



## LEISTUNGSANGEBOT MEDIZINISCHE BIOCHEMIE

---

Die Arbeitsgruppe Medizinische Biochemie untersucht ausschliesslich Proben nach vorgängiger Absprache unter der Nummer 058 468 14 01 oder per Mail unter [laborspiez@babs.admin.ch](mailto:laborspiez@babs.admin.ch)

Es stehen folgende Nachweisverfahren zur Verfügung:

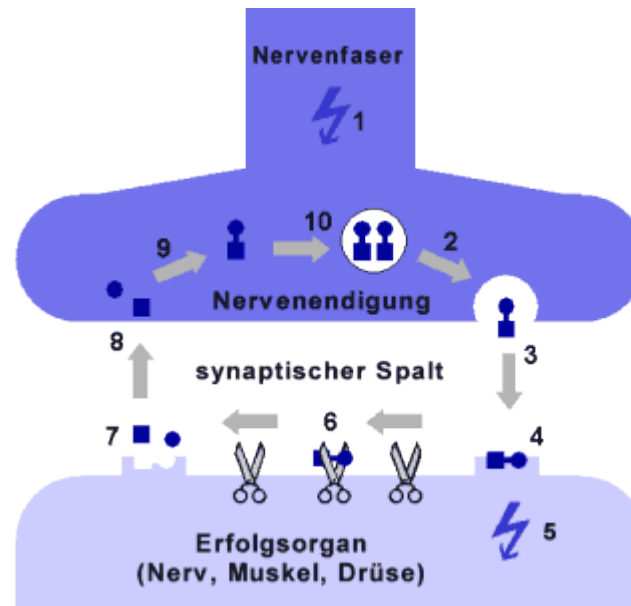
Enzym	Nachweisverfahren	Akkreditiert
Cholinesterasen:		
Acetylcholinesterase, EC 3.1.1.7	Photometrische Messung	ja
Serumcholinesterase, EC 3.1.1.8		

---

# CHOLINESTERASEMESSUNG (STS 0054) – EIN BEITRAG ZUR ARBEITSSICHERHEIT

## EINLEITUNG

Die Übertragung der Impulse von Nerv zu Nerv oder von einem Nerv auf ein Organ (Muskel, Drüse etc.) erfolgt in den sogenannten Synapsen durch spezifische Transmitter (Überträgerstoffe). Im peripheren Nervensystem kommen cholinerge Synapsen mit Acetylcholin als Transmitter und die adrenerge Synapsen mit Adrenalin als Transmitter vor. Der Ablauf einer Reizübertragung in einer cholinergen Synapse ist in Figur 1 schematisch dargestellt. Eine zentrale Rolle spielt dabei das Enzym Acetylcholinesterase, in der Figur als Schere dargestellt.



Figur 1: Reizübertragung in der cholinergen Synapse.

Ein ankommender, elektrischer Nervenreiz (1) bewirkt, dass der in Vesikeln (kleine Bläschen) gespeicherte Transmitter Acetylcholin (2) in den synaptischen Spalt ausgeschüttet wird (3) und sich am spezifischen Rezeptor reversibel anlagert (4). Diese Verbindung mit dem Rezeptor erzeugt einen elektrischen Reiz (5) am Folgeorgan (Nerv, Muskel Drüse). Um einen Dauerreiz zu verhindern, wird das Acetylcholin durch das Enzym Acetylcholinesterase gespalten (6). Die Spaltprodukte vermögen am Rezeptor keinen Reiz mehr auszulösen (7) und werden wieder ins Nervenende zurückresorbiert (8). Im Nervenende wird neues Acetylcholin synthetisiert (9) und für einen neuen Reiz in Vesikeln gespeichert.

Die toxischen Wirkungen von Nervengiften sind auf die Blockierung des Enzyms Acetylcholinesterase im Nervensystem zurückzuführen. Die Blockierung der Acetylcholinesterase führt zu einem Überschuss an Acetylcholin in der Synapse und damit zu einer dauernden Besetzung der

Rezeptoren. Dadurch wird das Erfolgsorgan (Nerv, Muskel, Düse) dauernd stimuliert. In der Skelett- und Atemmuskulatur (willkürliche Muskulatur) bewirkt dies vorerst Muskelzittern und im weiteren Muskelkrämpfe, später tritt jedoch eine schlaflae Lähmung ein.

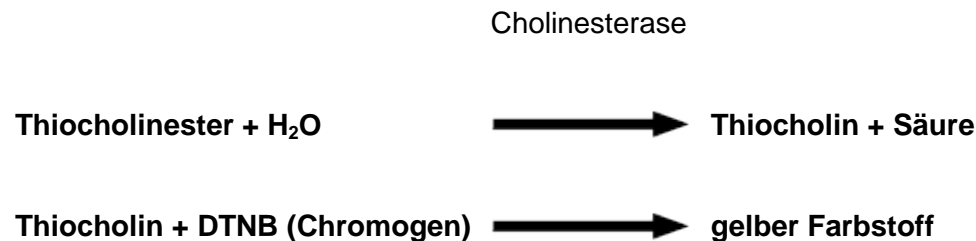
Die von autonom-vegetativen Nerven gesteuerten Organe bleiben jedoch dieser dauernden Stimulierung ausgesetzt. Die Stimulation der Drüsen manifestiert sich durch Schwitzen, als Tränen-, Speichel- und Nasenfluss sowie einer starken Sekretion von Bronchialschleim. Am Auge treten Akkomodationsstörungen auf und die Pupillen sind verengt. Die Krämpfe der glatten Muskulatur (unwillkürliche Muskulatur) äussern sich vor allem in einer Verengung der Bronchien und einer erhöhten Darmmotilität mit Bauchkrämpfen und spontanem Stuhlgang . Der Tod tritt schliesslich infolge einer Sauerstoffunterversorgung im Hirn und einer zentralnervös bedingten Atemlähmung ein.

## **MESSUNG**

Die Acetylcholinesterase findet man nicht nur in den cholinergen Synapsen, sondern auch auf den Erythrocyten (rote Blutkörperchen). Die Acetylcholinesterase auf den Erythrocyten, auch Erythrocytencholinesterase genannt, widerspiegelt die Aktivität der Acetylcholinesterase in den Synapsen. Die Funktion der Erythrocytencholinesterase ist nicht bekannt. Eine weitere Cholinesterase, die Serumcholinesterase, kommt im Blutserum vor. Auch die Serumcholinesterase wird durch Nervengifte gehemmt und dient deshalb als weiterer Indikator für eine Nervengiftexposition. Beide Cholinesterasen lassen sich im Blut leicht nachweisen.

Bei der biologischen Überwachung von Personen, welche mit Nervengiften oder anderen Organophosphaten arbeiten, wird periodisch die Aktivität der beiden Cholinesterasen gemessen. So kann eine eventuelle Exposition erkannt werden, bevor die Vergiftung klinisch manifest wird. Vergiftungssymptome treten erst auf, wenn die Cholinesterasen im Blut zu 70 oder mehr Prozent gehemmt sind.

Für die Messung werden 20 µl Blut benötigt. Die Aktivitätsbestimmung erfolgt photometrisch nach folgendem Prinzip:



Ellman G.L., Courtney K.D., Andres V., Featherstone J., Featherstone R.M. (1961). A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. Biochem. Pharmac. 7, 88-95.

## **AKKREDITIERUNG**

Seit 1994 sind wir für diese Messungen nach SN EN 45001 akkreditiert (Akkreditierungsnummer: STS 0054).