

(Aus der Unfallstation der II. Chirurgischen Universitäts-Klinik in Wien.  
[Vorstand: Hofrat Prof. Dr. J. Hochenegg.]

## Brüche des Brustbeines als Sturz- und Stütz- verletzungen beim Turnen.

Von

**Dr. Franz Kazda,**  
Assistent der Klinik.

Die zu besprechenden Verletzungen stellen bei typischen Verletzungsmechanismen der Turner meines Wissens bisher nicht beobachtete Einzelfälle dar und außerdem weisen sie, an sich betrachtet, mehrfache Momente auf, die einen gewissen Seltenheitswert für sich beanspruchen können.

Vorerst die Krankengeschichten.

Fall I.

M. F., 22 Jahre, Mediziner.

Anam.: Stets gesund gewesen. Im Mai 1913 führte Pat. folgende Übung beim Turnen aus. Schwingen an den Ringen im Hang. Während des Vorschwingens Überdrehen nach rückwärts.

Dieses Überdrehen des Körpers zwischen den Armen wurde zu brüsk ausgeführt, der Körper fiel mit Schwung in die Gabel der nach hinten und außen weggespreizten Arme, der einsetzende Schmerz in den distorquierten Schultergelenken zwang den Übenden die Ringe auszulassen und er stürzte während des Ausschlages der Ringe nach vorn zu Boden, schlug hier mit der Brust auf die Parketten auf.

Stat. praes.: Großer mittelkräftiger Mann, allgemein gesund.

Stat. loc.: Schock, Unmöglichkeit sich gerade aufzurichten, heftiger Schmerz über dem Brustbein, der bei jeder Atembewegung sich verstärkt. Rein abdominelle Atmung.

Röntg.: Querbruch des Brustbeines 4 cmn kaudal vom kranialen Korpusende mit geringer Abknickung des kaudalen Endes nach hinten.

Therapie: Durch 14 Tage Kompressionsverband des Thorax mit Trikotbinde, in Expirationsstellung angelegt.

Dec.: Am Tag nach der Verletzung Schwellung über dem Brustbein, Atmung noch immer rein abdominell. Schmerzhaftigkeit und Schwellung schwanden im Verlauf mehrerer Wochen. Eine tastbare Stufe an der Frakturstelle blieb bestehen.

Kontrolle 1921: Querer schmaler Wulst über dem Corpus sterni sichtbar und palpabel. Röntgenologisch ist ein zirkulärer Kalluswall und kaudal von diesem eine leichte Abknickung des Brustbeines nach hinten nachweisbar. Beschwerden keine.

Fall II.

E. F., 14 Jahre, Schüler:

Anam.: 30. 5. 1920. Pat. wurde als kleines Kind wegen angeblicher Klumpfüße mehrmals operiert. Das Leiden heilte mit voller Gebrauchsfähigkeit aus. Der Knabe

war stets gesund, nur immer etwas schwächlich. Vor 2 Stunden nahm Pat. an einem Schau-turnen tätig teil und führte folgende Übung auf dem Barren aus. Er ging aus dem Unterarmstütz mit Schwungstemme in den Stütz. Beim Durchstrecken der Arme zum Stütz knickte er in den Ellenbogengelenken etwas ein. Um trotzdem in den Stütz zu kommen, riß er heftig kreuzhohl mit gleichzeitigem angespanntesten Durchstrecken der Arme. In diesem Augenblick spürte er ein Knacken über dem Brustbein, das einen leichten Schmerz auslöste. Er kam aber trotzdem in den erstrebten Stütz und führte die Übung bis zu Ende durch, d. h. er ging mit Rolle vorwärts vom Barren ab. Als Pat. am Boden stand, verspürte er nun den anfänglichen Schmerz sehr heftig und andauernd. Er konnte sich nicht völlig aufrichten, nicht ordentlich atmen und fühlte sich etwas unwohl. Er trat vom Turnen ab und bemerkte nun, daß ihm besonders eine umschriebene Stelle am Brustbein heftig schmerze. Pat. suchte sofort die Unfallstation auf.

Stat. praes.: Kleiner, blasser, mäßig genährter Knabe mit mittelmäßiger Muskulatur und geringem Panniculus adip. Organbefunde ohne Besonderheiten bis auf mehrere Operationsnarben auf beiden Füßen.

Stat. loc.: Schockiertes Aussehen, Haltung im Bereich der Brustwirbelsäule vornübergebeugt, Aufrichten unmöglich, Thorax ängstlich ruhig gestellt. Atmung abdominell. Etwas ober der Mitte des Brustbeines eine weithin sichtbare, quer über dieses verlaufende, kaudalwärts abfallende ca. 1 cm hohe Stufe. Die Stufe und ihre nächste Umgebung sehr druckschmerzhaft. Der von der Stufe kaudal und weiter rückwärts gelegene Anteil des Brustbeines in dorsaler Richtung unter Schmerz etwas verschieblich. Keine Schwellung, keine sonstigen Veränderungen in der Umgebung.

Röntgen.: Querbruch des Corpus sterni ca. fingerbreit unterhalb des Manubrium mit Dislokation des distalen Fragmentes um Knochenbreite nach hinten.

Diagnose: Rißbruch des Corpus sterni.

Therapie: Pat. wird auf den Rücken ins Bett gelagert und erhält zur Erzeugung einer Lordose der Brustwirbelsäule eine flache Rolle untergeschoben. Das Liegen in dieser Stellung schmerzhaft, während Sitzen und Gehen in vornübergebeugter Stellung ohne Schmerzen vertragen wird.

Dec.: 3. 6. Dislokation unverändert. Die Bruchstelle nur mehr auf Druck schmerzhaft, thorakale Atmung wieder ohne Schmerz möglich, ebenso freiere Bewegungsmöglichkeit des Thorax. Pat. verläßt das Bett.

9. 6. Pat. verläßt ohne Krankheitserscheinungen die Klinik mit der Weisung, sich mehrere Wochen zu schonen. Die Stufe über dem Sternum unverändert, ein wenig druckschmerzhaft.

Außer den beiden beschriebenen Brustbeinbrüchen wurden an der Unfallstation noch eine direkte, isolierte, unkomplizierte Brustbeinfraktur behandelt. Wenn man aus dem Bericht Steindls über die ersten 10 Jahre Unfallstation entnimmt, daß in dieser Zeit 4940 Frakturen bei einem Jahresdurchschnitt von 500 behandelt wurden und weiß, daß im 11. Jahr wiederum 500 Frakturen festgestellt wurden, wird man sich über die Seltenheit der isolierten Brustbeinbrüche eine richtige Vorstellung machen können. Der Brustbeinbruch steht nach unserer Erfahrung bezüglich der Häufigkeit an letzter Stelle aller Knochenbrüche. Auf 100 Knochenbrüche kommen ungefähr 0,054% Brustbeinbrüche. Die bisherige Literatur gab etwas größere Werte an, so Gurit 0.1%, Bruns 0,09%.

Die Brustbeinfraktur ist bekanntlich meist eine direkte. Von den selteneren indirekten sind Rißbrüche ähnlich unseren Fällen und Stauchungsbrüche bekannt (v. Brun).

Das Museum unserer Klinik weist in seiner Fraktursammlung 3 Präparate von Brustbeinfraktur aus dem Nachlaß Hofrat Weinlechners auf. Die eine, ein Rißbruch im oberen Anteil des Korpus, zeigt die typische Dislokation des Fragmentes mit Erhaltung der Membrana sterni posterior, eine andere

stellt einen Stauchungsbruch dar, bei dem das Kinn gegen die Brust gepreßt wurde. Hier finden sich 2 quere Bruchlinien, die eine zwischen Manubrium und Korpus, die 2. am unteren Ende des Korpus.

Die Reißbrüche sind der Effekt einer Überstreckung der Hals- und Brustwirbelsäule im Sinne einer Lordose. Aktiv durch Muskelzug wie passiv, beispielsweise durch Auffallen des Rückens auf eine querliegende Leiste, kann diese Überstreckung der Wirbelsäule zustande kommen. Das Brustbein wird dann durch den Zug der an der vorderen Thoraxseite ansetzenden Muskel mit einer Zugrichtung nach oben oder unten entzweigerissen, wobei es mehr weniger gleichgültig ist, ob diese Muskel, die sternocleidomastoidei einer-, die recti andererseits, selbst im Zustand der Kontraktion oder erschlafft und maximal gedehnt sind.

Die Stelle, an der das Brustbein zerreißt, ist meist die Grenze zwischen Manubrium und Corpus sterni. Daß es sich in diesem Falle um eine echte Fraktur handelt, hat Gurlt festgestellt. Bei unserem 1. Patienten liegt die Frakturstelle um ca. 4 cm, bei unserem 2. Patienten 1 cm tiefer. Eine Erklärung dafür glaube ich darin zu finden, daß bei den jugendlichen Individuen die bindegewebige Zwischensubstanz zwischen Manubrium und Korpus weit dehnbarer war als bei Erwachsenen.

Der 2. Fall sei zuerst besprochen, da er die klassische Form des Reißbruches darstellt. Daß dieser Patient in seinem Alter überhaupt eine Brustbeinfraktur erlitt, dafür ist vielleicht der Nährschaden, den wir am Knochensystem unserer Jugendlichen feststellen, verantwortlich zu machen. Im Jahre 1882 fand Bruns noch keine Brustbeinfraktur bei Leuten unter 20 Jahren. Später werden solche Fälle vereinzelt bekannt, der letzte wurde meines Wissens von Reimann im Jahre 1913 veröffentlicht.

Der Bewegungsmechanismus, der zum Bruch führte, ist der für die Stützverletzungen, wie sie v. Saar nennt, typische. Der Turner kann aus einer beliebigen Stellung, bei der sein Schwerpunkt tiefer als der Angriffspunkt seiner Hände am Gerät liegt, durch die Kraft seiner Armstreckmuskulatur sich in eine Lage — den Stütz — bringen, bei der sein Schwerpunkt ober seinem Angriffspunkt am Gerät zu liegen kommt.

Bei mancher Übung wird diese Tätigkeit der Arme durch ein Schwingen der Beine oder besser dieser und der unteren Rumpfhälfte erleichtert. In jedem Falle aber, wenn es sich darum handelt, in den Stütz zu gehen, wird der Turner neben seiner Armmuskulatur die Streckmuskeln seiner Wirbelsäule in Aktion setzen, Hals- und Brustwirbelsäule lordotisch einstellen, um Schwerpunkt und Angriffspunkt am Gerät in eine Ebene zu bringen. Er wird, um in dem Stütz zu bleiben, die Lordose beibehalten und das Gleichgewicht durch größeres oder geringeres Überstrecken des Kopfes und der Beine aufrecht zu erhalten trachten.

Ist die Kraftentfaltung für das Aufgehen in den Stütz eine ungenügende oder verliert der Turner während der Übung einen Augenblick das Gleichgewicht, dann knickt er mit den Armen ein und muß nun, falls er doch noch in den Stütz kommen will, durch eine ruckartige maximale Muskelkontraktion die Arme durchdrücken und die Lordose forcieren.

Diese lordotische Überstreckung der Hals- und Brustwirbelsäule führte in unserem Falle durch den Zug der Mm. sternocleidomastoidei und recti, die

bei mäßigem Gleichgewichtstonus passiv überstreckt und voneinander entfernt wurden, zur Zerreißung des Brustbeines, zu einer Rifraktur mit einer Dislokatio ad longitudinem cum distractione. Unser kleiner Patient kam trotz des Eintrittes der Fraktur wirklich in den Stütz, setzte die Übung fort und ging aus dem Stütz mit Rolle vorwärts vom Barren ab.

Meines Erachtens kam die bleibende Dislokation, die wir zu sehen Gelegenheit hatten, erst beim Verlassen der lordotischen Haltung, beim Übergehen vom Stütz zur Rolle vorwärts zustande. Dieser Übergang zur Rolle wird dadurch ins Werk gesetzt, daß der Turner die lordotische Haltung verläßt und sich bemüht, eine maximal kyphotische Haltung anzunehmen. Der Kopf wird nach vorne und unten gedrückt, das Gesäß gehoben, die untere Thoraxapertur bei straff gespannten Rekti flachgedrückt, die gestreckten Beine werden in der Hüfte gebeugt. Bei dieser Schwerpunktsverlegung überschlägt sich der Körper nach vorne. Das untere Brustbeinfragment wurde durch die Abflachung der unteren Thoraxapertur bei gespannten Bauchmuskeln etwas der Wirbelsäule genähert, das obere aber, das während der Lordose von dem unteren abgezogen war, wurde nun von dem nach vorne und unten drängenden Kopf vor das untere geschoben. Es restierte also eine Dislokation des unteren Fragmentes nach hinten, ein Ausnahmefall, nur zu erklären durch den sonderbaren Bewegungsmechanismus.

Auf Grund der, wie mich dünkt, richtigen Zergliederung des Bewegungsvorganges möchte ich die Ansicht aussprechen, daß uns bei allen indirekten, durch übermäßige Lordose entstandenen Brustbeinfrakturen immer erst eine sekundäre Dislokation zu Gesicht kommt. Primär weichen in der lordotischen Haltung die Fragmente auseinander und erst sekundär, wenn der Patient aus irgend einem Grund — meist wird es der Schock, werden es die Schmerzen sein — in die symptomatisch charakteristische, vornübergebeugte und entspannte Haltung übergeht, werden sich die Fragmente übereinander schieben. Der Bewegungsmechanismus wird es bestimmen, welches der Fragmente sich vor das andere schiebt. Von der Bedeutung für die Art der Dislokation wird eventuell auch die Tatsache sein, daß die Membrana sterni posterior weit widerstandsfähiger ist als die anterior.

Beim 1. Fall läßt sich nun ein Beweis, daß es sich um einen reinen Rißbruch handelt, nicht erbringen. Bei Sturzverletzungen läßt sich naturgemäß schwer von einem typischen Bewegungsmechanismus sprechen, doch kann es als eine häufige und immer wiederkehrende Art des Sturzes angesehen werden, wenn Turner vom schwingenden Gerät durch den Zug der Fliehkraft, die den Halt am Gerät überwindet, weggerissen werden. Wohl meist vertraut in diesen Fällen der Turner diesem seinem Halt zu sehr, forciert das leicht durchführbare Schwingen und macht eventuell Übungen während des Schwingens mit Überschätzung der seinen Kräften möglichen Widerstandsbewegungen, die die Fliehkraft paralisieren sollen. So auch in unserem Fall. Der Zusammenhang mit dem Gerät ging da in einem Augenblick verloren, in dem die Achse des Körpers mit der Fläche des Bodens nur einen geringen Winkel einschloß, die Arme zu Abwehrbewegungen unverwendbar nach hinten und außen weggestreckt und maximal einwärts rotiert gehalten wurden und die Wirbelsäule extrem lordotisch war. Ja diese lordotische Überstreckung wurde während des Sturzes im Bereich

der Halswirbelsäule noch weiter forciert, da es der Stürzende vermeiden wollte, mit dem Gesicht auf den Boden zu schlagen — mit Erfolg forciert —, denn nicht einmal das Kinn berührte den Boden.

Ob nun die Fraktur während dieser gewaltigen Überstreckung unmittelbar vor dem Aufschlagen entstand oder erst beim Aufkommen auf den Boden, läßt sich nicht ermitteln. Ersteres angenommen würde es sich um einen reinen Reißbruch handeln, letzteres jedoch um eine durch direktes Trauma entstandene Fraktur an einem System, an dem alle Vorbedingungen für einen Reißbruch im höchsten Maße gegeben waren. Mir erscheint das zweite wahrscheinlicher. Den zum Brechen überspannten Bogen brach die Erschütterung des Aufschlagens an seiner Konvexität. Die leichte Abknickung des kaudalen Fragmentes nach hinten ist meines Erachtens zwanglos dadurch erklärt, daß das Brustbein mit seinem kaudalen Ende zuerst aufschlug, das Fehlen der bei Brustbeinfrakturen sonst gewöhnlichen Dislokation ad latus dadurch, daß der ebene Boden, auf den die Brust aufgepreßt wurde, eine solche verhinderte.

Die Symptome unserer Fälle waren die für eine indirekte Sternumfraktur ohne Komplikationen charakteristischen. Vornübergebeugte Haltung, Vermeiden jeder Bewegung des Kopfes, Halses, Thorax und oberflächliche abdominelle Atmung, Schmerzhaftigkeit der thorakalen. Die Sprache klang gepreßt. Das Sitzen wurde ohne Schmerzen vertragen, das Liegen am Rücken war schmerzhaft. Die Knickungsstelle, respektive die Stufe an der Frakturstelle war deutlich sichtbar. Eine geringe abnorme Beweglichkeit ließ sich in einem Falle ausnahmsweise feststellen.

Die kurzdauernde Therapie bestand bei Fall I in ambulanter Ruhigstellung des Thorax, bei Fall II in einfacher Bettruhe in Rückenlage, eine unter den Rücken geschobene flache Rolle sollte im Sinne einer Lordose der Brustwirbelsäule wirken, um nach Entspannung der Muskulatur einer richtigen Selbsteinstellung der Fragmente eventuell Vorschub zu leisten. Viel Aussicht, daß diese eintreten würde, war natürlich nicht vorhanden und die Stellung der Fragmente änderte sich auf diese Maßnahme hin tatsächlich nicht. Die Schmerzhaftigkeit und Schwellung schwand in beiden Fällen sehr rasch, ein wesentliches Hämatom hatte sich überhaupt nicht gebildet, die Verletzungen heilten — von vornherein unkompliziert — ohne wesentliche Folgen, die Dislokation jedoch blieb bestehen.

Der bisher für Brustbeinfrakturen nicht beobachtete, bei Turnern aber typische Bewegungsmechanismus, der in unseren Fällen zum Bruch führte, die von der Norm abweichende Lokalisation und Dislokation, die in einem Falle feststellbare, wenn auch geringe abnorme Beweglichkeit, das für diese Verletzung außergewöhnlich jugendliche Alter der Verletzten und schließlich die Seltenheit durch Überstreckung der Hals- und Brustwirbelsäule erzeugter indirekter Brustbeinfrakturen überhaupt, ließen mich die mitgeteilten Fälle der Veröffentlichung wert erscheinen.