



# *Bez ponožek* **Praktické školení**

Průvodce měřením tlaku metodou  
ABPI a TBPI krok za krokem

Školení pro  
vás připravila  
Huntleigh  
Academy

**HUNTLEIGH**  
A MEMBER OF THE ARJO FAMILY

# Obsah

|       |                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------|
| 2     | Obsah                                                  |
| 3     | Úvod                                                   |
| 4-5   | Výběr zařízení                                         |
| 6     | Varianty sond                                          |
| 7     | Měření a výpočet ABPI                                  |
| 8-9   | Příprava pacienta                                      |
| 10-11 | Záznam brachiálního systolického tlaku                 |
| 12-13 | Záznam tlaku v a. dorsalis pedis                       |
| 14-15 | Záznam tlaku v a. tibialis posterior                   |
| 16    | Výpočet indexu kotník-paže ABPI                        |
| 17    | Měření tlaků v prstech nohou /<br>index prst-paže TBPI |
| 18-19 | Příprava pacienta                                      |
| 20-21 | Záznam brachiálního systolického tlaku                 |
| 22-27 | Měření tlaků v prstech nohou /<br>index prst-paže TBPI |
| 28    | Výpočet indexu prst-paže                               |
| 29    | Nejčastější dotazy                                     |
| 30    | Poznámky                                               |







# Úvod

Vyhodnocení indexů ABPI a TBPI má řadu využití, počínaje stanovením diagnózy onemocnění periferních tepen (PAD) a určení etiologie poranění dolních končetin až po celkové posouzení kardiovaskulárního rizika.

Tento dokument představuje ucelený návod krok za krokem, jak provádět vyhodnocení ABPI i TBPI, počínaje výběrem zařízení až po výpočet konečného výsledku.

Přečtěte si užitečné rady a tipy od našeho zkušeného týmu a vedoucích odborníků, které jsme sem zařadili, abychom vám usnadnili provádění vyhodnocení a zvýšili jeho spolehlivost.



Tato příručka se nezabývá zdůvodněním vyhodnocení ani tím, jak výsledky interpretovat. Více informací na toto téma najdete na webových stránkách společnosti Huntleigh.

Doufáme, že tento dokument bude pro vás a vaše kolegy v budoucnu užitečný jako referenční a vzdělávací pomůcka.

# Výběr zařízení

Potřebujete cévní doppler s připojenou správnou sondou. K dispozici je celá řada dopplerů, například pouze s indikátorem zvuku, směru toku nebo tvaru křivky.

**D900 - Pouze indikátor zvuku**

**SD2 - Indikátor toku**



**DMX - Vizualizace křivek**



  
Doporučeno – tvary  
křivek poskytují  
další diagnostické  
informace.



### Třífázový tvar křivky

Normální třífázové tvary dopplerovských křivek – které mají tři různé fáze, dopředná – zpětná – dopředná.

To lze slyšet ve stereu, přičemž tok nad čarou je slyšet v levém kanálu a tok pod čarou je slyšet v pravém kanálu.

### Dvoufázový tvar křivky

Dvoufázové tvary dopplerovských křivek jsou obvykle normální, ale došlo zde ke ztrátě třetí fáze, což je obvykle způsobeno procesem stárnutí.

### Jednofázový tvar křivky

Abnormální, jednofázové tvary křivek, které svědčí pro PAD.

Všimněte si ztráty zpětného toku, tj. žádná křivka pod nulovou linkou.



### Manžeta BP

Manžeta na měření krevního tlaku správné velikosti. Nafukovací měchýř manžety musí mít alespoň 80 % obvodu vyšetřované končetiny.



### Sfgymomanometr

Použitý sfgymomanometr musí mít přesně kalibrovaný číselník, který umožňuje odečítat tlak, a spoušť pro ovládání uvolnění tlaku vzduchu.



### Ultrazvukový gel

Na rozdíl od jiných gelů nebo lubrikantů je ultrazvukový gel navržen tak, aby umožňoval přenos jasného ultrazvukového signálu potřebného k vyšetření nemocných končetin.



### Soupravy

Společnost Huntleigh poskytuje soupravy obsahující veškeré vybavení potřebné k provádění vyhodnocení ABPI a TBPI.

# Varianty sond



## VP4XS

Vysoce citlivá 4MHz dopplerovská sonda pro detekci hluboko uložených cév.



## VP5XS

Vysoce citlivá 5MHz dopplerovská sonda pro edematózní končetiny a hluboko uložené cévy.

Ideální sonda jako doplněk k přístroji Easy 8 pro měření ABPI.



## VP8XS

Vysoce citlivá 8MHz dopplerovská sonda pro snadnější detekci periferních cév a kalcifikovaných tepen.



## EZ8XS

Vysoce citlivá 8MHz dopplerovská sonda Easy8 je vybavena technologií Wide Beam, která umožňuje snadnou lokalizaci cévy.

Snadnější udržení kontaktu s cévou během nafukování a vyfukování manžety.



## VP10XS

Vysoce citlivá 10MHz dopplerovská sonda pro detekci menších cév při speciálních povrchových aplikacích.

Nabízíme sondy s celou řadou frekvencí, které vyhovují různým klinickým použitím. 4MHz a 5MHz sondy se používají pro hluboké cévy a edematózní končetiny. 8MHz a 10MHz sondy jsou určeny k povrchové aplikaci.

Pro měření ABPI se doporučují přístroje EZ8XS a VP5XS.





# Měření a výpočet ABPI

ABPI je poměr krevního tlaku horní části paže (brachiální tepny) a krevního tlaku dolní končetiny (a. dorsalis pedis a a. tibialis posterior). V této příručce je uveden postup měření ABPI krok za krokem.

# Příprava pacienta

## Pacienta nechte odpočinout v poloze na zádech

Pacient by měl být ideálně 10 minut v klidu v poloze na zádech, uvolněný, s podepřenou hlavou a patami.

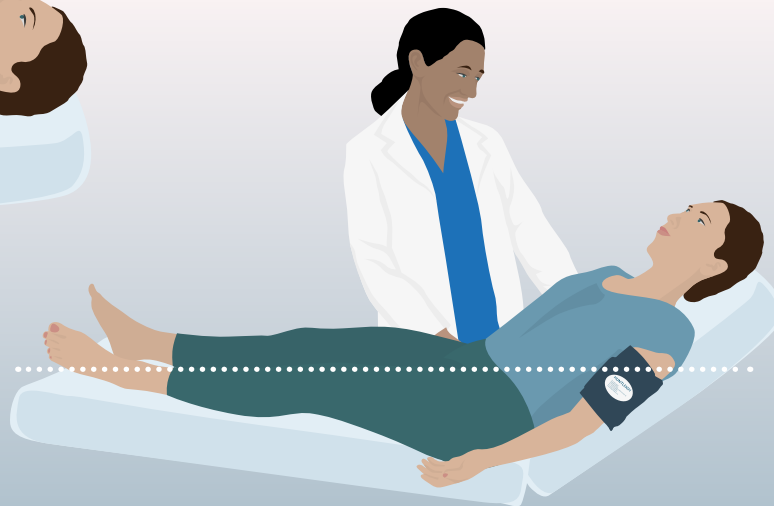


Z obou paží a obou nohou je třeba svléknout těsný oděv, aby bylo možné správně umístit manžetu pro měření krevního tlaku a zabránit efektu škrcení.



Co když pacient nemůže ležet rovně?

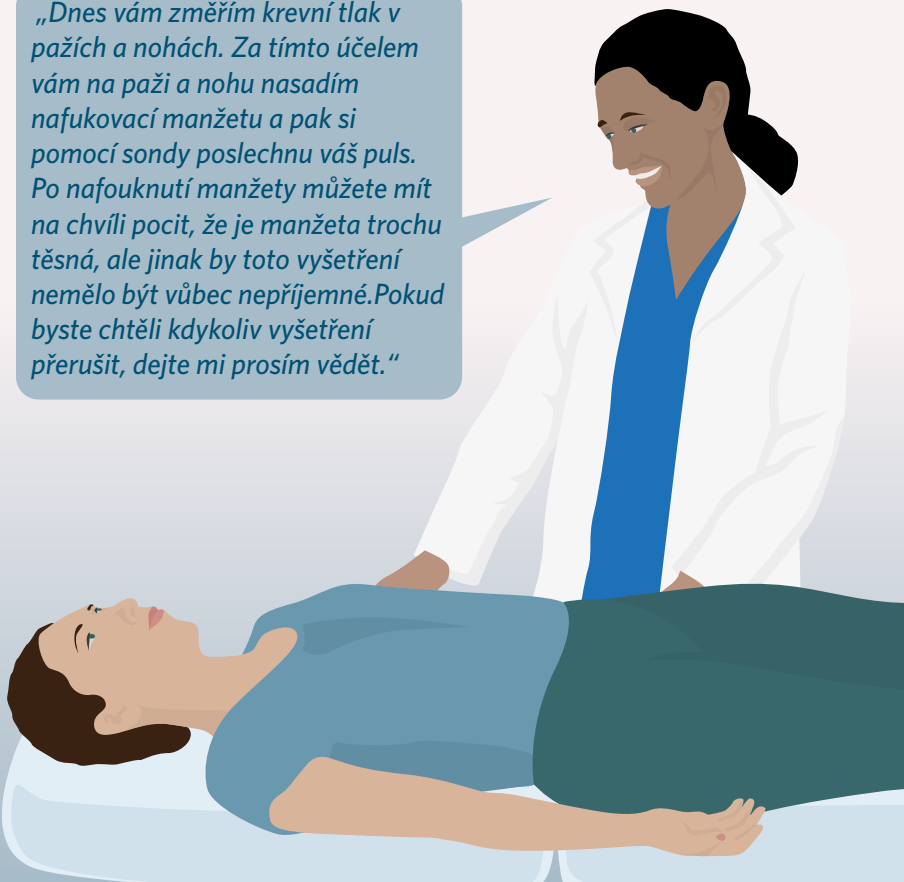
Pokud pacient nemůže ležet rovně, zvedněte mu nohy tak, aby byly v jedné rovině s manžetou, pokud je umístěna na horní části paže.





## Vysvětlete pacientovi postup

*„Dnes vám změřím krevní tlak v pažích a nohách. Za tímto účelem vám na paži a nohu nasadím nafukovací manžetu a pak si pomocí sondy poslechnu váš puls. Po nafouknutí manžety můžete mít na chvíli pocit, že je manžeta trochu těsná, ale jinak by toto vyšetření nemělo být vůbec nepříjemné. Pokud byste chtěli kdykoliv vyšetření přerušit, dejte mi prosím vědět.“*



## Teplota

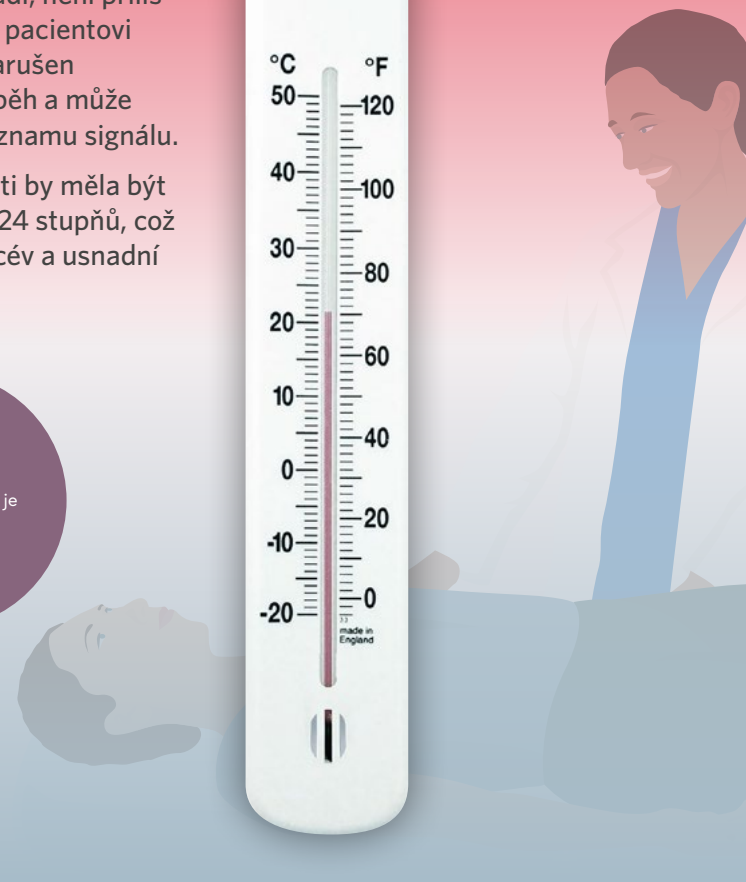
Ideální je, když v místnosti, kde se vyšetření provádí, není příliš chladno. Pokud je pacientovi zima, může být narušen periferní krevní oběh a může dojít ke ztížení záznamu signálu.

Teplota v místnosti by měla být ideálně vyšší než 24 stupňů, což umožní rozšíření cév a usnadní záznam signálu.



Příjemná teplota je

>24 °C.



# Záznam brachiálního systolického tlaku

## Krok 1 - Nasadte manžetu

Nasadte manžetu na horní část paže těsně nad loket.



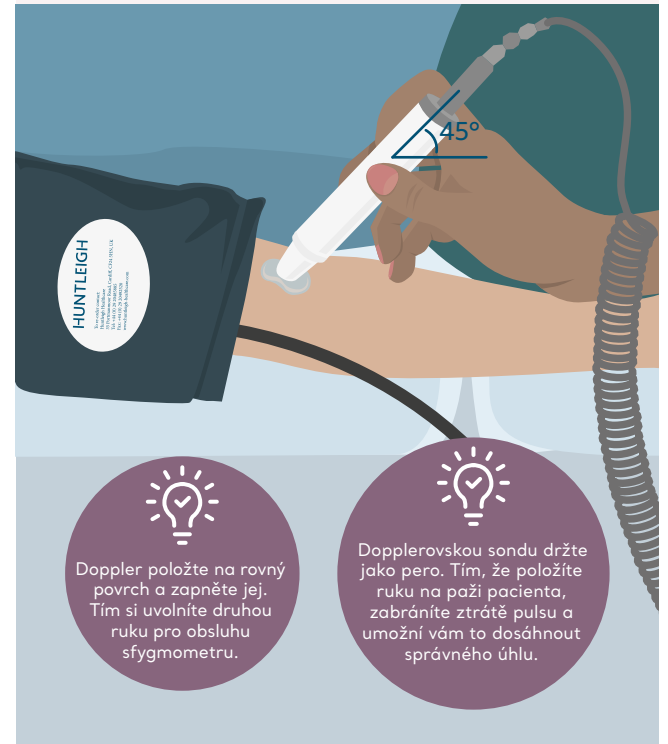
## Krok 2 - Vyhledejte puls

Brachiální puls lze obvykle zjistit pohmatem.



## Krok 3 - Použijte gel a sondu

Na kůži nad brachiální tepnou naneste odpovídající množství gelu. Dopplerovskou sondu přiložte na povrch kůže pod úhlem 45° k tepně, přičemž hrot sondy směřuje k srdci. Upravte polohu sondy tak, abyste získali nejlepší signál.



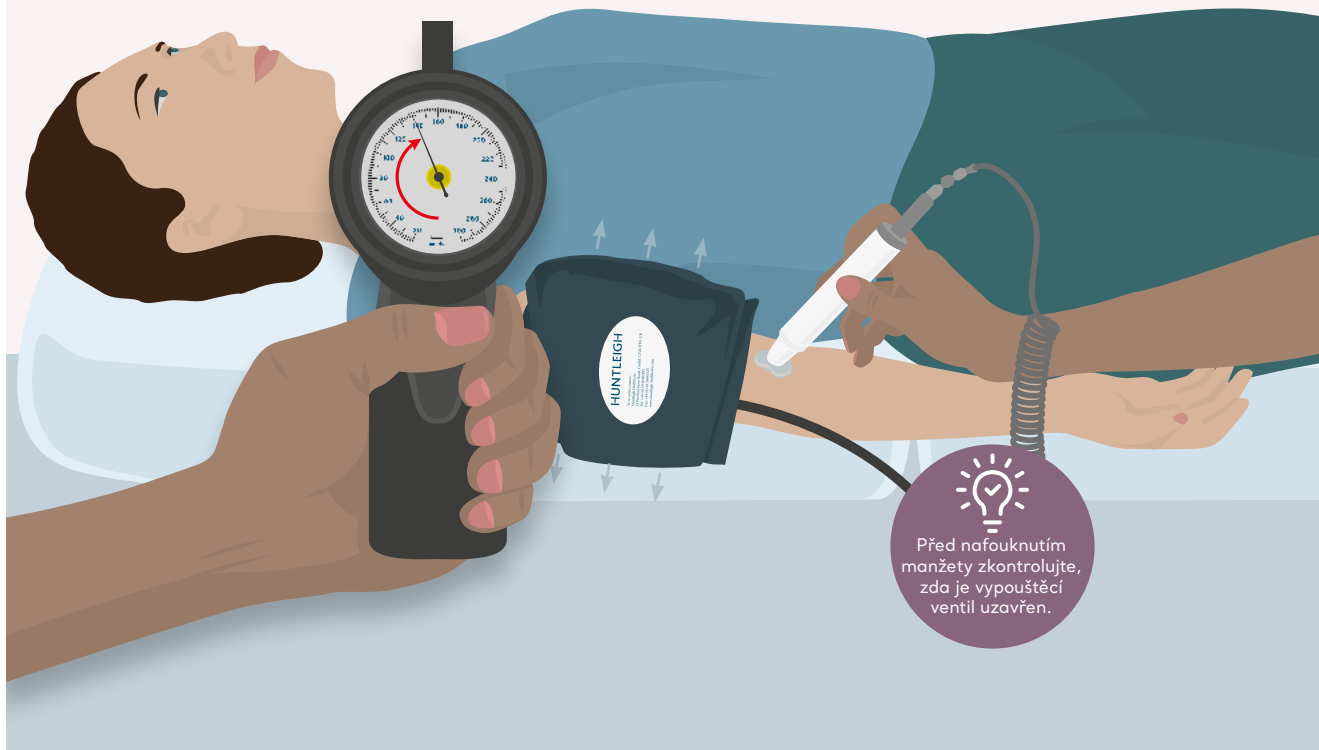


Podívejte se  
na tuto situaci  
na video.

#### Krok 4 - Nafoukněte manžetu a změřte tlak

Sledujte tlakoměr a nafukujte manžetu, dokud nepřestanete dopplerem detekovat puls. Pokračujte v nafukování, až dosáhnete tlaku o 20 mmHg vyššího, než byl tlak v době, kdy jste slyšeli poslední puls.

Pomalou uvolňujte tlak z manžety a zároveň udržujte polohu sondy. Zaznamenejte tlak ve chvíli, kdy se puls obnoví, což je brachiální systolický tlak.



#### Krok 5 - Kroky opakujte

Tyto kroky opakujte, abyste získali a zapsali brachiální tlak druhé paže. Nejvyšší brachiální tlak (z levé nebo pravé paže) je jmenovatelem rovnice poměru ABPI.



# Záznam tlaků v a. dorsalis pedis

## Krok 1 - Nasadte manžetu

Přiložte manžetu ke kotníku těsně nad kotníkovou kostí.



  
Doppler položte na rovný povrch a zapněte jej. Tím si uvolníte druhou ruku pro obsluhu sfygmometru.

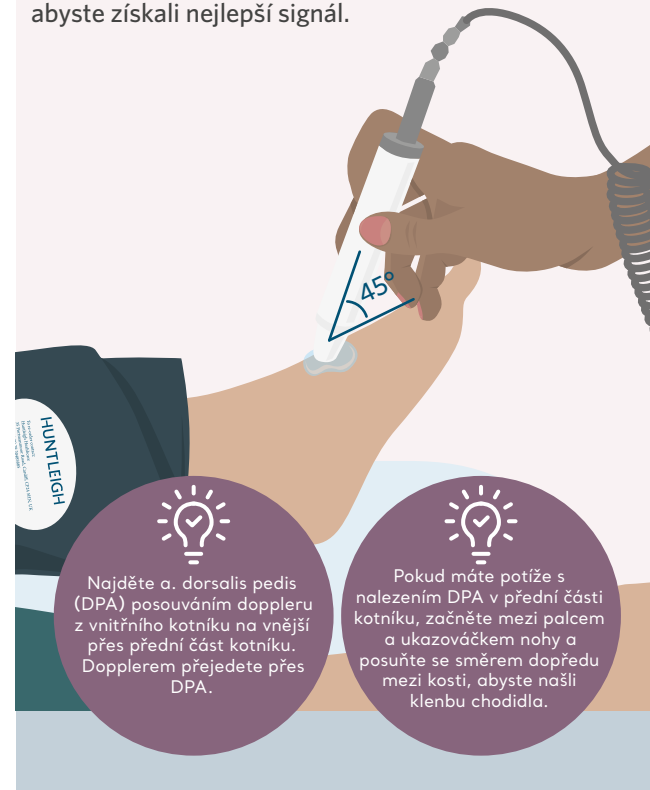
## Krok 2 - Vyhledejte puls

Pulsy na chodidlech lze někdy zjistit pohmatem.



## Krok 3 - Použijte gel a sondu

Naneste přiměřené množství gelu na kůži na oblast a. dorsalis pedis. Dopplerovskou sondu přiložte na povrch kůže pod úhlem 45° k tepně, přičemž hrot sondy směřuje k srdci. Upravte polohu sondy tak, abyste získali nejlepší signál.



  
Najděte a. dorsalis pedis (DPA) posouváním doppleru z vnitřního kotníku na vnější přes přední část kotníku. Dopplerem přejedete přes DPA.

  
Pokud máte potíže s nalezením DPA v přední části kotníku, začněte mezi palcem a ukazováčkem nohy a posuňte se směrem dopředu mezi kosti, abyste našli klenbu chodidla.

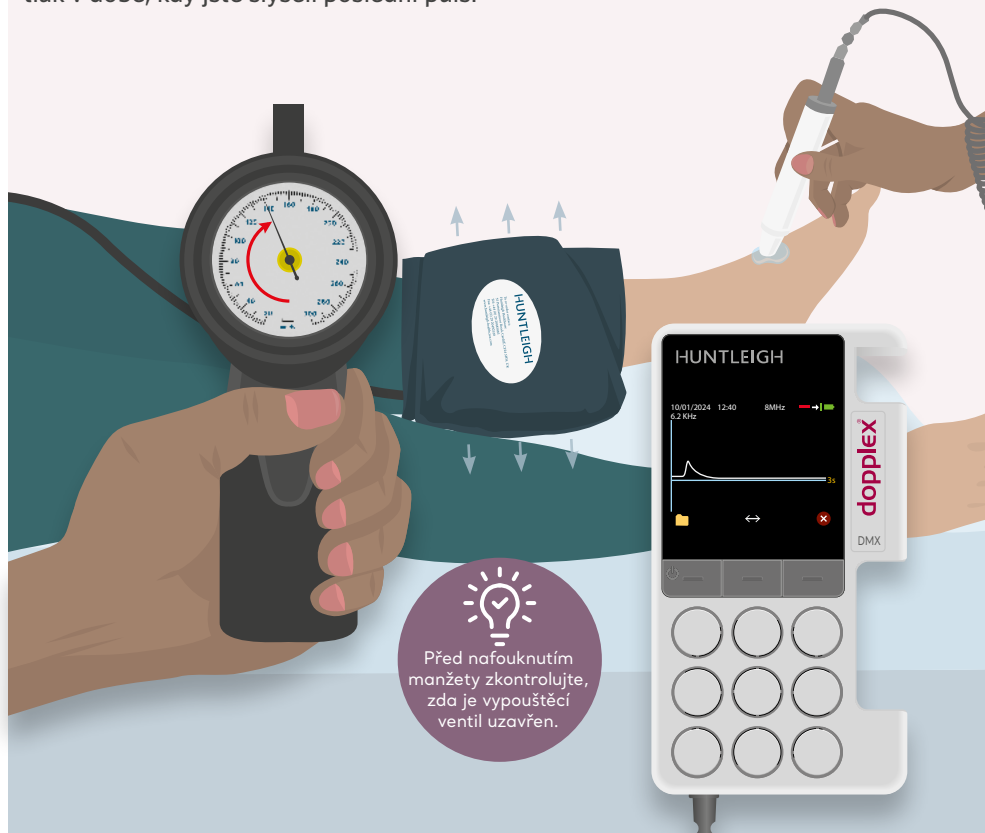




Podívejte se  
na tuto situaci  
na video.

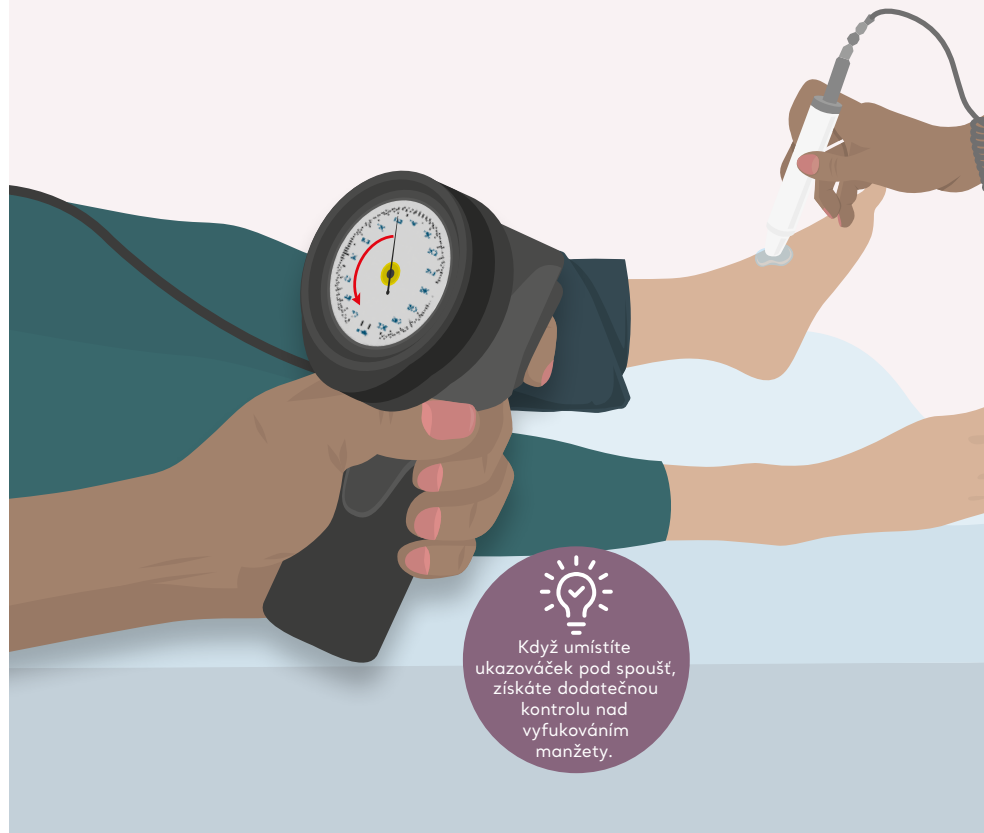
#### Krok 4 - Nafoukněte manžetu

Nafoukněte manžetu, sledujte tlakoměr a poslouchajte, kdy se přestane ozývat puls z doppleru. Pokračujte v nafukování, až dosáhnete tlaku o 20 mmHg vyššího, než byl tlak v době, kdy jste slyšeli poslední puls.



#### Krok 5 - Přečtěte hodnotu tlaku

Pomalou uvolňujte tlak z manžety a zároveň udržíte polohu sondy a tlak zaznamenejte. Když se puls obnoví, jedná se o systolický tlak a. dorsalis pedis.



# Záznam tlaku v a. tibialis posterior

## Krok 1 - Nasadte manžetu

Přiložte manžetu ke kotníku těsně nad kotníkovou kostí.



## Krok 2 - Vyhledejte puls

Pulsy na chodidlech lze někdy zjistit pohmatem.



## Krok 3 - Použijte gel a sondu

Naneste přiměřené množství gelu na kůži na oblast a. tibialis posterior. Dopplerovskou sondu přiložte na povrch kůže pod úhlem 45° k tepně, přičemž hrot sondy směřuje k srdci. Upravte polohu sondy tak, abyste získali nejlepší signál.

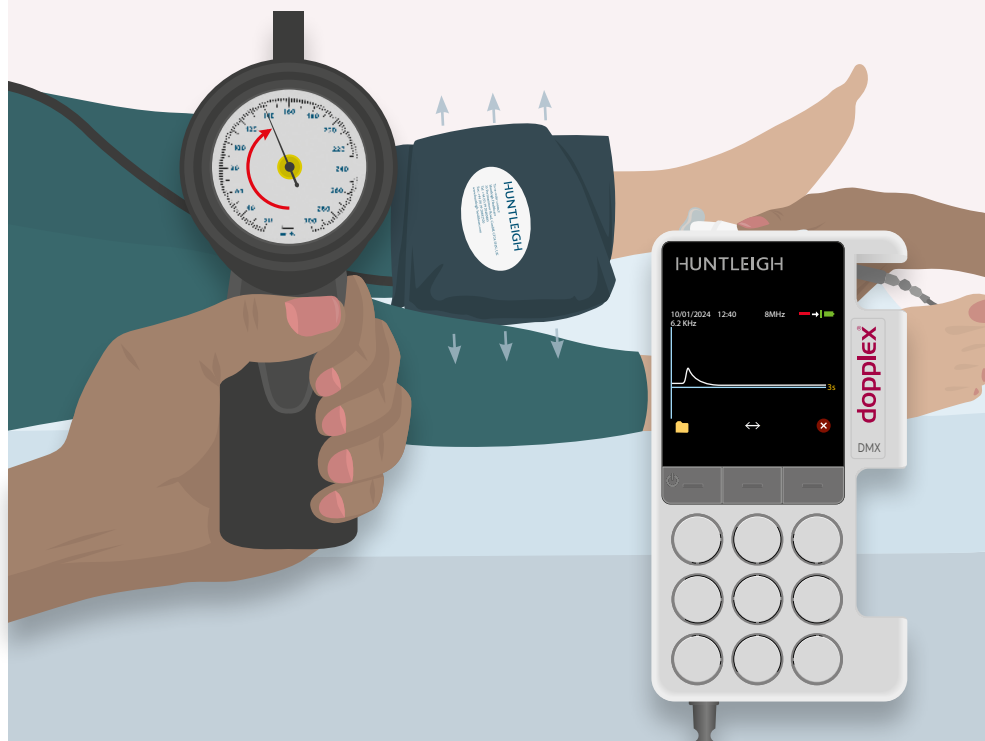




Podívejte se  
na tuto situaci  
na video.

#### Krok 4 - Nafoukněte manžetu

Nafoukněte manžetu, sledujte tlakoměr a poslouchajte, kdy se přestane ozývat puls z doppleru. Pokračujte v nafukování, až dosáhnete tlaku o 20 mmHg vyššího, než byl tlak v době, kdy jste slyšeli poslední puls.



#### Krok 5 - Přečtěte hodnotu tlaku

Pomalou uvolňujte tlak z manžety a zároveň udržíte polohu sondy a tlak zaznamenejte. Když se puls obnoví, jedná se o systolický tlak a. posterior tibialis.



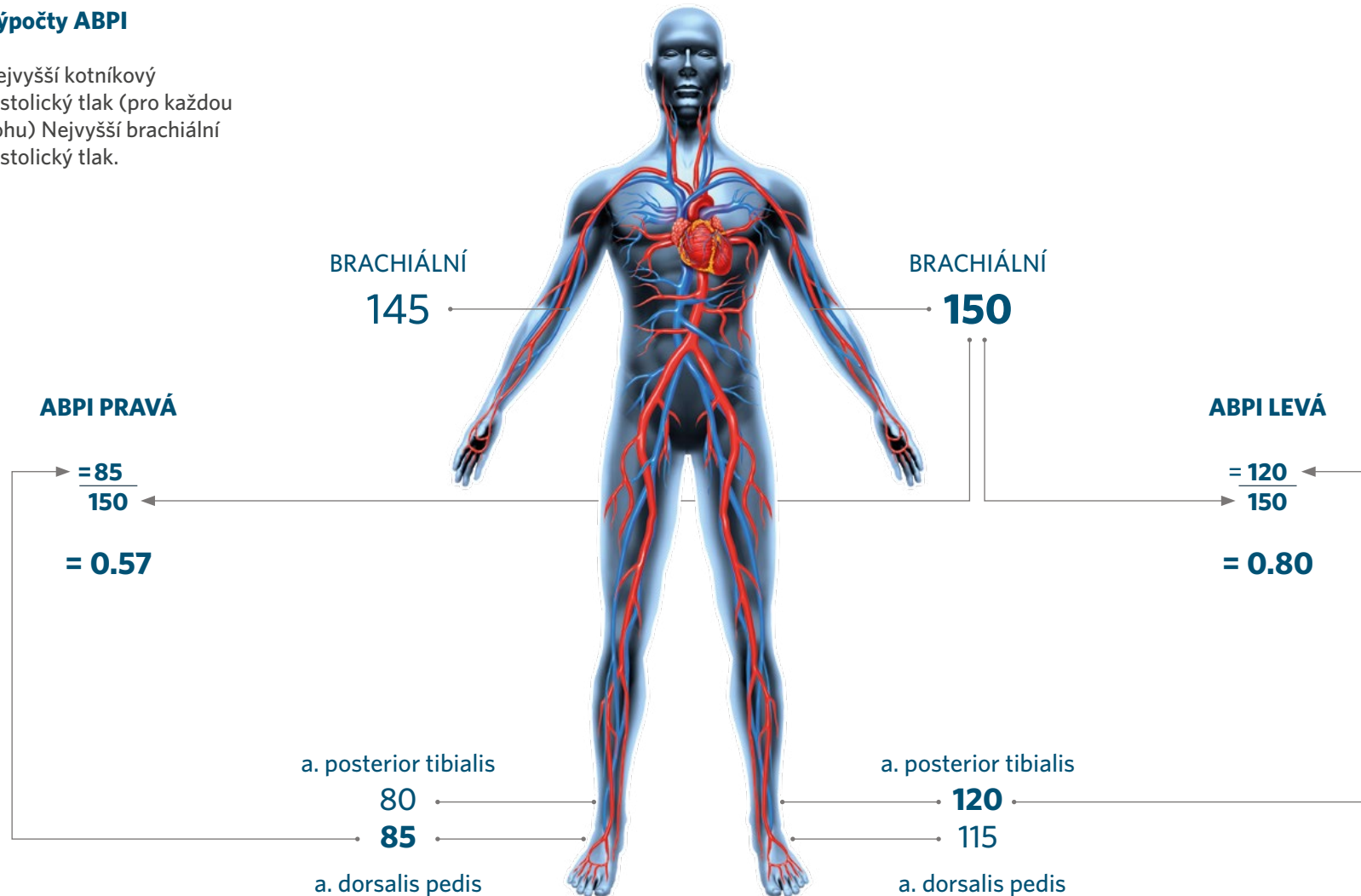
# Výpočet indexu kotník–paže

Hodnotu ABPI je třeba vypočítat pro každou končetinu tak, že se nejvyšší systolický tlak v kotníku vydělí vyšším ze dvou brachiálních systolických tlaků, čímž se získá ABPI pro každou dolní končetinu.

## Výpočty ABPI

Nejvyšší kotníkový systolický tlak (pro každou nohu) Nejvyšší brachiální systolický tlak.

Normální poměr ABPI je roven nebo vyšší než 1,00, ale ne vyšší než 1,3 (ověřte si místní předpisy)





# Měření tlaků v prstech nohou / Index prst–paže TBPI

Měření TBPI na prstech pravé/levé nohy se provádí často v případech, kdy jsou naměřené hodnoty ABPI vysoké, nebo když jsou při měření ABPI tepny kotníku označeny jako nestlačitelné. Zatímco měření indexu kotník–paže může být při zvýšení arteriální tuhosti nespolehlivé, index prst–paže je méně náchylný na cévní tuhost.

## Souprava ATP pro měření tlaku v kotníku a prstech nohou

Tlaky v prstech nohou: (TBPI)

Součástí této soupravy jsou všechny položky potřebné k provedení ABPI a TBPI, a to:

- digitální doppler DMX a nabíječka,
- 8MHz širokopásmová dopplerovská sonda,
- sonda APPG a adaptér,
- manžety na prsty a nafukovací pomůcka,
- manžety na paže/kotníky,
- sfygmomanometr ovládaný spouští,
- neuropen.





# Příprava pacienta

## Pacienta nechte odpočinout v poloze na zádech

Pacient by měl být ideálně 10 minut v klidu v poloze na zádech, uvolněný, s podepřenou hlavou a patami.

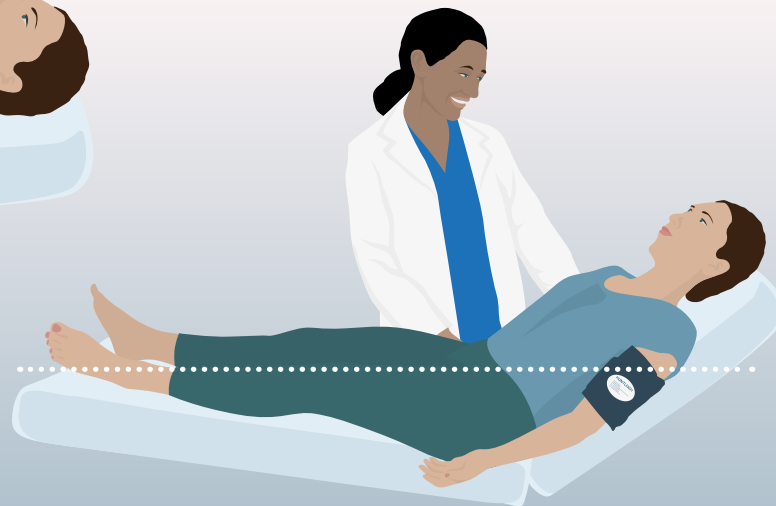


Z obou paží a obou nohou je třeba svléknout těsný oděv, aby bylo možné správně umístit manžetu pro měření krevního tlaku a zabránit efektu škrcení.



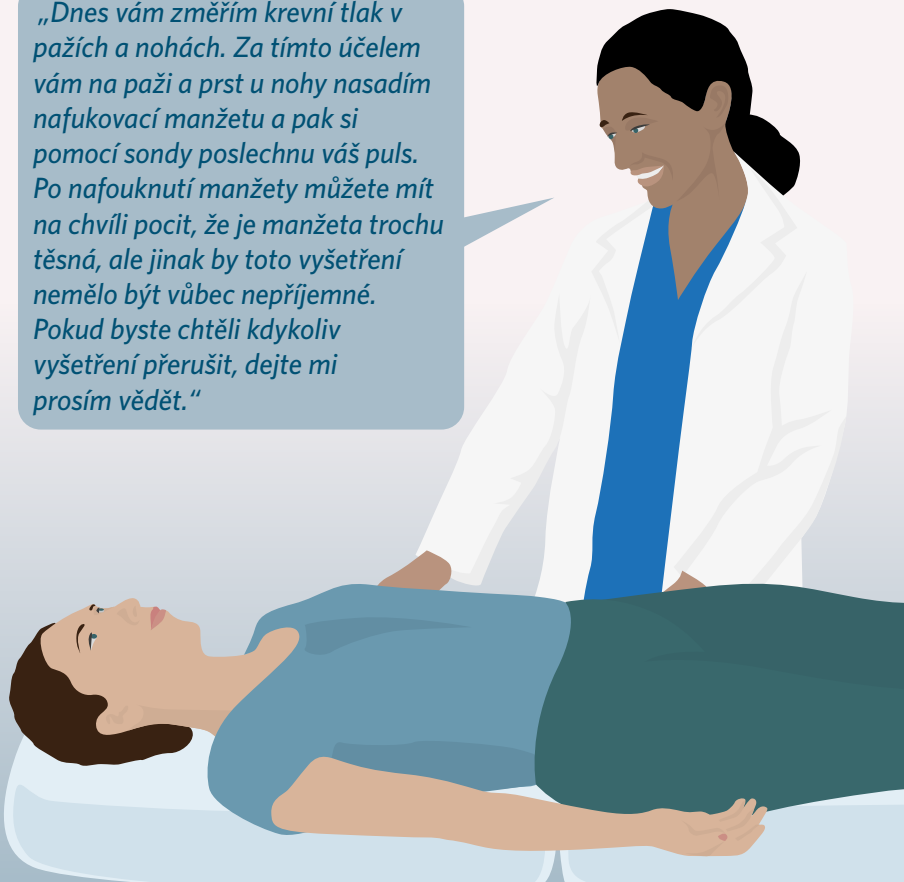
Co když pacient nemůže ležet rovně?

Pokud pacient nemůže ležet rovně, zvedněte mu nohy tak, aby byly v jedné rovině s manžetou, pokud je umístěna na horní části paže.



## Vysvětlíte pacientovi postup

*„Dnes vám změřím krevní tlak v pažích a nohách. Za tímto účelem vám na paži a prst u nohy nasadím nafukovací manžetu a pak si pomocí sondy poslechnu váš puls. Po nafouknutí manžety můžete mít na chvíli pocit, že je manžeta trochu těsná, ale jinak by toto vyšetření nemělo být vůbec nepříjemné. Pokud byste chtěli kdykoliv vyšetření přerušit, dejte mi prosím vědět.“*



## Teplota

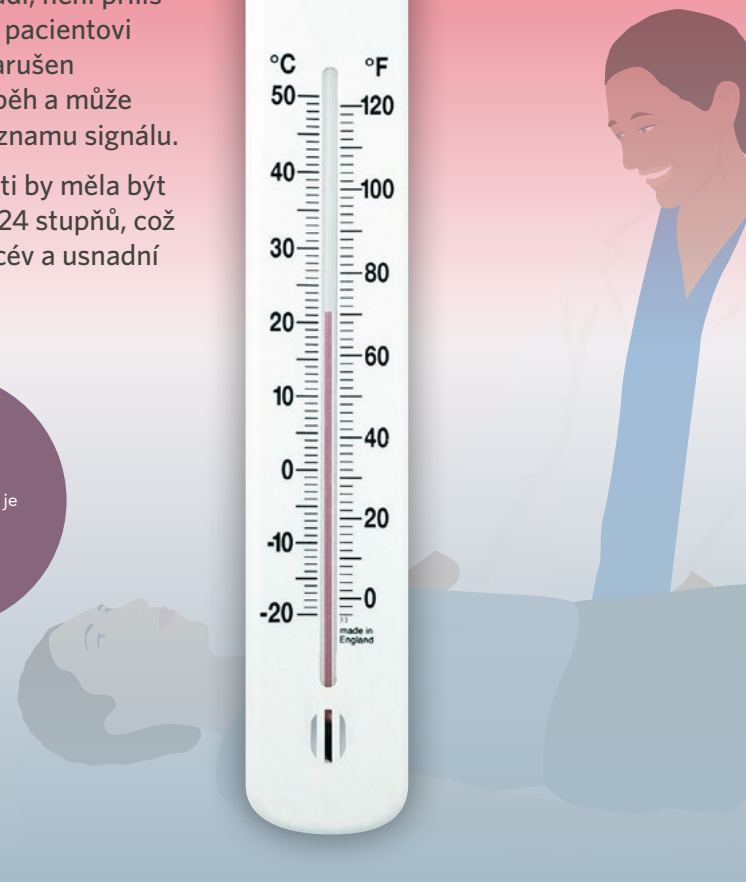
Ideální je, když v místnosti, kde se vyšetření provádí, není příliš chladno. Pokud je pacientovi zima, může být narušen periferní krevní oběh a může dojít ke ztížení záznamu signálu.

Teplota v místnosti by měla být ideálně vyšší než 24 stupňů, což umožní rozšíření cév a usnadní záznam signálu.



Příjemná teplota je

>24 °C.



# Záznam brachiálního systolického tlaku

## Krok 1 - Nasadte manžetu

Nasadte manžetu na horní část paže těsně nad loket.



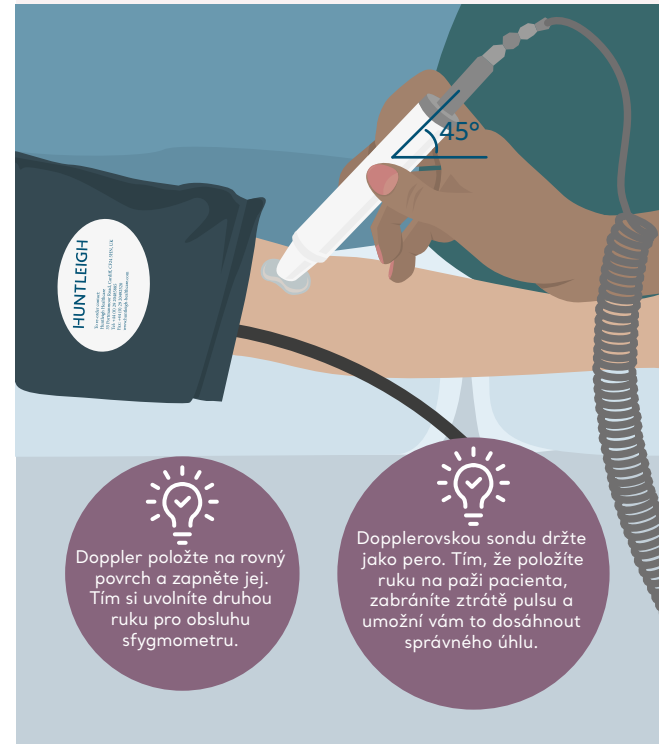
## Krok 2 - Vyhledejte puls

Brachiální puls lze obvykle zjistit pohmatem.



## Krok 3 - Použijte gel a sondu

Na kůži nad brachiální tepnou naneste odpovídající množství gelu. Dopplerovskou sondu přiložte na povrch kůže pod úhlem 45° k tepně, přičemž hrot sondy směřuje k srdci. Upravte polohu sondy tak, abyste získali nejlepší signál.



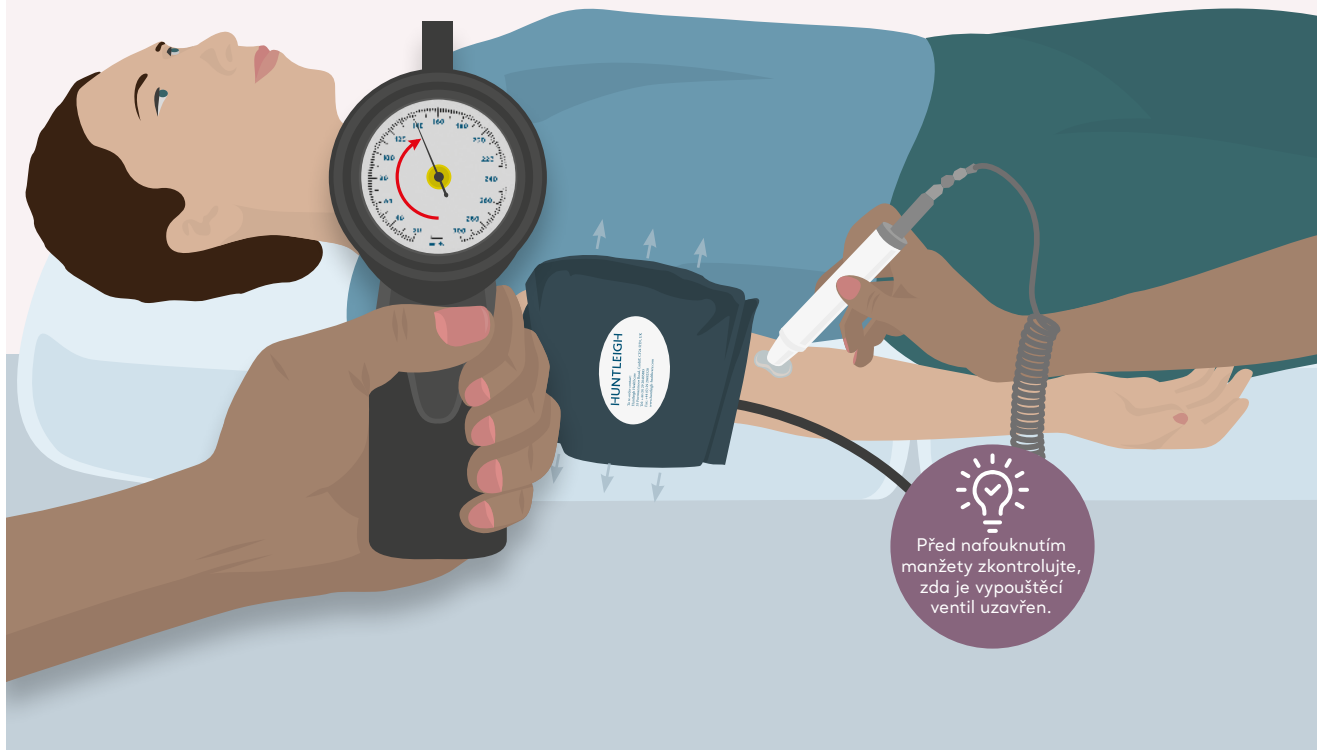


Podívejte se  
na tuto situaci  
na video.

#### Krok 4 - Nafoukněte manžetu a změřte tlak

Sledujte tlakoměr a nafukujte manžetu, dokud nepřestanete dopplerem detekovat puls. Pokračujte v nafukování, až dosáhnete tlaku o 20 mmHg vyššího, než byl tlak v době, kdy jste slyšeli poslední puls.

Pomalou uvolňujte tlak z manžety a zároveň udržujte polohu sondy. Zaznamenejte tlak ve chvíli, kdy se puls obnoví, což je brachiální systolický tlak.



#### Krok 5 - Kroky opakujte

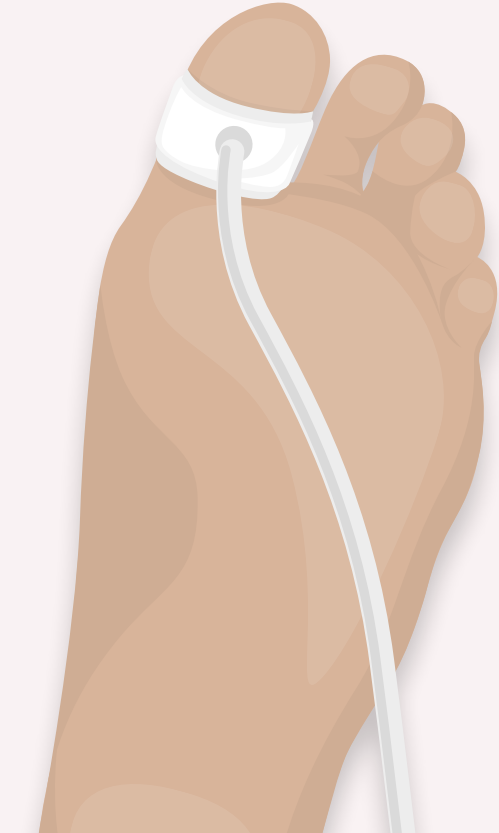
Tyto kroky opakujte, abyste získali a zapsali brachiální tlak druhé paže. Nejvyšší brachiální tlak (z levé nebo pravé paže) je jmenovatelem rovnice poměru ABPI.



# Měření tlaku v prstech nohou / Index prst–paže TBPI

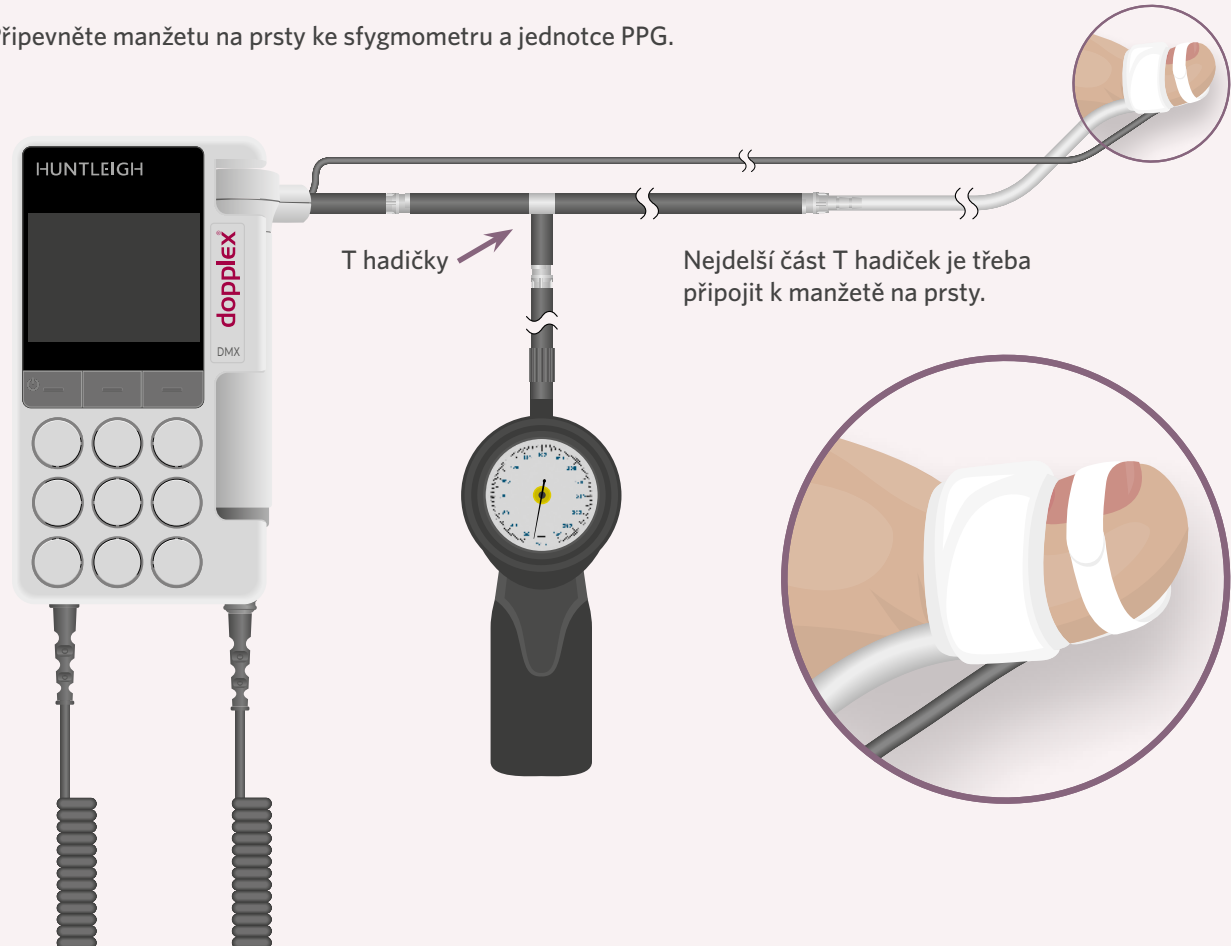
## Krok 1 - Nasadte manžetu

Umístěte manžetu na prsty odpovídající velikosti kolem prstu.



## Krok 2 - Připojte soupravu

Připevněte manžetu na prsty ke sfygmometru a jednotce PPG.



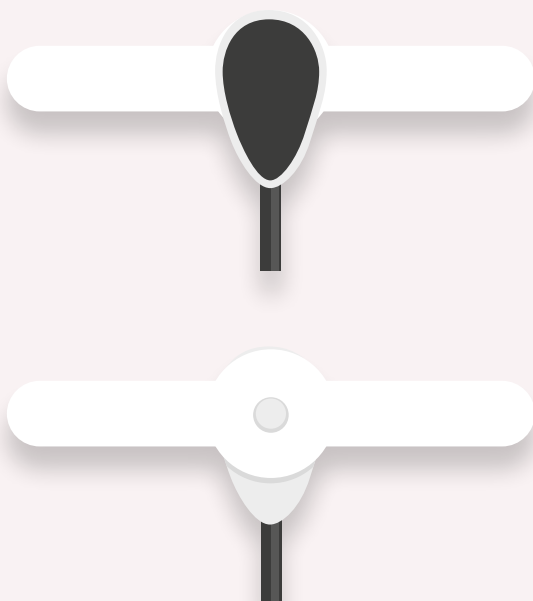
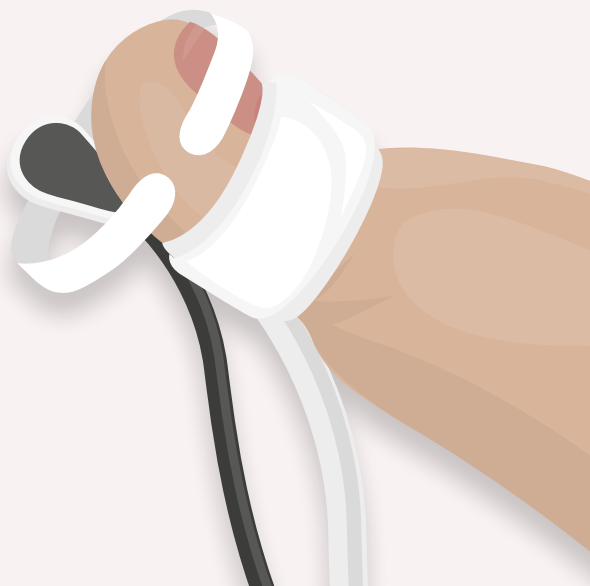




Podívejte se  
na tuto situaci  
na video.

### Krok 3 - Použijte senzor prstů

Senzor PPG připevněte na špičku prstu chirurgickou páskou nebo podobným způsobem, zapněte jednotku a zkontrolujte, zda se na obrazovce objevil průběh pulsu.



Senzor umístěte na střed zadní části prstu. Ujistěte se, že celý senzor rovnoměrně přiléhá ke kůži a že je bezpečně připevněn. Vzhledem k tomu, že je senzor citlivý a dokáže zachytit i ten nejmenší pohyb, budou údaje při nesprávném umístění nepřesné.



# Měření tlaku v prstech nohou / index prst–paže TBPI

## Krok 4 - Zapněte doppler

Doppler se zapne stisknutím a podržením levého šedého tlačítka po dobu 1 sekundy.



## Krok 5 - Vyhledejte puls

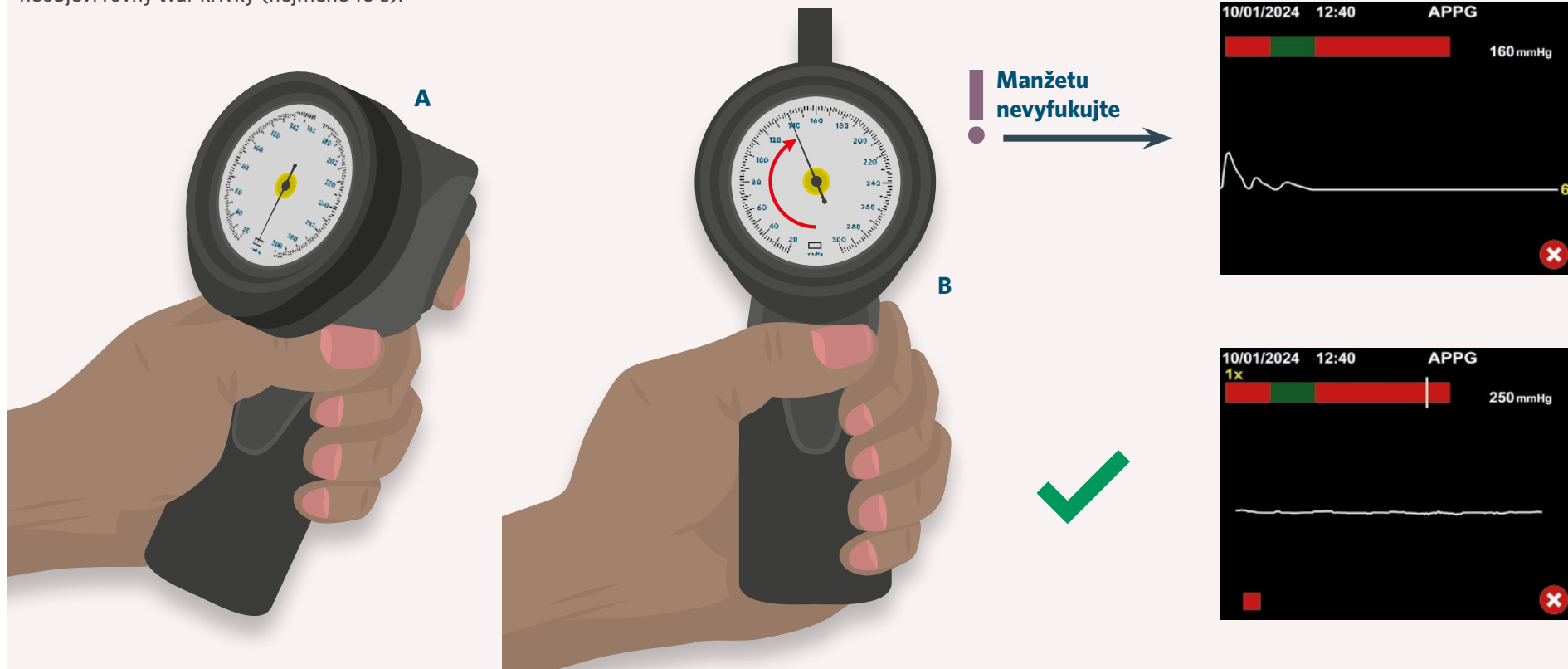
Před nafouknutím manžety se ujistěte, že se na displeji zobrazuje konzistentní tvar křivky (vyčkejte alespoň 6 sekund).

Všimněte si, že tvary křivek mohou vypadat jinak než na obrázku níže a mohou se u jednotlivých pacientů lišit.



## Krok 6 - Nafoukněte manžetu na prsty

Stiskněte horní část spouště sfgymometru, dokud necvakne (A), pak stiskněte balónek (B), aby se manžeta nafoukla, dokud se na celé obrazovce neobjeví rovný tvar křivky (nejméně 10 s).

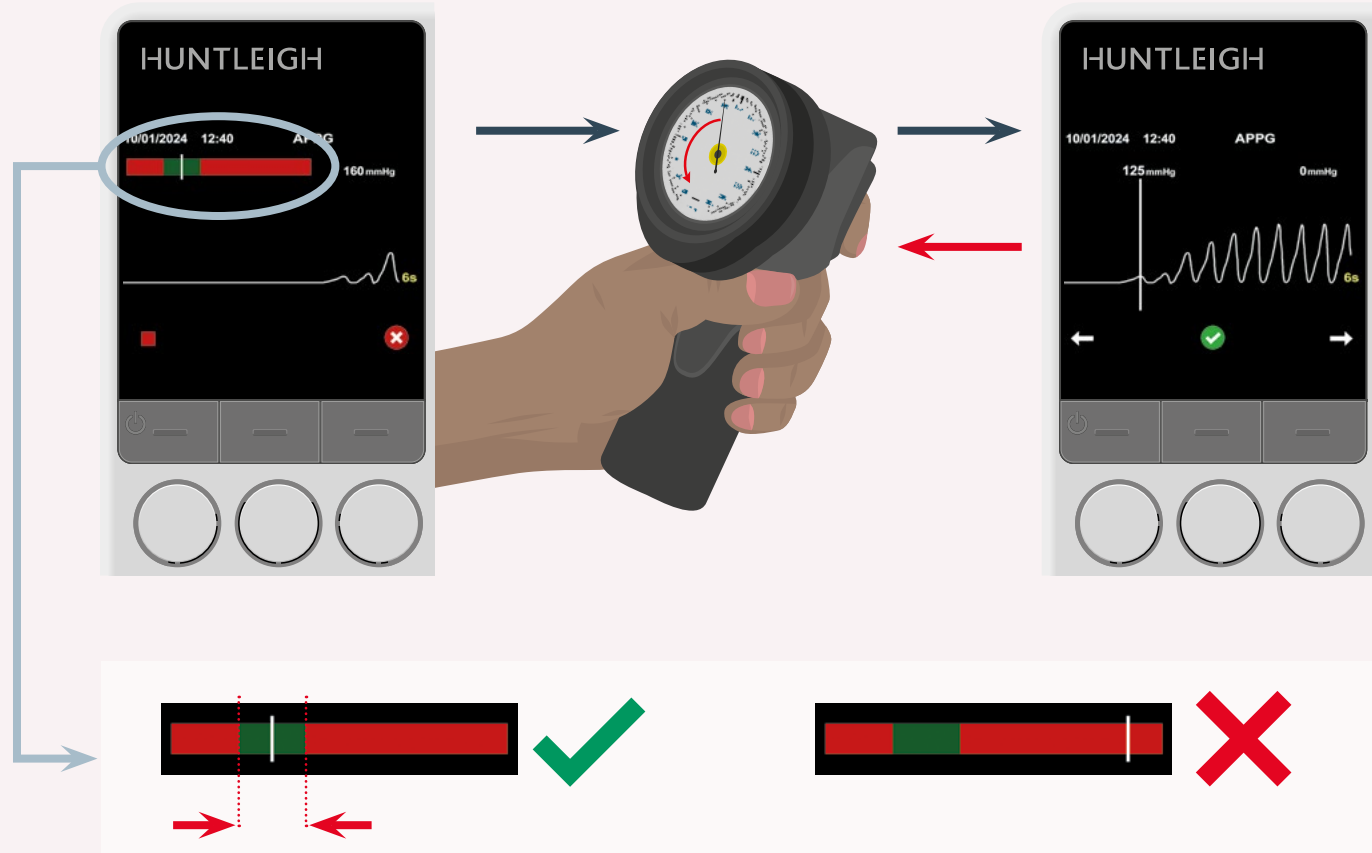


# Měření tlaku v prstech nohou / index prst–paže TBPI

## Krok 7 - Vyfoukněte manžetu

Jakmile je celý tvar křivky na obrazovce rovný (alespoň 10 s), začněte pomalu vypouštět vzduch z manžety jemným přiložením ukazováčku na spoušť sfygmometru.

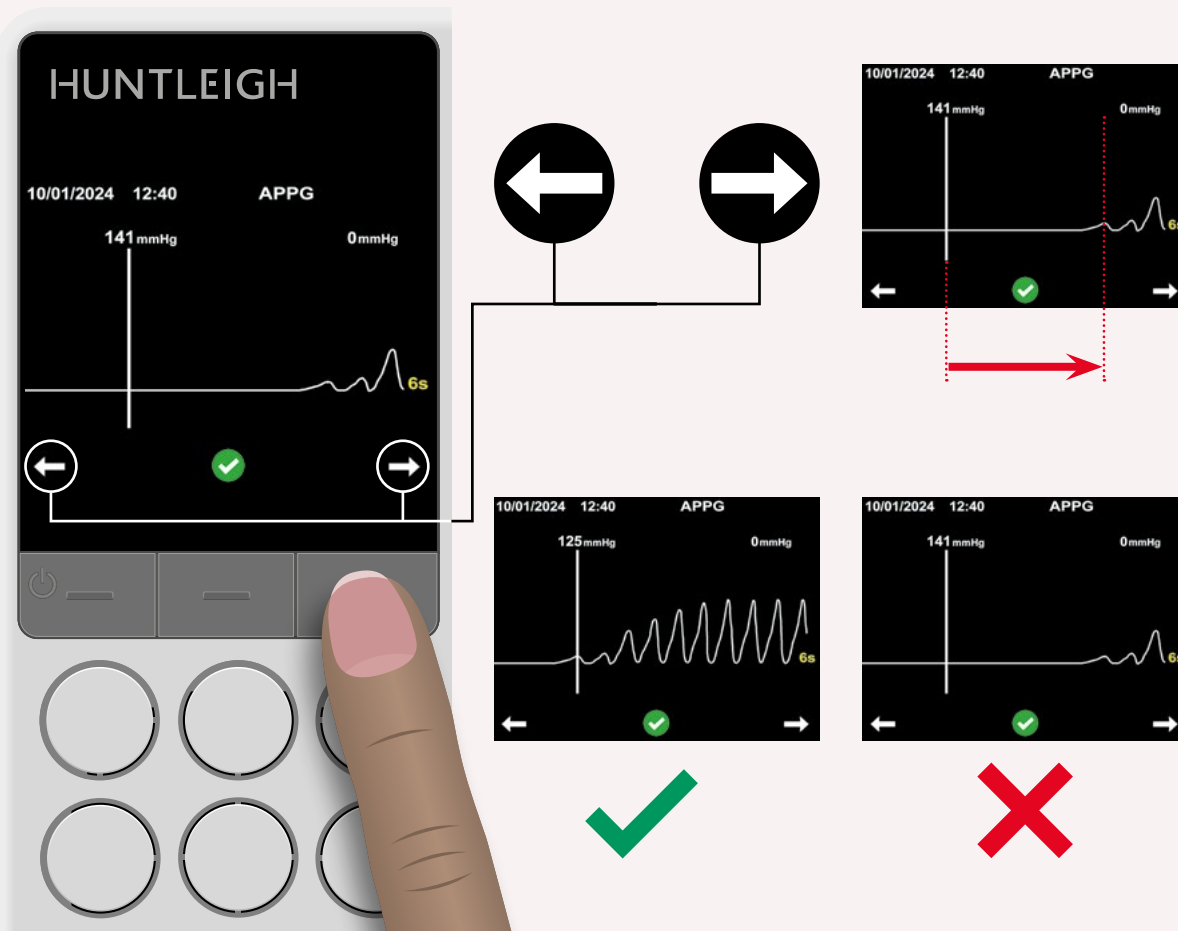
Tlačte na spoušť tak, aby bílá linka zůstala po celou dobu vypouštění v zelené oblasti. To umožňuje vypouštět vzduch konstantní rychlostí 3 mmHg. Pokud se vzduch z manžety nevypouští pomalu a rovnoměrně (přibližně 3 mmHg), bílá linka v červené oblasti kolísá zleva doprava a udává nepřesné údaje. Jakmile senzor detekuje puls, obrazovka se automaticky zastaví a zobrazí se tvar křivky a hodnota tlaku. Po získání hodnoty tlaku v prstech nezapomeňte manžetu zcela vyfouknout.



## Krok 8 - Přečtěte hodnotu tlaku

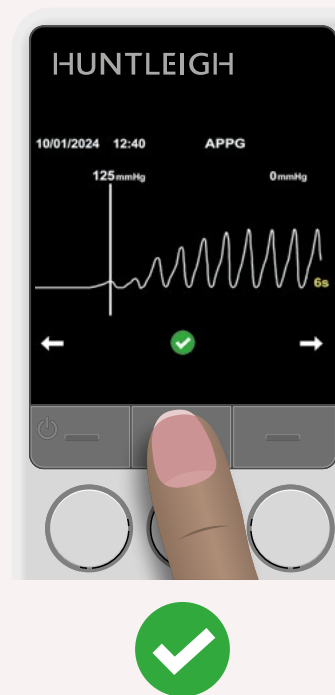
Údaj o tlaku lze posunout zleva doprava.

Ujistěte se, že svislá linka odečtu tlaku leží na části křivky označující puls. Podle klinického úsudku lze svislou čáru posunout více doprava, aby byl údaj přesnější.



## Krok 9 - Potvrďte přečtené hodnoty

Stisknutím prostředního šedého tlačítka pod zelenou kontrolní značkou potvrďte zobrazené hodnoty křivky.



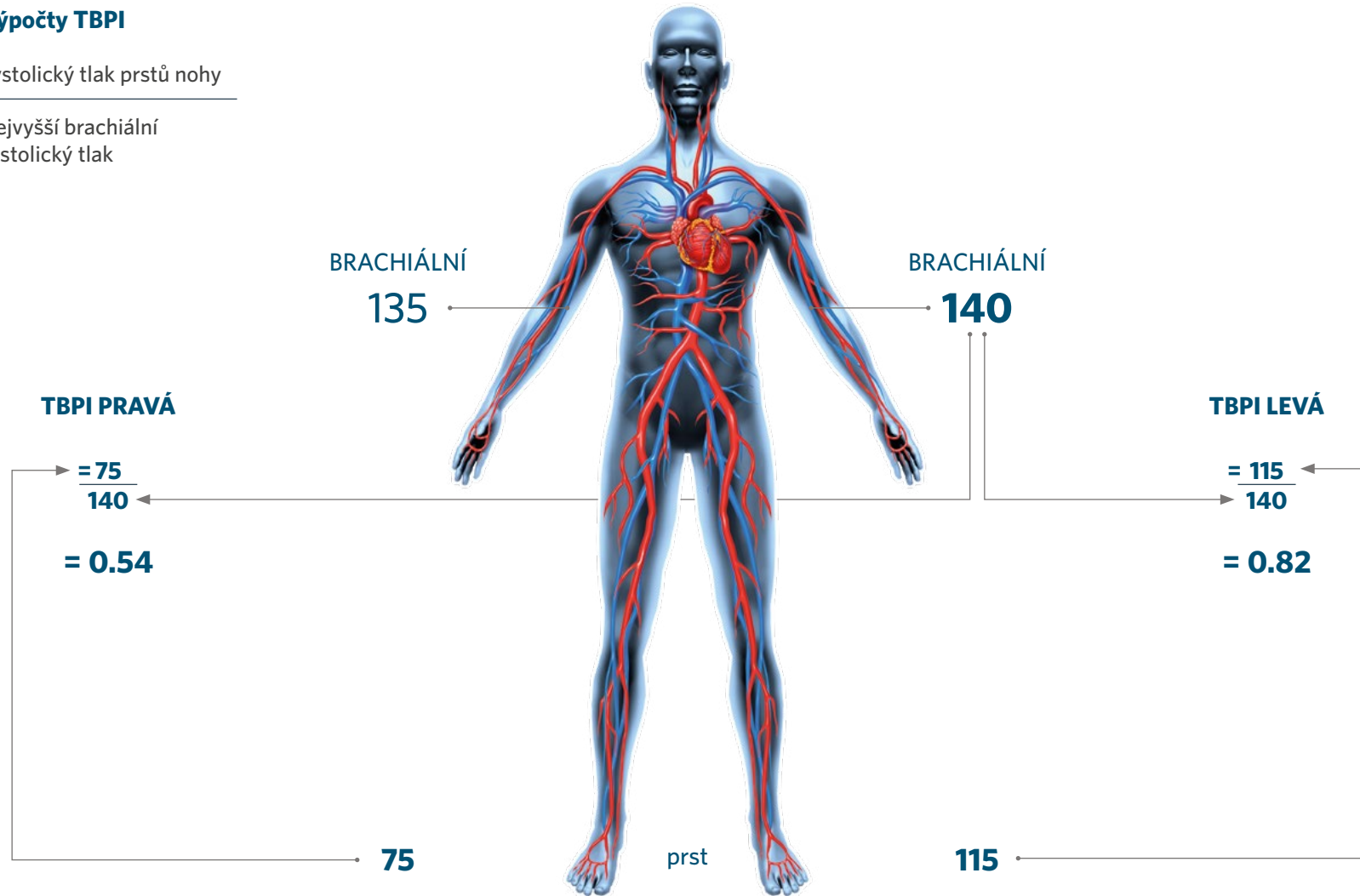
# Výpočet indexu prst–paže

Hodnotu TBPI je třeba vypočítat pro každou končetinu tak, že se systolický tlak na prstech každé nohy vydělí vyšším ze dvou brachiálních systolických tlaků.

## Výpočty TBPI

Systolický tlak prstů nohy

Nejvyšší brachiální systolický tlak





# Nejčastější dotazy

## Kolik pulsů na chodidle se měří?

Minimálně dvě tepny na každé noze, např.

a. dorsalis pedis nebo a. tibialis anterior a a. tibialis posterior nebo peroneální tepna (pozn.: u osob s diabetem / podezřením na diabetes vždy vyšetřete i peroneální tepnu).

## Kdy je třeba měřit tlak prstů u nohou?

- Když je ABPI  $> 1,3$ .
- Když existuje podezření na kalcifikaci tepen nebo při její přítomnosti, např. u osob s diabetem.
- Pokud se dopplerovské křivky a ABPI neshodují.

## Které sondy byste měli použít k měření ABPI?

Pro všeobecné použití doporučujeme sondu EZ8XS a pro obézní pacienty a edematózní končetiny sondu VP5XS.

## Proč měřit tlak v obou pažích a použít nejvyšší hodnotu?

Tím se zajistí, že systolický tlak je co nejbližší systémovému tlaku, zejména pokud je přítomno onemocnění tepen.

## Proč používáte vyšší z obou měření na chodidle?

Tím se zjistí, zda je v chodidle dostatečný průtok krve z jedné z tepen.

## V jakém směru by měla být dopplerovská sonda vedena při

Směrem k srdci. Tím je zajištěno správné zaznamenání tvarů křivek.

## Které hodnoty ABPI umožňují použít kompresní terapii?

Hodnoty mezi 0,8 a 1,3 za předpokladu, že komplexní vyšetření pacienta vyloučilo také arteriální insuficienci.

# Poznámky

# HUNTLEIGH

A MEMBER OF THE ARJO FAMILY



Navštivte naši  
e-learningovou akademii

As a proud member of the Arjo family, we have been committed to supporting healthcare professionals in improving outcomes and enhancing patient wellbeing since 1979. We do this through our proven solutions for Vascular Assessment & Treatment and Fetal & Patient Monitoring. With innovation and customer satisfaction as our guiding principles, we strive for clinical excellence and improved performance, for life.

**Manufactured and distributed by Huntleigh Healthcare Ltd.**

35 Portmanmoor Road, Cardiff, CF24 5HN, United Kingdom  
T: +44 (0)29 20485885 sales@huntleigh-diagnostics.co.uk  
www.huntleigh-diagnostics.com

Registered No: 942245 England & Wales. Registered Office:  
ArjoHuntleigh House, Houghton Hall Business Park, Houghton Regis, Bedfordshire, LU5 5XF  
©Huntleigh Healthcare Limited 2019

**A Member of the Arjo Family**

As our policy is one of continuous improvement, we reserve the right to modify designs without prior notice.

AW-1001043-4

# HUNTLEIGH