

Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5

EKG V PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VOJTĚCH BROKL, DiS.

Praha 2018

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., PRAHA 5

EKG V PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČI

Bakalářská práce

VOJTĚCH BROKL, DiS.

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Pekara, Ph. D.

Praha 2018



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.
se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

BROKL Vojtěch

3CZZ

Schválení tématu bakalářské práce

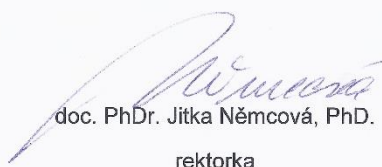
Na základě Vaší žádosti Vám oznamuji schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

EKG v přednemocniční péči

ECG in Prehospital Care

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D.

V Praze dne 1. listopadu 2017



doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.

rektorka

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, že jsem řádně citoval všechny použité prameny a literaturu a že tato práce nebyla využita k získání stejného nebo jiného titulu.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

Vojtěch Brokl, DiS.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce panu Mgr. Jaroslavu Pekarovi, Ph.D. za věcné připomínky k této práci a vedení Zdravotnické záchranné službě Pardubického kraje za umožnění čerpání dat pro praktickou část této práce.

ABSTRAKT

BROKL, Vojtěch. *EKG v přednemocniční péči*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D. Praha. 2018. 69 stran.

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou hodnocení a monitorace EKG. Je koncipována na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části bakalářské práce je stručně zmíněn historický vývoj EKG a osobnosti, které se o rozvoj této vyšetřovací metody zasloužili. Dále je zde popsána anatomie a fyziologie srdce a převodního systému srdečního a návod na správné použití monitorovacího přístroje včetně správného uložení snímacích elektrod na tělo pacienta. Nezbytnou součástí teoretické části je přehled a popis vybraných poruch srdečního rytmu, který je doplněn obrazovou ukázkou daného patologického stavu. V praktické části je zmíněno několik kazuistik, kde je popsán klinický obraz onemocnění, vyšetření pacienta lékařem nebo zdravotnickým záchranářem a postup, jak situaci adekvátně řešit již v přednemocniční péči. Výstupem z bakalářské práce je obrazová prezentace vybraných patologických stavů včetně jejich popisů.

Klíčová slova

EKG; Arytmie; Poruchy srdečního rytmu; Kardiologie; Zdravotnický záchranář; Přednemocniční péče.

ABSTRACT

Brokl, Vojtěch. *ECG in Pre-hospital care*. Medical College. Degree: Bachelor (Bc.). Supervisor: Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D. Prague. 2018. 69 pages.

This bachelor thesis deals with ECG assessment and monitoring issues. It is conceived in the theoretical and practical part. In the theoretical part there is briefly mentioned historical development of ECG and personality who deserved of the development of this examination method. There is also described the anatomy and physiology of the heart and cardiac transfer system and instruction for the right use of the monitoring devices including correct placement of the sensing electrodes on the patient's body. Necessary component of theoretical part is summary and description of selected heart rhythm disturbance, which is complemented by illustration of specific pathological condition. In the practical part there are mentioned some case reports, where is described clinical picture of the disease, the examination of the patient by a doctor or paramedic and process, how to adequately solve the situation in pre-hospital care. The output of the bachelor thesis is an image presentation of selected pathological conditions including their descriptions.

Keywords

ECG; Arrhythmia; Heart rhythm disturbances; Cardiology; Paramedic; Pre-hospital care.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	8
SEZNAM OBRÁZKŮ	9
ÚVOD	10
1 HISTORIE EKG.....	12
2 ANATOMIE SRDCE	13
3 MONITORACE EKG	14
3.1 PŘÍSTROJ PRO MONITORACI EKG	14
3.2 PŘEVODNÍ SYSTÉM SRDEČNÍ.....	14
3.3 PAPÍR PRO ZÁPIS EKG	15
3.4 SVODY EKG.....	16
3.4.1 TŘÍSVODOVÉ EKG.....	17
3.4.2 DVANÁCTISVODOVÉ EKG.....	17
3.5 INDIKACE A ZÁSADY MONITORACE EKG.....	18
4 FYZIOLOGIE A PATOLOGIE EKG KŘIVKY	19
4.1 VLNA P.....	19
4.1.1 P – PULMONALE	19
4.1.2 P – MITRALE	20
4.1.3 P – BIATRALE	20
4.2 INTERVAL PQ	20
4.3 KOMPLEX QRS.....	21
4.3.1 KMIT Q	21
4.4 ÚSEK ST	22
4.5 VLNA T.....	24
5 HODNOCENÍ EKG ZÁZNAMU.....	25
5.1 HODNOCENÍ EKG DLE RAFTINGU	25
5.1.1 RYTMUS	25
5.1.2 AKCE SRDEČNÍ	25
5.1.3 FREKVENCE.....	26
5.1.4 TRVÁNÍ A ZMĚNY INTERVALŮ	26
6 VYBRANÉ PORUCHY SRDEČNÍHO RYTMU	28
6.1 PORUCHY SINUSOVÉHO UZLU.....	28

6.1.1	SINUSOVÁ TACHYKARDIE.....	28
6.1.2	SINUSOVÁ BRADYKARDIE.....	28
6.1.3	SINUSOVÁ ZÁSTAVA.....	28
6.2	ATRIOVENTRIKULÁRNÍ BLOKÁDY.....	29
6.3	BLOKÁDY TAWAROVÝCH RAMÉNEK.....	31
6.4	SUPRAVENTRIKULÁRNÍ ARYTMIE.....	32
6.4.1	FLUTTER SÍNÍ.....	32
6.4.2	FIBRILACE SÍNÍ.....	33
6.5	KOMOROVÉ ARYTMIE.....	33
6.5.1	KOMOROVÁ EXTRASYSTOLA.....	33
6.5.2	KOMOROVÁ TACHYKARDIE.....	34
6.5.3	FIBRILACE KOMOR.....	35
6.6	PREEXCITACE.....	35
6.7	AKUTNÍ INFARKT MYOKARDU.....	36
6.7.1	ZMĚNY U INFARKTU MYOKARDU V ČASE.....	36
6.8	PERIKARDITIDA.....	37
6.9	AKUTNÍ PLICNÍ EMBOLIE.....	37
6.10	HYPOTERMIE.....	38
6.11	METABOLICKÉ ZMĚNY.....	39
6.12	STIMULOVANÝ RYTMUS.....	41
7	KAZUISTIKA Č.1 – DUŠNOST.....	43
8	KAZUISTIKA Č. 2 – BEZVĚDOMÍ.....	47
9	KAZUISTIKA Č. 3 – BOLESTI NA HRUDI.....	52
10	KAZUISTIKA Č. 4 – PALPITACE.....	56
	ZÁVĚR.....	61
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	63
	PŘÍLOHY.....	65

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AIM	Akutní infarkt myokardu
AV	Atrioventrikulární
EKG	Elektrokardiografie
ICHS	Ischemická choroba srdeční
LBBB	Left Bundle Branch Block (blokáda levého Tawarova raménka)
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
RBBB	Right Bundle Branch Block (blokáda pravého Tawarova raménka)
ROSC	Restore of spontaneous circulation (spontánní obnovení srdeční činnosti)
RV	Rendez-Vous (setkávací systém, posádka řidič a lékař)
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
SA	Sinoatriální
STEMI	Segment Elevation Myocardial Infarction (elevace segmentu u AIM)
SUKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
ZOS	Zdravotnické operační středisko

(VOKURKA a kol., 2015)

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1 PŘEVODNÍ SYSTÉM SRDEČNÍ.....	15
OBRÁZEK 2 DVANÁCTISVODOVÉ EKG – ULOŽENÍ SVODŮ	17
OBRÁZEK 3 FYZIOLOGICKÁ KŘIVKA EKG.....	19
OBRÁZEK 4 P – PULMONALE	20
OBRÁZEK 5 P – MITRALE.....	20
OBRÁZEK 6 PATOLOGICKÝ KMIT Q	22
OBRÁZEK 7 ELEVACE ST ÚSEKU	22
OBRÁZEK 8 HORIZONTÁLNÍ A DESCENDENTNÍ ST DEPRESE	23
OBRÁZEK 9 ČLUNKOVITÁ ST DEPRESE.....	23
OBRÁZEK 10 ASCENDENTNÍ ST DEPRESE	24
OBRÁZEK 11 KORONÁRNÍ VLNA T	24
OBRÁZEK 12 RAFTING.....	27
OBRÁZEK 13 SINUSOVÁ TACHYKARDIE	28
OBRÁZEK 14 SINUSOVÁ BRADYKARDIE	28
OBRÁZEK 15 SINUSOVÁ ZÁSTAVA	29
OBRÁZEK 16 AV BLOKÁDA I. STUPNĚ	29
OBRÁZEK 17 AV BLOKÁDA II. STUPNĚ – WENCKEBACH.....	30
OBRÁZEK 18 AV BLOKÁDA II. STUPNĚ – MOBITZ.....	30
OBRÁZEK 19 AV BLOKÁDA III. STUPNĚ	31
OBRÁZEK 20 TYPICKÉ ZMĚNY U RBBB	31
OBRÁZEK 21 TYPICKÉ ZMĚNY U LBBB	32
OBRÁZEK 22 FLUTTER SÍNÍ.....	33
OBRÁZEK 23 FIBRILACE SÍNÍ	33
OBRÁZEK 24 KOMOROVÉ EXTRASYSTOLY	34
OBRÁZEK 25 KOMOROVÁ TACHYKARDIE.....	34
OBRÁZEK 26 TORSADE DE POINTES	35
OBRÁZEK 27 FIBRILACE KOMOR.....	35
OBRÁZEK 28 PREEXCITACE	36
OBRÁZEK 29 ZMĚNY U INFARKTU MYOKARDU V ČASE	37
OBRÁZEK 30 AKUTNÍ PERIKARDITIDA	37
OBRÁZEK 31 AKUTNÍ PLICNÍ EMBOLIE	38
OBRÁZEK 32 HYPOTERMIE – OSBORNOVA VLNA.....	39
OBRÁZEK 33 HYPERKALEMIE	40
OBRÁZEK 34 HYPOKALEMIE	40
OBRÁZEK 35 HYPERKALCEMIE	41
OBRÁZEK 36 HYPOKALCEMIE.....	41
OBRÁZEK 37 STIMULOVANÝ RYTMUS	42
OBRÁZEK 38 PLICNÍ EMBOLIE	44
OBRÁZEK 39 AV BLOK III. STUPNĚ.....	48
OBRÁZEK 40 AKUTNÍ IM SPODNÍ STĚNY.....	53
OBRÁZEK 41 LOKALIZACE STEMI.....	55
OBRÁZEK 42 FLUTTER SÍNÍ.....	57

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá problematikou hodnocení a monitorací EKG v přednemocniční péči. Jelikož je elektrokardiografie jednou ze základních monitorovacích technik využívaných jak v nemocniční, tak v přednemocniční péči a změny na EKG jsou častým úkazem doprovázející srdeční onemocnění, je důležité, aby i nelékařský zdravotnický personál, který tuto monitorovací techniku používá, dokázal správně vyhodnotit a popsat křivku EKG a rozlišit, zda se jedná o závažnou poruchu srdečního rytmu či nikoliv. Hodnocení EKG patří do kompetencí zdravotnických záchranářů, které uvádí vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků ve znění pozdějších předpisů.

V úvodu teoretické části bakalářské práce je popsána stručná historie elektrokardiografie ve světě i v ČR, anatomie a fyziologie srdce a převodního systému srdečního. V Bakalářské práci dále popisujeme rozdělení svodů pro monitoraci EKG, seznamujeme čtenáře, kdy je vyšetření EKG indikováno a zabýváme se základními zásadami, které je třeba při tomto vyšetření dodržet. Pro teoretickou část bakalářské práce je nejdůležitější interpretace fyziologie a patologie jednotlivých částí EKG křivky a vybraných poruch srdečního rytmu.

V praktické části bakalářské práce jsou uvedeny čtyři případové kazuistiky, které popisujeme od přijetí výzvy výjezdovou skupinou až po předání pacienta do cílového zdravotnického zařízení. Závěrem každé případové kazuistiky je diskuze, která obsahuje zhodnocení činnosti výjezdových skupin při zásahu, popis konkrétního onemocnění a podané medikace.

Tato bakalářská práce je určena nejen nelékařskému personálu zdravotnických záchranných služeb, ale všem zdravotnickým pracovníkům, které tuto monitorovací techniku využívají.

Pro tvorbu teoretické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1: Poskytnout stručné informace o monitoraci a hodnocení záznamu EKG.

Cíl 2: Interpretovat poruchy srdečního rytmu vyskytující se u pacientů v PNP.

Pro tvorbu praktické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1: Demonstrovat postup při řešení vybrané poruchy srdečního rytmu v reálných případech.

Cíl 2: Vytvořit obrazový přehled vybraných poruch srdečního rytmu včetně popisu.

Vstupní literatura:

BĚLOHLÁVEK, Jan. *EKG v akutní kardiologii: průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi*. Praha: Maxdorf, 2012. Jessenius. ISBN 978-80-7345-287-2.

BULÍKOVÁ, Táňa. *EKG pro záchranáře nekardiology*. Přeložil Ludmila MÍČOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5307-2.

HABERL, Ralph. *EKG do kapsy*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4192-5.

Popis rešeršní strategie:

Vyhledávání odborných publikací, které byly následně využity pro tvorbu bakalářské práce s názvem „EKG v přednemocniční péči“ proběhlo systémem Medvik z databáze NLK. Vyhledávání publikací bylo zadáno od roku 2007 do současnosti v jazyce českém a anglickém. Jedinou výjimkou je monografie o historii EKG, která byla vydána v roce 1990.

1 HISTORIE EKG

Jako první použil termín elektrografie fyziolog Augustus D. Waller. Ten zjistil, jak elektrokardiogram získat. Naučil svého psa Jimmyho stát bez hnutí každou nohou v jiné nádobě se slaným roztokem, které sloužily jako elektrody. K zaznamenávání používal úzkou skleněnou kapiláru napojenou na všechny nádoby, ve které byla vrstva rtuti a kyseliny sírové. Když došlo ke změně napětí, tak se pohybovali i hladiny kapalin v kapiláře. Tento pohyb zaznamenával světelný paprsek napojený na fotografickou desku. V roce 1887 pak A.F. Waller publikoval první elektrokardiogram u člověka. První elektrokardiograf byl sestaven roku 1903 holandským lékařem Willem Einthovenem, který byl za tento vynález oceněn Nobelovou cenou. Tento galvanometr byl opatřen tenkou vodivou strunou, která se pohybovala podle procházejícího proudu. Záznam z Einthovenova vynálezu byl získáván pomocí malého zrcátka, které přenášelo úzký paprsek světla na fotografický papír. K měření využíval Einthoven bipolárních končetinových svodů (I, II a III), které byly umístěny na obě horní a levou dolní končetinu. Tyto elektrody mezi sebou tvořily tzv. Einthovenův trojúhelník, tj. uzavřený okruh pro který platí vztah $I + III = II$. Dalšími svody, které byly k tomuto přístroji přidány v roce 1932 byly svody unipolární, které vynalezl americký kardiolog Frank Wilson. Přidané elektrody dokázaly, na rozdíl od bipolárních svodů, změřit elektrický potenciál přímo dané končetiny. Tyto elektrody později zmodernizoval Emanuel Goldberger přidáním centrální svorky, čím zvýšil amplitudu záznamu. Takto zesílené elektrody se od té doby na záznamu EKG označují jako aVL, aVR a aVF. Wilson dále zjistil, že unipolární prekordiální svody snímají elektrickou aktivitu srdce rozdílně než svody končetinové, a to v rovině horizontální. Každou ze šesti elektrod umístil na specifické místo na hrudník. Mají označení V1 až V6 a fungují pouze ve spojení s třemi končetinovými svody přes tzv. Wilsonovu svorku. Takovýto přístroj používáme i v současnosti (BURCH, 1990).

Za zakladatele EKG v Československu je považován František Harles, který vytvořil názvosloví EKG a vydal knihu „Základy elektrografie“. Také zavedl metodu zvanou zátěžové EKG. V Čechách se o rozvoj EKG zasloužili především Richard Hans Kahn, který popsal charakteristické změny na EKG u pacienta s angínou pectoris, MUDr. Václav Libenský, který popsal a zaznamenal síňokomorové blokády a profesor Klement Weber, který napsal monografii o poruchách srdečního rytmu (KOLÁŘ, 2009).

2 ANATOMIE SRDCE

Srdce je dutý svalový orgán, který se svým nepravidelným tvarem podobá kuželi a velikostně odpovídá velikosti pěsti svého nositele. Je uložen za sternem mezi plícemi v mediastinu uprostřed hrudníku ve vazivovém vaku – perikardu. Hmotnost srdce je okolo 230-340 gramů, ale může se i zvyšovat při hypertrofii u různých patologických stavů (MERKUNOVÁ, 2008).

Dvě rýhy patrné na povrchu srdce znázorňují hranice srdečních dutin. Vnitřní stavba srdce je tedy členěna do čtyř oddílů. Pravá předsíň a pravá komora, levá předsíň a levá komora. Do srdce je neokysličená krev přiváděna ze všech částí těla horní a dolní dutou žílou do pravé předsíně srdeční. Odtud krev proudí přes trikuspidální chlopeň do pravé srdeční komory a skrze poloměsíčitou chlopeň plicním kmenem až do plic, kde dochází k okysličení krve. Z plic je okysličená krev odváděna čtyřmi žilami do levé předsíně a přes mitrální chlopeň krev nadále proudí do levé komory. Zde dochází k vypuzení okysličené krve do celého těla. Stěna srdeční je tvořena třemi vrstvami. Jedná se o srdeční nitroblánu – endokard, srdeční svalovinu – myokard a osrdečník – perikard. Srdeční nitroblána je velmi hladká blána různé tloušťky. Tato blána vystýlá všechny dutiny srdce a jejím vrstvením jsou tvořeny chlopně. Endokard je tvořen čtyřmi vrstvami. Jedná se o endotel, subendotel, elasticko-muskulární vrstvu a subendokard, ve kterém se nachází struktury převodního systému srdečního. Myokard je specializovaným typem tkáně svalu, který je tvořen příčně pruhovanou svalovinou, jejíž základní stavební buňkou jsou kardiomyocyty. Buňky srdečního svalu se vzájemně propojují do v prostoru uspořádaných vláken, což umožňuje dokonalý převod elektrického impulsu po celé srdeční svalovině. Perikar je obal srdce. Mezi touto vrstvou a svalem je štěrbina, která je vyplněna malým množstvím serózní tekutiny, která usnadňuje srdeční pohyby. Tento obal není pružný a nedokáže se roztáhnout to znamená, že při větším krvácení do perikardu dochází k utlačení srdce a bezprostředně hrozí srdeční zástava – srdeční tamponáda. (ČIHÁK, 2016).

Specializovanou částí srdce je převodní srdeční systém. Můžeme proto na srdci rozlišovat dvojí svalovinu: pracovní myokard a myokard převodního systému, ve kterém vznikají a jsou rozváděny vzruchy (DYLEVSKÝ, 2009, s. 400).

3 MONITORACE EKG

3.1 PŘÍSTROJ PRO MONITORACI EKG

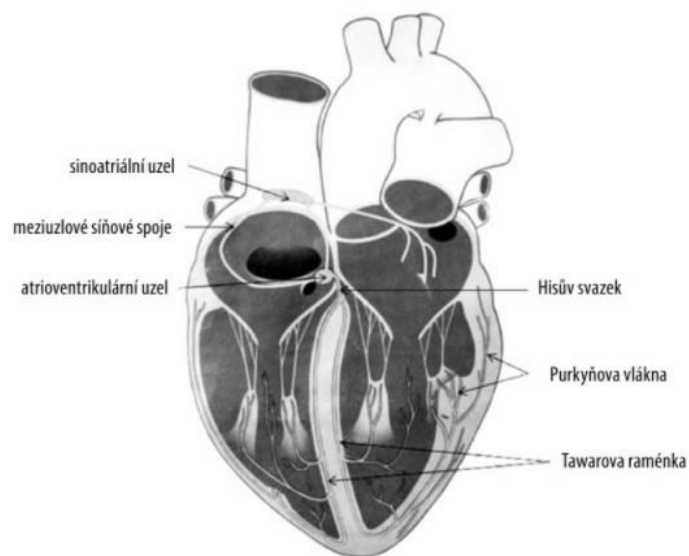
Existuje nespočet různých zařízení, které umožňuje monitoraci EKG. Pro potřeby bakalářské práce jsme vybrali monitor značky Corpuls, který využívají posádky zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje.

Corpuls je přenosný EKG monitor, který je složen ze tří modulů. První modul je monitorovací jednotka, která obsahuje displej, tiskárnu, čtečku patientských karet (v ČR se nepoužívá), ovládací prvky a alarmové světlo. Druhým modulem je Patientský box, do kterého jsou připojeny veškeré kabely měřících snímačů. Je osazen dvěma brašnami pro uložení příslušenství. Může být použit i bez monitorovací jednotky, protože je opatřen malým displejem, na kterém se zobrazují základní fyziologické funkce sledovaného pacienta. Třetí modul je defibrilátor/kardiostimulátor. Může být dodán bez defibrilačních pádel (počítá se s používáním multifunkčních elektrod) nebo s pádly. Všechny tři moduly je možno od sebe oddělit. Jsou propojeny radiově a dokáží spolu komunikovat až do 10 m. Monitor se využívá jak v přednemocniční péči jako defibrilátor a monitor fyziologických funkcí, tak i v nemocnicích jako plnohodnotný patientský monitor. Kromě defibrilace, kardioverze a kardiostimulace Corpuls dále umožňuje monitorovat třísvodové a dvanáctisvodové EKG, SpO₂, kapnometrii CO₂, tělesnou teplotu, krevní tlak neinvazivní i invazivní metodou. Získané hodnoty můžeme na monitoru zobrazit dvěma různými způsoby. Buď jako číselnou hodnotu nebo jako křivku. Corpuls umí zaznamenat události od zapnutí po vypnutí přístroje. Tuto historii můžeme následně prohlížet na obrazovce anebo ji můžeme vytisknout. Monitor má dále funkci na odesílání EKG záznamu faxem, nebo na předem nastavený email. Pro využití této funkce musí být v monitoru karta SIM. Corpuls má skvělé uživatelské prostředí, které umožňuje uživatelům nastavení různých alarmů a upozornění. Uživatel si může přizpůsobit i zobrazení hodnot na displeji podle svého uvážení (www.cheiron.eu, 2017).

3.2 PŘEVODNÍ SYSTÉM SRDEČNÍ

Převodní systém srdeční zahrnuje několik specializovaných částí srdce, ve kterých se tvoří elektrické impulsy. Tyto impulsy, které se šíří svalovinou po celém srdci,

způsobují kontrakci srdečního svalu, postupně tak, jak celým srdcem prochází. Srdce proto nepotřebuje ke své činnosti nervový systém. Základním prvkem převodního systému srdečního je SA uzel. Nachází se ve stěně pravé předsíně. V tomto místě vzniká u zdravého člověka elektrický impuls, jehož činnost je kontrolována vegetativním nervstvem. Frekvence těchto impulsů je kolem 70/min. Sympatikus jejich frekvenci zvyšuje a parasympatikus naopak zpomaluje. Elektrický impuls dále postupuje buňkami srdeční svaloviny směrem k AV uzlu. AV uzel je síňokomorový a nachází se v předsíňovém septu při ústí trikuspidální chlopně. V případě, že není možná tvorba impulsu v SA uzlu, tvoří se impulsy právě v uzlu atrioventrikulárním. Jejich frekvence je však pomalejší. Tímto uzlem se převádí elektrický impuls ze síní na komory, dochází zde ke zpomalení vedení elektrického impulsu, což umožňuje úplné naplnění srdečních komor krví před jejich kontrakcí. Srdeční impuls se následně velmi rychle šíří tzv. Hisovým svazkem, který odstupuje z AV uzlu a rozděluje se na pravé a levé Tawarovo raménko. Tawarova raménka se větví na tzv. Purkyňova vlákna, která rozvádějí elektrické impulsy do svaloviny pravé a levé komory srdce (WARD, 2010).



Obrázek 1 Převodní systém srdeční

Zdroj: BULAVA, 2017, s. 107

3.3 PAPÍR PRO ZÁPIS EKG

Standardně se EKG křivka zaznamenává na tzv. milimetrový papír rychlostí 25 mm/s. Abychom mohli určit přesně rychlost záznamu, je na milimetrovém papíru

znázorněna síť čtverců, kde malý čtvereček (1 mm) znázorňuje rychlost posunu o 0,04 sekundy a velký čtverec (5 mm) reprezentuje posun o 0,2 sekundy. Zároveň se pět velkých čtverců rovná jedné sekundě. Pomocí tohoto papíru je možno zcela přesně určit rychlost srdeční akce, určit amplitudu a trvání jednotlivých kmitů, intervalů a segmentů (BULÍKOVÁ, 2015).

3.4 SVODY EKG

Každý přístroj na monitoraci EKG je vybaven svody, které jsou umístovány na tělo pacienta a snímají elektrický potenciál srdeční aktivity. Tyto svody rozdělujeme standardně na končetinové svody podle Einthovena doplněné o končetinové zesílené svody podle Goldbergera a hrudní svody podle Wilsona. Einthovenovi bipolární končetinové svody jsou tři svody, které utváří tzv. Einthovenův trojúhelník doplněné zemnicím svodem. Tyto tři svody včetně zemnicího jsou ukládány na horní a dolní končetiny. Na EKG záznamu bývají značeny jako svody I, II a III. Na horních končetinách ukládáme dva svody na vnitřní stranu zápěstí a na dolních končetinách dva svody na holeně, těsně nad vnitřní kotník. Tato místa jsou vybrána proto, že je zde nejmenší podíl svaloviny. V případě uložení svodů na místa, kde je svaloviny více, by mohlo docházet k rušení signálu. Svody jsou od sebe barevně odlišeny, aby nebylo možné zaměnit jejich uložení na tělo pacienta. I. červený svod – pravá horní končetina, II. žlutý svod – levá horní končetina, černý svod – pravá dolní končetina a zelený svod – levá dolní končetina (KOLÁŘ, 2009).

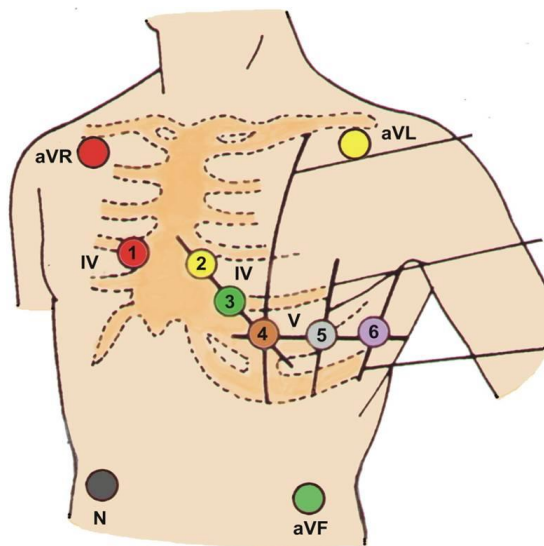
K Einthovenovým svodům byly kvůli lepšímu rozlišení přidány unipolární svody podle Goldbergera. Jsou tři a na EKG záznamu bývají značeny písmeny aVR, aVL a aVF. Na rozdíl od Einthovenových svodů jsou spojeny do jednoho bodu a tvoří tzv. centrální svorku, která slouží jako zesilovač. Nejdůležitějšími svody u EKG přístroje jsou Wilsonovi unipolární hrudní svody, které ukládáme na hrudník pacienta. Těchto svodů je šest a na EKG záznamu jsou označeny písmem V a číslem od 1 do 6. Každý z těchto svodů má předem definované místo uložení. Mimo těchto dvanáct svodů může být přístroj doplněn o speciální svody, které se standardně nepoužívají. Jedná se například o svody zadní, pravostranné nebo jícnové (HAMPTON, 2007).

3.4.1 TŘÍSVODOVÉ EKG

Třísvodové monitorování je určeno pouze ke kontinuálnímu sledování srdeční frekvence a základního rytmu. V žádném případě je nelze spolehlivě použít k hodnocení změn QRS komplexu a ST segmentu. K tomu slouží záznam dvanáctisvodového EKG. Pouze to zajistí kvalitní diagnostiku nejen ischemických změn, ale i srdečních arytmií (ŠEBLOVÁ a kol., 2013, s. 83).

3.4.2 DVANÁCTISVODOVÉ EKG

Díky dvanáctisvodovému EKG je možno v přednemocniční péči rozpoznat akutní infarkt myokardu s elevacemi ST úseku a zásadně tak změnit prognózu tím, že bude pacient, bez jakéhokoli zdržení na interní ambulanci, transportován na sál koronární jednotky k perkutánní koronární intervenci. Dnešní doba umožňuje výsledný záznam EKG konzultovat se sloužícím lékařem na koronární jednotce skrze přeposlaná data faxem nebo e-mailem a zároveň zkonzultovat cestou ZOS případnou medikaci, pokud na místě není přítomný lékař (ŠEBLOVÁ a kol., 2013).



Obrázek 2 Dvanáctisvodové EKG – uložení svodů

Zdroj: www.elektrodiagnostyka.republika.pl, 2018

3.5 INDIKACE A ZÁSADY MONITORACE EKG

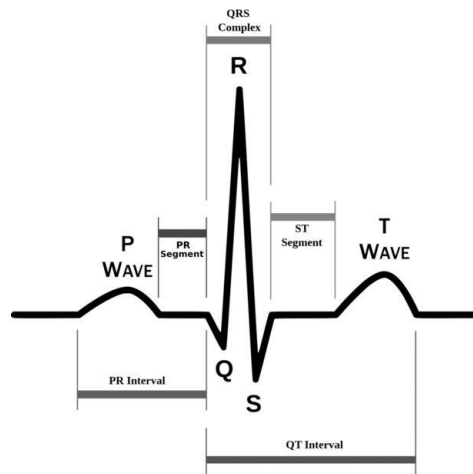
Indikacemi pro monitoraci EKG v PNP jsou:

- Resuscitace + ROSC
- Arytmie
- Bezvědomí i krátkodobé včetně kolapsových stavů
- Dušnost
- Oběhově nestabilní pacienti
- Polytrauma
- Celková anestezie
- Bolesti na hrudi

Mimo dobrého technického stavu přístroje by mělo být při monitoraci EKG dodrženo několik obecných zásad, které zajistí kvalitní výstup záznamu. V místnosti, kde provádíme monitoraci by se neměly vyskytovat žádné jiné elektronické přístroje. Pacient by měl být uvolněný. U pacientů v chladném prostředí mohou na záznamu EKG, vlivem třesu, vznikat zdánlivě patologické kmity, které nazýváme pohybové artefakty. Kvůli vyvarování se pohybových artefaktů by se neměl hýbat ani s námi komunikovat. Proto musíme vždy před zahájením monitorace EKG pacienta informovat o těchto skutečnostech. V době monitorace se pacienta nedotýkáme. Jednotlivé svody se snímacími elektrodami s dostatečnou vrstvou vodivého gelu, který minimalizuje přechodový odpor mezi elektrodou a kůží. Elektrody ukládáme na tělo pacienta, tak aby nedocházelo ke křížení kabeláže a přesně na místa k tomu předurčená. Když například prohodíme elektrody pravé a levé horní končetiny, tak na EKG záznamu ve svodu aVR bude pozitivní komplex QRS a pozitivní vlna P, což pro svod aVR u fyziologické křivky není normální. Před nalepením snímacích elektrod bychom měli odstranit nadměrné ochlupení z hrudníku pacienta. U žen by měly být svody V3 a V4 uloženy na prsní žláze, ne pod ní. (BĚLOHLÁVEK a kol., 2014).

Simulaci prohození snímacích elektrod lze vyzkoušet na interaktivních webových stránkách <http://scm.ulster.ac.uk/~scmresearch/bond/marriott/>.

4 FYZIOLOGIE A PATOLOGIE EKG KŘIVKY



Obrázek 3 Fyziologická křivka EKG

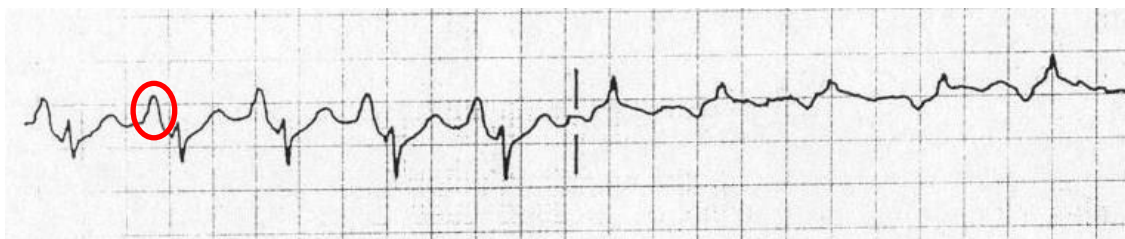
Zdroj: www.instructables.com, 2018

4.1 VLNA P

Je to první vlna v EKG křivce a je obrazem depolarizace obou srdečních síní. Fyziologicky by měla být pozitivní ve svodech II, III, aVF a ušlechtilého tvaru, neměla by trvat déle než 80 ms a její výška by neměla přesahovat 0,25 mV tj. 2,5 mm. Je-li tato vlna přítomna na záznamu EKG a je pozitivní ve zmíněných svodech, mluvíme o sinusovém rytmu (HABERL, 2012).

4.1.1 P – PULMONALE

U pacientů sledovaných pro chronické cor pulmonale (proto p-pulmonale), tedy pro hypertrofii pravé komory srdeční a plicní hypertenzi, dochází ke změně tvaru vlny P. Vlna je vyšší než 2,5 mm a je hrotnatá, ale netrvá déle než 100 ms. Takové změny jsou nejlépe viditelné ve svodech II, III, aVF (DAVEY, 2013).

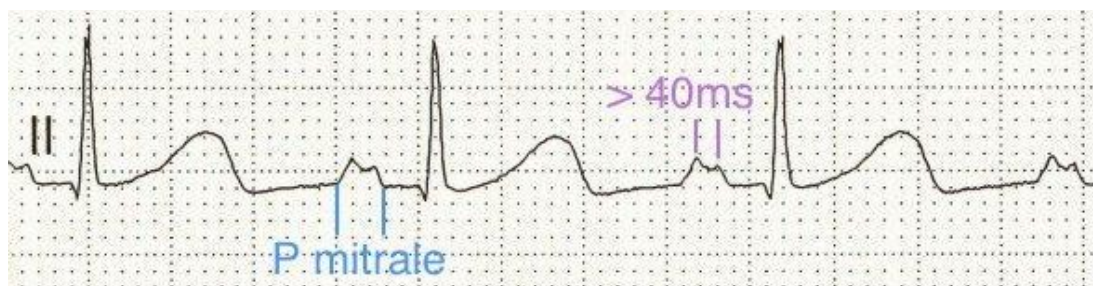


Obrázek 4 P – Pulmonale

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

4.1.2 P – MITRALE

V případě hypertrofie levé síně, která u pacienta vznikla z důvodu stenózy mitrální chlopně (proto p-mitrale), je trvání vlny P prodloužené nad 80 ms a tvar vlny je bifazický, tzn., má tvar psacího písmena „m“. Změny jsou nejlépe viditelné ve svodech I, II, aVL (DAVEY, 2013).



Obrázek 5 P – Mitrale

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

4.1.3 P – BIATRALE

V ojedinělých a výjimečných případech při rozšíření pravé i levé síně srdeční může vlna P splňovat vzhledová kritéria jak P-mitrale, tak i P-pulmonale současně (BĚLOHLÁVEK a kol., 2014).

4.2 INTERVAL PQ

Tento interval znázorňuje dobu depolarizace síní a přechod impulsu ze síní na komory přes AV uzel a Hisův svazek. Fyziologické trvání tohoto intervalu je mezi 120 ms

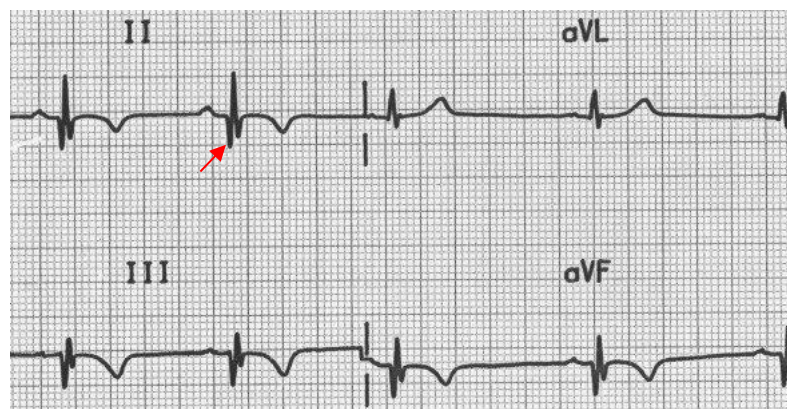
do 200ms (maximálně 4 malé čtverečky). V případě tachykardie se tento časový úsek zkracuje, při bradykardii se prodlužuje. Pokud by došlo k poruše vedení elektrického impulsu přes AV uzel, tedy převedení vzruchu mezi síněmi a komorami, jedná se o tzv. AV blokádu (HAMPTON, 2013).

4.3 KOMPLEX QRS

Komplex QRS se nachází ihned po intervalu PQ a je projevem aktivity obou srdečních komor. Samotný komplex je složen fyziologicky z negativního kmitu Q, pozitivního kmitu R a negativního kmitu S. Trvání tohoto komplexu by nemělo přesahovat 120 ms (tři malé čtverečky). Důležitá je i jeho amplituda, která by neměla, při součtu dvou největších kmitů v hrudních svodech (R+S), přesáhnout 35 mm. Vzhled QRS komplexu je ovlivněn jak patologií převodního systému srdečního, tak změnami myokardu (např. hypertrofie). Můžeme pozorovat například takový tvar komplexu, kde je první kmit pozitivní R, druhý kmit negativní S a třetí kmit pozitivní označován jako R'. Jestliže elektrický vzruch nejde svoji fyziologickou cestou směrem od SA uzlu nebo je jedno Tawarovo raménko nefunkční nebo je srdeční svalovina hodně zjizvená, dochází k rozšíření komplexu QRS (REMEŠ, 2013).

4.3.1 KMIT Q

Při infarktu myokardu dochází k zjizvení srdečního svalu. Ve svodech nad oblastí této jizvy můžeme v EKG záznamu pozorovat prohloubení kmitu Q. K prohloubení kmitu Q dochází přibližně až po 4-6 hodinách ischemie, kdy kardiomyocyty odumírají v celém rozsahu srdeční svaloviny a vytváří se nekróza. Tímto místem již neprochází elektrický vzruch. Při nálezů prohloubeného Q nemusí být vždy příčinou infarkt myokardu. Někdy se může prohloubené Q vyskytnout u obézních pacientů. To nazýváme jako polohové Q (BULAVA, 2017).

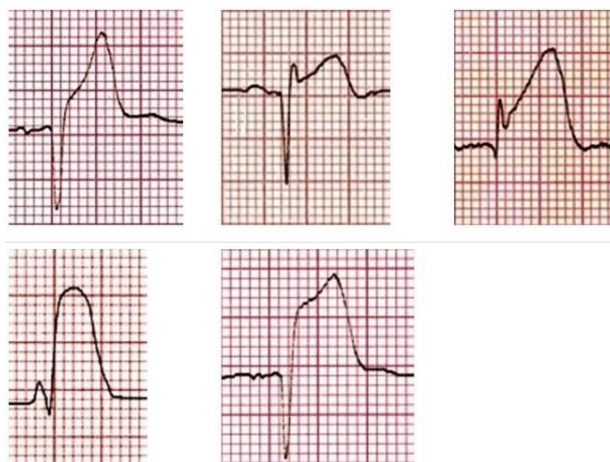


Obrázek 6 Patologický kmit Q

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

4.4 ÚSEK ST

ST úsek se nachází na EKG křivce ihned po QRS komplexu. Je obrazem depolarizace komor. Standardně je izoelektrický. Patologie ST úseku mohou být buď elevace nebo deprese. Elevace ST úseku můžeme pozorovat na EKG záznamu u pacientů při STEMI infarktu, kdy můžeme vidět tzv. Pardeho vlnu. Elevace by měla být alespoň ve dvou sousedních svodech a větší než 2 mm ve svodech V1 až V4 nebo větší než 1 mm ve všech ostatních svodech. Sousedními svody nejsou myšleny svody, které leží vedle sebe na dvanáctisvodovém EKG, ale svody nahlížející na společnou oblast srdce. Elevaci ST úseku můžeme pozorovat například i u perikarditidy, kdy elevace ST úseku bývají viditelné ve více svodech (BĚLOHLÁVEK a kol., 2014).



Obrázek 7 Elevace ST úseku

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

ST deprese můžeme rozdělit na několik druhů. Jedná se o deprese horizontální a descendentní, člunkovité a ascendentní.

Horizontální a descendentní deprese ST úseku jsou typické pro probíhající akutní ischemii. Jsou hlubší více než 1 mm a patrné alespoň ve dvou za sebou jdoucích svodech. Descendentní deprese mohou být přítomny i u jiných patologických stavů, proto je nutné provést další vyšetření, která pomůžou rozhodnout, která patologie má za následek právě tyto EKG změny (BĚLOHLÁVEK a kol., 2014).



Obrázek 8 Horizontální a descendentní ST deprese

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

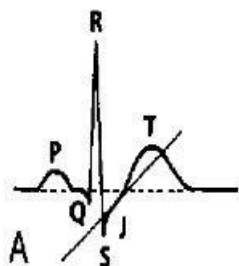
Člunkovité deprese ST úseku se vyskytují u pacientů při léčbě Digoxine. Jedná se pouze o změnu tvaru ST úseku, ne o patologii! Na rozdíl od ST depresí ischemického původu by měly být přítomny ve všech svodech (KÖLBEL, 2011).



Obrázek 9 Člunkovitá ST deprese

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

Ascendentní deprese ST úseku jsou neškodné. Bývají přítomné u fyzické zátěže a v situacích, kdy je zapojen sympatikus (BULAVA, 2017).



Obrázek 10 Ascendentní ST deprese

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

4.5 VLNA T

Vlna T je znázorněním repolarizace srdečních komor. U zdravého člověka by měla být vždy pozitivní ve svodech I, II, V3 až V6 a negativní ve svodu aVR. Amplituda vlny T by neměla přesahovat 8 mm a doba trvání by neměla přesáhnout 200 ms. Hluboce negativní vlna T bývá označována jako koronární a je typickou známkou ischemie myokardu. Vysoká a hrotnatá vlna T (vyšší než 5 mm v končetinových svodech a 10 mm v hrudních svodech) bývá přítomna u hyperkalemie. Naopak plochá vlna T je přítomna u hypokalemie (O'ROURKE, 2010).



Obrázek 11 Koronární vlna T

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

5 HODNOCENÍ EKG ZÁZNAMU

Existuje několik doporučených postupů, jak hodnotit EKG záznam. Pro potřeby bakalářské práce jsme vybrali hodnocení dle RAFTingu.

5.1 HODNOCENÍ EKG DLE RAFTINGU

Při čtení křivky EKG je dobré držet se určitého postupu nezapomínat na zhodnocení všech důležitých úseků na EKG křivce. Metoda hodnocení „RAFT“ nám pomůže si na tento postup vzpomenout. Každé písmeno v názvu nám určuje jednotlivý krok.

R – rytmus; **A** – akce srdeční; **F** – frekvence; **T** – trvání intervalů, a zhodnocení vln a kmitů (BULÍKOVÁ, 2015).

5.1.1 RYTMUS

Ve standardních situacích dochází k vytvoření impulsu v SA uzlu, pokud je tomu tak, hovoříme o sinusovém rytmu. O tom, že je rytmus sinusový vypovídá nálezní vlny P, která v pravidelných rozestupech přechází v komplex QRS. Vlnu P lze nejlépe najít ve svodu II a V1. Pokud dochází k tvorbě elektrického impulsu mimo SA uzlu, může mít vlna P změněnou polaritu nebo nemusí být přítomna na záznamu EKG vůbec. Dochází-li k tvorbě elektrického impulsu v oblasti AV junkce hovoříme o tzv. junkční rytmu. Ke vzniku elektrického impulsu může docházet kdekoli ve svalovině síní, mluvíme proto o supraventrikulárním rytmu. U tohoto rytmu je QRS komplex štíhlý. Při vzniku elektrického impulsu kdekoli ve svalovině komor, dochází k rozšíření QRS komplexu (BULÍKOVÁ, 2015).

5.1.2 AKCE SRDEČNÍ

Akce srdeční může být pravidelná nebo nepravidelná. O pravidelné srdeční akci mluvíme tehdy pokud jsou R kmity od sebe stále ve stejné vzdálenosti. Pokud se na EKG záznamu objeví srdeční akce nepravidelná, která přetrvává stále, tak se v nejčastějších případech jedná o fibrilaci síní. Nepravidelnost se také může na EKG vyskytnout jen ojediněle. Stává se tak v případech sinusové arytmie, která je vázaná na dýchání pacienta. Při nádechu se akce srdeční zrychlí a při výdechu zpomalí (BULÍKOVÁ, 2015).

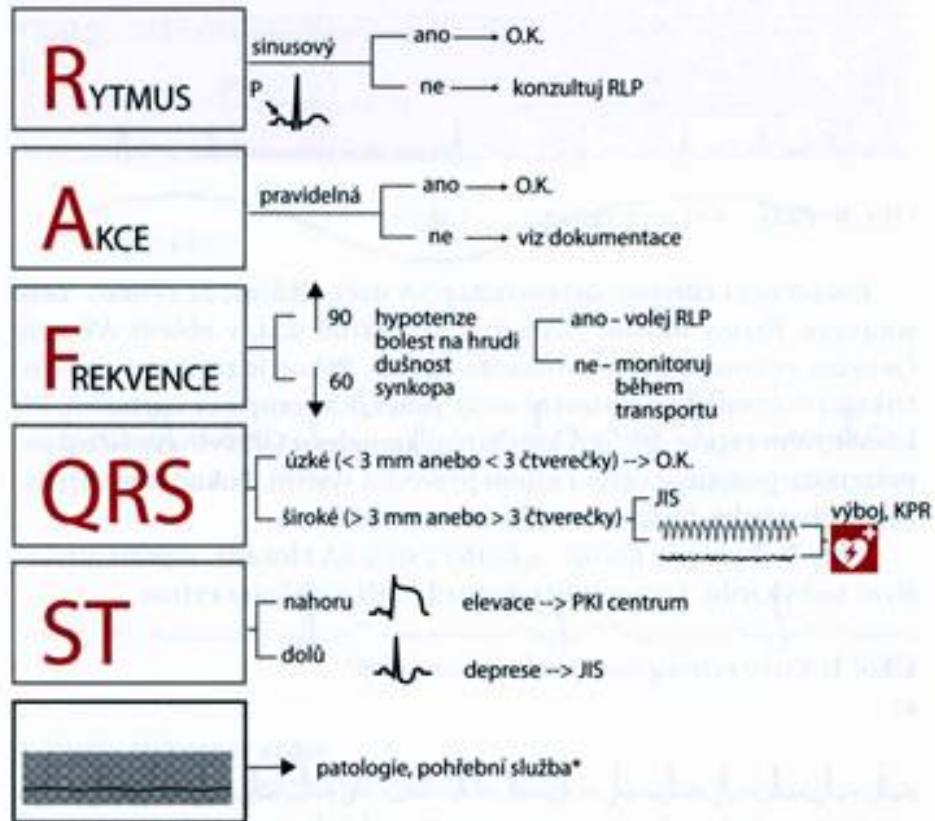
5.1.3 FREKVENCE

Frekvenci zjistíme bez pomůcek nejlépe podle rastru na EKG papíru. Spočítáme si počet velkých čtverců mezi dvěma kmity R a vsadíme jej do rovnice 300 (jeden velký čtverec = $5 \text{ mm/s} = 300 \text{ mm/min}$) děleno počtem čtverců mezi R kmity. Výsledek bude frekvence za minutu. U zdravého pacienta v klidu se standardně pohybuje tepová frekvence v rozmezí $60-90$ tepů/minutu. K urychlení stanovení srdeční frekvence můžeme použít speciál EKG pravítka (KOLÁŘ, 2009).

5.1.4 TRVÁNÍ A ZMĚNY INTERVALŮ

- **PQ interval** – za normálních podmínek trvá PQ interval méně než $0,2$ s. To znamená, že PQ interval nepřesahuje jeden velký čtverec na milimetrovém papíře. Jestliže PQ interval trvá déle, jedná se o AV blokádu. Pokud dochází ke zkrácení PQ intervalu, může za to syndrom Preexcitace.
- **QRS komplex** – doba, za kterou se šíří elektrický vzruch v komorách srdce, nepřesahuje $0,12$ s (\leq tři malé čtverečky). K rozšíření QRS komplexu nad $0,12$ s může dojít v případě kompletní blokády Tawarových ramének, komorových extrasystol a komorové tachykardie.
- **ST úsek** – fyziologicky je v izoelektrické linii. Dojde-li k jeho elevacím, znamená to, že se jedná buď o STEMI infarkt nebo o perikarditidu. Když se na EKG záznamu nachází vysoká ST elevace, která splývá s vlnou T, hovoříme o tzv. Pardeeho vlně. Pro ischemii jsou typické ST elevace, které jsou v hrudních svodech větší než 2 mm a v končetinových svodech větší než 1 mm . Deprese ST úseku svědčí pro srdeční ischemii.
- **T vlna** – společně s úsekem ST interpretují depolarizaci komor. Kromě svodu aVR, kdy je vlna T vždy negativní, je v ostatních svodech vždy pozitivní. Pokud je vlna T hluboká, symetrická a negativní, je projevem ischemie nebo infarktu. Je-li vlna T vysoká a hrotnatá může se jednat o hyperkalemii.
- **QT interval** – trvání tohoto intervalu je v rozmezí $0,32-0,42$ s. Pokud na záznamu EKG najdeme prodloužený QT interval, může to znamenat vyšší riziko poruch srdečního rytmu (BULÍKOVÁ, 2015).

Hodnocení EKG pro záchranáře RAFTing na vlnách nahoru, dolů?



Obrázek 12 RAFTing

Zdroj: BULÍKOVÁ, 2015, s. 25

6 VYBRANÉ PORUCHY SRDEČNÍHO RYTMU

6.1 PORUCHY SINUSOVÉHO UZLU

6.1.1 SINUSOVÁ TACHYKARDIE

Sinusová tachykardie je zrychlený sinusový rytmus nad 100/min. Elektrický impuls je tvořen v SA uzlu a šíří se po celém srdci standardní cestou. Objevuje se jako reakce při fyzické i psychické zátěži, u febrilních stavů, hypovolemického šoku a v mnoha dalších případech. Na EKG záznamu vždy nalezneme vlnu P před každým QRS komplexem (BYDŽOVSKÝ, 2008).



Obrázek 13 Sinusová tachykardie

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.1.2 SINUSOVÁ BRADYKARDIE

Bradykardie znamená zpomalení srdeční frekvence pod 60/min. V případě sinusové bradykardie vznikají elektrické impulsy fyziologicky v SA uzlu. Může být přítomna na EKG záznamu ve spánku nebo u trénovaných sportovců a vagotoniků (BĚLOHLÁVEK a kol., 2014).



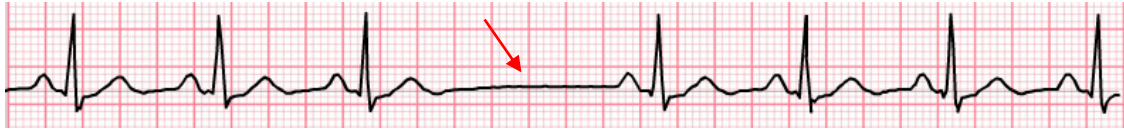
Obrázek 14 Sinusová bradykardie

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.1.3 SINUSOVÁ ZÁSTAVA

Sinusová zástava vzniká z přechodného omezení tvorby elektrického impulsu v SA uzlu, která se většinou do několika sekund obnoví. Na EKG záznamu se sinusová

zástava projeví pauzou v podobě izoelektrické linie bez jakýchkoli viditelných komplexů a vln. Sinusová zástava může být způsobena infarktem spodní stěny nebo při podráždění karotického sinu (BULÍKOVÁ, 2015).



Obrázek 15 Sinusová zástava

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.2 ATRIOVENTRIKULÁRNÍ BLOKÁDY

Jedná se o poruchy převodu elektrického impulsu mezi srdečními síněmi a komorami, které se vyskytují především ve starším věku. Etiologie vzniku těchto blokád bývá nejčastěji ICHS, AIM, myokarditidy. Důvodem může být i nežádoucí účinek některých betablokátorů. Klinicky se mohou projevit jako náhlá ztráta vědomí bez předchozích prodromů (KOLÁŘ, 2009).

Atrioventrikulární blokády rozdělujeme do tří stupňů:

- **AV BLOKÁDA I. STUPNĚ**

AV blokáda I. stupně není vlastně blokádou v pravém slova smyslu, pouze se jedná o prodloužení vedení impulsu, tedy intervalu PQ nad 200 ms (více jak 4 malé čtverečky). Nedochozí zde k blokování převodu impulsu na komory, to znamená, že každou vlnu P následuje komplex QRS (BĚLOHLÁVEK a kol, 2012).



Obrázek 16 AV blokáda I. stupně

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

- **AV BLOKÁDA II. STUPNĚ – WENCKEBACH**

Při AV blokádě II. Stupně typu Wenckebach již nejsou převedeny všechny impulsy ze síní na komory. Na EKG záznamu ho poznáme podle postupného prodlužování PQ intervalu až do výpadku celého komplexu QRS. Tento děj se neustále opakuje (BĚLOHLÁVEK a kol, 2012).

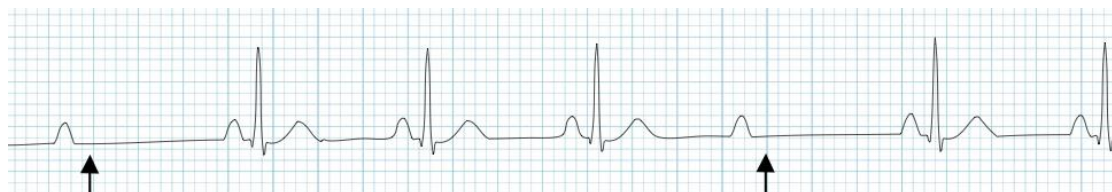


Obrázek 17 AV blokáda II. stupně – Wenckebach

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

- **AV BLOKÁDA II. STUPNĚ – MOBITZ**

U Mobitzova typu AV blokády je na EKG záznamu patrné přerušované vypadávání QRS komplexu po jedné vlně P, aniž by docházelo k prodlužování nebo jakékoli změně v PQ intervalu. Tento typ může často progredovat do AV blokády III. stupně a je indikací ke kardiostimulaci (KÖLBEL, 2011).



Obrázek 18 AV blokáda II. stupně – Mobitz

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

- **AV BLOKÁDA III. STUPNĚ**

Při této blokádě dochází k úplnému přerušení přenosu elektrických impulsů mezi srdečními síněmi a komorami. Síně a komory se aktivují nezávisle na sobě. Náhradní elektrický impuls pro kontrakci komor se tvoří buď v Hisově svazku nebo někde v komorách (dochází zde k rozšíření QRS komplexu). U této blokády může dojít k zástavě

srdeční činnosti – asystolii, proto je tato blokáda indikací k trvalé kardiostimulaci srdce (O'ROURKE, 2010).



Obrázek 19 AV blokáda III. stupně

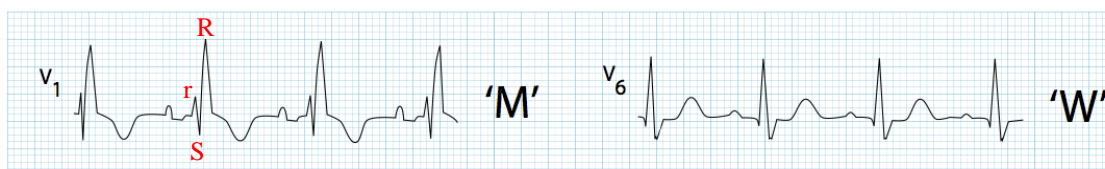
Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.3 BLOKÁDY TAWAROVÝCH RAMÉNEK

Jedná se o poruchu vedení elektrického impulsu buď v Hisově svazku nebo v jednom z Tawarových ramének.

- **BLOKÁDA PRAVÉHO TAWAROVA RAMÉNKA**

Blokáda pravého Tawarova raménka vzniká v případě, kdy je pravé Tawarovo raménko zablokované a pravá komora srdeční se aktivuje z levé strany. Pokud je QRS komplex rozšířen nad 120 ms, je RBBB označován jako kompletní. Pokud trvání QRS komplexu nepřesahuje 120 ms nazýváme blokádu jako inkompletní (iRBBB). Na EKG záznamu ve svodu V1 má RBBB tvar rSR s dominancí R kmitu. Může být následován negativní T vlnou s descendentní ST depresí, což prokazatelně patří k této blokádě. Ve svodu V6 dochází k prohloubení a rozšíření kmitu S. Klinicky může být výskyt RBBB zcela asymptomatický. Nově vzniklá blokáda bývá u plicní embolie, chronického selhávání pravé komory nebo u infarktu myokardu (THALER, 2013).

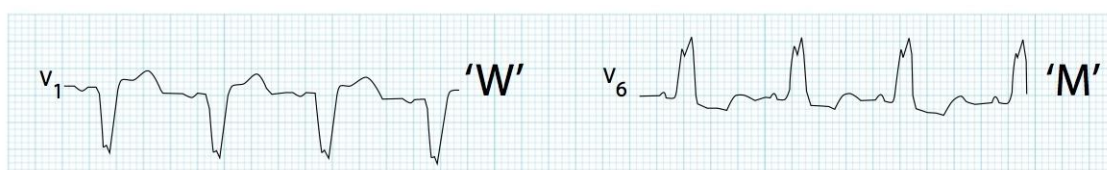


Obrázek 20 Typické změny u RBBB

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

- **BLOKÁDA LEVÉHO TAWAROVA RAMÉNKA**

Při blokáдах levého Tawarova raménka je nejen zablokován převod přes levé raménko, ale také mezikomorové septum. Dochází k rozšíření celého komplexu QRS. Na EKG záznamu jsou změny patrné nejvíce v hrudních svodech V5 a V6, kde se podobně jako u RBBB nachází široký kmit R se zářezy. Ve svodech V1 až V3 bývá naopak hluboký kmit QS nebo RS někdy s vzestupnou elevací ST úseku. Nově vzniklý nálezh LBBB na EKG záznamu může signalizovat dysfunkci levé komory, nebo infarkt myokardu (THALER, 2013).



Obrázek 21 Typické změny u LBBB

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.4 SUPRAVENTRIKULÁRNÍ ARYTMIE

Jsou to arytmie, které mohou vzniknout jak v oblasti síní, tak v oblasti síňokomorového přechodu, nebo se na jejich vzniku podílí síně i komory současně. Nejčastějším mechanismem vzniku těchto arytmii je reentry mechanismus, kdy elektrický impuls „obíhá“ po okružní dráze vytvořené například akcesorní spojkou mezi síní a komorou. Na EKG záznamu bychom našli úzký komplex QRS, frekvenci 100-200 za minutu. Komplex QRS mohou být pravidelné i nepravidelné. Jednotlivé supraventrikulární arytmie se od sebe odlišují přítomností, umístěním a tvarem vlny P (KÖLBEL, 2011).

6.4.1 FLUTTER SÍNÍ

Jedná se o arytmii, která vzniká na podkladě kroužení elektrického impulsu po velké „okružní dráze“ pouze v oblasti síní. Toto kroužení má za následek rychlou, ale pravidelnou aktivitu síní o frekvenci 240-300/min. Na EKG záznamu nalézáme typické „zuby pily“ mezi QRS komplexy (BĚLOHLÁVEK a kol, 2012).

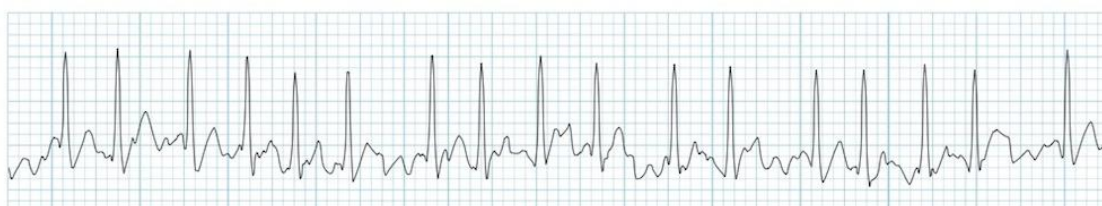


Obrázek 22 Flutter síní

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.4.2 FIBRILACE SÍNÍ

Pod pojmem fibrilace síní si můžeme představit nepravidelní chvění srdečních síní. Charakteristickým nálezem na záznamu EKG je nepravidelný rytmus, absence vlny P a přítomnost tzv. fibrilačních vln s frekvencí vyšší než 300/min mezi úzkými komplexy QRS. U fibrilace síní bývá frekvence komor 100-150/min (BYDŽOVSKÝ, 2008).



Obrázek 23 Fibrilace síní

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

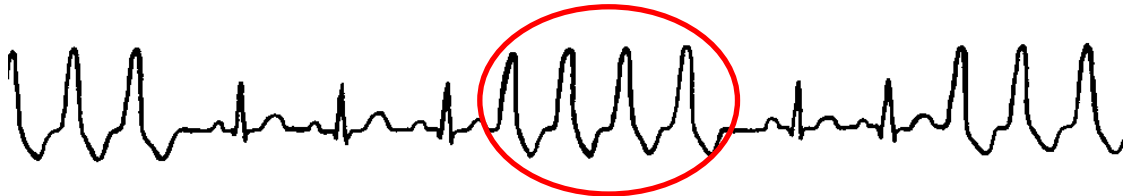
6.5 KOMOROVÉ ARYTMIE

U komorových rytmů se elektrický impuls tvoří někde v komorách a šíří se pomaleji než u supraventrikulárních rytmů. Proto je komplex QRS rozšířen nad 120 ms (více jak tři malé čtverečky). Komplex QRS i vlna T mívají patologický tvar (DAVEY, 2013).

6.5.1 KOMOROVÁ EXTRASYSTOLA

Jedná se o srdeční stah, který vzniknul v komorách nezávisle na ostatních stazích. U komorových extrasystol je QRS komplex deformovaný a trvá déle. Podle frekvence

můžeme extrasystoly rozdělit na sporadické, bigeminické, trigeminické a salvy extrasystol. Při bigeminii vidíme na záznamu EKG po každém druhém fyziologickém sinusovém stahu jednu extrasystolu. Při trigeminii se mění akorát počet fyziologických sinusových stahů srdce mezi extrasystolami. V případě salvy extrasystol vidíme na záznamu EKG několik po sobě jdoucích extrasystol – minimálně tři (BULÍKOVÁ, 2015).

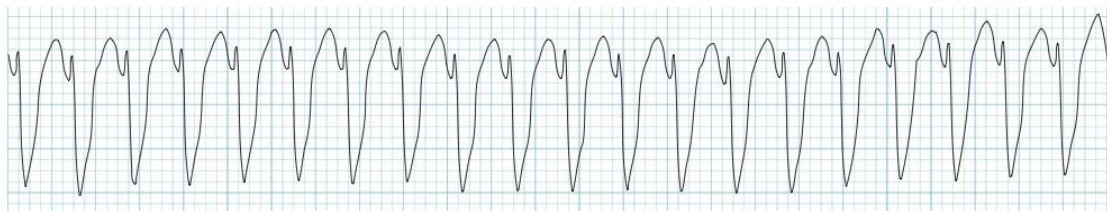


Obrázek 24 Komorové extrasystoly

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.5.2 KOMOROVÁ TACHYKARDIE

Vzniká v komorách a je zcela nezávislá na aktivitě síní. Při tomto rytmu je na EKG patrné rozšíření QRS komplexu nad 120 ms. Vlny P bývají skryty v QRS komplexu. Komorovou tachykardií můžeme rozdělit na setrvalou, která trvá déle než 30 sekund anebo vede k hemodynamickému selhání. Pokud komorová tachykardie trvá dobu kratší nebo nedochází k hemodynamickým projevům, je označována jako nesetrvalá. Většina komorových tachykardií vzniká u velkého poškození srdce při infarktu myokardu. Může degenerovat do fibrilace komor s oběhovou zástavou. Při hemodynamickém selhání a při záchytu bezpulzové komorové tachykardie okamžitě defibrilujeme (BULAVA, 2017).

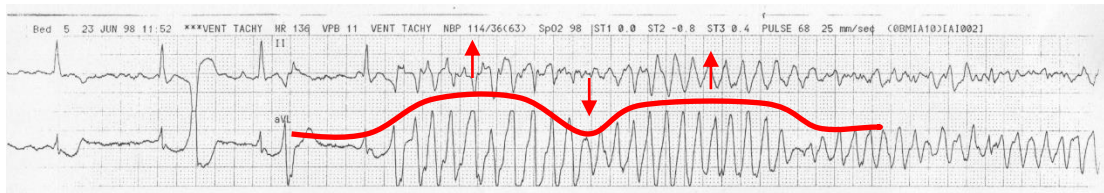


Obrázek 25 Komorová tachykardie

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

Nejčastějším typem komorové tachykardie je tzv. Torsade de pointes. Známkou této tachykardie na EKG záznamu je rozšíření komplexů QRS a typické zvyšování a snižování amplitudy vln. Riziko Torsade de pointes bývá vyšší u pacientů s chronickým

selháváním srdce a s rozvratem vnitřního prostřední organismu například u hypomagnesemii a hypokalemii. Projevuje se bušením srdce, náhlým poklesem krevního tlaku a kolapsovými stavy. Ve většině případů dochází spontánně k úpravě rytmu, ale někdy přetrvává a může degenerovat až do fibrilace komor. Při poruše oběhu defibrilujeme. Opakované záchvaty Torsade de pointes jsou indikací k implantaci kardiostimulátoru (BULAVA, 2017).

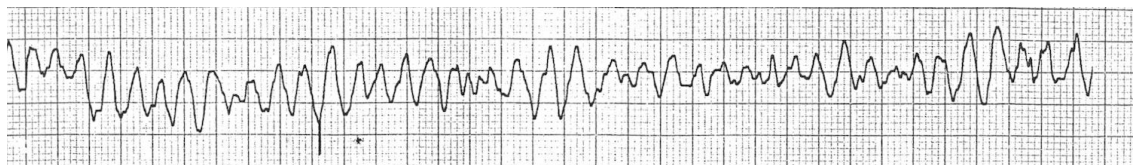


Obrázek 26 Torsade de Pointes

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.5.3 FIBRILACE KOMOR

Zcela neuspořádanou a rychlou elektrickou aktivitou komor o frekvenci nad 300/min nazýváme komorovou fibrilací. Komorová fibrilace je nejčastější příčinou úmrtí u akutního infarktu myokardu v PNP. V případě záchytu této fibrilace je nutné podat defibrilační výboj (BĚLOHLÁVEK a kol., 2012).



Obrázek 27 Fibrilace komor

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.6 PREEXCITACE

Preexcitací rozumíme typ poruchy srdečního rytmu z důvodu přítomnosti tzv. akcesorní spojky mezi síněmi a komorami. Dochází zde k aktivaci komor nejen přes AV uzel, ale i jinou cestou, která oproti AV uzlu vzruch nezpomalí. Akcesorní spojky jsou vrožené a bývají kdekoli mezi komorou a síní srdeční. Na EKG v tomto případě vidíme zkrácený PQ interval a přítomnou Delta vlnu, která zasahuje částečně do komplexu QRS.

Dochází tedy i k rozšíření QRS komplexu. Syndrom, u kterého je preexcitace přítomna, se nazývá Wolffův – Parkinsonův – Whiteův (KVASNIČKA, 2010).



Obrázek 28 Preexcitace

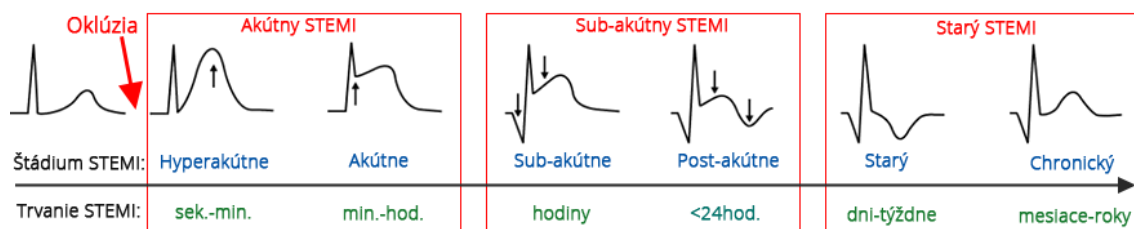
Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.7 AKUTNÍ INFARKT MYOKARDU

Při poškození srdeční oblasti úplnou ischemií dochází na obrazu EKG ve svodech nad touto oblastí k elevacím ST úseku – označují se jako Pardeeho vlny. V případě, kdy není srdeční oblast poškozena úplně, tvoří se na EKG záznamu deprese ST úseku. Elevace ST úseku by měla splňovat několik kritérií, abychom mohli říci, že se opravdu jedná o AIM. Musí být na EKG záznamu alespoň ve dvou za sebou jdoucích svodech. Musí být větší než 2 mm v hrudních a větší než 1 mm v končetinových svodech (THALER, 2013).

6.7.1 ZMĚNY U INFARKTU MYOKARDU V ČASE

V prvních minutách uzávěru věnčité tepny dochází ke změně vlny T, která se stává vysokou, štíhlou a hrotnatou. Za několik minut od této změny dochází k tvorbě Pardeeho vln, které jsou nejtypičtějším obrazem ischemie. Přibližně po 20 minutách od začátku uzávěru věnčité tepny dochází k ireversibilním změnám, kdy kardiomyocyty začínají odumírat. Kardiomyocyty dokáží nějaký čas ischemii přežít, to však záleží především na kolaterálním oběhu. Tato doba obvykle nepřesahuje 6 hodin. Pokud v této době nedojde k odstranění uzávěru věnčité tepny, dochází k celkové nekróze dané oblasti myokardu do několik málo hodin. Známkou nekrózy na EKG záznamu je prohloubení kmitu Q a postupné zmenšení elevací ST úseku, zároveň se převrací vlna T. Patologické Q na záznamu přetrvává (BĚLOHLÁVEK a kol., 2012).

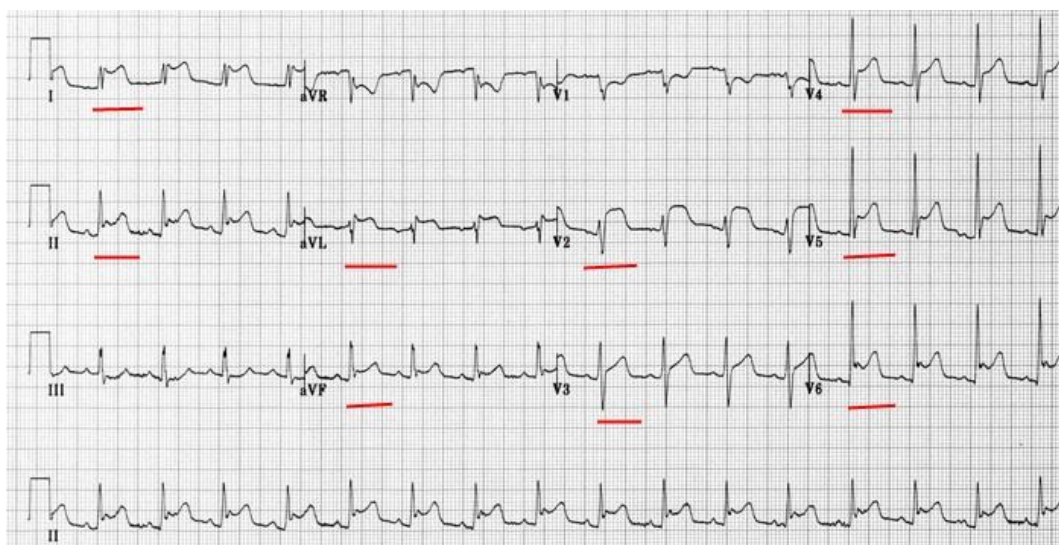


Obrázek 29 Změny u infarktu myokardu v čase

Zdroj: www.techmed.sk, 2018

6.8 PERIKARDITIDA

Hlavním znakem perikarditidy na EKG záznamu je přítomnost ST elevací ve více svodech najednou, aniž by byly na sobě závislé, jako je to v případě AIM. Nebývají však přítomny ve všech svodech. Dále můžeme pozorovat deprese ST úseku ve svodech aVR a V5. Typickým znakem perikarditidy je deprese PR úseku. Ty jsou známkou poškození síní (REMEŠ, 2013).



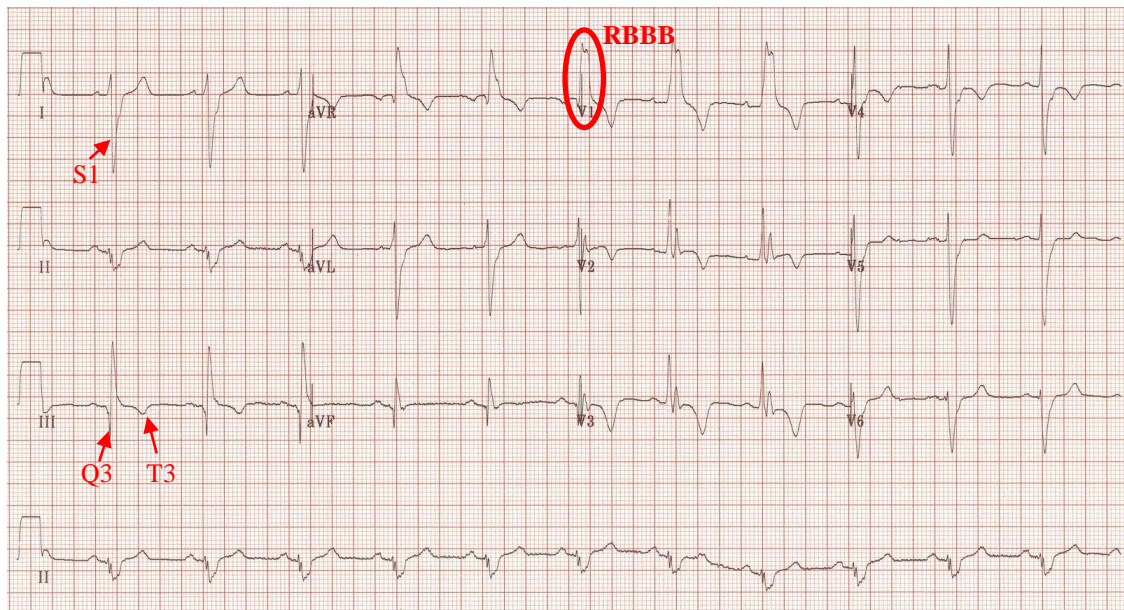
Obrázek 30 Akutní perikarditida

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.9 AKUTNÍ PLICNÍ EMBOLIE

Známky na EKG, které jsou typické pro plicní embolie jsou patrné ve svodu I, kde bychom viděli patologii v kmitu S, ve svodu III, kde bude patrné patologické Q

a negativní vlna T a ve svodech V1-V3, ojediněle i V4-V6, negativní vlnu T. Někdy bývají na EKG záznamu naznačeny i ST elevace ve svodech V1 a V2. Při akutní plicní embolii může být přítomna sinusová tachykardie, fibrilace síní nebo RBBB. Tyto změny však bývají pouze u hemodynamicky významné plicní embolie. Důležité je, abychom nezaměnili plicní embolii za akutní koronární syndrom. Klinicky i změnami na EKG jsou tyto dvě diagnózy velmi podobné (BĚLOHLÁVEK a kol., 2012).



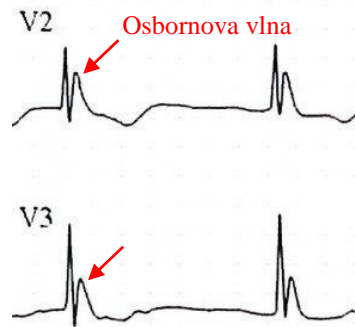
Obrázek 31 Akutní plicní embolie

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.10 HYPOTERMIE

Hypotermie je pokles tělesné teploty pod 35 °C. Příčinou hypotermie bývá z nejčastěji pobyt v chladném prostředí. Snížení tělesné teploty bývá spojeno s řadou patofyziologických změn v organismu, včetně změn na EKG. S klesající teplotou můžeme pozorovat i pokles tepové frekvence a prodloužení převodu srdečního vzruchu. Nejčastější disrytmií při hypotermii je tak sinusová bradykardie a AV blok I. stupně, který se může vyvinout s větším poklesem teploty až na AV blok III. stupně. Pokud tělesná teplota klesne pod 28 °C je pacient přímo ohrožen na životě komorovými arytmiemi a asystolií. Typickou známkou pro velmi závažnou hypotermii je tzv. Osbornova vlna (značíme písmenem J), která je přítomna asi u 80 % pacientů s hypotermií pod 30 °C. J vlnu můžeme nalézt nejlépe v prekordiálních svodech na přechodu mezi QRS

komplexem a ST úsekem. Připomíná velbloudí hrb a její velikost je dána hloubkou hypotermie (KOLÁŘ, 2009).



Obrázek 32 Hypotermie – Osbornova vlna

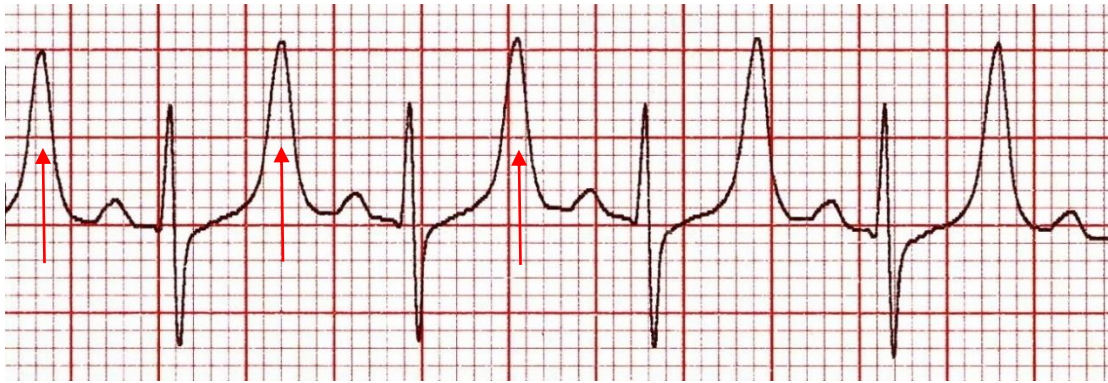
Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.11 METABOLICKÉ ZMĚNY

Změny EKG můžeme zaznamenat i v případě metabolických změn některých iontů. Jedná se především o draslík a vápník (BĚLOHLÁVEK a kol., 2013).

- **HYPERKALEMIE**

Hyperkalemie je vysoký podíl draslíku v těle (normální hodnoty kalia v těle jsou 3,8-5,0 mmol/l). K vzestupu kalia dochází většinou z důvodu poruchy renálních funkcí. Hlavními znaky hyperkalemie jsou rozvoj vysokých a hrotnatých vln T, rozšíření QRS komplexu a prodloužení PQ intervalu. Pokud se nadále zvyšuje hladina kalia, může dojít až k asystolii (nad 7,0 mmol/l). Změny na EKG nejsou trvalé a po úpravě hladiny kalia se EKG normalizuje (BĚLOHLÁVEK a kol., 2012).

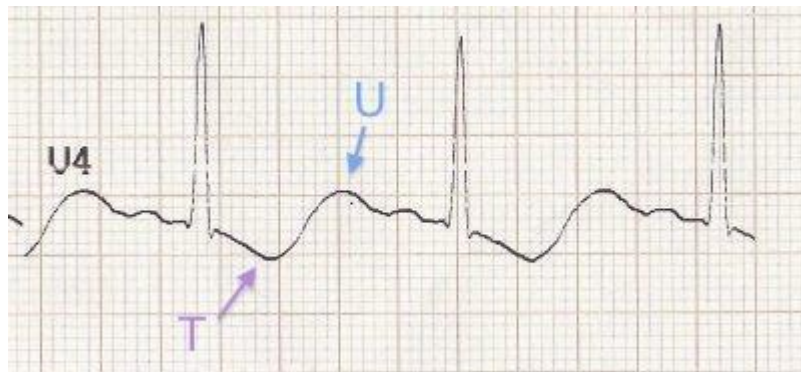


Obrázek 33 Hyperkalemie

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

- **HYPOKALEMIE**

Hypokalemie znamená nízký podíl kalia v těle. Změny na EKG můžeme zaznamenat až při poklesu draslíku pod hodnoty 2,5 mmol/l. Typickou změnou svědčící pro významnou hypokalemii je negativní vlna T přecházející v prominentní U vlnu. Přítomny mohou být i ST deprese. PQ a QT intervaly se prodlužují (BULAVA, 2017).

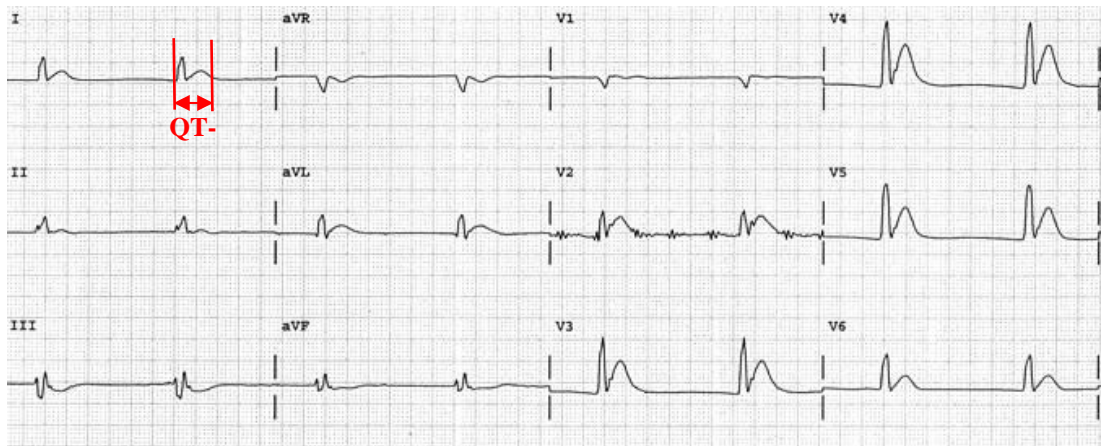


Obrázek 34 Hypokalemie

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

- **HYPERKALCEMIE**

Hyperkalcemie je zvýšený podíl vápníku v těle. Hlavním znakem hyperkalcemie je zkrácením ST a QT intervalu. Tyto změny můžeme zaznamenat například při urémii, hypovitaminóze D a u akutní pankreatitidy (HAMPTON, 2013).

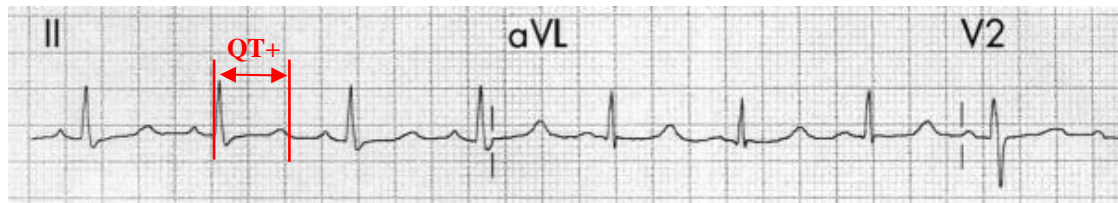


Obrázek 35 Hyperkalcemie

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

- **HYPOKALCEMIE**

Pojmem hypokalcemie rozumíme snížený podíl vápníku v těle. Změny na EKG jsou opačné než v případě hyperkalcemie. Jedná se tedy o zpomalení repolarizace komor tudíž o prodloužení intervalu ST a QT (HAMPTON, 2013).



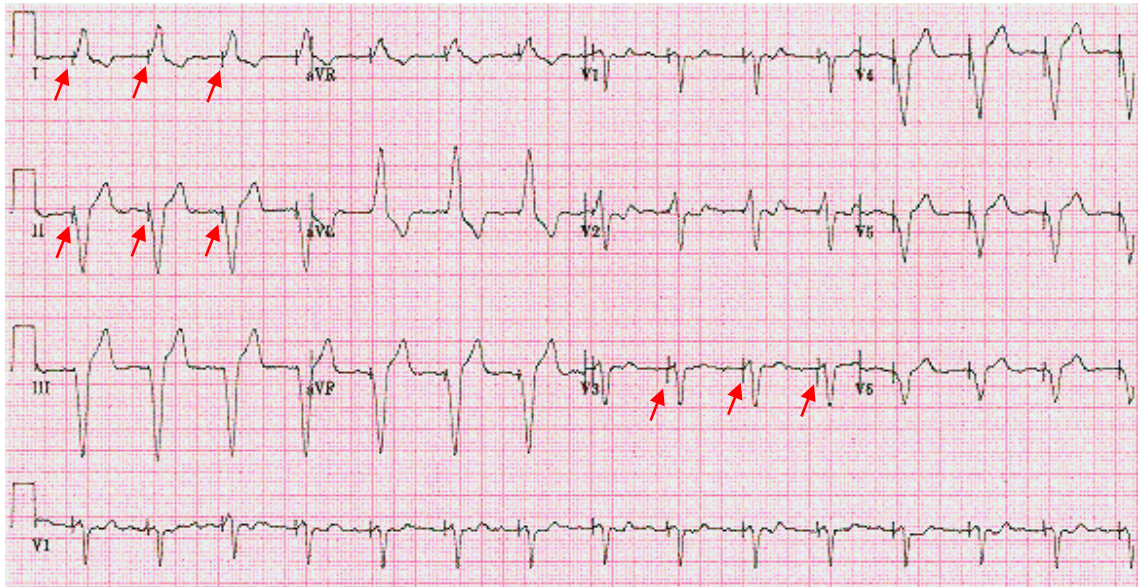
Obrázek 36 Hypokalcemie

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

6.12 STIMULOVANÝ RYTMUS

V případě, kdy má pacient kardiostimulátor si na EKG záznamu můžeme povšimnout tzv. peaků. Jsou to vertikální uměle vyvolané elektrické signály, díky kterým dojde k aktivaci daného úseku srdce. Pokud spouští elektrický signál síně, vzruch se šíří standardní cestou a QRS komplex zůstává štíhlý. Spouští-li signál kardiostimulátoru přímo komory, stává se QRS komplex širokým. Kardiostimulátory můžou stimulovat

síně, komory nebo obojí nezávisle na sobě, což se na EKG záznamu projeví dvěma peaky, kde za druhým peakem následuje QRS komplex. Dle místa zavedení elektrody stimulátoru se mění i tvar QRS komplexu. Jestliže je elektroda stimulátor zavedena do pravé komory (častý případ), nejen že se komplex QRS rozšíří, ale napodobí i vzhled LBBB a naopak, když je elektroda stimulátoru v levé komoře (méně časté), tak široký komplex QRS napodobí obraz RBBB (REMEŠ, 2013).



Obrázek 37 Stimulovaný rytmus

Zdroj: www.lifeinthefastlane.com, 2018

7 KAZUISTIKA Č.1 – DUŠNOST

Výzva: DUŠNOST (muž; 67 let; od rána zhoršující se dušnost; rodinný dům).

Podmínky: leden; 6:00; přítmí; čerstvě zasněžená kluzká vozovka; slabý provoz; místo události se nachází v Pardubickém kraji ve městě Seč.

Sít' ZZS a ZZ: Vzdálenost nejbližší výjezdové základny zdravotnické záchranné služby od místa zásahu je přibližně 20 km. Jedná se o výjezdovou základnu v Chrudimi, která disponuje dvěma výjezdovými skupinami RZP a jednou výjezdovou skupinou RV. Nejbližší zdravotnické zařízení je Nemocnice Pardubického kraje, a.s. Chrudimská nemocnice, které je od místa zásahu dislokováno přibližně 21 km. Toto zařízení poskytuje pacientům jak ambulantní, tak standardní a intenzivní lůžkovou péči.

Průběh zásahu:

06:10 - Výjezdové skupiny RV a RZP z výjezdové základny v Chrudimi obdržely výzvu ze zdravotnického operačního střediska s informací o muži s progredující dušností v obci Seč. Obě skupiny potvrdily přes ruční radiostanici Matra příjem výzvy a v čase **06:12** vyrazily k místu události.

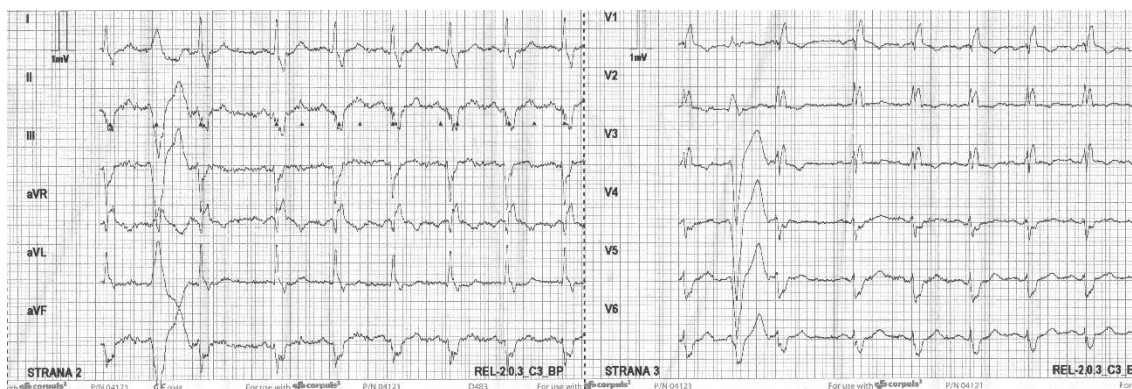
6:30 - Obě výjezdové skupiny potvrdily příjezd na místo události. Všichni se ujistili, že na místě nehrozí žádné nebezpečí vystoupily z vozidel ven. Ze sanitního vozidla vzaly pomůcky k zajištění dýchacích cest a ampulárium, dále monitor vitálních funkcí/ defibrilátor, ventilátor, pomůcky potřebné pro běžný zásah, ruční radiostanice Matra a tablet pro vytvoření výjezdové dokumentace. Všichni členové obou výjezdových skupin vstoupily do určeného objektu, kde je přivítal sípající muž, který seděl na židli ihned za vchodovými dveřmi do rodinného domku v ortopnoické poloze. Lékař se představil a začal se doptávat a vyšetřovat muže dle akronymu ABCDE.

A – Dýchací cesty jsou volné bez obstrukce, pacient spontánně komunikuje.

B – Oxygenace a ventilace: pacient bez cyanózy, ortopnoe, tachypnoe s frekvencí 35 dechů za minutu, dýchání auskultačně bilaterálně čisté v celém rozsahu plic. Saturace hemoglobinu kyslíkem byla 81 %, proto lékař rozhodl o oxygenoterapii medicínálním kyslíkem kyslíkovou maskou o průtoku 7 litrů za minutu, která byla zajištěna záchranářem. Po přibližně 2 minutách se saturace hemoglobinu kyslíkem zvýšila na 85 %.

C – Krevní oběh: Na arterii radialis hmatný nepravidelný pulz o frekvenci 85/min, kapilární návrat byl v normě do dvou sekund. Krevní tlak byl naměřen 110/90 mmHg. Vyšetření bylo doplněno dvanáctisvodovým EKG.

EKG: Lékař popsal záznam EKG: akce srdeční o frekvenci 95/min. nepravidelná, sinusový rytmus, PQ interval 160 ms, komplex QRS 120 ms, úsek ST je v izoelektrické linii, nalezena patologie SI, QIII, obraz inkompletního RBBB.



Obrázek 38 Plicní embolie

Zdroj: ZZS Pardubického kraje, 2018

Zdravotnickým záchranářem byl u muže zajištěn intravenózní vstup kanylou o průsvitu 20G na pravé horní končetině, kvůli možnému podání léčiv.

D – Pacient při vědomí, žádné poruchy vědomí nebyly v minulosti evidovány, odpovídal přiléhavě, pacient se orientoval místem, časem i osobou. Kvantitativní stav vědomí u pacienta dle GSC bylo 15 bodů (4–5–6). Zornice byly izokorické, fotoreakce u obou zornic přítomna. Jazyk plazil středem. Šíje volná, ameningeální. Změřená hodnota glykemie byla 7,2 mmol/l.

E – Pacient udával bolesti za hrudní kostí, trauma negoval, bledý, opocný, bez ikteru a cyanózy. Hlava pevná, mesocefalická; hrudník pevný, symetrické dýchací pohyby; břicho měkké prohmatné bez známek peritoneálního dráždění; pánev pevná, nebolestivá; tuhý otok levé dolní končetiny.

OA: Pacient se s ničím neléčil, nikotinismus.

AA: Alergie pacient negoval

Po vyšetření pacienta lékařem a zohlednění klinického obrazu, byl naordinován bolus 5000 jednotek heparinu i.v. a balancovaný krystaloidní roztok Hartman o objemu 500 ml i.v.

Dále byl pacient, za použití Evac-chair, transportován do sanitního vozu, kde byl umístěn na vozidlová nosítka do Fowlerovy polohy, byl zajištěn tepelný komfort a připoután bezpečnostními pásy.

06:47 – Řidiči potvrdil transport pacienta. Cestou ke zdravotnickému zařízení požádal řidič RZP vozidlovou radiostanicí o avízo internímu oddělení v Chrudimské nemocnici a nahlásil přestup lékaře. Po celou dobu transportu ke zdravotnickému zařízení byla u pacienta monitorována saturace hemoglobinu kyslíkem a srdeční činnost třísvodovým EKG. U pacienta byl přítomen zdravotnický záchranář a lékař, který dopisoval do tabletu anamnestická data.

07:07 – Výjezdové skupiny RV a RZP přijely k Chrudimské nemocnici. Muž byl transportován na nosítkách na interní ambulanci, kde lékař ZZS předal sloužícímu lékaři zjištěné informace o pacientovi včetně konečné pracovní diagnózy – Plicní embolie.

07:08 – Oba řidiči potvrdili přes status zdravotnickému operačnímu středisku předání pacienta a návrat na základnu.

07:10 – Výjezdové skupiny RV a RZP potvrdily návrat na základnu a připravenost vozidla k dalšímu výjezdu.

Diskuze:

Výjezdové skupiny RV i RZP vyjely k pacientovi do 2 minut a na místo události dojely za 18 minut, tedy v limitu stanoveným zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. Osádky obou vozidel byly po celou dobu jízdy k místu i z místa zásahu připoutány bezpečnostními pásy a obě vozidla použila zvukového i světelného výstražného zařízení. Lékař vyšetřil pacienta dle akronymu ABCDE, které doplnil o dvanáctisvodové EKG vyšetření. Tím docílil kvalitního vyšetření a diagnostikoval příčinu progredující dušnosti, jíž byla plicní embolie. U pacienta byl zajištěn intravenózní vstup, kterým záchranář následně dle ordinace lékaře podal bolus Heparinu i.v.

Plicní embolie je stav, který často postižené ohrožuje na životě. Vzniká důsledkem tromboembolické obstrukce v plicním řečišti. Zdrojem embolie je ve většině případů

hluboká žilní trombóza dolních končetin. Mezi příznaky plicní embolie můžeme zařadit náhlou dušnost, bolest na hrudníku, palpitace a kašel s hemoptýzou (vykašlávání krve). V přednemocniční neodkladné péči můžeme mít podezření na plicní embolii na základě anamnézy a fyzikálního vyšetření, které bylo doplněno o záznam dvanáctisvodového EKG. Typické změny na EKG pro plicní embolii jsou negativní T vlny ve svodech V1 - V3; S1, Q3 a negativní T3; blokáda pravého Tawarova raménka; P pulmonale. Při podezření na plicní embolii v přednemocniční neodkladné péči je léčba symptomatická. Aplikujeme medicínální kyslík maskou, v případě těžší respirační insuficience je indikováno zajištění dýchacích cest a umělá plicní ventilace. Jedná-li se o pacienta s kardiogenním šokem, je nutná podpora oběhu katecholaminy. Podáváme intravenózně bolus Heparinu 5000 jednotek. V případě srdeční zástavy provádíme kardiopulmonální resuscitaci (ŠEBLOVÁ, 2015).

Heparin je směs mukopolysacharidů, které mají antikoagulační a antilipidemické účinky. Patří do skupiny léků, které ovlivňují srážlivost krve a zabraňují tvorbě a narůstání trombů. Právě pro tyto vlastnosti je Heparin využíván v přednemocniční neodkladné péči například u případů akutního infarktu myokardu a masivní plicní embolizace. Může se podávat intravenózně (účinkuje ihned) nebo subkutánně (účinek se projeví přibližně za dvě hodiny). Intramuskulární podání heparinu se nedoporučuje vzhledem k možnému nebezpečí vzniku hematomu v místě aplikace. Kontraindikací pro podání heparinu je hypersensitivita na některou z látek, které heparin obsahuje, stavy s aktivním krvácením, vředová choroba gastroduodenální a jícnové varixy. Heparin se může podávat i u těhotných žen, neboť neprostupuje přes placentu ani do mateřského mléka (SUKL, 2018).

Diferenciální diagnostika: Dušnost je subjektivní pocit nedostatku vzduchu. Nejčastější příčiny dušnosti jsou levostranné kardiální selhávání (33 %), astma bronchiale (33 %), CHOPN (10 %), arytmie (7 %), pneumonie (5 %) a plicní embolie (1 %) (BYDŽOVSKÝ, 2010).

8 KAZUISTIKA Č. 2 – BEZVĚDOMÍ

Výzva: BEZVĚDOMÍ (žena; 84 let; svědky spatřen kolaps; nereaguje na bolestivý podnět; spontánně ventilující).

Podmínky: březen; 15:00; suchá vozovka; středně silný provoz; místo události se nachází v Pardubickém kraji, ve městě Hrochův Týnec.

Síť ZZS a ZZ: Vzdálenost nejbližší výjezdové základny zdravotnické záchranné služby od místa zásahu je přibližně 9 km. Jedná se o výjezdovou základnu v Chrudimi, která disponuje dvěma výjezdovými skupinami RZP a jednou výjezdovou skupinou RV. Nejbližší zdravotnické zařízení je Nemocnice Pardubického kraje, a.s. Chrudimská nemocnice, které je od místa zásahu vzdáleno přibližně 9 km. Toto zařízení poskytuje pacientům jak ambulantní, tak standardní a intenzivní lůžkovou péči. Nejbližší koronární jednotka je v Nemocnici Pardubického kraje, a.s. Pardubická nemocnice, vzdálené od místa zásahu přibližně 15 km.

Průběh zásahu:

15:09 – výjezdové skupiny RZP a RV přebraly výzvu od zdravotnického operačního střediska zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje a **15:11** vyrazily obě výjezdové skupiny k místu události do Hrochova Týnce.

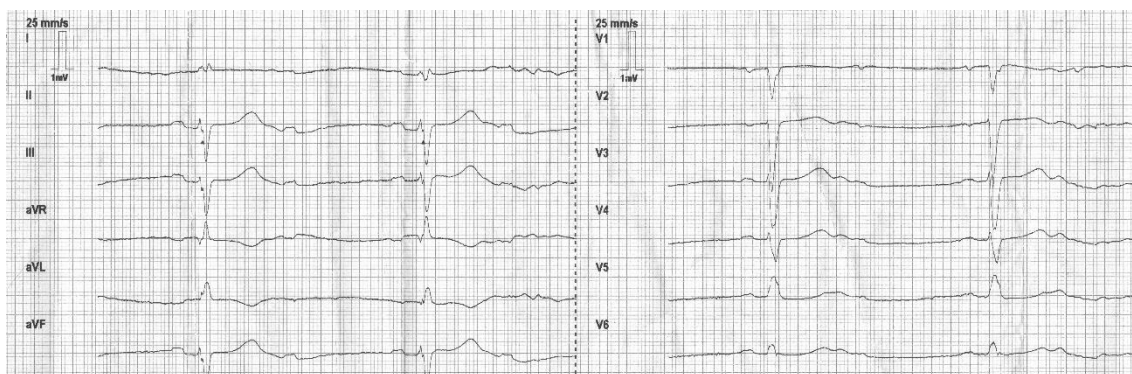
15:14 – Řidiči potvrdili příjezd k místu události odesláním statusu a poté co se všichni ujistili, že je místo bezpečné vystoupili ven z vozidel a vyrazili k pacientce. Pacientka, která spontánně ventilovala, ležela na zemi a nereagovala na oslovení ani bolestivý podnět. Po prvotním orientačním vyšetření byla pacienta za pomoci transportní plachty vleže dopravena do sanitního vozidla. Jeden z řidičů nasadil pacientce manžetu na měření krevního tlaku na pravou horní končetinu a také saturační čidlo. Záchranář zajistil intravenózní vstup o průsvitu 20 G na levé horní končetině. Mezitím se lékař zjišťoval od svědků události, okolnosti a anamnestická data. Dozvěděl se, že byla pacientka doposud relativně samostatná a bez jakékoli zjevné příčiny upadla na zem. Lékař spolu se záchranářem v sanitním voze provedli vyšetření pacientky dle akronymu ABCDE.

A – Dýchací cesty volné, pacientka nekomunikuje.

B – Oxygenace a ventilace: pacientka spontánně ventilující, bez cyanózy, eupnoe o frekvenci 20 dechů za minutu a saturaci hemoglobinu krve 97 %. Dýchání auskultačně čisté bilaterálně v celém rozsahu plic bez přítomných fenoménů.

C – Krevní oběh: Normotenze 120/60 mmHg, pulzace hmatná na arteria radialis, bradykardie o srdeční frekvenci 28/min. Záchranářem bylo u pacientky natočeno dvanáctisvodové EKG, které bylo následně zhodnoceno lékařem.

EKG – sinusový rytmus, bradykardie o frekvenci komor 28/min a frekvenci síní 60/min, síně a komory pracují nezávisle na sobě. QRS komplex rozšířen, ST úsek v izoelektrické linii. AV blok III. Stupně.



Obrázek 39 AV blok III. Stupně

Zdroj: ZZS Pardubického kraje, 2018

D – pacientka v bezvědomí, nereagující na oslovení ani algický podnět. Kvantitativní stav vědomí u pacienta dle GSC bylo 3 (1-1-1), zornice izokorické, fotoreakce bilaterálně přítomna. Glykemie z venózní krve změřena 8,5 mmol/l.

E – hlava pevná mesocefalická, exkoriace a zhmoždění nad levou orbitou, hrudník bez známek traumatu, pevný, dýchací pohyby symetrické, břicho měkké prohmatné, pánev pevná, dolní končetiny bez otoku.

Dle zjištěných příznaků byl lékařem naordinován Atropin 1 mg i.v. Jelikož nedošlo po aplikaci Atropinu k úpravě srdeční činnosti, byla indikována zevní kardiostimulaci přes multifunkční elektrody. Záchranář umístil elektrody na hrudník pacientky anteriolaterálním způsobem a dle ordinace lékaře nastavil na přístroji výstupní stimulační proud na hodnotě 20 mA s frekvencí 65/min. Síla výstupu stimulačního proudu byla

postupně zvyšována až do hodnoty 45 mA, dokud nezačalo srdce pacientky na tento proud reagovat a nedosáhla se cílená srdeční akce. Po tomto se vědomí pacientky mírně upravilo. Kvantitativní stav vědomí dle GCS byl 4 (1-2-1). Pacientka reagovala na algický podnět a nadále spontánně ventilovala. Jelikož byla pacientka stále ve stavu bez vědomí, rozhodl se lékař uvést pacientku do analgosedace. Požádal záchranáře o připravení laryngoskopu a endotracheální kanyly o velikosti 7,5. Dále společně podali pacientce Dormicum 10 mg a Fentanyl po 1 ml intravenózně (celková dávka Fentanylu byla 3 ml). Lékař po aplikaci léků pacientce, s pomocí laryngoskopu, zavedl endotracheální kanylu a vyzkoušel její správné umístění poslechem obou plicních křídel. Záchranář pomocí obinadla upevnil endotracheální kanylu, aby nedošlo k nežádoucímu pohybu. Lékař připojil pacientku na umělou plicní ventilaci.

V čase **16:06** odjely výjezdové skupiny ke zdravotnickému zařízení. Po celou dobu transportu byla pacientce podávána intravenózně kontinuální infuze 250 ml fyziologického roztoku. Lékař cestou zdravotnického operačního střediska konzultoval ventilované lůžko na kardi JIP.

16:17 – výjezdové skupiny přijely s pacientkou k Chrudimské nemocnici. Za neustálé monitorace a kardiostimulace, byla pacientka převezena na vozidlových nosítkách na jednotku intenzivní péče. Mezitím co řidiči a záchranář pomáhali personálu přeložit pacientku na nemocniční lůžko, lékař RV referoval o stavu pacientky přebírajícímu lékaři z JIP.

17:25 – se obě výjezdové skupiny vrátily ke své základně a odesláním statusu ukončily výjezd.

Diskuze:

Výjezdové skupiny RV i RZP vyjely k pacientce do 2 minut a na místo události dojely za 4 minuty, tedy v limitu stanoveným zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. Lékař postupoval při vyšetření pacientky systematicky dle akronymu ABCDE, které doplnil o dvanáctisvodové záznam EKG, které správně popsal jako AV blok III. stupně a lege artis ordinoval podání Atropinu i.v. Po aplikaci Atropinu nebyla dosažena terapeutická odezva ve formě úpravy bradyarytmie, proto bylo přistoupeno k uvedení pacientky do analgosedace a transkutánní kardiostimulaci pomocí multifunkčních elektrod.

AV blok III. stupně patří do skupiny bradyarytmií. Bradyarytmie jsou definovány jako poruchy srdečního rytmu o srdeční frekvence pod 60/min. Mezi příznaky AV blokády patří pocit únavy, synkopy, stavy bezvědomí, palpitace, hypotenze a mentální alterace. V přednemocniční neodkladné péči je důležité postupovat dle akronymu ABCDE a neopomenout žádné závažné příznaky. Nutné je doplnit vyšetření o dvanácti svodové EKG. V případě AV bloku III. stupně je funkce komor a síní naprosto oddělena. Aktivita komor i síní je pravidelná, ale pracují nekoordinovaně a nezávisle na sobě. Cílem léčby v přednemocniční neodkladné péči je stabilizace vitálních funkcí pacienta s dostatečnou srdeční akcí. První volbou je farmakoterapie, kdy je indikován Atropin v dávce 0,5 mg, kterou je možné podávat opakovaně podle potřeby každých 3-5 minut. Stropní dávka Atropinu jsou 3 mg. Pokud je neúčinná farmakoterapie mělo by být přistoupeno k transkutánní kardiostimulaci (ŠEBLOVÁ, 2015).

Atropin je lék užívaný především v interní a intenzivní medicíně. Účinnou látkou je sloučenina atropin, která je získávána například z Rulíku zlomocného. Atropin je účinné parasimpatolytikum, které blokuje účinky parasympatického autonomního nervového systému díky blokování receptorů pro acetylcholin. Po intravenózním dochází k nástupu účinku do 90 sekund. V kardiologii se za účinnou dávku považuje dávka 0,5-1,0 mg podaná intravenózně. Nízké dávky by mohli drážděním n. vagus prohloubit bradykardii. Z hlediska nežádoucích účinků v terapeutických dávkách způsobuje Atropin útlum sekrece slinných žláz, mydriázu, zvýšení nitroočního tlaku, poruchu akomodace, fotofobie, tachykardie, retence moče, bolesti hlavy, obstipace. Ve vyšších dávkách vyvolává hypertermie blokadou pocení, záškuby až svalové křeče, halucinace, zmatenost až ztrátu vědomí. Nedoporučuje se ho podávat gravidním ženám pro riziko následné tachykardie u novorozenců (SUKL, 2018).

Dormicum, jehož účinná látka je midazolamum, řadíme do skupiny benzodiazepinů s dlouhodobým účinkem. Působí anxiolyticky, hypnoticky, sedativně, myorelaxačně a antikonzulzivně. V přednemocniční neodkladné péči se používá především ve formě injekčního roztoku. Indikací pro užití benzodiazepinů v PNP je potřeba navození sedace v průběhu nějakého výkonu nebo při anestezii jako premedikace před úvodem do celkové anestezie, navození anestezie nebo jako zahajovací nebo sedativní složka při kombinované anestezii. V tomto případě bylo Dormicum použito pro navození anestezie

v dávce 0,15 mg/kg. Kontraindikace k podání benzodiazepinů je hypersenzitivita na některou z látek. Nesmí být použity k sedaci se zachovaným stavem vědomí u pacientů, kteří trpí závažným respiračním selháváním nebo akutní dechovou tísní. Jeho antagonistou je Flumazenil. (MARTÍNKOVÁ a kol, 2007).

Fentanyl řadíme do skupiny opioidních analgetik, které tlumí středně silné až silné bolesti. Tlumí bolest, ale nemají vliv na příčinu bolesti. Má psychotropní účinky, kdy vyvolávají pocit euforie. Ve vyšších dávkách může utlumit dýchání, zvyšuje tonus hladkého svalstva gastrointestinálního traktu a snižuje střevní motilitu. U 40 % nemocných po první dávce dochází k pocitu nauzey a ke zvracení. Po podání Fentanylu dochází k mióze zornic, což bývá charakteristické pro případ intoxikace opioidy. U pacientů může dojít ke snížení krevního tlaku z důvodu lokálního uvolnění histaminu a bronchokonstrikci, což je velkým rizikem pro astmatiky. Pro neuroleptickou anestezii v podmínkách řízené ventilace se používá u dospělých obecně dávka 200–600 mcg. Pro prodloužení anestezie je možné podat další dávku 50–100 mcg každých 30–45 minut. Antagonistou opiátů je Naloxon (MARTÍNKOVÁ a kol, 2007).

Diferenciální diagnostika: Poruchy vědomí dělíme na kvantitativní a kvalitativní. Kvalitativní poruchy se týkají schopnosti myšlení, vnímání a hodnocení svého okolí. Do kvalitativních poruch řadíme delirium, halucinace, bludy, aj. Kvantitativní poruchy vědomí jsou poruchy, které se týkají snížení vigility (somnia, sopor a koma). Příčiny poruch vědomí můžeme rozdělit na cerebrální příčiny (např. kraniocerebrální poranění, CMP, neuroinfekce), extracerebrální příčiny (např. arytmie, AIM, kardiální a respirační selhání), endogenně toxické příčiny (např. hypoglykemie, hyperglykemie, uremické kóma, hepatální kóma, eklampsie) a exogenně toxické příčiny (např. alkohol, hypnotika-sedativa, CO) (BYDŽOVSKÝ, 2010).

9 KAZUISTIKA Č. 3 – BOLESTI NA HRUDI

Výzva: BOLESTI JINÉ (muž; 54 let; hodinu trvající bolest mezi lopatkami; rodinný dům.

Podmínky: listopad; chvíli po půlnoci; deštivé počasí; slabý provoz; místo události se nachází v Pardubickém kraji, ve městě Heřmanův Městec.

Síť ZZS a ZZ: Vzdálenost nejbližší výjezdové základny zdravotnické záchranné služby od místa zásahu je přibližně 12,5 km. Jedná se o výjezdovou základnu v Chrudimi, která disponuje dvěma výjezdovými skupinami RZP a jednou výjezdovou skupinou RV. Nejbližší zdravotnické zařízení je Nemocnice Pardubického kraje, a.s. Chrudimská nemocnice, které je od místa zásahu vzdáleno přibližně 12,5 km. Toto zařízení poskytuje pacientům jak ambulantní, tak standardní a intenzivní lůžkovou péči. Nejbližší koronární a iktová jednotka je v Nemocnici Pardubického kraje, a.s. Pardubické nemocnici, vzdálené od místa zásahu přibližně 19 km.

Průběh zásahu:

00:09 – Výjezd výjezdové skupiny RZP k místu události.

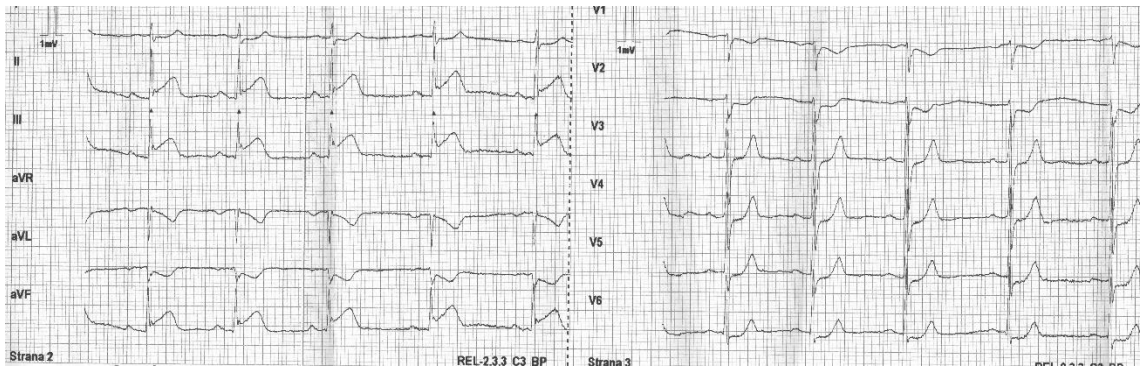
00:19 – Příjezd na místo události. Členové výjezdové skupiny se ujistili, že jim nehrozí žádné nebezpečí a vystoupili z vozidla. Vstoupili do objektu, kde byli očekávání manželkou oznamovatele. Ta jim pověděla, že manžela přibližně hodinu bolelo mezi lopatkami. Spolu s manželkou vstoupil řidič a záchranář do pokoje, kde našli muže klečící u postele. Muž byl rozrušený, bledý a opocený. Záchranář vyšetřil muže dle akronymu ABCDE, současně s tímto přiložil řidič pacientovi manžetu na měření krevního tlaku a saturační čidlo.

A – Dýchací cesty volné, pacient spontánně komunikuje.

B – Oxygenace a ventilace: tachypnoe bez pocitu dušnosti o frekvenci 28 dechů za minutu, bez cyanózy. Saturace hemoglobinu kyslíkem činila 98 %. Auskultačně bilaterálně dýchání sklípkové v celém rozsahu plic, bez vedlejších dechových fenoménů.

C – Krevní oběh: Akce srdeční je pravidelná o frekvenci 70/min, pulzace hmatná na arteria radialis, naměřena hypertenze 155/100 mmHg. Záchranář spolu s řidičem zaznamenali pacientovi dvanáctivodové EKG, které následně popsali.

EKG – Sinusový rytmus, frekvence 67/min, PQ v normě, ST elevace ve svodech II, III, aVF, ST deprese ve svodech aVL a V1-V6.



Obrázek 40 Akutní IM spodní stěny

Zdroj: ZZS Pardubického kraje, 2018

Záchranářem byl u pacienta zajištěn periferní nitrožilní vstup na pravé horní končetině kanylou 18G. Mezitím řidič, cestou zdravotnického operačního střediska, přivolal na místo události lékaře, z důvodu podání farmakoterapie.

D – Neurologicky byl pacient bez deficitu, při vědomí. Kvantitativní stav vědomí dle GCS - 15 (6-5-4). Pacient byl orientován místem, časem a osobou, jazyk plazil středem. Zornice izokorické, fotoreakce zachována, bez lateralizace.

E – Pacient udával silné bolesti mezi lopatkami s iradiací do hrudníku a do obou horních končetin. Jakékoli trauma negoval. Dolní končetiny bez otoku.

00:27 – Na místo události dojela výjezdová skupina RV s lékařem. Lékař vyslechl vše, co doposud záchranář zjistila a dle zjištěných informací lékař naordinoval 2 ml Fentanylu, Heparin 5000 jednotek a Kardegic 0,5 g. Záchranář aplikoval intravenózně naordinovanou medikaci pacientovi. Během 3 minut došlo u pacienta k úlevě od bolesti, dechová frekvence klesla a pacient se uklidnil. Poté byl pacient s pomocí Evac-chair transportován do sanitního vozu, kde byl uložen do polosedu na vozidlová nosítka a připoután bezpečnostními pásy. Ve vozidle byl odeslán EKG záznam na specializované pracoviště invazivní kardiologie v Pardubické nemocnici a následně tento konzultován cestou zdravotnického operačního střediska se sloužícím lékařem z cílového oddělení.

00:39 – Výjezdové skupiny RV a RZP s pacientem odjely z místa události. Během převozu byl lékař společně se záchranářem u pacienta. V průběhu transportu ke

zdravotnickému zařízení byla u pacienta prováděna monitorace základních životních funkcí.

00:56 – Příjezd k ZZ. Na vozidlových nosítkách za kontinuální monitorace byl pacient převezen na připravený angisál, kde podstoupil perkutánní koronární intervenci.

01:14 – RZP i RV odjeli zpět na svoji základnu a v čase **01:38** ukončili zásah.

Diskuze:

Výjezdová skupina RZP vyjela k pacientovi do 2 minut a na místo události dojela za 10 minut od převzetí výzvy, tedy v limitu stanoveným zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. Díky schématickému vyšetření pacienta zkonstatovali, že se jedná o akutní infarkt myokardu spodní stěny a přivolali si cestou zdravotnického operačního střediska na místo události lékaře, z důvodu podání medikace. Všichni členové obou výjezdových skupin byli po celou dobu jízdy k místu i z místa zásahu připoutáni bezpečnostními pásy a obě vozidla použila světelného výstražného zařízení. Při příjezdu lékaře na místo zásahu byl zhodnocen EKG záznam pacienta, kde byla potvrzena diagnóza AIM spodní stěny. Lékař naordinoval analgezii k tlumení silné bolesti a zahájil antitrombotickou léčbu.

Akutní infarkt myokardu s elevacemi ST úseku (STEMI). Jedná se o náhlé přerušení krevního zásobení srdce. Mezi příznaky patří bolest za hrudní kostí, která se může šířit do levé horních končetin, brady nebo mezi lopatky. Dalšími příznaky jsou bolest v epigastriu, zvracení, dušnost, pocení, bledost, úzkost, bezvědomí, smrt. Diagnózu v přednemocniční péči stanovujeme na základě symptomů pacienta a záznamu dvanáctisvodového EKG s nálezem elevací ST úseku. V případě AIM spodní stěny se jedná o elevace ST úseku ve svodech II, III a aVF s kontralaterálními depresemi ST úseku. V případě STEMI, podáme pacientovi O₂ pokud saturace hemoglobinu kyslíkem v krvi klesne pod 92 %. Aplikujeme kyselinu acetylsalicylovou (např. Kardegic 500mg i.v.) a po konzultaci s lékařem koronární jednotky je možnost podání heparinu (ŠEBLOVÁ, 2015).

I BOČNÍ STĚNA	AVR  Kardioblog kardioblogie.blogspot.cz	V1 SEPTUM	V4 PŘEDNÍ STĚNA
II SPODNÍ STĚNA	AVL BOČNÍ STĚNA	V2 SEPTUM	V5 BOČNÍ STĚNA
III SPODNÍ STĚNA	AVF SPODNÍ STĚNA	V3 PŘEDNÍ STĚNA	V6 BOČNÍ STĚNA

Obrázek 41 Lokalizace STEMI

Zdroj: www. kardioblog.cz, 2018

Kardegic je léčivo, které řadíme do skupiny léků zvané antiagregancia, tedy léků, které ovlivňují shlukování krevních destiček. Účinnou látkou Kardegicu je kyselina acetylsalicylová, která v menších dávkách dokáže narušit funkci krevních destiček vytvářet krevní sraženinu. Ve vyšších dávkách může působit antipyreticky a analgeticky. V přednemocniční péči využíváme Kardegic především u akutních infarktů myokardu a nově vzniklé nestabilní anginy pectoris. Kardegic se podává intravenózně a ve většině případech v dávce 500 mg. Nevýhodou Kardegicu je taková, že může zvýšit riziko krvácivých stavů. Nesmí se podávat v případě vředové choroby gastroduodenální a v žádném případě se nesmí podávat dětem, kdy hrozí vznik Reyova syndromu (SUKL, 2018).

Diferenciální diagnostika: Bolesti na hrudi mohou mít různé příčiny, ať už banální nebo až život ohrožující. Abychom závažnost příčin rozlišili, postačí se někdy dotazovat na charakter, vznik a trvání bolesti. Pro vyvrácení život ohrožujících stavů musíme fyzikální vyšetření doplnit o další vyšetření (EKG). Mezi nejčastější příčiny bolestí na hrudi můžeme zařadit ICHS, plicní embolii, vertebrogenní příčinu.

10 KAZUISTIKA Č. 4 – PALPITACE

Výzva: ARYTMIE (žena, 46 let. Udává pocit nepravidelného bušení srdce a motání hlavy).

Podmínky: červen, poledne, slunečné počasí, teplota vzduchu 30 °C, silný provoz, místo události se nachází v Pardubickém kraji, v obci Prosetín.

Sít' ZZS a ZZ: Vzdálenost nejbližší výjezdové základny zdravotnické záchranné služby od místa zásahu je přibližně 3,5 km. Jedná se o výjezdovou základnu ve Skutči, která disponuje jednou výjezdovou skupinou RZP ve složení řidič/záchranář a zdravotnický záchranář. V případě potřeby si výjezdová skupina RZP Skuteč má možnost dovolat cestou zdravotnického operačního střediska výjezdové skupiny RV ve složení řidič/záchranář a lékař z výjezdové základny v Chrudimi (cca 21 km od místa události) nebo Hlinsku (cca 11 km od místa události). Odkud operační středisko RV vyšle, záleží na aktuální vytíženosti skupiny nebo vzdálenosti k místu události. Nejbližší zdravotnické zařízení je Nemocnice Pardubického kraje, a.s. Chrudimská nemocnice, které je od místa zásahu vzdáleno přibližně 21 km. Toto zařízení poskytuje pacientům jak ambulantní, tak standardní a intenzivní lůžkovou péči. Nejbližší koronární a iktová jednotka je v pardubické nemocnici vzdálené od místa zásahu přibližně 34 km. Pokud by se jednalo o případ cévní mozkové příhody je možno transportovat pacienta i do Nemocnice Pardubického kraje, a.s. Litomyšlská nemocnice, která je vzdálena od místa události přibližně 32 km.

Průběh zásahu:

11:58 – Výjezdová skupina RZP ve složení řidič a zdravotnický záchranář, dostala výzvu od zdravotnického operačního střediska. Řidič vozidla přebral a potvrdil výzvu.

12:00 – Výjezdová skupina vyjela k místu události.

12:05 – Výjezdová skupina RZP přijela k místu události. Jednalo se o rodinný domek. Při příjezdu na místo události oznamovatel otevřel bránu na pozemek. Jelikož byl dům situován až na vzdálenější část pozemku, využil řidič příjezdové cesty k domu a zajel sanitním vozem na pozemek. Oznamovatel informoval záchranáře, že se manželka léčí s vysokým krevním tlakem a předal záchranáři občanský průkaz a průkaz pojištění.

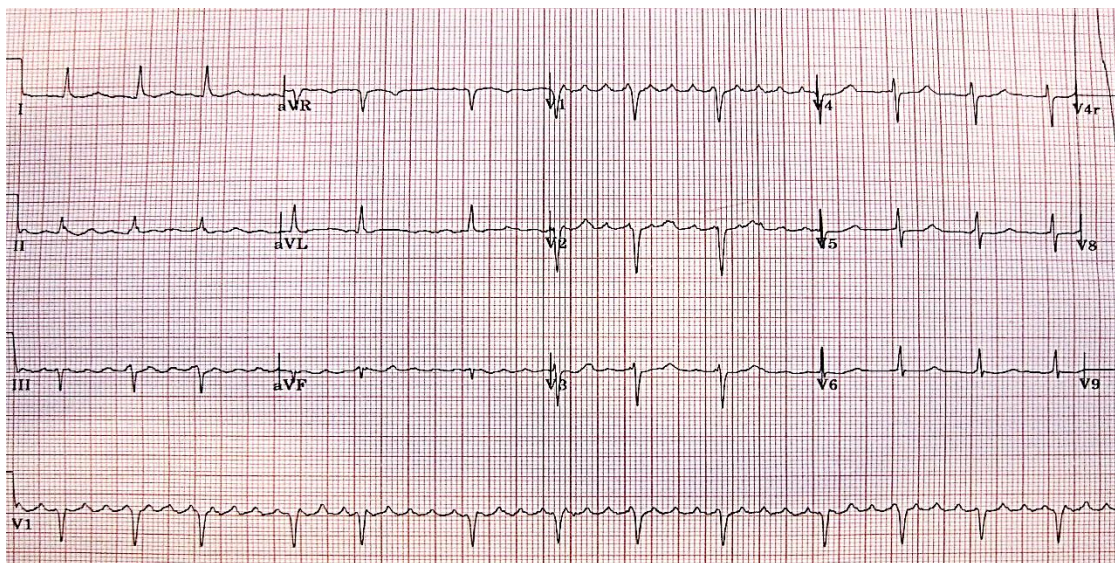
Spolu s oznamovatelem vstoupili do domku, kde našli pacientku. Pacientka seděla u stolu a udávala bušení srdce a mírné motání hlavy již od rána. Záchranář se představil a začal pacientku vyšetřovat dle akronymu ABCDE. Řidič mezitím umístil na horní končetinu pacientky manžetu na měření krevního tlaku a saturační čidlo.

A – Dýchací cesty jsou volné, bez obstrukce, pacientka spontánně komunikuje

B – Oxygenace a ventilace: eupnoe, bez dušnosti, bez cyanózy, počet dechů o frekvenci 16/min, auskultačně bilaterálně sklípkové dýchání bez vedlejších fenoménů. Saturace hemoglobinu kyslíkem činí 96 %.

C – Krevní oběh: Akce srdeční byla pravidelná o frekvenci 120/min, pulzace hmatná na arteria radialis. Naměřena hypertenze 196/100 mmHg. Náplň krčních žil se zdá být v normě, nezvětšena.

Záchranář informoval pacientku o tom, že kvůli pocitu bušení srdce provede dvanáctisvodové EKG a poučil ji, že v průběhu vyšetření se nesmí hýbat ani mluvit.



Obrázek 42 Flutter síní

Zdroj: ZZS Pardubického kraje, 2018

EKG – Akce srdeční nepravidelná, P vlna není přítomna, Flutter síní 2:1-4:1 o frekvenci síní cca 290/min. ST v izoelektrické linii.

Zdravotnický záchranář zajistil u pacientky periferní nitrožilní vstup kanylou 20 G na pravé horní končetině.

D – Neurologicky t.č. bez deficitu, zornice bilaterálně izokorické, fotoreakce přítomna, bulby ve středním postavení, nystagmus 0, jazyk plazí středem, bez viditelné lateralizace.

E – Stenokardie neuguje, trauma neudává, hrudník symetrický, břicho měkké, prohmatné, nebolestivé. Dolní končetiny bez otoku.

OA – hypertenzní nemoc

FA – Tezeo 40mg 1-0-0

Z důvodu diagnostikované hypertenze konzultoval záchranář cestou zdravotnického operačního střediska podání perorálního antihypertenziva. Interpretoval stav pacientky sloužícímu lékaři, který pak naordinoval tabletku Tenziominu 12,5 mg s.l.

Spolu s řidičem a pomocí Evac-chair dopravili pacientku do sanitního vozu, kde si pacientka přelezla na vozidlová nosítka. Řidič pacientku připoutal bezpečnostními pásy. Záchranář následně poučil pacientku o tom, že ji bude podávat lék proti vysokému krevnímu tlaku a že tento lék se nepolyká, ale musí se vycucát jako bonbon a podal léčivo pacientce.

12:24 – Řidič potvrdil zdravotnickému operačnímu středisku, že výjezdová skupina RZP má pacientku v sanitním vozidle a vyrazili k zdravotnickému zařízení. Přes vozidlovou radiostanici Matra požádal řidič o avízo cílovému zařízení na interní ambulanci. Zdravotnický záchranář seděl u pacientky, která byla připoutána bezpečnostními pásy, a kontroloval její stav. Chvilí před příjezdem ke zdravotnickému zařízení pacientka uvedla, že se jí přestala motat hlava. Záchranář překontroloval krevní tlak, který, po podání medikace, klesl na hodnotu 145/90 mmHg.

12:45 – Příjezd výjezdové skupiny RZP VZ Skuteč k cílovému zdravotnickému zařízení. Na vozidlových nosítkách byla pacientka transportována interní ambulanci, kde zdravotnický záchranář předal anamnézu pacientky sloužícímu lékaři.

13:20 – Výjezdová skupina RZP přijela ke své domovské základně ve Skutči a v čase **13:25** ukončila zásah.

Diskuze:

Výjezdová skupina RZP vyjela k pacientce do 2 minut a na místo události dojela za 5 minut od převzetí výzvy, tedy v limitu stanoveným zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. Při vyšetřování pacientky postupoval záchranář správně a systematicky dle akronymu ABCDE doplněným o dvanáctisvodovou EKG. Na záznamu EKG diagnostikoval přítomnost flutteru síní. Zjištěnou hypertenzi zaléčil po telefonické ordinaci lékaře, záchranář tudíž nepřekročil svoje kompetence, které jsou stanoveny vyhláškou č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění pozdějších předpisů. Osádka vozidla RZP byla po celou dobu jízdy k místu i z místa zásahu připoutána bezpečnostními pásy a řidič správně použil světelného výstražného zařízení modré barvy spolu s výstražným zvukovým zařízením.

Flutter síní: je to supraventrikulární tachykardie, která vzniká tehdy, když elektrický impuls krouží po okruhu, který je lokalizován pouze na srdeční síně. Toto kroužení vede ke zrychlené, ale pravidelné aktivitě síní (BĚLOHLÁVEK a kol., 2012).

Frekvence QRS komplexů je dána převodní kapacitou AV uzlu. Flutterová aktivita na síních se převádí na komory v určitém poměru 1:1, 2:1, 3:1, 4:1. Výsledná frekvence QRS komplexů je tedy vždy podílem poměru převádění flutterových vln na komory. Tento poměr může u konkrétního nemocného kolísat, např. 2:1-4:1, což pak vede k nepravidelné komorové odpovědi, kdy může být arytmie mylně považována za fibrilaci síní (BĚLOHLÁVEK a kol., 2012, s. 114).

Nejčastěji se flutter projevuje bušením srdce, dušností a bolestmi na hrudi. Základem pro rozpoznání arytmie vyšetření EKG, kde nalezneme mezi QRS komplexy typické fluttróvé vlnky, které mohou připomínat zuby pily. Tyto změny nejčastěji nalezneme ve svodech II, III, aVF. V přednemocniční péči je léčba symptomatická (DOBIÁŠ, 2007).

Hypertenze: Je to zvýšení hodnot krevního tlaku nad 140/90 mmHg při opakovaném měření. Z 90 % případů bývá příčina hypertenze neznámá. Mezi hlavní příznaky patří bolesti hlavy, vertigo, poruchy vidění, slabost, bolesti na hrudi, bolesti břicha, epistaxe atd. V přednemocniční neodkladné péči nesmíme opomenout změření krevního tlaku. Rozhodnutí, zda hypertenzi léčit nebo ne, vždy záleží na klinickém stavu pacienta. Nikoli na naměřených hodnotách krevního tlaku. Asymptomatická hypertenze nevyžaduje

akutní léčbu. Pro léčbu hypertenze můžeme zvolit například lék Tenziomin s.l. (DOBIÁŠ, 2007).

Tenziomin, jehož účinná látka je Kaptopril, řadíme do skupiny léků zvanou Antihypertenziva. Je to skupina léků, které vedou ke snížení patologicky zvýšeného krevního tlaku. Představují prevenci poškození cév, ale potlačují i vývoj komplikací hypertenze. Tenziomin je používán v přednemocniční péči, jako lék první volby při léčbě lehké a středně těžké hypertenze. Počáteční dávka Tenziominu začíná na 12,5 mg ve formě tablety a může být podána třikrát denně. Tento přípravek je kontraindikován u hypersenzitivity na účinnou látku, v druhém a třetím trimestru těhotenství a u pacientů s postižením ledvin (SUKL, 2018).

ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala monitorací a hodnocením EKG v přednemocniční neodkladné péči. Všeobecná znalost zásad monitorace a hodnocení EKG záznamu je u zdravotnických záchranářů základním předpokladem pro správnou diagnostiku, léčbu a směřování pacienta do cílového zdravotnického zařízení.

Prvním cílem teoretické části bakalářské práce bylo poskytnout stručné informace o monitoraci a hodnocení záznamu EKG. Tento cíl byl splněn v kapitolách 1-5. V kapitole č. 1 je popisována stručná historie a vývoj elektrokardiografie a v kapitole č. 2 je zmíněna anatomie srdce. V kapitole č. 3 je popsán přístroj pro monitoraci EKG, základní fyziologie převodního systému srdečního a jak vypadá speciální milimetrový papír, na který se záznam EKG zapisuje. V kapitole č. 4 je rozebrána základní křivka EKG na úseky, intervaly, komplexy a vlny, u kterých jsou následně interpretovány fyziologické a patologické stavy. V této kapitole jsou zmíněny indikace k monitoraci EKG a základní zásady a chyby při provádění vyšetření. V kapitole č. 5 se bakalářská práce zabývá metodou RAFT, podle které můžeme křivku EKG hodnotit. Metoda RAFT nám pomůže zapamatovat si jednotlivé kroky při dalším popisování záznamů EKG.

Druhým cílem teoretické části bylo interpretovat poruchy srdečního rytmu vyskytující se u pacientů v PNP. Tento cíl byl splněn v kapitole č. 6, kde jsou popsány poruchy sinusového uzlu (tachykardie, bradykardie a sinusová zástava), atrioventrikulární bloky, blokády Tawarových ramének, supraventrikulární arytmie (flutter a fibrilace síní), komorové arytmie (extrasystoly, komorová fibrilace a tachykardie), syndrom preexcitace, akutní infarkt myokardu, perikarditida, akutní plicní embolie, hypotermie. Dále jsou zde popsány změny způsobené metabolickými příčinami a změny v případě stimulace rytmu.

Prvním cílem praktické části bylo demonstrovat postup při řešení vybrané poruchy srdečního rytmu v reálných případech. Takto bylo učiněno ve čtyřech různých případových kazuistikách. Byly vybrány případy, kdy výjezdové skupiny zasahovali u pacientů se změnami na EKG a to konkrétně u případu masivní plicní embolie, infarktu myokardu spodní stěny, kompletního AV bloku a síňového flutteru.

Druhým cílem bylo vytvořit obrazový přehled vybraných poruch srdečního rytmu včetně popisu. Přehled je tvořen třinácti obrazovými záznamy EKG, které jsou popsány kardiologem včetně konečné diagnózy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BĚLOHLÁVEK, Jan. *EKG v akutní kardiologii: průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi*. Praha: Maxdorf, 2012. Jessenius. ISBN 978-80-7345-287-2.
- BULAVA, Alan. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0468-0.
- BULÍKOVÁ, Táňa. *EKG pro záchranáře nekardiology*. Přeložil Ludmila MÍČOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5307-2.
- BURCH, George E. a Nicholas P. DEPASQUALE. *A history of electrocardiography*. San Francisco: Norman Pub., 1990. ISBN 978-0930405212.
- BYDŽOVSKÝ, Jan. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6.
- BYDŽOVSKÝ, Jan. *Diferenciální diagnostika nejčastějších symptomů*. Praha: Triton, 2010. Lékařské repetitorium. ISBN 9788073873523.
- ČESKO, zákon č. 374/2011 sb. *o záchranné zdravotnické službě*.
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
- DAVEY, Patrick. *ECG at a Glance*. Hoboken: Wiley, 2013. ISBN 9781118699737.
- DOBIÁŠ, Viliam. *Urgentná zdravotná starostlivosť*. Martin: Osveta, 2007. ISBN 8080632146.
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
- HABERL, Ralph. *EKG do kapsy*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4192-5.
- HAMPTON, John R. *EKG v praxi: překlad 4. vydání. 2. české vyd.* Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1448-6.
- JOHN R. HAMPTON. *EKG stručně, jasně, přehledně*. Praha: Grada, 2013. ISBN 8024742462.
- KOLÁŘ, Jiří. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče. 4., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-604-5.
- KÖLBEL, František. *Praktická kardiologie*. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 9788024619620.

KVASNIČKA, Jiří a Aleš HAVLÍČEK. *Arytmologie pro praxi*. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-678-6.

MARTÍNKOVÁ, Jiřina. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2007. ISBN 9788024713564.

MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2008. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-1521-6.

MZČR, vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, upravená novelou č. 391/2017 Sb.

O'ROURKE, Robert A., Richard A. WALSH a Valentí FUSTER. *Kardiologie: Hurstův manuál pro praxi*. Praha: Grada, 2010. ISBN 9788024731759.

REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.

ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4434-6.

THALER, Malcolm S. *EKG a jeho klinické využití*. Praha: Grada, 2013. ISBN 9788024741932.

VOKURKA, Martin a Jan HUGO. *Velký lékařský slovník*. 10. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-456-2.

WARD, Jeremy P. T. a R. W. A. LINDEN. *Základy fyziologie*. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-807-2626-670.

Internetové zdroje:

<http://www.cheiron.eu/>

<http://www.lifeinthefastlane.com>

<http://www.sukl.cz>

<https://www.techmed.sk>

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA A - PRŮVODNÍ LIST K REŠERŠI	66
PŘÍLOHA B - ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ STUDENTA K ZÍSKÁNÍ PODKLADŮ	67
PŘÍLOHA C - PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ SBĚRU PODKLADŮ	68
PŘÍLOHA D - POTVRZENÍ O PŘEKLADU ABSTRAKTU	69

PRŮVODNÍ LIST K REŠERŠI

Jméno: Vojtěch Brokl

Název práce: EKG v přednemocniční péči

Jazykové vymezení: čeština, angličtina

Klíčová slova: EKG; Arytmie; Poruchy srdečního rytmu; Kardiologie; Zdravotnický záchranář; Přednemocniční péče

Rešeršní strategie: Je kombinací různých způsobů hledání – neváže se pouze na klíčová slova. Záznamy v rešerši jsou v souladu s bibliografickou citační normou ISO 690.

Časové vymezení: 2007–2018

Druhy dokumentů:

Knihy (=monografie), sborníky, články, kapitoly knih, abstrakta, kvalifikační (bakalářské a diplomové) práce.

Počet záznamů: 203

Základní prameny:

Katalogy knihoven systému Medvik – knihy (=monografie)

Bibliographia medica Čechoslovaca (BMČ – články)

Theses – registr vysokoškolských kvalifikačních prací

Medline

Národní lékařská knihovna

Příloha B - Čestné prohlášení studenta k získání podkladů

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem zpracovala údaje/podklady pro praktickou část bakalářské práce s názvem EKG v přednemocniční péči.
v rámci studia/odborné praxe realizované v rámci studia na Vysoké škole zdravotnické,
o. p. s., Duškova 7, Praha 5.

V Praze dne

.....
Vojtěch Brokl, DiS.

Příloha C - Protokol k provádění sběru podkladů

Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.

Duškova 7, 150 00 Praha 5



PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ SBĚRU PODKLADŮ PRO ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(součástí tohoto protokolu je, v případě realizace, kopie plného znění dotazníku,
který bude respondentům distribuován)

Příjmení a jméno studenta	Vojtěch Brokl, DiS.	
Studijní obor	Zdravotnický záchranář	Ročník 3.
Téma práce	EKG V PŘEDNEMOCNICNÍ PÉČI	
Název pracoviště, kde bude realizován sběr podkladů	ZZS Pardubického kraje	
Jméno vedoucího práce	Mgr. Jaroslav Pekara, Ph. D.	
Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu	Výzkum <input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště <input type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím	<i>[Signature]</i> podpis
Souhlas náměstka pro ošetrovatelskou péči	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím	Ing. Martin Pfeiffer <i>[Signature]</i> podpis

v *[Signature]* dne 13. 2. 2018

[Signature]
podpis studenta

Zdravotnická záchranná služba
Pardubického kraje, p.o.
Průmyslová 450, Pardubice 530 03
IČ: 69172106

-18-

Příloha D - Potvrzení o překladu abstraktu