بررسی بلوک‌ها و اریتمی‌های قلب

بوسیلهٔ الکتروگرام الیاف هیس

دکتر منوچهر احمدی *

مجله نظام پزشکی
سال سوم . شماره ۳ ، صفحه ۱۸۴ ، ۱۳۵۲

هدایت دهلیزی بطنی از طریق رشته‌های مخصوص هدایت کننده صورت میگیرد که این الیاف عبارتند از :

گره آشف تاوارا ، الیاف هیس ، شاخه‌های راست و چپ هیس وشبکه پورکنژه .

متأسفانه فعالیت الکتریکی این الیاف در الکتروکاردیوگرام استاندارد منعکس نمیشود وماقادر نخواهیم بود اختلالات پتانسیل این الیاف را درالکتروکاردیوگرام روزمره ببینیم .

درسال ۱۹۵۳ Burchelle و همکارانش موفق شدند که پتانسیل شاخه راست Rt. Bundle Branch را رسم کنند .

در سال ۱۹۵۸ Alanis و همکارانش موفق شدند با استفاده از میکروالکترودهای مخصوص Plunge Needle Electrode پتانسیل الیاف هیس را درحیوانات بدست آورند .

پتانسیل الیاف هیس بصورت یک موج دیفازیک Biphasic Spike H بین امواج P و QRS الکتروکاردیوگرام تظاهر میکند . فاصله بین موج P و H یا (P_H) نشان دهندهٔ هدایت دهلیزی بطنی Atrioventricular Conduction و فاصله بین موج H وV یا (H-V) نشان دهندهٔ هدایت داخل بطنی Intraventricular میباشد و فاصله بین موج H و انتهای کمپلکس QRS یا (H-S) نشان دهنده کامل هدایت داخل بطنی است .

وجود پتانسیل الیاف هیس ازطریق مطالعات فیزیکی Rt. Atrial Pacing وفارماکولوژیک از قبیل تزریق استیل کولین وتحریک عصب واگ بثبوت رسیده است .

Hoffman وهمکارانش بااستفاده از میکروالکترودهای مخصوص Endocardial Plaque Electrode که روی هریک ازرشته‌های هدایت کننده داخل بطنی دوختند توانستند پتانسیل این الیاف را بدست آورند .

تا این اواخر ترسیم پتانسیل قلبی نزد انسان فقط محدود به پتانسیل یک قطبی ویادو قطبی داخل دهلیزی یابطنی بود تااینکه درسال ۱۹۶۹ Scherlag وهمکارانش موفق شدندکه برای اولین بار پتانسیل الیاف هیس را نزد انسان بدست آورند .

تکنیک عمل بدین قراراست که ازکاتترهای دوقطبی ویاچندقطبی بطول ۱۲۵ سانتیمتر استفاده میشود. کاتتر ازراه ورید فمورال با تکنیک Seldinger تحت فلوروسکپی وارد بطن راست میشود ودر حوالی دریچهٔ تریکوسپید متمرکز میگردد (الیاف هیس در مجاورت نزدیک دریچه تریکوسپید قرار دارد) انتهای دیگر کاتتر از راه A-C_Input بدستگاه Recorder متصل میشود و همزمان الکتروکاردیوگرام استاندارد هم گرفته میشود سرعت کاغذ ۱۰۰ یا ۲۰۰ میلیمتر درثانیه میباشد .

شکل یک- الکتروکاردیوگرام استاندارد وارتباط آن را با پتانسیل رشته‌های هدایتی داخل بطنی نشان میدهد. فاصله P-H تاحداکثر ۱۴۰ هزارم ثانیه و فاصله H-V تا حداکثر ۶۰ هزارم ثانیه است .

PR عبارت خواهد بود از P-H و H-V .

حداکثر زمان P-H تا ۱۴۰ هزارم ثانیه می‌باشد .

حداکثر زمان H-V تا ۶۰ هزارم ثانیه است .

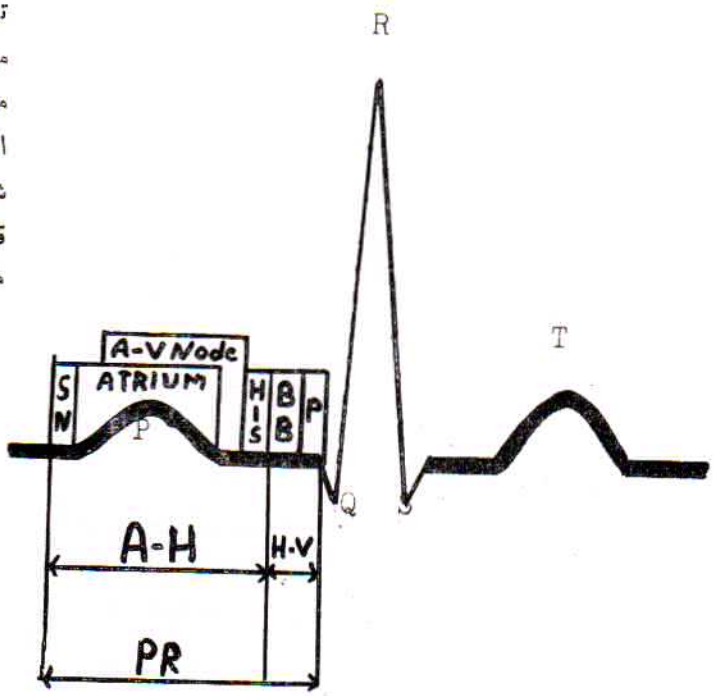
PR = P-H + H-V

P-H = 140msec. (Millisecond)

H-V = 60msec (Millisecond)

* مشهد ـ بیمارستان شاهرضا

با مقدمه‌ای که ذکر شد بااستفاده از پتانسیل الیاف هیس میتوانیم انواع بلوکهای قلبی را بررسی کرده محل اصلی بلوک را بطور دقیق‌تر مشخص کنیم. درزیر دسته‌ای ازاریتمی‌های شایع قلبی تفسیر ودرآخر اثر داروهای قلبی ذکر خواهد شد.



شکل ۱- ارتباط بین کمپلکس دهلیزی بطنی‌را با پتانسیل الیاف هدایت‌کننده دهلیزی بطنی نشان میدهد.

SN-Sino Atrial Node
A-V Node-Atrioventricular Node
HIS-His Bundle
BB-Bundle Branch
P-Purkinje Network

بلوکهای قلبی:

۱ـ بلوک‌درجه‌یک ـ زیادشدن‌فاصله‌PR بیشتر از ۲۰٪ثانیه در نزد بالغین ، باوک درجه اول نامیده میشود.

سه‌نوع بلوک درجه یک‌توسط الیاف هیس تفسیر میگردد :

الف ـ بلوکهای درجه اول‌که در اثر Right Atrial Pacing بوجود میایند .

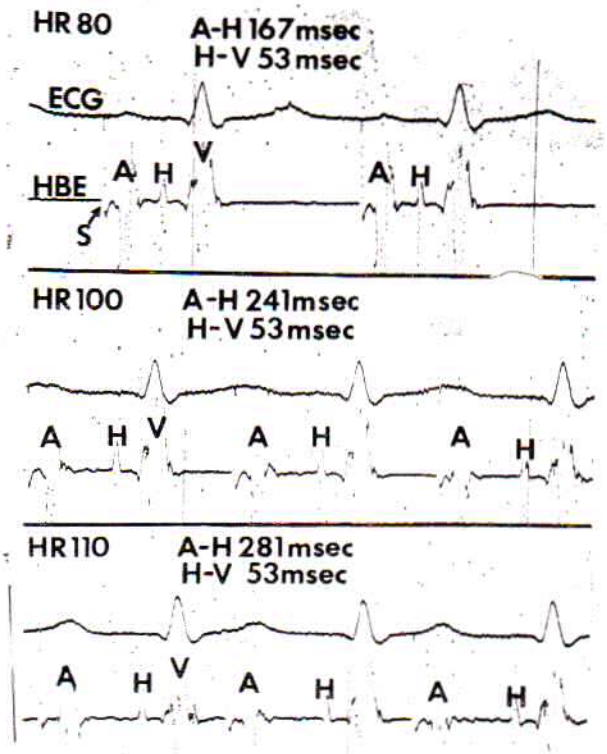
ب ـ بلوکهای درجه اول اکتسابی Aquired First Degree Heart Block

پـ بلوکهای درجه‌اول مادرزادی Congenital First Degree Heart Block

تاکیکاردیهای فیزیولژیک‌که در اثر فعالیت بوجود میایند یانوع پاتولژیک‌که دراثرامراض‌عفونی‌وغیره همراه خواهندبودبافاصله PR طبیعی‌ویاکوتاه‌ترازمعمول‌است،ولی‌چنانچه قلب‌ازراه دهلیز راست مورد تحریک الکتریکی قرار گیرد Rt. Atrial Pacing فاصله PR طولانی خواهد شد و هرچه سرعت قلب زیادتر گردد این فاصله بیشتر میشود تااینکه دراثرسرعتهای بالاتر بلوک ۲:۱ یا ۳:۱ و غیره بوجود می‌آید.

ترسیم‌پتانسیل الیاف هیس‌همزمان باتحریک الکتریکی قلب‌نشان میدهدکه زیاد شدن فاصله PR بعلت طولانی شدن P-H یاA-H میباشد درحالیکه فاصله H-V که نشان دهنده هدایت داخل‌بطنی است ثابت میماند .

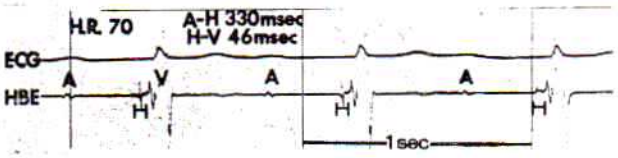
شکل ۲ـ نمونه‌ای از بلوک درجه یك را بعلت تحریك‌الکتریکی قلب نشان میدهد. باتحریکات سریعتر فاصله P-H یا A-H بیشتر میشود ولی فاصله H-V تغییر نمی‌یابد .



شکل ۳- نمونه‌ای از بلوک درجه یك را در اثر تحریك الکتریکی قلب از طریق دهلیز راست‌نشان میدهد. درابتدا قلب باسرعت ۸۰ در دقیقه‌تحریك شده وفاصله A-H ۱۶۷ هزارم ثانیه میباشد وبتدریج‌که سرعت‌قلب زیادتر میگردد فاصله A-H زیادتر میشود ولی فاصله H-V ثابت میماند .

بلوکهای درجه اول اکتسابی ممکن است دراثر داروهای‌مختلف منجمله دیژیتال باشد. مطالعه‌این‌نوع بلوکها بااستفاده‌ازپتانسیل الیاف هیس نشان میدهدکه طولانی شدن فاصله PR درنتیجه‌زیاد شدن‌فاصله‌P-H میباشد. (شکل۳) نمونه‌ای‌ازاین‌بلوک‌را نشان‌میدهد.

بلوکهای درجه یك مـادرزادی ـ پتانسیل الیاف هیس در این بیماران نشان میدهدکه زیاد شدن فاصله‌PR دراثر طولانی شدن فاصله P-H میباشد وهدایت داخل بطنی تغییری پیدا نمیکند .

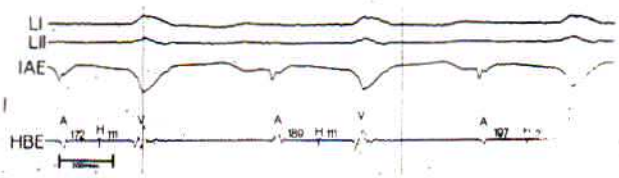


شکل ۳- نمونه‌ای از بلوک درجه اول اکتسابی را بازیاد شدن فاصله P-H نشان میدهد درحالیکه فاصله H-V تغییری نشان میدهد .

بطور خلاصه بلوکهای درجه یك بهر علتی که باشند در اثـر زیاد شدن فاصله P-H میباشد ، یعنی بلوك قبل از الیاف هیس Proximal to bundle of His، درحالیکه‌فاصله H-V که‌نشان دهنده هدایت داخل‌بطنی میباشد تغییری نمی‌کند نتیجتاً هدایت دهلیزی بطن P-H افزایش می‌یابد .

بلوك درجه یك همراه با بلوك شاخه راست یاچپ الیاف هیس : چنانچه بلوك درجه یك با بلوك یکی از شاخه‌های راست ویاچپ الیاف هیس همراه باشد دراینصورت پتانسیل الیاف هیس‌طولانی شدن فاصله P-H و H-V را نشان میدهد . بعبارت دیگرهدایت دهلیزی بطنی وداخل‌بطنی هردوافزایش می‌یابند.

شکل ۴- نمونه‌ای ازاین بلوك را نشان میدهد .



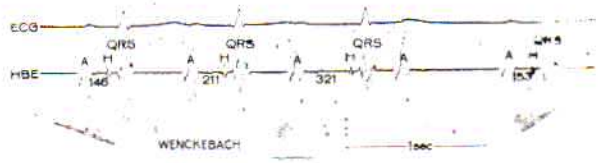
شکل ۴- نمونه‌ای از بلوك درجه یك همراه بـا بلوك شاخه چپ را نشان میدهد . پتانسیل هیس طولانی شدن فاصله دهلیزی بطنی وداخل بطنی را نشان میدهد. این‌فواصل بترتیب عبارتند از ۱۷۳ و ۱۱۱ هزارم ثانیه.

۲- بلوك درجه دو - بلوکهای درجه ۲ بدو دسته تقسیم میشوند یکی بلوك فرم یك یا Wenckebach Type I و دیگری بلوك فرم ۲ یا Mobitz Type II که نادرتر از بلوك فرم‌یك‌میباشد ویابصورت بلوك ۲:۱ که شایع‌تر است.

بلوك‌Wenckebach بدینقراراست که‌بتدریج فاصله P-R طولانی می‌شود تااینکه یك موج P بدون موج QRS بوجودبیاید.دلیل آن اینست که بتدریج گره اشف تاوارا قدرت هدایتی خود را از دست میدهد وموج فوق‌بطنی قادر برسوخ دربطنها نیست ومجدداً سیکل از نوع شروع میشود. این بلوك ممکن‌است ۳:۱ یا ۴:۱ یا ۴:۲ باشد .

پتانسیل الیاف هیس نشان میدهد که طولانی شدن تدریجی P-R در اثر طولانی شدن فاصله P-H است ، در حالیکه فاصله H-V تغییر پیدا نمیکند .

شکل ۵- نمونه‌ای از این بلوك را نشان میدهد .



شکل ۵- نمونه‌ای از بلوك درجه دوم فرم یك یا وینکباخ را نشان‌میدهد . فاصله P-H بتدریج از ۱۴۶ تا ۳۲۱ هزارم ثانیه افزایش میابد تااینکه یك موج P بدون کمپلکس QRS بوجود میآید و فاصله H-V تغییری را نشان نمیدهد .

بلوك فرم ۲ یا Mobitz Type II عبارت است از ثابت مـاندن فاصله P-R و بطور ناگهانی یك موج P بدون کمپلکس QRS بوجود میآید ، این بلوك بمراتب وخیمتر وکمیابتر ازبلوك‌فرم یك است.

مطالعاتیکه درباره پتانسیل‌الیاف هیس شده است نشان میدهد که این بلوکها اکثراً همراه بااختلالات داخل بطن میباشند .

گروهی از محققین منجمله Watanabe و Dreifus اهمیت‌این موضوع را بثبوت رسانده‌اند. فاصله H-V که نشان دهنده‌هدایت داخل‌بطنی‌میباشد دراین‌نوع‌بلوکها افزایش می‌یابد. دربلوکهای ۲:۱ پتانسیل الیاف هیس زیادشدن‌فاصله H-V را نشان میدهد.

شکل ۶- نمونه‌ای از این بلوکها را نشان میدهد .



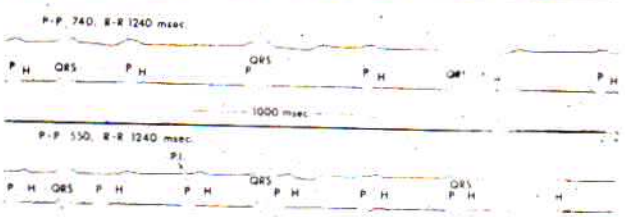
شکل ۶- نمونه‌ای از بلوك‌درجه دوم فرم ۲ یاموبیتز را نشان میدهد.هدایت داخل بطنی تغییر می‌یابد . این تغییرات دربلوك درجه دوم ۲:۱ که شایع‌تر می‌باشد مشاهده می‌گردد .

بلوکهای درجه۳ یابلوك کامل: این‌بلوکها عبارتند ازقطع‌کامل هدایت دهلیزی بطنی یابعبارت دیگر دونوع Pacemaker یکی دردهلیزها ویکی دربطنها وجود داردکه هرکدام مستقلا فعالیت دارند واکثراً ریتم بطن آهسته‌تر از ریتم دهلیز میباشد .

بررسی‌این‌نوع‌بلوکها بوسیله‌الکتروگرام الیاف‌هیس‌نشان‌میدهد که بلوك بعداز الیاف هیس میباشد Distal to bundle of His یابعبارت دیگر فاصله P-H ثابت وفاصله H-V طولانی میشود .

شکل ۷- نمونه‌ای از این بلوکها را نشان میدهد .

بلوکهای کامل مـادرزادی‌که همراه باکمپلکس‌های طبیعی یـا Narrow QRS میباشند برخلاف نوع اکتسابی همراه خواهند بود باطولانی شدن فـاصله P-H ، درحالیکه فاصله‌H-V ثابت میماند .



شکل ۷- نمونه‌ای از بلوک درجه ۳ یا بلوک کامل را نشان میدهد. در این بلوک دو نوع Pacemaker یکی دردهلیزها و یکی در بطنها مستقلا فعالیت دارند. پتانسیل الیاف هیس زیاد شدن فاصله H-V را نشان میدهد.

در زیر میپردازیم به‌بررسی آریتمی‌های قلبی:

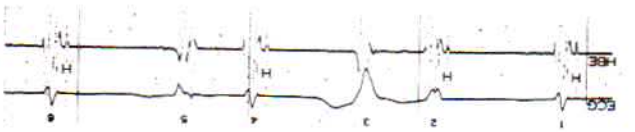
۱- فیبریلاسیون دهلیزی - این‌نوع بی‌نظمی عبارت است از ضربانات‌فراوان‌دهلیزی‌درحدود ۳۰۰ تا ۶۰۰ دردقیقه(امواج F) و ضربانات متغیر بطن . در واقع این‌نوع اریتمی نمونه‌ای از Conceald Conduction میباشد، یعنی‌اکثر امواج دهلیزی‌در گره‌اشف‌تاوارا متوقف میشوند(Conceald)وتعدادکمی‌ازامواج قادر به‌هدایت در بطنها میباشند .

بررسی‌این‌نوع اریتمی‌ها بوسیله الکتروگرام الیاف هیس نشان میدهد که فاصله H-V ثابت میماند یعنی هدایت داخل بطنی تغییری نمیپابد .

شکل ۸- نمونه‌ای از این بلوک را نشان میدهد .



شکل ۸- نمونه‌ای از فیبریلاسیون دهلیزی را نشان میدهد . فاصله H-V تغییری پیدا نمیکند .



شکل ۹- نمونه‌ای از فیبریلاسیون دهلیزی را همراه با اکستراسیستول‌های بطنی‌وامواج فوق‌بطنی‌با هدایت غیرطبیعی نشان میدهد. اکستراسیستول‌های بطنی فاقد پتانسیل هیس ، در حالیکه امواج فوق بطنی دارای پتانسیل هیس میباشند .

۲- فلوتر دهلیزی بطنی - در فلوتر دهلیزی سرعت ضربانات دهلیزها بمراتب‌کمتر ازفیبریلاسیون یعنی‌درحدود ۲۵۰ تا ۳۵۰ در دقیقه واکثراً بصورت یك بلوك ۲:۱ میباشد .

بررسی این بلوکها بوسیله الکتروگرام الیاف‌هیس نشان‌میدهد که بلوك قبل ازالیاف هیس میباشد . Proximal to His

۳- تشخیص افتراقی اکستراسیستول‌های بطنی از امواج فوق بطنی با هدایت غیرطبیعی در بعضی مواقع تفکیك این دو نوع اریتمی درالکتروکاردیوگرام مشکل میباشد درحالیکه‌بااستفاده از پتانسیل الیاف هیس این تفکیك به آسانی میسر خواهد بود چون معالجه این دو نوع اریتمی با یکدیگر فرق دارد لذا در تشخیص‌آنها باید نهایت دقت بعمل‌آید.

بررسی این دو نوع اریتمی با الکتروگرام الیاف هیس نشان میدهد که‌اکستراسیستولهای بطنی‌فاقدپتانسیل‌هیس بوده درحالیکه نوع فوق بطنی دارای پتانسیل هیس میباشد .

اثر داروهای قلبی در رشته‌های هدایتی قلب :

بااستفاده ازپتانسیل الیاف هیس میتوان اثر داروهای‌قلبی را در روی Intraventricular and A-V Conduction در انسان مطالعه‌کرد .

۱- اثر Isopreterenol باتزریق ۵٪ میلی‌گرم بازاء هرکیلو گرم وزن بدن در دقیقه، این‌دارو باعث‌کوتاه شدن فاصله P-H میشود درحالیکه فاصله H-V تغییری پیدا نمیکند .

۲- اثر آتروپین در روی P-H و H-V شبیه ایزوپروترنل میباشد .

۳- دیژیتال باعث طولانی شدن فاصله P-V میشود ولی فاصله H-V تغییری نمی‌یابد وبعبارت دیگردیژیتال بهیچوجه اختلال داخل بطنی بوجود نمیآورد .

۴- دیلانتین DPH با مقدار ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌گرم وریدی باعث‌کوتاه شدن P-H شده ولی فاصله H-V یا هدایت داخل بطنی تغییری نمیابد .

۵- Propranolol با مقدار ۰/۱ میلی‌گرم بازاء هرکیلوگرم وزن بدن باعث طولانی شدن P-H می‌شود و H-V تغییری پیدا نمیکند .

۶- Lidocaine بامقدار معمولی هیچگونه اثری در فاصله P-H ویا H-V ندارد وازاین‌نظر داروی‌انتخابی برای‌اریتمی‌های‌قلبی مخصوصاً تاکیکاردیهای بطنی میباشد .

۷- Procaine Amide بامقدار ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌گرم گاهی اوقات باعث طولانی شدن P-H می‌گردد وبعضی‌مواقع این‌فاصله تغییری پیدا نمیکند ولی هدایت داخل بطنی یا H-V زیادتر می‌شود .

اثرات داروهای قلبی درهدایت دهلیزی بطنی(P-H)وهدایت داخل بطنی (H-V) درجدول زیرخلاصه میگردد .

دارو	زمان هدایت دهلیزی بطنی	زمان هدایت داخل بطنی
ایزوپروترونول	کوتاه میگردد	تغییری نمیکند
آتروپین	کوتاه میگردد	تغییری نمیکند
دیژیتال	طولانی میگردد	تغییری نمیکند
پروپرانولول	طولانی میگردد	تغییری نمیکند
دی‌فینل هیدانتوئین	کوتاه میگردد	تغییری نمیکند
لیدوکائین(گزیلوکائین)	تغییری نمیکند	تغییری نمیکند
پروکائین امید	طولانی میشود ویا تغییر نمیکند	طولانی میگردد

خلاصه:

درسال ۱۹۶۹ Scherlag وهمکارانش برای اولین بار موفق شدند که پتانسیل الیاف هیس را درانسان بدست آورند .

گروه دیگری ازمحققین منجمله Watanabe و Dreifus مطالعات زیادی در این زمینه کردند .

تکنیك عمل بدین قرار است که از کاتترهای یك قطبی یاچندقطبی استفاده میشود و کاتتر از راه وریدفمورال باروش Seldinger تحت فلورسکپی درحوالی دریچه تریکوسپید متمرکز میگردد. چون الیاف هیس در مجاورت بسیار نزدیك این دریچه قرار دارد لذا به آسانی میتوان پتانسیل این الیاف را رسم وارتباط آنرا با کمپلکس QRS مطالعه کرد .

پتانسیل الیاف هیس بصورت یك موج دیفازیك بین امواج P و QRS الکتروکاردیوگرام تظاهر میکند و بدین وسیله میتوانیم فاصله P-R را که نماینده هدایت دهلیزی بطنی میباشد بدوجزء دیگر P_H و H-V تقسیم کنیم .

در الکتروکاردیوگرام استاندارد فاصله P-R فقط نشان دهنده هدایت در گره آشف تاوارا میباشد درحالیکه بااستفاده ازپتانسیل هیس قسمتی از این فاصله مربوط به هدایت داخل بطن است که مطالعه آن در الکتروکاردیوگرام روزمره مقدور نیست .

بااستفاده از پتانسیل هیس یك دسته از بلوکهای قلبی تفسیر شد ومحل اصلی بلوك بطور دقیقتر مشخص گردید .

همچنین یك دسته از اریتمی‌های شایع قلبی مطالعه شد . تفکیك اکستراسیستولهای بطنی ازامواج فوق بطنی باهدایت غیرطبیعی وهمچنین فرق تاکی کاردی‌های بطنی و تاکی کاردی‌های فوق بطنی باکندوکسیون غیرطبیعی مطالعه شد .

در خاتمه اثر داروهای رایج قلبی بوسیله پتانسیل الیاف هیس مطالعه شد ومحل اثر اصلی این داروها ذکر گردید. برخلاف آنچه که قبلا تصور میشد دیژیتال اختلال هدایت داخل بطنی بوجود نمیآورد ودیلانتین نقش مهمی در معالجه اریتمی‌های قلبی دراثر دیژیتال دارد .

REFERENCES:

1- Alanis, J. H., and Lopez, E.: Electrical activity of the the bundle of His. J. Physiology. 142. 127, 1958.

2- Damato, A.N., Berkowitz, W.D., Patton, R.D. and Lau, S.H.: The effect of DPH diphenylhydantoin on atrioventricular and intraventricular conduction in man. Amer. Heart J. 79:51, 1970.

3- Damato, A.N., Lau, S.H., Helfant, R.H., Stein, E., Patton, R D.; Scherlag, B.J., and Berkowitz, W.D : A study of heart block in man using His bundle recording. Circulation 39:297, 1969.

4- Hoffman, B. F., and Cranefie'd, P. F. and Stucky, J. H.: Conceald Conduction. Circulation Res. 9: 194, 1961.

5- Hoffman, B.F., and Cranefield, P.F.: Electrophysiology of the heart. New York, Mc Graw_Hill,1960.

6- Marriot, H., and Sandler, A.: Criteria, Old and New, for differentiating between ectopic ventricular conduction in the presence of atrial fibrilation. Progr. Cardiovasc. Dis. 9:18, 1966.

7- Moore, E.N.: Observations on conceald conduction in atrial fibrilation. Circ. Res. 201:201, 1967.

8- Lenegre, J.: Etiology and Pathology of bilateral bundle branch block in relation to complete heart block. Progr. Cardiovasc. Dis. 6:409, 1964.

9- Langendorf, R.; Aberrant ventricular conduction. Amer. H.J. 41:700, 1951.

10- Lau, S.H., Damato, A.N., Berkowitz, W.D., and Patton, R: A study of atrioventricular conduction in atrial fibrilation and flutter in man using His bundle recordings. Circulation 40:71, 1969.

11- Lister, J.W., Stein, E., Kosowsky, B.D., Lau, S.H., and Damato, A. N.; Atrioventricular conduction in man, Effect of heart, exercise, isoproterenol and atropin on the P_R interval. J. Cardiology. 16: 516, 1965.

12- Rosen, K.M., Lau, S.H., Stein, E., and Damato, A.N.: The effects of Lidocaine on atrioventricular and intraventricular conduction in man. Amer. J. cardiology. 25:1, 1970.

13- Scher, A.M., Rodriquez, M.I , Likane, and Young, A.C.; The mechanism of atrioventricular conduction. Circ. Res. 7:54, 1959.

14- Scherlag, B. J.. Lau, S.H., Helfant, R. H., Berkowitz, W. D., Stein, E. and Damato, A.N.: Catheter technique for recording His bundle activity in man. Cir. 39: 13, 1969.

15- Sodi-Pallares, D., Medtrano, G.A., G. A., Bisteni, A., and DeMichelli, A.: The electrograms of the conductive tissue in the normal dogs, heart. Amer. J. Cardiol. 459; 1959.