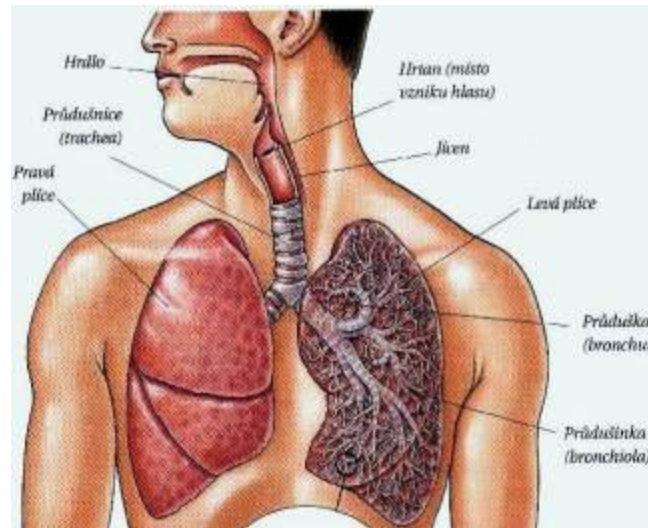
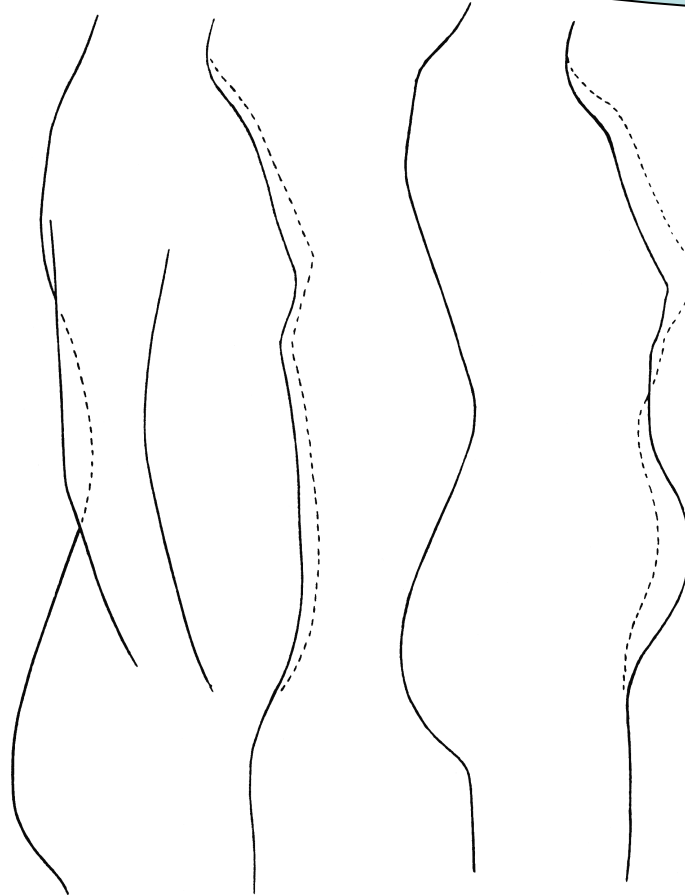


VYŠETŘENÍ DÝCHÁNÍ

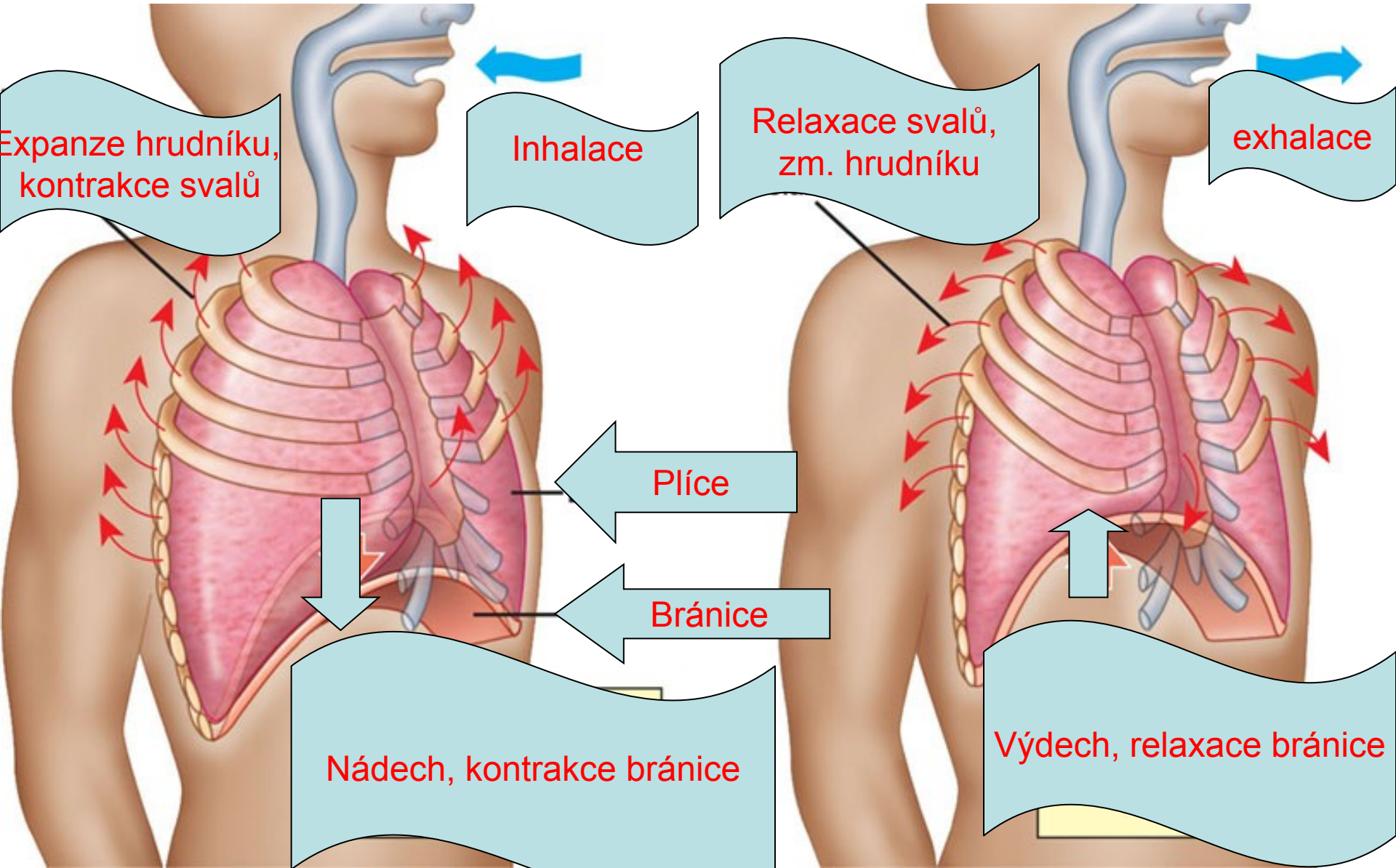


- **Dýchání** (**respirace, ventilace**) je proces výměny plynů, (kyslíku a oxidu uhličitého,) mezi organismem a jeho externím prostředím.
- projevem tohoto procesu navenek je **dech**.
- Dýchání je proces typický pro aerobní organismy.

Změny na těle během dýchání



Dechový cyklus



- **Dechový cyklus**

- 4 fáze

1. **inspirium (nádech)**

2. **exspirium (výdech)**

3. **preexspirium**

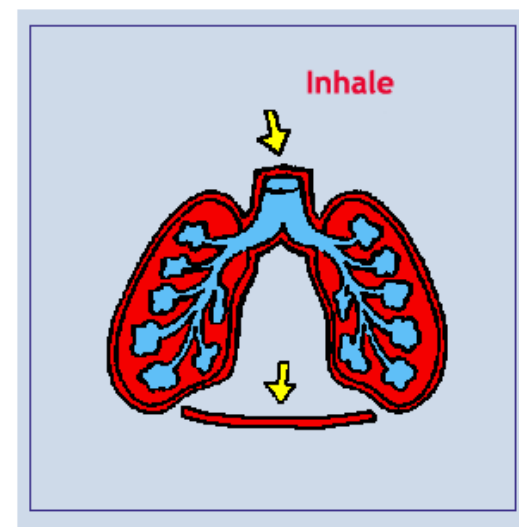
4. **preinspirium.**

- **Preinspirační fáze** - krátké údobí mezi exspirací a inspirací, trvá asi 250 ms.

- pauza exspiračního pohybu, během této fáze stále přetrvává inhibiční vliv na svalovou aktivitu posturálně-lokomočního systému

- fázi lze vědomě prodloužit ,zvýraznit její inhibiční účinek.

- využíváme jako relaxační přípravy, snižujeme obrannou aktivitu svalů (před nárazovou manipulací, mobilizací, PIR či měkkými technikami).



- Během celé preinspirační fáze se začíná aktivovat bránice , na konci se inhibiční vliv začíná měnit v excitační
- Inspirace vzniká činností inspiračních svalů, které zvětší objem dutiny hrudní posunem bránice kaudálně a žeber kraniálně, dojde ke vzniku podtlaku v dutině hrudní.
- k pasivnímu nasávání vzduchu do plic. Část energie inspiračních svalů se použije i k překonání pružného odporu hrudníku a plic.
Inspirace má obecně excitační vliv na nervosvalový systém.

- **Preexpirační fáze** trvá asi 50 – 100 ms.
- pauza inspiračního pohybu předtím, než se změní na pohyb expirační.
- přetrvává ještě mírná aktivita bránice a zároveň i excitační vliv inspira.
- fázi lze také vědomě prodloužit a zvýšit tak excitační účinek na posturálně–lokomoční svalový systém.
- ke konci preexpirační fáze přechází zvýšená excitabilita do inhibičního vlivu .

- **Exspirace** při klidném dýchání je z hlediska svalové práce dějem **pasivním**. Vzduch je z plic vytlačován hrudním přetlakem vzniklým při skončení činnosti inspiračních svalů, kdy se uvolňuje energie nahromaděná v elasticitě roztažených plic a hrudníku.
- Teprve při usilovnějším výdechu se již uplatňují expirační svaly.
 - **Expirium má na posturálně-lokomoční systém vliv inhibiční.**

DÝCHACÍ POHYBY

„Pohyby hrudní páteře ovlivňují dynamiku dýchání, dýchání ovlivňuje dynamiku páteře“

- Výchozí polohou hrudníku při dýchacích pohybech je poloha ukončeného normálního výdechu, tzn. **klidová poloha brániční svaloviny**, při které je i většina ostatních svalů uvolněných

- **Na změnách objemu hrudní dutiny se podílí jak faktor aktivní, tak i pasivní.**

1. Aktivní faktor: dýchací svaly,

2. Pasivní faktor: skelet (Th páteř, žebra, sternum), nekontraktilní měkké tkáně stěny hrudníku (žeburní chrupavky, fascie svalů, pohrudnice) , vlastní plicní parenchym, vazivo v hrudníku (propojující žebra mezi sebou a žebra s Th páteří) je důležitým pasivním zdrojem energie (akumulované činnosti inspirační muskulatury) pro expiraci,

3. vazivo mediastina je důležité- umožňuje bránici zvedat dolní žebra, tím se podílet i na hrudním dýchání

- Bránice vykonává asi 60% dechové práce, o zbytek se dělí mm. intercostales externi a některé svaly krční

Inspirium

- vzniká činností inspiračních svalů, které zvětší objem hrudníku snížením brániční klenby a elevací žeber, vytvoří v dutině hrudní podtlak, který vede k proudění vzduchu do plic.
- část energie inspiračních svalů se použije k překonání pružného odporu hrudníku a plic

- **bránice se na změnách tvaru hrudníku podílí hned několika způsoby.:**

1. zkrácením bráničních vláken dochází k sestupu bránice do břišní dutiny a tím zvětšení kraniokaudálního průměru hrudníku.
2. kontrakce navíc způsobí rozšíření dolní části hrudního koše :-vzestup abdominálního tlaku působí přes tu část bránice, která je přiložena na stěnu hrudníku, vede k rozšíření jeho dolní části ,- tah kostální části bránice za dolní žebra.
3. při klidném dechu je pístový pohyb bránice v kraniokaudálním směru objemově významnější než rozšíření dolní hrudní apertury

- **Při nádechu se hrudní koš zvětšuje ve všech třech směrech:**
 - 1. frontální,**
 - 2. sagitální**
 - 3. transverzální rovině.**
- Bránice - schopná zajistit vzestup všech rozměrů. Poklesem centrální vazivové části zvětšuje hrudník vertikálně, zvyšuje objem hrudní dutiny.
- Elevací spodních žeber zvyšuje transverzální rozměr a elevací horních žeber pomocí sternu zvyšuje anteroposteriorní rozměr hrudního koše

- **Mechanismus práce dýchacích svalů se mění s tělesnou námahou:.**
- při klidovém dýchání se hrudní koš rozšiřujev anteroposteriorním směru a žebra se sternem se zdvihají kraniálně.
- při usilovnějším dýchání se elevují hlavně dolní žebra, rozšiřuje se dolní hrudní apertura a oblouk žeberní se napřimuje.
- I při této formě žeberního dýchání zůstává bránice relativně klidná , při usilovnějším dýchání poklesne její kupole proti dutině břišní

- Při klidovém dýchání jsou exkurze bránice 1 – 2 cm, při usilovném je to až 10 cm. Frenikostální (kostodiafragmatický) úhel, tj. úhel mezi bránicí a stěnou hrudní tvořenou žebry, se při inspiriu rozvírá

Expirium

- Exspirace vytvoří v dutině hrudní přetlak, který vytlačuje vzduch z plic.
- vzniká při relaxaci inspiračních svalů, kdy se uvolňuje energie nahromaděná v elasticitě roztaženého hrudníku a v plicní tkáni.
- Smršťování natažených elastických elementů vede ke zmenšení objemu hrudníku, postupná dekontrakce inspiračních svalů výdech mírně brzdí.
- při intenzivnějším výdechu je nutno k tomuto účelu i funkce expiračních svalů.
- Frenikostální úhel je při výdechu ostrý až oploštělý, periferní části bránice se přibližují k hrudní stěně.

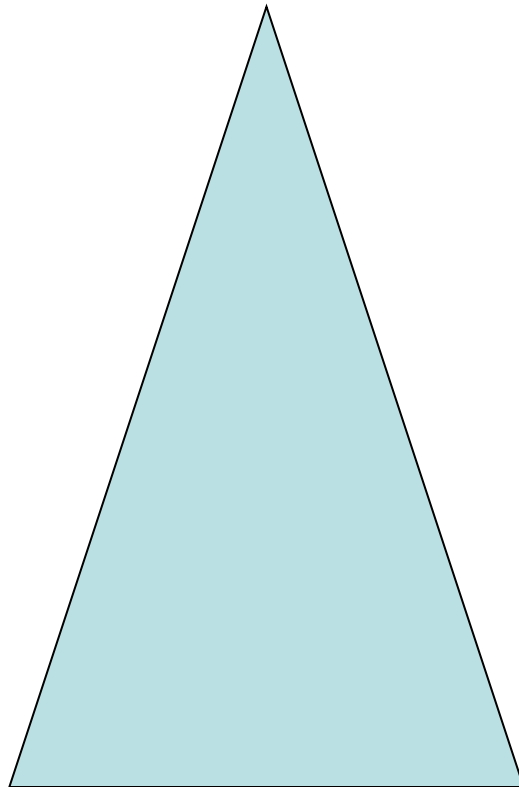
Typy dýchání

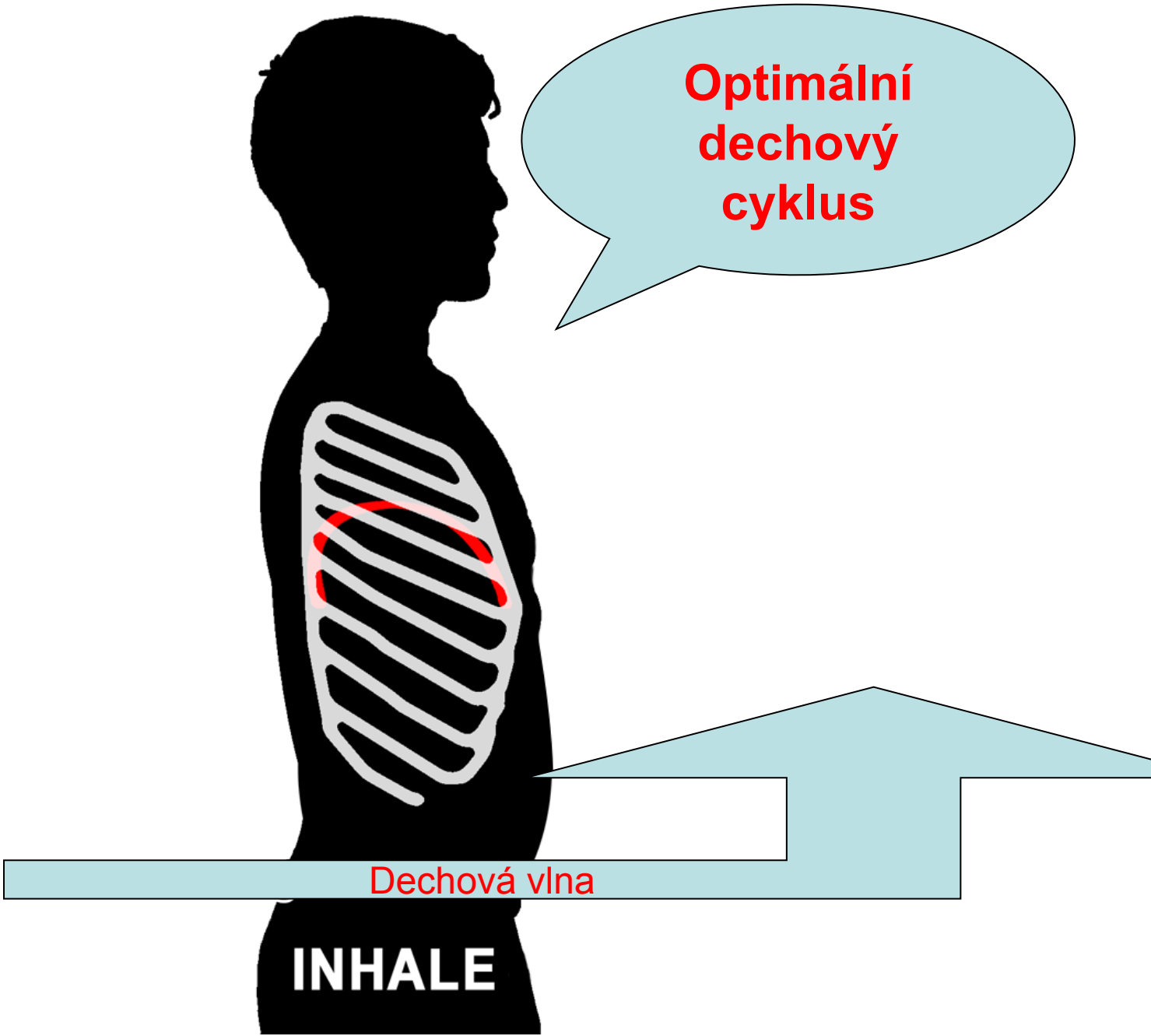
- Typy dýchání vycházejí z činnosti 3 sektorů:
1. **Abdominální sektor** se nachází pod dolní hrudní aperturou a jeho funkci označujeme jako dýchání břišní. Tento typ by měl správně převládat v poloze vleže na zádech.
 2. **Dolní thorakální sektor** zahrnuje oblast od Th6 až po Th12 napáteři a dolní žebra na hrudníku (asi od 5. po 12. žebro). Jeho funkci označujeme za dolní hrudní dýchání.
 3. **Horní thorakální** nebo také **apikální sektor** zahrnuje dolní segmenty C páteře a horní segmenty Th páteře a hrudník od horní apertury až asi po 5. žebro. Jeho funkci označujeme jako apikální dýchání nebo horní hrudní dýchání. Pomocné dýchací svaly pak posílí jak hrudní tak břišní dýchání

- funkce horního a dolního Th sektoru se odlišuje co do pohybu hrudníku.
- podmíněno různým průběhem osy rotace horních žeber proti dolním žebřům. Osa rotace dolních žeber má sklon, který se více blíží sagitální rovině, oproti ose rotace horních žeber, která se více blíží rovině frontální.
- tento rozdíl v průběhu os rotace znamená odlišnost funkce horního a dolního sektoru hrudníku, ale i Th páteře.
- hrudník při inspiriu spojeném s elevací žeber (a rotací kolem uvedených os) se v dolním sektoru rozšiřuje více do stran a v horním sektoru více ve směru předozadním.
- z tohoto důvodu se funkčně odděluje dolní a horní hrudní sektor.

- V klidu probíhá dýchání podle určitého časoprostorového plánu.
- na počátku se uplatňuje nejvíc sektor břišní a se zvyšováním intenzity dýchacích pohybů se postupně připojuje sektor dolní hrudní a nakonec i sektor apikální (horní hrudní).
 - **vzniká určitý časový sled-**
 - **dechová vlna postupující zezdola nahoru při inspiraci a stejným směrem i při expiraci.**
- průběh můžeme dobře sledovat na páteři vleže na břiše, kdy může být dokonce patrné přeskokování dechové vlny v místě pohybového omezení páteře či hrudníku

- **Dechová vlna-** pohyb probíhá jako sekvence pohybů jednotlivých segmentů dýchacích svalů, postupující jako vlna





The diagram shows a black silhouette of a person's head and torso in profile, facing right. The ribcage is shown in white. A red oval highlights the ribcage's expansion during inhalation. A light blue speech bubble points to the ribcage with the text 'Optimální dechový cyklus'. A light blue arrow points upwards from the ribcage area, with a light blue bar below it labeled 'Dechová vlna'. The word 'INHALE' is written in white at the bottom of the silhouette.

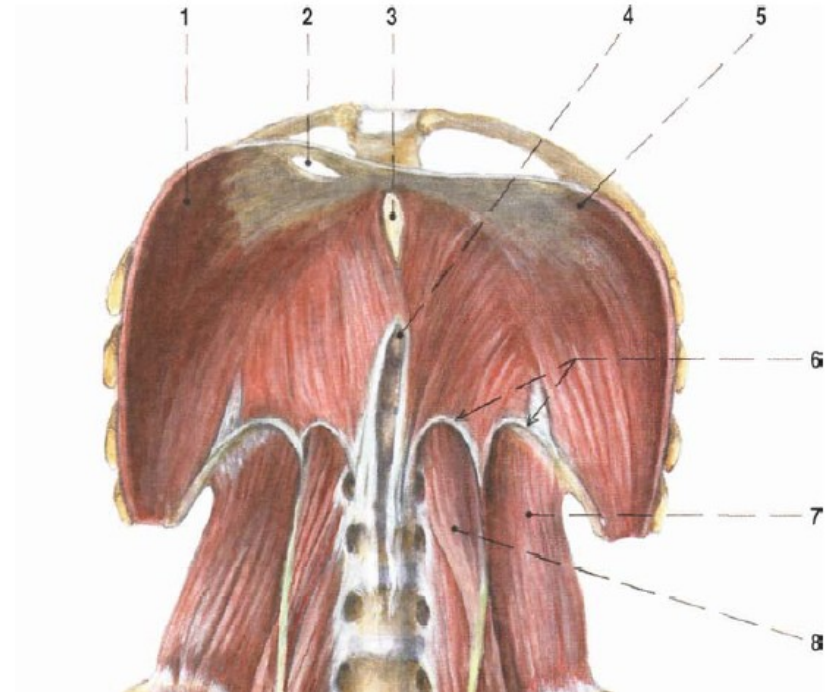
**Optimální
dechový
cyklus**

Dechová vlna

INHALE

Dýchací svaly a jejich činnost

- **Bránice**
- odděluje dutinu hrudní od dutiny břišní, kterou distálně uzavírají svaly pánevního dna tvořené diaphragma pelvis, ventrálně a laterálně svaly břišní spolu s m. quadratus lumborum.
- v bránici jsou otvory pro esofagus, aortu a vena cava.



Obr. 357. BRÁNICE A SVALY ZADNÍ STĚNY BŘIŠNÍ; odstraněny přední části hraničních kleneb

1 hraniční klenba; pravá strana

2 foramen venae cavae

3 hiatus oesophageus

4 hiatus aorticus

5 levá klenba hraniční

- bránice dokáže zvětšit všechny 3 průměry hrudníku, je schopna plnit všechny základní fce při inspiriu.
- bránice je svalem příčně pruhovaným
- asi polovina je svalových vláken pomalých, polovina rychlých, přičemž polovina pomalých vláken je typu oxidačního a polovina typu glykolytického.
- za běžných podmínek se bránice vůbec neunaví
- nejmarkantnějším znakem je její celoživotní rytmická aktivita, rytmicky se inspiračně smršťuje a expiračně roztahuje, relaxuje.

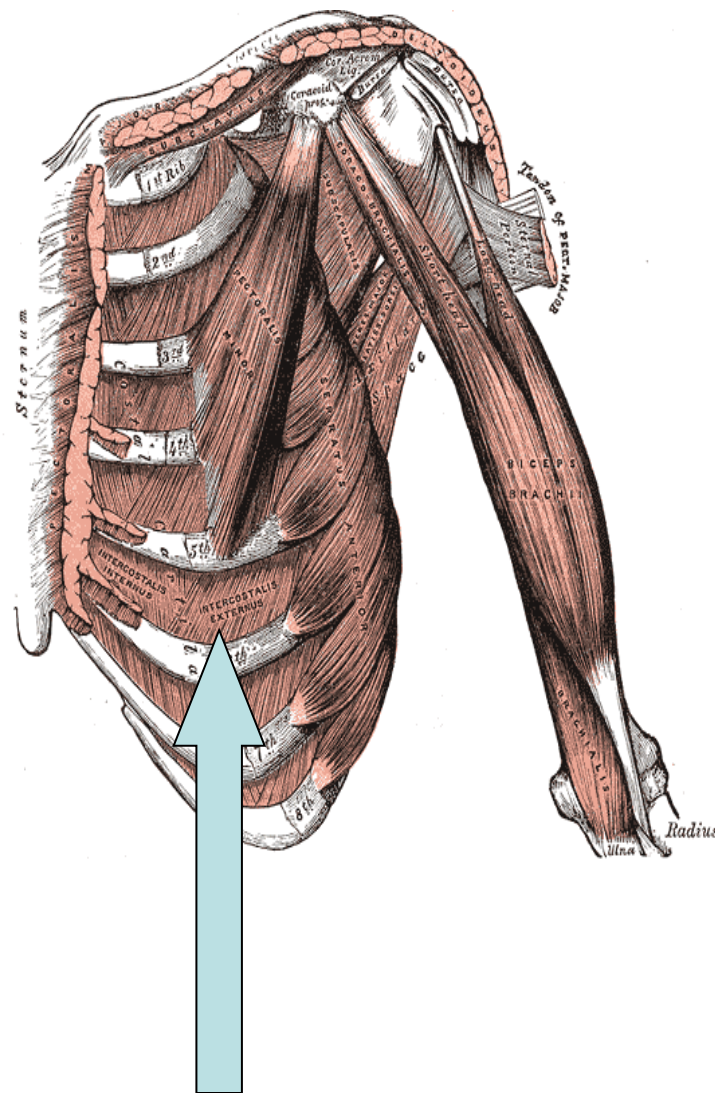
- **Celková plocha bránice je poměrně velká, až 460 – 470 cm²**
- hlavní nádechový sval působící jako píšť, její klenby se při vdechu vlivem kontrakce svalových snopců oplošťují a ustupují kaudálně.
- Centrum tendineum svou výšku mění jen minimálně. Zpočátku sestupuje kaudálně, ale tento pohyb je brzy zastaven natažením mediastina a odporem břišních orgánů. Od tohoto okamžiku působí také při elevaci žeber

- bránice je schopná aktivovat jednotlivé svalové snopce i izolovaně.
- **Pars sternalis** tak má funkční vztah s horní třetinou břišní stěny, **pars costalis** se střední a **pars lumbalis** s dolní třetinou břišní stěny .
- Izolovanou kontrakcí může bránice i měnit tvar jednotlivých částí hrudníku či dutiny břišní.
- Využití při lokalizovaném dýchání v rámci dechové gymnastiky.

- Pokud jejímu stahu kladou odpor břišní svaly, stlačuje břišní obsah kaudálně a **zvyšuje nitrobřišní tlak a tím i břišní lis.** Náhlá současná akce bránice a svalstva břišní stěny nám umožňuje zakašlat, zasmát se, i kýchnout, pozvolnější akce umožňuje tlačit při stolici, močení a porodu.

- **Mm.intercostales externi**

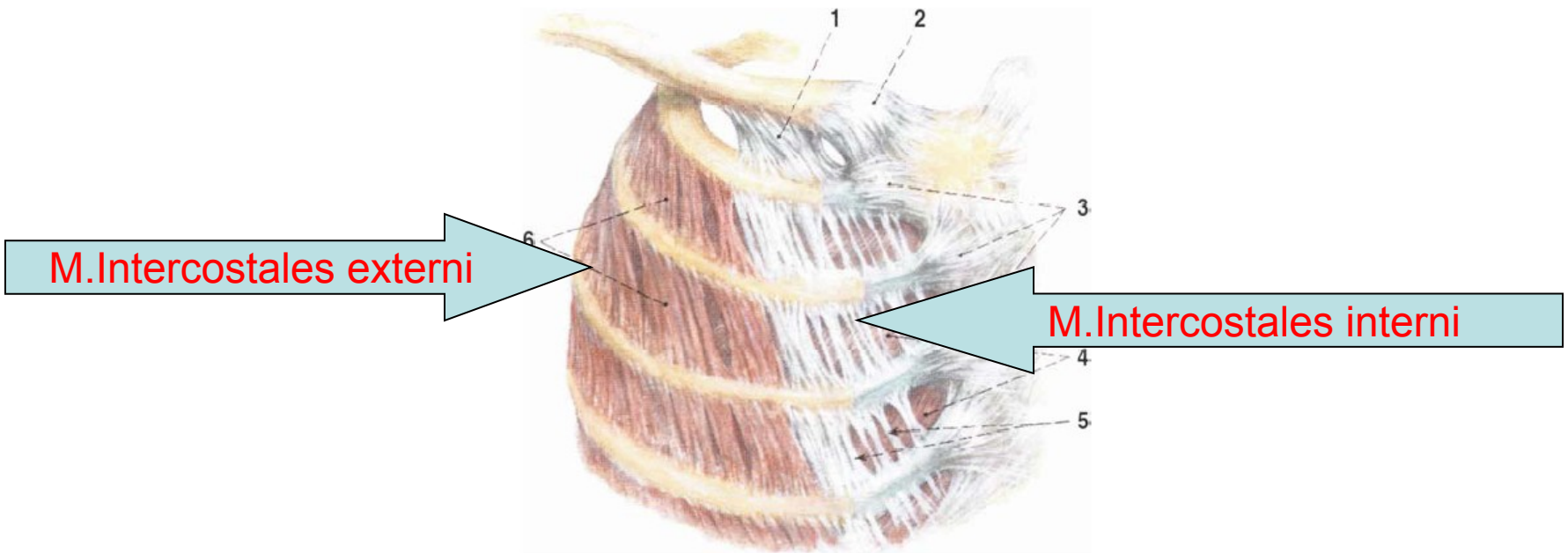
- probíhají šikmo zezadu shora od kraniálnějšiho žebra dopředu dolů k žebro kaudálnějšimu. V mezižebří začínají při tuberculum costae a končí vpředu na hranici kostěné a chrupavčité části žebra.
- působí při elevaci žeber. Zvedají tedy žebra a účastní se inspiračního pohybu.
- inervovány z nn.intercostales.
- tvoří pružnou výplň mezižebří.



- Mm.scaleni
- M.SCM
- M.scalenus anterior
- M.scalenus medius
- M.sclalenus posterior
- Mm.supra et
infrahyoidei
- M.pectoralis major
- M.pectoralis minor
- M.levatot costae

Dýchací svaly exspirační

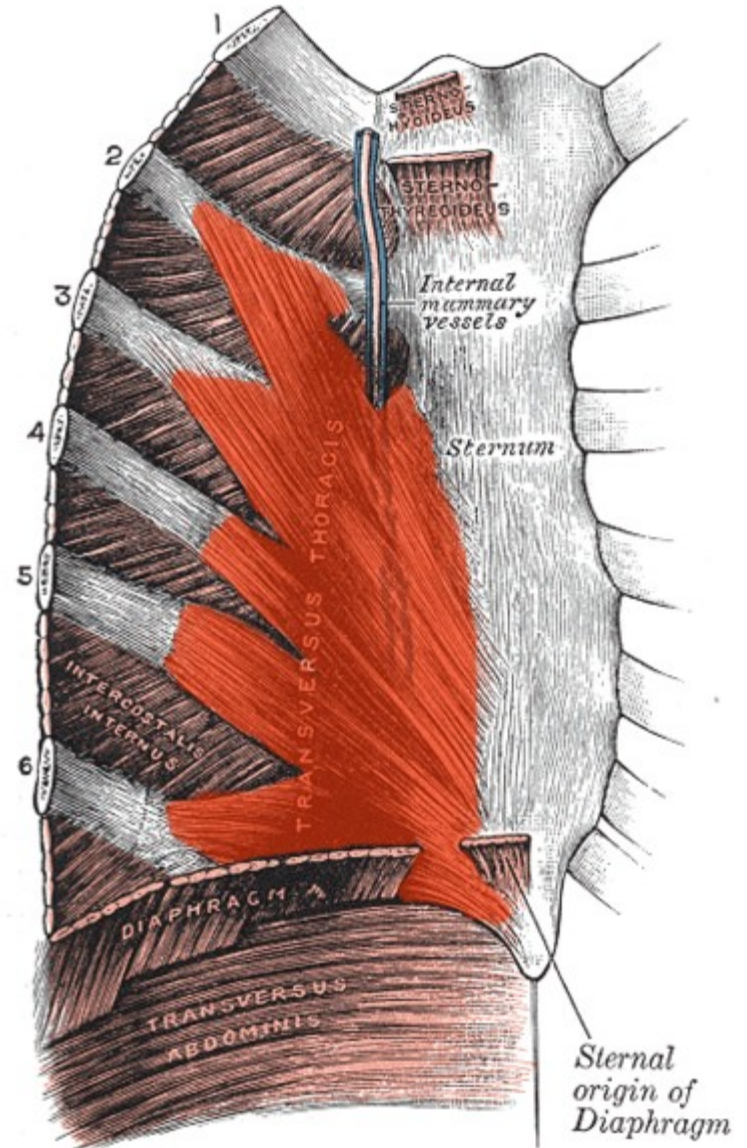
- **Mm.intercostales interni**



Obr. 352. MUSCULIINTERCOSTALES a struktury s nimi souvisící

- 1 ligamentum costoclaviculare
- 2 articulatio sternoclavicularis
- 3 articulationes sternocostales (kloubní pouzdra a ligamenta sternocostalia radiála)
- 4 muscoli intercostales interni
- 5 membrána intercostalis externa
- 6 muscoli intercostales externi

- **M.transversus thoracis**



- M.obliquus externus abdominis
- M.obliquus internus abdominis
- M.transversus abdominis
- M.rectus abdominis
- M.pyramidalis

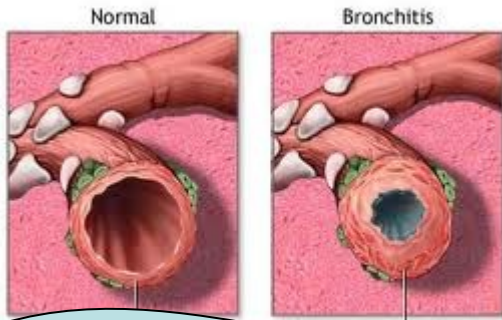
Vztah bránice a břišních svalů

- ve skutečnosti pracují podobně jako většina trupových svalů ve vzájemné závislosti.
- **Při nádechu:** mírná aktivace břišní stěny brání tlaku útrob do malé pánve .
- Uplatňuje se při tom m. transversus abdominis, činnost usnadněna zvednutím žeber bránicí.
- **Př. pac. s poliomyelitidou s paresou břišního svalstva, bránice je zachována, inspirační fce vždy omezená.**
- **Při výdechu:** více patrný antagonistický účinek břišních svalů vůči bránici, dynamická rovnováha zaručuje plynulou respirační fci.

Analýza dýchacích pohybů

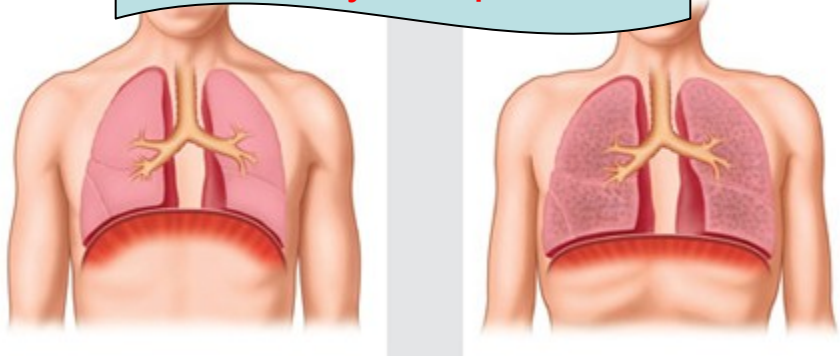
- **Z hlediska intenzity:**
 1. **klidné dýchání:** participují pouze primární dýchací svaly
 2. **intenzivní dýchání:** vzniká spontánně v závislosti na stavu vnitřního prostředí při zvýšených metabol. nárocích. Podílí se i auxiliární svalstvo.
 3. **forsírované dýchání:** vzniká rozhodnutím bez vnitřní potřeby(dechová cvičení), při pocitu dechové nouze, podíl auxiliárních a akcesorních svalů je značný.



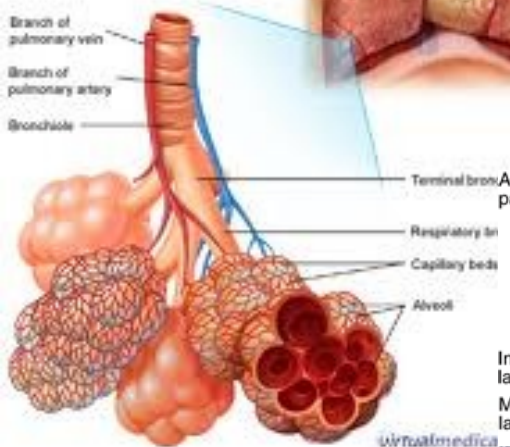


Poškození bronchů

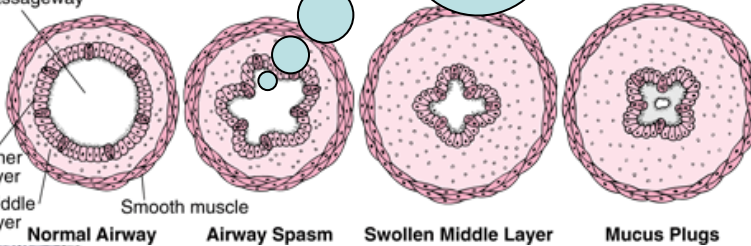
Emfyzem plic



CHOPN



Astma



- **Dýchací mechanismus-3fční sektory**
- při malé intenzitě dýchání se uplatňuje dolní sektor
- při hlubším dechu –střední a později i horní sektor
- **paradoxní dýchání** – břišní stěna se při inspiriu spíše zatahuje, než aby se vyklenovala.
- **Porušení dechové vlny- signál – porucha lokální hybnosti v segmentu páteře a hrudníku.**

Vyšetření dechových pohybu

- **aspekce**-průběh dechové vlny
- **palpace**-hodnotíme pod přiloženou rukou rozsah pohybu příslušné krajiny, hodnotíme reakci testovaného úseku na odpor kladený vyšetřující rukou
- objemový rozsah kapacity hodnotíme **spirometrií** nebo měřením průměru hrudníku mezi vrcholem nádechu a výdechu v dolním nebo středním dýchacím segmentu



- **dechová frekvence**-závislá na spotřebě kyslíku, ukazuje na stav vnitřního prostředí, klidová 14/min.
- **poslech plic**



Metody v plicní fyzioterapii

- **Přípravné metody**
- cvičební lekce by měla začít relaxací, mobilizací hrudníku, ramen, krční a hrudní páteře a uvolnění dýchacích svalů.
- klademe důraz na pohyblivost kůže a podkoží, především v abdominální oblasti.
- potom k vlastním technikám respirační fyzioterapie jako jsou drenážní techniky, dechová gymnastika, instrumentální metody a další

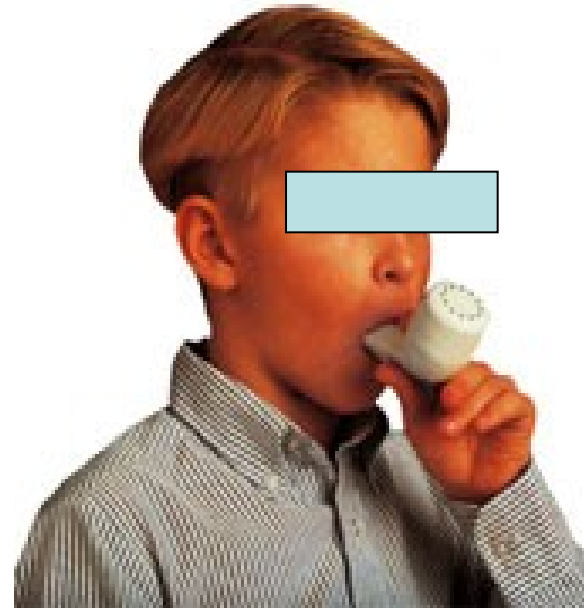
- **Inhalace**

- zahájení inhalační léčby a její frekvenci jen na základě ordinace lékaře
- fyzioterapeut se zabývá technikou dýchání při inhalaci.
- Inhalace většinou zahajuje celý cvičební blok fyzioterapie.
- důležitá poloha těla. Volíme úlevové a odpočinkové polohy jako prevenci únavy dýchacích svalů společně se střídáním typů dýchání.

- Pacienti s vysokou frekvencí tvorby bronchiální sekrece by měli inhalovat denně.
- inhalace je součástí hygieny dýchacích cest.
- inhalační terapii aplikujeme jednak tryskovými inhalátory, které rozprašují mlhu pomocí kompresorů, a ultrazvukovými inhalátory, kde mlhu vyrábí UZ
- u nebulizační (zamlžovací) formy inhalace je základem terapie většinou každodenní inhalování mukolytik



- Inhalace je často doplněna autogenní drenáží a **flutterem**





- **Využití minerálních vod**
- Vody slané- čisté expektorans – při katarálních onemocněních cest dýchacích působí zřednutí vazkého hlenu a jeho snadnou expektoraci.
- Ionty bromidové a jodidové působí mukolyticky, zlepšují vykašlávání, kalcivé ionty působí protizánětlivě, spasmolyticky, mají stimulační vliv na činnost řasinkového epitelu.

Lázně Luhačovice



- Účinek minerálních vod na sliznici :
- bronchospasmolytický,
- sekretolytický
- protiedematózní.
- napomáhá regeneraci cylindrického epitelu a zvlhčování bronchiálního stromu

Kontraindikacemi k inhalaci bronchodilatancí je akutní IM, tachyarymie, HN III. stupně, hyperthyreóza a přecitlivělost na inhalovanou látku

- **Indikace vnitřní balneologie:**
- Stavy po operacích HCD,DCD
- Poškození laryngu, hlasivek v důsledku přetížení
- Stavy po opakovaném zánětu plic
- Chronická bronchitida obstrukt.typu
- Recidivující záněty DCD
- Astma bronchiale včetně profesionální etiologie
- Plicní fibrozy
- CHOPN
- Následky toxického poškození
- Stavy po transplantaci plic
- Respirační alergie

- Dominuje luhačovická Vincentka, dospělí 5-6x v týdnu, 2xdenně individuální inhalace.

- **Klima, klimatické podmínky**
- Soubor fyzikálních, chemických a biologických složek atmosféry, které příznivě ovlivňují fyziologické funkce organismu
- **Klimatoterapie:**
 - Aeroterapie
 - Helioterapie
 - Talasoterapie
 - speleoterapie

- **Aeroterapie**-vzdušné koupele., pohybovía léčba v terenu, terenní chůze, hry, sporty



- **Speleoterapie**-využívání klimatu v jeskyních nebo důlních štolách,
- kde je trvale nízké pH.



- **Talasoterapie**-léčení mořským klimatem



- **Helioterapie**-příjem slunečné energie(45%viditelné světlo, 45% IR,9% UV-A a UV-B)



- **Dechová gymnastika**
- je základní podstatou plicní rehabilitace, áklade důraz na synchronitu dýchání a časové rozvržení vdechu a výdechu při cvičebních pohybech.
- terapeutický vliv na dechovou soustavu,
- pozitivně ovlivňuje svaly s dechovou funkcí
- preventivní význam při korekci sekundárních změn na pohybovém aparátu

Dechová gymnastika statická

- cvičební postupy a nácvik běžných denních činností při klidovém dýchání.
- patří sem i „orientační test“ o chování nemocného, který poprvé přišel na cvičení.
- pozorujeme způsob dýchání při chůzi, konverzaci, odkládání šatů apod., koordinaci mimických svalů při dýchání, konverzaci a polykání.
- statická dechová gymnastika by měla být klidová, nenásilná a rozhodně by u pacienta nemělo dojít k hyperventilaci.

- **Dechová rehabilitace statická**
- brániční dýchání vleže statické
- vdech - břišní stěna se zvedá-výdech - břišní stěna klesá

- **Principy:**

- vhodné cvičební polohy, které nemusí být u každého jedince stejné,
- facilitace pomocí rukou terapeuta,
- masáže,
- ovlivnění hloubky dýchání přes exspirium ve smyslu jeho prodloužení
- úvodní facilitace mimických svalů, včetně svalů krku a šíje je velmi důležitá.

Dynamická dechová gymnastika

- **dechové pohyby hrudníku doprovází pohyby horních nebo dolních končetin**
- navazuje na statickou.
- přidáváme k výdechu pohyby pánve, postupně i pletence ramenního, trupu a hlavy.
- každý cvik vyžaduje plné soustředění pacienta.
- cvičíme pomalu a přesně.
- úspěšné a efektivní provedení cviku vyžaduje předběžnou instruktáž nemocného.
- dynamickou dechovou gymnastiku lze provádět v různých polohách, které současně protahují posturální svaly.
- účinné je spojovat rotační pohyby s expirací .

- **Dechová rehabilitace dynamická:**
- **leh na zádech-vdech** - výchozí poloha
výdech - střídavě přitahovat koleno k
břichu



Cvičení ve stoji



Dechová gymnastika mobilizační

- Mobilizační dechová gymnastika s facilitačním působením strečinku a uvolňováním svalů v protažení je účinným preventivním prvkem proti chybným dechovým vzorům a paradoxním dechovým pohybům hrudníku, zad a někdy i celého těla
- vědomě prohloubené dýchací pohyby hrudníku, **lokalizované dýchání.**
- často využívaný fyzioterapeutický postup,





- **Kašel** – obranná reakce dýchacího traktu na mechanické, chemické či zánětlivé podráždění sliznice dýchacích cest od hltanu/hrtanu až po plíce.
- děj, který zahrnuje hluboký nádech, zadržení vzduchu v plicích při uzavřené hlasivkové štěrbině (dojde k výraznému vzestupu tlaku v hrudníku), poté prudký výdech vzduchu o rychlosti až 120 m/s, který s sebou strhává hlen a látky či předměty, které podráždily dýchací cesty.



Děkuji za pozornost