Testes de Função Pulmonar

Bases, Interpretação e Aplicações Clínicas



Carlos Alberto de Castro Pereira

Atheneu



SAL

SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO LEITOR

Tel.: 08000267753

www.atheneu.com.br

(21) 99165-6798 Facebook.com/editoraatheneu Twitter.com/editoraatheneu Youtube.com/atheneueditora

Testes de Função Pulmonar

Bases, Interpretação e Aplicações Clínicas

Editor

Carlos Alberto de Castro Pereira

Atheneu

Rio de Janeiro • São Paulo
2021

EDITORA ATHENEU

São Paulo —	*Rua Avanhandava, 126 - 8º andar* *Tel.: (11)2858-8750* *E-mail: atheneu@atheneu.com.br*
Rio de Janeiro —	*Rua Bambina, 74* *Tel.: (21)3094-1295* *E-mail: atheneu@atheneu.com.br*

CAPA: Equipe Atheneu
PRODUÇÃO EDITORIAL: MWS Design

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

P49t

Pereira, Carlos Alberto de Castro
Testes de função pulmonar : bases, interpretação e aplicações clínicas / Carlos
Alberto de Castro Pereira. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Atheneu, 2021.
368 p. : il. ; 23 cm.

Inclui bibliografia e índice
ISBN 978-65-5586-159-4

1. Pneumologia. 2. Pulmões - Fisiopatologia. 3. Testes de função respiratória. I.
Título.

21-69672

CDD: 616.24075
CDU: 616.24-072.7

Meri Gleice Rodrigues de Souza - Bibliotecária - CRB-7/6439
03/03/2021 03/03/2021

PEREIRA, C.A.C.
Testes de Função Pulmonar – Bases, Interpretação e Aplicações Clínicas

© Direitos reservados à EDITORA ATHENEU – Rio de Janeiro, São Paulo, 2021.

Editor

Carlos Alberto de Castro Pereira

Doutor em Pneumologia pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – EPM-Unifesp. Laboratório de Função Pulmonar CDB Medicina Diagnóstica. Médico Assistente da Disciplina de Pneumologia – EPM-Unifesp.

Colaboradores

André Luís Pereira de Albuquerque

Pneumologista e Médico responsável pelo Laboratório de Função Pulmonar e Ergoespirometria do Hospital Sírio-Libanês – HSL. Orientador de Pós-Graduação em Pneumologia no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – InCor-HCFMUSP e no Hospital HSL.

Andréa Gimenez

Doutora em Pneumologia pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – EPM-Unifesp. Laboratório de Função Pulmonar CDB Medicina Diagnóstica.

Carlos Alberto de Castro Pereira

Doutor em Pneumologia pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – EPM-Unifesp. Médico Assistente da Disciplina de Pneumologia – EPM-Unifesp.

Diego Djones Brandenburg

Médico na Unidade de Pneumologia Infantil do Departamento de Pediatria do Hospital de Clínicas de Porto Alegre – HCPA.

Eloara Vieira Machado Ferreira Alvares da Silva Campos

Professora da Disciplina de Pneumologia na Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – EPM-Unifesp. Coordenadora do Setor de Função Pulmonar e Fisiologia Clínica do Exercício (SEFICE) – EPM-Unifesp.

Maria Raquel Soares

Mestre em Ciências da Saúde pelo Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual do Hospital do Servidor Público Estadual – IAMSPE-HSPE. Doutora em Pneumologia pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – EPM-Unifesp. Laboratório de Função Pulmonar CDB Medicina Diagnóstica. Médica Assistente do Serviço de Pneumologia – EPM-Unifesp.

Marina Buarque de Almeida

Médica no Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – ICr-HCFMUSP.

Mayra Pereira Callefi

Fisioterapeuta graduada pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas. Especialista em Terapia Intensiva pela Residência Multiprofissional em Saúde da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – EPM-Unifesp. Mestre em Ciências da Saúde pelo Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital Sírio-Libanês – IEP-HSL. Doutora em Ciências pelo Programa de Pneumologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP. Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade São Francisco – USF.

Pauliane Vieira Santana

Doutora em Ciências, área de concentração Pneumologia, pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP. Médica Intensivista da Unidade de Terapia Intensiva do A.C. Camargo Cancer Center.

Roberta Pulcheri Ramos

Doutora em Pneumologia pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – EPM-Unifesp. Médica-Assistente do Grupo de Circulação Pulmonar e do Setor de Função Pulmonar e Fisiologia Clínica do Exercício (SEFICE) da EPM-Unifesp.

Agradecimento

Aos pais da
Pneumologia Brasileira:

Professor Newton Bethlem
Professor Octávio Ribeiro Ratto
Professor Mário Rigatto

Aos muitos colegas
pneumologistas que
comungam da paixão
pela função pulmonar.

Dedicatória

A todos, colegas,
pós-graduandos e residentes,
que ao longo destes anos
trabalharam arduamente
para tentar responder conosco
perguntas de pesquisas no
campo da função pulmonar.
À Taeko, minha esposa,
que me auxiliou em diversos
levantamentos e permitiu
que muitas horas fossem
roubadas de nosso convívio
para a Medicina.

Prefácio

O rápido crescimento dos testes de função pulmonar, especialmente a partir da metade do século passado, resultou no amplo conhecimento da epidemiologia das doenças pulmonares, especialmente as obstrutivas. Nos últimos anos, tornou-se claro que, além da espirometria, a utilização mais abrangente de diversos testes de função pulmonar, além da espirometria, acrescenta importantes informações de relevância clínica. Para ficarmos em dois exemplos, é impossível prescindir da medida da captação do CO em doenças difusas e da realização de teste cardiopulmonar de exercício na investigação de dispneia em muitos casos.

Nos últimos 20 anos, a preocupação com a qualidade dos exames de função pulmonar resultou em sugestões de padronização rigorosas, tornadas possíveis pela evolução dos computadores.

O presente livro tem a ambição de tentar abranger as bases subjacentes aos testes, iniciando pelos determinantes dos volumes e fluxos pulmonares, a técnica de cada um e sua aplicação nas situações mais encontradas na prática clínica. Algoritmos para interpretação separadamente para a espirometria e para testes mais completos, incluindo medida de volumes pulmonares e resistência de vias aéreas, são sugeridos no Capítulo 10 – Interpretação e Classificação de Gravidade. Por sua importância, os capítulos sobre a medida da captação do CO e os testes de exercício foram aprofundados. Mesmo assim, exames aparentemente simples, como a medida do pico de fluxo expiratório e o teste de caminhada de seis minutos, apresentam nuances relevantes para realização e interpretação.

A avaliação da "bomba respiratória", constituída pelos músculos envolvidos na ventilação, é detalhada por testes, dos mais simples aos mais complexos.

Em cada capítulo, os erros mais comuns encontrados na realização dos exames são salientados. A busca incessante da melhor qualidade dos testes deve ser o norte de cada laboratório de função pulmonar.

Um agradecimento especial ao Professor Paulo Rezinski, Diretor-Médico da Editora Atheneu, que não hesitou em apoiar este projeto, e ao corpo técnico altamente capacitado da Editora Atheneu, que viabilizou esta obra.

Carlos Alberto de Castro Pereira

Introdução

Um em cada quatro brasileiros é acometido por doença respiratória. Além da apneia do sono, que afeta em torno de 30 milhões de brasileiros, as doenças obstrutivas somadas alcançam cerca de 25 milhões de brasileiros. O firme decréscimo do tabagismo no Brasil certamente terá grande impacto futuro.

Infelizmente, o país não foge à regra mundial – a maioria dos casos de DPOC permanece não diagnosticada. A espirometria ainda é largamente subutilizada em fumantes sintomáticos ou na suspeita de asma. Entretanto, está ficando claro que muitos pacientes encaminhados para testes de função pulmonar, com suspeita de DPOC, exibem espirometria normal, porém, outros testes, como medida de volumes pulmonares e medida da resistência das vias aéreas, podem evidenciar a presença de obstrução ao fluxo aéreo. Na suspeita de asma, o teste de broncoprovocação com metacolina, disponível há décadas, ainda é subutilizado no país.

A realização dos testes de função pulmonar difere criticamente dos demais exames realizados em medicina. Não basta apertar um botão ou inserir o sangue em uma máquina. Um técnico ou técnica altamente treinados, um paciente capaz de entender e realizar manobras respiratórias complexas e um especialista conhecedor das bases de fisiologia respiratória e dos testes de função são todos essenciais para realização e interpretação de exames de qualidade adequada. Para isso, tempo adequado deve ser reservado. Definitivamente, no laboratório de função pulmonar a paciência, o entusiasmo e tempo adequado para cada teste são essenciais.

No capítulo inicial, uma história dos testes funcionais de rotina é sumarizada, para que nunca esqueçamos dos pioneiros, alguns que se foram recentemente, como Robert Hyatt, John Cotes e Arthur Dubois. No Brasil, os pioneiros da função pulmonar, Mário Rigatto e Octávio Ribeiro Ratto, sempre serão lembrados. Com Mário Rigatto descobri que a física, uma paixão da adolescência, poderia ser associada à Fisiologia Respiratória, uma paixão da maturidade. Mário Rigatto introduziu no Brasil os testes de pequenas vias aéreas, hoje ressuscitados. Nosso primeiro estudo publicado sobre função pulmonar mostrou que existiam casos de asma com acometimento preferencial de grandes vias aéreas e outros com envolvimento de pequenas vias aéreas.

Em 2002, a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) publicou um suplemento especial sobre função pulmonar, e sempre fomos questionados por que

esse documento não era objeto de atualização. A resposta era que sempre tínhamos perguntas novas para responder. Ao longo dos anos, esse objetivo foi mantido, embora, obviamente, as dúvidas nunca tenham cessado. Considero, entretanto, que avanços devem ser agora analisados e novas reflexões, levantadas.

No início deste século, a *Boehringer-Ingelheim* lançou um ambicioso projeto denominado "Respire e Viva". O objetivo era disseminar o diagnóstico da DPOC, e, para isso, um ônibus de dois andares, equipado com múltiplos espirômetros, percorreu o Brasil, de Porto Alegre a Recife, com inúmeros colegas participando do projeto em cada local. Mais de 30 mil testes foram aplicados. A elevada prevalência de espirometrias com obstrução ao fluxo aéreo, o encaminhamento desses casos para especialistas e a conscientização da população foram notáveis. Três espirômetros de fluxo computadorizados foram alocados no andar de baixo para testes de voluntários não fumantes e sem doenças cardiorrespiratórias por questionário padronizado. Os testes eram realizados por técnicos cuidadosamente treinados e supervisionados em cada exame pessoalmente. O resultado foi a derivação de valores de referência para a espirometria na população brasileira adulta em centenas de indivíduos. Depois, testes para medidas de volumes pulmonares por pletismografia, difusão do monóxido de carbono e espirometria em negros foram publicados. Também recentemente, foram derivados novos valores de referência para crianças, em um grande estudo nacional. A comunidade da pneumologia pediátrica abraçou a função pulmonar, e as particularidades da espirometria na infância; são objeto de capítulo à parte.

O que os estudos sobre valores de referência em adultos e crianças nos mostraram é que os valores de predição brasileiros diferem daqueles derivados de estudos aparentemente insuperáveis, como o projeto *Global Lung Initiative* (GLI), que coloniza rapidamente os aparelhos de função pulmonar e a mente impoluta de muitos colegas. Na GLI, o afã de incluir milhares de testes de inúmeros países, de qualidade altamente variável, tornou os limites de predição, críticos para a correta interpretação, muito largos, apesar da aplicação de "técnicas estatísticas sofisticadas" para derivação das equações. Defeitos congênitos graves são de difícil reparo.

A dispneia é um sintoma que tem as doenças respiratórias como a causa mais comum. Entretanto, não é raro se encontrar pacientes com dispneia submetidos até a cateterismo cardíaco, e que nunca foram avaliados por uma espirometria. Os testes de função pulmonar têm papel importante em casos de dispneia crônica, bem como o teste cardiopulmonar de exercício. Esse teste ocupa espaço crescente, embora ainda não tenha alcançado o destaque que merece.

Nos anos 1970-1980, houve uma explosão nos conhecimentos sobre os músculos respiratórios, liderados pelo grupo do Dr. Peter Macklem, de Montreal, o que se refletiu em estudos realizados no Brasil, nos anos 1980. Mais recentemente, o colega André Luís Pereira de Albuquerque montou um laboratório de músculos respiratórios na Universidade de São Paulo – USP, e diversos estudos publicados pelo grupo atestam o renascimento da área no Brasil.

Escrever bons artigos de revisão e capítulos de livros não é uma tarefa para neófitos. Diversos critérios de aceitação precisam ser preenchidos para que alguém se dedique a esse imenso desafio. O autor deve trabalhar na área diuturnamente, fazer e publicar estudos originais, preferivelmente ter e orientar teses na área, e ter conhecimento

amplo e crítico da literatura específica, além de participar de congressos e cursos no Brasil e no exterior. Muitos dos estudos sobre função pulmonar que realizamos ao longo destes anos contaram com o trabalho incansável de residentes interessados e pós-graduandos obstinados. Uma extensa pesquisa bibliográfica no *PubMed* foi realizada para atualização de cada capítulo, e muitos conhecimentos novos foram incorporados.

Um grande reconhecimento ao meu inesquecível orientador de pós-graduação no primeiro estudo sobre valores de referência para a espirometria no Brasil, Jorge Nakatani, que infelizmente se foi prematuramente. Dedicação, disponibilidade, conhecimento e caráter raros.

Diversos colegas atuaram como "revisores externos", lendo e melhorando o material redigido. A todos, o meu agradecimento.

A partir dos primeiros casos na China, em dezembro de 2019, enfrentamos mundialmente uma situação de pandemia da COVID-19, doença transmitida pelo vírus SARS-COV-2. O exercício da nossa profissão se tornou crítico no Brasil em meados de março de 2020 e, como em outros países, a rotina dos laboratórios de função pulmonar teve obrigatoriamente de ser reestruturada para uma agenda reduzida e maior tempo para a realização dos exames com inclusão de protocolos específicos de desinfecção entre cada paciente, treinamentos e cuidados de proteção para a equipe técnica.

No entanto, se a quarentena imposta pelo avanço do novo coronavírus nos trouxe uma boa dose de angústias e incertezas, ela também abriu uma pausa em nossa vida e trabalho, levando-nos a repensar nossos projetos e ter tempo para escrever o livro, já planejado por vários anos. Atitude benéfica que salvou o espírito e distraiu o pensamento em um momento tão aflitivo.

É impressionante o crescimento no número de laboratórios de função pulmonar no Brasil nos anos recentes. Esperamos que o presente livro, fruto de uma vida dedicada à área, destinado a pneumologistas, clínicos, fisioterapeutas respiratórios e técnicos de função pulmonar seja útil para interpretação e aplicações dos testes de função pulmonar.

Carlos Alberto de Castro Pereira

Lista de Siglas e Abreviaturas Mais Utilizadas

AAL – Linha axilar anterior
ARR – Analisadores de resposta rápida
ATS – American Thoracic Society
BPTS – Temperatura corporal e a pressão saturada com vapor d'água
BTS – British Thoracic Society
C(a-v)O_2 – Diferença arteriovenosa de oxigênio
Cco – Captação de monóxido de carbono
Cdin – Complacência dinâmica
CF NYHA – Classe funcional pela *New York Heart Association*
CI – Capacidade inspiratória
CO – Monóxido de carbono
CO_2 – Dióxido de carbono
CO_2 – Gás carbônico
COHb – Carboxiemoglobina
CPT – Capacidade pulmonar total
CPUE – "Volume pulmonar utilizável no esforço"
CRF – Capacidade residual funcional
CRFplet – Capacidade residual funcional pletismográfica
Curva de PV – Curva de pressão volume
Curva PV – Curva pressão-volume
CV – Capacidade vital lenta
CVEF – Capacidade vital expiratória forçada (o mesmo que CVF)
CVF – Capacidade vital forçada
CVF% – Capacidade vital forçada em porcentagem do previsto
CVIF – Capacidade vital inspiratória forçada
DB – Respiração profunda
DC – Débito cardíaco
DCAM6 – Distância de caminhada em seis minutos
DCO – Difusão de monóxido de carbono
DD – Disfunção diafragmática
DMCI – Diferença mínima clinicamente importante
DPI – Doença pulmonar intersticial
DPOC – Doença pulmonar obstrutiva crônica
DVC – Distúrbio ventilatório combinado
DVI – Distúrbio ventilatório inespecífico
DVR – Distúrbio ventilatório restritivo
ECG – Eletrocardiograma
EIC – Espaço intercostal
EMG – Eletromiografia
ERS – *European Respiratory Society*
ES – Esclerose sistêmica
FC – Frequência cardíaca
$FEF_{25\%-75\%}$ – Fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da capacidade vital
$FEF_{50\%}$ – Fluxo expiratório forçado em 50% da capacidade vital

$FEF_{75\%}$ – Fluxo expiratório forçado em 75% da capacidade vital forçada

FPI – Fibrose pulmonar idiopática

GEVA – Condutância específica das vias aéreas

GLI – *Global Lung Initiative*

HAPI – Hipertensão arterial pulmonar idiopática

Hb – Hemoglobina

HP – Hipertensão pulmonar

HPTEC – Hipertensão pulmonar tromboembólica crônica

HRB – Hiper-responsividade brônquica

IC – Insuficiência cardíaca

IC95% – Intervalo de confiança de 95%

IMC – Índice de massa corpórea

LFA – Limitação ao fluxo aéreo

LIP – Limite inferior do previsto

LL – Limiar de lactato

MCL – Linha médio-clavicular

mL – Mililitros

mm – Milímetros

MRC – *Medical Research Council*

MVV – *Maximal voluntary ventilation*

N_2 – Nitrogênio

O_2 – Oxigênio

OUES – Inclinação da eficiência da captação de oxigênio (*Oxygen Uptake Efficiency Slope)*

P0.1 – Medida da pressão de oclusão das vias aéreas

PaCO – Pressão alveolar do monóxido de carbono

$PaCO_2$ – Pressão parcial arterial de CO_2

PAD – Pressão arterial sistêmica diastólica

PAS – Pressão arterial sistêmica sistólica

Pbc ou Pbo – Pressão de boca

PCCO – Pressão capilar média do monóxido de carbono

PCr – Fosfocreatinina

PCR – Ponto de compensação respiratório

Pdi – Pressão transdiafragmática

PDU – Paralisia diafragmática unilateral

$P_{EF}CO_2$ – Pressão expiratória final de CO_2

Pel – Pressão de recuo elástico

PEMAX – Pressão expiratória máxima

Pes – Pressão esofágica

$P_{ET}CO_2$ – Pressão expiratória final de CO_2

$P_{ET}O_2$ – Pressão expiratória final de O_2

PFE – Pico de fluxo expiratório

Pga – Pressão gástrica

PIMAX – Pressão inspiratória máxima

Pplet – Pressão pletismográfica

P_{SR} – Pressão de retração elástica do sistema respiratório

QB – Respiração tranquila

RER – Razão da troca respiratória

REVA – Resistência específica das vias aéreas

Rexp – Resistência expiratória

RFC_1 – Recuperação da frequência cardíaca no 1º minuto

Rinsp – Resistência inspiratória

Rva – Resistência das vias aéreas

SNIP – Pressão inspiratória nasal durante o fungar

SpO_2 – Saturação periférica de oxigênio

TC – Tomografia de tórax

TCAM6 – Teste de caminhada de seis minutos

Tdi – Final de uma expiração silenciosa

Tdi-max – Final de uma inspiração máxima

TECP – Teste de exercício cardiopulmonar

$TEF_{25\%-75\%}$ – Tempo expiratório forçado entre 25 e 75% da capacidade vital

TExp – Tempo expiratório

Twitch – Estímulo magnético do nervo frênico

VA – Volume alveolar

VC ou VAC ou V_C – Volume corrente

VC – *Vital capacity*

Vc – Volume do leito capilar pulmonar

$\dot{V}CO_2$ – Produção de CO_2

$\dot{V}E$ – Ventilação minuto

$\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ – Equivalente ventilatório para dióxido de carbono

$\dot{V}E/\dot{V}O_2$ – Equivalente ventilatório para oxigênio

VEF_1 – Volume expiratório forçado no primeiro segundo

VEF_1% – Volume expiratório forçado no primeiro segundo em porcentagem do previsto

VEFt – Volume expiratório forçado em uma determinada unidade de tempo

VEFt% – Volume expiratório forçado em uma determinada unidade de tempo em porcentagem do previsto

V_{EM}/V_C – Volume do espaço morto como fração do volume corrente

VEMS – Volume expiratório máximo em um segundo

VGT – Volume de gás torácico

VI – Volume inspirado

VM – Ventilação mecânica

$\dot{V}O_2$ – Consumo de oxigênio

$\dot{V}O_2/HR$ ou $\dot{V}O_2/FC$ – Pulso de oxigênio

$\dot{V}O_{2PICO}$ – Consumo de oxigênio no pico do exercício

VOE – Ventilação oscilatória durante o exercício

VPEF – Volume pulmonar expiratório final

VPFI – Volume pulmonar inspiratório final

VR – Volume residual

VRE – Volume de reserva expiratório

VRExt – Volume retroextrapolado

VRI – Volume de reserva inspiratório

VVM – Ventilação voluntária máxima

VVM%/CV% – Índice da velocidade aérea

WR – Carga

ZOA – Zona de aposição

Sumário

1. **Breve História dos Testes de Função Pulmonar, 1**
   Carlos Alberto de Castro Pereira

2. **Determinantes Fisiológicos dos Volumes e Fluxos Pulmonares, 13**
   Carlos Alberto de Castro Pereira

3. **Valores de Referência, 27**
   Carlos Alberto de Castro Pereira

4. **Aspectos Técnicos da Espirometria, 39**
   Maria Raquel Soares ♦ Carlos Alberto de Castro Pereira

5. **Pico de Fluxo Expiratório, 69**
   Carlos Alberto de Castro Pereira

6. **Volumes Pulmonares, 79**
   Carlos Alberto de Castro Pereira

7. **Resistência das Vias Aéreas por Pletismografia, 99**
   Carlos Alberto de Castro Pereira

8. **Prova Broncodilatadora, 113**
   Carlos Alberto de Castro Pereira ♦ Andréa Gimenez

9. **Medida da Captação do Monóxido de Carbono – Difusão do Monóxido de Carbono ou Fator de Transferência, 131**
   Carlos Alberto de Castro Pereira

10. **Interpretação e Classificação de Gravidade, 165**
    Carlos Alberto de Castro Pereira ♦ Maria Raquel Soares

11. **Relatório Final, 191**
Maria Raquel Soares ♦ Carlos Alberto de Castro Pereira

12. **Teste de Broncoprovocação com Metacolina, 203**
Carlos Alberto de Castro Pereira ♦ Maria Raquel Soares

13. **Espirometria em Pediatria, 221**
Marina Buarque de Almeida ♦ Diego Djones Brandenburg

14. **Teste de Exercício Cardiopulmonar, 233**
Eloara Vieira Machado Ferreira Alvares da Silva Campos ♦ Roberta Pulcheri Ramos

15. **Teste de Caminhada de Seis Minutos, 265**
Maria Raquel Soares

16. **Função dos Músculos Respiratórios, 283**
André Luís Pereira de Albuquerque ♦ Mayra Pereira Callefi ♦ Pauliane Vieira Santana

Apêndice 1 – Questionário Respiratório, 300

Apêndice 2 – Questionário para Realização de Teste de Broncoprovocação, 301

Apêndice 3 – Formulário para Realização do Teste de Caminhada de 6 Minutos, 302

Apêndice 4 – Valores de Referência para Função Pulmonar no Brasil, 303

Apêndice 5 – Laboratórios de Função Pulmonar na Pandemia de 2020, 307

Índice Remissivo, 311