

Mechanismen der Erregung von Lichtsinneszellen

Von Hennig Stieve^{1*)}

Lichtsinneszellen arbeiten wie Dolmetscher, die den Lichtreiz in die Sprache des Nervensystems übersetzen. Ein Rezeptor ist ein biologischer Verstärker.

Sehzellen haben in der Regel einen Abschnitt mit vergrößerter, stark gefalteter Oberflächenmembran, in die der Sehfarbstoff, das Rhodopsin, eingelagert ist. Vom eigentlichen Zelleib aus führt eine Nervenfaser fort, über die die Erregung schließlich zu anderen Nervenzellen weitergeleitet wird. Reizlicht, das vom Sehfarbstoff absorbiert wird, ruft in der Photorezeptorzelle eine Kette von Reaktionen hervor, die wir als Erregung bezeichnen: Durch die Absorption eines Lichtquants wird eine photochemische Reaktion des Rhodopsins ausgelöst – die Stereoisomerisierung des Chromophors 11-cis-Retinal zum all-trans-Retinal –, der eine Kaskade von Dunkelreaktionen folgt. Die Dunkelreaktionen bestehen aus Veränderungen am Proteinanteil des Rhodopsins. Einer dieser Reaktionsschritte verursacht über einen noch weitgehend unbekannten Mechanismus eine vorübergehende Änderung der Leitfähigkeit der Zellmembran und damit eine vorübergehende Änderung des Membranpotentials der Photo-

rezeptorzelle. Dieser Spannungsimpuls als Antwort auf den Lichtreiz wird Rezeptorpotential genannt.

Die Amplitude des Rezeptorpotentials kann maximal 70 mV betragen. Sie ist um so größer, je größer die Intensität des Reizlichtes ist. Die Leitfähigkeitsänderung der Sehzellmembran, die durch Belichtung ausgelöst wird, ist unterschiedlich in den Sehzellen von Wirbeltieren und von wirbellosen Tieren. Während bei wirbellosen Tieren die Leitfähigkeit auf Belichtung vorübergehend zunimmt, nimmt sie in der Sehzellmembran von Wirbeltieren vorübergehend ab. Man muß sich vorstellen, daß die Veränderungen der Rhodopsinstruktur das Öffnen oder Schließen von Poren in der Sehzellmembran verursachen. Dies wiederum bewirkt Änderungen der Ionenströme durch die Zellmembran. Am Vorgang des Öffnens und Schließens der Poren sind Calcium-Ionen in entscheidender Weise beteiligt. Man nimmt heute an, daß über eine Veränderung der Calciumionen-Konzentration, die durch die Veränderung der Sehfarbstoff-Konformation ausgelöst wird, die Leitfähigkeit der Sehzellmembran gesteuert wird.

Das Rezeptorpotential genannte Spannungssignal breitet sich über die gesamte Zellmembran aus und kann in den Membranabschnitten am Ursprung der fortleitenden Nervenfaser oder an der Synapse eine Folge von Nervenimpulsen (Spikes) auslösen.

[GDCh-Ortsverband Darmstadt, am 30. Mai 1972] [VB 360]

[*] Prof. Dr. H. Stieve
Institut für Neurobiologie der Kernforschungsanlage Jülich
517 Jülich, Postfach 365

RUNDSCHAU

Reviews

Referate ausgewählter Fortschrittsberichte und Übersichtsartikel

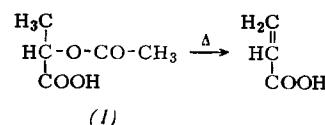
Patente

Referate ausgewählter Deutscher Offenlegungsschriften (DOS)

Die Lipide der Mykobakterien, die *M. B. Goren* in einer Übersicht bespricht, spielen eine wichtige Rolle für die Beziehung zwischen diesen Bakterien und ihren Wirtszorganismen. Die strukturelle Vielfalt der Substanzklasse wurde erst durch moderne analytische Methoden sichtbar gemacht. Es ist allerdings noch nicht für alle Fälle geklärt, ob es sich bei den meist aus in-vitro-Kulturen isolierten Verbindungen nicht um Artefakte handelt, da der chemische Aufbau der Bakterien von ihrer Umgebung abhängt. Die Substanzen sind in der Zelle wahrscheinlich definiert angeordnet; für die Phosphatide wurde jedenfalls gezeigt, daß ihre immunologische Wirkung durch Komplexbildung wesentlich zunimmt. Manche Vertreter der hochmolekularen Wachse D, chloroformlöslicher Peptidoglykolipide der Zellwand, könnten als Ausgangsmaterial für die Aufklärung des Zusammenhangs zwischen chemischem Aufbau und physiologischer Wirkung dieser Substanzen auf synthetischem Wege dienen. [Mycobacterial Lipids: Selected Topics. Bacteriol. Rev. 36, 33–64 (1972); 268 Zitate]

[Rd 546 –R]

Bei einer neuen Synthese von Acrylsäure leitet man α -Acetoxy-propionsäure (1) bei 200–500°C über Katalysatoren, die Phosphate von Metallen der I. und/oder der II. Gruppe des Periodensystems enthalten, gegebenenfalls auf Trägermaterialien wie Kieselsäure, Al_2O_3 , Silikaten, Bimsstein und Kohle. Bisher wurde Acrylsäure z. B. durch



Thermolyse von β -Hydroxy- oder β -Acetoxypropionsäure gewonnen, die jedoch schwer zugänglich sind. Bei der thermischen Spaltung der freien Säure unter den Bedingungen der Spaltung von α -Acetoxy-propionsäure-Derivaten entstehen im Gegensatz zu oben Acetaldehyd und Kohlenmonoxid. [DOS 2046411; Farbwerke Hoechst, Frankfurt/Main-Höchst]

[PR 48 –B]