



دانشگاه صنعتی شیراز

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش:

عنوان:

طراحی و پیاده سازی تقویت کننده ECG

استاد راهنما: دکتر سیروس طوفان

نگارش: ساناز افسری

فهرست:

صفحه

عنوان

مقدمه.....۱

کالبدشناسی قلب.....۱

سیکل قلبی همراه با الکتروکاردیوگرافی.....۳

موج PQRS.....۱۰

ضبط شکل موج ECG.....۱۱

توصیف فرکانسی یک سیگنال ECG.....۱۲

منابع تداخل ECG.....۱۴

نویزهای خارجی.....۱۵

فیلتر RFI.....۱۶

تقویت کننده ECG.....۲۱

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

انسان نامہ کارشناسی

مقدمه:

هدف ما در این پروژه، طراحی یک تقویت کننده جهت ثبت سیگنال ECG می باشد. همانگونه که می دانیم انواع مختلفی از تقویت کننده های ECG در بازار موجود می باشد. می توان به جرأت گفت تمامی این تقویت کننده ها از الگویی مشابه در ورودی پیروی می کنند.

در این پروژه نیز، ما نمونه ای از این تقویت کننده ها را پیاده سازی کردیم. در ابتدا به بررسی ساختار قلب و بخش های مختلف سیگنال ECG می پردازیم.

کالبدشناسی قلب:

۱. دهلیز راست

۲. دهلیز چپ

۳. بزرگ سیاهرگ زبیرین

۴. آئورت

۵. سرخرگ ششی

۶. سیاهرگ ششی

۷. دریچه میترال (دولختی)

۸. دریچه آئورتی

۹. بطن چپ

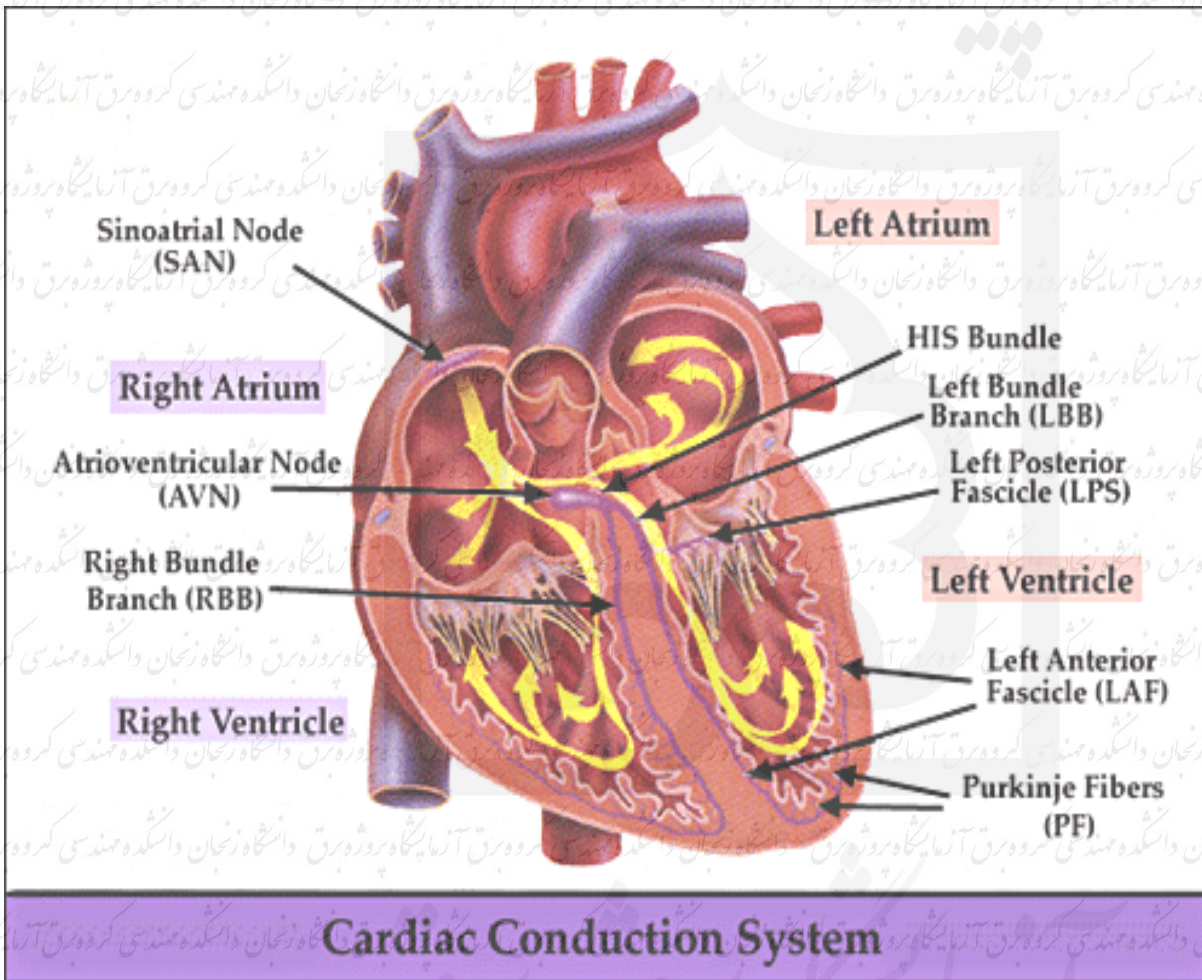
۱۰. بطن راست

۱۱. بزرگ سیاهرگ زیرین

۱۲. دریچه سه‌لته

۱۳. دریچه شش

کتابخانه کارشناسی



این عضو مخروطی شکل بصورت کیسه‌ای عضلانی تقریباً در وسط فضای قفسه سینه (کمی متمایل به

جلو و طرف چپ) ابتدا در دل اسفنج متراکم و وسیعی مملو از هوا یعنی ریه‌ها پنهان شده و سپس توسط یک

قفس استخوانی بسیار سخت اما قابل انعطاف مورد محافظت قرار گرفته است. ابعاد قلب در یک فرد بزرگسال

حدود $12 \times 9 \times 6$ سانتیمتر و وزن آن در آقایان حدود 300 و در خانمها حدود 250 گرم (یعنی حدود 0.4 درصد

درصد وزن کل بدن) می‌باشد.

قلب توسط یک دیواره عضلانی عمودی به دو نیمه راست و چپ تقسیم می‌شود. نیمه راست مربوط به

خون سیاهرگی و نیمه چپ مربوط به خون سرخرگی است. هر یک از دو نیمه راست و چپ نیز مجدداً به وسیله

یک تیغه عضلانی افقی نازکتر به دو حفره فرعی تقسیم می‌شوند. حفره‌های بالایی که کوچک‌تر و نازکتر هستند

بنام دهلیز موسوم بوده و دریافت کننده خون می‌باشند. حفره‌های پایینی که بزرگ‌تر و ضخیم‌ترند بطن‌های

قلبی هستند و خون دریافتی را به سایر اعضاء بدن پمپ می‌کنند. پس قلب متشکل از چهار حفره است: دو حفره

کوچک در بالا (دهلیزهای راست و چپ) و دو حفره بزرگ در پایین (بطنهای راست و چپ). رگ‌های تاجی یا

همان رگ‌های کرونری رگ‌های تغذیه کننده ماهیچه قلب هستند که سراسر و دور تا دور ماهیچه را در بر

می‌گیرند و از جمله رگ‌های بسیار مهم و حیاتی بدن انسان هستند زیرا در صورت گرفتگی این رگ‌ها بلافاصله

سکته قلبی رخ داده که می‌تواند باعث مرگ یا عوارض زیادی بشود. عوامل گرفتگی رگ‌های کرونری: (۱) چاقی

(۲) مصرف دخانیات (۳) کم تحرکی (۴) کلسترول خون بالا

سیکل قلبی همراه با الکتروکاردیوگرافی

مرحله اول - استراحت عمومی قلب به مدت $4/0$ ثانیه

در این مرحله بطون و دهلیزها در حال استراحت اند. خون تیره به وسیله بزرگ سیاهرگهای زیرین و

زیرین، به دهلیز راست می ریزد. این خون به خاطر وزنش، از طریق دریچه‌های لختی - که به هنگام پایان موج

T سیکل قلبی پیشین باز شده اند- وارد بطون می شود و آنها را تا حدی پر می کند. اما برای اینکه خون دهلیز

ها به طور کامل وارد بطون بشود، دهلیزها باید منقبض شوند. لازم به ذکر است هر ماهیچه‌ای در قلب که

بخواهد منقبض شود یا استراحت کند، ابتدا باید موج انقباض یا استراحتش در تمام نقاط آن ماهیچه منتشر

شود. پس برای انقباض دهلیزها، ابتدا باید پیام انقباض در سراسر آنها منتشر بشود. این کار توسط بافت گرهی

دهلیز انجام می شود. در بین دو دهلیز این تنها دهلیز راست است که دارای بافت گرهی است، از سویی کانون

زایش انقباضات قلب نیز که همان گره پیش آهنگ می باشد در دیواره پشتی دهلیز راست و در زیر منفذ بزرگ

سیاهرگ زیرین قرار دارد. پس برای انقباض ابتدا گره پیش آهنگ به صورت ریتم خودبه خودی تحریک می شود

و این پیام انقباض را از طریق ۳ رشته گرهی دهلیز راست به گره دهلیزی بطنی - که در حد فاصل بین دیواره

دهلیزها و بطون و کمی متمایل به دهلیز راست قرار دارد - هدایت می کند. طی حرکت پیام از پیشاهنگ به

دهلیزی- بطنی، میونهای میوکارد قلب که در مسیر انتقال این پیام قرار دارند، منقبض شده و این انقباض از

میونی به میون دیگر در دهلیز راست انتشار می یابد و نهایتاً از طریق میونهای دهلیز راست به میونهای دهلیز

چپ نیز منتشر شده و کل دهلیزها را فرا می گیرد. البته این پیام نمی تواند از طریق میونهای دهلیزها به

میونهای بطون منتقل شود، چون در دیواره بین بطون و دهلیزها بافت پیوندی رشته‌ای عایقی قرار دارد که که

باعث می شود انتقال پیام از دهلیزها به بطون تنها از طریق بافت گرهی - که از وسط این عایق رد می شود -

صورت گیرد. اگر این بافت عایق نبود، دهلیزها و بطون هم زمان به هم منقبض می شدند و کارایی قلب بسیار

پایین می آمد؛ چون در این حالت پس از پمپاژ مقدار کمی خون به بطون، آنها نیز همین مقدار کم را به سمت

بدن و ششها پمپ می کردند و خون کمی به آنها می رسید. پس از اینکه این پیام به طور کامل سراسر دهلیز را

فرا گرفت، در الکتروکاردیوگرام موج P ثبت می شود. بلافاصله بعد از آن مدت استراحت عمومی قلب یعنی ۴/۱

ثانیه به اتمام می رسد.

حوادث قلب در ابتدای دیاستول

(۱) ورود بیش از ۷۵٪ خون از دهلیزها به بطون در اثر وزن خون

(۲) انتشار موج انقباض دهلیزها در سراسر دهلیزها ---- ایجاد موج P در الکتروکاردیوگرام

وضعیت دریچه‌ها:

سینی‌ها ---- بسته؛ تا خون وارد شده به بطون از طریق این دریچه‌ها وارد سرخرگها نشود.

مرحله دوم - انقباض دهلیزها به مدت ۰/۱ ثانیه

در ابتدای این مرحله بلافاصله دهلیزها منقبض می‌شوند و ۲۵٪ خون باقی مانده را نیز وارد بطون

می‌کنند. حالا در هر بطن ۱۲۰CC خون موجود است یعنی به طور کلی ۲۴۰CC در بطون. این انقباض به مدت

۰/۱ ثانیه طول می‌کشد و از انتهای موج P تا انتهای موج R را در الکتروکاردیوگرام را در بر می‌گیرد. اما در دوره برق

طنی این انقباض در ۰/۱ ثانیه، دو عمل بسیار مهم نیز همزمان رخ می‌دهد:

۱) انتشار موج انقباض بطون: بطون موظف اند بلافاصله بعد از انقباض دهلیزها و پرخیدن کامل خود از

خون منقبض شوند و خون را به سرخرگها وارد کنند. بنابر این پس از گذشت مدت بسیار کمی از این ۰/۱ ثانیه

(فاصله انتهای P تا Q) موج انقباض بطون که خیلی قدرتمند می باشد، در سراسر بطون منتشر می شود. برای

این عمل، گره دهلیزی بطنی که در پایان استراحت عمومی قلب پیام انقباض را گرفته، این پیام را از طریق

رشته و الیاف گرهی دیواره بین دو بطن و دیواره بطون و همچنین به کمک الیاف ماهیچه‌ای که برای انتقال

پیام تخصصی شده اند، به سراسر بطون و نهایتاً به نوک پایین قلب منتقل می کند. اما سرعت هدایت پیام بافت

دهلیزی-بطنی و الیاف گرهی دیواره بین دو بطن خیلی کم و در عوض سرعت انتشار پیام الیاف گرهی دیواره

بطون خیلی زیاد است. اما چرا؟! اگر سرعت این سه قسمت با هم برابر بود، پیام بلافاصله سراسر دیواره بین دو

بطن را فرا می گرفت (چون اول به دیواره میانی می رود و بعد از آنجا به سراسر بطن) و دیواره میانی زودتر از

جاهای دیگر بطن منقبض می شد. ولی اکنون، در حین اینکه پیام در دیواره میانی منتشر می شود، به سرعت

توسط الیاف دیواره بطنها تمام بطنها را فرا می گیرد و عملاً این تفاوت سرعت سبب می شود که پیام انقباض در

یک مدت تمام بطنها را فرا بگیرد. این عمل کمتر از ۰/۱ ثانیه طول می کشد و نهایتاً موج QRS را در

الکتروکاردیوگرام ایجاد می کند.

۲) انتشار موج استراحت در دهلیزها: همزمان با انقباض دهلیزها، چون بلافاصله بعد از انقباض، دهلیزها

باید استراحت کنند، پس پیام استراحت در آنها شروع به انتشار می کند. این پیام که اندکی بعد از شروع انقباض

آغاز می شود، به مدت کمتر از ۰/۱ ثانیه طول می کشد (فاصله انتهای P تا Q) و هیچ موجی را در

الکتروکاردیوگرام به وجود نمی آورد! چون قدرت موج انتشار انقباض بطون آنقدر زیاد است که این پیام کوچک

در QRS گم می شود! به هر حال با پایان موج QRS استراحت دهلیزها شروع می شود.

حوادث قلب در انتهای دیاستول

۱) انقباض دهلیزها ---- وقوع از P تا پایان R (انقباض تغییری در الکتروکاردیوگرام ایجاد نمی کند)

چون پیام الکتریکی منتقل نمی شود!

۲) انتشار پیام انقباض بطون ---- ایجاد موج QRS در الکتروکاردیوگرام

۳) انتشار پیام استراحت دهلیزها ---- زیر موج پیام قوی انتشار انقباض بطون گم می شود!

وضعیت دریچه ها:

سینی ها ---- بسته؛ تا خون وارد شده به بطون از طریق این دریچه ها وارد سرخرگها نشود. لختی ها -

--- باز؛ تا خون دهلیزها وارد بطون شوند.

مرحله سوم - انقباض بطون به مدت ۰/۳ ثانیه

سمت سرخرگها پمپ می کنند. این خون با فشار خود از سویی دریچه های یکطرفه لختی را - که فقط به سمت

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.