

SELEÇÃO E CONEXÃO DE SISTEMAS RESPIRATÓRIOS

Aviso Legal: Foi desenvolvida uma série de manuais pela equipa do Laboratório de Competências Clínicas – *Clinical Skills Lab* (funcionários, recém-formados e alunos) da Faculdade de Ciências Veterinárias da Universidade de Bristol, Reino Unido.

- Cada manual exemplifica uma forma de executar uma técnica, existindo muitas vezes outras abordagens. Antes de usar os manuais, os alunos devem confirmar com a sua faculdade/docentes responsáveis, se a abordagem apresentada é aceite no seu programa ou se deve ser utilizado um método alternativo.
- Os manuais são disponibilizados de boa-fé, e podem estar sujeitos a alterações.
- Ao usar estes manuais, devem-se adotar procedimentos de trabalho seguros e fazer as suas próprias avaliações de risco, verificadas pela sua faculdade. A Universidade de Bristol não se responsabiliza por qualquer perda ou dano resultante do não cumprimento de tais práticas.

Este trabalho está sobe licença da - Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

© Universidade de Bristol, 2022

Ano do grupo: 3º ano +

Equipamento para este posto/estação:

- Caneta
- Papel
- Calculadora
- Torre Anestésica - totalmente montada e verificada
- Tubo Endotraqueal

Sistemas respiratórios

- ○ T de *Ayres* - no CSL existe um **adesivo branco** a marcar este sistema
- 🟠 Sistema *Bain* - no CSL existe um **adesivo laranja** a marcar este sistema
- 🟤 Sistema *Parallel Lack* - no CSL existe um **adesivo castanho** a marcar este sistema
- ⚫ Sistema *Magill* - no CSL existe um **adesivo preto** a marcar este sistema
- 🟢 Sistema Circular - no CSL existe um **adesivo verde** a marcar este sistema

Considerações para este posto/estação:

- Não utilize a Torre Anestésica sem a supervisão de um membro do *staff* (docente).
- No final deste manual, encontra: informação sobre fatores que devem ser considerados ao selecionar os sistemas respiratórios e a correta justificação; cenários práticos/exercícios: para decidir qual o sistema de respiração mais apropriado a selecionar, identificar as razões desta escolha, e calcular o caudal de gases frescos em cada caso.

Qualquer elemento que exerça/pratique no Laboratório de Competências Clínicas deve ler a "Introdução CLS_I01" e concordar em cumprir as "Regras do CSL_I00" e "Regras da Área de Laboratório CLS_I02"

Por favor, informe o responsável se o equipamento estiver danificado ou prestes a acabar.

1



Ligue o sistema de respiração à saída de gases comum na torre anestésica. Nas duas páginas seguintes encontra diagramas etiquetados dos sistemas respiratórios comummente utilizados, codificados por cores com um adesivo para ajudar na identificação.

2



Conecte o sistema de exaustão ao sistema de respiração (na seta).

3



Ligue o sistema respiratório ao paciente, através de um tubo endotraqueal (ET) (na ilustração existe um conector de capnografia entre o sistema respiratório e o tubo ET).

4



Verifique se a válvula no sistema de respiração se encontra aberta – como ilustrado acima.

5



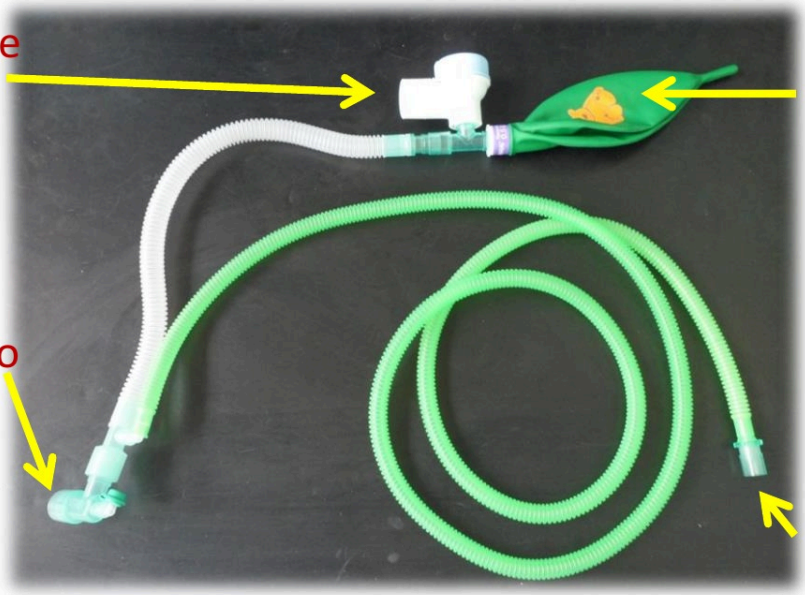
INCORRETO: válvula fechada.

6



Siga as instruções do manual "Verificação das Traqueias/Sistemas de respiração da Torre Anestésica CSL_A04" para orientação sobre como verificar um sistema respiratório.

T de *Ayres* - etiquetado com fita branca



Conector de exaustão

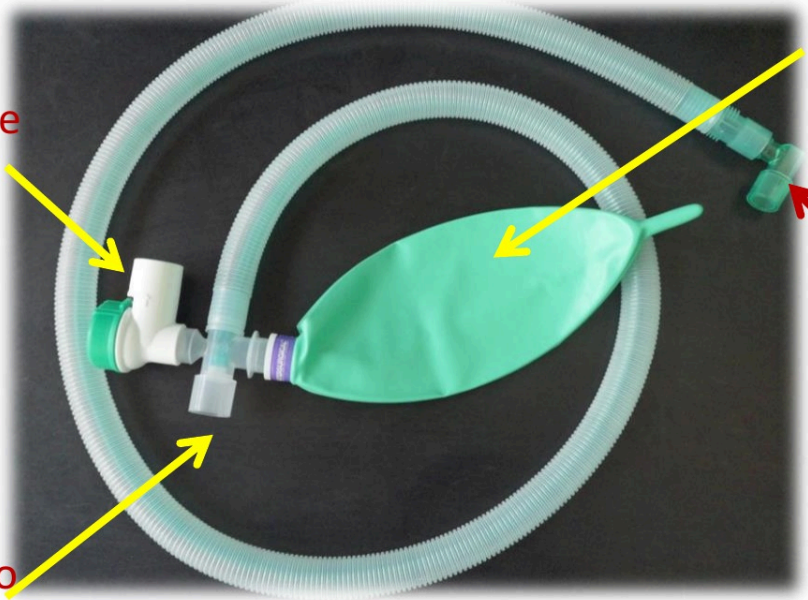
Balão reservatório (na extremidade de gás residual - expiratório)

Conector do Tubo ET

Conector ao fluxo de gás (à saída de gás comum)

NOTA: *O sistema também tem um conector de capnografia.*

Sistema *Bain* - etiquetado com fita laranja



Balão reservatório (na extremidade de gás residual - expiratório)

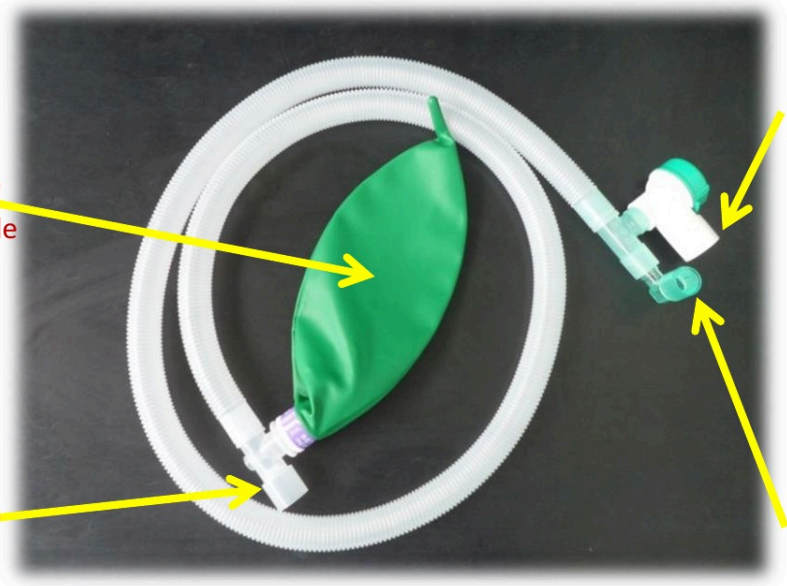
Conector de exaustão

Conector do Tubo ET

NOTA: *O sistema também tem um conector de capnografia.*

Conector ao fluxo de gás (à saída de gás comum)

Sistema *Magill* - etiquetado com fita preta



Balão reservatório (na extremidade de gás novo – inspiratório)

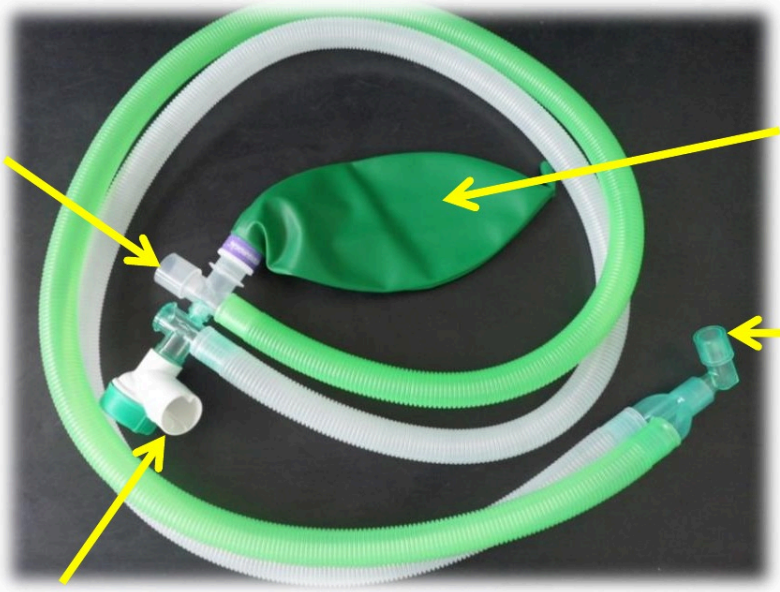
Conector à exaustão

Conector do Tubo ET

Conector ao fluxo de gás (à saída de gases comum)

***NOTA:** O sistema também tem um conector de capnografia.*

Sistema *Parallel Lack* - etiquetado com fita castanha



Conectar ao fluxo de gás (à saída de gases comum)

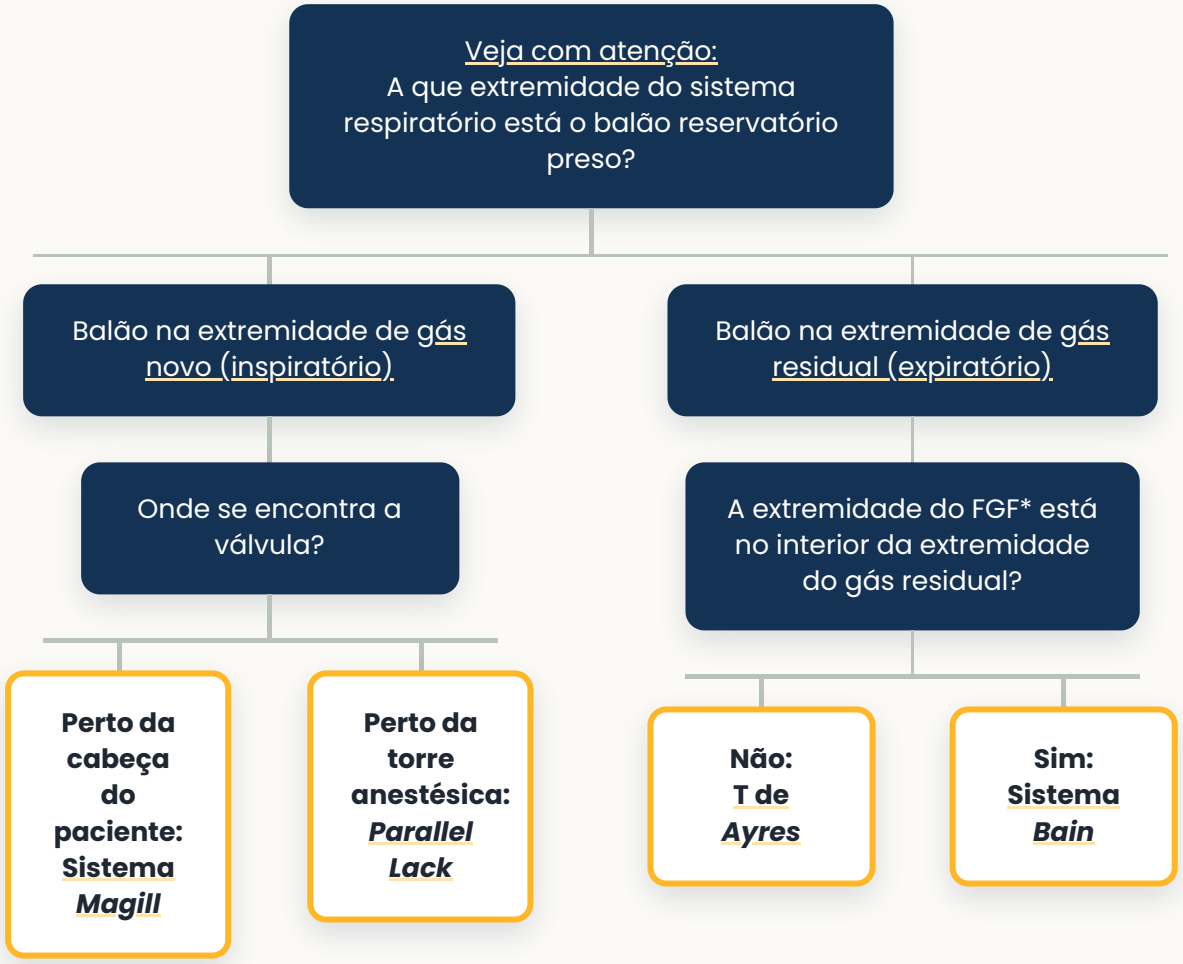
Balão reservatório (na extremidade de gás novo - inspiratório)

Conector de Tubo ET

***NOTA:** O sistema também tem um conector de capnografia.*

Conector à exaustão

Identifique um sistema de respiração **não reabsorvente,** isto é, sem reinalação de gases:

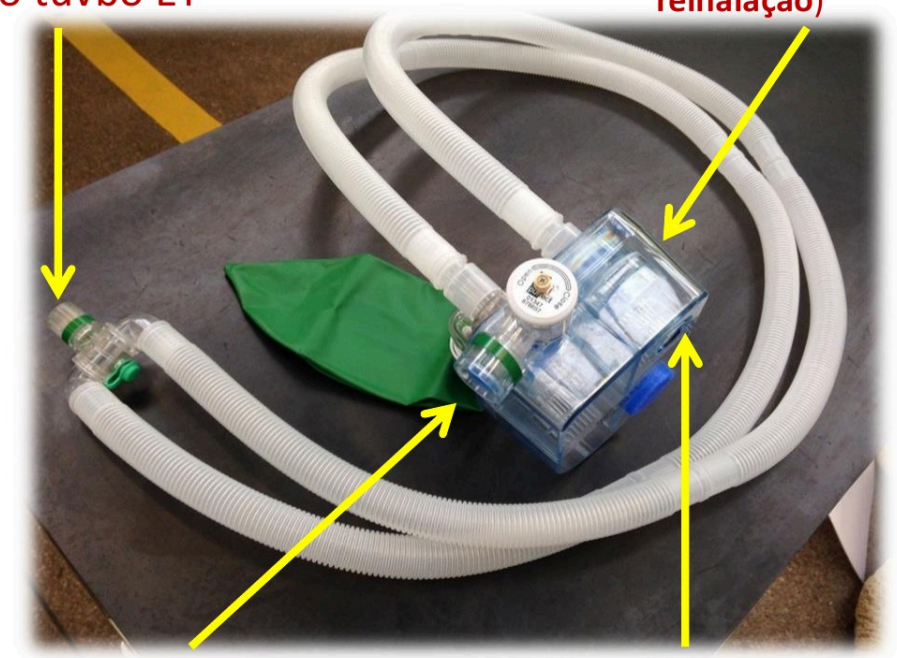


*FGF = *Fluxo de Gás Fresco*

Sistema Circular - etiquetado com fita verde

Connector do tuvbo ET

Recipiente de cal sodada = Canister (já que o sistema circular é um sistema de **reinalação**)



Conector de exaustão

Conector ao fluxo de gás (à saída de gás comum)

NOTA: um canister de cal sodada deve ser utilizado em conjunto com o Sistema Circular para absorver o CO_2 expirado pelo paciente.

Com o tempo e utilização, a cal sodada torna-se saturada e deve ser substituída. Este processo é realizado através de um orifício que está normalmente fechado mas pode ser aberto para permitir o acesso ao canister de cal sodada.

1. Desligue o sistema respiratório da Torre Anestésica, do tubo endotraqueal (ET) e do sistema de exaustão.
2. Desligue a torre anestésica e o sistema de exaustão, caso tenha sido utilizado (ligado).
3. Coloque todos os sistemas respiratórios de volta na caixa.

Estação pronta para o próximo docente/aluno



Informe um docente ou responsável se o equipamento estiver danificado ou prestes a esgotar.

- Durante uma anestesia, garantir que o sistema respiratório não se dobra – o que provoca uma obstrução ao fluxo de gás para o paciente.
- Durante uma anestesia, assegurar que o sistema respiratório não se torce – pois pode torcer o tubo endotraqueal, o que pode vir a danificar a traqueia do paciente.
- Existem versões miniatura de alguns dos sistemas de respiração, pelo que as variações de peso são apenas para orientação.
- É importante identificar se o balão reservatório está posicionado na extremidade inspiratória ou expiratória.

Seleção de um Sistema de Respiração

Existem vários fatores que influenciam a escolha dos sistemas respiratórios anestésicos, por exemplo:

- Tamanho do animal
- Gestão: Qual será o fluxo de gás fresco necessário?
- É necessária Ventilação com Pressão Positiva Intermitente (IPPV)?

Ao selecionar um sistema de respiração, terá de ser tomada uma decisão entre um sistema com reciclagem de ar (reinalação) e um sistema sem reciclagem de ar.

Sistema de reciclagem (reinalação): o CO_2 expirado é removido/absorvido pela cal sodada e os restantes gases (O_2 e agente anestésico) são misturados com o gás fresco proveniente da torre anestésica, que o paciente volta a inspirar.

Sistema sem reciclagem: os gases expirados são eliminados do sistema de respiração pelo fluxo de gás fresco da torre anestésica.

Consulte a página seguinte para um resumo das vantagens e desvantagens dos sistemas de reciclagem e sem reciclagem de ar.

Este quadro resume as **vantagens** e **desvantagens** dos sistemas de reciclagem (reinalação) e sem reciclagem de ar:

	Sistema de reciclagem	Sistema sem reciclagem
Exemplo	Sistema Circular	T de *Ayres*; Sistema *Bain*; Sistema *Parallel Lack*; Sistema *Magill*
Vantagens	Económico; redução da poluição atmosférica; conservação do calor e da humidade	A percentagem de agente anestésico inspirado é a mesma que é regulada no vaporizador (maior controlo); baixa resistência
Desvantagens	A percentagem de agente anestésico inspirado difere frequentemente da regulação do vaporizador e as alterações podem ser lentas; maior resistência do que os sistemas sem reciclagem	Menos económico; mais poluição atmosférica; perda de calor e humidade

Este quadro resume a informação chave sobre o tamanho do paciente e os requisitos da Ventilação com Pressão Positiva Intermitente (IPPV) a considerar ao escolher um sistema respiratório:

Sistema Respiratório	Tamanho do animal*	Adequado para IPPV
Sistema sem reciclagem		
T de *Ayres*	< 10kg	Sim
Sistema *Bain*	> 8 a < 15-20kg	Sim
Sistema *Parallel Lack*	> 10 a < 25-30kg	Não
Sistema *Magill*	> 5kg	Não
Sistema de reciclagem		
Sistema Circular	> 10kg	Sim

** Orientações aproximadas, uma vez que alguns sistemas têm versões em miniatura*

Cálculo das taxas de Fluxo de Gás Fresco (FGF)

Depois de selecionado um sistema de respiração, é necessário decidir que taxa de fluxo de gás fresco (FGF) é necessária para esse paciente nesse sistema de respiração. O FGF é calculado de forma diferente para os sistemas com e sem reciclagem.

Sistemas Sem Reciclagem (sem reinalação):

FGF (ml/kg/min) = volume/minuto x coeficiente do circuito

Existem dois métodos para calcular o volume/minuto:

1. Calcule-o usando esta equação: Volume/minuto (mls/minuto) = Volume Tidal* x frequência respiratória.
2. Utilizando esta estimativa: Volume minuto = 200mls/kg/min. Portanto, volume/minuto (mls/min) = 200mls x o peso corporal do animal em kg

* O Volume Tidal é aproximadamente 10-15mls/kg, portanto multiplique o peso corporal do animal em kg por 10-15 para determinar o Volume Tidal.

O coeficiente do circuito é diferente para cada circuito:

Sistema Respiratório	Coeficiente
T de *Ayres*	2-3
Sistema *Bain*	2-3
Sistema *Parallel Lack*	0.8-1
Sistema *Magill*	1

Sistema com Reciclagem (reinalação):

- Taxa FGF mais elevada (é de aproximadamente) 2-3L/min utilizada inicialmente para desnitrogenação e aumento da concentração de agente anestésico inalatório no sistema;
- Posteriormente, a taxa mínima de FGF é igual à necessidade metabólica de oxigénio do animal - 10mls/kg/minuto MAS, na prática, o circuito funciona com a válvula aberta para permitir a fuga do excesso de gás e a taxa de fluxo é definida para exceder a necessidade metabólica de oxigénio. Geralmente utiliza-se uma regulação de 1L/minuto para pequenos animais até 100kg.

NOTA: utilizando o método 2 da página anterior.

Sistema Sem Reciclagem:

Calcular o FGF necessário para um cão de 12kg utilizando um Sistema *Parallel Lack*.

FGF (ml/kg/min) = volume/minuto x coeficiente de circuito

FGF (ml/kg/min) = (200 x 12) x 1

FGF = 2400mls/min

Depois dividir por 1000 para converter mililitros em litros
(o medidor de fluxo na Torre Anestésica é em litros)

FGF = 2.4L/min

Sistema com Reciclagem:

Calcular o FGF para um Labrador de 30kg num Sistema Circular.

A necessidade de oxigénio metabólico dos animais é de 10mls/kg/min,

10 x 30 = 300mls/minuto

No entanto, para ser seguro, o FGF deverá exceder este valor.
O FGF tipicamente utilizado num Sistema Circular, seria:

FGF 3L/min inicialmente e depois diminuir para 1L/minuto

Selecione o sistema de respiração mais apropriado para os seguintes cenários, e enumere as razões da sua escolha. Pode existir mais do que uma resposta correta. Calcule também o fluxo de gás fresco (FGF).

1. Uma gata fêmea de 9 meses de idade foi trazida para a cirurgia de esterilização. Pesa 3,2kg. Que sistema(s) respiratório(s) seria(m) mais apropriado(s) para este caso?
2. Um Terranova de 55kg tem marcado um serviço odontológico no consultório. Que sistema(s) respiratório(s) seria(m) mais apropriado(s) para este caso?
3. Está a fazer rotações clínicas e um *Springer Spaniel* de 15kg está marcado para fazer uma toracotomia. Que sistema(s) respiratório(s) seria(m) mais apropriado(s) para este caso?
4. Um *Whippet* de 9,2kg está a chegar para uma amputação de dígitos. Que sistema(s) respiratório(s) seria(m) mais apropriado(s) para este caso?

1. Uma gata fêmea de 9 meses de idade foi trazida para a cirurgia de esterilização. Pesa 3,2kg. Que sistema(s) respiratório(s) seria(m) mais apropriado(s) para este caso?

A. T de *Ayres*

- Baixa resistência como é um paciente pequeno.
- FGF = volume/minuto x 2 a 3 volume/minuto = 200mL/kg/min = 200 x 3.2 = 640mL/min
- FGF = 640 x 2 a 3 = **1.28 a 1.92L/min**

B. Sistema Mini - *Parallel Lack*

- FGF = 1 x volume/minuto = **640mL/min**
- Nota: 640mL pode ser difícil de regular no fluxómetro, por isso, regule o FGF para **1L/min**

2. Um Terranova de 55kg tem marcado um serviço odontológico no consultório. Que sistema(s) respiratório(s) seria(m) mais apropriado(s) para este caso?

A. Sistema Circular

- Sistema de reciclagem de ar, permite um menor fluxo de gás fresco, por isso é mais económico
- Estimativa de consumo de O_2 metabólico = 10mL/kg/min
- Necessidade de O_2 metabólico = 10 x 55kg = **550mL/min**
- Um mínimo de FGF a **1L/min** é normalmente utilizado na prática para um sistema circular

3. Está a fazer rotações clínicas e um *Springer Spaniel* de 15kg está marcado para fazer uma toracotomia. Que sistema(s) respiratório(s) seria(m) mais apropriado(s) para este caso?

Precisará de IPPV pois o tórax estará aberto

A. Sistema *Bain*

- Pode utilizar para pacientes de 10-20kg.
- Volume/minuto = 200mL/kg/min = 200 x 15 = 3L/min
- FGF = Volume/minuto x 2 a 3 = 3L x 2 a 3 = **6 a 9L/min**

B. Sistema Circular

- Sistema de reciclagem, permite um menor fluxo de gás fresco, por isso é mais económico
- Estimativa das necessidades metabólicas de O_2 = 10mL/kg/min necessidades metabólicas de O_2 = 10 x 15kg = **150mL/min**
- **NOTA:** normalmente o FGF é definido num sistema circular com um mínimo de **1L/min**

4. Um *Whippet* de 9,2kg está a chegar para uma amputação de dígitos. Que sistema(s) respiratório(s) seria(m) mais apropriado(s) para este caso?

A. Sistema Circular; Sistema *Bain*; *Parallel Lack* ou *Magill*

- Os *Whippets* tendem a ter uma grande capacidade pulmonar em comparação com o peso corporal, pelo que seriam capazes de lidar com a resistência de um sistema respiratório circular, quando outros cães com o mesmo peso não conseguem.