

## V.

### K a l k - M e t a s a s e n .

Von Rud. Virchow.

---

Vor einer Reihe von Jahren wurde ich in Berlin aufgefordert, die Section der Leiche eines jungen Mädchens zu machen, deren Krankheitsverlauf die diagnostische und therapeutische Kunst der Aerzte zu Schanden gemacht hatte. Aus einer der besten Familien, schön und blühend, hatte sie ohne bekannte Ursache über ziehende Schmerzen in den verschiedensten Theilen zu klagen angefangen; trotz der sorgfältigsten Behandlung der erprobtesten Aerzte nahm dieser scheinbare Rheumatismus mehr und mehr zu, die Ernährung des Körpers fing endlich an zu leiden, und der Tod machte dem heftigen Leiden ein Ende, ohne daß jemals eine deutliche Localaffection festzustellen gewesen war. Die Autopsie ergab sehr zahlreiche und ausgedehnte Krebsknoten in fast allen gröfseren Knochen des Skelettes, insbesondere in den Wirbelkörpern und den Schädelknochen. Allein nirgends traten diese Knoten über die Fläche der Knochen hervor; fast überall waren sie von dem Periost ohne erhebliche Niveauveränderung überdeckt, und lagen in grossen, unregelmässig ausgefressenen Lücken der Knochen. Der Verlust, welchen die letzteren an constituirenden Elementen, namentlich an kalkführendem Parenchym erfahren hatten, war daher sehr beträchtlich.

Es erschien darnach sehr natürlich, als sich bei der Untersuchung der Nieren in den Becken und Kelchen derselben grosse Mengen eines zum Theil sandigen, zum Theil bröckligen, schmutzig weisslichen Niederschlages fanden, welche hauptsächlich aus kohlensauren und phosphorsauren Erdsalzen bestanden. Allein ich war nicht wenig erstaunt, als ich beim Durchschneiden der Lungen mitten in denselben sonderbar trockene, dabei aber lufthältige, rauh anzufühlende und dem Messer ziemlich grossen Widerstand leistende, grauweisse Stellen von beträchtlichem Umfange und endlich auch im Magen sehr umfängliche, fast sandig anzufühlende, gleichfalls sehr trockene und weissliche Partien antraf, bei deren feinerer Untersuchung sich alsbald herausstellte, dass das Lungenparenchym und die Magenschleimhaut durch und durch mit Kalksalzen überfüllt waren.

Ich hatte diese Veränderungen nie vorher gesehen, allein sie waren so ausgeprägt, dass es kaum möglich schien, daran zu zweifeln, dass es sich hier um eine metastatische Ablagerung derjenigen Kalksalze handle, welche aus den Knochenlücken durch Resorption verschwunden waren. Bei der Osteomalacie ist es ja schon seit dem berühmten Falle der Frau Supiot bekannt, dass der Harn im Anfange der Krankheit einen kreideähnlichen Bodensatz macht, und nichts ist charakteristischer, als die Bemerkung dieser Unglücklichen, dass ihre Glieder „arbeiteten“, wenn ihr Harn viel Bodensatz mit sich führte (Lobstein, Path. Anat. II. S. 168.). Muß man hier nicht annehmen, dass die Erdsalze, welche durch den Harn fortgehen, wirklich aus den Knochen stammen?

Nimmt man dazu die Erfahrungen über die Gicht, wo die harsauren Salze, welche durch die Nieren ausgeschieden werden sollten, sich auf die Gelenke, ja, wie Schröder van der Kolk gezeigt hat (*Nederl. Lancet* 1853. *Julij en Aug.* p. 97.), auf die Sehnen, Bänder, die Haut, die Nerven und Gefäße ablagern, so liegt es gewiss nahe, zu schliessen, dass die Kalksalze, welche bei grossen Zerstörungen der Knochen in vermehrter Quantität dem Blute zukommen, zunächst durch die Nieren abgeschieden

werden, dass aber, wenn diese Ausscheidung nicht ausreicht, andere Theile davon erfüllt werden. So sehen wir ja auch den Icterus erst deutlicher werden, wenn die Ausscheidung des Gallenfarbstoffes durch die Nieren nicht mehr ausreicht, das Blut zu reinigen, und wenn die Beobachtung von H. Meckel (Annalen der Charité. 1853. Bd. IV. S. 284.) sich weiterhin bestätigt, der bei einem lange Zeit mit Silbersalpeter behandelten Epileptischen die Nierenknäuel voll von Silbersalzen fand, so würde gewiss auch die bekannte Färbung der äusseren Theile nach Höllensteins-Gebrauch auf ein ähnliches Verhältniss schliessen lassen.

Von besonderem Interesse sind hier die Erfahrungen über die Harnstoff-Retention, wie sie namentlich von Bernard gemacht worden sind. Auch hier zeigt sich, dass der im Blute aufgehäufte Harnstoff seine Metastasen macht, und dass namentlich im Magen reichliche Ausscheidungen von kohlensaurem Ammoniak vorkommen, während der stark ammoniakalische Ge- ruch der Lungen Urämischer schon seit langer Zeit bekannt ist.

Bei den Schriftstellern ist wenig über die Verkal- kungen der Lungen und des Magens angemerkt. Voigtel (Path. Anat. II. S. 277. 481. 509.) hat eine grosse Menge von Beobachtungen über Versteinerungen und Verknöcherungen dieser Organe zusammengetragen, doch scheint davon kaum eine hierher zu passen. Aehnlich ist es mit den Citationen von Cruveilhier (*Essai sur l'anat. pathol.* T. II. p. 111.), Joh. Fr. Meckel (Path. Anat. II. 2. S. 227. 239.) und Hodgkin (*Lect. on the morbid anatomy of the serous and mucous membranes.* Vol. II. Part. I. p. 35. 211.), denn es handelt sich in unserem Falle weder um Knochenbildung, noch um eigentliche Concretion, sondern um eine feine Infiltration oder Incrustation der Theile. Bei den neueren Schriftstellern finde ich gar nichts über diesen Gegenstand.

Ich selbst hatte lange Zeit keine Gelegenheit, wieder etwas Aehnliches zu sehen. Wohl kamen mir zuweilen Knochenbil- dungen in der Lunge vor, wo die stalaktitenförmigen, im Pa- renchym der Lunge gelagerten Knochen entweder als Gerüst

für Geschwülste, oder auch als selbstständige Production auftraten, allein gerade diese trockene, sandige Ablagerung war nicht dabei. Erst in den letzten Jahren habe ich in Würzburg viermal ähnliche Zustände angetroffen, und es genügen diese Fälle wenigstens, um die Aufmerksamkeit der Untersucher diesem vernachlässigten Capitel zuzuwenden. Einer dieser Fälle ist schon von Hrn. Schläpfer (dieses Archiv Bd. VII. S. 160.) kurz berührt worden.

Der zweite Fall betraf eine 43jährige Dienstmagd, die 2 Monate vor ihrer Aufnahme ins Juliusspital von einer rechtsseitigen Pleuritis befallen, 6 Mal stark zur Ader gelassen und darauf hydropisch geworden war. Bei der Aufnahme fand sich außer einem pleuritischen Erguss und Bronchiaalkatarrh Anasarca und Ascites; Fieber, zeitweiliges Erbrechen wässriger Massen, Schmerhaftigkeit des Unterleibes; der Harn sehr reichlich, trüb, schwärzlich, enthielt Eiweiss, Blutkörperchen und Cylindér. Nach einiger Zeit platzte die sehr gespannte Haut am Arm und es bildete sich eine erysipelatöse Entzündung aus. Unter Fortdauer des Erbrechens und Zunahme der Dyspnoe verfielen die Kräfte und der Tod erfolgte am 29. Mai 1852.

Die Autopsie ergab im linken Pleurasack eine grosse Masse gelblicher, flockiger, coagulirender Flüssigkeit; leichte Verdickungen und Verwachsungen der Aortaklappen und der Mitralis; die Nieren vergrössert, namentlich an der etwas ekchymotischen und durch Fettmetamorphose des Epithels gelblich gefleckten Corticalis; an der linken Niere außerdem ein rückgängiger hämorrhagischer Infarkt. Die rechte Lunge adhären, mit einzelnen abgesackten pleuritischen Exsudaten, übrigens ödematos. Links gleichfalls Ödem, im unteren Lappen Atelektase mit Hyperämie. Im oberen Lappen, an dessen hinterem Umfange eine nussgrosse, etwas derber anzufühlende, auf dem Durchschnitte gelblich weisse, trockene und mürbe Stelle, die sich als kalkige Infiltration erweist. Aehnliche kleinere Stellen durch die Lunge zerstreut. —

Der dritte Fall fand sich bei einem 15jährigen Mädchen, welches bei seiner Aufnahme ins Juliusspital (29. März 1852) seit einem Vierteljahr an einer Geschwulst litt, die von der Schleimhaut der linken Wange ausgegangen war. Diese Geschwulst wurde alsbald extirpiert und ergab sich als ein gallertartiges Sarkom. Allein sehr schnell kamen neue Wucherungen, so dass schon am 24. April von Neuem operirt werden musste. Dabei zeigte es sich, dass das Jochbein nicht ganz frei war. Der Erfolg war äusserst ungünstig. In ganz kurzer Zeit wuchs die Geschwulst nicht bloss zu ihrer alten Grösse, sondern es zeigten sich neue Knoten rückwärts; die Kranke verfiel schnell und starb am 25. Juni in einem soporösen Zustande.

Bei der Autopsie fand sich eine sehr ausgebreitete Masse sarkomatöser Knoten und Exrescenzen, welche in der Schläfengegend die Knochen durchbrochen und gegen das Gehirn gewuchert hatten. Eine ähnliche Bildung lag in einer Knochen-

höhle des hintern Umfanges vom rechten Scheitelbein. Auch die Lungen und der Darm waren in ähnlicher, zum Theil sehr merkwürdiger Weise erkrankt. Die Leber fettig infiltrirt. Die Nieren gross, namentlich die Corticalis geschwollen, im Ganzen anämisch, nur die grösseren Venenstämmen sehr stark gefüllt, das Parenchym schlaff und brüchig, die Epithelien der Harnkanälchen vergrössert und stark körnig ausschend. Sowohl im hintern Theile des rechten untern Lungenlappens, als im untern linken Lappen mehrere dichtere, trockene, beim Durchschneiden die Messerklinge stark angreifende Knoten kalkiger Infiltration. —

Der vierte Fall kam bei einem jungen Manne von 19 Jahren vor, der seit seinem 3ten Jahre an Nekrose des linken Oberschenkels gelitten hatte und bei dem sich nach einem vergeblichen Versuche, den Sequester zu entfernen, diffuses Erysipel und anhaltendes Erbrechen entwickelt hatte. Er starb am 11. Januar 1854. Die Section zeigte ausser einer katarrhalischen Dysenterie eine sehr blasse, anämische, erweichte Leber; die Milz  $8\frac{1}{2}$  Loth schwer,  $3\frac{1}{2}$  Zoll lang,  $1\frac{1}{2}$  Zoll breit, ihre Pulpe durch und durch wachsartig, durch Jod und Schwefelsäure sich bläuend; jede der beiden Nieren 26 Loth schwer,  $6\frac{1}{2}$  Zoll lang,  $3\frac{1}{2}$  Zoll breit,  $2\frac{1}{2}$  Zoll dick, die sehr geschwollene Corticalis anämisch, in fettiger Degeneration begriffen, die gleichfalls vergrösserten Pyramiden leicht geröthet und gegen die Papillen mit dichten Massen von Zellen und Cylindern gefüllt. Die kalkige Infiltration der Magenschleimhaut ist von Hrn. Schläpfer beschrieben. —

Endlich der fünfte Fall wurde bei einem 73jährigen Manne beobachtet, der wegen Kankroid der Lippen und der Hals-Lymphdrüsen wiederholt operirt wurde, endlich aber unter mässigem Fieber Lungenbrand bekam und unter Coma, Dyspnoe und Schwäche zu Grunde ging. Er starb am 24. Januar 1853. Die Section zeigte ausser manchen anderen Kankroidbildungen insbesondere grosse Zerstörungen der Clavicula und einiger Rippen durch cancroide Knoten, die Nieren jederseits mit 5 ähnlichen Knoten besetzt und ausserdem vergrössert, die Corticalis blass, an den peripherischen Theilen der Lobuli getrübt, die Papillen entfärbt. An den Lungen ausser Kankroid- und Brandherden Emphysem und an einer sehr grob emphysematischen Stelle eine ganz dichte Kalkinfiltration, so dass die Balken des Gewebes auf dem Durchschnitte als harte Stacheln erschienen und die Pleura innen mit so dicken Ablagerungen überzogen war, dass beim Eintrocken die ganze Stelle weiss gefleckt aussah. —

Uebersehen wir diese Fälle, so zeigt sich das Gemeinschaftliche, dass in ihnen sehr bedeutende Veränderungen der Nieren vorhanden waren, im ersten Falle schon bei Lebzeiten durch Albuminurie, Hydrops und Erbrechen angezeigt, in den drei anderen wenigstens angedeutet. In allen vier fand sich eine noch frische degenerative Nephritis im zweiten oder beginnenden dritten Stadium der Krankheit, also in jener Periode, wo die Störung der Absonderung am beträchtlichsten zu sein pflegt. Dass diese Störung als ein sehr wesentliches Moment

für die Erklärung der Kalkablagerungen in den Lungen und im Magen betrachtet werden müsse, lässt sich wohl um so weniger zurückweisen, als wir schon durch unsere frühere Argumentation dahin geführt waren, zu schließen, dass gerade bei gehinderter Ausfuhr der Kalksalze durch die Nieren innere Ablagerungen derselben stattfinden müsten. Gewiss liegt es hier nahe, an das natürliche Zersetzungprodukt des Harnstoffs, das kohlensaure Ammoniak zu denken, um eine nähere Erklärung für dieses eigenthümliche Verhältniss zu finden, und es ist sehr interessant, dass gerade in den beiden Organen, wo wir auch sonst das kohlensaure Ammoniak am leichtesten ausgeschieden werden sehen, die Erdsalze am vollständigsten abgesetzt worden sind. Freilich fand sich in dem zweiten Falle auch eine Verkalkung in der Schleimhaut der Highmors-Höhle, allein es scheint, dass diese vielleicht weniger als ein directes Resultat des letzten Prozesses betrachtet werden darf, da Verneuil (*Compt. rend. de la Soc. de Biol.* T. III. p. 80.) bei einem 25jährigen Manne, der in der Schleimhaut der Highmors-Höhle kleine, hyaline Geschwülste hatte, innerhalb des Schleimhautgewebes gleichfalls Knochengewebe traf und da in der Auskleidung der Keilbeinhöhle häufig Verkalkungen vorkommen.

In dem 3ten, 4ten und 5ten der von mir beobachteten Fälle handelte es sich gleichfalls um tiefgreifende Knochenkrankheiten und sie fallen daher mit dem Eingangs erwähnten in dieselbe Kategorie. Der 2te dagegen steht vorläufig ganz isolirt, da hier eine ursprüngliche Quelle für die Ableitung der Kalksalze nicht aufgedeckt wurde. Ich bedaure sehr, die Knochen keiner besonderen Untersuchung gewürdigt zu haben, und es muss daher vorläufig noch dahin gestellt bleiben, ob ohne alle Knochenaffection eine ähnliche Verkalkung der Parenchyme vorkommen kann.

Dagegen glaube ich eine andere Beobachtung hier mit Recht anreihen zu dürfen:

Fall 6. Ein 26jähriger Mann starb am 12. August 1852 auf der chirurgischen Klinik an Marasmus in Folge von Caries der unteren Brust- und oberen

Lendenwirbel, von denen aus sich eine Senkung am Psoas bis zum Oberschenkel hin gebildet hatte. Gleichzeitig hatte derselbe Caries des Felsenbeins und eine Menge alter Narben im Umfange des Unterkiefer-Winkels. Hämorrhagische Exsudate überzogen die innere Oberfläche der *Dura mater*, obwohl keine Perforation vom Felsenbein vorhanden war. Starkes Oedem und Hyperämie der *Pia mater*. Etwas Serum in den Ventrikeln, mässige Verdickung des Ependyma. Die Consistenz des Gehirns beträchtlich, fast zäh. Die Gefäße der Medullarsubstanz, namentlich im *Centrum semiovale*, machen sich schon beim Durchschneiden durch ihre Resistenz bemerklich; auf der Schnittfläche stehen sie als harte, rauhe Stacheln hervor, lassen sich leicht herausziehen, erscheinen dann wie Nadeln und zeigen mikroskopisch eine ganz ausgedehnte Ablagerung grobkörniger Kalksalze in ihre Wand, so dass zuletzt von einem Lumen nichts mehr zu sehen ist. Die Gefäße an der Oberfläche des Gehirns, sowie überhaupt alle grösseren Aeste lassen keinerlei Veränderung erkennen. — An der rechten Lunge chronisch-entzündliche Verdichtung und Oedem. Nieren klein, durch und durch anämisch, leichter Catarrh der Kelche und Papillen. Chronischer Catarrh des Darms.

Es erübrigt jetzt noch über die Beschaffenheit der Veränderungen selbst etwas zu bemerken.

In den beiden Fällen von Verkalkung der Magenschleimhaut zeigten sich die veränderten Stellen sowohl dem Aussehen, als dem Gefühl nach verändert. Sie erschienen trüb, undurchsichtig, weisslich, bald mehr gleichmässig, bald etwas fleckig, fühlten sich sehr trocken und resistent an und in dem ersten Falle, den ich beobachtete, gaben sie beim Einschneiden ein leicht kreischendes Geräusch. Von den gewöhnlichen, weissen Verdickungen der Magenschleimhaut unterscheiden sie sich daher leicht, indem diese immer eine sammetweiche Beschaffenheit oder ein derbes, mehr glattes Aussehen zeigen und feucht sind. Dagegen kommen manchmal umschriebene, weisse oder gelbliche, zuweilen auch etwas fleckige Stellen an der Magenschleimhaut vor, die selbst mikroskopisch eine nicht geringe Aehnlichkeit mit den kalkigen darbieten, aber aus einer Fetteinsprengung bestehen. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Kalkflecke zeigt sich eine feinkörnige, bei durchfallendem Licht schwärzliche, bei auffallendem weisse Einsprengung in die Schleimhaut-Substanz und zwar, wie schon Hr. Schläpfer angegeben hat, nicht in die Drüsen, sondern in das Zwischen-drüsengebwebe. In dem ersten Falle näherten sich diese Körner

so sehr, dass sie stellenweise fast in zusammenhängende, kry-  
stallklare Massen zusammenflossen. Durch Zusatz kaustischer  
Alkalien wird das Bild deutlicher, ohne dass die Körner eine  
wesentliche Veränderung erleiden; Säuren lösen die Körner  
vollständig, die schwächeren Säuren langsamer, die stärkeren,  
namentlich Salzsäure schnell unter Kohlensäure-Entwicklung.  
Schwefelsäure bildet Gypskristalle.

An den Lungen war jedesmal die Einsprengung stärker,  
wie denn auch der Umstand, dass ich unter 5 Fällen die Lungen  
4mal, den Magen nur 2mal afficirt fand, auf eine grössere Nei-  
gung des Lungenparenchyms, Sitz der Ablagerung zu werden,  
hinzudeuten scheint. Die Ablagerung tritt hier in verschieden  
großen, nicht deutlich abgegrenzten, vielmehr allmälig in das  
benachbarte Parenchym übergehenden Heerden auf. Ich habe  
solche von 1 Linie bis zu 1½ Zoll im Durchmesser gesehen.  
Von außen her fühlt man die Stellen gewöhnlich deutlich  
durch und namentlich die kleineren gewähren zuweilen fast  
das Gefühl, wie kleine Tuberkelnesteder oder beschränkte Ent-  
zündungsheerde. Beim Durchschneiden findet das Messer grö-  
sseren Widerstand und bei recht starker Einlagerung hat man  
ein eigenthümliches rauhes Gefühl, wie wenn das Messer stumpf  
wäre. Immer fand ich die Stellen, deren meist mehrere und  
zwar überwiegend in den unteren Lappen vorhanden waren,  
lufthaltig, ja sogar dem Ansehen nach stärker lufthaltig, als die  
normale Nachbarschaft, indem die infiltrirten Alveolenwandungen  
sich natürlich nicht retrahiren konnten. Gerade diese Stellen  
sahen daher auf dem Durchschnitte auffallend siebförmig aus.  
Nur sehr frische und kleine Knoten erscheinen etwas roth; die  
grösseren sind immer auffallend blaß, ja grauweisslich, trüb und  
undurchscheinend, eine Eigenschaft, die sich auch an dem  
Spirituspräparate recht gut erhält. Fühlt man mit der Finger-  
spitze über die Schnittfläche hin, so hat man die Empfindung  
einer trockenen, rauen, hie und da durch härtere Spitzen  
unterbrochenen Substanz. Die kleineren Heerde, die übrigens,  
wie die grösseren seltener an der äussersten Peripherie des  
Organes, als vielmehr unterhalb der Grenzschicht oder mitte-

in den Lappen zu liegen pflegen, finden sich sehr gewöhnlich in der Nähe kleinerer Bronchien, welche gleichfalls stärker, als gewöhnlich, klaffen.

Die mikroskopische Untersuchung lässt an solchen Stellen stets eine sehr starke Einsprengung der Erdsalze erkennen, welche nicht mehr körnig und pulverig, sondern gewöhnlich schon in mehr homogener, zusammenhängender Weise eingetragen sind. Als Sitz der Einlagerungen erscheint die eigentliche Parenchymsubstanz und zwar sowohl die elastischen Fasern, als auch das sie zusammenhaltende Bindegewebe. Häufig schien es mir freilich, dass gerade die elastischen Fasern der erste Sitz der Verkalkung seien und erst später die Grundsubstanz daran Theil nehme. Ist der Prozess aber einmal mehr ausgebildet, so findet man keinen Theil mehr frei. Die kalkige Masse beginnt unmittelbar an der Oberfläche der Alveole oder des Infundibulums und setzt sich durch die Dicke der ganzen Wand bis zur nächsten Alveolen-Oberfläche fort. Der freie Rand ist meist ganz glatt und continuirlich; zuweilen durch feine Spalten durchsetzt, die mir jedoch Einbrüche zu sein schienen, deren Entstehung bei der Präparation begreiflicherweise schwer zu vermeiden ist. Allein etwas unter der Oberfläche erscheinen constant Zeichnungen, die ich nicht als Kunstdroducte betrachten kann: schmale, längliche, meist spindelförmige Höhlen von verschiedener Länge, welche der Oberfläche parallel liegen, nicht selten mit einander in Verbindung stehen und hie und da in feine, mehr sternförmige, knochenkörperähnliche Figuren auslaufen. Neben diesen regelmässigeren und bekannteren Formen sind jedoch andere, mehr sonderbare ziemlich häufig, die wie kleine quadratische Löcher, oft mit einem centralen, glänzenden Kalkpunktchen gefüllt, erscheinen und durch ihre regelmässige Aneinanderreihung gewissen Armbändern gleichen. Die Häufigkeit, in der ich sie sah, schien mir für ihre Ursprünglichkeit zu sprechen, jedoch weiss ich nicht genau, auf welches Structurverhältniss sie zurückzuführen sind. Die erstgenannten Figuren dagegen entsprechen gewiss, wie die Knochenkörperchen, präexistirenden Formelementen.

Neben solchen mehr homogenen Verkalkungen finden sich andere, welche mehr gewissen Faserbündeln angehören, sowie fein- und grobkörnige Ablagerungen. Diese sah ich am häufigsten auf der Wand der kleineren Alveolen, während die homogeneren Massen hauptsächlich die größeren, trichterförmigen Bronchialendigungen erfüllten. Indess erstreckte sich der Prozess stellenweise fast auf die ganze Alveolenmasse und setzte sich umgekehrt auch auf die feineren Bronchien fort, an denen zahlreiche, namentlich Ringfasern entsprechende, vollkommen homogene Kalkbelege vorkamen. An den Gefäßen konnte ich nichts bemerken.

Gegen Reagentien dasselbe Verhalten, wie beim Magen. Nach der Auflösung der Kalksalze trat das alte Structurverhältnis wieder deutlich hervor, und ich konnte weder unmittelbar nachher, noch auf Anwendung anderer Reagentien irgend eine besonders hervortretende Veränderung der organischen Grundlagen erkennen. Es handelt sich demnach hier um eine directe Verkalkung des Gewebes, wobei die Erdsalze in ähnlicher Weise die Theile durchdringen und erfüllen, wie dies bei der Verkalkung der Muskeln, Nerven, Linsenfasern der Fall ist. Ob neben dem unzweifelhaft vorhandenen kohlensauren Kalk auch phosphorsaurer abgelagert wird, kann ich direct nicht angeben, doch spricht der Umstand dafür, dass die Kohlensäure-Entwicklung verhältnismässig nicht sehr beträchtlich ist.

Unter allen mir bekannten Formen der Verkalkung entspricht dieser hier am meisten die der papillären Harnkanälchen, welche so überaus häufig vorkommt, und welche sich von einer einfachen körnigen Ablagerung auf die *Tunica propria* bis zu dicken, krystallhellen und homogenen Massen verfolgen lässt. Auch bei den letzteren dürfte es nicht unwahrscheinlich sein, dass die Abscheidung unter der Einwirkung alkalischer Harnbestandtheile zu Stande kommt; wenigstens ist es mir nicht möglich gewesen, eine besondere Beziehung derselben zu bestimmten Krankheitsprozessen, oder zu bestimmten therapeutischen oder alimentären Ingesten zu erkennen.

In jedem Falle handelt es sich um eine directe, zu den

Theilen hinzukommende Schwangerung und Ueberladung mit Kalksalzen und es dürfte daher der Name des Kalkinfarktes, den ich seit langer Zeit für die Zustände der Nierenpapillen gebrauche, am geeignetsten dafür sein. Die Geschichte der Metastasen gewinnt dadurch, wie mir scheint, einen nicht unerheblichen Beitrag und es wird die Aufgabe weiterer Forschungen sein müssen, zu erforschen, ob namentlich die senilen Verkalkungen der Herz- und Gefäßhäute, der Linse etc. in einen näheren ursächlicheren Zusammenhang mit dem senilen Knochenschwunde gesetzt werden dürfen: Die oben mitgetheilte Beobachtung von Verkalkung der Hirngefäße bei einem jungen Manne mit *Caries des Felsenbeins* scheint wenigstens dafür zu sprechen. Rokitansky (Spec. path. Anat. I. S. 683.) erwähnt die Verknöcherung feiner Arterien in den Grosshirn-Hemisphären, jedoch nur neben Verknöcherung der Gefäßstämme an der *Basis cerebri* und im Uterus. In unserem Falle dagegen waren die grösseren Gefäße ganz frei, und es ließ sich auch sonst keine Ursache für diese sonderbare Erscheinung entdecken.

---