

MERKE:

Ein ionotroper Rezeptor ist selbst ein Ionenkanal, der sich durch Ligandenbindung (= Bindung des Neurotransmitters) öffnet und einen Ionenstrom durch die Membran zulässt.

Welche Ionen durch einen ionotropen Rezeptor fließen, hängt vom Typ des Kanals und damit des Rezeptors ab. Die Art der einströmenden Ionen entscheidet darüber, ob ein Transmitter zur Positivierung (= Erregung) oder Negativierung (= Hemmung) der postsynaptischen Membran führt:

- Wirkt ein Transmitter erregend, so entsteht ein EPSP (= exzitatorisches postsynaptisches Potenzial, s. 2.5, S. 19). Dies geschieht meist durch Na^+ -Einstrom.
- Ist die Transmitterwirkung hemmend, so entsteht ein IPSP (= inhibitorisches postsynaptisches Potenzial, s. 2.5, S. 19). Hierfür ist meistens ein Cl^- -Einstrom oder ein K^+ -Ausstrom verantwortlich.

MERKE:

Die Abkürzungen EPSP/IPSP besagen, dass ein

- **ex**zitatorisches (= erregendes = die Zellmembran wird depolarisiert) oder
- **in**hibitorisches (= hemmendes = die Zellmembran wird hyperpolarisiert)
- **post**synaptisches (= es wird an der postsynaptischen Membran ausgelöst, meist durch Transmitterbindung)
- **P**otenzial ausgelöst wird

Oder kurz: Die Zellmembran wird positiver (= EPSP) oder negativer (= IPSP).

Übrigens...

An manchen Zellen - wie z.B. den Geschmackszellen - schließen sich die Kanäle durch Ligandenbindung (s. 9.2.1, S. 68).

2.2.3 Metabotrope Rezeptoren

Metabotrope Rezeptoren leiten bei Ligandenbindung das Signal über mehrere Proteine weiter. Diesen Vorgang nennt man Signaltransduktion. Meist folgt hierbei auf den Rezeptor ein G-Protein. Dieses bindet GTP (daher der Name) und wird dadurch aktiviert (s. Abb. 12). Das G-Protein aktiviert als nächstes ein Enzym, das einen intrazellulären Botenstoff bildet. Dieser ist nach dem Transmitter der 2. Botenstoff (engl. = 2nd messenger) und vermittelt dessen Wirkung, z.B. die Öffnung eines Ionenkanals oder die Aktivierung intrazellulärer Proteine.

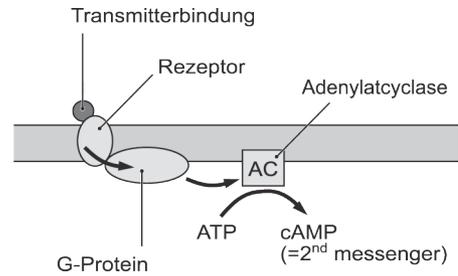


Abb. 12: Metabotroper Rezeptor am Beispiel cAMP

Wichtige G-Proteine sind

- G_s
- G_i und
- G_q .

Das G_s -Protein aktiviert die Adenylatcyclase und führt damit zur Bildung von cAMP (= cyclischem AMP). Das G_i -Protein hemmt die Adenylatcyclase und aktiviert eine Phosphodiesterase, was zu einem Abfall von cAMP führt. Das G_q -Protein schließlich aktiviert die Phosphatidylinositol-Phospholipase C (= PLC), die zur Bildung von IP_3 (= Inositoltrisphosphat) und DAG (= Diacylglycerol) führt. Diese ganzen chemischen Bezeichnungen wirken sicherlich zunächst kompliziert. Es lohnt sich jedoch, sie zu lernen, da viele Neurotransmitter über einen dieser second Messenger wirken und diese Begriffe entsprechend häufig in den Fragen auftauchen.

**Übrigens...**

Die Wirkung der metabotropen Rezeptoren auf eine Zelle, hängt von der Zelle ab. So können verschiedene Rezeptoren bei Aktivierung zur Erhöhung des cAMPs führen. Welche Veränderung das cAMP bewirkt, hängt jedoch davon ab, in welcher Zelle es sich befindet. Beispiele: Die Aktivierung adrenerger β_1 -Rezeptoren am Herzen, führt über cAMP-Erhöhung zur Herzfrequenzsteigerung. Die β_2 -Aktivierung in den Bronchien führt über cAMP-Erhöhung zur Bronchodilatation.

2.2.4 Zusammenfassung Neurotransmitter und Rezeptoren

Die wichtigsten Neurotransmitter mit ihren ionotropen und metabotropen Rezeptoren findet ihr in den folgenden Tabellen. Das sind ziemlich viele. In der schriftlichen Prüfung werden aber nur die fett gedruckten häufig gefragt.

Übrigens...

Besonders oft findet man die Frage, welche Rezeptoren ionotrop sind und welche Ionen sie leiten.