

## Bezeichnung

Anorganisches Phosphat

## Synonym

Keines

## Handelsname

Keiner

## Pathophysiologie

88 % des körpereigenen Phosphors befindet sich in den Knochen als Calciumphosphat in Form des Apatits  $\text{Ca}^{2+}[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3^{2-}$ . Der Rest ist am intermediären Stoffwechsel der Kohlenhydrate beteiligt und in physiologisch wichtigen Substanzen wie Phospholipiden und Nucleinsäuren enthalten. Im Blut liegt Phosphor als anorganisches Phosphat und organisch gebundene Phosphorsäure vor. Der geringe Anteil des extrazellulären organischen Phosphors besteht fast ausschließlich aus Phospholipiden. Der Phosphatgehalt des Blutes steht ungefähr im Verhältnis 6:10 zum Calciumgehalt. Ein Anstieg der Phosphatkonzentration verursacht einen Abfall der Calciumkonzentration. Dieser Mechanismus wird durch eine Wechselwirkung zwischen Parathormon und Vitamin D beeinflusst. Die Plasmakonzentration wird über die Ausscheidung in der Niere reguliert. In den Tubuli wird das Phosphat je nach Bedarf rückresorbiert. Das Parathormon (PTH aus der Nebenschilddrüse) hemmt diesen Vorgang, d.h. es stimuliert die Ausscheidung von Phosphat.

Hypoparathyreoidismus, Vitamin-D-Intoxikation und Niereninsuffizienz mit verminderter glomerulärer Phosphatfiltration führen zu Hyperphosphatämie. Eine Hypophosphatämie findet man bei Rachitis, Hyperparathyreoidismus und dem Fanconi-Syndrom.

Die Bildung von Ammoniumphosphomolybdat mit nachfolgender Reduktion zu Molybdänblau ist die bevorzugte Methode für die Bestimmung von anorganischem Phosphor. Häufig treten dabei Probleme mit der Reagenzstabilität auf.

## Indikation

Phosphat wird in Form organischer Ester in fast allen Stoffwechselwegen benötigt, ebenso für die Muskelkontraktion und den Elektrolyt-Transport durch die Zellmembran.

- Niereninsuffizienz, Dialysepatienten
- Tubuläre Nierenschädigung
- Osteoporose und andere Störungen des Knochenstoffwechsels
- Hyper- und Hypoparathyreoidismus
- Verdacht auf mangelnde intestinale Calcium-Resorption bei Frühgeborenen: Bilanz von Phosphat und Calcium im Plasma und Urin
- Phosphat-Clearance: Bei Verdacht auf tubulären Phosphatverlust oder Störungen der Nebenschilddrüse

## Präanalytik

Probentransport und Abnahme:

Siehe hierzu die [Informationen](#) auf der Homepage der Zentralen Einrichtung Klinische Chemie.

Große circadiane Schwankungen der Plasma-Konzentration mit Maximum am Abend und Minimum am Morgen.

Große Schwankungen der Tagesausscheidung in Abhängigkeit der intestinalen Phosphat-Aufnahme. Bei Bedarf kann die renale Ausscheidung komplett gedrosselt werden.

### Plasma:

Hämolyse stört grundsätzlich wegen der hohen Phosphat-Konzentration in den Erythrozyten.

### Sammelurin:

Im Sammelgefäß für den Urin muss HCl vorgelegt werden um zu vermeiden, dass beim Abkühlen Calciumphosphat auskristallisiert und die Probenahme für das Labor nicht repräsentativ ist.

Die zur Ansäuerung benötigte Salzsäure wird **vor der Sammelperiode** in den Sammelbehälter abgefüllt.

### Clearance

Die Gewinnung der beiden Sammelurin-Portionen muss genau eingehalten werden:

- 7.00 Uhr Der nüchterne Patient trinkt 500 ml Tee
- 8.00 Uhr Blase in die Toilette entleeren und nochmals 250 ml Tee trinken
- 9.00 Uhr Blase in die 1. Sammelflasche entleeren - und Blutentnahme
- 10.00 Uhr Blase in die 2. Sammelflasche entleeren
- Aus jeder Sammelportion wird eine Clearance berechnet.

Bitte notieren Sie die Sammeldauer und -volumen

## Einheit

Plasma, Spontanurin: mmol/l

Sammelurin: mmol/d

Clearance: ml/min

## Probenmaterial

**Im Plasma** Li-Heparin-Plasma entnommen mit Standard-Probenentnahmeröhrchen:



**Im Spontanurin** entnommen mit Standard-Probenentnahmeröhrchen:



**Im angesäuertem Sammelurin:**

Der Urin muss angesäuert sein: Ein pH-Wert  $>1,0$  -  $<4,0$  wird durch die Zugabe HCl in das Sammelgefäß erreicht. Der Urin muss lichtgeschützt gelagert werden.

Die zur Ansäuerung benötigte Salzsäure wird **vor der Sammelperiode** in den Sammelbehälter abgefüllt. Hierzu bietet sich das oben abgebildete Urinsammelset an. Bestellinformation hier erhältlich:

[Bestellnr. Sammelset.](#)

Bitte ein Aliquot in Standard-Probenentnahmeröhrchen in das Labor versenden:



Bitte notieren Sie das Gesamtvolumen und die Sammeldauer bei der Anforderung.

## Referenzbereiche

Ab dem 5.10.2010:

Plasma: 0,84 - 1,45 mmol/l

bis 1 Monat 1,25 - 2,5

bis 12 Jahre 0,95 - 1,85

bis 3 Jahre 1 - 1,95

bis 1 Jahr 1,15 - 2,15

bis 15 Jahre 0,95 - 1,65

bis 18 Jahre 0,85 - 1,6

Spontanurin : weiblich: 2,3-48 mmol/l männlich: 1,6-61 mmol/l

Tagesausscheidung: 13-42 mmol/Tag

Clearance: 5,4 - 16,2 ml/min

Quellen:

Plasma (incl. Kinder): Thomas L. Labor und Diagnose, 6. Auflage, 2005, S. 347.

Spontanurin: Tietz NW, ed. Clinical Guide to Laboratory Tests, 4th edi. Philadelphia, PA: WB Saunders Company; 2006: 854.

Tagesausscheidung: Packungsbeilage Roche, 2010-05, V4 => Tietz NW, ed. Clinical Guide to Laboratory Tests, 4th edi. Philadelphia, PA: WB Saunders Company; 2006: 852-855.

Bis zum 5.10.2010: Die Referenzbereiche sind altersabhängig.

Für Erwachsene gilt für

**Plasma:** 0,84 - 1,45 mmol/l

bis 1 Monat 1,25 - 2,5

bis 12 Jahre 0,95 - 1,85

bis 3 Jahre 1 - 1,95

bis 1 Jahr 1,15 - 2,15

bis 15 Jahre 0,95 - 1,65

bis 18 Jahre 0,85 - 1,6

**Urin :**

- Spontanurin: 7-24 mmol/l

- Sammelurin: 10 - 32 mmol/d
- Clearance: 5,4 - 16,2 ml/min

#### Quellen:

- Plasma (incl. Kinder): Thomas L. Labor und Diagnose, 6. Auflage, 2005, S. 347.
- Tagesausscheidung: Krieg M, Gunßer KJ. 1986 mit vergleichbaren Werten. (13-42 mmol/d)
- Urin-Konzentration: Aus der Tagesausscheidung abgeleitet über eine durchschnittliche Tages-Urinmenge von ca. 1,5 L.
- Clearance: Thomas L. Labor und Diagnose, 6. Auflage, 2005, S. 351.

#### Methode/Meßverfahren/Gerät

Ab dem 1.1.2017: Photometrische Bestimmung am Cobas 8000 (Bereichslabor Michelsberg Cobas 6000) mit den Modulen c501/c502/c702/e801 und dem Reagenz der Firma Roche (Molybdat).

Ab dem 5.10.2010: Photometrische Messung am Cobas 6000 der Firma Roche mit dem Reagenz der Firma Roche (Molybdat/UV.).

Bis zum 5.10.2010: Photometrische Messung am Dimension RxL, Molybdatkomplex

#### Analysenfrequenz

Durchführung der Analytik nach Probeneingang in allen Bereichslaboratorien.

#### Literatur/Quelle der Referenzbereiche

- Grennberg B, Winters RW et al. The normal range of serum inorganic phosphorus and its utility as a discriminant in the diagnosis of congenital hypophosphatemia. J Clin Endocr Metab 1960; 20: 364-379.
- Haas G, Hrsg. Knochenstoffwechsel und Parathyreoidea-Erkrankungen. Stuttgart 1966. (Referenzbereich Phosphat-Clearance)
- Krieg M, Gunßer KJ. Vergleichende quantitative Analytik klinisch-chemischer Kenngrößen im 24 Stunden-Urin und Morgenurin. J Clin Chem Clin Biochem 1986; 24:863-869. (zitiert in Roche-Broschüre 2004, Referenzbereiche im Urin – zum Vergleich)
- Soldin SJ, Brugnara C, Wong EC, eds. Pediatric reference ranges. Washington 2003: 150.
- Thomas L. Labor und Diagnose. Frankfurt 2005 (6. Auflage): 347-354 (Anorg. Phosphat).
- Tietz NW, ed. Clinical Guide to Laboratory Tests, 4th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Company; 2006: 852-855.
- Packungsbeilage Roche, 2010-05, V4