

# Fisioterapia em Condições Cardiorrespiratórias

Cenários Clínicos, Exercícios e Manual de Apoio à Componente  
Prática

Português e Inglês

Curso de Licenciatura em Fisioterapia

Joana Cruz

Marina Domingues

Nuno Morais

Raquel Faustino

## Índice

|   |    |
|---|----|
| DOCUMENTOS EM PORTUGUÊS .....   | 3  |
| 1. CASOS CLÍNICOS.....  | 3  |
| 1.1. <i>Caso Clínico 1</i> .....  | 3  |
| 1.2. <i>Caso Clínico 2</i> .....  | 4  |
| 1.3. <i>Caso Clínico 3</i> .....  | 4  |
| 1.4. <i>Caso clínico 4</i> .....  | 6  |
| 1.5. <i>Caso clínico 5</i> .....  | 7  |
| 2. EXERCÍCIOS PRÁTICOS .....  | 9  |
| 2.1. <i>Quizz – Revisão de conhecimentos</i> .....  | 9  |
| (aula 1, plataforma interactiva <i>Kahoot</i> , <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a> ).....  | 9  |
| 2.2. <i>Exercícios - Posicionamento, mobilização e exercício</i> .....  | 11 |
| 3. ATIVIDADES PRÁTICAS .....  | 13 |
| 3.1. <i>Atividades práticas #1 – Avaliação dos sinais vitais, palpação, auscultação e percussão</i> .....   | 13 |
| 3.2. <i>Atividades práticas 2 – Testes de tolerância ao esforço (testes de campo)</i> .....   | 23 |
| 3.3. <i>Atividades práticas 3 – Técnicas de Desobstrução/Higiene Brônquica no Adulto</i> .....  | 31 |
| 3.4. <i>Atividades práticas – Exercícios de expansão e mobilidade torácica, técnicas de controlo respiratório e alívio da dispneia, técnicas de relaxamento</i> ..... | 41 |
| DOCUMENTOS EM INGLÊS .....  | 53 |
| 1. CASE STUDY .....   | 53 |
| 1.1. <i>Case Study 1</i> .....  | 53 |
| 2. EXERCISES.....   | 55 |
| 2.1. <i>Quizz – Assessing Knowledge</i> .....   | 55 |
| (class 1, interactive platform <i>Kahoot</i> , <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a> ) .....  | 55 |
| 3. PRACTICAL ACTIVITIES.....  | 57 |
| 3.1. <i>Practical Activities 1 – Vital signs, Palpation, Auscultation, Percussion</i> .....   | 57 |
| 3.2. <i>Practical Activities 2 – Exercise Tolerance Tests</i> .....   | 66 |
| 3.3. <i>Practical Activities 3 – Airway Clearance Techniques in the Adult</i> .....   | 66 |
| 3.4. <i>Practical Activities 4 – Thoracic expansion and mobility exercises, breathing control and positioning, relaxation techniques</i> .....                        | 78 |

## DOCUMENTOS EM PORTUGUÊS

### 1. CASOS CLÍNICOS

#### 1.1. Caso Clínico 1

A D. Elsa é uma senhora de 62 anos que sofre de Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC), diagnosticada há cerca de 5 anos. É advogada desde os 30 anos e vive com o marido e dois filhos nos arredores de uma pequena cidade. Ela sofre de excesso de peso (índice de massa corporal [IMC]=29) e tem historial de tabagismo (~1maço/dia durante 28 anos). Há 2 dias foi hospitalizada devido a uma exacerbação respiratória. Apresentava-se bastante cansada devido à dificuldade que tinha em dormir, estando constantemente a tossir (Escala Visual Analógica [EVA]=5,5) e sendo incapaz de estar na posição de decúbito dorsal. A tosse é produtiva, com secreções amarelas e viscosas. No momento da admissão hospitalar, a utente apresentava-se pirética (38,5°C), dispneia em repouso (Escala de Borg modificada [EBM]=4) e com pieira. Referiu que, na última semana, sentia mais falta de ar que o habitual ao subir o lance de escadas do seu trabalho (17 degraus), tendo mesmo de faltar ao trabalho no dia anterior à hospitalização. A ausência ao trabalho tem deixado a D. Elsa bastante ansiosa, o que parece agravar ainda mais a sua falta de ar. Referiu ainda que tem sentido bastante dificuldade na realização de atividades como varrer o chão, tomar banho ou calçar os sapatos devido à falta de ar, tendo de parar e sentar-se várias vezes. Após a administração de paracetamol e broncodilatador (salbutamol), a febre, a pieira e a dispneia (EBM=2) diminuíram, apesar de os outros sintomas se manterem.

No processo clínico encontravam-se registados os seguintes valores da função pulmonar: FEV1=35% do previsto; CVF%=90% do previsto; rácio FEV1/CVF=68. Relativamente aos sinais vitais, na admissão hospitalar a frequência cardíaca era de 110bpm, a frequência respiratória de 28cpm e a tensão arterial de 145/90mmHg. Observou-se tiragem supraclavicular e supraesternal. Fez raio-x torácico cujo resultado indicou consolidação do lobo médio direito. A gasimetria da doente era a seguinte: pH 7.4; PaCO<sub>2</sub> 45 mmHg; PaO<sub>2</sub> 59mmHg; SpO<sub>2</sub> 85%.

#### Questões:

- Preencha o RPS-form de acordo com o caso apresentado (incluindo as relações, se aplicável). Relembrar o RPF-form através do artigo: Steiner, W. A., Ryser, L., Huber, E., Uebelhart, D., Aeschlimann, A., & Stucki, G. (2002). Use of the ICF Model as a Clinical Problem-Solving Tool in Physical Therapy and Rehabilitation Medicine. *Physical Therapy*, 82(11), 1098-1107.
- Identifique o(s) principal(is) problema(s) da senhora.
- No caso clínico, existem alguns sinais de dificuldade respiratória. Quais?
- A frequência cardíaca e frequência respiratória estão dentro dos parâmetros normais? Justifique a sua resposta.
- De que forma poderia estruturar a sua avaliação, tendo em conta o caso apresentado? i.e., que parâmetros seria importante avaliar? Fundamente a sua decisão com base no capítulo 2 do livro "Cardiorespiratory Physiotherapy: Adults and Pediatrics" (p.47-70). Alguns desses parâmetros serão avaliados nas próximas aulas.
- A DPOC é uma patologia obstrutiva, tal como se verifica através da espirometria. Quais os fatores que contribuem para essa obstrução? Quais desses fatores é que são modificáveis através da fisioterapia?

### **1.2. Caso Clínico 2**

Uma senhora com 62 anos encontra-se a realizar tratamentos de fisioterapia consigo devido a incapacidade relacionada com hemiparésia direita, seqüela de acidente vascular cerebral (AVC). A evolução da sua condição tem sido bastante positiva, realizando atualmente marcha de forma independente. No entanto, sente-se bastante cansada e com dispneia (EMB=6) quando tenta realizar as atividades do dia a dia (e.g., vestir-se, calçar-se e tomar banho), pelo que realiza estas atividades sempre na posição de sentado. Apesar de ter alguma mobilidade, os seus músculos abdominais e os intercostais ainda se apresentam um pouco hipotónicos e a excursão torácica diminuída no lado afetado, tendo tido algumas infeções respiratórias.

Hoje apresenta-se no seu serviço pouco dialogante, apática, apirética, com tosse produtiva, SpO<sub>2</sub> 98%, FC 90 bpm, FR 18 cpm. À auscultação identificou ferveores de média e alta frequência no pulmão direito e sibilâncias polifónicas expiratórias que ocupam aproximadamente metade do tempo expiratório, no mesmo pulmão.

1. Preencha o RPS-form de acordo com o caso clínico de acordo com o principal problema da senhora.
2. Como planearia a sua avaliação para estabelecer o diagnóstico em fisioterapia? Identifique todos os aspetos, mesmo que se encontrem mencionados no texto.
3. Defina os objetivos de intervenção e plano de intervenção para este caso (curto/longo-prazo).
4. O que sugeria como plano de educação/aconselhamento ao doente?
5. Apresente uma possível explicação para a presença de sibilâncias polifónicas expiratórias.
6. Os valores das frequências respiratória e cardíaca estão dentro dos valores normais?

**Muito importante:** Não se esqueça de aproveitar a realização deste caso para treinar as componentes práticas de avaliação e intervenção que aprendeu nas aulas.

### **1.3. Caso Clínico 3**

O Sr. C é um homem de 60 anos que trabalha numa fábrica de alumínio. Ele afirma que tem tossido cerca de 1/5 copo de expectoração de cor branca todas as manhãs nos últimos 20 anos. Há cerca de 1 semana atrás, notou um aparecimento repentino de arrepios, febre, mal-estar, dor no peito e falta de ar em repouso (escala de Borg modificada EBM= 5) que o obrigou a parar de trabalhar, o que o preocupa porque atualmente tem sido a principal fonte de rendimentos no seu agregado familiar.

Ele também começou a tossir uma grande quantidade de expectoração que era mais espessa do que a habitual. O Sr. C admite que ainda fuma 2 maços de tabaco por dia (40 anos de hábitos tabágicos). Ele admite o uso ocasional de álcool, mas nega ter ortopneia, edema de tornozelos, náuseas, vômitos, diarreia, perda de peso, disúria, pieira ou hemoptises. Ele foi admitido no serviço de urgências devido às queixas referidas anteriormente e foi diagnosticado com pneumonia.



Figura 1. Condensação do lobo inferior direito, observado através da radiografia de tórax PA.

Através do exame, foi possível recolher a seguinte informação:

- Observação geral: pessoa idosa com dificuldade respiratória leve a moderada em repouso; orientado no espaço e no tempo
- Sinais vitais: temperatura 39°C, frequência cardíaca 122 bpm, frequência respiratória 32 cpm, pressão arterial 130/80 mmHg, altura 150 cm, peso 65 kg
- Face: Cianose dos lábios e da boca
- Pescoço: traqueia da linha média e móvel sem presença de estridor; sem distensão venosa jugular; tiragem supraclavicular e supraesternal e uso dos músculos acessórios da inspiração
- Tórax: diâmetro ântero-posterior superior ao considerado normal, com excursão torácica diminuída no lado direito em cada esforço inspiratório; som maciço ouvido à percussão no lobo inferior direito, na região posterior do tórax
- Pulmões. Ruído respiratório brônquico auscultado no lobo inferior direito posterior
- Coração. Ritmo regular
- Abdómen. Aparência normal, sem dor/desconforto à palpação; sem organomegália
- Extremidades. Frias e hidratadas; cianose observada na ponta dos dedos; ausência de hipocratismo digital ou edema; pulsos ligeiramente diminuídos e simétricos

Após 1 hora de administração de antipirético a temperatura corporal do paciente era 36,6°C.

1. Qual é a possível causa e significado do ruído respiratório brônquico?
2. O som maciço ouvido à percussão está relacionado com a causa identificada na pergunta anterior?

3. Preencha o formulário RPS de acordo com o caso clínico e identifique o principal problema do doente.
4. No caso clínico, existem alguns sinais de dificuldade respiratória. Quais?
5. Identifique o plano de avaliação do paciente de acordo com o caso clínico - inclua o plano completo (mesmo que alguns aspetos já estejam descritos no caso).
6. Defina os objetivos e plano de intervenção para este caso (curto / longo prazo).

**Muito importante:** Não se esqueça de aproveitar a realização deste caso para treinar as componentes práticas de avaliação e intervenção que aprendeu nas aulas.

#### **1.4. Caso clínico 4**

A D. Lígia tem 38 anos, é advogada e vive com a mãe. Sofre de obesidade extrema (IMC=40 kg/m<sup>2</sup>), com um abdómen bastante proeminente. É fumadora há cerca de 20 anos, fuma 3-4 cigarros/dia. A sua história clínica inclui osteoartrose localizada nos joelhos, dislipidemia e hipertensão arterial sistémica (toma medicação). Há cerca de 5 meses, o seu médico aconselhou-a a fazer uma abdominoplastia (procedimento cirúrgico estético para remover gordura e pele em excesso no abdómen).

Há cerca de uma semana, a D. Lígia foi submetida à cirurgia, que demorou 3 horas e não teve complicações. Ficou internada durante 4 dias. No primeiro dia de pós-cirúrgico, a utente estava em bom estado geral, lúcida, orientada e comunicativa. Queixava-se de dor no local da incisão, parestesia em membros inferiores e tosse produtiva. Permanecia em decúbito dorsal no leito desde a saída do bloco operatório. Em relação aos sinais vitais, apresentava pressão arterial de 130/90mmHg, frequência cardíaca de 100bpm e frequência respiratória de 20cpm. A auscultação pulmonar evidenciou um som respiratório diminuído nas bases pulmonares, com a presença de alguns ferveores. O exame físico revelou um padrão respiratório superficial e com recurso aos músculos acessórios, expansibilidade torácica diminuída e tosse ineficaz e produtiva. A utente adotava uma postura antálgica com elevação de ombros e adução de membros superiores, acarretando em pouca mobilidade torácica e abdominal. Além disso, verificou-se a presença de edema em membros inferiores. Tendo em consideração o seu estado clínico, a D. Lígia foi acompanhada pelo fisioterapeuta durante o internamento e depois, em regime de ambulatório.

1. Preencha o RPS-form de acordo com o caso clínico de acordo com o principal problema da senhora.
2. Como planearia a sua avaliação para estabelecer o diagnóstico em fisioterapia? Identifique todos os aspetos, mesmo que se encontrem mencionados no texto.
3. Defina os objetivos de intervenção e plano de intervenção para este caso (curto/longo-prazo).
4. Os valores das frequências respiratória e cardíaca estão dentro dos valores normais?
5. O que indica a presença de som respiratório diminuído nas bases pulmonares?
6. Que parâmetros são importantes avaliar para determinar se a tosse é ineficaz?

**Muito importante:** Não se esqueça de aproveitar a realização deste caso para treinar as componentes práticas de avaliação e intervenção que aprendeu nas aulas.

### **1.5. Caso clínico 5**

Uma utente de 64 anos, diagnosticada com bronquiectasias há 10 anos, deu entrada no serviço de urgências do hospital com sensação de falta de ar (Escala de Borg modificada, EBM=6), tosse produtiva, secreções transparentes esverdeadas (30ml diários). Referiu que há 2 dias tem tido mais dificuldade em subir as escadas de sua casa (7 degraus) por causa da dispneia e cansaço, tendo de parar 3 vezes para respirar (normalmente consegue subir as escadas parando apenas 1 vez). Trabalhou numa fábrica de adubo orgânico durante 36 anos e neste momento encontra-se reformada. No entanto, costuma ir à fábrica 3 vezes/semana para visitar os colegas e ajudar em pequenos biscates, coisa que não tem feito desde que se sente mais cansada.

No processo clínico que consultou, verificou os seguintes valores registados quando a utente foi vista nas urgências: SpO<sub>2</sub> 92%, FC=110bpm, FR=24 cpm, TA=135/84mmHg, Temperatura=38,3°C. Encontrava-se também descrito presença de ferveores generalizados inspiratórios (audíveis principalmente na mesofase e telofase inspiratórias) e sibilâncias polifónicas que ocupavam toda a expiração. Observou expiração com lábios semicerrados. Foi-lhe administrado broncodilatador e O<sub>2</sub> por cânula nasal 2L/min. Após administração do broncodilatador, as sibilâncias ocupavam apenas o terço final da expiração e os ferveores mantinham-se generalizados. Dispneia na posição de sentado foi avaliada em 5 na EBM. A utente ficou internada. No dia seguinte, foi ver a utente. O valor de dispneia mantinha-se bem como os achados da auscultação. SpO<sub>2</sub>=97%, FC=90bpm; FR=20cpm; TA=130/75mmHg; Temperatura=36,7°C (após administração de antipirético há 20 minutos).

1. Identifique o principal problema da senhora.
2. Como planearia a sua avaliação para estabelecer o diagnóstico em fisioterapia?
3. Exemplifique uma das técnicas identificadas no ponto anterior.
4. A utente apresentava ferveores generalizados inspiratórios (audíveis principalmente na mesofase e telofase inspiratórias) e sibilâncias polifónicas que ocupavam toda a expiração.
  - a. Explique a génese dos ferveores.
  - b. Explique a génese das sibilâncias polifónicas.
  - c. As sibilâncias são polifónicas e ocupavam toda a expiração. Após administração do broncodilatador, as sibilâncias ocupavam apenas o terço final da expiração. O que indica esta alteração?
5. Defina os objetivos e plano de intervenção para este caso.
6. Exemplifique uma das técnicas de intervenção identificadas no ponto anterior.
7. Sendo a patologia caracterizada por secreções frequentes e abundantes, o que sugeria como plano de educação ao doente?
8. No caso clínico são apresentados alguns sinais de dificuldade respiratória. Quais?

Uma vez que o utente sente dispneia em esforços no dia-a-dia (e.g., subir escadas), nos dias seguintes ao internamento, e com os sinais vitais já estabilizados, o fisioterapeuta realizou o teste de marcha dos 6 minutos (TM6M) para avaliar a tolerância ao esforço do utente e prescrever exercício físico. Os valores dos TM6M obtidos foram os seguintes:

TM6M 1

|                               | Início | Fim    | Distância percorrida (m)      |  |     |   |     |
|-------------------------------|--------|--------|-------------------------------|--|-----|---|-----|
|                               |        |        | 60                            |  | 300 | x | 540 |
| Dispneia                      | 0,5    | 5      | 120                           |  | 360 |   | 600 |
| Fadiga                        | 0,5    | 4      | 180                           |  | 420 |   | 660 |
| Frequência Cardíaca (bpm)     | 70     | 110    | 240                           |  | 480 |   | 720 |
| SaO <sub>2</sub> (%)          | 98     | 98     | Volta parcial: 12             |  |     |   |     |
| Frequência Respiratória (cpm) | 16     | 20     | <b>Distância total: 312 m</b> |  |     |   |     |
| Tensão arterial (mmHg)        | 130/72 | 139/73 |                               |  |     |   |     |

TM6M 2

|                               | Início | Fim    | Distância percorrida (m)      |  |     |   |     |
|-------------------------------|--------|--------|-------------------------------|--|-----|---|-----|
|                               |        |        | 60                            |  | 300 | x | 540 |
| Dispneia                      | 1      | 6      | 120                           |  | 360 |   | 600 |
| Fadiga                        | 0,5    | 4      | 180                           |  | 420 |   | 660 |
| Frequência Cardíaca (bpm)     | 72     | 116    | 240                           |  | 480 |   | 720 |
| SaO <sub>2</sub> (%)          | 99     | 98     | Volta parcial: 20             |  |     |   |     |
| Frequência Respiratória (cpm) | 16     | 22     | <b>Distância total: 320 m</b> |  |     |   |     |
| Tensão arterial (mmHg)        | 132/72 | 138/74 |                               |  |     |   |     |

9. Como estabeleceria o plano de exercício físico para este utente, tendo por base o TM6M? E que parâmetros seria importante avaliar antes/durante/após cada sessão de exercício?

## 2. EXERCÍCIOS PRÁTICOS

### 2.1. Quiz – Revisão de conhecimentos

(aula 1, plataforma interactiva *Kahoot*, <https://kahoot.com/>)

1. Os pulmões são divididos em lobos. Por quantos lobos pulmonares é constituído o pulmão direito?
  - a) 2
  - b) 3
  - c) 4
  
2. E o pulmão esquerdo?
  - a) 2
  - b) 3
  - c) 4
  
3. Qual o principal músculo da respiração?
  - a) Diafragma
  - b) Abdominais
  - c) Intercostais internos
  - d) Intercostais externos
  
4. Quando o diafragma contrai, o que acontece à caixa torácica?
  - a) Aumenta o diâmetro vertical, transversal e antero-posterior;
  - b) Aumenta o diâmetro antero-posterior;
  - c) Aumenta o seu diâmetro vertical;
  - d) Aumenta o seu diâmetro antero-posterior e transversal.
  
5. O diafragma é constituído por 2 hemidiafragmas, direito e esquerdo, que são inervados pelo Nervo frénico (C3-C5) de forma independente.
  - a) Verdadeiro
  - b) Falso
  
6. Dos seguintes músculos, quais são os músculos acessórios da inspiração?
  - a) Escalenos
  - b) Trapézio superior
  - c) Trapézio inferior
  - d) Esternocleidomastoideu
  - e) Pequeno peitoral
  - f) Abdominais
  - g) Grande peitoral
  
7. E os músculos acessórios da expiração?
  - a) Escalenos
  - b) Intercostais internos
  - c) Trapézio superior
  - d) Pequeno peitoral
  - e) Abdominais
  - f) Grande peitoral
  - g) Diafragma

8. Existem 2 pleuras entre a caixa torácica e os pulmões. Como se designam?
  - a) Pleura parietal e pleura visceral
  - b) Pleura visceral e pleura intracostal
  - c) Pleura intracostal e pleura parietal
  
9. A pressão (inter)pleural, i.e., a pressão entre as 2 pleuras, é negativa ou positiva?
  - a) Positiva
  - b) Negativa
  
10. As costelas têm 2 movimentos típicos. Quais?
  - a) Asa de bomba
  - b) Braço de bomba
  - c) Braço de balde
  - d) Asa de balde
  
11. As vias aéreas extratorácicas são as seguintes:
  - a) Nariz e cavidade nasal, faringe, laringe
  - b) Nariz e cavidade nasal, faringe, traqueia
  - c) Traqueia, Brônquios, bronquíolos
  - d) Laringe, traqueia, Brônquios, bronquíolos
  
12. As vias aéreas intratorácicas são:
  - a) Nariz e cavidade nasal, faringe, laringe
  - b) Nariz e cavidade nasal, faringe, traqueia
  - c) Traqueia, Brônquios, bronquíolos
  - d) Laringe, traqueia, Brônquios, bronquíolos
  
13. No sistema respiratório existem 2 zonas importantes, a zona de condução (espaço morto anatómico) e a zona respiratória (zona de trocas gasosas). Qual das seguintes estruturas NÃO pertence à zona de condução?
  - a) Alvéolos
  - b) Bronquíolos
  - c) Nariz e cavidade nasal
  - d) Traqueia
  
14. A zona respiratória é constituída por:
  - a) Bronquíolos terminais, bronquíolos respiratórios e alvéolos
  - b) Brônquios, Bronquíolos terminais, bronquíolos respiratórios
  - c) Bronquíolos respiratórios, ductos alveolares, sacos alveolares e alvéolos
  - d) Traqueia, brônquios, Bronquíolos terminais
  
15. A principal diferença entre os brônquios e os bronquíolos é que os segundos são desprovidos de cartilagem.
  - a) Falso
  - b) Verdadeiro**

## **2.2. Exercícios - Posicionamento, mobilização e exercício**

**1. Indique 3 efeitos fisiopatológicos do acamamento.**

---

---

**2. Indique se as seguintes afirmações são verdadeiras (V) ou falsas (F):**

a) De decúbito dorsal (DD) para a posição de pé há diminuição do volume sanguíneo central.

\_\_\_\_\_ b) De DD para a posição de pé há diminuição da Capacidade Residual Funcional. \_\_\_\_\_

c) De DD para a posição de pé há aumento do trabalho respiratório. \_\_\_\_\_

d) De DD para a posição de pé há um aumento da igualização da relação V/Q. \_\_\_\_\_

e) De DD para a posição de pé há uma diminuição da resistência das vias aéreas. \_\_\_\_\_

**3. Refira 3 efeitos agudos da mobilização e exercício no sistema respiratório.**

---

---

**4. De acordo com o método da Frequência Cardíaca de Treino, estabeleça a frequência cardíaca de treino para um doente de 22 anos com fibrose quística a quem foi prescrito exercício aeróbio de intensidade moderada. A sua frequência cardíaca de repouso é de 70bpm.**

**5. Um doente de 54 anos diagnosticado com DPOC foi encaminhado para realizar sessões de fisioterapia consigo. No processo clínico encontram-se registados os seguintes valores: FEV1pp=40%; FVCpp=90%; FEV1/FVC=68. Apresenta-se dispneico (4 na EMB). Nega dores, perda de peso, problemas de sono, pirexia, tosse fora do habitual (uma vez que já costuma ter tosse) ou produção anormal de secreções. No entanto, refere que nos últimos meses tem sentido mais fadiga em pequenos esforços (5 na EMB). Em repouso registou os seguintes valores SpO2=99%, FC=80bpm; FR=20cpm; TA=130/80 mmHg. No teste de marcha dos 6 minutos (TM6M) percorreu uma distância de 380m, chegando ao final da prova com SpO2=90%, FC=129bpm; FR=24cpm; TA=139/87 mmHg, dispneia=5 (EBM), fadiga=5 (EBM).**

a) Como estabeleceria o nível inicial de treino, dentro dos limites terapêuticos e de segurança?

b) Considere que, em vez do TM6M, o doente tinha realizado o Incremental Shuttle Walking Test (ISWT) e tinha completado 12 voltas. Calcule a intensidade de treino adequada (velocidade em km/h e distância percorrida durante o treino).

c) Como monitorizaria a progressão do exercício?

---

---

---

d) Que conselhos daria ao utente para diminuir a dispneia e a fadiga durante o esforço?

---

---

---

---

### 3. ATIVIDADES PRÁTICAS

#### 3.1. Atividades práticas #1 – Avaliação dos sinais vitais, palpação, auscultação e percussão

##### ATIVIDADE 1. AVALIAÇÃO DOS SINAIS VITAIS

- A. Frequência cardíaca
- B. Frequência respiratória
- C. Pressão arterial
- D. Temperatura (não será realizada em sala)

##### A. Medição da frequência cardíaca - pulso radial

1. Localize o pulso radial na face interna do rádio (mais fiável a cerca de 1-2 cm da apófise estilóide do rádio);
2. Pressione com a ponta dos dedos indicador e médio, sem obliterar o pulso;
3. Conte a pulsação durante 30 seg. e multiplique por 2;
4. Se o pulso for irregular, conte durante 1 minuto completo;
5. Deve ter em atenção a variação respiratória normal (arritmia sinusal), quando a frequência da pulsação aumenta com a inspiração e diminui com a expiração. Este fenómeno ocorre de forma mais pronunciada nas crianças e adolescentes e desaparece gradualmente com o início da idade adulta;
6. Se o pulso for acentuadamente irregular, repetir a medição no pulso carotídeo;
8. Registe os resultados.

Avaliar:

- Frequência (n.º batimentos por minuto);
- Ritmo (constante, irregular)
- Volume (cheio - difícil de obliterar, fraco - fácil de obliterar)

Valores de referência

| Age Group                  | Pulse Range (beats/min) | Average Pulse (beats/min) |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Infant (birth to 1 yr)     | 120-160                 | 140                       |
| Toddler (1-3 yr)           | 90-140                  | 115                       |
| Preschool child (3-6 yr)   | 80-110                  | 95                        |
| School-age child (6-12 yr) | 75-105                  | 90                        |
| Adolescent (12-18 yr)      | 60-100                  | 80                        |
| Adult (after 18th yr)      | 60-100                  | 80                        |
| Adult (after 60th yr)      | 67-80                   | 74                        |
| Well-trained athletes      | 40-60                   | 50                        |

Taquicárdia: > 100 bpm

- Frequente em estados de ansiedade, exercício, febre, anemia, hipoxia; em doentes com patologia cardíaca; alguma medicação (p.e., broncodilatadores ou medicamentos para patologia cardíaca) pode aumentar a frequência cardíaca.

Bradicárdia: < 60 bpm

- Frequente em atletas e em pessoas que tomam medicamentos para problemas cardíacos crónicos (especialmente beta-bloqueadores).



Pulso radial

Pulso carotídeo

### B. Medição da frequência respiratória

1. Colocar o doente em posição confortável e expor o seu tórax. Se não for possível expor o tórax, coloque o antebraço do doente sobre o tórax;
2. Observar os movimentos ventilatórios (se possível, o utente não deve perceber que está a observar o movimento do seu tórax/abdómen);
3. Contar os movimentos respiratórios (a inspiração ou expiração, mas não ambos), durante 30 segundos e multiplicar por 2. Caso o ritmo seja irregular contar durante 60 segundos;
4. Observar também o **padrão ventilatório**, nomeadamente:

- Profundidade ou amplitude
- Ritmo – regular ou irregular
- Rácio inspiração:expiração (I:E)
- Simetria
- Padrão (localização predominante da ventilação – costal sup., inf., diafragmática)
- Expiração com lábios semicerrados (S/N)
- Respiração paradoxal (S/N)

5. Registrar os resultados.

#### Valores de referência

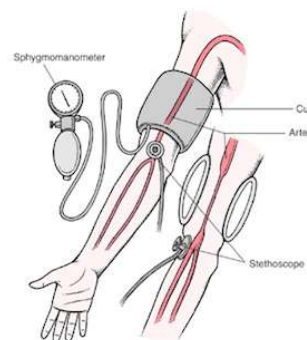
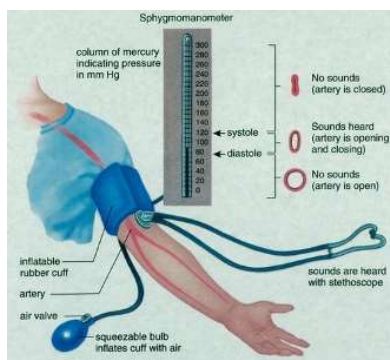
|                            | Average Respiratory Range, breaths/min | Respiratory Average, breaths/min |
|----------------------------|--|----------------------------------|
| Infant (birth to 1 yr)     | 30-40                                  | 35                               |
| Toddler (1-3 yr)           | 23-35                                  | 30                               |
| Preschool child (3-6 yr)   | 20-30                                  | 25                               |
| School-age child (6-12 yr) | 18-26                                  | 22                               |
| Adolescent (12-18 yr)      | 12-20                                  | 16                               |
| Adult (after 18th yr)      | 12-20                                  | 16                               |

#### Fatores que influenciam a FR:

- Idade (↑ idade, ↓ FR)
- Exercício (↑)
- Emoções (↑)
- Calor sistémico (febre)
- Medicação (↑ ou ↓)

**C. Medição da pressão arterial**

1. O paciente deve estar sentado confortavelmente, e permanecer em repouso durante >5min. O paciente deve evitar consumir cafeína, realizar exercício ou fumar pelo menos 30 min antes da medição;
2. Expor o braço e colocá-lo suportado e relaxado na horizontal, ao nível do coração;
3. Colocar o cuff de dimensão apropriada à volta do braço, a cerca de 2cm acima da fossa antecubital. O centro do cuff deve estar alinhado com a artéria braquial;
4. Palpar a artéria radial e insuflar o cuff em incrementos de 10 mmHg até deixar de sentir o pulso, desinsuflar depois o cuff rapidamente. Memorize a pressão que foi necessário para obliterar o pulso radial;
5. Palpar a artéria braquial na fossa antecubital e colocar o diafragma do estetoscópio por cima. O coletor do estetoscópio não deve tocar no cuff;
6. Encerrar a válvula do cuff;
7. Encher o cuff até uma pressão aproximadamente de 20 a 30 mmHg superior à pressão de obliteração do pulso;
8. Desinsuflar o cuff lentamente, a uma velocidade de cerca de 2 mmHg/seg;
9. Observe o manómetro e assinale o ponto onde detetou o aparecimento de pelo menos dois sons consecutivos – esta é a pressão sistólica;
10. Continue a desinsuflar progressivamente o cuff até deixar de ouvir os sons: esta é a pressão diastólica;
11. Promova a desinsuflação do resto do ar existente no cuff;
12. Repita o procedimento, para obter 2 medições repetidas;
13. Remova o material, limpe o diafragma do estetoscópio e os auriculares.



Valores de referência

| BP Category         | SBP           |     | DBP         |
|---------------------|---------------|-----|-------------|
| Normal              | <120 mm Hg    | and | <80 mm Hg   |
| Elevated            | 120-129 mm Hg | and | <80 mm Hg   |
| <b>Hypertension</b> |               |     |             |
| Stage 1             | 130-139 mm Hg | or  | 80-89 mm Hg |
| Stage 2             | ≥140 mm Hg    | or  | ≥90 mm Hg   |

\*Individuals with SBP and DBP in 2 categories should be designated to the higher BP category.

BP indicates blood pressure (based on an average of ≥2 careful readings obtained on ≥2 occasions, as detailed in Section 4); DBP, diastolic blood pressure, and SBP systolic blood pressure.

Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. 2018;71(19):e127-e248.

*D. Medição da temperatura axilar (não será realizado na aula)*

1. Colocar o doente em posição confortável e expor a axila;
2. Enxugar a axila com a roupa do doente (a humidade diminui a temperatura da pele, não dando a temperatura real do corpo);
3. Colocar o termómetro na zona côncava da axila, de maneira que o bulbo fique em contacto direto com a pele;
4. Pedir ao doente para comprimir o braço em encontro ao corpo, colocando a mão no ombro oposto;
5. Após 5 minutos, retirar o termómetro, ler e registar a temperatura.

Valores de referência

| Table 19-2 Variations in Body Temperature by Age |          |                     |                 |
|--|----------|---------------------|-----------------|
| Age  | Site     | Average Temperature |                 |
| Newborn  | Axillary | 97° F-100° F        | 36.1° C-37.8° C |
| 1 yr   | Oral     | 99.7° F             | 37.6° C         |
| 5 yr   | Oral     | 98.6° F             | 37° C           |
| Adult  | Oral     | 98.6° F             | 37° C           |
|  | Rectal   | 99.6° F             | 37.5° C         |
|  | Axillary | 97.6° F             | 36.4° C         |
|  | Aural    | 98.6° F             | 37° C           |
| Elderly (over 70 yr)                             | Oral     | 96.8° F             | 36° C           |

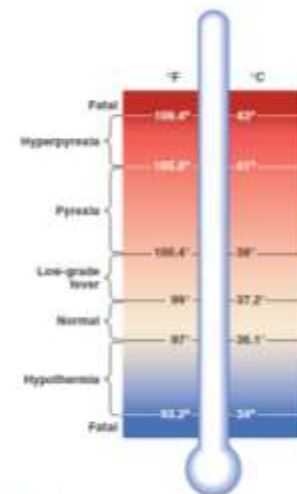


Figure 19-3 Terms that describe alterations in body temperature (adult oral temperature).

**ATIVIDADE 2. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA MOBILIDADE/EXCURSÃO TORÁCICA**

O movimento da caixa torácica é considerado normal quando cada mão se move na mesma amplitude e ao mesmo tempo. O fisioterapeuta deve avaliar a mobilidade e simetria:

1. Em ventilação espontânea (volume corrente);
2. Em ventilação máxima (inspiração e expiração - capacidade vital).

Registar as alterações encontradas: défice de mobilidade (ligeiro +, moderado ++ ou acentuado +++), localização, simetria de movimento.

Posição do utente: Sentado ou em decúbito dorsal

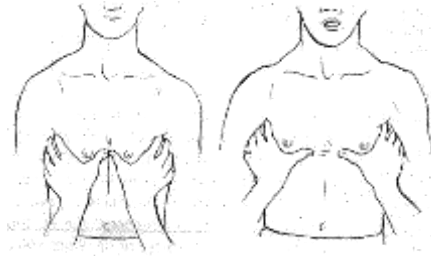
*A. Palpação dos movimentos dos lobos pulmonares superiores:*

- De frente para o paciente, coloque as palmas das mãos na região anterior do tórax (próximo da 4ª costela) e posicione os dedos (exceto o polegar) sobre os trapézios;
- As pontas dos polegares estendidos devem estar estendidas e encontrar-se na linha média (esternal);
- As mãos acompanham o movimento dos lobos superiores, durante a respiração a volume corrente e a ventilação máxima.



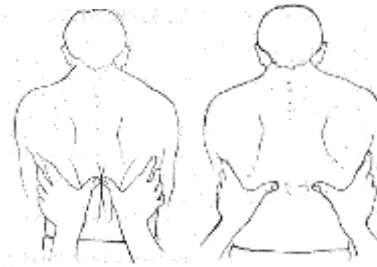
*B. Palpação dos movimentos do lobo médio e língula*

- De frente para o paciente, coloque os dedos sob os bordos axilares e fixe as mãos na parede torácica anterior, de forma a que as pontas dos polegares estendidos se encontrem na linha média;
- As suas mãos acompanham o movimento do lobo médio e língula, durante a respiração.



*C. Palpação dos movimentos dos lobos inferiores*

- Com o paciente de costas para si, coloque as palmas das mãos ao nível da 10ª costela e fixe os dedos ao nível dos bordos axilares;
- Tracione a pele medialmente até as pontas dos polegares estendidos se encontrarem na linha média;
- Permita que as suas mãos acompanhem o movimento dos lobos inferiores.

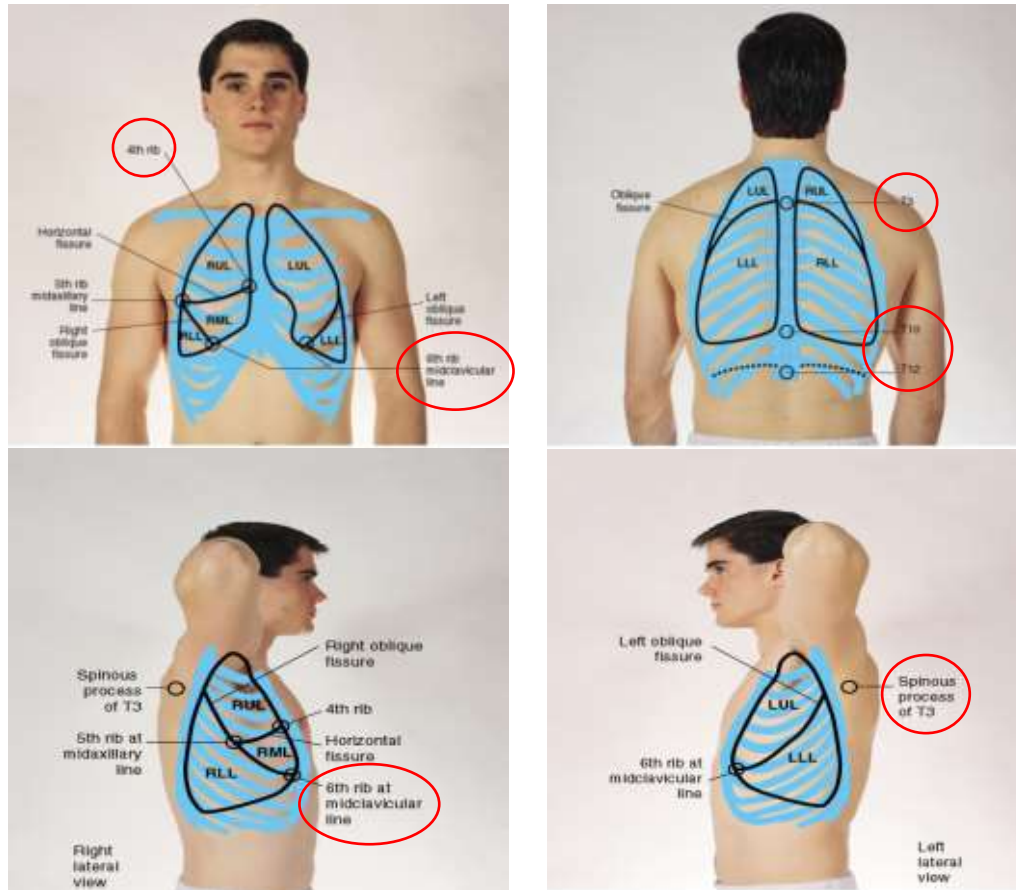


Vídeo da técnica: <https://www.youtube.com/watch?v=RyJpnCWy-W8>

**CONTORNO DOS PULMÕES**



É importante relembrar a projeção cutânea dos contornos dos pulmões direito e esquerdo, bem como das respetivas fissuras, para identificar corretamente os lobos pulmonares.



**ATIVIDADE 3. AVALIAÇÃO QUALITATIVA MANUAL DA EXCURSÃO DO DIAFRAGMA**

*Posição do utente:* decúbito dorsal, membros inferiores fletidos com pés apoiados na marquesa, abdómen relaxado.

*Procedimentos:*

- O fisioterapeuta coloca-se ao lado da marquesa e coloca as suas mãos, sem pressão, sobre a parede anterior do tórax com os polegares sobre as margens costais (região infracostal anterior) de modo que quase se encontrem no apêndice xifóide;
- Avaliar a excursão diafragmática em ventilação de repouso e em inspiração máxima (a expiração deverá ser sempre passiva);
- Na inspiração máxima deve ser solicitada uma ventilação predominantemente feita pelo diafragma.



Vídeo da técnica: <https://www.youtube.com/watch?v=Ks8u-LbmuJs>

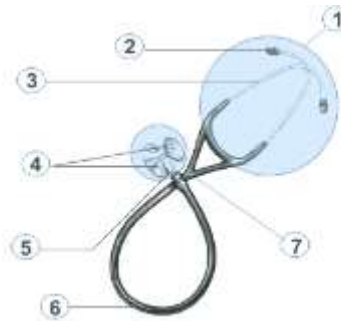
## ATIVIDADE 1. AUSCULTAÇÃO

### Objetivos:

- Identificar a localização da obstrução nas vias aéreas e as regiões pulmonares de ventilação reduzida ou ausente;
- Identificar a provável causa de obstrução (secreções e/ou broncoespasmo);
- Permitir selecionar a técnica adequada, orientar a intervenção e avaliar os resultados obtidos;
- Estabelecer um “diagnóstico diferencial”, de forma a perceber se a condição requer reavaliação médica.

### Pré-auscultação

- *Identificação dos diferentes tipos de sons respiratórios*
- *Composição do estetoscópio*
  1. Auricular
  2. Olivas
  3. Arco metálico
  4. Diafragma (+ Campânula)
  5. Haste
  6. Tubo coletor
  7. Auscultador
- *Certificar-se que todo o material necessário (i.e., estetoscópio, cadeira, marquesa, lenços, água, desinfetante está preparado e desinfetado, se aplicável.*



### Posição do utente:

- No adulto, adolescente e criança maior, a auscultação deve-se iniciar na posição de sentado com as mãos ao nível dos joelhos e depois em decúbitos laterais (procura da posição-dependência dos ruídos adventícios);
- Em pessoas acamadas, deve-se realizar a auscultação nos decúbitos laterais;
- Nos bebés e crianças pequenas, a auscultação deve ser realizada em decúbito dorsal (caso não chore), rodando ligeiramente o tronco através do ombro para auscultação das zonas torácicas posteriores.

### Procedimentos:

1. O fisioterapeuta deve posicionar-se de lado para o doente, de forma a conseguir ter contacto visual com o mesmo, mas evitando que este respire diretamente na sua direção (evitar o contágio).
2. Explicar os procedimentos da auscultação ao utente.
3. Expor a zona a auscultar.
4. Deve-se evitar o contacto frio das mãos e do estetoscópio (aquecer previamente), principalmente no bebé pois pode ser suficiente para despertar o choro.
5. O diafragma do estetoscópio deve ser colocado sobre o tórax diretamente sem roupa (uma vez que esta pode alterar os ruídos).

6. Deve-se evitar que o tubo condutor do estetoscópio toque em qualquer local, de forma a não produzir artefactos auditivos, que podem ser interpretados como ruídos adventícios;
7. Solicitar ao doente que ventile pela boca e a débito elevado. Pode ser necessário ter de interromper a auscultação para que o utente não hiperventile (alcalose respiratória – tonturas, mal-estar, náuseas). A inspiração deve ser ativa e a expiração passiva;
8. Realizar a auscultação peroral (i.e., auscultação dos ruídos respiratórios ao nível da boca) e auscultação na traqueia, para verificar se existem ruídos de transmissão, pieira ou farfalheira (muitas vezes audíveis mesmo sem estetoscópio). Os ruídos respiratórios ouvidos na traqueia são audíveis nos dois tempos respiratórios;
9. A auscultação torácica deve ser realizada de forma sequencial, examinando uma região hemitorácica e comparando-a com a mesma região do lado oposto, de forma a comparar os ruídos respiratórios das duas regiões homólogas (intensidade dos RRN ou presença de RRB e/ou ruídos adventícios):



10. A auscultação na posição de sentado não elimina a necessidade de auscultar os decúbitos (sons- posição dependentes – ferveores).
11. Auscultação no bebé
  - a. Posicionamentos – DD (decúbitos para a região posterior), sentado e supinação (colo da mãe - A auscultação no bebé deve ser realizada sem choro, para evitar artefactos auditivos.)
  - b. Locais de auscultação: menos que no adulto – 4 anteriores/4 posteriores/2 laterais. Deve-se dar especial atenção à região referente à projeção do lobo direito, local onde se localizam frequentemente atelectasias.
  - c. Atenção aos ruídos de transmissão geralmente provocados por acumulação de secreções nas vias aéreas superiores (+++ ferveores). Este tipo de ferveores constitui um fenómeno acústico de transmissão transtorácica dos ruídos adventícios denominado “farfalheira” (ruído que o ar produz ao passar nas secreções). A observação da simultaneidade da ocorrência destes ferveores à auscultação peroral e dos ruídos transmitidos avaliados ao estetoscópio é suficiente para fazer o diagnóstico diferencial de obstrução das vias aéreas superiores e os ferveores de baixa frequência correspondem a obstrução das vias aéreas proximais intra-torácicas. Importância da auscultação peroral e nasal

Tarefa:

1. Ausculte os ruídos respiratórios e identifique as diferenças (fase do ciclo respiratório em que ouve o som; timbre; intensidade) quando pede ao seu colega para ventilar a alto ou a baixo volume pulmonar e também com a ventilação nasal e bocal, nos seguintes locais na posição de sentado e em decúbito lateral (pulmão infralateral):

- a) Traqueia;
- b) Região anterior do tórax
- c) Região posterior do tórax (bases pulmonares)

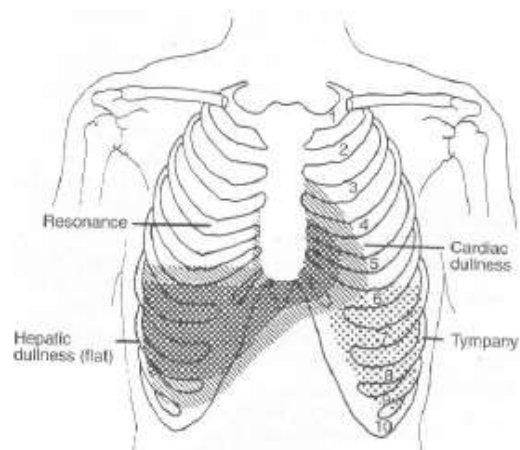
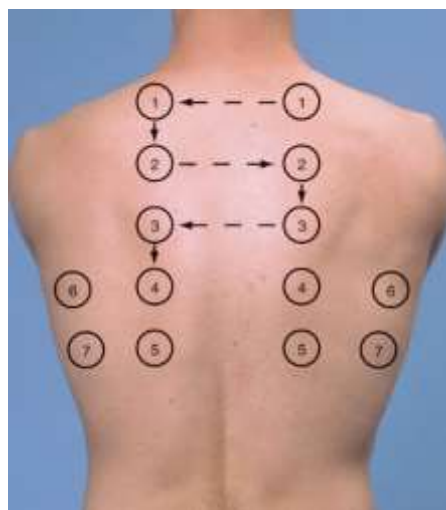
### ATIVIDADE 5. PERCUSSÃO TORÁCICA DIGITO-DIGITAL

*Objetivo:* comparar a ressonância em áreas equivalentes nos dois lados do tórax, identificando as diferenças de sonoridade.

*Posição do utente:* sentado com os membros superiores ligeiramente afastados (de modo a afastar as omoplatas – parte posterior); a parte anterior pode também ser avaliada na posição de decúbito dorsal.

*Procedimentos (dextros):*

- Mão esquerda firmemente sobre a parede torácica, com os dedos afastados de forma que a articulação interfalângica distal do dedo médio fique precisamente sobre a área a percutir. Os dedos indicador e médio da outra mão devem percutir essa região, com os dedos em forma de arco;
- O tórax deve ser percutido desde o ápex/ápice até à base dos pulmões. A percussão pode ser realizada a volume corrente, inspiração máxima e expiração máxima, de forma a identificar diferenças na sonoridade.
- Deve sempre comparar-se as regiões homólogas do lado oposto imediatamente após a percussão dessa região (ver figura com a numeração).



Vídeos da técnica em:

<http://www.ers-education.org/home/browse-all-content.aspx?idParent=112994> (percussão)

<https://www.youtube.com/watch?v=48nzLXnEHvg>

Comparação e exemplos das tonalidades sonoras da percussão torácica

| Tonalidade      | Grau  | Intensidade      | Qualidade              | Situação                                       |
|-----------------|-------|------------------|------------------------|--|
| Ressonante      | Baixo | Moderada a forte | Grave                  | Pulmão normal                                  |
| Hiperressonante | Baixo | Forte            | Surdo                  | Pulmão Insuflado (ex. Enfisema)                |
| Submaciço       | Alto  | Suave            | Submate                | Atelectasia<br>Pneumonia<br>Esterno<br>Coração |
| Maciço          | Alto  | Suave            | Mate                   | Fígado<br>Derrame Pleural                      |
| Timpânico       | Alto  | Forte            | Musical como um tambor | Abdômen com ar<br>Pneumotórax                  |

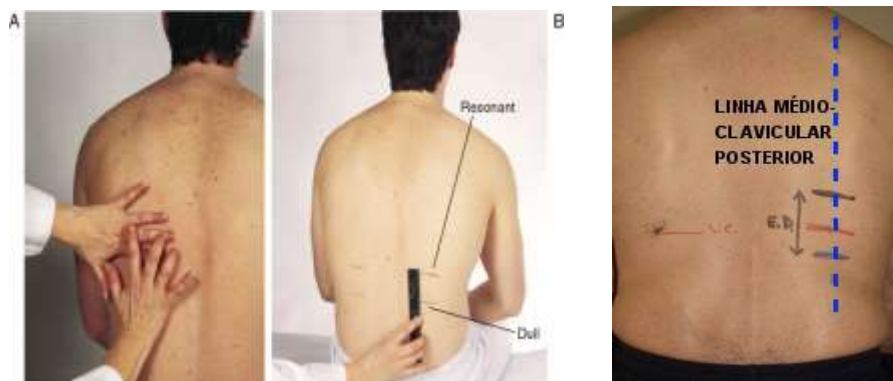
### ATIVIDADE 6. AVALIAÇÃO DA EXCURSÃO DO DIAFRAGMA ATRAVÉS DE PERCUSSÃO

*Objetivo:* avaliar a excursão do diafragma (i.e., a diferença entre a posição do diafragma no final de uma inspiração e expiração máximas) e identificar uma potencial redução da mobilidade ou paralisia.

*Posição do utente:* sentado com os membros superiores ligeiramente afastados (de modo a afastar as omoplatas).

*Procedimentos:*

- Após expor o tórax posterior, percute-se os espaços intercostais até à base do pulmão, a volume corrente. Quando encontra macicez, o fisioterapeuta deve parar a percussão e pede ao utente que expire totalmente (expiração máxima). Volta a percutir no sentido cefálico até encontrar novamente um som ressonante. Esse ponto corresponde à posição do diafragma numa expiração máxima – marque esse ponto com lápis/caneta.
- A seguir, deve-se pedir ao utente para inspirar profundamente (inspiração máxima) e o movimento diafragmático volta a ser acompanhado pela percussão (agora no sentido caudal), até se encontrar novamente um som maciço. Esse ponto corresponde à posição do diafragma numa inspiração máxima – marque esse ponto com lápis/caneta.
- A excursão diafragmática corresponde à diferença entre a inspiração e a expiração máximas e varia entre 3 a 6 cm.
- A excursão diafragmática de um hemidiafragma deve ser comparada com a do hemidiafragma contralateral.



Vídeo da técnica: <https://www.youtube.com/watch?v=taLx1I6Afj4>

### **TESTAR O CONHECIMENTO...**

Relativamente à avaliação da mobilidade torácica:

- a) Equacione as causas possíveis para os défices de mobilidade (músculo-esquelética, neurológica, pleural, pulmonar, visceral abdominal).
- b) Qual o movimento que está à espera que ocorra na caixa torácica quando avalia os lobos superiores? E quando avalia os lobos inferiores?
- c) O que está à espera que ocorra em termos de mobilidade torácica num paciente com uma lobectomia superior direita? E num paciente com DPOC? E num paciente com fibrose pulmonar?

### **3.2. Atividades práticas 2 – Testes de tolerância ao esforço (testes de campo)**

#### **ATIVIDADE 1. Teste de marcha dos 6 minutos (TM6M ou 6MWT)**

**Material:** Cronómetro (2 se possível), 2 cones de sinalização, cadeira que possa ser facilmente movida ao longo do percurso da marcha, esfigmomanómetro, oxímetro de pulso, Escala de Borg modificada, fita adesiva

#### **Preparação do teste:**

- Medir e marcar um percurso de 30 metros
- Marcar o percurso a cada 3 metros
- Sinalizar os pontos de mudança de sentido (cones)

#### **Contraindicações**

As contraíndicações absolutas para a realização do TM6M incluem angina instável ou enfarte do miocárdio no mês anterior.

As contraíndicações relativas incluem: frequência cardíaca de repouso superior a 120bpm, pressão arterial sistólica superior a 180mmHg e diastólica superior a 100mmHg.

As razões para se interromper imediatamente o TM6M são: dor no peito, dispneia intolerável, câibras nas pernas, marcha cambaleante, diaforese e palidez ou aparência acinzentada.

Se o teste for interrompido por qualquer uma destas razões, o paciente deve ficar sentado ou deitado em decúbito dorsal com uma ligeira inclinação da cabeceira da marquesa, conforme a gravidade do evento. O profissional de saúde deve recolher dados relativos à tensão arterial, frequência cardíaca e saturação de oxigénio.

#### **Procedimentos**

- O indivíduo deve usar roupa e calçado confortáveis para caminhar (se possível, aquando do contacto do paciente, o investigador deve informá-lo desta questão).
- O indivíduo, caso use habitualmente um auxiliar de marcha, deve usá-lo durante o teste (bengala, andarrilho, etc.).
- O indivíduo não deve ter-se exercitado de forma vigorosa nas 2 horas anteriores ao teste.

### Realização do teste

- Não deve ser realizado um período de aquecimento antes do teste.
- O indivíduo deve sentar-se em repouso numa cadeira perto da posição inicial do teste, durante pelo menos 10 minutos antes do teste começar. Durante este tempo, deve-se verificar se este cumpre algumas das contraindicações para o teste.
- O investigador deve registar (antes e no final do teste):
  - Saturação periférica de oxigénio, pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória, perceção de dispneia e de fadiga dos membros inferiores (escala de Borg modificada).
- A repetição do teste deve ser realizada pelo mesmo investigador após 30 minutos do primeiro teste.

### Instruções

- O indivíduo deve ser instruído da seguinte forma:

*O objetivo deste teste é caminhar o mais rapidamente possível durante 6 minutos. Vai andar para a frente e para trás neste corredor. Durante o teste, provavelmente vai sentir falta de ar ou ficar exausto e portanto, se sentir necessidade pode andar mais devagar, parar e descansar. Pode encostar-se à parede enquanto descansa mas, por favor, retome a caminhada logo que se sinta capaz.*

*Quando chegar junto dos cones, por favor dê a volta energicamente em torno dos mesmos e continue a caminhar de volta, sem hesitar. Agora vou mostrar-lhe. Por favor, veja a forma como eu dou a volta sem hesitação.*

- Demonstra-se uma volta, caminhando e dando a volta em torno do cone de forma enérgica.

*Está pronto para fazer o teste? Vou contar o número de voltas completas que dá. Lembre-se que o objetivo é caminhar o mais rapidamente possível durante 6 minutos, mas não deve correr. Comece agora ou assim que estiver pronto.*

- O paciente é posicionado na linha de partida e o investigador deve ficar perto da linha de partida durante o teste. Este não deve caminhar com o paciente. Logo que o paciente comece a caminhar inicia-se a contagem do tempo.

- O investigador não deve falar com ninguém durante o teste e deve projetar um tom de voz neutro nas frases *standard* de encorajamento. Não se devem usar palavras de encorajamento ou linguagem corporal para acelerar o paciente.

- Se o paciente parar de caminhar durante o teste e precisar de descansar deve-se dizer o seguinte:

*Pode encostar-se à parede se quiser e quando se sentir capaz continue a caminhar. No entanto, não se pára o cronómetro* (o 2º cronómetro pode ser usado para cronometrar o tempo em que o indivíduo esteve parado).

- Se o paciente parar antes dos 6 minutos e se recusar a continuar (ou se o investigador decide que este não deve continuar), o paciente deve sentar-se na cadeira. A distância percorrida, o tempo que restava para o final do teste e o motivo da paragem precoce são registados.

- Depois do **primeiro minuto**, transmite-se ao paciente o seguinte: *Está a sair-se bem. Tem 5 minutos para continuar.*

- Quando o cronómetro marcar que **faltam 4 minutos**, transmite-se ao paciente o seguinte: *Continue a fazer um bom trabalho. Tem 4 minutos para continuar.*

- Quando o cronómetro marcar que **faltam 3 minutos**, transmite-se ao paciente o seguinte: *Está a sair-se bem. Metade já está feito!*

- Quando o cronómetro marcar **2 minutos restantes**, transmite-se ao paciente o seguinte: *Continue a fazer um bom trabalho. Só lhe restam 2 minutos!*

- Quando o cronómetro marcar **1 minuto restante**, transmite-se ao paciente o seguinte: *Está a sair-se bem. Só tem 1 minuto para caminhar.*

- Quando faltarem **15 segundos** para completar o teste, deve-se dizer-se o seguinte: *Dentro de momentos, vou dizer-lhe para parar. Quando eu o fizer, pare direito onde está e eu vou ter consigo.*

- Quando o cronómetro tocar diz-se o seguinte: *Pare!*

- Entretanto, o investigador caminha em direção ao paciente e dá-lhe a cadeira, se este parecer exausto. Marca-se o ponto onde o paciente está através de um pedaço de fita adesiva no chão.

A percepção de dispneia e de fadiga dos membros inferiores são registados através da *Escala de Borg Modificada*.

#### **Final do teste**

- Regista-se novamente a saturação periférica de oxigénio, tensão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória e percepção de dispneia e de fadiga dos membros inferiores (EMB).
- Conta-se o número total de voltas e regista-se a distância adicional caminhada (o número de metros da última volta parcial).
- Calcula-se a distância total, arredondada ao metro mais próximo.
- Felicita-se o indivíduo pelo esforço e oferece-se água.

#### **Repetição do teste:**

O TM6M deve ser realizado em duas ocasiões, o intervalo entre os testes deve ser superior a 30 minutos.

Fonte: American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-7.

Holland, A. E., et al. (2015). "How to carry out a field walking test in chronic respiratory disease." Breathe (Sheff) 11(2): 128-139.

Equação preditiva: Troosters, T., R. Gosselink, and M. Decramer, Six minute walking distance in healthy elderly subjects. European Respiratory Journal, 1999. 14(2): p. 270-4.

Mais equações preditivas: Dourado, V. Z. (2011). "[Reference Equations for the 6-Minute Walk Test in Healthy Individuals.]." Arquivos Brasileiros de Cardiologia.

**Folha de registo - TM6M**

Medicação antes do teste: NÃO [ ] SIM [ ] Se SIM, especificar \_\_\_\_\_

Auxiliar de marcha durante a prova: NÃO [ ] SIM [ ] Se SIM, especificar \_\_\_\_\_

Oxigenoterapia durante a prova: NÃO [ ] SIM [ ] Se SIM, fluxo(L/min) e tipo \_\_\_\_\_

| Teste 1                       | Início | Fim | Distância percorrida (m)  |     |     |  |
|-------------------------------|--------|-----|---------------------------|-----|-----|--|
|                               |        |     | 60                        | 300 | 540 |  |
| Dispneia                      |        |     | 120                       | 360 | 600 |  |
| Fadiga                        |        |     | 180                       | 420 | 660 |  |
| Frequência Cardíaca (bpm)     |        |     | 240                       | 480 | 720 |  |
| SaO <sub>2</sub> (%)          |        |     | Volta parcial:            |     |     |  |
| Frequência Respiratória (cpm) |        |     | Número de voltas (total): |     |     |  |
| Pressão arterial (mmHg)       | /      | /   |                           |     |     |  |

Parou ou descansou durante a prova? Não [ ] Sim [ ] Se sim, Nº de vezes \_\_\_\_\_; Tempo de paragem \_\_\_\_\_ Motivo \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

Distância prevista: \_\_\_\_\_ metros % do previsto: \_\_\_\_\_%

| Teste 2                       | Início | Fim | Distância percorrida (m)  |     |     |  |
|-------------------------------|--------|-----|---------------------------|-----|-----|--|
|                               |        |     | 60                        | 300 | 540 |  |
| Dispneia                      |        |     | 120                       | 360 | 600 |  |
| Fadiga                        |        |     | 180                       | 420 | 660 |  |
| Frequência Cardíaca (bpm)     |        |     | 240                       | 480 | 720 |  |
| SaO <sub>2</sub> (%)          |        |     | Volta parcial:            |     |     |  |
| Frequência Respiratória (cpm) |        |     | Número de voltas (total): |     |     |  |
| Pressão arterial (mmHg)       | /      | /   |                           |     |     |  |

Parou ou descansou durante a prova? Não [ ] Sim [ ] Se sim, Nº de vezes \_\_\_\_\_; Tempo de paragem \_\_\_\_\_ Motivo \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

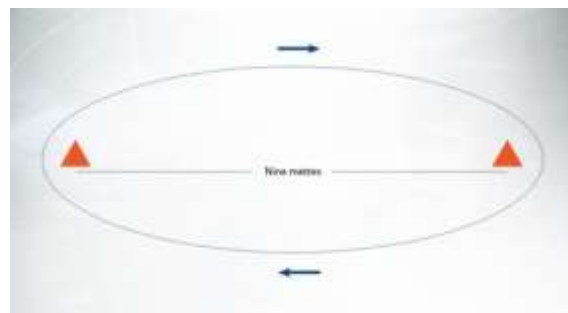
Distância prevista: \_\_\_\_\_ metros % do previsto: \_\_\_\_\_%

## **ATIVIDADE 2. Teste de marcha com carga progressiva (*Incremental shuttle walk test - ISWT*)**

**Material:** Corredor plano e sem obstáculos com pelo menos 10m de comprimento, gravação do teste, 2 cones de sinalização para marcar os pontos de mudança de sentido, 1 cronómetro, cadeira que possa ser facilmente movida ao longo do percurso da caminhada, fita adesiva, esfigmomanómetro, oxímetro de pulso, EMB.

### **Preparação:**

Medir e marcar um percurso de 10 metros (solo liso, com superfície dura e pouco frequentado). Sinalizar os pontos de mudança de sentido com 2 cones. Os cones devem ser colocados a 9 metros de distância um do outro, de forma a que a distância percorrida em torno dos cones seja de 10 metros.



### **Contraindicações**

As contraindicações absolutas para o ISWT incluem: angina instável ou enfarte do miocárdio no mês anterior. As contraindicações relativas incluem frequência cardíaca de repouso superior a 120bpm, pressão arterial sistólica superior a 180mmHg e diastólica superior a 100mmHg. Se o teste for interrompido por qualquer uma destas razões, o paciente deve ficar sentado ou deitado em DD com uma ligeira inclinação da cabeceira da marquesa, conforme a gravidade do evento. O investigador deve recolher dados relativos a tensão arterial, frequência cardíaca e saturação de oxigénio.

### **Antes do Teste**

1. O indivíduo deve usar roupa e calçado confortáveis para caminhar (se possível, aquando do contacto do paciente, o investigador deve informá-lo desta questão);
2. A medicação habitual do indivíduo deve ser mantida;
3. O paciente deve sentar-se em repouso numa cadeira, perto da posição inicial, durante pelo menos 15 minutos antes do teste começar. Durante este tempo, deve-se verificar se este cumpre algumas das contra-indicações para o teste;
4. Devem ser registados os valores da tensão arterial, frequência cardíaca e respiratória, saturação de oxigénio, e valores de fadiga e dispneia.

### **Durante o teste**

1. As instruções da gravação devem ser seguidas;
2. A cada sinal sonoro de aumento de nível transmite-se ao indivíduo o seguinte: *“Aumente a sua velocidade, agora”*

3. Se, aquando do sinal sonoro, o individuo se encontrar a menos de 0,5 metros de distância do cone, deve ser transmitido o seguinte: *“Não está a ser rápido o suficiente, tem mais uma oportunidade de acompanhar o sinal”*

#### **Finalização do teste**

As razões para se interromper imediatamente são: dor no peito, dispneia intolerável, câibras nas pernas, marcha cambaleante, diaforese e palidez ou aparência acinzentada.

O teste deve ser terminado se:

1. Pela segunda vez, o individuo se encontrar a menos de 0,5m de distância do cone, quando o sinal sonoro soar;
2. O individuo atingir 85% da frequência cardíaca máxima prevista.
3. O individuo apresentar algum dos seguintes sintomas:
  - a. Angina de peito;
  - b. Confusão mental ou falta de coordenação.
  - c. Tonturas.
  - d. Dispneia intolerável.
  - e. Câibras nas pernas ou fadiga muscular extrema nos membros inferiores.
  - f. SpO<sub>2</sub> <85%.
  - g. Qualquer outro fator clínico relevante

#### **Final do teste**

1. Deixa-se o individuo repousar em pé ou sentado, como preferir, felicita-se pelo esforço e oferece-se água.
2. Regista-se a saturação de oxigénio, frequência cardíaca, dispneia e fadiga na escala de Borg, frequência respiratória e a tensão arterial sistémica.
3. Regista-se o nº total de voltas e o nível alcançado no teste – para calcular a distância percorrida – e o motivo da paragem.

**Repetição:** O ISWT deve ser realizado em duas ocasiões, o intervalo entre os testes deve ser superior a 30 minutos.

Fonte:

The Australian Lung Foundation. Incremental Shuttle Walking Test. Pulmonary Rehabilitation Toolkit, The Australian Lung Foundation,; 2009 [updated Tuesday, 20 October 2009; cited 2012 12 December]; Available from: <http://www.pulmonaryrehab.com.au/index.asp?page=20>.

Probst VS, Hernandez NA, Teixeira DC, Felcar JM, Mesquita RB, Goncalves CG, et al. Reference values for the incremental shuttle walking test. *Respir Med.* 2012;106(2):243-8.

Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax.* 1992;47(12):1019-24.

Holland, A. E., et al. (2015). "How to carry out a field walking test in chronic respiratory disease." *Breathe (Sheff)* 11(2): 128-139.

### Folha de registo - ISWT

|  | Teste 1 |      | Teste 2 |      |
|--|---------|------|---------|------|
|  | Antes   | Após | Antes   | Após |
| Dispneia                                 |         |      |         |      |
| Fadiga                                   |         |      |         |      |
| FC                                       |         |      |         |      |
| FR                                       |         |      |         |      |
| SpO <sub>2</sub>                         |         |      |         |      |
| Pressão arterial                         |         |      |         |      |
| Nº shuttles realizados                   |         |      |         |      |
| Distância (Nº shuttles realizados x 10): |         |      |         |      |

| Nível | Teste 1 - Shuttles p/ nível | Teste 2 - Shuttles p/ nível |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1     | □□□                         | □□□                         |
| 2     | □□□□                        | □□□□                        |
| 3     | □□□□□                       | □□□□□                       |
| 4     | □□□□□□                      | □□□□□□                      |
| 5     | □□□□□□□                     | □□□□□□□                     |
| 6     | □□□□□□□□                    | □□□□□□□□                    |
| 7     | □□□□□□□□□                   | □□□□□□□□□                   |
| 8     | □□□□□□□□□□                  | □□□□□□□□□□                  |
| 9     | □□□□□□□□□□□                 | □□□□□□□□□□□                 |
| 10    | □□□□□□□□□□□□                | □□□□□□□□□□□□                |
| 11    | □□□□□□□□□□□□□               | □□□□□□□□□□□□□               |
| 12    | □□□□□□□□□□□□□□              | □□□□□□□□□□□□□□              |
|       | Razão do final da prova:    | Razão do final da prova:    |

## Escala de Borg Modificada

Por favor classifique o nível da sua falta de ar usando esta escala.

0 Nenhuma

0.5 Muito, muito leve (só notável)

1 Muito leve

2 Leve

3 Moderada

4 Um pouco forte

5 Forte

6

7 Muito forte

8

9

10 Muito, muito forte (máxima)



(Borg, 1998)  
BORG, G. (1998) Borg's perceived exertion pain scale. *Champaign, IL: Human Kinetics.*

### **3.3. Atividades práticas 3 – Técnicas de Desobstrução/Higiene Brônquica no Adulto**

#### **Cuidados a ter:**

- Tenha sempre um lençol por baixo dos pacientes, toalhas e papel perto de si – lembre-se da presença de secreções e necessidade de as eliminar!
- Antes de realizar uma compressão abdominal e/ou torácica, avalie essas regiões para detetar a presença de dor ou outras alterações que possam contraindicar/limitar a execução da técnica.
- Observe sempre o paciente e os seus níveis de cansaço e dispneia.

#### **ATIVIDADE 1. TÉCNICAS INSPIRATÓRIAS LENTAS (TIL)**

O mecanismo de ação inerente às TIL consiste no estiramento do parênquima pulmonar, permitindo a insuflação e depuração das regiões periféricas do pulmão. É indicado em síndromes restritivas consequentes de um colapso pulmonar (p.e., atelectasias) ou em infeções que ocupam parte do pulmão (p.e., pneumonia).

Antes de iniciar o tratamento, alerte o paciente para a possibilidade de se sentir tonto com as manobras. Recorde-se que irá fazer inspirações profundas!

- **Exercício de Débito Inspiratório Controlado (EDIC)**

Exercícios inspiratórios lentos associados ao posicionamento que têm como objetivo a depuração da periferia pulmonar, onde a obstrução é localizada (p.e., pneumonia ou atelectasias unilaterais). A sequência pode ser repetida durante 20-30 minutos ou até produzir a alteração dos ruídos auscultados na periferia.

#### **Procedimentos:**

- 1 – Posicione o paciente em decúbito lateral (o pulmão a tratar em supralateral). O membro superior supralateral deve ser colocado acima dos 90º para facilitar a tração da grelha costal. A pélvis deve permanecer sempre na vertical, devendo apenas o tronco rodar para a frente ou para trás. Se o problema for postero-lateral, rode o corpo do paciente para a frente posicionando o membro superior do paciente à frente do seu corpo. Se a infeção for anterobasal, rode o corpo do paciente para trás;
- 2 – Coloque-se por trás do paciente, uma das mãos estabiliza a pélvis e a outra mão é colocada na região a ventilar (tendo em consideração a biomecânica da grelha costal), de forma a dar um estímulo sensorial na região torácica e encorajar a sua expansão;
- 3 – Solicita-se primeiro uma expiração e depois uma inspiração máxima com débito lento. Na inspiração, a mão na região a ventilar dá um estímulo tátil, tendo em atenção a biomecânica da grelha costal, enquanto a outra mão permanece como ponto fixo na pélvis;
- 5 – As inspirações e expirações devem ser lentas. Encoraje o paciente a realizar apneias teleinspiratórias de 3 – 5 segundos;
- 4 – Pode utilizar esta técnica em conjunto com a **inspirometria de incentivo**, de forma a proporcionar autonomia e incentivo ao paciente.



*Mais informações sobre o EDIC:*

- Postiaux G. (2000). Kinésithérapie et pathologie du poumon profond. Les techniques inspiratoires lentes pour l'épuration des voies aériennes périphériques. Rev Mal Respir, 2000, 17, IS315-1S318.
- Postiaux, G. (2004). Fisioterapia respiratória pediátrica (2ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Vídeo da técnica disponível no moodle.

- **Inspirometria de incentivo**

Exercícios inspiratórios lentos associados a uma referência visual (inspirómetro de incentivo), cuja finalidade é prevenir ou tratar o síndrome restritivo. É frequentemente utilizado no período pós-operatório torácico ou abdominal (apesar de a evidência ser contraditória...), onde há:

- 1) diminuição de volumes e capacidades pulmonares (e.g., VRI, CV, CRF);
- 2) respiração superficial e com frequência aumentada;
- 3) tosse ineficaz ou ausente por inibição antálgica;
- 4) mecanismo mucociliar alterado pela anestesia e administração de oxigénio.



O objetivo da intervenção no pós-operatório é prevenir a redução da CRF, responsável pelo encerramento das vias aéreas periféricas e pelo aparecimento de atelectasias. A insuflação assegura a reabertura brônquica e permite o recrutamento das unidades alveolares colapsadas, atelectasiadas. Quando esta técnica é realizada de forma regular, pode-se manter a abertura brônquica e prevenir/tratar a atelectasia.

***Procedimentos:***

- 1 – Pode ser aplicada em diferentes posições (p.e., posição de sentado ou semi-sentado, DL);
- 2 – Ensine o paciente a usar um inspirómetro incentivo: colocar o inspirómetro na posição vertical e colocar a peça bucal na boca, fechando os lábios firmemente em torno desta; realizar uma inspiração lenta e máxima, seguida de uma apneia teleinspiratória (3-4 segundos);
- 3 – Encoraje-o a atingir os volumes pulmonares que pretende trabalhar. Para ser eficaz, é necessário um volume inspirado equivalente a 2 a 3 vezes o volume corrente;
- 4 – Aplique esta técnica em conjunto com os exercícios de expansão torácica ou o EDIC, se lhe parecer adequado.



Para mais informações sobre a inspirometria de incentivo, consultar:

- Hristara-Papadopoulou A1, Tsanakas J, Diomou G, Papadopoulou O. (2008) Current devices of respiratory physiotherapy. Hippokratia.12(4):211-20.
- Main E., Denehi L. (2016) Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics. UK: Elsevier. 5<sup>th</sup> edition. pp.308-310.
- <https://www.youtube.com/watch?v=fMcCTqSbaJ4>

## **ATIVIDADE 2. TÉCNICAS EXPIRATÓRIAS LENTAS (TEL)**

- **Expiração Lenta Total com a Glote Aberta (ELTGOL)**

O objetivo do ELTGOL é mobilizar as secreções das vias médias para as vias proximais, para posteriormente utilizar as técnicas de expiração forçada de forma a expulsar as secreções da árvore brônquica.

Esta é uma técnica ativa–assistida ou ativa, uma vez que o paciente pode realizar autonomamente a técnica. O ELTGOL permite uma maior desinsuflação do pulmão infralateral e a progressão das secreções para as vias mais proximais. Nos adultos e crianças maiores, esta posição permite que o pulmão infralateral ventile melhor e perfunda melhor, melhorando assim as trocas gasosas.

### **Procedimentos:**

- 1 - O paciente deverá ser colocado em decúbito lateral, bem encostado ao bordo da marquesa e com uma almofada por baixo da cabeça;
- 2 - Coloque-se por trás do paciente. A sua mão e antebraço do lado dos membros inferiores do paciente abraça a região abdominal inferior do paciente (i.e., mão no flanco infralateral e antebraço abaixo do umbigo). A outra mão estabiliza e dá apoio na grelha costal em supralateral;
- 3 - Encoraje o paciente a realizar expirações lentas a partir do limite superior da Capacidade Residual Funcional até ao Volume Residual com a glote aberta. Dê ao paciente um bocal, se manter a glote aberta até ao Volume Residual for difícil para ele. Este bocal atua também como um “ressonador”, ampliando a transmissão dos ruídos provenientes das vias aéreas, ajudando a monitorizar o efeito da técnica. Nos casos em que há aprisionamento de ar nos pulmões, a expiração pode ser feita com os lábios semicerrados;
- 4 - Acompanhe a expiração espontânea do paciente e, no final da expiração, exerça uma pressão abdominal com o antebraço na direção do ombro contralateral (*movimento em colher*) e a mão torácica no sentido da mesa. As duas forças em conjunto maximizam a desinsuflação do pulmão infralateral;

- 5 - A sequência deverá ser repetida até se produzir a alteração dos sons auscultados nas vias aéreas nas vias distais e/ou através da boca.
- 6 - O ELTGOL pode ser associado à utilização de sistemas de pressão expiratória positiva (PEP – TheraPEP, Flutter, Acappela...).
- 7 - Depois das secreções progredirem para as vias aéreas proximais, solicita-se ao paciente que realize uma expiração forçada (*huff* ou tosse), caso não o faça espontaneamente.



*Mais informações sobre o ELTGOL:*

- Postiaux G. (1997). Des techniques expiratoires lentes pour l'épuration des voies aériennes distales. Ann. Kinésithér., t.24, n° 4, pp. 166-177.
- Postiaux, G. (2004). Fisioterapia respiratória pediátrica (2ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Vídeo da técnica disponível no moodle.

### **ATIVIDADE 3. EQUIPAMENTO DE PRESSÃO EXPIRATÓRIA POSITIVA (PEP)**

#### Sistemas PEP sem oscilação

- **TheraPEP**

O TheraPEP, tal como todos os sistemas PEP, é considerado útil para permitir a ventilação colateral e facilitar a higiene brônquica. Na posição de pé ou sentado, o paciente inspira lentamente até ao limite superior da Capacidade Vital, de seguida faz uma apneia teleinspiratória (~3–4 segundos) e expira lentamente através da peça bucal do TheraPEP (com uma resistência 10-20 cmH<sub>2</sub>O). O paciente deve repetir a manobra 10-20 vezes, sendo que se deve evitar chegar ao Volume Residual. De seguida, o paciente deve realizar uma técnica expiratória forçada (*huff*, tosse) para libertar as secreções. Devem haver períodos de repouso e controlo respiratório (1-2 minutos). A duração e frequência do tratamento deve ser ajustado às necessidades de cada paciente, sendo que uma sessão pode demorar 15-20 minutos.

#### Sistemas PEP com oscilação

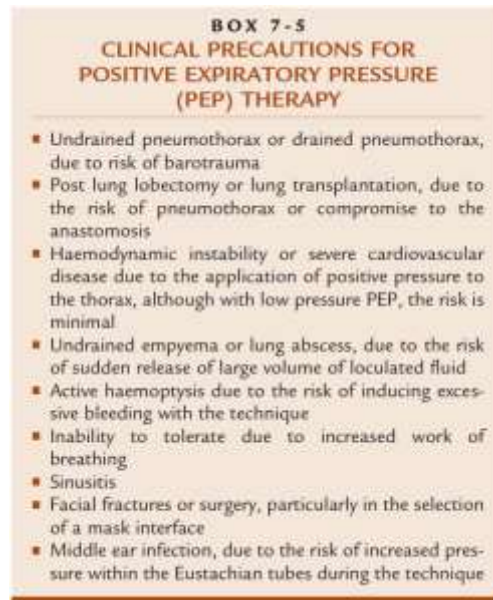
- **Flutter**

O paciente deve realizar uma inspiração pelo nariz de cerca de 75% da capacidade inspiratória, seguida de uma expiração através do Flutter, mantendo-o paralelo ao chão. O Flutter desenvolve uma pressão de 10–25 cm H<sub>2</sub>O numa frequência de oscilação de ~15 Hz. A inclinação do Flutter faz variar a frequência de oscilação, de forma a obter mais ou menos vibração. Pode-se recomendar ao paciente a realização de 5-10 expirações com o Flutter, seguidas de 1-2 TEFs (e.g., *huff*, tosse). Uma sessão pode ter a duração de 10-20min.

- **Acapella**

O Acapella segue o mesmo princípio do Flutter, i.e., uma válvula que interrompe o fluxo expiratório para gerar pressão expiratória positiva (PEP). No entanto, o seu mecanismo de ação não depende da gravidade. Existem 3 modelos: baixo fluxo (<15L/min), alto fluxo (>15L/min) e o Acapella choice. Todos os modelos podem ser usados com a peça bucal ou com máscara e podem ser utilizados durante a nebulização.

Precauções a ter na utilização dos sistemas PEP:



*Para mais informações sobre os sistemas PEP, consultar:*

- Marks J. (2007) Airway clearance devices in cystic fibrosis. Paediatric Respiratory Reviews, 8; 17–23.
- Hristara-Papadopoulou A1, Tsanakas J, Diomou G, Papadopoulou O. (2008) Current devices of respiratory physiotherapy. Hippokratia.12(4):211-20.
- Main E., Denehi L. (2016) Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics. UK: Elsevier. 5<sup>th</sup> edition. pp.274-284 (theraPEP/PEP-mask, Flutter, Acapella).
- <https://www.youtube.com/watch?v=K0-AHtJHzw4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=XOvonQVCE6Y>
- <https://www.youtube.com/watch?v=O2ROWYz5cyg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=jZCjMQAIGcU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Y1pfTNFw-vY>

#### **ATIVIDADE 4. TÉCNICAS DE EXPIRAÇÃO FORÇADA (TEF)**

A TEF é uma técnica de remoção de secreções acumuladas nas vias respiratórias proximais e implica a existência de um ponto de igual pressão sobre o trajeto brônquico. Esta técnica pode ser ativa ou passiva (fisioterapeuta), executada a diferentes velocidades e volumes pulmonares.

*Recomendações:*

- Antes de começar as técnicas de expiração forçada lembre-se que são técnicas muito cansativas, exigentes fisicamente e que portanto, devem ser executadas de forma efetiva mas não ser repetidas demasiadas vezes.

- Estas técnicas podem desencadear o reflexo do vômito e propiciar o refluxo gastroesofágico, pelo que devem ser aplicadas 2-3 horas após a refeição.
- Antes da sessão, lembre-se de reunir todo o material necessário: tubos para a recolha de secreções, papel, toalhas etc...

- **TEF que não incluem o encerramento glótico: HUFF**

- 1 – Esta técnica pode ser executada em diferentes posições, decúbitos ou sentado. No entanto, os volumes ventilatórios são maiores na posição de sentado e atingem-se velocidades de fluxo maiores nesta posição. Por isso, posicione o paciente na posição que achar mais conveniente de acordo com a sua avaliação, sabendo que a técnica será mais suave mas também menos efetiva se aplicada em decúbitos;
- 2 – Instrua o paciente a inspirar pelo nariz, suste 1-3 segundos e expirar de forma rápida e efetiva com os lábios em forma de “O” como se tivesse a embaciar um espelho;
- 3 - Comece o ensino a médios volumes e ensine depois o paciente a executar esta técnica a baixos, médios e altos volumes;
- 4 – Esta técnica pode ser seguida por uma tosse para remover as secreções.

[https://www.youtube.com/watch?v=fqZUt3cAb0g&list=PL5MiQeXzmVOe\\_hRvDtA5Uv-ziYs8Gh\\_dJ&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=fqZUt3cAb0g&list=PL5MiQeXzmVOe_hRvDtA5Uv-ziYs8Gh_dJ&index=2)

- **TEF que implicam o encerramento da glote: TOSSE DIRIGIDA**

- 1 - Encoraje o paciente a tossir e a usar a tosse a diferentes volumes pulmonares. A técnica de expiração forçada (*huff*) leva muitas vezes à tosse;
- 2 - A tosse em quinta pode às vezes ser mais fácil para doentes com muita dificuldade respiratória e a tosse executa-se a diferentes volumes pulmonares de qualquer das formas.

*Tosse dirigida modificada:*

- Em pacientes com cirurgia abdominal ou torácica deve-se colocar uma almofada na região da cicatriz e pedir ao paciente ou cuidador para aplicar uma ligeira pressão durante a tosse, para dar algum suporte nessa região;
- **Tosse assistida** - Em pacientes com tosse ineficaz (por fraqueza dos músculos expiratórios p.e) o fisioterapeuta deve auxiliar a manobra da tosse. Deve colocar as mãos na região abdominal do paciente (próximo do diafragma) e instruir o paciente para realizar 3 inspirações profundas. Na 3ª expiração, o fisioterapeuta deve instruir o paciente para suste a respiração e depois tossir. Nesta fase, o fisioterapeuta deve realizar uma pressão abdominal para dentro e para cima ao mesmo tempo que o paciente tosse, de forma a otimizar o efeito de expulsão. A aplicação da força compressiva poderá também ser realizada na região torácica para dentro e para baixo.

<https://www.youtube.com/watch?v=cmzZkdACei4>

[https://www.youtube.com/watch?v=B\\_zJbMRuZT4&list=PLgKFoqYZOmeMdtR9w\\_3G4UXb4Hy\\_c93iCN&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=B_zJbMRuZT4&list=PLgKFoqYZOmeMdtR9w_3G4UXb4Hy_c93iCN&index=2)

*Questões:*

- Qual o mecanismo de ação dos aparelhos de PEP?
- E o mecanismo de ação dos aparelhos de PEP oscilatórios (i.e., Flutter, Acappella)?
- Em que situações é útil associar o ELTGOL aos sistemas de PEP?
- Quando parar ou progredir para uma nova técnica?
- No caso de broncodilatador prescrito, realizar as técnicas antes ou após o broncodilatador? Porquê?

**ATIVIDADE 5. ACTIVE CYCLE OF BREATHING TECHNIQUES (ACBT)**

É uma técnica completa que combina a higiene brônquica com a promoção da ventilação. Tal como na DA, não é necessária a assistência individualizada do fisioterapeuta na realização deste ciclo e, portanto, pode ser integrada numa sessão de fisioterapia respiratória em grupo ou ensinada ao paciente para realizar em casa. No entanto, nesses casos a técnica deve ser revista regularmente pelo fisioterapeuta para se assegurar da correta realização do ciclo.

Esta técnica combina componentes de *stretching* (expansão torácica) e de *squeezing* (técnicas de expiração forçada) para permitir a libertação de secreções e melhorar a distribuição da ventilação. O ciclo deve ser realizado no período do dia em que o paciente se sente com mais energia, tem mais expectoração (p.e., de manhã) e/ou pouco tempo após o uso do broncodilatador, para facilitar a remoção das secreções e evitar o broncoespasmo.



*Posição do paciente:* o ciclo é realizado principalmente com o paciente na posição de sentado, embora possa ser associado a outras posições (p.e., posições de drenagem postural ou decúbito lateral alternado).

Marques, Figueiredo, Jácome e Cruz. III. DPOC. E agora? Orientações para viver bem. 2016. Lusodidacta: Lisboa.

**1. Controlo respiratório**

Nesta componente do ciclo, é enfatizada a respiração através na grelha costal inferior (utilizando a respiração diafragmática) e o relaxamento da região torácica superior e ombros. O paciente é que escolhe a profundidade e o ritmo com o qual se sente mais confortável. Esta técnica deve ser realizada até que o paciente sinta o controlo da sua respiração (aproximadamente 5 ciclos respiratórios).

Antes de iniciar o controlo respiratório, assegure-se que o paciente está confortável e que os seus ombros estão relaxados. Posicione a sua mão suavemente sobre o abdómen (ou pode pedir ao paciente para colocar uma mão no abdómen e outra na região costal superior). Sinta o abdómen do paciente a elevar-se e a baixar-se com a inspiração e a expiração, respetivamente. A inspiração deve ser realizada pelo nariz e a expiração pela boca.

## **2. Exercícios de expansão torácica**

Esta fase procura melhorar a distribuição da ventilação, fornecer o volume necessário para as técnicas de expiração forçada e também promover a mobilização de secreções das vias aéreas mais distais para as mais proximais durante a expiração. As mãos do fisioterapeuta/paciente são colocadas na região lateral do tórax ou uma mão é colocada na região torácica e outra na região abdominal. O paciente realiza uma inspiração máxima/profunda pelo nariz, seguida de uma apneia teleinspiratória de aproximadamente 3-5 segundos e uma expiração relaxada pela boca. A pausa teleinspiratória tem como objetivo evitar o assincronismo ventilatório. No final da inspiração, pode-se acrescentar o *sniff*, tendo como objetivo de aumentar ainda mais o volume de ar inspirado e melhorar desta forma a ventilação do pulmão. Repete-se 3-4 vezes até se voltar ao volume corrente (controlo respiratório).

## **3. Técnicas expiratórias forçadas (Huff e tosse)**

Esta componente está associada ao conceito de ponto de igual pressão (PIP) e consiste em uma ou duas expirações forçadas de médio, baixo ou alto volume pulmonar com a glote aberta, seguida de períodos de controlo respiratório. O controlo respiratório ajuda a diminuir o risco de broncoespasmo e dessaturação. Assim, os pacientes em risco de broncoespasmo devem dar especial atenção às manobras de controlo respiratório.

### *Huff*

O paciente deve ser ensinado a inspirar a médio volume. O paciente deve realizar uma inspiração pelo nariz, e em seguida, colocar a boca em forma de "O", a fim de manter a glote aberta. Finalmente, realiza uma expiração rápida (com a contração dos músculos abdominais), mantendo sempre a glote aberta. A manutenção da glote aberta pode ser facilitada com o uso de um bocal de papel.



A posição do PIP pode ser manipulada ao variar o volume pulmonar:

- Baixos volumes - mobilização das secreções localizadas nas zonas mais periféricas das vias aéreas proximais (PIP mais distal). O paciente pode ser instruído a inspirar a médio volume antes do *huff*;

- Altos volumes → remoção das secreções localizadas nas vias aéreas centrais (PIP mais proximal), através do *huff* ou da tosse.

### *Tosse*

No caso de o *huff* não provocar a eliminação de secreções, pode-se recorrer à tosse. Por vezes, a tosse é mesmo desencadeada pelo *huff*. A tosse só deve ser realizada quando as secreções se encontram nas vias aéreas proximais e deve ser usada com moderação para evitar que o paciente fique demasiado dispneico ou que haja um dispêndio de energia acrescido. Em pacientes com instabilidade das vias aéreas, a tosse pode não estar recomendada.

O ciclo repete-se quantas vezes necessárias até que o paciente esteja liberto de secreções ou muito cansado (normalmente varia entre 3 a 5 ciclos). Este ciclo é flexível, de acordo com a progressão das secreções e as necessidades individuais de cada paciente.

*Para mais informações sobre a técnica de ACBT, consultar:*

- Main E., Denehi L. (2016) Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics. UK: Elsevier. 5th edition. pp. 266-270 (ACBT).
- <https://www.youtube.com/watch?v=XvorhwGZGm8>

#### **ATIVIDADE 6. DRENAGEM AUTOGÉNICA (DA)**

Técnica ativa de higiene brônquica que utiliza inspirações e expirações lentas controladas pelo paciente, realizadas a diferentes volumes pulmonares – normalmente tem início no Volume de Reserva Expiratório (baixos volumes), evoluindo progressivamente para o Volume de Reserva Inspiratório. Esta técnica tem como objetivo maximizar o fluxo nas diferentes gerações das vias aéreas, de forma a melhorar a remoção das secreções e a promover a ventilação nas diferentes regiões do pulmão. É constituída por 3 fases, de acordo com a variação dos volumes pulmonares durante as inspirações e expirações lentas (ver figura abaixo): *unstick, collect, evacuate*. Uma sessão de DA pode durar 30 a 45min e pode ser executada sem a assistência do fisioterapeuta.

*Posição do paciente:* sentado com os membros inferiores apoiados.

#### **Procedimentos:**

- 1 – Antes de iniciar a técnica, assegure-se de que as vias aéreas extratorácicas ou intratorácicas proximais se encontram limpas (limpar o nariz ou realizar *huff*, se necessário) e que o paciente realizou a medicação (inaladores ou outros) alguns minutos antes de iniciar a DA;
- 2 – O paciente deve realizar a técnica com as mãos numa de três posições possíveis:
  - a) Uma mão apoiada na região anterior e superior do tórax e outra na região abdominal, para um melhor autocontrolo do exercício;
  - b) As duas mãos colocadas sobre as partes inferior direita e esquerda do tórax, para uma melhor perceção da mobilização das secreções;
  - c) As mãos colocadas de forma a fazer um prolongamento desde a boca até á orelha, de forma a dirigir/ampliar os seus ruídos respiratórios;
- 3 - Encoraje o paciente a sentir o seu próprio ritmo respiratório, inspirações e expirações lentas;
- 4 – De seguida ensine o utente a realizar uma inspiração diafragmática lenta e profunda (2-4 segundos, 1,5-2 vezes mais volume do que uma inspiração a volume corrente), pelo nariz;
- 5 – Segue-se uma pausa, apneia teleinspiratória de 3-5 segundos;
- 6 – Expiração lenta (mas ativa – *fluxo turbulento*) pela boca, até ao Volume Residual (pode-se associar uma componente de vibração no final da expiração). A expiração pode ser realizada com os lábios semicerrados em pacientes com instabilidade das vias aéreas. Durante a expiração, muitas vezes é possível ouvir ruídos adventícios na boca, sugestivos da presença/progressão das secreções na árvore brônquica;

7 – Ensine o utente a fazer o ciclo a baixos, médios e altos volumes, tal como representado na figura:

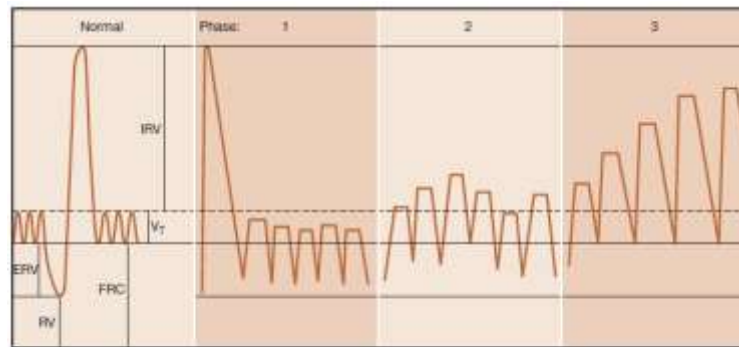


FIGURE 7-25 ■ Autogenic drainage (AD), Belgian method. Phases of AD shown on a spiogram of a healthy individual. Phase 1: unstick; phase 2: collect; phase 3: evacuate. ERV, Expiratory reserve volume; FRC, functional residual capacity; IRV, inspiratory reserve volume; RV, residual volume;  $V_T$ , tidal volume ( $IRV + V_T + ERV =$  vital capacity). (Schow 1989. Reprinted with permission of the Journal of the Royal Society of Medicine).

8 - No final, realizar alguns *huffs* e/ou tosse para libertar as secreções.

Para mais informações sobre a técnica de DA, consultar:

- Agostini P, Knowles N. (2007) Autogenic drainage: the technique, physiological basis and evidence. *Physiotherapy*. 93; 157–163.
- Main E., Denehi L. (2016) *Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics*. UK: Elsevier. 5th edition. pp. 271-274 (DA).
- <https://www.youtube.com/watch?v=n0nuy8VWml>

Questões:

1. Porque é que a inspiração deve ser: (a) realizada pelo nariz? (b) lenta e seguida de uma apneia teleinspiratória?
2. Qual o mecanismo subjacente à expiração com os lábios semicerrados? Qual a sua importância?
3. Porque é que, em pacientes com instabilidade das vias aéreas, a tosse pode não ser recomendada?

**Nota: Exercício e reabilitação respiratória como técnica de desobstrução/higiene brônquica**

O exercício tem sido identificado como uma possível intervenção para aumentar a clearance/depuração mucociliar através de vários mecanismos fisiológicos. Uma revisão sistemática da Cochrane concluiu que a adição de exercício à clearance das vias aéreas melhora significativamente a função pulmonar em comparação com a clearance das vias aéreas isoladamente em indivíduos com fibrose quística (Bradley & Moran, 2008).

Os mecanismos fisiológicos pelos quais o exercício atua na clearance mucociliar ainda não são claros, no entanto podem dever-se ao aumento da exigência ventilatória durante o exercício, que é atingido pelo aumento do volume corrente e do fluxo respiratório (Dwyer et al., 2011a). Esse aumento na ventilação e no pico de fluxo expiratório (peak expiratory flow) tem potencial para aumentar a clearance das secreções nas vias aéreas.

Embora o componente de treino de exercício na reabilitação respiratória não seja ainda considerado uma técnica de desobstrução brônquica, pode desempenhar um papel importante como suplemento da desobstrução brônquica em alguns indivíduos, especialmente se a sua adesão às técnicas normais de desobstrução brônquica é fraca. No entanto, parece que a reabilitação respiratória isolada não é tão eficaz quanto a desobstrução brônquica e não deve substituí-la como uma estratégia de desobstrução brônquica, particularmente em pessoas que produzem quantidades moderadas a grandes de expectoração. No entanto, se a prescrição do exercício estiver bem ajustada para os indivíduos, é expectável que os volumes pulmonares durante a atividade aumentem de forma significativa e que possam assim aumentar o fluxo de ar expiratório para mobilizar as secreções e promover a libertação destas nas vias aéreas de menor calibre. Isso pode ser aprimorado se os pacientes forem encorajados a realizar técnicas expiratórias forçadas (como a tosse ou o huff) durante o exercício.

Adaptado de: Main E., Denehi L. (2016) Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics. UK: Elsevier. 5th edition. pp. 291-292.

### **3.4. Atividades práticas – Exercícios de expansão e mobilidade torácica, técnicas de controlo respiratório e alívio da dispneia, técnicas de relaxamento**

#### **ATIVIDADE 1. EXERCÍCIOS DE EXPANSÃO TORÁCICA (EET)**

Os EET são exercícios inspiratórios lentos cuja finalidade é prevenir ou tratar a síndrome restritivo (difuso nas duas bases pulmonares ou mais localizado). Estes exercícios incluem uma apneia teleinspiratória de 3-4 segundos. Esta manobra pode não ser apropriada em pacientes com hiperinsuflação e a apneia pode ser desaconselhada em pacientes dispneicos.

Devem ser realizados 3-4 exercícios de expansão torácica (inspirações máximas e lentas), seguidos de períodos de descanso (controlo respiratório).

O fisioterapeuta ou o paciente podem dar estímulos sensoriais na região a ventilar, colocando a mão nessa região. Pode-se incluir um *sniff* no final da inspiração.

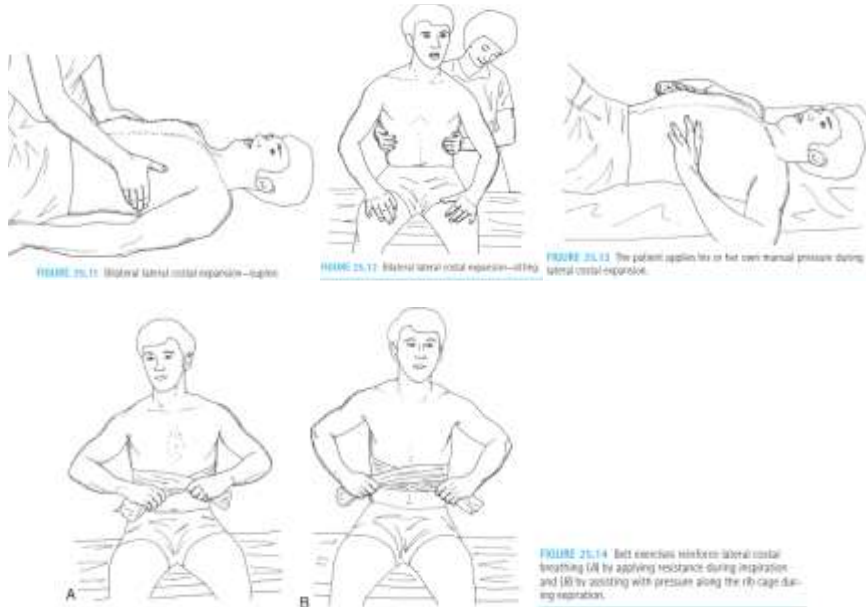
*Procedimentos:*

- O paciente adquire uma posição confortável, com os músculos do pescoço e ombros relaxados;
- O fisioterapeuta (ou o paciente) coloca as mãos na caixa torácica, lateralmente;
- O paciente é instruído a expirar pela boca e de seguida realizar uma inspiração lenta, máxima/profunda. As mãos fornecem estímulo sensorial durante a inspiração, de modo a focar a atenção do paciente para o movimento da grelha costal inferior (facilita a respiração diafragmática);
- Pode ser realizado um leve estiramento para dentro e para baixo na caixa torácica imediatamente antes da inspiração, de forma a dar um estímulo aos músculos intercostais externos e facilitar a sua contração;
- Uma adaptação da técnica é realizar uma leve resistência na grelha costal durante a inspiração, realizada pelo fisioterapeuta ou pelo paciente (com auxílio de uma toalha ou outro material que promova resistência).

Região superior do tórax



Região inferior do tórax



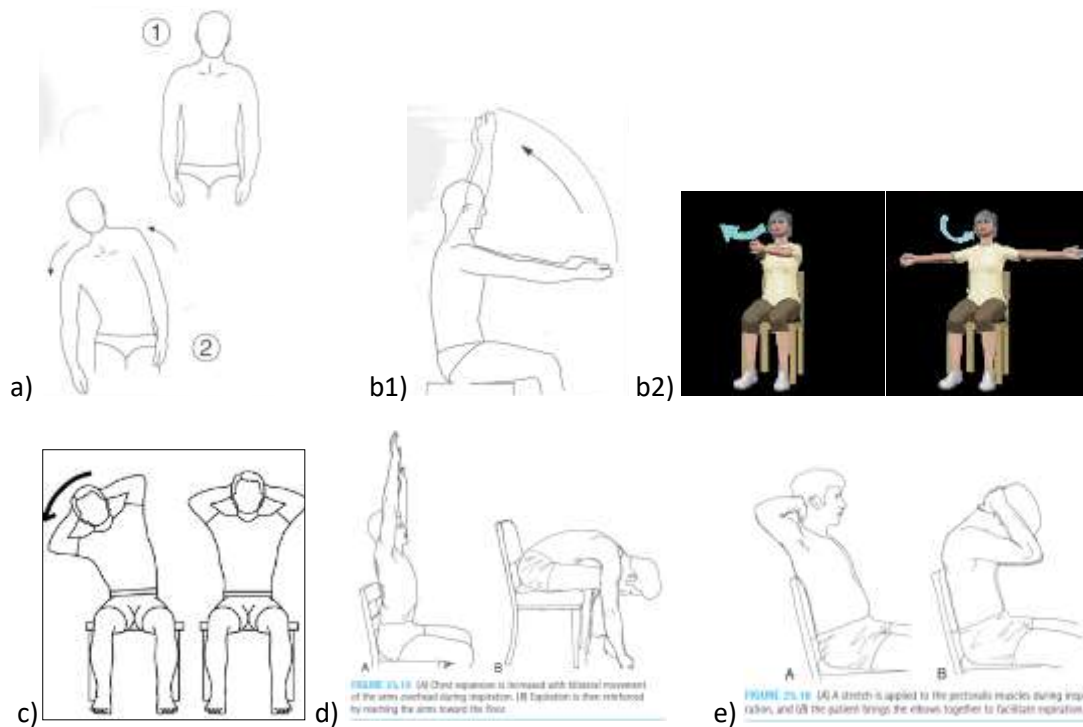
Região lateral direita do tórax, em decúbito lateral esquerdo



**ATIVIDADE 2. EXERCÍCIOS DE MOBILIDADE TORÁCICA**

Os exercícios de mobilidade torácica combinam os movimentos ativos do tronco ou das extremidades com a respiração a altos volumes (favorecendo a inspiração). Estes exercícios promovem a mobilidade da caixa torácica, tronco e cintura escapular. Nos casos em que existe hipomobilidade nestas regiões corporais, a ventilação pode estar comprometida e o paciente beneficia da prática destes exercícios (p.e., um indivíduo com hipomobilidade dos músculos do tronco na região lateral esquerda não ventila eficazmente o pulmão nessa região). Estes exercícios são também utilizados para reforçar ou otimizar as inspirações profundas.

Os exercícios de mobilidade torácica podem ser realizados com movimentos do tronco /ou dos membros superiores e podem ser associados a um *sniff* no final da inspiração.



- a) A inclinação do tronco favorece maior expansão do lado contralateral à inclinação;
- b) A elevação dos membros superiores (MSs) favorece a expansão da caixa torácica (pode-se associar um bastão aos movimentos de elevação dos MSs);
- c) A abdução dos MSs associada à inclinação do tronco favorece a expansão da região inferior-lateral da caixa torácica (maior expansão do lado contralateral à inclinação);
- d) A elevação dos MSs favorece a expansão da caixa torácica e a flexão anterior do tronco na expiração facilita a desinsuflação;
- e) O movimento de abdução horizontal dos MSs durante a inspiração permite o alongamento dos músculos peitorais e a expansão da região anterior da caixa torácica, enquanto que a adução horizontal na expiração facilita a desinsuflação.

**Questões:**

1. Qual a importância do *sniff* no final da inspiração, nos exercícios de expansão e/ou mobilidade torácica?
2. Nos exercícios de expansão torácica, pode-se realizar um leve estiramento na caixa torácica imediatamente antes da inspiração de forma a dar um estímulo aos músculos intercostais externos e facilitar a sua contração – qual o mecanismo fisiológico associado a esta técnica?

**ATIVIDADE 3. Posições de Alívio de Dispneia**

A combinação desta flexão anterior do tronco com o relaxamento da cabeça e do pescoço e com o suporte dos membros superiores promove um melhor controlo respiratório. As seguintes posições de alívio de dispneia podem ser integradas em sessões de fisioterapia respiratória para que os pacientes tenham a oportunidade de as praticar e selecionar as mais confortáveis para o seu caso.

Posição de sentado:

- Tronco em flexão anterior e os cotovelos e/ou mãos apoiados nas coxas;
- Tronco em flexão anterior sobre uma superfície (e.g., uma secretária, uma mesa);
- Sentado em cima dos calcanhares, tronco em flexão anterior sobre 2 ou 3 almofadas sobrepostas com os braços apoiados na almofada.



Posição



de pé:



- Coluna lombar encostada à parede e tronco em ligeira flexão anterior.
- Ombro e braço encostados à parede e tronco em ligeira flexão anterior.
- Tronco em ligeira flexão anterior e os cotovelos apoiados num parapeito ou mesa.



Em decúbito: DL com uma almofada acima do ombro a dar suporte à cabeça e ao pescoço e outra almofada entre os cotovelos



**ATIVIDADE 4. Controlo respiratório, respiração diafragmática e respiração com lábios semicerrados**



**Controlo respiratório<sup>SM</sup>**

**Posição inicial:** Paciente na posição de sentado, com os ombros e o pescoço relaxados.

**Movimento:** O paciente realiza uma inspiração normal a volume corrente pelo nariz, mantendo a boca fechada, e de seguida expira lentamente pela boca. Neste exercício, apesar de se respeitar o padrão respiratório de cada paciente, procura-se que o período expiratório seja o dobro do período inspiratório.

**Duração:** 6 ciclos – pausa – 6 ciclos – pausa – 6 ciclos<sup>SM</sup>

**Respiração com os lábios semicerrados<sup>4,5</sup>**

**Posição inicial:** Paciente na posição de sentado, com os ombros e o pescoço relaxados.

**Movimento:** O paciente realiza uma inspiração normal a volume corrente pelo nariz, mantendo a boca fechada, e de seguida expira lentamente com os lábios semicerrados durante aproximadamente 4 segundos.

**Duração:** 6 ciclos – pausa – 6 ciclos – pausa – 6 ciclos<sup>28</sup>



**Respiração diafragmática<sup>12</sup>**

**Posição inicial:** Paciente na posição de sentado, com uma mão no peito e outra mão sobre o abdómen.

**Movimento:** O paciente inspira profundamente pelo nariz, aumentando o diâmetro antero-posterior do abdómen, e expira pela boca, diminuindo o diâmetro antero-posterior do abdómen. Durante estas manobras respiratórias, a mão que está sobre o peito deve permanecer imóvel.

**Duração:** 6 ciclos – pausa – 6 ciclos – pausa – 6 ciclos<sup>28</sup>

**Sessões:** 6, 7 e 10

## **ATIVIDADE 5. TÉCNICAS DE RELAXAMENTO**

### **Relaxamento Muscular Progressivo**

#### **1ª Sessão: Grupos musculares dos membros superiores (sessão que iremos realizar em sala)**

*A técnica de relaxamento que vamos fazer consiste em aprender a contrair e a relaxar os diversos grupos musculares do nosso corpo, de forma a que percebam o que sentem quando o músculo está tenso e quando está relaxado.*

*O objetivo é produzir um relaxamento, que acontece quando a contração termina. Vou-vos pedir que se foquem nas sensações que acompanham a fase de contração e a fase de relaxamento.*

*Durante o relaxamento, vou descrevendo a parte que quero que contraiam, mas não contraiam até eu dizer a palavra “Agora”. Da mesma forma, devem parar a contração quando eu disser “relaxe”.*

*Hoje vamos aprender como contrair e relaxar os músculos dos braços.*

*Fiquem confortáveis, desapertem qualquer coisa que vos esteja a incomodar. Quando estiverem numa posição confortável, procurem mexer-se o menos possível e não falar durante a sessão. Têm alguma pergunta?*

*Bem, vamos começar.*

*Vamos começar por fechar os olhos.*

Esperar um minuto.

#### **Cerrar o punho do membro superior dominante**

*Está confortável e relaxado.*

*Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra a sua atenção na sua mão direita.*

*Quando eu disser, feche a mão, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos da mão e antebraço estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos

*Agora quando eu disser “relaxe” quero que sua mão se abra completamente e deixe-a cair sobre suas pernas; não o faça gradualmente, deixe-a cair de uma vez. Relaxe!*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram da sua mão e antebraço. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter a mão tensa e tê-la relaxada. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

#### **Cerrar o punho do membro superior não dominante**

*Está confortável e relaxado.*

*Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra a sua atenção na sua mão esquerda.*

*Quando eu disser, feche a mão, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos da mão e antebraço estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.

*Agora quando eu disser “relaxe” quero que sua mão se abra completamente e deixe-a cair sobre suas pernas; não o faça gradualmente, deixe-a cair de uma vez. Relaxe!*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram da sua mão e antebraço. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter a mão tensa e tê-la relaxada. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

#### **Empurrar o cotovelo dominante contra o braço da cadeira**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra sua atenção no seu braço direito.*

*Quando eu disser, empurre o cotovelo direito contra o braço da cadeira, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos do braço estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.

*Agora quando eu disser “relaxe” quero que solte o seu braço. Relaxe!*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram do seu braço. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter o braço contraído e tê-lo relaxado. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

#### **Empurrar o cotovelo não dominante contra o braço da cadeira**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra sua atenção no seu braço esquerdo.*

*Quando eu disser, empurre o cotovelo esquerdo contra o braço da cadeira, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos do braço estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.

*Agora quando eu disser “relaxe” quero que solte o seu braço. Relaxe!*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram do seu braço. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter o braço contraído e tê-lo relaxado. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

Vou acabar a sessão contando para trás de 4 até 1

Quatro...comece a mover as pernas e os pés

três ... dobre e estique os seus braços e mãos

Dois ... mova a sua cabeça devagar

... e ... um ... abra os olhos, reparando como se sente relaxado... como se tivesse a acordar de um sono curto.

#### **Sessão seguinte: Grupos musculares da face, cabeça e pescoço**

*Hoje vamos aprender como contrair e relaxar os músculos da face, cabeça e pescoço.*

*Fiquem confortáveis, desapertem qualquer coisa que vos esteja a incomodar. Quando estiverem numa posição confortável, procurem mexer-se o menos possível e não falar durante a sessão. Têm alguma pergunta?*

*Bem, vamos começar.*

*Vamos começar por fechar os olhos.*

Esperar um minuto.

#### **Levantar as sobrancelhas**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra a sua atenção na sua face.*

*Quando eu disser, levante as sobrancelhas, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos dos olhos estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.

*Agora relaxe.*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram das suas sobrancelhas. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter as sobrancelhas levantadas e tê-las relaxadas. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

### **Fechar os olhos com força e enrugar o nariz**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra a sua atenção na sua face.*

*Quando eu disser, feche os olhos com força e enrugue o nariz, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa.*

*Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos dos olhos e do nariz estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.

*Agora relaxe.*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram dos seus olhos e nariz. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter os olhos e nariz contraídos e tê-los relaxados. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

### **Cerrar os dentes e trazer os cantos da boca em direção às orelhas**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra a sua atenção na sua boca.*

*Quando eu disser, cerre os dentes e traga os cantos da boca em direção às orelhas, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos em redor da boca estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.

*Agora relaxe.*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram da boca. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter a boca contraída e tê-la relaxada. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

### **Puxar o queixo para trás e pressionar a cabeça contra um suporte posteriormente**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra a sua atenção no seu queixo.*

*Quando eu disser, puxe o queixo para trás, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos do queixo estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.

*Agora relaxe.*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram da boca. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter o queixo contraído e tê-lo relaxado. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

Vou acabar a sessão contando para trás de 4 até 1

Quatro...comece a mover as pernas e os pés

Três ... dobre e estique os seus braços e mãos

Dois ... mova a sua cabeça devagar

... e ... um ... abra os olhos, reparando como se sente relaxado... como se tivesse a acordar de um sono curto.

### **Sessão seguinte: Grupos musculares do ombro e tronco**

*Hoje vamos aprender como contrair e relaxar os músculos dos ombros e tronco.*

*Fiquem confortáveis, desapertem qualquer coisa que vos esteja a incomodar. Quando estiverem numa posição confortável, procurem mexer-se o menos possível e não falar durante a sessão. Têm alguma pergunta?*

*Bem, vamos começar.*

*Vamos começar por fechar os olhos.*

Esperar um minuto.

#### **Levar os ombros para trás**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra sua atenção nos seus ombros.*

*Quando eu disser “Agora”, leve os ombros para trás, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos dos ombros estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.

*Agora relaxe.*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram dos seus ombros. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na*

*diferença entre ter os ombros contraídos e tê-los relaxados. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

#### **Apertar os músculos abdominais**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra sua atenção na sua barriga.*

*Quando eu disser “agora”, aperte os músculos da barriga muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos da barriga estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

*Agora relaxe.*

Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.

*Perceba agora como a tensão e o incômodo desapareceram da sua barriga. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter a barriga contraída e tê-la relaxada. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.

Vou acabar a sessão contando para trás de 4 até 1

Quatro...comece a mover as pernas e os pés

Três ... dobre e estique os seus braços e mãos

Dois ... mova a sua cabeça devagar

... e ... um ... abra os olhos, reparando como se sente relaxado... como se tivesse a acordar de um sono curto.

#### **Sessão seguinte: Grupos musculares dos membros inferiores**

*Hoje vamos aprender como contrair e relaxar os músculos das pernas.*

*Fiquem confortáveis, desapertem qualquer coisa que vos esteja a incomodar. Quando estiverem numa posição confortável, procurem mexer-se o menos possível e não falar durante a sessão. Têm alguma pergunta?*

*Bem, vamos começar.*

*Vamos começar por fechar os olhos.*

Esperar um minuto.

#### **Contrair os músculos da coxa**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que continuasse com todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra sua atenção nas suas coxas.*

*Quando eu disser, empurre as suas coxas contra a cadeira com muita força, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos da coxa estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta. (Depois de aproximadamente 5 ou 7 segundos (praticamente o que demoram as palavras do terapeuta), este diz:*

*Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.*

*Agora quando eu disser “relaxe” quero que as suas coxas relaxem. Relaxe!*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram das suas coxas. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter as coxas tensas e tê-las relaxadas. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

*Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.*

### **Flexão plantar do pé**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que mantivesse todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra sua atenção nos seus pés.*

*Quando eu disser “Agora”, levante os calcanhares do chão, muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos da barriga da perna estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

*Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.*

*Agora relaxe.*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram da barriga das pernas. Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter a barriga das pernas contraída e tê-la relaxada. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

*Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.*

### **Flexão dorsal do pé**

*Está confortável e relaxado. Agora gostaria que mantivesse todo o seu corpo relaxado, enquanto concentra sua atenção nos seus pés.*

*Quando eu disser “agora”, levante a ponta dos pés muito, muito fortemente, tão forte quanto possa. Agora!*

*Perceba o que sente quando os músculos das canelas das pernas estão tensos. Concentre-se nesse sentimento de tensão e mal-estar que experimenta.*

*Esperar aproximadamente 5 ou 7 segundos.*

*Agora relaxe.*

*Perceba agora como a tensão e o incómodo desapareceram dos músculos das canelas das pernas.*

*Fixe-se nas sensações de relaxamento, de prazer, de tranquilidade que tem agora. Fixe-se no contraste, na diferença entre ter os músculos das canelas das pernas contraídos e tê-los relaxados. Continue a soltar esses músculos, deixando que fiquem cada vez mais relaxados. Não faça nada, deixe-os soltos.*

*Depois de 30-40 segundos de relaxamento, repete-se de novo o exercício.*

Vou acabar a sessão contando para trás de 4 até 1

Quatro...comece a mover as pernas e os pés

Três ... dobre e estique os seus braços e mãos

Dois ... mova a sua cabeça devagar

... e ... um ... abra os olhos, reparando como se sente relaxado... como se tivesse a acordar de um sono curto.

## DOCUMENTOS EM INGLÊS

### 1. CASE STUDY

#### 1.1. Case Study 1

A 64-year-old woman, diagnosed with bronchiectasis 10 years ago, was admitted to the hospital emergency room with breathlessness (modified Borg scale, MBS=7), productive cough, greenish secretions (30ml daily). She said that 2 days ago she had difficulty climbing the stairs of her house (7 steps) because of the dyspnea and fatigue, having to stop 3 times during climbing to breathe (normally she stops only once when climbing the stairs). She worked in an organic fertilizer factory for 36 years and now she is retired. However, she usually goes to the factory 3 times a week to visit her colleagues and help in small odd jobs, but she has not gone there since she started to feel more tired.

In her clinical process, you observed the following values recorded when the patient entered in the emergency room: SpO<sub>2</sub> 92%, heart rate= 130bpm, respiratory rate=32 bpm, blood pressure=135/84mmHg, Temperature=38.3°C. There was also reported the presence of generalized inspiratory crackles (mainly audible in the inspiratory mesophase and telophase) and polyphonic wheezes that occupied the entire expiration phase. You observed nasal flaring and pursed lips breathing. She was given bronchodilator and FiO<sub>2</sub> by nasal cannula 2L/min. After bronchodilator administration, wheezes occupied only the final third of expiration, and the crackles remained widespread/generalized. Dyspnea in the seated position was assessed at 5 in MBS. The patient was hospitalized. In the next day, you went to see the patient. The findings regarding the dyspnea and auscultation were similar to the previous day. SpO<sub>2</sub> = 97%, heart rate=100bpm; respiratory rate=26cpm; blood pressure=130/75mmHg; Temperature=36.7°C (after administration of antipyretic 20 minutes ago).

1. Identify the client's main problem.
  2. How would you plan your assessment to establish the diagnosis in physiotherapy?
  3. Please exemplify one of the techniques identified in the previous point.
  4. There was also reported the presence of generalized inspiratory crackles (mainly audible in the inspiratory mesophase and telophase) and polyphonic wheezes that occupied the entire expiration phase.
    - a. Explain the genesis of the crackles.
    - b. Explain the genesis of the wheezes.
    - c. The wheezes were polyphonic and occupied the entire expiration phase. After bronchodilator administration, wheezes occupied only the final third of expiration, and the crackles remained widespread/generalized. What does this change mean?
1. Define the intervention objectives/goals and intervention plan for this case.
  2. Being the pathology characterized by frequent and abundant sputum/secretions, what do you suggest as the educational plan for the patient?
  3. In the clinical case, there are some signs of respiratory distress. Which are these?

4. Since the patient experiences daily dyspnea (eg, when climbing stairs), in the days following hospitalization (with vital signs already stabilized), the physiotherapist performed the 6-minute gait test (6MWT) to assess the patient's exercise tolerance and prescribe exercise. The values of 6MWT obtained were as follows:

6MWT 1

|                        | Before test | After test | Distance walked (meters)     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|------------------------|-------------|------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|                        |             |            | 60                           | 120 | 180 | 240 | 300 | 360 | 420 | 480 | 540 | 600 |        |
| Dyspnea                | 0,5         | 5          | 120                          |     |     |     | 300 | x   |     |     | 540 |     |        |
| Fatigue                | 0,5         | 4          | 180                          |     |     |     | 420 |     |     |     | 660 |     |        |
| Heart rate (bpm)       | 70          | 110        | 240                          |     |     |     | 480 |     |     |     | 720 |     |        |
| SpO <sub>2</sub> (%)   | 98          | 98         | Parcial lap (distance): 12   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| Respiratory rate (bpm) | 16          | 20         | <b>Total distance: 312 m</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| Blood pressure (mmHg)  |             | 130/72     |                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 139/73 |

6MWT 2

|                        | Before test | After test | Distance walked (meters)     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|------------------------|-------------|------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|                        |             |            | 60                           | 120 | 180 | 240 | 300 | 360 | 420 | 480 | 540 | 600 |        |
| Dyspnea                | 1           | 6          | 120                          |     |     |     | 360 |     |     |     | 600 |     |        |
| Fatigue                | 0,5         | 4          | 180                          |     |     |     | 420 |     |     |     | 660 |     |        |
| Heart rate (bpm)       | 72          | 116        | 240                          |     |     |     | 480 |     |     |     | 720 |     |        |
| SpO <sub>2</sub> (%)   | 99          | 98         | Parcial lap (distance): 20   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| Respiratory rate (bpm) | 16          | 22         | <b>Total distance: 320 m</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| Blood pressure (mmHg)  |             | 132/72     |                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 138/74 |

10. How would you establish the exercise training prescription for this patient based on 6MWT? And what parameters would be important to assess before/during/after each exercise session?

## 2. EXERCISES

### 2.1. Quiz – Assessing Knowledge

(class 1, interactive platform *Kahoot*, <https://kahoot.com/>)

1. The lungs are divided into lobes. How many lobes has the right lung?
  - d) 2
  - e) 3
  - f) 4
  
2. And the left lung?
  - d) 2
  - e) 3
  - f) 4
  
3. What is the major muscle of inspiration?
  - e) Diaphragm
  - f) Abdominals
  - g) Internal intercostals
  - h) External intercostals
  
4. When the diaphragm contracts, what happens to the rib cage?
  - e) It increases the vertical, transversal and antero-posterior diameter;
  - f) It increases the anteroposterior diameter;
  - g) Increase its vertical diameter;
  - h) It increases its anteroposterior and transverse diameter.
  
5. The diaphragm consists of 2 (right and left) hemidiaphragms, which are independently innervated by the phrenic nerve (C3-C5).
  - c) True
  - d) False
  
6. Which of the following are accessory muscles of inspiration?
  - h) Escalenes
  - i) Superior trapezium
  - j) Inferior trapezium
  - k) Sternocleidomastoid
  - l) Pectoralis minor
  - m) Abdominals
  - n) Pectoralis major
  
7. Which of the following are accessory muscles of expiration?
  - h) Escalenes
  - i) Internal intercostals
  - j) Superior trapezium
  - k) Pectoralis minor
  - l) Abdominals
  - m) Pectoralis major
  - n) Diaphragm

8. There are 2 pleurae between the rib cage and the lungs. How are they designated?
  - a) Parietal pleura and visceral pleura
  - b) Visceral pleura and intracostal pleura
  - c) Intracostal pleura and parietal pleura
  
9. Intrapleural pressure, i.e., the pressure between the 2 pleurae, is negative or positive?
  - c) Positive
  - d) Negative
  
10. Ribs have two diferente movements. Which?
  - e) Bucket pump
  - f) pump handle
  - g) Pump bucket
  - h) Bucket handle
  
11. The extrathoracic airways are the following:
  - e) Nose and nasal cavity, pharynx, larynx
  - f) Nose and nasal cavity, pharynx, trachea
  - g) Trachea, bronchi, bronchioles
  - h) Larynx, trachea, bronchi, bronchioles
  
12. The intrathoracic airways are the following:
  - a) Nose and nasal cavity, pharynx, larynx
  - b) Nose and nasal cavity, pharynx, trachea
  - c) Trachea, bronchi, bronchioles
  - d) Larynx, trachea, bronchi, bronchioles
  
13. In the respiratory system there are 2 important areas, the conducting zone (anatomical dead space) and the respiratory zone (gas exchange area). Which of the following structures does NOT belong to the conducting zone?
  - e) Alveoli
  - f) Bronchioles
  - g) Nose and nasal cavity
  - h) Trachea
  
14. The respiratory zone consists of:
  - a) Terminal bronchioles, respiratory bronchioles and alveoli
  - b) Bronchi, terminal bronchioles, respiratory bronchioles
  - c) Respiratory bronchioles, alveolar ducts, alveolar sacs and alveoli
  - d) Trachea, bronchi, terminal bronchioles
  
- c) The main difference between the bronchi and the bronchioles is that the latter do not have cartilage.
- d) False
- e) True

### 3. PRACTICAL ACTIVITIES

#### 3.1. Practical Activities 1 – Vital signs, Palpation, Auscultation, Percussion

##### ACTIVITY 1. ASSESSMENT OF VITAL SIGNS

- E. Heart rate
- F. Respiratory rate
- G. Blood pressure
- H. Body temperature (it will not be performed in class)

##### A. Measurement of the heart rate – radial pulse

1. Locate the radial pulse on the medial border of the radius (about 1-2 cm from the styloid apophysis);
2. Slowly press the pulse with your index and middle fingers, without obliterating the pulse;
3. Count the heart rate for 30 seconds and multiply by 2;
4. If the pulse is irregular, count for 1 full minute;
5. Normal respiratory variation (sinus arrhythmia) should be taken into account when the pulse rate increases with inspiration and decreases with expiration. This phenomenon occurs more pronounced in children and adolescents and disappears gradually with the onset of adulthood;
6. If the pulse is markedly irregular, repeat the measurement in the carotid pulse;
8. Record the results.

You should assess:

- Frequency (number of beats per minute);
- Rythm (constant, irregular)
- Volume (full - difficult to obliterate; weak - easy to obliterate)

Reference values

| Age Group                  | Pulse Range (beats/min) | Average Pulse (beats/min) |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Infant (birth to 1 yr)     | 120-160                 | 140                       |
| Toddler (1-3 yr)           | 90-140                  | 115                       |
| Preschool child (3-6 yr)   | 80-110                  | 95                        |
| School-age child (6-12 yr) | 75-105                  | 90                        |
| Adolescent (12-18 yr)      | 60-100                  | 80                        |
| Adult (after 18th yr)      | 60-100                  | 80                        |
| Adult (after 60th yr)      | 67-80                   | 74                        |
| Well-trained athletes      | 40-60                   | 50                        |

Tachycardia: > 100 bpm

- Common in states of anxiety, exercise, fever, anemia, hypoxia; in patients with cardiac disease; some medications (eg bronchodilators or medications for heart disease) may increase heart rate.

Bradycardia: <60 bpm

- Common in athletes and people taking medication for chronic heart problems (especially beta-blockers).



Radial pulse

carotid pulse

**B. Measurement of the respiratory (breathing) frequency**

1. Place the patient in a comfortable position and expose his/her chest. If it is not possible to expose the chest, place the patient's forearm on the chest;
2. Observe the ventilatory movements (if possible, the patient should not notice that his/her breathing movements are being observed);
3. Count the respiratory movements (inspiration or exhalation but not both) for 30 seconds and multiply by 2. If the rhythm is irregular, count them for 60 seconds;
4. Please also observe the **breathing pattern**, specifically:

Depth or amplitude  
 Rhythm - regular or irregular  
 Inspiration:expiration (I:E) ratio  
 Symmetry  
 Pattern (predominant location of ventilation - upper costal, lower costal, diaphragmatic)  
 Pursed lip breathing (Y / N)  
 Paradoxical breathing (Y / N)

5. Record the results.

Reference values

|                            | Average Respiratory Range, breaths/min | Respiratory Average, breaths/min |
|----------------------------|--|----------------------------------|
| Infant (birth to 1 yr)     | 30-40                                  | 35                               |
| Toddler (1-3 yr)           | 23-35                                  | 30                               |
| Preschool child (3-6 yr)   | 20-30                                  | 25                               |
| School-age child (6-12 yr) | 18-26                                  | 22                               |
| Adolescent (12-18 yr)      | 12-20                                  | 16                               |
| Adult (after 18th yr)      | 12-20                                  | 16                               |

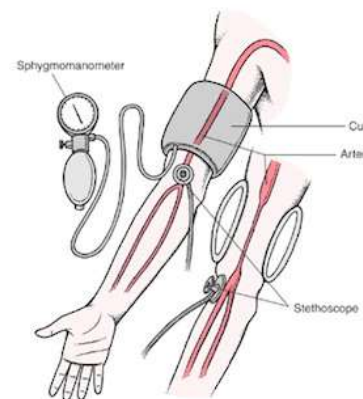
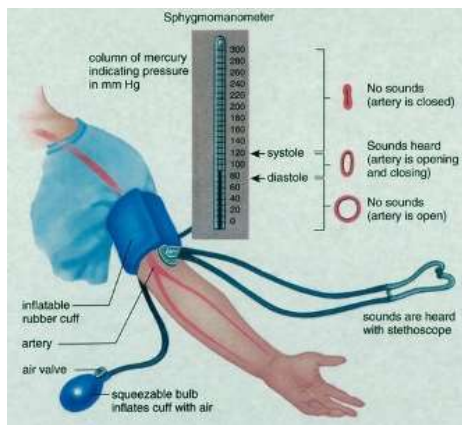
Factors influencing respiratory rate:

- Age (↑ age, ↓ RR)
- Exercise (↑)
- Emotions, e.g., anxiety (↑)
- Fever
- Medication (↑ or ↓)

In Table 2-3 (Breathing patterns), pages 58-60 of Cardiorespiratory Physiotherapy - Adults and Pediatrics, you will find the existing ventilatory patterns.

**C. Measurement of blood pressure**

1. The patient is comfortably seated;
2. The left arm (usually most used) should be undressed and placed in a relaxed position, supported and horizontal, at the level of the heart;
3. Place the appropriate-sized cuff around the arm about 2cm above the antecubital fossa. The center of the cuff should be aligned with the brachial artery;
4. Palpate the radial artery and inflate the cuff in 10 mmHg increments until the pulse is no longer felt, then deflate the cuff rapidly. Memorize the pressure that was required to obliterate the radial pulse;
5. Palpate the brachial artery in the antecubital fossa and place the diaphragm of the stethoscope on top; the stethoscope collector should not touch the cuff;
6. Close the cuff valve;
7. Fill the cuff to a pressure approximately 20 to 30 mmHg higher than the pulse obliteration pressure;
8. De-inflate the cuff slowly, at a rate of about 2 mmHg / sec;
9. Look at the pressure gauge and mark the point where you detected the onset of at least two consecutive sounds - this is the systolic pressure;
10. Continue to deflate the cuff gradually until you no longer hear the sounds: this is the diastolic pressure;
11. Promote deflation of the air which is still in the cuff;
13. Remove the cuff and clean all the material.



Reference values

This chart reflects blood pressure categories defined by the American Heart Association.

| Blood Pressure Category                     | Systolic mm Hg (upper #) |     | Diastolic mm Hg (lower #) |
|---|--------------------------|-----|---------------------------|
| Normal                                      | less than 120            | and | less than 80              |
| Prehypertension                             | 120 – 139                | or  | 80 – 89                   |
| High Blood Pressure (Hypertension) Stage 1  | 140 – 159                | or  | 90 – 99                   |
| High Blood Pressure (Hypertension) Stage 2  | 160 or higher            | or  | 100 or higher             |
| Hypertensive Crisis (Emergency care needed) | Higher than 180          | or  | Higher than 110           |

| Age (years) | Male   | Female |
|-------------|--------|--------|
| 1           | 85/37  | 86/40  |
| 5           | 95/53  | 93/54  |
| 10          | 102/61 | 102/60 |
| 13          | 108/62 | 107/63 |
| 17          | 118/67 | 111/66 |
| 20 or +     | 120/80 | 120/80 |

**D. Measurement of the axillary temperature**

1. Place the patient in a comfortable position and expose the axilla;
2. Dry the axilla (the humidity decreases the skin temperature and may compromise the measurement of the body temperature);
3. Place the thermometer in the concave zone of the axilla, so that the bulb is in direct contact with the skin;
4. Ask the patient to compress the arm against the body, placing the hand on the opposite shoulder;
5. After 5 minutes, remove the thermometer, read and record the body temperature.

Reference values

| Age                  | Site     | Average Temperature |                 |
|----------------------|----------|---------------------|-----------------|
| Newborn              | Axillary | 97° F-100° F        | 36.1° C-37.8° C |
| 1 yr                 | Oral     | 99.7° F             | 37.6° C         |
| 5 yr                 | Oral     | 98.6° F             | 37° C           |
| Adult                | Oral     | 98.6° F             | 37° C           |
|                      | Rectal   | 99.6° F             | 37.5° C         |
|                      | Axillary | 97.6° F             | 36.4° C         |
|                      | Aural    | 98.6° F             | 37° C           |
| Elderly (over 70 yr) | Oral     | 96.8° F             | 36° C           |

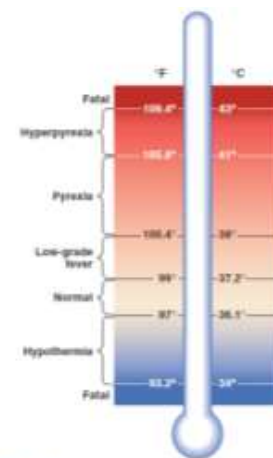


Figure 19-3 Terms that describe alterations in body temperature (adult oral temperature).

**ACTIVITY 2. QUALITATIVE ASSESSMENT OF THE CHEST WALL MOBILITY/EXCURSION**

The chest wall movement is considered normal when each hand moves in the same amplitude and at the same time. The physiotherapist should assess its mobility and symmetry:

1. On spontaneous ventilation (tidal volume);
2. At maximum ventilation (inspiration and expiration - vital capacity).

Record the changes found: mobility deficit (slight +, moderate ++ or large +++), location, movement symmetry.

**Patient position:** Seated or in the supine position

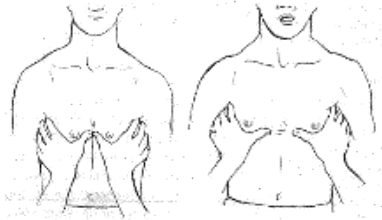
*D. Palpation of the movements of the upper lobes:*

- In front of the patient, place the palms on the front of the chest (near the 4th rib) and place the fingers (except the thumbs) on the trapezius;
- The tips of the thumbs should be extended and lying on the midline (sternal);
- The hands follow the movement of the upper lobes during breathing at tidal volume and at maximal ventilation.



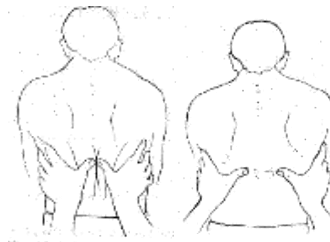
*E. Palpation of the movements of the middle lobe and lingula*

- In front to the patient, place the fingers under the axillary borders and the hands on the anterior chest wall, so that the tips of the thumbs are in the midline;
- Your hands follow the movement of the middle lobe and lingula during breathing.



*F. Palpation of the movements of the lower lobes:*

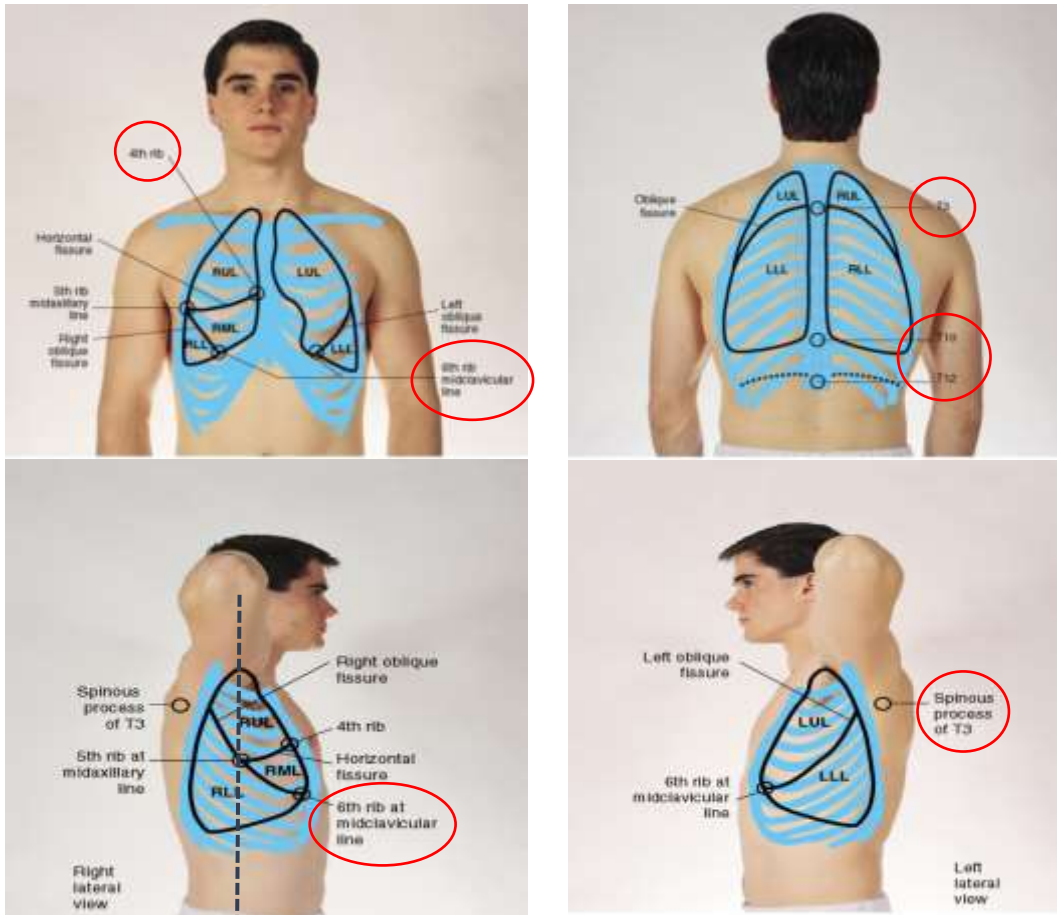
- Behind the patients, place the palms of the hands at the level of the 10th rib and attach the fingers to the level of the axillary borders;
- Push slightly the skin medially until the tips of the thumbs are in the midline;
- Allow your hands to follow the movement of the lower lobes.



Video of the technique: <https://www.youtube.com/watch?v=RyJpnCWy-W8>

**PLEASE REMEMBER! CUTANEOUS PROJECTION OF THE CONTOURS OF THE RIGHT AND LEFT LUNG**

Please remember the cutaneous projection of the contours of the right and left lung, as well as the respective fissures, on your colleague's chest in order to correctly identify all pulmonary lobes.



**ACTIVITY 3. QUALITATIVE ASSESSMENT OF DIAPHRAGMATIC EXCURSION**

*Patient position:* supine, with his/her lower limbs flexed and feet supported on the examination table, with the abdomen relaxed.

*Procedures:*

- The physiotherapist stands next to the examination table and places his/her hands, without pressure, on the anterior wall of the thorax with the thumbs over the costal margins (anterior infracostal region) so that they almost touch the xiphoid appendix;
- Assess the diaphragmatic excursion at rest and during maximal inspiration (exhaling should always be passive);
- At maximum inspiration, ventilation should be requested predominantly from the diaphragm.



Video of the technique: <https://www.youtube.com/watch?v=Ks8u-LbmuJs>

#### ACTIVITY 4. AUSCULTATION

##### Material:

- Stethoscope
- Alcohol and cotton (to clean the stethoscope)
- Tissues (for the patient, if needed)

Patient position: preferably in a sitting position and then in lateral decubitus (to search for position dependence of adventitious respiratory sounds).

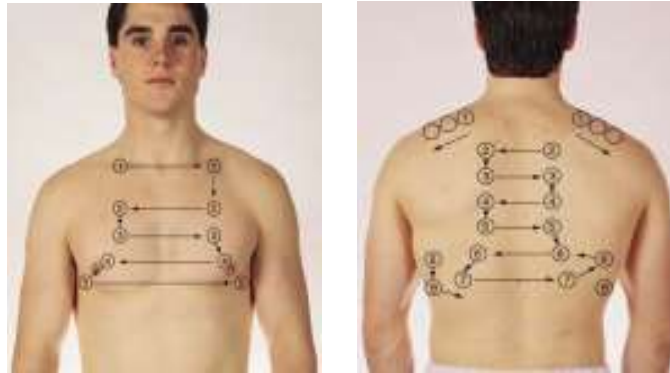
##### Procedure:

1. Auscultation should be done in a quiet room;
2. You should always warm up the cold stethoscope by rubbing the chest piece in your hands before placing it on naked body. Auscultation should never be done through the clothing;
3. Ask the patient to take deep breaths through the open mouth during auscultation. It may be necessary to stop the auscultation from time to time so that the patient does not hyperventilate (respiratory alkalosis - dizziness, nausea);
4. Inspiration must be active and expiration should be passive;
5. The diaphragm of the stethoscope should be used to auscultate the respiratory sounds. Auscultation should start anteriorly at the apices and then move downward until no breath sound is appreciated;
6. Auscultation in the trachea may also be conducted to check for transmitting sounds, wheezing or crackles (often audible even without a stethoscope). Respiratory sounds heard in the trachea are audible in both breathing phases;
7. Then, you should auscultate in the posterior chest, starting at the apices and moving downward. At least one complete respiratory cycle should be heard at each site;
8. The homologous regions of the opposite side should always be immediately compared (please see the figure with numbers).



When auscultating the anterior chest, you should position yourself to the side of the patient to be able to have visual contact but avoiding the patient to breathe directly towards you (to avoid contamination).

The conductive tube of the stethoscope should not touch anywhere, so as not to produce auditory artefacts, which may be interpreted as adventitious respiratory sounds.



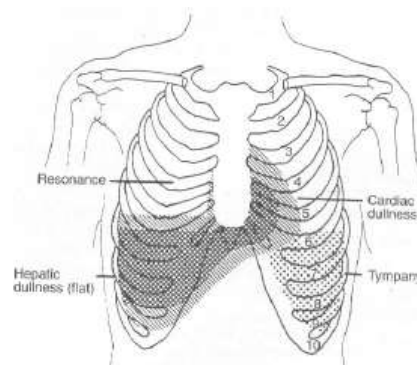
### ACTIVITY 5. INDIRECT PERCUSSION

*Purpose:* To compare the resonance in equivalent areas on both sides of the chest, identifying possible differences in sonority.

*Patient position:* seated with the upper limbs slightly apart (in order to move the scapula away from the vertebral spine); the anterior part of the chest can also be evaluated in supine.

*Procedures:*

- The left hand is placed firmly on the chest wall, with the fingers apart so that the distal interphalangeal joint of the middle finger is over the area to be percussed. The index and middle fingers of the other hand should percuss this region with an arc-shaped movement;
- The chest should be percussed from the top to the lower limits of the lungs. Percussion can be performed at tidal volume, maximal inspiration and maximal expiration, in order to identify differences in the sonority of the lungs.
- The homologous regions of the opposite side should always be immediately compared (please see the figure with numbers).



Videos of the technique:

<http://www.ers-education.org/home/browse-all-content.aspx?idParent=112994>

<https://www.youtube.com/watch?v=48nzLXnEHvg>

Table 1.7 Summary of Chest examination in selected chest problems

| Disease   | Breath sounds | PN            | VF        | VR        |
|---|---------------|---------------|-----------|-----------|
| Consolidation:<br>With open airway<br>With blocked airway | Bronchial     | Dull<br>Dull  |           |           |
| Pneumothorax  | or absent     | Hyperresonant | or absent | or absent |
| Pleural effusion  | or absent     | Stony dull    | or absent | or absent |

PN, percussion note; VF, vocal fremitus; VR, vocal resonance; ↑, increased; ↓, decreased

### ACTIVITY 6. ASSESSMENT OF THE DIAPHRAGMATIC EXCURSION THROUGH PERCUSSION

*Purpose:* To assess the excursion of the diaphragm (i.e., the difference between the position of the diaphragm during inspiration and expiration) and identify potential movement impairments or paralysis.

*Patient position:* seated with the upper limbs slightly apart (in order to move the scapula away from the vertebral spine), without

*Procedures:*

- In the posterior thorax, percuss the intercostal spaces from the medium to the base of the lung, a tidal volume. When the percussion sound turns from resonant to dull, you should stop the percussion and ask the patient to fully exhale.
- You percuss in the cephalic direction until you find again a resonant sound. You should mark that point, as it represents the position of the diaphragm at full expiration;
- Then, you ask the patient to fully inhale and percuss in the caudal direction until you find a dull sound. That point represents the diaphragm position at full inspiration.
- The length of the points represents the diaphragmatic excursion, i.e., the difference between full (maximal) inspiration and expiration. It may vary from 3 to 6 cm.
- Do the same measurement for the contralateral diaphragm and compare both sides.



Video of the technique: <https://www.youtube.com/watch?v=taLx1I6AFj4>

### TEST YOUR KNOWLEDGE...

Regarding the assessment of the chest wall mobility:

- a) Identify possible causes for mobility deficits (musculoskeletal, neurological, pleural, pulmonary, visceral abdominal).
- b) What movement is expected when evaluating the upper lobes? And the lower lobes?
- c) What is expected to occur in terms of thoracic mobility in a patient with a right upper lobectomy? What about a patient with COPD? And a patient with lung fibrosis?

### 3.2. Practical Activities 2 – Exercise Tolerance Tests

Precautions, contraindications and procedures of the **6-min walk test (6MWT)** in:

ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test'. 2002. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166: 111-17.

## American Thoracic Society

### **ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test**

THIS OFFICIAL STATEMENT OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY WAS APPROVED BY THE ATS BOARD OF DIRECTORS  
MARCH 2002

Precautions, contraindications and procedures of the **incremental shuttle walk test (ISWT)** in:

<https://www.respiratoryfutures.org.uk/media/69833/iswt-sop-cers.pdf>

Centre for Exercise and Rehabilitation Science (CERS)

### **Incremental Shuttle Walking Test (ISWT)**

#### **Standard Operating Procedure (SOP)**

### 3.3. Practical Activities 3 – Airway Clearance Techniques in the Adult

#### **Important information:**

- The therapist should always have a sheet underneath the patient, and towels and cleaning paper near him/her - remember that there are secretions that you will help to eliminate!

- Before performing abdominal and/or thoracic compression, the therapist must evaluate these regions to detect the presence of pain or other changes that may contraindicate/limit the performance of the techniques.
- Always observe the patient and his/her levels of fatigue and dyspnea.

### **ACTIVITY 1. SLOW INSPIRATORY TECHNIQUES**

The mechanism associated with Slow inspiratory techniques consists in stretching the lung parenchyma, allowing insufflation and clearance of the peripheral regions of the lung. It is indicated in restrictive syndromes resulting from pulmonary collapse (e.g., atelectasis) or in infections that occupy part of the lung (eg, pneumonia).

Before starting the treatment, please alert the patient to the possibility of feeling dizzy with the maneuvers. Remember that you will make deep inspirations!

- **Controlled inspiratory flow (EDIC)**

These slow inspiratory exercises are associated with positioning aimed at clear the periphery of the lung (peripheral airways) where obstruction is localized (eg, pneumonia or unilateral atelectasis). The sequence may be repeated for 20-30 minutes or until listening a change in the sounds heard at the periphery.

**Procedures:**

- 1 - The patient should be in lateral decubitus with the lung to be treated in a supralateral position. The supralateral upper limb should be placed at 90° of flexion/abduction to facilitate traction of the rib cage. The pelvis should always remain vertically, with only the thorax rotating forward or backward. If the problem is postero-lateral, turn the patient's body forward by positioning the patient's upper limb in front of his/her body. If the infection is anterobasal, turn the patient's body back;
- 2 - Stand behind the patient, one hand stabilizes the pelvis and the other hand is placed in the region to be ventilated (taking into account the biomechanics of the rib cage), so as to give a sensorial stimulus in the thoracic region and encourage the its expansion;
- 3 – First, expiration is requested and then a maximum inspiration with slow flow. On inspiration, the hand in the ventilated area gives a tactile stimulus, taking into account the biomechanics of the rib cage, while the other hand remains as a fixed point in the pelvis;
- 5 - Inspirations and exhalations should be slow. Encourage the patient to perform teleinspiratory apnea for 3-5 seconds;
- 4 - You can use this technique in conjunction with the incentive spirometry in order to provide autonomy and encouragement to the patient.



*More information on:*

- Postiaux G. (2000). Kinésithérapie et pathologie du poumon profond. Les techniques inspiratoires lentes pour l'épuration des voies aériennes périphériques. Rev Mal Respir, 2000, 17, IS315-1S318.
- Postiaux, G. (2004). Fisioterapia respiratória pediátrica (2ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Video of the technique available on moodle.

- **Incentive spirometry**

Slow inspiratory exercises associated with a visual reference/feedback (incentive spirometer), with the purpose of preventing or treating the restrictive syndrome. It is often used in the thoracic or abdominal postoperative period (although the evidence is not clear yet...), where there is:

- 1) decreased lung volumes and capacities (e.g., inspiratory reserve volume, vital capacity, functional residual capacity);
- 2) superficial and increased respiratory rate;
- 3) ineffective or absent cough due to analgesic inhibition;
- 4) mucociliary clearance altered by anesthesia and administration of oxygen.



The aim of the postoperative intervention is to prevent the reduction of functional residual capacity which is responsible for the closure of the peripheral airways and for atelectasis. The insufflation ensures bronchial reopening and allows the recruitment of collapsed alveolar units. When this technique is performed on a regular basis, the bronchial opening can be maintained and atelectasis prevented/treated.

***Procedures:***

- 1 – It can be applied in different positions (eg, seated or semi-seated position, lateral decubitus);
- 2 - Teach the patient to use the incentive spirometer: place the incentive spirometer in an upright position and the mouthpiece in the mouth, close the lips firmly around the mouthpiece; perform a slow and maximum inspiration, followed by a teleinspiratory apnea (3-4 seconds);
- 3 - Encourage the patient to reach the lung volumes you want to achieve. To be effective, the inspiratory volume should be equivalent to 2-3 times higher than the tidal volume;
- 4 – You can use this technique in conjunction with thoracic expansion exercises or controlled slow inspirations (EDIC), if appropriate.



*More information on:*

- Hristara-Papadopoulou A1, Tsanakas J, Diomou G, Papadopoulou O. (2008) Current devices of respiratory physiotherapy. Hippokratia.12(4):211-20.
- Main E., Denehi L. (2016) Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics. UK: Elsevier. 5<sup>th</sup> edition. pp.308-310.
- <https://www.youtube.com/watch?v=fMcCTqSbaJ4>

**ACTIVITY 2. SLOW EXPIRATORY TECHNIQUES**

- **ELTGOL (L'expiration Lente Totale Glotte Ouverte en Decubitus Lateral)**

The aim of ELTGOL is to mobilize sputum/secretions from the medium/distal airways to the proximal airways, to later use the forced expiration techniques to remove the secretions from the tracheobronchial tree.

This is an active-assisted or active technique, since the patient can perform the technique autonomously. The ELTGOL allows a greater deflation of the infralateral lung and the progression of the secretions to the more proximal airways. In adults and older children, this position allows the infralateral lung to ventilate better and perfuse better, thereby improving gas exchange.

**Procedures:**

- 1 - The patient should be in lateral decubitus with the lung to be treated in the infralateral position. He/she should be close to the border of the examination table and with a cushion under the head;
- 2 - Stand behind the patient. Your hand and forearm on the side of the patient's lower limbs 'hugs' the patient's lower abdominal region (i.e., hand on the infralateral flank and forearm below the umbilicus/belly button). The other hand stabilizes and supports the supralateral rib cage;
- 3 - Encourage the patient to perform slow expirations from the upper limit of the Functional Residual Capacity to the Residual Volume with the glottis open. Give the patient a paper mouthpiece if keeping the glottis open is difficult for him/her. This mouthpiece also acts as a "resonator", amplifying the transmission of airway sounds, helping to monitor the effect of the technique. In cases where airtrapping is present, exhalation can be done with the pursed lip breathing;
- 4 - Follow the patient's spontaneous expiration and, at the end of expiration, perform an abdominal pressure with the forearm towards the contralateral shoulder ('spoon-like' movement) and the hand placed at patient's chest towards the table. The pressure of the 2 hands together maximize the deflation of the infralateral lung;
- 5 - The sequence should be repeated until a change in the lung sounds is observed in the medium/distal airways.
- 6 - ELTGOL can be associated with positive expiratory pressure (PEP) systems (TheraPEP, Flutter, Acappela...).
- 7 - After the progression of secretions to the proximal airways, the patient should be asked to perform a forced expiration (huff or cough) if he/she does not do it spontaneously.



*More information on ELTGOL:*

- Postiaux G. (1997). Des techniques expiratoires lentes pour l'épuration des voies aériennes distales. Ann. Kinésithér., t.24, n° 4, pp. 166-177.
- Postiaux, G. (2004). Fisioterapia respiratória pediátrica (2ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Video of the technique available on moodle.

**ACTIVITY 3. POSITIVE EXPIRATORY PRESSURE (PEP) DEVICES**

The use of PEP for secretion management may be beneficial in a number of respects. PEP therapy involves the patient breathing out against a flow or threshold-limited resistance in order to produce positive airway pressure. PEP devices usually incorporate a one-way valve allowing

unrestricted (or supported) inspiration and a resistance to expiration either through a resistor valve or via an orifice, which may be varied depending on individual requirements.

PEP therapy is applied using a face mask or mouthpiece via the one-way valve. The physiological rationale of PEP therapy is that in the presence of small airway obstruction caused by secretion retention, PEP therapy promotes airflow past the obstruction or through collateral channels during inspiration to improve ventilation distribution, which allows an increased volume of air to accumulate behind secretions. The pressure gradient across the sputum plug forces secretions centrally towards the larger airways, where expectoration may occur. During expiration, the positive pressure generated encourages airway splinting to stabilize peripheral airways and prevent premature airway collapse during expiration. Because of these effects, the most common indications for PEP therapy are retained secretions and atelectasis.

During PEP therapy, the individual is required to perform a controlled expiration against the resistance, aimed at maintaining typical expiratory pressures at the mouth between 10–20 cmH<sub>2</sub>O (aiming for 15 cmH<sub>2</sub>O).

PEP therapy is an independent technique which can be combined with other airway clearance options, including positioning and inhalation therapy, and is beneficial for those patients with unstable or compliant airways. It is suitable for patients who are clinically stable or experiencing an acute exacerbation of their respiratory condition at varying levels of disease severity. PEP therapy can also be used in patients of all ages from infancy to older age.

There are a wide variety of commercially available devices for the provision of PEP therapy. These include PEP devices both with and without an oscillatory airflow component. An inspiratory hold just before breathing out is also recommended, to allow for the physiological mechanisms of pendelluft flow, interdependence and collateral ventilation to take place.

**Non-oscillating PEP (PEP) Therapy**

**Thera-PEP**

A commonly applied PEP therapy system consists of a mouthpiece to apply expiratory resistance (Thera-PEP). A manometer is placed in parallel with the resistor to determine the correct pressure generated during initial therapy instruction.

Common instructions for the technique are outlined in [Box 7-4](#):



**BOX 7-4  
KEY POINTS WHEN USING  
POSITIVE EXPIRATORY PRESSURE  
(PEP) THERAPY**

- Common patient position: seated comfortably, leaning forwards with elbows supported on a table
- Mask positioned firmly over the nose and mouth, creating an effective seal
  - Alternatively, a mouthpiece with a nose clip during training purposes (for patients in whom loss of upper airway flow is high) may be used.
- Patient inspires with slightly larger than tidal volume breath through the mask/mouthpiece.
- Slightly active expiration is then performed through the PEP mask/mouthpiece for at least 3 seconds, maintaining a steady PEP of 10–20 cmH<sub>2</sub>O
- This is repeated consecutively for approximately 6–12 breaths, without losing the seal of the mask/mouthpiece. The number of breaths will depend on the rate of secretion mobilization and volume, fatigue and dyspnoea levels.
- Cycles of tidal volume breaths are followed by one or more sets of forced expiration technique (FET) followed by coughing if required to further mobilize secretions.
- The number of cycles may typically range from 6 to 12, before most secretions have been cleared. This, and the frequency of treatment will depend on symptoms and sputum volume, which will vary according to the patient's condition and clinical status.

### **Oscillating PEP (OPEP) Therapy**

OPEP therapy devices offer the combination of PEP with high-frequency oscillations within the airways during the expiratory phase of the breathing cycle to facilitate secretions clearance. They are similar to the PEP device in that they involve breathing against an expiratory resistance, but the resistance is intermittent or interrupted by a ball valve, lever or collapsible tubing, such that oscillations of variable frequency (depending on device or use), are transmitted to the airways during the expiratory cycle. The OPEP component encourages airflow behind secretions, oscillation

induces vibrations within the airway wall to displace secretions into the airway lumen and the repeated accelerations of expiratory airflow favour movement of secretions from the peripheral to the central airways. The oscillatory vibration of the air within the airways shears secretions from the airways and alter sputum rheology, reducing the viscoelasticity of the secretions.

There are three main devices used to provide OPEP: the Flutter/Shaker, the Acapella and the RC-Cornet.

#### **Flutter/Shaker**

The Flutter is a small, pipeshaped, handheld device with a mouthpiece, a perforated cover which encases a stainless steel ball resting in a circular cone. During expiration, the high-density ball rolls up and down the cone, creating interruptions in expiratory flow and generating PEP within the range of 18–35 cmH<sub>2</sub>O. The frequency of oscillations mimic cilia beat frequency and are determined by the angle at which the device is held. Suggested instructions for the Flutter are outlined in [Box 7-7](#). The device is commonly used in an upright seated position, but can be applied in other positions, provided that effective oscillation can be achieved. The number of breaths per cycle and the number of cycles will depend on the volume of secretions and the levels of fatigue and dyspnoea of the patient.



#### **BOX 7-7 KEY POINTS WHEN USING THE FLUTTER**

- Common patient position: upright sitting
- Patient places the Flutter in the mouth. Inspiration occurs through the nose or through the mouth by breathing around the Flutter mouthpiece (it is not possible to inhale through the Flutter).
- Inspiration is slow, with the volume slightly deeper than normal (e.g.  $\frac{1}{2}$  to  $\frac{3}{4}$  of total lung capacity in some patients) and followed by a breath hold for 2-3 seconds to encourage homogenous ventilation.
- Expiration is through the Flutter at a rate slightly faster than normal. Patient may provide support to their cheeks during expiration.
- During expiration, the patient should feel vibrations within their chest wall.
- This cycle of inspiration and expiration may be repeated for 5-15 breaths.
- This is followed by forced expiration technique (FET) and coughing as required to maximize secretion clearance.
- The patient may also perform a forced expiration manoeuvre through the Flutter.

#### **Acapella**

The Acapella is also a flowoperated oscillatory device which uses a counterweighted plug and magnet to create airflow oscillations, which are produced by breathing and reforming the magnetic attraction by the plug as it intermittently occludes air passing through the device. The frequency/resistance dial allows adjustments to the expiratory pressure and the frequency of oscillations. It has the option of adjusting the flow pressure and frequency of the



the

oscillations for each individual patient and may be used with a mouthpiece or mask with a nebulizer in situ.

Inspiration can occur through the nose or mouth, with a short inspiratory hold and a more active exhalation through the device. This is followed by huffing and coughing as required to facilitate secretion removal, with the similar prescription described for the Flutter applicable to the Acapella. The Acapella is flexible in the positions in which it can be used (options include sitting, side lying or gravity-assisted drainage positions).

Compared to the Flutter, the Acapella produces more effective oscillations at lower airflows and a wider range of PEP. This may broaden its application to patients with low expiratory flows due to severe airflow obstruction or airway instability, age or size, which may increase its capacity to stabilize airways during expiration.

**BOX 7-5**  
**CLINICAL PRECAUTIONS FOR POSITIVE EXPIRATORY PRESSURE (PEP) THERAPY**

- Undrained pneumothorax or drained pneumothorax, due to risk of barotrauma
- Post lung lobectomy or lung transplantation, due to the risk of pneumothorax or compromise to the anastomosis
- Haemodynamic instability or severe cardiovascular disease due to the application of positive pressure to the thorax, although with low pressure PEP, the risk is minimal
- Undrained empyema or lung abscess, due to the risk of sudden release of large volume of loculated fluid
- Active haemoptysis due to the risk of inducing excessive bleeding with the technique
- Inability to tolerate due to increased work of breathing
- Sinusitis
- Facial fractures or surgery, particularly in the selection of a mask interface
- Middle ear infection, due to the risk of increased pressure within the Eustachian tubes during the technique

*Information retrieved from:*

- Main E., Denehi L. (2016) Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics. UK: Elsevier. 5th edition. pp.274-284 (theraPEP/PEP-mask, Flutter, Acapella).

*More information on the PEP therapy:*

- Marks J. (2007) Airway clearance devices in cystic fibrosis. Paediatric Respiratory Reviews, 8; 17–23.
- Hristara-Papadopoulou A1, Tsanakas J, Diomou G, Papadopoulou O. (2008) Current devices of respiratory physiotherapy. Hippokratia.12(4):211-20.
- <https://www.youtube.com/watch?v=K0-AHtJHzw4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=XOvonQVCE6Y>
- <https://www.youtube.com/watch?v=O2ROWYz5cyg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=jZCjMQAIGcU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Y1pfTNFw-vY>

#### **ACTIVITY 4. FORCED EXPIRATORY TECHNIQUES**

The Forced expiratory techniques are aimed at removing accumulated secretions/sputum in the proximal airways and imply the existence of a equal pressure point (EPP) on the tracheobronchial tree. This technique can be active or passive (physiotherapist), performed at different speeds and lung volumes.

Recommendations:

- Before beginning the techniques of forced expiration, please remember that they are exhausting and physically demanding techniques, therefore they must be executed in an effective way but should not be repeated too many times.
- These techniques can trigger the vomiting reflex and provide gastroesophageal reflux, therefore they should be applied 2-3 hours after a meal.

- Before starting the technique, remember to gather all the necessary material: tubes for the collection of secretions, paper, towels etc. ...
- **Forced expiratory techniques with glottis opened: HUFF**
  - 1 - This technique can be performed in different positions, i.e., in decubitus or sitting. However, ventilatory volumes are higher in the seated position and larger flow rates are achieved at this position. Therefore, the patient should be positioned in the most convenient position according to your assessment, knowing that the technique will be less effective if applied in decubitus;
  - 2 - Instruct the patient to inhale through the nose, hold for 1-3 seconds, and then exhale quickly and effectively with the 'O'-shaped lips, as if he/she were fogging a mirror;
  - 3 - Begin the technique by teaching the patient to perform it at medium volumes and then teach him/her to perform the technique at low, medium and high volumes;
  - 4 - This technique can be followed by a cough to remove the secretions.

[https://www.youtube.com/watch?v=fqZUt3cAb0g&list=PL5MiQeXzmVOe\\_hRvDtA5Uv-ziYs8Gh\\_dJ&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=fqZUt3cAb0g&list=PL5MiQeXzmVOe_hRvDtA5Uv-ziYs8Gh_dJ&index=2)

- **Forced expiratory techniques with glottis closed: DIRECTED COUGH**
  - 1 - Encourage the patient to cough and use the cough at different lung volumes. The technique of forced expiration (huff) often leads to cough;

*MODIFIED DIRECTED COUGH:*

- In patients with abdominal or thoracic surgery, a cushion should be placed in the scar region and ask the patient or caregiver to apply a slight pressure during the cough to provide some support in the area;
- Assisted cough - In patients with ineffective cough (e.g., due to the weakness of the expiratory muscles), the physiotherapist should assist the coughing maneuver. You should place your hands on the patient's abdominal area (near the diaphragm) and instruct the patient to take 3 deep breaths. At the third expiration, the physiotherapist should instruct the patient to hold the breath and then cough. At this stage, the physiotherapist must perform an abdominal pressure inward and upward at the same time the patient coughs, in order to optimize the expulsion effect. The application of the compressive force can also be performed in the thoracic region inwards and downwards.

<https://www.youtube.com/watch?v=cmzZkdACei4>

[https://www.youtube.com/watch?v=B\\_zJbMRuZT4&list=PLgKFoqYZOmeMdtR9w\\_3G4UXb4Hy\\_c93iCN&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=B_zJbMRuZT4&list=PLgKFoqYZOmeMdtR9w_3G4UXb4Hy_c93iCN&index=2)

*Questions:*

- What is the action mechanism of PEP therapy?
- What about the action mechanism of oscillatory PEP therapy (i.e., Flutter, Acappella)?
- In what situations is it useful to use ELTGOL and PEP therapy together?
- When should we stop or progress to a new technique?
- In the case of a prescribed bronchodilator, should we/the patient perform the techniques before or after the bronchodilator? Why?

**ACTIVITY 5. ACTIVE CYCLE OF BREATHING TECHNIQUES (ACBT)**

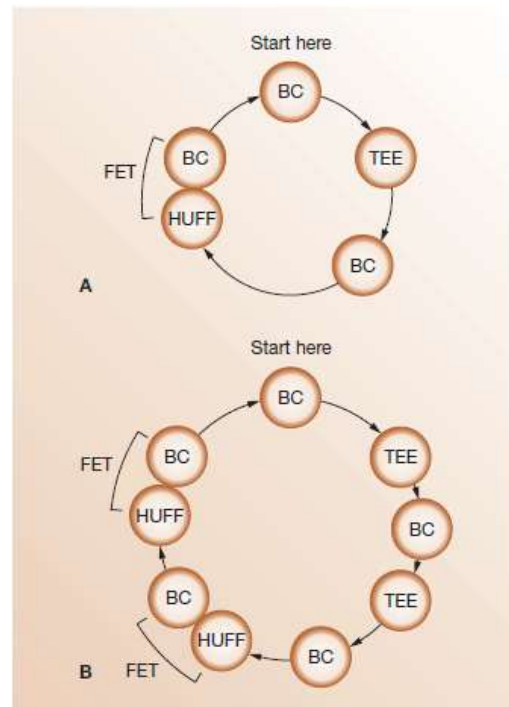
This technique consists of 3 distinct breathing cycles performed in sequence: breathing control (BC), thoracic expansion exercises (TEEs) and forced expiratory techniques (FETs). The cycle can be repeated and the length of each component can be adapted to individual need (Fig. 7-20). It can be used across many ages and across all stages of disease. Each component of this technique plays a key role in the movement of secretions.

**Breathing Control.** BC is tidal volume breathing at a patient’s own respiratory rate and volume. The person is encouraged to breath with the lower chest, using a diaphragmatic breathing pattern, with relaxation of the upper chest and shoulders. It may be facilitated by placing either the patient’s or the physiotherapist’s hand over the diaphragm to encourage lower breathing and upper chest relaxation. It allows recovery from fatigue, oxygen desaturation or signs of bronchospasm, and relieves breathlessness which may be generated during more active components of the cycle. The duration will depend upon the patient’s rate of recovery.

**Thoracic Expansion Exercises.** TEEs are deep breathing exercises with an emphasis on slow, controlled inspiration through the nose. Inspiration is active, with larger than normal volume breaths which are often combined with a 3-second end inspiratory breath hold, with the glottis open, prior to passive expiration. The active and deeper volume inspiration is believed to facilitate collateral channel ventilation, with air flowing through the interbronchial pathways of Martin, the bronchoalveolar communications of Lambert and the interalveolar pores of Kohn to areas peripheral to retained secretions. This increase in airflow is enhanced by the breath hold to compensate for asynchronous ventilation, which may be present in patients with respiratory conditions or in collapsed airways due to secretions following surgery. During inspiration, unobstructed, healthy lung units will fill more rapidly while obstructed, diseased units fill more slowly. Slower units partially receive their inspired volume via collateral channels from more rapidly ventilating units, through *Pendelluft flow*. The effectiveness of TEE is also explained by alveolar interdependence. During inspiration, expanding alveoli exert forces on adjacent alveoli,

encouraging recruitment of lung units (due to elasticity of the lung interstitium). The high lung volumes achieved during TEEs generate greater expanding forces between alveoli compared to tidal volumes and assist in re-expanding lung tissue.

The number of TEEs is often limited to three or four, with a pause for a period of BC. This minimizes hyperventilation or fatigue in patients who become breathless during the technique, which may occur after too many consecutive breaths. Alternatively, a patient may take a tidal volume breath in between each TEE or may eliminate the breath hold. This technique can be facilitated by proprioceptive feedback, with the patients’ or the physiotherapists’ hands placed on the area of chest wall where movement is to be encouraged (chest wall feedback).



**FIGURE 7-20** ■ Options for applying the active cycle of breathing techniques (ACBT) according to patient requirements, illustrating the technique’s flexibility. BC, breathing control; FET, forced expiration technique; TEE, thoracic expansion exercise. (A) For patients with secretions but little airway hyperreactivity, one set of TEEs may be immediately followed by FET. (B) For a patient with bronchospasm and mucus plugging in whom secretions loosen slowly, multiple sets of TEE may be necessary, interspersed with a period of BC prior to FET.

Sometimes an additional increase in lung volume can be achieved by using a ‘sniff’ manoeuvre at the end of a deep inspiration. This manoeuvre may not be appropriate in patients who are hyperinflated, but for surgical patients who need further motivation to increase their lung volume, it may be a useful technique.

**Forced Expiration Technique.** The FETs are the principle component of ACBT. They are a combination of one to two forced expirations (huffs) and BC. The purpose of this technique is to produce dynamic compression and collapse of the airways downstream of the Equal Pressure Point (EPP), creating a ‘pinch point’ and increased turbulent airflow. At lung volumes above functional residual capacity, the EPPs are located in lobar or segmental bronchi. As lung volume decreases during a forced expiratory manoeuvre, the EPPs move distally into the smaller more peripheral airways. This phenomenon can be utilized by the patient to assist airway clearance during the FET. The position of the EPP within the airways is also dependent on lung volumes with smaller volumes moving the EPP towards the alveoli during expiration. To mobilize peripheral secretions, it is more effective to commence huffing from low to mid-lung volumes. To huff from a low to mid-lung volume, a small to medium-sized breath is inhaled, and with the mouth and glottis open, expiration should be long enough to loosen secretions from more peripherally situated airways, but not long enough to induce unnecessary paroxysmal cough.

Huffing from low lung volumes will move peripherally situated secretions towards the mouth, where a high lung volume huff or cough can be used to clear them from the upper airways. A series of coughs can clear bronchial secretions, but clinically a single continuous huff down to the same lung volume is as effective and less exhausting.

In people with chronic lung disease and reduced elastic recoil pressure, the driving pressure during a forced expiration is less; therefore the EPP will occur earlier in the phase of expiration and in smaller airways than normal. The shift in this EPP into the smaller airways, which are more compliant, may result in premature airway collapse if the force used during the technique is excessive. A huff is not an explosive manoeuvre. To be maximally effective, the length of the huff and the force of contraction of the expiratory muscles should encourage maximal expiratory airflow while minimizing airway collapse.

The second part of the FET is BC following one to two huffs. This recovery phase is important to minimize the increase in airflow obstruction or fatigue. The duration of the pause will depend on the patient, but a patient with fatigue, bronchospasm or unstable airways may require a longer rest period.

To encourage glottis opening (in huffing), a peak flow mouthpiece or similar piece of tubing may be used during the huff to provide audible feedback and improve technique efficacy (Fig. 7-24). This may be helpful when instructing children or patients with an impaired technique.



### *Cough*

In case the huff does not cause the removal of the secretions, the patient can cough. Sometimes the cough is even triggered by the huff. Coughing should only be performed when the secretions are in the proximal airways and should be used sparingly to prevent the patient becoming too dyspneic or having an increased energy expenditure. In patients with airway instability, coughing may not be recommended.

Manual support during huffing/cough may be provided, particularly for those using the technique following surgery or in patients exhibiting respiratory muscle weakness. To generate sufficient expiratory pressures during huffing, an upright position may need to be adopted to optimize expiratory flow and pressure.

*Information retrieved from:*

- Main E., Denehi L. (2016) Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics. UK: Elsevier. 5th edition. pp. 266-270 (ACBT)

*Example of the technique in:*

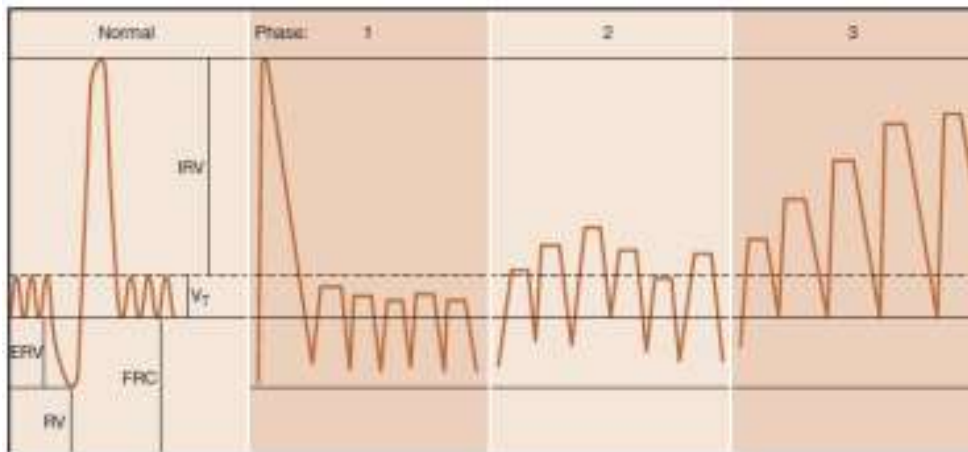
- <https://www.youtube.com/watch?v=XvorhwGZGm8>

## ACTIVITY 6. AUTOGENIC DRAINAGE AND ASSISTED AUTOGENIC DRAINAGE

### Procedures

| TABLE 7-2  |  |
|--|--|
| Phases and Patient Instructions for Autogenic Drainage |  |
| Phase  | Patient Instructions and Rationale   |
| <b>Preparation</b>                                     |  |
| Patient position                                       | Options for patient position: upright sitting, side lying, supine  |
| Other  | If required, inhalers or nebulizers may be used prior to commencing the technique.   |
| <b>Phase 1: Unstick</b>                                | <p>Patient slowly inspires through the nose, followed by a 2 to 3 second breath hold. This warms and humidifies the inspired air and minimizes airflow turbulence</p> <p>Patient exhales with an open mouth and glottis, down to ERV. To encourage technique accuracy, an analogy for a patient would be to steam up a mirror or glasses during expiration.</p> <p>Patient then inhales with mid-tidal lung volumes (around 1.5 to 2 times greater than the size of a normal tidal volume) with a breath hold. Slow inspiration and breath holds minimize ventilation asynchronism to allow more even filling of lung units.</p> <p>Exhalation is performed down into ERV, with the upper airway open, a similar technique to sighing. The amount of force used during expiration should be controlled.</p> <p>While exhaling through the nose is preferable, expiring through the mouth may enhance auditory feedback to help the patient locate secretions.</p> <p>Tactile feedback of secretions vibrating in the chest may be felt on the chest wall, with high frequency of vibrations indicating movement of peripheral secretions.</p> <p>Several repeated breaths are performed at this level of lung volumes within this phase.</p> <p>The urge to cough should be suppressed during this phase.</p> <p>Key points: The time period spent in inspiration and expiration should be similar. The aim is to achieve the highest possible expiratory airflow while keeping resistance low and avoiding bronchospasm and dynamic collapse. This allows mucus to travel the furthest distance over a longer expiration, with movement of the equal pressure point into the peripheral airways to mobilize distal secretions</p> |
| <b>Phase 2: Collect</b>                                | <p>Commenced as the frequency of secretion vibration lowers, indicating that secretions are moving into more central airways.</p> <p>Patient then inhales mid-tidal volume (around 1.5 to 2 times greater than the size of a normal tidal volume) into IRV with a breath hold.</p> <p>Expiration continues to be performed down into ERV.</p> <p>Several repeated breaths are performed at this level of lung volumes within this phase.</p> <p>The urge to cough should be suppressed during this phase.</p>  |
| <b>Phase 3: Evacuate</b>                               | <p>Commenced as the frequency of secretion vibration lowers further and the auditory feedback indicates the position of secretions within the upper airway.</p> <p>Patient inhales with high lung volumes to perform a high volume huff and controlled coughing to clear secretions.</p>   |

ERV, Expiratory reserve volume; IRV, inspiratory reserve volume.



**FIGURE 7-25** ■ Autogenic drainage (AD), Belgian method. Phases of AD shown on a spirogram of a healthy individual. Phase 1: unstuck; phase 2: collect; phase 3: evacuate. ERV, Expiratory reserve volume; FRC, functional residual capacity; IRV, inspiratory reserve volume; RV, residual volume;  $V_t$ , tidal volume ( $IRV + V_t + ERV =$  vital capacity). (Schow 1989. Reprinted with permission of the Journal of the Royal Society of Medicine).

*Information retrieved from:*

- Main E., Denehi L. (2016) Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics. UK: Elsevier. 5th edition. pp. 271-274 (DA).

*More information on:*

- Agostini P, Knowles N. (2007) Autogenic drainage: the technique, physiological basis and evidence. Physiotherapy. 93; 157–163.
- <https://www.youtube.com/watch?v=n0nuy8VWml>

*Questions:*

1. Why should inspiration be: (a) held by the nose? (b) slow and followed by a teleinspiratory apnea?
2. What is the underlying mechanism of exhaling with pursed lip breathing? What is its importance?
3. Why is it that, in patients with airway instability, coughing may not be recommended?

**Note: EXERCISE AND PULMONARY REHABILITATION FOR AIRWAY CLEARANCE (p.291)**

Exercise is hypothesized to enhance mucociliary clearance through a number of physiological pathways. A Cochrane systematic review concluded that the addition of exercise to airway clearance significantly improves lung function compared to airway clearance treatment alone in individuals with cystic fibrosis (Bradley & Moran 2008).

The physiological mechanisms by which exercise acts on mucociliary clearance remains unclear but may be due to the increase in ventilatory demand during exercise, which is met by increases in tidal volume and respiratory flow (Dwyer et al 2011a). This increase in ventilation and peak expiratory flow has the potential to increase mechanical clearance of secretions from the airways.

Although the exercise training component of pulmonary rehabilitation is not considered to be an airway clearance technique in its own right, it may play a useful role in supplementing airway clearance in some individuals, especially if adherence to their normal airway clearance techniques is poor. However, it appears that pulmonary rehabilitation in isolation is not as effective as physiotherapy and should not replace it as an airway clearance strategy, particularly in people who produce moderate to large amounts of sputum. Nonetheless, if exercise

prescription is well calibrated for individuals, there is an expectation that tidal lung volumes during activity would increase significantly, and may enhance expiratory airflow to mobilize secretions and promote clearance of these from the smaller airways. This may be enhanced if patients are encouraged to cough and clear their chest during exercise and activity or regular and timed forced expiratory techniques (FETs) are included throughout exercise to optimize this.

Source: Main E., Denehi L. (2016) Cardiorrespiratory physiotherapy for adults and paediatrics. UK: Elsevier. 5th edition. pp. 291-292.

### **3.4. Practical Activities 4 – Thoracic expansion and mobility exercises, breathing control and positioning, relaxation techniques**

#### **ACTIVITY 1. THORACIC EXPANSION EXERCISES**

The Thoracic expansion exercises (TEE) are slow inspiratory exercises which purpose is to prevent or treat restrictive syndrome (diffuse at both lung bases or more localized). These exercises include a 3-4 second teleinspiratory apnea. This maneuver may not be appropriate in patients with hyperinflation and apnea may be advised in dyspneic patients.

It should be performed 3-4 expansion exercises (slow deep inspirations), followed by resting periods (respiratory control).

The physiotherapist or the patient can give sensorial stimuli in the region to ventilate, placing the hand in that region. A sniff can be included at the end of the inspiration.

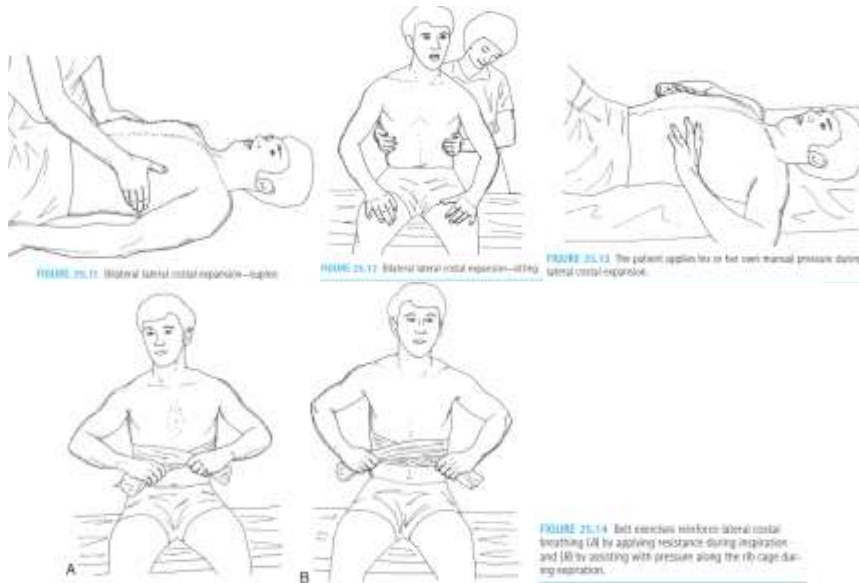
*Procedures:*

- The patient is in a comfortable position, with relaxed neck and shoulders;
- The physiotherapist (or the patient) puts his/her hands into the rib cage, laterally;
- The patient is instructed to exhale through the mouth and then perform a slow deep inspiration. The hands provide sensory stimulation during inspiration in order to focus the patient's attention on the movement of the lower costal grid (facilitates diaphragmatic breathing);
- A slight draw in and down into the rib cage (gentle stretch) may be performed just prior to inspiration to stimulate the external intercostal muscles and facilitate their contraction during inspiration;
- An adaptation of the technique is to perform a slight resistance on the rib cage during inspiration, performed by the physiotherapist or the patient (using a towel or other material that promotes resistance).

Upper thorax



Lower thorax



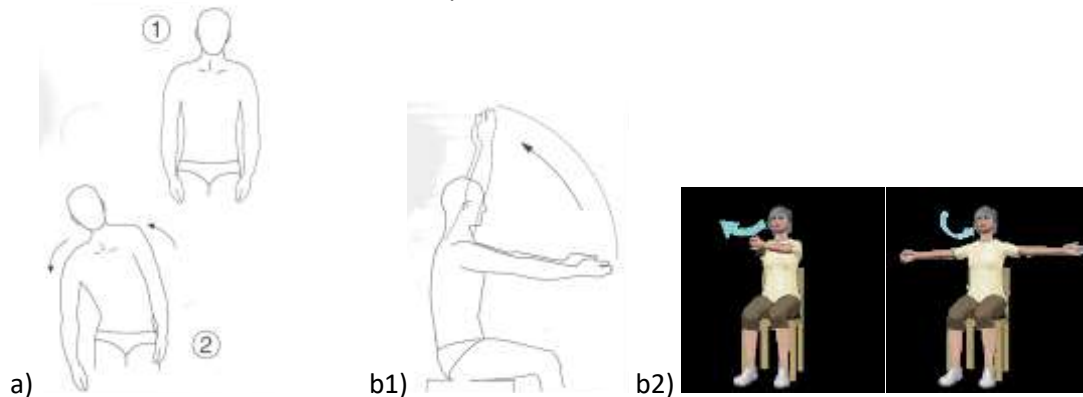
Unilateral (right) technique



**ACTIVITY 2. THORACIC MOBILITY EXERCISES**

Thoracic mobility exercises combine the active movements of the trunk or upper limbs with breathing at high volumes (favoring inspiration). These exercises promote the mobility of the chest, trunk and scapular girdle. In cases where there is hypomobility in these body regions, ventilation may be impaired and the patient benefits from the practice of these exercises (eg, an individual with hypomobility of the trunk muscles in the left lateral region does not effectively ventilate the lung in that region). These exercises are also used to improve or optimize deep inspirations.

Thoracic mobility exercises can be performed with trunk / or upper limb movements and can be associated with a sniff at the end of inspiration.





- Inclination of the trunk favors greater expansion of the contralateral side;
- Elevation of the upper limbs favors the expansion of the thoracic cavity (with/without a stick);
- Abduction of the upper limbs associated with trunk inclination favors expansion of the lower-lateral region of the rib cage (greater expansion of the contralateral side);
- The elevation of the upper limbs favors the expansion of the thoracic cavity and the anterior flexion of the trunk during expiration facilitates the deflation of the lungs;
- The horizontal abduction of the upper limbs during inspiration allows the pectoral muscles to elongate and the anterior chest wall expansion, whereas horizontal adduction at the expiration facilitates deflation of the lungs.

**Questions:**

- What is the importance of the *sniff* at the end of inspiration, in the thoracic expansion/mobility exercises?
- In thoracic expansion exercises, a slight stretch in the rib cage can be performed just before inspiration in order to stimulate the external intercostal muscles and facilitate their contraction – what is the physiological mechanism associated with this technique?

**ACTIVITY 3. Dyspnea relief positions**

The combination of the anterior trunk flexion with the relaxation of the head, neck and shoulders and the support of the upper limbs promotes a better control of breathing. The following dyspnea relief positions can be integrated into respiratory physiotherapy sessions so patients can have the opportunity to practice them and select the most comfortable ones for them.

Sitting

- Anterior flexion of the trunk and elbows and/or hands supported on the thighs;
- Trunk in anterior flexion on a surface (for example, a desk or a table);
- Sitting on top of the heels, trunk in anterior flexion over 2-3 overlapping cushions with arms resting on the cushion.



Upright position (Forward lean standing):

- With the lumbar spine against wall and trunk in slight anterior flexion.
- Shoulder and arm against wall and trunk in slight anterior flexion.
- Trunk in slight anterior flexion and elbows supported on a parapet or table.



High side lying (lateral decubitus):

For maximal relaxation of the head, neck and upper chest, the neck should be slightly flexed, and the top pillow should be above the shoulder, supporting only the head and neck



**ACTIVITY 4. Breathing control, pursed lips breathing and diaphragmatic breathing**

**Breathing control**

- Initial position: Patient in sitting position, with shoulders and neck relaxed.
- Movement: The patient performs a normal inspiration at tidal volume through the nose, keeping the mouth closed, then slowly exhales through the mouth.
- In this exercise, despite respecting the respiratory pattern of each patient, look for the expiratory period of double the inspiratory period (ratio I:E 1: 1,5 / 2)



**Pursed lips breathing**

- Initial position: Patient in a sitting position with shoulders and neck relaxed.
- Movement: The patient performs a normal inspiration at tidal volume through the nose, keeping the mouth closed, and then exhales slowly with pursed lips for approximately 4 seconds.



### Diaphragmatic breathing

- Initial position: Patient in a sitting position with one hand on the chest and the other hand on the abdomen.
- Movement: The patient inhales deeply through the nose, increasing the anteroposterior diameter of the abdomen, and expires through the mouth, decreasing the anterior-posterior diameter of the abdomen.
- During these respiratory maneuvers, the hand on the chest should remain motionless.



### ACTIVITY 5. RELAXATION TECHNIQUES

**Progressive muscle relaxation technique** - Please see the instructions to perform this relaxation method in the following reference on moodle:

Payne RA. Chapter 5 - Progressive relaxation training. *Relaxation Techniques (Third Edition)*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2005:43-48.