so nothwendigen Genauigkeit dosiren. Nichtsdestoweniger sind Beobachtungen von günstiger Einwirkung da²⁾; und auch hier kann ich zwei Fälle mittheilen, deren Besserung

¹⁾ Popow. Verhandlungen der Gesellschaft für Neuropathologie und Psychiatrie an der Universität zu Kasan. 1895.

²⁾ Blagewicz. Dissertation zur Erlangung der Doctorwürde. St. Petersburg. 1894.

ein so autoritativer Beobachter wie Herr Hofrath Oertel constatirt hat. Beide Male wurde die Uebung ohne sein Wissen vorgenommen, beide Male war sie von günstigem Erfolg; sowohl bei einer Dame, die nach einer schweren Endocarditis eine Aorteninsufficienz zurückbehalten hatte, als auch bei einem fettleibigen Manne mit Fettherz und Insufficienz des Herzmuskels, mit intermittirenden Pulsen und herabgesetzter Herzaction von nur 56 Schlägen, dessen Herzkraft beträchtlich durch die Uebung gehoben und dessen Intermissionen gänzlich beseitigt wurde.

1. Frau B. C., Kaufmannsgattin aus Wien. Vor 6 Jahren schwere Endocarditis in Bozen durchgemacht, von Dr. von Breitenberg und Oertel behandelt. Nachdem Geräusche an allen Klappen vorhanden waren, blieb eine Insufficienz der Aortenklappen zurück. Compensation trat nur sehr langsam ein. Bei geringster Bewegung, Gehen von 10—12 Schritten: Blutauswurf, Lungenblutung; Blutauswurf namentlich rasch erfolgend bei Armbewegung. Gymnastik gleichfalls unmöglich. Im Jahre 1893 versuchte die Dame ohne Wissen ihrer Aerzte das Fahren auf einem Dreirade, ertrug dasselbe vollständig gut, beaufsichtigt von ihrem Hausarzt in Wien, und auf ihrem Landaufenthalte am Attersee. Rasche Herstellung der Compensation während des Radfahrens und Abnahme, wenn auch geringe, ihres beträchtlichen Körpergewichtes.

2. J. P., ehemaliger Wirt und Privatier in München, fettleibig, mit Fettherz und insufficientem Herzmuskel. Aussetzender Puls. Die Intermissionen wurden als Ermüdungsphasen des Herzmuskels aufgefasst. Herzdämpfung mässig verbreitert, etwas über den linken Sternalrand rechts und gegen die Mamillarlinie links. Spitzenstoss kaum fühlbar, Töne schwach hörbar, besonders Aorten- und Pulmonaltöne, sonst rein. Puls 56—60, intermittirend; sonst ziemlich rhythmische Pulsbewegung. Besserung des Zustandes durch eine zweckmässig geleitete Terraincur in Bozen. Intermissionen traten spärlicher auf, waren aber nicht ganz verschwunden. Um das Herz noch weiterhin zu kräftigen, begann Patient, gleichfalls ohne Oertel's Wissen, Velocipedfahren mit mässiger Anstrengung und erreichte dadurch in ca. 6 Wochen eine beträchtliche Zunahme seiner Herzkraft. Die Pulsintermissionen waren vollständig verschwunden, Herztöne deutlicher hörbar, besonders Aortentöne, die Dämpfung etwas zurückgegangen. Muskelanstrengungen, Gehen und Treppensteigen machten keine Beschwerden mehr; kein spontanes Herzklopfen, das früher häufig auftrat.

Das Resultat solchen Verlaufs darf nun allerdings nicht überschätzt werden und, ich wiederhole es, ich glaube nicht, dass man als Arzt sich dazu entschliessen wird, gerade auf diesem Wege eine Gymnastik des Herzens herbeiführen zu wollen. Dazu verfügen wir ja über sicherere, genauer dosirbare Methoden¹⁾; und wenn auch bei den Erkrankungen des Herzmuskels sowohl wie seines Klappenapparates es eines unserer werthvollsten Heilmittel ist, durch richtig verwendete Muskelarbeit die Leistungsfähigkeit des Herzens zu erhöhen und eine compensatorische Hypertrophie herbeizuführen, so werden wir zur Erzielung dieses Resultats doch kaum das Radfahren zu Hülfe nehmen.

Damit, meine Herren, wäre ich am Schlusse dieses Referates. Ich habe mich bemüht, Ihnen ein möglichst vollständiges Bild über die Einwirkung des Radfahrens auf den gesunden und den kranken menschlichen Organismus zu geben, wie es aus den vorliegenden directen Beobachtungen, aus den Analogien mit den Effecten gleichartiger oder ähnlicher Körperaction, aus den Thatsachen der Physiologie und der Klinik, welche herangezogen werden können, sich ergibt. Und ich glaube, dass Sie nach alledem eine directe Antwort auf die Frage, welche das Thema dieses Referates in sich schliesst: „ist das Radfahren als eine gesundheitsgemässe Uebung anzusehen und aus ärztlichen Gesichtspunkten zu empfehlen?“ mir erlassen werden; denn die ganze Darstellung war ja selber wohl die Beantwortung dieser Frage. Es zeigt sich eben wieder einmal, dass eine jede therapeutische Massnahme, welcher Art sie auch immer sein möge, ihre Wirksamkeit nur durch das richtige Maass, das in jedem einzelnen Falle einzeln bestimmt werden muss, erlangt. Ob das Radfahren zu empfehlen, ob es zu verbieten ist, kann, wenn es auch unter den Medicinern einzelne sehr energische und enthusiastische Vorkämpfer dieses Sportes geben mag^{2) 3) 4)}

1) K. Hasebroeck. Ueber die gymnastische Widerstandsbewegung in der Therapie der Herzkrankheiten. Festschrift, Theodor Thierfelder gewidmet zur Vollendung seines siebenzigsten Lebensjahres. Leipzig. 1895.

2) Regnault. Comptes rendus de la 23^{me} session de l'association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Caën. 12^{me} Section. Paris. 1894.

3) Just Championnière. Conférence, faite à Caën le 10 août 1894. Paris. 1894.

4) William Bodenhammer. New York medical Journal. 1895. Nov. 2.

kein Arzt, der es ernst und gewissenhaft meint, mit einem einfachen Ja oder Nein beantworten; dazu gehört für jeden Sonderfall die eingehende Kenntniss der physiologischen Einwirkung der Uebung, die sorgfältigste voraufgehende körperliche Untersuchung¹⁾, die gründlichste Erwägung aller zutreffenden und aller entgegenstehenden Momente, welche in einem bestimmten Organismus gerade sich vorfinden. Und wenn Sie sich erinnern, dass das Radfahren im wesentlichen das Herz und den Kreislauf ermüdet, wenn Sie bedenken, dass andere, ähnliche Körperübungen, die zur Verfügung stehen, wiederum in anderer Weise physiologisch einwirken, dass das Hanteln und derartige Thätigkeit die Muskulatur anstrengt, dass Bergsteigen und grosse Fusstouren auf das Nervensystem von Einfluss sind, dass das Rudern besonders die Athmungsorgane übt, so werden Sie nicht ohne weiteres die eine Uebung der anderen für gleichwerthig erachten und etwa gestatten, dass das Radfahren ohne Bedenken überall da vorgenommen wird, wo irgend eine körperliche Uebung überhaupt von Vortheil erscheinen mag. Wo aber immer Sie es anwenden, niemals darf eine genaue Dosirung, eine exacte Vorschrift des Maasses und der Ausdehnung der Leistung unterbleiben. Denn es ist auch hier, wie mit den anderen wirksamen Agentien unseres Arzneischatzes: im Uebermaass verwendet sind sie Gifte, und nur in der sorgfältig bemessenen Heildosis wirkliche Heilmittel.

¹⁾ Le Gendre. Compte-rendu de la 22^{me} session de l'association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Besançon. 12^{me} Section. Paris. 1893.





4179.

KOLEKCJA
SWF UJ

A

598

Biblioteka Gl. AWF w Krakowie

