

## 1. Měření krevního tlaku

### Pomůcky

- čidlo krevního tlaku Vernier BPS-BTA



### Úvod

Krevní tlak se obvykle charakterizuje dvěma hodnotami:

- a) systolický tlak – tlak krve v okamžiku smrštění srdečního svalu a vypuzení krve do oběhu
- b) diastolický tlak – tlak krve v okamžiku uvolnění srdečního svalu, kdy se srdce plní krví

Hodnota krevního tlaku je vlastně přetlak krve v cévách vůči okolnímu atmosférickému tlaku. Běžně používanou jednotkou jsou milimetry rtuťového sloupce (mm Hg), protože k měření (pře)tlaku bylo a leckde dodnes je využíváno rtuťových tlakoměrů (tzv. rtuťových manometrů).

Hodnoty krevního tlaku se uvádějí jako dvě čísla oddělená lomítkem: systolický tlak / diastolický tlak.

Pro zdravé dospělé lidi se udává ideální hodnota krevního tlaku okolo 120/80. Děti mají obecně krevní tlak o něco nižší.

To, zda má jedinec příliš vysoký (nebo příliš nízký) krevní tlak, by měl určit výhradně odborník – lékař. V prostředí školní třídy nejsou podmínky pro správné stanovení krevního tlaku ideální, nicméně i tak může být zajímavé zkusit si změřit svůj krevní tlak v klidu a po fyzické zátěži.

### Úkoly

1. Zapojte čidlo tlaku krve do LabQuestu.
2. Posadte testovanou osobu na židli. Na levou paži jí navlékněte manžetu tak, aby její okraj byl asi 2 cm nad loktem a šipka ukazovala doprostřed předloktí. Ruku s manžetou si testovaná osoba volně položí dlaní vzhůru na stůl vedle židle.
3. Hadičku manžety přišroubujte k tlakovému čidlu.

# MUNDANI

4. Spusťte měření a nafoukněte postupným stlačováním gumového balónku manžetu na přetlak asi 160 mm Hg. Pracujte rychle, protože přetlak nemusí být testované osobě příjemný.
5. Vzduch se z manžety bude sám pomalu upouštět a měřicí systém z jemných změn tlaku vypočítá hodnoty systolického a diastolického tlaku. Stačí počkat přibližně 100 sekund, než měření skončí.
6. Zapište hodnoty tlaku.
7. Nyní se testovaná osoba podrobí fyzické zátěži (například 30 rychlých dřepů, běh do schodů).
8. Opět změřte krevní tlak.
9. Porovnejte naměřené hodnoty a zapište do tabulky.
10. Diskutujte o dalších faktorech, které ovlivňují změny krevního tlaku.
11. Zapište tři hlavní rizikové faktory vysokého krevního tlaku.

	před zátěží	po zátěži
Hodnoty krevního tlaku		

Tři hlavní rizikové faktory vysokého krevního tlaku:

---

---

---



# MUNDANI

## Poznámky pro učitele

Hodnoty krevního tlaku se mohou lišit nejen pro jednotlivé žáky, ale také u jednoho žáka v závislosti na okolnostech (stres, fyzická aktivita, denní doba). Obecně by ale po fyzické aktivitě mělo dojít k nárůstu tlaku.

Pro případ, že je samovolné upouštění vzduchu ventilem příliš dlouhé (nebo naopak příliš krátké), lze míru upouštění upravit změnou polohy regulačního šroubu.

Rizikové faktory vysokého krevního tlaku jsou: obezita, vysoký věk, stres, kouření, alkohol, nemoci ledvin, genetické faktory.



## 2. Ochrana proti UV záření

### Pomůcky

- senzor ultrafialového záření Vernier UVA-BTA
- zdroj ultrafialového záření (slunce, zkoušečka bankovek apod.)
- mikrotenový sáček
- opalovací krém
- papírový ubrousek na utírání
- izolepa



### Úkoly

Zapojte UV senzor do LabQuestu.

Zakryjte senzor rukou a současně klepnutím na displej s okamžitou hodnotou intenzity UV záření vyvolejte menu, ve kterém vyberte *Vynulovat*.

Namiřte UV senzor ke zdroji UV záření (slunce, umělý zdroj) a zafixujte v této poloze izolepou.

Proměřte několik různých materiálů a do tabulky запиšte, kolik ultrafialového světla v jednotlivých případech prošlo.

Mikrotenový sáček je do tabulky zařazen proto, že opalovací krém je třeba na něco namazat, například na sáček. Bez změření samotného sáčku by ale nebylo zřejmé, jakou část efektu způsobuje krém a jakou sáček.

Vymyslete další materiál, který můžete otestovat. Například brýle, sklo, tričko, papír, stěna PET láhve apod. Doplňte do tabulky.

# MUNDANI

<b>Kolik UV záření projde různými materiály</b>	
<b>Druh filtru (můžete přidat své vlastní nápady)</b>	<b>Intenzita UV záření (mW/m<sup>2</sup>)</b>
Jen vzduch	
Mikrotenový sáček	
Mikrotenový sáček potřený tenkou vrstvou opalovacího krému	



## Poznámky pro učitele

Úloha je záměrně postavená velmi jednoduše a bez velice podrobných návodů, aby dávala prostor pro samostatné vymyšlení a diskusi ve dvojici.

Pokud budou žáci experimentovat venku, je třeba počítat s pohybem slunce po obloze a s oblačností. Oba jevy způsobují nestálost toku UV záření. Při relativně rychlé práci a nevelkých změnách v oblačnosti je ovšem možné bez větších problémů měření provádět.

Při použití umělého zdroje UV záření (zkoušečka na bankovky apod.) se může stát, že intenzita UV světla s časem klesá tak, jak se vybíjí baterie.

Mikrotenový sáček je do tabulky zařazen proto, že opalovací krém je třeba na něco namazat, například na sáček. Bez změření samotného sáčku by ale nebylo zřejmé, jakou část efektu způsobuje krém a jakou sáček.

Zkuste motivovat žáky k vymyšlení dalších materiálů, které by mohli otestovat. Například brýle, sklo, tričko, papír, stěna PET láhve apod.

Pokud označíme intenzitu UV záření procházející vzduchem (bez filtrů) jako 100 %, pak typický úbytek pro mikrotenový sáček je na asi 80 % až 70 %.

Po natření sáčku opalovacím krémem je typický pokles o řád (například na 10 % či ještě méně). Nicméně záleží to na druhu opalovacího krému a tloušťce vrstvy. Pozor na to, že ochranný faktor uváděný u opalovacích krémů se týká UV záření typu B. Lze předpokládat, že čím vyšší ochranný faktor proti UVB záření, tím vyšší bude i proti UVA záření.



## 3. Srdeční tep

### Pomůcky

- senzor tepové frekvence GW-HR
- pravítko, tužka



### Příprava měření

1. Jeden z dvojice uchopí senzor do dlaní tak, aby se dlaně dotýkaly kovových částí senzoru.
2. Druhý z dvojice vybere v menu *Senzory > Nastavení Go Wireless > Go Wireless...*
3. Drží-li v tuto chvíli první z dvojice senzor v dlaních, měl by být aktivovaný a v nabídce se objevit jako *Polar*. Vyberte jej a klepněte na OK.
4. Nyní stačí počkat několik sekund, než zařízení nastřádá dostatek elektrických signálů ke stanovení tepové frekvence. Jakmile se na displeji zobrazí číslo, můžete spustit měření.

### Úkol 1 – změna tepu při stoji a posazení

Spusťte měření, asi 30 sekund sedíte, poté se postavte, pokračujte dalších asi 30 sekund v měření vestoje, následně se zase posadíte a ještě 30 sekund měřte.

Graf si překreslete (stačí načrtnout).

# MUNDANI

## Úkol 2 – změna tepu při zadržení dechu

Posaďte se a spusťte měření. Nejprve asi 30 sekund provádějte měření při normálním dýchání. Poté na zhruba 30 sekund zadržte dech.

Graf si překreslete (stačí načrtnout).

## Úkol 3 – změna tepu vlivem fyzické zátěže

Z předchozích měření už víte, jakou máte přibližně tepovou frekvenci v klidu. Nyní udělejte 30 rychlých dřepů (případně jinou fyzickou zátěž) a ihned poté si opět změřte tep. Měření nechte běžet tak dlouho, dokud se tepová frekvence nevrátí zpět na původní hodnoty. U trénovaných lidí se obvykle vrátí výrazně rychleji než u netrénovaných.

Graf si překreslete (stačí načrtnout).

## Shrnutí

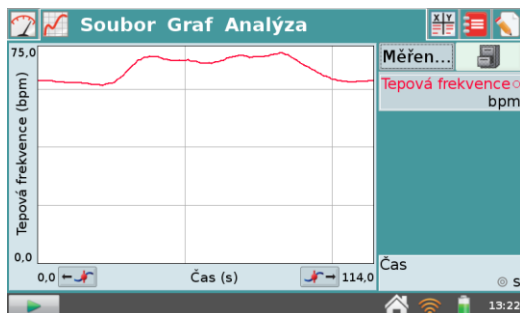
Porovnejte jednotlivé grafy.



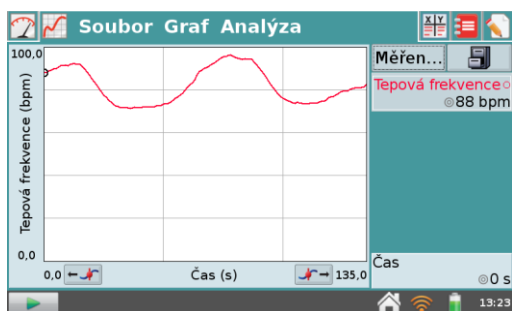


## Poznámky pro učitele

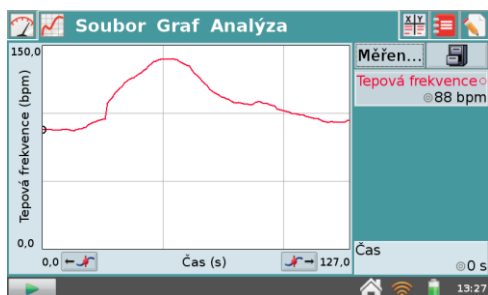
Při změně polohy ze sedu do stoje se krev nahrne do končetin a v horní části těla tlak poklesne. To poznají tzv. baroreceptory, které dají signál k mírnému zvýšení tepové frekvence, aby objem krve procházející přes srdce zůstal zachován. V grafu níže je ukázka zvýšení frekvence o přibližně 10 tepů/min a následné snížení, když se pokusná osoba znovu posadila.



Při zadržení dechu dochází k poklesu tepové frekvence. V grafu níže byl dech zadržen dvakrát po sobě. Pokaždé došlo k poklesu tepové frekvence o zhruba 20 tepů/min.



Graf níže ukazuje nárůst z 90 na asi 140 tepů/min po 30 velmi rychlých dřepch. Trvalo asi minutu, než se tepová frekvence vrátila zpět na původní hodnoty.



Zdroj, autor: Gymnázium Teplice, [www.vernier.cz](http://www.vernier.cz)