

das Becken seine Festigkeit wieder erreichte. Doch erfolgte die Genesung erst, als die Frau eine vollkommen trockene und gesunde Wohnung bezogen hatte. Erst dann verloren sich die Schmerzen allmählig, und die Kalkausscheidung im Urin verschwand völlig. Sie hat inzwischen ohne Schwierigkeit und ohne einen Rückfall zu bekommen, ein drittes Kind geboren. Ich will bei dieser Gelegenheit noch darauf aufmerksam machen, dass es offenbar rationeller ist, den Kalk als kohlensauren oder in der Form der Aq. calcis zu reichen, denn als phosphorsauren. Die Zufuhr der Phosphorsäure ist gewiss nicht zweckmässig; da sie ohnehin bei der Osteomalacie in den Knochen im Ueberschusse vorhanden ist.

---

## II.

### Die Mechanik des Sitzens, mit besonderer Rücksicht auf die Schulbankfrage.

Von Prof. Hermann Meyer in Zürich.

---

Die Hauptbedingung, welche von Seiten der in dem Körper wirkenden activen und passiven mechanischen Momente zu erfüllen ist, damit ein Sitzen möglich sei, ist die, dass der Schwerpunkt des Rumpfes durch die Unterlage des Sitztheiles in ähnlicher Weise unterstützt werde, wie beim Stehen der Schwerpunkt des ganzen Körpers durch die Unterlage der Füsse unterstützt wird. Wollen wir den Mechanismus des Sitzens verstehen, so müssen wir daher untersuchen

- 1) wie sich der Körper auf seine Unterlage stützt und
- 2) wie er sich dabei in sich selbst verhält.

Die Beantwortung dieser Fragen wird dann schon von selbst darauf führen zu finden, welche Art der Unterlage am geeignetsten ist, ein Sitzen zu gestatten, bei welchem der Organismus sich wohl befindet oder wenigstens keinen Schaden leidet, und welches desshalb am längsten ohne Ermüdung oder andere Nachtheile ertragen werden kann.

Wir pflegen uns zum Sitzen eines in bequemer Höhe über dem Boden angebrachten horizontalen Brettes zu bedienen. Wie die Bequemlichkeit und der Luxus dieses Brett bis zum Sopha und dem Polstersessel modifizirt haben, kann uns gleichgültig sein; das horizontale Brett bleibt der Urtypus des Sitzes. Dieses Brett berühren wir zunächst mit den Sitzhöckern des Beckens als den untersten Punkten des Knochengerüstes des Rumpfes. Jeder Sitzhöcker ist eine von hinten nach vorn gerichtete Knochenkante, welche in der Seitenansicht ungefähr den Umriss von einem Viertels-Kreisbogen zeigt. Beide Sitzhöcker bilden daher zusammen eine Gestalt, wie etwa die Kufen eines Schlittens oder besser vielleicht, wie die Kufen eines Schaukelpferdes. Jeder Sitzhöcker wird daher immer nur mit einem Punkte seiner Peripherie das Sitzbrett berühren und die Verbindungsline der entsprechenden Punkte beider Sitzhöcker (Sitzhöckerlinie) wird dann die Unterstützungsline für den ganzen Rumpf sein müssen. Auf einer solchen Linie ist aber ein ruhiges Sitzen im Gleichgewicht nicht möglich, weil damit nur eine Unterstützung durch eine unterhalb des Schwerpunktes liegende Drehaxe gegeben ist und der Rumpf sich desshalb nur im labilen Gleichgewichte befindet. Ruhige Unterstützung eines oberhalb der Unterstützung liegenden Schwerpunktes ist nur dann gegeben, wenn die Unterstützung durch eine Fläche gewährt wird. Zur Bildung einer solchen Fläche gibt die Sitzhöckerlinie ein Element her; das nothwendige weitere Element ist ein ausserhalb dieser Linie liegender Punkt, welcher als dritter Punkt gemeinschaftlich mit den beiden Endpunkten der Linie die Unterstützungsfläche bestimmt. In dem vorliegenden Falle kann dieser dritte Punkt, der übrigens auch eine der ersten Linie parallele Linie sein kann, nur entweder vor oder hinter der Verbindungsline beider Sitzhöcker (Sitzhöckerlinie) gelegen sein, und es werden desshalb zwei Grundformen des Sitzens möglich sein, nämlich:

- 1) diejenige, in welcher die Schwerlinie vor die Sitzhöckerlinie fällt (vordere Sitzlage) und
- 2) diejenige, in welcher die Schwerlinie hinter die Sitzhöckerlinie fällt (hintere Sitzlage).

Jede der beiden Grundformen hat namentlich für die Haltung des Rumpfes in sich ihren eigenen Mechanismus.

Wenn in dem Folgenden von dem Schwerpunkte des Rumpfes

gesprochen wird, so ist darunter der gemeinschaftliche Schwerpunkt von Rumpf im engeren Sinne, Kopf und Armen zu verstehen. Die Lage desselben kann für unsere Untersuchung genug als etwas vor dem Körper des IX. oder X. Brustwirbels bezeichnlich bezeichnet werden. Ueber das Genauere vgl. meine Abhandlung: die wechselnde Lage des Schwerpunktes. Leipzig. Engelmann. 1863.

Untersuchen wir zuerst die erste Grundform, so finden wir, dass der dritte Punkt für diese die Berührungs linie der Oberschenkel mit der Kante des Sitzbrettes ist. Fehlt eine solche, wie z. B. beim Sitzen auf einem Schemel (welche Stellung sich übrigens schon mehr dem Hocken nähert als dem Sitzen), dann kann auch die Berührungsstelle der Füsse mit dem Boden diesen dritten Punkt abgeben; übrigens kann auch da, wo die Oberschenkel die Kante des Sitzbrettes berühren, durch die Berührungsstelle der Füsse mit dem Boden ein accessorischer dritter Punkt gegeben werden. Bleiben wir aber bei dem durch die Kante des Sitzbrettes allein gegebenen dritten Punkte, weil wir hier die reinste Form des Sitzens vor uns haben, so finden wir, dass die Unterstützungsfläche für den Schwerpunkt des Rumpfes ein Viereck ist, welches bestimmt wird durch die Sitzhöckerlinie und durch die Berührungs linie der Oberschenkel mit der Kante des Sitzbrettes. Ueber diesem Viereck hat der Schwerpunkt des Rumpfes die Möglichkeit einer ziemlich grossen Bewegung, sowohl nach vorwärts und rückwärts als auch nach den Seiten hin; so dass also auch bei verschiedensten Veränderungen in dem Rumpfe selbst diese Unterstützungsfläche sich immer genügend beweisen wird.

Wenn wir nun erkennen wollen, wie bei einem solchen Sitzen Ruhe in dem Körper selbst und damit Ausdauer in der Stellung gegeben sei, so werden wir uns zuerst das einfachste Schema eines solchen sitzenden Körpers aufstellen müssen. Wir haben zwar zuerst zu berücksichtigen, dass die Schwerlinie bei dieser Stellung sowohl vor als hinter der Hüftaxe herunterfallen kann; indessen ist der Raum zwischen der Sitzhöckerlinie und der Projection der Hüftaxe auf das Sitzbrett so gering, dass ein Sitzen von der Art, dass die Schwerlinie in diesen Raum fällt, nur unter sehr beschränkenden Bedingungen möglich ist. Diese Modification der vorderen Sitzlage können wir daher füglich unberücksichtigt lassen und nur diejenige betrachten, in welcher die Schwerlinie

des Rumpfes nicht nur vor der Sitzhöckerlinie, sondern auch vor der Hüftaxe herunterfällt. Für diese finden wir aber das einfachste Schema in einem zweiarmigen Hebel, dessen Stützpunkt sich in der Hüftaxe befindet. Der eine Hebelarm geht von der Hüftaxe in die Sitzhöckerlinie, der andere von der Hüftaxe aufwärts in den Rumpf. Dieser letztere Hebelarm ist nach vornen geneigt und an ihm wirkt der Schwerpunkt des Rumpfes so, dass die Schwerlinie vor der Hüftaxe herunterfällt. Die Schwerewirkung des Rumpfes muss demnach denselben so nach unten ziehen, dass er um die Hüftaxe als Mittelpunkt nach vornen zu fallen bestrebt ist. Sehen wir ihn als ein gegebenes Ganze an und lassen wir ihn dieser Neigung folgen, so wird als nothwendige Folge erscheinen, dass der Endpunkt des anderen Hebelarmes, nämlich der Sitzhöcker, nach hinten gehoben wird. Weder die Gestalt des Gelenkes noch auch die an demselben vorhandenen Bandvorrichtungen setzen einer solchen Bewegung ein Hinderniss entgegen; und in Wirklichkeit sehen wir auch bei geistig oder körperlich erschöpften Personen diese Bewegung so weit eintreten, dass das Gesicht auf die Knie aufzuliegen kommt. Was hindert nun in gewöhnlichen Fällen ein solches Zusammensinken? Es ist das Zusammenwirken mehrerer Momente.

Fürs Erste werden wir erkennen, dass in dem Vorwärtssinken des Rumpfes und dem Nach-hinten-Rutschen der Sitzhöcker die Entfernung dieser letzteren von der Berührungsstelle des Oberschenkels mit der Bankkante grösser wird. Diese beiden Punkte sind aber mit mehr oder weniger Gewicht belastet auf die Bank angedrückt und setzen der Verschiebung eine der Belastung entsprechende Reibung entgegen. Die Reibung auf der Unterlage wird demnach den Sitzhöcker am Rückwärtsrutschen und somit auch den Rumpf am Vorwärtssinken hindern.

Wichtiger als dieses Moment ist die Spannung der an der hinteren Seite des Oberschenkels gelegenen Muskeln, welche bekanntlich von dem Sitzhöcker entspringen und dann an den Unterschenkel gehen. Diese Muskeln erlauben wegen ihrer elastischen Gegenspannung bei gestrecktem Knie nur eine solche Beugung des Rumpfes gegen die Beine, dass der Winkel zwischen beiden kaum weniger als einen rechten beträgt; je mehr aber das Knie gebeugt ist, um so mehr kann auch der Rumpf

geneigt werden. Wenn demnach beim Sitzen eine mässige Kniebeugung gegeben ist, so wird, derselben entsprechend, früher oder später durch die bezeichneten Muskeln ein hemmender Zug an dem Sitzhöcker ausgeübt werden. Wir verschaffen uns häufig absichtlich, wenn auch unbewusst, diesen Vortheil, indem wir uns mit über einander geschlagenen Beinen hinsetzen; in dem gehobenen Beine werden dann durch die vermehrte Beugung zwischen ihm und dem Rumpfe die Muskeln gespannter und damit wird wenigstens auf der einen Seite der Sitzhöcker besser fixirt. Die Ermüdung der gespannten Muskeln zu meiden, pflegen wir dann mit den Beinen abzuwechseln und eines nach dem anderen in die erhobene Stellung zu bringen. Den gleichen Vortheil gewährt das Lang-Ausstrecken der Beine.

Was diese beiden Momente nicht zu halten vermögen, das muss lebendige Muskelcontraction halten, namentlich diejenige der Streckmuskeln des Hüftgelenkes, zu welchen auch die sogenannten Adductoren des Oberschenkels zu rechnen sind. Wir fühlen auch bei längerem Ruhigsitzen in diesen Muskeln eine gewisse Ermüdung und das Uebereinanderschlagen der Beine hat vielleicht eben so sehr den Sinn, zeitweise die Adductoren zu entlasten, als den, die hinteren Muskeln des Oberschenkels anzuspannen.

Die genannten drei Momente wirken an dem unterhalb der Hüftaxe gelegenen Theile des Beckens, also an dem unteren Hebelarme, und erhalten die aufrechte Lage des Rumpfes theils durch Verhinderung des Rutschens der Sitzhöcker, theils durch Zug an denselben.

An dem oberhalb der Hüftaxe gelegenen Arme des Hebels werden aber auch Kräfte wirken können und müssen, welche im Vereine mit den besprochenen Momenten das ruhige Sitzen ermöglichen. Diese sind indessen nur das Anlehnen und Anstemmen des Rumpfes. Da aber die Wirkung dieses Auskunftsmittels eine doppelte ist und die wichtigste Beziehung desselben erst in dem späteren Berücksichtigung finden kann, so sei dasselbe hier nur der Vollständigkeit wegen kurz erwähnt.

In dem Bisherigen wurde der Rumpf nur als ein Ganzes behandelt und als solches in sich unveränderlich gedacht. Wir haben aber auch noch zu berücksichtigen, dass der über der Hüft-

axe gelegene Rumpf ein gegliedertes Gebilde ist mit innerer Beweglichkeit und dass namentlich die Möglichkeit der aufrechten Haltung des Rumpfes in der Widerstandsfähigkeit der Wirbelsäule begründet ist. Wir sind von einer Sitzstellung ausgegangen, in welcher die Schwerlinie des Rumpfes vor der Sitzhöckerlinie herunterfällt und zwar in einer gewissen Entfernung, so dass sie noch vor der Hüftaxe herunterfällt. Daraus ergibt sich von selbst, dass der Rumpf in sich eine vorwärts geneigte Haltung haben muss, und dass demnach die ganze Schwere an dem oberen Theile der Wirbelsäule lasten und die Vorwärtsneigung der Wirbelsäule durch Vermehrung ihrer Krümmung zu steigern bestrebt sein muss. Würde dieses Bestreben ungehindert wirken können, so müsste die endliche Folge desselben sein, dass die Wirbelsäule das Maximum ihrer Vorwärtskrümmung erreichen würde, womit dann ein sehr gebücktes Sitzen gegeben wäre; und wir finden auch eine solche gebückte Haltung des Rumpfes in sich bei Schwachen, Ermüdeten, Schlafenden etc. und sie gehört im Vereine mit dem vorher schon besprochenen Vorwärtsfallen des ganzen Rumpfes zu dem Bilde höchster Kraftlosigkeit bei einem Sitzenden. Aus dieser Thatsache ergibt sich schon, von welcher Art dasjenige Moment sei, welches beim wachenden kräftigen Individuum die Vorwärtskrümmung der Wirbelsäule verhindert; dieses Moment kann nämlich kein anderes als die Thätigkeit von Muskeln und zwar von den Rückenmuskeln sein. Dass diese zeitweise ermüden muss, ist von selbst verständlich und nun ist die Frage, wie deren zeitweise Entlastung zu Stande kommen kann, ohne dass die Schwerlinie hinter die Sitzhöckerlinie zurückgeworfen wird. Es ist aber hier kein anderes Mittel möglich als das Gegenstemmen des oberen Theiles des Rumpfes gegen irgend einen Gegenstand; und wir sehen deshalb auch einen frei Sitzenden abwechselnd die Hände oder die Ellenbogen auf die Knie oder auf die Oberschenkel oder auf eine Seitenlehne des Stuhles stützen und dann wieder die aufrechte Haltung annehmen; ein an einem Tische Sitzender legt ebenso einen oder den anderen Arm auf den Tisch oder lehnt sich mit der Brust an denselben. Bekannt ist die doppelte Lehnung, welche darin besteht, dass die Ellenbogen auf den Tisch gestemmt werden und dann der Kopf in die Hohlhände gelegt wird.

Wir sind nun im Stande zu verstehen, wie sich das Sitzen

an einem Tische für den Zweck des Arbeitens verhalten muss, wenn, wie gewöhnlich der Tisch etwas entfernt von der Bank steht und eine ziemliche Höhe dieser gegenüber besitzt. Wir berücksichtigen zuerst nur den Einfluss des entfernt stehenden Tisches.

Vor Allem ist hier sogleich deutlich, dass die Nothwendigkeit, die Hände und den Kopf über dem Tisch zu haben, ein beträchtliches Vorwärtsneigen des Rumpfes nothwendig macht, welches theilweise durch Vorwärtsneigen des ganzen Rumpfes in dem Hüftgelenke, theilweise durch Vorwärtskrümmung der Wirbelsäule zu Stande gebracht wird. Das Lasten des Rumpfes nach vornen ist daher ein doppeltes und verlangt daher auch beträchtlichere Gelegenleistung, wenn es nicht zu einem vollständigen Zusammensinken führen soll. Gegen das Vorwärtsfallen des ganzen Rumpfes müssen daher die Streckmuskeln des Hüftgelenkes mehr arbeiten und gegen die Vorwärtskrümmung der Wirbelsäule die Streckmuskeln des Rückens. Beiden Muskelgruppen für längere oder kürzere Zeit Entlastung zu geben, gibt es dann kein anderes Hülfsmittel als, den Brustkorb oder die Arme an den Tisch anzustemmen. Dass beides nachtheilig ist, bedarf wohl keines Beweises. Durch die gebückte Stellung findet ja ein solcher Druck auf die Baucheingeweide statt, dass das Spiel und Gegenspiel des Zwerchfelles und der Bauchmuskeln für den Zweck des Athmens sehr gehemmt sind, die Athmungsbewegungen sind daher auf den Brustkorb angewiesen und, wenn dieser direct oder indirect an den Tisch angelehnt ist, so müssen auch dessen Bewegungen beschränkt und die Athmung desshalb sehr behindert sein. Das Anstemmen der Arme für sich an den Tisch wird zwar keine wesentliche Schädlichkeit sein, wenn der Tisch nicht zu hoch oder gar zu entfernt ist, aber es hindert doch die freie Beweglichkeit der Arme und der Hände und ist in sofern zum Mindesten zweckwidrig.

Grössere Nachtheile treten noch hervor, wenn der Tisch ausser der unzweckmässigen Entfernung auch noch eine unzweckmässige Höhe besitzt. — Für's Erste begegnen wir hier häufig dem Versuche, den ganzen Körper weiter hinauf zu schieben; dieses geschieht durch Strecken in dem Hüftgelenke, wodurch der Sitztheil von der Bank aufgehoben und der ganze Körper auf der vorderen Kante der Bank äquilibriert wird; dadurch muss nun nothwendig

das Nach-vornen-Lasten des ganzen Rumpfes sehr vermehrt werden und es ist nur eine schwache Gegenhülfe, wenn zur Erleichterung des Aequilibrirens, wie dann gewöhnlich geschieht, die Unterschenkel unter der Bank weit nach hinten zurückgeschlagen werden. Außerdem bedingt aber auch eine solche Haltung zu ihrer Unterstützung noch eine Art von Anhängen mit den Armen an den Tisch, wodurch die sogleich zu besprechenden Nachtheile des Anlehrens mit den Armen noch wesentlich vermehrt werden müssen.

Ist nämlich bei einem solchen zu hohen Tische die Nothwendigkeit da, dass z. B. für den Zweck des Schreibens die Unterarme flach auf dem Tisch liegen müssen, so stützen sich mit möglichster Hebung des Schultergürtels die Arme auf den Tisch auf und müssen nicht nur den Rumpf vor dem Vorwärtsfallen behüten, sondern müssen ihn auch noch möglichst nach aufwärts ziehen, wodurch nothwendig das Brustbein und mit ihm der ganze Brustkorb gehoben werden muss. Der Brustkorb wird dadurch in einer gespannten Stellung fast unbeweglich gehalten und das Athmen damit nothwendig sehr beschränkt; — wir haben ja vorher schon gesehen, dass die gebückte Lage die Athmungsbewegungen vom Bauche weg mehr dem Brustkorbe zuweist. Theilweise das Ermüdende dieser Spannung, theilweise die Hemmung der Athmung wird nun sehr bald Ursache dafür, dass der beschäftigte rechte Arm mehr auf den Tisch gestemmt und der linke frei gemacht wird; dadurch verliert die linke Brustseite ihre Spannung und kann etwas freier die Athmungsbewegungen ausführen; und es wird eine solche Stellung um so lieber eingenommen werden, weil dieselbe noch den Vortheil bietet, die rechte Schulter etwas höher zu stellen, weil die von links unten nach rechts oben gehende Diagonale des Rumpfes nun freier in die senkrechte Richtung gestellt werden kann.

Diese Stellung ist es nun aber gerade, welche die grössten Nachtheile bringt und nicht mit Unrecht als eine Hauptursache für die Einleitung zur Bildung einer Skoliose beschuldigt wird.

Eine solche Stellung, bei welcher, während beide Sitzhöcker die Bank berühren oder gleichmässig von derselben abgehoben sind, die rechte Schulter in die Höhe gestossen und der Mittel-ebene des Körpers genähert wird, kann ja natürlich nur zu Stande kommen unter einer Ausbiegung der Wirbelsäule nach rechts und es wird diese noch dadurch vermehrt werden, dass bei der Noth-

wendigkeit in die Höhlung der arbeitenden rechten Hand hineinzusehen, der Kopf zur linken Seite geneigt wird. Eine solche Ausbiegung der Wirbelsäule, täglich mehrere Stunden lang unterhalten, muss endlich habituell werden und wird vielleicht in der Zeit, welche nicht am Tische zugebracht wird, noch dadurch unterhalten und vermehrt, dass die linksseitigen Intercostalmuskeln wegen vermehrter Uebung den rechtsseitigen gegenüber mehr Thätigkeit, mehr Kraftentwickelung und mehr sogenannten Tonus zeigen und damit beständig auf eine Zusammenziehung der linken Brusthälfte hinwirken.

Es stellt sich demnach heraus, dass das sitzende Arbeiten an einem der Bank entfernt stehenden hohen Tisch mit den wichtigsten Nachtheilen für die Gesundheit und die normale Entwicklung der Wirbelsäule verbunden ist; und wir erkannten als Hauptquelle für diese Nachtheile die Nothwendigkeit des Vorlehnens. Untersuchen wir nun, ob und in wie weit diese Nachtheile durch die zweite Grundform des Sitzens vermieden werden können, bei welcher die Schwerlinie hinter der Sitzhöckerlinie herunterfällt.

Bei dieser Grundform des Sitzens ist es, wie bei der anderen nothwendig, dass eine gewisse Fläche geschaffen werde, in welche die Schwerlinie hineinfällt. Basis dieser Fläche ist die Sitzhöckerlinie. Welches soll nun der dritte Punkt sein? Neigen wir das Becken mit aufgestellten Sitzhöckern nach hinten, so kommt in einem gewissen Stadium der Bewegung die Steissbeinspitze oder vielmehr, da diese versteckt liegt und dazu das Steissbein beweglich ist, die Kreuzbeinspitze mit der Unterlage in Berührung, und damit ist eine dreieckige Stützfläche für das Becken und somit für den ganzen Rumpf gegeben, welche den grossen Vortheil gewährt, dass die drei Punkte, welche sie bezeichnen, unverrückbar gegen einander gestellt sind. Es ist deswegen auch hier nicht, wie in der vorderen Sitzlage, eine besondere Thätigkeit nothwendig, um die Unterstützungsfläche in unveränderter Gestalt zu halten. Wir finden desshalb auch, dass von dieser Stellung des Beckens als Grundlage für das Sitzen vielfach Gebrauch gemacht wird. Sie bietet nur einen Nachtheil; es wird nämlich damit der Rumpf so weit nach hinten geworfen, dass nur zweierlei Möglichkeiten für ein ruhiges Sitzen vorhanden sind; entweder nämlich muss eine entsprechende Lehne den nach hinten sinkenden Rumpf aufnehmen

oder es muss, um ein möglichst gerades Freisitzen zu ermöglichen, eine sehr starke Vorwärtskrümmung der Wirbelsäule hervorgebracht werden. Ersteres ist zwar zulässig, wenn wir ruhend in einem bequemen Sessel fast mehr liegen als sitzen können, verträgt sich aber nicht mit Arbeiten an einem Tische. Für dieses letztere müsste desshalb die Haltung mit stark vorwärts gebeugter Wirbelsäule angenommen werden. Welche Nachtheile aber eine solche Haltung namentlich für die Freiheit des Athmens bringt, ergibt sich von selbst.

Es erscheint daher als wünschenswerth, dass für diese Grundform des Sitzens ein Mittel gefunden werde, die Vortheile desselben zu sichern, ohne desshalb die Nachtheile mit in den Kauf nehmen zu müssen. Ein solches Mittel erkennen wir aber in der Gewährung eines solchen äusseren Stützpunktes des Beckens, welcher das Rückwärtssinken desselben schon früher hemmt, als es durch die Kreuzbeinspitze geschehen würde. Das Becken bleibt dann aufrechter stehn, und es ist eine gerade Haltung des ganzen Rumpfes ohne bedeutende Vorwärtskrümmung der Wirbelsäule möglich. Ein solcher äusserer Stützpunkt muss aber dem Becken selbst gegeben werden und desshalb in einer Lehne bestehen, welche auf der Höhe des hinteren Endes der Hüftbeine oder allenfalls auch auf der Höhe der letzten Lendenwirbel angebracht ist. Eine in dieser Weise angebrachte Lehne gewährt nicht nur den eben besprochenen Vortheil, sondern sie gibt auch zugleich eine nicht unbedeutende Vergrösserung der Unterstützungsfläche.

Nehmen wir nun an, dass auf diese Weise eine Stellung des Beckens erzielt worden sei, welche der Stellung des Beckens im aufrechten Stehen annähernd gleich ist, so werden wir leicht erkennen, dass auf einer solchen es der Wirbelsäule möglich ist, alle diejenigen Stellungen einzunehmen, welche sie im aufrechten Stehen einnehmen kann; sie kann sich vorwärts, rückwärts und seitwärts krümmen; sie hat demnach ihre vollständige freie Beweglichkeit, und die Bauch- und Brustwandungen behalten dabei vollständige Freiheit für die Ausübung ihrer Thätigkeiten. Die Praxis hat dieses schon lange erkannt und hat desswegen denjenigen Stühlen, mit deren Gebrauch möglichst freie Beweglichkeit des ganzen Körpers verbunden sein muss, den Klavierstühlen nämlich, schon lange eine solche niedrige Rücklehne gegeben.

Eine aufrechte Haltung der Wirbelsäule in dem angegebenen Sinne kommt jedoch nicht ohne Muskelwirkung zu Stande; denn nur eine sehr aufrechte Stellung erlaubt es der Wirbelsäule, in sich selbst durch eigene Federspannung zu ruhen. Namentlich sind es die Lendemuskeln, welche, vom Kreuzbein gegen den unteren Theil der Rückenfläche des Brustkorbes gespannt, die beweglichere Lendenwirbelsäule einknicken, und dadurch die aufrechte Haltung der Wirbelsäule und somit des Rumpfes erhalten müssen. Jede Muskelwirkung muss aber zeitweise ermüden und es muss ihr desshalb eine zeitweise Entlastung gewährt werden. Eine solche Entlastung gewähren wir nun im Stehen ebenso wie im Sitzen den Lendemuskeln zeitweise durch ein so starkes Rückwärtsbeugen, dass die Lendenknickung der Wirbelsäule nur durch die Schwere der überliegenden Körpermasse unterhalten wird. Wir nennen diese Bewegung: „sich strecken“. Die Muskeln haben während derselben die erforderliche Zeit, sich auszuruhen, und die nothwendige Haltung der Lendenwirbelsäule wird wieder einmal scharf ausgesprochen angenommen. Die niedrige Rücklehne (passender: Kreuzlehne) gewährt bei der vollständig freien Beweglichkeit, welche sie der Lendenwirbelsäule lässt, nicht nur in leichter Weise diese Art der Erholung, sondern sie gestattet auch, die Lendemuskeln für längere Zeit zu entlasten, indem es möglich ist, durch Aufstützen der Ellenbogen auf die Lehne den Rumpf in rückwärts gelehnter Haltung durch den Schultergürtel tragen zu lassen und zwar mit vollständiger Freiheit der Brust- und Bauchwandung und desshalb mit aller Freiheit des Athmens.

Auf die Möglichkeit ruhigen Verweilens des Beckens in seiner Berühring mit der Bank werde ich in Späterem wieder zurückkommen.

Es wird wohl kein Zweifel sein können, dass die beschriebene Art des Sitzens diejenige ist, welche am Längsten ertragen werden kann, keine nachtheiligen Haltungen nothwendig macht und sowohl dem Rumpfe als den Armen die Möglichkeit freier, allseitiger Bewegung lässt.

Soll eine solche Sitzstellung zum Arbeiten an dem Tische benutzt werden, so wird es als eine zu erfüllende Hauptbedingung erscheinen müssen, den Tisch so einzurichten, dass durch denselben eine Nothwendigkeit nicht gegeben ist, die eingenommene Stellung zu verlassen. Vor allen Dingen muss daher der Tisch so

nahe gerückt sein, dass ein Vorwärtsbeugen bis in die vordere Sitzstellung für das Arbeiten nicht nothwendig wird, weil dadurch ja der ganze Vortheil der hinteren Sitzstellung aufgehoben wäre; und zugleich darf auch der Tisch nicht höher sein als der Ellenbogen des herabhängenden Armes, weil dadurch allein den Armen die nöthige Freiheit der Bewegung gesichert bleibt und die in dem Früheren ausgeführten Nachtheile vermieden werden, welche mit der zu hohen Stellung der Arme verbunden sind, namentlich das einseitige Heben der rechten Schulter.

Das Bedürfniss einer zeitweisen Entlastung der Rückenmuskeln beim aufrechten Sitzen fühlend, hat man schon von Alters her Lehnen an den Stühlen und Bänken angebracht und zwar, damit der ganze Rücken sich anlehnen könne, hohe Lehnen von wenigstens Schulterhöhe. Bei den seit einigen Jahren aufgenommenen Bestrebungen für eine zweckmässige Einrichtung der Sitzbänke in den Schulen hat man demselben Bedürfnisse zu entsprechen gesucht und vor Allem an Einführung von Lehnen gedacht; man hat sich dabei allgemein an die traditionelle Gestalt der hohen Lehne gehalten und solche sind neuerdings erst wieder von Neuenburg aus durch Dr. Guillaume (*Hygiène scolaire. Genève. Cherbuliez, 1864*) empfohlen worden. Andererseits ist von Herrn Dr. Fahrner in Zürich (das Kind und der Schultisch. Zürich. Schulthess, 1865) die niedrige Lehne als zweckdienlicher hingestellt worden. Welche von diesen beiden Lehnen, die wir als Rückenlehne und Kreuzlehne unterscheiden können, den Vorzug verdiene, darüber ist noch theilweise getheilte Meinung. Es wird desshalb angemessen sein, diesem Gegenstande noch einige Besprechung zu widmen.

Wie in der vorderen Sitzlage die Sitzhöcker ein Bestreben haben müssen, nach hinten zu rutschen, so müssen auch in der hinteren Sitzlage die Sitzhöcker ein Bestreben haben, nach vorne zu rutschen, wenn die Schwerlinie hinter denselben herunterfällt. Liegt aber das Kreuzbein mit seiner Spitze ebenfalls auf der Unterlage, und fällt die Schwerlinie in das von den Sitzhöckern und der Kreuzbeinspitze gebildete Dreieck, so wird Ruhe sein, weil dann die Sperrung des Kreuzbeines an die Unterlage sich dem Vorwärtschieben widersetzt. Ist dieses jedoch nicht der Fall und wird der dritte Punkt durch eine Lehne gegeben, so ist die Möglichkeit des Rutschens vorhanden, weil die Reibung des Rumpfes

an der Lehne nicht bedeutend sein kann. Hier zeigt sich aber gerade der Unterschied in dem Erfolge der beiden Lehnen.

Sehen wir zuerst in dieser Beziehung die Rückenlehne genauer an. Bei Gebrauch einer solchen stehen die Sitzhöcker auf der Bank und eine Stelle des Rückens, welche etwa der grössten Wölbung der Brustwirbelsäule entspricht, liegt an der Lehne an. Die untere Hälfte der Brustwirbelsäule und die ganze Lendenwirbelsäule sind zwischen dem Becken und dem Anlehnungspunkte frei und ununterstützt, in schief nach hinten aufsteigender Lage angeordnet, und die Schwere des Rumpfes lastet gerade über deren Mitte. Die Wirbelsäule, namentlich die Lendenwirbelsäule ist aber sehr biegsam, und die Folge ihrer angegebenen Lagerung und Belastung muss sein, dass sie sich biegt, ähnlich wie ein an beiden Enden unterstützter und in seiner Mitte belasteter Stab; und zwar wird die Biegung eine nach hinten convexe (kyphotische) sein. Der ganze Rumpf wird also nach vorne zusammengekrümmt, damit ein höchst nachtheiliger Druck auf den Inhalt der Bauch- und Brusthöhle ausgeübt und zugleich der Mechanismus der Athmungsbewegungen bedeutend gestört. Der Rücken rutscht dabei an der Lehne hernunter, und die Bewegung erreicht erst dann ihr Ende, wenn die Kreuzbeinspitze die Bank berührt und die Wirbelsäule das Maximum ihrer nach hinten convexen Spannung erreicht hat; und selbst dann ist die Möglichkeit weiteren Vorrutschens unter stetem Herabrutschen des Rückens an der Lehne keineswegs ausgeschlossen, wenn nämlich das Sitzbrett glatt genug ist, dass das Becken auf demselben vorwärts rutschen kann. Die Rückenlehne, weit entfernt, ein aufrechtes Sitzen zu erleichtern, muss daher vielmehr Ursache für eine sehr nachtheilige zusammengekauerte Stellung werden. Allerdings könnte eine kräftige Gegenwirkung der Lendenmuskeln das Eintreten dieser Stellung verhindern; auf eine solche könnte aber nur für eine sehr kurze Zeit gerechnet werden, weil alsbald eine Ermüdung und damit eine Erschlaffung eintreten müsste. In Wirklichkeit sehen wir auch häufig genug auf unseren gewöhnlichen Stühlen Haltungen der beschriebenen Art und überraschen uns selbst oft genug darüber.

Untersuchen wir dagegen die Kreuzlehne, so finden wir ein ganz anderes Verhältniss. Die drei Punkte, welche zwischen sich die Schwerlinie aufzunehmen haben, sind unverrückbar mit

einander verbunden; es wird desshalb auch eine Veränderung in der Gestalt der zwischen ihnen liegenden Theile des Knochengerüstes nicht statt finden können. Die Unterstützung der Wirbelsäule wird desshalb eine feste und sichere sein. Aus dem gleichen Grunde wird aber auch ein Heruntersinken des angelehnten Kreuzbeines nicht leicht möglich sein, weil es nicht zu Stande kommen kann, ohne dass gleichzeitig ein Vorwärtsrutschen der Sitzhöcker mit Drehung um die Hüftaxe geschieht; einem solchen steht aber die Reibung der belasteten Sitzhöcker an der Fläche der Bank entgegen und diese Reibung wird noch durch den Umstand vermehrt, dass in den hinteren Theilen der Sitzhöcker der Abstand von dem Mittelpunkte der Pfanne, demnach also auch von der Hüftaxe, grösser ist, als in den vorderen Theilen und dass ausserdem der absteigende Sitzbeinast eine Richtung nach hinten besitzt. Ein Vorwärtsrutschen der Sitzhöcker kann aus diesem Grunde nur mit einer, wenn auch geringen, Hebung des ganzen Körpers verbunden sein, und wenn die hinter der Sitzhöckerlinie lastende Schwere des ganzen Körpers ein Sinken des Kreuzbeines und ein Vorwärtsrutschen der Sitzhöcker herbeiführen sollte, so müsste sie 1) die Reibung des Kreuzbeines an der Lehne, 2) die Reibung der Sitzhöcker auf der Bank und 3) ihre eigene Wirkung überwinden, d. h. sie müsste Unmögliches leisten. Die durch das Becken gegebene Unterlage für die Wirbelsäule ist also auch fest und sicher auf die Bank eingepflanzt. Die durch Hülfe der Kreuzlehne gegebene Sitzstellung erscheint demnach als eine durch Momente, die von Muskelthätigkeit unabhängig sind, so gesicherte, dass sie lange ohne Ermüdung beibehalten werden kann.

Rechnen wir nun noch hinzu, dass die Rückenlehne die freie Beweglichkeit des Körpers hemmen muss, weil ein oberer Punkt der Wirbelsäule durch dieselbe fixirt ist, während die Kreuzlehne die freieste Beweglichkeit gestattet, — und dass eine solche freie Beweglichkeit wegen des möglichen Wechselns der Stellung das sicherste Mittel ist, um Ermüdung durch Muskelerschlaffung und Bänderspannungen zu verhüten, so werden wir kein Bedenken tragen, der Kreuzlehne unbedingt den Vorzug vor der Rückenlehne zu geben.

Eine andere Frage könnte dann die sein, ob man vielleicht beide Arten von Lehnen zweckmässiger Weise mit einander ver-

einigen könne. Der Vortheil einer solchen Einrichtung könnte nur der sein, dass durch das Vorhandensein einer Rückenlehne noch ausser der Kreuzlehne die Möglichkeit gegeben wäre, die Wirbelsäule zeitweise vollständig zu entlasten. Dass die Kreuzlehne auch dieses ermöglicht, indem sie gestattet, die Ellenbogen aufzustützen und die Schwere des Rumpfes durch die Schultergürtel zu tragen, haben wir schon gesehen. Es erscheint demnach vollständig unnötig, noch ein neues Hilfsmittel für Lösung dieser Aufgabe zu suchen. Wollte man aber doch aus irgend einem Grunde gerne noch eine Rückenlehne über der Kreuzlehne anbringen, so müsste diese darauf berechnet sein, in starker Rückwärtslehnung der Wirbelsäule die Schwerlinie aufzufangen und dadurch die elastische Spannung der Lendenwirbelsäule zu entlasten. Eine Lehne dieser Art müsste einige Zolle hinter der Kreuzlehne ungefähr auf der Höhe der unteren Spitze der Schulterblätter angebracht sein, denn sie würde dann gerade unter den Schwerpunkt des Rumpfes zu liegen kommen, und bei einer so geringen Höhe würde sie auch nicht so sehr hemmend auf die Beweglichkeit der oberen Theile des Körpers einwirken. — Die Praxis hat etwas dieser Art schon erfüllt und bringt desshalb gerne an Rückenpolstern sehr starke Wülste in der Lendengegend an.

---

Schliesslich sei es mir vergönnt, noch einmal mit einigen Worten auf die Frage von der Entstehung der Skoliose durch ungeeignete Schultische zurückzukommen, um das Verhältniss der beiden besprochenen Sitzstellungen zu derselben genauer zu beleuchten.

Ich habe in meinem Aufsatze über die Mechanik der Skoliose (dies. Archiv Bd. XXXV. S. 225) gezeigt, dass als Hauptentstehungsmoment für diese Missgestaltung eine seitliche Ausweichung der Wirbelkörperreihe in Folge eines dieselbe in ihrer Längsrichtung treffenden Druckes anzusehen ist, und dass die normale Kyphose der Brustwirbelsäule der natürlichste und kräftigste Gegner der Skoliose ist. Von dieser Auffassung ausgehend können wir uns sehr leicht erklären, warum die fern stehenden, hohen Tische die Entwicklung der Skoliose so sehr begünstigen müssen. Wir haben in dem Früheren schon gesehen, welche Haltung durch solche Tische nothwendig erzeugt wird, und wir finden in dieser Haltung

als besonders wichtig für Erzeugung der Skoliose hervorzuheben für's Erste die möglichste Gradstreckung der Brustwirbelsäule, wodurch die Möglichkeit des seitlichen Ausweichens sehr begünstigt wird; — dann finden wir durch die schiefe Haltung die Einleitung zu einem seitlichen Ausweichen gegeben und durch die Verdrehung des Kopfes eine Beförderung desselben durch Einleitung einer spiralen Drehung; und zuletzt können wir noch den Gegendruck der comprimirten Lendenwirbelkörperreihe als einen auf die Brustwirbelsäule in der Längsrichtung wirkenden Druck geltend machen; — und so finden wir hier alle für Erzeugung einer Skoliose günstigen Momente vereinigt. Bei den Bänken mit Kreuzlehnern und nahen, niedrigen Tischen fehlen dagegen alle diese Momente; die normale Lordose der Lendenwirbelsäule und die normale Kyphose der Brustwirbelsäule werden in ihrer Haltung und Entwicklung nicht gestört und damit fallen die Ursachen für eine falsche Haltung und Gestaltung der Wirbelsäule weg.

---

### III.

#### Die Temperaturverhältnisse in der Cholera.

Von Dr. L. Güterbock,  
dirigirendem Arzt des Cholerahospitals No. 2 in Berlin.

---

In keiner Krankheit ist das Sinken der Temperatur an den peripherischen Körpertheilen so auffällig wie in der Cholera; es bildet eins der charakteristischen Zeichen derselben, welches zur Benennung ihres Hauptstadiums Anlass gegeben hat; und dennoch sind gerade in dieser Krankheit bisher die wenigst umfassenden thermometrischen Untersuchungen angestellt worden. Die widersprechenden Angaben der verschiedenen Autoren über die Temperaturverhältnisse in der Cholera haben mich bestimmt, in der diessjährigen Epidemie diesem Gegenstande eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Gleich von Beginn meiner Untersuchungen wurde ich der Schwierigkeiten bewusst, welche sich ihnen entgegenstellten. Sie waren theils äusserliche, von der Krankheit unabhängige, theils in