

Kommunikation zwischen Zellen

Gap Junctions

Nexus

Elektrische Synapsen

von Thomas Schuster



Akademie-Verlag Berlin 1990

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
I. Einführung	11
II. Bau und Funktion der Gap Junction bei Vertebraten	14
1. Morphologischer Bau der Gap Junction	14
Allgemeine Charakteristik, Spalt und Spaltbreite	14
Inhomogenität des Spaltes: das Kanälchensystem	15
Feinbau und molekulare Ebene	18
Aufbau und chemische Zusammensetzung der Connexine	24
Form und Größe der Gap Junctions	29
Morphologisch symmetrische und asymmetrische Gap Junctions / Gap-Junction-Vesikel	36
2. Permeabilität der Gap Junction	39
Permeabilität und Leitfähigkeit.	39
Kapazität des interzytoplasmatischen Kanälchensystems.	41
Kapazität heterozellulärer Gap Junctions	42
Permeabilität und Kopplungswiderstand.	44
Änderung der Permeabilität des Kanälchensystems: Gating-Mechanismus, Switching-Phänomen	44
pH-Gating	47
Die Rolle der Calciumionen	47
Mechanismus der Ca^{++} -Wirkung	51
Spannungs-Abhängigkeit der Kanälchen	52
Temperatur-Abhängigkeit	52
3. Plastizität der Gap Junction	54
Permeabilitätsänderungen und morphologisches Bild der Gap Junction / Aktiver und passiver Zustand	54
Resistenz der Gap Junction	59
Bildung und Abbau / Bildungsmechanismen	62
Gap Junctions und intermediäre Kontakte	65
Bildungsgeschwindigkeit	67
4. Normale und gestörte Funktion der Gap Junction.	68
Die biologische Funktion des Kontaktes / Gewebetyp und Funktion.	68
Der „zweite Bote“: Zur Rolle des zyklischen Adenosinmonophosphats	69
Zelluläre Ebene: Störungen	71

III. Direkte interzelluläre Kommunikation — Gap Junctions in den Geweben des tierischen und menschlichen Organismus.	74
1. Embryonale Entwicklung — Steuerung von Wachstums- und Differenzierungsprozessen	74
Zur Rolle der Gap Junctions	74
Der Cumulus-Oozyten-Komplex	75
Funktion der Gap Junctions im Cumulus-Oozyten-Komplex	77
Frühe Embryogenese: Morula und Blastozyste	79
Zur Keimentwicklung nach der Implantation	83
Temporäre Natur der Gap Junctions	83
Induktion	84
2. Metabolische Kopplung und synchrone Differenzierung — Epithel- und Drüsengewebe	85
Gap Junctions in Epithelien	85
Rhythmische Prozesse	85
Schranken	88
Regeneration und Wundheilung	90
Vitamin A	92
Gap Junctions im exokrinen Drüsengewebe	93
Kontraktile Epithelien	94
Leberzellen und Regeneration	94
Endokrine Drüsen: Beispiel Inselorgan	97
3. Synchronisierung der elektrischen Zellaktivität — Herzmuskulatur und glatte Muskulatur	100
Das elektrische Synzytium	100
Glanzstreifen	100
Verletzungspotential, Calciumionen, Protonen	102
Metabolische Kopplung, Hormone und cAMP	103
Kardiomyopathien	104
Wirkung von Pharmaka	104
Glatte Muskulatur	104
Darmmuskulatur und interstitielle Zellen	105
Hypertrophie und Hyperplasie	105
Myofibroblasten	106
4. Elektrische Synapsen und elektrische Transmission — Nervengewebe	107
Funktion von Gap Junctions im Nervensystem	107
Elektrische Parameter	108
Gerichtete und ungerichtete elektrische Synapsen	112
Variable elektrotonische Kopplung / direkte und indirekte Kopplung	113
Funktion gemischter Synapsen	113
Zum Vorkommen elektrischer Synapsen	115
Quantitative Angaben zum Vorkommen von Gap Junctions in gemischten Synapsen	119
Zur Bedeutung der elektrischen Transmission bei Vertebraten	122
1. System der neuronalen Steuerung der Augenbewegungen	122
2. Hippocampus	131

3. Elektrotonische Kopplung in Glomeruli	133
4. Dendro-dendritische Gap Junctions	137
5. Die Glia — funktionelles Synzytium und elektrotonische Kopplung	139
Das astrozytäre Synzytium	139
Axonkappe des Mauthner-Neurons	140
Gliagrenzmembranen	142
Kaliumionen und elektrotonische Kopplung	142
Gliosen	143
Glia peripherica: Satellitenzellen	143
Glio-neuronale Kontakte	145
IV. Abschließende Bemerkungen	146
Literatur-Verzeichnis	147
Sachregister	193