

Synapsen

Was ist eine Synapse?

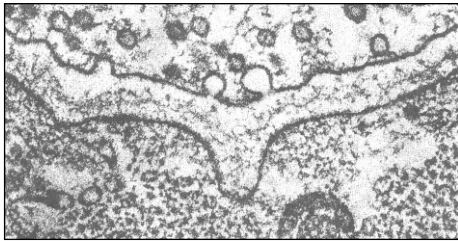
Eine Synapse ist die Kontaktstelle zwischen einer Nervenzelle und einer anderen Zelle, z.B. einer weiteren Nervenzelle oder einer Muskelzelle. Der Begriff Synapse wurde 1891 von Charles Sherrington eingeführt.

Wie viele Synapsen gibt es im menschlichen Körper?

Im Nervensystem des Menschen gibt es geschätzt 100 Billionen Synapsen.

Wie sieht eine Synapse genau aus?

Die Abbildung zeigt die Kontaktstelle zwischen zwei Nervenzellen im Detail, aufgenommen mit einem Elektronenmikroskop:



Deutlich erkennbar: Die beiden Zellen berühren sich nicht, es ist ein Zwischenraum erkennbar, der synaptische Spalt. Nur in der oberen Zelle ebenfalls gut sichtbar kreisförmige Strukturen, die sich teilweise mit der Zellmembran verbinden: Die synaptischen Vesikel. Die synaptischen Vesikel enthalten einen Botenstoff, den Transmitter.

Was ist ein Transmitter?

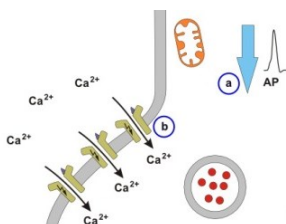
Transmitter sind in den synaptischen Vesikeln gespeichert. Transmitter sind für die Übertragung des Nervenimpulses in der Synapse notwendig. Beispiele für Stoffe, die als Transmitter wirken: Acetylcholin, Dopamin, Serotonin, Gamma-Aminobuttersäure (GABA), Glycin, Met-Enkephalin.

Wie werden Nervenimpulse an Synapsen übertragen?

Der gesamte Vorgang zur Übertragung von Nervenimpulsen an Synapsen wird als Neurotransmission bezeichnet.

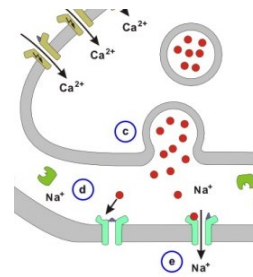
①

Ein Nervenimpuls erreicht über das Axon einer Nervenzelle die Synapse (a). Dadurch werden Ionenkanäle für Calcium-Ionen Ca^{2+} geöffnet (b).



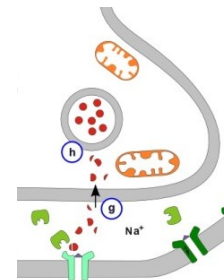
②

Die Ca^{2+} -Ionen bewirken die Abgabe des Transmitter aus den synaptischen Vesikeln in den synaptischen Spalt (c). Die Transmitter durchqueren den synaptischen Spalt und binden an so genannte Rezeptoren (d) in der Zellmembran der zweiten Zelle. Diese bewirken durch die Bindung des Transmitters die Bildung eines neuen Nervenimpulses an der Zellmembran der zweiten Zelle (e).

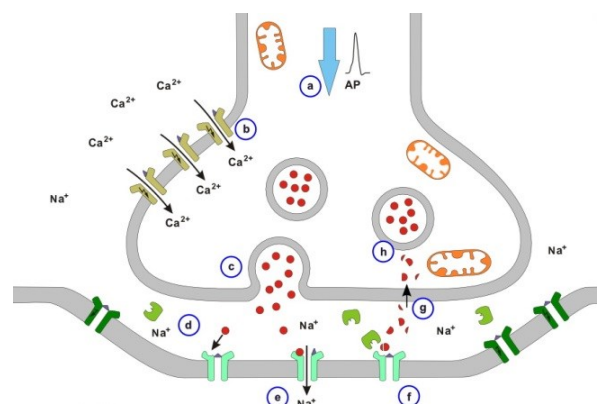


③

Der Transmitter wird im synaptischen Spalt abgebaut; die Abbauprodukte werden von der ersten Zelle wieder aufgenommen (g). Neue synaptische Vesikel werden gebildet (h). Bestimmte Transmitter werden ohne Abbau im synaptischen Spalt direkt in die erste Zelle wieder aufgenommen (Reuptake).



Der gesamte Vorgang in einem Bild:



Die Abläufe an der Synapse können durch zahlreiche Stoffe unterschiedlich beeinflusst werden: Medikamente, Drogen, Gifte.