

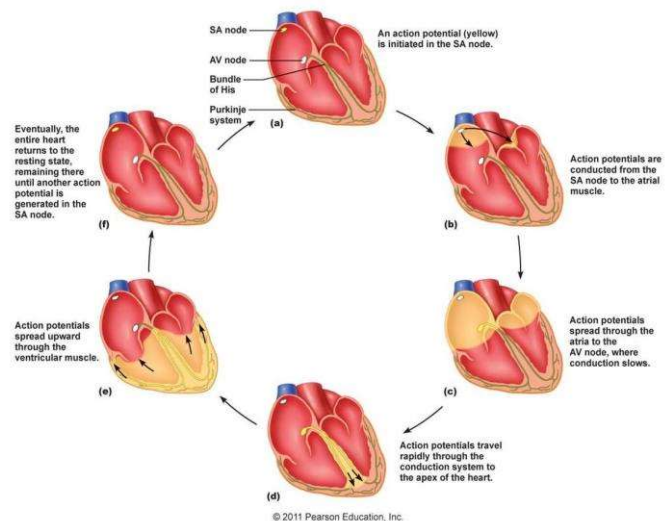
فعال ثانوی سدیم/کلسیم، به ازاء ورود سه یون سدیم به داخل سلول، یک یون کلسیم از سلول خارج می‌کند.

تولید و انتشار پتانسیل عمل در قلب

تولید پتانسیل عمل در قلب:

سیستم هدایت تحریکات الکتریکی قلب شامل: گره SA، گره AV، دسته هیس و فیبرهای پورکنژ می‌باشد. به طور معمول منشأ تحریکات الکتریکی قلب گره SA می‌باشد. علت خود تحریکی در سلول‌های گره SA و نیز سلول‌های گره AV و فیبرهای پورکنژ، نفوذپذیری بیشتر غشاء نسبت به سدیم و کلسیم در حالت استراحت است. سلول‌های گره SA با فرکانس ۷۰-۸۰ بار در دقیقه، سلول‌های گره AV با فرکانس ۴۰-۶۰ بار در دقیقه و فیبرهای پورکنژ با فرکانس ۱۵-۴۰ بار در دقیقه قابلیت تولید خود به خود پتانسیل عمل را دارند. به دلیل بالا بودن نفوذپذیری سلول‌های گره SA، نسبت به سلول‌های گره AV و فیبرهای پورکنژ، فرکانس تولید خود به خودی پتانسیل عمل در گره SA بالاست. به همین علت در یک قلب سالم قبل از اینکه سلول‌های گره AV و فیبرهای پورکنژ بتوانند به طور خود به خودی پتانسیل عمل ایجاد نمایند؛ پتانسیل عمل ایجاد شده توسط گره SA به این سلول‌ها رسیده و آنها را تحریک می‌کند.

هر عاملی که نفوذپذیری غشاء سلول‌های گره SA را نسبت به سدیم و کلسیم، افزایش دهد؛ باعث افزایش تعداد ضربان قلب و هر عاملی که نفوذپذیری این سلول‌ها را نسبت به پتاسیم افزایش دهد؛ باعث کاهش تعداد ضربان قلب خواهد شد.



شکل ۲-۲: انتشار پتانسیل عمل در قلب.

مسیر هدایت پتانسیل عمل در قلب:

در یک قلب طبیعی پتانسیل عمل پس از تولید شدن در گره SA، از طریق سلول‌های عضلانی دهلیزی و مسیرهای هدایتی بین گرهی، ضمن انتشار در سراسر دهلیزها و انقباض دهلیزها به گره AV می‌رسد. زمان هدایت پتانسیل عمل از گره SA به گره AV حدود ۰/۰۳ ثانیه است. گره AV در محل اتصال دریچه‌ی تریکوسپید به دیواره بین دهلیزی قرار دارد. پتانسیل عمل از طریق گره AV به آهستگی و با تأخیر زمانی معادل ۰/۹۰ ثانیه منتقل شده و به دسته هیس می‌رسد. علت تأخیر ایمپالس در گره AV به کوچک بوده فیبرهای این گره و نیز کم بودن تعداد اتصالات شکافدار بر می‌گردد که باعث ایجاد مقاومت زیاد در مقابل هدایت یون‌ها از سلولی به سلول دیگر می‌شود. سلول‌های دسته هیس پتانسیل عمل را در طی مدت زمان ۰/۰۴ ثانیه به فیبرهای پورکنژ می‌رسانند. بنابراین بین ایجاد پتانسیل عمل در گره SA تا رسیدن آن به ابتدای بطن‌ها، حدود ۰/۱۶ ثانیه تأخیر زمانی وجود دارد. این تأخیر زمانی به دهلیزها فرصت می‌دهد که خون خود را قبل از شروع انقباض بطن‌ها به درون آنها تخلیه کنند. در نهایت پتانسیل عمل در طی ۰/۰۳ ثانیه توسط فیبرهای پورکنژ در تمام سطح آندوکاردی بطن‌ها پخش می‌شود. و پس از آن در مدت زمان ۰/۰۲ تا ۰/۰۳ ثانیه از سطح آندوکاردی به سطح اپی کاردی می‌رسد. فیبرهای پورکنژ، فیبرهای بزرگی هستند که پتانسیل عمل را با سرعتی حدود ۶ برابر سرعت هدایت پتانسیل عمل در عضله بطن، منتقل می‌کنند. مدت زمان انتقال پتانسیل عمل از ابتدای گره SA تا آخرین نقطه قلب حدود ۰/۱۲ ثانیه طول می‌کشد.

سیکل قلبی

عمل پمپ قلبی شامل دوره‌های خونگیری و تخلیه (پمپاژ) است. خونگیری و پر شدن بطن‌ها از خون در زمان دیاستول، و تخلیه در زمان سیستول رخ می‌دهد. به یک ضربان قلب که شامل یک مرحله خونگیری (دیاستول) و یک مرحله تخلیه (سیستول) است، یک دوره یا چرخه قلبی Cardiac Cycle می‌گویند. در یک دوره قلبی وقایع مختلفی در قلب رخ می‌دهد که با جزئیات و به تفکیک وقایع در زیر شرح داده می‌شود.

دیاستول قلبی: