

DOMÁCÍ MĚŘENÍ KREVNÍHO TLAKU

Jan Filipovský

II. interní klinika LF UK a FN Plzeň

Brno, 15. května 2023

Měření krevního tlaku v ordinaci: základní vyšetření

- Mnoho dat z epidemiologických studií prokazující vztah ke kardiovaskulárním chorobám
- Velké prospektivní studie testující antihypertenzní léčbu v prevenci KV chorob jsou výlučně založeny na měření TK v ordinaci
- Cílový krevní tlak může být určen pouze pro krevní tlak měřený v ordinaci

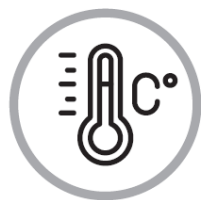
Měření krevního tlaku v ordinaci



Nekouřit,
nejíst, nepít
kávu, necvičit
30 min. před
měřením



Klidná místnost



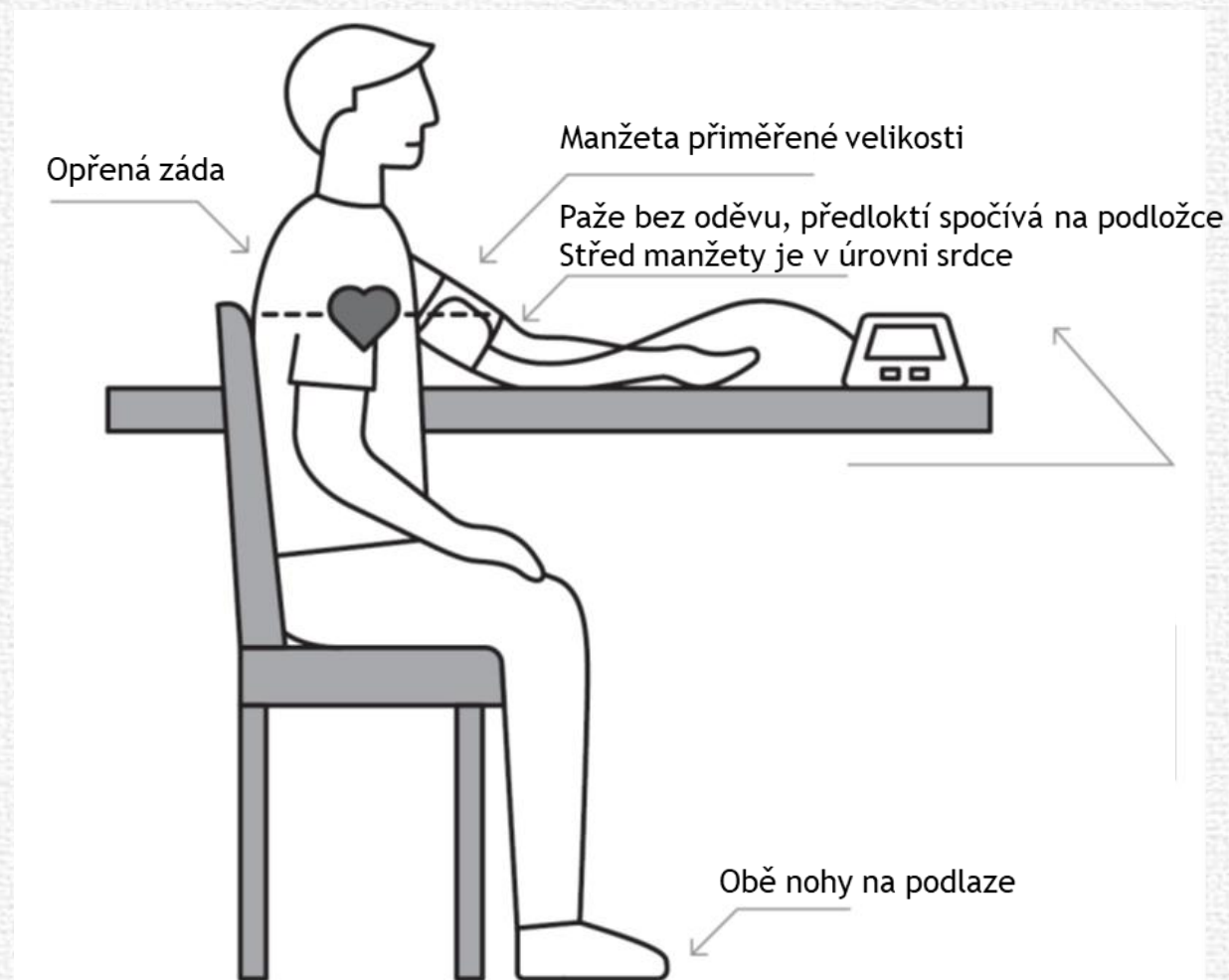
Příjemná
teplota



Odpocinek
3 - 5 minut



Nemluvit
během měření



Historie měření krevního tlaku

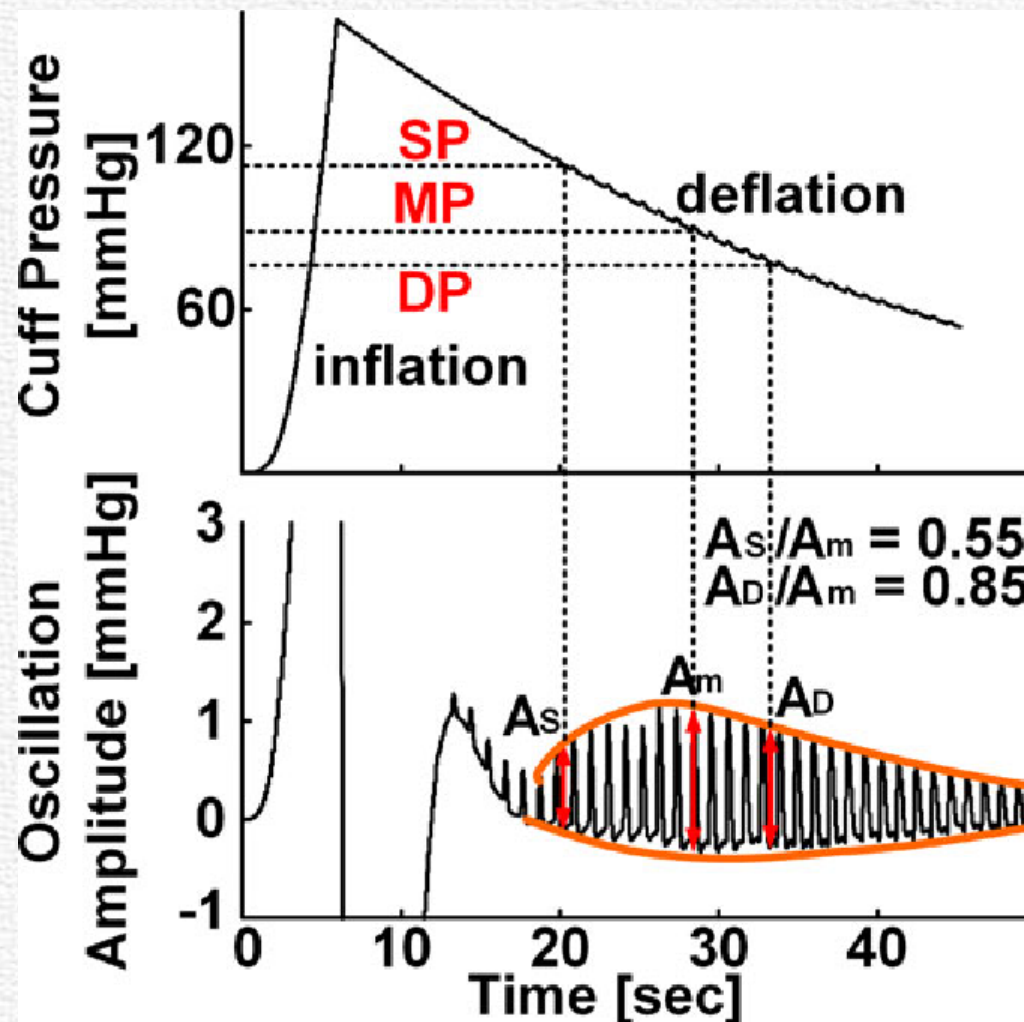
- Kolem 1880: Samuel Basch et al.: sfygmometr
- 1896 Scipione Riva-Rocci: manžeta plněná vzduchem
- 1905 Nikolaj Sergejevič Korotkov: popsal fenomény zjištěné auskultací nad tepnou
- **1909 Victor Pachon: princip oscilometrického měření krevního tlaku**
- 1965 Maurice Sokolow: ambulantní monitorování krevního tlaku
- **80. léta: rozšíření tonometrů měřících na oscilometrickém principu**
- Od 2000: bezmanžetové měření krevního tlaku

Dostupnost domácího měření krevního tlaku: studie Post-MONICA 2007-8

- 449 léčených hypertoniků z plzeňského centra
- Dostupný tonometr pro domácí měření mělo 55,7% jedinců
- Faktory spojené s dostupností: vyšší věk, rodinný stav (ženatý/vdaná), univerzitní vzdělání, nekuřáctví

Měření krevního tlaku oscilometrickou metodou

- Měření vychází z oscilace tlaku vzduchu v manžetě
- Největší oscilace jsou na úrovni středního TK - přímo měřená hodnota (maximální oscilace 4 mm Hg!)
- Odhadnuté hodnoty:
- systolický TK: 0,55 x výška oscilace středního TK
- Diastolický TK: 0,85 x výška oscilace středního TK
- (existují různé algoritmy)



Měření krevního tlaku oscilometrickou metodou: validizační studie

- Minimum 85 jedinců
- TK v různých rozmezích
- STK ≤ 100 , 100-160, ≥ 160 mmHg,
- DTK ≤ 60 , 60-100, ≥ 100 mmHg
- Sekvenční měření na jedné paži
- Referenční TK měřen auskultační metodou dvěma pracovníky
- Základní kritérium úspěšné validizace: rozdíl mezi referenčním a testovaným měřením ≤ 5 mmHg

Initial BP Measurements*		
1.	Take reference BP measurement by the 2 observers	R ₀
2.	Take test device BP measurement	T ₀
Validation BP measurements for accuracy evaluation		
3.	Take first reference BP measurement by the 2 observers	R ₁
4.	Take first test device BP measurement	T ₁
5.	Take second reference BP measurement by the 2 observers	R ₂
6.	Take second test device BP measurement	T ₂
7.	Take third reference BP measurement by the 2 observers	R ₃
8.	Take third test device BP measurement	T ₃
9.	Take fourth reference BP measurement by the 2 observers	R ₄

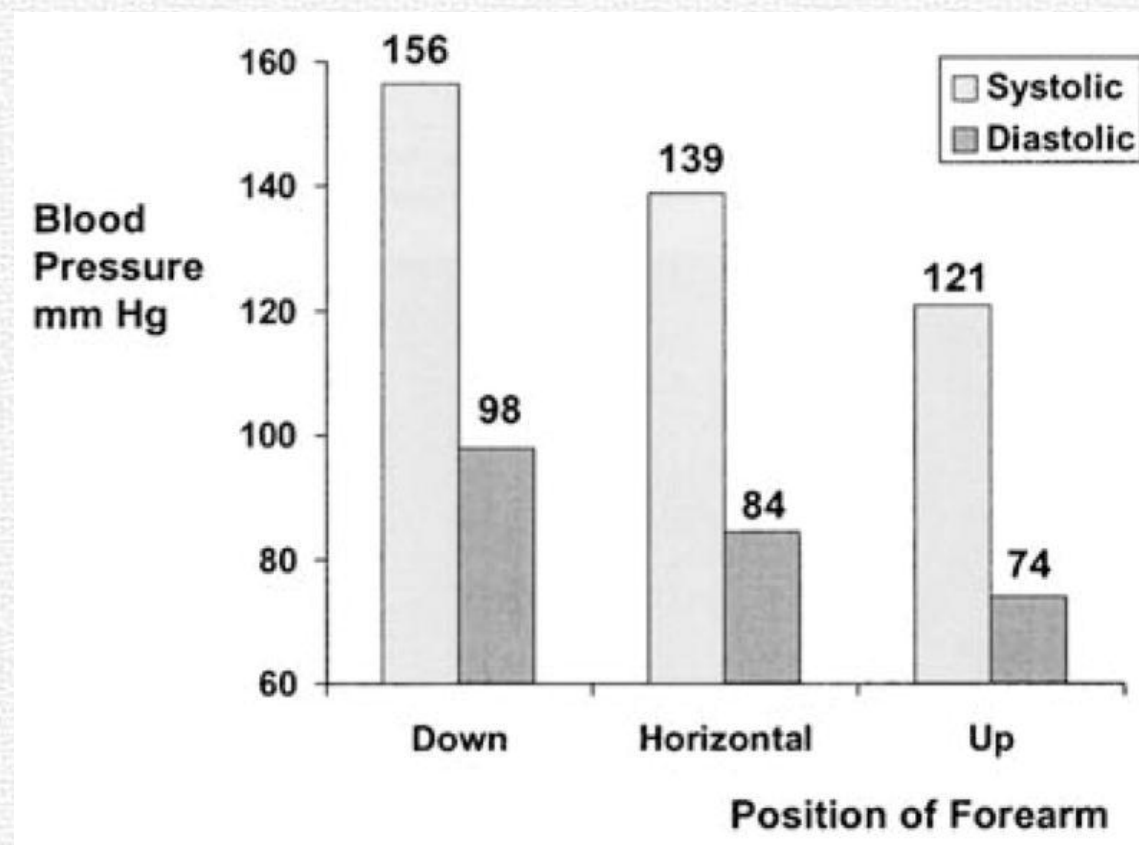
Stergiou GS et al. A universal standard for the validation of blood pressure measuring devices. Hypertension 2018

Měření krevního tlaku oscilometrickou metodou

- Jen asi 10% automatických přístrojů je validizováno.
- Výběr správného tonometru: www.stridebp.org , stránka zaštitěna Evropskou i Mezinárodní společností pro hypertenzi a Světovou hypertenzní ligou
- Speciální validizace: děti, těhotné ženy, obézní jedinci
- Fibrilace síní: nejsou validizační studie
- Oscilometrické přístroje jsou vybaveny vlastními manžetami, nelze je zaměňovat za jiné.
- Standardní manžeta má umožňovat měření při obvodu paže od 22 do 42 cm.

Měření krevního tlaku oscilometrickou metodou

- U osob s velmi silnou paží můžeme použít validizovaný zápěstový oscilometrický tonometr.
- Zápěstí musí být v úrovni srdce!



Domácí měření krevního tlaku: výhody

- Poskytuje větší počet měření TK, a to v přirozeném prostředí nemocného
- Široce dostupné při poměrně nízkých nákladech
- Může být využito k potvrzení diagnózy hypertenze
- Potvrdí nebo vyvrátí hypertenzi bílého pláště a maskovanou hypertenzi
- Potvrdí nekontrolovanou a rezistentní hypertenzi
- Zlepšuje adherenci k léčbě
- Vhodná metoda pro dlouhodobé sledování nemocného léčeného pro hypertenzi

Domácí měření krevního tlaku: nevýhody

- Může navodit úzkost
- Měření může být prováděno příliš často, v přítomnosti chorobných příznaků nebo za nevhodných podmínek (poloha těla)
- Může vést ke změně medikace bez vědomí lékaře
- Nemocný může zatajit některé naměřené hodnoty TK (zejména vysoký TK)
- Lékař často jen odhaduje průměr naměřených hodnot

Domácí měření krevního tlaku: instruktáž

- Jaký přístroj a s jakou manžetou použít: doporučení validizovaného přístroje
- Okolnosti a podmínky měření - jsou obdobné jako při měření TK v ordinaci: poloha těla, pauza před prvním měřením, klidné prostředí...
- Jak chápat výsledky měření:
- informace o velké variabilitě TK - jedna vychýlená hodnota nic neznamena
- a o hranici TK považované za známku dobré kontroly hypertenze: u většiny nemocných se má průměrná hodnota pohybovat pod 135/85 mm Hg)

Časový plán domácího měření krevního tlaku

- **Před návštěvou lékaře**
- Po dobu 7 dní předcházejících návštěvě (minimum jsou tři dny)
- Nemocný provádí měření ráno před užitím léků a večer, vždy 2x v jednodominutových intervalech
- Pokud možno spočítá průměr provedených měření s vynecháním prvního dne

- **V období mezi návštěvami** - podle preferencí nemocného

Domácí měření krevního tlaku

Domácí měření TK

typ přístroje: AEG BMG4907

manžeta ~~zápěstní~~/pažní

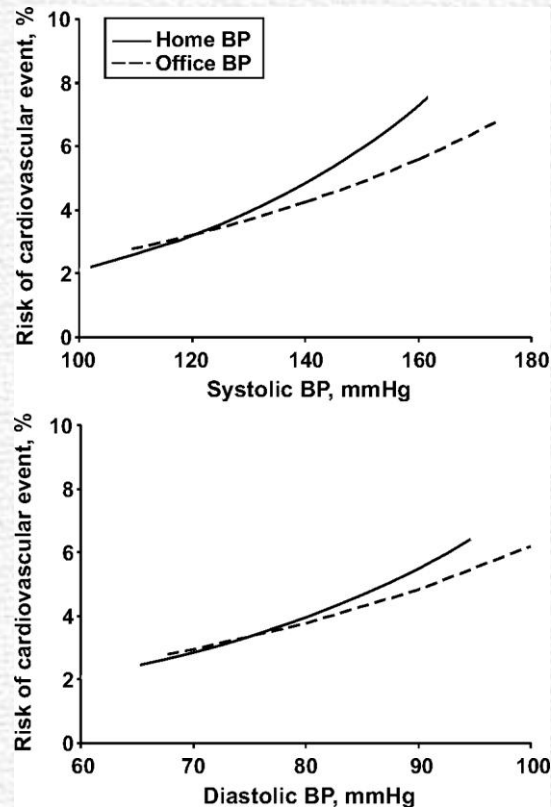
den		ráno	večer
1. den (datum)	Měření 1	117 / 82	125 / 79
	Měření 2	123 / 76	127 / 77
2. den (datum)	Měření 1	134 / 81	120 / 82
	Měření 2	124 / 80	113 / 80
3. den (datum)	Měření 1	123 / 79	130 / 80
	Měření 2	109 / 88	123 / 83
4. den (datum)	Měření 1	123 / 77	128 / 70
	Měření 2	118 / 78	130 / 75
5. den (datum)	Měření 1	131 / 83	131 / 82
	Měření 2	122 / 89	127 / 80
6. den (datum)	Měření 1	138 / 80	138 / 80
	Měření 2	130 / 80	123 / 82
7. den (datum)	Měření 1	118 / 77	123 / 83
	Měření 2	119 / 81	131 / 80

Před měřením sedte alespoň 5 minut v klidu, s opřenými zády, manžeta by měla být v úrovni srdce.

Při každém měření (ráno před užitím ranních léků a večer před večeří) si změřte TK 2x za sebou s odstupem 1-2 minut.

Prognostický význam krevního tlaku měřeného v ordinaci a doma: Finn Home Study

2081 náhodně vybraných jedinců ve věku 45 - 74 let
162 KV příhod během 6,8 letého sledování
Domácí měření 2x ráno a večer po dobu 7 dní



Systolic BP

Home	1.22 (1.09-1.37)	<0.001
Office	1.01 (0.92-1.12)	0.80

Diastolic BP

Home	1.15 (1.05-1.26)	0.002
Office	1.06 (0.97-1.16)	0.19

Oba způsoby měření TK byly zahrnuty do jednoho Coxova modelu, adjustovaného na všechny běžné rizikové faktory

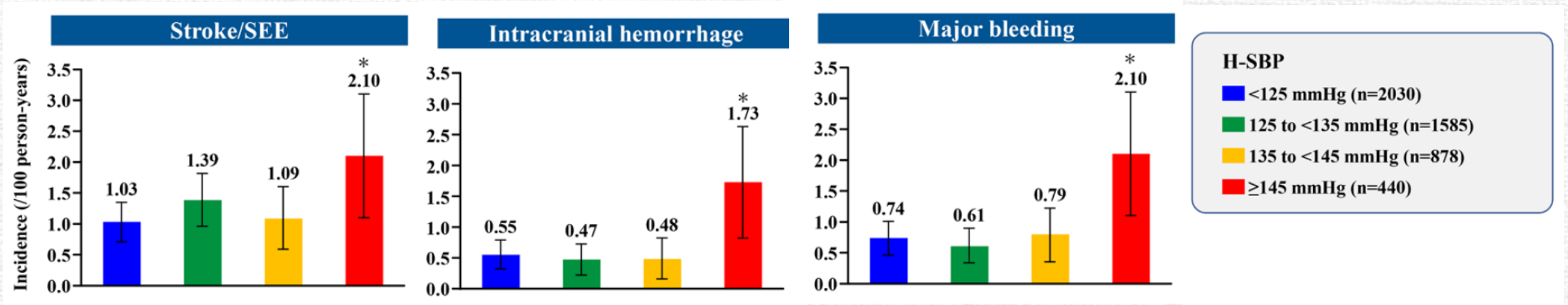
Domácí měření krevního tlaku u nemocných s fibrilací síní

Registr ANAFIE: All Nippon Atrial Fibrillation in the Elderly

- 4933 jedinců s fibrilací síní ve věku 75 - 89 let
- Měření krevního tlaku na začátku studie:
 - Dvoje měření TK v ordinaci na začátku studie
 - Domácí měření TK automatickým přístrojem s pažní manžetou, dvoje měření ráno a večer po dobu 7 dní
- Dvouleté sledování

Domácí měření krevního tlaku u nemocných s fibrilací síní

Registr ANAFIE: All Nippon Atrial Fibrillation in the Elderly



Domácí systolický TK ≥ 145 mmHg byl ve srovnání s TK < 125 mmHg spojen s významně vyšším rizikem cévní mozkové příhody a krvácení

Domácí TK byl významným prediktorem, pokud bylo provedeno alespoň 20 měření

TK v ordinaci nebyl významným prediktorem sledovaných příhod

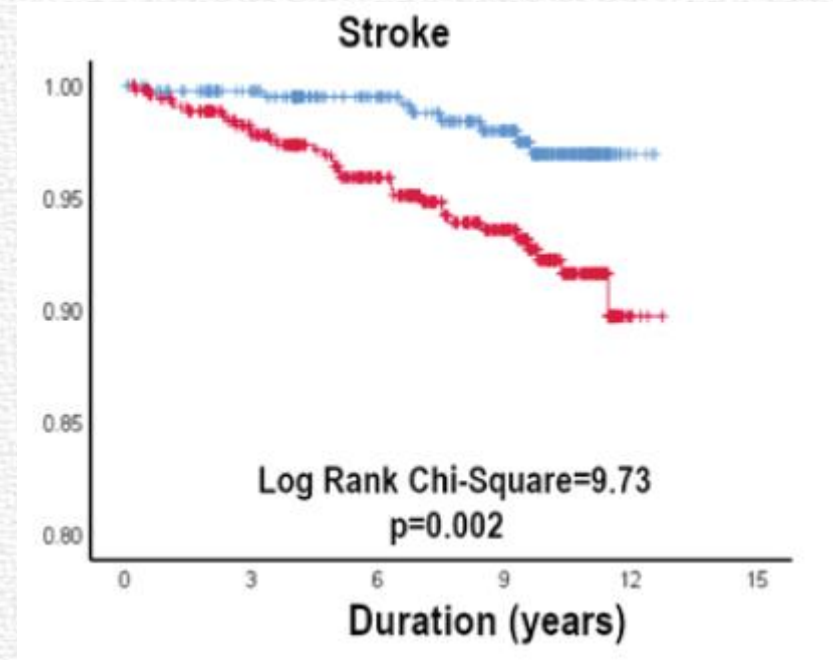
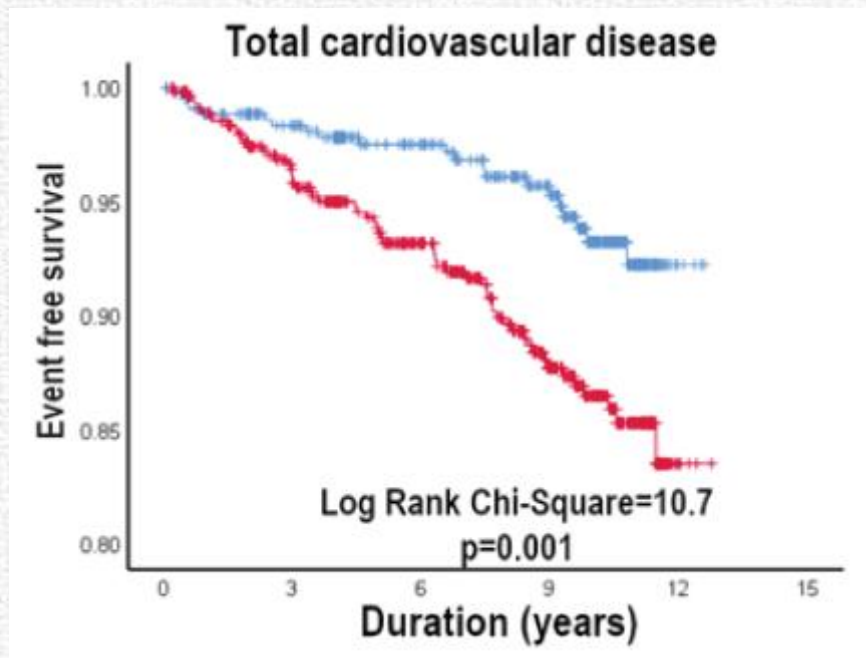
Noční měření krevního tlaku: srovnání domácího měření a ambulantního monitorování: Studie J-HOP

- 1005 účastníků, 81% mělo léčenou hypertenzi, průměrný věk 63 let
- Ambulantní monitorování: 14 měření za noc
- Domácí měření: 3 měření za noc (2:00, 3:00 a 4:00 hod.), provedeno průměrně během 8,9 nocí, celkem 25 měření
- Noční hypertenze: STK \geq 120 mmHg, noční normotenze: STK $<$ 120 mmHg
- Sledování 7,6 roku
- 80 kardiovaskulárních příhod (40 CMP)

Noční měření krevního tlaku: srovnání domácího měření a ambulantního monitorování: Studie J-HOP

— Noční hypertenze

— Noční normotenze dle domácího měření



Rozdíl významný i po adjustaci na TK v ordinaci, užívání antihypertenziv a další faktory
ABPM: noční hypertenze nebyla významným prediktorem

Tonometr NightView



- Funkce 3 automatických měření během noci
- Neslyšitelný piezo-kompresor
- Senzor polohy zápěstí
- Validizační studie:
Kuwabara M et al., J Clin Hypertens 2020

Domácí měření krevního tlaku - shrnutí

- Význam pro dlouhodobé sledování nemocného s hypertenzí
- Možno použít pro diagnózu hypertenze
- Poučený pacient - podmínky měření, standardní protokol
- Potenciální role zápěstových tonometrů
- Vždy kombinujeme s měřením TK v ordinaci!
- Perspektiva:
 - Role u nemocného s hypertenzí a fibrilací síní
 - Noční měření TK