



Eine Informationsbroschüre
für Dialysepatienten



LEO Pharma GmbH
Frankfurter Straße 233, A 3
63263 Neu-Isenburg
www.leo-pharma.de



Nierenfunktionsstörungen & Knochenstoffwechsel

Ein Service von
LEO Pharma GmbH

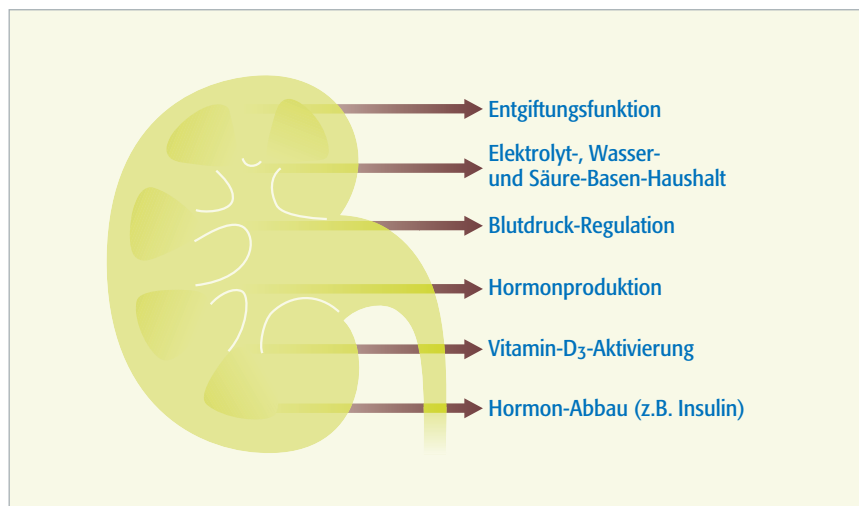


Die Nieren und ihre Aufgaben

Die Nieren sind faustgroße bohnenförmige Organe, die sich etwa in der Mitte des Rückens unter dem Rippenbogen befinden.

Ihre Aufgabe ist es, Stoffe, die der Körper nicht mehr verwerten kann, sowie Gifte aus dem Blut herauszufiltern und über den Urin auszuscheiden. Darüber hinaus regulieren sie den Flüssigkeitshaushalt des Körpers, kontrollieren den Gehalt an Mineralstoffen und sind wesentlich an der Einstellung des Säure-Basen-Haushaltes beteiligt. Sie bilden lebenswichtige Hormone, die den Blutdruck regulieren oder die Bildung von roten Blutkörperchen anregen. Körpereigene Hormone wie z.B. Insulin werden von der Niere abgebaut.

Eine wichtige Aufgabe der Niere ist die Bildung von aktivem Vitamin D₃. Aktives Vitamin D₃ beeinflusst den Kalziumhaushalt und spielt deshalb eine wichtige Rolle im Knochenstoffwechsel.

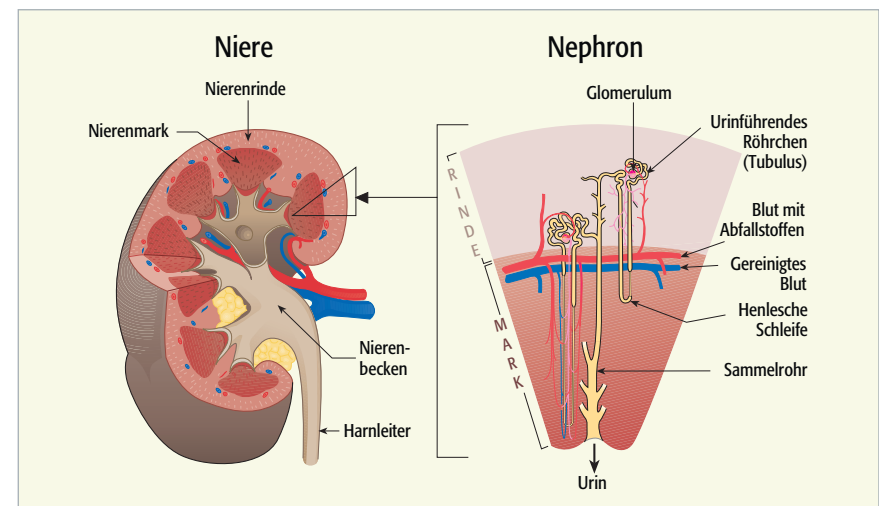


Wie funktioniert die Niere?

Die Funktion der Niere ist wie fast alle Organe an die Durchblutung gekoppelt. Täglich durchströmen etwa 1.700 Liter Blut die Nieren eines Erwachsenen; das gesamte Blut also vielfach. Daraus filtern sie, abhängig von der Trinkmenge, 1-2 Liter überflüssiges Wasser und Stoffwechselabfallprodukte.

Jede Niere enthält über eine Million kleinste Funktionseinheiten, die so genannten Nephrene. Jedes Nephron stellt ein komplexes Filtersystem aus Nierenkörperchen und Nierenkanälchen dar, über das ein Großteil der Blutflüssigkeit zunächst herausgefiltert wird und anschließend wichtige Substanzen wie z.B. Glukose oder Natrium, aber auch Wasser zurück ins Blut geschleust werden. Diese Filtrationsvorgänge unterliegen komplizierten Regelmechanismen, deren Endprodukt der Urin ist.

Durch das Nierenbecken und die Harnleiter wird der Urin schließlich in die Blase abgeleitet.



Nierenerkrankung

Die Ursachen für eine Nierenerkrankung können sehr vielfältig sein:

- Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus)
- Bluthochdruck (Hypertonie)
- Entzündliche Erkrankungen (z.B. Glomerulonephritis)
- Erbliche Erkrankungen (z.B. Zystennieren)
- Abflussstörungen des Urins
- Harnwegsinfektionen

Nierenerkrankungen gehen meist mit dem Verlust der Filterfunktion der Nephrone einher. In vielen Fällen werden zu wenig Giftstoffe ausgeschieden, die sich dann im Blut ansammeln und verschiedene andere Organe schädigen. Darüber hinaus kann es aufgrund einer eingeschränkten Produktion wichtiger Substanzen zu folgenden Störungen kommen:

Nierenerkrankung

Knochenstoffwechselstörung (renale Osteopathie)

Durch die geringere Bildung von aktivem Vitamin D₃ in den Nieren kommt es zur Abnahme des Kalziumgehaltes in den Knochen und somit zu einer Störung des Knochenstoffwechsels.

Bluthochdruck (Hypertonie)

Bei nierenkranken Patienten kann die Bildung von blutdruckregulierenden Hormonen eingeschränkt sein. Dieses kann zu einer weiteren Erhöhung des Blutdrucks führen und somit die weitere Schädigung der Nieren fördern.

Blutarmut (renale Anämie)

Bedingt durch die Nierenerkrankung wird in den Nieren weniger Erythropoetin (EPO) gebildet, was zu einer geringeren Zahl roter Blutkörperchen führt.

Oft erfolgt die Zerstörung der Nephrone schleichend, so dass es Jahre dauern kann, bis die Nierenschädigung erkennbar wird. Mit 50 Prozent ihrer Nierenfunktion können die meisten Patienten unter ärztlicher Kontrolle gut leben. Sinkt die Nierenfunktion aber auf unter 15 bis 10 Prozent, muss die Dialyse die Funktion der Nieren in weiten Teilen übernehmen.

Als künstliche Niere ersetzt der Dialysator die Entgiftungsfunktion der Niere aus medizinischer Sicht recht gut. Schwieriger erweist sich jedoch die Regulierung des Mineralhaushaltes, vor allem des Kalzium- und Phosphat-Stoffwechsels.

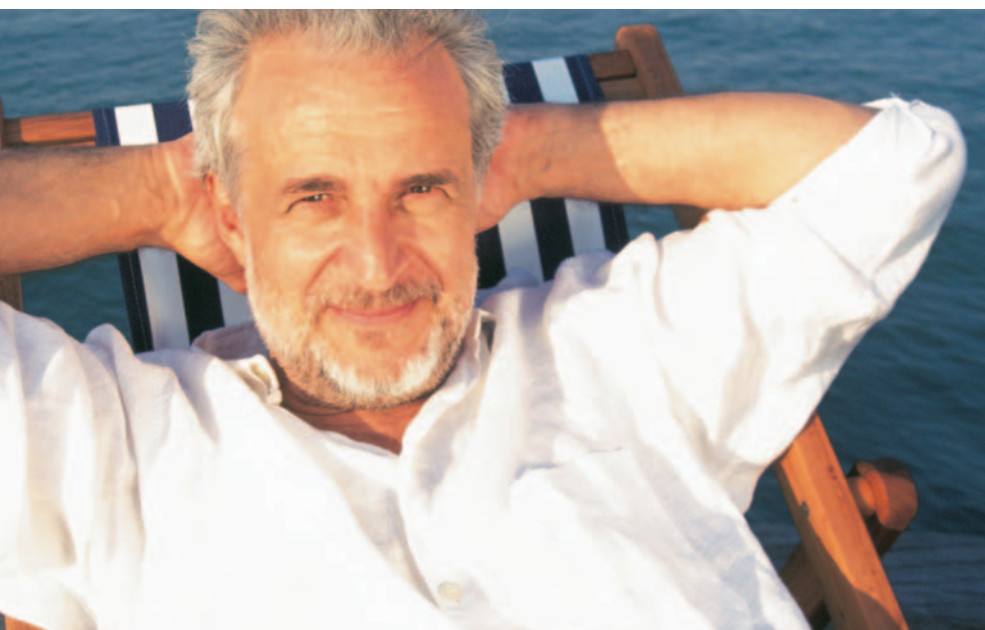
Auswirkungen von Kalzium und Phosphat auf den Knochenstoffwechsel

Gesunde Nieren sorgen für ein ausgeglichenes Kalzium/Phosphat-Verhältnis im Blut. Behilflich bei diesem Balanceakt sind das von den Nieren gebildete aktive Vitamin D₃ und das in der Nebenschilddrüse produzierte Parathormon (PTH).

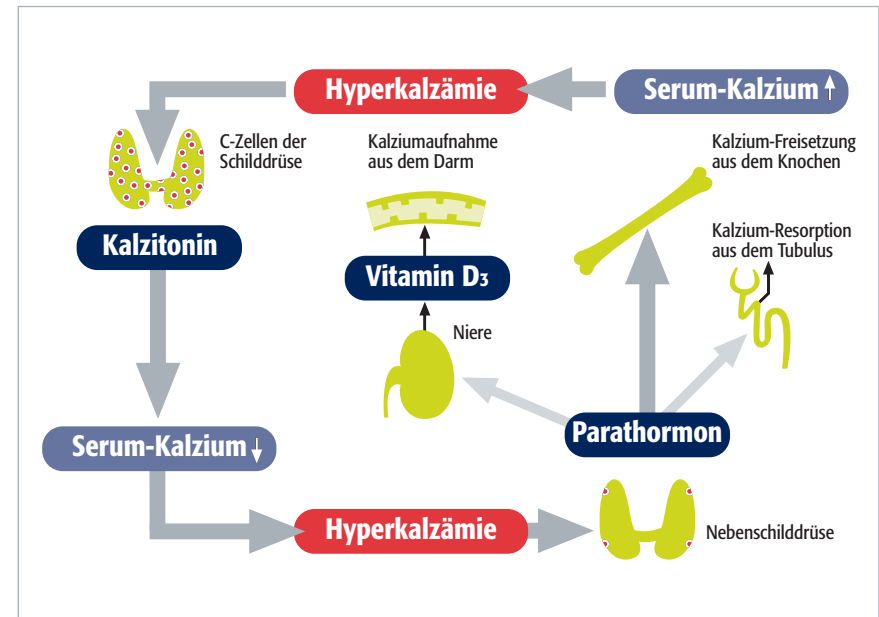
Eine chronische Nierenerkrankung verursacht Störungen im Kalzium/Phosphat-Gleichgewicht und es entsteht als Komplikation der Nierenerkrankung eine Knochenerkrankung - die renale Osteopathie.

Doch gut zu wissen:

Mit zusätzlichen Medikamenten (aktives Vitamin D₃ und Phosphatbinder) und der richtigen Ernährung (phosphatarme Diät) können Sie dieser Knochenerkrankung sehr gut vorbeugen. Mit dem Wissen über die Zusammenhänge fällt so manche Therapie erheblich leichter.



Hormonelle Regulation



Die dem Knochenumbau unterliegenden Stoffwechselprozesse werden von Hormonen in Form eines Regelkreises gesteuert.

Wichtige Hormone, die direkten Einfluss auf den Kalzium- und Phosphat-Haushalt des Körpers und damit auch auf den Knochenstoffwechsel haben, sind Parathormon (PTH), aktives Vitamin D₃ und Kalzitinin.

Kalzium und Phosphat

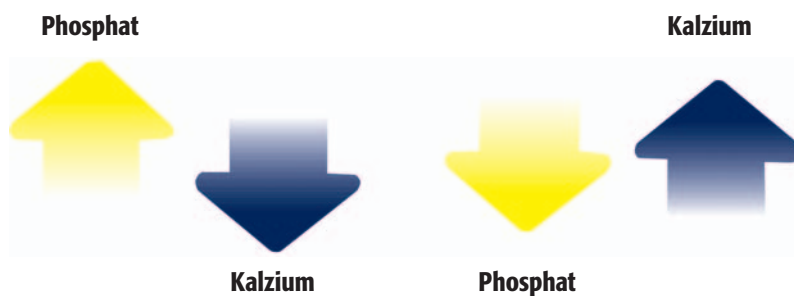
Die Nierenfunktionsstörung verhindert, dass die Nieren überschüssiges, mit der Nahrung aufgenommenes Phosphat ausscheiden. Selbst bei der Dialyse kann es nur unzureichend entfernt werden.

Zu viel Phosphat im Blut (Hyperphosphatämie) entzieht den Knochen wichtiges Kalzium, was einerseits dazu führt, dass die Knochenstärke vermindert wird und diese sogar brechen können. Andererseits kann es sich als Kalziumphosphat in allen Weichteilen und Gefäßen ablagern und somit zu schweren Folgeerkrankungen führen.

Wenn der Phosphat-Spiegel im Blut steigt, wird der Kalzium-Spiegel fallen.

Der Körper eines Nierenkranken versucht, den Kalzium-Spiegel zu erhöhen, indem er Kalzium aus den Knochen freisetzt und ins Blut abgibt.

Die meisten Nierenpatienten sollten daher Nahrungsmittel mit geringem Phosphatgehalt zu sich nehmen.



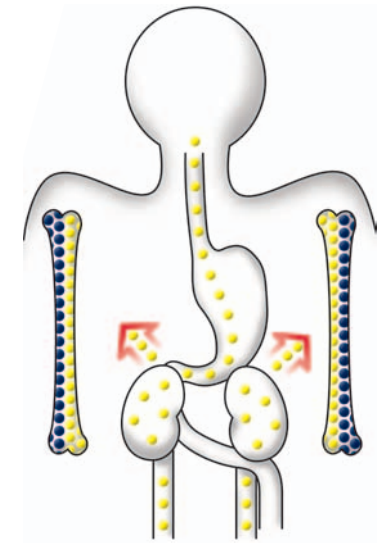
Bei beiden, Gesunden und Nierenkranken, fällt der Kalzium-Spiegel im Blut, wenn der Phosphat-Spiegel steigt, und umgekehrt.

Gesunder

Bei Gesunden wird der Phosphat-Überschuss im Blut über die Nieren ausgeschieden.

● Phosphat

● Kalzium

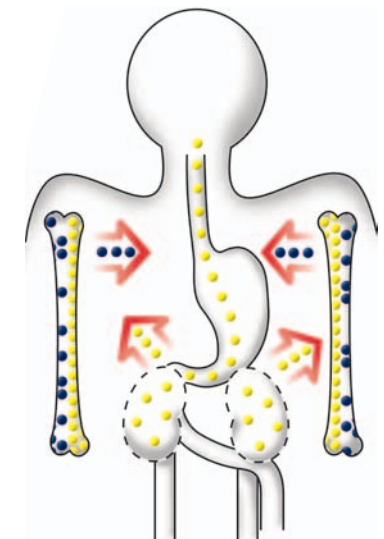


Nierenpatient

Wenn Sie eine Nierenerkrankung haben, wird der Phosphat-Überschuss im Körper angereichert. Zu viel Phosphat bewirkt, dass der Körper den Knochen Kalzium entzieht.

● Phosphat

● Kalzium



Kalzium und Vitamin D₃

Gesunde Nieren beginnen, aus einer Vitamin D₃-Vorläufersubstanz aktives Vitamin D₃ zu produzieren, wenn der Kalzium-Spiegel im Blut zu niedrig ist.

Die Vitamin D₃-Vorläufersubstanz entstammt der Nahrung oder wird mit Hilfe von Sonnenlicht vom Körper selbst gebildet.

Aktives Vitamin D₃ erhöht die Aufnahme von Kalzium aus dem Darm ins Blut und normalisiert so den Kalzium-Spiegel.

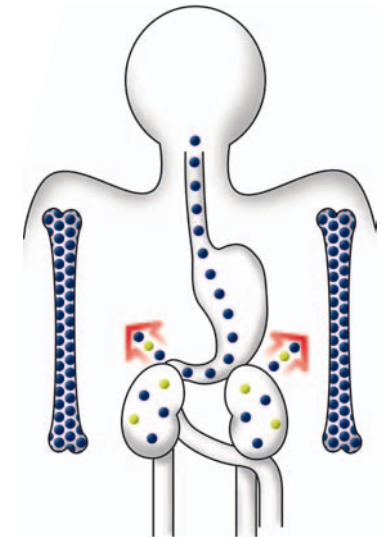
Je schwächer die Nierenfunktion, desto weniger aktives Vitamin D₃ wird produziert und umso weniger Kalzium wird aus dem Darm aufgenommen. So führt auch der Mangel an aktivem Vitamin D₃ zu einer niedrigen Kalzium-Konzentration im Blut. Der Körper eines Nierenkranken versucht, den Kalzium-Spiegel zu erhöhen, indem er Kalzium aus den Knochen freisetzt. Die Entkalkung der Knochen wird dadurch verstärkt.



Gesunder

Aktives Vitamin D₃ ist erforderlich, um das Kalzium der Nahrung aus dem Darm ins Blut zu transportieren.

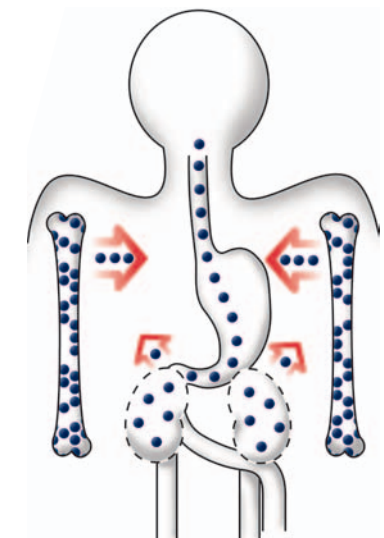
- Kalzium
- Aktives Vitamin D₃



Nierenpatient

Im Fall einer Nierenerkrankung kann der Körper nicht genügend aktives Vitamin D₃ erzeugen. Der Körper entzieht den Knochen Kalzium, um den Kalzium-Spiegel im Blut zu normalisieren.

- Kalzium
- ~~● Aktives Vitamin D₃~~



Kalzium und Parathormon

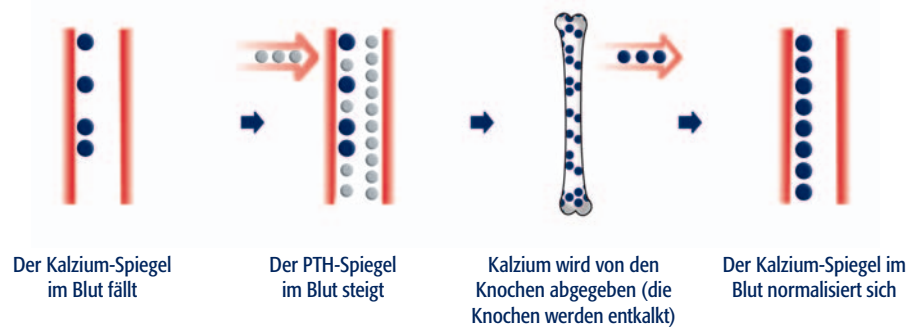
Parathormon (PTH) wird in den Nebenschilddrüsen gebildet und ist notwendig für Aufbau und Abbau der Knochen. Gemeinsam mit aktivem Vitamin D₃ reguliert PTH den Kalzium-Spiegel im Blut.

Wenn der Kalzium-Spiegel im Blut fällt, steigt die Produktion von PTH.

PTH veranlasst die Knochen, Kalzium an das Blut abzugeben, um den Kalzium-Spiegel im Blut zu normalisieren. Auch das führt letztlich zu einem Abbau der Knochensubstanz.

● PTH

● Kalzium



Auch ein Mangel an aktivem Vitamin D₃ und ein hoher Phosphat-Spiegel tragen zu einer Steigerung der PTH-Produktion bei, wodurch die Entkalkung der Knochen verstärkt wird.

Gesunder

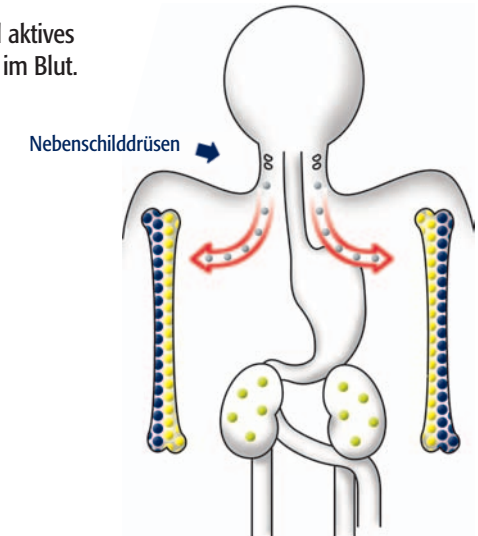
Gemeinsam regulieren PTH und aktives Vitamin D₃ den Kalzium-Spiegel im Blut.

● PTH

● Kalzium

● Phosphat

● Vitamin D₃



Nierenpatient

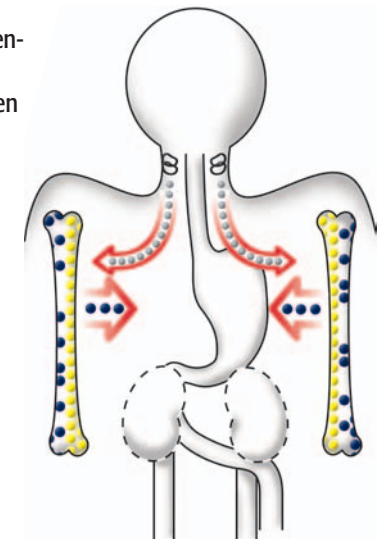
Ist der Kalzium-Spiegel im Blut eines Nierenkranken aufgrund von Vitamin D₃-Mangel niedrig, produzieren die Nebenschilddrüsen vermehrt PTH. PTH veranlasst die Knochen, Kalzium an das Blut abzugeben und die Knochen werden brüchig.

● PTH

● Kalzium

● Phosphat

~~● Vitamin D₃~~



Was können Sie für Ihre Knochengesundheit tun?

Infolge der Nierenerkrankung ist der Regelkreis zwischen Kalzium, Phosphat, aktivem Vitamin D₃ und Parathormon außer Kontrolle geraten. Die Folge ist eine abnehmende Kalzium-Konzentration im Blut. Der Körper versucht, diesen Abfall zu normalisieren, indem er Kalzium aus den Knochen mobilisiert.

Das bedeutet, dass die Knochen langsam entkalken, dünn werden, leicht brechen und lange Zeit zur Heilung brauchen - und vielleicht beginnen sie auch zu schmerzen.

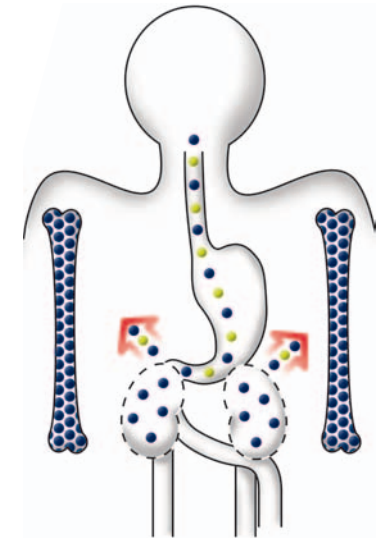
Um dies zu verhindern, können Sie Folgendes tun:

- Ein Teil des überschüssigen Phosphats wird bei der Dialyse zwar entfernt, aber nicht alles. Achten Sie deshalb auf eine ausgewogene Ernährung, die wenig Phosphat enthält. Die Einnahme sog. Phosphatbinder können verhindern, dass das überschüssige Phosphat vom Körper aufgenommen wird.
- Wenn sichergestellt ist, dass der Phosphat-Spiegel in Ihrem Blut niedrig genug ist, kann Ihr Arzt jenes aktive Vitamin D₃, welches die Nieren nicht mehr produzieren, durch Verschreibung eines speziellen aktiven Vitamin D₃-Präparates ersetzen.
- Ziel der Behandlung mit aktivem Vitamin D₃ ist es, einen direkten Einfluss auf die Nebenschilddrüse zu nehmen und die PTH-Überproduktion zu verhindern.

Behandlung mit aktivem Vitamin D₃

Aktives Vitamin D₃ wird die Aufnahme von Kalzium erhöhen und die Knochen werden gestärkt.

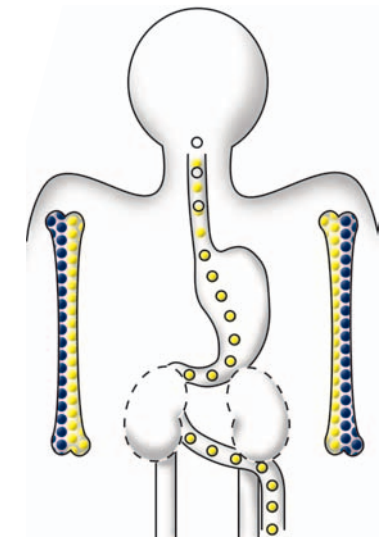
- Kalzium
- Aktives Vitamin D₃



Behandlung mit Phosphatbindern

Ein Phosphatbinder bindet das Phosphat in der aufgenommenen Nahrung und verhindert den Übergang ins Blut. Die Verbindung aus Phosphat und Phosphatbinder wird mit dem Stuhl ausgeschieden.

- Kalzium
- Phosphat
- Phosphatbinder



Halten Sie Ihre Knochen gesund!

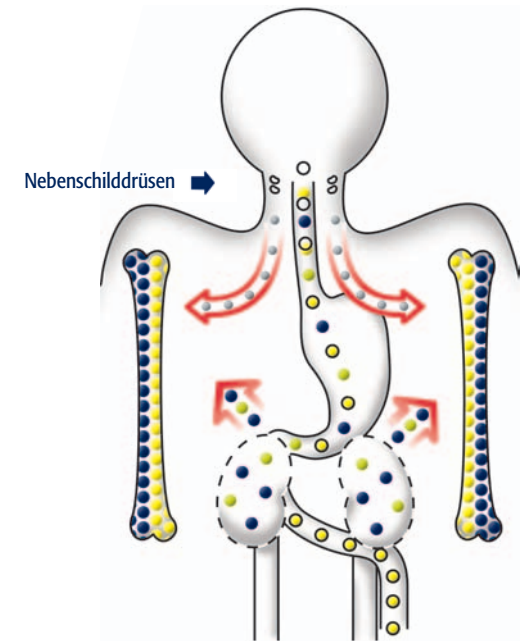
Wenn Sie die Empfehlung Ihres behandelnden Arztes befolgen, können Sie Ihre Knochen gesund und stark erhalten. Ein gesundes Gleichgewicht in den Knochen erhalten Sie, wenn Sie:

- aktives Vitamin D₃ einnehmen, um Kalzium aus der Nahrung aufnehmen zu können und den PTH-Wert niedrig zu halten.
- eine ausgewogene Diät einhalten, um zu viel Phosphat zu vermeiden.
- ggf. einen Phosphatbinder einnehmen, um die Phosphataufnahme aus der Nahrung zu verringern.



Nierenpatient

- PTH
- Kalzium
- Phosphat
- Vitamin D₃
- Phosphatbinder



Die gemeinsamen Bemühungen von Patient, Arzt und Diätassistent ermöglichen es, eine Knochenerkrankung zu verhindern bzw. zu behandeln.

Daher hoffen wir, Ihnen mit dem Wissen über die Zusammenhänge zwischen einer Nieren- und einer Knochenerkrankung eine gute Hilfestellung gegeben zu haben, sowohl für das Gespräch mit Ihrem behandelnden Arzt als auch für die eigene Motivation zur erfolgreichen Behandlung/ Vorbeugung der Knochenerkrankung.

Wenn Sie weitere Fragen zu diesem Thema haben, wenden Sie sich vertrauensvoll an Ihren Arzt.

Ihre LEO Pharma GmbH

Was ist was?

Akut	- Plötzlich auftretend, Gegenteil: chronisch
Anämie	- Blutarmut gekennzeichnet durch: geringere Erythrozytenzahl, geringere Hämoglobinkonzentration und/oder geringeren Hämatokritwert.
Blutdruck	- Der in den Blutgefäßen und Herzkammern herrschende Druck. Man unterscheidet Systole und Diastole. In der Regel wird jedoch der arterielle Blutdruck angegeben (Druck in den Schlagadern).
Blutzucker	- Konzentration von Glucose im Blut.
Chronisch	- Dauernd bestehend, Gegenteil: akut
Clearance	- Maß der Klär- bzw. Entgiftungsleistung der Niere. Plasmavolumen (Blut in ml), aus dem in einer bestimmten Zeit (in Min.) eine Substanz entzogen wird.
Dialyse	- Nierenersatztherapie. Verfahren zur Entfernung von giftigen Stoffwechselprodukten, Wasser und nicht mehr benötigten zellulären Bestandteilen aus dem Blut.
GFR	- Glomeruläre Filtrationsrate: Generelles Maß für die Entgiftungsleistung der Nieren pro Zeiteinheit. Parameter zur Beurteilung der Nierenfunktion.
Harnpflichtige Substanz	- Substanzen, die beim Gesunden über die Niere ausgeschieden werden (z. B. Harnstoff, Kreatinin, Salze, Säuren u. a.).
Hb-Wert (Hämoglobin)	- Laborparameter, der den Anteil des roten Blutfarbstoffs im Blut angibt. Die Referenzwerte sind stark alters- und geschlechtsabhängig.
Hb-A1/Hb-A1c	- Anteil (%) des mit Zucker beladenen Hämoglobins am Gesamthämoglobin. Je kleiner der Wert, desto besser ist die Qualität der Blutzuckereinstellung des Patienten.
Hormon	- Körpereigener Stoff, der von Drüsen oder Geweben ins Blut abgegeben wird und eine Wirkung an anderen Stellen des Körpers ausübt.
Kalium	- Mineralstoff, der eine wichtige Rolle im menschlichen Stoffwechsel und in der Reizleitung innehat. Zu hohe und zu niedrige Konzentrationen können zur Herzschiädigung führen.
Kalzium	- Wichtiger Mineralstoff, Baustein von Knochen und Zähnen. Der Bestand wird durch das Zusammenwirken von Parathormon, Vitamin D ₃ und Kalzitinin konstant gehalten. Kalzium ist auch

Was ist was?

	wichtig für die Blutgerinnung und Erregbarkeit von Nerven und Muskelgewebe.
Kreatinin	- Abbauprodukt des Muskelstoffwechsels, welches in der gesunden Niere aus dem Blut gefiltert wird.
Kreatinin-Clearance	- Spezifischer Laborparameter für die Entgiftungsleistung der Nieren, basierend auf der Kreatinin-Ausscheidung.
Nephrologe	- Facharzt für Nieren- und Bluthochdruckerkrankungen.
Niereninsuffizienz	- Eingeschränkte Nierenfunktion
Parathormon (PTH)	- Ein Nebenschilddrüsenhormon mit tragender Rolle im Kalziumstoffwechsel. Erniedrigte Kalziumgehalte steigern, erhöhte Kalziumgehalte senken die Parathormonproduktion, wodurch Kalzium im Knochen mobilisiert und die Kalziumausscheidung in der Niere gebremst wird.
Phosphat	- Salz der Phosphorsäure; zusammen mit Kalzium Baustein von Knochen und Zähnen. Phosphat ist darüber hinaus an vielen Stoffwechselfvorgängen beteiligt.
Renal	- Durch die Niere bedingt
Renin	- Enzym, welches in der Niere gebildet wird und die Bildung von blutdruckerhöhenden Hormonen (Angiotensin) stimuliert.
Hämatokrit	- Messwert, der den Anteil der zellulären Bestandteile hauptsächlich der roten Blutkörperchen im Blut angibt.
Serum	- Wässriger Bestandteil des Blutes (ohne Fibrin und feste Bestandteile)
Serum-Kreatinin	- Gehalt von Kreatinin im wässrigen Bestandteil des Blutes.
Shunt	- Operativ angelegte Verbindung zwischen Arterie und Vene, wobei das arterielle Blut z. T. sofort über die Vene zurück zum Herzen fließt. Durch den so erhöhten Druck in der Vene wird diese sehr dick und erleichtert einen Anschluss an die Dialyse an dieser Stelle.
Urämie	- Vergiftung des Körpers durch Substanzen, die von gesunden Nieren ausgeschieden würden. Tritt oft als Folge von Nierenversagen auf.
Vitamin D₃-Hormon	- Aktive Form des Vitamin D ₃ , welches u. a. für den Knochenaufbau wichtig ist.