

The background of the slide features a grid of multiple ECG (heart rate) traces displayed on a screen. The traces are white and show various waveforms, typical of a medical monitor. The grid is dark, making the white traces stand out.

KLINICKÁ KARDIOLOGIE EXOTICKÝCH ZVÍŘAT

Prof. MVDr. Zdeněk Knotek , CSc., Dipl ECZM

Anna Zemanová

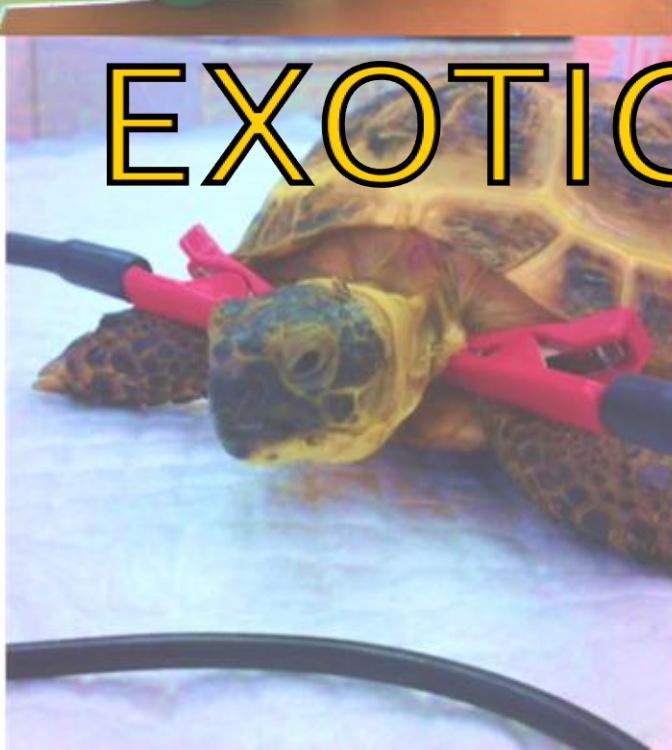
KCHPPDS



OBSAH

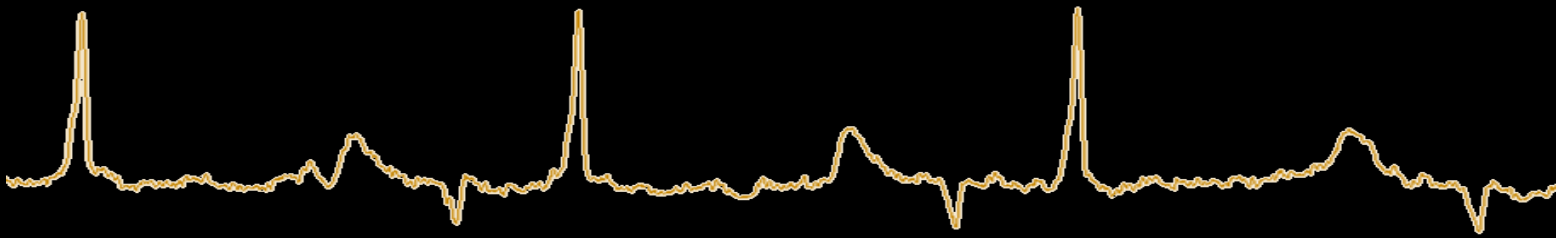
- Anatomie srdce
 - Plazi/Ptáci/Drobní savci
- Fyziologie srdce
 - Plazi/Ptáci/Drobní savci
- Diagnostika onemocnění KVS
 - Auskultace
 - Radiografie
 - Echokardiografie
 - Elektrokardiografie
- Onemocnění KVS
 - Plazi/Ptáci/Drobní savci





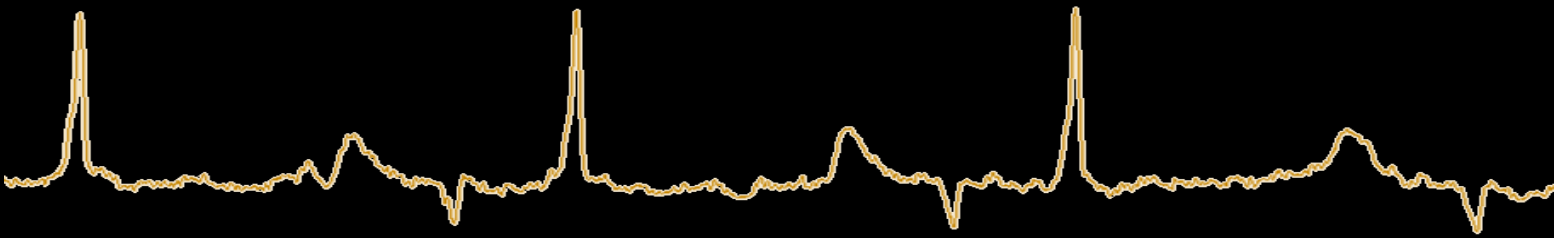
ANATOMIE SRDCE EXOTICKÝCH ZVÍŘAT

Plazi

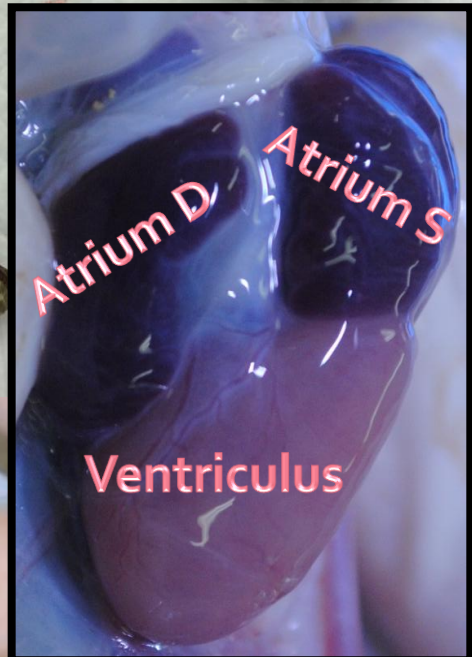


- Třídílné srdce (mimo krokodýlů)
 - Sinus venosus
 - Síně
 - Komora
 - Cavum venosum
 - Cavum arteriosum
 - Cavum pulmonale
 - 2 aortální oblouky → bicuspidální chlopně
 - Truncus pulmonalis → semilunární chlopně
- Sinoatriální chlopeň
- Atrioventrikulární chlopně
- Interventrikulární septum
- Muskulární septum

Plazi

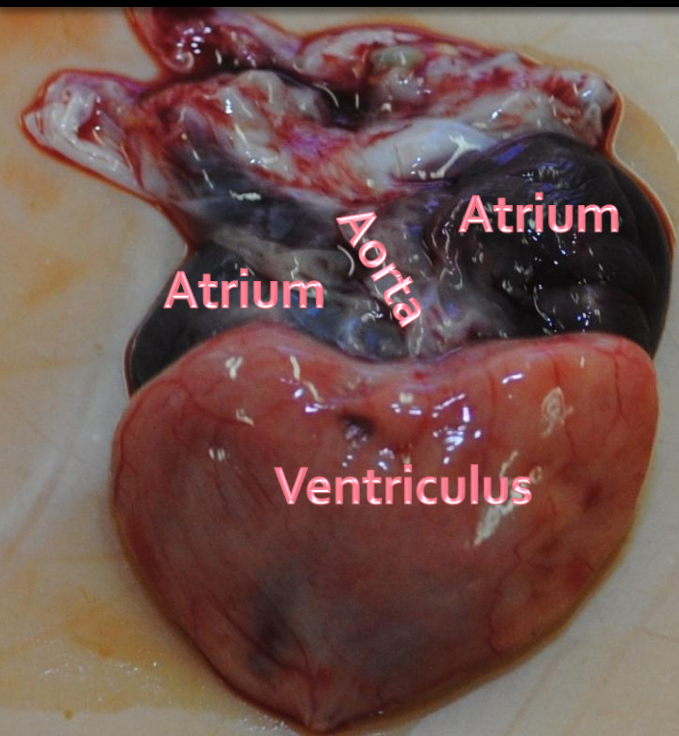
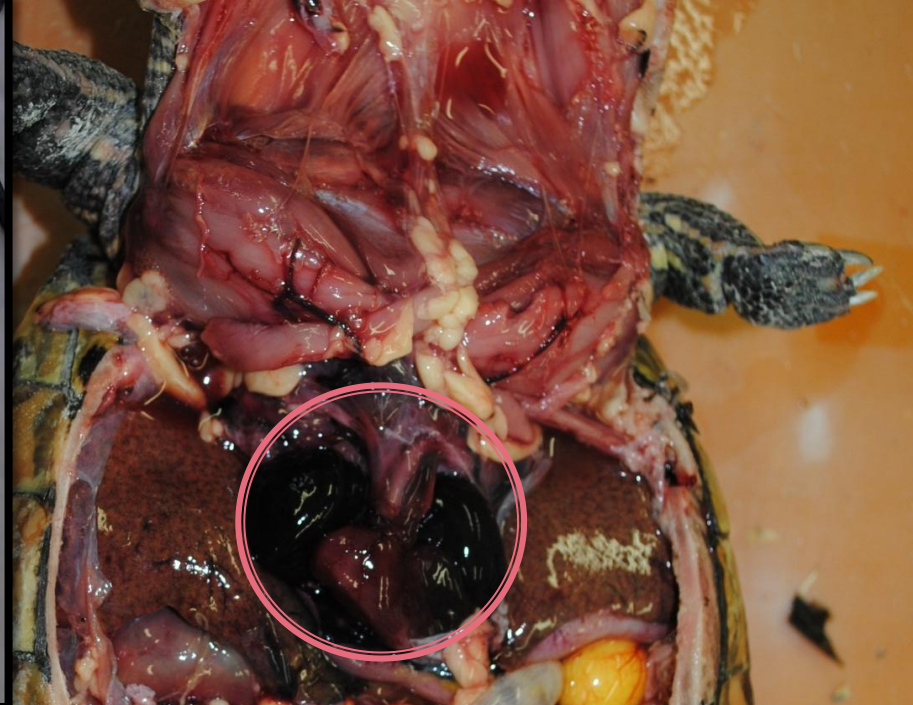


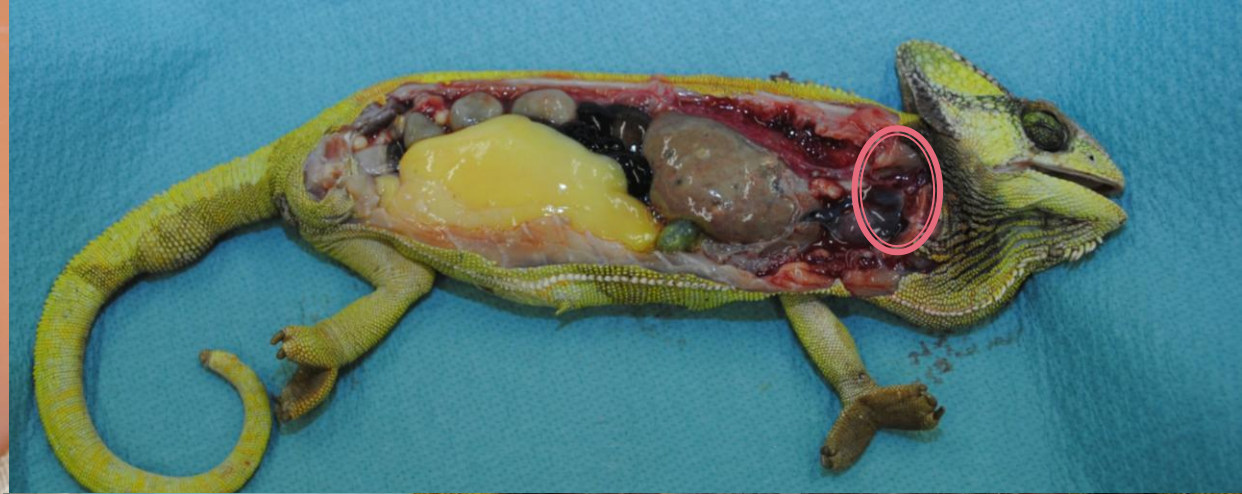
- Nejednotné schema koronárních cév
- „spongy“ myokard – musí se mísit krev
- Více perikardiální tekutiny
- *Gubernaculum cordis*
- 0,2 – 0,3 % tělesné hmotnosti → <3

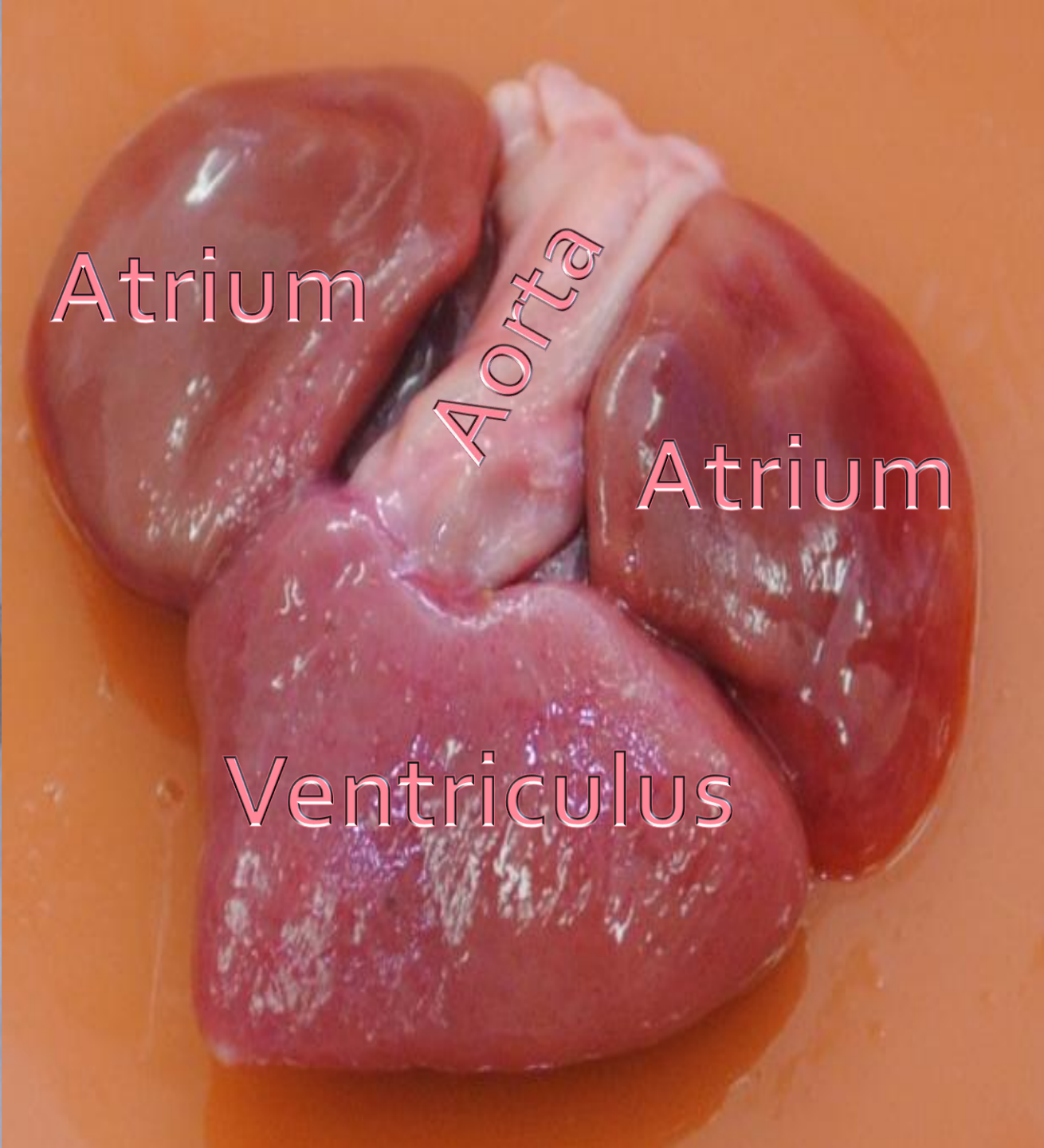




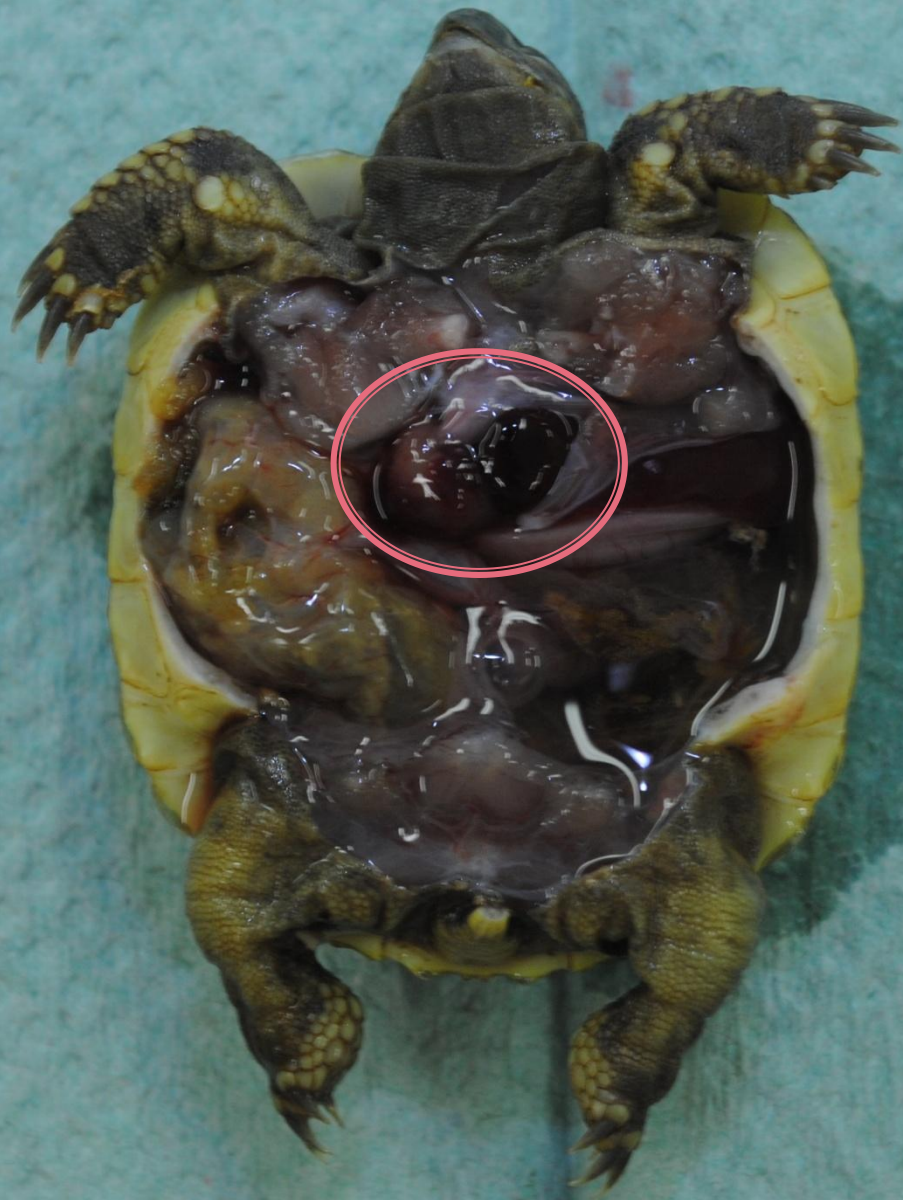
Humeral
Pectoral
Abdominal





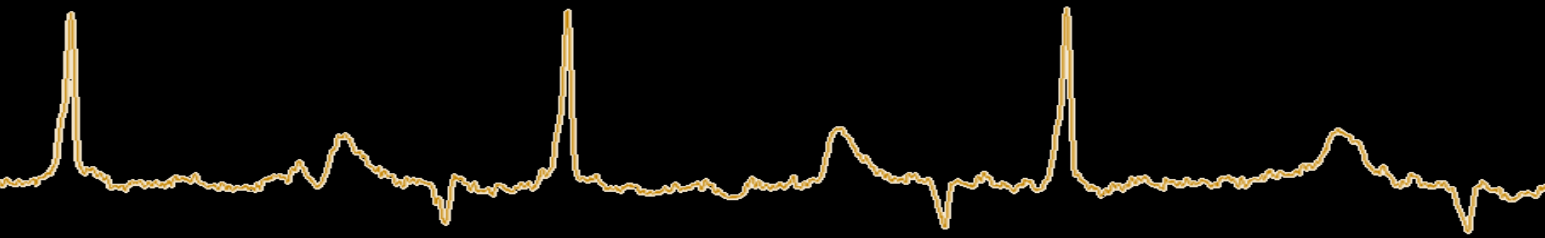






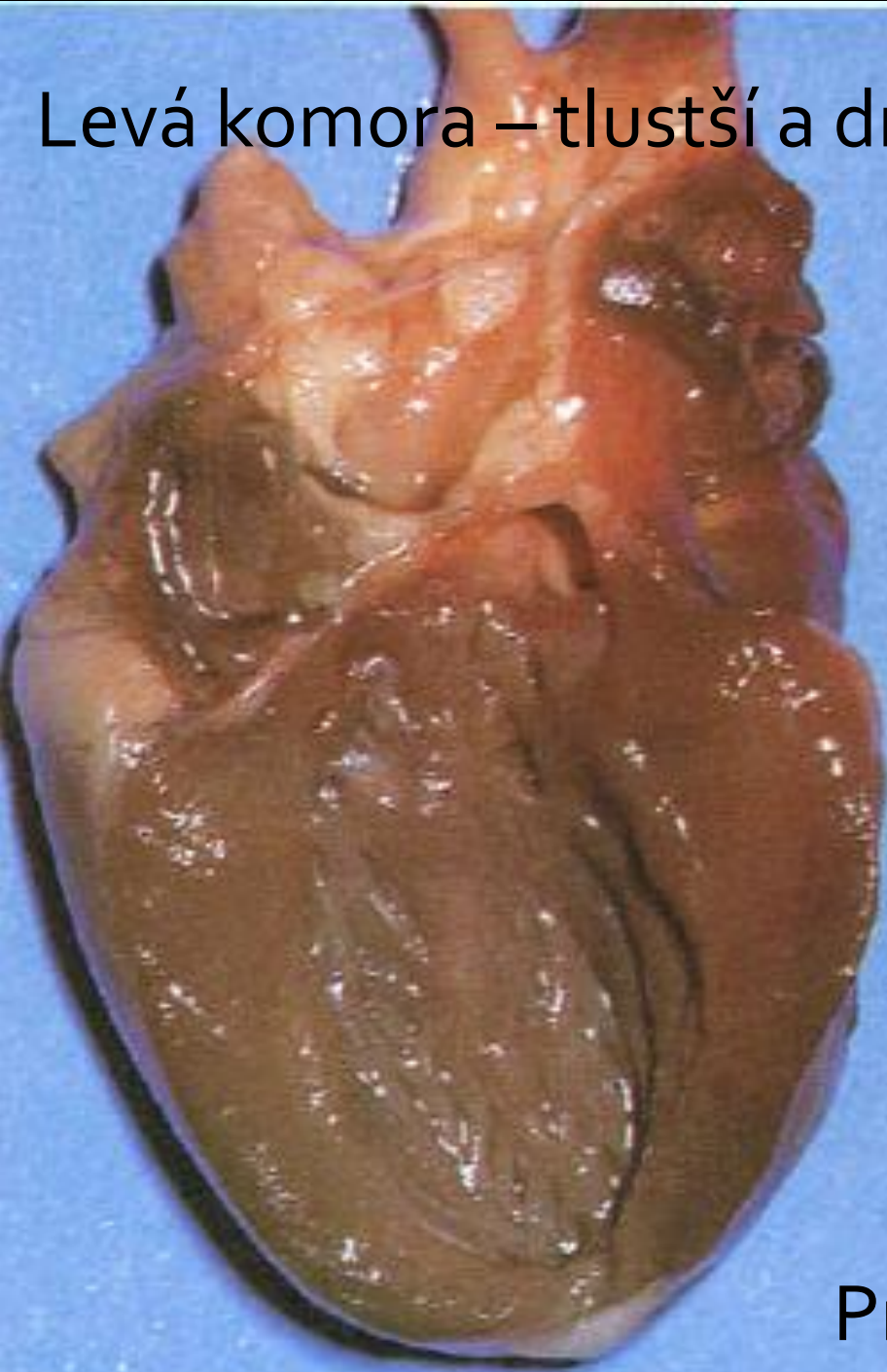


Ptáci



- Čtyřdílné srdce
- Leží v kranioventrální části dutiny tělní, mírně vpravo a blízko ke sternu
- Aorta ascendens míří doprava → aorta descendens a dva trunci brachiocephalici
- Unikátní pravá AV chlopeň → nemá chordae tendinae a tvoří ji tenký muskulární cíp myokardu
- Levá AV chlopeň je trikuspidální
- Srdce je obklopeno jaterními laloky více, než plicními
- Sinus venosus – u některých druhů formován z pravé kraniální a kaudální v. cava

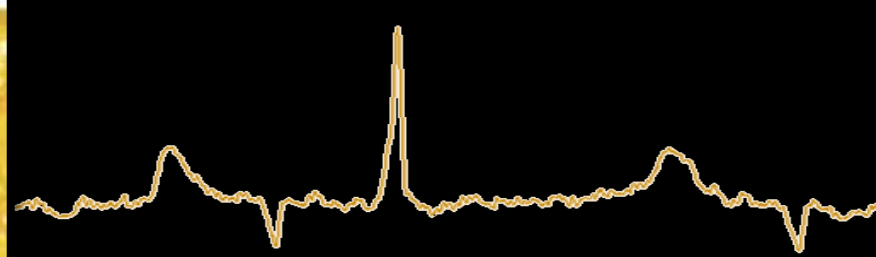
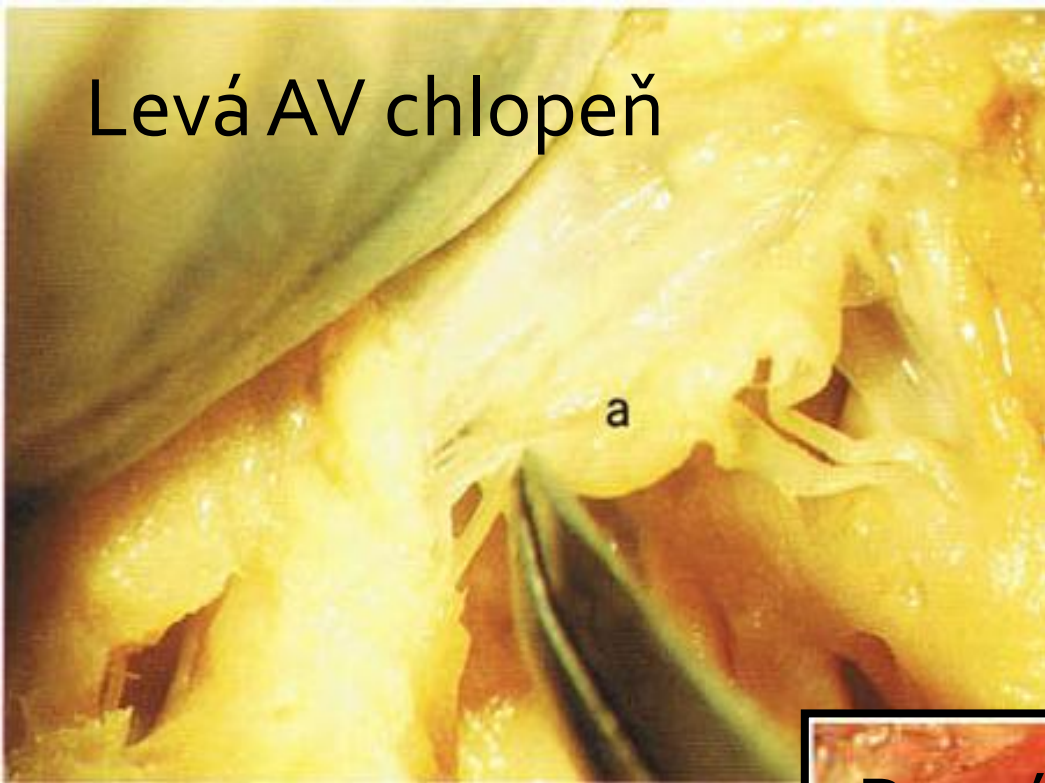
Levá komora – tlustší a drsná



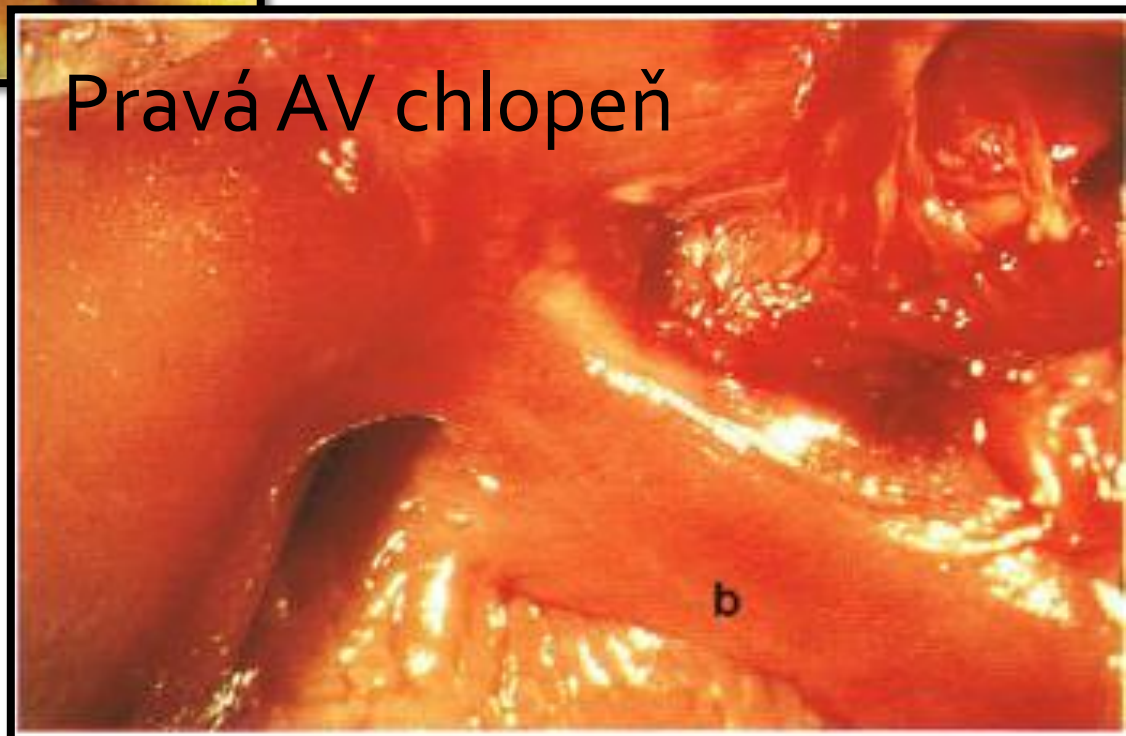
Pravá komora – tenčí a hladká

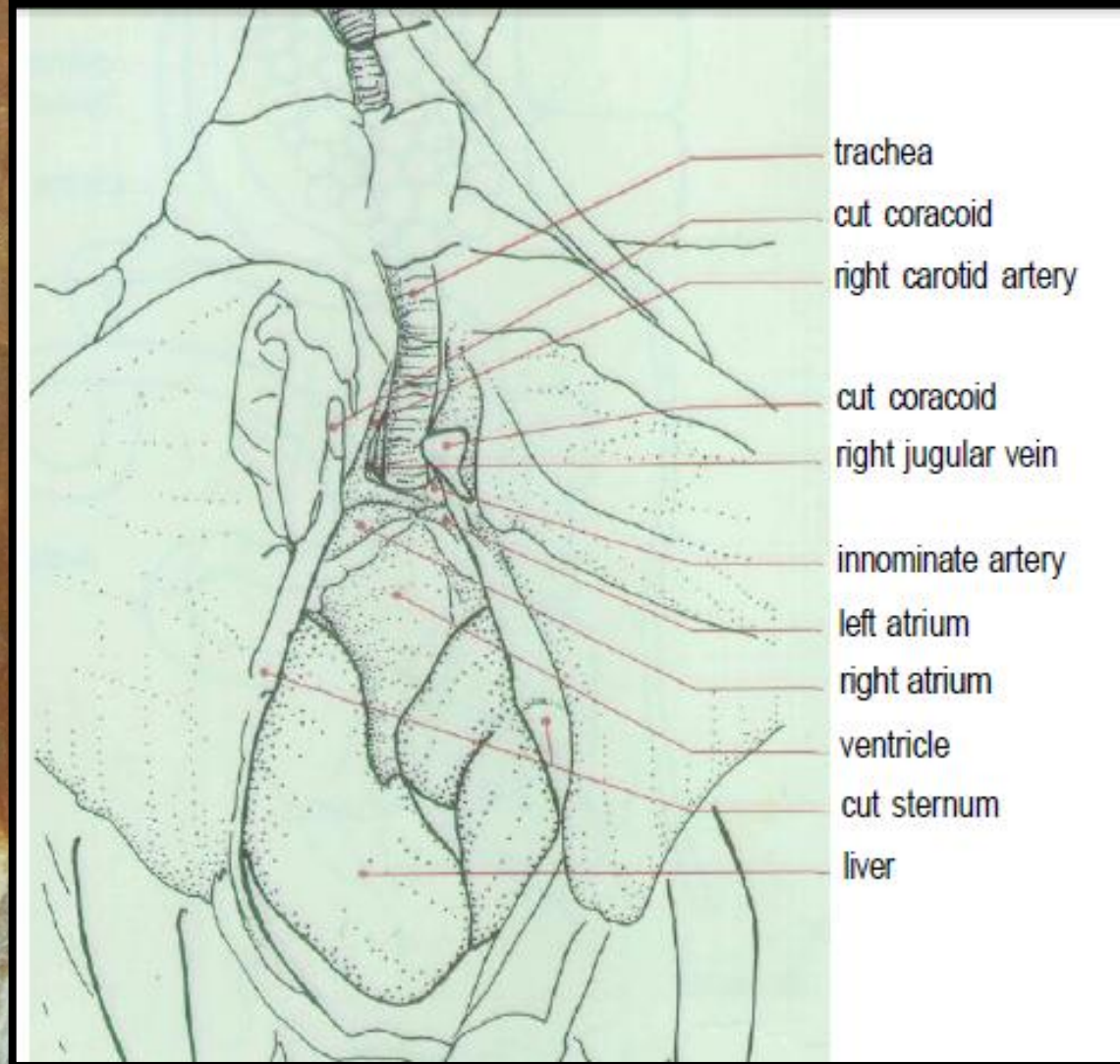
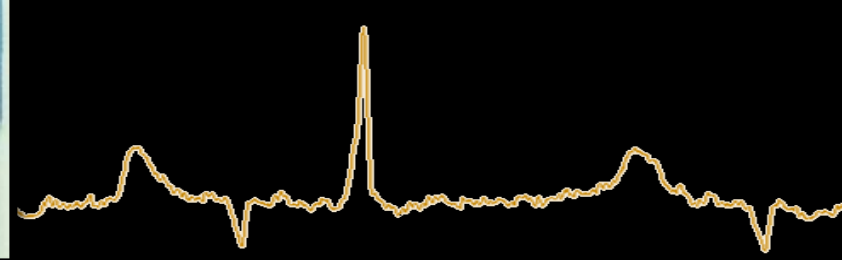
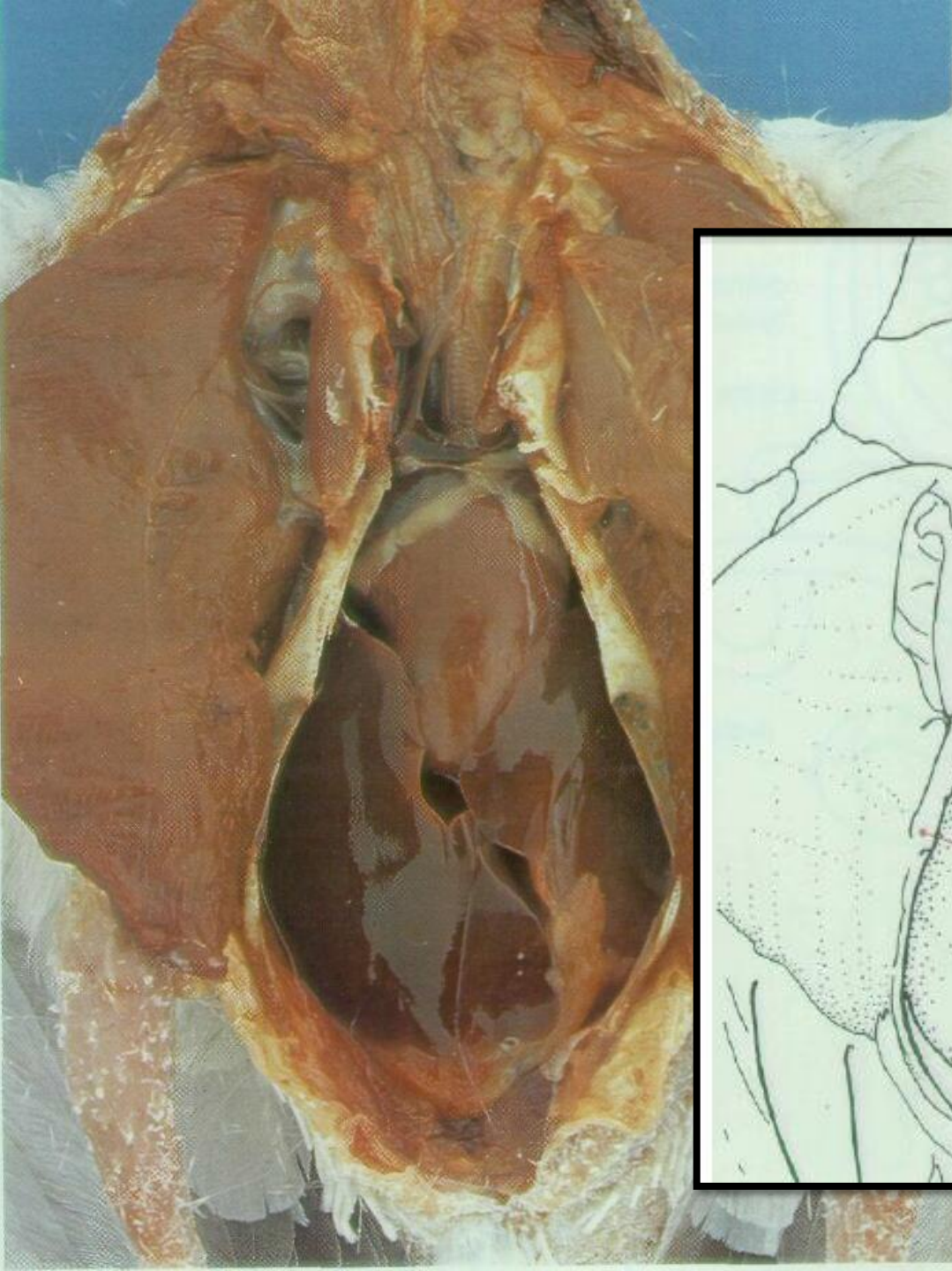


Levá AV chlopeň

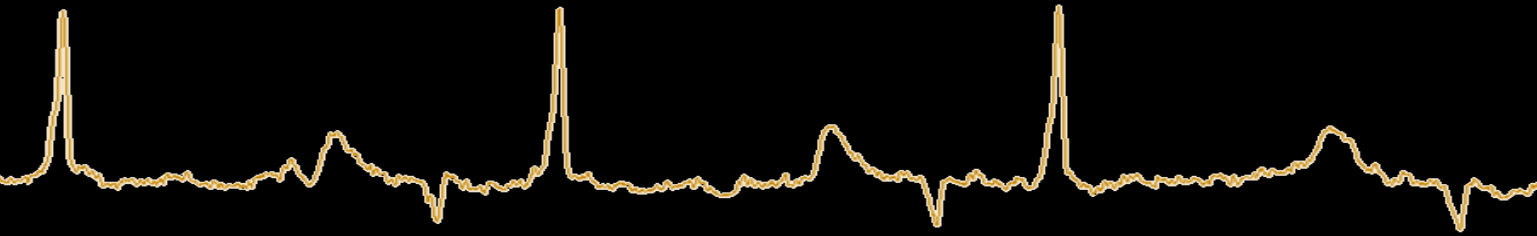


Pravá AV chlopeň





Savci



- Čtyřdílné srdce
- *Truncus pulmonalis* je u králíků tlustší a více svalový než u psa a kočky; naopak u potkanů je z hlodavců nejtenčí a *vena pulmonalis* nejtlustší (díky srdeční svalovině, která dále pokračuje až do tkáně plic, což tvoří nebezpečí při zasažení infekcí – stejně to mají i křečci)
- Králíci mají pouze jednoduchý převodní systém

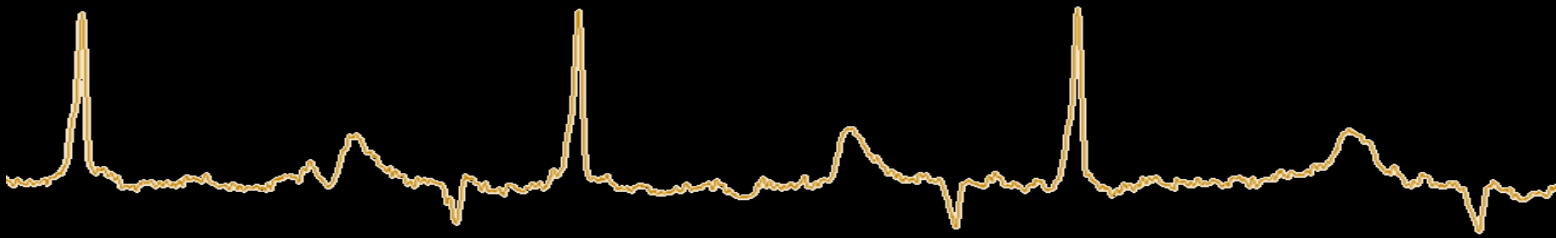
Savci

- Potkani a křečci mají dvě kraniální *vena cava* – pravá plní pravou síň a levá se spojí s *vena azygos* a kaudální *vena cava* a poté vstupuje do pravé síně
- Morčata mají četné kolaterály koronárních arterií → nepravděpodobný vývoj infarktu myokardu

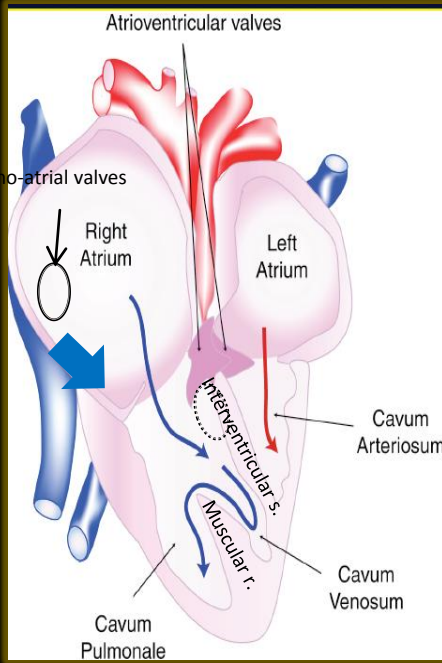


FYZIOLOGIE SRDCE EXOTICKÝCH ZVÍŘAT

Plazi



- Plicní a systémový oběh nejsou separovány
- OKYSLIČENÁ KREV
 - L atrium → cavum arteriosum → *SYSTOLA SÍNÍ* → cavum venosum → *SYSTOLA KOMOR* → aorty
- ODKYSLYČENÁ KREV
 - P atrium → cavum venosum → *SYSTOLA SÍNÍ* → cavum pulmonale → *SYSTOLA KOMOR* → truncus pulmonalis



DIASTOLA

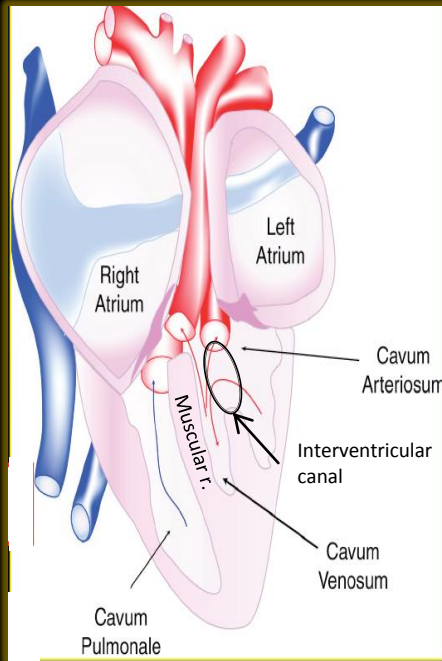
Sinus venosus

Vena pulmonalis

Atrium dextrum

Atrium sinistrum

POZDNÍ DIASTOLA



SYSTOLA

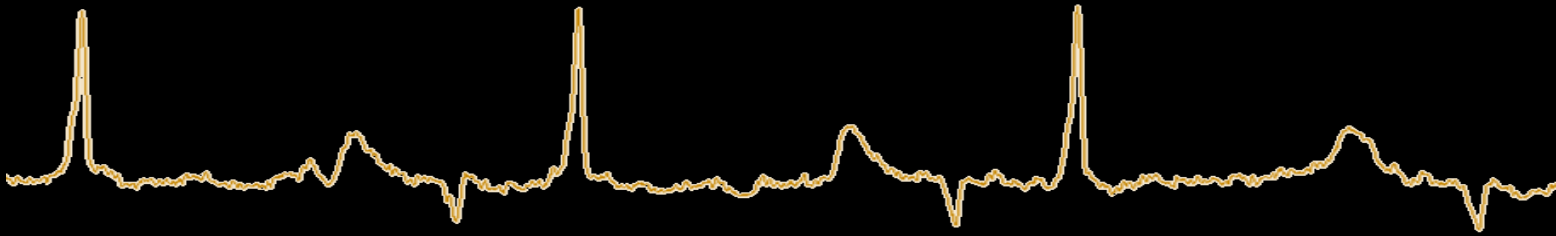
Cavum venosum

Cavum arteriosum

Cavum pulmonale

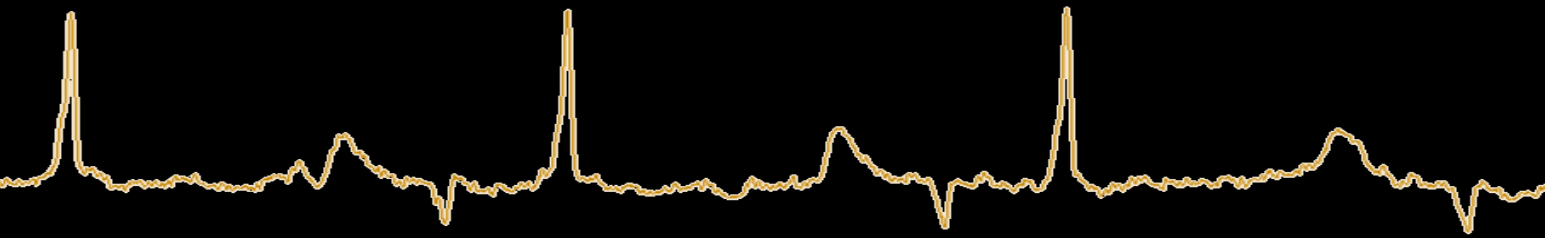
Arteria pulmonalis Aorta dextra et sinistra

Plazi

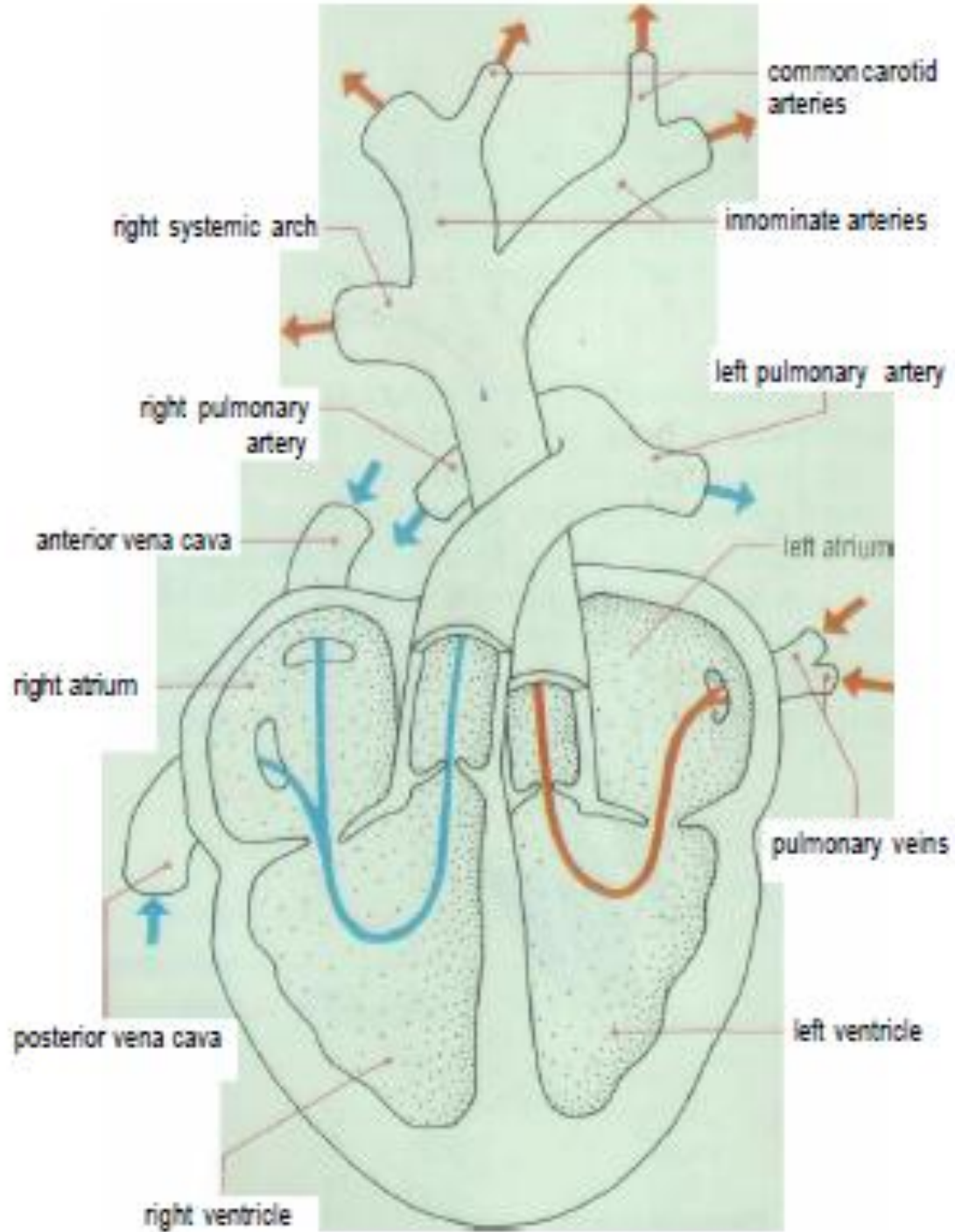


- Krevní shunty
- Pravo-levý
 - Užitečné pro periody apnei
 - Krev vedeme do tělního oběhu, MIMO plíce
 - → ztrácíme méně O₂, nesnižujeme TK při toku přes plicní kapiláry
- Levo-pravý
 - Vrací krev zpět do plic
 - Anestezie, odpočinek

Ptáci



- Pravá strana srdce – příjem odkysličené krve ze tkání → pumpuje do plicního oběhu
- Levá strana srdce – příjem okysličené krve z plic → pumpuje do tkání
- Ventrikulární depolarizace je spíše difuzní → negativní QRS vlny
- Sedmkrát větší srdeční výdej než u člověka
- Srdeční frekvence: 150 – 350



Savci

- Srdeční frekvence: 180 – 250 (králík), 250 – 500 (křeček), 200 – 400 (fretka)
- U fretek při auskultaci je nutno srdce hledat kaudálněji, než by se zdálo
- Auskultace u morčat může být poslechově standardní nebo můžeme slyšet i čtyři doby odpovídající i atriální kontrakci

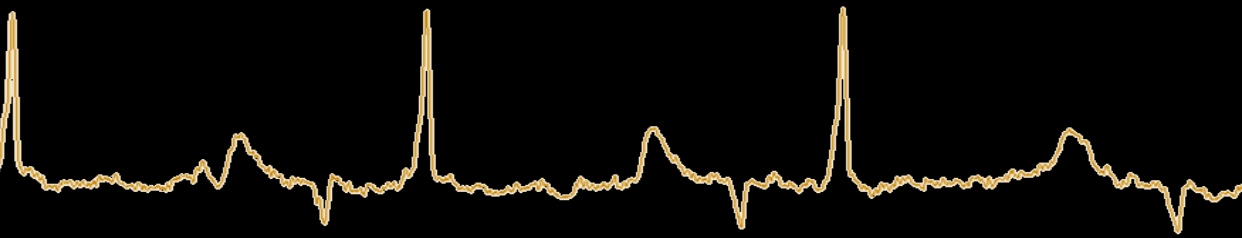


DIAGNOSTIKA



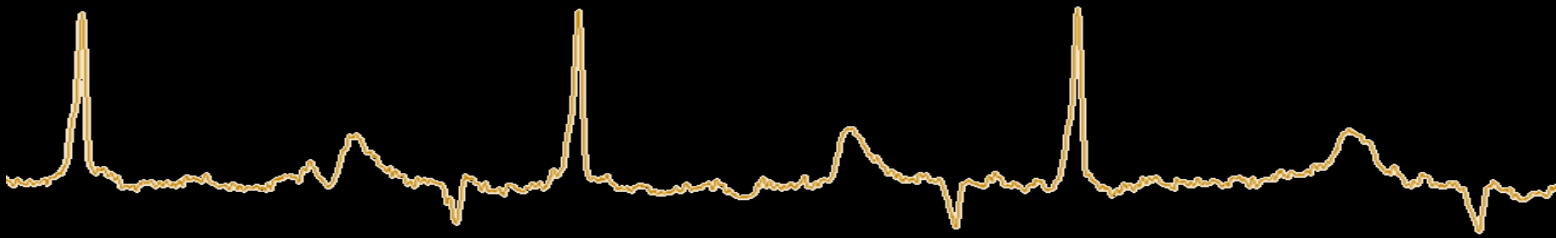
AUSKULTACE

Všeobecně



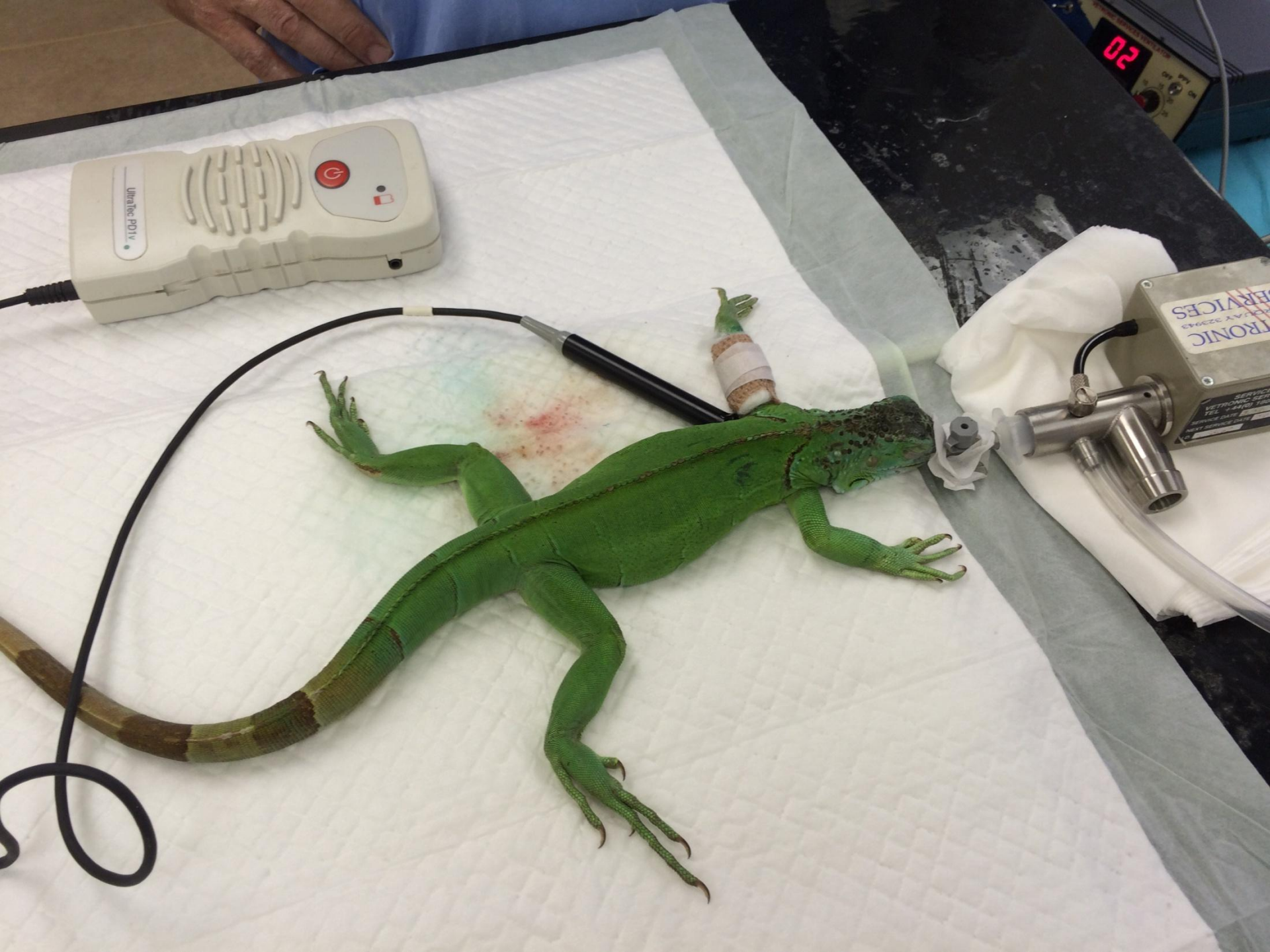
- Hodnotíme zvuky vznikající prouděním tekutiny nebo vzduchu – 100 – 300 Hz
- Šelesty
 - Změna viskozity krve
 - Zvýšení rychlosti proudění krve kolem překážek
 - Návrat krve
- Ozvy uzavírací (1. a 2.) a plnicí (3. a 4.)
 - 1.kontrakce komorového myokardu + uzávěr cípatých chlopní
 - 2.uzávěr poloměsíčitých chlopní
 - 3.začátek diastoly, rychlé plnění komor
 - 4.síňová kontrakce, doplnění komory na konci diastoly

Plazi



- Srdeční ozvy – nízká amplituda
- Ultraskop → u větších druhů
- Dopplerovská sonda – systolický tok krve
 - Ještěři- levá axilární prohlubeň
 - Želvy – levá strana krku
 - Hadi – ventrálně nebo intercostální prostory
 - Krokodýli - zřídka





Ulratrac PDUV

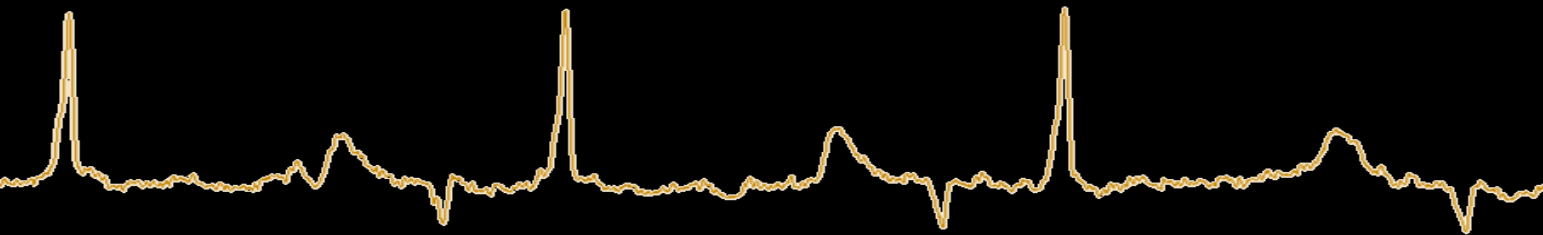
20

TRONIC SERVICES
SERVICES
22943
VETERINARY SERVICES
TEL: (415) 438-1111
SERVICE DATE: _____
NEXT SERVICE DATE: _____



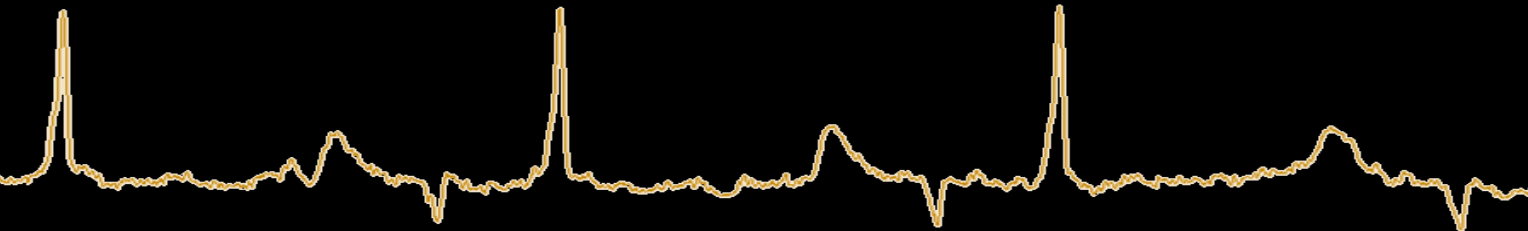


Ptáci



- Auskultace málo využívaná
- Dopplerovská sonda
 - Nad radiální nebo tibiotarsální kost
 - Detekce arteriálního krevního toku
 - Omezené užití

Savci

- 
- A yellow ECG trace is visible at the top of the slide, showing several cardiac cycles with distinct P, QRS, and T waves.
- Auskultace je podstatná
 - Pediatrický stetoskop
 - Srdce fretek – auskultujeme kaudálně (6. – 8. žebro)
 - Králíci – různá místa thoraxu pro lokalizaci šelestů
 - Činčily – šelesty u klinicky zdravých zvířat





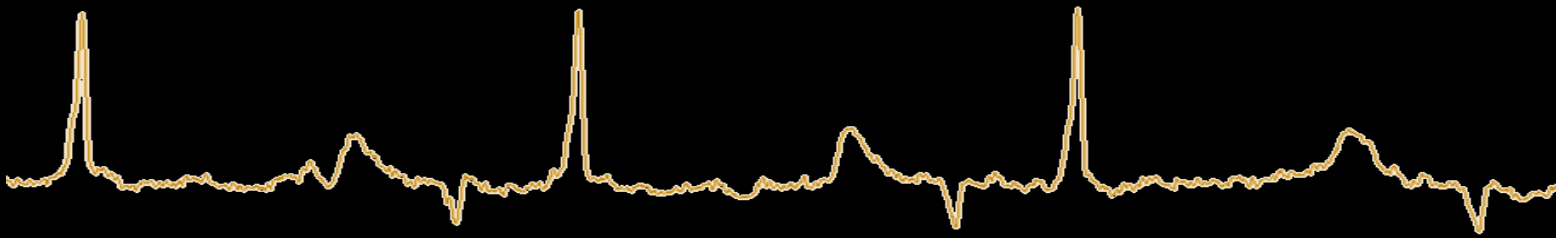


DIAGNOSTIKA

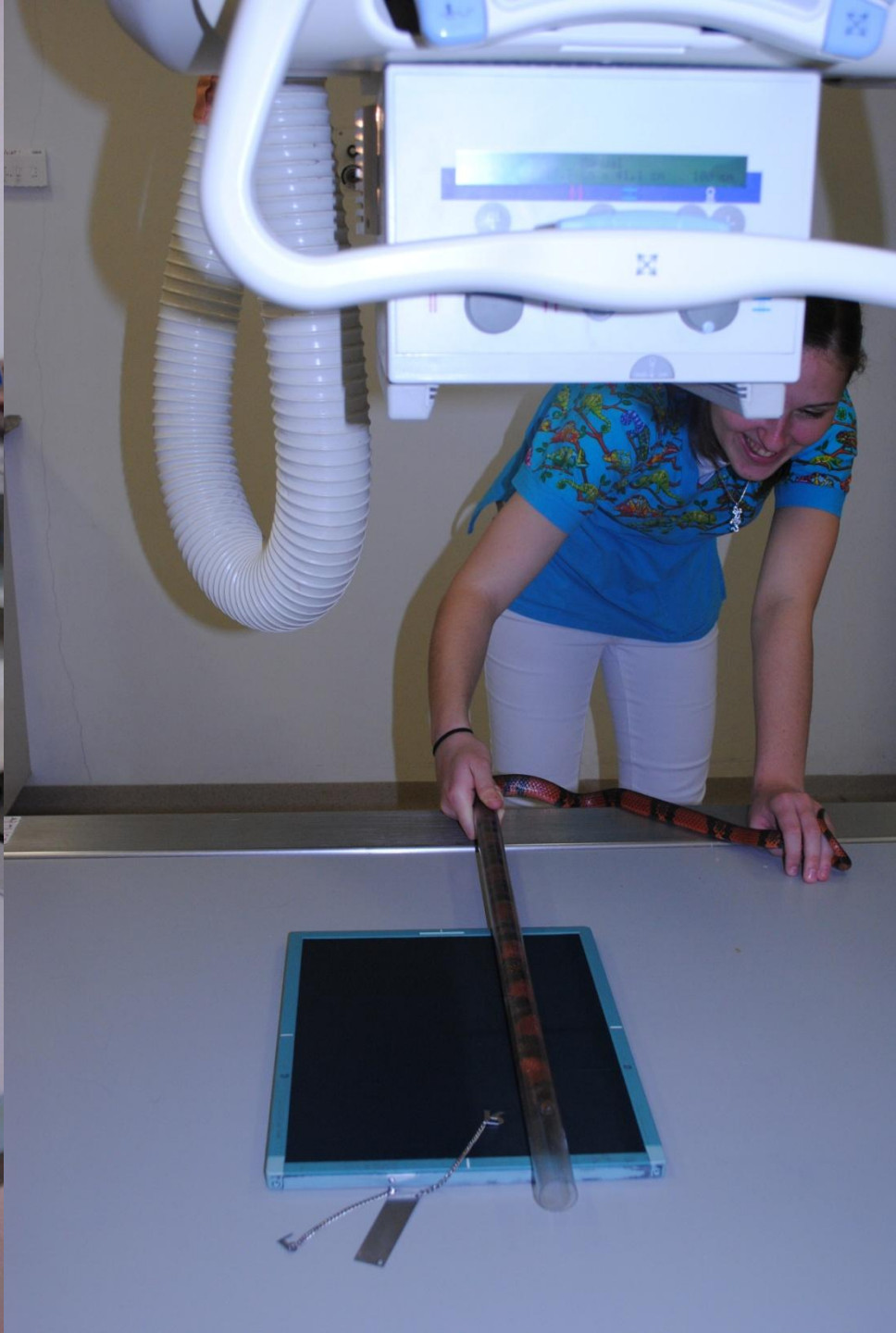


RENTGENOGRAFIE

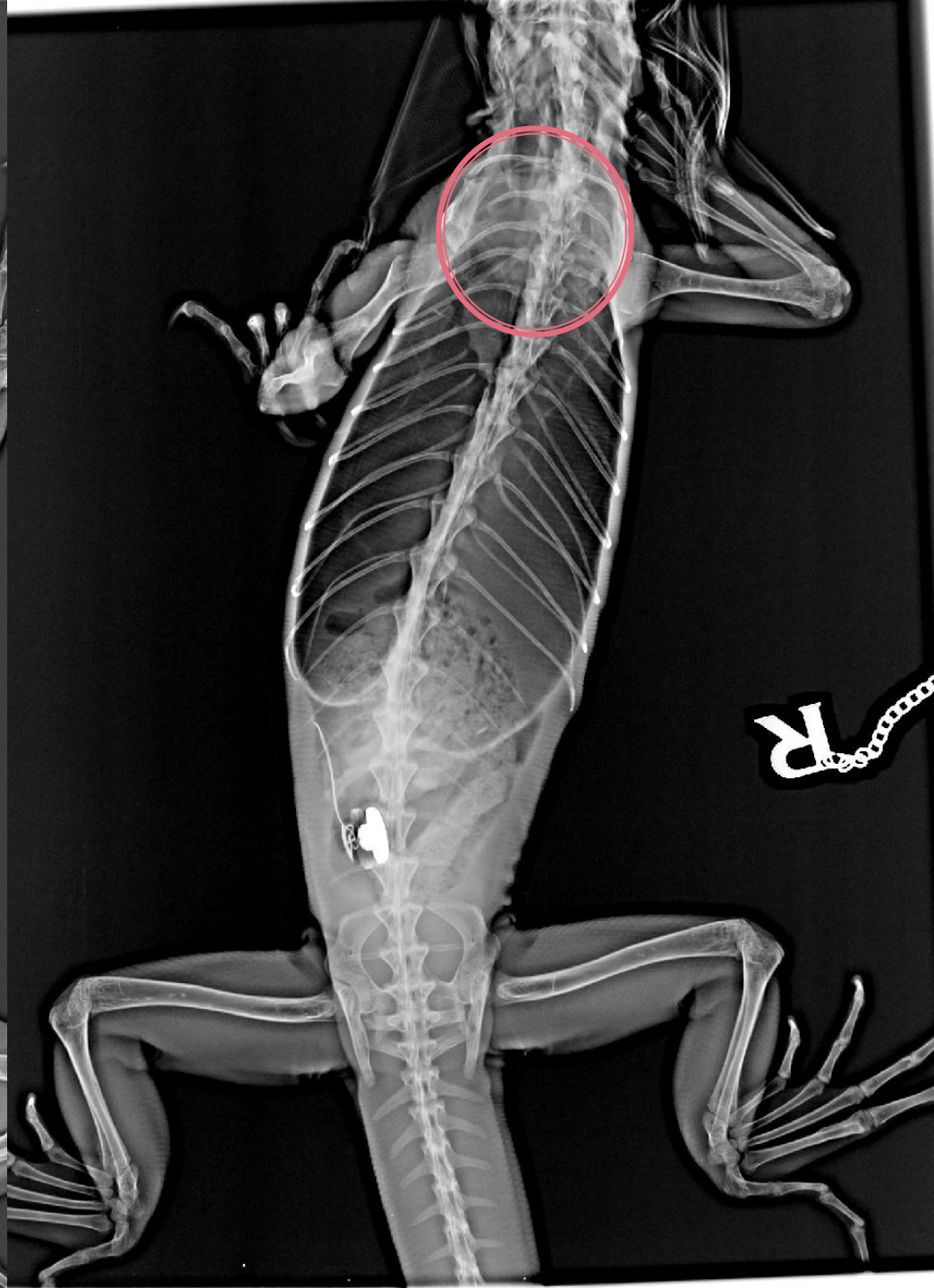
Plazi

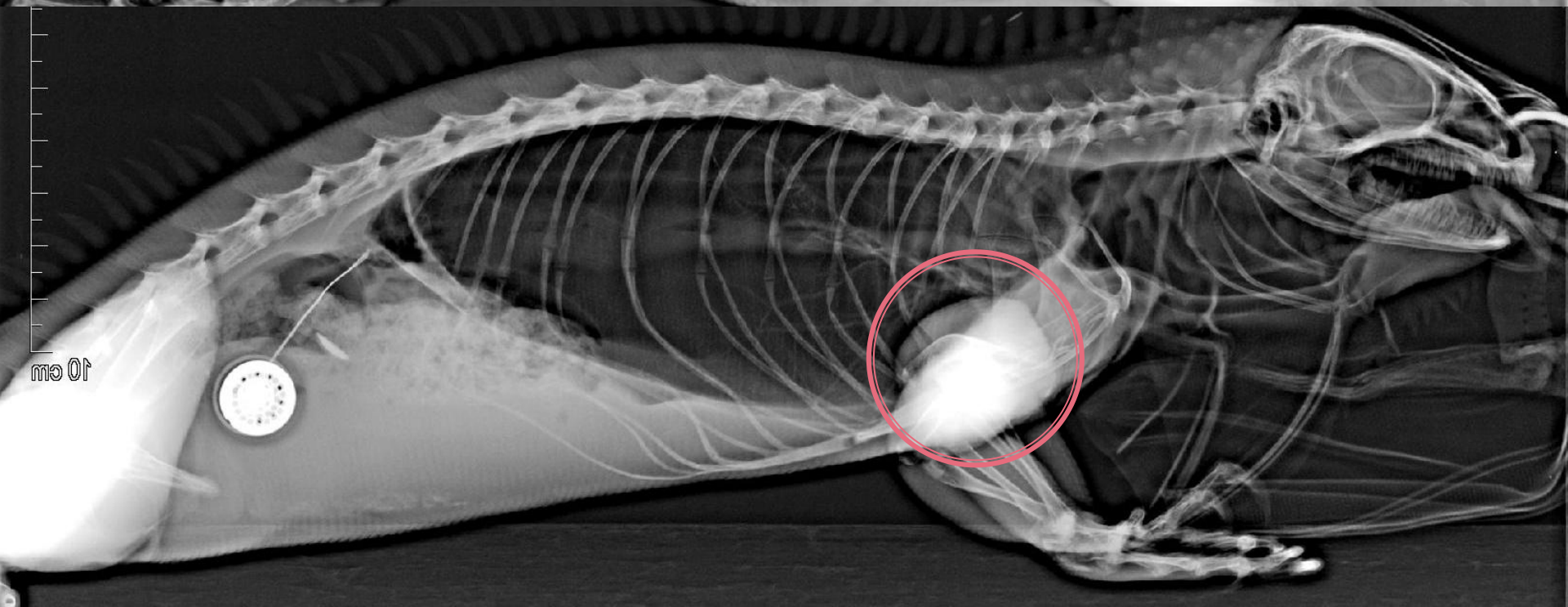
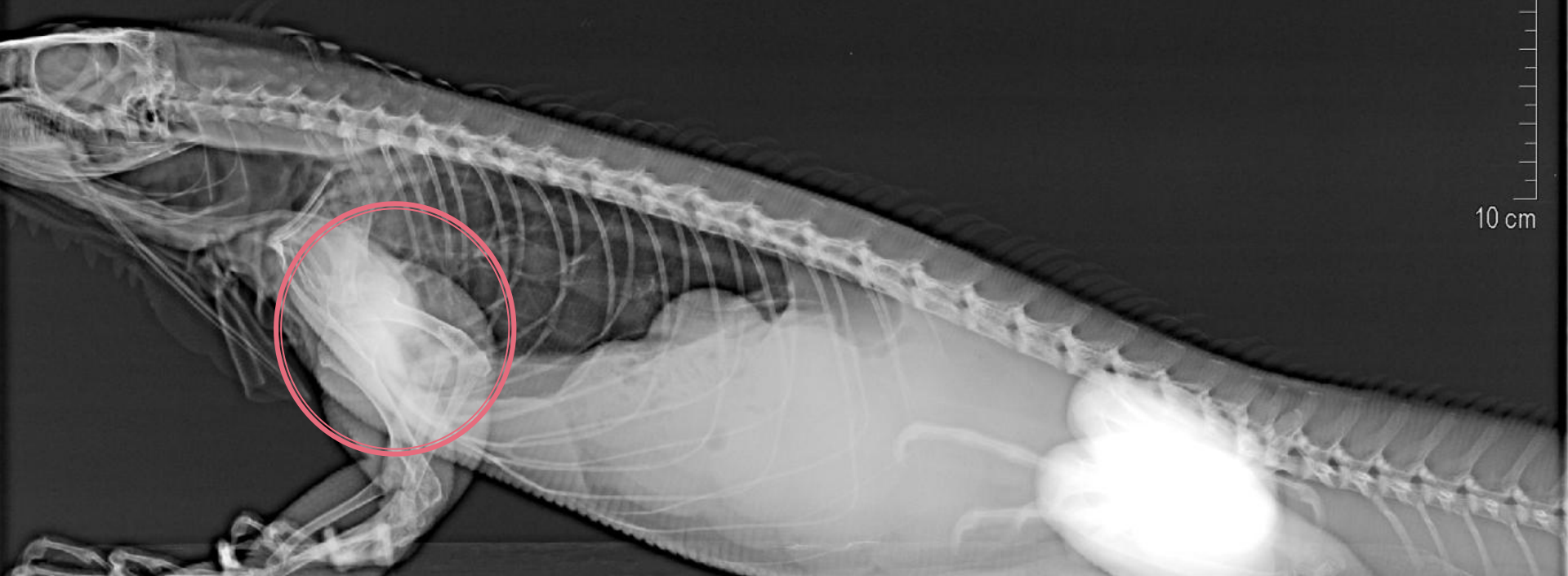


- RTG málo použitelné pro hodnocení srdce
 - Ještěři – překrytí <3 pektorálním pletencem
 - Chelonia – překrytí <3 carapaxem
 - Hadi + Varani – málo známého → dg především kardiomegalie
 - Lze vidět mineralizaci cév (hypervitaminosa D/mtb poruchy)

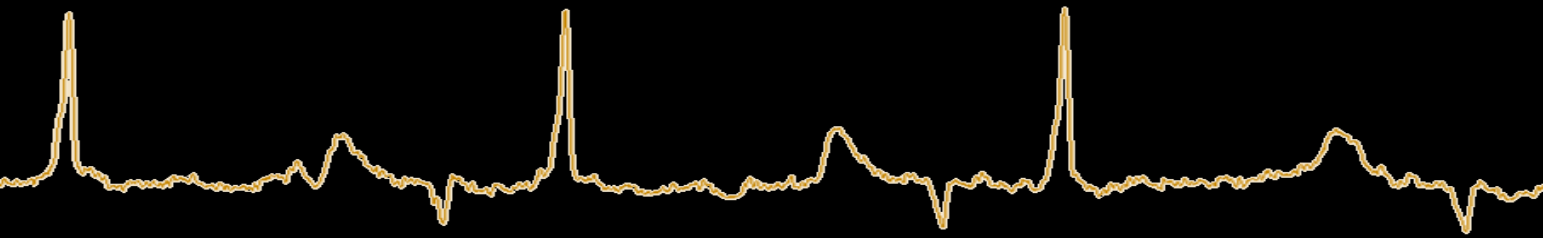






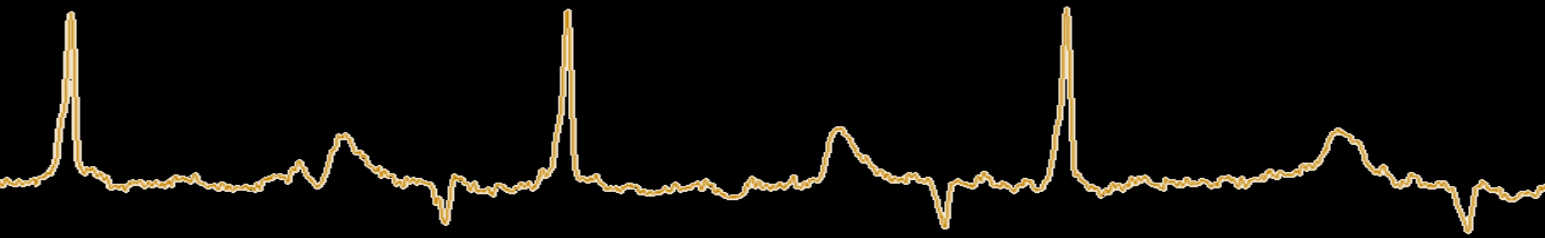


Ptáci

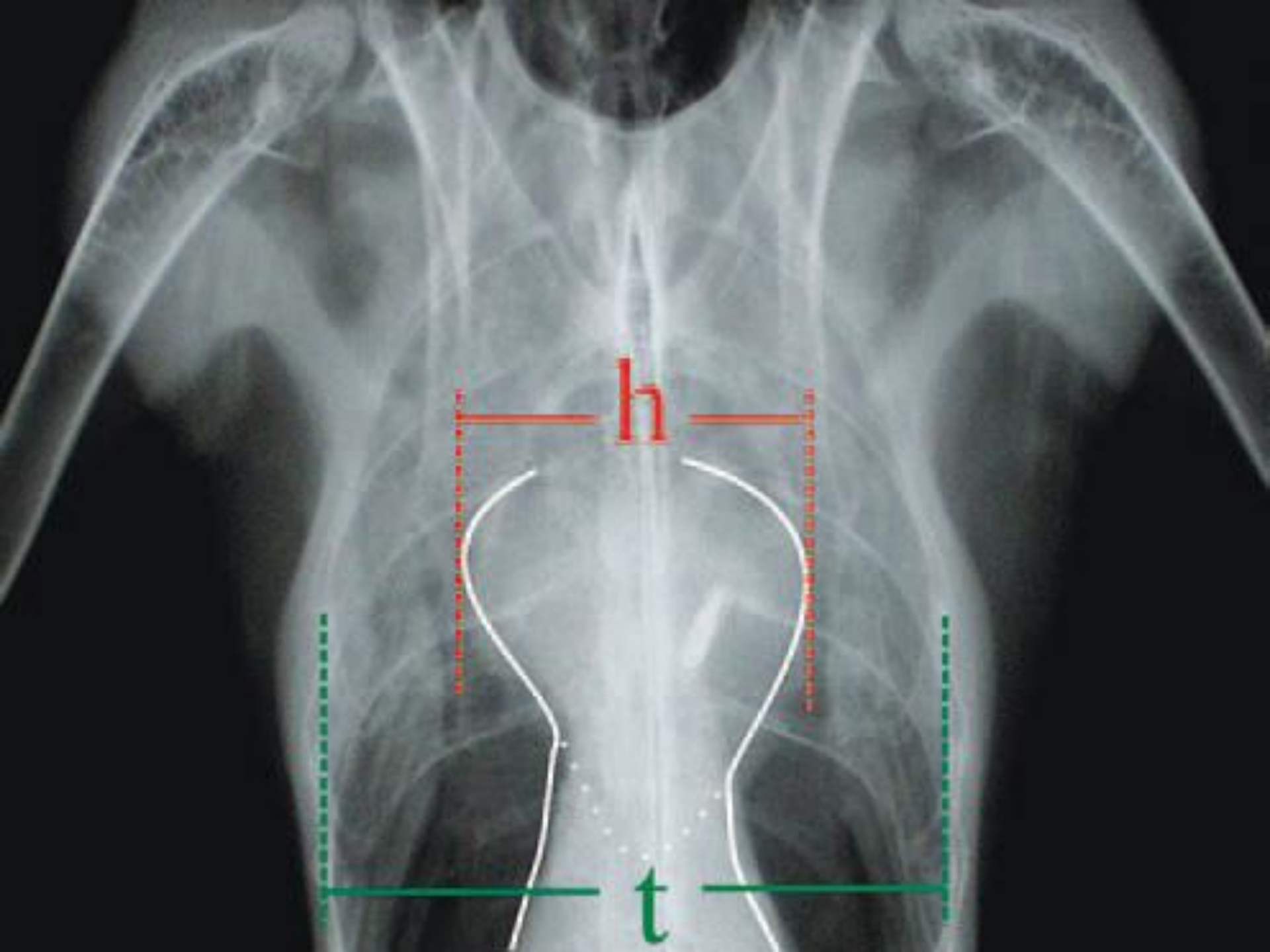


- RTG hraje důležitou roli
- Zvětšení srdeční siluety
 - Dilatace/hypertrofie
 - Perikardiální efuze (nepravidelný srdeční stín)
 - Aneurysma
 - Zánět
 - Neoplazie

Ptáci



- Aterosklerosa – zvýšená radiodenzita velkých cév
- Srdce situováno mezi 2. a 5 – 6. žebrem (V-D)
- Apex ve stínu jater → znesnadnění měření
- Velikost srdce
 - 35 – 45 % délky sternu (VD projekce)
 - 51 – 61 % šířky thoraxu (VD projekce)



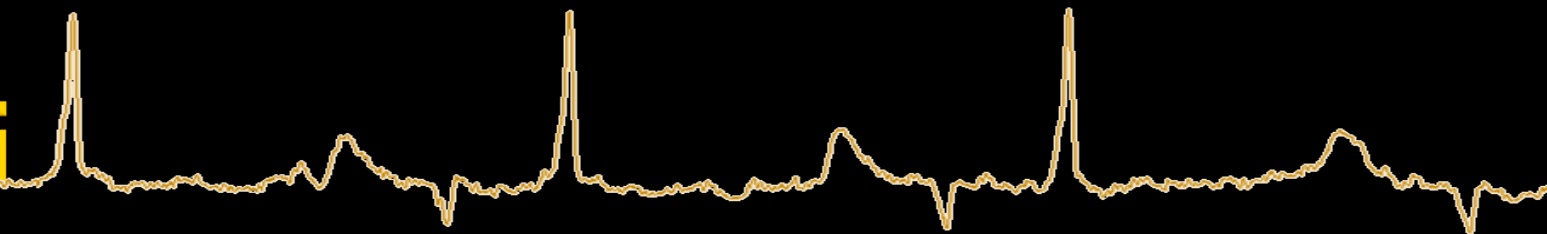
h

t



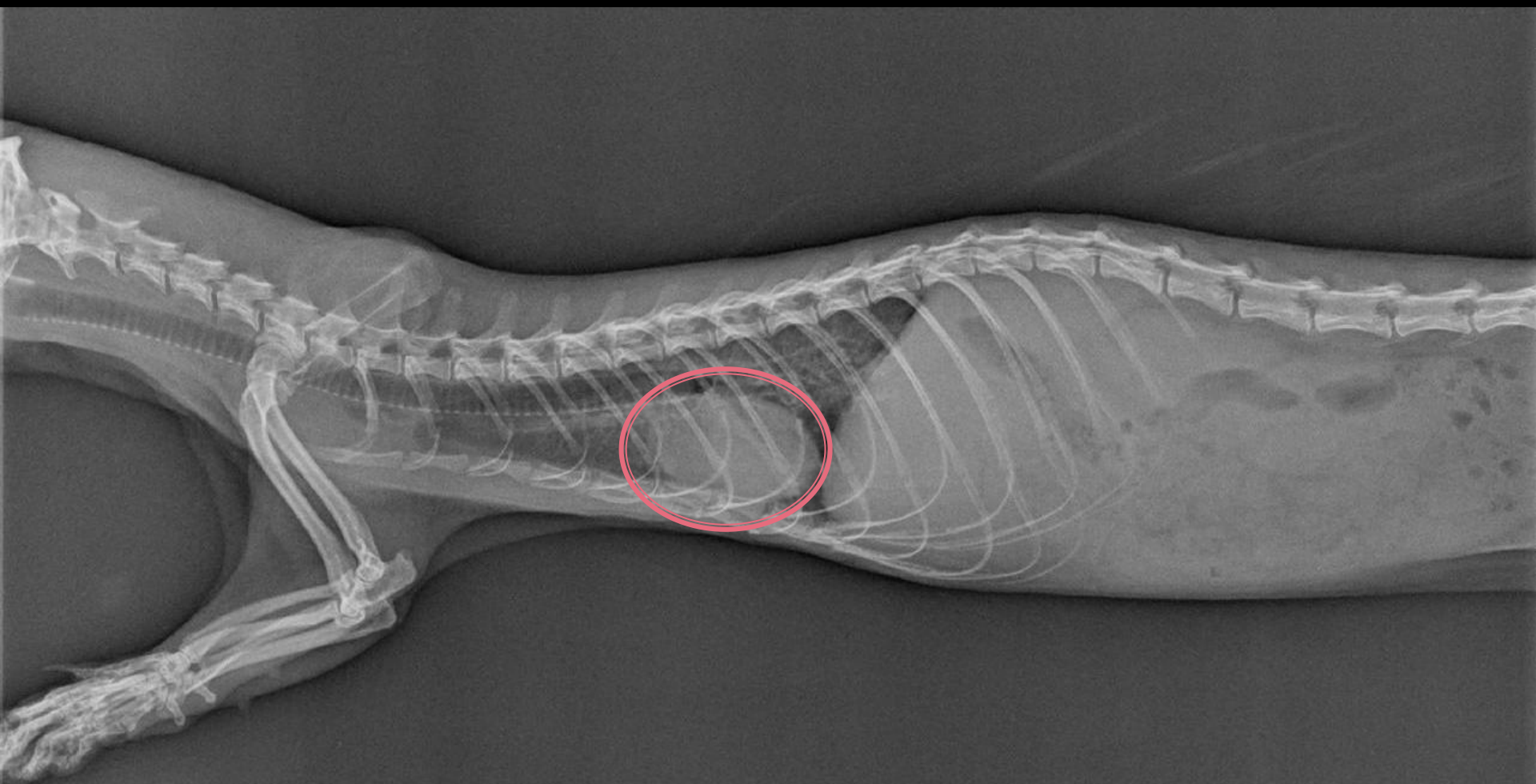
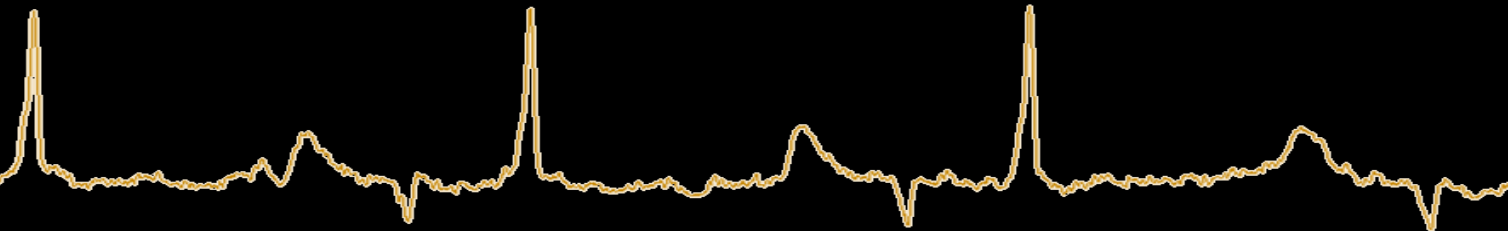


Savci

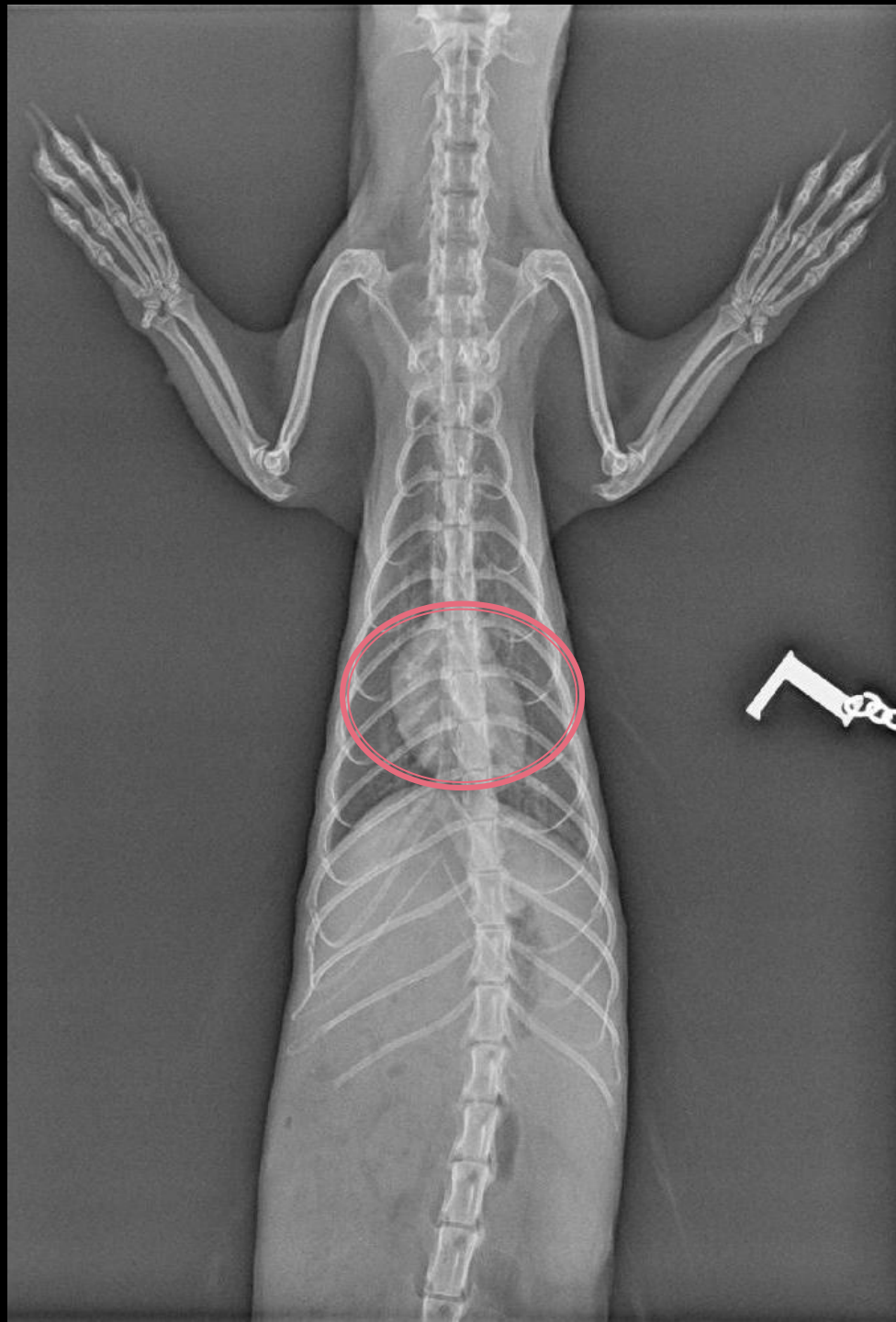


- Indikace k RTG srdce: dyspnoe, kašel
- Vysoká voltáž, nízký čas expozice
- Dobrý rentgenogram – čisté kontury srdce + jeho tvar
- Optimálně při inspiraci (náročné u drobných savců s vysokou dechovou frekvencí)
- Fretky – VHS (Vertebral heart score) – měření srdečních parametrů

Savci



R



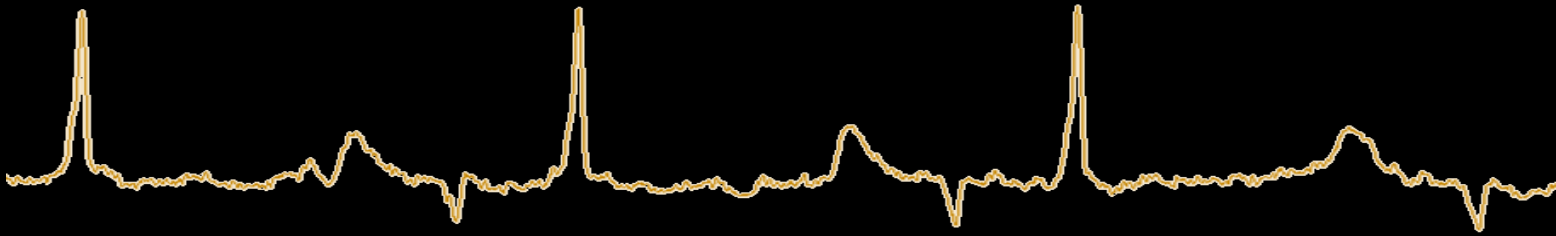


DIAGNOSTIKA



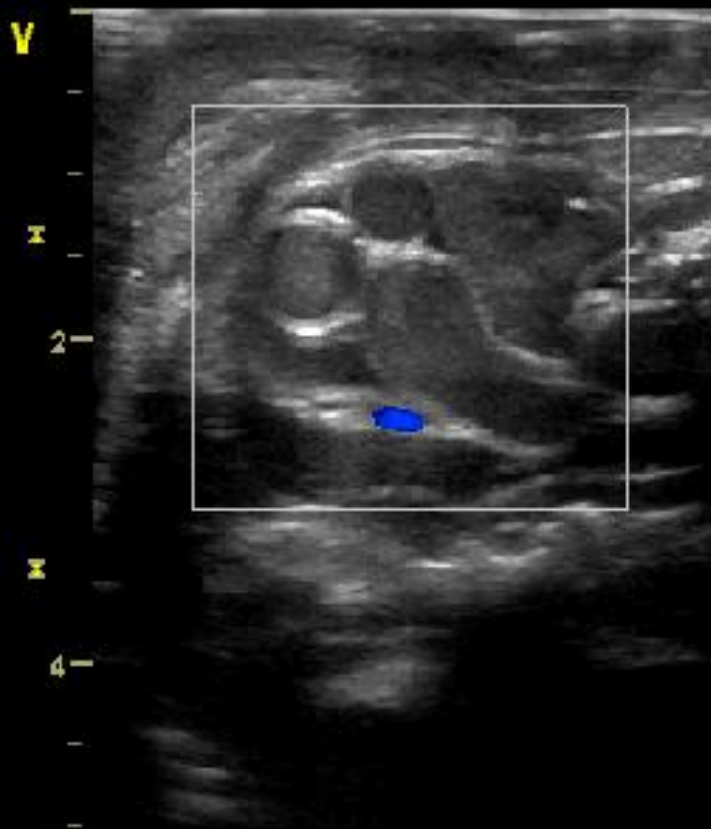
ECHOKARDIOGRAFIE

Plazi



- Obvykle používáme lineární sondu
 - Ještěři – kranio-kaudální USG okénko
 - Varani a teju – ventrální přístup
 - Želvy – axilo-cervikální prohlubeň
 - Krokodýli – hlavně mláďata
 - Hadi – interkostální nebo ventrální přístup
- Dg: tumorů, kardiomegalie, abnormality v akumulaci tekutiny v perikardu
- Může být i pro odběr krve či euthanasii nebo aplikaci léčiv v kritickém stavu

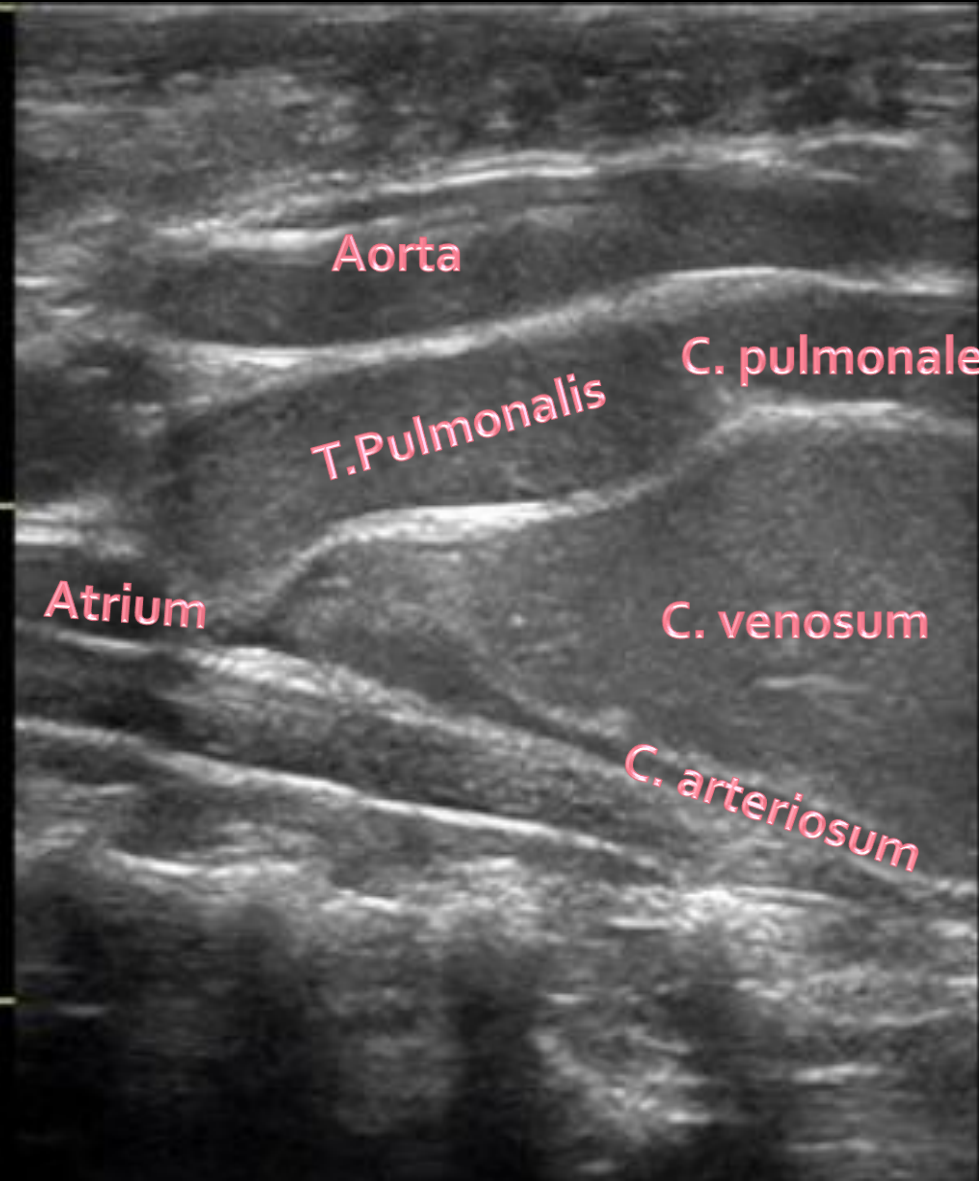
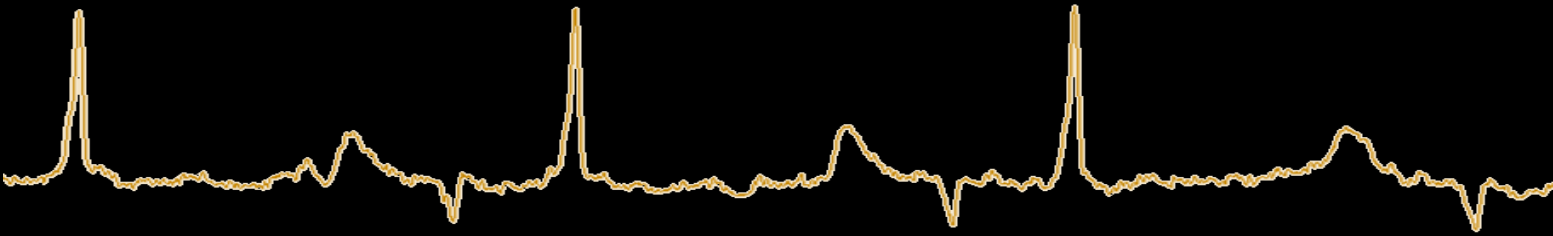
Freq: 9.0 MHz/9.0 MHz
Power: 0.0 dB
FPS: 5.8/5.8

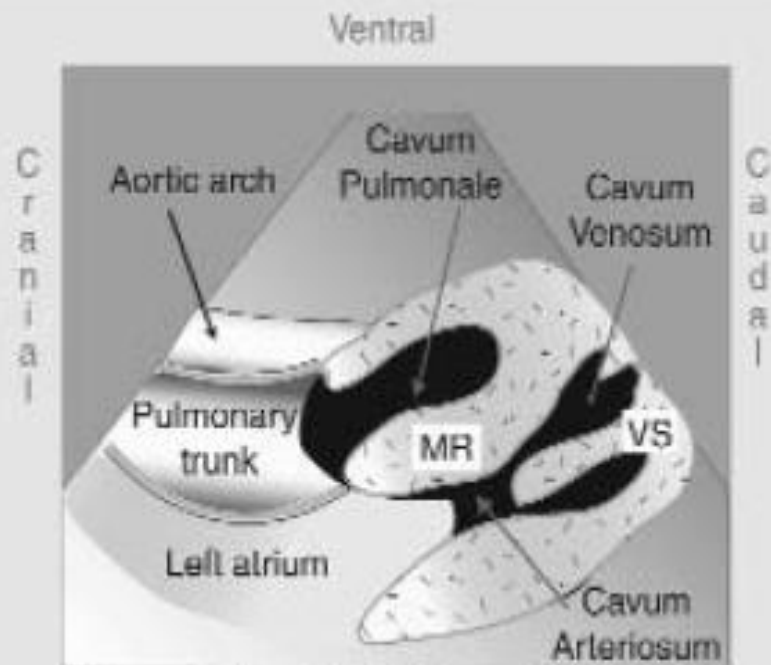
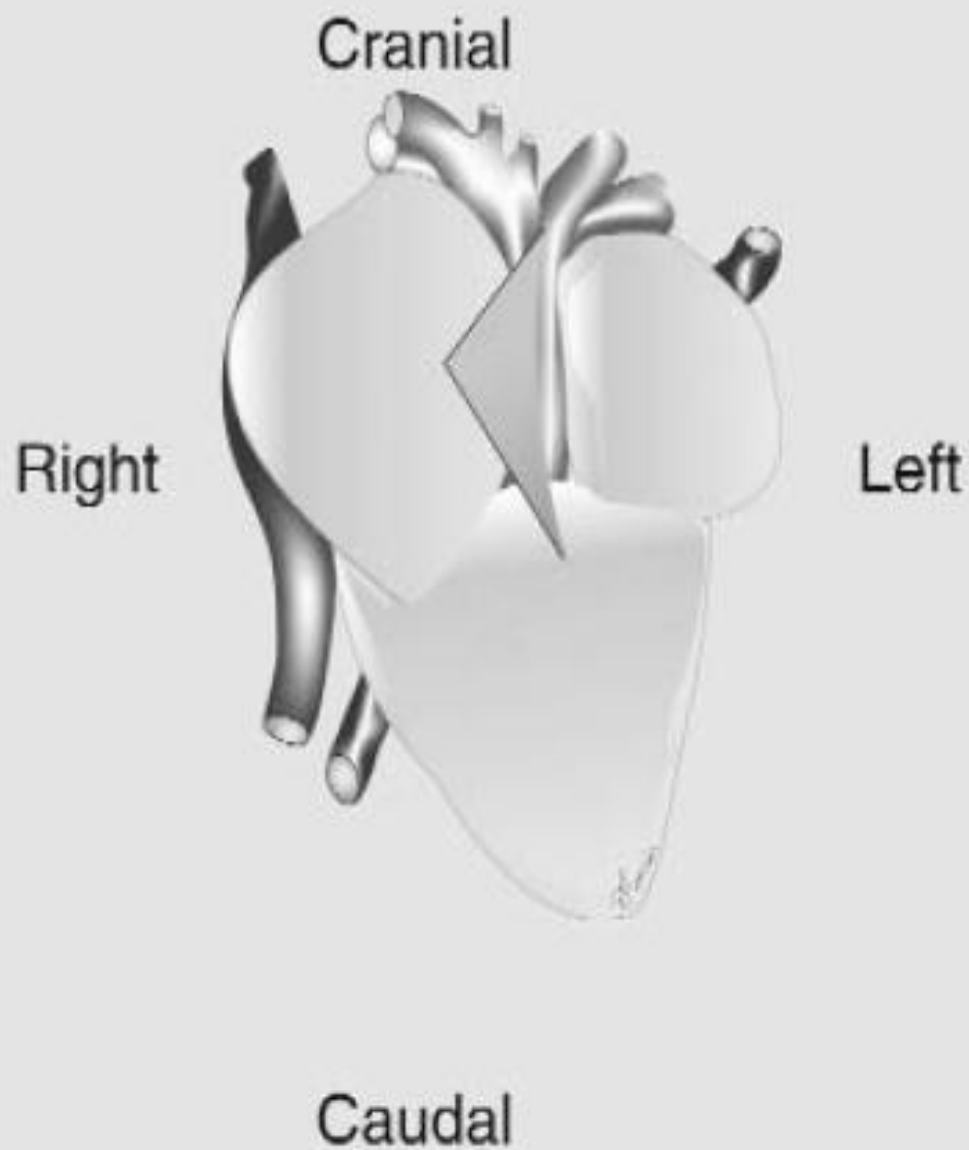


Funkční
separace
plicního a
systémového
oběhu krve
může být
vizualizována
za použití
barevného
Dopplera



Plazi



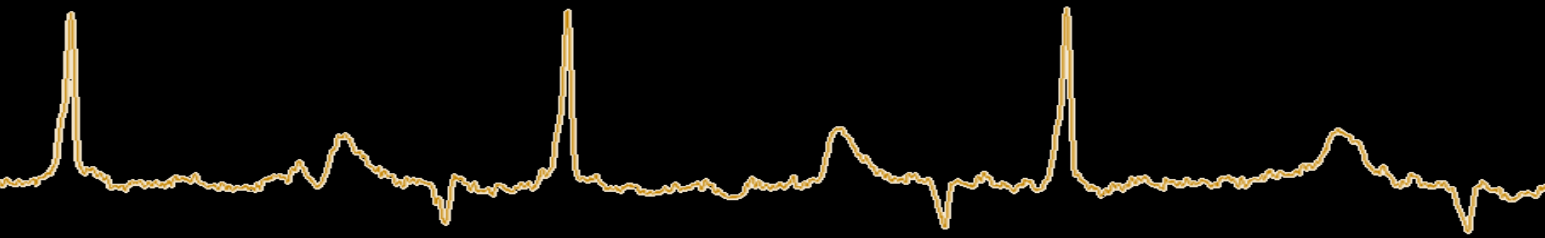


MR : muscular ridge / VS : vertical septum



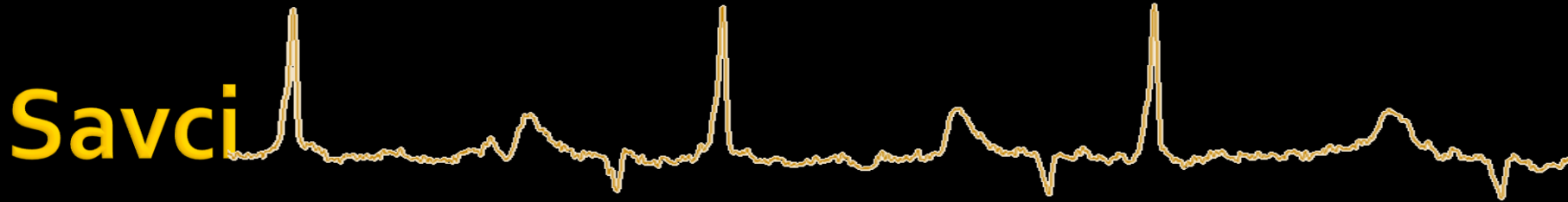
Long-axis view, left atrio-ventricular section

Ptáci



- Vyšetření po hladovce – není rušení GIT
- Místo kaudálně od sterna – obvykle jediný přístup
- Holubi a kuřata – i parasternální přístup
- Barevný Doppler – průtok krve v místě AV otevření nebo vstupu do aorty
- Pták by měl být držen ve vztyčené pozici

Savci



- Součást standardního celkového vyšetření srdce
- Interkostální přístup, pravý a levý parasternální přístup, levý apikální přístup
- Pozice laterální na stole nebo na ruce examinátora
- Obvykle lepší zvíře přispat → současně měřit i EKG



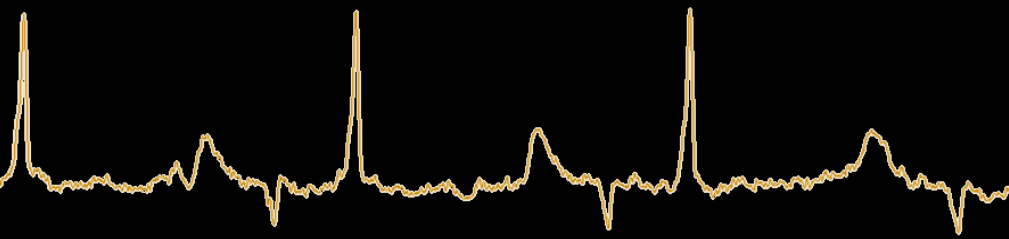


DIAGNOSTIKA



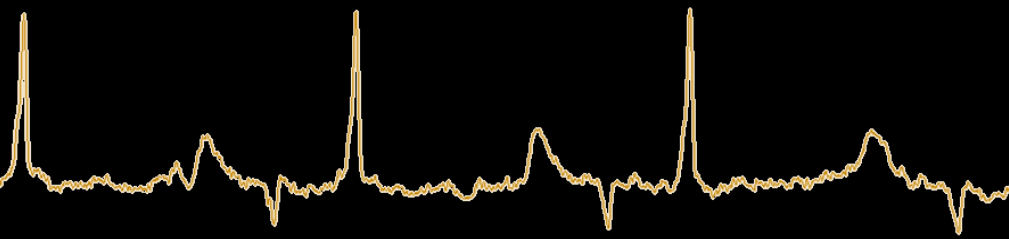
ELEKTROKARDIOGRAFIE

EKG všeobecně



- Převodní systém srdce – typ srdeční tkáně
- Tvořen pacemakerovými buňkami a speciální svalovinou, která má méně myofibril, více cytoplasmy, více glykogenu
- Fce: generování vzruchů a jejich rychlé vedení
- Velikost stahu nezávisí na síle podnětu!
- Síň jsou od komor izolovány fibrózní tkání - vzruch v síních všemi směry, komorách určenými drahami
- AV uzel generuje vzruch pomaleji – nechceme systolu síní a komor současně

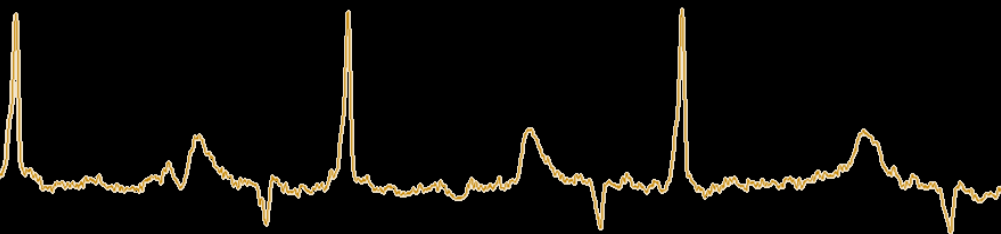
EKG všeobecně



■ Části převodního systému:

- **Uzel sinuátriální/sinusový (SAN)** – primární centrum automacie, vytváří sinusový rytmus, vzruch se z něj šíří všemi směry
- **Uzel atrioventrikulární (AVN)** – sekundární centrum automacie, vytváří nodální rytmus
- **Hissův svazek (HS)** – spolu s AVN tvoří AV junkci – nejzranitelnější místo
- **Raménkový systém (Tawarova raménka, TR)** – levé a pravé, terciární centrum automacie, tvoří idioventrikulární rytmus
- **Purkyňova vlákna (PV)** – přímo napojena na buňky pracovního myokardu

EKG všeobecně



SA UZEL

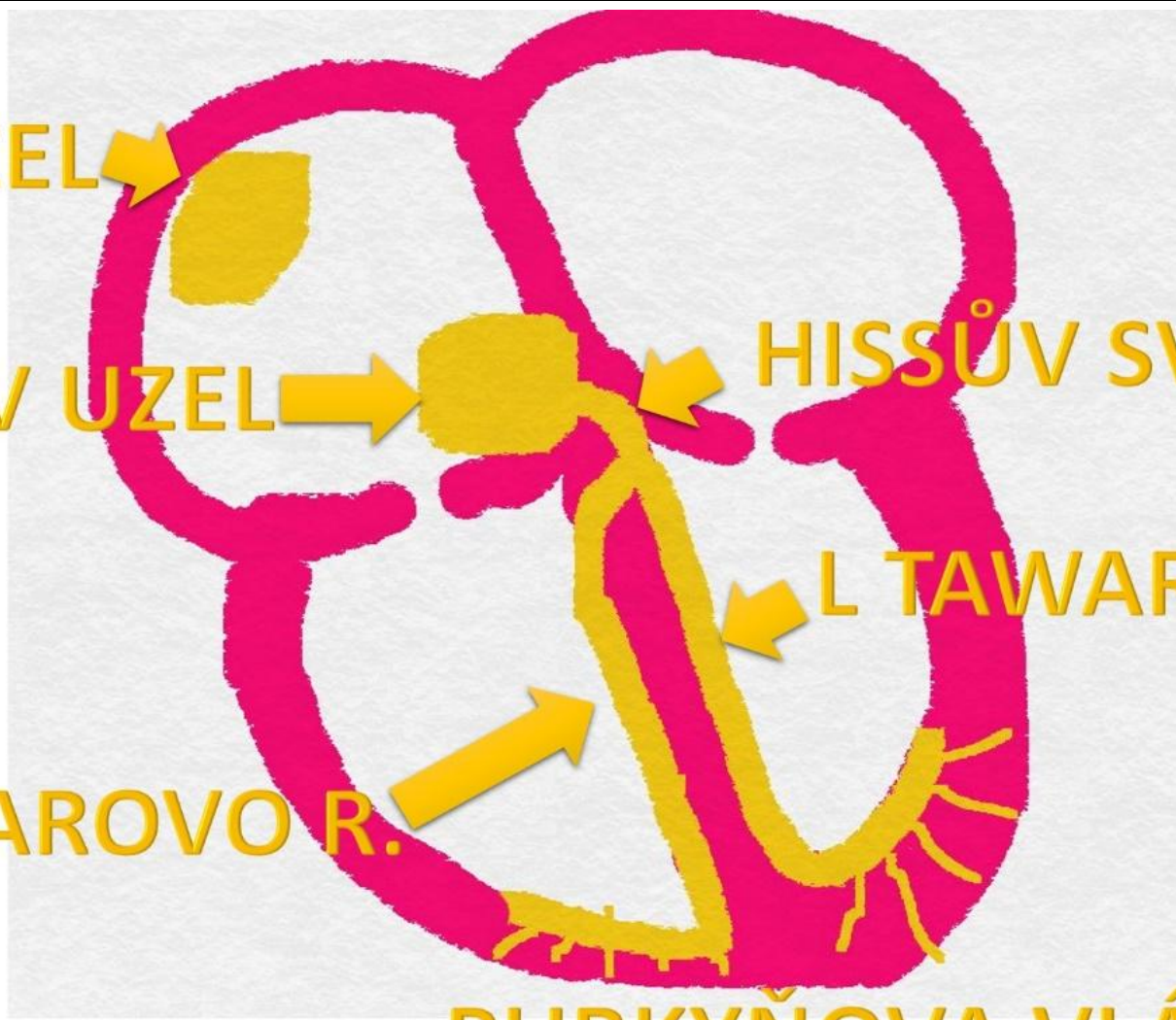
AV UZEL

HISSŮV SVAZEK

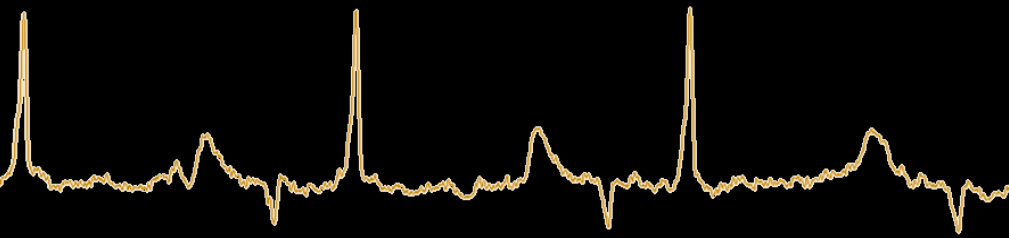
L TAWAROVO R.

P TAWAROVO R.

PURKYŇŇOVA VLÁKNA

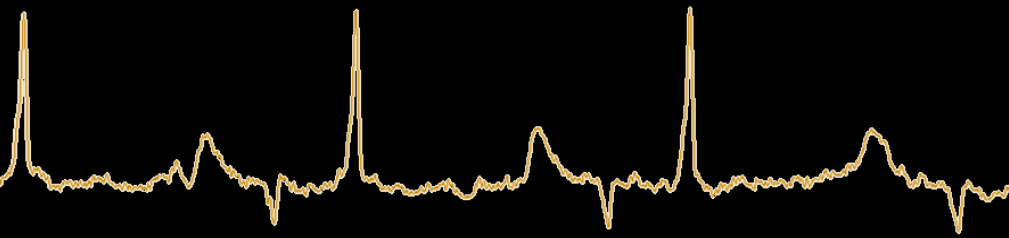


EKG všeobecně



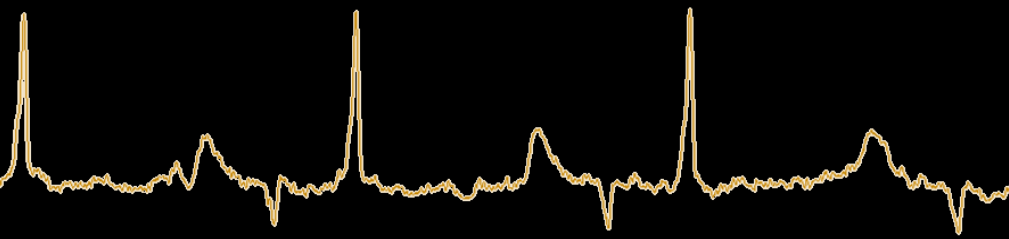
- EKG informuje o:
 - Srdečním rytmu (sinusový, junkční, komorový)
 - Srdeční akci (pravidelná, nepravidelná)
 - Srdeční frekvenci (brady, normo, tachykardie)
 - Arytmiích
- EKG neinformuje o:
 - Kontraktilitě
 - Tepovém objemu
 - Šelestech

EKG všeobecně



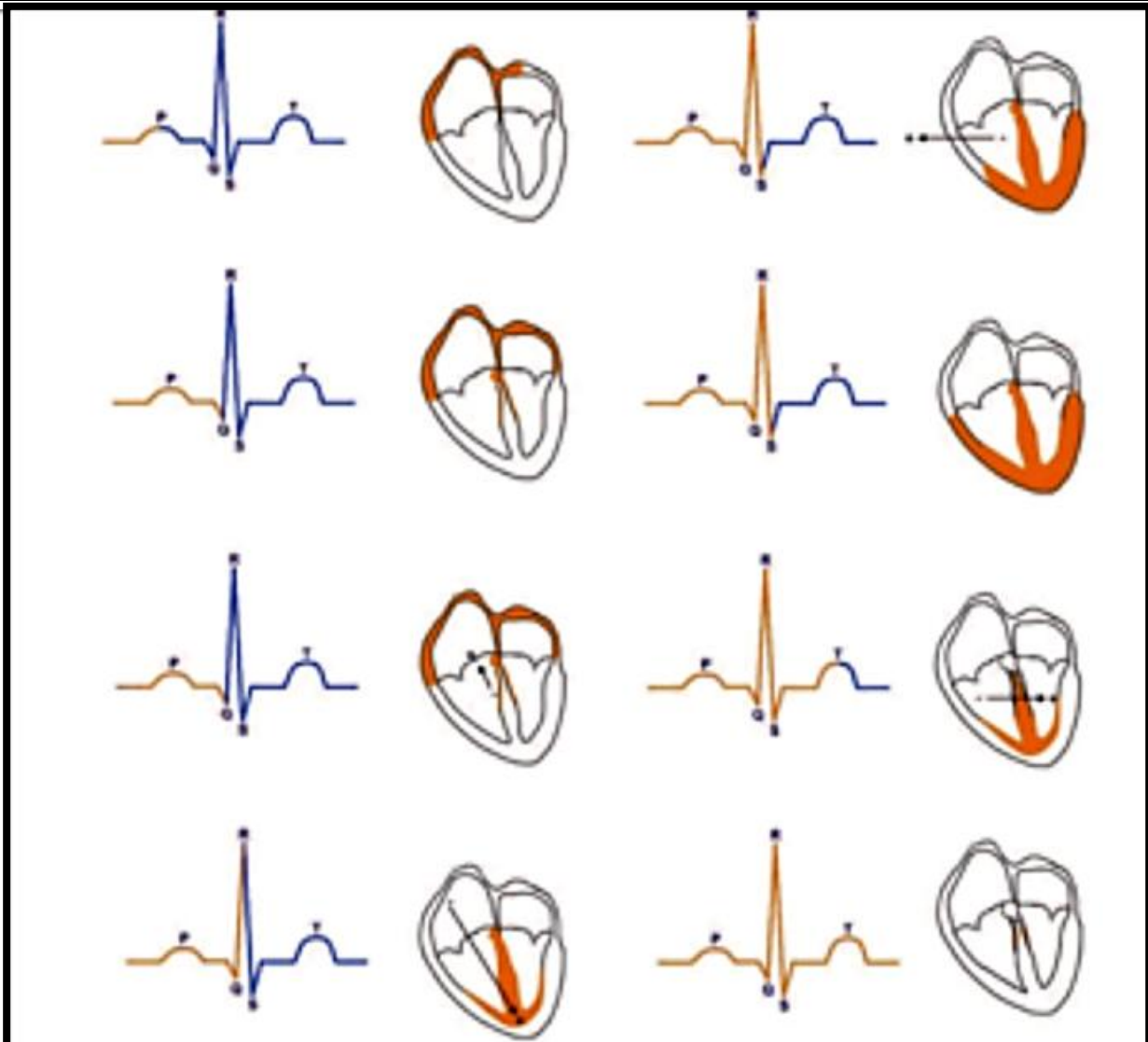
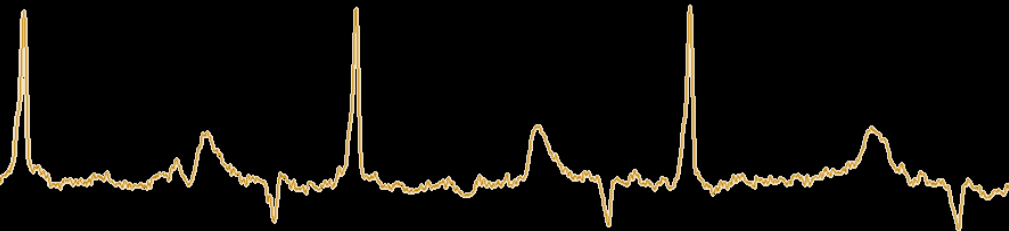
- Fyziologické EKG:
 - Má normální vlnu P
 - Každá vlna P je následovaná komplexem QRS
 - Každému komplexu QRS předchází vlna P
 - Komplex QRS je štíhlý
 - Vzdálenosti RR jsou shodné
 - Délky segmentů/intervalů a amplitudy vln odpovídají referenčnímu rozmezí pro daný druh

EKG všeobecně

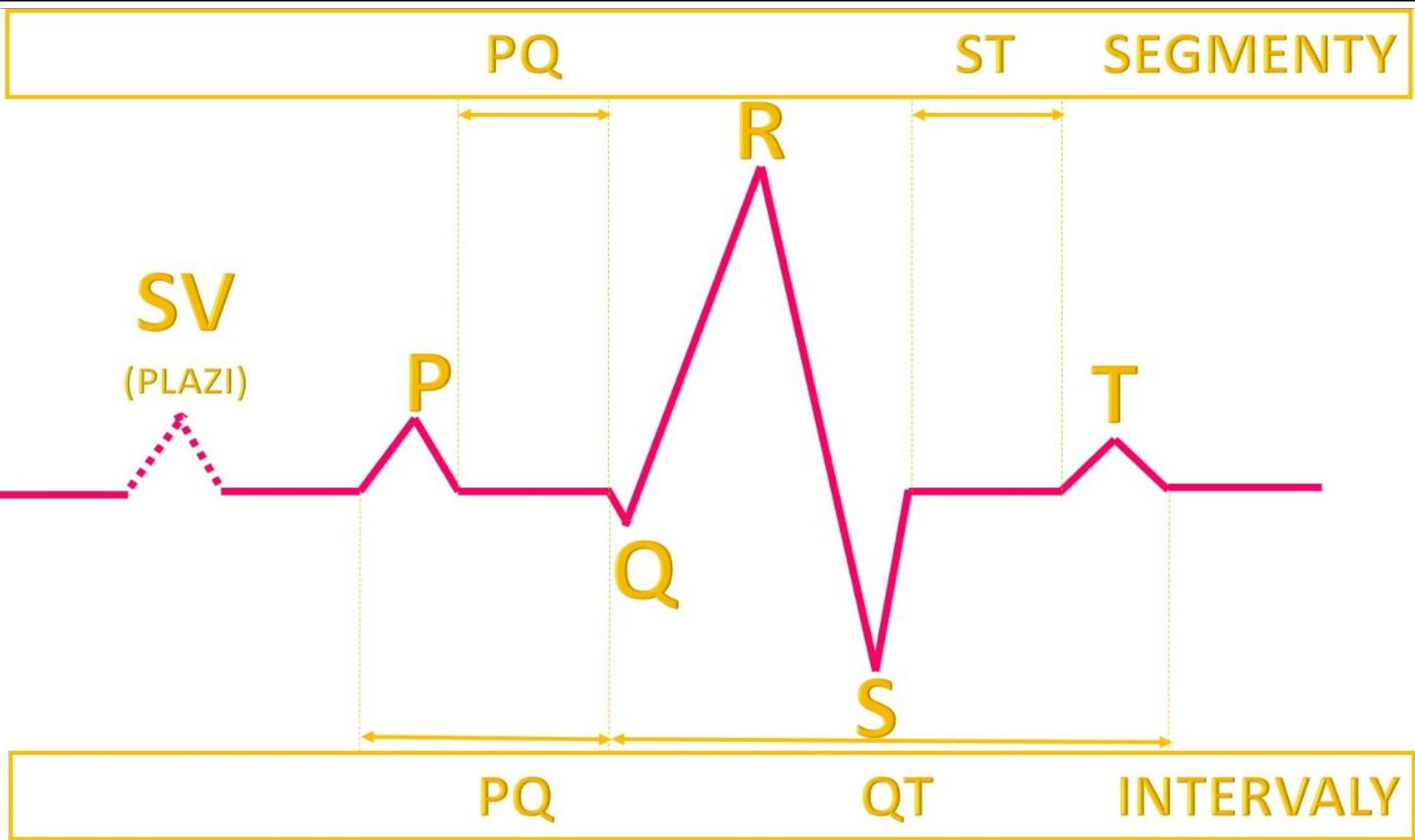
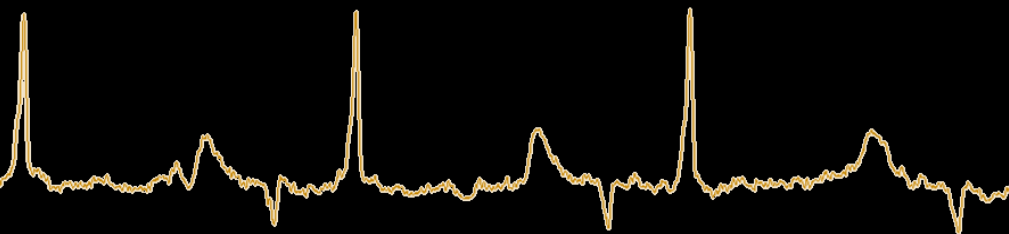


- **Segmenty** = izoelektická linie
- **Intervaly** = včetně píků
- Vlna P – depolarizace síní
- Vlna T – repolarizace komor
- PQ interval – P vlna + PQ segment – doba šíření vzruchu z SAN do komor
- QRS komplex – depolarizace komor
 - Kmit Q – depolarizace mezikomorové přepážky a papilárních svalů
 - Kmit R – postup vzruchové vlny napříč stěnou komor
 - Kmit S – aktivace myokardu při báze levé komory
- U plazů pozorujeme ještě kmit SV, který odpovídá depolarizaci *sinus venosus a vena cava posterior*
- ST segment – fáze plató
- QT interval – QRS + T vlna, depolarizace + repolarizace komor

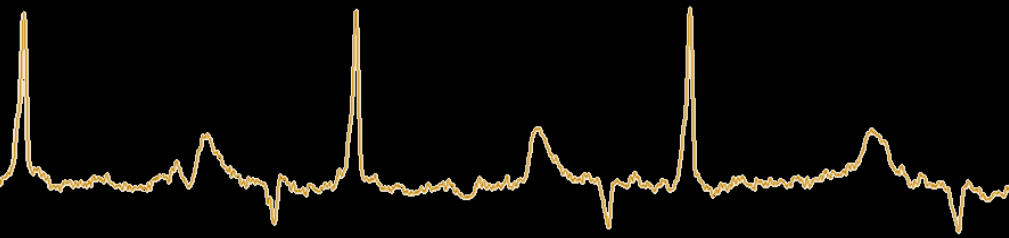
EKG všeobecně



EKG všeobecně

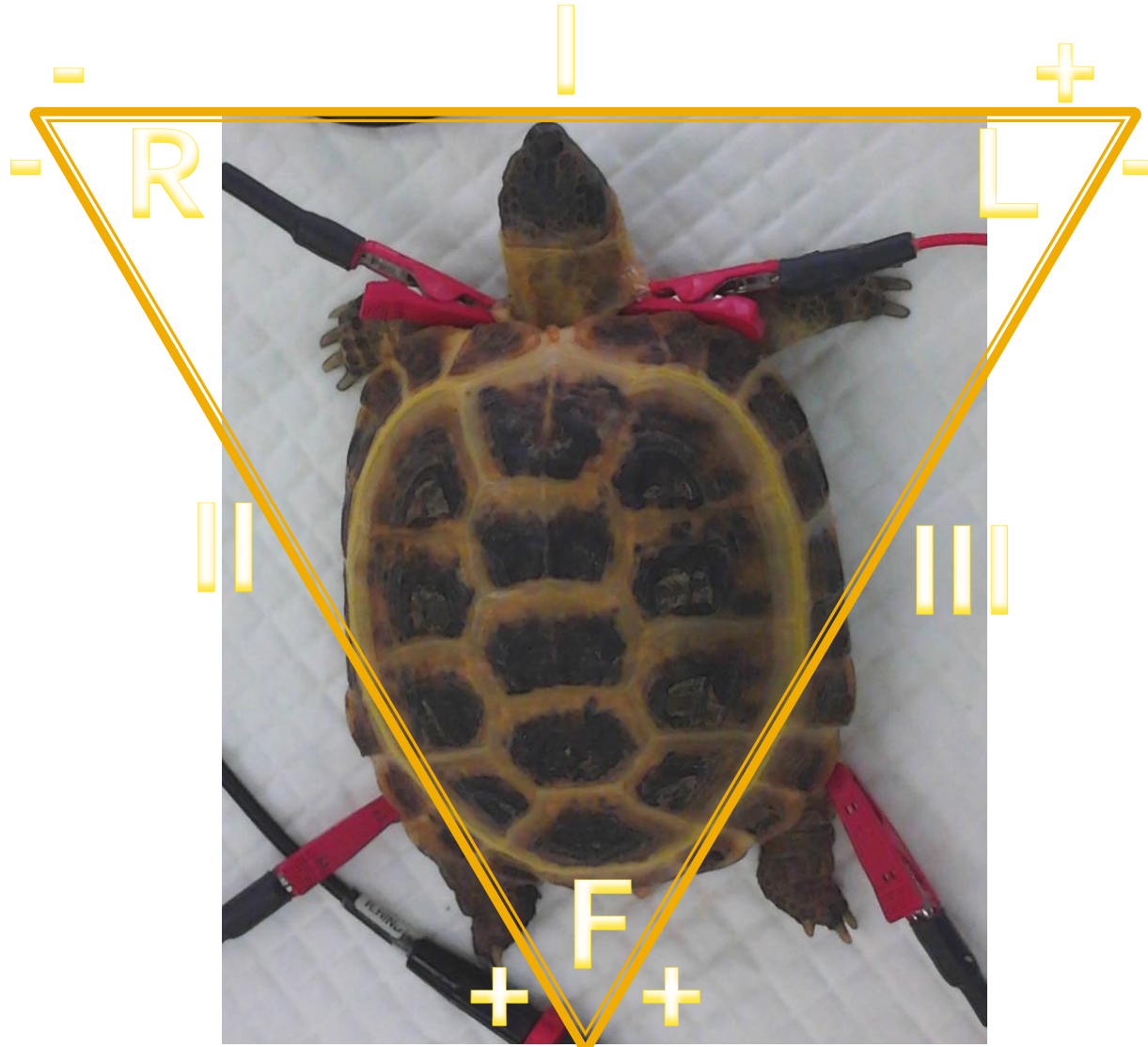
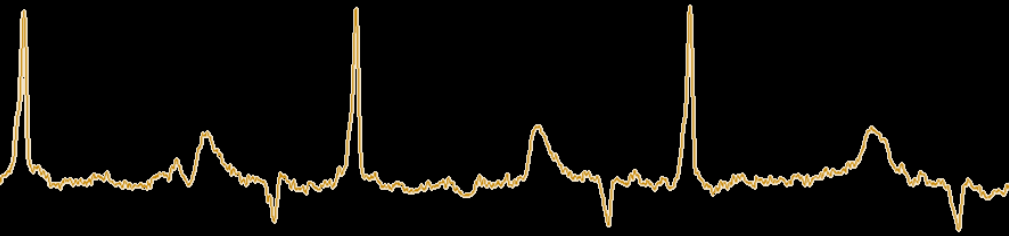


EKG všeobecně

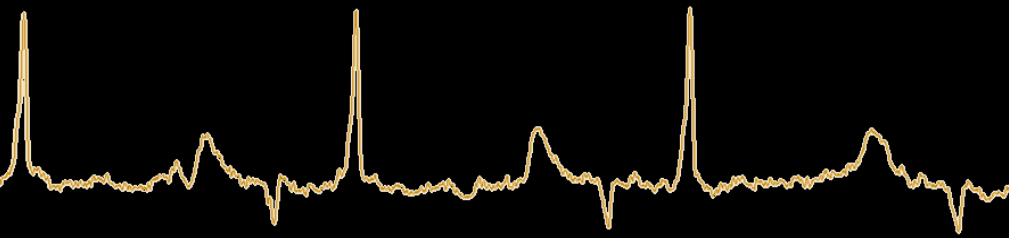


- Končetinové svody
 - **Bipolární** podle Einthovena – přístroj srovnává elektrodové potenciály dvou elektrod a zaznamenává rozdíl potenciálů mezi pravou a levou končetinou

EKG všeobecně

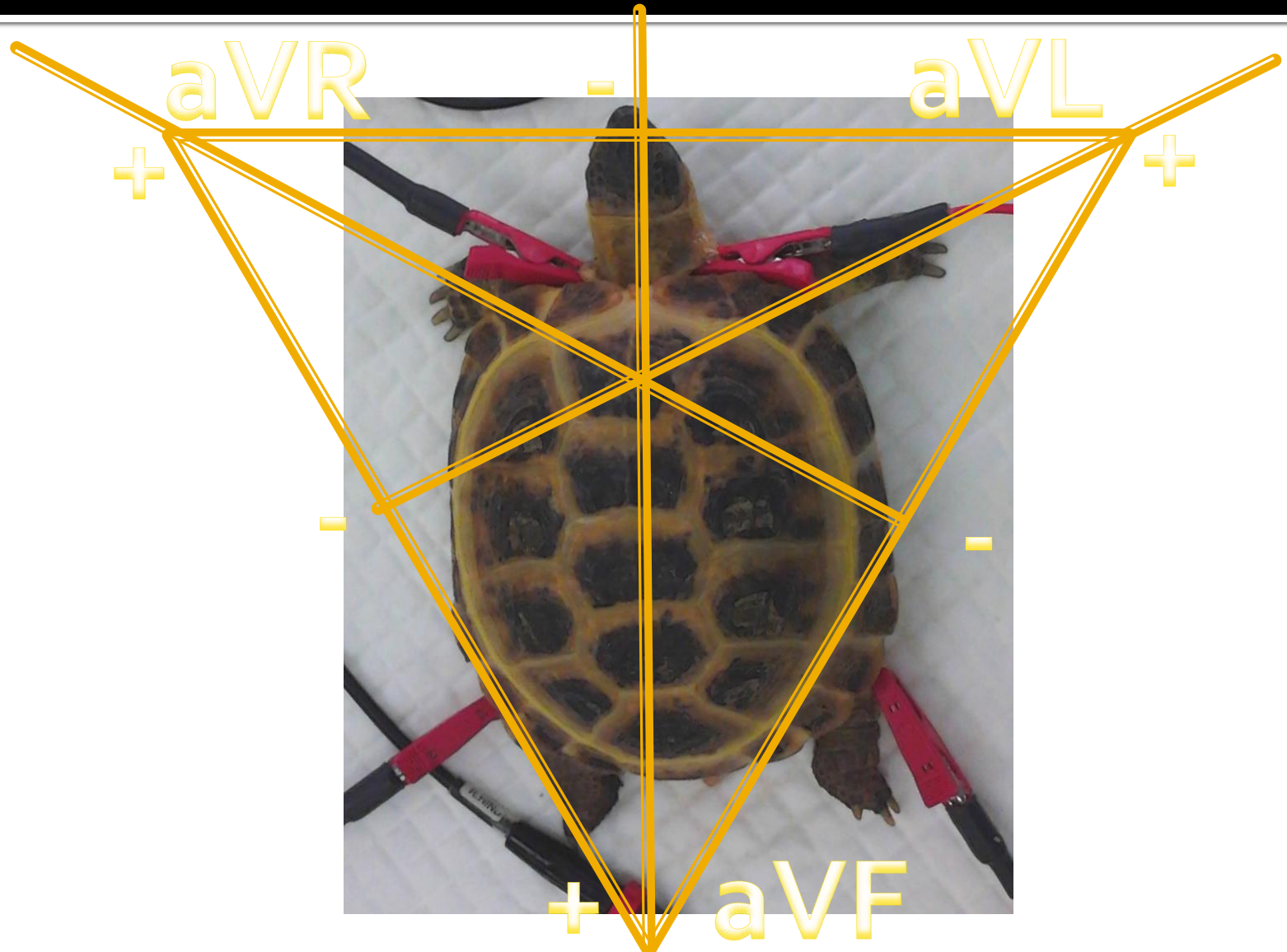
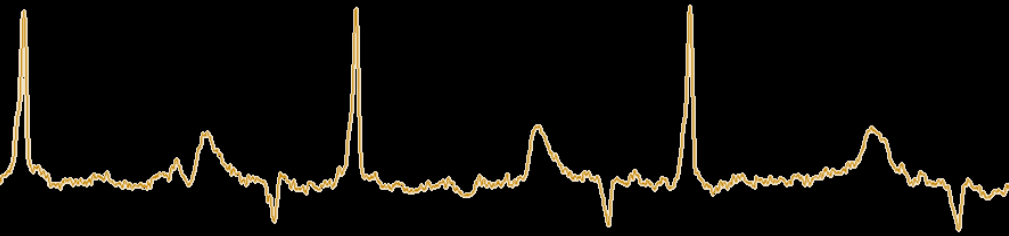


EKG všeobecně

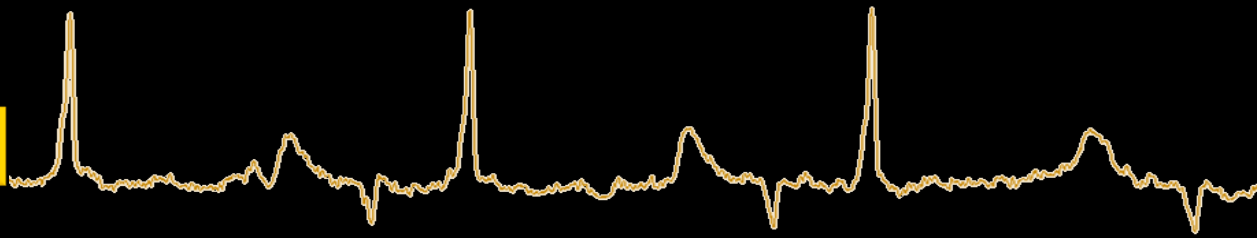


- Končetinové svody
 - **Unipolární** podle Goldbergera – každý součet dvou svodů je měřen proti třetímu, přitom je každá třetí končetina podle definice zapojena pozitivně

EKG všeobecně

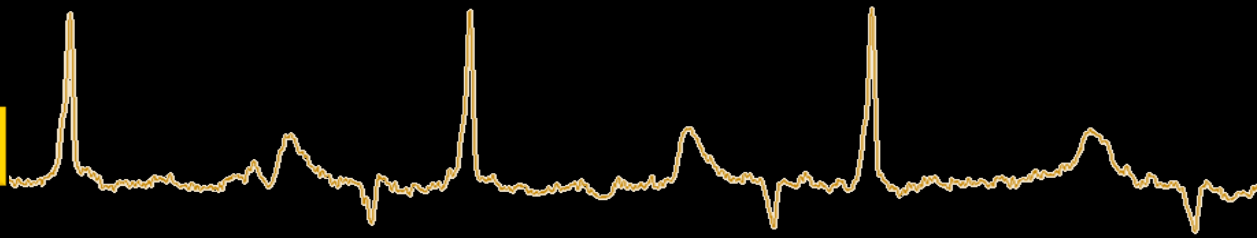


EKG PLAZI



- Malé množstvím dostupné literatury
- EKG: odhalení zdravotních chorob a monitorování stavu pacienta v průběhu anestezie
- Posuzované parametry:
 - srdeční frekvence
 - rytmus
 - intervaly a komplexy
 - amplitudy a směr hlavní elektrické osy
- Určitým řešením při nutnosti srovnání a diagnostiky EKG je provést kontrolní EKG u zdravého jedince

EKG PLAZI



- Odlišujeme komplexy P, QRS, T
- Srdeční kontrakce začíná v pravé předsíni v oblasti *sinus venosus* a konečného úseku *vena cava posterior*
 - P vlna – depolarizace předsíni
 - QRS komplex – depolarizace komory
 - T vlna – repolarizace komory
- Amplituda všeobecně velmi nízká – pod 1 mV
- Hodnocení je komplikováno rušivým pozadím na EKG → činnost kosterní svaloviny

EKG PLAZI

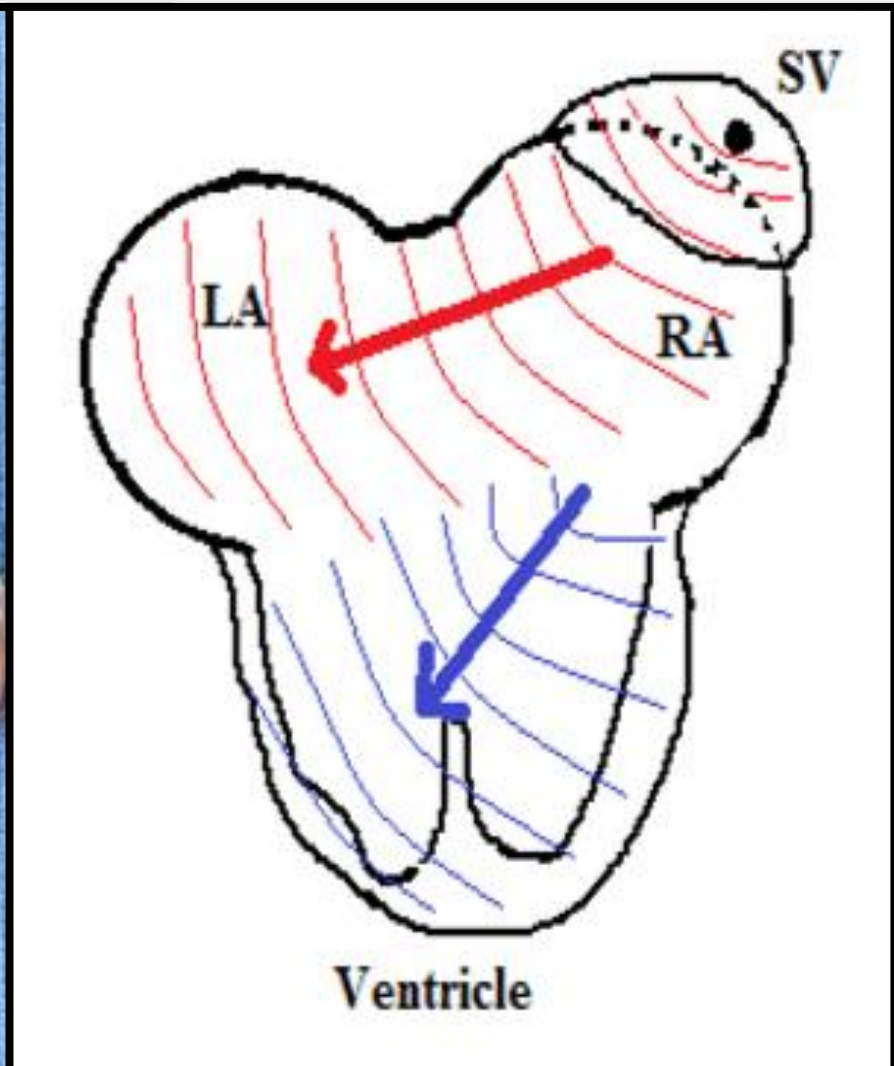
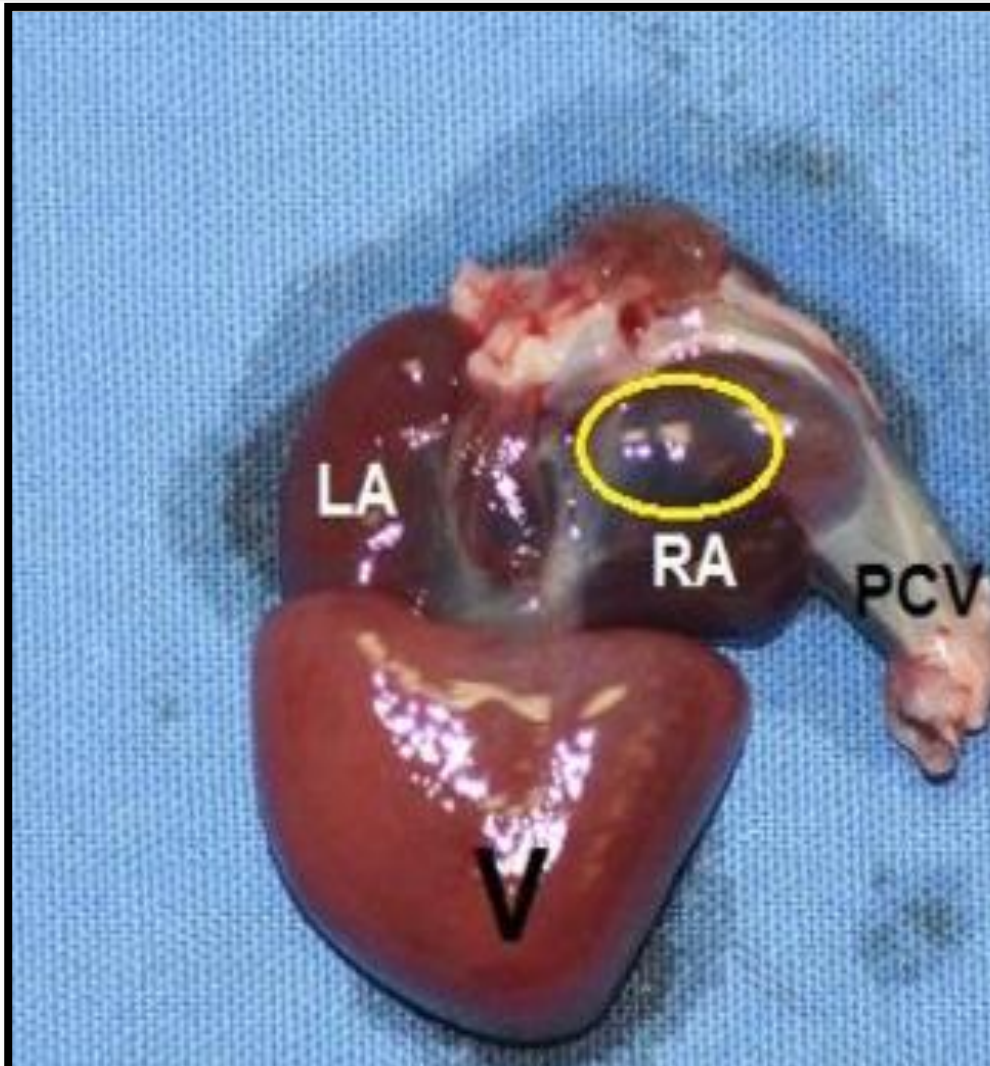
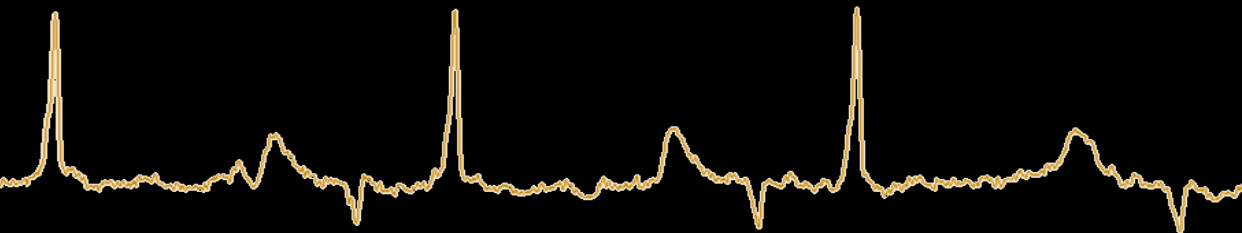


Table 14-2

Evaluation of Reptile Electrocardiographic Results

Heart rate	Use standard techniques (at 50 mm/s, 1 mm = 0.02 s)
Identify components	P-wave, QRS-complex, T-wave, SV-wave (if present)
Rhythm	P-wave for each QRS? / QRS for each P-wave?
Evaluate components Normal for species?	Intervals uniform in length? Consider temperature and heart rate differences
Integrate into clinical setting	Compare with “normal” control patient Is it consistent with patient findings and ancillary examinations?

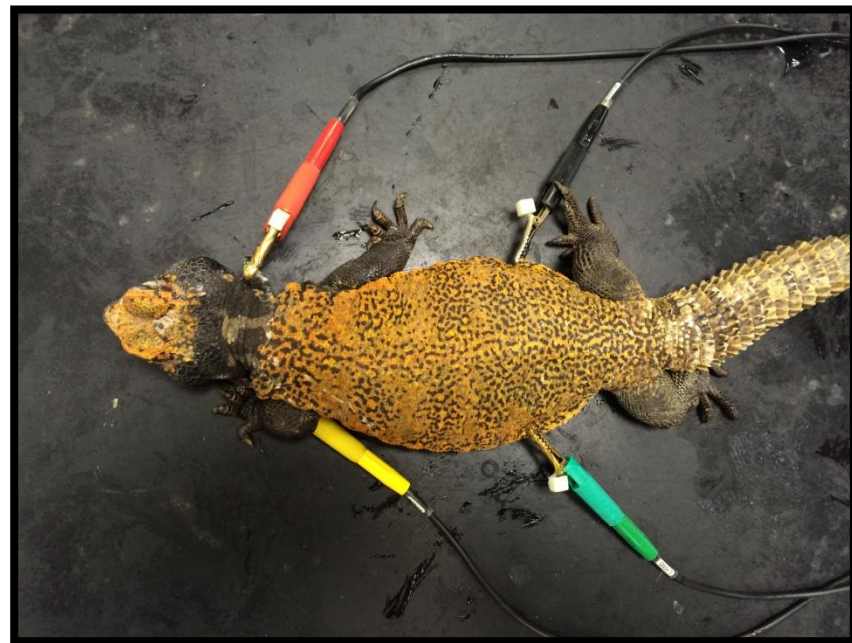
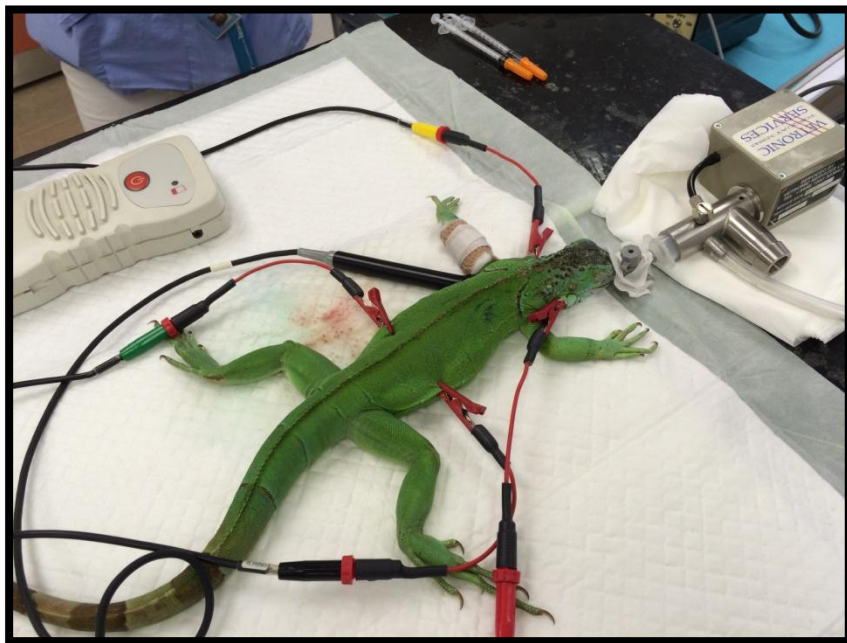
EKG PLAZI



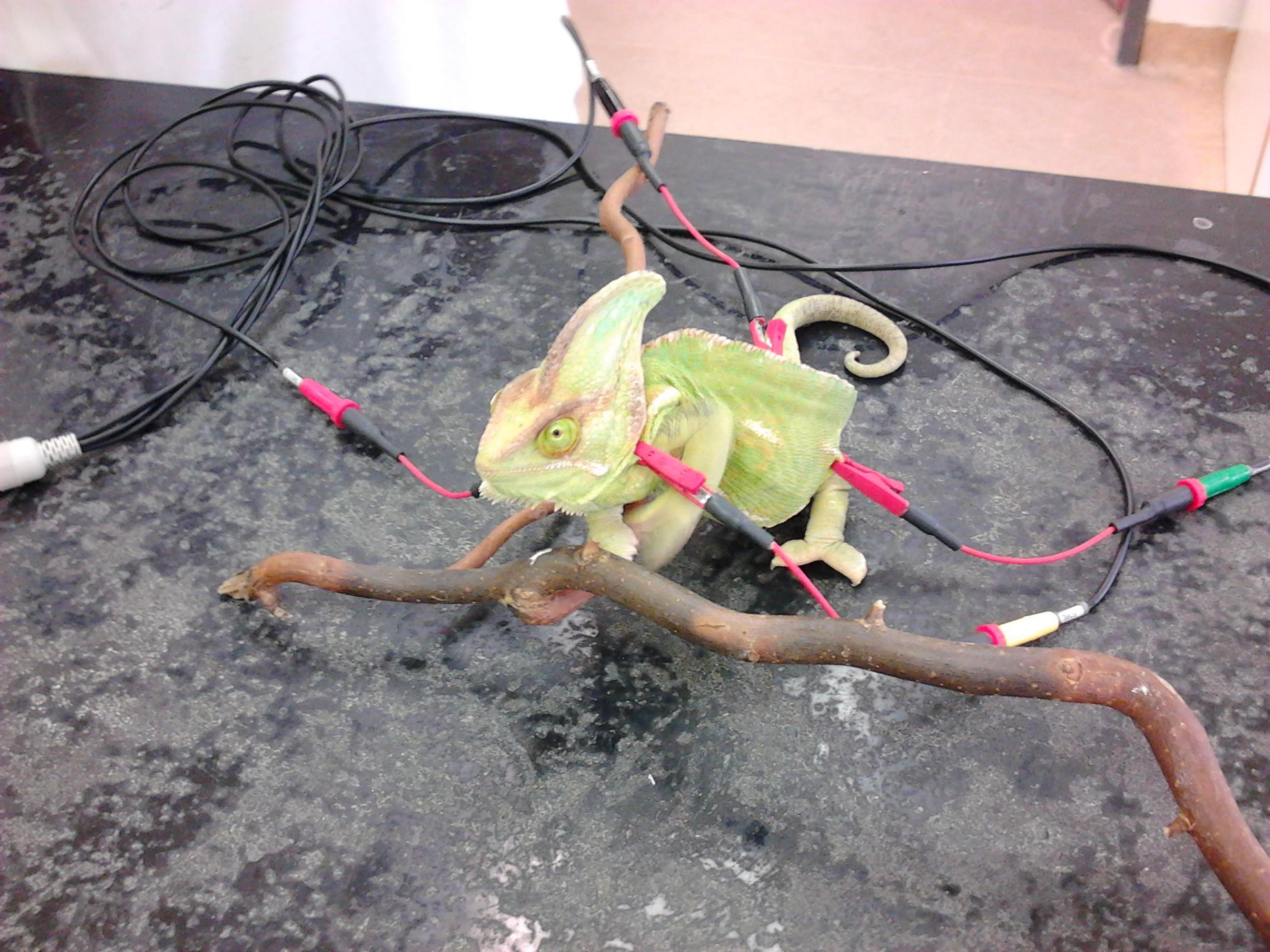
■ Končetinové svody

■ Ještěři

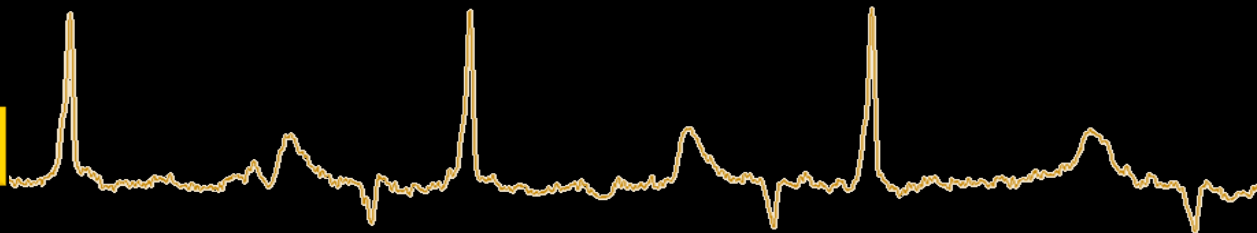
- kraniální: na krk
- kaudální: laterálně v místě, kde se koleno dotýká těla







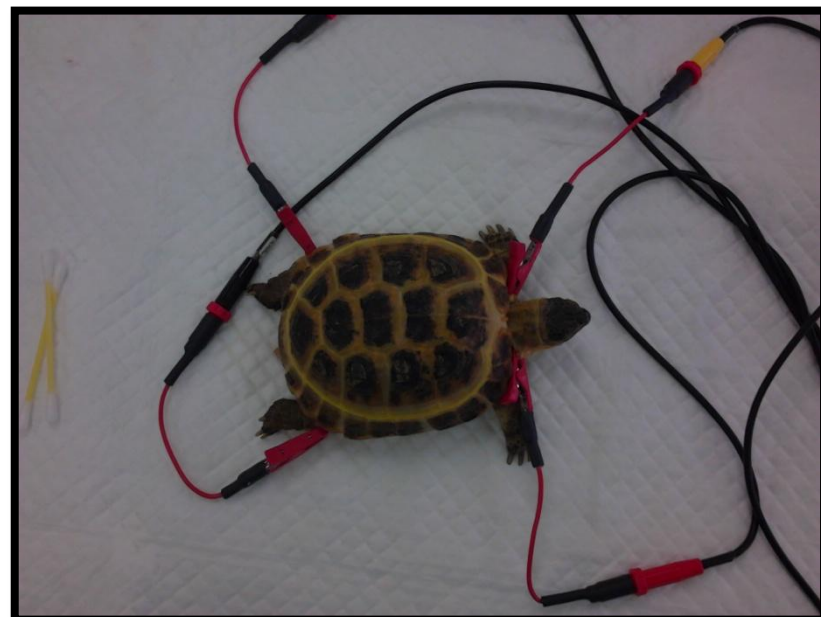
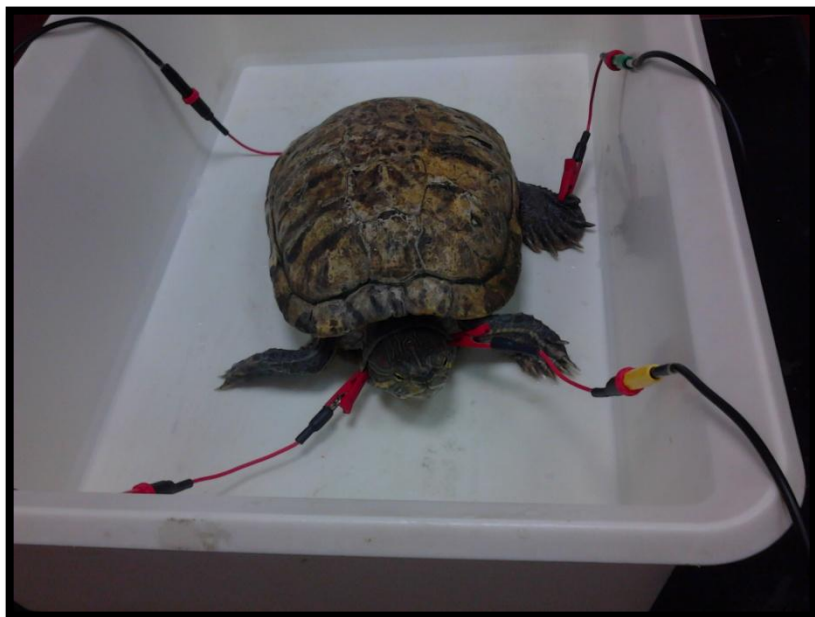
EKG PLAZI

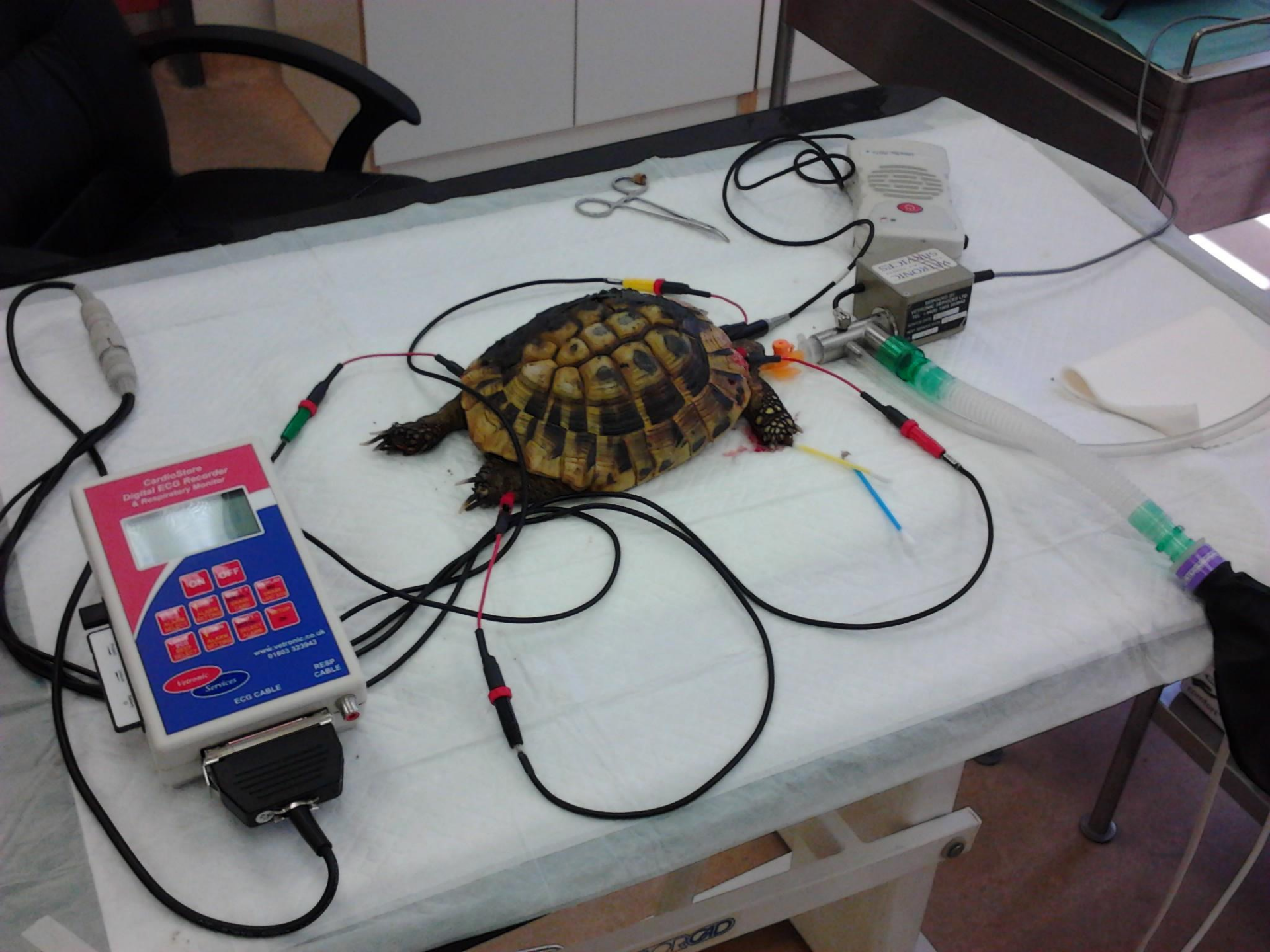


- Končetinové svody

- Želvy

- kraniální: na krk
 - kaudální: předkolení řasa nebo zadní končetina





CardioStore
Digital ECG Recorder
& Respiratory Monitor

ON OFF
EKG RESP
PRINT STOP
PAUSE RECALL
HELP

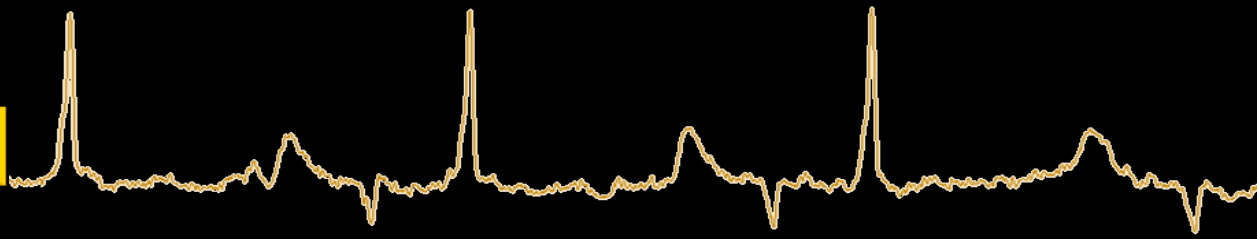
www.electronic.pro.uk
01803 323843

Electronic Services
ECG CABLE
RESP CABLE

SI-DYANIS

ORCID

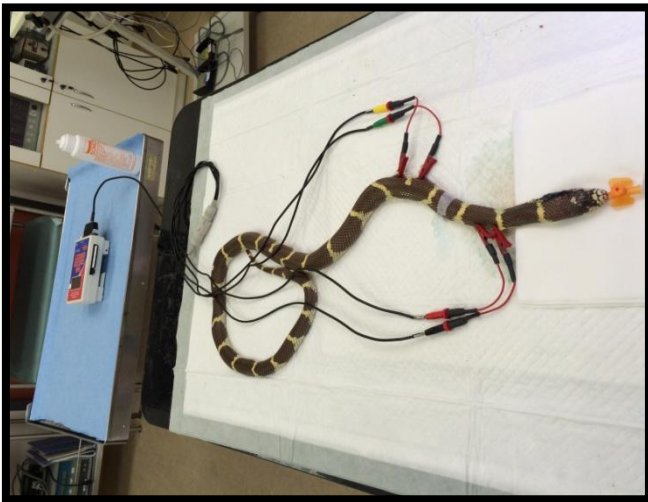
EKG PLAZI

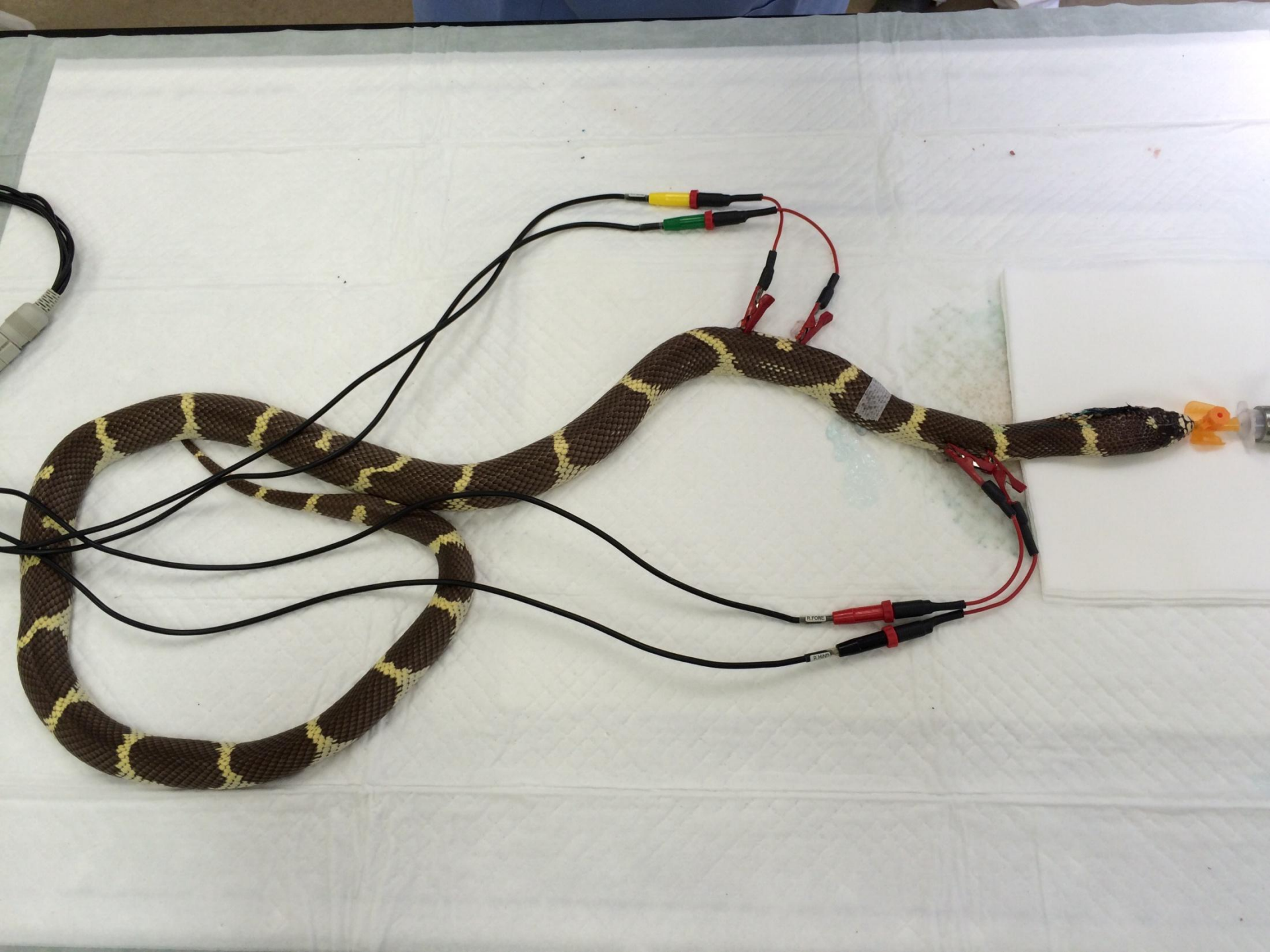


■ Končetinové svody

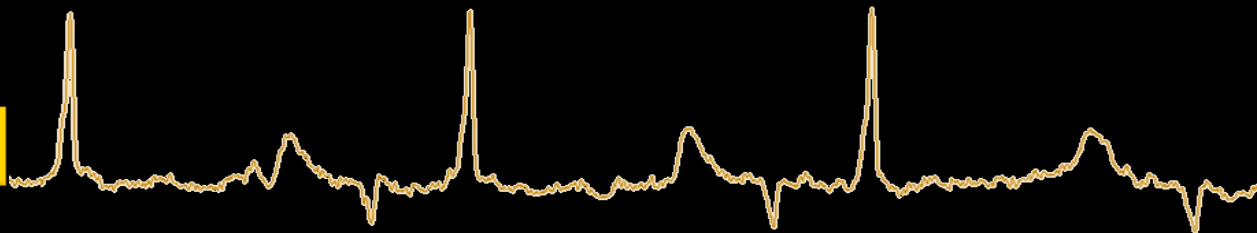
■ Hadi

- kraniální: pravé elektrody na vzdálenost dvou délek srdce na pravou stranu kraniálně před srdcem
- kaudální: levé elektrody na vzdálenost dvou délek srdce na pravou stranu kaudálně za srdcem





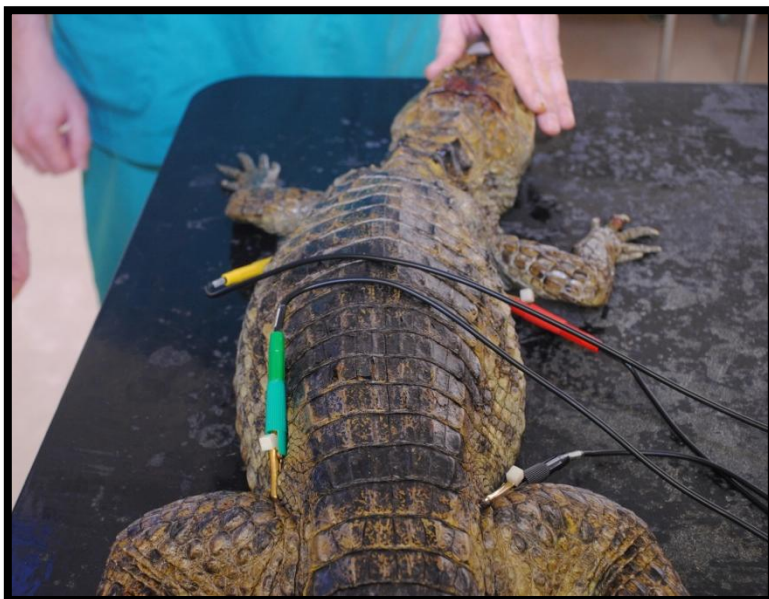
EKG PLAZI



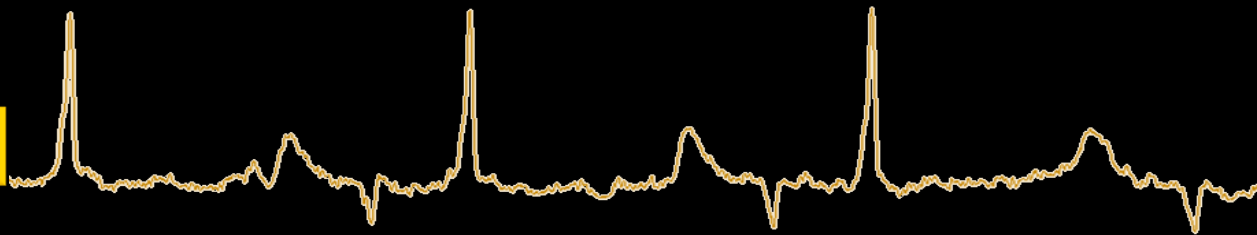
- Končetinové svody

- Krokodýli

- kraniální: axilární oblast
 - kaudální: předkolení řasa



EKG PLAZI



■ Měření EKG

- výběr svodů dle velikosti zvířete a síly kůže
 - svody pro hlodavce (jemnější krokosvorky) – např. chameleoni, agamy vousaté, gekončící, vodní želvy...
 - klasické krokosvorky – např. hadi, leguáni, krokodýli...
 - lze použít i akupunkturní jehličky – např. měření EKG embryí ve vejcích





SEL®
ECG-DIAGNOSTIK
Schallkopf für
Schalldiagnostik
Schalltherapie
EKG, EEG, EMG
Simulation

CE

Herstellernummer
100000000000000
Seriennummer
100000000000000

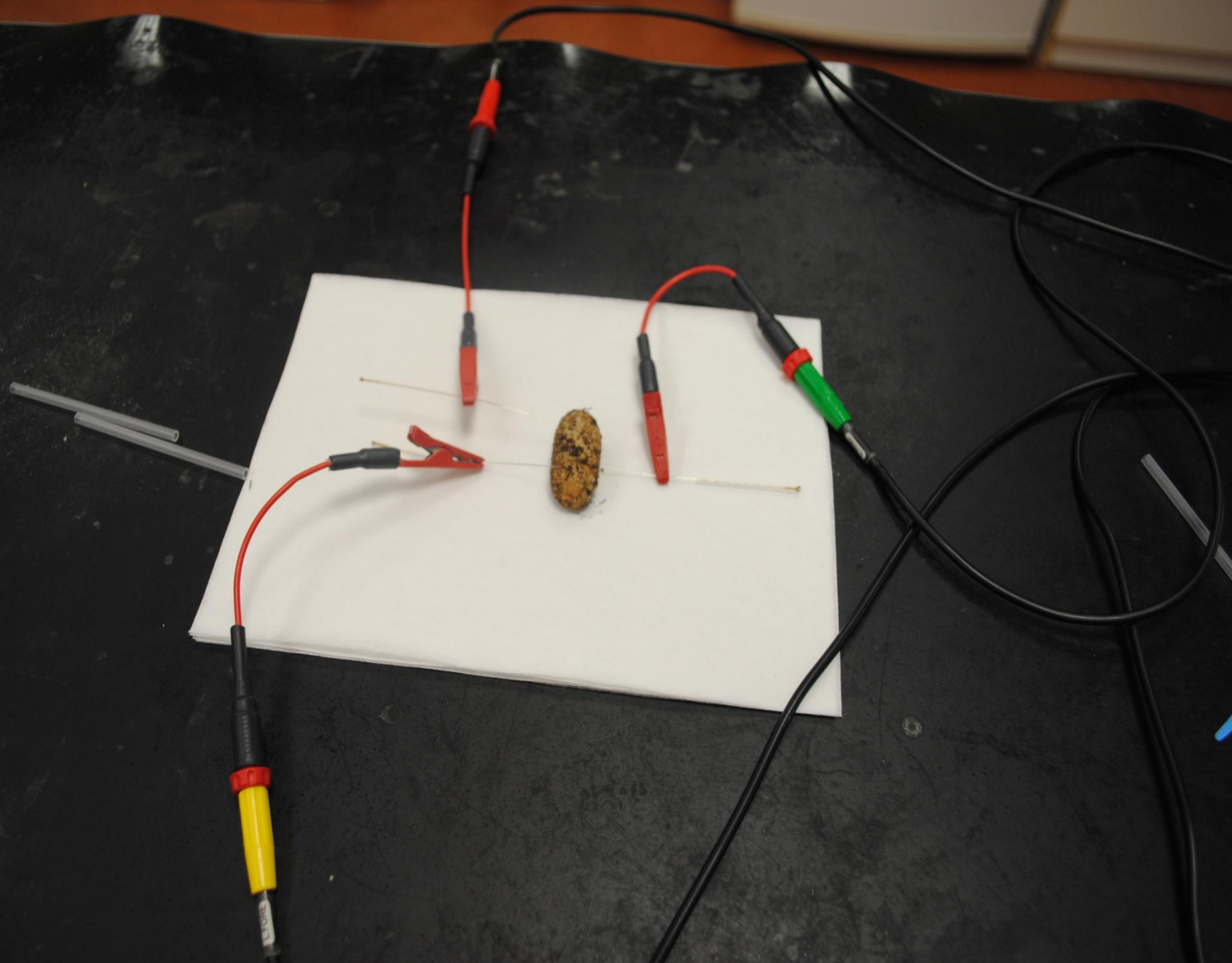
Zur Anwendung
Für alle Körperstellen
mit feiner Haut
Vorsicht bei
Blutgefäßverletzungen
Nicht an
offene Wunden
anwenden
Nicht
auf
entzündete
Haut
anwenden
Nicht
auf
Klebstoffe
anwenden
Nicht
auf
Klebstoffe
anwenden

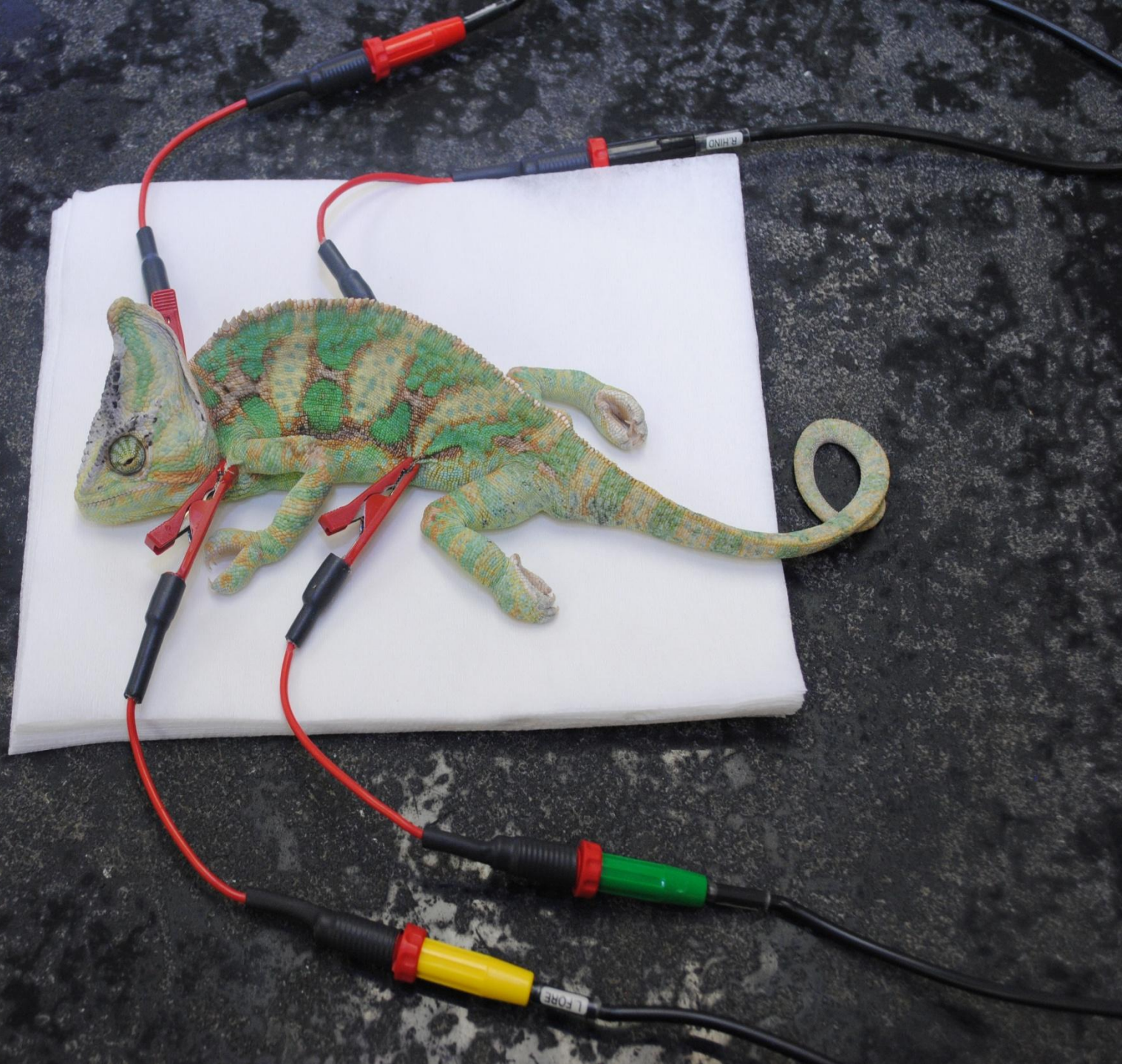
Made in Germany

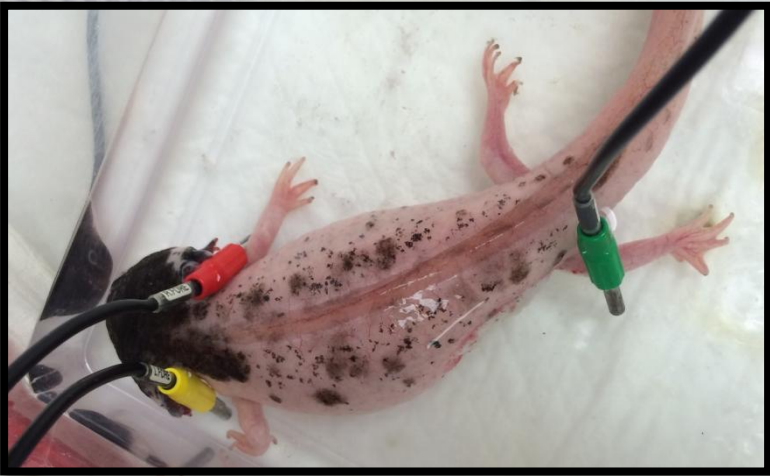
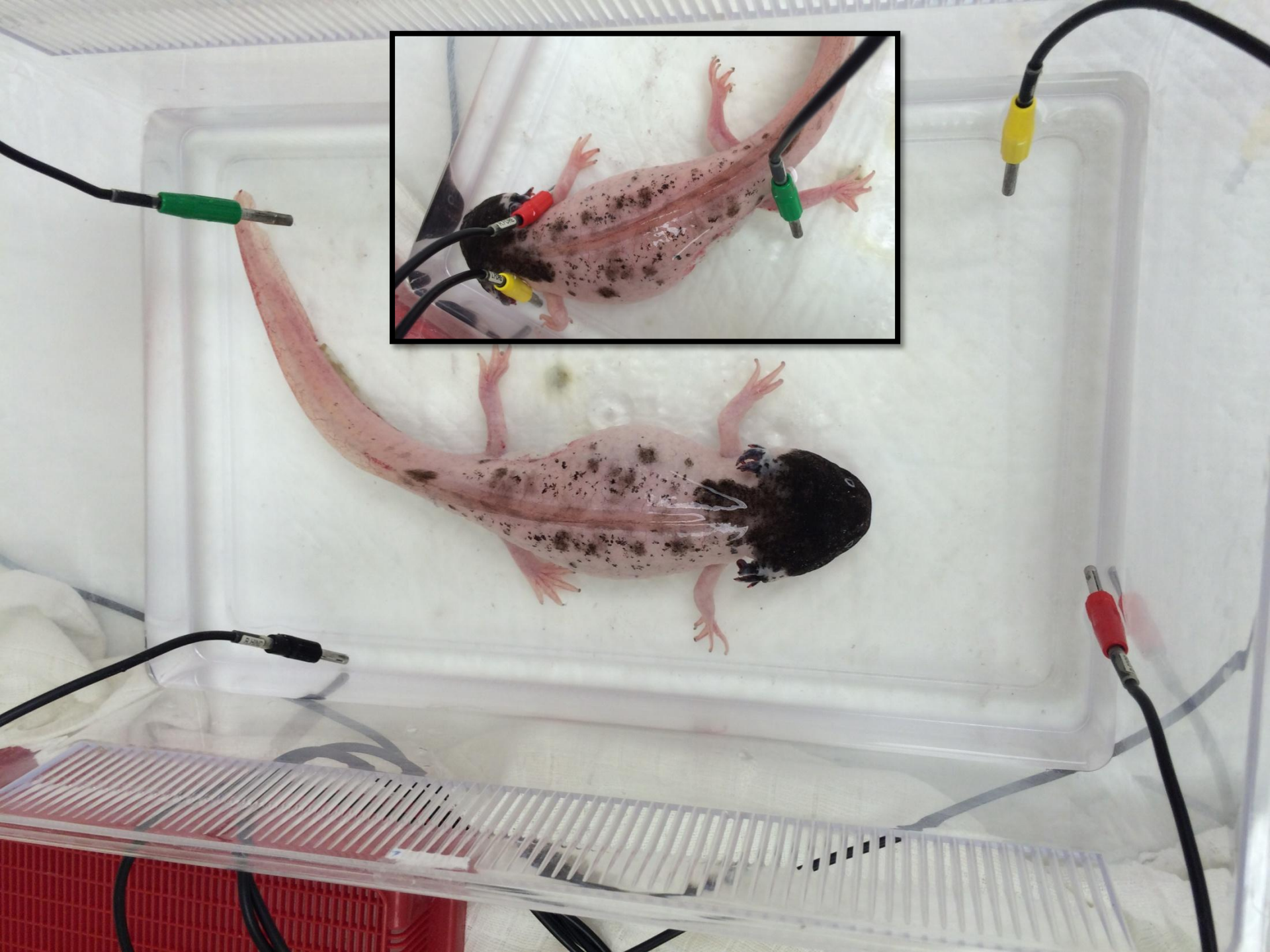
SONY
VERTEILUNG
P.O. Box 100000
100000000000000

© 2019

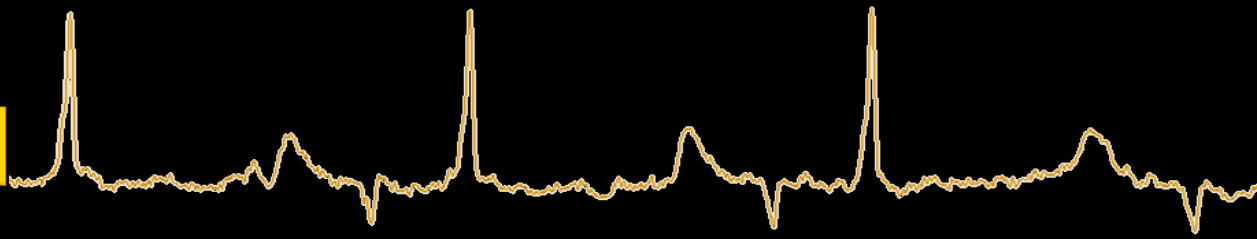




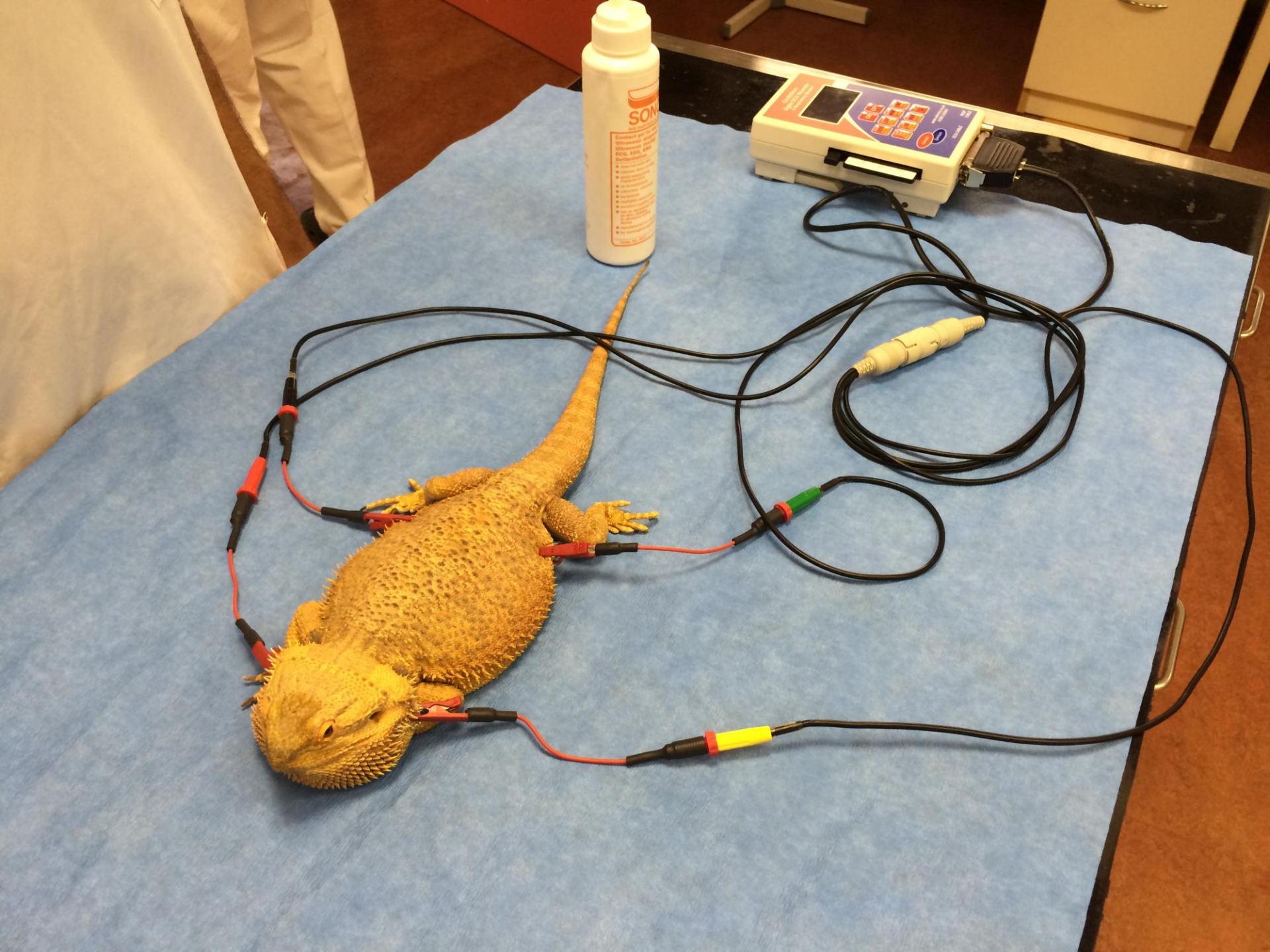




EKG PLAZI



- Měření EKG
 - Bez anestezie
 - sternální poloha u velkých ještěrů
 - chameleony nechat na větvích – uklidní se
 - vytrvat do uklidnění zvířete
 - měřit minimálně minutu po uklidnění zvířete
 - použít gel (případně alkohol) → lepší kontakt
 - V anestezii
 - vypnout topnou dečku! → ruší signál
 - použít gel (případně alkohol) → lepší kontakt

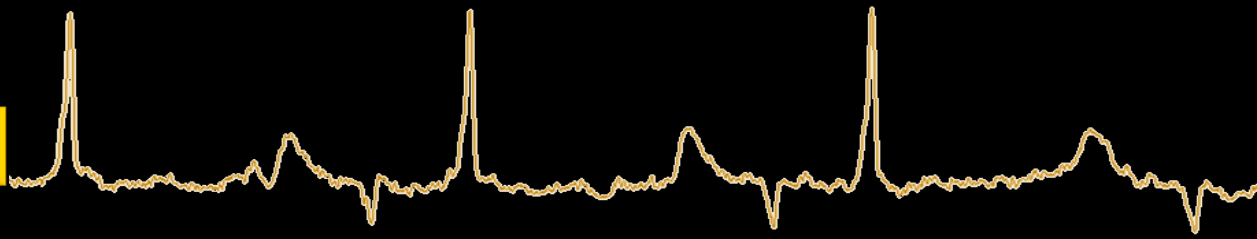


SON
Ultrasound
Gel
100g

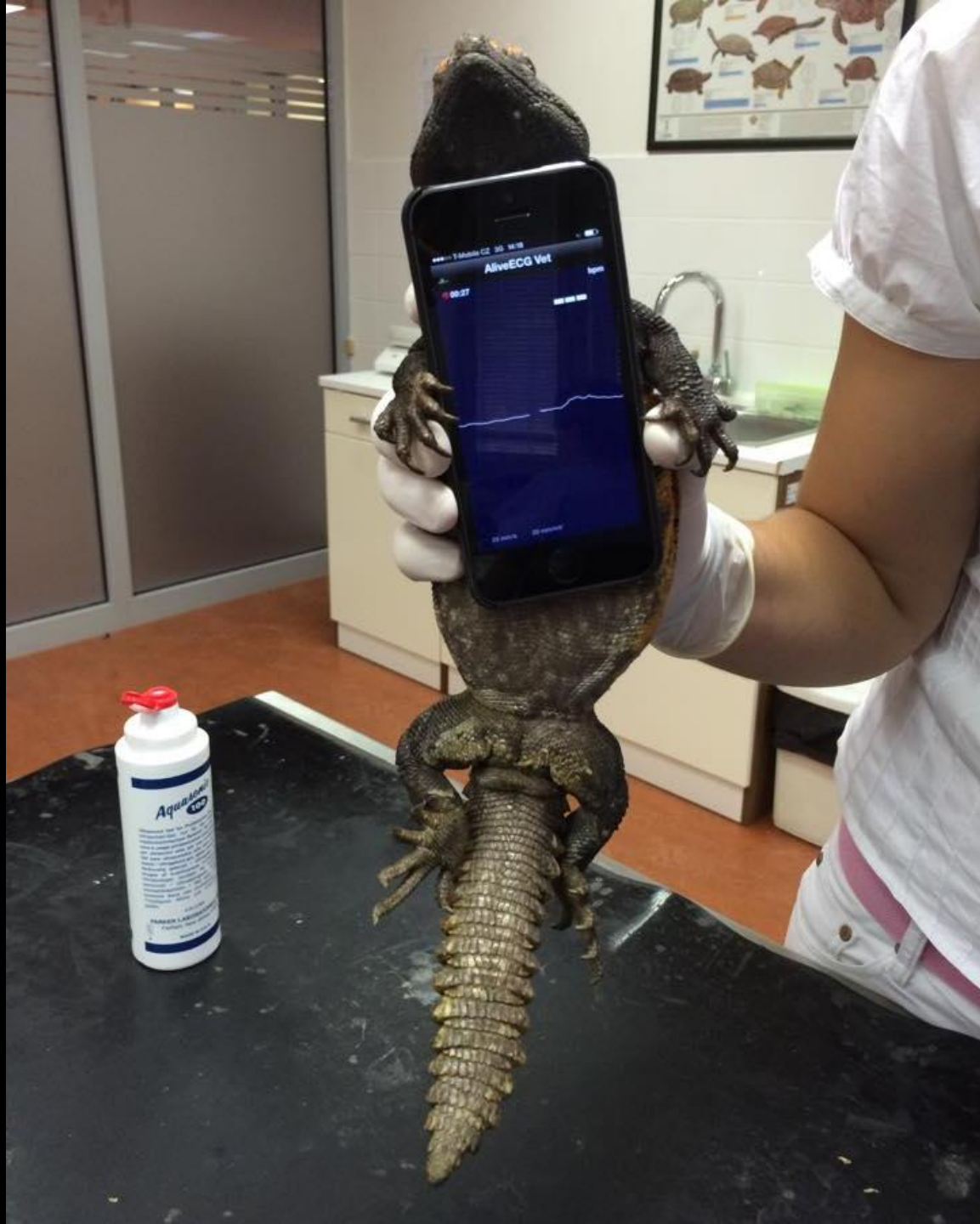
SON
Ultrasound
Gel
100g



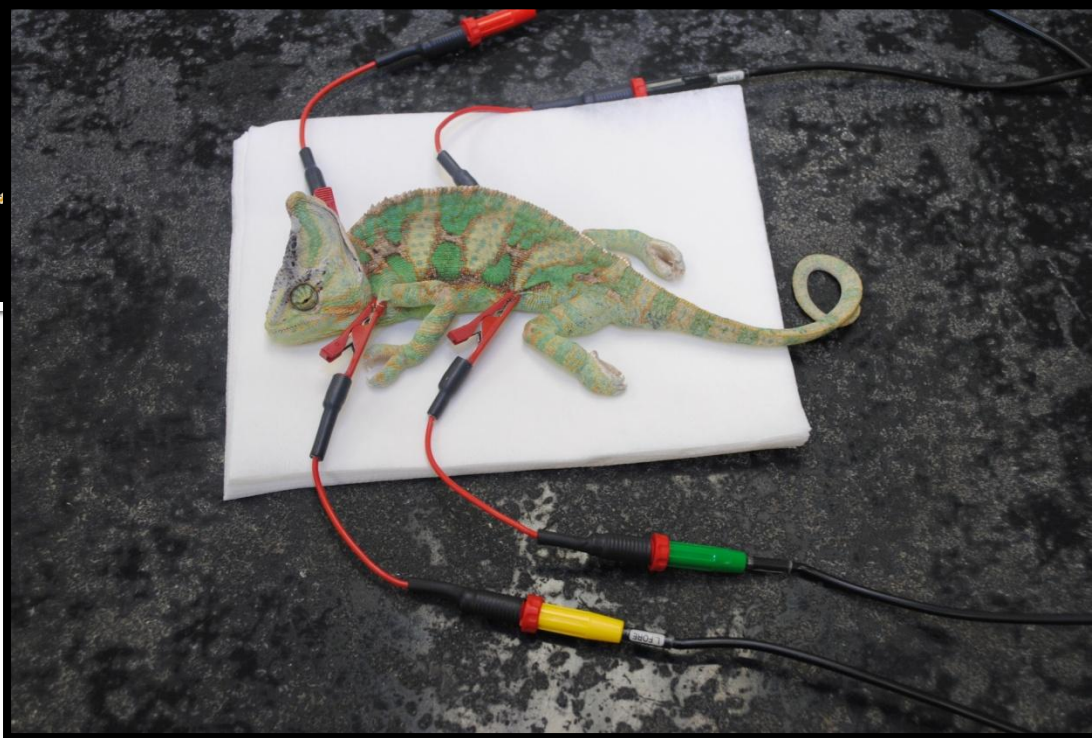
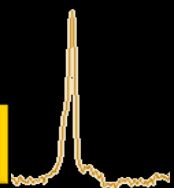
EKG PLAZI



- Měření EKG pomocí iPhone
 - **neinvazivní**
 - méně přesné
 - lze měřit z laterálního nebo ventrálního přístupu (přesnější, lepší kontakt se srdcem)
 - nutný dotek obou elektrod
 - používat gel, alkohol nezabezpečuje dostatečný kontakt



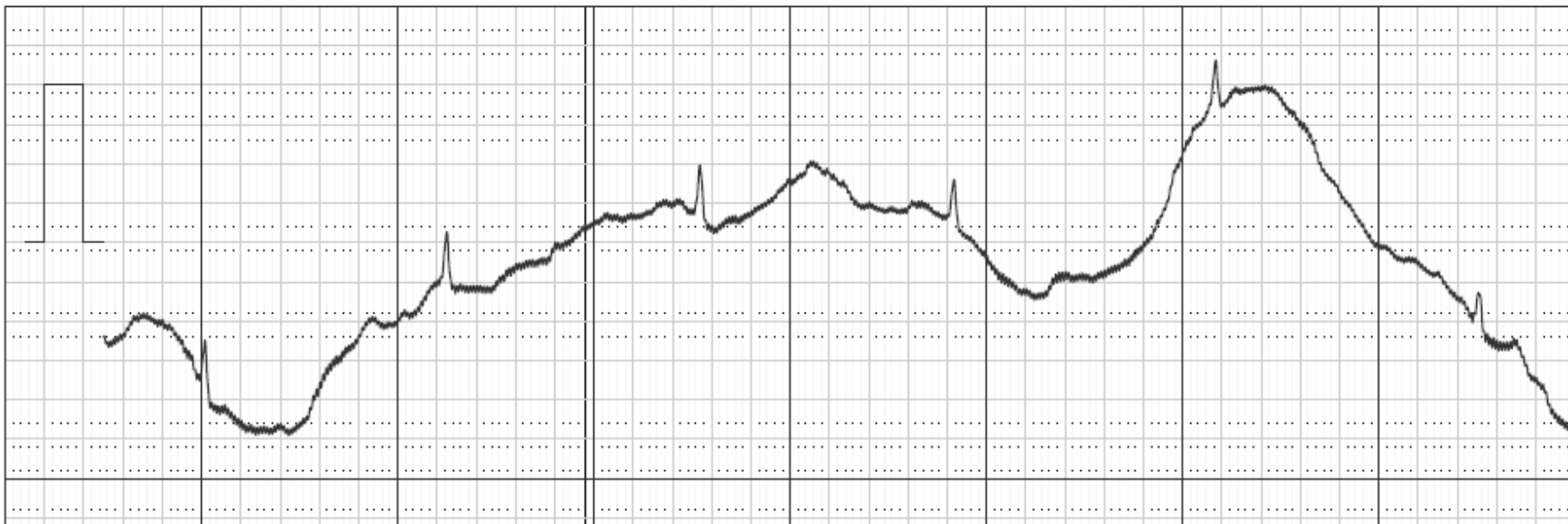
EKG PLAZI



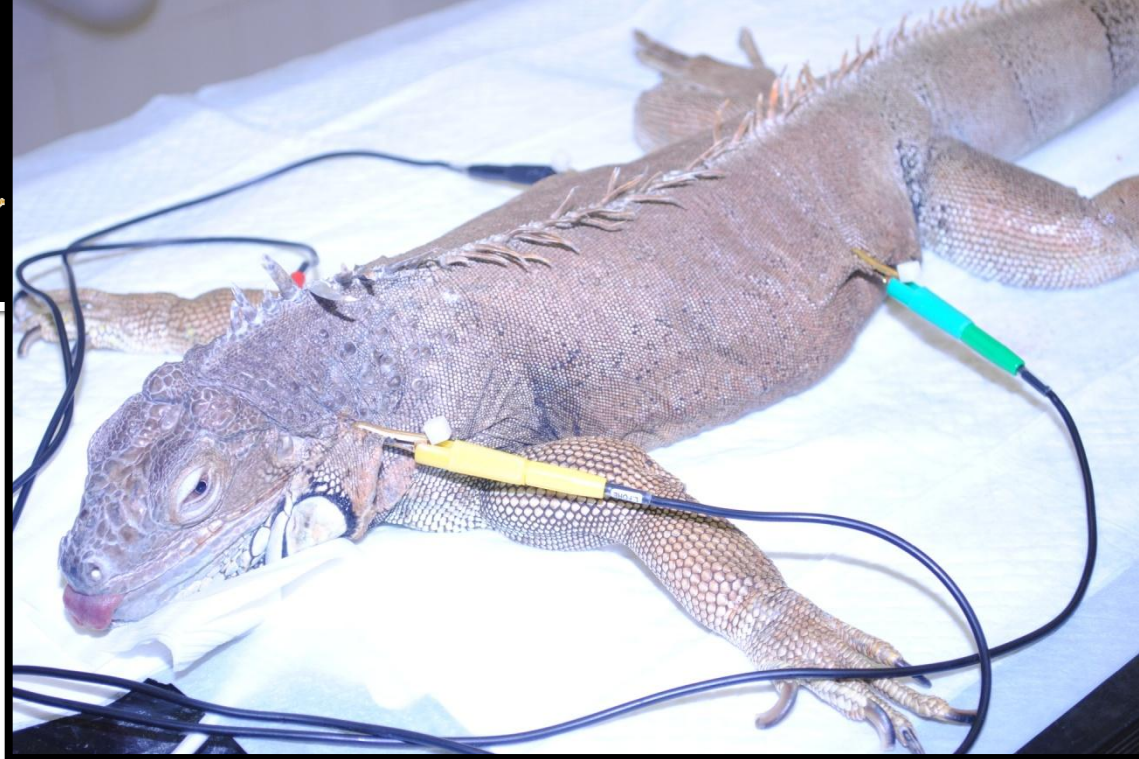
Patient: Pepina (2 years 4 months) **ID:** 189/13
Breed/Species: Female / Chamaeleo Calyptratus
Position:
Recorded: Thursday, May 14, 2015 10:02:50 AM
Heart Rate: 42 bpm **Duration:** 41s

Recorded by: Prof. Z. Knotek, Klinika Chorob Ptaku, Plazu, Drobnych...

Mains filter: 50Hz Scale: 25mm/s, 20mm/mV



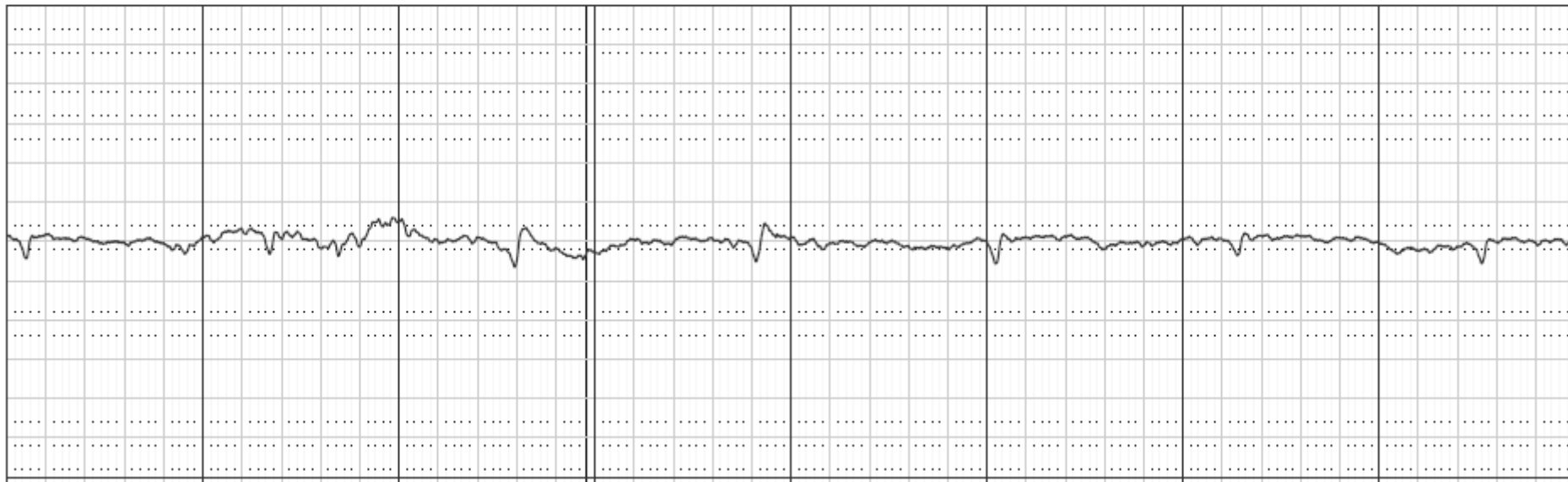
EKG PLAZI



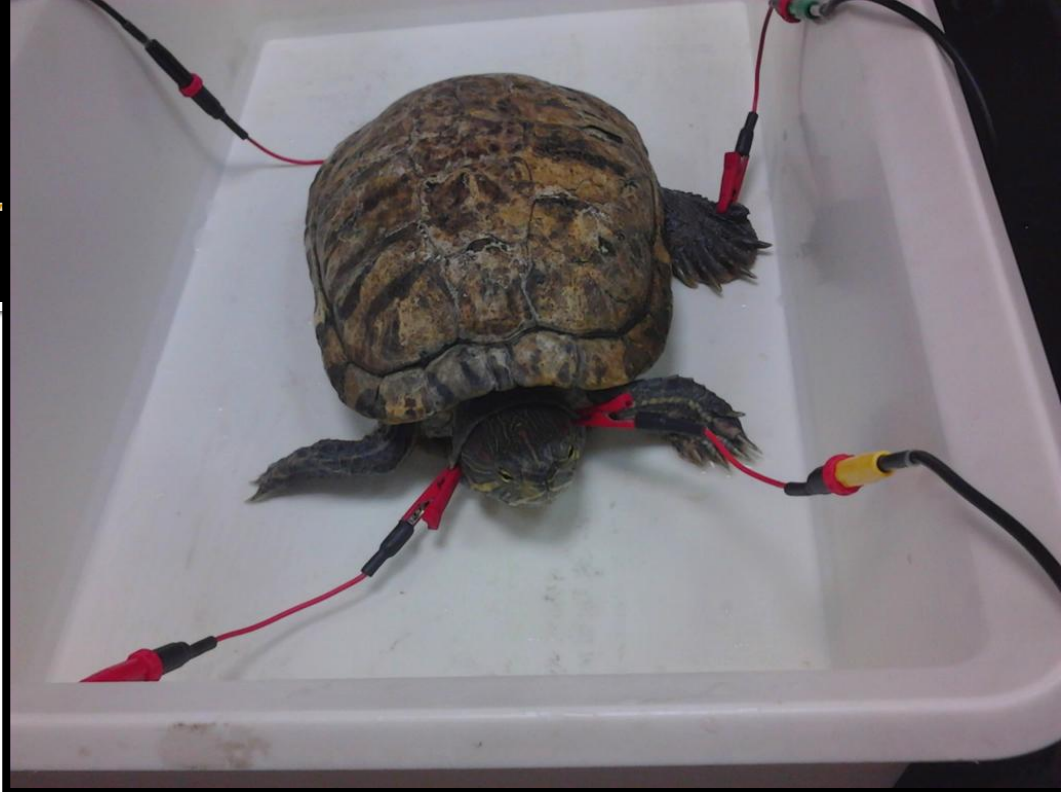
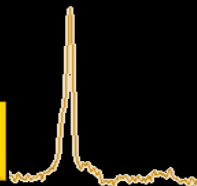
Patient: T Rex **ID:**
Breed/Species: Male / Green Iguana
Position: Mereno Z Lateralni Strany
Recorded: Friday, May 15, 2015 9:48:09 AM
Heart Rate: 51 bpm **Duration:** 2min 41s

Recorded by: Prof. Z. Knotek, Klinika Chorob Ptaku, Plazu, Drobných...

Mains filter: 50Hz Scale: 25mm/s, 20mm/mV



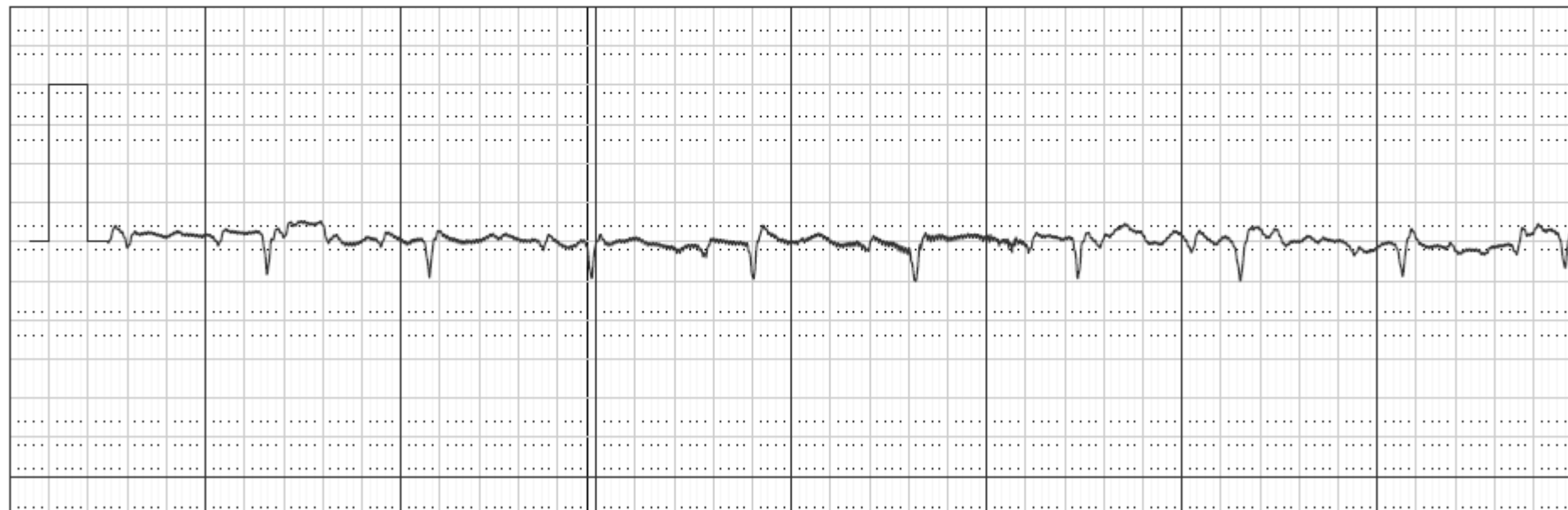
EKG PLAZI



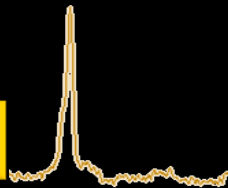
Patient: () **ID:** 120/15
Breed/Species: / Tse
Position:
Recorded: Thursday, June 4, 2015 11:03:42 AM
Heart Rate: 72 bpm **Duration:** 16s

Recorded by: Prof. Z. Knotek, Klinika Chorob Ptaku, Plazu, Drobnych...

Mains filter: 50Hz Scale: 25mm/s, 20mm/mV



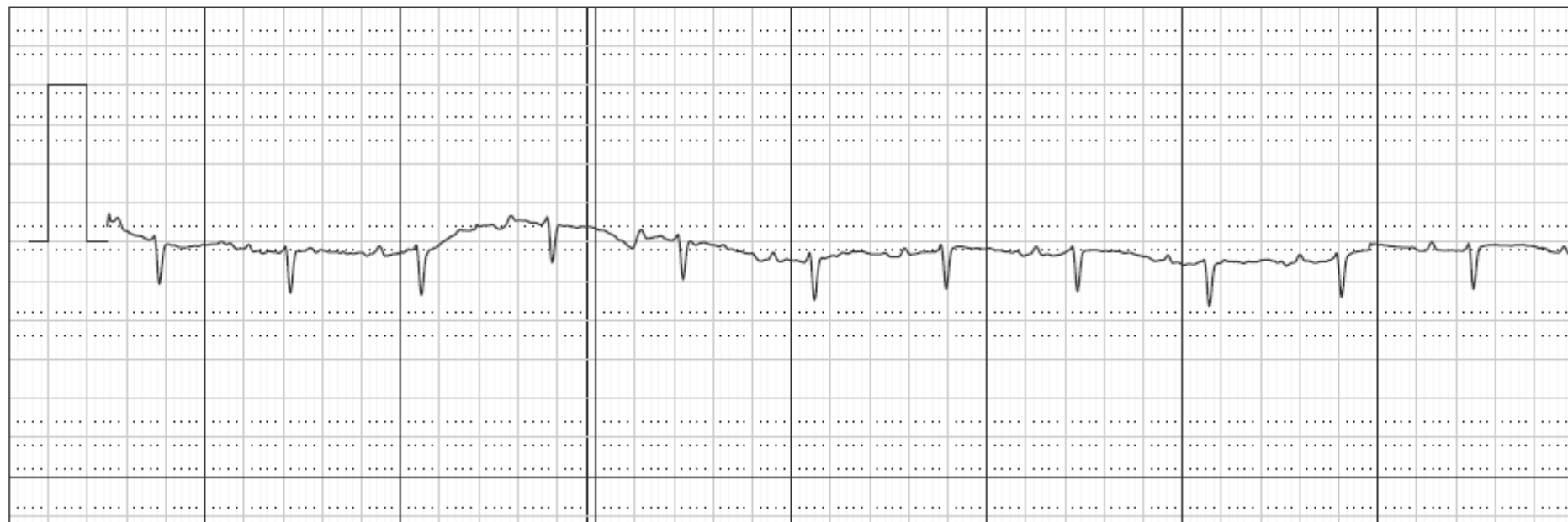
EKG PLAZI



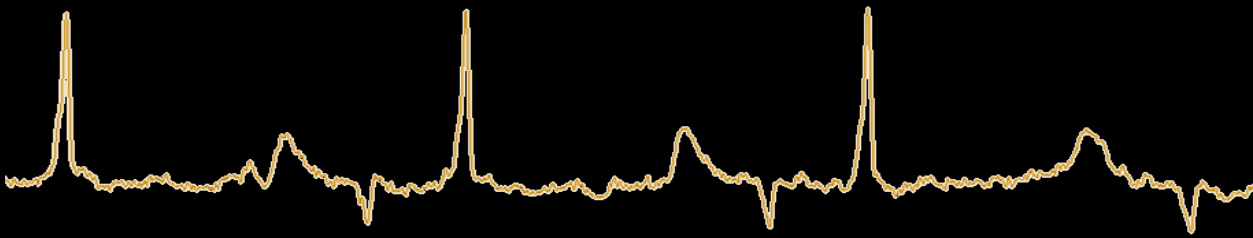
Patient: Agata (9 years) **ID:** 167/15
Breed/Species: / Agama Molucka
Position: Chest
Recorded: Monday, August 24, 2015 11:57:36 AM
Heart Rate: 89 bpm **Duration:** 21s

Recorded by: Prof. Z. Knotek, Klinika Chorob Ptaku, Plazu, Drobnych... Client: Vesly

Mains filter: 50Hz Scale: 25mm/s, 20mm/mV

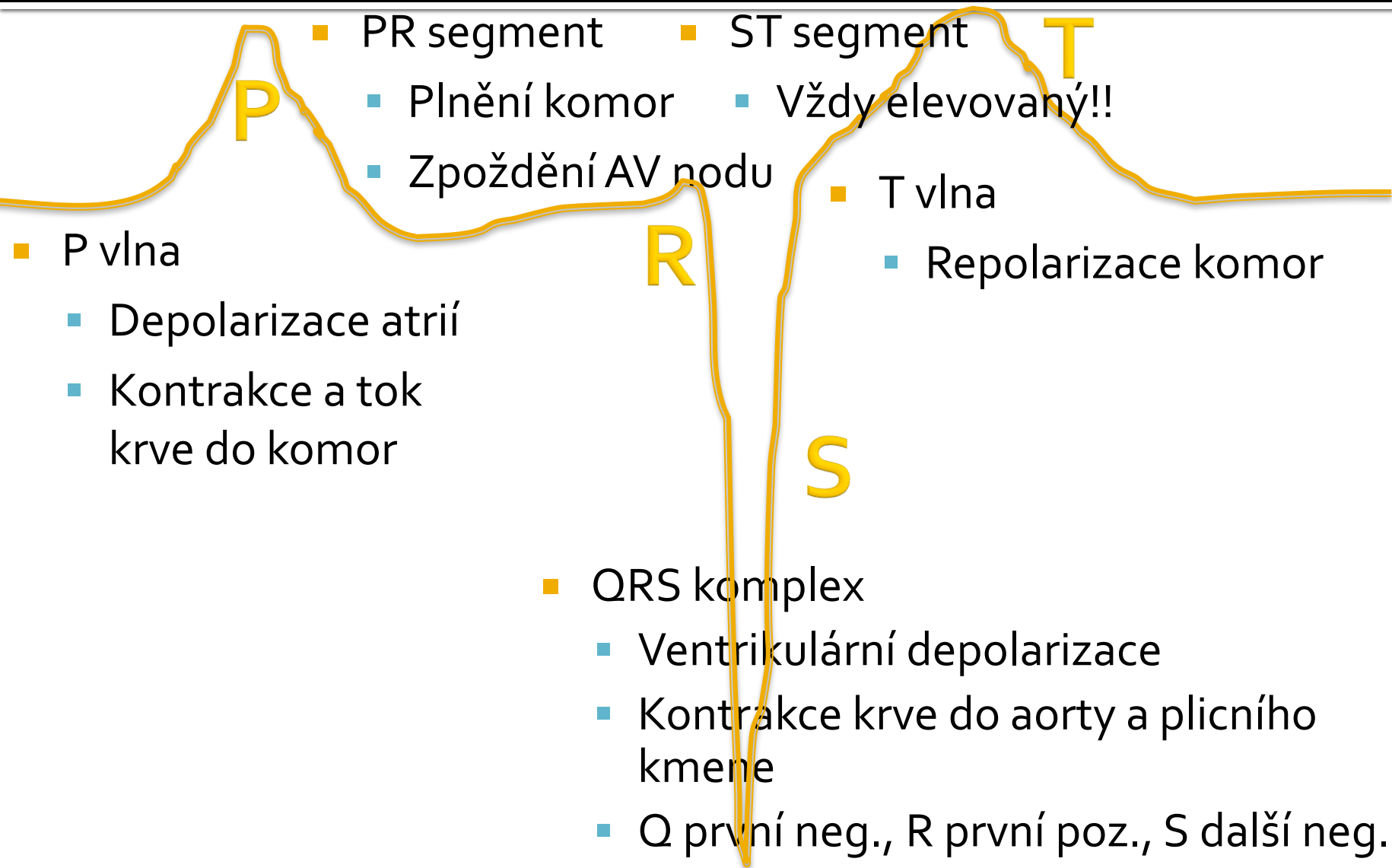
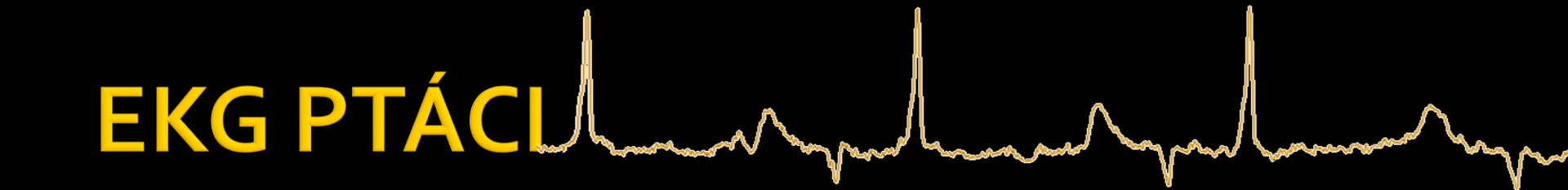


EKG PTÁCI



- Diagnostika hypertrofií, arytmií, kardiomegalie
- Připojení svodů na obě křídla a obě nohy
- Lepší výsledky s jehlovými svody
- Negativní QRS komplex – depolarizační vlna začíná subepikardiálně a poté se šíří myokardem směrem k endokardu
- Min. rychlost EKG 50 mm/sec, ideálně 100 – 200 mm/sec

EKG PTÁCI



EKG PTÁCI

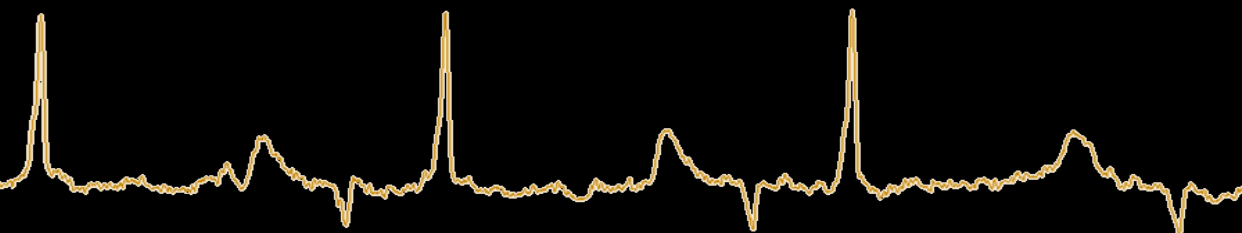
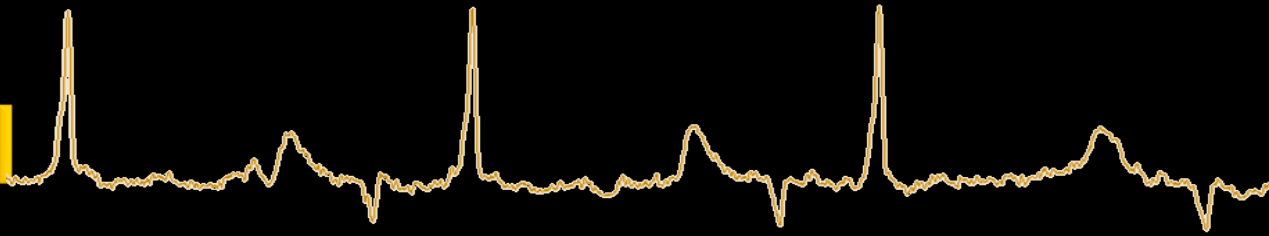


TABLE 27.1 Normal Electrocardiograms in Selected Birds*

Parameter		Racing Pigeon	African Grey Parrot	Amazon Parrot
Normal heart rate		160-300	340-600	340-600
Normal heart rhythms		Normal sinus rhythm Sinus arrhythmia Second degree AV block	Normal sinus rhythm Sinus arrhythmia Ventricular premature beats Second degree AV block	
Normal heart axis		-83° to -99°	-79° to -103°	-90° to -107°
Normal measurements in lead II	P-wave duration	0.015-0.020 s	0.012-0.018 s	0.008-0.017 s
	Amplitude	0.4-0.6 mV	0.25-0.55 mV	0.25-0.60 mV
	PR-interval	0.045-0.070 s	0.040-0.055 s	0.042-0.055 s
	QRS complex duration	0.013-0.016 s	0.010-0.016 s	0.010-0.015 s
	R amplitude		0.00-0.20 mV	0.00-0.65 mV
	(Q)S amplitude	1.5-2.8 mV	0.9-2.2 mV	0.7-2.3 mV
	ST-segment		Very short or absent Elevation 0.1-0.3 mV No ST depression	
T-wave		Always discordant to the ventricular complex		
		0.3-0.8 mV	0.18-0.6 mV	0.3-0.8 mV
QT-interval	Unanesthetized	0.060-0.075 s	0.039-0.070 s	0.038-0.055 s
	Anesthetized		0.048-0.080 s	0.050-0.095 s

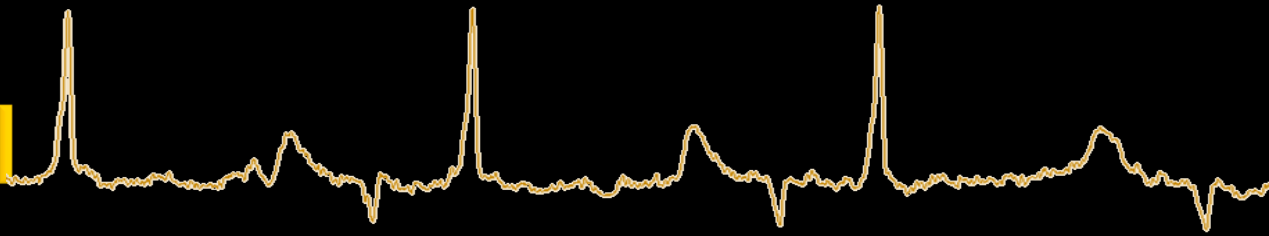
*Criteria for the normal electrocardiogram in racing pigeons (n=60), African Grey Parrots (n=45) and Amazon parrots (n=37). Measurements are derived from ECG recorded at 200 mm/s and standardized at 1 cm = 1 Mv. Reference values (inner limits of the percentiles P_{2.5} - P_{97.5} with a probability of 90%) modified from Lumeij⁶ and Nap, et al.⁶⁷

EKG PTÁCI



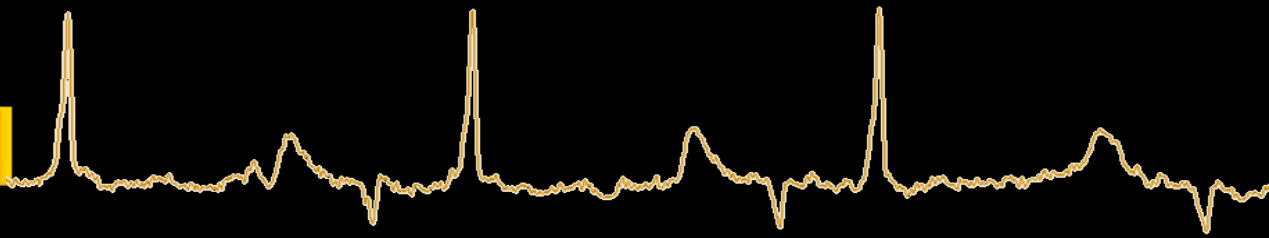
- Máme normální srdeční frekvenci?
- Je rytmus pravidelný?
- Je zde P vlna pro každý QRS komplex a je zde QRS komplex pro každou P vlnu?
- Jsou P vlny spojeny s QRS komplexy?
- Vypadají všechny P vlny a QRS komplexy stejně?

EKG PTÁCI

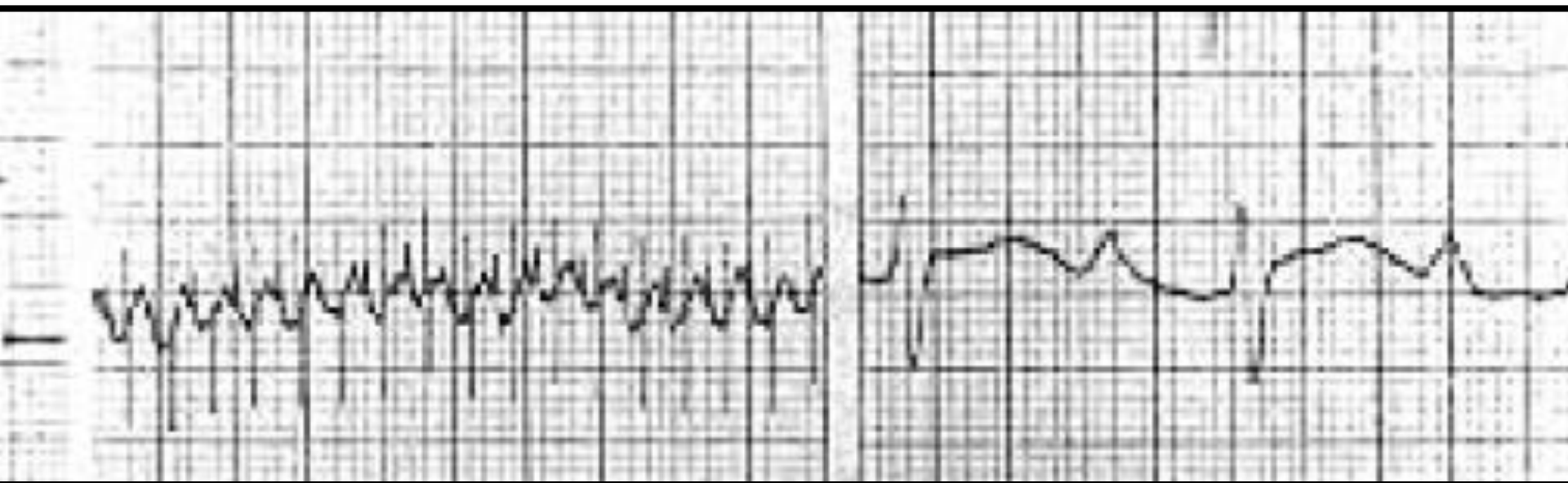


- P vlna
 - Vysoká a ostrá → hypertrofie pravé síně = **P pulmonale** (aspergillosis, obstrukce trachei...)
 - Široká → hypertrofie levé síně = **P mitrale**
 - Zvýšený počet → tachykardie
 - Vysoká a široká → biatriální zvětšení (influenza...)

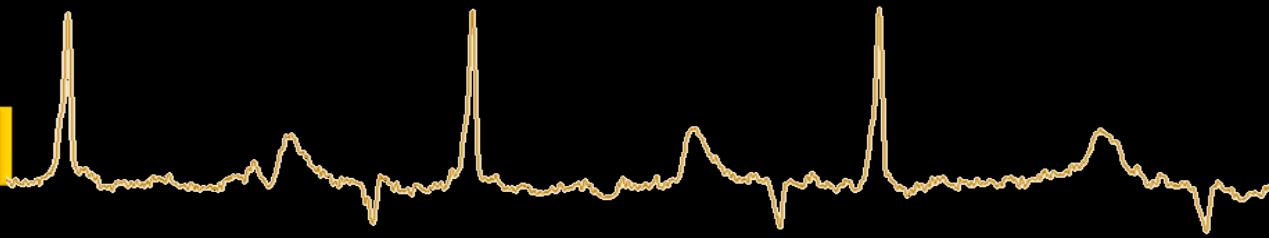
EKG PTÁCI



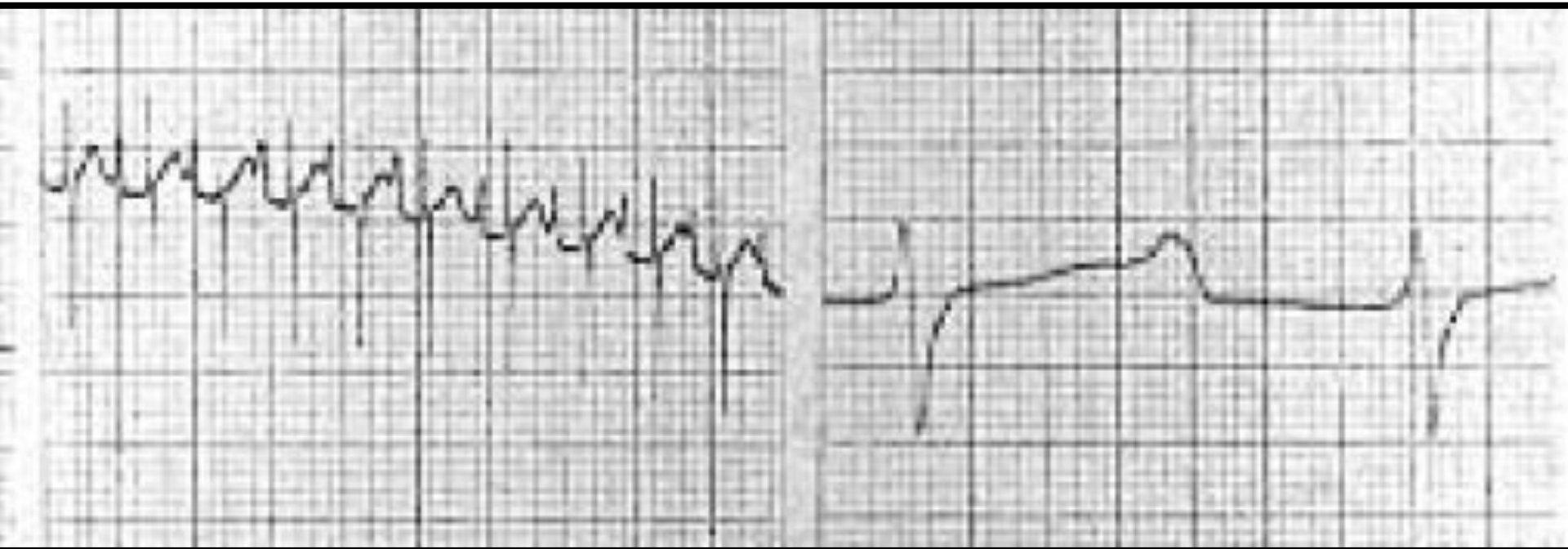
- P pulmonale



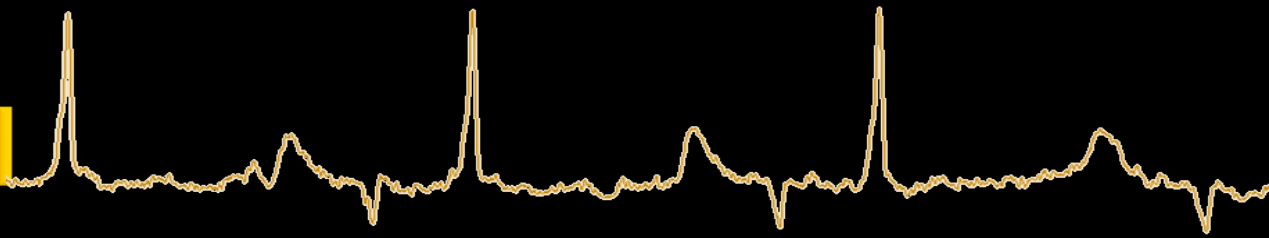
EKG PTÁCI



- P mitrale



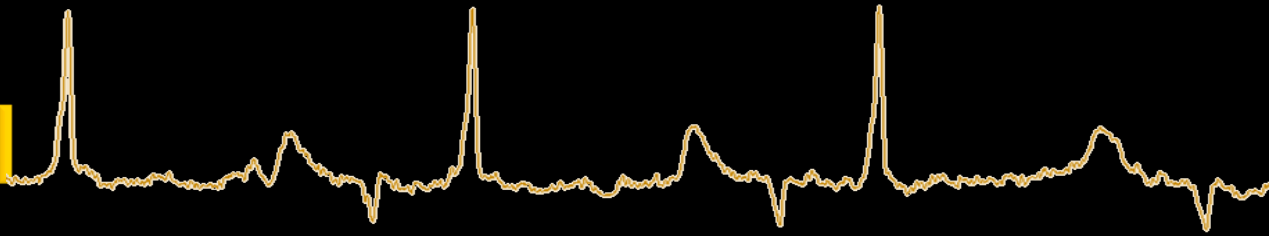
EKG PTÁCI



- Biatriální hypertrofie

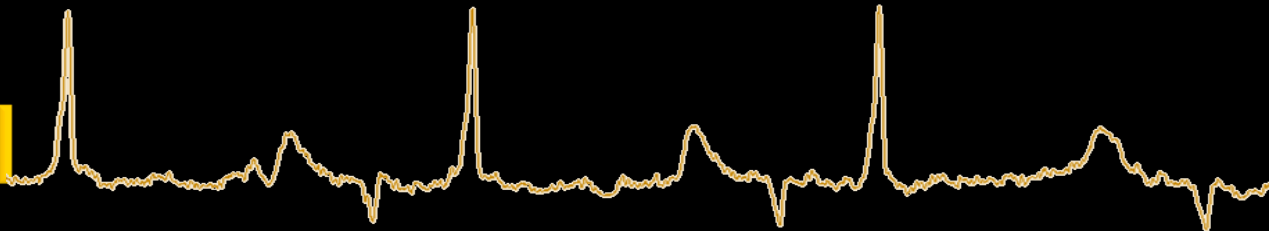


EKG PTÁCI

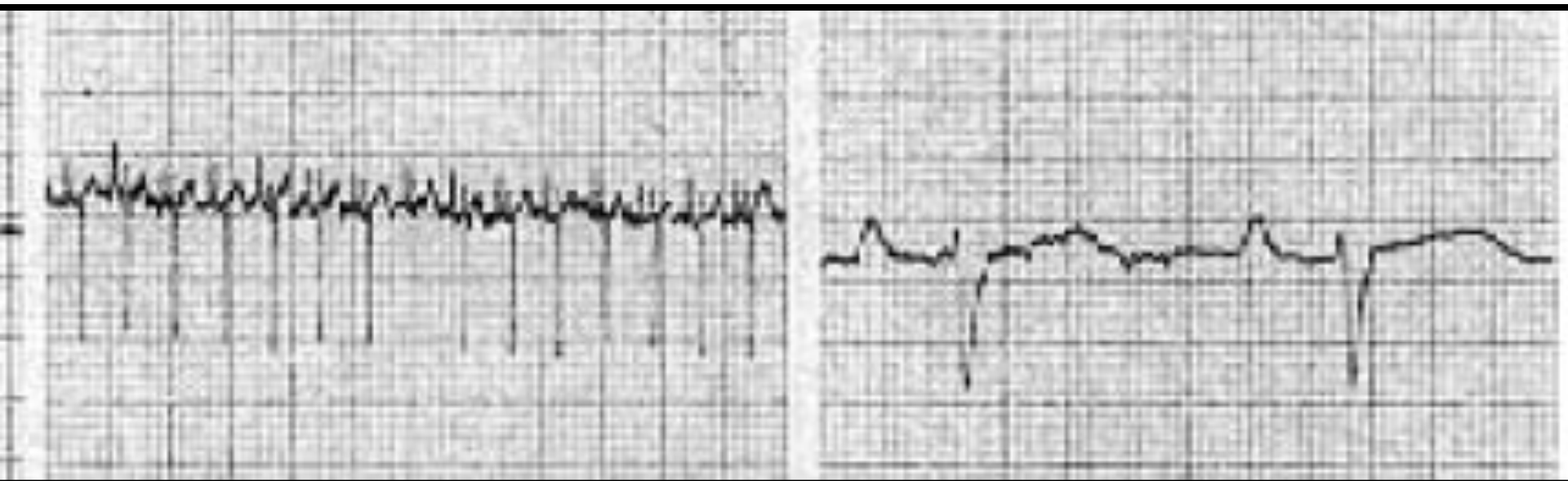


- PR interval
 - Můžeme vidět tzv. Ta vlnu – repolarizace atrií (u holubů, některých papoušků...)
 - Neznamená hypertrofii pravé síně jako u psa!!

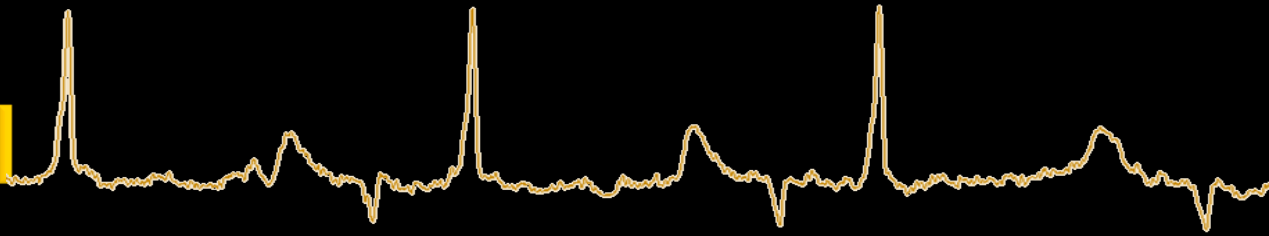
EKG PTÁCI



- Zkrácený PR interval



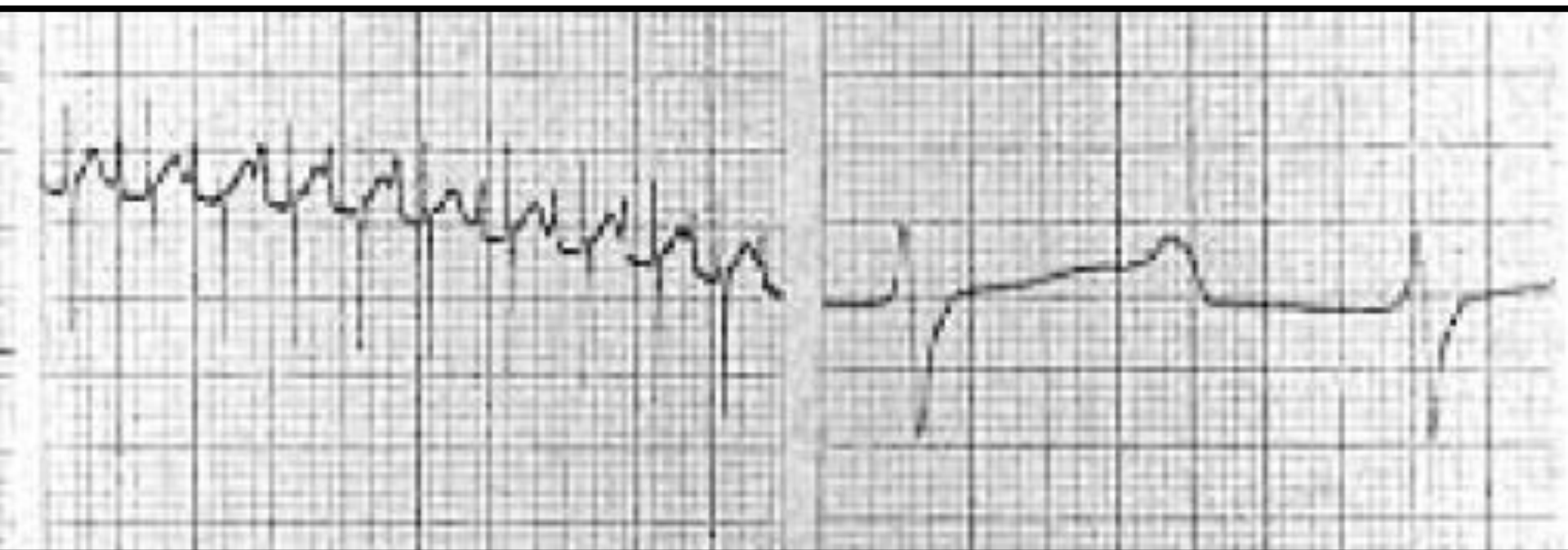
EKG PTÁCI



- QRS komplex
 - Nízký → perikardiální efuze
 - Široký nebo vysoký → hypertrofie levé komory
 - Zvýšené R vlny → hypertrofie pravé komory

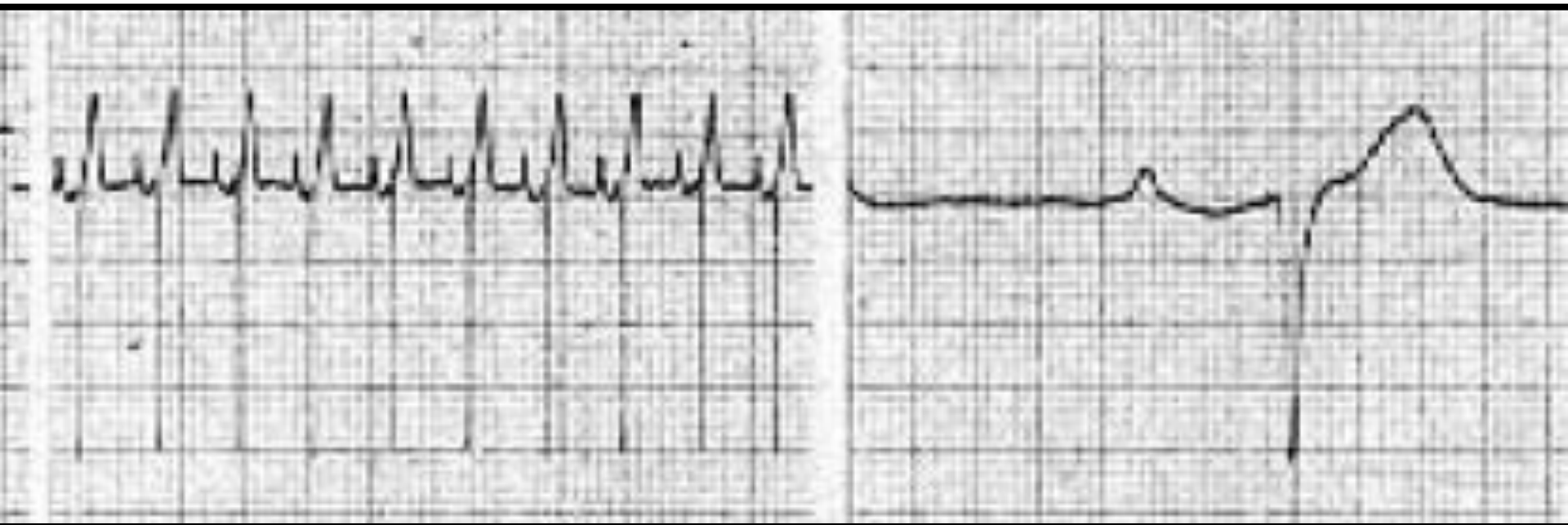
EKG PTÁCI

- Široký QRS komplex

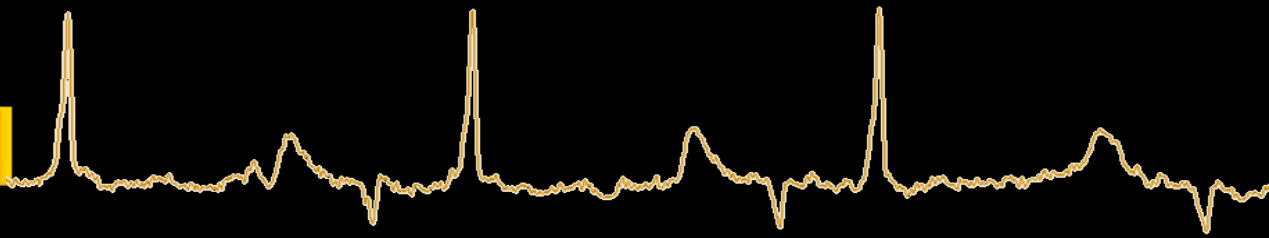


EKG PTÁCI

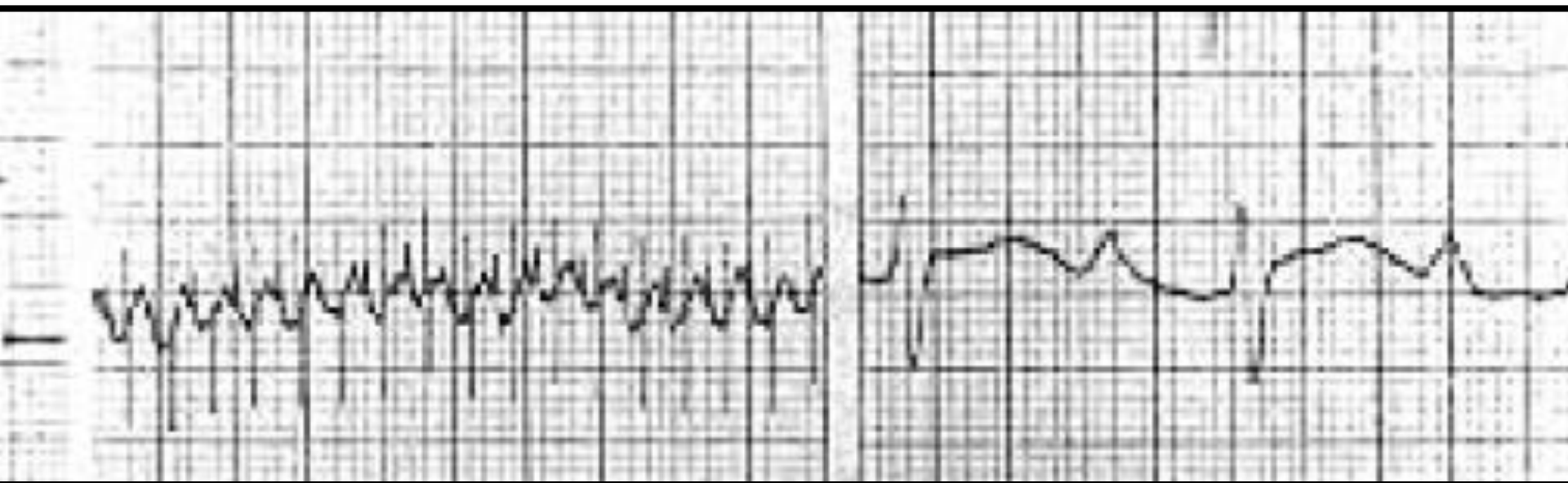
- Široký a vysoký QRS komplex



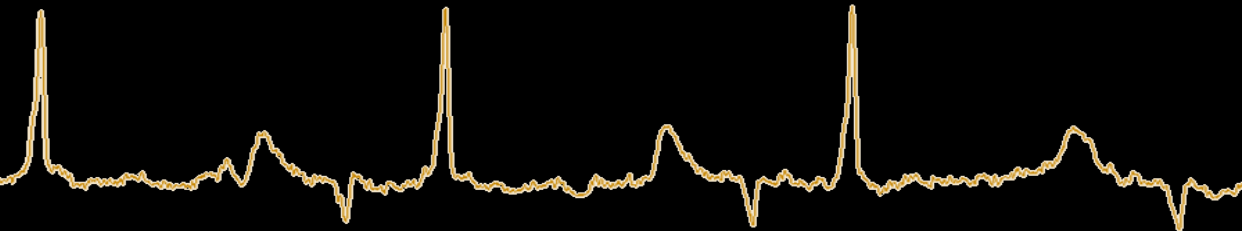
EKG PTÁCI



- Zvýšené R vlny

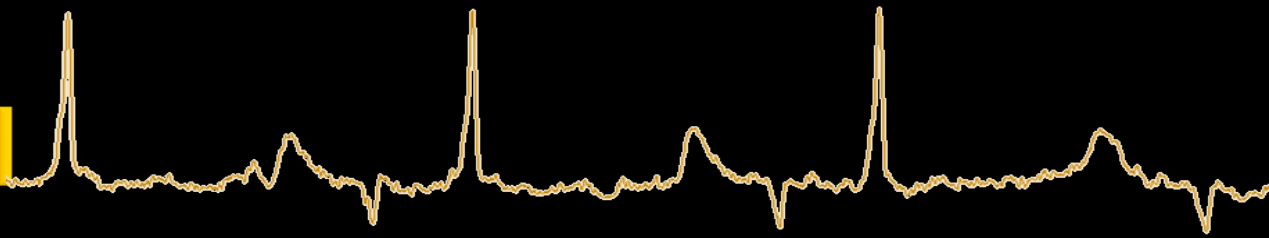


EKG PTÁCI



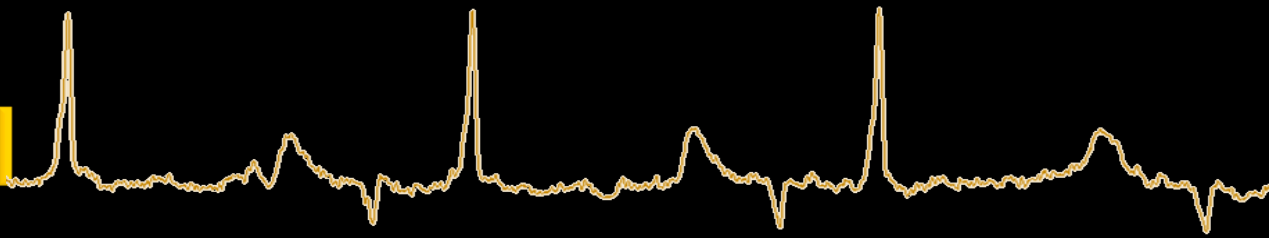
- ST segment
 - Krátký nebo chybí
 - Elevovaný → nejedná se o patologii

EKG PTÁCI

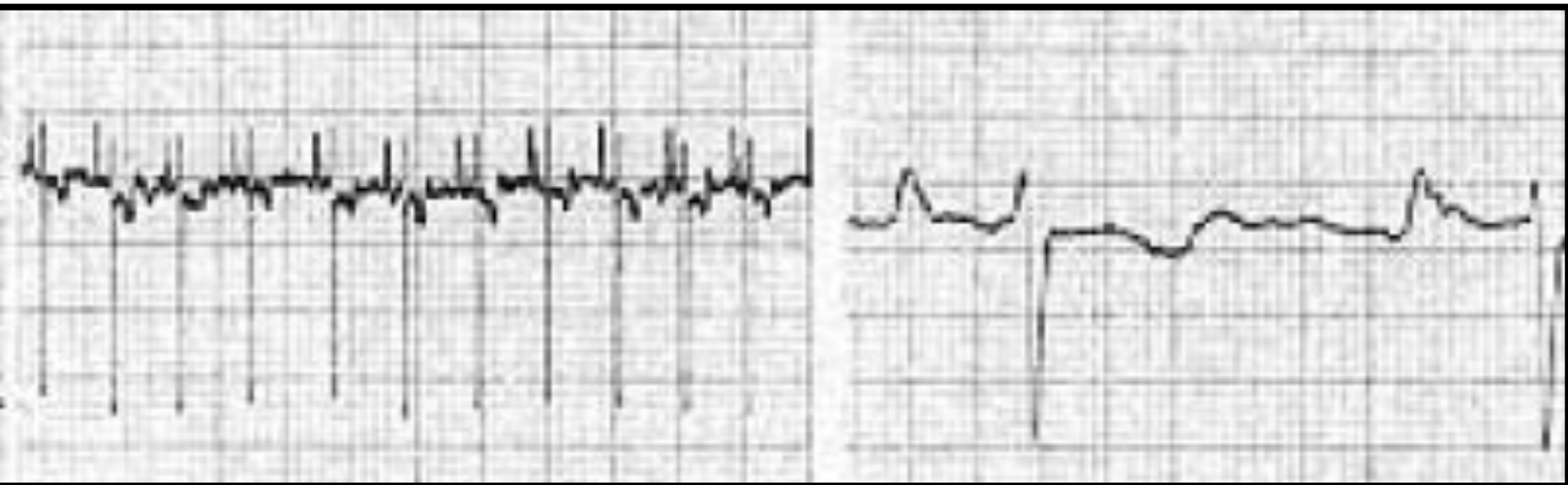


- T vlna
 - Vždy pozitivní
 - Změna polarity → hypoxie myokardu
 - Zvýšení → hypoxie myokardu
 - Změněná → problém s elektrolyty (...zvýšená např. při hyperkalemii)

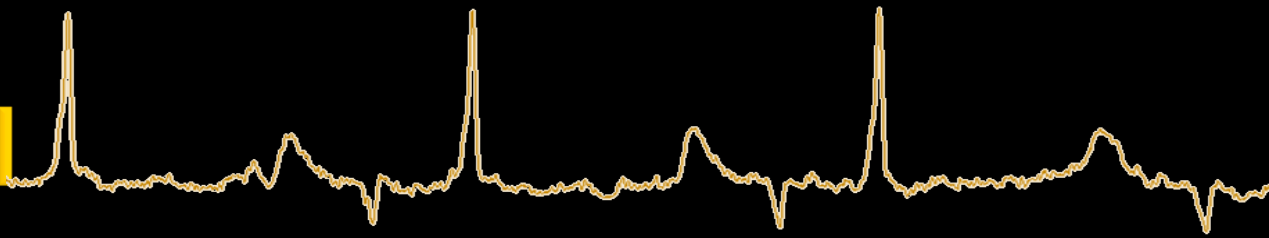
EKG PTÁCI



- Změněná polarizace T vlny

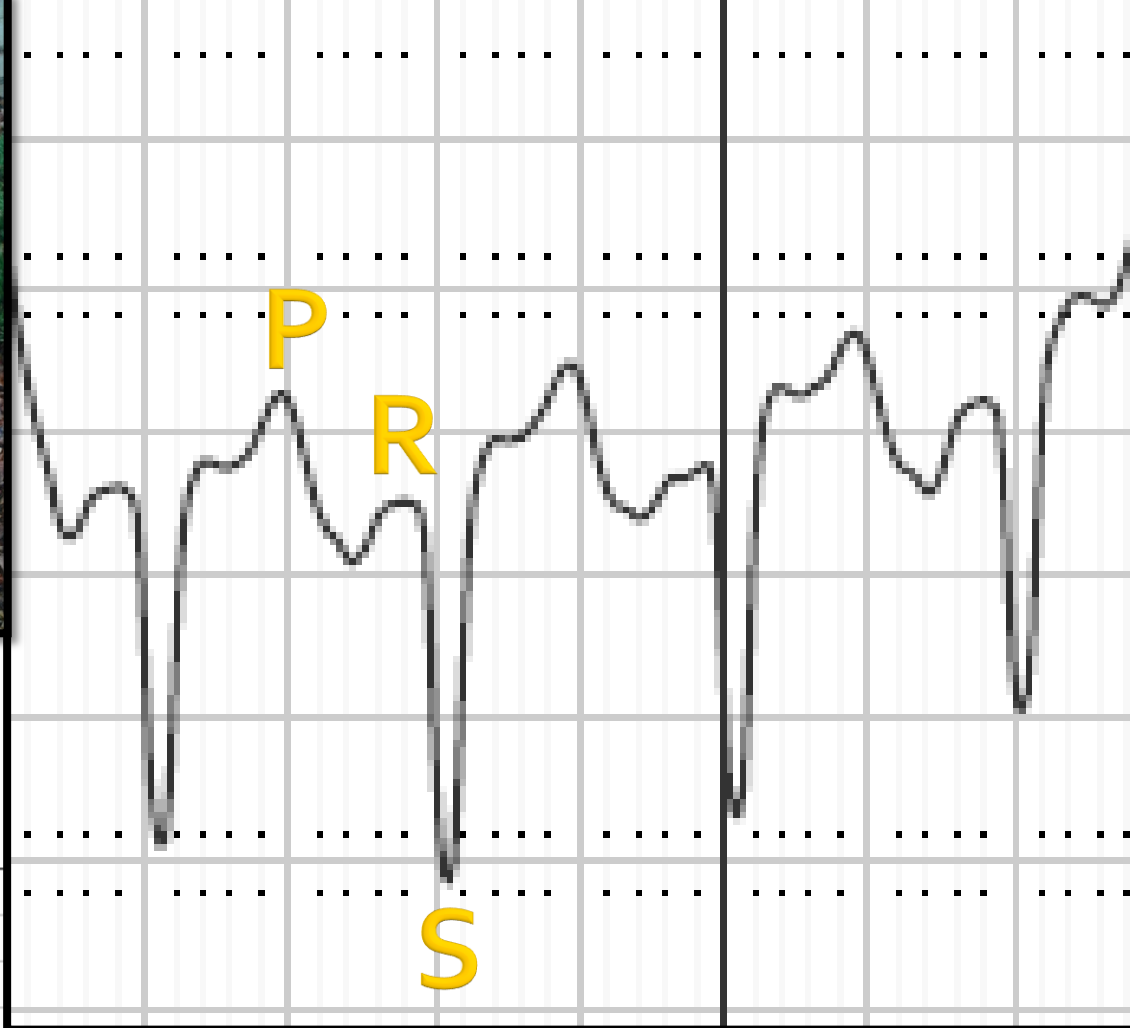


EKG PTÁCI



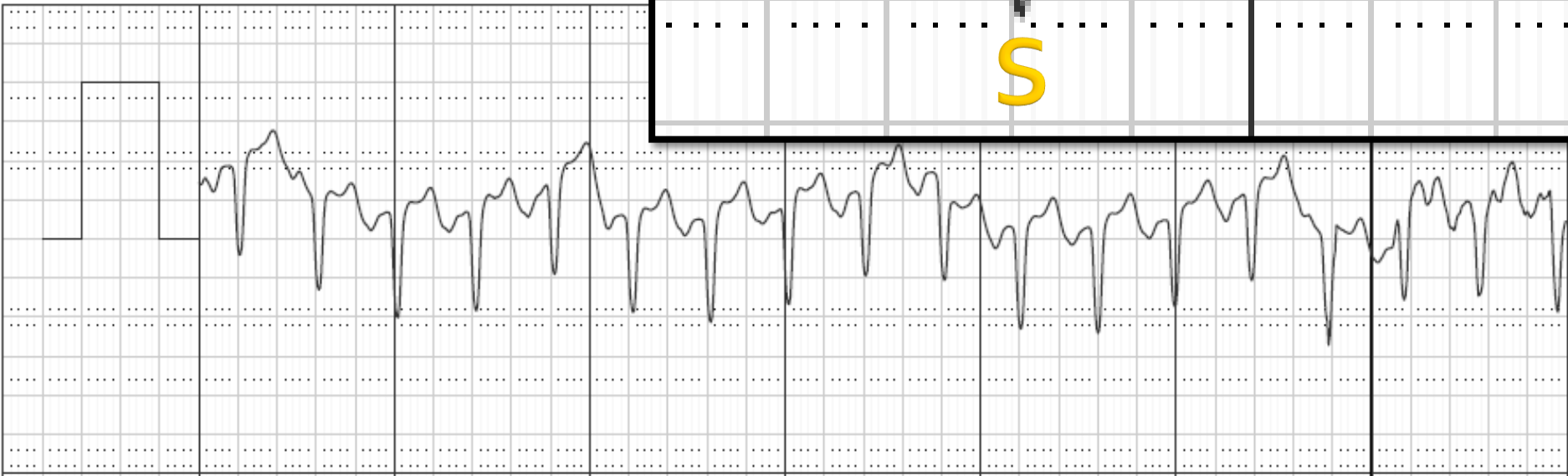
- QT interval
 - Proloužení → dysbalance elektrolytů
 - Proloužení → anestezie isofluranem (žako, amazoňan...)

Podmínka	Rytmus	SA uzel	AV uzel	Změny na EKG
Dilatační kardiomyopatie	Atriální + ventrikulární arytmie			Zvýšení R vlny Negativní T vlny
Septikémie E. coli				Zvýšení P vlny. T vlny, S vlny, R vlny
Halotan	Bradykardie		AV blok prvního stupně	Snížený PR interval
Hyperkalemie				Zvýšené T vlny
Hypokalémie	Sinusová arytmie Sinusová bradykardie	SA blok	Nekompletní AV blok	
Influenza	Ventrikulární tachykardie		Snížená vodivost	Snížený ST segment, TP interval, PR interval, RS interval
Newcastle disease	Ventrikulární arytmie		Snížená vodivost	Splynutí T a P vlny Snížení T vlny
Deficience thiaminu	Sinusová arytmie Sinusová bradykardie Sinus arrest			Snížení ST segmentu
Deficience vit E	Sinusová arytmie Sinusová bradykardie Sinus arrest			Snížení PR intervalu Elevace ST segmentu (výrazná)

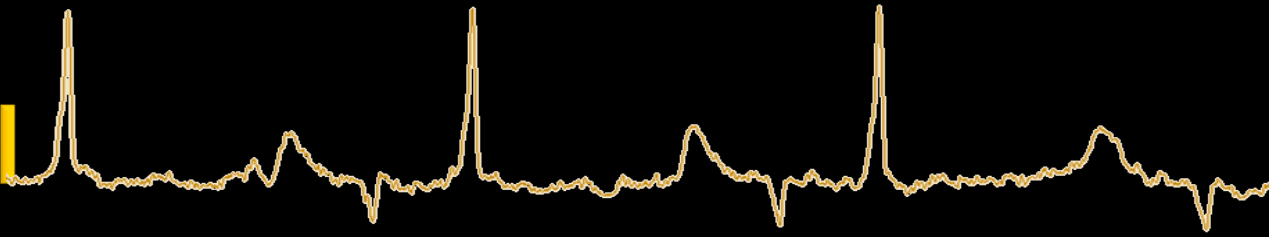


Patient: Snezenka **ID:** nandu
Position:
Recorded: Thursday, October 1, 2015 11:50:16 AM
Heart Rate: 71 bpm **Duration:** 21s

Recorded by: Prof. Z. Knotek, Klinika Chorob Ptaku, Plazu, Drobnych...

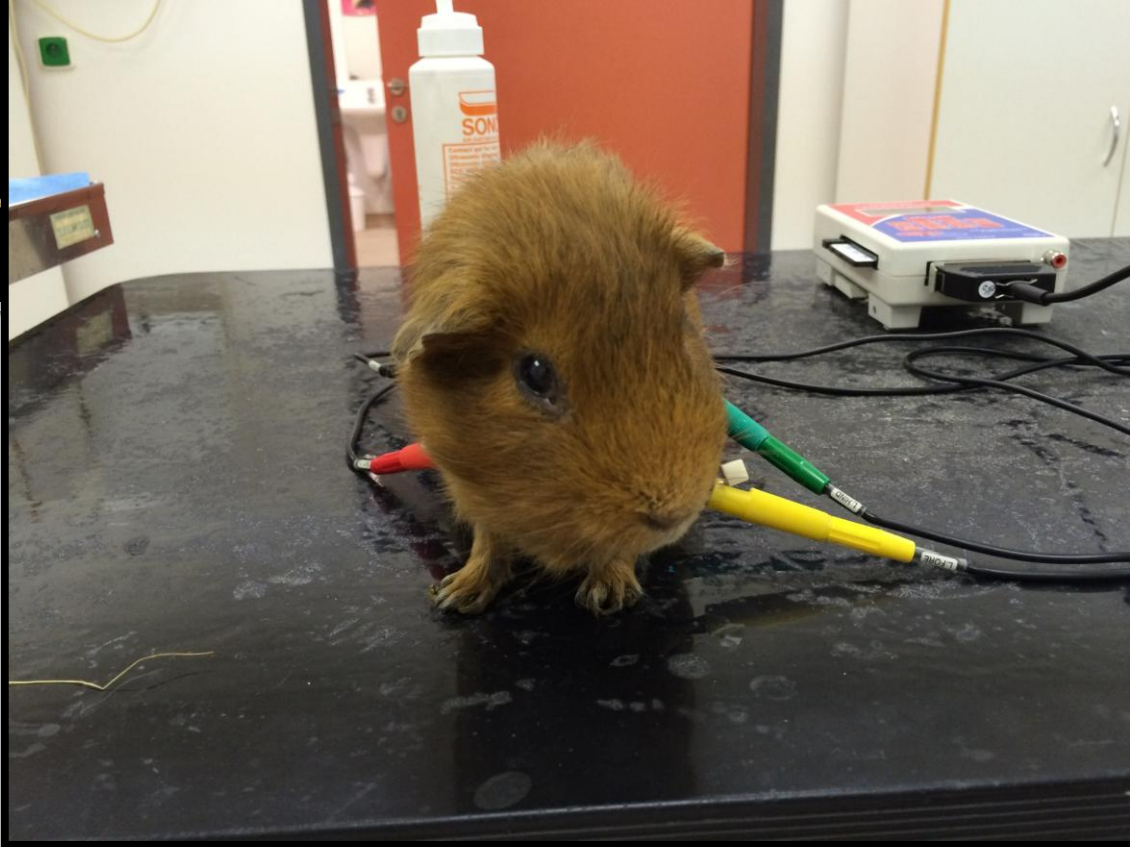
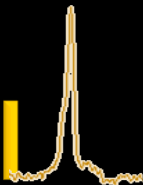


EKG SAVCI

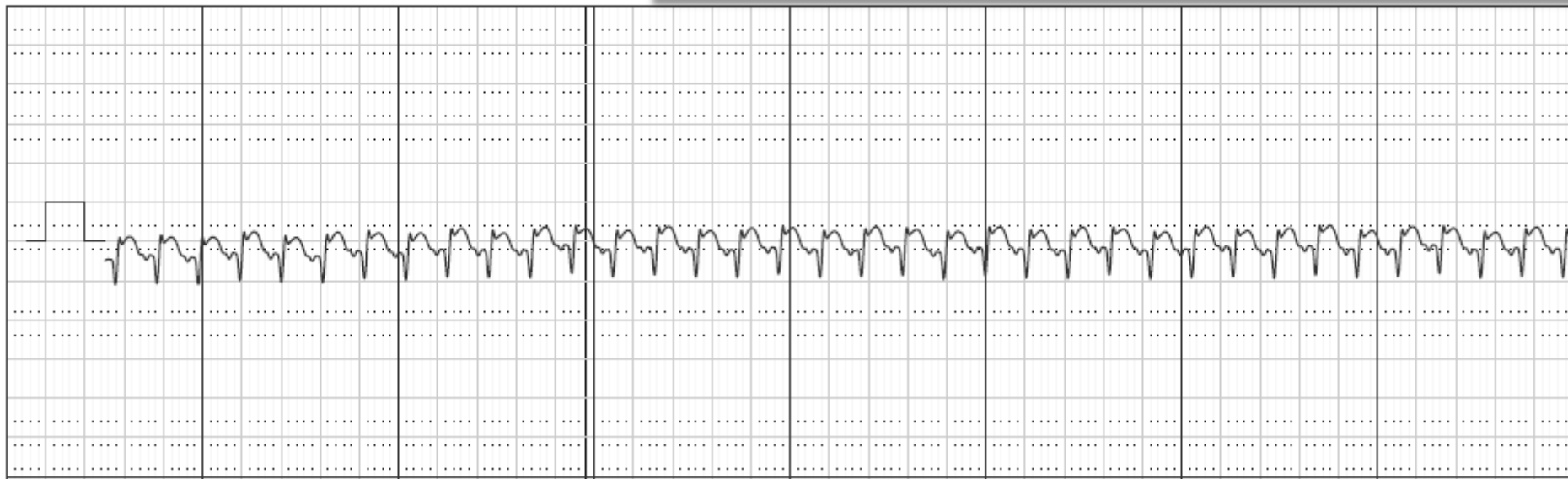


- Měřit standardně jako u psů a koček
- Použít gel pro lepší kontakt (není nutné holit srst)
- U menších zvířat používat jemnější svody pro hlodavce
- Lze použít i nalepovací elektrody (umístíme na tlapky) → hlavně monitoring při anestezii

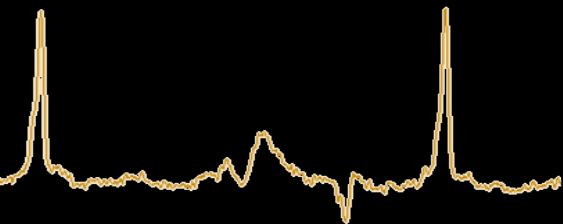
EKG SAVCI



Patient: Mrkvicka **ID:**
Breed/Species: / Guinea Pig
Position:
Recorded: Saturday, June 6, 2015 10:02:51 AM
Heart Rate: 285 bpm **Duration:** 1min 13s
Recorded by: Prof. Z. Knotek, Klinika Chorob Ptaku, Plazu, Drobnych...



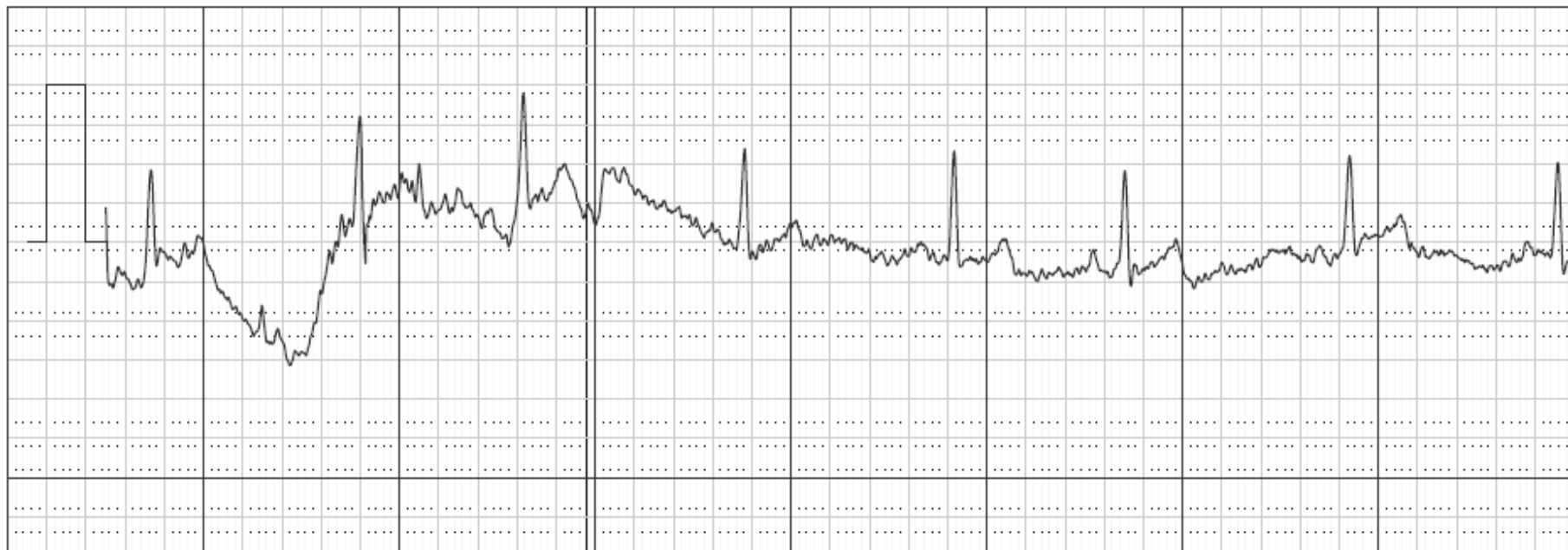
EKG SAVCI



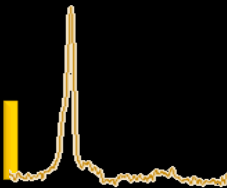
Patient: Kozorozec Kavkazsky **ID:**
Position:
Recorded: Wednesday, July 22, 2015 8:06:20 AM
Heart Rate: 70 bpm **Duration:** 36s

Recorded by: Prof. Z. Knotek, Klinika Chorob Ptaku, Plazu, Drobnych...

Mains filter: 50Hz Scale: 25mm/s, 20mm/mV



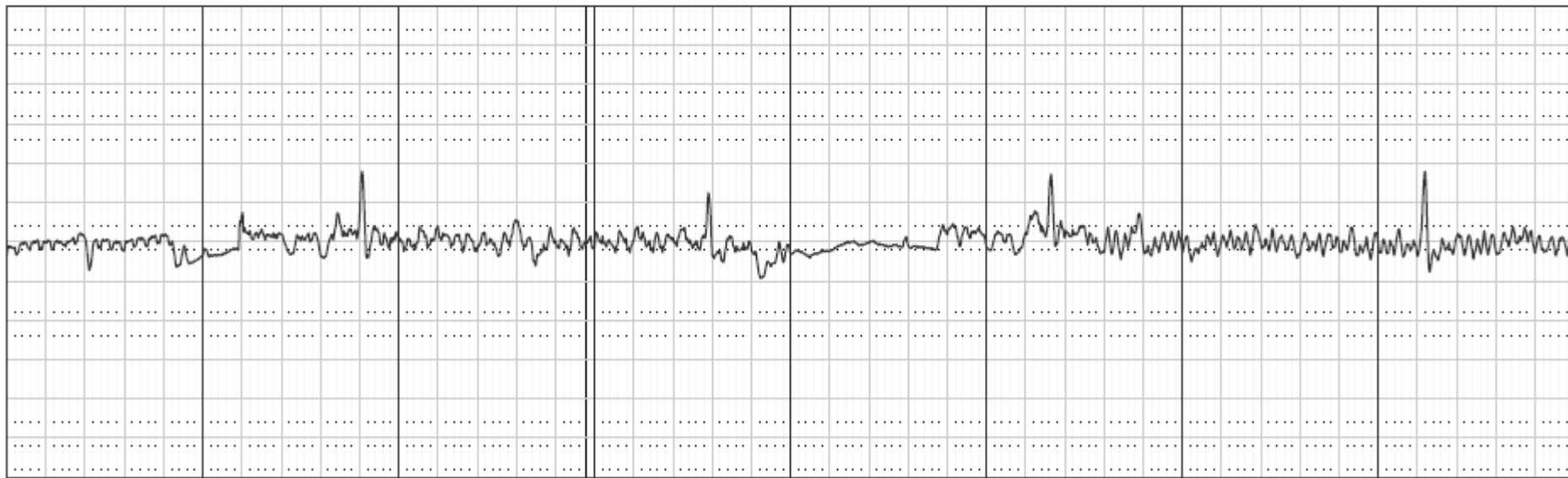
EKG SAVCI



Patient: Bohuna **ID:** lenochod
Position: Bricho
Recorded: Thursday, October 1, 2015 10:53:33 AM
Heart Rate: 79 bpm **Duration:** 1min 23s

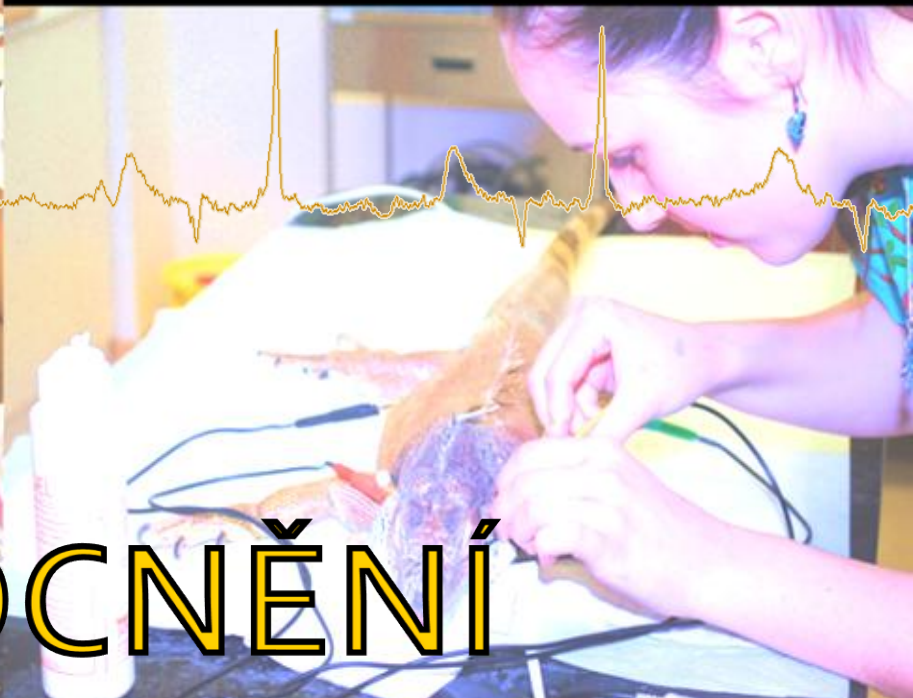
Recorded by: Prof. Z. Knotek, Klinika Chorob Ptaku, Plazu, Drobných...

Mains filter: 50Hz Scale: 25mm/s, 20mm/mV









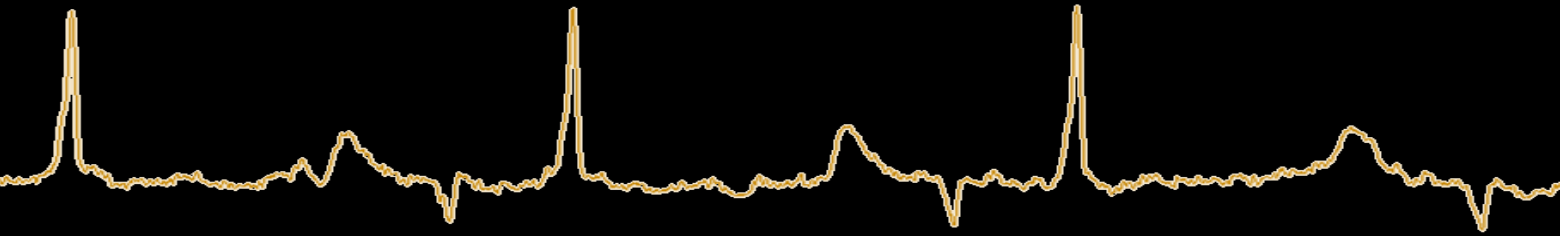
ONEMOCNĚNÍ



KVS

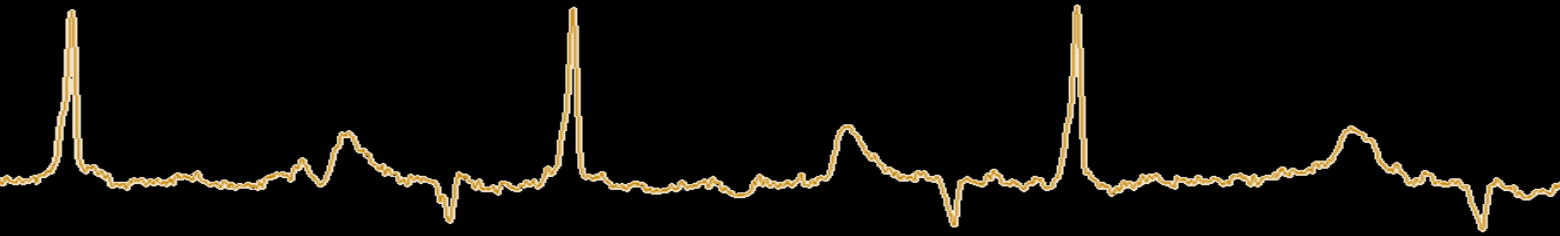


Plazi

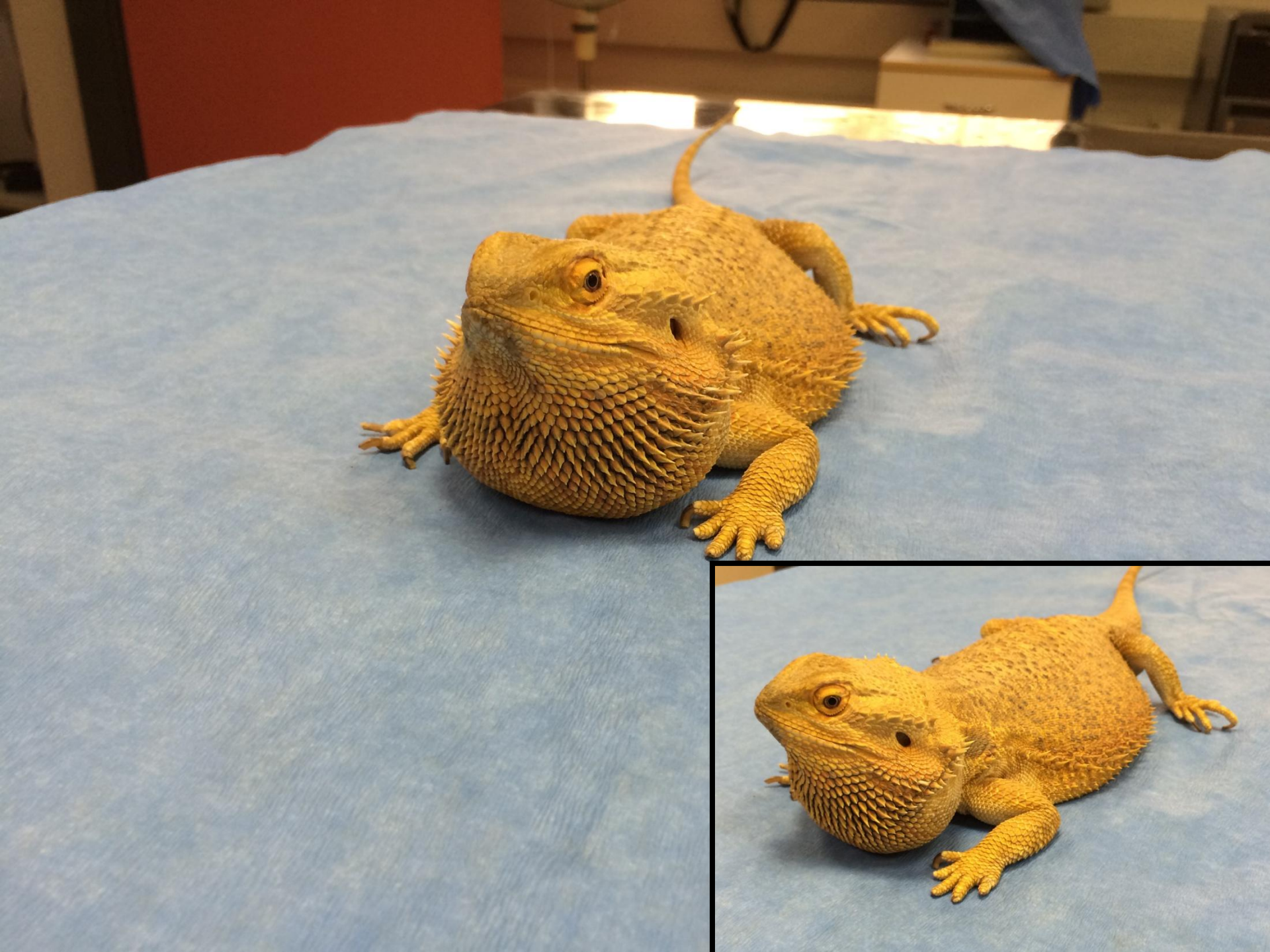


- Kongenitální
 - Nedokončený vývoj embrya
 - Neúplné uzavření AV chlopní...

Plazi



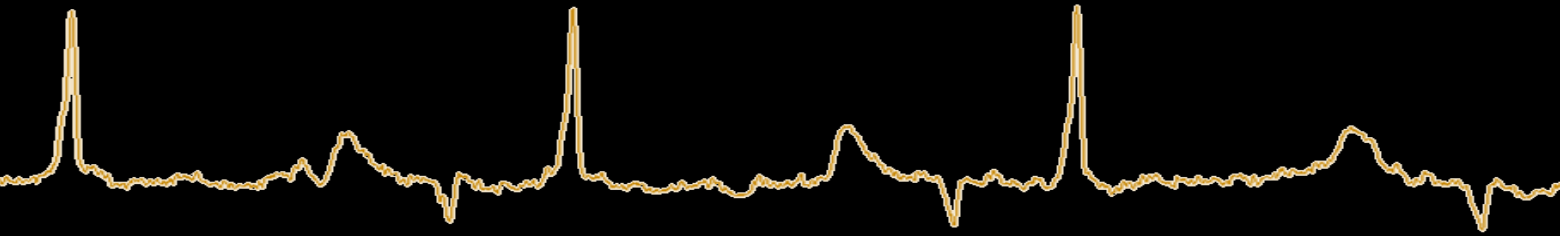
- Výživou indukovaná onemocnění KVS
 - Hypoalbuminémie → ascites/edém/anasarka
 - Alterace elektrolytů – arytmie
 - Dystrofická mineralizace cév
 - Sekundární nutriční hyperparathyroidismus
 - CRD – fluktuace Ca iontů



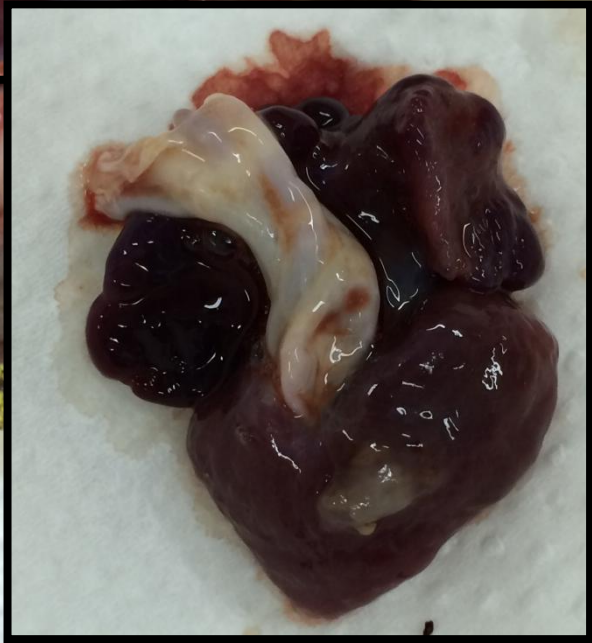




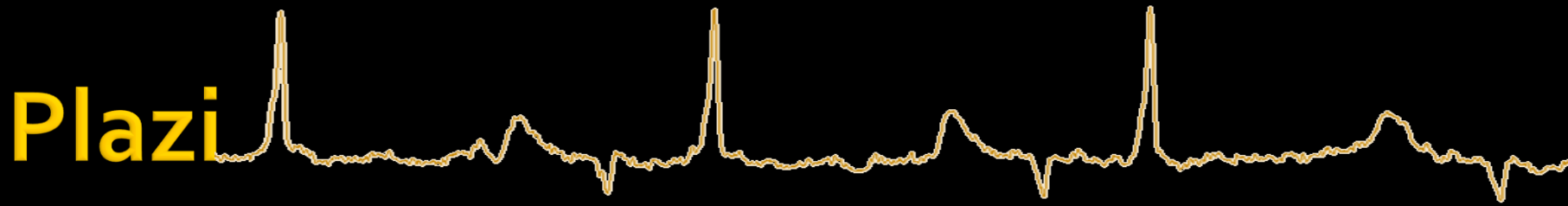
Plazi



- Infekční onemocnění
 - Bakteriální infekce
 - Virové infekce



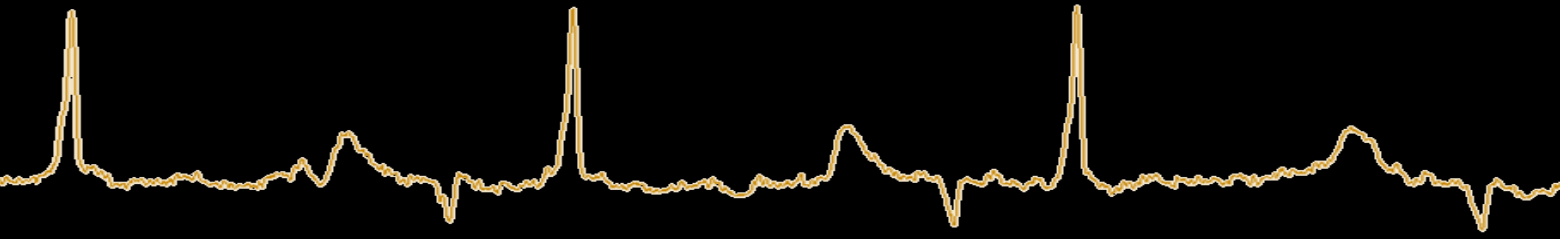
Plazi



- Parazitózy
 - Filaroidi – importovaní plazi
 - Trematoda (tromboembolické shluky)

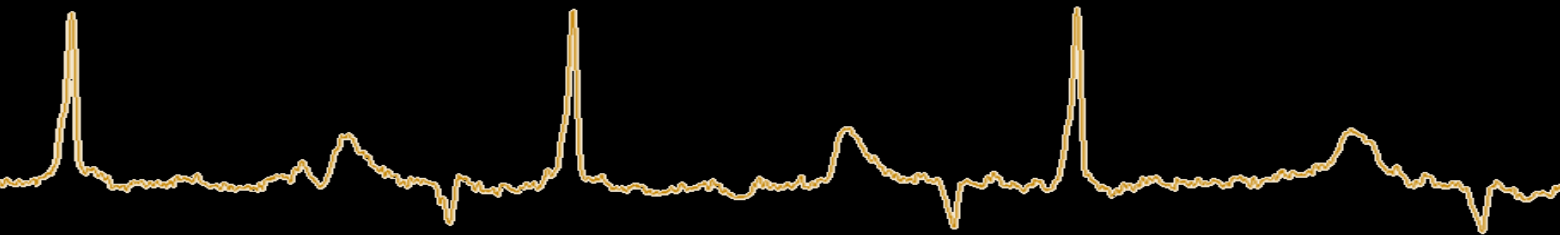


Plazi

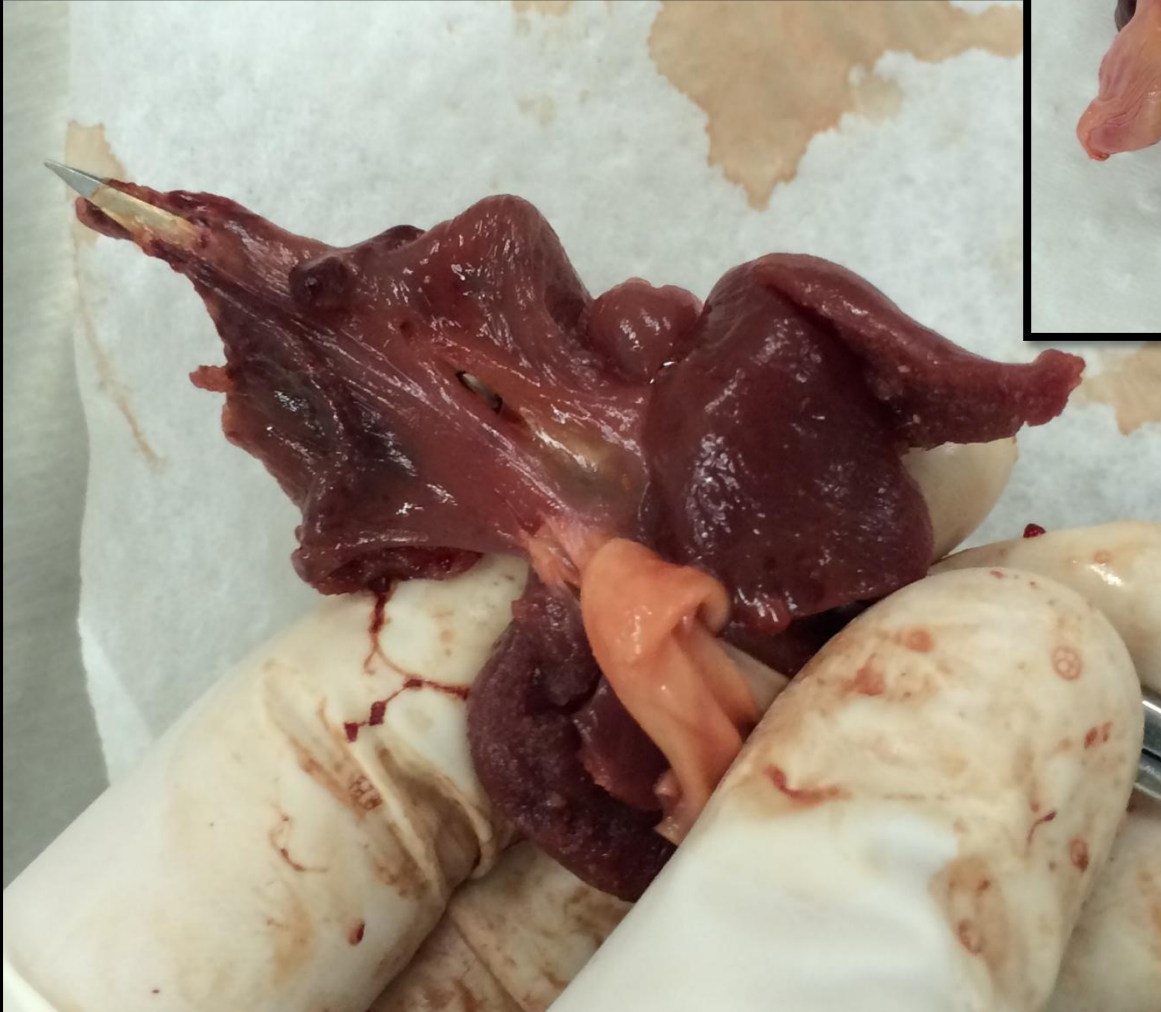


- Traumata





- Kongestivní srdeční selhání
 - Geriatricí pacienti
 - Dilatace pravé síně, hypertrofie komory
 - Kardiomyopatie
 - Fibroblastová proliferace → náhrada myokardu fibrokolagenem (až nekrosa myokardu) → kongestivní srdeční selhání



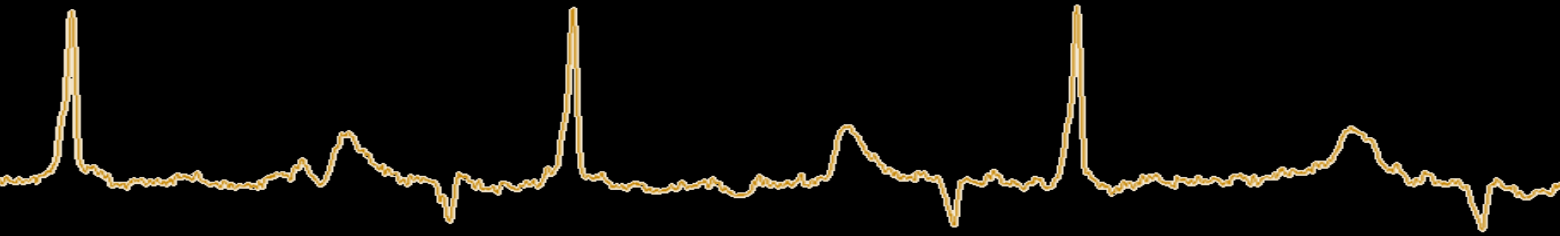
B F 8.0 MHz G 79%
D 8 cm XV -
PRC 12-2-H PRS 4
PST 4

FACTORY CA1123





Plazi



- Aneurysma
 - Otok cervikálního regia

Ptáci

- Kongenitální onemocnění srdce
- Infekční onemocnění → endokarditida (aortální/mitrální chlopně)
- Kardiomyopatie
- Hypertrofie/dilatace ventrikulárního myokardu
- Perikardiální onemocnění
- Aterosklerosa

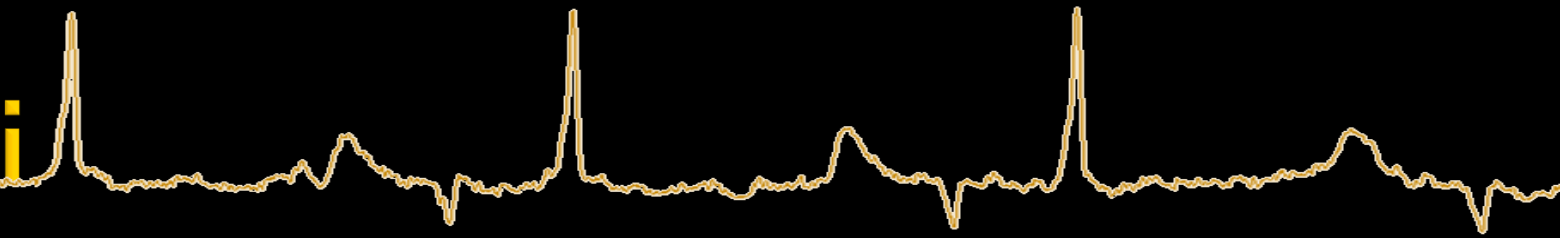


Savci

- Onemocnění kardiovaskulárního systému u myši:
 - Mineralizace (zapříčiněná fibrosou a mononukleárním zánětlivým infiltrátem)
 - Myokardiální léze až srdeční selhání (způsobeno deficitem vitamínu E a cholinu)
 - Kardiomyopatie
 - Myokarditida



Savci



- Onemocnění KVS u potkanů:
 - Kardiomyopatie (forma dilatační i hypertrofická)
 - Atriální trombosa
 - Mineralizace myokardu a aorty
 - Aterosklerosa
 - Hyperplazie endokardu (sarkom, schwannom, fobroelastické zvětšení ventrikulárního lumen)
 - Endokardiosa (může vyústit v kongestivní srdeční selhání → edém, ascites, kardiomegalie, letargie)



Savci

- Onemocnění kardiovaskulárního systému u pískomilů:
 - Ventrikulární septální srdeční defekt
 - Fokální degenerace myokardu
 - Myokarditida/Endokarditia
 - Atriální trombosa



Savci

- Onemocnění kardiovaskulárního systému u křečků:
 - Kardiomyopatie (→ hyperpnoe, tachykardie, cyanosa)
 - Atriální trombosa
 - Mineralizace myokardu

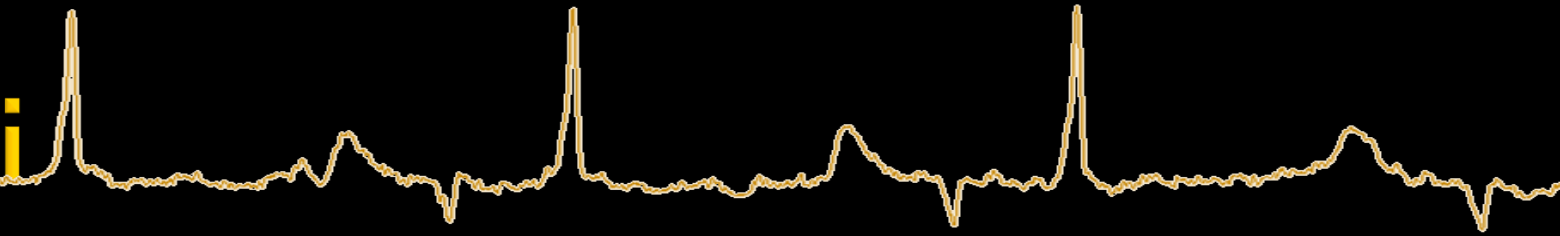


Savci

- Onemocnění kardiovaskulárního systému u morčat:
 - Kardiomyopatie
 - Perikardiální efuze
 - Metastatická nebo dystrofická mineralizace

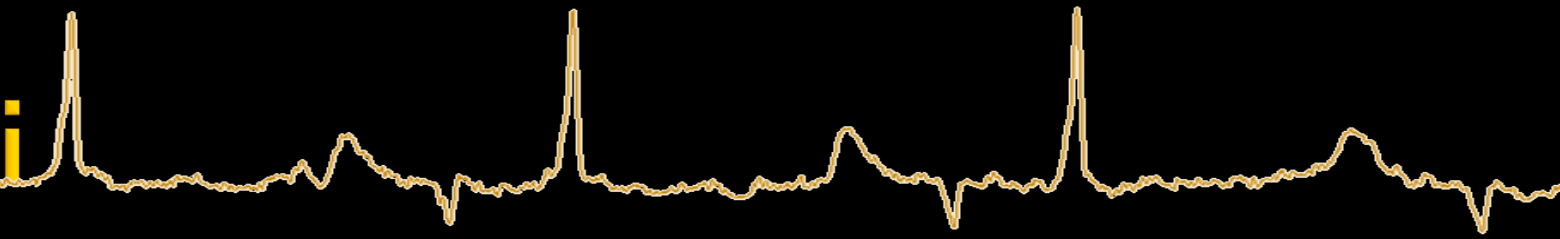


Savci



- Onemocnění kardiovaskulárního systému u činčil:
 - Kardiomyopatie
 - Ventrikulární septální defekt
 - Regurgitace přes trikuspidální chlopeň

Savci



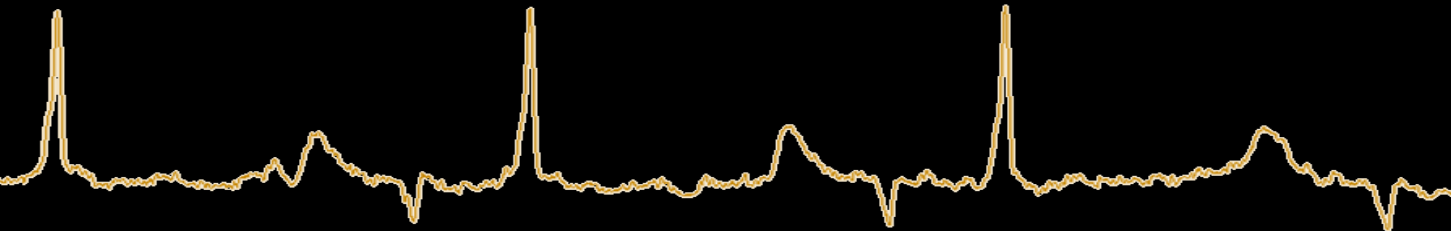
- Onemocnění kardiovaskulárního systému u fretek:
 - Kardiomyopatie (více dilatační kardiomyopatie, hypertrofická je vzácná → obvykle progredují do chronického srdečního selhání)
 - Onemocnění chlopní (valvulární endokardiosa zasáhne šlašinky a cípy chlopní → regurgitace krve přes chlopeň → chronické srdeční selhání)
 - Srdeční červi (častý nález eozinofilie)

Savci

- Onemocnění kardiovaskulárního systému u králíků:
 - Valvulární srdeční onemocnění
 - Kardiomyopatie
 - Arytmie
 - Kongestivní srdeční selhání
 - Systémová hypertenze



Zdroje

- 
- BAATZ G. EKG u psa a kočky: technika, vybavení, interpretace. Praha: Grada, 2006, 1: 156 s.
- DAHMAN M. Elektrokardiografische Untersuchungen beim Grünen Leguan (*Iguana iguana*). Mnichov, 2006. Dizertační práce. Ludwig-Maximilians-Universität München: 101 s.
- DOUBEK J, MATALOVÁ E a UHRÍKOVÁ I. Přehled fyziologie II pro VFU Brno. Brno: Tribun EU, 2014, 1: 229 s.
- GILLIAN MK, GILLIAN MDR. The pigeon. In: Gillian MK Gillian MDR (Eds.) Colour atlas of vertebrate anatomy: an integrated text and dissection guide. Oxford: Blackwell Scientific, 1982, 1: 88 – 104.
- HEATLEY J Cardiology. In: Rupley (Ed.) Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice. 2009, 12: 169 s.
- HOLZ RM a HOLZ P. Electrocardiography in anesthetised red-eared sliders (*Trachemys scripta elegans*). Research in veterinary science. 1995: 58.
- PEES M, KRAUTWALD-JUNGHANNS ME, STRAUS J Evaluating and treating the cardiovascular system. In: Harrison GJ Lightfoot TJ (Eds.) Clinical avian medicine. Palm Beach, Spix Pub., 2006, 2: 379 – 384.
- KRAUTWALD-JUNGHANNS ME. et. al. Diagnostic imaging of exotic pets: birds, small mammals, reptiles. Hannover: Schlütersche: 2011, 2: 468 s.
- MATALOVÁ, E, DOUBEK J, DUBSKÁ L a DOUBEK R. Fyziologie I: praktická cvičení. Brno: Tribun EU, 2013, 1: 87 s.
- MCLELLAND J. A Colour Atlas of Avian Anatomy. Aylesbury, England: Wilfe Publishing Ltd, 1990, 1: 89 – 91.
- O'MALLEY B. Clinical anatomy and physiology of exotic species: structure and function of mammals, birds, reptiles, and amphibians. New York: Elsevier Saunders, 2005, 1: 269 s.
- PETRIE JV, MORRISSEI JK, Cardiovascular and other diseases In: Quesenberry K Carpenter JW (Eds.) Ferrets, rabbits, and rodents: Clinical medicine and surgery. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2012, 3: 60 – 70, 212 – 220.
- SCHILLIGER LH. Reptile cardiology. Brno, 2006: 1 - 18.
- SCHILLIGER, LH, TESSIER D, POUCHELON JL a CHETBOUL V. Proposed Standardization of the Two-Dimensional Echocardiographic Examination in Snakes. Journal of Herpetological Medicine and Surgery. 2006, 16: 77 – 87.
- SCHREY CHF. Vyšetřování psa a kočky v obrazech. Praha: Grada, 2010, 1: 592 s.
- STANFORD D. Electrocardiography of the Normal Inland Bearded Dragon (*Pogona vitticeps*). Electrocardiography of the Normal Inland Bearded Dragon (*Pogona vitticeps*). 2013
- RITCHIE BW, HARRISON JG a HARRISON LR. Avian medicine: principles and application. Lake Worth, Wingers Pub., 1994, 1, 635

Internetové

<http://vnuf.cz/sbornik/prispevky/16-01-Balek.html> [online]. 2014 [cit. 2014-10-01]. Dostupné z: <http://vnuf.cz/sbornik/prispevky/16-01-Balek.html>



DĚKUJI
ZA POZORNOST