

**Dictionnaire des maladies
éponymiques et des observations
princeps : Kienböck (luxation de)**

**KIENBÖCK, Robert. - Über Luxationen
im Bereiche der Handwurzel. A.
Dorsale Luxation der Hand in der
perilunären Gelenkslinie und isolierte
volare Luxation des Os lunatum. B.
Dorsale Luxation der Mittelhand**

*In : Fortschritte auf dem Gebiete der
Röntgenstrahlen, 1910, Vol. 16, pp. 103-15*

wirkliche Veranlassung der Erkrankung; dies ist beim Sachverständigen-Gutachten zu berücksichtigen.

(Literaturangaben am Schlusse der nächsten Abhandlung.)

Abbildungen auf Tafel VII und VIII.

Fig. 1 und 2: Fall a (Seite 84).	Fig. 8: Fall VII.	Fig. 15 und 16: Fall XIII.
" 3: " II.	" 9: " VIII.	" 17 " 18: " XIV.
" 4: " III.	" 10 und 11: " IX.	" 19 " 20: " XV.
" 5: " IV.	" 12: " X.	" 21—23: " XVI.
" 6: " V.	" 13: " XI.	" 24 und 25: " b (Seite 100).
" 7: " VI.	" 14: " XII.	

Tafel IX und X enthält die nach dem Radiogramm gezeichneten Skizzen der Mondbeinbilder.

Aus dem Radiologischen Institute der Allgemeinen Poliklinik in Wien.

Über Luxationen im Bereiche der Handwurzel.

A. Dorsale Luxation der Hand in der perilunären Gelenklinie und isolierte volare Luxation des Os lunatum.

B. Dorsale Luxation der Mittelhand.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel XI.)

Wenn man von der Luxation einzelner Karpalknochen absieht und nur die Verrenkungen der Hand mit einer vom Ulnar- zum Radialrand ziehenden Luxationslinie im Auge hat, so gibt es theoretisch drei Grundformen der Luxation:

1. im Radiokarpalgelenk,
2. im Interkarpalgelenk,
3. im Karpometakarpalgelenk.

Diese drei Grundformen werden in allen Lehrbüchern der Chirurgie angeführt und kommen vielleicht wirklich vor, sowohl dorsal- als auch volarwärts, aber nur selten. Ich werde mich in dieser Arbeit nur mit den dorsalen Luxationen beschäftigen.

Von der dorsalen Luxation im Radiokarpalgelenk wird in den Lehrbüchern als erster anatomisch beglaubigter Fall der von Voillemier genannt (es war auch der Stylus ulnae abgebrochen). Albert hat davon zwei Fälle gesehen, Tillmanns (um 1890) 13 Fälle aus der Literatur gesammelt, wozu Hecht noch weitere 12 Fälle hinzufügte.

Von der dorsalen Luxatio intercarpea wird als erster verwertbarer Fall der von Maisonneuve, von der dorsalen Luxation des Metakarpus der Fall von Gosselin hervorgehoben. Es handelte sich dabei um Sektionsbefunde. Klinische Diagnosen mussten als recht unzuverlässig gelten; man war sich auch allgemein über die Schwierigkeiten der Differentialdiagnose gegen Radiusfraktur, namentlich bei der erstgenannten Art, bewusst.

Seit Beginn der Röntgenära hat sich natürlich in der Lehre von den Verletzungen ein grosser Wandel vollzogen, speziell auch auf dem Gebiete der karpalen Luxationen; die Wissenschaft stützt sich nun nicht mehr bloss auf die seltenen Sektionsbefunde, die seltenen offen zutage liegenden, komplizierten Verletzungen und die Operationsbefunde, sie kann vielmehr jetzt das ganze grosse Verletzungsmaterial verwerten. Allerdings kommen dabei Irrtümer vor und wir werden uns hier mit denselben beschäftigen.

Ich werde in dieser Abhandlung solche Formen von Verletzungen besprechen, von denen

ich eigene Beispiele mitteilen kann. Es ist wohl bezeichnend, dass ich nicht in der Lage bin, neue Fälle von einer der oben aufgestellten Grundformen anzuführen, vielmehr nur von unreinen Formen berichten kann.

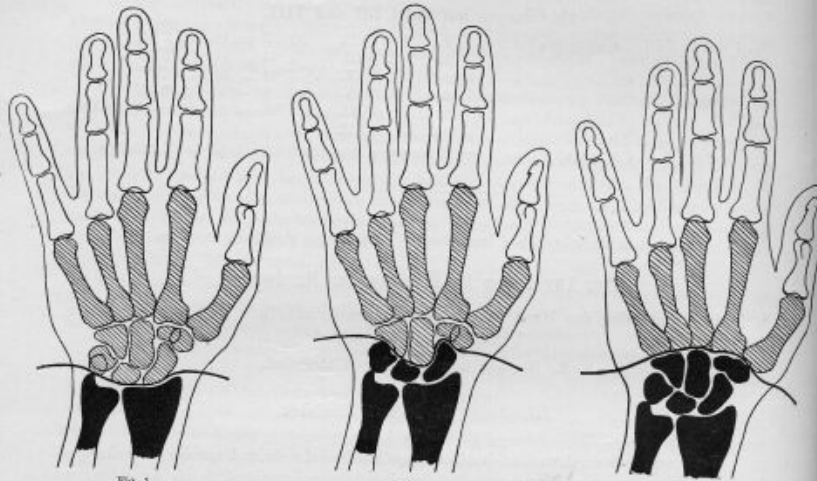


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Die drei theoretischen Grundformen der Luxation der Hand, eingezeichnet in Skizzen von dorsovolaren Aufnahmen der normalen rechten Hand. Der proximale Abschnitt der Extremität ist schwarz gehalten, der luxierte distale Abschnitt ist schraffiert; dazwischen befindet sich die Trennungs- oder Luxationslinie.

A. Dorsale Luxation der Hand in der perilunären Gelenkslinie und isolierte volare Luxation des Mondbeins.

Die sogenannte isolierte Luxation des Lunatum volarwärts ist unter den Karpalverletzungen verhältnismässig häufig, an sich aber ziemlich selten.

Eigenbrodt	hat	davon	1901:	20	Fälle,
Gross	"	"	1903:	36	"
Poulsen	"	"	1904:	53	"

aus der Literatur gesammelt. Über die Berechtigung der Diagnose wird weiter unten ausführlich gesprochen werden.

Ausser der mehr oder weniger reinen Form dieser Verletzung — Stylus ulnae oder radii können dabei abgebrochen sein — gibt es die seltenere Kombination der „Mondbeinluxation“ mit Navikularefraktur (bei Poulsen 19 Fälle), wobei das proximale Fragment mit dem Mondbein in Verbindung bleibt; ferner kommt sehr selten die Kombination der „volaren Luxation des Lunatums und intakten Navikulare“ vor. Poulsen hat durch Einbeziehung dieser Kombinationen in seine Sammlung von „Lunatumluxationen“ 73 Fälle zusammenstellen können.

Meist ist die Verletzung subkutan (unter 75 Fällen war sie nur neunmal mit Wunde an der Vola verbunden). Stets liegt die Ursache in einem schweren Unfall, wie z. B. in Sturz aus grosser Höhe mit Auffallen auf die dorsalflektierte Hand, oder in sehr heftigem Schlag auf die Hand u. dgl.

Die Verletzung geht mit starker Schwellung des Handgelenks, schweren Funktionsstörungen und Schmerzen einher, und gibt eine schlechte Prognose bezüglich Wiedererlangung guter Funktion. Es ist die Kenntnis dieser Form der Verletzung sehr wichtig.

Die meist empfohlene Behandlungsmethode besteht bei frischen Fällen — die Fälle wurden aber nur selten früh erkannt — in unblutiger oder blutiger Reposition (übrigens scheint es trotzdem nicht zu Restitutio ad integrum zu kommen), bei inveterierten, also den meisten Fällen in Exstirpation des Lunatum oder Resektion mehrerer Karpalknochen.

Im Hinblick auf meine vorstehende Abhandlung über die isolierte traumatische Erkrankung des Mondbeins (S. 77) seien hier die Befunde an dem resezierten Mondbein besprochen.

Fall von Gross (S. 812): 54jähriger Heizer hatte heftigen Schlag gegen den Handrücken erhalten. 50 Tage nach dem Unfall wurde das volar-luxierte Lunatum exstirpiert. „An dem exstirpierten Knochen zeigt sich ein ‚Streifen‘, der über seine ganze gewölbte proximale Fläche in einer gleichmässigen Breite von fast 3 mm wegzieht. Er verläuft vom Dorsum und der Radialseite nach der Volar-Ulnarseite in schräger Richtung... Es ist eine Einsenkung im Niveau der knorpeligen Fläche.“ Gross hält die Furche für eine Wirkung des Druckes von selten des ulnaren Randes der Gelenkfläche des Radius im Moment des Traumas. Diese Auffassung wird aber von manchen mit Recht bezweifelt.

Poulsen hatte in 2 Fällen Gelegenheit, das luxierte Mondbein zu exstirpieren. Fall I: 30jähriger Mann, Unfall vor 4 Monaten. „Das Lunatum war nicht frakturiert, der Knorpel ziemlich verdünnt, namentlich an der distalen Fläche; keine Druckspuren.“

Fall III: 31jähriger Mann, Unfall vor 11 Monaten. „Lunatum etwas morsch und fest mit den Umgebungen verbunden... Knorpel atrophiert, teilweise ganz verschwunden.“

Lilienfeld fand in den 4 Fällen an dem exstirpierten Lunatum, „dort, wo sich das Ligamentum triquetrum-lunatum ansetzt, einen starken Defekt, der durch Herausreissen eines Knochenstückchens entstanden war“.

v. Frisch vermisste in seinem Falle von ‚isolierter Lunatumluxation‘ an beiden Händen (26jähriger Mann, vor 2½ Monaten Sturz) an dem exstirpierten Lunatum jede Läsion.

Was man also bei veralteten Fällen von Luxation am Mondbein vorfindet, ist entweder eine Formveränderung, wie z. B. eine Furche an der proximalen Fläche oder eine Absprengung am seitlichen Bandansatz oder aber einfache Atrophie. In meinem weiter unten zu beschreibenden Falle I sieht man im Radiogramm (namentlich in der dorso-volaren und ulnradialen Aufnahme) den Mondbeinschatten auffallend dunkel, entsprechend einer Ernährungsstörung und Sklerose, ferner die proximale Fläche etwas uneben. Die eigentümliche Entartung mit Abschleifung und Zerfall des Knochens, wie sie in meiner genannten Arbeit geschildert wurde, kann nach der ‚volaren Luxation‘ des Knochens nicht entstehen; dieser wird nämlich infolge seiner Verlagerung und infolge der herabgesetzten Funktion des Handgelenks, bezw. Ankylose nicht strapaziert.

a) Perilunäre Dorsalluxation der Hand.

Ich möchte nun die Berechtigung der Diagnose in den Fällen von sogenannter ‚isolierter, volarer Luxation‘ des Lunatum in der Literatur untersuchen.

Für eine Reihe von Fällen erwähnten Eigenbrodt, R. Wolff und Gross, dass am Dorsum manus eine Prominenz vorhanden war. Lesser, de Quervain und Poulsen bemerkten ausserdem, dass das Lunatum zwar immer vollständig gegen das Kapitatum, zuweilen aber nur „unvollständig gegen den Radius luxiert“ war.

Lilienfeld ging noch weiter, er betonte, dass in der Mehrzahl der Fälle von sogenannter isolierter, volarer Luxation des Lunatum dieser Knochen gegen den Radius gar nicht luxiert ist, dass vielmehr „das Kapitatum mit der ganzen distalen Reihe der Karpalien gegen das Lunatum und den Radius dorsal verschoben sind“; eine Luxation

solle doch stets nach dem distalen, nicht nach dem proximalen Knochen benannt werden, und überdies stelle das Mondbein mit der Cavitas semilunaris die Pfanne und das Kapitulum den Kopf dar. Lilienfeld schlägt daher vor, jene Fälle nicht wie bisher als volare Luxation des Lunatum, sondern von nun an als „dorsale Luxation des Kapitulum“ zu klassifizieren.

Eigene Beobachtungen.

Nr.	Datum	Name	Geschl.	Alter	Beruf	Seite	Anamnese	Störungen	Radiologische Befunde
I.	31. I. 10.	Rudolf H.	m.	35	Kondukteur der elekt. Strassenbahn	r.	Vor 2 Monaten schwere Quetschung	Starke Schwellung, dorsale Prominenz, hochgr. Bewegungseinschränkung und Schmerzen.	Dorsale Luxation der Hand in der perilunären Gelenks- linie.
II.	24. XII. 09.	Hugo H.	m.	25	Beamter	l.	Vor 9 Tagen Rodelunfall: Sturz auf aus- gestreckte Hand	Starke Verdickung, dorsale Prominenz in der Gegend des Radiusendes, mäss. Bewegungseinschr., geringe Schmerzen.	Dorsale Luxation der Hand in der perilunären Gelenks- linie.
III.	11. IV. 10.	Josef H.	m.	48	Spengler- gehilfe	l.	Vor 9 Monaten Sturz vom Wagen	Verdickung, ziem- lich bedeutende Be- wegungsbehind.	Luxation des Lu- natum volarwärts.
IV.	19. III. 10.	Franz H.	m.	24	Müller	r.	Vor 3 Jahren mit der Hand zwischen zwei Mühlwalzen geraten	Querer Wulst am Handrücken, Dor- salflexion auf- gehoben.	Dorsale Luxation der Mittelhand in unreinem Karpometakarpalgelenk.

Man hat aber auf diese Bemerkungen in der Folge keine besondere Rücksicht genommen und die Fälle weiterhin als isolierte volare Luxation des Lunatum diagnostiziert, so z. B. auch vonseiten Poulsens und v. Frischs.

Ich will nun einige hierhergehörige neue Fälle ausführlich beschreiben und auf die Kontroverse hin untersuchen.

Fall 1¹⁾. Rudolf H., 35 Jahre alt, Kondukteur bei der elektrischen Straßenbahn, übersendet von chirurg. Abteilung der Poliklinik (Professor A. Fraenkel), Untersuchung 31. I. 1910.

Geriet am 29. November 1909 beim Verschieben am Wechsel mit der rechten Hand zwischen zwei sich bewegende Wagen und erlitt eine heftige Quetschung des Handgelenks mit geringfügiger Hautabschürfung am Handrücken. Unter bedeutendem Schmerz schwoll das Gelenk stark an, und Patient konnte mit der Hand nicht mehr arbeiten. Es wurde ein Schienenverband angelegt und nach mehrfachen, an den ersten Tagen stattfindenden Wechseln durch fünf Wochen liegen gelassen. Auch nach Abnahme des Verbandes war dieses Gelenk noch stark geschwollen, steif und schmerzhaft.

Befund 31. I. 1910. Nicht ganz mittelgroßer, etwas schwächerer Mann. Rechte Hand geschwollen und gerötet, namentlich ist das Handgelenk stark verdickt, und zwar vor allem in dorso-volarer Richtung. Der d. v. Durchmesser beträgt 5 cm (gegen 3 cm an der linken Hand), der radiolunäre Durchmesser 6 cm (gegen 5 $\frac{1}{2}$ cm an der linken Hand). Es ist eine derbe, zum Teil knochenharte Schwellung. Auf den ersten Blick glaubt man das Bild einer typischen Radiusfraktur vor sich zu haben, weil die Hand gegen den Vorderarm dorsal vorgeschoben erscheint; bei näherem Zusehen erkennt man aber, dass die flache, allmählich in der Umgebung verschwindende Schwellung am Dorsum die radiale Hälfte der Karpalregion, und nicht das Radiusende betrifft, dessen Rand übrigens nicht gefühlt werden kann. Volar fühlt sich die Lunatumgegend knochenhart an, doch kann man hier keine eigentliche Prominenz tasten. Druck auf einzelne Teile des Karpus ist nicht besonders schmerzhaft.

Die aktiven Bewegungen sind nach allen Richtungen fast aufgehoben; Patient kann die Hand nur ein klein wenig bewegen — wobei sie in leichte Supinationsstellung gerät —, nicht über die Gerade

¹⁾ Vgl. Demonstration in der k. k. Gesellschaft d. Ärzte. Wien, 25. Februar 1910, Wiener klinische Wochenschrift 1910. S. 340.

strecken, nur unbedeutend seitlich bewegen. Passive Bewegungen sind sehr schmerzhaft. Auch die Fingerbewegungen sind eingeschränkt (zum Teil vom Verband).

Radiologische Untersuchung.

Dorso-volare Aufnahme beider Hände. Tafel XI, Figur 1 und Textfigur 4.
An der rechten Hand findet sich beträchtliche, leicht fleckige Knochenatrophie an allen Spongiosen; die aufgehellten Knochen treten daher gegen die Weichteile, die noch dazu durch Verdickung dunkler sind, lange nicht so deutlich hervor als an der linken Hand. Auch die Phalangen des Daumens sind stark aufgeheilt. Das Mondbein erscheint bedeutend dunkler als die Nachbarknochen, es liegt an normaler Stelle und in normaler Lage zum Radius, die übrigen Karpalien sind aber um etwa 4 mm proximalwärts verschoben, sowohl das

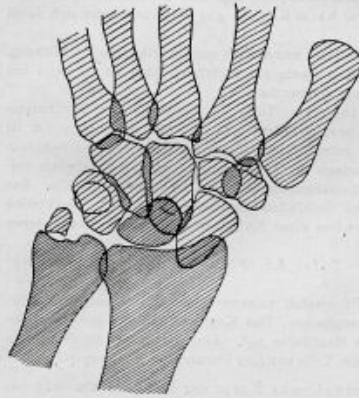


Fig. 4.

Skizze zur dorsovolaren Aufnahme der rechten Hand von Fall I. Der proximale Abschnitt der Extremität ist eng schraffiert, der luxierte Abschnitt weit schraffiert.

das Lunatum zur Hälfte — als auch das Triquetrum und Navikulare; dadurch tritt die proximale Kontur des Lunatum aus der Flucht der proximalen Konturen von Triquetrum und Navikulare zurück. Navikulare und Radius überdecken einander zum Teil, der Stylus ulnae ist abgebrochen und ein wenig verlagert.

Radioulnare Aufnahme beider Handgelenke. Tafel XI, Figur 2. Das Lunatum liegt im Verhältnis zum Radius normal und ist nicht gedreht. Seine distale Höhlung enthält nicht den Kopf des Kapitatum (es überschneidet sich vielmehr mit Triquetrum und Pisiforme), das Kapitatum ist vielmehr um zirka 14 mm in toto dorsalwärts verschoben (dabei mit dem Kopf weder stärker dorsal noch stärker volar gerichtet, also um die quere Achse nicht gedreht) und etwa 4-5 mm proximalwärts verschoben, die volare Oberfläche des Kapitatumkopfes liegt der ganzen dorsalen Lunatumfläche dicht an. Auch das Navikulare ist dorsal- und proximalwärts verlagert, der volare Teil seiner proximalen Gelenkfläche berührt die Dorsalfläche der Radiusepiphyse; von der Kante derselben ist kleines Stück abgesprengt. Auch das Triquetrum ist dorsalwärts verschoben, wenn auch etwas weniger als die anderen Knochen der ersten Reihe. Die Weichteile sind volar und dorsal stark verdickt, und zwar ist die Hautkontur volar flach prominent mit der Kuppe im Niveau der volaren Radiusepiphysenkante, und dorsal flach prominent mit der Kuppe über dem Kapitatumkopfe.

Die Ulnoradiale Aufnahme beider Handgelenke ergibt den analogen Befund; das Mondbein trägt an dem volaren Teil der proximalen Gelenkfläche eine flache Impression. Tafel XI, Figur 3 und Textfigur 5.

Die radiologische Diagnose lautete daher: dorsale Luxation der Hand mit Zurückbleiben des Lunatum an seiner Stelle, also jene Form der Verletzung, welche bisher fälschlich „isolierte volare Luxation des Lunatum“ genannt wurde. Dass der Patient bei Beugung der Hand (Volarflexion) diese zugleich leicht supiniert, erklärt sich aus der stärkeren Dorsalverlagerung des Navikulare im Vergleich zum Triquetrum und entsprechenden Schrägstellung der Rotationsachse.

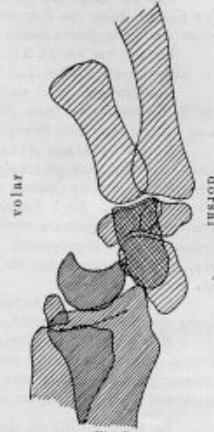


Fig. 5.

Skizze zur ulnoradialen Aufnahme der rechten Hand von Fall I. Es wurden bloss gezeichnet: Ulna, Radius, Lunatum, Capitatum, Navikulare (diese beiden zeigen sich stark dorsal und proximal verschoben, auf dem Dorsum der Radiusepiphyse reitend), Multangulum majus und minus, Metakarpus I u. II.

Am 9. Februar 1910 wurde von Herrn Professor Alexander Fraenkel unter Bestätigung der radiologischen Diagnose eine Resektion der proximalen Teile von Navikulare und Kapitatum und konsekutive Reposition vorgenommen.

Fall II. Hugo H., 25jähriger Beamter. Untersuchung am 24. XII. 1909 durch Dr. Rudolf Mittler. Der Kollege hatte die Freundlichkeit, mir nach meiner Demonstration des Falles I in der k. k. Gesellschaft der Ärzte diesen neuen Fall zur Publikation zu überlassen; ich sage ihm meinen besten Dank.

Patient war am 15. XII., also vor 9 Tagen, in Davos beim Rodeln gestürzt und hatte sich dabei die ausgestreckte linke Hand verletzt.

Das Handgelenk ist stark verdickt und zeigt am Dorsum, namentlich radialwärts, eine Vorwölbung. Die Bewegungen sind nach allen Richtungen ziemlich gleichmäßig eingeschränkt, nach keiner Seite hin ganz aufgehoben. Die Bewegungen sind relativ nur wenig schmerzhaft.

Radiologischer Befund. Dorso-volare Aufnahme. Tafel XI, Figur 4. Der Navikularschatten ist mit dem proximalen Teile radialwärts und proximalwärts je 5 mm weit verschoben; er ist daher vom Mondbeinschatten durch einen breiten Spalt getrennt und überdeckt zum Teil den Schatten des Stylus radii. Auch Kapitatum und Hamatum erscheinen ein Stück radial- und proximalwärts verschoben, das Triquetrum einfach proximalwärts. Der Lunatumschatten liegt an normaler Stelle. Der Stylus ulnae ist abgebrochen und ein wenig radial- und distalwärts verschoben. An den Weichteilen zeigt sich Verdickung und die äusseren Konturen entsprechen einer Radialverschiebung der Hand gegen den Vorderarm.

Radio-ulnare Kantenaufnahme der Hand. Tafel XI, Figur 5. Die Hand war nicht streng auf die Kante gestellt, sondern etwas supiniert.

Man sieht das Mondbein an seiner normalen Stelle, weiter volarwärts das Pisiforme, Hamatum, Kapitatum und Navikulare stark dorsal und proximal verschoben. Das Kopfbein hat mit dem Kopf die Lunatumpfanne verlassen und liegt der Dorsalfäche des Mondbeins auf. Am meisten ist das Schiffbein dorsal und proximal verlagert, es ruht mit seinem proximalen Teile auf dem Dorsum der Radiusepiphyse auf.

Es liegt mithin in diesem Falle nahezu die identische Form der Luxation vor wie im Falle I, nur sind auch noch Hamatum und Triquetrum durch einen abnormen Spalt voneinander getrennt. Es handelt sich bei Fall II um ein junges, kräftiges Individuum und eine verhältnismässig frische Verletzung, das Skelett ist somit solide und keineswegs atrophisch und hebt sich in den Röntgenbildern von den Weichteilen sehr kontrastreich ab.

Ich gehe also für diese beiden Fälle sowie für eine Reihe von ganz analogen Beobachtungen in der Literatur noch weiter als Liliensfeld. Dieser hat recht, wenn er das Capitatum und die ganze distale Reihe der Karpalknochen dorsal luxiert findet, aber er hat übersehen, dass auch Triquetrum und vor allem Navikulare mitverschoben sind. Körte hat bei einem Falle — ohne auf die Klassifizierung der Luxation irgendwie einzugehen — die Diagnose „Luxation der Hand nach hinten mit Aussprengung des Os lunatum“ gestellt. Auch andere Autoren haben in den mit Schiffbeinbruch kombinierten, also verwandten Fällen richtige Diagnosen gestellt; so sprach Ebermayer in seinem Falle VI (mit Figur 11 auf Tafel I) von „Luxatio intercarpea mit Fraktur des Navikulare“ und v. Assen benannte seine Beobachtung als „interkarpale Luxationsfraktur“. Ich möchte alle Fälle dieser Art vor allem als **Luxation der Hand dorsalwärts** klassifiziert wissen; nur das Mondbein und eventuell noch ein Stück des Schiffbeins bleiben in normaler Lage, i. e. Verbindung mit dem Vorderarm.

Die das Handgelenk vom Innen- zum Aussenrand durchziehende „Linie“, in welcher im Moment des Traumas die Knickung der Extremität und Luxation der Hand erfolgt, also die Trennungs-, Knickungs- oder Luxationslinie hat in unseren Fällen einen eigentümlichen Verlauf, sie zieht nicht einfach durch das Radiokarpalgelenk, sondern im Bogen um das Lunatum, so dass sie distal an Navikulare, Capitatum, Hamatum und Triquetrum (ich möchte diese Knochen als „perilunäre Reihe der Karpalknochen“ zusammenfassen) grenzt. Es erfolgt also die Luxation in einer Linie, die verläuft

zwischen Radius und Navikulare,	zwischen Lunatum und Triquetrum und endlich
„ Lunatum und Navikulare,	„ Ulna und Discus articularis bezw.
„ Lunatum und Capitatum,	„ Discus articularis und Triquetrum.
„ Lunatum und Hamatum,	

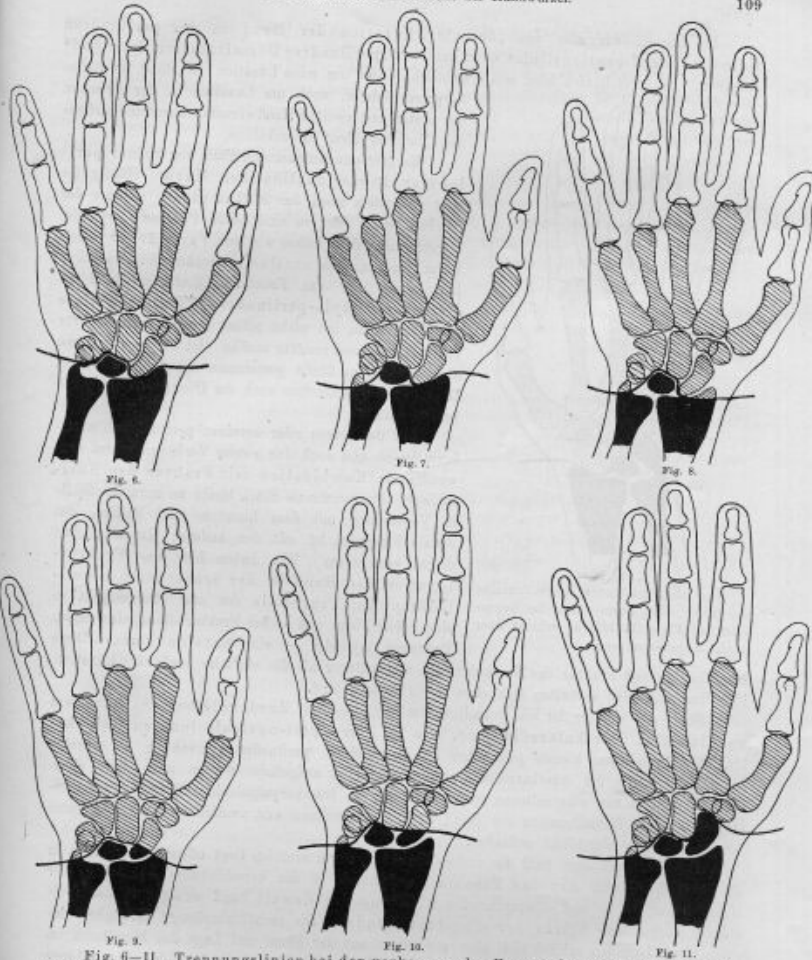


Fig. 6-11. Trennungslinien bei den vorkommenden Formen der perilunären Dorsalluxation der Hand und verwandten Verletzungsarten, eingezeichnet in Skizzen von dorsalen Aufnahmen der rechten Hand. Figur 6: reine perilunäre Luxation. Figur 7: perilunäre Luxation mit Abbruch des Stylus ulnae (vgl. unsere Fälle I u. II). Figur 8: perilunäre Luxation mit Abbruch des Processus styloidei von Ulna und Radius. Figur 9: ausserdem das Naviculare gebrochen, dessen proximales Stück mit dem Vorderarm und dessen distales Stück mit der Hand in Verbindung geblieben ist (transnavikulo-perilunäre Frakturluxation der Hand). Figur 10: dasselbe, aber nur noch der Stylus ulnae abgebrochen, der Stylus radii intact; das proximale Stück des Naviculare ist grösser als im vorigen Falle. Figur 11: peri-navikulo-lunäre Dorsalluxation der Hand.

So können wir also von „dorsaler Luxation der Hand in der perilunären Gelenks- oder Luxationslinie“ oder kurz von „perilunärer Dorsalluxation der Hand“ sprechen. Es handelt sich hier, wie ersichtlich, weder um reine Luxation der Hand im radio-karpalen Gelenk, noch um Luxation in der zwischen der ersten und zweiten Handwurzelknochenreihe ziehenden „interkarpalen“ Gelenkslinie.



Fig. 12.

Peri-triquetro-lunäre Dorsalluxation der Hand; diese Form würde das Gegenstück zu Figur 11 bilden, scheint aber nicht vorzukommen.

Kombination mit Fraktur des Navikulare ist viel seltener als die einfache perilunäre Luxation. Die Frequenzahlen verhalten sich etwa wie 1:3 oder 1:4.

Noch viel seltener ist die Dorsalluxation der Hand mit Zurückbleiben des Lunatum und intakten Navikulare in loco, also in einer „peri-naviculo-lunären Gelenkslinie“. Diese Form könnte noch eher als die einfache perilunäre Verrenkung als unreine inkomplette Form der interkarpalen Luxation der Hand aufgefasst werden und bildet einen weiteren Schritt zur sehr seltenen reinen Luxation im Interkarpalgelenk. Ob auch eine peri-triquetro-lunäre Dorsalluxation der Hand vorkommt, erscheint mir zweifelhaft, ich habe keine beschrieben oder abgebildet gefunden.

Dass bald die eine, bald die andere Verletzungsform eintritt, liegt offenbar vor allem in der verschiedenen Art des Traumas, namentlich in der verschiedenen Stellung der Hand beim Sturz und entsprechenden Richtung der Gewalt, und weniger in der individuell wechselnden Stärke der einzelnen Bänder. Die verhältnismässige Häufigkeit der perilunären Luxation erklärt sich aber vor allem aus der Form und Lage des Mondbeins im Verhältnis zu seinen Nachbarn, sowie aus der Lage und Festigkeit der folgenden volaren Bändergruppe:

Ligamentum piso-hamatum,
 „ multangulo-navikulare und
 „ transversum carpi,

welch letzteres in der Vola manus die beiden zuerst genannten Verbindungen miteinander

Es gibt nun anscheinend Fälle von reiner perilunärer Dorsalluxation der Hand. Häufig ist aber ausserdem noch der Stylus ulnae, seltener der Stylus radii oder es sind beide Processus styloidei abgebrochen; dann haben wir eine Varietät der reinen Form vor uns, eine unreine perilunäre Dorsalluxation. Ich würde hier von Frakturluxation der Hand in einer transstylo-perilunären Trennungslinie sprechen, wenn ich nicht selbst diesen Terminus für zu langatmig und unnötig ansehe. Ist der Stylus ulnae abgebrochen, so dürfte gemeinsam mit der perilunären Reihe der Karpalknochen auch der Discus articularis luxiert sein.

Mit der reinen oder unreinen perilunären Dorsalluxation ist nun noch eine zweite Verletzungsform verwandt: die Kombination mit Fraktur des Navikulare. Das proximale Stück bleibt an normaler Stelle in Verbindung mit dem Lunatum und Radius, das distale Fragment ist mit den anderen Karpalknochen dorsal verschoben. Wir haben hier eine Frakturluxation der Hand in der transnavikulo-perilunären Knickungslinie vor uns. Davon gibt es eine reine Form und — bei Fraktur eines oder beider Processus styloidei — eine unreine Form. Diese

verknüpft. Dazu dürfte die Festigkeit des Ligamentum radio-carpeum volare und zwar in seinem zum Lunatum ziehenden Hauptteile kommen.

Sind die Processus styloidei ulnae und radii frakturiert, so hat eben ihre Verbindung mit dem Pisiforme bzw. Navikulare standgehalten und sie sind dem Zuge dieser Knochen gefolgt.

Ist das Navikulare frakturiert, so sind die Verbindungen des proximalen Stückes mit dem Lunatum und Radius intakt geblieben; die Bänder haben sich dann fester als der Navikularknochen erwiesen.

Die schwachen Ligamenta intercarpea, die das Lunatum mit den perilunären Handwurzelknochen verbinden, reissen offenbar leicht ein. Unser Fall II zeigt, dass bei dem Unfälle auch das Ligamentum triquetro-hamatum rupturieren kann.

Die Betrachtung der Lage der luxierten Knochen wirft ein Licht auf die Richtung, in der die Gewalt eingewirkt hat; die Hand ist nämlich in unseren zwei Fällen und wohl in der Mehrzahl der anderen Fälle nicht nur dorsal luxiert, sondern auch radial verschoben, ulnar-flektiert und supiniert, alles in geringem Masse. Dieselbe Stellung der Hand ist be-

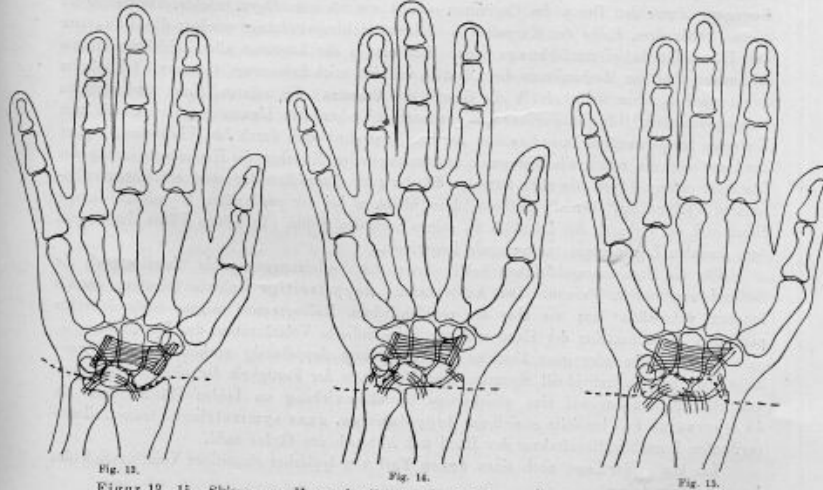


Fig. 12. Fig. 14. Fig. 15.
 Figur 12—15. Skizzen zur Veranschaulichung der bei der perilunären Dorsalluxation der Hand und ihren Abarten erhaltenen volaren und seitlichen Ligamente; die Trennungslinie ist durch Punkte gekennzeichnet. Figur 12: reine perilunäre Luxation: erhalten geblieben und gezeichnet sind das Ligamentum radiocarpum volare in dem zum Lunatum ziehenden Hauptteile, ferner das Ligamentum pisio-hamatum und die Verbindung von Tuberculum navicularis und multanguli majoris, endlich das die Verbindung beider herstellende Ligamentum carpi transversum. Erhalten, aber nicht gezeichnet sind die zahlreichen kleinen Ligamenta intercarpea, welche die perilunäre Reihe der Karpalknochen miteinander verbinden. (Erhalten sind auch die grossen dorsalen Bänder.) Gerissen bzw. gedehnt sind die zu Navikulare und Triquetrum ziehenden Teile des Ligamentum radiocarpum volare, gerissen sind ferner die kleinen interkarpealen Bänder zwischen Lunatum einerseits und den perilunären Karpalien andererseits. Figur 14: perilunäre Luxation mit Abbruch der Processus styloidei radii et ulnae, ihre Verbindungen mit dem Karpus sind erhalten geblieben. Figur 15: es ist ausserdem das Navikulare in zwei Teile gebrochen, von denen das proximale mit dem Radius und Lunatum, das distale mit dem Multangulum majus und minus, sowie mit dem Capitatum in Verbindung geblieben sind.

kanntlich für Radiusfraktur charakteristisch. Beide Verletzungen entstehen also wohl durch eine ähnliche Gewalteinwirkung; nur dürfte im ersteren Falle die Hand dabei stärker dorsalflektiert gewesen sein.

b) Isolierte Luxation des Lunatum volarwärts.

In einer restierenden Anzahl von Fällen wurde die Diagnose isolierte Volarluxation des Mondbeins mit Recht gestellt; denn das Mondbein war volarwärts aus der Flucht des Radius und der übrigen Karpalien ausgetreten. Die Röntgenbilder zeigen sehr gut eine derartige Lage des Knochens. Dieser sieht mit der Cavitas semilunaris nach der Vola oder sogar proximalwärts und ist auch noch in anderem Sinne gedreht. Die übrigen Karpalien sind dabei an ihrer normalen Stelle geblieben oder ein wenig dorsal verschoben. Es gibt also Übergänge zwischen der Verletzung erster und zweiter Art. Wie man nun seit den Ausführungen von v. Lesser und Lilienfeld wohl mit Recht annimmt, handelt es sich beidemale im Grunde um denselben Mechanismus, nur ist im zweiten Fall das Lunatum infolge der sogenannten sekundären Bewegung durch den Druck des Capitatum — und wie ich hinzufügen möchte: überhaupt der ganzen perilunären Reihe der Karpalien — volarwärts hinausgedrängt worden; die Luxation der Hand ist dabei zurückgegangen. Auf die in der Literatur allzu reichlich erfolgte Diskussion über den Mechanismus der Luxation will ich mich keineswegs einlassen. Ich möchte nur bemerken, dass wenn (durch die Gewalt des Traumas) die volaren, tiefen und dorsalen lunato-perilunären Bänder gerissen, die volaren radio-karpalen Ligamente aber nur bis zum Eintreten der perilunären Dorsalluxation der Hand gedehnt sind, durch das Wiedereinschnappen der Hand und die retrograde Bewegung der umzingelnden Knochen die Hinausbeförderung des Lunatum erfolgt. Sind die radio-karpalen Bänder (mit Ausschluss der stets erhaltenen radio-lunären Verbindung) ebenfalls gerissen, dann bleibt es bei der perilunären Dorsalluxation der Hand und es verharrt das Lunatum an seiner normalen Stelle. In beiden Fällen ist es von dem dorsalen Ligamentum radio-carpale losgerissen.

Für die Zusammengehörigkeit beider Arten von Verletzungen spricht überdies noch die Beobachtung von v. Frisch. Der Autor nahm „doppelseitige isolierte Luxation des Os lunatum volarwärts“ an; wie aber die veröffentlichten Radiogramme zeigen, bestand rechts perilunäre Dorsalluxation der Hand und nur links isolierte Volarluxation des Mondbeins.

Dass dieselbe oder ganz ähnliche Verletzungsform doppelseitig vorkommen kann, weist nicht etwa auf ein individuell eigentümliches Verhältnis der Festigkeit der einzelnen Knochen und Bänder, sondern auf eine gleichartige Gewalteinwirkung an beiden Händen hin. In de Quervains Fall handelte es sich um doppelseitige, ganz symmetrische transnavikuloperilunäre Dorsalluxationsfraktur der Hand mit Abbruch des Stylus radii.

Ich bin in der Lage, auch einen **neuen Fall** von typischer einseitiger Volarluxation des Lunatum mitzuteilen.

Fall III: Franz H...y, 48 Jahre alt, Spenglergehilfe. Untersuchung an der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien am 11. April 1910 durch Herrn Dr. N. Dohan; ich danke dem Kollegen für freundliche Überlassung des Falles bestens.

Der Mann stürzte am 10. Juli 1909, also vor 9 Monaten, als er bei einem Bau beschäftigt war und einen mit Sand gefüllten Rollwagen auf Schienen führte, samt dem Rollwagen zu Boden und fiel mit der vorgestreckten Rechten auf. Befund: Das linke Handgelenk ist verdickt, ziemlich stark versteift, auch sind die Endgelenke des 3., 4. und 5. Fingers in den Bewegungen behindert. Motorische Kraft ungemein herabgesetzt, Faustschluss inkomplett. An der Volarseite eine harte Prominenz.

Dorsovolare Aufnahme, Tafel XI, Figur 6. Das Lunatum erscheint gedreht und radialwärts verschoben, die semilunäre Gelenkfläche ist distal-radialwärts gerichtet; der Schatten des Lunatum überdeckt sich zum Teil mit dem des Navikulare, ist dagegen von dem des Triquetrum durch einen abnorm breiten Spalt getrennt. Triquetrum und Hamatum überdecken sich stellenweise 5 mm breit, also auffallend stark. Stylus radii und ulnae sind verdickt und uneben, wie nach Periostabreissung oder Fraktur. Das ganze Karpalskelett erscheint deutlich aufgehellt, also atrophisch. Der Schatten des Mondbeins tritt

gegen den der anderen Karpalien durch tieferen Ton hervor, entsprechend der volaren Verlagerung des ersteren.

Radio-ulnare Kantenaufnahme des Handgelenks, Tafel XI, Figur 7. Während sich Schiff- und Kopfbeinschatten an etwa normaler Stelle befinden, ist der Lunatumschatten volar verschoben und dadurch von den anderen Karpalien isoliert; die Cavitas semilunaris erscheint volar gerichtet, der Knochen mit seiner Längsachse schräggestellt. Weichteilschatten verbreitert.

Wir finden hier somit eine veraltete Volarluxation des Lunatum vor; das Lunatum ist aus der Karpalreihe volar ausgetreten, dabei auch radial verschoben, die Cavitas semilunaris ist distal-radial-volarwärts gerichtet. Schiff- und Kopfbein befinden sich in normaler Lage, der Kopf des Kapitatum ist nicht in Berührung mit der Gelenkfläche des Radius getreten. Im dorsovolaren Radiogramm überdecken sich die Schatten des Triquetrum und des Hamatum, ferner des Hamatum und Kapitatum ziemlich stark, es ist dieses auf die Art der Projektion der etwas gedrehten Hand zurückzuführen. Ob geheilte Fraktur des Stylus radii und ulnae vorliegt oder die Verdickungen dieser Teile auf blosse Ernährungsstörungen nach Zerrung der Bänder zurückzuführen sind, lässt sich kaum entscheiden.

Ausser solchen Fällen von isolierter Luxation des Mondbeins volarwärts wurden auch Fälle mit Verlagerung des Lunatum und proximalen Teiles des frakturierten Navikulare volarwärts beschrieben; hier hat offenbar das Trauma zuerst eine transnavikulare perilonäre Frakturluxation der Hand dorsalwärts erzeugt, worauf sofort Rückkehr der Hand in normale Lage mit Hinausdrängung der genannten Knochen volarwärts stattfand. Auch der Folgezustand nach peri-navikulo-lunärer Dorsalluxation der Hand von bloss momentaner Dauer, nämlich die Volarluxation von Mondbein und intaktem Schiffbein wurde wiederholt beobachtet.

Zuweilen wird es vorkommen, dass ein Individuum durch dieselbe Art der Gewalteinwirkung eine Luxation der Hand in der perilonären oder peri-navikulo-lunären Gelenklinie oder aber in der transnavikulare perilonären Trennungslinie nach der dorsalen Richtung erfährt, dass aber die Dislokation sofort wieder vollkommen zurückgeht — mit Wiederherstellung der normalen Lage aller Skeletteile; bei einer derartigen Distorsion der Hand können ebenfalls die das Mondbein mit den perilonären Karpalien verbindenden kleinen Bänder und die Anheftung des Lunatum an das Ligamentum radiocarpum dorsale usw. reissen. Der Folgezustand dürfte jene Erweichung des Mondbeins, bzw. Malazie des Mond- und Schiffbeins oder Erweichung des Lunatum und Fraktur des Navikulare sein, die in meiner vorhergehenden Arbeit (Seite 77) geschildert wurde.

B. Dorsale Luxation des Metakarpus in unreiner karmo-metakarper Gelenklinie.

Die Luxationen des Metakarpus sind ungemein selten, von der dorsalen Form wird in den chirurgischen Lehrbüchern vor allem der zur Sektion gekommene Fall von Gosselin zitiert.

Ich kann einen neuen, z. T. hierhergehörigen Fall mitteilen.

Fall IV: Franz H. . . k, 24jähriger Hilfsarbeiter. Übersandt von chirurgischer Abteilung Professor A. Fraenkel. Untersuchung am 19. März 1910.

Patient geriet vor drei Jahren mit der rechten Hand zwischen zwei Mühlwalzen; er musste die Hand mit grosser Kraft aus der Umklammerung herausreissen. Es waren am Handrücken leichte Biss-Quetschwunden vorhanden, die Hand schwellte stark an und wurde durch mehrere Wochen im Verband behandelt.

Befund: Über dem Handrücken und zwar über dem Radiokarpalgelenk zieht sich ein queres, derber, knochenharter Wulst mit einer an der proximalen Seite befindlichen steilen Stufe; diese hat eine unregelmässig verlaufende Begrenzung. Die Hand hängt bei Hebung des Vorderarms zur Horizontalen schlaff herab, die Finger werden gebeugt gehalten und sind leicht gespreizt. Sie können aktiv nicht gestreckt und adduziert werden. Im Handgelenk sind aktive Bewegungen nicht ausführbar, Radialis- und Ulnarisparese. Die passive Bewegung ist dorsal bis auf ein Minimum eingeschränkt, nach abwärts und den Seiten in mässigem Anmassen möglich. Der Wulst macht alle Bewegungen der Hand mit. Am Handrücken befinden sich keine Narben. Am ganzen Vorderarm und an der Hand besteht Anästhesie, nur die Berührung des Daumens wird empfunden, aber in die Schulter verlegt (Allochirie). Zum Teil kann die Sensibilitätsstörung mit wiederholten Phlegmonen am Vorderarm zusammenhängen, hier finden sich auch Narben von Inzisionen.

Fortsetzung s. d. Gabelte d. Röntgenstrahlen. XVI.

Dorsovolares Radiogramm, Tafel XI, Figur 8. Die Mittelhand ist ulnarflektiert und die Karpalregion um etwa 2 cm verkürzt. Schiß-, Mond-, Pyramiden-, Haken- und Kopfbein sind an normaler Stelle, die Mittelhandknochen, besonders II bis V, sind aber luxiert und stark proximalwärts gerückt; ihre Basen erscheinen im Bilde, im Gegensatz zu den Karpalien, etwas verschwommen, woraus zu entnehmen ist, dass sie nicht an der volaren, sondern an der dorsalen Seite des Karpus liegen. Die Dislocatio ad longitudinem beträgt bei Metakarpus V im Bilde 2, bei II etwa $2\frac{1}{4}$ cm. Durch die Luxation sind eigentümliche Überdeckungsfelder entstanden: Metakarpus V fällt zum Teil auf Hamatum und Triquetrum, IV auf Hamatum und ein wenig auf Kapitatum, III auf Kapitatum und Multangulum minus, II auf Navikulare und Multangulum majus.

Ein dem distalen Teil des Kopfbeinschattens daumenwärts angelagerter Schattenherd scheint seiner Lage nach einem nicht luxierten Bruchstück des Multangulum minus anzugehören. Wo Schatten von Lunatum und Metakarpus III zusammenstossen, liegt quer ein länglicher, splitterförmiger Schattenherd, vielleicht von einer Abspaltung von der distalen Kante des Kapitatum. Das Multangulum majus ist an der „Aussenseite“ des Navikulare etwa 1 cm proximalwärts geglitten (wohl auch etwas dorsal verschoben), es scheint mit dem etwas deformierten Navikulare synostotisiert zu sein. Mit der Verschiebung des Multangulum majus ist auch der Metakarpus I proximalwärts verschoben, etwa um $\frac{1}{4}$ cm, und subluxiert. Radius und Ulna sind intakt, das Skelett ist deutlich atrophisch, namentlich Hamatum, Kapitatum und Multangulum minus. Die Weichteile sind nicht verdickt.

Radiolunare Kantenaufnahme des Handgelenks. Man sieht die Handwurzel in normaler Lage im Verhältnis zum Radius und das Radiokarpalgelenk in Streckstellung. Das Mondbein ist sehr gut zu erkennen, die übrigen Karpalien sind aber nicht gut zu differenzieren. Die Schatten von Navikulare und Multangulum majus überdecken entsprechend der Luxation des Gelenks einander in grossem Ausmass; ihre Form und ein bohnenförmiger, über $1\frac{1}{4}$ cm langer Schattenherd scheinen auf Fraktur dieser Knochen hinzuweisen. Der Schatten des Metakarpus I scheint normal geformt, nur zeigt er sich entsprechend weiter Entfernung des Knochens von der photographischen Platte stark vergrössert, verschwommen und aufgehellt. Die zum grossen Teil aufeinanderfallenden Schatten der Metakarpus II bis V liegen mit ihren Basen am Dorsum des Karpus und erscheinen etwa $1\frac{1}{2}$ cm proximalwärts verschoben; sie haben sich bis auf 1 cm dem Radiusende genähert. Die sich deckenden Schatten von II und III tragen an ihrer Basis einen rundlichen, erbsengrossen Schattenherd, wahrscheinlich von einem Fragment des Multangulum minus. Die dorsale Hautkontur verläuft in eine der Luxation und Stufenbildung entsprechenden Wellenlinie (Tafel XI, Fig. 9).

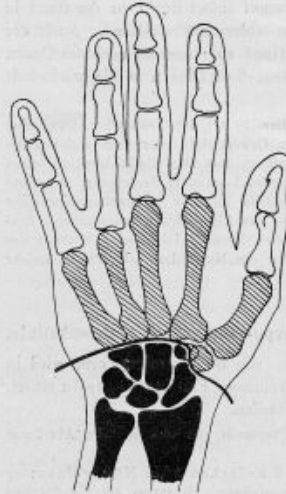


Fig. 10.
Trennungslinie in Fall IV mit Dorsalluxation der Hand im unreinen Karpo-Metakarpalgelenk; die Linie zieht zwischen Navikulare und Multangulum majus, ferner als Frakturlinie durch das Multangulum minus und (was nicht gezeichnet ist) durch die distale Dorsalkante des Kapitatum.

Schon die Entstehung der Verletzung an der rechten Hand zwischen zwei Mühlwalzen ist bemerkenswert. Die Art der Verletzung konnte durch Inspektion und Palpation nur höchst unvollkommen ermittelt werden. Die radiologische Untersuchung zeigte, dass im wesentlichen eine dorsale Luxation der Mittelhand mit sehr starker Dislocatio ad longitudinem vorliegt, und zwar sind nicht bloss Metakarpus II bis V auf den Rücken der zweiten Reihe der Handwurzelknochen verlagert, sondern es ist auch der Daumen aus seiner Lage gebracht; er scheint aber nicht im Sattelgelenk verschoben zu sein, vielmehr ist das Multangulum majus am Navikulare proximal-, radial- und dorsalwärts luxiert. Das Multangulum minus ist in zwei Stücke gebrochen und einerseits mit Navikulare und Kapitatum, andererseits mit Metakarpus II und Multangulum majus verbunden geblieben. Die gesamte Luxationslinie verläuft also in unserem Falle nicht durchweg im Karpometakarpalgelenk, sondern zum Teil auch im Interkarpalgelenk; nämlich daumenwärts

zwischen Multangulum majus und Navikulare; es liegt aber keine ausschliessliche Luxation vor, sondern eine Kombination mit Fraktur des Multangulum minus und dorsal-distaler Kantenabspaltung am Kapitatum, also eine Frakturluxation der Mittelhand. Dass mit der Verletzung eine starke Funktionsstörung verbunden ist, kann nicht auffallen. Die Verletzung ist aber trotz der schweren Formveränderung subkutan geblieben.

Literatur

über die sogenannten Frakturen des Mondbeins, sowie über die Luxationen der Hand.

- J. v. Assen. Interkarpale Luxationsfraktur. Zeitschr. f. orthop. Chir., XXV, 1910, p. 609.
 O. Blau. Fünfzehn Kahnbeinbrüche. D. Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 72, 1904, p. 445.
 Destot. Lésions traumatiques du poignet. I. Röntgenkongress Berlin 1905, p. 224.
 F. Ebermayer. Über isolierte Verletzungen der Handwurzelknochen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. XII, 1908, p. 1.
 Eigenbrodt. Über isolierte Luxationen der Karpalknochen. Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 30, 1901, p. 805.
 O. v. Frisch. Ein Fall von doppelseitiger isolierter Luxation des Os lunatum. Wiener klin. Wochenschrift, 1910, p. 135.
 R. Grashey. Atlas chirurg.-pathologischer Röntgenbilder. Lehmanns med. Atlanten N. F. Bd. VI, 1903.
 H. Gross. Der Mechanismus der Luxatio ossis lunati. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 70, 1903, p. 793.
 W. Gruber. Os naviculare bipartitum. Virchows Archiv, Bd. 69, 1877, p. 391.
 Hildebrandt. Die volare Luxation des Os lunatum carpi. Berl. klin. Wochenschrift, 1905, p. 935.
 M. Hirsch. Über isoliert subkutane Frakturen einzelner Handwurzelknochen. D. Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 86, 1907, p. 135.
 Derselbe. Über Fraktur des Os naviculare. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. XV, 1910, p. 221.
 J. Höflinger. Über Frakturen und Luxationen des Karpalknochens. Korrespondenzblatt f. Schweizer Ärzte, Bd. 31, 1901, p. 297 und 338.
 Körte. Fall von Luxation der Hand nach hinten mit Aussprengung des Os lunatum. Deutsche med. Wochenschrift, 1898. Ver. Bellage, p. 31.
 Lauenstein. Luxation des Os lunatum nach der Vola zu nebst Fraktur des Prozessus styloideus von Radius und Ulna. Fortschritt a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. II, 1898, p. 218.
 L. v. Lesser. Über die Luxation des Os lunatum carpi. D. Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 67, 1902, p. 488.
 A. Lilienfeld. Die Luxatio ossis lunati volaris, eine Luxatio ossis capitati dorsalis. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 76, 1905, p. 641.
 Derselbe. Über die Carpalia usw. Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XIII, 1908—09, p. 133.
 R. Natrig. Brüche der Handwurzelknochen. Monatsschrift f. orthop. Chir. und physik. Heilmethoden, 1903, p. 125.
 M. Oberst. Frakturen und Luxationen. I. Teil. Ergänzungsband V zu Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 1901, p. 10.
 W. Pfitzner. Beiträge zur Kenntnis des Extremitätenskeletts. Morpholog. Arbeiten (Schwalbe), Bd. IV, 1895, p. 317.
 Derselbe. Die morphologischen Elemente des menschlichen Handskeletts. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, II. Bd., 1900, p. 77 und 565.
 K. Poulsen. Luxatio ossis lunati. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 83, 1907, p. 801.
 G. Preiser. Über posttraumatische Ostitis des Naviculare. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. XV, 1910, p. 189.
 F. de Quervain. Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Monatsschrift f. Unfallheilkunde, Bd. IX, 1902, p. 65.
 Schmitz. Über Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. D. militärärztliche Zeitschrift, Bd. 31, 1902, p. 311.
 F. Staffel. Luxation des Os scaphoideum und des Os lunatum. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 63, 1901, p. 196.
 Sulzberger. Die isolierten traumatischen Luxationen im Bereiche des Karpus. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. V, 1901, p. 167.
 W. Turner. Variations of the carpus. . . Journal of anatomy and physiology, XVII, 1883, p. 244.
 Vollrath. Über Handverstauchungen. Verein der Sanitätsoffiziere der Garnison Stettin, 9. XII. 1904. Ref. Fortschritte Röntgenstrahlen. Bd. IX, p. 67.
 Wendt. Die Reposition des luxierten Os lunatum. Münchner med. Wochenschrift, 1904, p. 1050.
 A. Wittek. Über Verletzungen der Handwurzel. (Os lunatum.) Bruns Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 42, 1904, p. 578.
 R. Wolff. Frakturen des os naviculare usw. D. Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 69, 1903, p. 401.
 Derselbe. Über Handwurzelverletzungen usw. D. Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 70, 1903, p. 254 u. 289.
 Derselbe. Frakturen des Os naviculare usw. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 77, 1905, p. 634.