

city pľúc (14, 15). Iné prospektívne sledovanie pacientov s potvrdeným ochorením COVID-19, ktorí vyžadovali ambulantnú alebo ústavnú liečbu v koncovom zdravotníckom zariadení, ukázalo, že 42 % z nich malo aj po 60 dňoch znížené pľúcne funkcie. Tieto abnormality pretrvávali u 36 % pacientov aj po 100 dňoch. Podiel pacientov so zníženou vitálnou kapacitou pľúc a difúznou kapacitou pľúc po 100 dňoch predstavoval až 22 resp. 21 % (16). Predovšetkým rádiologické abnormality sú veľmi citlivým ukazovateľom odzrkadľujúcim aktuálny stav a dlhodobé postihnutie pľúcnych funkcií (17). Preto majú vyšetrenia založené na lekárskom ožiarení kľúčovú úlohu v identifikácii intersticiálneho pľúcneho poškodenia aj v súvislosti s infekciou SARS-CoV-2. Vyšetrenie pľúc počítačovou tomografiou (CT) prináša široké spektrum nálezov, ktoré prechádzajú vývojom od akútnej fázy infekcie až po neskorú patologickú prestavbu pľúc (**tabuľka 1**). Takéto tomografické nálezy pri dlhodobom sledovaní pacientov po prekonaní akútnej fázy COVID-19 spoľahlivo korelujú s funkčnými pľúcnymi abnormalitami (**tabuľka 2**). Napriek vysokému zachytu na konci akútnej fázy COVID-19 však vo väčšine prípadov zrejme dochádza k regresii lézií v čase – s výnimkou tých, ktoré sú prejavom dokonanej ireverzibilnej fibrotickej prestavby (honeycombing, trakčné bronchiectázie) (9). Časový interval od prepuknutia pandémie COVID-19 je síce zatiaľ krátky, ale všetko nasvedčuje tomu, že post-COVID-19 pľúcna fibróza bude komplikáciou 2–6 % prípadov stredne ťažkého a ťažkého priebehu COVID-19, čo predstavuje v rozvinutých krajinách prevalenciu približne 30-násobne vyššiu ako pri typickom modelovom ochorení, idiopatickej pľúcnej fibróze (18). Takýto predpoklad je plne odôvodnený aj na základe databázy početných štúdií, ktoré sledovali pacientov s rôznymi respiračnými infekciami (chrípka, atypické pneumónie), ktoré potvrdili zreteľnú súvislosť medzi vírusom navodeným poškodením pľúcneho tkaniva a rozvojom aberantnej zápalovej odpovede s tvorbou perzistujúcich lézií fibrotického charakteru (19).

Viaceré klinické a laboratórne charakteristiky v priebehu akútnej fázy ochorenia sa prejavili ako potenciálne rizikové faktory pre vývoj post-COVID-19 pľúcnej fibrózy (20). Zo

**Tab. 1.** Rádiologické nálezy pri vyšetrení pľúc počítačovou tomografiou u pacienta s pľúcnou formou ochorenia COVID-19 (upravené podľa 8)

Akútna infekcia	Post-akútna fáza ochorenia
Opacity charakteru mliečného skla Retikulárne opacity Konsolidácia parenchýmu Crazy paving (formácie mliečného skla superimponované nad oblasťami so zhrubnutými inter- a intralobulárnymi septami, Halo signs (konsolidácie obkľúčené formáciami mliečného skla) Reverse halo signs (centrálne opacita charakteru mliečného skla neúplne obkružovaná denznejšou konsolidáciou) Nodulárne opacity Kavitácie Pleurálny výpotok Zväčšenie lymfatických uzlín	Narušenie architektóniky pľúc Trakčné parenchýmové pruhy Bronchioloektázie Retikulárne opacity Opacita charakteru mliečného skla Mozaiková atenuácia Honeycombing (obraz medových plástov)

**Tab. 2.** Funkčné a tomografické abnormality u pacientov s post-COVID-19 pľúcnou fibrózou (upravené podľa 6)

Post-COVID-19 pľúcna fibróza		
Pľúcne funkcie	Tolerancia fyzickej záťaže	Nálezy pri CT pľúc
DLCO ↓↓ TLC ↓ FEV <sub>1</sub> ↓	Zníženie záťažovej kapacity VO <sub>2</sub> ↓ 6MWD ↓	Narušenie architektóniky pľúc, parenchýmové pruhy, trakčné bronchiectázie, retikulárne opacity, mozaiková atenuácia, honeycombing

*DLCO – difúzna kapacita pľúc pre oxid uhoľnatý; TLC – celková kapacita pľúc; FEV<sub>1</sub> – objem za prvú sekundu úsilného výdychu; VO<sub>2</sub> – vrcholová spotreba kyslíka; 6MWD – 6-minútový test chôdze*

sérových biomarkerov by sa najmä v neskoršej fáze infekcie SARS-CoV-2 mohli uplatniť niektoré interleukíny (IL-1, IL-6, IL-10), profibrotické mediátory (TGFβ) alebo glykoproteín podobný mucínu Krebs von den Lungen 6 (KL-6) signalizujúci poškodenie pľúcnych epitelálnych buniek a dobre korelujúci s rozsahom rádiologických zmien (21). Z klinických a demografických charakteristík predstavujú vyššie riziko mužské pohlavie, vyšší vek, aktívne fajčenie, komorbidity (kardiovaskulárne, metabolické diabetes, pľúcne – predchádzajúce ochorenie postihujúce pľúcne interstícium), pretrvávajúca dýchavičnosť, dĺžka hospitalizácie najmä s potrebou intenzívnej starostlivosti, potreba HFNV alebo mechanickej ventilačnej podpory, rozvoj ARDS, závažnosť akútnej infekcie a systémového zápalu (8). Z množstva observačných kohortových štúdií venovanej tejto problematike možno identifikovať ďalšie potenciálne rizikové faktory vo vzťahu k fibrotickej prestavbe pľúc pri infekcii SARS-CoV-2 týkajúce sa priebehu choroby (dlhšie trvajúca horúčka pred hospitalizáciou) alebo ďalšie biomarkery získané analýzou krvi (leukocytóza a neutrofilia, lymfopénia, vysoký pomer neutrofilov k lymfocytom, vysoká hladina D-dimérov, laktát-dehydrogenázy a pod.) (22).

## Starostlivosť o pacienta s respiračnými následkami po akútnej fáze ochorenia COVID-19

Dopad dlhodobých následkov ochorenia COVID-19 na respiračný systém viedol Slovenskú pneumologickú a ftizeologickú spoločnosť Slovenskej lekárskej spoločnosti (SPFS) k vypracovaniu odporúčania týkajúceho sa manažmentu respiračných následkov ochorenia COVID-19 pre všeobecnú ambulantnú zdravotnú starostlivosť a špecializovanú ambulantnú zdravotnú starostlivosť v medicínskom odbore pneumológia a ftizeológia (23). Cieľom tohoto pozičného dokumentu bolo vytvoriť podmienky na poskytovanie účinnej, bezpečnej a nákladovo efektívnej liečby pre pacientov po prekonaní akútnej fázy ochorenia COVID-19. Dokument sa venuje organizácii starostlivosti o pacienta po ťažkom priebehu iniciálnej fázy ochorenia (**obrázok 2**), zhodnoteniu závažnosti stavu v jednotlivých okruhoch, ako aj rozhodovaciemu algoritmu pri indikácii funkčných vyšetrení pľúc. Pre lepšie uchopenie a prehľadnosť cesty pacienta s post-COVID-19 syndrómom s respiračnými prejavmi zaviedla SPFS klasifikáciu po vzore stratifikačnej schémy odporúčanej Českou pneumologickou a ftizeologickou spoločnosťou České lekárske spoločnosti Jana Evangelisty Purkyně (24).