

بررسی اثر تیوپنتال سدیم در حساس کردن میوکارده به اپی نفرین

نویسندگان: دکتر داود مهربانی^۱، دکتر مجید اجتهادی^۲

(۱) معاونت پشتیبانی دامپزشکی مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی - شعبه فارسی

(۲) رئیس و استاد بخش فارماکولوژی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیواز

◆ مقدمه و هدف:

ثبت تغییرات الکتروکاردیوگرام در انسان برای اولین بار توسط «والر» و «لودویک» در سال ۱۷۸۷ بوسیله یک الکتروسکوپ کاپیلاری صورت گرفته که بررسی آنها مبنایی برای الکتروکاردیوگرافی قرار گرفت.

در سال ۱۹۰۳ «ایتھون» با ساختن گالوانومتر مویی، الکتروکاردیوگرافی را در کلینیک رایج ساخت. در دامپزشکی برای اولین بار الکتروکاردیوگرافی در سال ۱۹۱۳ توسط «نر» مورد استفاده قرار گرفت بطوری که امروزه الکتروکاردیوگرافی در دامپزشکی روش متداولی برای تشخیص بیماریها و تحقیقات قلبی در حیوانات شده است (۱، ۲، ۳، ۱۳، ۱۴).

در این تحقیق گوسفند بعنوان مدل آزمایشگاهی مناسب ارائه شده است چون دسترسی به آن آسان، هزینه نگهداری کمتر و تحقیق و آزمایش روی آن بسیار راحت و ساده می باشد و نتایج بدست آمده

(اجتهادی - رضاخانی ۱۹۸۰ - اسمیت ۱۹۷۸ ...) نشان می دهد که گوسفند مدل مناسبی برای تحقیقات قلب و عروق انسان می باشد (۵الی ۱۲)

همچنین با توجه به فرهنگ اسلامی کشور ایران که محدودیتهای خاص در تماس با سگ به همراه دارد استفاده از گوسفند نه تنها در رفع این محدودیت قدم برمی دارد بلکه سایر مشکلات از قبیل تهیه، نگهداری، مقید کردن و مخاطرات بهداشتی را برای محقق بدنبال ندارد.

همچنین تا حال تحقیقاتی بدین گستردگی بر روی الکتروکاردیوگرام گوسفند صورت نگرفته و تحقیقات انجام شده نیز عمدتاً روی دو نژاد مریئوس اروپایی بوده است (۵الی ۹) (پلانتر ۱۹۴۸ - شولتز ۱۹۷۲ - اون شلم ۱۹۷۴ - بیگر، ولد ۱۹۷۶ کارملیت سایکوا ۱۹۸۲ - لادو ۱۹۸۲ شو ۱۹۸۳ - ژانویه ۱۹۸۴ - ایسنر ۱۹۸۵ و ...).

درباره تیوپنتال سدیم محققین

معتقدند یا واسطه آن میوکارده به اپی نفرین حساس می شود (۵الی ۲۰) تحقیقات مذکور بر اصل تأیید یا رد نظریات فوق صورت گرفته تا نشان دهد در صورت حساس نمودن میوکارده، وسعت این حساس کردن تا چه حد می باشد. (۲۷)

◆ مواد و وسایل لازم:

۱- حیوان:

در این تحقیقات از ۱۰ راس گوسفند بطور ثابت استفاده شده است. گوسفندان همگی از نژاد دنبه دار ایرانی، از جنس ماده با وزن متوسط ۳۱ کیلوگرم (حداقل ۲۵ و حداکثر ۳۷) و سن بین یکسال تا یکسال و نیم بوده است. غذای حیوان گاه، علوفه خشک و غلات بوده و قبل از شروع آزمایشات از لحاظ کلینیکی، پاراکلینیکی، کبدی و کلیوی معاینه شده و هیچگونه علائم بیماری و آلودگی انگلی در آنها مشاهده نشده است.

طب و تزکیه

زمستان ۱۳۷۵

شماره ۲۳

۱۲ ساعت قطع می گشت ولی آب در اختیار آنها قرار می گرفت. ثبت الکتروکاردیوگرام بطور ثابت در حالت خوابیده به پهلو راست صورت می گرفت زیرا در حالت خوابیده به پهلو چپ خطر نفخ و فشار بر روی قلب و سینه وجود داشت. جهت جلوگیری از حرکات نابجا و

ناخواسته از روی پهلوهای حیوان شبیه به روشی که سایر محققین (رضاخانی - اجتهادی) استفاده کردند نوارهای الاستیک عبور داده شد و به حیوان حدود ۳۰ دقیقه فرصت داده می شد تا خود را با شرایط جدید نسبتاً مطابقت دهد. آنگاه پس از اطمینان از طبیعی شدن ریتم و تعداد ضربان قلب از حیوان الکتروکاردیوگرام گرفته می شد. در تمام آزمایشات تزریقات از طریق کاتتر داخل وریدی که در سیاهرگ وداجی ثابت شده بود صورت می گرفت. (شکل ۱)

پس از ثبت الکتروکاردیوگرام کنترل ۱۰

Table 1: Shows normal Value of electrocardiogram Intervals and Heart Rate of Sheep in Lead II

Variable	Valid obser	Mean	Std. Dev.	Std. Error	Minimum	Maximum	Variance	kurtosis
P	۱۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
PR	۱۰	۰٫۱۰۲	۰٫۰۱۱	۰٫۰۰۴	۰٫۰۸۰	۰٫۱۲۰	۰٫۰۰	۱٫۴۹۸
QRS	۱۰	۰٫۰۵۰	۰٫۰۱۱	۰٫۰۰۳	۰٫۰۴۰	۰٫۰۶۰	۰٫۰۰	-۳٫۵۷۱
QT	۱۰	۰٫۲۷۸	۰٫۰۲۴	۰٫۰۰۸	۰٫۲۴۰	۰٫۳۲۰	۰٫۰۰۱	-۰٫۳۶۹
T	۱۰	۰٫۰۷۴	۰٫۰۱۳	۰٫۰۰۴	۰٫۰۶۰	۰٫۱۰۰	۰٫۰۰	-۰٫۲۸۳
ST	۱۰	۰٫۲۲۸	۰٫۰۲۷	۰٫۰۰۹	۰٫۲۰۰	۰٫۲۸۰	۰٫۰۰۱	-۰٫۲۸۳

سپس در محل مفاصل مزبور برای برقراری ارتباط الکتریکی بهتر، ژله الکتروکاردیوگرافی مالیده، سپس توسط الکترودهای سوسماری مفاصل مذکور به دستگاه الکتروکاردیوگرام متصل می گردید. ثبت الکتروکاردیوگرام در تمام طول آزمایشات در اشتقاقهای دوقطبی استاندارد (III, II, I) و اشتقاقهای یک قطبی تقویت شده (avF, avL, avR) صورت گرفت.

سرعت دستگاه روی ۲۵ میلی متر در ثانیه و ولتاژ آن روی ۱/۰ میلی ولت تنظیم شد. و بطور ثابت در تمام آزمایشات قبل از شروع آزمایش، غذای حیوان برای مدت

در آزمایشات پاراکلینیکی از نظر SGPT، SGOT، BUN، آزمایش شده و طبیعی بوده اند زیرا در غیر اینصورت بر نتایج آزمایشات اثر سوء می گذاشت و متابولیسم تیوپنتال دچار اختلال می گشت. از لحاظ تولیدمثل، گوسفندان جدا از قوچها نگهداری و هیچگونه سابقه آبستنی یا زایمان نداشتند و به دقت از جفت گیری آنها با قوچها جلوگیری می شده است.

۲- دارو

الف- اپی نفرین به غلظت ۱ به ۲۰۰۰۰

ب- تیوپنتال سدیم یک گرمی داخل

وریدی ۵ درصد

Table 2: Shows the percentage of QRS complexes occuring in control group in six leads

(monophasic, Diphasic, triphasic ...):

Types of QRS Complexes	Lead I %	Lead II %	lead III %	lead avR %	lead avL %	lead avF %
qr	۵۰	۳۴٫۱	۳۳٫۳	۵۳	۱۴٫۶	۴۴٫۸
Qr	---	۱۴٫۶	۱۶٫۷	---	---	۱۵٫۸
qR	---	۲٫۳	۲٫۴	۲٫۶	---	---
qs	۲۰	۶٫۸	۲٫۴	---	۱۴٫۶	۵٫۳
QS	۵	۹٫۱	۷٫۱	---	۲٫۴	---
rs	۱۰	---	---	۳۹٫۵	۳۱٫۷	۲٫۶
rs	---	---	۲٫۴	۲٫۶	---	---
Rs	---	---	---	۵٫۳	۲٫۴	---
rsr'	---	۲٫۳	---	۲٫۶	---	---
rsr'	---	---	۲٫۴	---	---	---
rss'	---	---	---	۵٫۳	۴٫۹	---
qsr'	---	۱۳٫۶	۷٫۱	---	---	۱۰٫۵
qSr'	---	۲٫۳	۲٫۴	---	---	۵٫۳
qrr'	۲٫۵	---	۲٫۴	---	---	۲٫۶
qRe'	---	---	۲٫۴	---	---	---
qs	---	---	۲٫۴	---	۴٫۹	---
qrsr'	---	۱۱٫۴	۱۱٫۹	---	---	۱۰٫۵
qrSr'	---	۴٫۵	۲٫۴	---	---	۲٫۶
rsr's'	۲٫۵	---	---	۷٫۹	---	---
rr'	۲٫۵	---	۲٫۴	---	---	---
rr's'	---	---	---	۷٫۹	---	---
r	۷٫۵	---	---	۱۸٫۴	۱۷٫۱	---
R	---	---	---	۲٫۶	۷٫۴	---

۳- ابزار

الف - دستگاه الکتروکاردیوگرام

ب- کاغذ ثبت الکتروکاردیوگرام

ج- ژله الکتروکاردیوگرام

د- الکترودهای سوسماری

ه- کاتتر داخل وریدی

و- کامپیوتر

ز- میز جراحی با پوشش لاستیکی

ح- نوارهای الاستیک

ط- سرنج

◆ روش کار:

جهت ثبت الکتروکاردیوگرام قسمت

مدیال مفاصل آرنج و کراسه تراشیده شده و

طب و تزکیه

زمستان ۱۳۷۵

شماره ۲۳

استفاده از آزمونهای پرتی تجزیه واریانس و دانکن نتایج مورد بررسی قرار گرفت. در رابطه با هر پارامتر میانگین، انحراف معیار، انحراف خطا، مقدار حداقل و حداکثر و میزان معنی دار بودن مشخص گشته است.

◆ نتایج

۱- فواصل زمانی St, T, QT, QRS, PR, P در اشتقاق II در جدول اول منعکس شده است.

۲- درصد بروز اشکال مختلف کمپلکس های طبیعی QRS در جدول دوم منعکس شده است که نشان می دهد به ترتیب بروز، دو فازی، سه فازی، چهار فازی و یک فازی می باشد.

۳- درصد بروز اشکال مختلف امواج T, P در جدول سوم منعکس شده است که نشان می دهد امواج T, P در اشتقاقهای avF, III, II, I مثبت و در اشتقاقهای avL منفی می باشد.

۴- جداول ۴ و ۵ و ۶ بررسی اثرات آریتمی

Tables 3: Shows the percentage of p and T waves occurring in control group in si leads (positive, negative, Diphsic and Flat):

Variable	Lead I %	Lead II %	lead III %	lead avR %	lead avL %	lead avF %
Positive P	۶۵	۹۴	۹۰	۲,۶	۱۴,۶	۹۲
Negative P	۳۰	۰	۰	۹۲,۴	۸۰,۴	۰
Diphasic P	۵	۴	۷	۵	۳	۵
Fat P	--	۲	۳	--	۲	۳
Postive T	۶۲,۵	۷۰,۳	۷۱,۶	۳۱,۶	۲۹,۳	۶۸,۷
Negative T	۳۲,۵	۲۲,۷	۲۱,۴	۶۲,۴	۶۴,۷	۲۶,۳
Diphasic T	۵	۴	۵	۶	۴	۳
Falt T	--	۳	۲	--	۲	۲
P and T Wave	(++)(+) (+)(-)	(++)(+)	(++)(+)	(++)(+) (-)	(+)(+) (+)(-)	(++)(+)
p(+),T(+)	۵۲,۵	۷۷,۳	۷۸,۶	--	۹,۸	۷۳,۷
p(+), T(+)	۱۷,۵	۲۲,۷	۲۱,۴	۲,۶	۴,۹	۲۶,۳
p(-), T(+)	۱۵	--	--	۳۱,۶	۱۹,۵	--
p(-), T(-)	۱۵	--	--	۶۳,۸	۶۵,۹	--

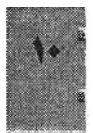
جهت ایجاد آریتمی ثابت نموده است. (۲۵ الی ۳۲)

در این آزمایش اثر تیوپتال سدیم بر روی پارامترهای الکتروکاردیوگرام مطالعه شده است. پس از ثبت الکتروکاردیوگرامهای گوسفندان با استفاده از ذره بین با بزرگنمایی ۳۰۰، پارامترهای مختلف الکتروکاردیوگرام در هر شش اشتقاق اندازه گیری شدند. برای آنالیز نتایج حاصل از کامپیوتر استفاده شد که با

گوسفند، با استفاده از تیوپتال سدیم ۵٪ حیوان بیهوش می گردید. عمق بیهوشی با مطالعه رفلکسهای پا، پلکی و قرنیه ای ارزیابی شده، ۳۰ دقیقه پس از بیهوشی عمیق با تیوپتال سدیم از گوسفندان مذکور در هر شش اشتقاق الکتروکاردیوگرام گرفته می شد تا اثر خود تیوپتال تزریق اپی نفرین صورت می گرفت، که مقادیر آریتمی زای اپی نفرین (۵، ۷/۵، ۱۰، ۷/۵) میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) تزریق می گردید. فاصله تزریق ۱۵ دقیقه و سرعت تزریق یک سی سی در عرض ۵ ثانیه معین گردید. دلیل اینکه به مقادیر مذکور اپی نفرین دوزهای آریتمی زا گفته می شود این است که مقادیر مزبور بنا به گزارشات محققین می تواند در سگ باعث بروز فیبریلاسیون بطنی و مرگ حیوان شود (۲۱ الی ۲۴). ۱۵ دقیقه پس از پایان تزریق اپی نفرین، ریتم و تعداد ضربان قلب طبیعی می شد و هیچ نوع آریتمی مشاهده نمی گردید لذا فاصله تزریق ۱۵ دقیقه تعیین گردید. درباره سرعت تزریق، نتایج سایر محققین نیز مصرف یک سی سی در عرض ۵ ثانیه را

Table 4: Shows changes of electrocardiogram parameters after injection of 5 Mgr/kg of epinephrine in concious state in lead II.

Variable Value	no. of cases	Mean	Std.Dev.	Std.Error	Minimum	Maximum	P
P ۰,۰۴۰۰	۱۰	۰,۰۳۸۰	۰,۰۲۳۹	۰,۰۰۷۶	۰,۰	۰,۰۸۰۰	۰,۱۰۸۷
PR ۰,۱۰۲۰	۱۰	۰,۰۸۰۰	۰,۰۴۹۰	۰,۰۱۵۵	۰,۰	۰,۱۶۰۰	۰,۰۰۳۰
QRS ۰,۰۵۰۰	۱۰	۰,۰۵۸۰	۰,۰۱۱۴	۰,۰۰۳۶	۰,۰۴۰۰	۰,۰۸۰۰	۰,۰۳۵۳
QT ۰,۲۷۸۰	۱۰	۰,۲۵۸۰	۰,۰۴۰۵	۰,۰۱۲۸	۰,۰۲۰۰۰	۰,۳۲۰۰	۰,۰۰۲۶
T ۰,۰۷۴۰	۱۰	۰,۰۹۴۰	۰,۰۲۱۲	۰,۰۰۶۷	۰,۰۶۰۰	۰,۱۲۰۰	۰,۰۲۷۱
ST ۰,۲۲۸۰	۱۰	۰,۱۹۸۰	۰,۰۴۴۷	۰,۰۱۴۱	۰,۱۲۰۰	۰,۲۴۰۰	۰,۰۰۰۸
H.R./min	--	--	--	--	--	--	--
T Amp.	۱۰	۰,۷۷۵	۰,۵۱۵۵	۰,۱۶۳۰	۰,۱۰۰۰	۰,۱۸۰۰	۰,۰۰۰۱



زای اپی نفرین $10 \text{ Mg/kg} - 5/7 - 5$ در حالت هوشیار منعکس شده است که نشان می دهد اپی نفرین باعث افزایش ضربان قلب، ارتفاع امواج و کاهش فواصل زمانی شده است.

۵- تیوپیتال سدیم روی ضربان قلب و فواصل زمانی اثر افزایشی و روی ارتفاع امواج اثر کاهنده دارد (در ECG).

۶- اثر تزریق اپی نفرین در بیهوشی تیوپیتال سدیم و بررسی حساس شدن میوکارد

بیهوشی با تیوپیتال نشان می دهد نسبت به حالت هوشیار آریتمی سریعتر بروز کرده و دیرتر خاتمه می یابد.

◆ بحث

۱- نتایج حاصل از بررسی مقادیر طبیعی ECG با نتایج سایر محققین مطابقت دارد هر چند بررسی سایر محققین در وضعیت ایستاده صورت گرفته است. (۵ الی ۱۲).

دهلیزی بطنی به ترتیب اثرات کرونوتروپیک، اینوتروپیک و در موتروپیک مثبت داشته است و با اثر بر روی گیرنده های آلفای عضلات پاپیلا و با افزایش ورود کلیسم به قلب اثرات اینوتروپیک مثبت داشته است که باعث افزایش ضربان قلب و ارتفاع امواج و کاهش فواصل زمانی شده است. (۲۱ الی ۲۶).

۴- در رابطه با اثر تیوپیتال بر روی ECG، تیوپیتال با کاهش فعالیت میوکارد اثرات اینوتروپیک منفی داشته که منجر به کاهش ارتفاع امواج شده است و با اثر بر روی ذخایر کاتکولامین و قسمت مرکزی غده فوق کلیه منجر به آزاد شدن کاتکولامین گردیده است و پاسخ اعصاب سمپاتیک در خشی نمودن کاهش فعالیت میوکارد به مقدار کمی ضربان قلب را افزایش داده است. (۲۲ الی ۳۷) داروهای بیهوشی با بلوک کانالهای سدیمی به مقدار کم فواصل زمانی را افزایش داده (۳۹ و ۴۰) و کاهش تهویه تنفسی منجر به کاهش فشار اکسیژن و افزایش فشار CO_2 و در نتیجه کاهش فعالیت میوکارد شده که منجر به آزاد شدن کاتکولامین ها گردیده است.

۵- درباره اثر تیوپیتال در حساس نمودن میوکارد به اپی نفرین مشاهده شده است که در بیهوشی با تیوپیتال بر روی گیرنده های آلفا و بتا در قلب اپی نفرین اثر قویتری داشته که این اثر کرونوتروپیک مثبت منجر به افزایش شدید ضربان قلب می گردد که باعث افزایش ارتفاع امواج و کاهش فواصل زمانی می شود که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد. (۳۷ و ۳۴). (۳۵).

۶- در رابطه با علت بروز اشکال

۲- در رابطه با امواج P و T تفاوتی با سایر محققین وجود دارد که اشتقاق III امواج مذکور، منفی و اشتقاق aVL مثبت گزارش شده است. این اختلاف به دلیل متغیر بودن موج T در گوسفند می باشد، اگرچه عواملی مثل حجم شکمبه، موقعیت حیوان و وضعیت تنفسی در ایجاد این تغییرات نقش دارد. (۱۳-۱۴-۲۹-۳۸)

۳- درباره اثر اپی نفرین بر روی ECG با اثر بر روی گیرنده های بتا گره سینوسی - دهلیزی، عضلات دهلیزی بطنی و گره

به اپی نفرین نشان می دهد میزان افزایش ضربان قلب و ارتفاع امواج و کاهش فواصل زمانی در مقایسه با حالت هوشیار بیشتر شده است.

۷- اشکال مختلف کمپلکس های غیر طبیعی QRS پس از تزریق اپی نفرین نشان می دهد به ترتیب بروز سه فازی (۴۳٪)، دوفازی (۲۷٪)، چهارفازی (۲۴٪) و پنج فازی (۶٪) می باشد.

۸- زمان شروع، خاتمه و حداکثر میزان بروز آریتمی پس از تزریق اپی نفرین در

Table 5: Shows changes of electrocardiogram parameters after injection of 7.5 mgr/kg of epinephrine in condious state in lead II.

Variable	no. of cases	Mean	Std.Dev.	Std. Error	Minimin	Maximum	P Value
P	10	0.220	0.090	0.029	0.0	0.600	0.1087
PR	10	0.460	0.059	0.018	0.0	0.120	0.0030
QRS	10	0.580	0.062	0.020	0.400	0.600	0.0252
QT	10	0.2360	0.048	0.015	0.180	0.300	0.0026
T	10	0.0920	0.169	0.053	0.060	0.120	0.0271
ST	10	0.1720	0.042	0.015	0.100	0.220	0.0008
H.R./MIN	--	--	--	--	--	--	--
T AMP.	10	0.9950	0.455	0.145	0.250	0.700	0.0001

اپی نفرین می تواند ارتفاع موج T را تا ۵ الی ۶ برابر افزایش داده و باعث تغییر پولاریتی موج T گردد که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد. (۲۷, ۳۴ و ۳۵).

۸- در رابطه با سرعت بروز و خاتمه آریتمی های قلبی، اپی نفرین با تحریک گیرنده های آلفا و بتا باعث افزایش خودکاری و هدایت پذیری و کاهش دوره تحریک ناپذیری شده که در بیهوشی با تیوپنتال این اثر شدیدتر شده لذا آریتمی سریعتر بروز کرده و دیرتر خاتمه یافته است که دلیل حساس شدن میوکارد به اپی نفرین در بیهوشی با تیوپنتال می باشد (۳۵) الی (۴۰).

۹- در رابطه با عکس العمل قلب نسبت به تزریق اپی نفرین، دو نوع عکس العمل تاکیکاردی و برادی کاردی بروز کرده (۱۵, ۱۶, ۲۱ الی ۲۵) که عمدتاً به صورت تاکی کاردی بوده است. (۶۰٪) اگر در اثر تزریق اپی نفرین در قوس آئورت فشار خون از ۵۰ mmHg بیشتر شود رفلکس واگ فعال شده که به دلیل تحریک گیرنده های حساس به فشار در قوس آئورت می باشد در نتیجه افزایش تونوس عصب دهم، استیل کوبین آزاد و ضربان قلب کاهش می یابد که به دلیل اثرات کرونوتروپیک، اینوتروپیک و در موتروپیک منفی استیل کولین می باشد. (رفلکس موری)

Table 6: Shows changes of electrocardiogram parameters after injection of 10 mgr/kg of epinephrine in conscious state in lead II.

Variable	no. of cases	Mean	Std.Dev.	Std. Error	Minimum	Maximum	P Value
P ۰,۰۴۰	۱۰	۰,۰۲۰۰	۰,۰۲۶۷	۰,۰۰۸۴	۰,۰	۰,۰۶۰۰	۰,۰۸۷
PR ۰,۱۰۲	۱۰	۰,۰۳۸۰	۰,۰۵۰۳	۰,۰۱۵۹	۰,۰	۰,۱۲۰۰	۰,۰۳۰
QRS ۰,۰۵۰	۱۰	۰,۰۶۴۰	۰,۰۰۸۲	۰,۰۰۲۷	۰,۰۶۰۰	۰,۰۸۰۰	۰,۰۳۵۳
QT ۰,۲۷۸	۱۰	۰,۰۲۲۴۰	۰,۰۰۲۹۵	۰,۰۰۰۹۵	۰,۰۱۸۰۰	۰,۰۲۸۰۰	۰,۰۰۲۶
T ۰,۰۷۴	۱۰	۰,۰۸۴۰	۰,۰۱۵۷	۰,۰۰۵۹	۰,۰۶۰۰	۰,۱۲۰۰	۰,۰۲۷۱
ST ۰,۲۲۸	۱۰	۰,۰۱۶۶۰	۰,۰۰۳۲۷	۰,۰۱۰۳	۰,۱۲۰۰	۰,۰۲۲۰۰	۰,۰۰۰۸
HR/min	--	--	--	--	--	--	--
T Amp	۱۰	۱,۰۰۵۰	۰,۰۵۸۰۴	۰,۰۱۸۳۶	۰,۰۳۰۰۰	۰,۰۲۰۰۰	۰,۰۰۰۱

خودکاری و قابلیت انقباضی قلب باعث افزایش ضربان قلب شده و دوره تحریک ناپذیری را کوتاه می کند که منجر به بروز آریتمی های مختلف می گردد. مقادیر بالای اپی نفرین باعث بروز اکستراسیتسول، تاکی کاردی، فیبریلاسیون بطنی، تخت شدن موج T و پایین یا بالا رفتن قطعه ST می گردد. (۲۵, ۲۶, ۳۳, ۳۶, ۳۷) اپی نفرین با افزایش خودکاری بطنها، ارتفاع پتانسیل عمل، حداکثر سرعت صعود پتانسیل عمل و ضربان قلب در هنگام دیاستول، فرصت کافی جهت پر شدن بطنها فراهم نکرده و در نتیجه اکسیژن و مواد غذایی کافی به قلب نمی رسد که منجر به بروز ایسکمی وانفارتوس حاد قلبی می شود. (۱۷ و ۱۸)

مختلف کمپلکس های غیر طبیعی QRS پس از تزریق اپی نفرین، فعال شدن سلولهای پیشاهنگ خفته می باشد که این سلولها در خارج از گره سینوسی دهلیزی موجب صدور امواج تحریکی می شود. در بیهوشی تیوپنتال میزان بروز این کمپلکس ها بیشتر بوده که نشان می دهد تیوپنتال میوکارد را نسبت به اپی نفرین حساس می نماید که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد.

۷- در رابطه با بروز آریتمی های قلبی پس از تزریق اپی نفرین حدود ۲۶ نوع آریتمی مشاهده که در بیهوشی تیوپنتال دوام آنها بیشتر و نوع آنها خطرناکتر بوده است که مؤید حساس شدن میوکارد به اپی نفرین می باشد. (۲۷, ۳۳, ۳۵) اپی نفرین با افزایش تحریک پذیری، هدایت پذیری

References

- 1- Phillis J.W. Veterinary physiology Wright scientechnica. (1976).
- 2- Breazile J.E: Textbook of Veterinary physiology. Lea and febiger. (1971)
- 3- Swenson M.J. Dukes physiology of domestic animals. Cornell university Co. (1977)
- 4- Svendsen P. An introduction to animal physiology. Medical and Technical Co. (1974)
- 5- Rezakhani, A, Edjtehadi M. some electrocardiographic parameters of the fat-tailed sheep Zbi. Vet. Med A. (1980) (24): 125-156.
- 6- Platner W.W, kiber H.H Brodys. Electrocardiograms of mules, horses, Cattle, shrrp and goats, Res, Bull., M.D. Agrie Exp. strn. (1948) (416): 1-12

- 7- Schultz R.A. pretorius P.T. An electrocardiographic study of normal goat and cattle using a modified technique. *J. Vet. Res.* (1972) 39 (4): 209-224.
- 8- Schultz R., Anitra pretorius P.J. Terblanche M. An electrocardiographic study of normal sheep using a modified technique. *Vet* (1972) 39 (4): 209-224.
- 9- Smith P.T. Electrocardiograms of W2 2-tooth Romney Rams. *Vet. Sci.* (1978) 24 (3): 283-286.
- 10- Rezakhani A., Szabuniewicz M. The electrocardiogram of camel. *Zbl. Vet. Med* (1977) A. (24) 277-286.
- 11- Razakhani A. Studies on cardiac rhythm in the horse Ph. thesis university Bristol England. (1974).
- 12- Rezakhani A., Yazdanmehr M.M. The normal electrocardiographic parameters of domestic donkey *Abl. Vet Med A* (1977) (24): 679.
- 13- Hamlin R, L., Smith C.R, Anatomical and physiological basis for interpretation of electrocardiographic. *Am. J. Vet. Res* (1960) (21): 701-708.
- 14- Wilkes R.D. Goldston R.T. sejbo L.D. systematic approach to obtaining and electrocardiographic *Vet. Med. Small Anim. Clin* (1982). 17. (3): 342-346.
- 15- Katzung R.C. Basic and clinical pharmacology, Lange medical Co (1982).
- 16- Jones L.M. Veterinary pharmacology & therapeutics the Iowa state university press. (1982).
- 17- Goldman M.J. principles of clinical electrocardiography (1982).
- 18- Hall and Clarke Veterinary Anesthesia, Bailliere Tindall Co. (1983)
- 19- Soma L.R. Textbook of veterinary Anesthesia Wilkins and Wilkins Co (1971).
- 20- Bryce-Smith R. Anesthetic for medical students. Churchill Livingstone. (1980).
- 21- Gorio A. Analysis of endogenous nor-epinephrine *Brit. J. pharm* (1985) (86), 622.
- 22- Hondeghem, Katzung: test of a model of antiarrhythmic drug action. *Circ.* (1980) (61): 1217-24.
- 23- Interpreting cardiac arrhythmias *J. Am. Vet med Assoc* (1984) 185(4): 387-388.
- 24- Broadley positive inotropic and chronotropic of noradrenaline. *Brit. J. pharm* (1985) (860-699).
- 25- Steen PA, Tinker J.H, pluth J.R, et al: Efficacy of dopamine, dobutamine and Epinephrine during emergence from cardiopulmonary bypass in man *circ.* (1978) 57:375-384.
- 26- Liversay J.J., follette D.M, Fey K.H., et al: Optimizing myocardial supply-demand balance with alpha adrenergic drugs during cardiopulmonary resuscitation. *J. thirac. Cardiovasc. Surg.* (1978) 79: 244-251.
- 27- Sawyer DC Effects of Anaesthetic agents of cardiovascular function and cardiac rhythm. *Vet Clin. Nor. Am.* (1973) (3): 25-31.
- 28- Hamlin R.L., Scher M. Ventricular Activation process and genesis of QRS complexes in the goat *Am. J. physiol* (1961) (200): 223-228.
- 29- Handijani A.M. Significance of positive and peaked electrocardiograms T waves in early diagnosis of Ischemic Heart disease. *Chest* (1976) 62, 24.
- 30- Ope L.H. Metabolism of free fatty acid and catecholamines in acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol* (1975) 36, 936.
- 31- Rezakhani A., Gheema A. H., Edjehadi M. 2nd degree AV Block and sarcosporidiosis in sheep. *Zbl Vet. and Med Assoc.* (1977). (24): 285.
- 32- Munson. E.S., tueker W.K. Doses of epinephrine causing arrhythmia during enflurane, methoxy flurane., and halothane anesthesia in dogs. *Can Anesth. Soc.* (1975). (22): 495-501.
- 33- Pedersoli W.M, Brown M.K. A new approach to the etiology of arrhythmogenic effects of thiamylal sodium in dog. *Vet med. Small anim. Clin.* (1973) (68): 1286-1292.
- 34- Wiersing D.O., Davis R.H., Szabuniewicz M. prevention of induced ventricular fibrillation in dogs anesthetized with ultra acting barbiturates and Halothane *J. Am. Vet. Med. Assoc* (1974) 165): 341-345.
- 35- Szabuniewicz M., Davis R.H. JR, Wiersing D.O. Prevention of methoxy flurane and thiobarbiturate cardiac sensitization to catecholamines in dogs. *Vet pract* (1975) 45 (4) 12-14.
- 36- Szabuniewicz M., Rezakhani A., Edjehadi M. prevention of Halothane, Methoxy flurane and thiobarbiturates cardiac sensitization of catecholamines in dogs. Abstracts of the 7th pahlavi medical congress Shiraz, (1979), A-136.
- 37- Rezakhani A., Edjehadi M., Szabuniewicz M. prevention of thiopental and thiopental Halothane cardiac sensitization to epinephrine in the sheep *Can J. of comparat. Med.* (1977) 41: 389-395.
- 38- Holmes JR, Rezakhani A. observation on the T wave of the equine electrocardiogram *EQ. Vet J.* (1975) (7) 55-62.
- 39- Sperlakis R. the effect of lidocaine, procainamide and Quinidine of electrophysiological properties of cultured chick hearts, *Brit. J. pharm.* (1985) (86) 817.
- 40- Sheu and leader Mechanism of action of Lidocaine. *Circ. Res* (1985) (75), 578-590.

