

Plicní rehabilitace a CHOPN

¹PaedDr. Libuše Smolíková, ¹Mgr. Martin Pivec, ¹Mgr. Tomáš Rychnovský,

²MUDr. Jan Chlumský, ¹PaedDr. Irena Zounková, ¹prof. MUDr. Miloš Máček, DrSc.

¹Univerzita Karlova v Praze, 2. LF a FN Motol, Klinika rehabilitace

²Fakultní Thomayerova nemocnice s poliklinikou, Praha, Pneumologické oddělení

Klíčová slova

**plicní rehabilitace • CHOPN •
úlevové polohy • kontrolované
dýchání • kineziologie
muskuloskeletálního systému •
fyzioterapie**

Onemocnění dechové soustavy se v současnosti celosvětově řadí mezi významné příčiny morbiditu a mortality lidstva a především u chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN) se očekává stoupající tendence výskytu. Světová strategie diagnostiky, léčby a prevence CHOPN, známá pod zkratkou GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease), klasifikuje tíži CHOPN do pěti stadií: 0 – rizikové, I. – lehké, II. – středně těžké, III. – těžké, IV. – velmi těžké⁽¹⁾. Mírnější obraz subjektivních, plíživě postupujících příznaků a uspokojivé výsledky funkčního vyšetření plic vedou k mylné interpretaci, že nulté, rizikové stadium nemoci ještě nevyžaduje zahájení plicní rehabilitace. Různé formy plicní rehabilitace by měly být do terapie zařazeny ihned na začátku zjištění diagnózy. Progrese CHOPN u každého nemocného široce přesahuje rámec medicínské problematiky. Negativní důsledky onemocnění se odrážejí v jeho osobním i rodinném životě, v emočním vnímání denních událostí, v jeho pracovním nasazení a uplatnění, ekonomickém zajištění, společenském postavení a v neposlední řadě také v jeho změně hierarchie životních hodnot a postojů^(1, 2).

Rehabilitace téměř vždy zlepší kvalitu života nemocného a jeho rodiny a z výsledků aplikace dotazníků o kvalitě života

u CHOPN je zaznamenáno také zlepšení v duševní i tělesné oblasti. Především pomocí respirační fyzioterapie a pohybových aktivit může nemocný aktivně, sám sobě a zodpovědně přispět ke zmírnění dopadu CHOPN, zlepšit své dýchání a především obnovit pocit spokojeného života^(1, 2, 3).

Definice a cíle

Plicní rehabilitace (PR) představuje komplexní a multidisciplinární program péče a nefarmakologické léčby pro pacienty s chronickým plicním onemocněním. Původně byla PR vypracována pro pacienty s CHOPN, ale postupně se stala mnohorozměrným servisem a současně léčbou pro nemocné s dalšími plicními chorobami a pro jejich rodiny. Obvykle ji zajišťuje interdisciplinární tým pracovníků, s cílem dosáhnout a udržet individuální maximální stupeň nezávislosti a funkční samostatnosti ve společnosti^(1, 2, 4, 5).

Pro zajištění programu PR jsou nejdůležitější tři profesionálové:

■ **pneumolog**, pro léčbu a indikaci tréninku u pacientů výhledově závislých na kyslíku,

■ **fyzioterapeut**, pro klíčovou roli v celém programu jako koordinátor nebo vedoucí celého programu a pro vlastní praktický obsah cvičebního tréninku,

■ **ergoterapeut**, pro nácvik denních, pro život významných činností sebeobsluhy.

Na programu se dále spoluúčastní odborník na odvykání kouření, odborník na plicní funkce, revmatolog, dietolog, farmakolog, psycholog, sociální pracovník, sestra, administrativní pracovník dokumentace a někteří vyžádání specialisté,

např. rentgenolog, imunolog, kardiolog, hrudní chirurg, diabetolog, sexuolog, gynekolog, zdravotní kondiční trenér a další.

Především týmová práce má předpoklady pozitivního výsledku PR.

Z tohoto pohledu si plicní rehabilitace klade následující cíle:

■ dosáhnout maximální funkční nezávislosti a soběstačnosti v denních aktivitách nemocného a minimalizovat jeho závislost na obsluze při podstatných a významných činnostech,

■ zhodnotit a následně iniciovat jako přiměřený tělesný trénink ke zvýšení fyzické kondice a udržet efektivní výdej energie,

■ zajistit edukační lekce pro pacienty, jejich rodiny a pro ty, jichž se významně týká proces onemocnění a aplikace medikací a léčebných metod.

Prospěšnost plicní rehabilitace se ukazuje jako:

■ zvýšení kvality života,

■ zvýšení schopnosti provádět aktivity denního života,

■ snížení úzkosti a deprese,

■ zvýšení tolerance na tělesnou zátěž,

■ snížení dušnosti a dalších symptomů.

Zanedbatelná není ani ekonomická stránka, PR snižuje počet hospitalizací a současně snižuje počet dnů nutných k hospitalizaci. Není zcela jasně prokázáno, že PR prodlužuje život pacientů s CHOPN. Je však prokázáno, že adekvátní kondiční trénink udržuje svaly v optimální kondici a snižuje stupeň jejich únavy. Rovněž terapií ovlivnitelná kvalita života může být určena různými způsoby měření a hodnocení. Nejvíce používané jsou dotazníky a pohovory, je však třeba jasně a srozumitelně formulovat otázky.

Při **výběru pacientů** je důležitým krokem stanovení vstupních kritérií k zařazení do programu PR. Pacient by měl znát maximum informací pro rozhodnutí, že se aktivně spoluúčastní léčení. Nejvlivnější motivační argumenty slyší nemocný od svého pneumologa a fyzioterapeuta.

1. U kuřáků začíná tato motivace rozhodnutím: **stop kouření!**

Přestat kouřit je jedním z prvních činů kuřáků, kteří se rozhodli pro spolupráci v rámci PR. Nejen klinické studie opakovaně a jednoznačně prokázaly vztah mezi rozvojem plicních chorob a kouřením. Řada pomocných a podpůrných programů se stala podstatou dnešní léčby závislosti na nikotinu a individuální či skupinové diskuse o škodlivosti kouření jsou velmi prospěšné^(1, 2, 4, 5, 6).

2. Pro obézní pacienty to znamená změnit stravovací návyky a začít s některými druhy pohybových aktivit (PA). Jedním z bodů, na který program PR klade důraz, je zvýšení individuální schopnosti účastnit se pohybových aktivit. Stanovení tolerance na fyzickou zátěž je základem na začátku programu PR a tolerance pomůže zmírnit chronickou únavu nemocného. Vhodná a nejčastěji doporučovaná PA je chůze, která je nejpřirozenějším lidským pohybem. Chůze je fylogeneticky hluboce zakotveným programem v centrální nervové soustavě člověka.

Je více různých testů, jak stanovit cvičební toleranci. Všeobecně používaný a doporučovaný je orientační test chůze – 12minutový nebo 6minutový a test chůze v terénu. Artrotické změny kolenních a kyčelních kloubů (a nadváha až obezita)



Obr. 1 – Test na bicyklovém ergometru



Obr. 2 – Bludný kruh dušnosti

u pacientů starší generace, jejich strach stejně jako nezvyk chodit, mohou výsledky testu chůze zkreslit. Spolehlivý test je laboratorně prováděný spiroergometrický test, který se provádí vsedě na ergometru, a proto eliminuje vliv zvýšené hmotnosti a potvrdí aktuální fyzickou kondici nemocného (Obr. 1). Na základě výsledku tohoto testu se také stanoví doporučené rozpětí tréninkové zátěže^(1, 3, 5). Domácí aktivity se nemusí zobrazit v tomto testu, ale test je důležitý k:

- stanovení stupně invalidity,
- určení limitace pro pokračování cvičení,
- pomoci v preskripci pohybového režimu,
- určení další prospěšnosti rehabilitace.

3. Obava z dušnosti jako reakce na pohybové aktivity je velký problém většiny nemocných. Vedle primárních patofyziologických příčin dušnosti je netrénovanost svalů důvodem, který může vést k jejich neekonomickým pohybům s následným přetížením a rychle nastupující únavou. Pohybová dyskoordinace dechové a posturální funkce svalů se promitá jako namáhavé, ztížené dýchání s obrazem dušnosti^(5, 7, 8).

Stanovení kritérií pro vstup do programu PR vychází z jasně definovaných důvodů praktických, psychologických a léčebných:

a) **psychologické/praktické důvody:**

- motivace k pomoci sám sobě,
- motivace udělat změny v životním stylu,
- ochota adekvátně naslouchat a komunikovat ve skupině,
- osobní vstřícnost a schopnost pracovat ve skupině,
- možnost návštěvy v požadovaných termínech,
- osobní disciplinovanost a odpovědnost.

b) **léčebné důvody:**

- zvýšení dušnosti a následná redukce pohybové aktivity vedoucí k anxióznímu znepokojení a následně k imobilizaci, typický bludný kruh dušnosti (Obr. 2),
- vyrovnaní a pokračování v optimální léčbě,
- kyslíková nebo neinvazivní ventilace, je-li indikována.

Program PR není vhodný pro:

- pacienty s progredujícím onemocněním, např. s nádorovým nebo neuromuskulárním onemocněním,
- pacienty, u nichž komorbidita nemoci brání zařazení nemocného do programu^(1, 4, 5, 8).

Dříve než se nemocný zařadí do cvičení ve skupině, měl by umět rozumět svému tělu a umět vnímat své dýchání, tedy měl by projít několika individuálními in-

Tab. 1 – Borgovo skóre dušnosti

0 – žádná
1 – velmi slabá
2 – lehká
3 – střední
4 – silnější
5 – těžká
6 – těžká, obtěžující
7 – velmi těžká
8 – velmi těžká, brání v činnosti
9 – nepřekonatelně těžká
10 – maximální, nelze pokračovat

struktažemi u fyzioterapeuta. Stanovení programu plicní rehabilitace se provádí **s ohledem na skupinovou formu léčby, ale vždy s přihlédnutím k individuálnímu způsobu provedení** a s motivačním nábojem k pohybu^(5, 9).

O praktickém obsahu rehabilitačního programu rozhoduje:

- průběh léčení do okamžiku zahájení PR,

- anamnéza včetně kouření,
- medikace a dosavadní léčba,
- funkce plic a spirometrie,
- rozbor krevních plynů, dosavadní saturace krve kyslíkem, tepová frekvence, dechová frekvence,
- viditelná dušnost, subjektivně vnímaná,
- předchozí návštěvy nemocnice, ambulantní i hospitalizace,
- kvalita života (všeobecná/ovlivněná nemocí),
- cvičební tolerance,
- výška/váha, přepočteno na BMI.

Cílem plicní rehabilitace je zvýšit osobní nezávislost a podpořit samostatnost každého nemocného a především zlepšit kvalitu jeho života.

Dušnost

Dušnost je nejdůležitějším symptomem, se kterým přichází nemocný k lékaři. Naléhavost jejího zmírnění je pro nemocného nejpádnejším důvodem jeho aktivní účasti při PR. Je také nejčastějším příznakem exacerbace nemoci a její zhoršení je důvodem pro hospitalizaci.

Individuální vnímání dušnosti je však ovlivněno mnoha emocionálními a psychologickými faktory, např. emoční labilitou, psychickou nebo fyzickou situací, strachem a obavou z neočekávané situace, chronickou retencí bronchiální sekrece, neprůchodností nosu, dráždivým kašlem apod. Jednoduchým testem je Borgovo skóre dušnosti. Podle výsledku

můžeme registrovat změny směrem ke zlepšení nebo zhoršení. Je to užitečný pomocník při výběru pacientů pro rehabilitaci (Tab. 1).

Nejčastějším spouštěcím okamžikem dušnosti je kašel a nejčastější příčinou dráždivého kašle je přítomnost bronchiální sekrece. Dušnost, kašel a bronchiální sekrece tvoří typickou symptomatologii obstrukčních chorob a metody respirační fyzioterapie pomáhají tyto symptomy řešit^(1, 4, 5, 9). K metodám RFT patří:

- úlevové polohy s odpočinkovým dýcháním,
- kontrolní dýchání,
- kontrola kašle a huffing,
- ústní brzda,
- drenážní techniky respirační fyzioterapie (RFT).

Metody respirační fyzioterapie jsou vždy indikovány pro všechny hospitalizované pacienty s exacerbací CHOPN^(5, 8, 9).

Úlevové polohy

U respiračních onemocnění s převahou obstrukční poruchy dochází k poruše koordinace svalů s posturálně-dechovou funkcí. Při dechových obtížích se doporučují některé z poloh, které usnadňují dýchání a korekčně ovlivňují držení těla. Jsou to polohy, ve kterých dechové svaly vyvíjejí co nejmenší svalovou práci, a to i při chronické únavě a přetrvávajícím hypertonu.

Odpočinkové dýchání je volné relaxované dýchání s volným výdechovým fouknutím ústy. V úlevových polohách dýchá nemocný snáze a klidněji – při nebo po dyspnoe, po kašli, při nebo po expektoraci. Poskytují také krátkodobý odpočinek po námaze nebo v průběhu fyzického a dechového tréninku. Účinně řeší dechové obtíže, pomáhají rychle navodit relaxační dýchání a uvolnit svalové napětí. Jejich cílem je celkové zklidnění nemocného. Při návratu těchto poloh je důležité správně edukovat pacienta.

Mnohé deformity a bolestivé poruchy pohybového ústrojí, např. algické vertebrogenní syndromy či cervikokraniální syndrom s migrenózní složkou, pramení

z častých chyb, kterých se nemocný dopouští; nejčastěji při zaumutí polohy sice pohodlné, ale nerespektující pravidla respiračně-korekčního držení těla. Jde o ergonomiku úlevové polohy s maximálně možným úlevovým efektem, ale také s dostatečně dlouhým obdobím klidového dýchání bez obtíží. Příjemný pocit dechové i svalové úlevy by měl co nejdéle přetrvávat i při změně pozice těla^(2, 4, 5, 8, 9).

Kontrolované dýchání

Uvolnění nádech a volný, pasivní výdech jsou atributy dechu při kontrolovaném dýchání. Pro upřesnění tohoto způsobu dýchání je důležité upozornit na fakt, že pacient nemusí tolik dbát na lokalitu (nos, ústa a nebo obojí současně), kudy nadechuje nebo vydechuje. Dbá však na ovlivnění pravidelného rytmu dýchání a do tohoto dechového chování patří soustředění dechových pohybů do oblasti plexus solaris s volnou pohyblivostí hrudníku a s pasivní účastí břišní muskulatury. Optimální je uvolněné, relaxované dýchání s inspirační pohybovou komponentou do oblasti podbříšku a s lehkým, volným výdechovým fouknutím ústy. Výdech, přitomínající potlačené zívnutí, je další dechovou technikou, která pomáhá uvolnit glottis a její okolní svaly pro uvolněný výdech bez sípavého zvuku. Cílem kontrolovaného dýchání je navození přirozených automatických dechových pohybů s příjemným pocitem postupného uklidnění dýchání.

Kombinace inhalační léčby a kontrolovaného dýchání v úlevové poloze snižuje pohotovost k suchému kašli a zvyšuje průnik inhalačních léků do dýchacích cest a do plicní tkáně. Při vlhkém kašli poskytuje tato kombinace čas pro expektoraci přípravu a následně zklidnění dechu po expektoraci a odpočinkovou úlevu pro unavené dechové svaly^(4, 5, 9).

Kontrolovaný kašel a huffing

Kontrolovaný kašel pomáhá nemocným preventivně korigovat dušnost a v kombinaci s huffingem usnadňuje expektoraci. Nemocní CHOPN se cíleně vyhýbají si-

tuacím, které vyvolávají dušnost a přímo úzkostlivě se brání kašli a „odhlehování“, a proto také omezují svou PA. Zákonitě se tak velmi brzy ocitnou v bludném kruhu dušnosti.

Nejdůležitější je rozeznat blížící se začátek kašle a dříve, než se reflex kašle spustí, zkusit některý z doporučených prostředků jeho kontroly a potlačení nebo jejich kombinaci.

Každému nemocnému vyhovuje jiný způsob kontroly kašle. Všem však vyhovuje alespoň některé ze základních preventivních opatření, k nimž patří:

- polykání slin,
- náznak zívnutí nebo hlasité zívnutí,
- pomalý vdech nosem,
- pití tekutiny, teplé nebo studené,
- některá z úlevových poloh, event. kombinace s modifikovaným dýcháním,
- přerušovaná ústní brzda,
- masážní hlazení zad, břicha nebo hrudníku,
- zvuková kontrola výdechu.

Při vyvolání reflexu kašle s cílem odstranit hlenovou sekreci je třeba co nejdříve naučit nemocného používat pouze tzv. **pozitivní kašel**, tedy efektivní kašel zakončený odstraněním bronchiální sekrece. To znamená, že po jednom, maximálně dvou krátkých zakašláních dochází k expektoraci maximálně možného (uvolněného) množství sputa. Kašel formou výdechového „štěknutí“ se nazývá huffing a jedná se o prudký, ale uvolněný výdech otevřenými ústy v pozici zívnutí. Je to vydechutí s vloženou širší trubičkou o průměru 2–3 cm v ústech (Obr. 3). Otevření úst uvolňuje svaly okolí glottis a umožňuje vydechutí většího množství vzduchu bez námahového svalového úsilí. Huffingový výdech nacvičuje nemocný v období klidové fáze nemoci.

Je otázkou vůle pacienta, kdy a jak potlačit nutkání k akutnímu způsobu neproduktivního, tzv. **negativního kašle** bez expektorace, a naopak, kdy a s jakým cílem začne expektorovat. Kontrolovaný kašel by vždy měl vést k expektoraci, je proto nutné učit nemocného vnímat posun uvolněného sputa v dýchacích cestách



Obr. 3 – Kašel formou výdechového „štěknutí“ – huffing



Obr. 4 – Flutter, kontrola SpO₂ pulsním oximetrem



Obr. 5 – Inspirační postavení hrudníku

a pomocí výdechových technik připravit dýchací cesty na finální odstranění sputa^(4, 5, 9, 10).

V edukačním programu PR tvoří tento nácvik významnou část výuky o hygieně dýchacích cest.

Ústní brzda

Účinnou prevencí dráždivě suchého, nekontrolovaného (negativního) kašle je včasné použití ústní brzdy. Je to zpomalení (brždění) vydechovaného proudu vzduchu mírně sevřenými rty. Pomocí přerušované a dlouhé ústní brzdy docílíme zvýšení intrabronchiálního tlaku a bronchy, které mají tendenci k rychlému zúžení až kolapsu a současně jsou zúžené hlenem, zůstávají déle otevřené a jsou lépe průchodné.

Tato technika redukcí a kontrolou kašle zmírňuje dechové obtíže po kašli, při tělesné zátěži a při fyzicky náročnějších drenážních technikách. V průběhu cvičební lekce přináší nemocnému odpočinek a vyvolává celkové zklidnění.

Úlevové polohy s odpočinkovým dýcháním, kontrola kašle, ústní brzda a techniky aktivního výdechu jsou prostředky respirační fyzioterapie především s preventivní účinností, které však v případě dušnosti pomáhají spolehlivě a rychle řešit její následky, např. ventilační distribuční asynchronitu, podporují kontrolu kašle, usnadňují expektoraci, uvolňují svalové napětí a posilují subjektivní negaci dušnosti.

V klidovém období bez dušnosti se nemocný učí techniky respirační fyzioterapie. Volba některé možnosti z dostatečně širokého rejstříku pak může snížit tíži blížící se dušnosti nebo jejího průběhu. Většina pacientů s CHOPN oddaluje expektoraci. Psychologická práce fyzioterapeuta spočívá také v jeho rétorice. Je třeba nemocného přesvědčit o přínosné úloze ekonomického kašle jako důležitého obranného reflexu se samočisticím efektem a upozornit na to, že potlačení kašle až k jeho odmítnutí vždy vede ke zhoršení dechové situace s následnou aktivací choroby. Fyzioterapeut má povinnost vysvětlit nemocnému jeden ze srozumitelných cílů rehabilitace, tedy naučit pacienta individuální kontrolu kašle jako spouštěcího okamžiku dušnosti (snížení její tíže a četnosti) a naučit ho přijmout kašel (jeho kontrolu) jako významného pomocníka při odstraňování hlenů.

Také nemocní, u kterých se zvyšuje frekvence hospitalizací z důvodů exacerbace nemoci spojené s dušností, by měli vyhledat individuální instruktážní konzul-

tace na fyzioterapii s cílem naučit se uplatňovat dechové techniky respirační fyzioterapie a inhalační terapii v domácím prostředí.

Zmírnění kašle a dušnosti také závisí na aktivaci adaptačních mechanismů na tělesnou námahu, která představuje zvýšení výkonnosti celého systému oběhu a dýchání tak, jak to vyplývá z výsledků sledovaných nemocných, zařazených do tréninkového procesu pohybových aktivit^(5, 8, 9).

RFT – drenážní technika VRP1 Desitin/FLUTTER

Jedním z nejsnadnějších způsobů odstranění bronchiální sekrece je „otevřený“ výdech ústy. Uvolněný výdech s jemnými intrabronchiálními vibracemi posouvá sekret do horních cest dýchacích a jeho akcelerace, zakončená huffingem, usnadňuje „odhlenění“. K odstranění hlenů je vhodné použít některý z výdechových trenažérů, např. flutter. Jak udržet dobrou hygienu dýchacích cest, tedy jak co nejsnadněji odstranit hleny, je třeba nacvičit s fyzioterapeutem.

Flutter je výdechový trenažér (Obr. 4). Má tvar malé dýmky, která se pohodlně vejde do kapsy. Tak je snadno a především rychle dostupný, kdykoli jej nemocný potřebuje. Je určen k rychlému odstranění uvolněných hlenů z dýchacích cest, usnadňuje a zkracuje kašel. Flutter se snadno čistí, takže každý má v průběhu celého dne možnost se krátce a opakovaně cvičením „prodýchat“, tím také mít vlastní dýchání pod kontrolou. Flutter je univerzální trenažér, který je vhodný pro všechny nemocné, kteří trpí dlouhodobým a opakovaným zahleněním dýchacích cest. K zlepšení expektorace přispívá dostatečný přísun tekutin, např. pití minerálních vod, bylinkových čajů a také pravidelné užívání léků, mukolytik a dalších, které snižují hustotu hlenů a usnadňují jejich uvolnění^(5, 8, 9).

Flutter lze získat na lékařský předpis, nejčastěji od pneumologa. Po zacvičení od fyzioterapeuta se každý naučí přesně a pohodlně dýchat s flutterem. Dechový trénink pomocí flutteru stimuluje a usnadňuje expektoraci, snižuje chronickou únavu dýchacích svalů, uvolňuje hrudník a podporuje správné držení těla.

Metody RFT však z dlouhodobého hlediska nemají přímý vliv na celkovou fyzickou zdatnost a kondiční výkonnost dechových svalů, ale jsou určeny k rychlému, přímému řešení aktuální tíživé dechové situace dušnosti a k odstranění bronchiální sekrece.

Muskuloskeletální systém

Chronický průběh respiračního onemocnění s sebou přináší i změnu kvality pohybu a funkce posturálního systému. Dušnost je pouze jednou z příčin, která brání nemocným s CHOPN v jejich pohybových aktivitách. Dříve se totiž může projevit svalová únava, která přispívá k pasivnímu způsobu života a která se projevuje zvláště u svalů dolních končetin^(10, 11, 12).

Kineziologie muskuloskeletálního systému u CHOPN

U respiračních poruch s obstrukčními příznaky dochází k dyskoordinaci posturálně-dýchacích svalů. Ventilaci zajišťuje především pomocné dechové svalstvo s potřebou fixace krční páteře a ramenních pletenců. Hrudník se nachází v inspiračním postavení, sternum, žebra a klíční kosti vykazují kranioventrální exkurze a můžeme spatřit hyperextenzi v torakolumbálním přechodu. Bránice je položena výše a kontrahuje se pouze její dorzální partie. Při nádechu se vlivem migrace sternu a přední části žebor ventrokranálně zvětšuje předozadní rozměr hrudníku na úrovni ventrálního a dorzálního úponu bránice. Zmiňovaná dysfunkce je substituována hypertonií části břišní stěny mediálně od žeberních oblouků, m. quadratus lumborum a paravertebrálního svalstva. Tuto situaci zná většina fyzioterapeutů při vyšetřování chronických dechově destabilizovaných pacientů, při vertebrogenních bolestech páteře. Dlouhodobou fixací tohoto vzoru se mění konfigurace hrudníku, ramen a trupu (Obr. 5). Rovněž opakované vyhledávání úlevových poloh vede k dysbalancím posturálního systému a ke vzniku substitučních funkčních abnormalit pohybové soustavy. Častým projevem dysbalance je **syndrom přetíženého svalstva hrudníku a vadného držení těla**^(5, 9).

Do každé lekce pohybového tréninku je vždy zařazena část, která se věnuje korekční fyzioterapii posturálního systému a svalovým dysbalancím. Ovlivnění držení těla považujeme u pacientů s CHOPN za stěžejní, protože chybným a škodlivým krokem je zvýšení dechové práce v nepřipravené pohybové soustavě.

Pohybovou osu dýchání tvoří pánev – páteř – hlava. Charakter dýchání a stabilizace osového orgánu spolu velmi úzce souvisí (Obr. 6). Podél této osy diagnostikujeme ve všech rovinách těla patokineziologické nálezy, především v oblasti hrudníku a pánve, z nichž nejčastěji hod-



Obr. 6 – Pohybová osa dýchání pánev-páteř-hlava

notíme bilaterální reakční abnormality, u svalů např. hypertonus ve zkrácení a hypotonus v prodloužení, v kombinaci s funkčním omezením kloubní pohyblivosti a kloubní decentrací. Deformity, které vznikají z dlouhodobého působení těchto patokineziologií, mohou současně prezentovat substituční motoriku dýchání, a pokud nejsou pravidelně korigovány, znamenají pro nemocného postupnou ztrátu informací o možnostech fyziologických pohybů hrudníku/těla při progresi chronického dechového onemocnění. Je to důsledek střetu dvou základních funkcí pohybové soustavy, v tomto případě hrudní oblasti trupu, tedy dýchání, a vlastního prostorového pohybu těla, kdy stejné svaly a velké svalové skupiny zajišťují obě funkce současně; vždy však svaly upřednostní vitální funkci dýchání před pohybovou funkcí kloubů a svalů. Postupně se tak mění nejen elastické vlastnosti svalových vláken, ale také kvalita jejich účinku; tedy svaly, původně z hlediska fylogenetického vývoje určené jako posturálně-lokomoční, jsou z pohledu ontogenetického vývoje jedince užívány téměř výhradně jako svaly dechové s nutností zachování vitální funkce k přežití bez ohledu na kvalitu života nemocného. Nutnost šetřit svalovou energii pro dýchání s sebou nese i změnu kvality pohybu. Globální fyziologické vzory motorické lokomoce se postupně mění nejprve v ochranné pohyby s přednostní prioritou dechových pohybů a v pozdější progredující fázi nemoci přechází v obranné pohyby s jediným cílem: všechna energetická rezerva pro posturální chování je vyčerpána a svaly jsou

schopny pouze dechových pohybů (existenční minimum) bez lokomočního prostorového přesunu. Celý proces vede k vyčerpávajícím motorickým vzorům dýchání, deformitám kostního aparátu, afunkci kloubních spojů a především k deformitě svalů a funkční změně jejich struktury. Měkké struktury, především úponové části svalů, jsou dlouhodobým přetížením spasticky bolestivé a objevují se v nich body a oblasti citlivé na tlak. Před vlastní pohybovou aktivitou velkých svalů je třeba unavená a přetížená svalová vlákna připravit na pracovní výkon. Střídání různých odporových stupňů svalového napětí a následně uvolnění pomocí postizometrické relaxace (PIR) zmírní negativní vliv bolestivých bodů a připraví svaly na hlavní pohybovou práci, např. posilování, protahování, odporové cvičení, spinální cvičení apod. Postizometrická relaxace citlivě provokuje, doslova ladí napětí svalů pro koordinačně náročné pohybové souhry. Jednou z nejnáročnějších harmonií pohybů je dýchání a výrazná dyskoordinace dýchacích pohybů může sama vyvolat a následně prohlubovat dušnost^(5, 9, 13). Obstrukční poruchy dýchacích cest jsou charakteristické rigiditou hrudníku v inspiračním postavení s nefyziologickým horním typem dýchání a vždy jsou spojené s poruchou mobility jak kostosternálních, tak vertebrocostálních spojů a s disharmonickým až kontraproduktivním souhybem kraniální (torakální) a kaudální (abdominálně-pelvicke) části trupu. Reaktivní odezvu svalstva horní apertury šije je kombinace kontrahované hypertonie s chronickou únava a tato kombinace je hlavní příčinou

pseudo-spastického chování svalů šije, zad a bohužel i hrudníku.

Základy kineziologických zákonitostí při respirační funkci abdominálních svalů jsou všeobecně známy. Dýchání je vždy podmíněno funkcí dechových svalů. Vliv polohy těla rovněž ovlivňuje dechovou funkci. Vnější projev neekonomické svalové práce jsou paradoxní dechové pohybové vzory.

Samostatnou pozornost je třeba věnovat bránici. Trvalé inspirační postavení hrudníku a absence výdechové pohyblivosti dolních žeber jsou příčinou kraniálně horizontální polohy bránice s plochým vymizením bráničních laterálních úhlů. Tato poloha je v důsledku chronické obstrukce v dýchacích cestách nastavena jako standardní poloha bránice pro dýchání s pouze pasivní fází výdechu. Hlavní dechový sval trpí chronickou únavou a hypertonií. V programové části PR vyžaduje ovlivnění bránice individuální přístup fyzioterapeuta, který stimuluje bránici v její posturální funkci v rámci hlubokého stabilizačního systému postury. Je třeba respektovat vliv polohy těla na práci bránice. Funkční zapojení bránice jako posturálního svalu mění tenzní ladění svalových vláken ke snížení hypertonu s uvolněním a současně obnovou vitální dechové funkce bránice.

U některých pacientů je z důvodů chybné dynamiky pohybů těla (trupu, pánve) bránice nucena tzv. simulovat paretické chování. Prakticky to znamená, že není objektivně zjištěna příčina parézy, ale bránice se přesto jako paretická projevuje. Svalová disharmonie, způsobená např. diastázou břišních svalů, se zákonitě projevuje v její respirační insuficienci různého stupně. Vzájemná disharmonie dechové a posturální funkce bránice a abdominálních svalů se projevuje zvýšenou senzickou vnímavostí v kořenových kloubech a má negativní vliv na jejich balanční dynamiku. U většiny pacientů zaznamenáváme také odchylku v posturální funkci pánve.

Na součinnost bránice při posturálním zajištění trupu upozornila již začátkem 80. let řada autorů. V poslední době tuto součinnost potvrzují studie australských autorů, které hodnotí funkci bránice pomocí EMG nebo změny v hodnotách nitrobřišního tlaku při pohybech horních končetin^(5, 13).

Poruchy funkce kosterních svalů u nemocných CHOPN

Za jeden z častých příznaků CHOPN je již dlouho pokládána rychle nastupující

svalová únava a ukázalo se, že tento příznak má typický organický podklad. Jedná se o závažnou komplikaci základního onemocnění CHOPN, a to **myopatii**^(7, 14).

Existuje více příčin jejího vzniku, které se vzájemně ve svých účincích potencují. Výsledky měření pomocí bioimpedance ukázaly, že u nemocných s těžším průběhem ubývá aktivní svalové hmoty, a to asi o 20 %. Vedle toho systematická bioptická vyšetření u nemocných odhalila, že ve velkých, především končetinových sva-lech klesá počet červených, pomalých oxidativních vláken typu I asi o 30 %, a tím je relativně nahrazují ve stejném počtu rychlá bílá vlákna typu IIb, která uvolňují energii pomocí glykolytické fosforylace. Jedná se o zcela jiný typ uplatnění v pracovní mechanice, který je charakterizován následným průvodním zvýšením hladiny laktátu. V principu jde o selektivní atrofii svalů, charakterizovanou především výrazným poklesem svalové síly a vytrvalosti. Protože dýchací svaly mají u zdravého velkou převahu oxidativních pomalých vláken (77–90 %), projevuje se jejich myopatické postižení výrazně více ve zhoršení mechaniky dýchání než v ostatních motorických funkcích.

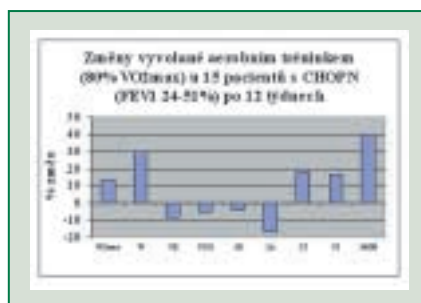
Za jednu z příčin vzniku myopatie se pokládá dlouhodobá **hypoxie** a změnu poměru bílých a červených vláken lze chápat jako určitý typ adaptace na ni. Svaly horních a dolních končetin se liší a změny ve sva-lech horních končetin jsou méně výrazné snad proto, že se více používají. Obecně klesá průměr jednotlivých vláken, což svědčí pro atrofii, s úbytkem koreluje i pokles některých funkcí dýchacího ústrojí, například FEV_1 .

Závažné změny se objevují i v **kapilarizaci** takto postižených svalů. Počet kapilár se snižuje až na 50 % stavu u zdravých stejného věku. Počet mitochondrií se sice podstatně nemění, ale změna poměru mitochondrií a kapilár ukazuje na omezení jejich vzájemného kontaktu, který je klíčovým faktorem v oxidativním uvolňování energie. Současně s poklesem hladiny myoglobinu asi o 25 % tak vzniká nepříznivé prostředí s nedostatkem kyslíku, ve kterém sval pracuje.

Dalším faktorem, ovlivňujícím výdej energie svalovým vláknem, je pokles **enzymatické kapacity**, postihující především pomalá červená oxidativní vlákna. Zdá se, že jde o nezvratný proces, protože ani několik měsíců probíhající oxygenoterapie tento stav nezměnila. Zvýšená pohybová aktivita může tento proces zpomalit až zastavit.

Ve své studii z roku 2004 zjistili Richardson a Leek pomocí magnetické rezonanční spektroskopie, že u nemocných s myopatií je podstatně deformován svalový metabolismus. Byla zjištěna nižší hladina kreatinfosfátu, glykogenu a ATP. Dalším důvodem je zvýšená enzymatická aktivita rychlých glykolytických vláken, která snižuje při uvolňování energie pH ve svalovém vlákně, vede k trvalé acidóze a stagnaci vyšší hladiny laktátu ve sva-lech. Tento stav, dále hyperkapnie a chronická hypoxie, jsou hlavními příčinami vzniku myopatie⁽¹⁵⁾.

Je známo, že výšková hypoxie aktivizuje glykolytické enzymy již po šestitýdenním pobytu. Poklesem oxidativního metabolismu se ztrácí bohatý zdroj energie, kterým je přímé spalování tuků. Hypoxie dále vyvolává **oxidativní stres**, to znamená zvýšené působení volných kyslíkových



Obr. 7 – Změny vyvolané aerobním tréninkem

radikálů, které poškozují buněčné membrány, čímž se stává svalová tkáň zranitelnější^(5, 8, 9, 11).

Z dalších faktorů vzniku poruchy funkce kosterních svalů lze uvést:

■ **Hyperkapnie** – vlivem zvýšené nitro-buněčné acidózy klesá obsah hořčiku a draslíku, je negativně ovlivněna enzymatická kapacita, a tím uvolňování energie.

■ **Zánětlivé změny** – trvale probíhající zá-nět zvyšuje oxidativní stres a působení volných kyslíkových radikálů i oxidu dusnatého (NO), který poškozují elementární svalové bílkoviny.

■ **Nedostatečná výživa** – vyvolává úbytek svalové hmoty, zatímco mechanické části jako myofibrily zůstávají nedotčené. Výživa více ovlivňuje vlákna typu IIb než typu I, která jsou odolnější proti únavě. Proto jsou pacienti s CHOPN někdy schopni podávat pravidelnější nižší výkony, ale nemohou náhle a rychle zvýšit svou výkonnost ani na krátkou dobu. Poruchy výživy rovněž porušují rovnováhu elektrolytů, která se projevuje svalovou slabostí i poruchami vedení vzruchu. Průvodním jevem je také pokles glykogenu

ve sva-lech, dále pokles hladiny fosforu, často v důsledku opakovaných plicních infekcí. To vede k poklesu zásob ATP a porušení přenosu energie.

■ **Detrénink** – celkové snížení PA vedoucí až k imobilizaci může vyvolat dramatické změny. Hlavní příčinou je svalová atrofie postihující i kontraktilní elementy, a i když současně ubývá všech vláken, nejvíce je postižen typ I. Klesá dráždivost motoneuronu, a tím nastává pokles maximální volní kontrakce. Řada těchto změn se objevuje i u starších osob se sedavým způsobem života bez onemocnění CHOPN, rozdíl je jen v rozsahu postižení.

■ **Vliv kortikoidů** – zcela specifické postižení svalů způsobuje léčení kortikoidy, jejichž vedlejší působení vyvolává myopatii. Základním projevem je svalová slabost. Tento druh terapie postihuje svými účinky všechny svaly, jak dýchací, tak i velké končetinové, a to jak akutními, tak i chronickými příznaky.

Trénink velkých skupin kosterního svalstva jak u zdravých, tak i u nemocných osob s CHOPN se projevuje morfologickými i metabolickými změnami. Podle druhu tréninku se ovlivní určitá funkční oblast, například silový trénink posiluje kontraktilní aparát svalových vláken fibrily aj., naproti tomu **vytrvalostní trénink** zvyšuje enzymatickou metabolickou kapacitu svalových vláken spojenou s výdejem energie. Vytrvalostní forma tréninku je pro zdravotní prevenci, ale i pro léčebné působení významnější. Při tomto typu tréninku se zvyšuje oxidativní kapacita vláken typu I, přičemž se podle některých autorů poněkud potlačuje typ IIb, který se má transformovat ve IIa, tj. více oxidativní^(12, 13, 14).

Zvýšení **oxidativní kapacity** má za důsledek snížení produkce laktátu, což je typické pro trénovaný sval. Tyto změny se však neobjeví při nízké intenzitě zátěže, ale projeví se teprve po dosažení určitého prahu a trvání tréninku. Podle současných názorů lze optimální efekt očekávat minimálně po 5–10 týdnech cvičení, kdy se jednotlivé lekce opakují 3–5krát týdně a trvají 30 až 45 minut, s edukačními, odpočinkovými pauzami i přes 60 minut. Obr. 7 znázorňuje výsledky, které ukazují zvýšení VO_{2max} , celkově vykonané práce, pokles produkce laktátu a nejvyšší změny se objevily ve zvýšení oxidativní enzymatické kapacity. Použitá intenzita má dosahovat minimálně 50 až 60 % maximální kapacity vyjádřené buď VO_{2max} , nebo stejným vzestupem srdeční frekvence^(8, 9, 15, 16, 17).

Rehabilitační programy a fyzioterapie

Rehabilitační programy a fyzioterapie mohou tento proces zpomalit nebo i zastavit, ale eventuální následky myopatie lze již velmi obtížně „napravit“. To je velký problém respiračních svalů – vleklá chronická únava a vyčerpání z přetížení – počínaje velkými svaly a diafragmou a drobným svalstvem končetin konče. Ve všech případech však následkem omezení pohybové aktivity klesá celková výkonnost organismu, která snižuje výkonnost dýchacích svalů na minimum s charakteristickým mělkým, rychlým až lapavým dýcháním. Únava dýchacích svalů, povrchní dýchání a snížení životní aktivity/mobility vede k anxiózním pocitům nemocného a vzniká tak známý bludný kruh dušnosti, jehož důsledkem je výrazné snížení kvality života nemocného. Inaktivita je samostatný rizikový faktor tohoto kruhu. Relaxaci a regeneraci svalů celkem spolehlivě pomáhá řešit cvičení formou statické a dynamické dechové gymnastiky, ať již při individuálních lekcích či při cvičení ve skupině. Je však třeba přihlídnout k individuálním požadavkům na dechové nároky jednotlivých pacientů^(2, 5, 8, 9, 15, 17, 18).

Aktivní pohyby končetin mají střídavě charakter izometrické, izotonické excentrické i koncentrické svalové kontrakce odporových posilovacích cvičení s četnými a dostatečně dlouhými odpočinkovými pauzami a protahovacími prvky. Při globálním cvičení horních končetin by se měli pacienti vyvarovat poloh ve vzpažení, které zvyšují únavu dýchacích svalů⁽¹³⁾. Mobilizační a korekční gymnastika ovlivňuje držení a tvarování trupu a páteře. Brüggerův princip je základní cvičební poloha těla ve vertikále i v horizontálním sedu a klidová poloha paží a dolních končetin je významným periferním mechanismem, který přímo ovlivňuje rytmicitu dýchání a hloubku jednotlivých dechů (Obr. 8)^(5, 9).

Korekční gymnastika ovlivňuje postavení pánve, zahrnuje mobilizační prvky pro bederní páteř, korekci pohybů hrudníku a mobilizaci hrudní páteře a funkční korekci krční páteře a postavení hlavy. Korekce je vždy spojena s kloubní mobilizací nebo automobilizací a s masážní/automasážní stimulací měkkých tkání svalových a vazivových struktur těla. Měkké techniky a PIR jsou pacienty hodnoceny jako velmi efektivní a komfortní fyzioterapie. Rovněž práce v obličejové oblasti a dutině ústní, speciálně gymnastika jazy-

ka, inhibují nežádoucí motoriku svalů této oblasti.

Na cvičení ve skupině by měl být pacient individuálně psychicky připraven a fyzicky doslova předpřipraven^(5, 9, 16).

Složení skupin plicní rehabilitace PR

Z literatury se ukazuje, že malé skupiny jsou optimální, tedy 4 až 8 pacientů zajišťuje dobrou strukturu skupiny, ale současně dává možnosti individuálního přístupu. Rehabilitace se provádí s hospitalizovanými i docházejícími probandy a často s sebou cvičí i jejich rodinní příslušníci. Důležitá je délka lekce. Pro pohybové aktivity je třeba 45 až 60 minut vytrvalostní zátěže střední intenzity. Celková délka cvičební lekce může být až dvě hodiny. Cvičebna musí být vybavena kyslíkovým přívodem. Intermitentní forma lekce poskytuje dostatečný čas pro diskusi všech otázek pacientů, instruktáž pro domácí cvičení, odpočinek, občerstvení i relaxační či medikamentózní pauzy. Frekvence lekcí je doporučována 2krát týdně po dobu 6–8 týdnů.

Důležitý je také denní čas, kdy rehabilitaci provádět. Někteří pacienti mají dlouhý ranní program, není vhodné cestovat na lekci příliš dlouho a v době dopravní špičky a také by pacient neměl mít hlad. V průběhu cvičení je třeba zajistit dostatečný přísun tekutin.

Korekční respirační fyzioterapie

Běžná standardní dechová rehabilitace, založená na regulované, volní reedukaci dýchání, je většinou bez efektu. Proto při fyzioterapii, cílené k reedukaci dechových

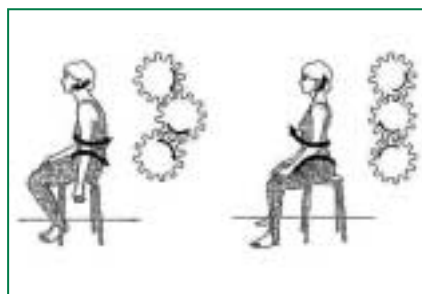
motorických vzorů, využíváme neurofyzilogických aspektů vývojové kineziologie s cílem harmonizovat dechovou a posturální funkci svalů v oblasti mezi hrudníkem a pávní. Využíváme programů organizovaných na suprakmenové úrovni řízení motoriky, které se zaměřují na vitální dechovou funkci jako flexibilní posturální reaktivitu. Reflexně vyvolané svalové souhry bránice a dalších, hlavně abdominálních svalů umožňují cílenou facilitaci dýchání na základě reflexních svalových synergií vrozeného pohybového programu a se základní korekcí držení těla jako opěrné „statické“ základny pro svalový „domino efekt“ dechových pohybů.

Neurofyzilogická facilitace dýchání, založená na externě aplikované propriocepti a taktilní stimulaci, produkuje reflexní dechové pohybové odpovědi hrudníku a svalů abdominální a pánevní oblasti a ty jsou příčinou spontánní změny rytmu a hloubky dýchání. Nejčastěji se aplikuje technika kontaktního dýchání a reflexně vyvolaného (reflexního) modifikovaného dýchání^(9, 18, 20).

Kontaktní dýchání (Obr. 9) vychází z kombinace polohy pacienta s manuálními



Obr. 10 – Reflexně modifikované dýchání



Obr. 8 – Brüggerův princip



Obr. 11 – Dechová koaktivace svalů trupu



Obr. 9 – Kontaktní dýchání



Obr. 12 – Inspirační trenažér

Tab. 2 – Čtyři skupiny podle Jonese pro klasifikaci kardiopulmonální výkonnosti

Vznik dušnosti	FEV ₁	VO _{2max} ml.min.kg ⁻¹	V _{max} l.min ⁻¹	Krevní plyny
1. Chůze do schodů rychlá chůze	> 60 %	> 25	neomezeno	normální
2. Chůze normální rychlostí	< 60 %	< 25	> 50 l/min	normální SaO ₂ pod 90 %
3. Pomalá chůze	< 40 %	< 15	< 50	normální PaCO ₂ SaO ₂ pod 90 %
4. Chůze omezena asi na 50–100 m	< 40 %	< 7	< 30	vyšší PaCO ₂ SaO ₂ pod 90 %

kontakty a manévry (fyzioterapeuta), které stimulují dechovou motoriku v oblasti hrudníku, břicha, pasu a pánve pacienta.

Reflexně modifikované dýchání (Obr. 10) vychází z principů vývojové kineziologie. Reflexní dýchání je stimulace spontánní dechové motoriky z reflexních zón hrudníku a pánve (nejčastěji) s cílem:

- včasné aktivace bránice v rámci hlubokého stabilizačního systému páteře a
- přímé aktivace svalů oblasti břicha a pasu pro jejich včasné zapojení do aktivního výdechu.

Reflexně vyvolané změny nejprve ruší patokineziologii motoriky dechového chování pacienta v rámci jeho CHOPN symptomatologie. Následně provokují/vyvolávají fyziologickou synchronitu dechových pohybů s přímým vlivem na ventilační parametry s výslednou pozitivní ekonomikou dechových pohybů a tím i dobře subjektivně vnímaného dýchání.

Cvičení je cíleno k redukci inspiria a navození aktivní fáze expira s podporou hlubokých svalových struktur oblasti břicha a pánve (včetně svalově-klobových segmentů příslušné části páteře), především aktivací m. transversus abdominis a m. quadratus lumborum. Působíme na posturální stabilizační systém tak, aby se obnovila pro ventilaci výhodnější svalová synergie. Kranioventrální dechové pohyby ustupují a objevuje se břišní, expirační pohybová harmonie dýchání. Aktivita šikmých a příčných břišních svalů postupně uvolňuje hrudník z inspiračního postavení a stabilizuje jej. Stabilita dolních žebér a sternu poskytuje kostální inzerci bránice pevný bod (punctum fixum). Odpovědí je symetrická kontrakce předních i zadních partií bránice a snížení jejího stavu. Předozadní rozměr hrudníku se při takovémto dýchání prakticky nemění. Synchronizovaná koaktivace bránice

a hluboké břišní muskulatury vytváří stabilní nitrobřišní tlak, který zároveň stabilizuje přední část bederní páteře. Pouhou změnou posturální situace můžeme docílit změny v aktivitě svalstva dechové pumpy, tím i průtokové parametry plic, a můžeme tedy nepřímo ovlivnit i průběh vlastního dechového onemocnění.

Při edukaci pacienta k autoterapii se střídají cvičební pozice v horizontálním sedu, vleže na zádech, na břiše, vsedě i ve stoji (Obr. 11). Doma pak nemocný volí cvičební polohu a techniku modifikovaného dýchání podle aktuálního zdravotního stavu. Teprve takto připravený a motivovaný nemocný CHOPN by měl přicházet a účastnit se cvičení ve skupině.

Trénink dýchacích svalů je indikován lékařem a jeho individuální provedení pomocí dechových trenažérů by mělo vždy začínat pod vedením fyzioterapeuta. Součástí instruktáže je i edukace pacienta pro trénink doma: stanovení velikosti dechového odporu. Inspirační trenažéry např. zlepšují inhalační dechovou techniku nemocného, expirační trenažéry mají více vlivů, k podstatným patří expektorační podpora, obnovení ventilační funkce periferních cest dýchacích, prevence bronchiálních kolapsů a také zlepšení dechové flexibility stěn bronchů. Design aparátů (Obr. 12) a rychle viditelné a snadno měřitelné výsledky informují a současně motivují nemocného k dalšímu tréninku^[5, 9, 16, 17].

Druhy rehabilitačních programů

Rozhodující je zásada, že se musí mobilizovat **velké svalové skupiny**. Změny vyvolávající adaptaci na zátěž se dostaví jen tehdy, má-li pohybová aktivita dostatečnou intenzitu, frekvenci a trvání. Cvičení **ve skupinách** lze doporučit za předpokladu, že obsah cvičební lekce má vytrva-

lostní charakter a představuje především chůzi a nepřevažují gymnastické prvky pohybové průpravy, které sice aktivují všechny svalové skupiny a zajistí pohyblivost velkých kloubů, ale intenzita této formy PA může být u nemocných jen velmi nízká a nevyvolává proto požadovanou adaptaci. Výhodou skupiny je však vzájemné povzbuzování a motivace, možnost výchovného ovlivnění s edukační složkou pro domácí cvičení a i snazší odborná kontrola fyzioterapeutem^(1, 2, 3, 5, 8, 9, 15).

Cvičení má vytrvalostní ráz, nedoporučují se prudké změny zátěže. Nevhodná jsou klasická dechová cvičení staršího, spartakiádního typu s velkými pohyby horních končetin, zvláště nad hlavou, a se silovým, odporovým a prodlužovaným vdechem a výdechem. Nadměrné cvičební úsilí zvyšují únavu dechových svalů a navozuje nebo prohlubuje dušnost. Během celého cvičení by nemocný neměl zadržovat dech!

Před zahájením pohybového programu provede lékař zátěžový test, podle jehož výsledku stanoví výchozí zátěžovou intenzitu i další postup cvičení. Zátěžový test objektivně určí úroveň **kardiopulmonální výkonnosti**. Podle výsledku testu se klasifikují a podle stupně zátěžové dušnosti se pacienti rozdělují do 4 skupin podle Jonese (Tab. 2)^[5, 8, 9, 15, 16].

Pro nemocné zařazené do **skupiny 1**, které nelimitují v jejich PA zhoršené plicní funkce, je vhodná vytrvalostní činnost aerobního charakteru na submaximální úrovni. Doporučujeme kontrolu pomocí sledování srdeční frekvence, která odráží intenzitu zátěže a má odpovídat asi 60–80 % VO_{2max}. Této hodnoty dosáhneme jednoduchým výpočtem – například pro muže, věk 60 let:

$$fH_{\text{trénink}} = (fH_{\text{max}} - fH_{\text{kld}}) \cdot x\% + fH_{\text{kld}}$$

$$fH_{\text{trénink}} = (160 - 70) \cdot 0,6 + 70 = 124 \text{ tepů/min}$$

Udržování této frekvence je možné pomocí některých technických pomůcek, jako jsou různé typy sportesterů, které v průběhu zátěže kontrolují, signalizují a dokonce dlouhodobě registrují její průběh.

Regulace intenzity zátěže podle srdeční frekvence může však mít i určitá rizika. U zdravého vzestup a pokles po ukončení zátěže probíhá relativně rychle. U nemocných s CHOPN jsou tyto změny pomalejší, i na středních zátěžích frekvence stoupá výše než u zdravých nebo u nemocných s ischemickou chorobou srdeční a klesá pomaleji. Proto sledování pomocí tohoto ukazatele je možné

většinou jen u lehčích forem se stabilní obstrukcí při CHOPN, zatímco u nestabilních s hyperreaktivitou sliznice, jako u těžkého astmatika, kde intenzita obstrukce již v klidu, a proto tím více při zátěži, podle situace a vlivem vnějších faktorů kolísá. Interpretace srdeční frekvence je pak problematická.

V podobných případech se doporučuje jako spolehlivější ukazatel Borgova škála vnímaného úsilí, představující kvantitativní rozsah dušnosti od 0 do 10, ve které je vhodná intenzita označována stupněm 3–4, což znamená „střední až silnější“.

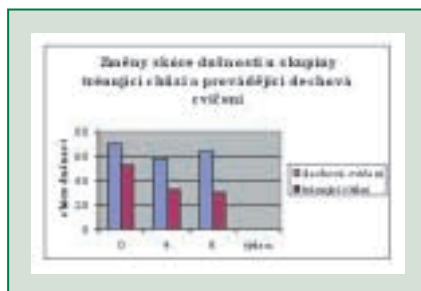
U nemocných zařazených do **skupiny 2**, u kterých CHOPN limituje kardiopulmonální výkonnost, zůstává relativní intenzita cvičení stejná, i když je absolutně nižší. Vedle posouzení podle frekvence srdeční ji lze také určit pomocí odhadu ventilace, která má dosahovat asi 60–80 % maximální hodnoty určené z výpočtu: $FEV_{1,35}$, takže dechová frekvence by neměla přesahovat 30 dechů. Chůze a jízda na ergometru jsou nejvhodnější přirozené PA a je prokázáno, že pozitivně ovlivňují skóre dušnosti (Obr. 13). Trvání pohybové aktivity se doporučuje celkem 40–60 minut, buď kontinuální, nebo rozložené do dvou nebo tří úseků.

U nemocných zařazených do **skupiny 3** se musí při ordinaci aktivity postupovat zcela individuálně. Provádět stejný typ cvičení jako v předcházejících skupinách s relativně nižší intenzitou bude tak nenáročné, že pravděpodobně již nevyvolá žádoucí adaptaci. V těchto případech přichází v úvahu při cvičení dýchání směsí obohacené kyslíkem, používání intervalového způsobu zátěže, což znamená cvičit například 30 s až 2–3 minuty, pak buď vložit přestávku trvající stejnou dobu jako cvičení, nebo intenzitu podstatně zmírnit. Celý cyklus se opakuje 10 až 15krát, pak následuje větší pauza.

Aktivitu lze také v nutných případech orientovat spíše na cvičení menších svalových skupin, například střídavě jednou končetinou. V průběhu cvičební lekce kontrolujeme sytění krve kyslíkem (SpO_2) pomocí pulsního oximetru^(5, 8, 9, 13, 15).

Pacienti odpovídající **skupině 4** jsou převážně postižení těžkou poruchou dýchacích funkcí. U nich je nutné se orientovat na největší efektivitu a úsporu výdeje energie tak, aby v daných možnostech dodávky kyslíku bylo možné zvládnout základní úkoly všedního dne. I zde při zvýšení intenzity je vhodné používat dýchání směsí obohacené kyslíkem.

Dosud není definitivně vyřešen problém dávkování zátěže. Za prokázanou lze po-



Obr. 13 – Změny skóre dušnosti při chůzi na ergometru



Obr. 14, 15, 16 – Žebříny, činky o hmotnosti 1 kg a tahové pružiny pro zřízení domácí tělocvičny

kládat teorii, že zvyšování pohybové aktivity je pro nemocné CHOPN přínosem, že zlepšuje jejich kvalitu života, i když objektivní výsledky spirometrických hodnot se nemusí měnit. Zvyšuje se však vytrvalost, odolnost proti únavě a snižuje zátěžová dušnost. Tento přínos stojí za to, pokusit se přesvědčit nemocné o výhodnosti cvičení.

Při rozhodování o formě je pokud možno, a to i v domácím prostředí, dávana přednost ergometru, protože tak lze stanovit zátěž bez různých náhodných výkyvů. Při velikosti zátěže u nemocných s hodnotami FEV_1 vyššími než 40 % předpokládané

hodnoty lze použít zatížení 1 W na kg hmotnosti (neplatí u obézních osob, tam pouze 0,5 W), u nemocných pod 40 % pak 0,5 wattu na kg. Oproti 1 W je zátěž 0,5 W mírná, a i když suma vykonané práce u obou zátěží je stejná, půlwattová zátěž neaktivuje adaptační mechanismy, a proto je doporučována jednowattová zátěž. Trvání je 20–30 minut, eventuálně s přestávkami, a více než třikrát týdně.

Možnosti edukační lekce uvnitř PR

- lékařské vedení a medikace
- anatomie, fyziologie, patofyziologie
- porozumění fyziologickým testům
- kontrola dušnosti/kontrolní dýchání, pozice těla
- techniky hygieny dýchacích cest
- dieta a výživa – zdravá strava, strava při špatných stavech
- prospěšnost cvičení
- stop kouření
- trénink kognitivních funkcí
- prevence stresu, nácvik relaxačních technik
- uchování energie, péče sám o sebe, ergoterapie
- technické zázemí: dlouhodobá kyslíková podpora, přenosný kyslík, nebulizátory, ventilační podpora
- síť sociální podpory – výhody domácí péče
- ovlivnění kvality života pacienta s CHOPN a jeho rodiny.

Bohužel nelze naprosto kladně odpovědět na otázku, zda rehabilitační programy zaručují větší délku přežití. Pozitivně však téměř všechny studie poukazují na to, že rehabilitační programy jednoznačně znamenají pro nemocného emotivní uvolnění a přinášejí mu odreagování napětí a stresu a subjektivně vnímané/objektivními metodami změřitelné zlepšení fyzické kondice^(5, 7, 8, 9, 17). Proto je nutné v PA pravidelně pokračovat, kdekoli a kdykoli je to možné.

V soukromí domova postačí na začátku cvičení volný prostor okolo sebe a fyzioterapeutický míč průměru 65 nebo 75 cm, který je vyroben z pružného, flexibilně reagujícího materiálu se speciálním, neklouzavým povrchem. Pro zvýšení zdatnosti se doporučuje ergometr s možností měření tepové frekvence. Pokud je možno na volnou stěnu připevnit žebříny (Obr. 14), je to prospěšné pro všechny členy rodiny. Vybavení doplňují činky o hmotnosti 1 kg (Obr. 15), tahové pružiny (Obr. 16), např. therabandy, tyč a menší, měkký balón průměru 20 cm, např. overball. Rozhodnutí o zřízení domácí tělocvičny je moudré. Její obrov-

skou výhodou je snadná a rychlá dostupnost a pocit osobní svobodné volby – zacvičit si kdykoli se nemocnému chce a když cítí potřebu fyzioterapeutické pomoci. Komfortní prostředí domova poskytuje také osobní uvolnění a příjemný, intimní průběh fyzioterapie^[5, 9].

Chůze jako tělesná aktivita je přirozený a zdravý druh pohybu. Kondiční chůze v terénu je uzpůsobena fyzickým možnostem nemocných. Doporučuje se severská chůze s běžecými holemi v ruce, založená na principu čtyřbodové opory – dvě chodidla a dva bodce holí. Chodecká dynamika horních končetin mobilizuje svaly a klouby pletenců ramených a uvolňuje hrudník pro dýchání. Současně čtyři body opory zajišťují dostatečnou stabilitu těla nemocného při zdolávání terénních nerovností. Zvýšená aktivní práce velkých svalů horních i dolních končetin má vždy pozitivní odezvu ve zlepšené fyzické kondici nemocného s přímým vlivem na jeho dýchání a zlepšení pacientovy sociální atmosféry v rodině i ve společnosti.

Plicní rehabilitace – budoucnost

Uplatnění fyzioterapie a pohybových aktivit v rámci programů plicní rehabilitace je nerozlučně spojeno s psychosociálním působením kvalifikovaných fyzioterapeutů, kondičních zdravotních trenérů, stejně jako všech dalších členů týmu pro PR.

Odborníci potřebují nestranné a nezájmaté objektivní informace ze spolehlivých zdrojů, opakovaných, ověřených projektů a publikovaných studií a výzkumů, aby byli schopni pomoci pacientům maximalizovat jejich pohybovou funkčnost, společenské a další aktivity běžného života. Je třeba být osobně zaujat prací pro vyčerpávající zajištění odpovídající úrovně péče. Protože však základem působení, které přináší pacientovi příznivé efekty, jsou fyziologické mechanismy, které bohužel nemají trvalý charakter, je nutné, aby se zlepšený stav fyzické kondice udržel, neustále v těchto pohybových aktivitách pokračovat a dále je rozvíjet formou motivační edukace.

Pokud mají nemocní, zvláště senioři, dostatečný kognitivní potenciál, aby byli schopni aktivně participovat na programu plicní rehabilitace, je a vždy bude v popředí zájmu všech, kteří se na rehabilitačním programu podílejí, zlepšení kvality života každého nemocného a v kterékoli fázi CHOPN.

Bohužel nutnost **participovat** na programu rehabilitace **bez přerušení** se často stává největší brzdou v širokém a důsledném uplatnění pohybové terapie. Po prvotním nadšení a počátečním rychlém relativním zlepšení se u části cvičících pacientů objeví psychická únava až nechutí dále pokračovat. Potom při přerušení nebo omezení PA všechny získané kladné změny během krátké doby zmizí. Patří proto k povinností každého člena týmu, především však lékaře a fyzioterapeuta, tyto obtíže překonat a přesvědčit nemocné a také jejich rodiny, aby v této terapii vytrvale pokračovali. Edukace pacientů k motivaci cvičit a vstřícný, partnerský vztah pacienta, lékaře a fyzioterapeuta jsou základním předpokladem aktivní účasti nemocného na léčebné rehabilitaci. Výsledkem týmové spolupráce je efektivní respirační fyzioterapie i zvýšení tělesné zdatnosti, na které se největší mírou podílí sám nemocný svým odpovědným přístupem.

Výchova pacientů v plicní rehabilitaci, která je zaměřena na zvýšení tělesné kondice a je prováděna podle individuálních možností nemocných, je u CHOPN stejně důležitá jako pravidelná kontinuální výchova v oblasti farmakoterapie.

Literatura

1. FABRI, LM., HURD, SS. *Global strategy for diagnosis, management and prevention of COPD*. Updated. Eur Respir J, 2003, 22, p. 1–2.
2. American Thoracic Society and European Respiratory Society. *Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: a statement of the American Thoracic Society and European Respiratory Society*. Am J Respir Crit Care Med, 1999, 159, S1–S40.
3. CHLUMSKÝ, J., ŠTĚRBOVÁ, L., SMOLÍKOVÁ, L., et al. *The effect of pulmonary rehabilitation on exercise tolerance and quality of life in patients with COPD*. Eur Respir J, 2001, (Suppl. 33), p. 223.

4. ACCP/AACVPR. *Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. Special report: Pulmonary rehabilitation*. Chest, 1997, 112, p. 1363–1396.

5. PRYOR, JA., PRASAD, SA. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems*. London : Churchill Livingstone, 2002, 643 p.

6. VONDRA, V., MUSIL, J., KRÁLÍKOVÁ E. *CHOPN – moderní směry v diagnostice a léčbě*. Praha : Vltavín, 2003, 64 s.

7. GARCIA-AYMERICH, J., FÉLEZ, MA., et al. *Physical Activity and Its Determinants in Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Med Sci Sports Exerc, 2004, 36, 10, p. 1667–1673.

8. DONNER, CF., DECRAMER, M. *Pulmonary Rehabilitation*. ERS Monograph 13, 2000, 5, 200 p.

9. MÁČEK, M., SMOLÍKOVÁ, L. *Fyzioterapie a pohybová léčba u chronické obstrukční plicní choroby*. Praha : Vltavín, 2002, 128 s.

10. FRANSSEN, FME., BROEKHUIZEN, R., JANSSEN, P., et al. *Limb Muscle dysfunction in COPD: Effects of Muscle Wasting and Exercise Training*. Med Sci Sports Exerc, 2005, 37, 1, p. 2–9.

11. COUILLARD, A., MALTAIS, F., SAEY, D., et al. *Exercise-induced quadriceps oxidative stress and peripheral muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Am J Respir Crit Care Med, 2003, 169, p. 1664–1669.

12. SPRUIT, MA., GOSSELINK, R., TROOSTERS, K. *Resistance versus endurance training in patients with COPD and peripheral muscle weakness*. Eur Respir J, 2002, 19, p. 1072–1078.

13. FRANSSEN, FME., WOUTERS, EF., BAARENDSE, EM., et al. *Arm mechanical efficiency and arm exercise capacity are relatively preserved in COPD*. Med Sci Sports Exerc, 2002, 34, p. 1570–1576.

14. MALTAIS, F., LeBLANC, P., WHITTON, F., et al. *Oxidative enzyme activities of the vastus lateralis muscle and the functional status in patients with COPD*. Thorax, 2000, 55, p. 848–853.

15. RICHARDSON, RS., LEEK, BT., GAVIN, PT., et al. *Reduced Mechanical Efficiency in Chronic Obstructive Pulmonary Disease but Normal Peak VO₂ with small Muscle Mass Exercise*. Am J Respir Crit Care Med, 2004, 169, p. 89–96.

16. AMBROSINO, N., STRAMBI, S. *New strategies to improve exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease*. 2004, 24, p. 313–322.

17. BEHNKE, M., TAUBE, C., KIRSTEN, D. *Home-based exercise is capable of preserving hospital-based improvements in severe chronic obstructive pulmonary disease*. Respir Med, 2000, 94, p. 1184–1191.

18. OPDEKAMP, C., SERGYSELS, R. *Respiratory Physiotherapy in lung disease*. Rev Med Brux, 2003, 24, 4, p. 231–235.

19. PUBAL, R., SMOLÍKOVÁ, L., ŠPIČÁK, V., et al. *Vliv pohybových programů na tělesnou zdatnost dětských astmatiků*. Alergie, 2000, 2, 4, s. 242–248.

20. BETHUNE, DD. *Neurophysiological facilitation of respiration*. In PRYOR, JA., PRASAD, SA. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems*. London : Churchill Livingstone, p. 170–182.

e-mail: libuse.smolikova@lfmotol.cuni.cz