

Měření krevního tlaku

A6M31LET Lékařská technika

Jan Havlík | Katedra teorie obvodů | xhavlikj@fel.cvut.cz

Měření krevního tlaku

- podle místa měření rozlišujeme centrální a periferní tlak
 - centrální tlak lze měřit pouze invazivně přímo v srdečních komorách
 - periferní tlak měříme obvykle manžetou na levé paži
- krevní tlak udáváme v mmHg jako relativní k normálnímu atmosférickému tlaku (760 mmHg, 101 325 Pa)

Měření krevního tlaku

- krevní tlak kolísá mezi dvěma mezemi
 - systolický tlak (SBP – systolic blood pressure)
 - diastolický tlak (DBP – diastolic blood pressure)
 - střední arteriální tlak (MAP – mean arterial pressure)

$$\text{MAP} = \frac{\text{SBP} - \text{DBP}}{3} + \text{DBP}$$

- běžné hodnoty
 - často je uváděn jako normální tlak 120/80
 - systolický tlak je závislý na věku, s věkem se zvyšuje běžně až k 150 mmHg

Neinvazivní měření

- zaškrcování brachiální artérie manžetou na levé paži
 - palpační metoda
 - auskultační metoda
 - oscilometrická metoda
- pouze orientační měření (nepřesné), závislé na mnoha vlivech, nelze měřit spojitě v čase

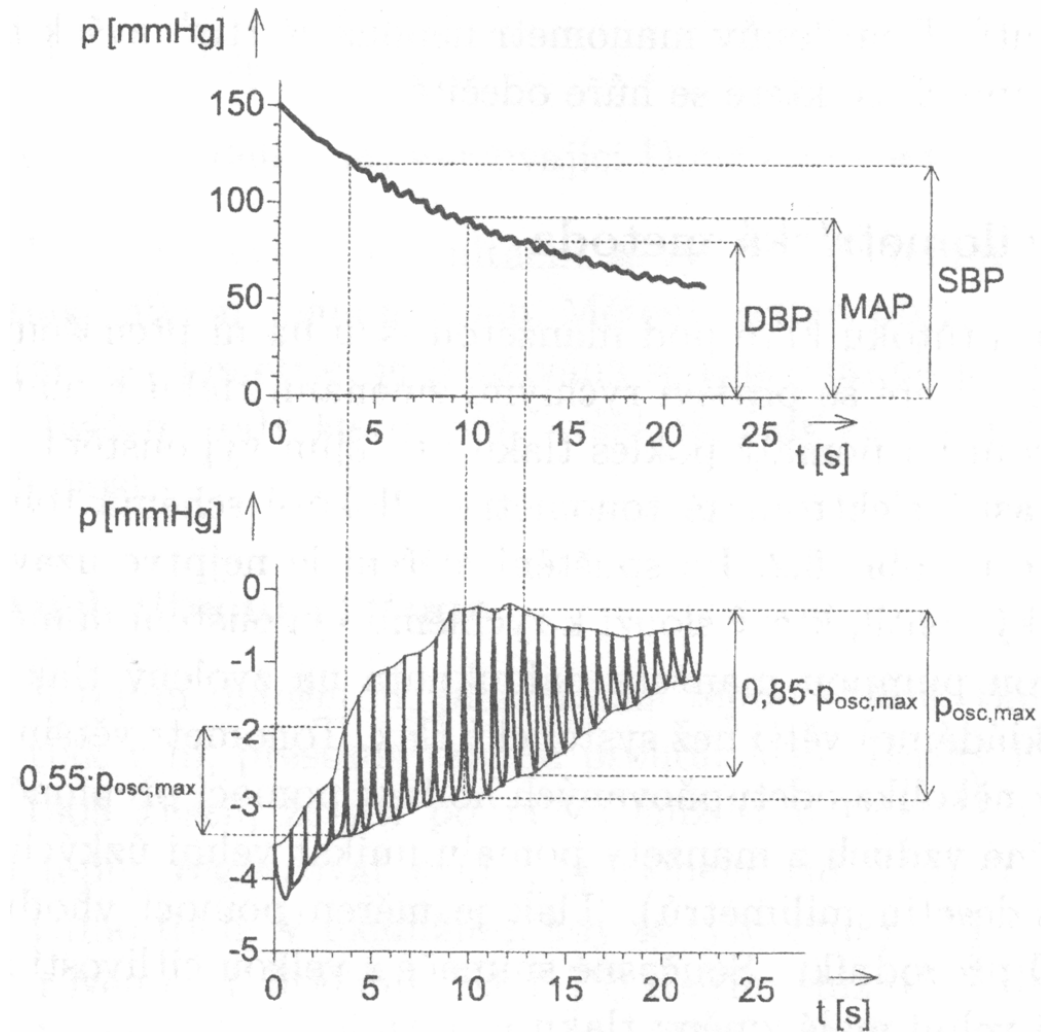
Auskultační metoda

- sloupcový (dnes již bezrtuťový) manometr spojený s manžetou a balónkem, případně deformační tonometr
- poslech Korotkovových ozev fonendoskopem (Korotkov, 1905) – sledování obnoveného průtoku krevním řečištěm
- dosahovaná přesnost zhruba ± 5 mmHg

Oscilometrická metoda

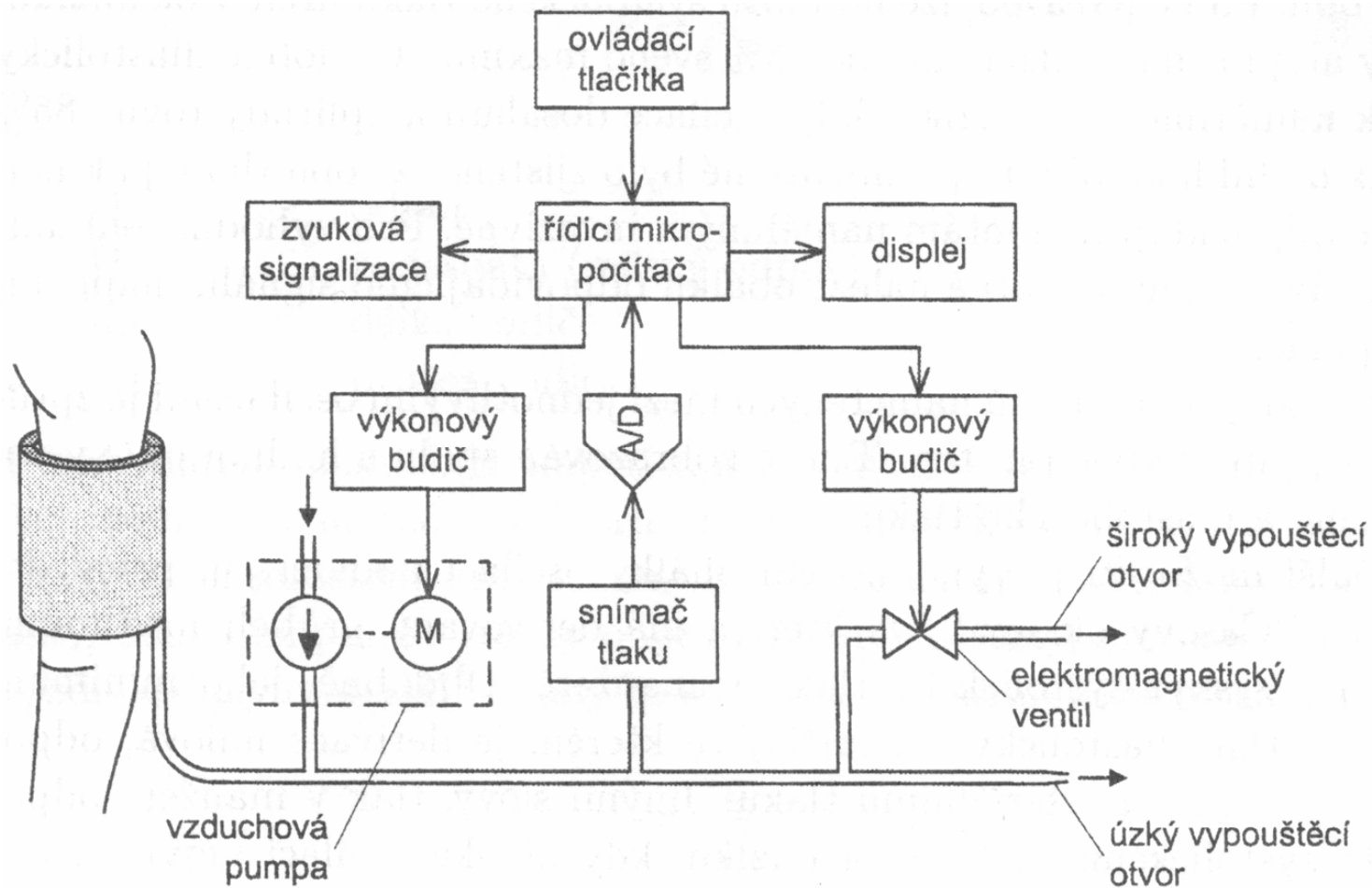
- sledování mechanických oscilací superponovaných na pomalý pokles tlaku v manžetě, změny tlaku v řádu jednotek mmHg
- MAP - nejvyšší amplituda oscilací
- SBP – dosažení 55 % maximální amplitudy
- DBP – pokles na 85 % maximální amplitudy

Oscilometrická metoda

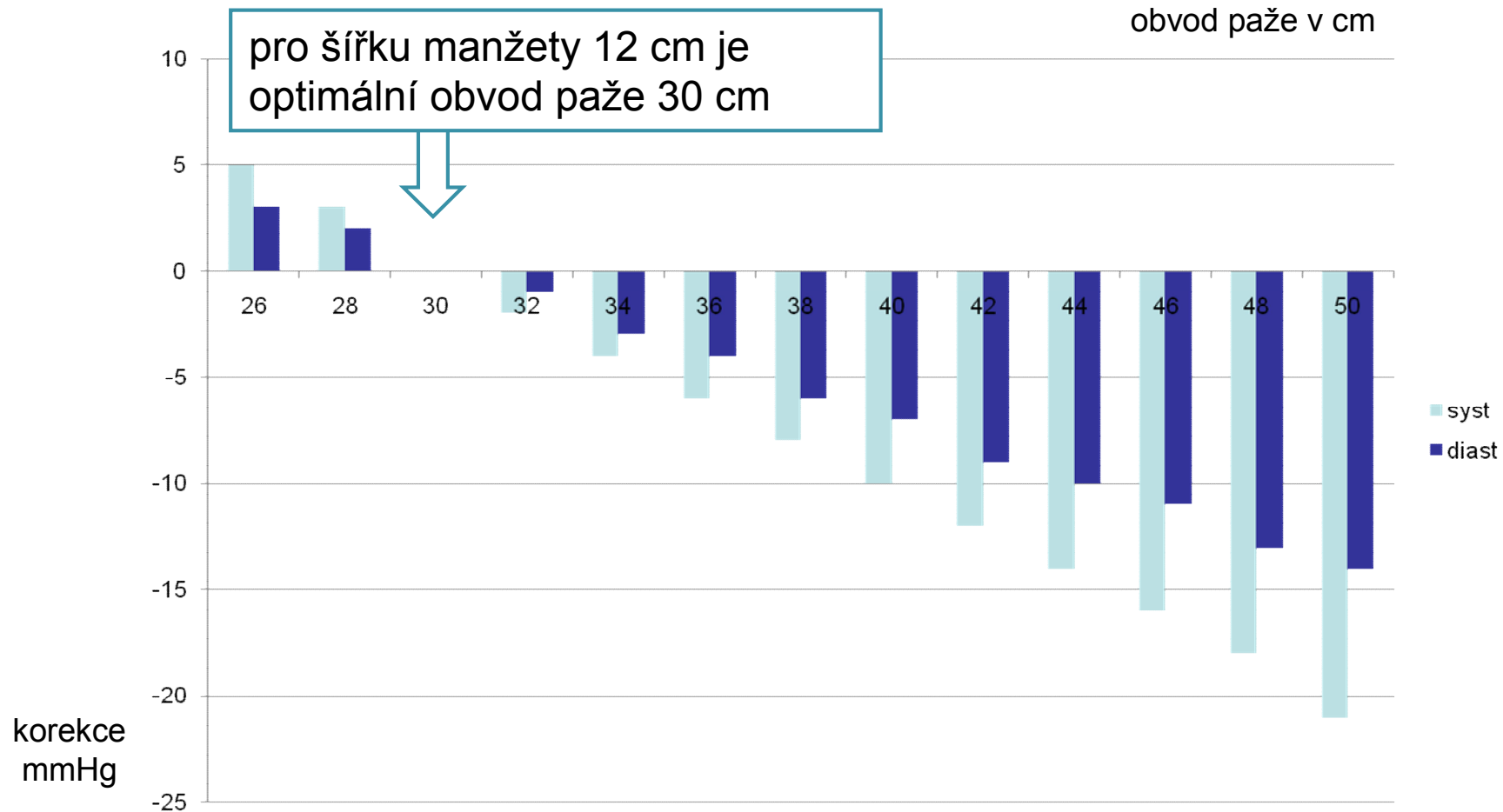


Penhaker M. a kol.: Lékařské diagnostické přístroje – učební texty.
VŠB-TU Ostrava, Ostrava, 2004.

Oscilometrické metoda



Vliv šířky manžety



5th. edition AHA: Recommendation for Human Blood pressure Determination by Sphygmomanometers, 1989.

Invazivní měření

- měření pomocí katétru
 - intravaskulární snímač
 - extravaskulární snímač
- katétr – dutá umělohmotná hadička obsahující obvykle několik kanálků
- vnější průměr kolem 2 – 7 F (1 French = 1/3 mm), délka minimálně 1 m, materiál obvykle teflon nebo polyethylen

Měření pomocí katétru vyplněného kapalinou

- kapalina zajišťuje přenos tlaku mezi místem snímání a snímačem, oba konce katétru by měly být ve stejné výšce
- snímač s membránou umístěn ve speciálním pouzdře s dvěma vývody – ke katétru a k proplachovací kapalině
- pro arteriální tlak obvykle zanedbáváme vyšší harmonické složky než desátou
- kvalitní soustava by měla měřit do 50 – 100 Hz

Měření pomocí katétru se snímačem na špičce

- snímáme přímo v místě měření polovodičovým nebo optickým snímačem
- polovodičový snímač
 - sonda může obsahovat i více snímačů
 - horní mezní kmitočet až 10 kHz
- optický snímač
 - dvojice optických vláken + kovová membrána
 - horní mezní kmitočet až 1 kHz
- intravaskulární snímače mají malou životnost

Literatura

1. Penhaker, M. a kol.: Lékařské diagnostické přístroje – učební texty. VŠB TU Ostrava, Ostrava, 2004.
2. Webster, John G.: Medical Instrumentation – Application and Design. John Wiley & Sons., 1998.
3. Rozman, J. a kol.: Elektronické přístroje v lékařství. Academia, Praha, 2006.
4. Chmelař, M: Lékařská přístrojová technika. CERM s. r. o., Brno, 1995.