



Čas přípravy  
30 minut



Čas realizace  
80 minut



Prostor  
místnost



Roční období  
celý rok



Počet účastníků  
3-15



Věková kategorie  
6.-8. třída

## PLÍCE, PLÍCE!

**Obecný cíl:** Rozvoj těchto kompetencí: k učení, k řešení problémů, ke komunikaci, sociální a personální.

**Konkrétní cíl:** Dítě se zdokonalí v komunikaci s ostatními členy týmu, upevní si schopnost spolupráce. Vyzkouší si řešení problémové situace. Dítě získá povědomí o fungování plic. Dítě se seznámí s první pomocí v případě pneumotoraxu.

**Motivace:** Vycházíme z potřeby dětí poznávat, jak věci fungují. Přemýšleli jste někdy o tom, že abyste vůbec mohli přemýšlet, potřebuje váš mozek dostatečný přísun kyslíku? Ale jak se k němu kyslík dostane? Krví. A jak do krve? No ano, přes plíce. Plíce jsou důležitým orgánem v našem těle. Pojďme zjistit o plicích něco bližšího.

**Legenda:** Vaše vědeckovýzkumné pracoviště zabývající se respiračními poruchami dostalo k řešení dva výzkumné úkoly.

1. V primitivních podmínkách vyrobit zařízení na měření vitální kapacity plic.
2. Vytvořit funkční model, na kterém je možné předvést vliv bránice na dýchání a následky způsobené otevřeným zraněním hrudníku. Na modelu musí být možné demonstrovat i ošetření raněného.

**Potřeby:** *Spirometr:* kanystr z průhledného plastu (5l) s uzávěrem, gumová hadička cca 1 metr, plastové umyvadlo, odměrný válec, lihový fix.

*Model plic:* PET lahev (2l) s uzávěrem, dvě brčka, modelína (nebo tavná pistole či silikonové lepidlo), tři nafukovací balonky, izolepa, nebozez, hodí se i papírová cívka ke zpevnění spodní části lahve.

*Ošetření pneumotoraxu:* kus igelitu, náplast, nůžky, čistý kapesník nebo gázové čtverce.

**Provedení:** Nejprve se zeptáme dětí, zda někdy přemýšlely o tom, jak jsou plíce pro člověka důležitým orgánem. Můžeme jim říci i nějaké zajímavosti o plicích a ukázat schéma na obrázku.

### Zajímavosti o plicích:

- Objem plic dospělého člověka je asi 5 – 6 litrů.
- V plicích se nachází cca 700 milionů plicních sklípků, ve kterých dochází k výměně plynů (kyslíku a kysličníku uhličitého) do krve a zpět.
- Průměrná velikost jednoho plicního sklípku (alveoly) je asi 0,03 mm.
- Kdybychom naskládali plicní sklípky vedle sebe, vznikla by plocha 80 metrů čtverečních (cca 1 tenisový kurt).
- Rychlost vzduchu při běžném dýchání je 20 m/s (70 km/hodinu), při hlubším vdechu až 36 m/s (130 km/hod). Při kašli a kýchní je rychlost proudění vzduchu až 85 m/s (300 km/hod), což je síla cyklónu.
- Objem vdechovaného vzduchu při běžném dýchání je 0,5 litru, při usilovném nasátí je to 2,5 litru.
- Člověk za den spotřebuje asi 10 000 litrů vzduchu.
- Víte že, dýchání kůží je asi 1 % celkového dýchání?
- Ptáci mají neuvěřitelnější dýchací soustavu ze všech obratlovců.

### Změř si svoji kapacitu plic

Z plic nikdy nevydechneme všechnen vzduch, ale můžeme změřit, jakou mají vitální kapacitu (tedy maximální množství vzduchu, které lze vydechnout po největším možném nádechu). Ta se u lékaře měří pomocí spirometru. My si spolu takový jednoduchý spirometr vyrobíme.

Nejprve vezmeme plastový kanystr a vytvoříme si stupnici pro odečítání hodnot tak, že z odměrného válce nalijeme do kanystru 200ml vody a v místě, kam dosáhne hladina, uděláme lihovým fixem rysku. Tak postupujeme, dokud



nedosáhneme hodnoty cca 5 litrů. Pro větší přehlednost vyznačujeme celé litry silnější čarou a doplněním příslušné číslice. Pokud chceme stupnici jemnější, můžeme zvolit „krok“ 100ml, ale to může být již nepřehledné (záleží na zvolené nádobě). Kanystr zcela naplníme vodou a zašroubujeme uzávěr. Poté jej obrátíme dnem vzhůru a vložíme do velké nádoby s vodou tak, aby byla část s uzávěrem ponořena. Odšroubujeme uzávěr a zasuneme do kanystru hadičku (viz foto).

Samotné měření probíhá tak, že si zapíšeme hodnotu, kam nyní dosahuje v kanystru voda. Druhý konec hadičky podáme osobě, u které budeme provádět měření. Ta se několikrát zhluboka nadechne a vydechne, potom provede hluboký nádech a ze všech sil vydechne do hadičky. Přitom si drží

nos, aby tudy neunikal vzduch. Sledujeme, kde se v kanystru zastaví hladina vody, a odečteme na stupnici druhou hodnotu. Rozdílem těchto hodnot získáme objem vydechnutého vzduchu.



Teď jsme se podívali, kolik zhluboka vydechne, ale dovedete si představit, jak takové plíce pracují? Pojďme si takový model plic vyrobit.

### Vyrábíme model plic

Z plastové lahve odřízneme dno. Na každé brčko přiděláme izolepou nafukovací balonek (představují plíce), nesmí nám okolo pronikat do balonku vzduch. Do šroubovacího víčka uděláme dva otvory (vhodné je použít nebozez nebo si vedoucí může připravit do víček dopředu otvory například za použití nažhaveného hřebíku) tak, aby jimi prošla brčka, která zafixujeme silikonovým lepidlem, tavnou pistolí nebo modelínou. Celou konstrukci vložíme do lahve a víčko zašroubujeme. Z třetího balonku odstříhneme zúženou část a navlékneme jej na spodní část lahve. Balonek, který bude představovat bránici, je nutné také zafixovat.



Teď jsme si vytvořili model. Pokud zatáhneme za balonek ve spodní části, nafouknou se balonky, které nám teď představují plíce. Proč? Plíce jsou uloženy v dutině hrudní, pokud se bránice (která patří mezi dýchací svaly) vtáhne do dutiny břišní, zvětší se objem dutiny hrudní a díky vzniklému podtlaku proudí vzduch do plic. Plíce se nafukují. Povolíme-li spodní balonek, objem v lahvi (tedy i v dutině hrudní) se sníží a vzduch je vytlačen z plic ven.

**Jak ošetřit pneumotorax**

Na modelu plic jsme si názorně předvedli, jak to v těle funguje. Ale co se stane, když má člověk otevřené zranění hrudníku? A co máme dělat, když se k takové situaci dostaneme?

Zopakujeme s dětmi telefonní číslo na záchranou službu a vysvětlíme postup ošetření při pneumotoraxu:

1. Pokud je to možné, raněného posadíme a zády opřeme například o strom.
2. Ránu překryjeme sterilním čtvercem, nemáme-li, použijeme třeba čistý látkový kapesník.
3. Přes kapesník položíme kus igelitu, který po celé délce ze tří stran (nahore, vpravo a vlevo) přilepíme. Spodní část nelepíme, aby mohla odtékat krev.
4. Zajistíme transport k lékařskému ošetření.

Vyzkoušíme si vznik pneumotoraxu a jeho ošetření na modelu plic. Do láhve uděláme otvor. Můžeme si předvést, že se nám zatažením za balonek na spodní straně nepodaří balonky představující plíce nafouknout.

Nadaným dětem můžeme dát za úkol vymyslet vhodný způsob ošetření zranění.



Poznámka: Mezi povinnosti člověka patří i poskytnutí první pomoci. Popovídáme si s dětmi o tom, jestli už někdy musely poskytovat první pomoc.

Videa s ukázkou fungování modelu najdete na [www.pionyr.cz/inspirace/hry-a-aktivity](http://www.pionyr.cz/inspirace/hry-a-aktivity).

Při zpracování bylo využito námětů z Experimentáře iQLANDIA Science center Liberec.

Touto aktivitou se přibližujeme k Ideálu: Překonání, Pomoc, Příroda, Poznání.

**Přístup k dětem se specifickými vzdělávacími potřebami:**

Pro děti s ADHD je třeba mít připravené další úkoly, než se všichni vystřídají. Je vhodné k nim přidělit dalšího pomocníka, který bude tlumit případné bouřlivé reakce.

Dětem, které prožily traumatizující zážitek (úraz apod.) nabídneme jinou aktivitu. Nenutíme je vyprávět jejich příběh. Nadaným dětem je vhodné dát prostor pro popis dýchání nebo vysvětlení fyzikálních jevů.

**Pozor na:** Děti se mohou namočit.

Pozor na hygienu při aktivitě spirometr. Hadičku je třeba vždy řádně umýt. Můžeme vyrobit z uzších hadiček náústky.

**Moje poznámky:**