 universitäts klinikumbonn  Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie -Zentrallabor-	<b>Leistungsverzeichnis</b>	Version: 11 gültig ab: 03.11.2021 Revision: 03.11.2022
	<b>LV_PCT</b>	Intranet  Seite 1 von 4

## 1. Klinische Indikation

**Analyt:** Procalcitonin (PCT)

Die Bestimmung des Procalcitonins (PCT) ist indiziert zur:

- Frühdiagnose einer generalisierten bakteriellen oder mykotischen Infektion und/oder Sepsis
- Beurteilung des Schweregrades und der Prognose bei generalisierter Infektion, Sepsis und Multiorganversagen
- Infektiologische und inflammatorische Überwachung von Risikopatienten, z.B. nach Operationen, Organtransplantation, bei Immunsuppression, Polytrauma und kritisch kranken Patienten
- Differentialdiagnose von systemisch wirksamer Infektion versus akut-entzündlicher Erkrankung
- Überwachung einer Antibiotikatherapie
- Beurteilung des Erfolgs einer Antibiotikatherapie

Das Protein tritt nach Induktion mit einer Latenzzeit von etwa 2 h im Plasma auf, deutlich erhöhte Werte sind nach 6-8 h messbar, die Spitzenwerte werden nach 12-48 h erreicht. Die Plasmahalbwertszeit beträgt 25-35 h und kann bei schwerer Niereninsuffizienz um etwa 30-40% verlängert sein, ohne dass es zu einer Akkumulation kommt. Die biologischen Funktionen von PCT sind nur teilweise bekannt. Das Protein ruft im gesunden Organismus keine messbaren Veränderungen hervor, führt jedoch bei Sepsis zu einer erhöhten Mortalitätsrate im Tiermodell. Eine hormonelle Wirkung von PCT ähnlich dem Calcitonin kann nicht ausgeschlossen werden. In vitro wurden unter bestimmten Bedingungen unter PCT eine verstärkte Induktion von induzierbarer NO-Synthese sowie eine chemotaktische Wirkung beschrieben.

PCT wird besonders bei schweren Formen der Sepsis und systemischen Inflammationsreaktionen, welche durch Organversagen gekennzeichnet sind (schwere Sepsis, Septischer Schock), induziert. Es reflektiert die Aktivität der systemischen Entzündungsreaktion. Faktoren, die die Höhe der PCT-Konzentrationen beeinflussen, sind das Vorliegen einer bakteriellen Infektion, der Schweregrad der systemischen Inflammation, der Organdysfunktionen, sowie Art und Ausmaß des infizierten oder entzündlich veränderten Gewebes.

Der Parameter kann zur Differentialdiagnose und Verlaufskontrolle bakterieller Erkrankungen herangezogen werden, sofern diese durch eine systemische Inflammationsreaktion (Sepsis) gekennzeichnet sind. Darüber hinaus ist eine Beurteilung des Schweregrades der systemischen Inflammationsreaktion möglich.

	Erstellt von:	Geprüft von:	Freigegeben von:
Name	Matthias Hentschel	Anke Carstensen	Birgit Stoffel-Wagner
Datum	02.11.2021	03.11.2021	03.11.2021

 universitäts klinikumbonn  Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie -Zentrallabor-	<b>Leistungsverzeichnis</b>	Version: 11 gültig ab: 03.11.2021 Revision: 03.11.2022
	<b>LV_PCT</b>	Intranet  Seite 2 von 4

Nach den S-2k Leitlinien der Deutschen Sepsis-Gesellschaft e.V. (DSG) und der Deutschen interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) wird der frühzeitige Nachweis von PCT zum Ausschluss einer schweren Sepsis bzw. zur Sicherung der Diagnose empfohlen (Empfehlung Grad C).

#### Pathophysiologischer Hintergrund

Procalcitonin (PCT) ist das hormonell inaktive Propeptid des Calcitonins. Es hat ein Molekulargewicht von etwa 13 kD und besteht aus 116 Aminosäuren, wobei die Aminosäuresequenz der Positionen 60-91 dem humanen Calcitonin (hCT, 32 Aminosäuren) entspricht. Im „normalen“ Metabolismus wird PCT in den C-Zellen der Schilddrüse produziert und proteolytisch gespalten, so dass PCT bei Gesunden i.d.R. nicht nachweisbar ist. Bei schweren Infektionen durch Bakterien, Pilze und Parasiten und bei Sepsis treten deutlich erhöhte PCT-Serumwerte auf. Das PCT existiert in zwei unterschiedlichen Formen (PCT-I, PCT-II), die sich in den acht C-terminalen Aminosäuren unterscheiden. Im Plasma bei Sepsis ist PCT-I die vorherrschende Form. Die kommerziellen Assays erkennen beide Formen. Als Syntheseort des PCT unter den Bedingungen der systemischen Entzündungsreaktion gelten derzeit u.a. mononukleäre Blutzellen sowie die Leber, wobei vor allem bakterielle Endotoxine, aber auch verschiedene proinflammatorische Mediatoren wie z.B. TNF- $\alpha$ , IL-6 als Stimulus für die PCT-Induktion wirken. Die inflammatorisch-bakterielle Induktion ist unabhängig von der hormonellen Regulation der Calcitoninsynthese. Virale Infektionen, Autoimmun- oder allergische Erkrankungen sowie lokale bakterielle Infektionen zeigen i.d.R. keine oder nur eine geringe Induktion von PCT. Dagegen kann es nach größeren Operationen, Trauma oder Verbrennungen, aber auch bei Multiorganversagen und prolongiertem Kreislaufschock in Abhängigkeit vom Schweregrad der Erkrankung ebenfalls zur Induktion von PCT kommen.

## **2. Anforderung / Befundmitteilung**

Anforderung	Elektronisch mittels Lauris Laboranforderungssystem
DKGNT-Nummer /-Punkte	4069a / 750
Probenart, -volumen	Serum, Monovette braun, mind. 1 ml.
Versand	ungekühlt bis 1 Tag
Nachforderung nach Probengewinnung	2 Tage
Häufigkeit der Untersuchung	tägl. 24 h
Befundung	nach Validation über KAS und / oder Netzdruck bzw. Fax

 universitäts klinikumbonn  Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie -Zentrallabor-	<b>Leistungsverzeichnis</b>	Version: 11 gültig ab: 03.11.2021 Revision: 03.11.2022
	<b>LV_PCT</b>	Intranet  Seite 3 von 4

### 3. Anforderungen an das Untersuchungsgut

#### 3.1 Anforderung an die Patientenvorbereitung

Die Blutentnahme zur Bestimmung der PCT-Konzentration sollte möglichst vormittags am nüchternen Patienten erfolgen.

Der Patient sollte bei der Blutentnahme ruhig liegen.

#### 3.2 Entnahme, Transport

Die Dauer der Stauung sollte möglichst kurz gehalten werden (nach Möglichkeit unter 30-60 Sekunden). Nach erfolgreicher Punktion ist die Stauung zu lösen und das Blut ohne zu schnelles Aspirieren zu entnehmen.

Bei einer Blutentnahme von mehreren Röhrchen mit unterschiedlichen Zusätzen (EDTA, Citrat, Heparinat u.a.) sollte das Serum-Röhrchen immer als erstes abgenommen werden, um eine Kontamination mit den Inhaltsstoffen der anderen Röhrchen zu vermeiden.

Unmittelbar nach Entnahme ist das Röhrchen mehrmals zu schwenken, um eine möglichst homogene Gerinnung zu gewährleisten.

Blutentnahmen aus Kathetern und Venenverweilkanülen sollten vermieden werden. Muss aus einem Katheter abgenommen werden, wird dieser zunächst mit 10 ml physiol. NaCl-Lösung durchgespült, die ersten 5-10 ml des entnommenen Blutes sind zu verwerfen und erst dann kann die Blutentnahme für die Analytik erfolgen.

Die Proben sind schnellstmöglich in das Labor zu transportieren.


### 4. Prinzip des Untersuchungsverfahrens

#### 4.1 Methode, Prinzip und Kurzbeschreibung der Ergebnisberechnung

Messverfahren: ElektroChemilumineszenz- Immunoassay („ECLIA“).

Zunächst werden 30 µl Serumprobe, biotinylierter spezifischer PCT-Antikörper sowie ein mit Ruthenium-Komplex markierter PCT-spezifischer Antikörper zusammen inkubiert, wobei die beiden Antikörper mit dem Antigen einen Sandwich-Komplex bilden. Im 2. Inkubationsschritt kommen mit Streptavidin-beschichtete Mikropartikel hinzu, der Gesamtkomplex bindet sich dann dank der Biotin-Streptavidin-Wechselwirkung an die Festphase. In der Messzelle lagern sich anschließend die mit den Immunkomplexen beladenen Mikropartikel mittels magnetischer Wirkung an die Elektrode an. Mit ProCell können nun alle ungebundenen Partikel ausgewaschen werden.

Durch Anlegen einer Spannung an die Elektrode wird mittels Oxidation des Rutheniums Licht emittiert. Eine hohe PCT-Konzentration emittiert also direkt proportional viel Licht, eine niedrige Konzentration entsprechend wenig Licht. Die Lichtemission wird durch einen Photoverstärker (PMT = Photomultiplier Tube) erfasst, anschließend wird für jede Probe mit Hilfe einer Kalibrationskurve das Ergebnis berechnet.

 Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie -Zentrallabor-	<b>Leistungsverzeichnis</b>	Version: 11 gültig ab: 03.11.2021 Revision: 03.11.2022
	<b>LV_PCT</b>	Intranet  Seite 4 von 4

Auskünfte zur Messunsicherheit erteilen wir auf Anfrage, damit die medizinische Interpretation labordiagnostischer Ergebnisse sinnvoll und patientenorientierter erfolgen kann (siehe Homepage, Rubrik Qualitätsmanagement).

Reagenz: Elecsys® BRAHMS PCT 2, Roche Diagnostics

Gerät: cobas® e801, Roche Diagnostics

#### 4.2 Mögliche Störfaktoren und Fehlerquellen

Bei Patienten unter Therapie mit hohen Biotin-Dosen (> 5 mg/Tag) sollte die Probenentnahme mindestens 8 Stunden nach der letzten Applikation erfolgen. In seltenen Einzelfällen können Störungen durch extrem hohe Titer von Antikörpern gegen Analyt-spezifische Antikörper, Streptavidin sowie Ruthenium auftreten. Diese Einflüsse werden durch ein geeignetes Test- Design minimiert.

Es können bei folgenden Erkrankungen erhöhte PCT-Werte auftreten, ohne dass ursächlich eine Entzündung vorliegt: kardiogener Schock, kleinzelliges Bronchialkarzinom, medulläres C-Zell Karzinom, schwere Störungen der Organdurchblutung, schwere Traumen, chirurgische Eingriffe sowie nach Behandlungen, die die Zytokinfreisetzung fördern. Bei Neugeborenen kann es bis 48 h nach der Geburt zu einer PCT-Erhöhung kommen.

Für diagnostische Zwecke sind die Ergebnisse stets im Zusammenhang mit der Patientenvorgeschichte, der klinischen Untersuchung und anderen Untersuchungsergebnissen zu werten.

### 5. Referenzbereiche

Parameter	Geschlecht	Alter	Referenzbereich
PCT	M/W	18-99 Jahre	< 0,05 µg/l

Quelle: Beipackzettel des Herstellers