

Erregungsbildungs- und Erregungsleitungssystem

Erregungsbildungssystem

Bei einem erwachsenen Menschen schlägt das Herz im Ruhezustand etwa 60-80 mal pro Minute. Die Herztätigkeit lässt sich nicht willkürlich beeinflussen. Verantwortlich für die Herzkontraktion ist das Myokard (Herzmuskulatur), genauer gesagt das Arbeitsmyokard. Das Aktionspotential, das ausgelöst wird, damit sich das Myokard kontrahiert, übernehmen die Schrittmacherzellen im Herzen. An drei verschiedenen Orten des Herzens gibt es Schrittmacherzellen, die in der Lage sind ein Aktionspotential zu erzeugen.

Sinusknoten (ca. 1 cm lang)

Der Sinusknoten ist subepikardial an der Dorsalseite des rechten Atriums nahe der Einmündung der Vena cava superior lokalisiert. Er erzeugt beim gesunden Menschen Erregungssalven mit einer Ruhefrequenz von etwa 60-80 Schläge/min. Er wird als primäres Schrittmacherzentrum bezeichnet.

AV-Knoten (ca. 5 mm lang)

Der AV-Knoten befindet sich im Septum interatriale im Bereich des Sinus coronarius. Er verzögert die Erregungsweiterleitung auf die Kammern, damit die Vorhofkontraktion vor der Kammerkontraktion abgeschlossen werden kann. Fällt der Sinusknoten in seiner Funktion aus, kann der AV-Knoten ebenfalls elektrische Impulse erzeugen. Dies schafft er allerdings nur in einer Frequenz von ca. 40-60 Schläge/min. Der AV-Knoten wird als sekundärer Schrittmacher bezeichnet.

Name	Lokalisation	Spontanfrequenz
primäre Schrittmacherzellen	Sinusknoten	60-80/min
sekundäre Schrittmacherzellen	AV-Knoten	40-60/min
tertiäre Schrittmacherzellen	His-Bündel	20-40/min

Erregungsleitungssystem

His-Bündel

Das His-Bündel befindet sich etwa 1 cm distal des AV-Knotens (also in Richtung der Herzspitze). Das His-Bündel leitet die Impulse durch das Herzskelett hindurch zu den Kammerschenkeln (Tawara-Schenkel). Fällt sowohl der Sinus- als auch der AV-Knoten aus, kann das His-Bündel elektrische Impulse mit einer Frequenz von etwa 20-40 Schläge/min erzeugen.

Tawara-Schenkel

Die Tawara-Schenkel teilen sich in einen linken Schenkel (Crus sinistrum) und in einen rechten Schenkel (Crus dextrum) auf. Der linke Schenkel teilt sich wiederum in einen vorderen, einen mittleren und einen hinteren Faszikel auf. Die Tawara-Schenkel verlaufen an der rechten und linken Seite der Kammerscheidewand bis zur Herzspitze und verzweigen sich zu den Purkinje-Fasern.

Purkinje-Fasern

Den letzten Abschnitt des Erregungsleitungssystems bilden die Purkinje-Fasern. Sie sind vor allem subendokardial an der Innenseite der Herzventrikel lokalisiert und übertragen die elektrischen Impulse auf das Myokard der Herzkammern, was eine Kontraktion zur Folge hat.

Regulation der Herzleistung

Das vegetative Nervensystem übt einen verändernden Einfluss auf das Erregungsleitungssystem aus. Der Nervus vagus (Parasympathikus) wirkt über seine Rami cardiaci hemmend, die Nervi und Rami cardiaci des Sympathikus wirken hingegen beschleunigend auf die Herzaktivität und -leistung.

Leitungsgeschwindigkeiten des Erregungsleitungssystems

Lokalisation	Leitungsgeschwindigkeit
Vorhofmyokard	0,8-1 m/s
AV-Knoten	0,05 m/s
Kammerschenkel und Purkinje-Fasern	2,5-5 m/s
Kammermyokard (von innen nach außen)	0,5-2 m/s

Literatur

Prometheus LernAtlas der Anatomie“ – Michael Schünke et. Al., Thieme-Verlag, 3. Auflage

Mediscript Kurzlehrbuch Physiologie – Christian Hick, Astrid Hick, Urban & Fischer-Verlag, 7. Auflage

Dieses Dokument ist nur für den Eigengebrauch bestimmt! Eine Vervielfältigung oder Weitergabe in veränderter Form ist nicht gestattet.

Von Jannik Blaschke