

## Bezeichnung

Zellzählung

## Synonym

Keines

## Handelsname

Keiner

## Pathobiochemie

Zellzahlen im Liquor bis 5/ $\mu$ l sind normal, bei Neugeborenen bis 15/ $\mu$ l. Die Differenzierung ergibt physiologischerweise 70–100 % Lymphozyten und bis zu 30 % Monozyten. Im normalen Liquor sind gelegentlich die folgenden Zellen ohne pathognomonische Bedeutung zu finden: Ependym-, Plexus choroidius- oder Knorpelzellen. Grundsätzlich pathologisch sind die folgenden Zellbefunde: Granulozyten, Plasmazellen, Makrophagen und Erythrozyten, soweit nicht artifiziell durch die Punktion entstanden. Unter pathologischen Bedingungen können Tumorzellen zu finden sein, bei bakteriellen Meningitiden können oft die Erreger im Liquor direkt angefärbt werden.

## Indikation

Liquor-Untersuchungen werden zur Diagnostik und zur Verlaufskontrolle von Erkrankungen des ZNS eingesetzt. Dabei handelt es sich im Einzelnen um Entzündungen, zerebrovaskuläre Schädigungen, Tumore mit und ohne menigiale Beteiligung, Demyelinisierung und Liquor-Zirkulationsstörungen. Der Liquor wird hierbei i. d. R. aus einer Lumbalpunktion erhalten. Die Zellzahl und ggf. die Differenzierung der Leukozyten ist von besonderem diagnostischem Interesse bei einer Meningitis und hier bei der Unterscheidung zwischen bakterieller und viraler Meningitis. Makroskopisch sichtbares Blut im Liquor kann artifiziell von der Liquorpunktion oder operativen Eingriffen stammen, aber beispielsweise auch von subarachnoidalen oder ventrikulären Blutungen. Zur Unterscheidung zwischen frischer und alter Blutung kann die Liquorprobe zentrifugiert werden, wobei sich frische, intakte Erythrozyten als Sediment absetzen, während z.B. eine gelbliche Farbe des Überstands (Xanthochromie) auf eine ältere Blutung oder einen hohen Eiweißgehalt der Liquorprobe hinweist.

In Folge einer solchen Blutung werden Leukozyten und Erythrozyten aus dem Blut in den Liquor eingeschwemmt. Diagnostisch ist aber oft entscheidend, ob die im Liquor gemessene Zellzahl/Leukozytenzahl aus pathologischen Vorgängen im ZNS (z.B. einer Entzündung) oder aus der Blutbeimengung resultiert, bzw. zu welchem Anteil sie aus der Blutbeimengung resultiert. Zur diagnostischen Beurteilung der Liquorzellzählung bei Liquorproben mit Blutbeimengung kann daher ein korrigierter Leukozytenwert errechnet werden, bei welchem die aus dem Blut eingeschwemmten Leukozyten abgezogen werden. Zur Berechnung wird die Erythrozytenzählung im Liquor genutzt, da Erythrozyten im Liquor ausschließlich aus Blutungen stammen können, und das Verhältnis von Leukozyten zu Erythrozyten im peripheren Blut bekannt ist. Überschlagsmäßig findet man physiologischerweise im Blut pro 1000 Erythrozyten ungefähr 1 Leukozyt, die Leukozytenzählung im Liquor kann entsprechend korrigiert werden:

(korrigierte Leukozyten = Insgesamt gezählte Leukozyten – (Erythrozytenzahl im Liquor/1000)).

Bei höheren Zellzahlen im Liquor kann somit auch bei blutigem Liquor noch ein diagnostischer Hinweis auf eine gleichzeitige Entzündung im ZNS erhalten werden, wenn auch nach Leukozytenkorrektur noch eine erhöhte Leukozytenzahl vorliegt. Eine genauere Korrektur erhält man, wenn das aktuell beim Patienten vorliegende Verhältnis Erythrozytenzahl zu Leukozytenzahl für die Korrektur verwendet wird. Dazu muss zeitgleich mit der Liquorprobe eine Blutprobe des Patienten eingesendet werden. Da die Zellzählung in Blut und Liquor eine messtechnisch bedingte Unpräzision aufweist (VK bei Liquorzellzählung bis zu 40%) muss auch der korrigierte Leukozytenwert medizinisch entsprechend vorsichtig bewertet werden.

Bei einer akuten bakteriellen Meningitis finden sich i.d.R. sehr hohe Zellzahlen im Liquor (bis 20.000/ $\mu$ l), wobei es sich überwiegend um Granulozyten handelt. Der Liquor ist makroskopisch trübe. Bei einer abakteriellen Meningitis, bei Virusmeningitis oder Meningoenzephalitis können in der akuten Phase ebenfalls hohe Zellzahlen (>1.000/ $\mu$ l) auftreten, im weiteren Verlauf sinken die Zahlen allerdings auf unter 1.000/ $\mu$ l ab. Die vorherrschende Population sind hier Lymphozyten. Geringgradige bis mäßige Zellzahlerhöhungen treten ebenfalls bei einer größeren Zahl von ZNS-Erkrankungen auf wie Durchblutungsstörungen, Tumoren, Traumata des ZNS, Multiple Sklerose.

## Präanalytik

Probentransport und Abnahme:

Siehe hierzu die [Informationen](http://neo.zik.klinik.uni-ulm.de) auf der Homepage der Zentralen Einrichtung Klinische Chemie.<http://neo.zik.klinik.uni-ulm.de>

Zur Zellzählung sollte nur frisch entnommener Liquor verwendet werden, da in vitro eine schnelle Zytolyse erfolgt. Die Zählung und ggf. Differenzierung sollte innerhalb von 60-120 min. nach Abnahme erfolgen, da die Leukozyten (v.a. Granulozyten und Monozyten) und ggf. Tumorzellen bereits nach etwa 1h beginnen sich aufzulösen.

Bei makroskopisch blutigem Liquor wird der Einsender informiert (Befundhinweis), eine Korrektur mit Hilfe der Erythrozytenzahl wird nicht durchgeführt.

Falls der Liquor mehr als 2h vor der Zählung gewonnen wurde, kann die Zellzahl durch Zytolyse speziell von Granulozyten und Monozyten falsch niedrig sein.

## Einheit

(Kernhaltige-) Zellen/ $\mu$ l

## Probenmaterial

**Im Liquor** (erhalten durch: Lumbal-, Zisternen- oder Ventrikelpunktion) eingeschickt in sterilen Standard-Probenentnahmeröhrchen:



## Referenzbereiche

Für Erwachsene gilt orientierend: < 5 Zellen/ $\mu$ l (Lumballiquor).

Erythrozyten	0,0000 Tera/l ( $10^6$ /l)
Leukozyten / Kernhaltige Zellen	<5 Zell / $\mu$ l
Polymorphkernige Zellen	0 Zell / $\mu$ l
Mononukleäre Zellen	<5 Zell / $\mu$ l

## Methode/Meßverfahren/Gerät

### Ab dem 02.02.2016:

- Bereichslabor OE und Michelsberg:

Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung), photometrische Messung, optische Mehrkanal-Differenzierung mit Fluoreszenzfarbstoffen und Halbleiterlasertechnologie am XN der Firma Sysmex.

Der Körperflüssigkeitsanalysemodus des XN verwendet das 4DIFF-Scattergramm und die RBC-Verteilung, die in einer speziellen Analysesequenz gemessen werden, um die Gesamtzahl der kernhaltigen Zellen (TC-BF#), die Leukozytenzahl (WBC-BF) und den Anteil der mononukleären (MN) und polymorphkernigen Zellen (PMN) sowie die Zahl der Erythrozyten (RBC-BF) in der Körperflüssigkeit zu berechnen und anzuzeigen. Die Sensitivität der Erythrozytenzählung liegt aber nur bei > 0,0001 Tera/l ( =100 Zell. / $\mu$ l).

### Bis zum 9.08.2012:

Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung), photometrische Messung, optische Mehrkanal-Differenzierung mit Fluoreszenzfarbstoffen und Halbleiterlasertechnologie am XE-5000 der Firma Sysmex.

Der Körperflüssigkeitsanalysemodus des XE-5000 verwendet das 4DIFF-Scattergramm und die RBC-Verteilung, die in einer speziellen Analysesequenz gemessen werden, um die Gesamtzahl der kernhaltigen Zellen (TC-BF#), die Leukozytenzahl (WBC-BF) und den Anteil der mononukleären (MN) und polymorphkernigen Zellen (PMN) sowie die Zahl der Erythrozyten (RBC-BF) in der Körperflüssigkeit zu berechnen und anzuzeigen. Die Sensitivität der Erythrozytenzählung liegt aber nur bei > 0,0001 Tera/l ( =100 Zell. / $\mu$ l).

### Bis zum 9.8.2012 und weiterhin in Problemfällen:

Mikroskopische Zellzählung mit Hilfe der Fuchs-Rosenthal-Zählkammer. Die Verdünnung des Liquors erfolgt mit 0,2%-iger Kristallviolett-Lösung. Die darin enthaltene Essigsäure zerstört die Zellmembran der Erythrozyten. Die Kristallviolett-Lösung färbt die Kerne der Leukozyten blauviolett, die dadurch besser sichtbar werden. Durch die Verdünnung und die Höhe bzw. Fläche der Zählkammer kommt man auf  $n/2,88$  Zellen. Aus historischen Gründen wird zum Teil die in der ganzen Fuchs-Rosenthal-Kammer ermittelte Zellzahl nicht durch 2,88 geteilt, vielmehr wird aufgerundet auf  $n/3$  Zellen. Die von der ZEKCh ausgegebene Zellzahl ist bereits durch 3 geteilt, entspricht also der Zahl der Zellen pro  $\mu$ l und nicht, wie früher in Deutschland üblich, um "Drittel-" Zellen. <http://neo.zik.klinik.uni-ulm.de/?id=14911&print=1&type=98>

## **Analysenfrequenz**

I.d.Regel innerhalb 60 min.

## **Literatur/Quelle der Referenzbereiche**

L.Thomas, Labor und Diagnose, 6. Auflage, 2005  
Wintrobe`s Clinical Hematology, 10<sup>th</sup> Edition