

# ZPŮSOBY MĚŘENÍ KREVNÍHO TLAKU: METODIKA, NORMÁLNÍ HODNOTY, VÝHODY A LIMITACE

---

Jan Filipovský

II. interní klinika LF UK a FN Plzeň

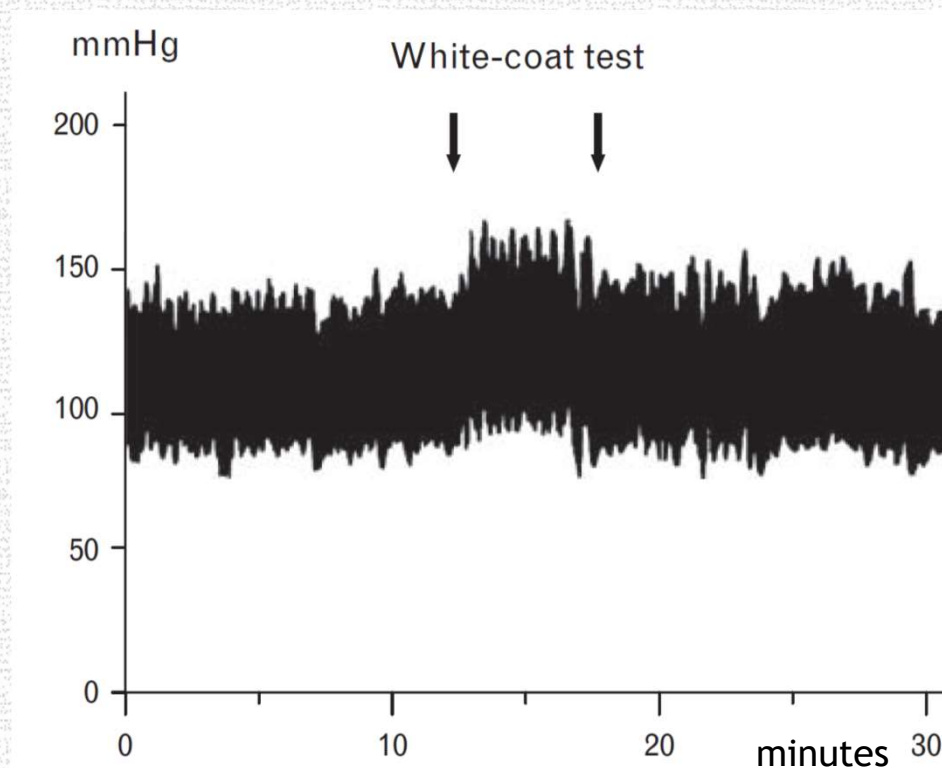
*Praha, 27. 11. 2015*

## Průměrné změny TK spojené s běžnými aktivitami

	STK (mmHg)	DTK (mmHg)
Pracovní jednání	+20,2	+15,0
Fyzická práce	+16,0	+13,0
Transport	+14,0	+9,2
Chůze	+12,0	+5,5
Oblékání	+11,5	+9,7
Telefonování	+9,5	+7,2
Stolování	+8,8	+9,6
Mluvení	+6,7	+6,7
Čtení	+1,9	+2,2
Sledování TV	+0,3	+1,1
Relaxace	0	0
spánek	-10,0	-7,6

# Efekt bílého pláště

Neléčení hypertonici I. stupně (n = 73), měření TK „beat-to-beat“



Průměrný vzestup TK o 12 / 6 mm Hg

*Saladini F et al., J Hypertension 2012*



# Technika měření TK v ordinaci

## Zlatý standard: měření auskultační metodou

- přiměřeně široká manžeta
  - manžeta obvyklá šíře 12 cm : obvod paže do 33 cm
  - šíře 15 cm: obvod paže 33-41 cm
  - šíře 18 cm: obvod paže nad 41 cm
- TK měříme 3x a řídíme se průměrem ze druhého a třetího měření
  - při první návštěvě měřit na obou horních končetinách
  - měřit TK ve stoje (starší nemocní a diabetici)
- semiautomatické digitální tlakoměry s manžetou **na paži!**  
mohou být používány za předpokladu **validizace podle standardních protokolů** [www.dableeducational.org](http://www.dableeducational.org) a pravidelné kontroly jejich přesnosti



## Technika měření TK v ordinaci

V místnosti je příjemná teplota

- Nemocný sedí s opřenými zády
- Obě nohy spočívají na podlaze
- Předloktí spočívá na podložce, paže je ve výšce srdce
- Měření začínáme po chvílce klidu (5-10 min.)
- Manžeta je nafouknuta minimálně na tlak o 30 mm Hg vyšší, než je obvyklá hodnota systolického TK
- Rychlost snižování tlaku v manžetě je 2 - 3 mm/s (zvlášt' důležité při nižší tepové frekvenci!)
- TK odečítáme s přesností na 2 mm Hg
- Po skončení vytlačíme všechn vzduch z manžety
- Měření TK sestrou: nutná podrobná instruktáž a kontroly přesnosti měření!



- Nafukování manžety kompresorem
- Řízená rychlost snižování tlaku v manžetě
- Možnost simultánního měření auskultační a oscilometrickou metodou



# Ambulantní monitorování TK

## Výhody:

- 24hodinový profil
  - účinek léčby
  - noční TK
- velký počet měření (cca 80 hodnot)
- dobrá predikce orgánových komplikací hypertenze (HLKS) a rizika KV příhod

# Reprodukovatelnost denního monitorování krevního tlaku

- 611 neléčených hypertoniků 1. a 2. stupně dle klinického TK
- Monitorování TK provedeno dvakrát s odstupem 1 - 4 týdnů

První AMTK	Druhé AMTK
Patologické AMTK: n = 568	PAT n = 518
	NORM n = 50
Normální AMTK: n = 43	PAT n = 20
	NORM n = 23

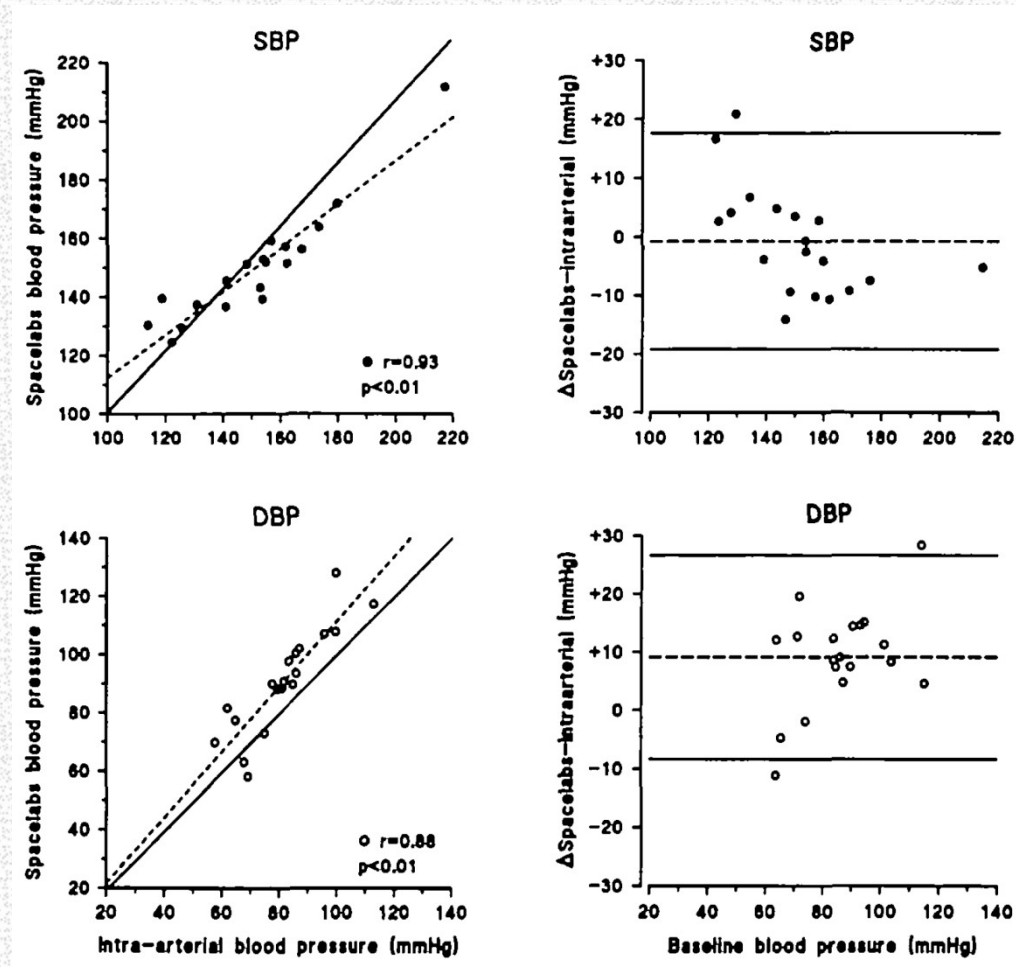
Patologický denní AMTK:  $\geq 135/85$  mm Hg



# Srovnání TK měřeného přístroji Spacelabs 90202 a 90207 s intraarteriálním měřením

19 jedinců, u každého provedeno 20 měření

Přístroje jsou validizovány dle kritérií AAMI i BHS (stupeň B)





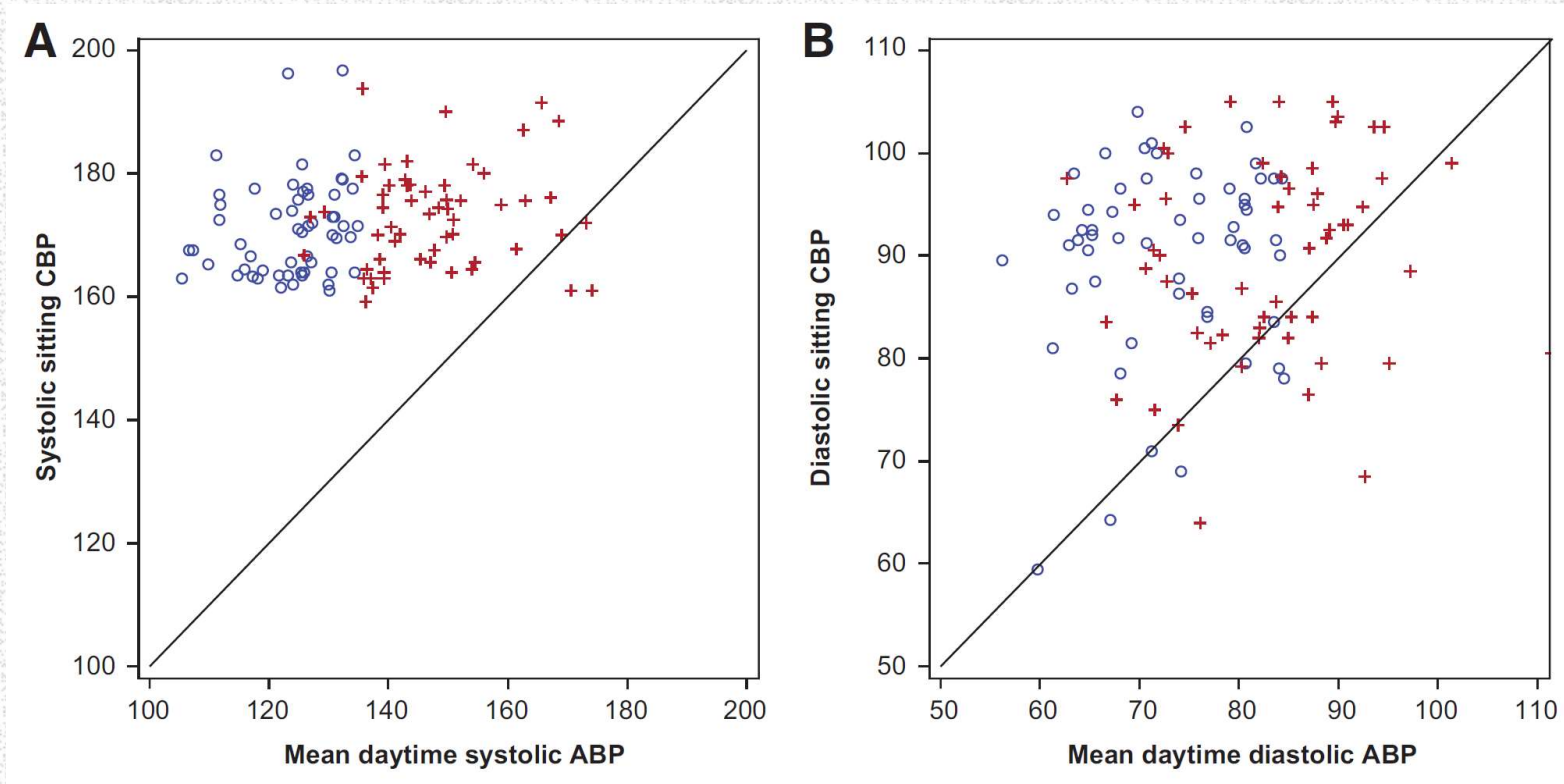
# Ambulantní monitorování TK

## Nevýhody:

- menší přesnost měření oproti intraarteriálnímu TK
- špatná tolerance vyšetření (kvalita spánku)
- omezená reprodukovatelnost vyšetření
  - závislost na aktivitách během vyšetření
  - sezónní variabilita
- nemožnost provádět vyšetření v populačním měřítku
- žádná prospektivní farmakologická studie nevycházela z AMTK

# Ambulantní monitorování TK ve studii HYVET

Provedeno u na začátku studie u 112 nemocných



- hypertenze bílého pláště
- + trvalá hypertenze

*Bulpitt CJ et al., Hypertension 2013*

50% nemocných mělo hypertenzi bílého pláště!



# Ambulantní monitorování TK

## Indikace:

- **zvýšená variabilita TK**
- **diskrepance mezi TK doma a ve zdrav. zařízení (fenomén bílého pláště a maskovaná HT)**
- **rezistence hypertenze k léčbě**
- **podezření na chybění nočního poklesu TK**
- **epizodická hypertenze**
- **hypotenze (zejména u starších a diabetiků)**
- **zvýšení TK v těhotenství a podezření na pre-eklampsii**



## Domácí měření TK

- Měření v relativně stabilních podmínkách
- Velký počet měření
- Částečný odhad denní variability TK
- Částečný odhad účinku antihypertenzív (jeho trvání, rezistence)
- Zjištění maskované hypertenze
- Částečné zjištění efektu, event. hypertenze bílého pláště
- Možné zlepšení adherence nemocného k léčbě
- Možné zachycení paroxysmální hypertenze
- Dobrá predikce orgánových komplikací hypertenze (HLKS)
- Dobrá předpověď KV rizika



# Jak provádět domácí měření TK

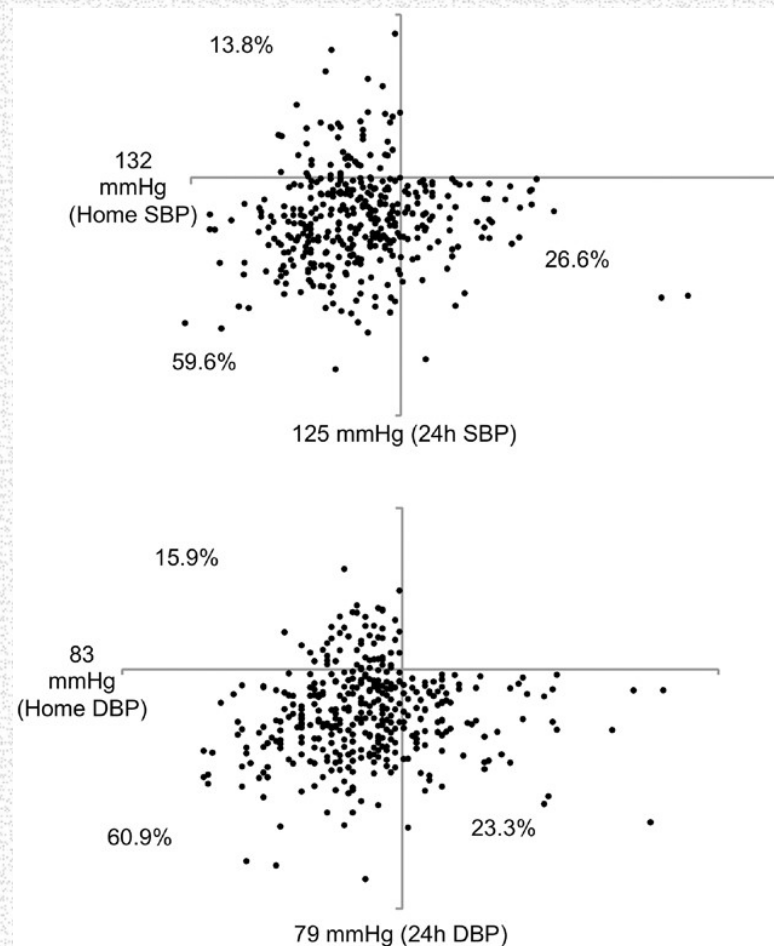
- Měření provádět vsedě v klidu, alespoň 2x po sobě, ráno (před léčbou) a odpoledne/večer
- Měřit v týdnu předcházejícím klinické kontrole, optimálně 7 dní (nejméně tři dny)
- Nemocný poučen o technice měření včetně pětiminutového klidu
- Doporučujeme jen u nemocného, který nebude měřením neurotizován
- Nedoporučujeme, aby si nemocný sám měnil léčbu
- Hodnotíme průměr hodnot domácího měření (první den lze vynechat)



## Prahové hodnoty TK pro definici hypertenze

	STK (mm Hg)	DTK (mm Hg)
<b>TK ve zdravotnickém zařízení</b>	<b>140</b>	<b>90</b>
<b>TK v domácích podmínkách</b>	<b>135</b>	<b>85</b>
<b>ABPM</b>		
průměr za 24 hod.	130	80
průměr v denní době	135	85
průměr v noční době	120	70

# Shoda mezi domácím TK a ambulantním monitorováním u nemocných s hypertenzí bílého pláště: studie PAMELA



*Mancia G et al., Hypertension 2013*



# Riziko úmrtí z KV příčiny v závislosti na různých metodách měření krevního tlaku

- Populační vzorek (n=2051), 12leté sledování
- Měření TK v ordinaci, doma a 24-hodinový monitoring

Model	Goodness of Fit	P
1. Office	46.573	<0.001
2. Office+office day 2	0.656*	0.418
3. Office+home	15.039*	<0.001
4. Office+24 h	3.095*	0.079
5. Office+day	0.657*	0.418
6. Office+night	8.593*	0.003
7. Office+home+24 h	0.008†	0.929
8. Office+home+day	0.802†	0.370
9. Office+home+night	2.935†	0.087

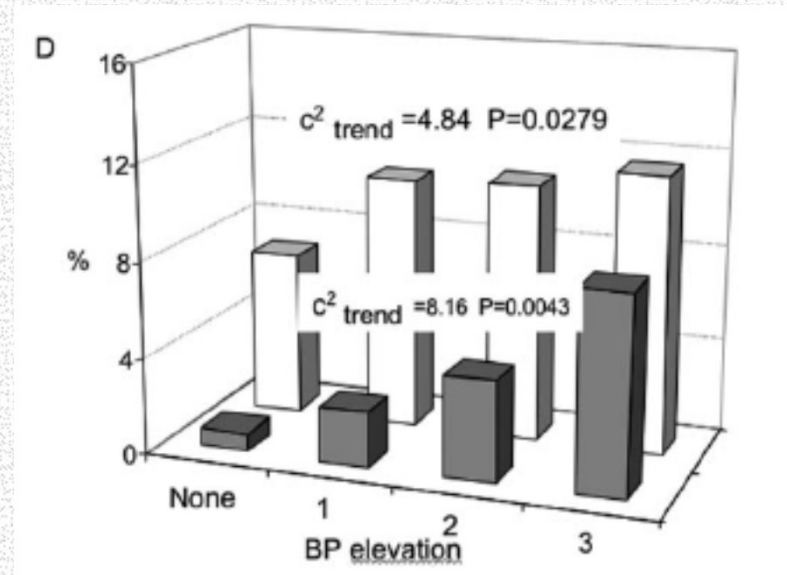
\*Versus model 1; †versus model 3.

# Vysoký noční TK je prediktorem celkové mortality a kardiovaskulárních příhod

- Poruchy modulace sympatiku
- Porušená senzitivita baroreflexu
- Spánková apnoe
- Zvýšená senzitivita na sůl vyžadující vyšší TK v noci k udržení noční natriurézy
- Kvalita spánku, spánková deprivace
- Měření TK v noci lépe standardizované
- Noční pokles tonu arteriol - větší přenos vysokého TK do mikrocirkulace

# Prognóza v závislosti na výsledku různých měření krevního tlaku: studie PAMELA

- Populační vzorek (n=2051),
- Sledování mortality více než 12 let
- Měření TK v ordinaci, doma a 24-hodinový monitoring



Tmavé sloupce - KV mortalita  
Prázdné sloupce - celková mortalita

Progresivní vzestup KV i celkové mortality spojený s vysokým TK zjištěným při jedné, dvou a třech metodách měření

*Mancia G et al., Hypertension 2006*

# Automatické měření krevního tlaku ve zdravotnickém zařízení



# Automatické měření krevního tlaku ve zdravotnickém zařízení

## Potenciální výhody

- Jednoduché, standardizované měření, nezávislé na vyšetřujícím
- Více hodnot než při měření v ordinaci
- Odhad efektu bílého pláště
- Spolehlivější než domácí TK
- Méně zatěžující než AMTK

## Naše data *(Filipovský J et al., Blood Pressure, v tisku)*

- Rozdíl mezi TK v ordinaci a automatickým TK 15/8 mm Hg, velký rozptyl rozdílů: STK +43 až -13 mm Hg
- Čím vyšší TK v ordinaci, tím větší rozdíl
- Reprodukovatelnost TK v ordinaci a TK<sub>auto</sub> stejná
- Domácí TK vyšší než Tk<sub>auto</sub> (10/4 mm Hg)

# Shrnutí

- Základní metodou je měření TK v ordinaci
- Technika měření je velmi důležitá
- Zlatý standard je měření auskultační metodou
- Měření mimo zdravotnické zařízení (domácí TK, 24hodinové monitorování) zpřesňují prognózu, je optimální, pokud TK měřený všemi dostupnými metodami je normální
- Tato měření ale nejsou hlavním vodítkem pro léčbu

	Nemám konflikt zájmů	Mám konflikt zájmů	Specifikace konfliktu (vyjmenujte subjekty, firmy či instituce, se kterými Vaše spolupráce může vést ke konfliktu zájmů)
Zaměstnanecký poměr	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vlastník / akcionář	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Konzultant	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Přednášková činnost	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Člen poradních sborů (advisory boards)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Podpora výzkumu / granty	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Jiné honoráře (např. za klinické studie či registry)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

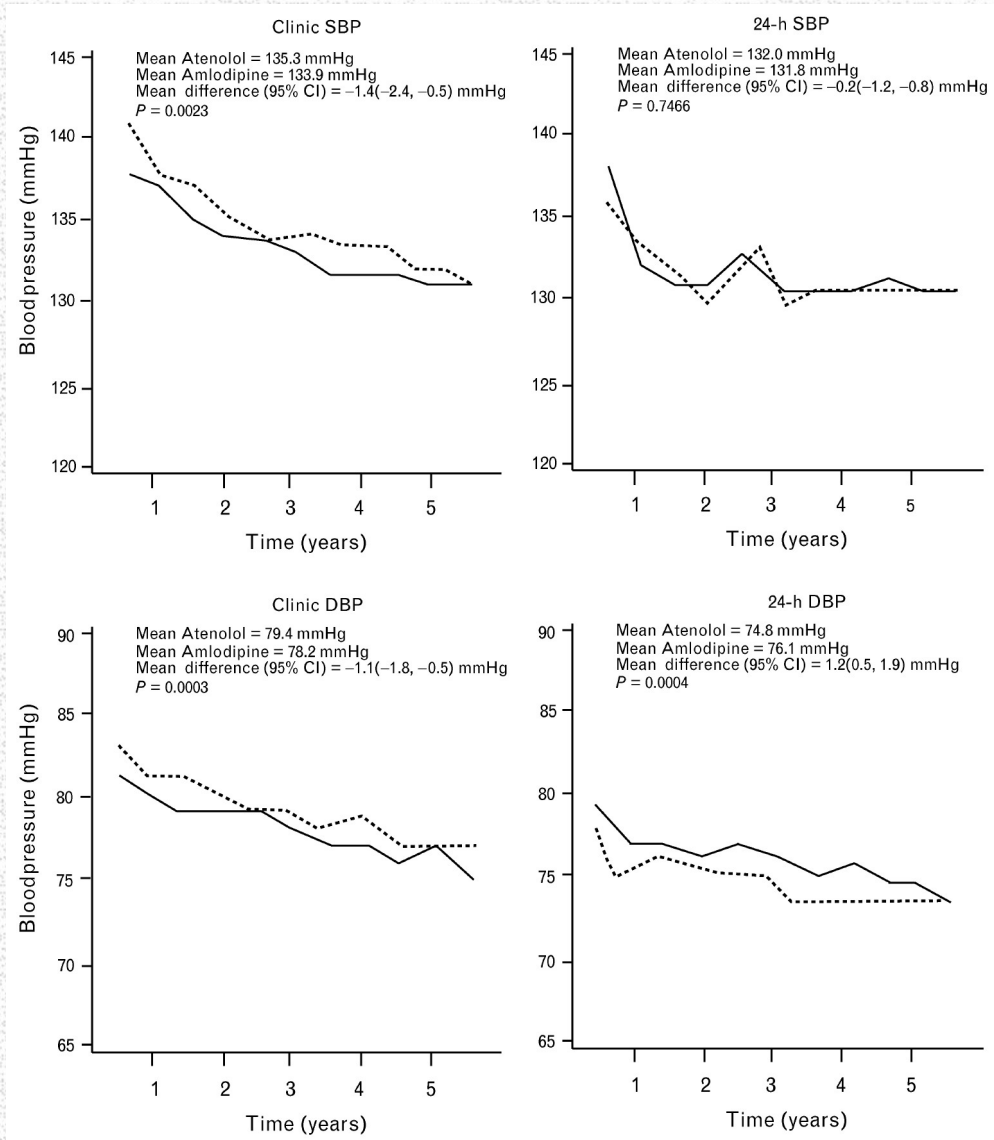
A scenic view of a river flowing through a forest. The water is dark and turbulent, with white foam from rapids. Large, smooth rocks are scattered in the riverbed. The banks are covered in lush green vegetation and trees with some autumn-colored leaves. The overall atmosphere is serene and natural.

Centrum pro hypertenzi  
II. interní klinika LF UK a FN Plzeň  
*[filipovsky@fnplzen.cz](mailto:filipovsky@fnplzen.cz)*





# Studie ASCOT



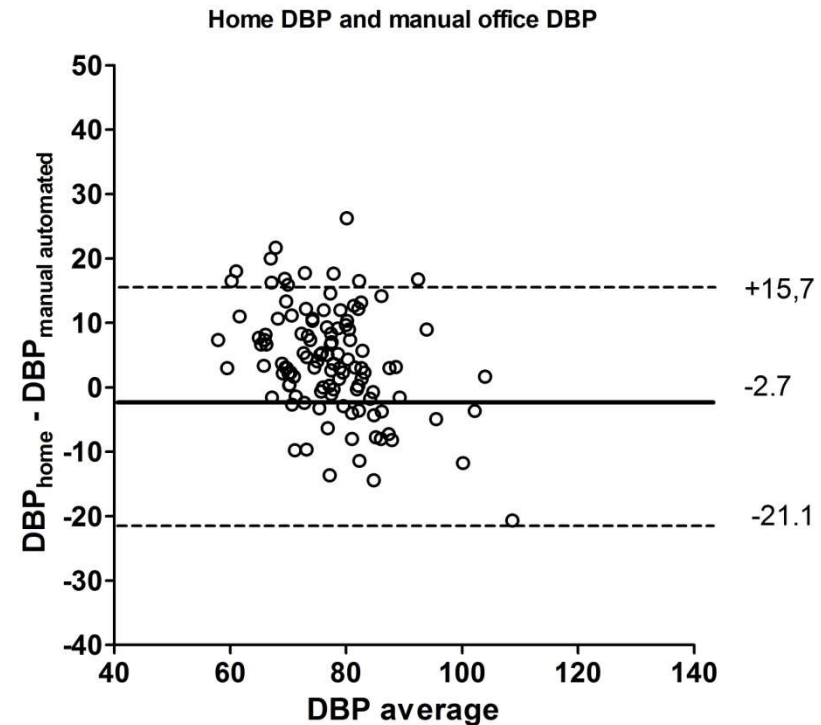
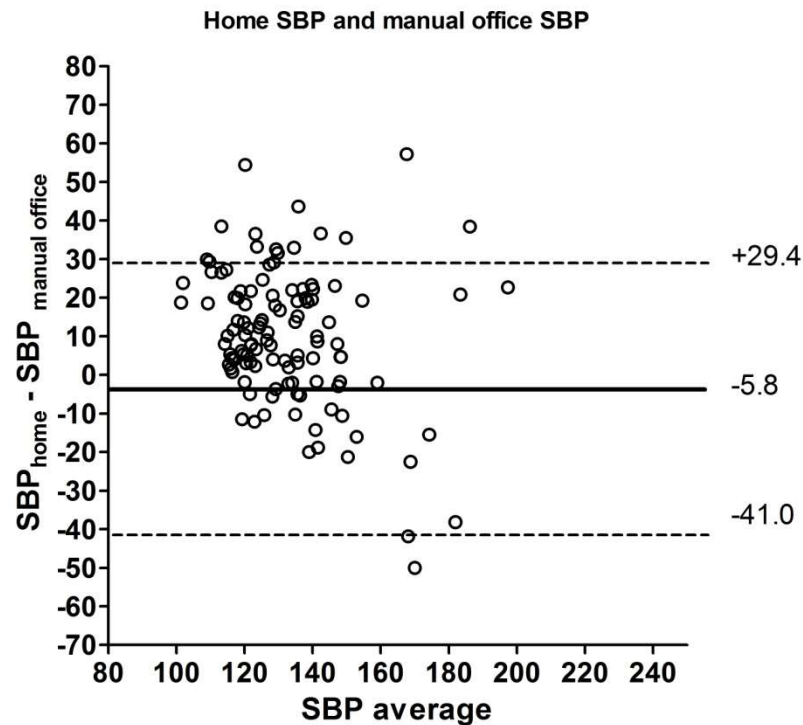
\_\_\_\_\_ Amlodipin - perindopril

.....

..

Atenolol - thiazid

# Domáci TK vs TK v ordinaci



N = 114

	Clinic BP	Home BP	Home – Clinic BP	Correlation coefficient	P
<b>SBP</b>	143,5±21,9	137,7±17,7	-5,8±17,6	0,62	<0,0001
<b>DBP</b>	82,1±11,4	79,4±8,2	-2,7±9,2	0,60	<0,0001

Filipovský J et al., Blood Pressure, v tisku

# Studie OvA: Riziko spojené s klinickým a ambulantním TK u léčených hypertoniků

- 1963 léčených hypertoniků
- AMTK proveden při léčbě
- Sledování 5 let
- 157 KV příhod

Blood-Pressure Measurement	Fatal or Nonfatal Cardiovascular Event (N=157)	Fatal or Nonfatal Myocardial Infarction or Stroke (N=77)	Death from Any Cause (N=78)
<i>relative risk (95% confidence interval)</i>			
<b>Systolic</b>			
Office	1.48 (1.25–1.75)	1.22 (0.95–1.59)	1.40 (1.10–1.78)
24-Hr	1.50 (1.27–1.78)	1.51 (1.19–1.92)	1.18 (0.94–1.48)
Daytime	1.47 (1.24–1.74)	1.54 (1.21–1.96)	1.18 (0.94–1.50)
Nighttime	1.40 (1.20–1.65)	1.30 (1.03–1.65)	1.18 (0.94–1.49)
<b>Diastolic</b>			
Office	1.40 (1.16–1.68)	1.14 (0.86–1.52)	1.27 (0.98–1.64)
24-Hr	1.32 (1.11–1.57)	1.41 (1.10–1.80)	1.22 (0.96–1.55)
Daytime	1.35 (1.13–1.61)	1.45 (1.13–1.86)	1.22 (0.95–1.56)
Nighttime	1.26 (1.06–1.50)	1.28 (0.99–1.65)	1.22 (0.96–1.56)

## Otázka č. 1

Který způsob měření krevního tlaku je nejdůležitější pro stanovení praktického postupu u nemocného?

1. Měření TK v ordinaci
2. 24-hodinové monitorování TK
3. Domácí měření TK