

Kardiale Troponine (kardiales Troponin T = cTnT, kardiales Troponin I = cTnI) - Übersicht

[Univ.Doz.Dr.med. Wolfgang Hübl](#)

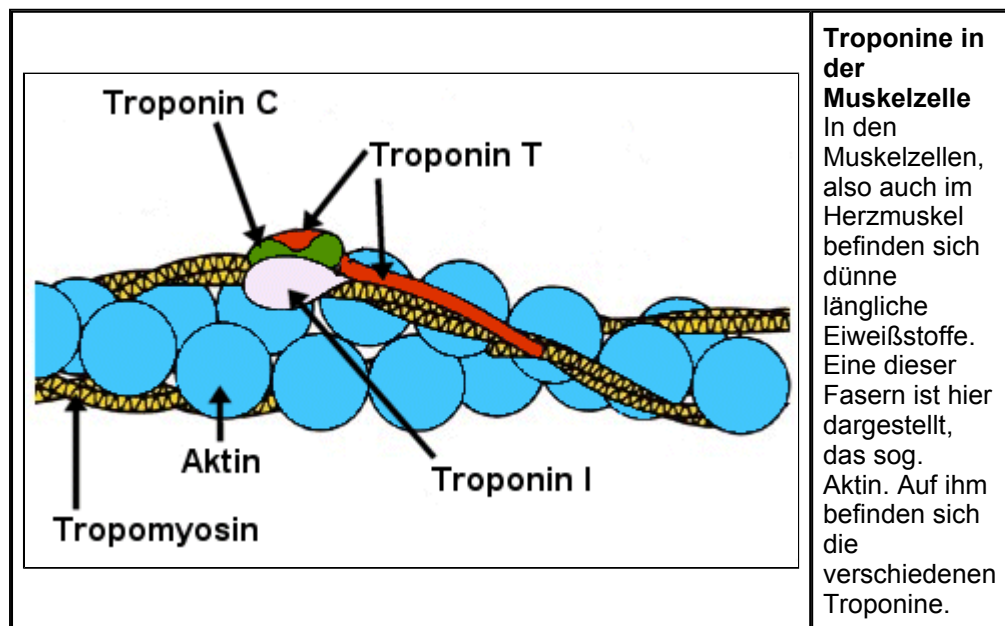
IN EINEM SATZ:

Die Bestimmung des aus dem Herzen kommenden Troponins im Blut ermöglicht eine sicherere Diagnose des Herzinfarktes, eine Erkennung kleinerer Herzmuskelschädigungen und die bessere Abschätzung des Erfolges der Herzinfarktbehandlung als die bisher im Routinelabor durchgeführten Untersuchungen.

INFO:

Was ist kardiales Troponin?

Kardiales Troponin (im Klinikjargon meist nur als Troponin bezeichnet) ist ein Eiweiß, das im Herzmuskel vorkommt. Werden Herzmuskelzellen geschädigt, tritt Troponin ins Blut über, wo man es messen kann. Das Auftreten von kardialen Troponinen (Troponin T oder Troponin I) im Blut zeigt also einen Herzmuskelschaden an.



Troponine in der Muskelzelle

In den Muskelzellen, also auch im Herzmuskel befinden sich dünne längliche Eiweißstoffe. Eine dieser Fasern ist hier dargestellt, das sog. Aktin. Auf ihm befinden sich die verschiedenen Troponine.

Warum bestimmt man Troponin im Blut?

- Erkennung und Verlaufsbeobachtung eines Herzinfarkts
- Erfolgskontrolle der Herzinfarktbehandlung
- Erkennung kleinerer Schädigungen des Herzmuskels
- Abschätzung des Risikos und des wahrscheinlichen Krankheitsverlaufs von Patienten mit Angina Pectoris (Herzenge)

Einschub Begriffsbestimmungen

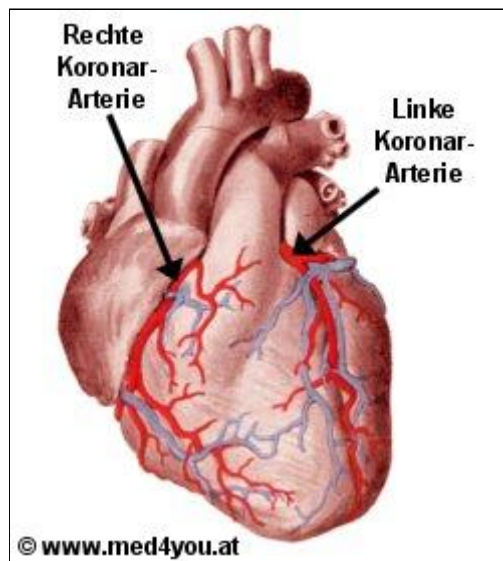
Was ist ein Herzinfarkt?

Es kommt **zum Absterben von Herzgewebe aufgrund von Blutmangel (=Sauerstoffmangel)** meist wegen einer Verstopfung eines Herzkranzgefäßes. Dies ist beim Patienten nicht direkt nachweisbar. Man kann aber Zeichen definieren, die dafür sprechen, dass ein Infarkt eingetreten ist. Schon relativ lange Zeit gibt es dafür die Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO):

- typische Beschwerden,
- typisches EKG (Elektrokardiogramm) und
- das vermehrte Auftreten bestimmter Stoffe im Blut, die aus den abgestorbenen Herzmuskelzellen frei geworden sind.

Findet man 2 von diesen 3 Zeichen, entspricht dies der WHO-Definition eines Herzinfarktes.

Eine neue, europäisch-amerikanische Definition des Herzinfarktes aus dem Jahr 2000 legt noch mehr Bedeutung auf die Laborwerte, z.B. auf das Troponin: Zwar sind weiter die Beschwerden des Patienten und das EKG wichtige Kriterien, ein typischer Anstieg und Abfall des Troponins oder eines gleichwertigen Laborwertes **muss** aber auch dabei sein, um die Definition Infarkt zu erfüllen.



Herzkranzgefäße (Koronargefäße)

Rot eingezeichnet die relativ dünne rechte und linke Kranzarterie, über die das Herz mit Blut und damit mit Sauerstoff versorgt wird. Verengungen oder Verschlüsse dieser Gefäße führen zur Angina pectoris und zum Herzinfarkt.

Was ist eine Angina pectoris (AP, Herzenge, Stenokardie)?

Unter Angina pectoris versteht man die **Zeichen einer Unterversorgung des Herzens mit Blut bzw. Sauerstoff**. Dabei kommt es zu Beschwerden, die denen bei Herzinfarkt sehr ähnlich sind: Schmerzen im Brustbereich, ausstrahlend in die linke Schulter-Arm-Hand- oder auch Halsregion. Meist auch ein gürtelförmiges Engegefühl, Todesangst.

Was ist eine stabile Angina pectoris?

Bei stabiler Angina pectoris treten die Beschwerden nur bei stärkerer körperlicher Belastung auf. Man kann sich das vereinfacht so vorstellen: Die Herzkranzgefäße sind über einen längeren Zeitraum immer enger geworden. In Ruhe kommt aber noch genug Blut (=Sauerstoff) zum Herzen. Bei Anstrengungen, für die das Herz

mehr Sauerstoff brauchen würde, kommt aber zu wenig Sauerstoff zum Herzen.

Was ist eine instabile Angina pectoris?

Als instabil wird die Angina pectoris bezeichnet,

- wenn sie in Ruhe auftritt,
- wenn sie ohne Vorgeschichte bei leichten körperlichen Belastungen auftritt (d.h., ohne dass vorher bei stärkeren Belastungen eine Angina pectoris aufgetreten wäre),
- wenn eine bekannte, stabile Angina pectoris sich rasch und deutlich verschlimmert.

Die instabile Angina pectoris ist viel gefährlicher, sie gilt als Vorstufe des Herzinfarkts. Das liegt daran, dass die Ursache der instabilen Angina pectoris, nicht die allmähliche, sondern eine plötzliche Verengung der Herzkranzgefäße ist. Und diese Verengung hat oft ganz ähnliche Ursachen wie ein Herzinfarkt (Blutpfropfen, Blutgerinnsel). Nur wird das Herzkranzgefäß nicht verschlossen, sondern nur verengt. Eine solche Verengung kann aber natürlich in einen Verschluss übergehen.

Braucht man die Troponinbestimmung, um einen Herzinfarkt zu erkennen?

In vielen Fällen kann der Arzt durch Beurteilung der Beschwerden des Patienten und des EKG einen Infarkt erkennen. In manchen Fällen von Herzinfarkt ist das EKG aber nur wenig verändert. Besonders die instabile Angina pectoris ist nicht leicht von solchen Infarkten zu unterscheiden. Da werden dann die Laborwerte, wie das Troponin oder die CK-MB, sehr wichtig, um den Infarkt zu erkennen.

Abgesehen von diesen Überlegungen ist der Nachweis des Anstiegs eines Herzmarkers (z.B. Troponin) im Blut nach neueren Richtlinien eine Voraussetzung für die Diagnose eines Herzinfarkts.

Gibt es einen Infarkt ohne Troponinerhöhung?

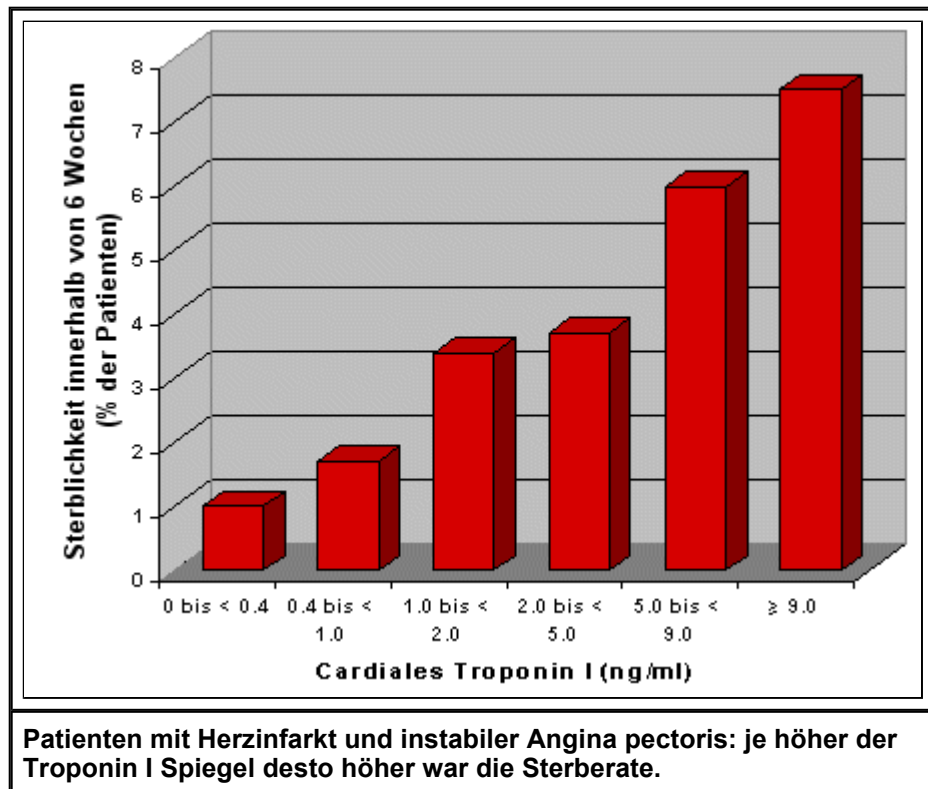
Ein konstant normaler Troponinspiegel schließt einen Herzinfarkt praktisch aus.

Kann Troponin auch bei der Angina pectoris erhöht sein?

Ja. Erhöhtes Troponin wurde bei instabiler Angina pectoris beschreiben. Neuere Richtlinien würden aber manche solcher Fälle nicht mehr als instabile Angina pectoris einordnen sondern als speziellen Herzinfarkt-Typ. Eben weil das Troponin erhöht ist. In bestimmten Fällen wird es immer schwierig sein, eine Einteilung zu treffen. Man hat daher versucht eine "Infarkt"-Grenze für das Troponin im Blut festzulegen. Liegt ein Wert über der Grenze, spricht das für einen Herzinfarkt, liegt er darunter, spricht es dagegen.

Jede Grenze ist natürlich irgendwie willkürlich.

Wichtig ist, dass man erkannt hat, dass Fälle von Angina pectoris mit erhöhtem Troponin ein erhöhtes Risiko haben und von bestimmten Behandlungen profitieren.



Wo liegt die Entscheidungsgrenze für einen Herzinfarkt?

Die US-Amerikanischen und Europäischen wissenschaftlichen Gesellschaften (NACB, ESC, ACC) haben folgende Empfehlungen abgegeben:

- Für einen Infarkt spricht ein Wert, der **über der 99. Perzentile einer gesunden Referenzgruppe** liegt.
Falls sie sich unter Perzentile nichts vorstellen können: die 99. Perzentile ist der Wert, über dem nur 1% aller Werte liegt. Hat man z.B. bei 1000 Gesunden Troponin gemessen, liegen 10 Gesunde über der 99. Perzentile. Die Höhe der 99. Perzentile hängt auch vom verwendeten Test ab und sollte idealerweise in jedem Labor bestimmt werden.
- Ein Troponinspiegel, der zwar über der 97.5 Perzentile aber noch unter der Herzinfarkt-Grenze liegt, gilt als erhöht und soll laut Empfehlungen als "Herzmuskelschaden" aufgefasst werden.

Wie oft muss man einen Troponinspiegel über dieser Schwelle im Blut nachweisen?

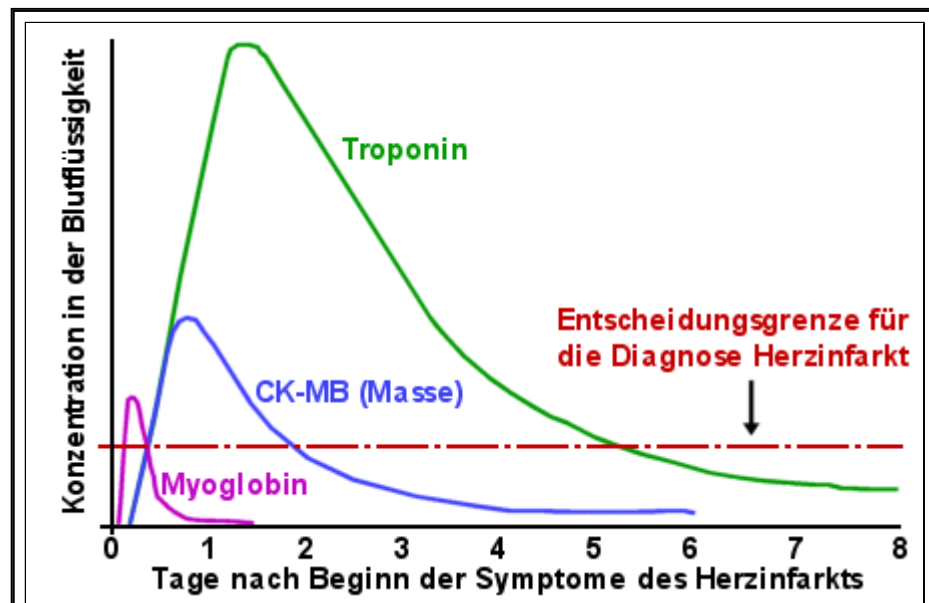
Hier sagen die Richtlinien: mindestens **bei einer Messung** innerhalb von 24h nach dem auslösenden klinischen Ereignis.

Wie oft soll man Troponin bei Infarktverdacht messen?

Die verschiedenen Empfehlungen dafür gehen etwas auseinander. Ein Schema sieht eine Troponinbestimmung **bei der Aufnahme des Patienten, eine weitere nach 2-4h, eine nach 6-9h und eine nach**

12-24h vor. Das Schema gilt dem Ausschluss eines Infarkts: Ist das Troponin bei all diesen Messungen normal, dann ist ein Herzinfarkt praktisch auszuschließen.

Wird hingegen bei einer Messung ein eindeutig erhöhter Wert gefunden, kann man das Untersuchungsschema verlassen.



Verlauf wichtiger "Herzmarker" bei einem Herzinfarkt. Quelle: National Academy of Clinical Biochemistry.

In dieser Graphik steigt Troponin zur gleichen Zeit an wie CK-MB (Masse). Andere Studien sehen den Anstieg von CK-MB (Masse) etwa 1 h vor dem des Troponins.

Der in der Abbildung dargestellte Verlauf ist nur ein Beispiel. Im Einzelfall kann der Troponinverlauf davon abweichen. So wird der Anstieg des Troponins zwar meist erst 3-8h nach dem Infarkt erfolgen, in manchen Fällen, besonders bei großen Infarkten aber auch schon früher. Man kann also durch die Troponinmessung einen Infarkt vielleicht auch in den ersten Stunden nach dem Infarkt erkennen, nur ist die Wahrscheinlichkeit geringer. Nach 5-6h ist die Wahrscheinlichkeit den Infarkt zu erkennen schon viel höher.

Kann man die Infarktgröße mit Hilfe der Troponinbestimmung abschätzen?

Durch Bestimmung der Troponinspiegel ab dem 3. oder 4. Tag kann man abschätzen, wie viel Herzmuskelgewebe zerstört worden ist. Nach amerikanischen Empfehlungen sollte die Bestimmung der Infarktgröße mittels Troponin aber eher wissenschaftlichen Untersuchungen vorbehalten bleiben und keine Routine-Bestimmung sein, da dabei einige Einflüsse zu verfälschten Ergebnissen führen können.

Welche Vorteile hat Troponin gegenüber den anderen "Herzmarkern"?

(Andere Herzmarker sind z.B. CK, CK-MB, Myoglobin)

Troponin ist **spezifischer** als andere Marker (D.h., dass ein erhöhter

Troponinwert praktisch immer durch einen Herzmuskelschaden verursacht wird) und zumindest gleich **sensitiv** wie andere Marker (d.h. man kann einen Herzmuskelschaden kaum übersehen, er wird fast immer ein erhöhtes Troponin zeigen).

Troponin bleibt **nach einem Herzinfarkt länger erhöht** als andere Marker (1-2 Wochen). Das bedeutet, dass man den Infarkt auch dann bemerkt, wenn er schon ein bis 2 Wochen zurückliegt.

Der Troponinwert hat sich auch als guter Anzeiger für die **Risikoabschätzung**, die **Wahl der Behandlung** und die **Erfolgskontrolle** der Behandlung erwiesen.

Welche Nachteile hat Troponin?

Der Anstieg des Troponins erfolgt **etwas später** nach dem Infarkt ereignis als der anderer Marker (Myoglobin steigt früher; auch CK-MB Masse kann etwas früher ansteigen).

Troponin bleibt nach einem Herzinfarkt **länger erhöht** als andere Marker (1-2 Wochen). Das führt dazu, dass man einen neuerlichen Infarkt, der einige Tage nach dem ersten auftritt (sog. Reinfarkt), in manchen Fällen etwas schlechter erkennen könnte.

Welche Unterschiede bestehen zwischen Troponin T und Troponin I?

Die Unterschiede sind gering.

Troponin T ist außer bei Herzmuskelschäden auch bei manchen Erkrankungen der normalen Muskulatur (z.B. bei der erblichen Muskeldystrophie Duchenne) und bei Nierenversagen fallweise erhöht, was bei Troponin I seltener beschrieben wurde.

Troponin T bleibt nach dem Infarkt länger erhöht (7-14 Tage gegenüber 7-10 Tagen für Troponin I).

REFERENZ- BEREICH:

	Bereich	Einheit	Bereich	Einheit
Troponin T	unter 0.1	µg/l	unter 0.1	ng/ml
Troponin I	stark vom verwendeten Test abhängig			
Entscheidungsgrenzen für den Herzinfarkt sind testabhängig.				
Detailliertere Informationen über die Referenzbereiche (inkl. Werte für Kinder)				

Hinweis: aus isolierten, leichten Erhöhungen oder Erniedrigungen von Laborwerten kann man in den allermeisten Fällen keine Schlussfolgerungen auf irgendeine Erkrankung ziehen. Liegen also nur leichte Veränderungen vor, muss keineswegs irgendeine der nachfolgend genannten Erkrankungen oder Veränderungen vorliegen!

ERHÖHUNG: [Troponin I](#) - [Troponin T](#) - [Falsch positive Troponin-Befunde](#)

Troponin I

Herzmuskelschädigungen

- Herzinfarkt
- manche Fälle von instabiler Angina pectoris (Herzenge)
- Herzmuskelentzündung (Myokarditis)
- Herzquetschung (Herzkontusion) durch Verletzungen
- Kardiomyopathie (Herzmuskelerkrankungen verschiedener Ursache)
- Operationen am Herzen
- schweres Herzversagen
- Verstopfung der Lungenschlagadern (Pulmonalembolie)
Hier kann natürlich eine Herzmuskelschädigung dabei sein.
- Blutvergiftung (Sepsis, septischer Schock)
Auch hier dürfte eine Schädigung der Herzmuskelzellen an der Erhöhung schuld sein.
- Leberzirrhose
Die Erhöhung bei diesen Patienten wurde wahrscheinlich durch einen ansonsten unbemerkten Schaden der Herzmuskulatur verursacht.

Andere Erkrankungen

- Nierenversagen
Man findet bei Nierenversagen nicht ganz selten erhöhte Werte. Es ist noch nicht völlig klar, worauf das zurückzuführen ist. Manches spricht dafür, dass bei Nierenversagen die Herzmuskelzellen geschädigt werden und dadurch Troponin frei wird. Die höheren Werte bei Nierenversagen könnten aber auch auf Grund einer verminderten Beseitigung des Troponins entstehen. Auch eine Kombination beider Ursachen ist möglich.
- Verletzungen mit schwerer Schädigung der normalen Muskulatur

Bei diesen Fällen ist es oft fraglich, ob das Troponin wirklich aus dem verletzten Muskel kam. Eine Mitschädigung des Herzens erscheint möglich, sodass das gemessene Troponin vielleicht aus den Herzmuskelzellen kam.

Troponin T

Herzmuskelschädigungen

- Herzinfarkt
- manche Fälle von instabiler Angina pectoris (Herzenge)
- Herzmuskelentzündung (Myokarditis)
- Herzquetschung (Herzkontusion) durch Verletzungen
- Kardiomyopathie (Herzmuskelerkrankungen verschiedener Ursache)
- Operationen am Herzen
- schweres Herzversagen
- Verstopfung der Lungenschlagadern (Pulmonalembolie)
Hier kann natürlich eine Herzmuskelschädigung dabei sein.

Andere Erkrankungen

(manche dieser Ergebnisse sind noch mit älteren Labortests für Troponin T zustande gekommen. Neuere Tests sind verbessert und sind fast nur mehr bei Herzmuskelschädigung erhöht)

- Nierenversagen
Man findet bei Nierenversagen nicht ganz selten erhöhte Werte. Es ist noch nicht völlig klar, worauf das zurückzuführen ist. Manches spricht dafür, dass bei Nierenversagen die Herzmuskelzellen geschädigt werden und dadurch Troponin frei wird. Die höheren Werte bei Nierenversagen könnten aber auch auf Grund einer verminderten Beseitigung des Troponins entstehen. Auch eine Kombination beider Ursachen ist möglich.
- Schädigungen der normalen Muskulatur (Skelettmuskulatur)
Verletzungen, erbliche Muskeldystrophie Duchenne, Polymyositis und Dermatomyositis (Autoimmunerkrankungen mit Entzündung der Skelettmuskeln)
- Nach Nieren- oder Lebertransplantationen

Falsch positive Troponin-Befunde

Unter falsch positiven Troponin-Befunden versteht man Erhöhungen des Troponins ohne Herzmuskelschaden. Das ist natürlich unerwünscht, weil es z.B. einen Herzinfarkt vermuten lässt, wenn gar keiner vorliegt.

Anfangs fand man falsch positive Troponin T Werte bei Muskel- und Nierenkrankheiten. Neuere Troponin T Tests sollen dieses Problem nicht mehr haben. Auch von den Tests für Troponin I versprach man sich, dass sie wirklich nur bei Herzmuskelerkrankungen eine Erhöhung zeigen. Und viele Studien sprachen dafür.

Doch mit der breiten Anwendung der Tests traten auch falsch positive Resultate auf. So wurden bei Patienten mit hohem [Rheumafaktor](#), bei Patienten mit bestimmten Antikörpern im Blut (die nach speziellen Behandlungen oder Untersuchungen mit Mausantikörpern oder durch den Kontakt mit Tieren auftreten können) und auch ohne erkennbare Ursache falsch positive Troponinwerte gefunden. Auch Fehler bei der Handhabung des Röhrchens nach der Blutabnahme (unvollständige Gerinnung vor Serumgewinnung) können falsch positive Ergebnisse verursachen.

Wichtige Hinweise: Die Website kann Ihnen nur einen allgemeinen Überblick bieten und Orientierungshilfe sein. Allgemeine Informationen können Ihren Arzt nicht ersetzen, da nur er Ihre individuelle Situation beurteilen kann. Anregungen für Verbesserungen, Ergänzungen oder interessante Themen nehmen wir gerne an, individuelle Anfragen können leider nicht beantwortet werden. Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr. Die in med4you dargestellten Informationen dürfen auf keinen Fall als Ersatz für professionelle Beratung oder Behandlung durch approbierte Ärzte angesehen werden. Der Inhalt von med4you kann und darf nicht zur Diagnosestellung oder zum Durchführen von Behandlungen verwendet werden. Bitte [Nutzungsvereinbarungen](#) lesen. Reproduktionen gleich welcher Art, die über die private Nutzung hinausgehen, nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion.

E-Mail: med4you@compuserve.com

Letzte Änderung 2005-06-18



KW: Blutbefund, Blutwert, Blutwerte, Laborbefund, Befund, Laborwert, Blutuntersuchung, Laboruntersuchung, Blutspiegel, Laboreergebnis, Labordiagnostik, Labormedizin, Konzentration, Labortest, Bluttest, Test, Laborprobe, Untersuchung, Analyse, Laboranalyse, Blutanalyse, Blutprobe, Blutbestimmung, Blutspiegelbestimmung, Erhöhung, Erniedrigung, Verminderung, Vermehrung, hoher, hohes, hohe, niedriger, niedriges, niedrige, vermehrter, vermehrte, vermehrtes, vermindert, verminderte, vermindertes, Labor, Laboratoriumsdiagnose, Laboratoriumsbefund, Laboratoriumswert, Laboratoriumsanalyse, Laboratorium, Laboratoriumsdiagnostik, Laboratoriumsmedizin, Laboratoriumsprobe, Laboratoriumstest, Laboratoriumsuntersuchung, Laboratoriumsprobe, Laboratoriumsbestimmung