

# Účinek noční směny/služby na repolarizaci srdce podle QT intervalu a indexu kardio- -elektrofyzilogické rovnováhy (iCEB) u sester a lékařů

Michal Horáček, Jan Beroušek, Tomáš Vymazal

KARIM 2. LF UK ve FN v Motole

Praha

XXIII.

kongres České společnosti anesteziologie,  
resuscitace a intenzivní medicíny

6.–8. 10. 2016

Clarion Congress Hotel Prague



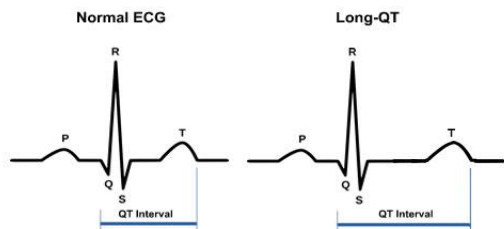
Česká společnost anesteziologie,  
resuscitace a intenzivní medicíny

# Úvod 1

- 20-25 % pracovníků v USA i Evropě pracuje na směny
- nedostatek spánku spojen s vyšší mortalitou, je rizikovým faktorem kardiovaskulárních onemocnění, obezity, diabetes mellitus, zhoršení imunity, nádorů<sup>1</sup>
- nedostatek spánku je zátěž, která aktivuje sympatikus a inhibuje parasympatikus<sup>2</sup>
- k důsledkům vegetativní nerovnováhy na srdci patří diastolická dysfunkce a poruchy srdečního rytmu

1. Cappuccio FP et al.: Sleep duration and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep* 2010 May;33(5):585-92
2. Zhong X et al.: Increased sympathetic and decreased parasympathetic cardiovascular modulation in normal humans with acute sleep deprivation. *J Appl Physiol* 2005;98:2024–2032

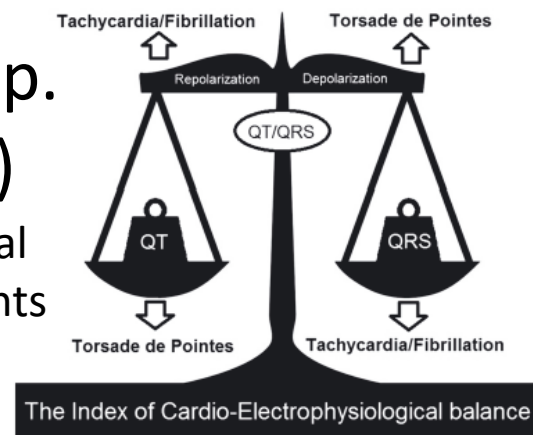
# Úvod 2



- **QT interval** ukazatelem trvání akčního potenciálu, resp. repolarizace při normální šíři QRS  
prodloužení QT ( $\geq 500$  ms) predikuje torsade de pointes
- **index kardio-elektrofyzilogické rovnováhy (iCEB)\***  
ukazuje nerovnováhu mezi depolarizací a repolarizací  
= vzdálenost, kterou urazí vlna depolarizace během efektivní refrakterní periody  
= rychlost vedení x efektivní refrakterní p.  
= QT/QRS, norma  $4,24 \pm 0,5$  ms ( $\emptyset \pm SD$ )

\*Robyns T et al.: Evaluation of Index of Cardio-Electrophysiological Balance (iCEB) as a New Biomarker for the Identification of Patients at Increased Arrhythmic Risk.

Ann Noninvasive Electrocardiol. 2016 May;21(3):294-304



The Index of Cardio-Electrophysiological balance

# Cíl a hypotézy studie

- ověřit účinek noční služby/směny na ukazatele náchylnosti k arytmiím, tj. trvání QT intervalu a index kardio-elektrofyzilogické rovnováhy (iCEB)
- noční směna u sester, resp. služba u lékařů je spojena s nedostatkem spánku
- nedostatek spánku je zátěž, která prodlouží QT interval a index kardio-elektrofyzilogické rovnováhy (iCEB)

# Metody 1

- observační studie u sester/lékařů v nočních směnách/službách u resuscitačních lůžek, kteří byli schopni práce ve směnách
- písemný informovaný souhlas
- dotazník o zdravotním stavu, spánku, užívaných lécích
- standardní dvanáctisvodové EKG před a po skončení směny/služby
- automatická analýza EKG

# Metody 2

- výsledné ukazatele:
  - doby spánku: obvyklá, před, resp. během směny/služby
  - srdeční frekvence, trvání QRS, trvání QT (automat. analýza EKG)
  - korigovaný QT interval (QT<sub>c</sub>) (výpočet)  
korekce dle Hodgese:  $QT_c = QT + 1,75 (\text{srdeční frekvence} - 60)$
  - index kardio-elektrofyzilogické rovnováhy  
iCEB = QT/QRS (výpočet)
- statistické zpracování
  - spojité proměnné: průměr ± směrodatná odchylka
  - kategorické proměnné: počet (%)
  - statistická srovnání párovým t-testem,  $P < 0,05$

# Výsledky 1

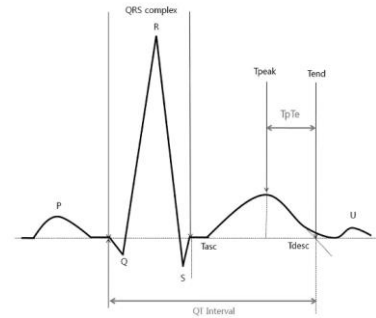
- soubor 59 osob ve věku  $35,2 \pm 5,6$  roku:
  - 18 mužů (30,5 %) a 41 žen (69,5 %)
  - 13 lékařů (22 %), 45 sester (76,3 %), 1 sanitář (1,7 %)
- onemocnění prodlužující QT interval 17 osob (28,8 %)
- léky užívalo 15 osob (25,4 %)
  - 2 (3,4 %) s vlivem na QT interval (azitromycin, salmeterol)
- spánková deprivace:
  - obvyklá doba spánku  $6,7 \pm 0,6$  (4,5 - 8,5) hod
  - před nástupem směny/služby  $6,3 \pm 1,9$  (4 - 14) hod
  - ve směně/službě: sestry nespaly  
lékaři  $4,3 \pm 1,0$  hod s 0 - 3 přerušeními

# Výsledky 2

EKG parametry	Norma	Před směnou/slůžbou	Po směně/slůžbě	Hodnota P
Srdeční frekvence ( $\text{min}^{-1}$ )	60 - 90	$67,7 \pm 9,9$	$63,6 \pm 10$	$< 0,001$
QRS (ms)	60 - 120	$90,9 \pm 12,3$	$92,6 \pm 12,8$	$< 0,02$
QT (ms)	-	$386,6 \pm 28,2$	$402,9 \pm 31,6$	$< 0,001$
QT <sub>c</sub> podle Hodgese (ms)	369 - 454	$400,2 \pm 19,5$	$409,2 \pm 21,5$	$< 0,001$
ICEB (= QT/QRS)	3,14 - 5,35	$4,3 \pm 0,6$	$4,4 \pm 0,7$	$< 0,01$



# Diskuse



- prokázali jsme významné zpomalení rychlosti vedení (QRS) i prodloužení repolarizace (QT i QTc vyšší o 9 ms, iCEB), stále však v normálních mezích,<sup>1,2</sup> více u sester než u lékařů (korelace s dobou spánku), žádné arytmie
- nižší srdeční frekvence (68 → 64), klinický význam? příčina?
- další ukazatele repolarizace jako disperze QT (nejdelší – nejkratší QT),  $T_{\text{peak-end}}$  ( $T_{\text{p-e}}$ ),  $T_{\text{p-e}}/\text{QT}$  přesnější k predikci arytmií, nesledovány, ale rovněž se prodlužují<sup>1,2</sup>
- omezení:
  - 2 EKG stroje s různým algoritmem, ale stejná relativní změna v %

1. Ozer O et al: Acute sleep deprivation is associated with increased QT dispersion in healthy young adults. Pacing Clin Electrophysiol. 2008 Aug;31(8):979-84

2. Cakici M et al.: Negative Effects of Acute Sleep Deprivation on Left Ventricular Functions and Cardiac Repolarization in Healthy Young Adults. Pacing Clin Electrophysiol. 2015;38(6):713-22

# Závěr

- ✓ Nedostatek spánku a narušení cirkadiánních rytmů vedou k prodloužení QT intervalu a změně rovnováhy depolarizace/repolarizace (iCEB), tj. přispívají k nepříznivým důsledkům jako jsou zvýšení kardiovaskulární morbidity a mortality.
- ✓ Práce ve směnách je pro organismus zátěž.

*P.S.: Děkujeme všem účastníkům studie za spolupráci.*