

Potenciální přínos spolehlivého telemonitoringu domácího měření TK pro léčbu a rehabilitaci pacientů se srdečním selháním

Jan Peleška¹, Jan Mužík^{1,2}, Anna Holubová^{1,2}, René Čamek³, Jindra Reissigová⁶, Petra Jedličková¹, Vojtěch Navrátil^{1,2}, Dominik Fiala¹, Marek Doksanský¹, Jan Kašpar^{1,2}, Jakub Vranka⁴, Julie Hronová⁴, Anna Chrolenko⁴, Mária Jiravová⁴, David Doležil⁴, Marie Jozífová⁵

1 FBMI ČVUT, Praha

2 1. LF UK, Praha

3 Ústav preventivního a sportovního lékařství, Praha

4 Městská poliklinika Praha

5 Centrum preventivní kardiologie, Thomayerova nemocnice, Praha

6 Ústav informatiky AV ČR, Praha

Vývoj diagnostiky hypertenze podle TK

2013 ESH	2018 ESC/ESH	2021 ESH
Office BP is recommended for screening and diagnosis of hypertension.	<p>It is recommended to base the diagnosis of hypertension on:</p> <ul style="list-style-type: none">• Repeated office BP measurements; <p>or</p> <ul style="list-style-type: none">• Out-of-office BP measurement with ABPM and/or HBPM if logistically and economically feasible.	<p>COMBINED USE OF BP MEASUREMENT METHODS</p> <p>OBP and Out-of-office BP evaluation (ABPM or HBPM)</p> <p>ABPM – HBPM: Both methods are appropriate for hypertension diagnosis, treatment titration and long-term follow-up.</p> <p>ABPM may be more suitable for the initial evaluation and HBPM for long-term follow-up.</p>

2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement (Consensus Document)

- Ve většině případů musí být dg. hypertenze (z ordinace) potvrzena pomocí AMTK nebo DMTK
- zvláště při TK 140–159/90–99 mmHg – zvýšená pravděpodobnost výskytu hypertenze bílého pláště a při TK 130–139/85-89 mmHg – zvýšená pravděpodobnost výskytu maskované hypertenze

Měření TK v domácím prostředí (1)

- Přes srovnatelnost AMTK a DMTK ve většině případů (ESH 2021) lékaři nevěří svým pacientům, že jsou schopni si správně změřit TK
- Platná doporučení Společnosti všeobecného lékařství (SVL) pokládají za kritérium definice hypertenze při DMTK většinu zvýšených hodnot TK místo průměrného TK.
- Zřejmě se na hodnoty TK případně vypsané pacientem ani nedívají, ale spokojí se s výrokem pacienta, že měl nebo neměl ve sledovaném období většinu zvýšených hodnot TK. → slabá kontrola měření TK pacienty

Měření TK v domácím prostředí (2)

- Internistům a kardiologům vadí, že je pacienti zahlcují hodnotami TK při různých stresových situacích, kdy TK může být logicky i výrazně zvýšený.
- Já jsem podobné problémy s pacienty neměl, protože jsem měl dostatek času (včetně neplacených přesčasů) na podrobnou instruktáž a kontrolu jejich záznamů TK.
Mí Pražané senioři mi rozuměli ..i Středočeši

Perspektiva využití DMTK při všeobecném nedostatku času lékařů a sester?

- Zvýšit zapojení pacientů do kontroly hypertenze
- Bohatší informační samoobsluha pro pacienty v čekárnách ordinací
 - letáky
 - odkazy na videa o DMTK a další informace na webu ČSH,
 - elektronický záznamník TK na www.zaznamtlaku.cz,
 - velký QR kód na článek nebo záznamník

Záznamník tlaku

www.zaznamtlaku.cz

Volně ke stažení (7.500+ stažení)

Vhodnost 3. měření TK – vepište hodnoty TK do poznámky

Je-li rozdíl hodnot systolického TK (sTK) větší než 10 mm Hg mezi dvěma měřeními v rámci jednoho sezení.

Je-li rozdíl hodnot diastolického TK (dTK) větší než 5 mm Hg mezi dvěma měřeními v rámci jednoho sezení.

Vysvětlivky k jednotlivým měřením DMTK:

Bezodkladně kontaktujte lékaře – NEBEZPEČNÁ hodnota $\geq 180/110$ mm Hg

Kontaktujte lékaře – vysoká hodnota pulsu ≥ 100 /min

Kontaktujte lékaře – nízká hodnota $\leq 110/70$ mm Hg puls ≤ 55 /min

Vysvětlivky k průměrným hodnotám krevního tlaku pomocí DMTK:

Zvýšená průměrná hodnota TK $\geq 135/85$ mm Hg

Vhodné pásmo cílového celkového průměrného TK 125-134/75-84 mm Hg, nejlépe nižší než 130/80 mm Hg

Jméno a příjmení:	
Léky:	

(léky ve formátu např. Telmisartan 80 [mg] 1-0-0 tbl.)

Záznamník (šablona) pro cyklus měření TK pomocí DMTK

TK = krevní tlak, DMTK = měření TK v domácích podmínkách, 1. = první měření TK, 2. = druhé měření TK, TF = tepová frekvence, puls

sTK = systolický TK, dTK diastolický TK

		Čas (hodina:minuta)	sTK (mm Hg)	dTK (mm Hg)	TF (tepů/min)	Poznámky (změny mezi apod.)	
						3. měření sTK (mm Hg)	3. měření dTK (mm Hg)
1. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.					
		2.					
	Večer:	1.					
		2.					
2. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.					
		2.					
	Večer:	1.					
		2.					
3. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.					
		2.					
	Večer:	1.					
		2.					
4. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.					
		2.					
	Večer:	1.					
		2.					
5. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.					
		2.					
	Večer:	1.					
		2.					
6. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.					
		2.					
	Večer:	1.					
		2.					
7. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.					
		2.					
	Večer:	1.					
		2.					
PRŮMĚR CELKEM (bez 1. dne)			0	0	0		
PRŮMĚR RÁNO (bez 1. dne)			0	0	0		
PRŮMĚR VEČER (bez 1. dne)			0	0	0		

Jméno a příjmení:	John Doe
Léky:	telmisartan 80 1-0-0 tbl.

(léky ve formátu např. Telmisartan 80 [mg] 1-0-0 tbl.)

Záznamník (šablona) pro cyklus měření TK pomocí DMTK

TK = krevní tlak, DMTK = měření TK v domácích podmínkách, 1. = první měření TK, 2. = druhé měření TK, TF = tepová frekvence, puls

sTK = systolický TK, dTK diastolický TK

		Čas (hodina:minuta)	sTK (mm Hg)	dTK (mm Hg)	TF (tepů/min)	Poznámky (změny mezi apod.)	
						3. měření sTK (mm Hg)	3. měření dTK (mm Hg)
1. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.	150	92	72		
		2.	140	94	73		
	Večer:	1.	148	90	70		
		2.	146	88	71		
2. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.	150	88	72		
		2.	138	88	70	145	
	Večer:	1.	146	84	70		
		2.	143	82	71		
3. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.	180	86	100		
		2.	168	84	86	172	
	Večer:	1.	155	84	82		
		2.	157	80	83		
4. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.	154	90	76		
		2.	152	88	74		
	Večer:	1.	148	95	75		
		2.	152	87	71		88
5. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.	150	94	80		
		2.	148	93	76		
	Večer:	1.	146	87	77		
		2.	143	82	77		
6. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.	150	90	82		
		2.	143	92	84		
	Večer:	1.	145	86	80		
		2.	148	82	84		
7. den Datum: (den/měsíc/rok)	Ráno:	1.	149	94	80		
		2.	143	91	80		
	Večer:	1.	148	86	77		
		2.	142	83	78		
PRŮMĚR CELKEM (bez 1. dne)			151	87	79		
PRŮMĚR RÁNO (bez 1. dne)			153	90	80		
PRŮMĚR VEČER (bez 1. dne)			148	85	77		

Prekonfigurované měřicí sady

- **Telemonitoring DMTK**

- **Tlakoměr FORA P30+**

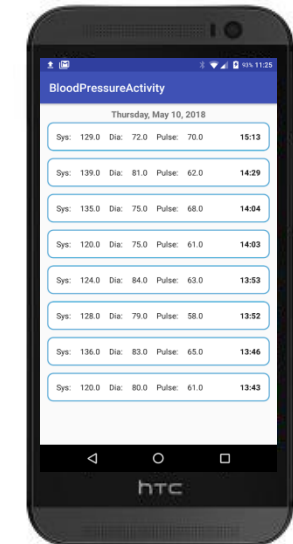
- 3 měření ráno a večer po 5 min. klidu
průměr ze 7 konsekventních dní

- **Chytrý náramek Mi Band 2, Xiaomi**



- **Chytrý mobilní telefon**

- kontrola fyzické inaktivity před měřením TK a během něho pomocí náramku – funkce „Velkého bratra“.
 - sběr dat na serveru Diani přístupném pacientům a jejich ošetřujícím lékařům.



<< Předchozí týdenní cyklus

Následující týdenní cyklus >>

Záznamník pro týdenní cyklus měření TK



TK = krevní tlak, 1. = první měření TK, 2. = druhé měření TK, TF = tepová frekvence

	Čas (hh:mm)		Systolický TK	Diastolický TK	Tepová frekvence	Poznámka (změny léků apod.)				
						3. měření Čas (hh:mm)	3. měření Systolický TK	3. měření Diastolický TK	3. měření Tepová frekvence	
1. Den Datum: (Den/Měsíc/Rok)	Ráno: (21x)	08:56	1.	136	87	69	Vložit poznámku			
		08:58	2.	132	86	67	09:04	134	84	66
neděle 05.05.2019	Večer: (18x)	20:34	1.	120	68	74	Vložit poznámku			
		20:36	2.	114	69	71	20:39	126	69	73
2. Den Datum: (Den/Měsíc/Rok)	Ráno:	06:28	1.	131	82	68	Vložit poznámku			
		06:31	2.	132	82	64	06:38	134	82	67
pondělí 06.05.2019	Večer:	20:09	1.	125	81	72	Vložit poznámku			
		20:11	2.	131	79	73	20:13	123	76	69
6. Den Datum: (Den/Měsíc/Rok)	Ráno:	06:37	1.	119	82	65	Vložit poznámku			
		06:40	2.	124	81	66	06:42	120	82	64
pátek 10.05.2019	Večer: (5x)	22:20	1.	123	87	70	Vložit poznámku			
		22:22	2.	133	82	78	22:23	152	92	68
7. Den Datum: (Den/Měsíc/Rok)	Ráno:	08:55	1.	125	82	68	Vložit poznámku			
		08:58	2.	118	79	64	09:01	112	78	66
sobota 11.05.2019	Večer:	20:57	1.	151	99	66	Vložit poznámku			
		21:00	2.	135	88	69	21:02	117	77	67
Průměr celkem				125	80	68				
Průměr ráno				127	83	67				
Průměr večer				123	78	68				

Datum: 30.04.2019

Čas: 13:07:38

Baterie: 14%

Síla signálu: -

Legenda

Vysoký TK a TF - bezodkladně kontaktujte lékaře

Vysoká hodnota pulsu - kontaktujte lékaře

Nízký TK a TF - kontaktujte lékaře

Zvýšená průměrná hodnota TK

Arytmie

≥ 180/110 (mm Hg)*

≥ 100/min

≤ 110/70 (mm Hg), TF <= 55/min

≥ 135/85 (mm Hg)



Diani – webová aplikace

Vybraný klient:



Od: 02.03.2020



Do: 09.03.2020



Dní:8

Vytvořit

Export do Pdf

Hypertenzní záznamník



TK = krevní tlak, 1. = první měření TK, 2. = druhé měření TK, TF = tepová frekvence

<< Předchozí týdenní cyklus

Následující týdenní cyklus >>

		Čas (hh:mm)		Systolický TK	Diastolický TK	Tepová frekvence	Poznámka (změny léků apod.)			
							3. měření Čas (hh:mm)	3. měření Systolický TK	3. měření Diastolický TK	3. měření Tepová frekvence
1. Den Datum: (Den/Měsíc/Rok)	Ráno: (4x)	08:03	1	149	91	74	Vložit poznámku			
		08:06	2	136	83	65	08:08	141	92	54
pondělí 02.03.2020	Večer: (5x)	22:16	1	145	83	66	Vložit poznámku			
		22:17 kroky: 31	2	144	82	68	22:20	116	83	68

Záznamník pro týdenní cyklus měření TK

TK = krevní tlak, 1. = první měření TK, 2. = druhé měření TK, TF = tepová frekvence

Jméno pacienta:		Rodné číslo:	
Léky:	Zodac 1-0-0, Lozap 50 mg, Concor Cor 1,25 mg, Prosulpin 25 mg; Prosulpin 25 mg; Mirzaten ORO 15 0-0-0-1		

		Čas (hh:mm)		Systolický TK	Diastolický TK	Tepová frekvence	Poznámka (změny léků apod.)			
							3. měření Čas (hh:mm)	3. měření Systolický TK	3. měření Diastolický TK	3. měření Tepová frekvence
1. Den Datum:(Den/Měsíc/Rok)	Ráno: (21x)	08:56	1.	136	87	69	09:04			
		08:58	2.	132	86	67	09:04	134	84	66
neděle 05.05.2019	Večer: (18x)	16:20	1.	103	64	64	16:32			
		16:25	2.	104	64	63	16:32	106	62	62
2. Den Datum:(Den/Měsíc/Rok)	Ráno:	06:28	1.	131	82	68	06:38			
		06:31	2.	132	82	64	06:38	134	82	67
pondělí 06.05.2019	Večer:	20:09	1.	125	81	72	20:13			
		20:11	2.	131	79	73	20:13	123	76	69
3. Den Datum:(Den/Měsíc/Rok)	Ráno:	06:59	1.	134	87	69	07:04			
		07:01	2.	128	88	67	07:04	135	87	65
úterý 07.05.2019	Večer:	19:46	1.	122	83	69	19:49			
		19:47	2.	120	80	67	19:49	124	81	67
4. Den Datum:(Den/Měsíc/Rok)	Ráno:	08:49	1.	133	86	70	08:55			
		08:52	2.	122	83	69	08:55	129	82	72
středa 08.05.2019	Večer:	20:20	1.	122	72	67	20:26			
		20:23	2.	110	72	70	20:26	121	70	65
5. Den Datum:(Den/Měsíc/Rok)	Ráno:	08:28	1.	130	83	66	08:35			
		08:32	2.	120	82	69	08:35	113	76	70
čtvrtek 09.05.2019	Večer:	20:05	1.	121	73	68	20:12			
		20:08	2.	117	76	65	20:12	116	80	66
6. Den Datum:(Den/Měsíc/Rok)	Ráno: (3x)	06:37	1.	119	82	65	06:42			
		06:40	2.	124	81	66	06:42	120	82	64
pátek 10.05.2019	Večer: (5x)	22:20	1.	123	87	70	22:23			
		22:22	2.	133	82	78	22:23	152	92	68
7. Den Datum:(Den/Měsíc/Rok)	Ráno:	08:55	1.	125	82	68	09:01			
		08:58	2.	118	79	64	09:01	112	78	66
sobota 11.05.2019	Večer:	20:57	1.	151	99	66	21:02			
		21:00	2.	135	88	69	21:02	117	77	67
Průměr celkem				125	80	68				
Průměr ráno				127	83	67				
Průměr večer				123	78	68				

Legenda

Vysoký TK a TF - bezodkladně kontaktujte lékaře

Vysoká hodnota pulsu - kontaktujte lékaře

Nízký TK a TF - kontaktujte lékaře

Zvýšená průměrná hodnota TK

>= 180/110 (mm Hg)

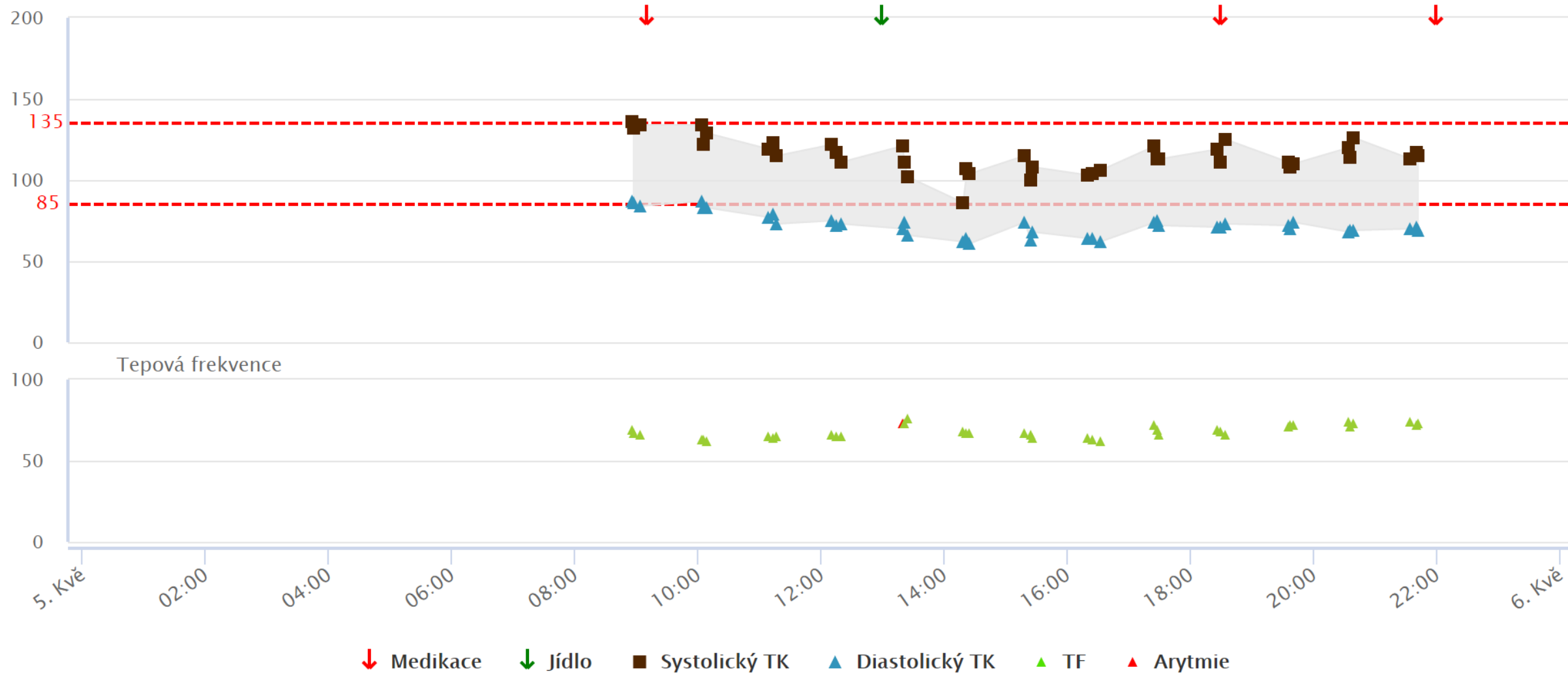
>= 100/min

<= 110/70 (mm Hg), TF <= 55/min

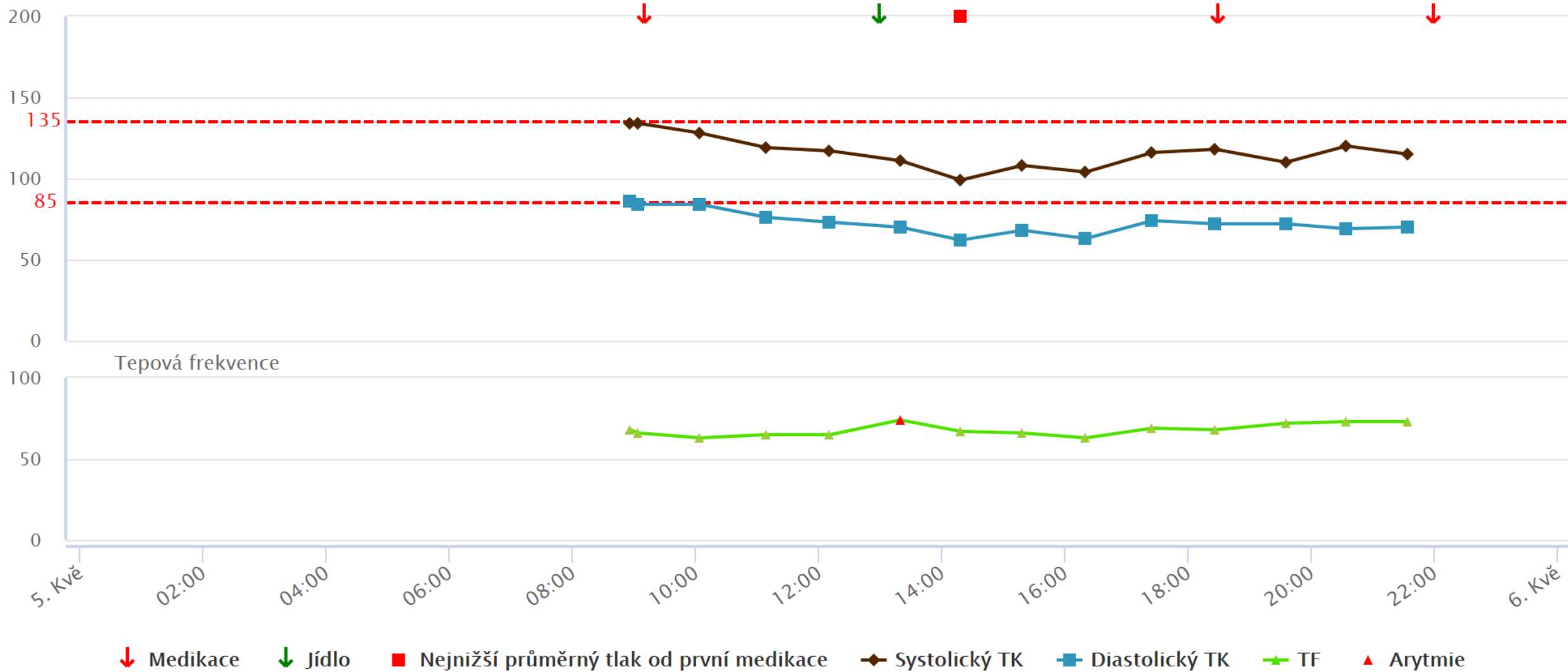
>= 135/85 (mm Hg)



Denní profil



Denní profil



Čas	Typ	Hodnota
08:56	Krevní tlak	136 / 87 / 69
08:58	Krevní tlak	132 / 86 / 67
09:04	Krevní tlak	134 / 84 / 66
09:10	Medikace	Zodac 1-0-0, Lozap 50 mg, Concor Cor 1,25 mg, Prosulpin 25 mg
10:04	Krevní tlak	134 / 87 / 63
10:06	Krevní tlak	122 / 83 / 63
10:08	Krevní tlak	129 / 83 / 62
11:09	Krevní tlak	119 / 77 / 65
11:13	Krevní tlak	123 / 79 / 64

Denní profil TK			
Čas	STK [mm Hg]	DTK [mm Hg]	TF [/min]
08:56	134	86	68
09:04	134	84	66
10:04	128	84	63
11:09	119	76	65
12:11	117	73	65
13:19	111	70	74
14:18	99	62	67
15:18	108	68	66
16:20	104	63	63
17:25	116	74	69
18:26	118	72	68
19:35	110	72	72
20:34	120	69	73
21:34	115	70	73

Deník událostí

Vybraný klient:

[REDACTED]

Od: 05.05.2019



Do: 05.05.2019



Dní: 1

Vytvořit

Datum	Události				
05.05.2019	09:10 × Zodac 1-0-0, Lozap 50 mg, Concor Cor 1,25 mg, Prosulpin 25 mg	13:00 × oběd	18:30 × Prosulpin 25 mg	19:00 × Večeře	22:00 × Mirzaten ORO 15 0-0-0-1

+

Záznamník tlaku

Hypertension logbook i

BP = blood pressure, 1 = first measurement, 2 = second measurement, 3 = third measurement, HR = heart rate

<< Previous week cycle Next week cycle >>

		Time (hh:mm) AM/PM		Systolic BP	Diastolic BP	Heart rate	Comment (change of drugs etc.)			
							3 Time (hh:mm) AM/PM	3 Systolic BP	3 Diastolic BP	3 Heart rate
1st Day Date: (m/d/y)	Morning:	08:51 AM	1	112	65	37	Edit comment			
		08:52 AM	2	118	76	37	08:55 AM	127	66	37
Thursday 7/18/2019	Evening:	07:32 PM	1	110	66	36	Edit comment			
		07:34 PM	2	102	68	36	07:37 PM	117	66	36
2nd Day Date: (m/d/y)	Morning:	05:52 AM	1	137	42	0	Edit comment			
		05:55 AM	2	135	68	0	05:57 AM	118	64	36
Friday 7/19/2019	Evening:		1				Edit comment			
			2							

Mean - TOTAL	117	65	30
Mean - Morning	124	64	24
Mean - Evening	110	67	36


Date: 11/2/2022 Time: 04:45:57 Battery: 100% Signal strength: -

Legend

- Hight BP and HR - immediately contact your physician ≥ 180/110 (mm Hg)*
- High value of heart rate - contact your physician ≥ 100/min
- Low BP and HR - contact your physician ≤ 110/70 (mm Hg), HR ≤ 55/min
- Increased BP mean ≥ 135/85 (mm Hg)
- Arrhythmia
- Steps before measurement

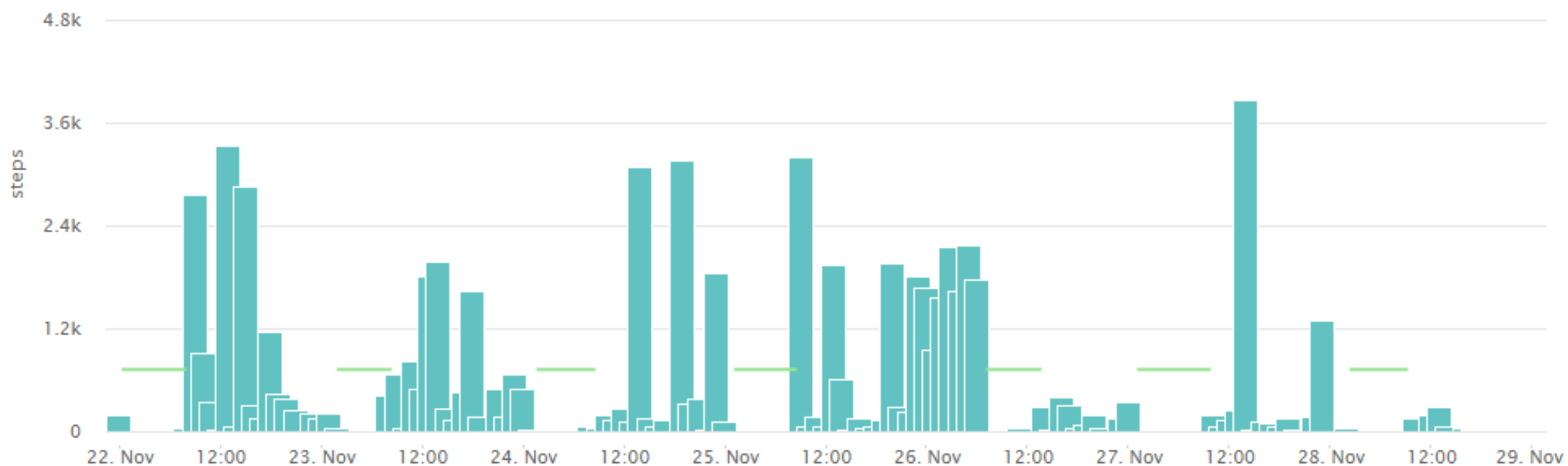
Day is included in daily profiles when number of unique measurements (based on hour) is heiger than 5.

**In case one of the measured BP from 3 measurements in one session is over the limit, repeate the session after 10 min sitting down. In case of another over limit blood pressure value, contact a doctor immediately.*



Fyzická aktivita

Activity [steps/week]
Total
66587



DMTK a FS

- možná detekce FS při screeningu FS, systematický screening FS, u hypertoniků již ≥ 65 let
 - týdenní cyklus 1x za 3 měsíce, udržovací měření TK – trojice měření 1 – 2x týdně
 - kontrola hypertenze v primární a sekundární prevenci FS

Telemonitoring DMTK – hlasové zprávy a pokyny

> 1000 kroků
(posledních 30 minut)

Neomezil jste fyzickou aktivitu v době 30 minut před měřením krevního tlaku. Udělal jste 1780 kroků. Příště, prosím, omezte aktivity v době 30 minut před měřením na maximálně 1000 kroků.



Detekována aktivita
5 minut před měřením

Nedodržel jste 5 minut klidu před měřením, udělal jste 43 kroků. Vyčkejte, prosím, ještě 3 minuty vsedě a po zaznění signálu proveďte měření znovu.



Podmínky
splněny

Nyní proveďte měření tlaku podle doporučení lékaře.



Měření proběhlo v pořádku, dodržel jste předepsaný klid před měřením.

Spolehlivost DMTK a telemonitoringu DMTK

- záleží na dodržování metodiky a podmínek měření TK pacientem
- TDMTK odesílá data bez účasti pacienta, kontroluje klid před měřením TK krokoměrem a dává aktuální hlasové pokyny ohledně měření TK.
- detekuje nepravidelnou srdeční akci pro možný časný záchyt fibrilace síní (e-mail lékaři), možné hlášení i o TK $\geq 180/110$ mmHg a nízkém TK pod limitem
- navíc denní profil TK (měření po 1 h) k prevenci hypotenze v době maximálního účinku léků
- kromě celkového průměrného TK i ranní a večerní průměry k event. rozdělení medikace, častější měření TK dle pokynů lékaře zrychluje titraci medikace
- možnost sledování přenesených dat na serveru pacientem a jeho lékařem

Závěry

- Telemonitoring DMTK s použitím krokoměru zlepší jeho spolehlivost.
- Systém hlásí výskyt arytmie (susp. FS) e-mailem lékaři i pacientovi a dává aktuální hlasové pokyny ohledně měření TK.
- TMDMTK je vhodný pro dlouhodobé sledování TK a je technicky vyřešen.
- Má potenciál ke kontrole TK a rehabilitace při srdečním selhání.
- Zbývá vyřešit otázky legislativy a financování.
- Měření mohou být odesílána přes wifi nebo GSM síť (datový tarif do 100Kč měsíčně)
- Telemedicínský systém Diani je možno provozovat jak v cloudu, tak i přímo ve zdravotnickém zařízení

Za splnění úkolů Národního kardiovaskulárního plánu!

Děkuji za pozornost.

MUDr. Jan Peleška, CSc. a spol.

Jan.Peleska@seznam.cz

Zatím lze používat méně přesnou nepřímou telemonitoraci TK.
elektronický záznamník TK volně ke stažení na www.zaznamtlaku.cz