

Entstehung und Vernichtung von Nierensteinen

Marius S.

11a

Was sind Nierensteine?

Nierensteine (*Nephrolithe*) sind sich in den Nierenhohlräumen bildende Konkreme aus bestimmten Anteilen des Urins. Theoretisch können Nierensteine aus allen Urinbestandteilen bestehen, aber nur folgende Stoffe sind von praktischer Bedeutung:

Calciumsalze (<i>gesamt</i>)	70-80%
- Calciumoxalat	60%
- Calciumphosphat	20%
Struvit	10-20%
Harnsäure	5-15%
Zystin	1-2%
Andere	0,5%

Die Prozentzahlen beschreiben nicht die Zusammensetzung der Nierensteine, sondern die Häufigkeit der Steine.

Calciumoxalat ist ein Salz der Oxalsäure (*Ethandisäure* - IUPAC) und hat folgende Strukturformel:



Calciumoxalat ist sehr schwer löslich und bildet deshalb sehr leicht Steine.

Nierensteinbildung (Lithogenese)

Kristallisationstheorie:

Nierensteine entstehen durch Übersättigung eines Stoffes im Urin. Dieser Stoff verhält sich dann folgendermaßen:

Übersättigung ==> **Nukleation** (*Kristallbildung*) ==> **Kristallwachstum**
==> **Aggregation von Kristallen** (*mehrere Kristalle schließen sich zu einem Stein zusammen*)

Eine kurzzeitige Übersättigung der Harnflüssigkeit durch welchen Stoff auch immer kann mehrmals am Tag vorkommen. Doch dank sogenannter *Kristallisationsinhibitoren* wie z.B.: *Zitrat, Diphosphonate, Pyrophosphate* und *saurer Mukopolysaccharide* entsteht nicht bei jeder Übersättigung ein Stein. Für

die Steinbildung ist also schon eine extremere, längerfristige Übersättigung nötig.

Matrix Theorie:

(matrix - lat. = Muttertier, Gebärmutter - hier: Nährboden, Grundstein)

In allen Harnkonkrementen sind organische Substanzen nachweisbar. Man vermutet, dass diese organischen Substanzen Calcium oder andere Ionen absorbieren bzw. zu sich hinziehen und auf diese Weise Steine bilden.

Welche Faktoren spielen bei der Lithogenese eine Rolle?

1) Ernährung und Flüssigkeitsaufnahme

Die Ernährung ist verantwortlich für ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen steinbildenden Stoffen und Flüssigkeit. Ist nicht genügend Flüssigkeit vorhanden, kann es schnell zu einer Übersättigung kommen. Man sollte also viel trinken, dann können auch kleine, schon vorhandene Steine sofort ausgespült werden.

2) Wetter

Heißes Wetter bewirkt intensives Schwitzen und damit Unausgeglichenheit in der Harnflüssigkeit. Auch deshalb wird empfohlen, besonders bei starker Hitze viel zu trinken.

3) Narben und Fehlbildungen in den Urogenitalorganen

bewirken Harnstauungen. D.h., der Harn hält sich länger in der Niere, im Harnleiter (*Ureter*) oder in der Blase auf und dadurch haben steinbildende Stoffe mehr Zeit sich zu Steinen zusammenzuschließen.

4) Unbeabsichtigtes „Abnehmen“

Beispiel: Der Körper eines Mannes verliert krankheitsbedingt in kurzer Zeit an Gewicht, er ernährt sich aber weiterhin von calciumhaltigen Speisen. Durch den Verlust der Körpermasse kann sich das Calcium nicht mehr so gut wie vorher auf den Körper verteilen und gelangt in höherer Konzentration in die Nieren. So kann es bei gleicher Ernährung auf einmal zur Steinbildung kommen.

Vernichtung von Nierensteinen

Welche Therapie zur Vernichtung von Nierensteinen gewählt wird hängt ab von Art und Größe des Steins.

1) Ausspülung durch „viel trinken“

Nicht zu große Steine jeder Art können einfach mit der normalen Urinausscheidung aus dem Körper gespült werden (*das kann unter Umständen*

besonders bei Männern sehr schmerzhaft sein). Man kann dies durch viel trinken unterstützen.

2)Lithotripsie

Überbegriff für verschiedene Methoden zur Zertrümmerung von Nierensteinen

2a) extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL)

Stoßwellen sind spezielle Schallwellen, mit einem Spitzendruck von 500 bar, den sie in 10 ns erreichen können.

Der zu zertrümmernde Stein wird mittels Ultraschall geortet und dann durch die Stoßwellen zertrümmert.

2b) perkutante Nephrolithotripsie (PNL)

(perkutant = durch die Haut)

Zuerst wird dort wo der Stein liegt eine Hohlnadel eingestochen (*Punktion*). Es entsteht ein Punktionskanal, in den nach Aufdehnung das Nephroskop eingeführt wird. Die Stoßwellen können über das Nephroskop direkt auf den Stein treffen. Ein Nephroskop ist ein spezielles Endoskop (*s.u.*).

Ein Endoskop ist ein röhrenförmiges Instrument für die nichtoperative Untersuchung des Körperinneren. Es ist ausgestattet mit einem optischen System, einer Beleuchtungseinrichtung, einer Spül- und Absaugvorrichtung und Kanälen zur Einführung weitere Instrumente.

Beide Verfahrensweisen (*ESWL/PNL*) sollten die Steine so weit zerkleinern, dass sie über den Harnleiter wenigstens in die Harnblase gelangen können.

Bei der endgültigen Ausscheidung aus dem Körper durch die Harnröhre (*Urethra*) kann dann mit endoskopischen Zangen und Schlingen (*z.B.: Zystoskop*) nachgeholfen werden (*ebenfalls sehr schmerzhaft*).

3) Ureterolithotomie

Hat sich der Stein im Harnleiter festgesetzt und die Stoßwellentherapie keinen Erfolg gehabt, muss der Stein operativ entfernt werden, also durch „Aufschneiden“ des Ureters.

4) Die einzige sanftere Methode zur Vernichtung von Nierensteinen wäre die medikamentöse Auflösung - die **Litholyse**. Die funktioniert allerdings nur bei Harnsäuresteinen.

Quellen:

Pschyrembel - Klinisches Wörterbuch

U. Bahner, A. Heidland (Kapitel 39) - Nephrolithiasis und Nephrokalzinose

Chemie heute (Schroedel)

<http://www.netdokter.at/krankheiten/Fakta/nierensteine.htm>

http://www.g-netz.de/Gesundheit_A-Z/Index_I-n/Nierenstein.../nierensteine_therapie.shtm

http://www.stosswellentherapie.net/fach/meth_em.html