Untersuchung
der
HARNSEDIMENTE.

Von

Prof. Dr. Fl. Kratschmer
und
Mag. pharm. Em. Senft.

Zweite, vermehrte Auflage.

WIEN
Verlag von Josef Šafář

Mikroskopische und mikrochemische

Untersuchung

der

HARNSEDIMENTE.

Von

Prof. Dr. Fl. Ritter Kratschmer v. Forstburg,
k. u. k. Generaloberstabsarzt,

und

Mag. pharm. Em. Senft,
k. u. k. Militär-Medik.-Oberoffizial.

Zweite, vermehrte Auflage.

Mit 17 Tafeln in Farbendruck und 13 Abbildungen im Texte.

WIEN und LEIPZIG.
VERLAG VON JOSEF ŠAFÁŘ.
1909.

Inhalt.

	Seite
Vorwort zur ersten Auflage	5
Vorwort zur zweiten Auflage	6
Allgemeines über Harnsedimente	7
Darstellung der Dauerpräparate	9
Zeichnen	14
Das Messen der Präparate	15
Reagentien und Utensilien	16
Spezielles über Sedimente	18
Nichtorganisierte Sedimente:	
Harnsäure	18
Harnsaure Salze (Urate)	20
Harnsaures Natrium und Kalium	20
Harnsaures Ammon	20
Oxalsaurer Kalk	21
Schwefelsaurer Kalk	22
Kohlensaurer Kalk	22
Phosphorsaure Salze (Phosphate)	22
Amorphe Phosphate	22
Neutraler phosphorsaurer Kalk	23
Phosphorsaure Magnesia	23
Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia	23
Hippursäure	24
Zystin	24
Leuzin und Tyrosin	24
Cholestearin	25
Farbstoffe (Pigmente)	26
Pflanzenfarbstoffe	26
Hämatin	26
Melanin	27
Harnindigo	27
Bilirubin	

Seite

Fett und Fettsäuren 27
Salpetersaurer Harnstoff 28
Phenylglykosazon 28
Organisierte Sedimente:
Epithelien 29
Zylindrische und geschwänzte 30
Rote Blutkörperchen (Erythrocyten) 30
Weiße Blutkörperchen (Leukocyten) und Eiterkörperchen . 32
Schleim (Mucin) 32
Zylinder:
Echte Zylinder 34
Hyaline Zylinder 34
Granulierte Zylinder 34
Blutzylinder 34
Eiterzylinder 34
Fibrinzylinder 35
Epithelialzylinder 35
Wachszylinder 35
Fettzylinder 35
Falsche Zylinder (Pseudozylinder) 35
Zylinder des harnsauren Natrons 35
Zylinder des harnsauren Ammons 35
Bakterienzylinder 36
Farbstoff- oder Pigmentzylinder 36
Cholestearinzylinder 36
Gewebspartikel 36
Spermatozoiden 37
Corpuscula amylacea (Prostata amyloide) 37
Mikroorganismen:
Bakterien 38
Tuberkelbazillen 40
Gonokokken 40
Hefepilze (Saccharomyces, Torula ureae) 41
Schimmelpilze 41
Tierische Parasiten 42
Zufällige Verunreinigungen des Harnes 42

Vorwort zur ersten Auflage.

In wenigen Tafeln sind hier die wichtigsten im Harne vorkommenden Sedimente möglichst naturgetreu dargestellt.

Die Abbildungen sind Originalzeichnungen von mikroskopischen Präparaten, welche aus einem umfangreichen Untersuchungsmateriale, wie es die Praxis darbietet, von Fall zu Fall angefertigt worden sind.

Aus den zahlreichen Einzelnzeichnungen sind die charakteristischen Formen der Harnsedimente ausgewählt und so zu Gruppen zusammengestellt, daß dem Anfänger auf diesem Gebiete eine rasche Orientierung und eine gründliche Anleitung zu selbständigen Untersuchungen ermöglicht und in weiterem Verlaufe die eingehendere Kenntnis des Stoffes und eine größere Fertigkeit in der Herstellung von mikroskopischen Untersuchungsobjekten beigebracht wird.

Bei der Auswahl und Zusammenstellung der für die Zeichnungen erforderlichen Vorlagen sowie bei den textlichen Erläuterungen derselben habe ich mitgewirkt.

Alles andere ist das Werk des Magist. pharm. Em. Senft.

Wien, im Jänner 1901.

Prof. Dr. Kratschmer.

Vorwort zur zweiten Auflage.

In der Zeitspanne, welche seit dem Erscheinen der ersten, im ganzen günstig aufgenommenen Auflage des vorliegenden Werkchens verstrichen ist, haben sich auf diesem Arbeitsgebiete einige Neuerungen ergeben, welche geziemend in der nun notwendig gewordenen zweiten Auflage dem Zwecke der Anlage und dem Umfange des Büchleins entsprechende Berücksichtigung gefunden haben.

Einige Kapitel wurden umgearbeitet, die Anleitung zur Darstellung der Dauerpräparate, zum Messen und Zeichnen der Objekte neu aufgenommen, was eine Erweiterung des Textes mit sich brachte. Ferner kamen 4 neue Tafeln, darunter alle wichtigsten Verunreinigungen des Harnes, weiter einige schwarze Abbildungen in den Text hinzu.

Sämtliche Zeichnungen sind Originale, welche fast durchwegs (mit Ausnahme der Tafel XI: Bakterien) mit dem Objektiv 7a und Okular IV Reichert aufgenommen wurden, also einer Vergrößerung von etwa 450mal entsprechen.

Wien, im Mai 1909.

Prof. Dr. R. v. Kratschmer.

Allgemeines über Sedimente.

Unter „Harnsediment“ verstehen wir einen sich spontan aus dem ausgekühlten Harne ausscheidenden Niederschlag.

Nach erfolgter Abkühlung zeigt sich im Harne ein Wölkchen (nubecula), welches sich nach längerem Stehen zu Boden senkt.

Frischer Harn reagiert gewöhnlich sauer, und wenn er reinlich abgenommen und in reinen Gefäßen bei tieferer Temperatur aufbewahrt wurde, so behält er lange Zeit die saure Reaktion.

Nach kürzerer oder längerer Zeit fällt der Harn einem Zersetzungsprozesse anheim.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt hauptsächlich in der Zersetzung des im Harne gelösten Harnstoffes in Ammoniak und CO_2.

In diesem Sinne sind die noch hie und da gebräuchlichen Ausdrücke saure und alkalische Gährung aufzufassen.

Für die Ermittlung und Beurteilung der Eigenschaften kommt hauptsächlich der frisch entleerte Harn in Betracht.

Der bei der Untersuchung von Harn auf Sedimente einzuhaltende Vorgang soll im nachstehenden geschildert werden:

Abb. 1.
Spitzglas.

Behufs Ansammlung der Harnsedimente wird der Harn in einem Spitzglase (Abb. 1) absitzen gelassen.

Je nachdem es der Fall erheischt und ermöglicht, kann nach kürzerem oder längerem Absetzen zur mikroskopischen Untersuchung des Bodensatzes geschritten werden.

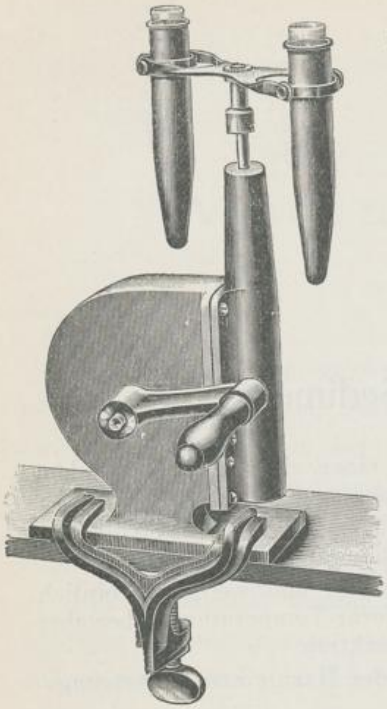


Abb. 2.

Zentrifuge.

Durch Ausschleuderung läßt sich meistens eine rasche Ausscheidung der im Harne vorkommenden Schwebekörper erzielen, daher dieser Vorgang ganz allgemein zu empfehlen ist, wo eine Zentrifuge (Abb. 2) zu Gebote steht, namentlich bei Harnen, welche beim einfachen Absitzen nur spärliches Sediment erwarten lassen.

Nach längerem Stehen, zirka 12 Stunden, hat sich der Harn auch im Spitzglase vollkommen abgesetzt und man kann zur mikroskopischen Untersuchung schreiten.

Es ist von Vorteil, zuerst mit einer schwachen, zirka 100fachen Vergrößerung sich zu orientieren und dann erst mit einer stärkeren (300—400fachen), welche bis zur bakteriologischen Untersuchung ausreicht, durchzusuchen.

Aus der beifolgenden Tabelle sind die Vergrößerungen bei Anwendung der Reichertschen Mikroskope zu ersehen.

Zur Entnahme des Sedimentes wird ein dünnes Röhrchen oder eine Pipette, oben mit dem Finger zugehalten, in das Sediment getaucht, sodann der Finger abgehoben, worauf ein Teil des Sedimentes in das Röhrchen dringt, dieses wird abermals mit dem Finger oben verschlossen und das Sediment wird nun auf ein Objektglas gebracht und mit dem Deckgläschen bedeckt.

Man benütze möglichst große Deckgläschen und sorge dafür, daß an den Rändern derselben keine Flüssigkeit hervortrete.

Das nachträgliche Absaugen der überschüssigen Flüssigkeit mit Filtrierpapier ist nicht zu empfehlen, da hiebei sehr viel vom Sedimente mitgerissen wird.

Da die im Sedimente suspendierten Stoffe, je nach ihrem spezifischen Gewichte und nach ihrer sonstigen Beschaffenheit, bald in oberflächlichen oder tieferen Schichten anzutreffen sind, so empfiehlt es sich, ein Präparat vom Boden, eines aus der Mitte und eines von der Oberfläche des Sedimentes zu bereiten.

Mit der mikroskopischen kann eine mikrochemische Untersuchung der Sedimente Hand in Hand gehen. Es ist hiebei nötig, die Reagentien längere Zeit einwirken zu lassen. Gewöhnlich läßt man einen Tropfen der Flüssigkeit auf einer Seite des Deckgläschens zufließen und saugt

die überschüssige auf der anderen Seite des Gläschens mittels eines Filtrierpapierstreifens vorsichtig ab. Auf diese Weise kann man auch das Sediment waschen, wenn man anstatt des Reagenz nur destilliertes Wasser benützt.

Wenn man auf das Sediment verschiedene Reagentien einwirken läßt, um aus ihm künstlich Kristalle herzustellen, so muß abgewartet werden, bis die Kristallisation, welche manchesmal langsam vor sich geht, vollendet ist.

Vergrößerungstabelle.

Objektiv	Okular					
	II			IV		
	Tubuslänge					
	135	160	190	135	160	190
	Millimeter					
4	75	90	140	125	145	180
7a	285	335	390	460	540	620
9	440	495	590	710	800	960
Immersion 1/12	490	600	690	790	980	1120

Welche Reagentien und Utensilien zu einer mikroskopischen Analyse des Harnes notwendig sind, ist aus dem nächsten Abschnitte „Reagentien“ ersichtlich.

Will man die Sedimente für spätere Untersuchungen aufbewahren, so setzt man dem Harne einige Tropfen Chloroform oder Formalin zu. Sehr gut ist zu dem Zwecke auch Thymol.

Darstellung der Dauerpräparate.

Um Dauerpräparate anzufertigen, zeichnet man sich auf ein steifes Kartonpapier den Abriß des Objektträgers,[1]) verbindet die

[1]) Die zweckmäßigsten Objektträger sind die zum kleinen englischen Format (76 *mm* Länge und 26 *mm* Breite) geschnittenen schon aus dem Grunde, weil die verschiedenen Mappen und Präparatenetuis für diese Größe gearbeitet sind.

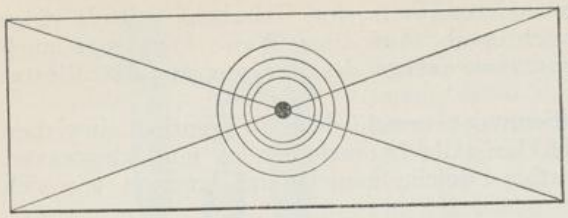


Abb. 3.
Matrize zur Anfertigung der Dauerpräparate.

gegenüberliegenden Ecken mit zwei sich kreuzenden Linien und gewinnt somit das Zentrum (Abb. 3). Dieses wird mit einem großen Punkte markiert. Die derart hergestellte „Matrize“ wird bei der Bereitung von Dauerpräparaten als Unterlage benützt.

Zum Einschlusse von Harnsedimenten benützen wir seit Jahren mit Erfolg eine mit Thymol versetzte Glyzeringelatine (siehe Reagentien).

Folgende Methode hat sich bei der Anfertigung von solchen Dauerpräparaten sehr gut bewährt: Nach dem Absetzen des Harnes wird der obenstehende Harn vorsichtig abgegossen, das Sediment ausgeschleudert, darauf wieder der überstehende Harn behutsam soweit als möglich entfernt und dem Sedimente etwa das doppelte Volum einer durch Eintauchen in warmes Wasser flüssig gemachten Glyzeringelatine zugesetzt.[1])

Hierauf wird die Gelatine mit dem Sedimente durch Rollen (nicht Schütteln, da sonst zu viel Luftblasen hineinkommen) innig vermengt.

Nach dem Durchmengen liefert ein kleiner, mit einer etwas erwärmten Pipette entnommener, auf ein Objektglas gebrachter und mit einem ebenfalls erwärmten Deckgläschen bedeckter Tropfen ein Dauerpräparat, während die in der Eprouvette gebliebene Gelatine zu jeder Zeit zur Anfertigung von weiteren Dauerpräparaten verwendet werden kann.

Man kann jedoch auch in einer anderen Weise vorgehen: Die fertige Glyzeringelatine (siehe Reagentien) wird in flüssigem Zustande in eine flache Schale — am besten eignen sich dazu die sogenannten „Petri-Schalen“ mit vollkommen flachem Boden — gegossen, so daß eine etwa 2—3 *mm* hohe Schichte entsteht, und darauf erstarren gelassen.

Die erstarrte Gelatine wird nun mit Hilfe eines Lineales in kleine Würfel geschnitten und mittels des Deckels vor dem Staube aufbewahrt.

Bei etwas Übung läßt sich leicht ein für eine bestimmte Deckgläschengröße passendes Würfelchen herausfinden.

Ein solches Würfelchen wird in die Mitte des Objektträgers gelegt, bis zur Verflüssigung leicht erwärmt und darauf mittels einer schwach erwärmten Präparierspatel etwas von dem Sedimente sachte hineingerührt.

---

[1]) Glyzeringelatine, welche zu häufig andauernder Hitze ausgesetzt wurde, wird in den sogenannten β-Leim verwandelt und ein solcher wird beim Erkalten nicht mehr fest.

Zum Schlusse wird das Präparat mit einem runden, ebenfalls schwach erwärmten Deckgläschen bedeckt und durch schwachen Druck mittels einer Präpariernadel eine gleichmäßige Ausbreitung der Gelatine zwischen dem Objektträger und dem Deckgläschen bewirkt.

Es geschieht nicht selten, daß trotz sorgfältiger Präparation einige Luftbläschen in das Präparat gelangen. Diese können durch Erwärmen des Präparates und Andrücken des Deckgläschens zumeist beseitigt werden. Bei selteneren Präparaten ist es jedoch am besten, wenn man auf das Beseitigen der Luftbläschen — um das Präparat nicht zu verderben — Verzicht leistet.

Die Glyzeringelatine als Einschlußmittel ist natürlich nur für solche Körper geeignet, welche sich darin nicht auflösen, so wie: Harnsäure, harnsaures Ammon, Oxalsaurer Kalk, kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk, phosphorsaure Ammonmagnesia sowie die amorphen Phosphate Leuzin, Tyrosin, Cholestearin, Farbstoffe, Fett, Epithelien, Blut, Eiter, Spermatozoiden, Gewebsbestandteile sowie sämtliche Verunreinigungen etc.

Nicht geeignet ist dieses Verfahren zum Einschlusse von harnsaurem Natrium (amorphe Urate), Hippursäure, Zystin u. dgl.

Die organisierten Gebilde können auch in gefärbtem Zustande eingeschlossen werden. Dies gilt besonders für die Epithelien oder Zylinder, welch letztere in ungefärbtem Zustande durch das starke Lichtbrechungsvermögen der Glyzeringelatine an Schärfe einbüßen.

Um die morphotischen Elemente des Harnsedimentes zu färben, kann man folgendermaßen verfahren:

Der zum Ausschleudern bestimmte Harn wird mit einigen Tropfen verdünnter Kalilauge schwach alkalisch gemacht und mit einigen Tröpfchen des Löfflerschen Reagens (siehe Reagentien) versetzt. Ebensogut kann eine beliebige andere Anilinfarbstofflösung benützt werden.

Darauf wird der Harn ausgeschleudert, der Harn von dem Sedimente abgegossen, letzteres mit Wasser versetzt, umgeschüttelt und diese Prozedur 2—3mal wiederholt, bis sich das Wasser nicht mehr färbt.

Das so gefärbte Sediment wird in der oben angegebenen Weise eingeschlossen.

Die in Glyzeringelatine eingeschlossenen Präparate benötigen eigentlich anfangs gar keinen Verschluß, da das Deckgläschen nach dem Erstarren der Gelatine auf dem Objekte festhält. Nachdem sich jedoch die Deckgläschen solcher Präparate nach längerer Aufbewahrung stark beschlagen, erscheint es sehr zweckmäßig, sie mit einem Lackringe zu versehen.

Abb. 4.

Lackringmaschine.

Zu diesem Zwecke verwendet man eine sogen. „Lackringmaschine“ (Abb. 4), welche eine sehr gut zentrierte, an der unteren Seite im Zentrum mit einem Stifte versehene Scheibe darstellt, die sich in einem Gehäuse ruhig und regelmäßig drehen kann.

Auf der oberen Seite der Scheibe ist das Zentrum bezeichnet; um dasselbe befinden sich in gleichen Entfernungen konzentrische Ringe, welche den einzelnen Deckgläschengrößen entsprechen; auf der Scheibe sind noch zwei Klammern zum Festhalten des Objektträgers angebracht.

Der Verschluß des Präparates wird am besten mittels Eisenlack oder Asphaltlack in folgender Weise bewirkt:

Das Präparat wird auf der Scheibe genau zentriert, mittels der Klammervorrichtung befestigt, so daß sich der Rand des Deckgläschens mit einer Kontur der konzentrischen Ringe vollkommen deckt.

Darauf wird die Scheibe mit dem Mittelfinger der linken Hand an dem Rande rasch zum Drehen gebracht und nun ein kleiner spitzer, in mäßig verdünnten Lack[1]) getauchter Pinsel nicht steil, sondern schräg wie ein Federhalter auf den Rand des Deckgläschen derart aufgestellt, daß etwa die eine Hälfte des Pinsels auf dem Rande des Gläschens, die andere auf den Objektträger zu ruhen kommt. Der Pinsel wird an einer Stelle festgehalten (ohne daß sich dabei die Hand rührt) und die rotierende Scheibe macht den Ring selbst. Nach kurzer Übung gelingt es, vollkommen tadellose Ringe herzustellen.

Die Ringe trocknen sehr rasch; man kann in den folgenden Tagen nochmals neue Auftragen, bis das Präparat vollkommen eingeschlossen ist, was sich daraus erkennen läßt, daß das gegen Licht verkehrt gehaltene Präparat am Deckglasrande keine lichteren Linien zeigt.

Soll im Präparate irgend ein kleines, besonders wichtiges Objekt rasch wieder zu finden sein, so muß die Stelle, wo es liegt, markiert werden. Vescovi hat folgendes Verfahren hiefür vorgeschlagen: Auf dem Objekttisch des Mikroskopes werden (Abb. 5) zwei Paare von aufeinander senkrecht stehenden Linien angebracht, am besten eingeschnitten und mit weißer Farbe ausgefüllt. Das aufzusuchende Objekt wird genau in die Mitte des Gesichtsfeldes eingestellt, der Objektträger mit Klammern festgehalten und entsprechend den eingeritzten Strichen am Objekttisch korrespondierende zarte Linien mit Tinte eingezeichnet. Durch Anbringen solcher Linien mit verschiedenen Tinten können in ein und demselben Präparate auch mehrere Objekte markiert werden.

[1]) Der Lack soll etwa die Konsistenz des Honigs besitzen. Zu dünnflüssiger Lack zerfließt leicht, zu dicker fließt dagegen nicht genug schnell vom Pinsel ab.

Eine andere Vorrichtung zum Zwecke des Wiederfindens eines Objektes ist der sogenannte Objektmarkierer (Abb. 6).

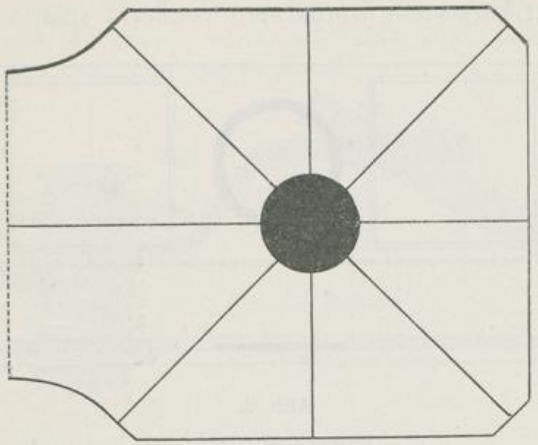


Abb. 5.

Die Einteilung des Objekttisches nach de Vescovi.

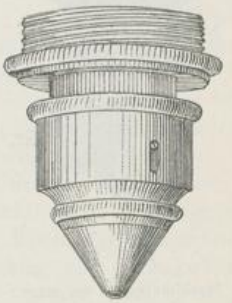


Abb. 6.

Objektmarkierer von Kloene nach Zimmermann.

Derselbe wird an die Stelle eines momentan nicht nötigen Objektivs am Revolver angeschraubt. Nachdem nun das gewünschte Objekt genau in die Mitte des Gesichtsfeldes gebracht wurde und der Objektträger mit Klammern festgehalten ist, wird der Revolver derart gedreht, daß oberhalb des Präparates der mit Farbe befeuchtete Objektmarkierer zu stehen kommt. Wenn man nun den Tubus senkt, so berührt der Markierer das Deckgläschen und hinterläßt darauf einen kleinen Ring, von welchem das gewünschte Objekt umrandet wird. Eine Beschädigung des Objektes ist nicht zu befürchten, da die Spitze des Markierers beweglich ist und bei dem leisesten Drucke gehoben wird. Für solche Präparate, bei deren Untersuchung Zedernöl angewendet wird, kann der soeben beschriebene Markierer nicht verwendet werden, da durch das Zedernöl die Ringe weggewischt werden. Für solche Präparate ist dann ein Markierer mit Diamantspitze zu empfehlen (Abb. 7).

Schließlich kann man auch ohne Markierer, allerdings nicht so präzise, das gewünschte Objekt folgenderweise markieren: Das Objekt wird genau in die Mitte des Gesichtsfeldes eingestellt und der Objektträger mit Klammern festgehalten. Darauf wird nach Entfernung von Objektiv und Okular mit der Feder die Mitte des Gesichtsfeldes mit einem kleinen Kreis umringt, während das Auge nun durch den leeren Tubus blickt.

Bei den provisorisch bereiteten Präparaten pflegt man an der Seite des Objektträgers eine Etikette anzubringen, an welcher verschiedene Notizen (Art des Präparates sowie nähere Angaben über das Sediment, Datum, wann das Präparat hergestellt wurde etc.) vermerkt sind.

Abb. 7.
Markierapparat mit einer Diamantspitze.

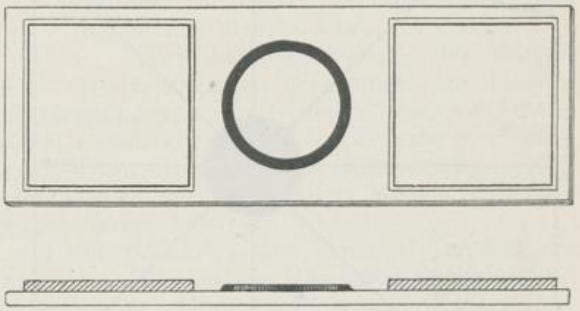


Abb. 8.
Fertiges Dauerpräparat.

Bei den fertiggestellten Präparaten (Abb. 8) ist es empfehlenswert, auf beiden Seiten des Objektträgers etwa 1 *mm* dicke Kartonstücke von der Breite des Objektträgers anzukleben und entweder auf diese Notizen unmittelbar oder auf Etiketten geschrieben anzubringen. Solche Schutzleisten aus Kartonpapier haben den Vorteil, daß die Präparate nötigenfalls direkt aufeinander gelegt werden können ohne beschädigt zu werden. Zum Aufkleben von solchen Schutzleisten ist am geeignetesten Fischleim (Syndetikon), weniger geeignet ist Lack und ungeeignet Gummi.

Die fertigen Präparate pflegen in Kassetten verschiedener Modelle aufbewahrt zu werden; die Wahl solcher hängt ausschließlich von dem Geschmacke des einzelnen ab.

Eine Sammlung von Harnsedimenten und Harnprodukten ist zur Orientierung sehr empfehlenswert und es ist nicht schwer, sich mit der Zeit eine solche Sammlung herzustellen.

Das Zeichnen.

Das Zeichnen ist das wichtigste Hilfsmittel bei allen mikroskopischen Beobachtungen, es schützt vor flüchtiger Betrachtung und sichert die Gründlichkeit der Untersuchung.

Die Bilder, welche uns die Harnsedimente liefern, sind derart einfach, daß sie ein jeder, selbst wenn er kein geübter Zeichner ist, entwerfen kann.

Für solche, welche gar kein Zeichentalent besitzen, wird ein Zeichenapparat recht gute Dienste leisten.

Ein besonderer Vorteil der mittels eines Zeichenapparates aufgenommenen Bilder beruht darauf, daß das Bild wirklich in der natürlichen Größe entworfen wird und daher auch nachträglich auf dem Papiere selbst gemessen werden kann.

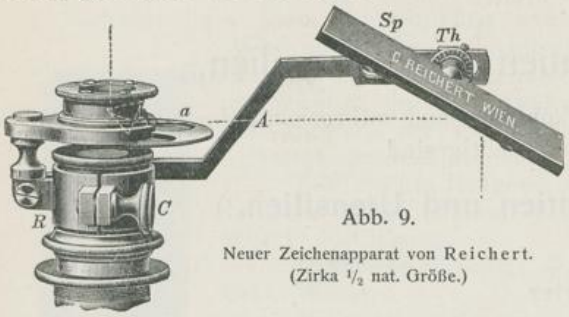


Abb. 9.

Neuer Zeichenapparat von Reichert.
(Zirka $^1/_2$ nat. Größe.)

Zeichenapparate gibt es eine ganze Menge und es soll die Wahl eines solchen jedem überlassen werden.

Der in unserer Abbildung 9 dargestellte Zeichenapparat von Reichert ist für unsere Zwecke sehr geeignet.

Eine Gebrauchsanweisung ist beigegeben. Nur soviel soll gesagt werden, daß sich zum Zeichnen am besten ein vollkommen glattes weißes oder graues Kartonpapier eignet. Die Bleistifte sollen hart und scharf zugespitzt sein.

Das Messen der Präparate.

Um die organisierten Gebilde des Harnsedimentes studieren zu können, ist mitunter das Messen derselben erforderlich.

Dasselbe wird am einfachsten mittels eines Mikrometerokulares vorgenommen. Bei den Mikrometerokularen neuester Konstruktion ist die Augenlinse durch eine sogenannte Schneckenbewegung drehbar, wodurch die korrekte Einstellung der Teilung für jedes Auge ermöglicht ist.

Als Einheit für die mikroskopischen Messungen dient ein Tausendstel eines Millimeters (0·001 *mm*) oder ein Mikron und wird mit dem Zeichen „μ“ signiert.

Die Mikrometerwerte für einzelne Objektive werden stets von dem Fabrikanten bekanntgegeben.

Diese betragen z. B. bei der Firma C. Reichert für:

Objektiv Nr. 1 = 39 μ
Objektiv Nr. 4 = 11 μ
Objektiv Nr. 7 = 2·7 μ
Immersion $^1/_{12}$ = 1·8 μ

Alle Messungen müssen stets bei derselben Tubuslänge (die Angaben beziehen sich auf eine solche von 160 *mm* = etwa halb ausgezogener Tubus) ausgeführt werden.

Beispiel: Unter dem Mikroskope befindet sich ein weißes Blutkörperchen (Leukocyt). Die Messung wird vorgenommen mit dem Objektive 7, bei dem ein Teilstrich des Mikrometers 2·7 μ beträgt.

Das Leukocyt mißt 5 solche Teilstriche.

$$2{\cdot}7 \times 5 = 13{\cdot}5\ \mu.$$

Es ist also fast 14 μ breit.

Reagentien und Utensilien,

welche für die mikroskopische und mikrochemische Harnanalyse nötig sind.

Reagentien und Utensilien.[1])

Äther.
Ätzkalilösung.
Alkohol, konzentrierter.
Ammoniak, 10%.
Asphaltlack (zum Verschließen von mikroskopischen Präparaten).
Zedernöl (für die Immersion).
Chloroform.
Entfärbungsflüssigkeit (für bakteriologische Untersuchungen: 2% HNO_3 in 70% Alkohol).
Essigsaures Natron.
Essigsäure, konzentrierte.
Glyzeringelatine zum Einbetten von Harnsedimenten: 10 *g* farblose Gelatine werden in 50 cm^3 Wasser aufgeweicht und mit Glyzerin

Abb. 10.
Stiftfläschchen.

Abb. 11.
Tropffläschchen.

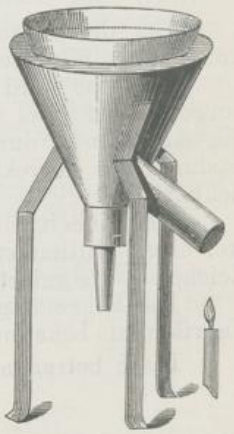


Abb. 12.
Heißwassertrichter.

[1]) Die Reagentien werden am besten in kleinen Stiftfläschchen (Abb. 10) oder Tropffläschchen (Abb. 11) aufbewahrt.

50 *g* und Thymol 0·5 *g* versetzt. Daraufhin wird die Mischung mittels eines Glasstabes am Wasserbade solange erwärmt, bis die Flüssigkeit klar geworden ist. Die Gelatine wird im Heißwassertrichter (Abb. 12) filtriert und in Eprouvetten oder in Petri-Schalen (siehe S. 10) aufbewahrt.

Ferrocyankaliumlösung (1 : 10).

Kanadabalsam (zum Verschließen bakteriologischer Präparate): Wird am besten in Xylol aufgelöst und in einem mit weiter Öffnung versehenen Fläschchen (Abb. 13) aufbewahrt, dessen Hütchen derart gewölbt ist, daß ein kleiner, zur Entnahme des Balsams dienender Glasstab darin Platz hat.

Abb. 13.
Kanadabalsamfläschchen.

Löfflersches Reagens: 30 cm^3 konzentrierte alkoholische Methylenblaulösung und 100 cm^3 wässerige 0·01% Kalilösung.

Lugolsche Lösung: Jod 1·0-Jodkali 2·0 + 300 dest. Wasser.

Millonsches Reagens: 10 *g* Quecksilber werden in 10 *g* konzentrierter Salpetersäure in gelinder Wärme aufgelöst und mit 20 cm^3 destilliertem Wasser verdünnt. Der nach einigen Stunden gebildete Niederschlag wird abfiltriert.

Osmiumsäure, 1%.

Phenylhydrazin. hydrochloric.

Salpetersäure, konzentrierte.

Salzsäure, konzentrierte.

Schwefelsäure, konzentrierte und verdünnte.

Sudan III, konzentrierte alkoholische Lösung.

Ziehlsche Lösung: 1 *g* Fuchsin in 100 cm^3 5%iger wässeriger Karbolsäurelösung und 10 cm^3 Alkohol.

Kupferoxydammoniaklösung (Kuoxam): Wird am zweckmäßigsten folgendermaßen bereitet: Man übergießt in einem Glaskolben eine größere Menge Kupferspäne mit konzentriertem Ammoniak, bis dieselben vollkommen durchfeuchtet sind. Darauf schüttelt man wiederholt und gießt die dunkelblaue Flüssigkeit ab. Diese wird dann, vor Licht geschützt, in gut verschlossenen Fläschchen mit Glasstöpsel aufbewahrt. Da dieses Reagens wenig haltbar ist, erscheint es zweckmäßig, dasselbe vor dem Gebrauche durch frisches Aufgießen auf Kupferspäne zu konzentrieren. Dasselbe kann nur dann als brauchbar bezeichnet werden, wenn es Baumwolle sofort auflöst.

Mikroskop, 100—1000fache Vergrößerung mit Immersion und Revolver.

Zentrifuge.

Einige Eprouvetten.

Bechergläser.
Pipetten.
Champagnerkelche.
Spritzflasche für destilliertes Wasser.
Platindraht.
Pinzette.
Objektträger und Deckgläschen.
Filtrierpapier.
Spirituslampe.
Uhrgläser.
Petri-Schale für Glyzeringelatine.
Asphaltlack oder Eisenlack zum Einschlusse von Dauerpräparaten.

Spezielles über Harnsedimente.

In Harnsedimenten finden wir: nichtorganisierte (amorphe oder kristallinische) und organisierte Formen.

Zu den ersten gehören: Harnsäure und ihre Salze (Urate, größtenteils Natrium und Ammoniumurate). — Oxalsaurer, schwefelsaurer, kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk — phosphorsaure Magnesia sowie phosphorsaurer Ammoniak — Magnesia — Zystin, Hippursäure, Leuzin, Tyrosin, Cholestearin, Farbstoffe, Fettröpfchen u. a.

Zu den organisierten gehören: Epithelien, Blutkörperchen, Eiter, Gebilde aus den Harn- und Geschlechtsorganen, Spermatozoiden, Corpuscula amylacea, Gewebsbestandteile u. a.

Nichtorganisierte Sedimente.

Harnsäure. (Tafel I.)

Die Harnsäure ist eine der häufigsten Erscheinungen in Harnsedimenten und kommt gewöhnlich nur in saurem Harne vor.

Wenn der Harn mit Harnsäure übersättigt war, scheidet sich die Harnsäure nach dem Auskühlen spontan aus: teils am Boden und an den Wänden des Gefäßes, teils auf der Oberfläche der Flüssigkeit.

Nicht selten bildet die Harnsäure ganze Drusen von Kristallen, welche schon mit freiem Auge sichtbar und durch Harnfarbstoffe als rubinrote, gelbe oder orangegefärbte Körnchen erscheinen.

Die Größe, Farbe und Form der Harnsäurekristalle ist sehr mannigfaltig.

Chemisch reine Harnsäure ist farblos und kristallisiert in rhombischen Tafeln.

Durch Abstumpfen der zwei gegenüberliegenden stumpfen Winkel entstehen sechsseitige Formen, durch Abrunden derselben die sehr häufig vorkommenden sogenannten Wetzsteinformen.

Die von den Farbstoffen verschieden gefärbte Harnsäure scheidet sich nicht nur in den erwähnten Formen, sondern auch in Form von Nadeln, Kugeln, Tonnen, Kämmen und Kügelchen aus, welche entweder einzeln oder zu zweien verbunden sind. (Öfters sind sie an der Innenseite abgeflacht und mit einer Handhabe, wie Hanteln, versehen, sogenannte „Dumbells".)

Ferner findet man einzelne oder zu Rosetten vereinigte Pyramiden, Kegel usw.

Unter dem Mikroskope zeigt die Harnsäure gelbe, orangerote oder rotbraune Färbung, selten nur (nach einer Salol- oder Karbolsäuremedikation) ist sie grau, violett bis schwarz angehaucht (Tafel XVII b).

Sechsseitige Kristalle von Harnsäure erinnern an Zystinkristalle, von welchen sie sich dadurch unterscheiden, daß die letzteren viel dünner sind und sich in Ätzammoniak auflösen, dagegen aber nicht in Kalilauge, wie die Harnsäure.

Nach Zusatz von etwas Salzsäure zum Harne scheidet sich nach einiger Zeit die Harnsäure vollständig aus und kristallisiert dann in ganz merkwürdigen Formen (zumeist Kammform oder Spieße), welches Verfahren auch manchesmal zum quantitativen Nachweis der Harnsäure benützt wird. (Diese Methode ist jedoch nicht genau.)

Aus Uraten oder an Uraten reichem Harne durch Salzsäure gefällte Harnsäure scheidet sich oft in Form von sehr kleinen, ungefärbten Kristallen aus.

Nicht nur die Harnsäure, sondern auch die Urate sind durch eine schöne Farbenreaktion, die sogenannte Murexidprobe, charakterisiert.

Ein solches Sediment wird nach Zusatz von wenig Salpetersäure vorsichtig erwärmt. Der gelbrote Rückstand färbt sich nach Zusatz von Ammoniak purpurrot, mit Kalilauge schön blau.

Das der Harnsäure nahestehende Xanthin ist im Harne eine seltene Erscheinung (regelmäßig bei der Bildung von Xanthinsteinen).

Xanthinkristalle sind sehr klein, farblos, wetzsteinförmig und alle von derselben Größe.

Von der Harnsäure unterscheiden sie sich dadurch, daß sie in warmem Wasser löslich sind und keine Murexidreaktion geben.

Harnsäure bildet neben den unten besprochenen harnsauren Salzen den gewöhnlichsten Bestandteil der Nierensteine.

Harnsaure Salze [Urate] (Tafel I.)

finden sich auch im Harne gesunder Individuen, besonders oft nach einer größeren Anstrengung oder nach andauerndem Schwitzen.

Sehr oft sind sie im Harne in großen Mengen vorhanden als Verbindungen von Kalium oder Natrium mit Harnsäure.

Harnsaures Natrium und Kalium.

Beim Absitzen reißen sie auch die im Harne enthaltenen Farbstoffe (Uroërythrin, Urobilin) mit sich und bilden nicht selten einen reichlichen lehmfarbigen, rosenroten, fleischfarbigen oder ziegelroten Niederschlag, welcher schon in den ältesten Büchern als „Sedimentum lateritium" (later, der Ziegel) bezeichnet wird.

Harnsaure Salze zeichnen sich dadurch aus, daß sie sich in der Wärme auflösen und nach dem Erkalten wieder ausscheiden. Auch in Ätzkalilösung werden die Urate aufgelöst und nach dem Ansäuern mit Essigsäure oder Salzsäure scheiden sich nach einiger Zeit kleine, zumeist viereckige oder wetzsteinförmige farblose Harnsäurekristalle aus.

Unter dem Mikroskop besteht harnsaures Natron (die häufigste der Harnsäureverbindungen) aus sehr kleinen, gewöhnlich farblosen Körnchen, welche nicht selten zu moosartigen Gruppen zusammengehäuft und hie und da gelb bis bräunlich gefärbt sind.

Diese Körnchen ballen sich nicht selten zusammen oder inkrustieren andere Gebilde und erzeugen dann eine Art von unechten Zylindern (Natriumurat-Zylinder), sie unterscheiden sich jedoch von den echten Nierenzylindern durch ihre Löslichkeit in Salzsäure.

In Kristallformen ist das harnsaure Natron äußerst selten gefunden worden.

Die Erdphosphate sehen unter dem Mikroskop den Uraten ähnlich, sind jedoch leicht dadurch zu unterscheiden, daß sie aus größeren Körnchen bestehen und zu größeren Häufchen vereinigt sind als die Urate und in der Wärme sich nicht auflösen, sondern erst auf Zusatz von Essigsäure.

Die Urate sind ebenso wie die Harnsäure durch die Murexidreaktion charakterisiert. Bei dem Eintritte der alkalischen Reaktion werden sie in harnsaures Ammon verwandelt.

Harnsaures Ammon [Ammoniumurat] (Tafel II.)

kommt gewöhnlich in alkalischen, seltener in amphoteren Harnen vor.

Die Formen des harnsauren Ammons sind höchst mannigfaltig. Gewöhnlich erscheinen sie in kleinen vereinzelten oder zusammengehäuften Kugeln, welche bräunlich, gelbbräunlich oder gelb gefärbt sind, nicht selten zu Walzen verbunden.

Das harnsaure Ammon hat die Neigung, sich an im Harne vorhandenen Fasern oder Zylindern abzusetzen und inkrustiert dieselben mitunter vollkommen.

Die Größe der Kugeln ist sehr verschieden und man findet nicht selten recht große kugelige Formen, welche mit Auswüchsen oder Stacheln versehen sind und den Früchten von Stechapfel (Datura) oder kleinen, oft verzweigten Wurzeln oder gar Milben ähnlich sehen. Mitunter zeigen die Kugeln eine deutliche radiäre Streifung.

In Form von gelben, sehr stark lichtbrechenden Nadeln scheidet sich das harnsaure Ammon nur sehr selten aus.

Sehr oft findet es sich in der Nachbarschaft von kohlensaurem oder phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia.

In der Wärme wird harnsaures Ammon gelöst und scheidet sich nach dem Erkalten in den oben erwähnten Formen wieder aus.

Nach Zusatz von Ätzkalilösung entwickeln sich Bläschen von Ammoniak, und wenn die Lösung mit Essigsäure oder Salzsäure übersättigt wird, wird das harnsaure Ammon gelöst und es scheidet sich langsam die Harnsäure in kristallinischer Form aus.

Oxalsaurer Kalk [Calciumoxalat] (Tafel I.)

scheidet sich aus den Harnen, in welchen er nur in geringen Mengen vorkommt, erst nach längerem Stehen aus, da er im frischen Harne durch phosphorsaures Natron in Lösung erhalten bleibt.

Im Sedimente befindet sich oxalsaurer Kalk dann, wenn der Organismus mehr Oxalsäure produziert.

Dies scheint der Fall zu sein bei verschiedenen Erkrankungen (Oxalurie) oder nach dem Genusse von an oxalsaurem Kalke reichen Früchten oder Gemüsen (Orangen, Tomaten, Äpfeln, Trauben, Spargel, Sauerampfer etc.).

Auch nach Medikation mit Rheum oder anderen an oxalsaurem Kalk reichen Drogen kommt derselbe im Sedimente des Harnes vor.

Oxalsaurer Kalk scheidet sich am häufigsten in Oktaederformen aus, in Form von Briefchen (Briefkuvertform), seltener in Form von ovalen Körperchen verschiedener Gestalt (Ovoiden), hauptsächlich in Form von Biskuit oder Hanteln (Dumbells).

Alle Formen von oxalsaurem Kalk sind regelmäßig ungefärbt, mitunter durch Gallenfarbstoffe gelblich verfärbt, stark lichtbrechend und nicht selten so klein, daß sie sogar bei stärkerer Vergrößerung nur als kleine glänzende Punkte erscheinen.

Oxalsaurer Kalk wird von Essigsäure nicht gelöst, dagegen von Salzsäure, zum Unterschiede von anderen Formen von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia und kohlensaurem Kalk.

Durch Zusatz verdünnter Schwefelsäure wird oxalsaurer Kalk ebenso wie kohlensaurer Kalk unter Gasentwicklung in Gipsnadeln umgewandelt.

Eine übermäßige Produktion von oxalsaurem Kalk kann leicht zu Steinbildung Veranlassung geben.

Schwefelsaurer Kalk [Gips, Calciumsulfat] (Tafel III.)

ist in Sedimenten, und dann nur im sauren Harne, eine äußerst seltene Erscheinung; auch sind in der Literatur nur wenige Fälle verzeichnet.

Schwefelsaurer Kalk scheidet sich in Form von Nadeln oder sehr dünnen Prismen aus, welche nicht selten zu regelmäßigen Rosetten vereinigt sind. Bei größeren Kristallen kann man schief abgehackte Enden unterscheiden, die mitunter abgerundet erscheinen.

Die Kristalle von schwefelsaurem Kalk sind denen des phosphorsauren Kalkes nicht unähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen durch die Unlöslichkeit in Essigsäure und Schwefelsäure.

Kohlensaurer Kalk [Calciumcarbonat] (Tafel II.)

ist nur selten im neutralen Harne vorhanden, gewöhnlich nur im alkalischen, und scheidet sich im Sedimente in Form von kleinen weißen Kugeln aus, welche nicht selten zusammengehäuft sind oder zu zweien vereinigt in Form von Hanteln. Kristallformen sind sehr selten.

Im Harne der Pflanzenfresser ist kohlensaurer Kalk in großer Menge vorhanden.

Er löst sich unter Aufbrausen in Salzsäure.

In verdünnter Schwefelsäure löst sich kohlensaurer Kalk unter Entstehung von Gasblasen (Kohlensäure) und nach einiger Zeit kristallisiert der sich dabei bildende schwefelsaure Kalk zumeist in zu Rosetten verbundenen Nadeln aus.

Phosphorsaure Salze (Phosphate).

Es sind teils Natriumverbindungen (Alkaliphosphate), teils Kalk- und Magnesiaverbindungen (Erdphosphate). Sie befinden sich im sauren Harne in Lösung.

Amorphe Phosphate sind neutrale oder basische phosphorsaure Erden, welche meist nur in alkalischem, seltener in amphoterem Harne vorkommen. Sie bilden farblose Massen, welche aus kleinen Körnchen oder Kügelchen verschiedener Größe bestehen und in ihrer Form an die amorphen harnsauren Salze (Urate) erinnern. Von den letzteren unter-

scheiden sie sich dadurch, daß sie sich nach dem Erwärmen nicht lösen, im Gegenteile sich noch massenhafter ausscheiden und, unter dem Mikroskop betrachtet, nicht zu moosartigen Gruppen vereinigt sind.

In Essigsäure sind sie leicht löslich.

Neutraler phosphorsaurer Kalk [Dicalciumphosphat] (Tafel II) ist im ganzen keine häufige Erscheinung im Harnsedimente; er scheidet sich in schönen, zugespitzten Kristallen, Nadeln, messerähnlichen oder keilförmigen Gebilden aus, welche gewöhnlich, mit den Spitzen gegen die Mitte gekehrt, zu Rosetten vereinigt sind.

Manchesmal findet sich bei schwach saurem oder alkalischem Harne ein dünnes, perlmutterglänzendes Häutchen, in welchem auch der phosphorsaure Kalk neben Kristallen in Schuppen- oder Schollenform anzutreffen ist (Tafel XV e).

In Essigsäure ist er leicht löslich.

Phosphorsaure Magnesia (Magnesiumphosphat) ist gewöhnlich amorph; manchesmal scheidet sie sich in großen, durchsichtigen Tafeln oder Prismen aus, welche sich von den Kristallen der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia dadurch unterscheiden, daß sie, mit einer Lösung von kohlensaurem Ammon (1 : 5) befeuchtet, bald die scharfen Kanten der Kristalle verschwinden lassen und geätzt werden.

Beide bis jetzt erwähnten Erdphosphate scheiden sich aus ammoniakalischen Harnen aus und bilden weiße bis grau gefärbte Sedimente, welche makroskopisch dem Eitersedimente ähnlich sind.

Phosphorsaure Ammoniak - Magnesia [Magnesium - Ammoniumphosphat = Tripelphosphat] (Tafel II) findet sich in Nachbarschaft der obgenannten Phosphate im Harne, welcher sich in alkalischer Gährung befindet, und kristallisiert in verschiedenen, aber immer sehr charakteristischen Formen. Regelmäßig kommt sie in verschiedenen Kombinationen von rhombischen Prismen vor, von denen die sogenannten „Sargdeckel“ die häufigste Form repräsentieren.

Die Kristalle der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia sind farblos, durchsichtig und mitunter so groß, daß sie schon mit freiem Auge sichtbar sind.

Zuweilen erreichen sie eine solche Größe, daß sie sich bei 300maliger Vergrößerung über das ganze Gesichtsfeld ausbreiten.

Kristalle in X-Form sind seltener.

Sternähnliche oder farrenkrautähnliche Formen von Ammonium-Magnesiumphosphat sind im Sedimente eine äußerst seltene Erscheinung, sind jedoch leicht zu erzielen, wenn wir dem normalen Harne etwas Ammoniak zusetzen und denselben längere Zeit stehen lassen.

In diesem künstlich ausgeschiedenen Sedimente findet man die schönsten Formen.

Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia ist so wie alle Phosphate in Essigsäure löslich, zum Unterschiede von oxalsaurem Kalk, mit welchem sie unter Umständen von Ungeübten verwechselt werden könnte. Im Harne, welcher Gallenfarbstoffe enthält, erscheinen sie mitunter gelb gefärbt.

Hippursäure [Acidum hippuricum] (Tafel III.)

ist im Menschenharne nur in Spuren vorhanden, 0·3—1 Gramm im Tag, und befindet sich gewöhnlich in Lösung.

Im Harne der Pflanzenfresser ist sie in großer Menge vorhanden.

Nach einer Benzoesäure- oder Salizylsäure-Medikation oder nach dem Genusse von benzoesäurehaltigem Obst (Heidelbeeren, Preiselbeeren, Birnen etc.) ist die Hippursäure im Harne vermehrt.

Manchesmal (bei Leberkrankheiten) scheidet sich die Hippursäure im Sedimente aus in dünnen rhombischen Tafeln und Prismen, deren Enden durch zwei oder vier Flächen abgestumpft sind, oder in vierseitigen Säulen. Zum Unterschiede von ähnlichen Formen der phosphorsauren Ammon-Magnesia löst sich die Hippursäure in Essigsäure nicht auf.

Zystin (Tafel IV.)

ist kein normaler Harnbestandteil. Es ist im Harne entweder gelöst oder im Sedimente in Form von sogenannten „Zystinsteinchen", welche mit dem Harne abgehen.

Zystin ist eine Stickstoffverbindung, welche reich an Schwefel ist, weshalb durch Zersetzung eines zystinhaltigen Harnes Schwefelwasserstoff entwickelt wird.

Ein zystinhaltiger Harn zersetzt sich bald. Zystin kommt in alkalischem und saurem, gewöhnlich licht gefärbtem Harne vor und scheidet sich in Form von sehr dünnen, regelmäßigen oder etwas verzogenen sechsseitigen Tafeln aus, nicht selten zu mehreren aufeinander geschichtet.

Die Zystinkristalle sind farblos, in Wasser, Alkohol und Äther unlöslich, leicht löslich in Ammoniak, aber nicht wie Harnsäure in Kalilauge.

Zuweilen kristallisiert Harnsäure in ganz gleichen Formen wie Zystin. Ihre Kristalle sind jedoch viel dicker und lösen sich zum Unterschiede von Zystinkristallen in Ammoniak nicht. Überdies ist hier auch die Murexidreaktion maßgebend.

Leuzin und Tyrosin. (Tafel IV.)

Beide sind Zersetzungsprodukte des Eiweißes und kommen in normalem Harne nicht vor.

Wenn sie in der Lösung in größerer Menge vorhanden sind, scheiden sie sich im Sedimente in Kristallen aus.

Da das Tyrosin weniger löslich ist als das Leuzin, so scheidet es sich aus dem Harne früher aus. Das Leuzin kann man erst nach Abdampfen des Harnes zur Sirupkonsistenz, Extrahieren mit Alkohol und wiederholtes Abdampfen des letzteren darstellen. Manchesmal genügt es, einen Tropfen des Harnes auf dem Objektglas abzudampfen.

Leuzin kommt in Form von Kügelchen verschiedener Größe vor, welche sehr schwach perlmutterglänzend sind; Tyrosin in Nadeln, welche selten vereinzelt auftreten, gewöhnlich zu Rosetten, garben- oder besenartigen Formen gruppiert sind.

Beide sind häufig durch Harnfarbstoffe bräunlich gefärbt; nicht selten sind die Leuzinkugeln radial gestreift und haben konzentrische Ringe. Die Form erinnert an den Querschnitt eines Baumastes.

Leuzin unterscheidet sich von Fettröpfchen durch seine Unlöslichkeit in Äther, von harnsaurem Ammon durch Unlöslichkeit in Salzsäure.

Tyrosin löst sich in heißem Wasser und Ammoniak, noch leichter aber in Kalilauge, Salzsäure und Salpetersäure, dagegen ist es in Äther, Alkohol und Essigsäure fast unlöslich.

Zum Nachweis von Tyrosin ist die Hoffmannsche Probe sehr geeignet:

„Etwas Tyrosin wird in einer Eprouvette mit wenig Wasser erwärmt und einige Tropfen Millons-Reagens zugegeben. Die Flüssigkeit färbt sich rosa bis purpurrot und wenn viel Tyrosin zugegen ist, scheiden sich rote Flocken aus.“

Eine zweite gute Reaktion ist die nach Piria: „Wenn wir Tyrosin mit einigen Tropfen Schwefelsäure schwach erwärmen und die entstandene rote Lösung von Tyrosinschwefelsäure, nach Verdünnen mit Wasser, mit kohlensaurem Baryt übersättigen und filtrieren, bekommen wir ein farbloses Filtrat, welches sich nach Zusatz von Ferrichlorid schön violett färbt, ähnlich wie bei der Salizylsäurereaktion.

Von ähnlichen Harnsäureformen ist Tyrosin durch seine Löslichkeit in Salzsäure und die Murexidreaktion, von den Fettsäurenadeln durch Unlöslichkeit in Äther zu unterscheiden.

Cholestearin (Tafel IV.)

ist in der Galle neben Gallenfarbstoffen und Natrium glycocholicum und taurocholicum enthalten.

Im Harnsedimente kommt es nur selten vor und kristallisiert dann in dünnen rhombischen Tafeln, welche entweder vereinzelt vorkommen oder dachziegelförmig aufeinandergelegt sind.

Cholestearin ist in Äther und heißem Alkohol löslich, in Wasser, Alkalien und Säuren unlöslich.

Nach Zusatz von Schwefelsäure werden die Ecken der Kristalle abgerundet, der Rand derselben rotbraun verfärbt und die Färbung dringt allmählich in die Mitte der Kristalle hinein.

Nach Zusatz von Lugolschem Reagens und etwas Schwefelsäure färben sich die Kristalle sehr schön gelb, karminrot, violett, grün und blau.

Wo viel Cholestearin im Sedimente vorhanden ist, gruppieren sich die Kristalle und durch deren Aneinanderlagerung entstehen die sogenannten Cholestearinzylinder.

Farbstoffe [Pigmente] (Tafel VI.)

Im Harne ist eine ganze Reihe von Farbstoffen enthalten, von denen jedoch nur wenige von Bedeutung sind.

Wenngleich im Sedimente nur wenig Farbstoffe vorkommen, so sollen doch jene Farbstoffe kurz besprochen werden, welche öfters charakteristische Färbung des Harnes oder des Harnsedimentes bedingen.

Einer der gewöhnlichsten Farbstoffe ist Urochrom (Urophaein), welchen man aus dem Harne in gelben, in Wasser löslichen Schollen erhalten kann.

Die wässerige Lösung dieses Farbstoffes färbt sich an der Luft rot, in Uroerythrin sich verwandelnd, welches die ziegelrote Färbung der harnsauren Salze bedingt, in welchem Falle es auch Purpurin genannt wird.

Ein Harn, welcher Uroerythrin enthält, läßt, auf ein weißes Papier getropft, nach dem Austrocknen einen lichtbraunen Fleck zurück, nicht so wie die Gallenfarbstoffe einen gelben.

Pflanzenfarbstoffe. Nach Einnehmen von Medikamenten, welche Chrysophansäure enthalten (Rhabarberwurzel, Sennesblätter), wird der Harn orangerot bis rot gefärbt. Nach Zusatz von Säuren geht die rote Farbe in Gelb über und wird durch Alkalien wieder hervorgerufen.

Hämatin ist der Blutfarbstoff, welcher aus den roten Blutkörperchen ausgelaugt ist und welcher sich nach Zusatz von gleichen Teilen Kalilauge zum Harn und nach dem Erwärmen als blutrot gefärbtes Sediment ausscheidet, während unter normalen Verhältnissen ein weißes zustande kommt (Phosphate).

Unter dem Mikroskop ist es manchmal möglich, auch die Hämatoidin-(Bilirubin-)Kristalle zu finden, welche sich als feine braunrote oder braungelbe Nadeln, seltener als rhombische Tafeln ausscheiden. Hämatoidin ist in Benzol, Chloroform und Äther löslich, in Kalilauge unlöslich.

Manchesmal finden wir im Sedimente eines an Blut reichen Harnes, welcher längere Zeit gestanden ist, ausgeschiedene Schollen des Blutfarbstoffes, welche braungelb verfärbt sind; nicht selten sind sie zu Zylindern verbunden oder inkrustieren Zylinder (Pigmentzylinder).

In diesem Falle sind die roten Blutkörperchen schon vollkommen ausgelaugt, so daß sie im Sedimente nicht leicht zu finden sind.

Melanin scheidet sich in Form von dunkelbraun bis schwarz gefärbten Körnchen aus, welche entweder isoliert oder in Epithelien, Zylindern und Leukocyten eingeschlossen sind.

Melanin ist im Harne eine seltene Erscheinung (Melanurie).

Harnindigo. Im normalen Harne ist Indikan nur in Spuren vorhanden. Wenn ein indikanreicher Harn in ammoniakalische Gährung übergeht, wird das Indikan in Indigoblau übergeführt und scheidet sich am Boden des Gefäßes oder im Häutchen auf der Oberfläche der Flüssigkeit in Form von kleinen rhombischen oder zugespitzten Kristallen aus, gewöhnlich in amorphen, intensiv blau gefärbten Körnchen. Es ist unlöslich in Wasser, Alkohol, leicht löslich in Chloroform und Benzol.

Frischer, durch Indigo blau gefärbter Harn ist selten. Indigo löst sich in Chloroform und kristallisiert daraus beim langsamen Verdunsten in schönen Kristallen. Ein an Indikan reicher Harn mit gleichen Teilen Salzsäure vermengt färbt sich auf Zusatz von einem Tropfen Ferrichlorid grünlich oder schmutzigblau und nach dem Durchschütteln mit etwas Chloroform geht die blaue Farbe in das letztere über.

Fett und Fettsäuren. (Tafel V.)

Das Vorkommen von Fettröpfchen im Harne ist noch keinesfalls ein Beweis, daß das Fett ein Harnbestandteil wäre. Es kann auch eine zufällige Verunreinigung sein, z. B. nach dem Gebrauche eines eingefetteten Katheters, oder es kann auch aus dem Gefäße in den Harn gekommen sein (siehe Verunreinigungen).

Dieser Umstand ist stets zu erwägen.

Ein fettreicher Harn ist gleichmäßig getrübt und macht beim Gießen den Eindruck einer öligen Flüssigkeit.

Das Fett befindet sich im Harn in Form von größeren Tropfen oder schwimmt an der Oberfläche (Lipurie) oder es ist sehr fein verteilt und in der Flüssigkeit emulgiert (Galakturie).

Im ersteren Falle sieht der Harn einem eitrigen ähnlich, nur mit dem Unterschiede, daß sich ein eitriger Harn nach dem Absetzen des Eiters häufig klärt, ein fettreicher dagegen immer trübe bleibt.

Unter dem Mikroskope zeigt sich das Fett in Form von Kügelchen verschiedener Größe oder von dunkel umrandeten, stark lichtbrechenden Tropfen.

Bei Vergiftungen und Nierenkrankheiten findet man nicht selten in Epithelien, Zylindern, sogar in Eiterzellen Fettröpfchen.

Das Fett ist in Äther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff löslich und bringt auf Papier „Fettflecke“ hervor.

Beim Erhitzen entwickelt sich der bekannte Akroleingeruch.

Mit Osmiumsäure wird das Fett braun oder braunschwarz gefärbt, mit einer konzentrierten alkoholischen Lösung von Sudan III orange- bis rubinrot.

Die Sudanreaktion ist sehr schön und besonders zum Nachweis des Fettes in Epithelien und Zylindern geeignet.

Fettsäurekristalle sind im Harnsedimente eine ziemlich seltene Erscheinung.

Gewöhnlich scheiden sie sich nach längerem Stehen aus fettreichen Harnen aus und bilden unter dem Mikroskope feine, oft strahlenförmig oder sternförmig angeordnete, zuweilen etwas verbogene Nadeln.

Auf langen Fettsäurekristallen, welche sich mitunter in Form von dünnen, sehr feinen Fäden zeigen und an verschiedene Bakterienformen (Leptotrix) erinnern, häufen sich gerne Fettröpfchen an in Form von Zylindern.

Die Fettsäurekristalle färben sich zum Unterschiede von Bakterien mit Anilinfarbstoffen nicht.

Salpetersaurer Harnstoff. (Tafel III.)

Der Harnstoff kommt im Harnsedimente nicht kristallinisch vor, da er aber ein regelmäßiger Bestandteil des Harnes ist und sein Verschwinden für manche Krankheiten als charakteristisch gilt (akute Leberatrophie), ist hier die Probe auf Harnstoff wohl am Platze.

Wenn man auf dem Objektglase ein wenig Harn verdampfen läßt und unter das Deckglas einen Tropfen Salpetersäure bringt, so scheiden sich bald, besonders am Rande des Deckglases, die Kristalle von salpetersaurem Harnstoff aus in Form von sechsseitigen oder rhombischen, dachziegelartig aneinander gefügten farblosen Tafeln.

In der Mitte des Gläschens scheiden sich gewöhnlich Harnsäurekristalle aus.

Salpetersaurer Harnstoff ist zum Unterschiede von Harnsäure und Zystin in Wasser löslich.

Phenylglykosazon. (Tafel III.)

Die Darstellung dieser Substanz gilt mit Recht als eine sehr empfindliche Reaktion auf Zucker im Harne.

Zu 50 Kubikzentimeter des eiweißfreien Harnes (wenn Eiweiß vorhanden, wird der Harn gekocht und filtriert) wird eine in der Wärme bereitete Lösung aus 2 *g* Phenylhydrazin, 1·5 *g* essigsaurem Natron und 20 *g* Wasser zugesetzt.

Proben von diesem Gemische werden in Eprouvetten gefüllt, in ein mit Wasser beschicktes Becherglas eingesetzt; der Inhalt des letzteren eine halbe Stunde im Kochen erhalten und dann auskühlen gelassen.

Schon beim Kochen kann man in einem zuckerhältigen Harne eine Trübung wahrnehmen und nach dem Auskühlen scheidet sich ein kristallinischer Niederschlag von Phenylglykosazon aus, welcher sich unter dem Mikroskope in Form von feinen, intensiv gelb gefärbten Nadeln zeigt, zu Rosetten, Garben oder Besen geordnet, welch letztere mit den verjüngten Enden einander zugekehrt sind.

Zu rasches Abkühlen des Harnes hat zur Folge, daß sich das Phenylglykosazon in sehr kleinen Kristallen oder Körnchen ausscheidet; es ist daher ein langsames Abkühlen zu empfehlen.

Organisierte Sedimente.

Epithelien. (Tafel VII.)

Alle Teile des uropoëtischen Systems sind mit Epithelium ausgekleidet, welches aus drei Schichten besteht, von denen die erste aus polygonalen, mit einem großen Kern versehenen Zellen des Plattenepithels (Pflasterepithels) gebildet sind.

Die mittlere Schicht besteht aus keilförmigen bis geschwänzten Epithelien und die dritte aus runden oder eiförmigen Zellen.

Vereinzelte Epithelien kommen im Harne fast immer infolge des Abschuppungsprozesses (Desquamation) vor, wenn sie aber in größerer Menge vorhanden oder gar zu ganzen Klumpen vereinigt sind, so liegt oft ein pathologischer Zustand zugrunde.

Eine Ausnahme davon machen die Scheidenepithelien der Frauen.

Epithelien verlieren im Harn ihre ursprüngliche Form, die polygonalen werden abgerundet, verlängert und verbogen, so daß es nicht immer möglich ist, den Ursprung derselben zu konstatieren.

Besonders der oben erwähnte Umstand, daß das Epithelialgewebe aus drei verschiedenen Schichten besteht, erschwert eine genaue Bestimmung, aus welchem Abschnitte der Harnorgane die Epithelien stammen.

Am häufigsten sind zu finden die Plattenepithelien der Scheide und der Blase. Beide sind einander ähnlich.

Die Epithelien der Scheide kommen, zum Unterschiede von den Blasenepithelien, in ganzen Haufen vor, nicht selten in mehreren, aneinandergelegten Schichten.

Einzelne Scheidenepithelien sind polygonal, am Rande oft verbogen und dünner als die Blasenepithelien. Ihr Plasma ist hell und enthält in der Mitte einen verhältnismäßig kleinen, zumeist länglichen Kern.

Die Epithelien der Blase sind groß, von verschiedener Gestalt und zeigen ein grobgekörntes Plasma.

In der Regel enthalten sie nur einen Kern, bisweilen aber auch zwei oder drei.

Zylindrische oder geschwänzte Epithelien sind die der Cowperischen und Littreschen Drüsen, sowie die der Harnwege und des Nierenbeckens.

Alle sind, wie schon gesagt, einander sehr ähnlich und es ist schwer möglich, mit Sicherheit behaupten zu können, von wo sie stammen, besonders deswegen, weil die Epithelien der mittleren Schicht des Blasenepithels sowie der Harnröhre dieselbe Form zeigen.

Die runden und eiförmigen Epithelien stammen aus der Harnröhre oder aus den Nierenkanälchen und nur die vorkommenden Nebenumstände können zu näherer Auskunft bezüglich ihrer Herkunft verwertet werden. Wenn sie z. B. in den Urethral-(Tripper-)Fäden gefunden werden, so ist es sehr wahrscheinlich, daß es sich um Epithelien der Harnröhre handelt, wenn dieselben aber in oder neben den Nierenzylindern vorkommen, wo sich zumeist auch noch Eiweiß im Harne befindet, so dürfen sie als Nierenepithelien angesprochen werden.

Alle hier genannten Epithelzellen zeigen mitunter weitgehende Degenerationserscheinungen, sie sind manchmal aufgequollen, haben undeutliche Kerne, das Plasma enthält Hohlräume (Vakuolen) oder ist fettig, auch hyalin entartet. In Harnen, welche viel Gallenfarbstoffe enthalten, sind die Epithelien zumeist gelb gefärbt, in solchen, welche viel Blut enthalten, mitunter rostbraun.

Die Nierenepithelien besitzen etwa die doppelte Größe der weißen Blutkörperchen. Manchmal sind sie aber auch nur so klein wie diese. Ihr Plasma ist feingekörnt und meist mehr oder weniger fettig degeneriert.

Von den weißen Blutkörperchen unterscheiden sie sich für gewöhnlich durch ihren deutlichen, verhältnismäßig großen (bläschenförmigen) Kern, welcher meist mehr als die Hälfte des ganzen Epithels einnimmt.

Häufig sind sie angeordnet zu sogenannten Epithelschläuchen (siehe Epithelialzylinder) und dann sind sie leicht zu erkennen.

Die Epithelien der dritten Schichte der Harnblase sind ebenfalls rundlich, jedoch bedeutend größer (etwa doppelt so groß) wie die Nierenepithelien. Ihr Kern ist zwar fast gleich groß wie der der Nierenepithelien, er erscheint jedoch im Verhältnisse zu dem ganzen Epithelium bedeutend kleiner.

Rote Blutkörperchen [Erythrocyten]. (Tafel VIII.)

Im Harne kann Blut als solches (mit den Blutzellen) vorkommen (Hämaturie) oder bloß der ausgelaugte Blutfarbstoff (ohne Blutzellen) [Hämoglobinurie].

Manchesmal geschieht es, daß das Blutplasma allein im Harne vorkommt, mitunter in solcher Menge, daß der Harn, wenn er längere Zeit steht, gelatiniert.

Dieses Plasma ist Fibrin (Fibrinurie) und es wird später noch bei den sogenannten Fibrinzylindern davon die Rede sein. Bluthaltiger Harn ist mehr oder weniger deutlich blutrot gefärbt, wie ein wäßriger Fleischauszug, mitunter etwas grünlich schimmernd, und setzt ein rotgraues bis braungraues Sediment ab.

Die roten Blutkörperchen erscheinen unter dem Mikroskope als gelbe oder rötliche, abgeflachte Scheiben, in der Mitte eingedrückt, von der Seite gesehen in Form von Biskuits.

Im sauren Harn behalten die roten Blutkörperchen längere Zeit ihre ursprüngliche Form und sind entweder einzeln oder in sogenannter Geldrollenformation vereinigt.

Nach längerem Stehen werden sie ausgelaugt, verlieren ihre ursprüngliche Form und Farbe, quellen, werden kugelig und zeigen zuletzt die Form eines einfachen oder doppelten Ringes (Blutschatten).

Häufig, besonders im konzentrierten Harn, haben die Blutkörperchen einen gezackten Rand (Stechapfelform).

Nicht selten vereinigen sich die roten Blutkörperchen zu Walzen oder setzen sich in den Nierenzylindern ab und bilden dann sogenannte Blutzylinder; manchesmal finden wir sie als ein schon mit freiem Auge sichtbares Band oder als fadenförmiges Gerinsel am Boden des Gefäßes.

Blutfarbstoffhältiger Harn ist rubinrot bis schwarz, unter dem Mikroskop zeigt derselbe oft hyaline oder gekörnte Zylinder und braunen Detritus.

Aus dem zum Sieden gebrachten Harne scheidet sich ein gelblichbraunes Gerinsel aus, welches sich, zum Unterschiede von anderem Eiweiß, nicht zu Boden setzt, sondern als ein zusammenhängendes Häutchen auf der Oberfläche schwimmt und mit einer Pinzette herausgenommen werden kann.

Der Blutfarbstoff läßt sich aus diesem Häutchen durch schwefelsäurehaltigen Alkohol ausziehen und kann dann mikrochemisch durch Herstellung von Häminkristallen [Teichmann] (Tafel VI) nachgewiesen werden.

Ein Tropfen des Harnsedimentes wird auf einem Objektträger zur Trockene verdampft. Der Rückstand wird in die Mitte des Gläschens heruntergekratzt, ein feines Haar oder ein Faden auf das Präparat gebracht, so daß zwischen dem sodann aufgelegten Deckgläschen und dem Objektträger etwas Raum bleibt, hierauf läßt man 2—3 Tropfen konzentrierte Essigsäure zufließen und erhitzt das Präparat über einer kleinen Flamme vorsichtig so lange, bis sich Bläschen bilden, das heißt, bis die Essigsäure kocht. Nach dem Erkalten scheiden sich die Häminkristalle aus als kleine rotbraune Nadeln oder Tafeln, mitunter auch als kleine Wetzsteinformen.

Das Fibrin, welches schon im frischen Harne enthalten ist, scheidet sich erst nach längerem Stehen aus.

Nicht selten kann man schon mit freiem Auge rot gefärbte Flocken sehen.

Wird der ausgewaschene Fibrinniederschlag in 0·5% Salzsäure oder 2% Sodalösung gekocht, so löst sich das Fibrin und die Flüssigkeit gibt nach dem Ansäuern mit Essigsäure und Zusatz von Ferrozyankalium die Eiweißreaktion.

Weiße Blutkörperchen [Leukocyten] und Eiterkörperchen. (Tafel VIII.)

Weiße Blutkörperchen befinden sich im Frauenharne sehr häufig; sonst sind sie jedoch spärlich und vereinzelt vorzufinden.

Wenn die weißen Blutkörperchen in großen Mengen vorhanden, in Häufchen oder in Knäuelchen zusammengeballt sind, so werden sie gewöhnlich als Eiter bezeichnet.

Die Leukocyten sind ungefähr doppelt so groß als die Erythrocyten. Leukocyten sind farblos, nur hie und da durch Gallenfarbstoffe gelblich gefärbt und sehr fein gekörnt.

Nach Zusatz von Essigsäure werden sie aufgehellt und in ihrer Mitte zwei bis vier Körner sichtbar.

In Kalilauge quellen sie und werden allmählich aufgelöst.

Eiterhaltiger Harn ist schleimig bis gallertartig und bildet ein grauweißes flockiges Sediment. Die aufgequollenen Eiterkörperchen sind den kleinen Formen von runden Epithelien nicht unähnlich, färben sich jedoch mit der Lugolschen Lösung graubraun, die Epithelien gelb.

In jedem Harn, der Eiter in größerer Menge enthält, kann Eiweiß nachgewiesen werden.

Frische Eiterkörperchen bewegen sich unter dem Mikroskop nicht selten amöbenartig, die abgestorbenen runden sich ab.

Nicht selten häufen sich die Eiterkörperchen zu walzenförmigen Gebilden zusammen und sehen dann wie Zylinder aus.

Schleim [Mucin]. (Tafel X.)

Ein jeder Harn scheidet, wie schon früher erwähnt wurde, nach dem Auskühlen ein Sediment ab, welches sich in Form von Wölkchen (Nubekula) durch Trübung des Harnes kenntlich macht und sich langsam zu Boden setzt.

Regelmäßig ist die Schleimausscheidung aus Frauenharn eine größere als aus Männerharn.

Ein Schleimsediment ist halb durchsichtig und besteht aus kleinen Flöckchen, welche vermöge ihres niedrigen spezifischen Gewichtes in der Flüssigkeit lange suspendiert bleiben.

Der Schleim wird durch Zusatz von Ätzkali nicht verändert, wogegen Eiter gelatiniert.

Dem Schleim sind oft Epithelien und Leukocyten beigemischt.

Ein Harn, welcher Schleim enthält, scheidet nach Zusatz von Essigsäure Flöckchen ab.

Der Schleim zeigt sich unter dem Mikroskop häufig in Form von sehr langen, schwach gerieften Bändern, welche fast vollkommen durchsichtig, nicht selten verzweigt sind, oder in fadenförmigen Gebilden, welche hie und da von harnsauren Salzen inkrustiert oder von Bakterien getrübt erscheinen.

Verschiedene Kristalle setzen sich an den Schleimfäden ab.

Die oben erwähnten Schleimfäden heißen, zum Unterschiede von den Zylindern, Zylindroide und sind von den echten Zylindern leicht zu unterscheiden. Die Schleimzylinder sind am meisten den hyalinen oder den fein granulierten Zylindern ähnlich, aber ihre große Länge, die undeutlichen Konturen, der ungleiche Durchmesser, die Verzweigung und Unlöslichkeit in Essigsäure schließen jeden Irrtum aus (siehe Zylinder).

An dieser Stelle ist die im Harne sehr oft vorkommende Erscheinung zu erwähnen, welcher man bei Katarrhen der Harnröhre, besonders aber bei einer chronischen Trippererkrankung begegnet und welche als Urethral- beziehungsweise Tripperfäden bezeichnet wird.

Sie sind besonders im Frühharne enthalten und bilden verschieden lange und verschieden breite Fäden oder Bänder, welche im Harne herumschwimmen und nicht selten die Länge von einigen Zentimetern erreichen.

Der Hauptbestandteil der Urethralfäden ist Schleim, in welchem Epithelien und Eiterzellen eingebettet, bei Trippererkrankung auch Gonokokken teils frei, teils in Epithelien und Eiterzellen eingeschlossen vorkommen.

Das Vorhandensein von Gonokokken läßt sich durch Färbung des Präparates nachweisen (siehe Gonokokken).

Zylinder. (Tafel IX und X.)

Als Harnzylinder bezeichnen wir walzenrunde Körperchen, welche in den Harnkanälchen ihren Ursprung haben und von dort mit dem Harne ausgeschwemmt werden. Sie wurden im Jahre 1842 von Henle entdeckt. Sie sind entweder vollkommen gerade oder spiralig gedreht, manchmal gebogen oder am Rande eingeschnürt.

Die Zylinder bleiben im sauren Harne lange unverändert, im alkalischen Harne dagegen werden sie bald aufgelöst, die Schleimfäden aber nicht.

Man unterscheidet viele Arten von Zylindern.

Man spricht von echten und falschen Zylindern (Pseudozylindern).

Zu den echten, aus der Niere herstammenden Zylindern (renalen Zylindern) gehören: hyaline Zylinder, fein und grob granulierte Zylinder, weiters Eiter-, Fibrin-, Epithelial-, Wachs- und Fettzylinder.

Zu den unechten (Pseudozylindern) gehören:

Die des harnsauren Natrons und Ammons, Bakterien-, Farbstoff- (Pigment-), Cholestearin- und Schleimzylinder.

Echte Zylinder. (Tafel IX.)

Die **„hyalinen Zylinder“** sind vollkommen durchsichtig, blaß und homogen, und es ist eine gewisse Übung im Mikroskopieren notwendig, um selbe zu finden.

Länge, Breite und Verlauf derselben ist verschieden.

Mitunter sind sie gekörnt und bilden den Übergang zu den gekörnten (granulierten) Zylindern.

Durch Zusatz von Methylenblau, Karmin, Pikrinsäure oder am besten Lugolscher Lösung zu den Präparaten werden diese Gebilde besser ersichtlich gemacht.

Auch die geeignete, enge Blende wird beim Mikroskopieren im Suchen nach hyalinen Zylindern behilflich sein müssen.

Mitunter kommen schon im Harne gefärbte Zylinder entweder durch Gallenfarbstoffe (gelb) oder durch Blutfarbstoffe (braun) vor.

Die hyalinen Zylinder werden nicht selten von harnsauren Salzen, Blutkörperchen, Epithelien u. s. w. bedeckt oder inkrustiert.

„Granulierte Zylinder“. Wie schon der Name dieser Zylinder besagt, erscheinen sie unter dem Mikroskope gekörnt, und zwar unterscheidet man fein- und grobgranulierte.

Die granulierten Zylinder sind gewöhnlich breiter als die hyalinen, weniger durchsichtig und erinnern an mattgeschliffenes Glas. An den Enden sind sie abgerundet. Die kleinen, in Zylindern vorhandenen Körner sind Eiweißkörperchen und werden nach Zusatz von Essigsäure aufgelöst. Nicht selten ist derselbe Zylinder zugleich fein- und grobgekörnt. Mitunter kommen im Harne von beiden Seiten eingerollte Epithelien vor, welche dadurch das Aussehen eines granulierten Zylinders gewinnen. Bei näherer Betrachtung werden sie jedoch durch das Auffinden des Zellkernes als solche leicht erkannt.

Blutzylinder finden sich bei Blutergüssen in die Harnkanälchen und bestehen aus zu Walzen gehäuften Blutkörperchen. Durch Anhäufung und Druck verlieren sie oft ihre ursprüngliche Form.

Eiterzylinder, welche als echte in den Harnkanälchen entstehen, sind ziemlich selten. Die dagegen durch Zusammenhäufen von Eiterkörperchen entstandenen oder durch Ansetzen von Eiter an andere Zylinderformen sind häufig.

Ebenso wie diese sind auch die

Fibrinzylinder, welche durch Koagulieren des Fibrins entstanden sind, selten. Gewöhnlich sind sie schon mit freiem Auge zu erkennen und erinnern an die Urethral- oder Schleimfäden, von welchen sie sich unter dem Mikroskop unterscheiden lassen.

Bisweilen sind sie rötlich gefärbt und man findet in ihnen noch erhaltene oder ausgelaugte und deformierte Blutkörperchen.

Epithelialzylinder bestehen entweder aus Röhren, welche aus Nierenepithelien bestehen (Epithelialschläuche) oder aus Zylindern, welche mit anderen Epithelialformen bedeckt sind.

Ähnlich wie bei anderen Zylindern, finden sich auch bei diesen Übergänge.

Manchesmal sind in den Epithelien Fettröpfchen eingeschlossen, welche durch Verfettung der Epithelien entstanden sind (siehe Fett).

Wachszylinder sind den hyalinen Zylindern ähnlich, gewöhnlich aber viel breiter, von wachsähnlichem Glanz und unterscheiden sich von den ersteren durch ihr sehr starkes Lichtbrechungsvermögen, wodurch sie am Rande schwarz umsäumt erscheinen. Gewöhnlich sind sie farblos, manchesmal aber gelblich gefärbt.

Sie sind mitunter zerklüftet oder zerbrochen. Eine seltene Form von Wachszylindern ist die, daß sie zusammengefallen (zusammengeschrumpft) wie mit Dornen besetzt sind, oder die ganze Oberfläche ist mit Eindrücken versehen, wodurch die Zylinder ein ungefähr bienenwabenartiges Gebilde repräsentieren.

Die Wachszylinder sind selten gerade, gewöhnlich wellig verbogen und geben die Amyloidreaktion (mit Methylenblau rote Färbung, mit Lugolscher Lösung rotbraun [Mahagoniholzfarbe], nach Zusatz von Schwefelsäure blaue bis violette Färbung).

Fettzylinder kommen wie die Eiterzylinder, wenn sie ihre Entstehung den Harnkanälchen verdanken, nur selten vor, häufiger entstehen sie durch Zusammenhäufung von Fettröpfchen.

Falsche Zylinder [Pseudozylinder]. (Tafel X.)

Die **Zylinder des harnsauren Natrons,** welche durch Anhäufung von Uratkörnchen in Form von Walzen oder durch Ansetzen auf den Schleimfäden entstanden und den granulierten Zylindern ähnlich sind, unterscheiden sich von den letzteren dadurch, daß sie nach dem Erwärmen verschwinden, nach Zusatz von Salzsäure gelöst werden und nach dem Erkalten Harnsäurekristalle ausscheiden.

Die **Zylinder des harnsauren Ammons** sind denen des harnsauren Natrons der Entstehung nach ähnlich und bilden manchesmal sehr lange,

über das ganze Gesichtsfeld ausgebreitete und aus gelben Kügelchen bestehende Fäden oder Walzen.

Die Zylinder des harnsauren Ammons lösen sich nach Zusatz von Kalilauge, Salzsäure oder Essigsäure; im letzteren Falle scheiden sich nach kurzer Zeit Harnsäurekristalle aus.

Bakterienzylinder sind durch Anhäufung von Bakterien entstanden, welche sich entweder allein zu Gruppen formieren oder auch die Zylinder und Fäden inkrustieren. Bakterienzylinder lösen sich, zum Unterschiede von den granulierten Zylindern oder denen des harnsauren Natrons, nicht in Säuren. Durch Anilinfarbstoffe werden sie sehr schnell und intensiv gefärbt. Außerdem sind sie dadurch zu erkennen, daß man in ihrer Nähe von den Häufchen losgerissene Bakterien vorfindet.

Durch Ansetzen von Pigmentkörnchen an Zylinder entstehen die

Farbstoff- oder Pigmentzylinder. Die sich absetzenden Farbstoffe können verschiedenen Ursprungs sein: Blutfarbstoffe, Melanin, Indigo u. s. w.

Cholestearinzylinder. Siehe: Cholestearin.

Bei allen Zylindern begegnet man Übergängen von einer Form in die andere oder auch gemischte Zylinder, so daß es nicht immer leicht ist, dieselben zu charakterisieren.

Die Zylinder sind für die Diagnose sehr wichtig und es ist deshalb sehr notwendig, auf ihr Studium die größte Aufmerksamkeit zu verwenden.

Gewebspartikel. Die Gewebsfragmente, welche zumeist Geschwulstpartikelchen (Epithelialkrebs, Zottenkrebs oder Papillome) darstellen, sind im Harne eine sehr seltene Erscheinung. Sie können entweder nach vorhergehendem Kathetrisieren oder spontan mit dem Harne entleert werden. Mitunter sind sie schon so groß, daß sie mit dem freien Auge sichtbar sind. Makroskopisch erinneren sie an Blutgerinsel, Konglomerate von Eiterkörperchen oder große Epithelzellenflocken.

Die häufigsten sind die Geschwulstpartikelchen in Zottenform, welche entweder von den einfachen Papillomen oder von Karzinomen herstammen können. Die Differenzialdiagnose auf Sarkom, Karzinom oder Papillom der Blase kann erst nach Abgang von größeren Stücken, welche zu weiteren Präparaten tauglich sind (Schnitte), gemacht werden und ist auch dann keineswegs leicht.

Unsere Abbildung Tafel XVI zeigt das Sediment aus dem Harne einer Patientin, welche in wenigen Monaten darauf an Karzinom der Blase gestorben war und bei welcher das Karzinom einen Durchbruch des Darmes in die Blase bewirkt hatte.

Aus diesem Sedimente konnte man sicher auf Karzinom schließen. Das alleinige Vorkommen von polymorphen krebsverdächtigen

Zellen im Harne selbst dann, wenn sie zu Membranen vereinigt sind, darf jedoch zu einer Diagnose auf Karzinom oder dergleichen nicht Veranlassung geben, da bei katarrhalischen Prozessen sehr häufig auch solche Epithelien gefunden werden, welche sich von den Karzinomzellen fast gar nicht unterscheiden lassen.

Bei der Tuberkulose des Harnapparates (Nierentuberkulose) erscheinen zuweilen in dem Harne graugelbe, leicht zerbröckelnde Massen, welche Konglomerate von Epithelien, Blut, Eiterzellen sowie von fettigem Detritus darstellen. Solche sind auf Tuberkelbazillen zu prüfen, deren Befund über die Natur dieser Massen eine sichere Auskunft erteilt.

Spermatozoiden [Samenfäden]. (Tafel VIII.)

Diese sind im Harne keine seltene Erscheinung und das vereinzelte Auftreten derselben darf keineswegs zur Stellung der Diagnose auf Spermatorrhöe verleiten.

Die Spermatozoiden bestehen aus einem eiförmigen, durch eigentümlichen Glanz auffallenden Kopf von 3—4 μ Länge und 2—3 μ Breite und kurzem Mittelstück (Hals), an welches ein fadenartiges Gebilde von 50 μ anschließt.

Frische Spermatozoiden bewegen sich sehr lebhaft, die abgestorbenen, wie sie eben im Harne vorkommen, sind ausgestreckt oder zeigen zu einer Schlinge gedrehte Schwänzchen und keine Eigenbewegung.

Die Form der Spermatozoiden, insbesondere der glänzende Kopf, ist so charakteristisch, daß sie mit keinem anderen Gebilde verwechselt werden können.

Bei Einwirkung von Farblösungen färbt sich der rückwärtige Teil des Kopfes (Kern) intensiver als der vordere Teil und der Hals. Die Schwänzchen werden gar nicht gefärbt.

Man findet die Spermatozoiden im Harne häufig in Form von zusammenhängenden Fäden (Filamenten).

Corpuscula amylacea [Prostata amyloide] (Tafel VIII.)

sind im Harne ziemlich selten. Sie sind enthalten in der Vorsteherdrüse und gelangen von dort in den Harn.

Ihre Gestalt und Größe erinnert an Weizenstärkekörner. Sie sind grob geschichtet und oft zerklüftet.

Mikroorganismen.

Von Mikroorganismen, welche im Harne vorkommen, sind die Bakterien, Hefezellen und Schimmelpilze zu erwähnen, welchen wir bei der mikroskopischen Untersuchung des Harnes begegnen.

Bakterien. (Tafel XI.)

Normaler Harn ist bakterienfrei. Bei vielen Erkrankungen sind im Harne nicht nur Bakterien in großer Menge vorhanden, sondern auch Hefezellen und Schimmelpilze kommen mitunter vor.

Der Harn ist ein für Bakterien sehr geeigneter Nährboden und ihr Wachstum schreitet besonders in der wärmeren Jahreszeit sehr schnell vor.

Bakterien können in den Harn entweder aus der nächsten Umgebung der Harnabsonderungsorgane, aus der Luft oder aus den zur Aufsammlung und Aufbewahrung des Harnes verwendeten Gefäßen gelangen.

Die Körpertemperatur, welche für die Bakterien sehr günstig ist, bewirkt, daß die in die Harnblase gelangten Bakterien sich sehr schnell vermehren, so daß mitunter ganz frische Harne Bakterientrübung zeigen (Bakteriurie).

Solcher Harn ist trüb und klärt sich weder durch Kochen noch durch Zusatz von Säuren oder Alkalien.

Im Sedimente eines solchen Harnes kann man sehr verschiedene Bakterienformen finden, welche zum Teile Eigenbewegung zeigen und sich mit Anilinfarbstoffen sehr intensiv färben.

Bakterienreicher Harn zersetzt sich sehr schnell.

In alkalisch reagierendem Harne finden sich neben vielen anderen zwei für den Harn charakteristische Bakterien, das ist Bacterium ureae und Mikrococcus ureae. Ihr Befund ist ohne pathologische Bedeutung.

Nicht selten bildet sich auf der Oberfläche des Harnes ein Häutchen, welches nur aus Bakterien besteht.

Die Gattung Sarcina ureae (Tafel XV) zeichnet sich durch Anordnung der einzelnen Bakterien zu Paketchen oder Würfeln aus und kommt meistens im alkalischen Harne vor. Ihr Befund ist ohne pathologische Bedeutung.

Lange Fäden bildende Leptothrix sowie andere Formen von Bakterien (Staphylokokken, Diplokokken, Streptokokken, Vibrionen, Spirillen, Bakterien und Bazillen) kommen im Harne vor.

Wo im Harne viele Bakterien enthalten sind, sammeln sie sich in Häufchen (Zooglea) zusammen und erinnern unter dem Mikroskop an granulierte Zylinder.

Von pathogenen Bakterien kommen hauptsächlich die Tuberkelbazillen und Gonokokken in Betracht.

Die ersteren findet man selten bei einer Miliartuberkulose, öfters bei einer tuberkulösen Erkrankung der Vorsteherdrüse, der Blase und der Hoden; Gonokokken bei einer akuten oder chronischen Tripperkrankung.

Da das Vorkommen beider Bakterien für die Diagnose von großer Wichtigkeit ist, sollen hier beide kurz besprochen und eine Anleitung zu ihrer Auffindung und Färbung gegeben werden.

Die Tuberkelbazillen im Harne sind schwieriger zu finden als im Sputum, da sie hier meist vereinzelt vorkommen.

Beim Herstellen von mikroskopischen Präparaten verfährt man folgendermaßen:

Auf ein gereinigtes Deckglas wird mit einem ausgeglühten Platindrahte, welcher am Ende zu einer Schlinge gebogen ist, etwas vom Sedimente oder ein Urethralfaden (oder den verdächtigen käsigen Stückchen) aufgetragen und eventuell unter Zusatz eines Tropfens Wasser zu einer sehr dünnen Schichte ausgebreitet.

Auch kann man mit einem reinen Pinsel das Sediment aufstreichen. In solchen Fällen, wo ein Harn sehr reichlich an Uraten oder Phosphaten ist, welche bei dieser Untersuchung sehr hinderlich wären, pflegt man dieselben durch Zusatz des sogenannten Sehlenschen Reagenz (4 *g* Borax, 4 *g* Borsäure und 100 *g* Wasser) in Lösung zu bringen.

Das Deckglas wird beiseite gelegt, mit der angestrichenen Seite nach oben, bis der Anstrich eingetrocknet ist (zirka nach 10 Minuten); dann wird es mit der nach aufwärts gekehrten bestrichenen Seite dreimal durch die Flamme gezogen und nun gefärbt.

Zu diesem Zwecke wird das Deckglas mit der angestrichenen Seite nach unten auf die in einem Uhrglase befindliche Farbstofflösung gebracht.

Die Zeitdauer der Einwirkung ist durch die Konzentration und Temperatur der Lösung bedingt und bei beiden Präparaten separat erwähnt. Das gefärbte Präparat wird mit destilliertem Wasser abgewaschen, mit der angestrichenen Seite auf ein Objektglas gelegt und das überschüssige Wasser von der Oberfläche des Gläschens mit Filtrierpapier entfernt.

Diese einfache Färbung, meistens mit Löfflerscher Methylenblaulösung, wird dort angestellt, wo es sich nur um das Erkennen der einzelnen Formen von Bakterien handelt (siehe Reagentien). Die Präparate ad hoc bereitet, können im Wasser untersucht werden.

Wenn jedoch ein Dauerpräparat verfertigt werden soll, so läßt man nach dem vorausgegangenen Abwaschen des Gläschens das Wasser abfließen, indem man das Deckgläschen mit der Kante auf Filtrierpapier stellt.

Nach vollkommener Austrocknung wird das Präparat mit Kanadabalsam eingeschlossen.

Zur bakteriologischen Untersuchung ist ein mit einer Immersion und Abbeschem Beleuchtungsapparat versehenes Mikroskop notwendig und es ist angezeigt, bei gefärbten Präparaten mit offener Blende zu arbeiten.

Die **Tuberkelbazillen** zeichnen sich dadurch aus, daß sie, mit einer Karbolfuchsinlösung gefärbt, die Farbe an Alkohol oder Säuren nicht mehr abgeben und sich nicht so wie andere Bakterien wieder entfärben.

Wenn es sich also um Tuberkelbazillen handelt, färbt man das Präparat nach dem früher angeführten Verfahren mit einer bis zum Kochen erwärmten Karbolfuchsinlösung, zirka 5 Minuten, wäscht es mit destilliertem Wasser ab und entfärbt es, indem das Präparat, mit einer Pinzette gehalten, in der Entfärbungsflüssigkeit (siehe Reagentien) so lange hin und her bewegt wird, bis daß es nur schwach rosa gefärbt erscheint (wenige Sekunden genügen hiezu). Darauf wird das Präparat nochmals in reinem Alkohol gewaschen.

Das so entfärbte Präparat wird wiederum mit destilliertem Wasser abgewaschen und auf der Löfflerschen Lösung schwimmen gelassen (zirka 5 Minuten).

Nach dem nochmaligen Waschen und Trocknen eignet es sich zur Untersuchung beziehungsweise zur Einschließung.

Ein so gefärbtes Präparat ist ganz blau, nur die Tuberkelbazillen erscheinen vereinzelt oder gehäuft als dünne, oft gekrümmte, intensiv rot gefärbte Stäbchen.

Die **Gonokokken** kann man leicht in dem bei einem akuten Tripper sich ausscheidenden Sekrete untersuchen, indem man etwas vom Sekrete auf dem Deckgläschen ausbreitet und färbt wie angegeben wurde.

Im Harne selbst Gonokokken nachzuweisen, ist keine leichte Arbeit. Wenn im Harne die schon öfters erwähnten Tripperfäden vorkommen, welche lange Zeit nach der akuten Erkrankung vorhanden sind und beinahe nie bei einer chronischen Erkrankung fehlen und besonders im Frühharn herumschwimmen, ist es leichter. Ein solcher Faden wird auf dem Deckglase ausgebreitet, getrocknet und gefärbt; wenn aber im Harne keine solchen vorhanden sind und es sich trotzdem um den Nachweis von Gonokokken handelt, zentrifugiert man zuerst den Harn und streicht dann etwas vom Sedimente auf das Deckglas auf.

Gonokokken färben sich mit der Löfflerschen Methylenblaulösung sehr gut und es genügt eine Einwirkung der Farbstofflösung von 5 bis 10 Minuten.

Unter dem Mikroskop erscheinen die Gonokokken zu zweien beisammen, aber die einzelnen Kokken sind nicht rund wie bei anderen Diplokokken, sondern sind an der Innenseite abgeflacht, an der äußeren gewölbt und erinnern an ein durchschnittenes Brötchen (Semmelform). Sie kommen im Präparate entweder frei vor (exogene = extrazelluläre) oder in Epithelien und Eiterzellen eingeschlossen (endogene = intrazelluläre); besonders die letzteren sind für Gonokokken charakteristisch. Die Gonokokken sind durch ihre Form und relative Größe ausgezeichnet.

Für die Diagnose sind insbesondere die intrazellulären Formen wichtig, da die außerhalb der Zellen vorkommenden Diplokokken den Gonokokken mitunter ähnlich sehen.

Hefepilze [Saccharomyces, Torula ureae]. (Tafel XII.)

Hefepilze kommen besonders in zuckerhältigen Harnen sehr oft vor.

Sie bilden einzelne, farblose, elliptische Zellen oder sie sind auch zu größeren Ketten oder rosenkranzähnlichen Gebilden vereinigt.

Das eigentümliche Wachstum der Hefezellen unter sogenannter Sproßbildung läßt sich bei der mikroskopischen Untersuchung verfolgen und ist für diese sehr charakterisiert.

Hefepilze können in jedem Harn, der längere Zeit unbedeckt aufbewahrt wurde, gefunden werden. Sie verursachen die sogenannte saure Gährung des Harnes. In Harnen, welche keinen Zucker enthalten, können sie nicht wachsen und so macht ihr reichliches Vorkommen den Harn zuckerverdächtig.

Die Hefepilze zersetzen in zuckerhaltigen Harnen den Zucker in Kohlensäure und Alkohol.

Schimmelpilze. (Tafel XII.)

Neben Hefepilzen finden sich auch Schimmelpilze in Harnen, besonders in zuckerhaltigen, wenn sie längere Zeit an der Luft gestanden sind. —

Die verschiedenen in der Luft vorkommenden Pilzsporen finden hier sehr günstige Vegetationsbedingungen, wachsen und vermehren sich. Teils setzen sie sich am Boden des Gläschens ab, teils schwimmen sie auf der Oberfläche und bilden nicht selten ein zusammenhängendes Häutchen.

Einer der gewöhnlichsten Schimmelpilze ist Penicillium glaucum mit einem großen, stark verzweigten Myzelium.

Die Schimmelpilze sind für den Harn nicht von Bedeutung.

Tierische Parasiten.

Das Vorkommen von tierischen Parasiten im Harne ist in unseren Breitegraden eine große Seltenheit.

In Tropenländern kommen nicht selten im Harne die Embryonen der die Chylurie verursachenden Filaria sanguinis vor und in Ägypten die des Distoma haematobium, welches eine Hämaturie (die Bilharz-Krankheit) verursacht.

In seltenen Fällen kommen auch bei uns die Echinokokkusblasen im Harne vor, wo dann ganze Stücke dieser Blasen und Hacken des Skolex vorgefunden werden können. Sie erscheinen in dem Urine dann, wenn sich Echinokokkus im Harnapparat selbst entwickelt hat oder auch in die Nachbarschaft derselben durchgebrochen ist.

Von den echten Parasiten erwähnen wir nur die zwei im Vaginalschleime vorkommenden Infusorien, d. i. Trichomonas vaginalis und Cercomonas (Bodo) urinarius.

Alle anderen, wie: Oxyuris vermicularis, Pediculi pubis, Fliegenlarven u. a., sind nur zu den zufälligen Verunreinigungen des Harnes zu zählen.

Zufällige Verunreinigungen des Harnes. (Tafel XIII.)

Es ist sehr notwendig, die verschiedenen im Harne vorkommenden Verunreinigungen gut zu kennen, um sie nicht mit anderen, für das Harnsediment charakteristischen Elementen zu verwechseln.

Zu den häufigsten Verunreinigungen gehören: die Haare aus der Genitalgegend, Federbart, allerlei tierische und Pflanzenfasern in gefärbtem und ungefärbtem Zustande, wie: Seide, Wolle, Baumwolle, Hanf, Lein u. a., teils von der Wäsche, teils von den Verbänden herrührende Haare (Tafel XIII).

Federbart (Tafel XIII) durch die charakteristisch gegliederten, zu spitzigen Farbsätzen verlaufenden Fäden leicht zu erkennen.

Seide (Tafel XIII) bildet lange, stark lichtbrechende Fasern, welche überall von gleicher Dicke sind (zirka 15 μ). Nicht selten findet man zwei Fäden nebeneinanderliegend und ein Pseudolumen bildend, wo sie dann den Bastfasern mit engem Lumen ähnlich sind, nur mit dem Unterschiede, daß die Enden des zerrissenen Seidenfadens glatt, nie zackig oder zerfranst sind wie die der Bastfasern.

Wolle (Tafel XIII) stellt verschieden dicke, häufig ein deutliches Lumen führende zylindrische Gebilde dar. Die Wollfasern sind zumeist

eigentümlich gekräuselt, mit breiten, sehr feinen, dem Haare dachziegelig aufgelagerten Schüppchen. Mit konzentrierter Kalilauge färbt sich die Wolle rötlich.

Baumwolle (Tafel XIII) bildet sehr lange, einzellige Haare, welche flach, bandartig, zirka 45 μ breit, vielfach gebogen und um die Achse gedreht sind. In einer frisch bereiteten Kupferoxydammoniaklösung (Cuoxam) quellen sie stark blasig auf.

Leinenfasern (Tafel XIII) [Bastfasern von Flachs] sind sehr stark verdickt, mitunter verschwindet das Lumen vollständig. Sie sind glatt, stellenweise geknickt, selten flachgedrückt. An den Knoten sind häufig unregelmäßige Bruchstellen sichtbar. In Cuoxam quellen sie auf, aber nicht blasig wie die Baumwolle.

Hanffasern (Tafel XIII) [Bastfasern von Hanf] sind den Leinenfasern außerordentlich ähnlich, jedoch etwas breiter, ihre Spitze ist stumpf oder gegabelt. Sie quellen im Cuoxam viel langsamer auf als die Leinenfasern.

Neben diesen Verunreinigungen kommen in den Harnsedimenten pulverartige Fremdkörper vor, welche zum Einstauben der Genitalien benützt werden. Zumeist sind es die Weizenstärke, Reisstärke, eventuell auch Mehl, weiter Lykopodium und Talkum.

Weizenstärke (Tafel XIII) besteht aus vereinzelten, kleinen und großen Körnern. Die größten Körner sind mitunter bis 40 μ breit. Wenn die Stärke längere Zeit im Harn liegt, quillt sie auf und zeigt dann zumeist eine deutliche konzentrische Schichtung.

Alle Stärkekörner sind leicht dadurch zu erkennen, daß sie sich nach Zusatz von Lugolscher Lösung sofort blau bis violett färben.

Reisstärke (Tafel XIV). Die Körner der Reisstärke (Reispoudre) besitzen eine auffallend scharfkantige, eckige Gestalt. Sie sind 3-, 4-, 5- bis 6eckig, von gleichem Durchmesser und fast von derselben Größe (2—10 μ). Ihr Aussehen erinnert an manche Kristalle. Sie könnten tatsächlich auch von einem Anfänger z. B. für oxalsauren Kalk gehalten werden. Die Färbung mit Lugol schließt jedoch sofort welchen Irrtum aus.

Mehl (Tafel XIV) wird in Ermanglung von Stärke ebenfalls zum Einstauben benützt. Dann findet man im Harnsedimente viel Stärkekörner, welche gewöhnlich zusammenhängen, mitunter noch in den Zellen eingeschlossen, außerdem die Partikelchen der Spelze (Haare oder Querzellen), zuweilen auch Milben (Tafel XIV), durch welche das Mehl verunreinigt war.

Lykopodium [Bärlappsamen] (Tafel XIV) sind Sporen von Lycopodium clavatum. Diese werden zum Einstauben mit Vorliebe benützt. Unter dem Mikroskope sind sie nicht zu verkennen. Es sind etwa 25—30 μ große, einfache, tetraedrisch sphärische Zellen mit vorspringenden Leistchen, welche fünf- oder sechsseitige Maschen bilden.

Die untere Seite derselben (Basis) ist mehr gewölbt, die anderen drei Flächen weniger gewölbt oder flach.

Talkum (Tafel XIV) bildet unter dem Mikroskop undeutlich kristallinische Blättchen und deren Bruchstücke mit meist unregelmäßigem, zerrissenem Rande, die besonders bei der Dunkelfeldbeleuchtung deutlich hervortreten. Häufig sind Bruchteile zu finden, welche aus dachziegelförmig aufeinander gelegten Blättchen mit parallelen Rändern bestehen. In diesem Falle sieht das Talkum dem Cholestearin (s. d.) nicht unähnlich, ist jedoch durch die Unlöslichkeit in Äther sowie durch die mangelnde Jodreaktion von demselben sofort zu unterscheiden.

Dem Vorkommen von Nahrungsresten, Pflanzenzellen und Muskelfasern muß immer eine große Aufmerksamkeit geschenkt werden und es ist besonders darauf zu achten, wie sie in das Sediment gelangen konnten.

So können sie beispielsweise durch das Hineinspucken in den Nachttopf (nach dem Ausspülen des Mundes) hineinkommen oder aber auch durch Fäzes (besonders bei dem Frauenharne). In solchen Fällen sind sie freilich für die Diagnose von keiner Wichtigkeit. Anders aber, wenn die Bestandteile der Fäzes infolge einer Kommunikation des Darmes mit der Blase (Blasendarmfistel etc.) in den Harn hineingelangten.

Da das Fleisch nur selten vollkommen verdaut wird, so erscheinen fast immer kleine Fleischpartikelchen im Stuhle.

Die Muskelfasern des Fleisches (Tafes XVI) zeigen unter dem Mikroskope mitunter eine deutliche Querstreifung (quergestreifte Muskelfasern). Wenn sie den Darmkanal noch nicht passierten, erscheinen sie fast farblos oder hell rötlich, nach der Passierung des Darmkanales sind sie durch Gallenfarbstoffe gelb gefärbt. Diese Farbe behalten sie recht lange.

Neben den Muskelfasern kommen im Stuhle auch Partikelchen des Bindegewebes, bilirubinhaltige (intensiv gelb gefärbte) Eiweißreste, Kaseinflocken, weiter die Elemente der pflanzlichen Nahrung (aus dem Brote und Gemüse stammend), wie Epidermisstücke, isolierte Gefäße, Steinzellen, unverdaute Stärke, Haare, Kleberzellen, Spelzenfragmente, ganze Gewebe u. dgl.

Als außerordentlich häufige zufällige Verunreinigungen des Harnes, welche schon einigemal zu groben Irrtümern Veranlassung gaben, begegnet man den Siegellacksplitterchen und Korkpartikelchen, welche beide durch unvorsichtiges Öffnen der Fläschchen aus dem Verschlusse hineinfallen.

Die Siegellacksplitter (Tafel XIV) sind scharfkantig, durchsichtig, bei den billigen Sorten (Postlack) fast farblos, bei den besseren Sorten schön violett gefärbt, sie lösen sich nach Zusatz von

Alkohol auf und fließen beim Erhitzen des Präparates zu unregelmäßigen Tropfen zusammen.

Die Korkpartikelchen (Tafel XIV) bestehen aus sklerosierten Zellen des Korkes, welche sich in den Höhlen und Rissen desselben befinden und diese als eine bröckelige Masse ausfüllen. Beim Drücken oder Hineinpressen des Korkes in den Flaschenhals fallen sie heraus. Diese Zellen stellen unregelmäßige rundliche Gebilde dar, von blaßrötlich bis dunkelbrauner Färbung, bald vereinzelt, bald zu ganzen Komplexen vereinigt, und erscheinen entweder schuppig und fast farblos oder mit dicker Wand, rotbraun gefärbt. Die sklerosierten Korkzellen sind gegen Säuren (sogar Schwefelsäure und Chromsäure) wie auch gegen Alkalien vollkommen resistent.

Eine weitere häufige Verunreinigung des Harnes ist Fett. Nach Benützung von Bazillen und Globuli, welche aus Kakaobutter oder anderem Fette dargestellt wurden, sowie auch nach dem Gebrauche eines eingefetteten Katheters findet man im Harne häufig Fett, ebenso dort, wo eine früher zur Aufbewahrung einer fettigen Flüssigkeit gebrauchte Flasche für die Aufnahme des Harnes verwendet wurde.

Es ist darauf zu achten, daß zur Entnahme des Harnes stets nur tadellos gereinigte Flaschen verwendet werden.

Eine Verunreinigung, welcher man fast täglich begegnet, sind Luftbläschen. Sie sind meist vollkommen kreisrund, nur wenn sie gequetscht sind unregelmäßig geformt, besitzen ein sehr helles glänzendes Zentrum und einen einfachen oder mehrfachen scharfen und zumeist breiten Rand, der bei gewisser Einstellung fast schwarz erscheint. Beim Eintrocknen des Präparates nehmen die Luftbläschen sehr verschiedene Formen an und sind dann meist nur einfach und zart umrandet.

DRUCK VON LEOP. KARAFIAT & KUCHARZ IN BRÜNN

Tafel I.

Tafel I.

Haupttypen eines sauren Harnes.

In der oberen Hälfte befinden sich verschiedene Formen der Harnsäure in Form von farblosen, rhombischen Tafeln (Grundform), Schiffchen in Diatomaceenform, Pyramiden-, Äpfel-, Kreuz-, Kamm-, großen und kleinen Wetzsteinformen, Nadeln u. s. w. — rechts unten eine Druse in Form einer Rosette — links ein zylindrisches Gebilde von Kristallen, welche einen Schleimfaden inkrustiert haben. Die Formen sind teils gefärbt, teils farblos.

In der unteren Hälfte befinden sich Formen von oxalsaurem Kalk in Form von Kristallen verschiedener Größe und als seltene ovale Formen (Ovoiden).

In dem Bilde zerstreute gelblich gefärbte Körnchen sind Urate.

Em. Senft del. Th. Bannwarth Gravewürdh.

Tafel II.

Tafel II.

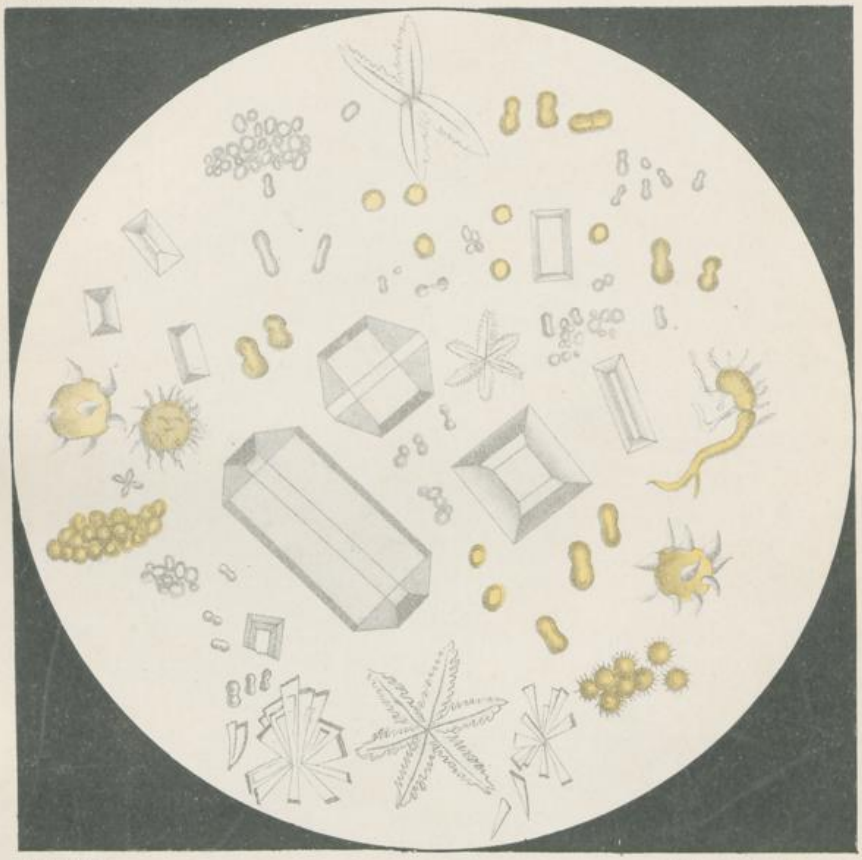
Haupttypen eines alkalischen Harnes.

Ungefärbte Kugeln sowie ungefärbte Hantel- und Biskuitformen sind kohlensaurer Kalk.

Gelbgefärbte, etwas größere Kugeln und Hantelformen, weiter die zu Gruppen geordneten und verschiedene stachelförmige und andere Formen sind harnsaures Ammon.

Sargdeckelförmige Gebilde und andere Formen schön entwickelter Kristalle sind phosphorsaure Ammoniak-Magnesia. Oben eine seltene Form derselben (Kreuzform), unten und in der Mitte sehr seltene Sternform.

Daneben befinden sich einige teils vereinzelte, teils zu einer Rosette gruppierte Kristalle von phosphorsaurem Kalk.



Em. Senft del. Th. Bannwarth, Chromolith.

Tafel III.

Tafel III.

In der oberen Hälfte links Hippursäure, in nadelförmigen farblosen und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia ähnlichen Formen.

Rechts Phenylglykosazon, teils in vereinzelten, nadelförmigen gelben Kristallen, teils zu Rosetten oder Garben geordnet.

In der unteren Hälfte links schwefelsaurer Kalk, rechts salpetersaurer Harnstoff (sechsseitige, zumeist übereinanderliegende Täfelchen).

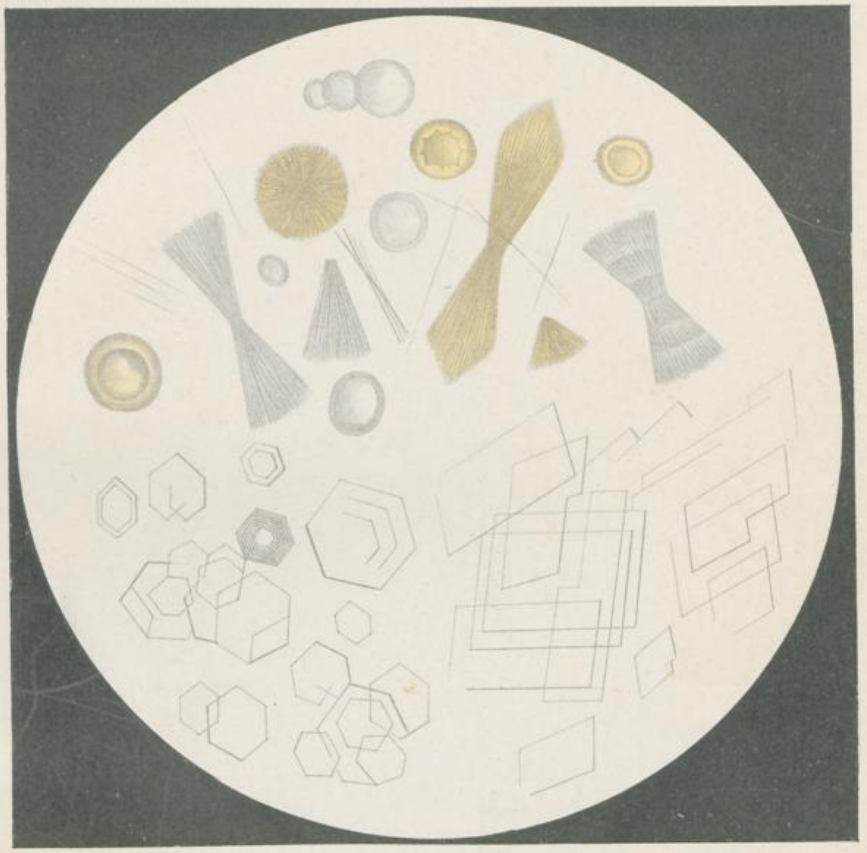
Em. Senft del. Th. Bannwarth Chromolith.

Tafel IV.

Tafel IV.

In der oberen Hälfte Leuzin (kugelige Formen) und Tyrosin (vereinzelte und zu Büscheln orientierte Nadeln), teils farblos, teils durch Harnfarbstoff gefärbt.

In der unteren Hälfte links Zystin (sechsseitige Täfelchen), Cholestearin (vierseitige Täfelchen).



Ein Senft del. Th. Baumwarth Chromolith.

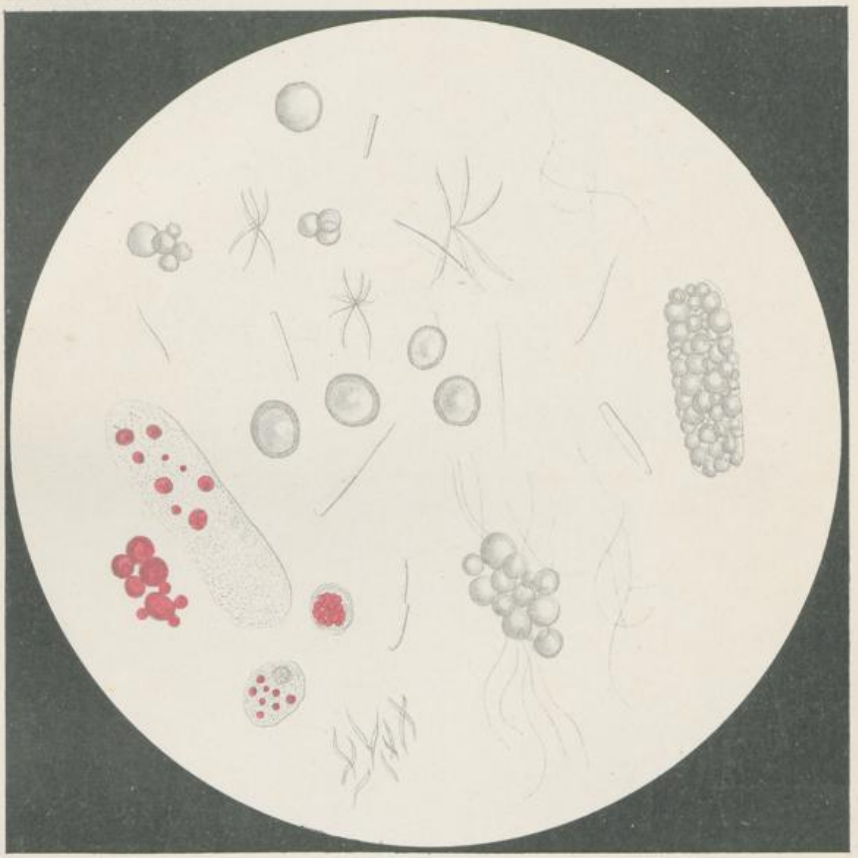
Tafel V.

Tafel V.

Fett und Fettsäuren.

Fettröpfchen, teils vereinzelt, teils zusammengehäuft. Rechts solche zu einem Zylinder verbunden. Links unten mit Sudan III rot gefärbtes Fett, welches teils frei liegt, teils in einem Zylinder und Epithelien in Form von Kügelchen eingeschlossen ist.

Haarförmige und kristallinische Gebilde sind Fettsäuren.



Em. Senft del. Th. Bannwarth Chromolith.

Tafel VI.

Tafel VI.

Farbstoffe.

Links oben Blutfarbstoff in Form von verschiedenfarbigen Schollen (aus dem Harn spontan ausgeschieden).

Links unten Melaninkörnchen in Leukocyten eingeschlossen.

Rechts oben Teichmannsche Häminkristalle (künstlich dargestellt).

Rechts unten Indigo, und zwar oben amorph aus dem Harnsedimente, unten durch Verdampfen einer Lösung in Chloroform dargestellt (undeutliche Kristalle).

In der Mitte Bilirubinkristalle in Nadeln und rhombischen Formen.

Em. Senft del. Th. Bannwarth, Chromolith.

Tafel VII.

Tafel VII.

Epithelien.

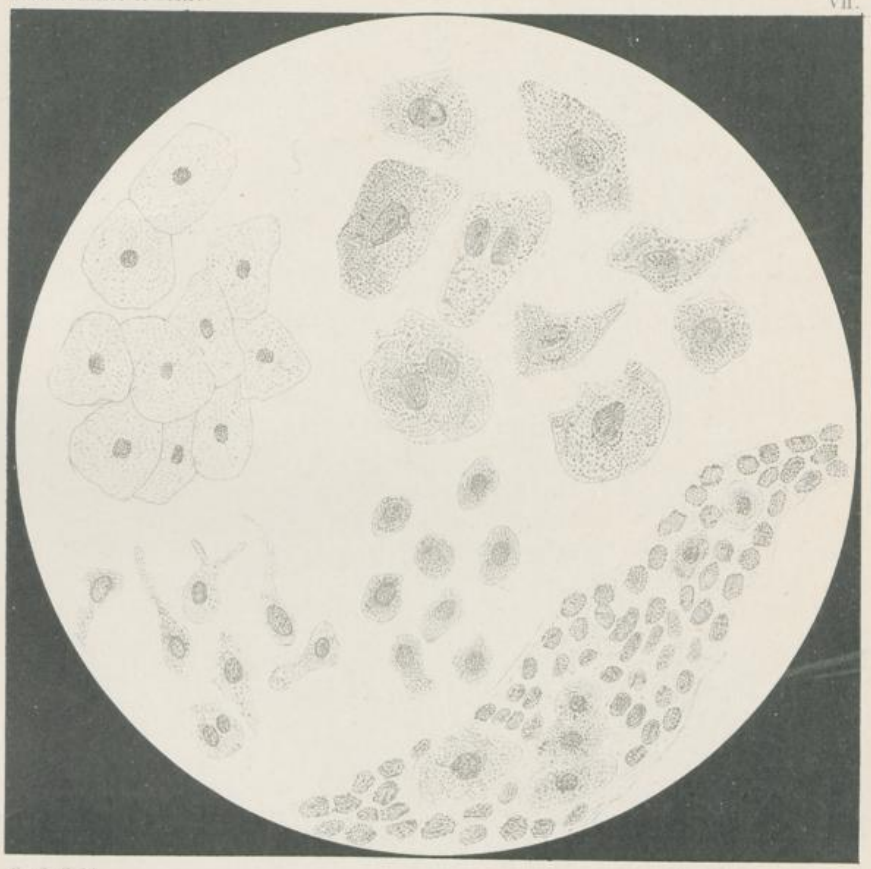
Links oben Epithelien der Scheide (kleine Kerne, fein granuliert).

Rechts oben Epithelien der Blase (große Kerne, grob granuliert).

Links unten geschwänzte Epithelien (mit unregelmäßigen Auswüchsen).

Rechts unten ein Urethralfaden, bestehend aus Schleim, Eiter und Epithelien.

In der Mitte rundliche Nierenepithelien.



Em. Senft del. Th. Bannwarth Darmstadt.

Tafel VIII.

Tafel VIII.

In der oberen Hälfte links rote Blutkörperchen, vereinzelt oder zu Geldrollen gehäuft, manche sind noch gefärbt, manche ausgelaugt, andere mit gezackten Rändern, von der Seite gesehen haben sie biskuitähnliche Form.

Unter diesen konzentrisch geschichtete Corpuscula amylacea (Prostata-Amyloide).

In der oberen Hälfte rechts Eiterkörperchen in Form von runden, verzogenen oder amöbenförmigen gekörnten Körperchen, teils vereinzelt, teils zusammengehäuft, oben mit verschwommenen Rändern nach Behandlung mit Kalilauge, unten mit deutlichen Körnern nach Essigsäurebehandlung.

In der unteren Hälfte links Spermatozoiden mit einem verbogenen oder zu einer Schlinge geformten oder ausgestreckten Schwanz.

In der unteren Hälfte rechts Gewebsfetzen des Zottenkrebses (nach Peyer gezeichnet), kleine Vergrößerung.

Em. Senft del. Th. Bannwarth Chromolith.

Tafel IX.

Tafel IX.

Echte Zylinder.

Von links oben angefangen:

Hyaline Zylinder (glatt, ohne Körnchen), daneben

Eiterzylinder (aus grobgranulierten Kugeln bestehend), daneben

Fettzylinder (glatte Kugeln), daneben

Fibrinzylinder (unregelmäßig gestreift).

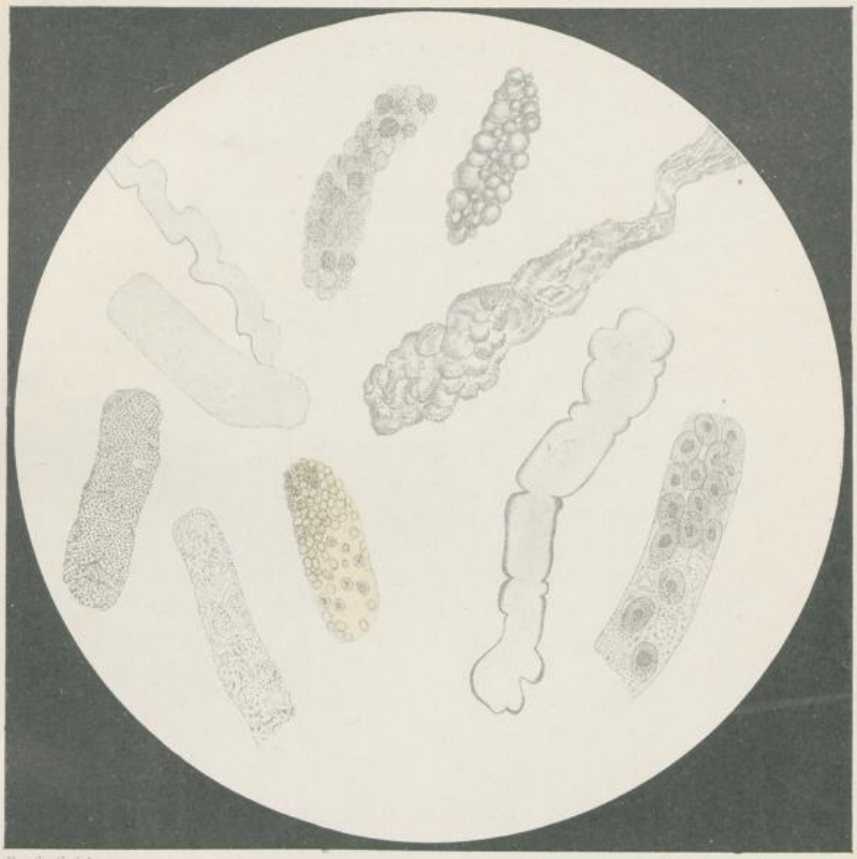
Zweite Reihe von links angefangen:

Grobgranulierte Zylinder, daneben

feingranulierte Zylinder, weiter

Blutkörperchenzylinder, Wachszylinder (mit Einschnürungen und dunklem Rande) und schließlich

Epithelialzylinder.



Em. Senft del. Th. Bannwarth. Chromolith.

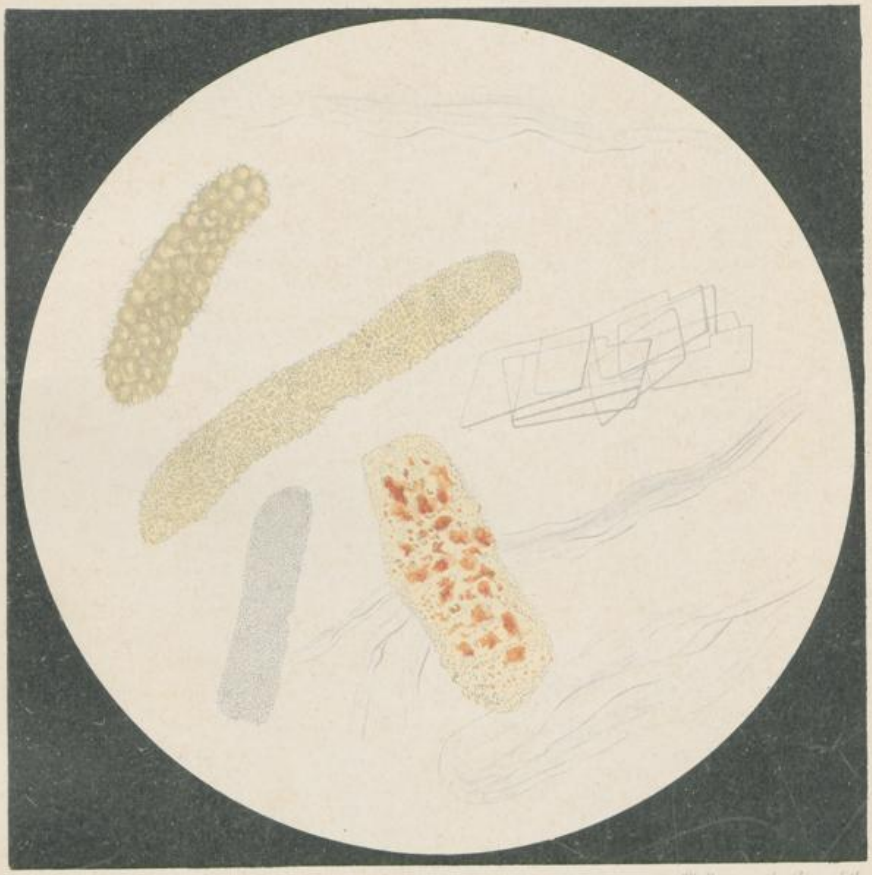
Tafel X.

Tafel X.

Unechte Zylinder (Pseudozylinder).

Die oben und unten befindlichen farblosen, gestreiften Fäden sind Schleimfäden, die oben zusammengehäuften gelb gefärbten Kugeln bilden einen Ammoniumuratzylinder, darunter ein Natriumuratzylinder (gelbe Körnchen), und daneben ein Cholestearinzylinder aus vielseitigen Täfelchen.

Unten in der Mitte befindet sich ein Blutfarbstoff-(Pigment-)Zylinder (gelbrot gefleckt), von diesem links ein Bakterienzylinder.



Eim Senft del. Th. Bannwarth Chromolith.

Tafel XI.

Tafel XI.

Bakterien.

Obere Hälfte links Tuberkelbazillen aus einem zentrifugierten Harn, mit Karbolfuchsin und Methylenblau gefärbt. Die Tuberkelbazillen sind rot gefärbt, alles andere blau.

Obere Hälfte rechts Gonokokken aus einem Tripperfaden bei chronischer Gonorrhoe, zu zweien in charakteristischer Semmelform. Die Kokken sind teils freiliegend, teils in Epithelien und Zellen eingeschlossen.

In der Unteren Hälfte Typen von Bakterien; erste Reihe von links angefangen:

Bazillen (lange Stäbchen), Staphylokokken (traubenförmig angeordnete Kokken), Diplokokken (Kokken zu zwei beisammen), Bakterien (kurze Stäbchen).

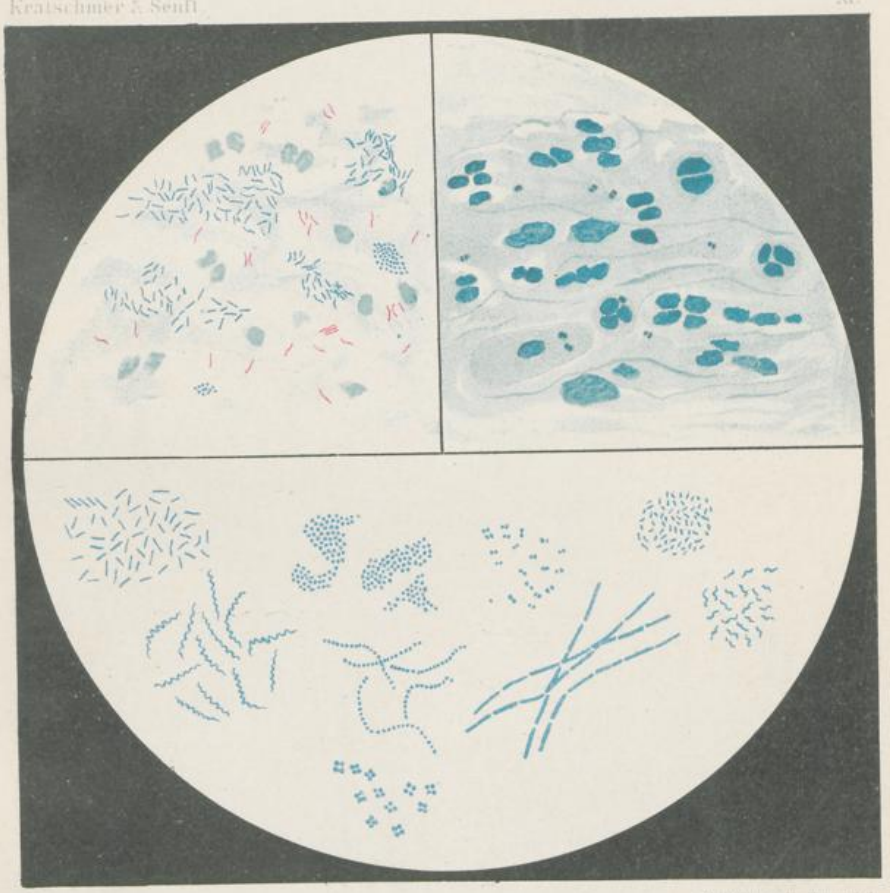
Unter diesen, von links angefangen:

Spirillen (mehrmals schraubenförmig gewunden),

Streptokokken (rosenkranzförmig gereihte Kokken),

Leptothrix (lange, zu Fäden gereihte Stäbchen) und schließlich unten

Sarzine (je zu vier in einem Häufchen).



Ein Senft del. Th. Bramwarth Chromolith.

Tafel XII.

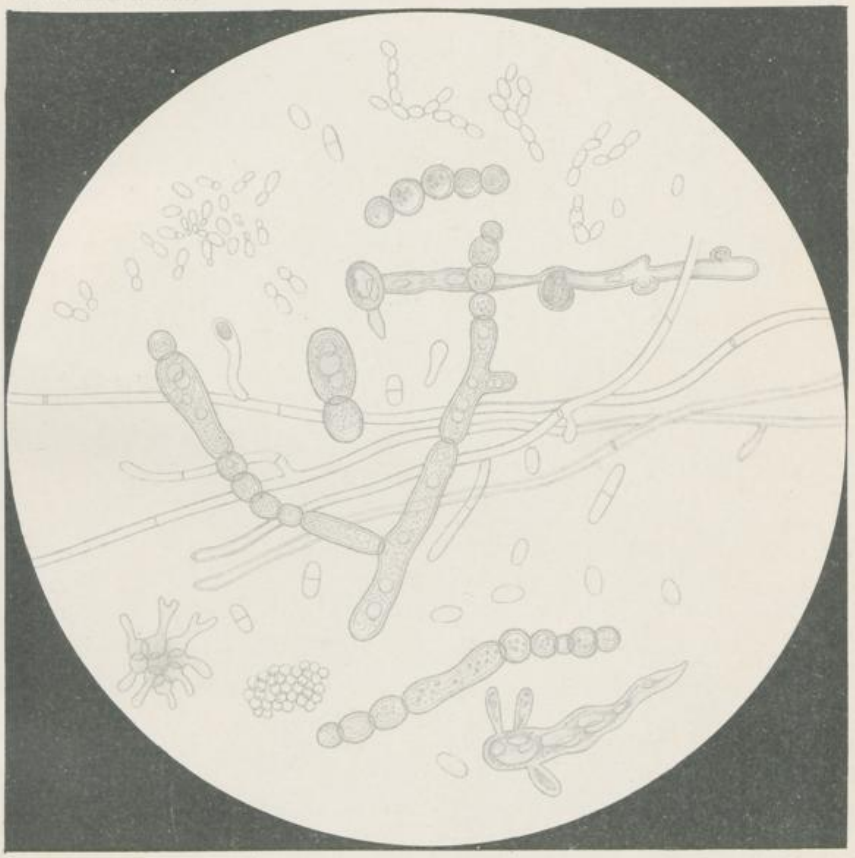
Tafel XII.

Verunreinigungen des Harnes.

(Hefe- und Schimmelpilze.)

Oben Hefepilze, teils einzeln, teils zu Gruppen vereinigt, in der Mitte und am ganzen Bild befinden sich graugekörnte Gebilde (Oidium albicans), ferner das Myzelium eines Schimmelpilzes.

(Alle aus einem zuckerhältigen Harn, der längere Zeit gestanden ist.)



Em. Senft del. Th. Bannwarth Chromolith.

Tafel XIII.

Tafel XIII.

Verunreinigungen des Harnes.

Oben Baumwolle als gedrehtes Band, darunter ein Federbart.

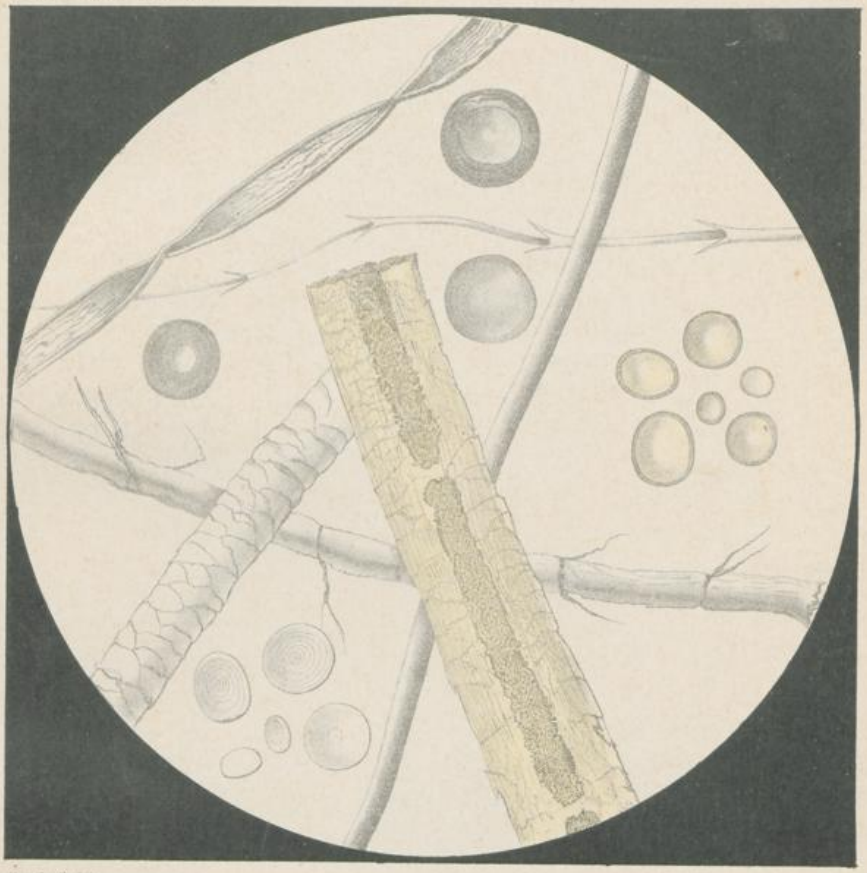
In der unteren Partie des Gesichtsfeldes ein der Länge nach verlaufender Hanffaden (stellenweise eingeschnürt und zerfasert).

Der über das Bild von unten nach oben verlaufende enge Zylinder ist Seide.

Links unten, bis zur Mitte reichend, ein geschuppter, farbloser Zylinder ist Schafwolle.

Rechts unten, ebenfalls bis zur Mitte reichend, ein dicker gelber, innen hohler Zylinder ist ein Menschenhaar von der Genitalgegend.

Die runden, konzentrisch geschichteten Körner links unten sind Stärke; in der Mitte rechts befindet sich Fett (gelblich gefärbt). Die drei dunkeln, im linken oberen Viertel befindlichen Ringe sind Luftblasen.



Eug. Senft del. Th. Bannwarth. Chromolith.

Tafel XIV.

Tafel XIV.

Verunreinigungen des Harnes.

a) Holzfasern (zwei Tracheiden des Koniferenholzes mit behöften Tüpfeln).

b) Eine Saccharomycesart mit stark gestreckten Zellen.

c) Talkum.

d) 4 Stück Lykopodiumsporen.

e) Bruchstück einer Zerealienspelze mit zwei Haarfragmenten (Verunreinigung durch Mehl).

f) Zwei Splitterchen Siegellack.

g) Reisstärke.

h) Korkzellen.

i) Milbe.

Em. Senft del. Th. Bannwarth Chromolith.

Tafel XV.

Tafel XV.

Alkalischer Harn (Sammelbild).

a) Einige seltene Formen von Tripelphosphat.

b) Größere Körnchen. Amorphe Phosphate.

c) Kleinere Körnchen. Bakterienhäufchen.

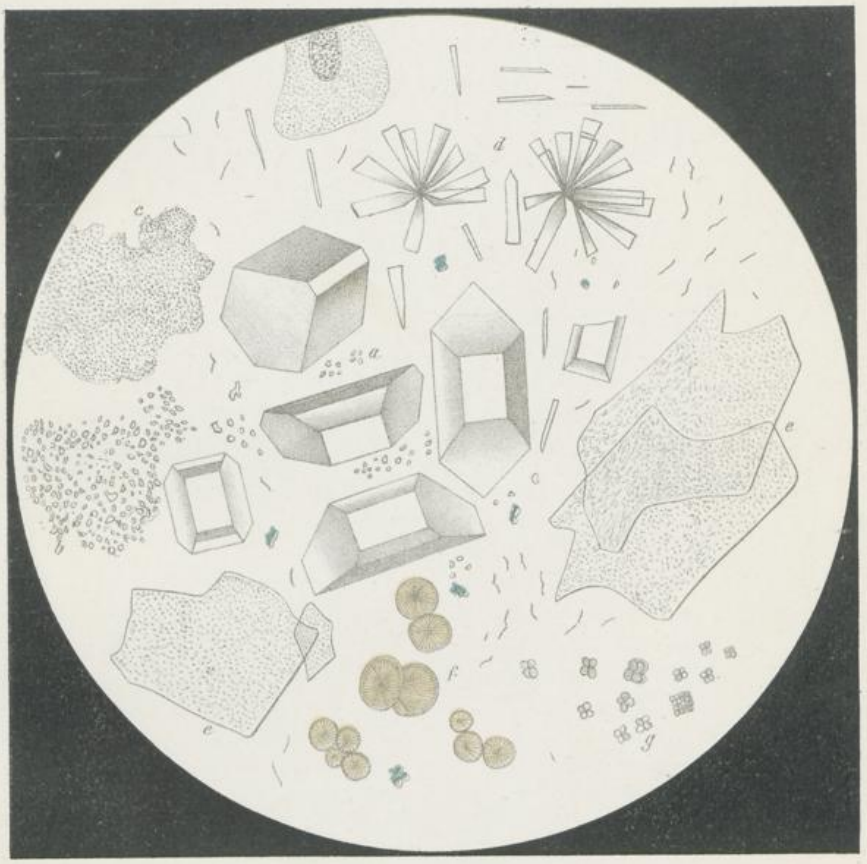
d) Nadeln und Kristalle, an einem Ende zugespitzt. Phosphorsaurer Kalk.

e) Schollen von phosphorsaurem Kalk mit amorphen Phosphaten inkrustiert.

f) Harnsaures Ammon. Sphärokristalle mit deutlicher radialer Streifung.

g) Sarcina ureae.

Außerdem befinden sich im Präparate einige blau gefärbte Schollen von Indigo.



Em. Senft del. Th. Bannwarth. Chromolith.

Tafel XVI.

Tafel XVI.

Sediment aus dem Harne eines Kranken, bei dem infolge von Karzinom ein Durchbruch des Darminhaltes in die Blase erfolgte.

Der Harn enthielt neben den typischen Karzinomzellen auch die Bestandteile des Fäzes.

a) Stark verfettete Zellen, oben mit austretenden Fetttröpfchen, unten regelmäßig angeordnet.

b) Geschwänzte Karzinomzellen.

c) Zwei Stärkekörner (Nahrung).

d) Blutfarbstoffschollen.

e) Cholestearinkristalle.

f) Quer gestreifte, durch Gallenfarbstoff gefärbte Muskelfasern (Fäzes).

g) Rote Blutkörperchen.

h) Harnsaures Ammon.

i) Fettsäurenadeln.

k) Fettröpfchen.

l) ein Bruchstück von Querzellen aus dem Roggen (Fäzes).

m) Zwei Tripelphosphatkristalle.

n) eine Parenchymzelle von Erbsen mit verkleisterten Stärkekörnern (Fäzes).

o) Streptokokkenketten.

p) Bakterienhäufchen.

q) Zwei aufgerollte Spiralgefäße (von der vegetabilischen Nahrung herrührend. Fäzes).

r) Bruchstücke eines Zellengewebes (von der vegetabilischen Nahrung herrührend. Fäzes).

Em. Senft del. Th. Bannwarth Chromolith.

Tafel XVII.

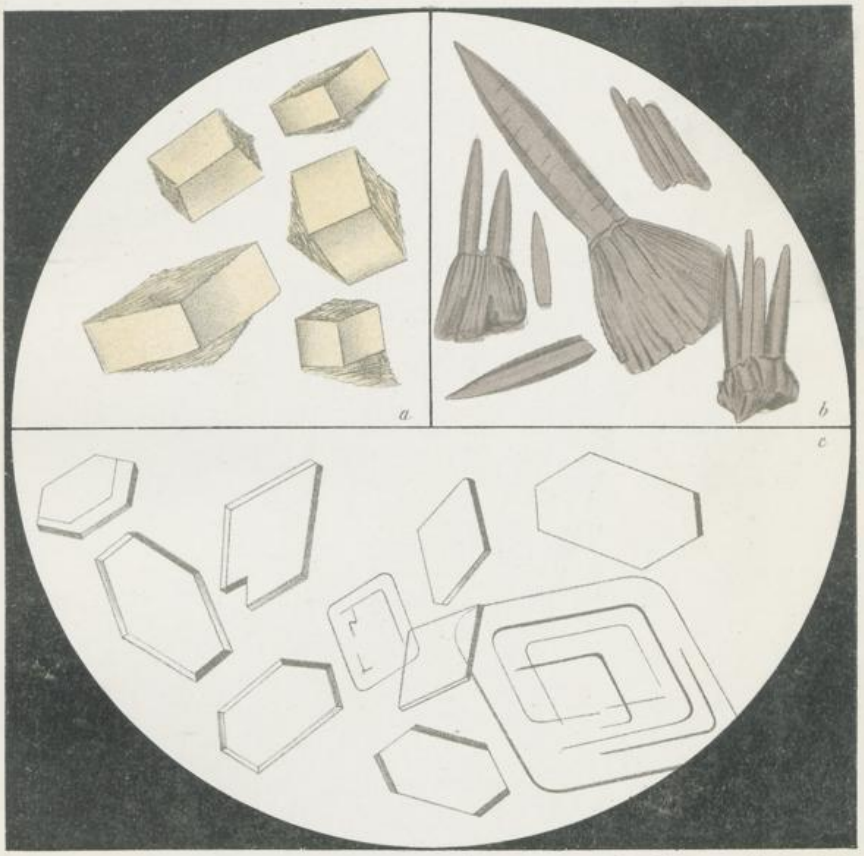
Tafel XVII.

Seltene Formen von Harnsäure.

a) Native Harnsäure in sonderbaren Formen.

b) Native Harnsäure violett gefärbt. (Aus einem Harne bei Salolmedikation.)

c) Farblose Harnsäure in viereckigen und sechsseitigen tafelförmigen Kriställchen. (Aus dem Harne eines an Anämie leidenden Kranken.)



Em. Senft del. Th. Bannwarth Chromolith.