

## **Aula 00**

*ITEP-RN (Assistente Técnico Forense -  
Enfermagem do Trabalho)  
Conhecimentos Específicos parte III*

Autor:  
**Thaysa Vianna**

09 de Janeiro de 2023

## Sumário

1 - Considerações Iniciais.....	5
2 - Distúrbios Hidroeletrólíticos .....	5
2.1 - Conceitos e abordagem geral .....	5
2.2 - Equilíbrio Hidroeletrólítico .....	5
2.2.1 Potássio .....	7
2.2.2. Sódio .....	8
3 - Balanço Hídrico.....	9
4 - Distúrbios Respiratórios no Paciente Crítico.....	12
4.1 - Insuficiência Respiratória.....	12
4.2 - Pneumotórax e Hematórax .....	18
4.3 - Tromboembolismo Pulmonar (TEP) .....	23
4.4 - Edema Agudo de Pulmão (EAP) .....	30
4.5 - Ventilação Mecânica, Complicações da VM e avaliação Gasométrica.....	34
4.6 Monitorização da Ventilação .....	37
4.7 Monitorização Hemodinâmica no uso da VM .....	38
4.8 Gasometria .....	40
4.9 Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV).....	46
5 - Considerações Finais .....	48
Questões Comentadas .....	49
Lista de Questões .....	69
Gabarito .....	80
Resumo .....	81



## APRESENTAÇÃO

Olá pessoal, tudo joia?

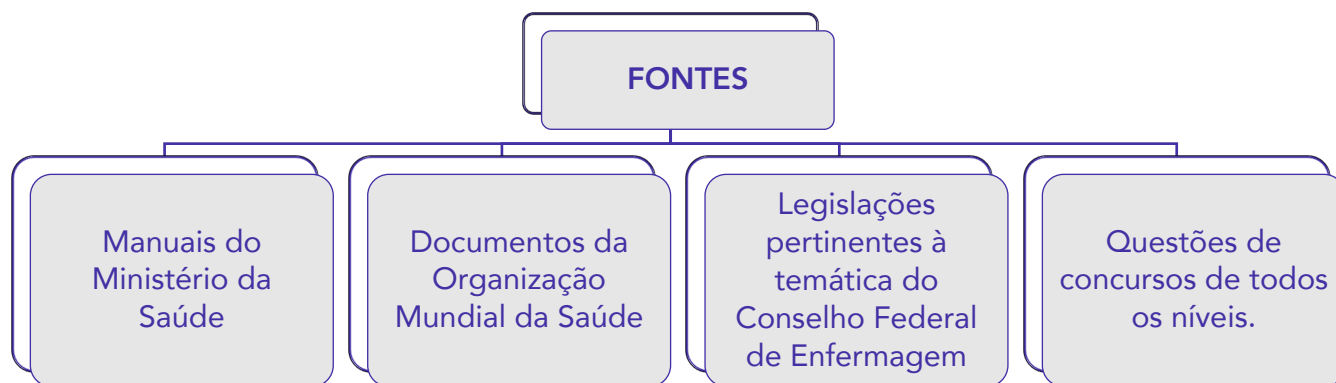
Na aula de hoje falaremos sobre **Paciente Crítico** e os **distúrbios no equilíbrio ácido básico, respiratórios, e aspectos da gasometria arterial**. Todos os temas são muito importantes e valem tanto para provas **objetivas** como **discursivas** de concursos públicos na área da saúde.

A Unidade de Terapia Intensiva desenvolve atendimentos complexos à pacientes hemodinamicamente instáveis – na grande maioria das vezes, sendo necessários procedimentos invasivos para o controle.

Nesse sentido, vamos estudar a essência da **Terapia Intensiva**, cobrada frequentemente pelas bancas, sendo, portanto, o controle hemodinâmico e diminuição ao máximo de riscos frente aos procedimentos necessários.

Tenho a intenção de te auxiliar em três níveis de aprendizagem: (i) conhecimento; (ii) compreensão; e (iii) prática do tema abordado. Para isso, utilizaremos um estudo teórico vertical, incluindo também alguns recursos a título de fixação, como por exemplo os mapas conceituais, esquemas, resumos e muitas questões comentadas.

Sobre a nossa **metodologia**, você terá nesta aula a apresentação do conteúdo a partir das seguintes “fontes”.



Na parte prática, para que possamos ter um encontro mais interessante, iremos disponibilizar muitas questões (de diferentes complexidades). O objetivo é traçarmos todas as possibilidades das bancas examinadoras. Assim, penso que conseguiremos construir uma base sólida para que você possa ser aprovado. ;)

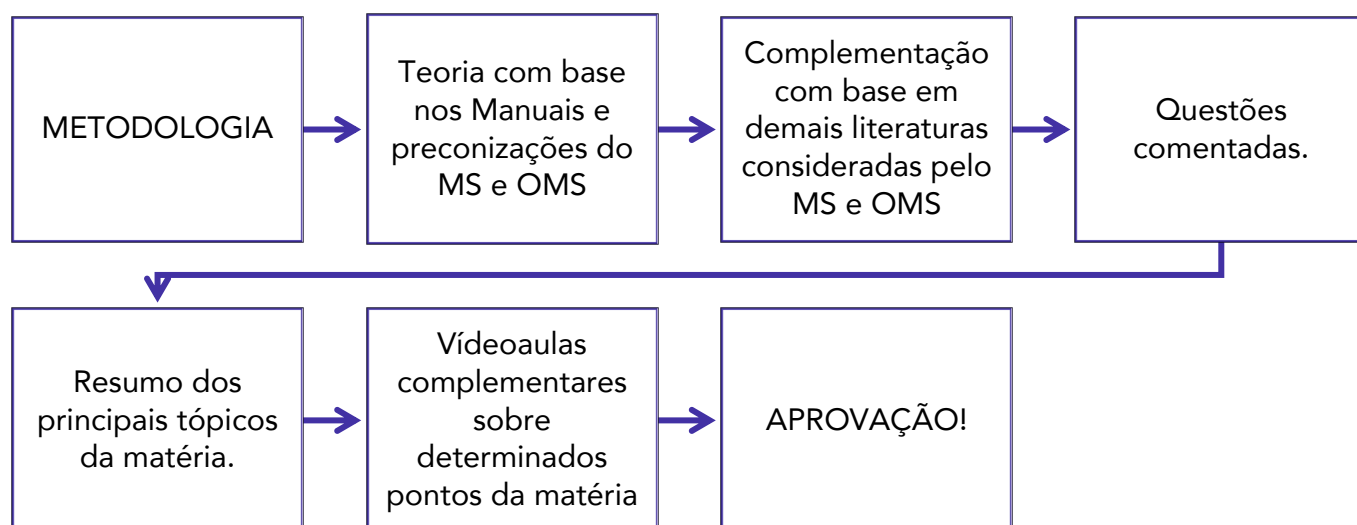
Algumas considerações! As aulas em *pdf* tem por característica essencial a **didática**. Pautamos esse curso principalmente nos manuais do Ministério da Saúde, bem como preconizações da Organização Mundial da Saúde, e traduzimos para o livro digital um conteúdo teórico modo que você tenha uma leitura fácil e simplificada.

Fiquem tranquilos, pois sempre que necessário e importante os assuntos serão aprofundados no nível necessário para fins de estudo. O objetivo será conferir segurança e tranquilidade para uma **preparação completa**, sem **necessidade de recurso a outros materiais didáticos**.

Um outro destaque serão as videoaulas! Elas entrarão no processo como complemento em termos de preparação. Agora, pessoal, preciso destacar o seguinte. Nós iremos abordar os aspectos essenciais do seu material em PDF, permitindo esclarecer dúvidas de pontos fundamentais na caminhada de estudo.

Reconheço que não conseguiremos reproduzir todos os detalhes do pdf (100%) para as videoaulas. É humanamente impossível chegar nesse nível, principalmente pelo volume de informação que conseguimos produzir em texto.

Portanto, nossas aulas serão estruturadas do seguinte modo:







Por último, para iniciarmos as nossas atividades, gostaria que você me conhecesse um pouquinho. Me chamo **Lorena Campos Santos**, sou Enfermeira desde 2011, e me graduei no Centro Universitário Unieuro, em Brasília - DF.

Sou Especialista em Unidade de Terapia Intensiva pelo Programa de Residência da FEPECS/SESDF (2012/2014), e especialista em Docência e Ensino Superior. Além disso, Mestre em Educação pela Universidade Católica Portuguesa de Braga, Portugal.

Estou envolvida com docência na área da **Enfermagem** desde 2013, e tenho me dedicado ao Ensino Superior, Pós-Graduação, formação complementar e preparatório para Concursos Públicos. Nestes âmbitos de atuação, tenho desenvolvido conteúdos específicos para UTI, saúde do adulto e idoso, SAE (sistematização da assistência de enfermagem), processo de enfermagem, e captação de órgãos e transplante (a qual também possuo experiência assistencial).

Logo abaixo, deixarei as possibilidades para que você entre em contato comigo, caso tenha alguma dúvida. Será um grande prazer te ajudar em momentos de dúvidas, e receber sugestões para melhor te atender e te auxiliar nesse processo de aprendizagem.

**E-mail:** [contato@ensinoeenfermagem.com.br](mailto:contato@ensinoeenfermagem.com.br)

**Instagram:** <https://www.instagram.com/ensino.enfermagem/>

(...)

Vamos ao que interessa? ;)

Forte abraço a todos,

Prof. Lorena Campos.



# ESTUDO DA ENFERMAGEM NO PACIENTE CRÍTICO

## 1 - Considerações Iniciais

É com prazer que iniciamos mais um momento de estudos juntos, e garanto que este momento será ainda melhor do que o anterior, pois muitas informações farão mais sentido após nosso primeiro encontro.

Aqui, abordaremos a respeito de **Terapia Intensiva e Paciente Crítico**, e algumas particularidades essenciais e que são extremamente cobradas pelas bancas., principalmente os aspectos fundamentais da **Insuficiência Respiratória**, gasometria e alterações no equilíbrio ácido - básico e também hidroeletrólítico.

Bons estudos!

## 2 - Distúrbios Hidroeletrólíticos

### 2.1 - Conceitos e abordagem geral

O volume de fluidos extracelular é mantido em limites muito estreitos no ser humano normal, apesar dos grandes desafios dietéticos de ingestão de água e sal.

O volume plasmático, por sua vez, é determinado pelo volume de fluido extracelular total e sua distribuição entre os compartimentos extracelular e intracelular e, de acordo com os preceitos da lei de *Starling* se mantém constante, mesmo quando exposto às variações dietéticas a que o corpo é submetido.

Clinicamente, o **balanço de água e eletrólitos** é entendido com muitas dificuldades, e os erros de intervenções advindos pela análise prévia deficiente, acabam por aumentar a mortalidade e morbidade do paciente.

### 2.2 - Equilíbrio Hidroeletrólítico

A **água representa cerca de 60%** do peso corpóreo de um adulto, sendo esta distribuída em dois grandes compartimentos líquidos:

- 1- compartimento intracelular
- 2- compartimento extracelular.



O **compartimento intracelular** corresponde aproximadamente **dois terços do total de água**, representado pelo líquido no interior das células, o líquido intracelular (LIC).

Já o **compartimento extracelular**, que corresponde aproximadamente **um terço da água corporal total**, é formado pelos líquidos fora da célula, que é justamente o líquido extracelular (LEC)

O LEC contempla os compartimentos intersticial e intravascular, e é representado pela soma do volume plasmático e do volume de hemácias, que corresponde ao volume sanguíneo.

Uma pequena parte do LEC é distribuída pelas cavidades pericárdica, pleural, peritoneal e sinovial. O conjunto desses fluidos é denominado **terceiro espaço**.

Vejamos abaixo a composição eletrolítica de líquidos extracelular e intracelular:

Íons Cátions	Íons Ânions
Sódio ( $\text{Na}^+$ )	Bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ )
Potássio ( $\text{K}^+$ )	Fosfato ( $\text{HPO}_4^-$ )
Cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ )	Sulfato ( $\text{SO}_4^-$ )
	Proteínas
	Ácidos Orgânicos
	Cloro ( $\text{Cl}^-$ )

Entender o que são íons cátions e íons ânions é fundamental para compreensão dos distúrbios.

Os **íons** são átomos que perdem ou ganham elétrons em decorrências de reações. São classificados em ânions, que são átomos que recebem elétrons e ficam carregados negativamente, e cátions, que são átomos que perdem elétrons e adquirem carga positiva.



**LIC** - líquido intracelular

**LEC** - líquido extracelular

## 2.2.1 Potássio

O **potássio** é o cátion de **maior concentração** nos líquidos intracelulares, sendo apenas 2% do potássio corpóreo presente no líquido extracelular.

Seus valores normais estão entre 150 a 160 mEq/L no intracelular e 3,5 a 5 mEq/L no extracelular.

Ele é medido especialmente no LEC, para que se determine o seu excesso ou diminuição.

### Hipocalemia ou Hipopotassemia

Significa a **diminuição do nível de potássio**, e prejudica diretamente a função neuromuscular, em consequência do deslocamento do líquido extracelular para o líquido intracelular. E aqui podemos elencar os principais sinais e sintomas:

- ✓ Fadiga
- ✓ Mialgia e fraqueza muscular
- ✓ Hipoventilação
- ✓ Íleo paralítico
- ✓ Hiporreflexia
- ✓ Paralisia
- ✓ Alterações no eletrocardiograma.

As causas mais frequentes são:

- ✓ Doenças gastrintestinais e renais
- ✓ Insulinoterapia sem suplemento de potássio
- ✓ Cetoacidose diabética
- ✓ Uso de diuréticos

### Hiperpotassemia

Trata-se do **nível elevado de potássio** que leva a uma despolarização da membrana celular, sendo observado confusão mental, fraqueza, paralisia flácida, bradicardia e hipoventilação.

As causas mais comuns são: excreção renal inadequada, insuficiência renal, aporte aumentado de potássio, cetoacidose diabética, infarto agudo do miocárdio.



A **hiperpotassemia** é mais importante clinicamente na presença de pH alcalino do que na presença de ácido. Para cada aumento do pH de 0,1, o potássio diminui 0,6 mmol/L.

Ela predispõe à **intoxicação digitalica**, e a diminuição do potássio sérico pode ser causada por uma redistribuição do potássio entre os meios intra e extracelular, bem como por déficit verdadeiro de potássio.

## 2.2.2. Sódio

É o **maior cátion** e a **principal partícula osmótica** do meio extracelular, e por isso, é considerado o íon mais importante do organismo, contribuindo para a eletroneutralidade e equilíbrio osmótico.

As funções desenvolvidas pelo sódio são:

- a) distribuição da água corporal
- b) mantém a pressão osmótica do LEC
- c) ajuda a promover a função neuromuscular

As alterações da concentração do sódio extracelular resultam em alterações da osmolaridade, que, por sua vez, influenciam a distribuição da água corporal.

### Hiponatremia

Trata-se de um **nível diminuído de sódio** em relação ao nível de água do corpo. As causas mais frequentes incluem o uso de diuréticos e reposição de líquidos intravenosos hipotônicos.

A concentração de sódio pode estar também diminuída em condições de hiperglicemia, nas quais o líquido é atraído do meio intracelular para o extracelular (LIC - LEC), levando a uma diluição.

O aumento excessivo de triglicerídeos e de proteínas pode ser uma das causas de hiponatremia por diluição, também chamada de falsa hiponatremia.

### Hipernatremia

É o **aumento do nível sérico de sódio**, podendo ser causada por reposição deficiente oral ou venosa de água, perda de água superior à perda de sódio, diurese excessiva, perda pela pele e pulmão, síndrome de *Cushing*, e outros.



Os níveis de sódio reduzidos promovem a excreção de água, enquanto o nível aumentado de sódio promove a retenção de água, causando edema.

### 3 - Balanço Hídrico

A manutenção adequada do balanço da água entre os volumes intracelulares e extracelulares é uma das dificuldades significativas ao tratarmos doentes críticos.

Um **balanço de água** (também conhecido como **balanço hídrico**) ocorre em condições normais por meio da **regulação entre perdas e ganhos**, devendo esses valores serem correspondentes.

- ✓ Um adulto perde água para o meio externo por meio da diurese (aproximadamente 1,5L/dia), das fezes (cerca de 100 mL/dia) e da chamada perda de água imperceptível representada pela evaporação da pele e do ar umidificado que é exalado cerca de 900 mL/dia.

Desta maneira, para repor as perdas diárias, um adulto deve ingerir aproximadamente 2,5 L de água proveniente de líquidos e alimentos, que é acrescentada à geração endógena de água (cerca de 300mL/dia) por meio do metabolismo. Assim, ocorre o equilíbrio entre os 2,5 L ganhos e os 2,5 L perdidos, sendo esses considerados valores médios, uma vez que ocorre enorme variação de indivíduo para indivíduo, dependendo principalmente da ingestão.

De forma normal, a **urina** é a principal **via de perda de água**. Contudo, algumas situações patológicas, como por exemplo **suor em excesso, febre**, aumento de perdas gastrintestinais (diarreia, vômitos ou drenagem nasogástrica), perdas eficazes do compartimento intravascular para o terceiro espaço (derrames pleurais ou peritoneais), doença hepáticas e queimaduras, podem ser fontes de perdas.

A monitorização cuidadosa de sintomas, peso sinais vitais e resultados de exames laboratoriais proporciona que a equipe identifique precocemente os diagnósticos de distúrbios hidroeletrólíticos.

O balanço hídrico é realizado necessariamente em 24 horas, ou menos conforme necessidade. Durante o atendimento ao paciente, todos ganhos e todas as perdas devem ser documentados.



Os ganhos significam o que "entra" de líquidos, como soro fisiológico para manutenção de acesso, quantidade de diluente das medicações, nutrição parenteral, nutrição enteral, líquido para lavar a sonda enteral, enfim, todos os líquidos que forem ofertados.

Por outro lado, as perdas são àquelas que demonstramos acima, urina, diarreia, vômitos etc. Essa avaliação é realizada normalmente a cada 2 horas ou conforme necessidade em um período de 24 horas.

Vamos a um exemplo, pessoal. ;)

O paciente recebeu 2.220 mL (em 24 horas) e perdeu 1.800 mL (também em 24 horas). O cálculo é simples, basta subtrair os ganhos pelas perdas.

$$2.220 \text{ mL} - 1.800 \text{ mL} = 320 \text{ mL}$$

O balanço hídrico desse paciente é **POSITIVO**, que significa que os ganhos foram maiores que as perdas. Caso o valor fosse **NEGATIVO**, significaria que ele perdeu mais do que ganhou.

Lorena, mas como isso interferirá no meu paciente?

Vamos considerar que o seu paciente é nefropata (insuficiência renal crônica) e que realiza diálise 3 vezes por semana. Os ganhos serão drásticos a esse paciente, uma vez que ele não tem capacidade de filtrar adequadamente o volume que recebe.

Agora, imagine que esse paciente também possui **insuficiência cardíaca** e o balanço hídrico apresenta-se todos os dias positivo. Haverá significativamente alterações de Débito Cardíaco e perfusão, em decorrência da quantidade de volume e incapacidade da bomba cardíaca.

Todavia, é interessante lembrar que o balanço hídrico depende da proposta terapêutica, de modo que, pós uma perda significativa, a meta será manter um balanço hídrico positivo, e assim é a lógica.

Assim, o balanço hídrico ideal é conforme a necessidade do paciente.





(INSTITUTO AOCP - 2015) - Dentre as complicações no pós-operatório, podemos citar alterações respiratórias, cardíacas, distúrbios hidroeletrólítico, processos alérgicos entre outras. Assim, a evisceração é:

- a) deiscência parcial de sutura cirúrgica
- b) drenagem de exsudato purulento pela cicatriz cirúrgica
- c) hemorragia, sangramento visível ou não no local da incisão
- d) ruptura parcial ou total dos planos anatômicos que compõem a ferida cirúrgica
- e) deiscência completa ou total com saída para o exterior de vísceras intraperitoniais

### Comentários:

Essa questão é bem característica de como poderemos encontrar nas bancas.

Quando falamos em Clínica Cirúrgica, entendemos que iremos receber pacientes tanto que estão aguardando cirurgia, quanto os que já passaram por procedimentos cirúrgicos. As feridas operatórias serão, portanto, uma realidade desta unidade, expressando a necessidade de acompanhamento diário de sinais flogísticos e líquidos drenados (vamos estudar melhor em balanço hídrico nos próximos encontros), quanto em relação à realização de curativos diariamente ou conforme necessidade.

Apesar da questão não falar diretamente sobre balanço hídrico, decidi colocá-la para que você se atente à necessidade de avaliar as perdas do tipo de paciente citado, seja sangramento pelo curativo, drenos etc.

Todo paciente crítico ou com risco à criticidade deve ser avaliado em relação ao balanço de líquidos.





Nesta questão, a **alternativa E está correta**, sendo evisceração uma deiscência completa ou total com saída de vísceras intraperitoniais.

A evisceração é uma complicação da cicatrização da ferida, tal qual a hemorragia, hematomas, infecção e fístulas (veremos no tópico 3).

## 4 - Distúrbios Respiratórios no Paciente Crítico

### 4.1 - Insuficiência Respiratória

Esta condição patológica, a **Insuficiência Respiratória Aguda** (IRpA) pode ser primária ou secundária a outras **condições não pulmonares**, e contribui para o aumento dos dias de internação e mortalidade, uma vez que aumenta a necessidade de ventilação mecânica (VM).

Considera-se a Insuficiência Respiratória uma condição caracterizada por um conjunto de sinais e sintomas que desencadeiam desconforto respiratórios, sendo taquidspneia, uso de musculatura acessória e respiração paradoxal, que é caracterizada pelos movimentos não sincronizados dos arcos costais e abdome.

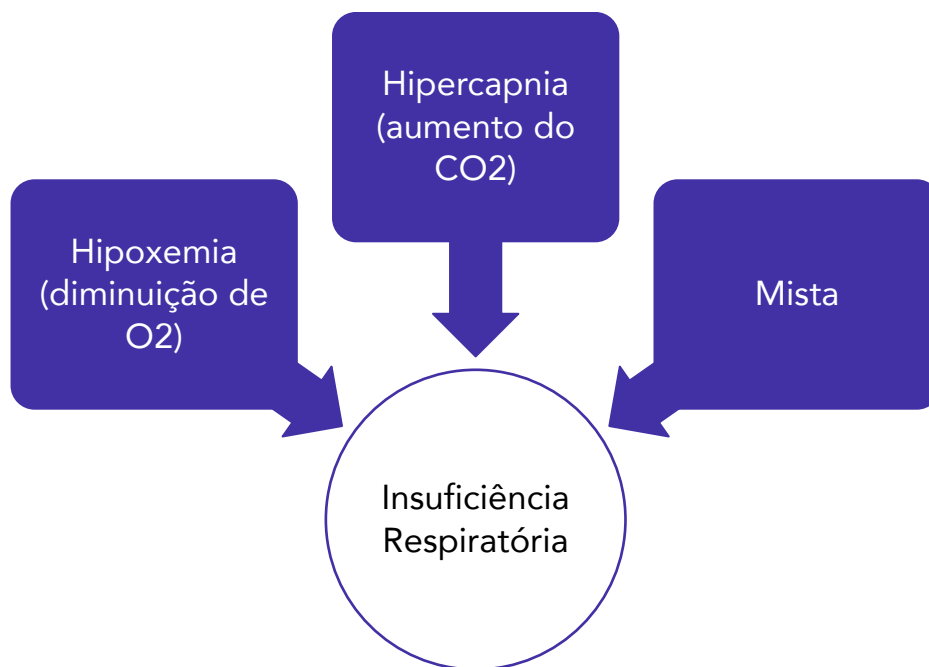
Essa condição possui **intensidade variada**, que depende diretamente do tempo em que o problema está instalado, da capacidade compensatória e do que chamamos de **reserva fisiológica** de cada paciente, que impacta diretamente nos mecanismos de compensação.

Nesse sentido, **Insuficiência Respiratória** é a **incapacidade dos pulmões em manter as suas funções básicas de ventilação e a oxigenação**, impactando diretamente e significativamente nas trocas gasosas, levando às condições de **hipercapnia** (aumento do CO<sub>2</sub>) e a **hipoxemia** (diminuição do O<sub>2</sub>), sendo inclusive, essas duas apresentações, classificações da Insuficiência Respiratória.

Portanto, não esqueça de a Insuficiência Respiratória será causada pelo aumento do CO<sub>2</sub> ou diminuição do O<sub>2</sub> ou, até mesmo, pelas duas situações (como corroborado abaixo).

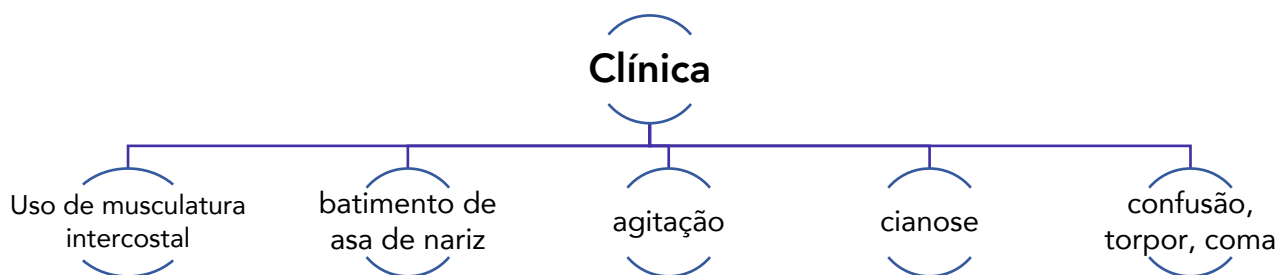
Dentro desse contexto, é importante você saber que várias situações podem causar essas duas respostas pulmonares, e nós vamos entender melhor sobre isso logo mais.





O que será determinante nesse momento será a **gasometria arterial**, que nos permitirá avaliar com precisão o que de fato está acontecendo, apesar de que você irá identificar sinais e sintomas clínicos, como, por exemplo: uso de musculatura intercostal, batimento de asa de nariz, agitação, cianose, confusão, torpor e também coma, caso não haja intervenção a tempo.

Vamos fixar os sinais e sintomas que serão observados na avaliação clínica:



Bom, falaremos sobre os sinais e sintomas de forma mais detalhada logo adiante, pois agora quero te falar um pouco mais sobre a gasometria na situação de insuficiência respiratória (tem um tópico de gasometria neste material, não deixe de estudar sobre as outras situações apresentadas lá).

A avaliação do estado ácido básico do sangue é rotineiramente realizada das Enfermarias e nas Unidades de Terapia Intensiva, sendo essa avaliação fundamental para fornecer dados sobre a função respiratória e equilíbrio Ácido-Básico.



A **gasometria**, como eu disse acima, será fundamental após a análise clínica. E é importante você compreender que a banca vai exigir conhecimento seu sobre a identificação da patologia, avaliação dos sinais e sintomas, mas também vai te exigir conhecimento específico da enfermagem, que são os cuidados.

E aqui, faço uma observação muito importante como Enfermeira, e com objetivos filosóficos para a Enfermagem brasileira, saiba o que é exatamente nosso.

Precisamos conhecer a **patologia**, com toda certeza e a banca vai te cobrar muito sobre isso, mas precisamos saber com muita precisão sobre ela para que possamos ter precisão também na identificação de diagnósticos de enfermagem e prescrição de cuidados (que é o nosso tratamento frente às necessidades do paciente).

Então, por favor, use esse conhecimento não apenas para passar em concurso, que sei que sua hora chegará, mas use também para mudar a cara da nossa Enfermagem. Eu conto com você!

Desabafo a parte, meu caro estudante, a gasometria se apresentará de forma específica na Insuficiência Respiratória. Veja abaixo:

A **gasometria como diagnóstica** vai revelar:

1. Valores anormais da pressão parcial de oxigênio ( $\text{PaO}_2$ )
2. Valores anormais de pressão parcial de gás carbônico ( $\text{PaCO}_2$ )

A avaliação dos valores quando o paciente em ar ambiente, com fração inspirada de  $\text{O}_2$  a 0,21, você observará:

- $\text{PaO}_2 \leq 60$  mmHg.
- $\text{PaCO}_2 > 45$  mmHg
- $\text{pH} < 7,35$

Além desses parâmetros, que são considerados para o diagnóstico, também se utiliza a relação entre  $\text{PaO}_2$  obtida com uma  $\text{FiO}_2$  conhecida. Calma, que vou te explicar.

Antes de falar sobre a relação acima citada, lembro que o diagnóstico de Insuficiência Respiratória é realizado através:



## Avaliação clínica

### Gasometria Arterial

#### Relação $PaO_2/FiO_2$ (em litros)

A relação  $PaO_2/FiO_2$  é fundamental para identificarmos se a capacidade de oxigenação é satisfatória e deve ser acima de 300.

O cálculo é realizado por meio da pressão parcial de oxigênio e litro da fração inspiratória. Vamos supor que tenho uma pressão parcial de  $O_2$  de 90 e uma  $FiO_2$  de 30% (0,3 litros).



TOME  
NOTA!

Ao dividir 90 por 0,3, chegamos no resultado de 300, que demonstra capacidade de oxigenação satisfatória. Caso esteja abaixo de 300, a oxigenação não está satisfatória.

Não esqueça, portanto, desses parâmetros de avaliação na Insuficiência respiratória.

Antes de continuarmos, quero te explicar sobre dois termos, que podem aparecer na sua prova.

#### Ventilação tipo "Shunt"

- Geralmente ocorre quando os *alvéolos* se enchem de líquido, fazendo com que partes do pulmão não sejam ventiladas embora ainda sejam perfundidas. *Shunt* refere-se a perfusão sem ventilação.

#### Ventilação tipo "espaço morto"- desuniformidade V/Q

- Área bem ventilada e não perfundida; Ventilação excessiva em relação ao fluxo capilar.

Pronto, agora podemos continuar, e quero te dizer que, em situações normais, nós encontramos a adequação da ventilação alveolar (V) e o fluxo sanguíneo no capilar



pulmonar (Q), que é o que garante a troca gasosa, e o que chamamos de **equilíbrio V/Q**, ou seja, **equilíbrio "Ventilação/Perfusão"**.

Quando há uma hipoxemia, o shunt e espaço morto estarão envolvidos na situação. Isso mesmo, são esses dois os responsáveis por desencadear a insuficiência respiratório tipo hipoxêmica.

- Na hipoxêmica, observa-se principalmente pelo Shunt.
- Na hipercapnica, também conhecida como ventilatória, o aumento da PaCo<sub>2</sub> é justificado pela Hipoventilação alveolar.

Mas, quais as ações da Enfermagem, e ao que devemos nos atentar?

- ✓ Aumento da Frequência respiratória, considere acima de 24 rpm.
- ✓ Dispneia com aumento do trabalho respiratório
- ✓ Cianose
- ✓ Dificuldade em falar
- ✓ Alterações cardiocirculatórias
- ✓ Alterações neurológicas.

A banca pode lhe perguntar sobre administração de oxigênio, e então você vai lembrar primeiro que, oxigênio é **prescrição médica**, exceto quando houver protocolo e em emergência.

Como nossa disciplina inclui situação de emergência, lembre-se que a oxigenoterapia pode ser realizada de forma invasiva e não invasiva. Veja os sistemas não invasivos:

Sistema Utilizado	Fluxo de Oxigênio (O) <sub>2</sub> (L/min)	FiO <sub>2</sub> (Fração Inspiratória de Oxigênio) aproximada
<b>Cateter nasal</b>	1	0,21 a -0,24
	2	0,24 a 0,28
	3	0,28 a 0,34
	4	0,34 a 0,38
	5	0,38 a 0,42
<b>Máscara facial simples</b>	5 a 10	0,40 a 0,60



A **hipoxemia** deve ser imediatamente corrigida, pois pode desencadear **significativo desequilíbrio metabólico celular**, e o principal objetivo é manter a SatO<sub>2</sub> acima de 90%.

Quanto à hipercapnia, temos como principal objetivo o restabelecimento do equilíbrio entre a capacidade neuromuscular e a carga ventilatória.

## Manifestações Clínicas

### a) Hipoxemia

- Taquipnéia
- Confusão mental e agitação
- Hipertensão arterial (inicialmente)
- Palidez de pele e mucosa
- Cianose central
- Arritmias cardíacas
- PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg e SatO<sub>2</sub> < 75-70 %

### b) Hipercapnia- aumento do gás carbônico no sangue

- Cefaléia
- Tremores
- Sudorese
- Desorientação
- Narcose
- Papiledema

É importante também lembrar da acidemia, que é um agravante das situações apresentadas, e devendo ser pautada sua observação. Ela poderá ser:

- Respiratória ou metabólica
- Avalie Metabolismo anaeróbico (acidose láctica).

As intervenções podem ser divididas em medidas atenuantes/corretivas e medidas associadas.



**Como atenuantes:** corrigir a hipoxemia, a hipercapnia, acidemia. Ofertar oxigênio e evitar toxicidade na correção da hipoxemia, sendo indicado manter a PO<sub>2</sub> maior que 60 e SatO<sub>2</sub> maior que 90%.

As **medidas associadas** incluem o tratamento da condição base da insuficiência, bem como do broncoespasmo, remoção de secreções e suporte ventilatório. Assim, alguns parâmetros devem ser considerados para intubação orotraqueal:

- FR: > 35
- PaCO<sub>2</sub> > 50- 55
- PaO<sub>2</sub> < 50
- PaO<sub>2</sub>/ FiO<sub>2</sub> < 200

Ainda quanto à indicação de Ventilação mecânica, considere:

1. Diminuição do nível de consciência associada à instabilidade respiratória.
2. Instabilidade respiratória associada à instabilidade hemodinâmica
3. Sinais de grave esforço respiratório
4. Parada cardiorrespiratória.



- A **Respiração** é a troca gasosa entre o organismo e o meio ambiente. A função do sistema respiratório é transferir o O<sub>2</sub> da atmosfera para o sangue e remover o CO<sub>2</sub> do sangue.

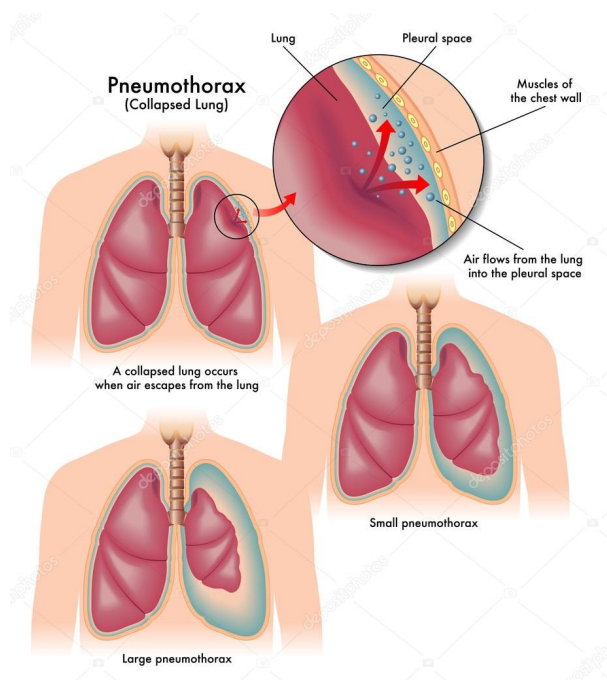
- Devemos reconhecer a existência de condição clínica predisponente para a insuficiência respiratória e, além disso, identificar sinais e sintomas sugestivos de hipoxemia, hipercapnia (presença de CO<sub>2</sub> em excesso) e acidemia. Além disso, observe a descompensação ou agravamento de condição de base e avalie padrão gasométrico para auxiliar na determinação da gravidade.

## 4.2 - Pneumotórax e Hematórax

**Pneumotórax** significa a presença de ar no espaço pleural. Nesse sentido conceitual, hemotórax será a presença de sangue no espaço pleural. O pneumotórax ocorre quando

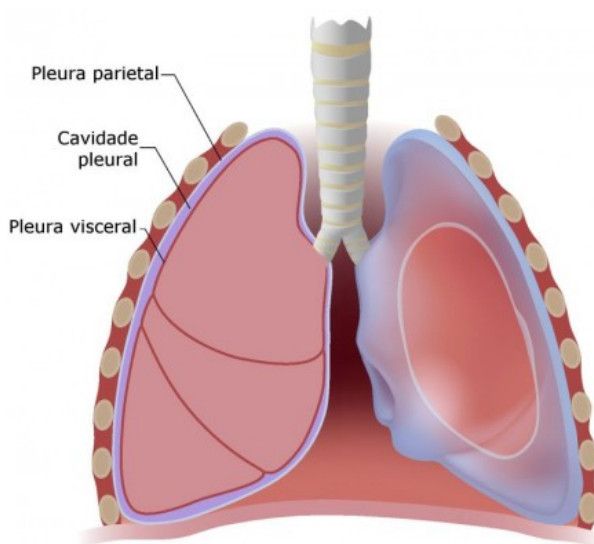


a **pleura parietal ou visceral é rompida** e o espaço pleural fica exposto à pressão atmosférica positiva. Vejamos a figura a seguir:



Fonte: <http://twixar.me/6TQT>

Só para ser mais fácil de entender....vamos lembrar que pleura é a membrana que reveste o pulmão, sendo uma mais proximal (pleura visceral) e outra mais distal (parietal).



Anatomia da Pleura. Ilustração: Alila Medical Media / Shutterstock.com

Nesse sentido, temos classificações do pneumotórax, sendo:



## Espontâneo

Primário (sem doença pulmonar evidente) - primário, são encontradas bolhas ou lesões subpleurais, particularmente nos ápices.

Secundário (como complicação de doença pulmonar conhecida).

## Pneumotórax Traumático

O ar escapa de uma laceração no próprio pulmão penetra o espaço pleural ou entra nesse espaço por meio de uma lesão na parede torácica.

## Pneumotórax Fechado

Pode ser causado por fratura de costela, trauma abdominal e laceração diafragmática.

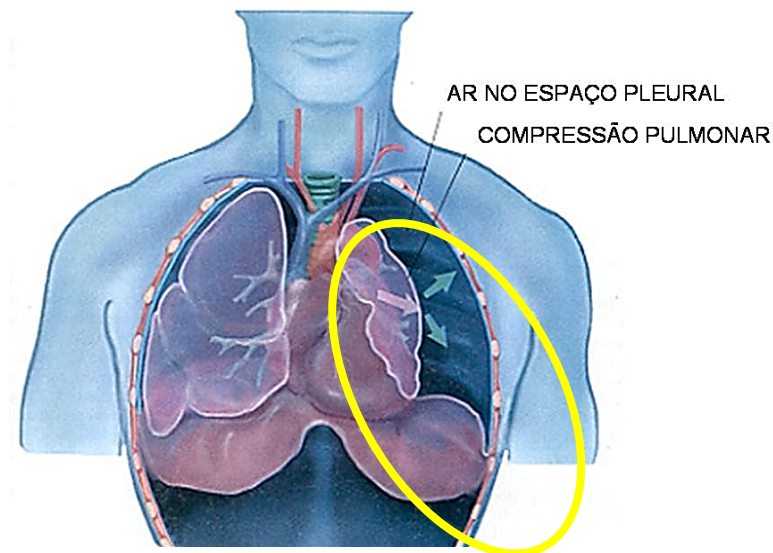
É frequentemente acompanhado por hemotórax (coleção de sangue no espaço pleural), e por Hemopneumotórax: sangue e ar na cavidade torácica.

## Pneumotórax Aberto

Ocorre quando uma lesão na parede torácica é suficiente para permitir que o ar passe livremente para dentro e para fora da cavidade torácica a cada tentativa de inspiração.

Com essa situação, o pulmão colaba e o coração e grandes vasos, a cada inspiração, se deslocam, impactando fortemente na circulação. Esta situação é denominada *flutter* mediastinal. Veja na imagem abaixo.





Fonte: <http://twixar.me/DmQT>

Na área circulada em amarelo, é possível observar que há ar entre as pleuras, desencadeando uma diminuição da área de expansibilidade pulmonar a cada movimento de inspiração.

Quando há a inspiração, toda a área cardíaca é também afetada, havendo a compressão também de grandes vasos. Como dito acima, essa situação causa grandes impactos circulatórios.

O que se recomenda nessas situações é o uso do curativo de três pontas, onde, durante a inspiração, se manterá aderido na pele do paciente, impedindo a entrada de ar do meio externo para interno. Em contra partida, durante a expiração, por haver uma ponta não fixa, será possível a saída de ar.



Fonte: <http://twixar.me/wmQT>

O curso clínico do paciente dependerá da gravidade da situação, e pode-se identificar dor, desconforto torácico, taquipneia e a angústia respiratória (em situações traumática).

### **Pneumotórax Hipertensivo**

O pneumotórax hipertensivo é uma emergência potencialmente fatal, e se caracteriza, claro, pela entrada de ar na cavidade torácica, mas a diferença é que nesses casos não há local para que o ar saia. Pressão intratorácica aumentada: diminui o retorno venoso para o coração e o débito cardíaco comprometendo a circulação periférica.

De maneira geral, o tratamento é a instalação do dreno de tórax para retirada seja ar, seja de sangue.



**CESPE-2018. O trauma de tórax caracteriza uma lesão que poderá prejudicar a função cardiorrespiratória. As lesões torácicas podem ser causadas por traumatismo fechado e por lesões penetrantes. Julgue o item a seguir, a propósito de lesões torácicas.**

No pneumotórax aberto, cobrir o ferimento com curativo oclusivo de três pontos constitui procedimento imediato.

- a) Certo
- b) Errado

#### **Comentário:**

O curativo de três pontas, que funcionará como uma espécie de válvula, é imprescindível para impedir a entrada de ar, existindo materiais industrializados específicos para isso.



**Gabarito:** Certo.

### 4.3 - Tromboembolismo Pulmonar (TEP)

Quando falamos em **Tromboembolismo Pulmonar**, compreendemos que houve um **bloqueio da artéria pulmonar ou em um dos seus ramos**, seja esse bloqueio decorrente de material orgânico ou não (na maioria das vezes por coágulo de sangue). Contudo, mais raramente, pode acontecer por gotículas de sangue, líquido amniótico ou substâncias exógenas.



Fonte: Fonte: <http://twixar.me/1991>

A principal causa do tromboembolismo é secundária à trombose venosa profunda (TVP), sendo menos comum a presença de êmbolos procedentes de veias renais, membros inferiores e ventrículo direito.

O TEP é responsável por uma grande porcentagem de óbitos/ano, segundo o DATASUS, e seu diagnóstico precoce é fundamental para diminuição da mortalidade, uma vez que, caso não haja tratamento adequado, a mortalidade chega a 30%, e com tratamento adequado, entre 2 a 8%.

Podemos dividir o TEP em **três grupos**, sendo:

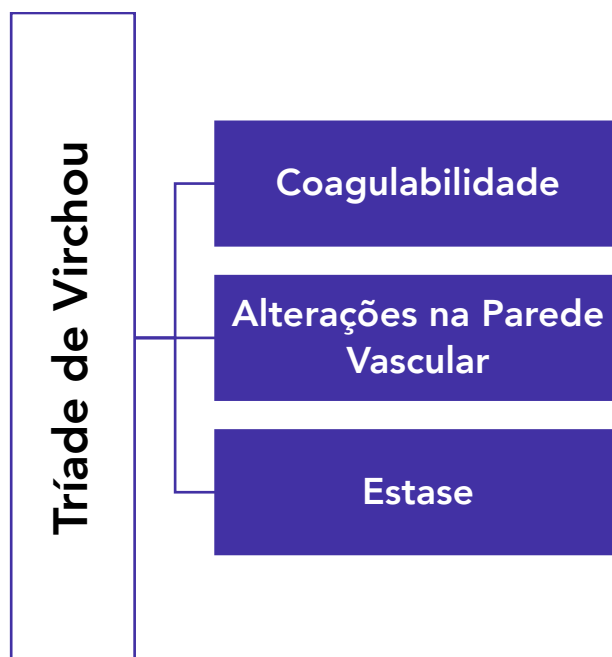
- **TEP maciço**: o paciente apresenta hipotensão e choque;
- **TEP submaciço**: com disfunção de ventrículo direito, mas sem presença de hipotensão ou choque;



- **TEP não maciço**: ausência dos critérios acima citados.

De forma geral, o tratamento é realizado por meio **da oferta de heparina sistêmica e anticoagulação**, mas veremos melhor mais adiante.

A etiologia do TEP não é totalmente esclarecida, mas é atribuída à clássica Tríade de Virchow, mostrada abaixo.



Portanto, a **Tríade de Virchow** é caracterizada por estados de **hipercoagulabilidade**, causada por elevação dos fatores de coagulação, por **lesões endoteliais** (que são lesões nas paredes dos vasos) causadas por perda dos mecanismos antitrombóticos, e por **estase venosa**, decorrente de imobilidade.

Alguns estudos atuais demonstram que boa parte dos pacientes não apresentam fatores de risco clássicos, mas que, de forma geral, podemos considerar os seguintes fatores:

- Após um Acidente Vascular Encefálico
- Após um Infarto Agudo do Miocárdio
- Após herniorrafia
- Cirurgia abdominal
- Revascularização
- Cirurgia de coluna

Os sinais e sintomas que podem ser observados dependerão do grau de acometimento ao organismo, e é possível que pequenos êmbolos não causem significativas repercussões, mas sempre haverá dispneia.



De forma geral, observamos dispneia (em geral súbita), sibilos, tosse e hemoptise.



Fonte: <http://twixar.me/d991>

No geral, os sinais e sintomas que poderão ser observados são:

- Taquipneia;
- Dor torácica aguda
- Hipotensão/Choque
- Pode ocorrer taquicardia;
- Cianose;
- Turgência de jugular
- Edema em MMII (membros inferiores)
- Ansiedade e agitação.

As repercussões hemodinâmicas dependem diretamente da intensidade dos mediadores humorais, bem como do estado cardiovascular prévio do paciente, e também da área arterial pulmonar ocluída.

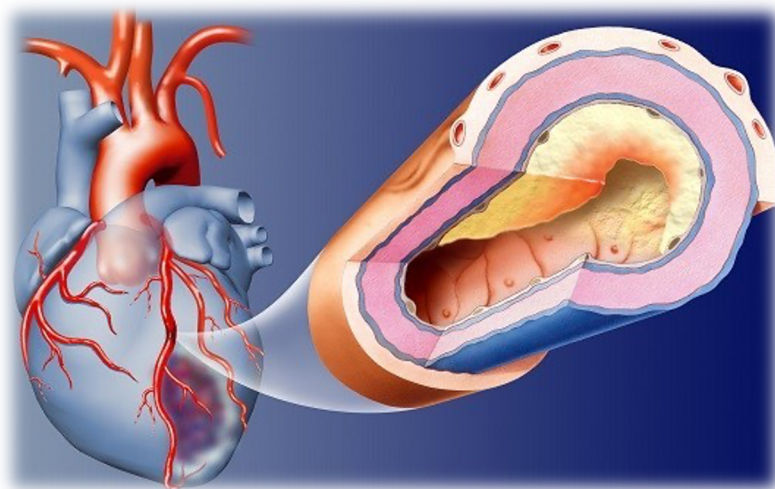
O **ventrículo direito** pode ser impactado, apresentando-se **dilatado e o septo intraventricular com desvios à esquerda**. Pode haver insuficiência tricúspide e aumento do átrio direito, dificuldade de ejeção do Ventrículo Direito e redução de enchimento do Ventrículo Esquerdo.

A modificação desses eventos está intimamente ligada à rápida quebra dos trombos, e caso aconteçam novos trombos, o ventrículo direito torna-se incapaz de gerar pressão suficiente para vencer a pós-carga.



É importante a investigação de outras situações como diagnóstico diferencial, e os principais são:

- Infarto Agudo do Miocárdio
- Pericardite
- Pneumonia
- Insuficiência Cardíaca
- Asma brônquica
- Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
- Neoplasia torácica



Fonte: <http://twixar.me/t991>

O **diagnóstico** será baseado na **avaliação clínica, histórico e exames subsidiários**. A radiografia pode apresentar achados inespecíficos, com zonas hipertransparentes, dilatação de artéria pulmonar e derrames pleurais.

A **gasometria arterial** será imprescindível, uma vez que a hipoxemia acontece em 80 a 95% dos casos de TEP, com  $PaO_2 < \text{ou igual a } 80\text{mmHg}$ .

A hipoxemia observada é fruto do desequilíbrio da ventilação/perfusão (V/Q) e, quando observada uma  $PaO_2 < \text{ou igual a } 50\text{mmHg}$  sugere-se que, a nível de leito pulmonar, houve uma perda de perfusão acima de 50%.

Existem alguns scores utilizados são os de Wells e Geneva, que classificam o paciente com suspeita de TEP em:

- Baixa probabilidade clínica
- Intermediária probabilidade clínica

- Alta probabilidade clínica

### Avaliação laboratorial no TEP

O dímero D é um produto da degradação da fibrina, podendo estar elevado na presença de trombos, mas também em outras situações, como no pós-operatório, na gestação, no puerpério, na doença vascular periférica, no câncer, na insuficiência renal e outras. Tem alta sensibilidade, mas a sua especificidade é baixa; portanto, deve ser analisado com cautela, em conjunto com a avaliação de probabilidade clínica.

Recomenda-se o seguinte:

- O dímero D deve ser usado somente em pacientes após a avaliação da probabilidade clínica.
- O dímero D não deve ser usado em pacientes com alta probabilidade clínica
- Um teste negativo exclui TEP em pacientes com baixa ou intermediária probabilidade clínica, sem a necessidade de exames de imagem adicionais.

A avaliação do dímero D pelo método ELISA (valor < 500 µg/L) tem melhor sensibilidade e maior probabilidade de excluir TEP sendo, portanto, o mais utilizado.

O **ecodoppler venoso** é um importante método, com **sensibilidade de 90%** quando a trombose venosa profunda é a nível proximal. Contudo, é limitado na avaliação de vasos da panturrilha por dificuldades anatômicas.

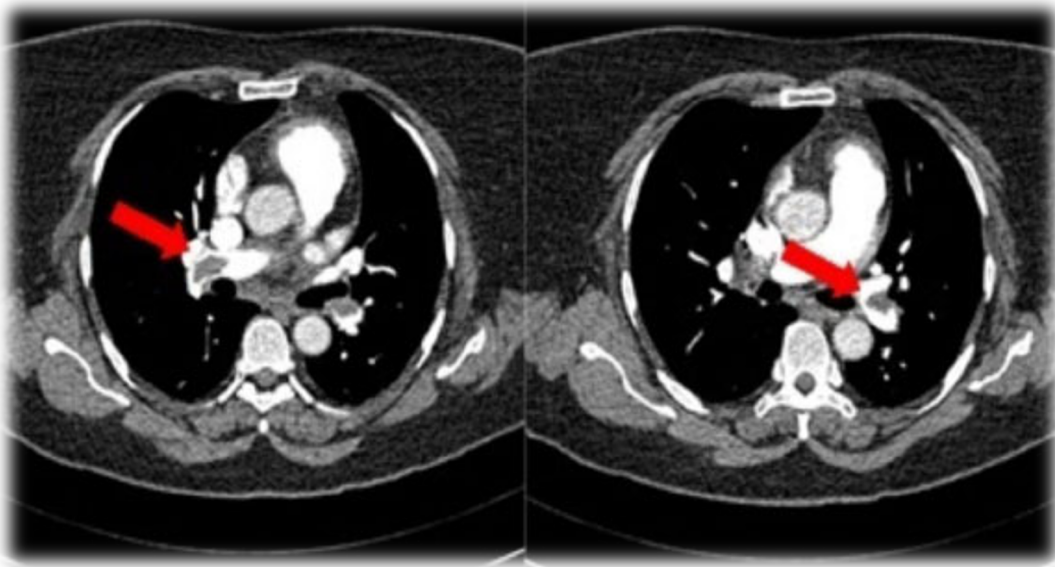


Fonte: <http://twixar.me/V991>



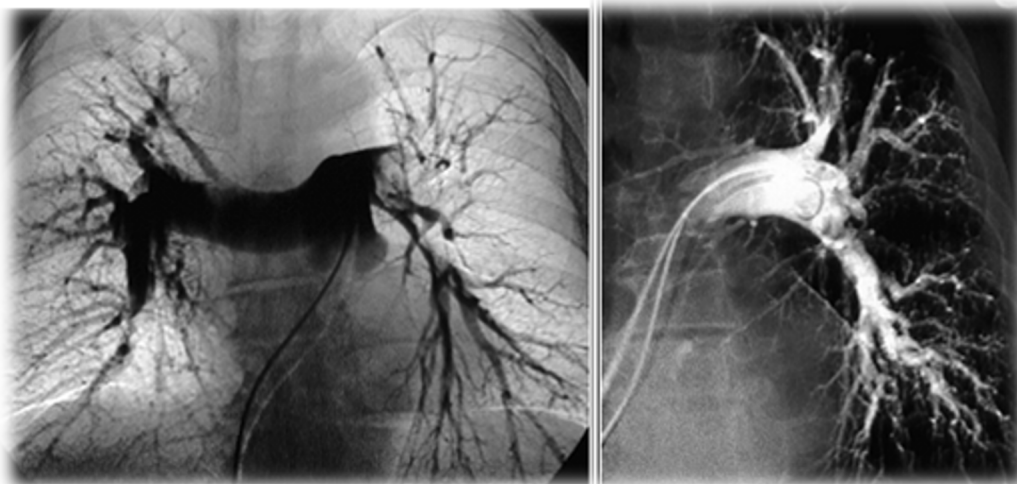


A cintilografia pulmonar é fundamental para o diagnóstico, bem como tomografia computadorizada heliocoidal (que proporciona percepção espacial mais nítida). Vejamos a imagem abaixo:



Fonte: <http://twixar.me/8f0m>

A arteriografia pulmonar é considerada padrão ouro de avaliação e, apesar de ser invasivo (com taxa de complicação de 3 a 4%) é extremamente conclusivo. Veja na imagem abaixo:



Fonte: <http://twixar.me/Vf0m>

Na imagem acima, você pode observar à esquerda, a oclusão de fluxo que, posteriormente, apresenta-se reestabelecida (imagem da direita) após tratamento.

A **ecocardiografia** também é fundamental, e permite **quantificar a hipertensão pulmonar**, bem como os sinais de disfunção do ventrículo direito, o aumento das suas dimensões e o desvio septal intraventricular (mencionado acima).

Diante de todas essas condições apresentadas, o tratamento baseia-se no impedimento de propagação do trombo, restauração da circulação pulmonar, diminuição dos níveis pressóricos da artéria pulmonar, e melhoria do desempenho do ventrículo direito.

### O suporte geral ao paciente com TEP visa:

- Manutenção da saturação de hemoglobina acima de 90%
- Uso de inotrópicos para assegurar a Pressão Arterial Média acima de 70mmHg
- Uso de broncodilatadores
- Correção do distúrbio ácido-básico
- Alívio da dor torácica
- Suporte ventilatório mecânico nos casos graves.

A **expansão volêmica** (cristaloides) com uso de inotrópicos auxiliam no tratamento da hipotensão e choque, mas devem ser avaliados continuamente, uma vez que o ventrículo direito pode estar com complacência diminuída e o excesso de volume poderá ser prejudicial.

O uso da **heparina não fracionada de baixo peso molecular** deve ser considerado desde a suspeita de TEP até o descarte e, após confirmação, deve ser mantido.

A utilização da heparina não fracionada de baixo peso molecular se baseia na ativação de antitrombina II e inibição da trombina. A meia vida é de 90 minutos e, em níveis terapêuticos, inibirá a cascata de coagulação e, conseqüentemente, aumento dos eventos trombóticos.

O **anticoagulante oral**, a warfarina, deve ser usada no primeiro ou segundo dia de uso da heparina, com efeito terapêutico de 3 a 5 dias quando a heparina for suspensa. A dose inicial é de 5 a 10 mg/dia. Caso haja complicações hemorrágicas, é necessário o uso de vitamina K1, bem como reposição de fatores de coagulação.

O uso de **fibrinolíticos** baseia-se na ativação do plasminogênio em plasmina e, posteriormente, lise (quebra) da fibrina.



A lise rápida e precoce do trombo é fundamental para redução da pós-carga do ventrículo direito e os níveis pressóricos da artéria pulmonar. O fibrinolítico mais utilizado é a **estreptoquinase (SK)**.

Os cuidados gerais da enfermagem incluem a prevenção de trombos, principalmente decorrentes da instalação prolongadas de cateteres. Além disso, a avaliação da dor e o seu controle será por meio da oferta de horário, conforme prescrito, de analgésicos.

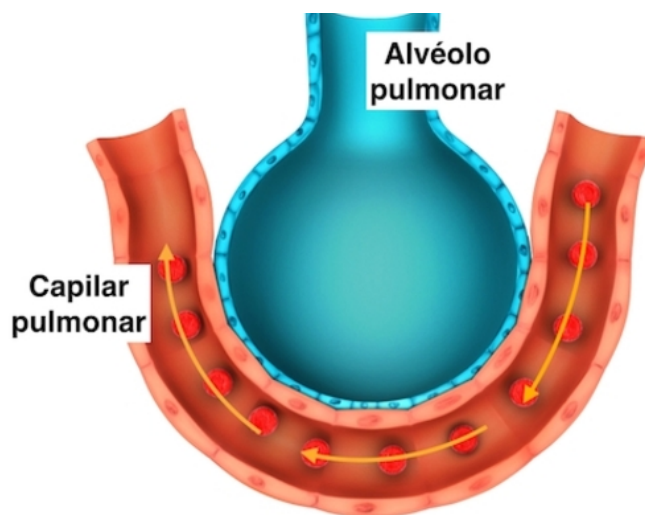
A monitorização do paciente é fundamental, avaliando a hemodinâmica continuamente por meio de monitorização multiparamétrica.

#### 4.4 - Edema Agudo de Pulmão (EAP)

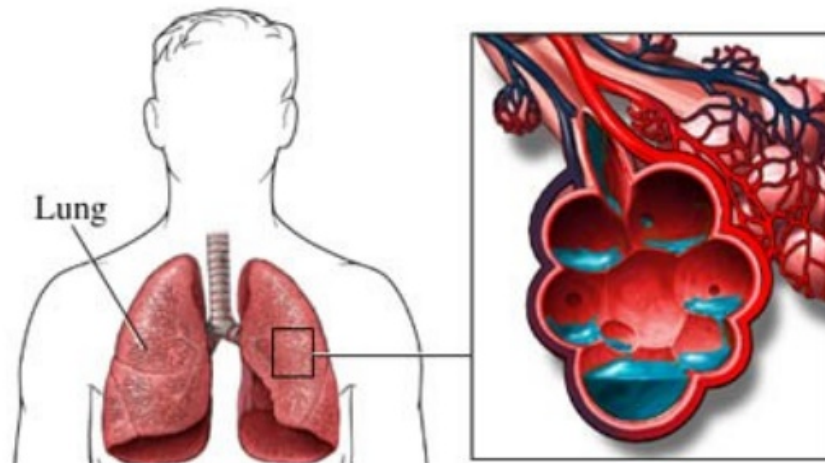
O **Edema Agudo de Pulmão** é uma **síndrome clínica** que pode resultar de causas diversas, entretanto, as alterações fisiopatológicas finais se assemelham, e decorrem do acúmulo de fluidos nos espaços intersticiais e alveolares dos pulmões.

Quando há presença de líquidos, observamos a presença de hipoxemia, diminuição da complacência pulmonar, trabalho respiratório aumentado e relação ventilação- perfusão anormal.

A seguir, apresento as estruturas envolvidas na ventilação:



Fonte: <http://twixar.me/HqMT>



Fonte: <http://twixar.me/rqMT>

Nas imagens acima, podemos ver com exatidão o que acontece a nível alveolar, independente do que causou. É essa situação que vai possibilitar um dos sinais e sintomas mais presentes, que é "afogamento".

Algumas causas etiológicas podem ser observadas com frequência, sendo divididas em hemodinâmicas e de alteração de permeabilidade.

Quanto à **hemodinâmica**, a insuficiência ventricular esquerda é comum, bem como hipervolemia e obstrução da valva mitral. Quanto à permeabilidade, infecção pulmonar e síndrome do desconforto respiratório.

É importante você compreender sobre a fisiopatologia, pois como você verá nas questões lá mais adiante, a banca quer saber sobre o seu conhecimento em relação a isso.

O **principal mecanismo fisiopatológico** de elevação da pressão diastólica final **do ventrículo esquerdo** por falência ventricular esquerda é também chamado de edema pulmonar cardiogênico.

O outro mecanismo está ligado as situações pulmonares, caracterizando uma taxa de filtração de fluidos aumentada, e podemos chama-lo de **edema agudo de pulmão não cardiogênico**.

Algumas manifestações clínicas são observadas:

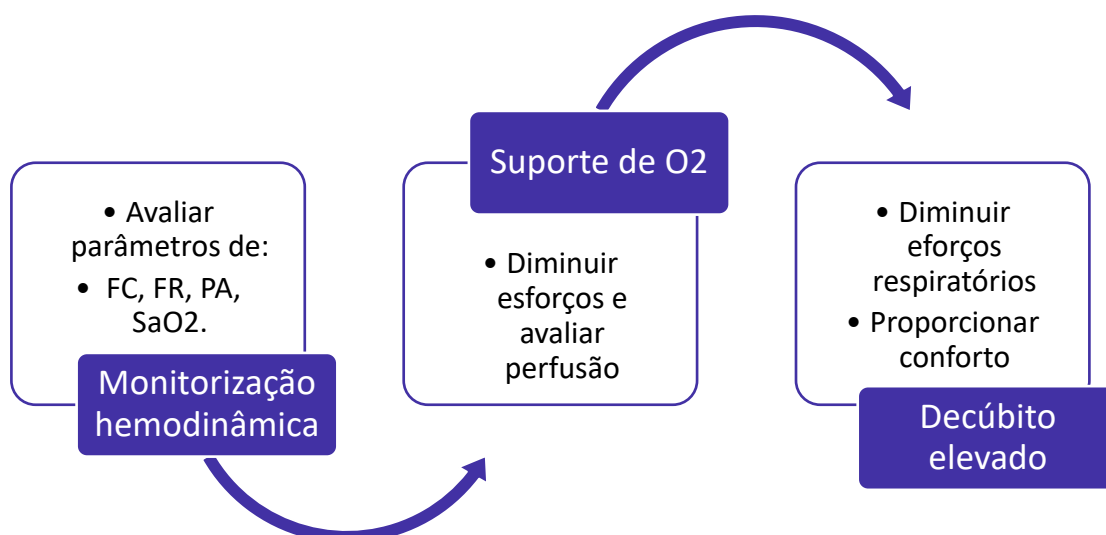
- 1- Aumento da frequência respiratória (taquipneia)
- 2- Aumento da frequência cardíaca (taquicardia)
- 3- Estertores em base pulmonar
- 4- Dispneia moderada
- 5- Tosse
- 6- Expectoração de secreção rósea e espumosa (preste atenção neste sinal e sintoma, é ele que te fará acertar a questão)
- 7- "Afogamento"

No momento do exame físico, é possível identificar também outros sinais e sintomas mais amplos e comuns, mas que estão diretamente ligados com a alteração da capacidade pulmonar, como palidez, sudorese fria, cianose de extremidades.

Quando realizada a ausculta pulmonar, é possível observar sibilos, estertores creptantes até ápices. Quanto a ausculta cardíaca, pode estar prejudicada pelo quadro respiratório sopros cardíacos.

Alguns exames complementares se fazem necessários, como Eletrocardiograma para avaliar condições de Síndrome Coronariana Aguda, cardiomiopatias – Bloqueios/áreas eletricamente inativas; Radiografia e TC de tórax, para avaliar se há aumento do átrio esquerdo, do tronco da artéria pulmonar e ventrículo direito.

Como medidas gerais de atendimento, temos: monitorização hemodinâmica, decúbito elevado, diminuição de esforços e trabalho respiratório, suporte de oxigênio, e correção de hipoxemia.



Na **avaliação gasométrica**, verifica-se redução dos valores de PaO<sub>2</sub> e Saturação de O<sub>2</sub>, redução de PaCO<sub>2</sub> e aumento de HCO<sub>3</sub>.

Alguns exames podem complementar o diagnóstico, como o **eletrocardiograma**, para verificar Cadiomiopatias – Bloqueios/áreas eletricamente inativas. Além disso, podemos destacar a **Radiografia e TC de tórax** para avaliar a existência de aumento do átrio esquerdo, do tronco da artéria pulmonar e ventrículo direito.

A terapia medicamentosa é considerada, e usa-se principalmente vasodilatadores, vasoativos como dopamina e dobutamina, e noradrenalina para controle hemodinâmico (níveis tensionais).

Os diuréticos também podem ser considerados, com efeito imediato por aumentar a capacidade venosa, e após isso, início do efeito diurético.

Vamos praticar!



**UFLA – 2018. A Unidade de Pronto Atendimento Municipal recebeu a paciente M.S.C., sexo feminino, 67 anos, cardiopata, hipertensa e diabética e que apresentava quadro de agitação, dispneia, taquicardia, sudorese, cianose central e eliminação de líquido róseo pela boca. A ausculta revelou estertores. Com base nestes sinais e sintomas, o enfermeiro deverá iniciar os cuidados emergenciais indicados para:**

- a) Edema agudo de pulmão.
- b) Infarto agudo do miocárdio.
- c) Infecções das vias aéreas superiores.
- d) Doença pulmonar obstrutiva crônica.

**Comentário:**





Essa questão demonstra bem o comportamento das bancas em relação ao Edema Agudo de Pulmão, e a principal característica que sempre vai te fazer decidir é a presença de secreção rósea e em vezes, a banca lhe trará um “complemento” que é espumosa.

**Gabarito:** Letra A.

## 4.5 - Ventilação Mecânica, Complicações da VM e avaliação Gasométrica

A **ventilação mecânica** é muito presente no contexto de **terapia intensiva**, justamente pela característica do paciente atendido, e consiste na utilização de um ventilador pulmonar artificial em pacientes que tenha insuficiência respiratória aguda ou crônica.

Existe uma finalidade no uso da ventilação mecânica, que é justamente a promoção da ventilação propriamente, e também da oxigenação.

É importante você compreender a diferença entre Ventilação Invasiva e Não Invasiva.

- ✓ **Ventilação Mecânica Invasiva:** Suporte ventilatório oferecido através de uma prótese introduzida na via aérea, de forma invasiva.
- ✓ **Ventilação não invasiva:** Suporte ventilatório oferecido através de máscaras, de forma não invasiva.

Algumas indicações são muito presentes no contexto de ventilação mecânica, como:

- ✓ Reanimação por parada Cardiorrespiratória;
- ✓ Hipoventilação e Apneia;
- ✓ Insuficiência Respiratória;
- ✓ Falência do mecanismo respiratório;
- ✓ Prevenção de complicações respiratórias;
- ✓ Reversão da fadiga muscular.

Esses tópicos podem ser considerados pela banca ao considerar indicações e, na maioria das vezes, abordará Insuficiência Respiratória.

É importante você compreender sobre ciclos respiratórios, pois podem estar no enunciado e te confundir. São 4 os ciclos, sendo:

1. Inspiração: É a fase em que o ventilador realiza a insuflação pulmonar;



2. Ciclagem: É a fase de transição entre a inspiração e expiração;
3. Expiração: É onde ocorre a abertura da válvula expiratória;
4. Disparo: É a fase em que termina a expiração e começa a inspiração.

Isso vai ser cobrado juntamente com os **Modos Ventilatórios**. Os modos ventilatórios podem ser divididos em duas categorias: **modos básicos e modos avançados**.

Neste modo espontâneo o paciente dá início ao ciclo inspiratório com o esforço próprio ao negativar a pressão do sistema. Logo após, o respirador gera uma pressão programada que é mantida constante durante todo o ciclo inspiratório.

### Ventilação Controlada

Nessa modalidade o paciente recebe **suporte ventilatório total**, sendo obrigatórios o ajuste da frequência respiratória e a definição do volume (denominada ventilação controlada a volume - VCV) ou ajuste da pressão (nesse caso, ventilação por pressão controlada (PCV) para a manutenção da fase inspiratória.

### Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP)

Nesta modalidade, ocorrem somente **ciclos espontâneos com pressão positiva**, tanto na inspiração quanto na expiração. A diferença fundamental da CPAP em relação à ventilação espontânea (VE) é o nível da pressão.

Quando nos referimos à VE, a pressão nas vias aéreas, tanto na fase inspiratória quanto na expiratória, oscila no nível da pressão atmosférica e, na modalidade CPAP, oscila no nível predeterminado.

Vou te dar um exemplo: se ajustarmos no nível de 10 cm H<sub>2</sub>O, a pressão, tanto na inspiração quanto na expiração, oscilará em torno do valor de 10. Podemos dizer que a CPAP pode ser considerada um PEEP na ventilação espontânea.

### Ventilação Mandatória Minuto (MMV)

É um modo ventilatório com **volume minuto pré-ajustado**. O paciente pode respirar espontaneamente (com ou sem pressão de suporte) e contribuir para o volume minuto total. A diferença entre o volume minuto pré-ajustado e o volume minuto do paciente é compensada por ciclos mandatórios.





## Ventilação Assistida

No modo o paciente pode começar o ciclo a partir de seu esforço que gera uma pressão negativa no sistema criando um fluxo no sentido contrário ao do sistema. No ciclo controlado (mandatório) é disparado a tempo, de acordo com a frequência respiratória (FR) programada. Por exemplo, se programar uma FR de 12 incursões respiratórias por minuto (irpm), a cada cinco segundos um ciclo será disparado.

## Complicações da Ventilação Mecânica

### - Barotrauma

Quando se aplica pressão positiva nos pulmões com altos valores de pressão média das vias aéreas pode haver uma ruptura alveolar. A essa situação, se chama barotrauma. Caso aconteça, você observará a manifestação por meio de pneumotórax, e/enfisema subcutâneo (são os mais comuns).

Caso o paciente tenha algum tipo de lesão pulmonar, as possibilidades de barotrauma aumentam.

### - Pneumonia

Ocorre de forma muito corriqueira e se observa em até 48 horas após o início da Ventilação Mecânica, e se denomina Pneumonia Associada à Ventilação (PAV).

Clinicamente, febre, secreção pulmonar purulenta. Na avaliação complementar, leucocitose e infiltrado pulmonar progressivo. Ela acontece pela perda das barreiras naturais das vias aéreas superiores, além disso, mobilidade diminuída (pois esse paciente estará em sedação) e diminuição dos reflexos de tosse.

Além disso, associa-se também à inadequada assistência e manipulação dos dispositivos (mas veremos de forma mais detalhada no próximo tópico, somente sobre PAV).

### - Atelectasia

Ela pode apresentar-se de forma difusa, e isso pode acontecer por administração sustentada/prolongada de volumes correntes baixos e também por alteração na complacência pulmonar diminuída (elasticidade).

### - Alterações Hemodinâmicas

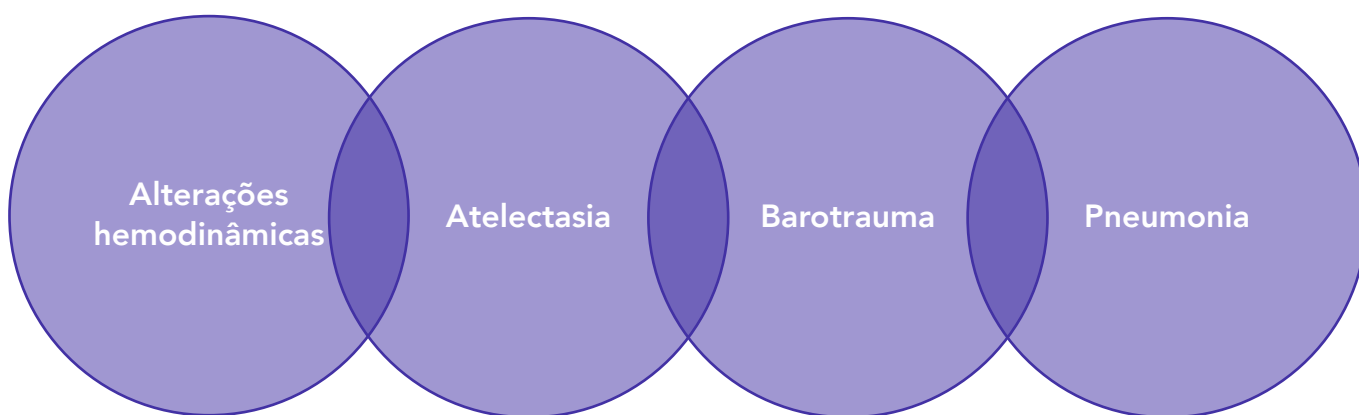


Pode ser causada pela inadequação de parâmetros ventilatórios, que provocam alterações no retorno venoso para átrios.

Essa situação remete à necessidade de acompanhamento hemodinâmico do paciente, e aí não será avaliado puramente SatO<sub>2</sub>, mas sim Pressão Arterial, Frequência Cardíaca, Perfusão, também SatO<sub>2</sub>, Débito Urinário.

Relembre da Monitorização Hemodinâmica que vimos no material de Urgência e Emergência, abordado no item abaixo de Avaliação da Ventilação Mecânica.

Vamos lembrar quais as principais complicações da Ventilação Mecânica



## 4.6 Monitorização da Ventilação

A **monitorização da ventilação** é imprescindível no paciente crítico sob **Ventilação Mecânica (VM)**, e o primeiro parâmetro a ser intensamente observado é a SatO<sub>2</sub>.

A SatO<sub>2</sub> é um indicador do percentual de hemoglobina que se encontra saturada pelo oxigênio no momento que ocorre a ventilação. Para que se possa obter há uma avaliação a partir da oximetria de pulso, técnica não invasiva que reflete diretamente a troca gasosa do paciente.

Alguns fatores estão intimamente ligados na acurácia da monitoração da saturação de oxigênio, como:

- ✓ Nível de hemoglobina
- ✓ Fluxo de sangue (caso o paciente esteja com drogas vasoativas, essa situação é observada principalmente na periferia)
- ✓ Temperatura do local de posicionamento do sensor



- ✓ Capacidade (reserva fisiológica e mecanismos de compensação) do paciente manter a oxigenação

A gasometria arterial é um exame utilizado na prática hospitalar visando avaliar as concentrações de certos gases e metabolitos no sangue, dentre os fatores avaliados estão: Ph, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub> e cálculo da SaO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> e excesso de bases (BE).

Através dele pode-se identificar o estado metabólico do paciente e suas alterações (acidose e alcalose, metabólica/respiratória) (DIRETRIZES BRASILEIRAS VM SBPT/AMIB 2013).

## Oximetria de pulso

A oximetria de pulso é um exame realizado para avaliar o nível de O<sub>2</sub> na corrente sanguínea. Este exame deve ser realizado rotineiramente no setor afim de avaliar a necessidade de suplementação de O<sub>2</sub>.

É importante você saber que a saturação de oxigênio varia entre 97 e 99% em um indivíduo jovem e saudável, e valores próximos à 95% são clinicamente aceitáveis.

Mas, a **banca vai te cobrar** em relação à saturação de oxigênio o percentual frente a uma PaO<sub>2</sub> (pressão parcial de oxigênio), sendo:

**BANCA DIZ:** "Em condições normais, com PaO<sub>2</sub> de 60 mmHg, é esperado manter SatO<sub>2</sub> de 90%".

Pois bem, essa a afirmativa que ela quer de você, e não apenas em paciente sob ventilação mecânica. Vimos lá na aula 02, no IAM, que também é a meta manter níveis e saturação acima de 90%.

## Capnografia

É um aparelho que realiza a monitorização da concentração de CO<sub>2</sub> na corrente sanguínea do paciente, é bastante utilizado em pacientes sob suporte ventilatório com doenças neurológicas para adequado posicionamento da terapêutica escolhida.

## 4.7 Monitorização Hemodinâmica no uso da VM

Pense comigo....

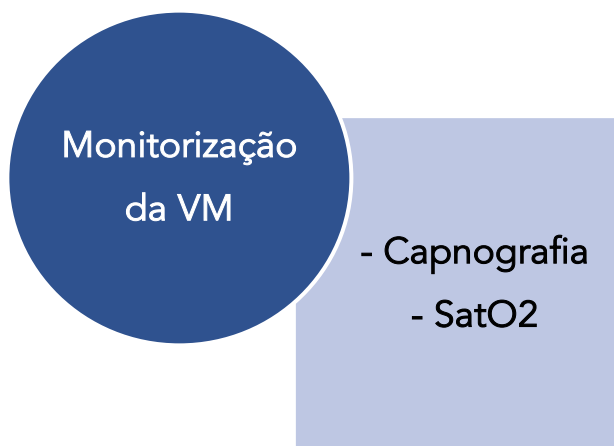
Pacientes crítico necessitam ser avaliados ininterruptamente, haja visto as alterações hemodinâmicas presentes e risco de evolução para PCR e óbito. Correto?



Nesse sentido, precisamos relembrar que a perfusão adequada e oxigenação adequada é o foco de atendimento e critério para avaliação do suporte hemodinâmico prestado.

No paciente em Ventilação Mecânica a **monitorização deverá ser invasiva**, por meio de PAI (pressão arterial invasiva), uma vez que haverá a necessidade de avaliação da gasometria para verificação de parâmetros ventilatórios e, diante disso, uma punção arterial para coleta diária (às vezes mais de uma vez dia) seria desconfortável, causaria dor e exporia o paciente a mais riscos. Inclusive, isso protocolo: Ventilação Mecânica e/ou uso de drogas vasoativas = instalação OBRIGATÓRIA de PAI.

### Principal monitorização da VM



O que você deve verificar na avaliação hemodinâmica:



- 1. Frequência Cardíaca:** varia entre 60 a 100 (Ministério da Saúde) e 50 a 110 (*American Heart Association*);
- 2. Traçado eletrocardiográfico** (deve ser avaliado no mesmo momento da FC);
- 3. Pressão Arterial**, e então considere não apenas avaliação sistólica e diastólica, mas PRINCIPALMENTE média. A pressão arterial média deve ser considerada no ambiente de terapia intensiva, pois reflete principalmente como tem sido a abordagem medicamentosa do paciente.



- A PAM (pressão arterial média) é composta pelo valor médio da pressão durante todo o ciclo do pulso de pressão, e os seus valores são determinantes para a intensidade média em que o sangue vai fluir pelos vasos, ou seja, nos auxilia a monitorizar a perfusão tecidual.

- Valores da PAM – entre 70 a 100 mmHg.

- A verificação da PAM será permitida pela instalação da PAI.

**4. Frequência Respiratória e característica da respiração** - 12 a 20 irm.

- Avalie a profundidade:

a) **Eupneia** - Ritmo normal, variando a frequência de 12 a 18 irm

b) **Bradipnéia** - Frequência respiratória mais lenta que o normal (12 irm)

c) **Taquipnéia** - Respiração rápida e superficial acima de 20 irm

d) **Hipoventilação** - Respiração superficial e irregular.

e) **Hiperpnéia** - Aumento de profundidade das respirações

f) **Apneia** - Período de cessação da respiração;

g) **Cheyne-Stokes** - Ciclo regular, em que a frequência e a profundidade (ritmo de hiperventilação) da respiração aumentam e, a seguir, diminuem até ocorrer apneia (habitualmente cerca de 20s).

h) **Respiração de Biot** - Períodos de respiração normal (3 a 4 ciclos) seguidos por um período variável de apnéia (habitualmente 10 a 60 s).

**5. Temperatura Corporal** - variabilidade entre 36,2°C e 37,5°C; estado febril: acima de 37,5°C; febre: maior ou igual a 38°C.

## 4.8 Gasometria

**Acidose e alcalose** são modificações do pH sanguíneo, que são decorrentes do aumento ou da concentração sanguínea de íons H<sup>+</sup>.

Consideramos o pH sanguíneo normal entre 7,34 a 7,44 (algumas literaturas falam entre 7,35 e 7,45).



Se os íons  $H^+$  aumentarem, o pH estará abaixo de 7,34, caracterizando a acidose. Se os íons de  $H^+$  diminuírem, o pH ficará acima de 7,45, caracterizando uma alcalose.

Para que você não esqueça, sempre será inversamente proporcional o aumento e diminuição dos íons, em comparação ao pH. **Se íons baixos, pH alto. Se íons altos, pH baixo.**

- **Ácido:** Substância que contém grande quantidade de íon hidrogênio.
- **Base:** Substância que contém grande quantidade de íon hidroxila
- **pH:** É a expressão que traduz a concentração de íons hidrogênio, indicando acidez ou alcalinidade.

Os **mecanismos compensatórios** são fundamentais nesse processo, sendo:

- Sistema químico de tampão: Agem como esponjas combinando-se com qualquer substância alcalina ou ácida, prevenindo excessivas mudanças na concentração do íon hidrogênio.
- Sistema respiratório: eliminando ou retendo gás carbônico- compensação até 12 horas
- Sistema renal: eliminando ou retendo bicarbonato - compensação após 24 horas

Os valores normais da gasometria são:

- PH: 7,35 a 7,45
- PaO<sub>2</sub>: 85 a 100 mmHG
- PaCO<sub>2</sub>: 35 a 45mmHG
- BE: -2 a +2
- HCO<sub>3</sub>: 22 a 26 mEq/L
- Sat: 95 a 100%

## Gasometria Arterial

A **gasometria** consiste na análise dos gases arteriais, na avaliação do pH e das pressões parciais de oxigênio e dióxido de carbono em uma amostra de sangue, que pode ser arterial ou venosa.



A avaliação do equilíbrio ácido-base depende da avaliação, em conjunto, de diferentes parâmetros que são representados na gasometria, sendo o pH, PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub>, bicarbonato, *base excess*.

As atividades metabólicas precisam de um pH mantido em condições ideais para funcionarem adequadamente. Para isso, é necessário que a manutenção do equilíbrio ácido-base do organismo, obtido pela interação dos mecanismos renais (controle da concentração de bicarbonato) e pulmonares (controle de concentração de CO<sub>2</sub>) esteja funcionando.

Vamos compreender de forma clara e simples a gasometria, e para isso, você precisa conhecer alguns conceitos.

Vamos lá!

### 1. Ácidos e Bases

Ácido é a substância que pode doar íons H<sup>+</sup> (hidrogênio)

Base é a substância que aceita íons de H<sup>+</sup> (hidrogênio)

### 2. pH

Reflete a concentração de íons no sangue.

O pH sanguíneo é discretamente alcalino, pois tem valores normais compreendidos na faixa entre 7,35 a 7,45.

Valores menores – acidemia

Valores maiores – alcalemias

### 3. PaO<sub>2</sub>

Avalia a pressão exercida pelo oxigênio (O<sub>2</sub>) dissolvido no sangue, sendo importante também para avaliar a capacidade de oxigenação do sangue a nível pulmonar.

### 4. PaCO<sub>2</sub>

Avalia a pressão exercida pelo dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) dissolvido no sangue, refletindo também a adequação da ventilação pelos pulmões. Regulação parcial por meio da alteração na Frequência Respiratória

### 5. SaO<sub>2</sub>





Trata-se do conteúdo de oxigênio do sangue, sendo a quantidade de oxigênio que o sangue é capaz de transportar se toda a hemoglobina estiver totalmente saturada, e expressa-se por porcentagem.

### 6. $\text{HCO}_3^-$ (bicarbonato)

Mede a concentração de íon bicarbonato no sangue, e é regulado pelos rins (alteração na excreção renal de íons de  $\text{H}^+$ )

### 7. Base Excess (BE)

Demonstra o excesso ou o déficit de bases e permite avaliar a gravidade do distúrbio metabólico.

- ✓ O excesso de bases é encontrado na alcalose;
- ✓ O déficit de bases, na acidose.

Vamos conhecer os valores normais:

Componentes	Valores
pH	7,35 a 7,45
$\text{PaCO}_2$	35 a 45
$\text{PaO}_2$	80 a 100
$\text{HCO}_3^-$	22 a 26
SaO <sub>2</sub>	94 a 100%
BE	-2,3 (déficit) e + 2,3 (excesso)

Os distúrbios que podem acontecer são:

Acidose  
metabólica

Acidose  
respiratória

Alcalose  
metabólica

Alcalose  
respiratória



**1 coisa que você deve lembrar:** a concentração de  $\text{HCO}_3^-$ , de  $\text{PaCO}_2$  e do pH SÃO INTERDEPENDENTES! Com base nisso, caso uma concentração mude, haverá mecanismo compensatório dos demais parâmetros.

### Acidose metabólica

A produção excessiva de ácido é tamponada pelo  $\text{HCO}_3^-$ , que é consumido nesse processo, desencadeando um aumento da frequência respiratória, na tentativa de diminuir a  $\text{PaCO}_2$ , compensando também a perda excessiva de  $\text{HCO}_3^-$ .

### Acidose respiratória

O aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  leva à diminuição do pH, induzindo a uma retenção renal de bicarbonato para compensar e promover um equilíbrio.

### Alcalose metabólica

Nesse contexto, há uma perda de ácido com aumento da concentração do bicarbonato e da  $\text{PaCO}_2$ .

### Alcalose respiratória

Quando há uma hiperventilação, haverá também a diminuição da  $\text{PaCO}_2$ .

É de extrema importância avaliar a  $\text{PaO}_2$ , pois reflete o estado de perfusão tecidual. Reconhecer alterações nos valores da gasometria é imprescindível para a identificação de distúrbios ácido – base.

Vamos realizar uma avaliação juntos.

Exemplo:

pH= 7,25;  $\text{pCO}_2$  = 63 mmHg;  $\text{HCO}_3^-$  = 25mEq/L;  $\text{pO}_2$  = 60 mmHg; Saturação de  $\text{O}_2$  = 81%.

**1ª avaliação:** veja como está o pH, nesse caso, baixo (7,25) o que significa **ACIDOSE**.

**2ª avaliação:** verificar  $\text{CO}_2$  e  $\text{HCO}_3^-$  e sabe por qual motivo? Se o pH está baixo, você tem que saber se a origem é respiratória ou metabólica.

Neste caso a elevação da  $\text{pCO}_2$  indica envolvimento do sistema respiratório.



O  $\text{HCO}_3^-$  está no limítrofe, mas ainda normal. Ora, se tem pH DIMINUÍDO é uma acidose, e se o  $\text{pCO}_2$  está aumentado, uma acidose respiratória.

Mas calma, pois ainda temos um terceiro passo.

**3ª avaliação:** há uma redução nos níveis de  $\text{pO}_2$  (60 mmHg) sendo que a normalidade é de 80 a 100, o que indica hipoxemia (lembra que vimos sobre isso lá em insuficiência respiratória?). Essa conclusão, de hipoxemia, é corroborada pelos níveis de  $\text{O}_2$ , que é de 81%, fechando a avaliação a respeito do comprometimento na função respiratória.

Essa situação, de alteração na função respiratória induzirá o sistema renal a reabsorver mais o  $\text{HCO}_3^-$ , para dessa forma elevar o pH (lembre que nosso pH é mais alcalino). Caso  $\text{HCO}_3^-$  aumente mais do que o limítrofe, caracterizará um mecanismo de compensação, sendo uma acidose respiratória compensada, e você confirmará também pelo pH.

O sistema respiratório é mais ágil em seu mecanismo compensatório, entre 12 a 24 horas.

Já o sistema renal, mais lento quanto a isso, sendo até 36 horas.



O organismo utiliza vários mecanismos bioquímicos para a manutenção do pH fisiológico, destacando-se três principais, sendo:

- Tampão extracelular e intracelular
- Alteração da FR que controla a pressão parcial de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )
- Excreção renal de  $\text{H}^+$  para controlar a concentração sérica de  $\text{HCO}_3^-$

Para finalizar esse momento, a monitorização é a base da estruturação de uma unidade de terapia intensiva, e objetiva avaliar as possíveis alterações hemodinâmicas e intervir de forma ágil, evitando complicações e deterioração clínica.

## 4.9 Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV)

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma afecção comum no ambiente de cuidados intensivos. Tem taxa de prevalência de 50% do número de pacientes admitidos, este fato se dá pela falta de critérios que certifiquem o diagnóstico preciso, tendo em seu processo de diagnóstico atual a subjetividade.

A PAV é definida como uma infecção pulmonar que surge 48 a 72 h após intubação endotraqueal e instituição da ventilação mecânica invasiva.

A suspeita de PAV ocorre quando do aparecimento de infiltrado pulmonar novo ou progressivo à radiografia do tórax, associado à presença de sinais clínicos e alterações laboratoriais definidos como: febre ( $> 38$  oC), leucocitose ( $> 10.000/mm^3$ ) ou leucopenia ( $< 4.000/mm^3$ ) e presença de secreção traqueal purulenta.

Entretanto a verificação destes parâmetros não é devidamente realizada com eficiência, tendo a necessidade de aliar critérios radiológicos, de exames laboratoriais e clínico para melhor acurácia e diagnóstico precoce e conseqüente redução de danos.

Alguns fatores Associados:

- ✓ Sinusite aguda
- ✓ Atelectasia
- ✓ Imunodepressão
- ✓ Síndrome do desconforto respiratório agudo
- ✓ Permanência em ventilação mecânica por mais de dez dias.

Esta afecção além de gerar danos ao paciente (lesões no parênquima pulmonar, altas pressões alveolares, diminuição das trocas gasosas, alta mortalidade e possíveis repercussões cardiovasculares) como também gera permanência prolongada em Unidade de Terapia intensiva e grandes custos hospitalares.

Segundo a AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA (2017), recomenda-se para evitar PAV:

- 1. Manter decúbito elevado (30- 45°)**
- 2. Adequar diariamente o nível de sedação e o teste de respiração espontânea**

A diminuição do nível de sedação, que deve ser buscada diariamente, e do tempo de sedação podem contribuir para um menor tempo de intubação e possivelmente com menor mortalidade.



É importante implantar um protocolo de avaliação diária da sedação, avaliar a prontidão neurológica para desintubação, e ainda incluir precauções para evitar a desintubação acidental, tais como maior monitorização e vigilância, avaliação diária multidisciplinar e implementação de uma escala, a fim de evitar o aumento da sedação.

### 3. Aspirar a secreção subglótica rotineiramente

A presença do tubo endotraqueal em pacientes sob ventilação mecânica contribui para o desenvolvimento de pneumonia. O tubo endotraqueal facilita a colonização bacteriana da árvore traqueobrônquica e predispõe aspiração da secreção contaminada pela diminuição do reflexo de tosse, acúmulo de secreção acima do balonete (espaço subglótico) e a própria contaminação do tubo

### 4. Fazer a higiene oral com antissépticos

Utilização de clorexidine 0,12%

### 5. Fazer uso criterioso de bloqueadores neuromusculares

### 6. Dar preferência por utilizar ventilação mecânica não-invasiva

### 7. Monitoramento da pressão de cuff

A pneumonia relacionada a assistência à saúde pode trazer grave repercussão para o paciente, é uma grave infecção que apresenta múltiplas causas e tem grande impacto nas taxas de morbimortalidade, tempo de internação hospitalar e aumento dos custos assistenciais, e por esse motivo, tem sido foco constante das bancas.

Vamos treinar!



**INSTITUTO AOCP – 2018. Paciente masculino, 72 anos, tabagista há 50 anos, internado na UTI há 03 dias por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Apresentou esforço respiratório, colocado em Ventilação Não Invasiva (VNI) pela fisioterapeuta, porém mantendo saturação 77%, FR: 38 rpm e cianose generalizada. Médico plantonista da UTI optou por realizar Intubação OroTraqueal (IOT) com tubo Endotraqueal nº 8,0 e instalar Ventilação Mecânica. Assinale a alternativa que**



apresenta ações de prevenção da pneumonia relacionadas à assistência à saúde conforme orientação da ANVISA.

- a) Mobilidade Precoce/Cuidados com circuito do ventilador/ Higiene oral com SF 0,9%.
- b) Monitoramento da pressão de cuff/ Cuidados com o sistema de aspiração/ Dar preferência para ventilação mecânica invasiva.
- c) Sonda Enteral/ Manter decúbito elevado (0- 90°) / Motilidade precoce.
- d) Higiene oral com SF0,9%/ Dar preferência para ventilação mecânica invasiva/ Realizar despertar diário.
- e) Manter decúbito elevado (30-45°) / Sonda enteral/ Cuidados com o sistema de aspiração.

**A alternativa E está correta.** De acordo com o caso proposto acima, temos com ações de prevenção de pneumonia Manter decúbito elevado (30-45°), além da Sonda enteral os cuidados com o sistema de aspiração.

## 5 - Considerações Finais

Queridos alunos (as),

Por hoje é só. Espero que tenham gostado!

Um grande abraço e até a próxima aula. ;)

Profª. Lorena Campos - [lorenacamposenfermagem@gmail.com](mailto:lorenacamposenfermagem@gmail.com)

- [contato@ensinoeenfermagem.com.br](mailto:contato@ensinoeenfermagem.com.br)

- [lorena.cmps@gmail.com](mailto:lorena.cmps@gmail.com)



## QUESTÕES COMENTADAS



**Atenção!** Teremos questões estilo CESPE, visto que não há tantas questões sobre a temática que estamos abordando no estilo múltipla escolha (A, B, C, D, E). Mas, discutiremos todas para que você tenha um excelente aprendizado.

1. (FCC - 2018 - Câmara Legislativa do Distrito Federal - Consultor Técnico-Legislativo - Enfermeiro) Uma mulher de 36 anos, após um procedimento cirúrgico, apresentou insuficiência respiratória devido à falha na oxigenação. Esse tipo de insuficiência respiratória é denominada:

- a) hipocalêmica
- b) hipernatrêmica.
- c) alcalose metabólica.
- d) acidose metabólica.
- e) hipoxêmica.

### Comentário:

Para que não esqueça, vá sempre pela fisiopatologia. De uma forma bem simples: se tem pouco oxigênio é HIPOxêmica, e se tem muito gás carbônico, é HIPERcapnica.

**A alternativa E está correta.**

2. (INSTITUTO AOCP - 2018 - SES-PE - Analista em Saúde - Enfermeiro Uteísta) Analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta as corretas. A indicação da ventilação Mecânica é a presença de insuficiência respiratória grave. A decisão de iniciar a ventilação mecânica é baseada em parâmetros clínicos e de avaliação





**funcional respiratória. Frequentemente, a ventilação mecânica tem repercussões sobre vários órgãos e sistemas e é associada às seguintes complicações:**

I. traumatismo no ato da intubação.

II. barotrauma pulmonar.

III. atelectasias.

IV. pneumonia.

a) Apenas I, II, III.

b) Apenas II, III, IV.

c) Apenas I, III, IV.

d) Apenas I, II, IV.

e) I, II, III, IV.

#### **Comentário:**

Todas as situações são complicações da Ventilação Mecânica, e para que não aconteçam, é importante que os parâmetros estejam ajustados conforme a necessidade do paciente.

Quero chamar a sua atenção especial para a atelectasia, que acontece na maioria das vezes com pacientes que estão com PEEP muito alta, e não estão com sistema fechado de aspiração. Nesses casos, diante da necessidade de aspirar as vias aéreas do paciente, que inclusive é uma recomendação para diminuição de Pneumonia Associada à Ventilação, haverá uma desconexão paciente x ventilador mecânico, deixando de ofertar a PEEP (que mantém alvéolos abertos), havendo um colapso alveolar.

**A alternativa E está correta.**

**3. (FEPESE – 2017) As manifestações clínicas da Insuficiência Respiratória (IR) dependem dos efeitos da hipoxemia, da hipercapnia e da ação sinérgica sobre os tecidos nobres do organismo.**



### Identifique as afirmativas corretas sobre o assunto.

1. A hipoxemia é decorrente da diminuição da ventilação alveolar. Com o agravamento do quadro, o pulmão pode entrar em colapso, originando um *shunt* pulmonar e a retenção de CO<sub>2</sub>, caracterizando a hipercapnia.
2. A hipoxemia tem ação indireta no sistema nervoso vegetativo, por meio da produção de catecolaminas, originando alteração do padrão respiratório (taquipneia e polipneia).
3. Com o aumento da hipoxemia e a hipercapnia, os sintomas que exprimem os efeitos diretos da falta de oxigênio e da sobrecarga de anidrido carbônico são obnubilação, depressão e sonolência.
4. A hipoxemia tem ação direta, depressora nos tecidos e órgãos, causando cianose devido ao aumento da carboxihemoglobina no sangue.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- a) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- b) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 4.
- c) São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- d) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.
- e) São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

### Comentário:

Os sinais e sintomas observados serão de agitação psicomotora no primeiro momento, e evoluem posteriormente para torpor, sonolência e pode chegar ao coma. Nesse sentido, a afirmativa 3 está incorreta. Apenas 1, 2 e 4 estão corretas. **A alternativa B está correta.**

**4. (COVEST-COPSET – 2019) A ventilação não invasiva (VNI) provê assistência ventilatória sem necessidade de via aérea artificial, com o uso de máscaras na interface paciente-ventilador. Acerca dessa temática, é correto afirmar que:**



- a) a VNI provê um método alternativo de suporte à respiração do paciente e está indicada para todos os pacientes que apresentam insuficiência respiratória aguda.
- b) são vantagens do uso da VNI para o paciente: manutenção da capacidade de falar e tossir, redução da necessidade de sedação, menor risco de instabilidade hemodinâmica e aumento da sobrevida.
- c) o uso da VNI na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) tem sido frequentemente contraindicado; recentemente foram realizados estudos que apontam não haver benefícios para as pessoas que apresentam a exacerbação dessa doença.
- d) os pacientes imunodeprimidos não devem fazer uso de VNI, pois não apresentam uma boa resposta ao tratamento, sendo a entubação traqueal a única alternativa para ventilação mecânica.
- e) a VNI está indicada nos pacientes que apresentam arritmia cardíaca instável ou instabilidade hemodinâmica, falência múltipla de órgãos e encefalopatia severa com escala de coma de Glasgow < 10.

### Comentário:

As contraindicações são: necessidade de intubação de emergência; Parada cardíaca ou respiratória Relativas (analisar caso a caso risco x benefício); Incapacidade de cooperar, proteger as vias aéreas, ou secreções abundantes; Rebaixamento de nível de consciência (exceto acidose hipercápnica em DPOC); Falências orgânicas não respiratórias (encefalopatia, arritmias malignas ou hemorragia digestivas graves com instabilidade hemodinâmica); Cirurgia facial ou neurológica; Trauma ou deformidade facial; Alto risco de aspiração; Obstrução de vias aéreas superiores; anastomose de esôfago recente (evitar pressurização acima de 20 cmH<sub>2</sub>O).

**A alternativa B está correta.**

**5. (CPCON – 2017) Seguindo o PROTOCOLO DE SUPORTE BÁSICO DO SAMU (BRASIL, 2014), o Enfermeiro, ao se deparar com um paciente adulto com dificuldade respiratória, alteração de ritmo e frequência respiratória, sonolência, cianose, uso da musculatura acessória, retrações subcostais, dificuldade na fala (frases curtas e monossilábicas), taquicardia, e hipoxemia, deverá conduzir suas ações com ênfase prioritária em:**



- a) realizar contato com a regulação médica para transporte para a unidade de saúde apropriada ao caso, compreendendo que poderá ser um mal súbito como uma parada cardiopulmonar no adulto.
- b) realizar a avaliação dos Sinais vitais, mantendo o paciente em decúbito dorsal, em uma superfície rígida para início da ressuscitação cardiopulmonar, por compreender que se trata de um infarto agudo do miocárdio.
- c) realizar a avaliação primária e encaminhar para a equipe de pronto atendimento hospitalar para que as determinações sejam feitas ao paciente crítico em ambiente institucional propício, como é o caso da Unidade de Terapia Intensiva, em casos de infarto agudo do miocárdio.
- d) realizar avaliação primária e secundária, mantendo decúbito elevado de acordo com a intensidade do desconforto respiratório, considerando também a possibilidade de obstrução das vias aéreas por corpo estranho, oferecer O<sub>2</sub> suplementar, estar atendo à possibilidade de parada respiratória, realizar contato com a equipe médica, por compreender que se trata de uma Insuficiência aguda no adulto.
- e) tentar acordar o paciente que se encontra sonolento e iniciar de imediato a massagem cardíaca, por compreender que o paciente está em sofrimento e corre risco de vida.

### Comentário:

O início súbito de grave dificuldade respiratória, na ausência de febre ou sintomas respiratórios, sugere OVACE. Leve: vítima ainda consegue tossir e emitir alguns sons. Observamos que um dos sintomas principal apresentado pela questão é de uma OVACE que é dificuldade respiratória.

**A alternativa D está correta.**

**6. (IBGP – 2017) Uma situação de risco de morte surge quando uma vítima de trauma torácico desenvolve o pneumotórax hipertensivo. Nessa situação, é fundamental que a equipe de atendimento pré-hospitalar móvel reconheça, de imediato, os sinais e os sintomas para iniciar as intervenções específicas.**

São sinais e sintomas de pneumotórax hipertensivo, EXCETO:

- a) Distensão de veias jugulares.



- b) Desvio da traqueia.
- c) Aumento da pressão de pulso.
- d) Timpanismo torácico.

### Comentário:

O pneumotórax hipertensivo pode estar presente em 50% dos casos de hemotórax **com história clínica** de trauma (contundente ou penetrante de tórax), dispnéia, cianose, agitação, taquicardia, diaforese, distensão de veia jugular, desvio de traqueia e mediastino contralateral.

**Ao exame físico**, geralmente **observa-se** redução do murmúrio vesicular e do frêmito tóraco-vocal, diminuição local da expansibilidade torácica com aumento do volume do hemitórax envolvido e timpanismo à percussão.

**A alternativa C está correta.**

**7. (CESPE – 2018) O trauma de tórax caracteriza uma lesão que poderá prejudicar a função cardiorrespiratória. As lesões torácicas podem ser causadas por traumatismo fechado e por lesões penetrantes. Julgue o item a seguir, a propósito de lesões torácicas.**

No pneumotórax aberto, cobrir o ferimento com curativo oclusivo de três pontos constitui procedimento imediato.

- a) Certo
- b) Errado

### Comentário:

Vimos que o curativo de três pontos funcionará como válvula, impedindo a entrada de ar para dentro da cavidade torácica, diminuindo os riscos em relação à circulação comprometida pelo deslocamento de estruturas durante a fase inspiratória e acúmulo de ar. **A alternativa A está correta.**

**8. (AOCF – 2018) Paciente vítima de acidente por arma de fogo, apresentando lesão aberta no tórax com franca comunicação entre o ar ambiente e a cavidade pleural,**



**evidenciada pela visível passagem do ar através do ferimento. Nesse caso, conforme protocolo básico de vida, suspeita-se de:**

- a) pneumotórax aberto.
- b) pneumotórax fechado.
- c) tórax instável.
- d) contusão cardíaca.
- e) contusão pulmonar.

#### **Comentário:**

A banca facilitou bastante em te dizer que há uma **abertura no tórax**, e enfatizando a passagem de ar do meio externo para o interno. Nesse contexto, de comunicação entre os meios externos e internos e exposição pleural, temos um pneumotórax aberto decorrente de PAF (perfuração por arma de fogo).

**A alternativa A está correta.**

**9. (VUNESP – 2018) No atendimento de emergência ao indivíduo que sofre lesão causada por arma de fogo no tórax, é preciso:**

- a) calcular o dano produzido pelo projétil para estimar o risco de hipovolemia por sangramento intracavitário e providenciar meios para infusão rápida e abundante de líquidos.
- b) suspeitar de pneumotórax, hemotórax e tamponamento cardíaco, tomando providências para possíveis procedimentos de drenagem.
- c) avaliar a pressão de CO<sub>2</sub> no sangue para verificar nível de competência das vias aéreas, providenciando oferta de oxigênio umidificado.
- d) controlar sensibilidade das extremidades para avaliar qualidade da perfusão e o funcionamento cardíaco, e registrar variações de percepção sensório motora.
- e) monitorar o PH do sangue para verificar competência pulmonar para realizar trocas gasosas, antecipando eventual necessidade de uso de aparelho de ventilação mecânica.

#### **Comentário:**



No primeiro momento de atendimento à este paciente, ele será atendido pelo serviço de Urgência e Emergência, mas, posteriormente, você o receberá na sua Unidade de Terapia Intensiva. Se houve PAF (perfuração por arma de fogo) na região do tórax, é muito provável que haja presença de ar ou de sangue entre as pleuras, portanto, ou pneumotórax ou hemotórax. Nesse sentido, a assistência prestada será por meio de drenagem torácica.

**A alternativa B está correta.**

**10. (IBADE – 2017) Sobre os cuidados na assistência a um paciente com Edema Agudo de Pulmão - EDA analise as afirmativas a seguir.**

- I. Manter o paciente deitado, com os membros inferiores elevados para favorecer o retorno venoso.
- II. Controlar os sinais vitais e o débito urinário.
- III. Evitar o suporte ventilatório, pois favorece a hiperventilação e induz a hipóxia.

Está correto somente o que se afirma em:

- a) I e II
- b) I
- c) III
- d) II e III
- e) II

**Comentário:**

Os sinais vitais entram no controle hemodinâmico que conversamos, e são fundamentais para verificarmos sinais de baixa perfusão. O **débito urinário** entra também nessa mesma perspectiva, verificar perfusão, e isso será possível pelo fato do sistema renal ser um dos primeiros prejudicados em relação à diminuição da perfusão. Portanto, caso haja diminuição de Pressão Arterial (principalmente PAM), alterações nos níveis de oxigênio e diminuição do débito urinário, me confirma que a ventilação não está adequada em decorrência do edema existente.





Portanto, monitorização hemodinâmica e avaliação do débito urinário são necessários e entram como assistência de enfermagem.

**A alternativa E está correta.**

**11. (AOCP – 2018) Em relação às emergências clínicas, julgue o item a seguir.**

Em caso de paciente com presença inicial de taquipneia e dispneia leves, tosse seca, hipoxemia que evolui para dispneia intensa, taquipneia, ortopneia, tosse com expectoração clara ou rósea, estertores pulmonares à ausculta (inicialmente na base, depois em todo o pulmão), com ou sem roncos e sibilos, e sensação de opressão torácica, palidez cutânea, extremidades frias, sudorese e cianose, pode-se suspeitar de Edema Agudo de Pulmão.

- a) Certo
- b) Errado

**Comentário:**

Os **sinais e sintomas gerais** são: Dispneia de início súbito ou em progressão rápida, tosse seca ou com expectoração rósea, taquipneia, sinais de esforço respiratório (tiragem intercostal, retração de fúrcula), estertores crepitantes bilaterais e eventualmente sibilos.

Além disso, podemos observar também sinais de acometimento cardíaco, como edema e estase jugular.

**A alternativa A está correta.**

**12. (CESPE – 2018) A respeito de ventilação mecânica, julgue o item a seguir.**

O ventilador mecânico que opera no modo de ventilação assistida controlada permite que o paciente respire espontaneamente nos intervalos de ciclos controlados pelo equipamento.

- a) Certo



b) Errado

**Comentário:**

Esse modo expressa a sua atividade em seu nome, Assistido e Controlado. Significa dizer que permite a atividade do paciente em algum momento do ciclo respiratório, e caso o paciente não consiga “entrar”, ele fará o trabalho do paciente.

**A alternativa A está correta.**

**13. (COSEAC – 2019) Um ventilador mecânico é um aparelho de respiração com pressão positiva ou negativa que pode manter a ventilação e a administração de oxigênio por um período prolongado.**

A modalidade de ventilação mecânica que oferece uma combinação de respirações mecanicamente assistidas e respirações espontâneas é a ventilação:

- a) assistido-controlada (A/C).
- b) mandatória intermitente (VMI).
- c) com pressão de suporte (VPS).
- d) com liberação de pressão de vias respiratórias (VLPVA).
- e) mandatória intermitente sincronizada (VMIS).

**Comentário:**

O modo mandatório intermitente, também visto como SIMV, permite ao paciente que está em respiração controlada, respirar espontaneamente entre as ventilações geradas pelo ventilador.

Para que isso aconteça, há uma manutenção de um fluxo de ar que fica dentro do circuito, permitindo que o paciente respire sozinho nesses intervalos. Isso não seria possível caso o modo fosse apenas controlado.

**A alternativa B está correta.**



**14. (CS-UFG – 2018) Para prevenção das pneumonias hospitalares e da mortalidade relacionada à ventilação mecânica, é fundamental a seguinte medida:**

- a) manter a cabeceira elevada entre 15° e 20°.
- b) realizar higiene oral com antissépticos (clorexidina oral a 0,12% ou a 0,2%).
- c) avaliar a sonda e mantê-la sempre que possível, para evitar aspiração.
- d) utilizar o sistema de sucção aberto na aspiração de secreções das vias respiratórias.

**Comentário:**

A importância dos cuidados bucais em pacientes sob terapia intensiva tem sido alvo de inúmeras investigações e os resultados alertam para a necessidade de se implementar diretrizes adequadas e seguras. Na última publicação do SHEA de 2014, a utilização de clorexidina 0,12% para higiene oral foi classificada como medida de efeito moderado. Apesar disso, esta medida faz parte das medidas de intervenção.

**A alternativa B está correta.**

**15. (UFU-MG – 2018) Associe as modalidades de ventilação mecânica às formas de ventilar o cliente. A seguir, assinale a alternativa correta.**

- 1. Ventilação mandatória contínua
  - 2. Ventilação mandatória intermitente
  - 3. Ventilação com suporte pressórico
  - 4. Ventilação com liberação de pressão nas vias aéreas
- I. Fornece uma combinação de respirações assistidas mecanicamente e respirações espontâneas.
- II. Aplica uma pressão platô nas vias respiratórias durante toda a expiração desencadeada pelo cliente para reduzir a resistência no tubo traqueal e no tubo do respirador.



III. Possibilita a respiração livre e espontânea durante todo o ciclo ventilatório e é disparada e clicada pelo tempo.

IV. Fornece suporte ventilatório total, administrando volume corrente e a frequência respiratória pré-definidos.

Assinale a alternativa correta.

a) 1 e IV; 2 e I; 3 e II, 4 e III.

b) 1 e III; 2 e IV; 3 e I; 4 e II.

c) 1 e II; 2 e III; 3 e IV; 4 e I.

d) 1 e I; 2 e II; 3 e III; 4 e IV.

### Comentário:

1. **Ventilação mandatória contínua:** Fornece suporte ventilatório total, administrando volume corrente e a frequência respiratória pré-definidos.

2. **Ventilação mandatória intermitente:** Fornece uma combinação de respirações assistidas mecanicamente e respirações espontâneas.

3. **Ventilação com suporte pressórico:** Aplica uma pressão platô nas vias respiratórias durante toda a expiração desencadeada pelo cliente para reduzir a resistência no tubo traqueal e no tubo do respirador.

4. **Ventilação com liberação de pressão nas vias aéreas:** Possibilita a respiração livre e espontânea durante todo o ciclo ventilatório e é disparada e clicada pelo tempo.

**A alternativa A está correta.**

**16. (COMPERVE – 2018) De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2017), em pacientes em uso de ventilação mecânica, é considerada medida específica recomendada para a prevenção de pneumonia:**

a) adequar semanalmente o nível de sedação e o teste de respiração espontânea, em pacientes idosos e recém-nascidos.



- b) evitar a higiene oral com antissépticos a base de clorexidina.
- c) manter o paciente com a cabeceira elevada entre 20° e 25°.
- d) aspirar à secreção subglótica rotineiramente em pacientes sob ventilação mecânica acima de 48 ou 72 horas de internamento.

### Comentário:

O nível de sedação deve ser adequado diariamente, ao invés de semanal. Para isso, deve-se utilizar de escalas adequadas (veremos sobre elas lá em sedação).

Não se deve evitar, e sim incentivar higiene com clorexidina a 0,12%, e esta recomendação se encontra nas recomendações de 2017 da Anvisa.

O grau da elevação da cabeceira são entre 30 a 45°, conforme as recomendações da Anvisa para prevenção de PAV, liberadas em 2017.

A última afirmativa está correta, mas é importante compreender que o termo "rotineiramente" não significa de horário, e sim, conforme necessidade verificada. Realizar aspiração de secreções subglótica de horário pode causar traumas na mucosa.

**A alternativa D está correta.**

**17. (INSTITUTO AOCP – 2018) Paciente, sexo masculino, 50 anos, 3° Pós-Operatório (PO) de Revascularização do Miocárdio, apresentou a seguinte gasometria arterial: PH = 7,55; PCO<sub>2</sub> = 40mmHg; PO<sub>2</sub> = 100 mmHg; Sat O<sub>2</sub> = 99%; HCO<sub>3</sub> = 28 mEq/l; BE = +3. A qual distúrbio a gasometria arterial apresentada está relacionada?**

- a) A gasometria não apresenta alterações.
- b) Alcalose metabólica.
- c) Alcalose respiratória.
- d) Alcalose mista.
- e) Acidose respiratória.

### Comentário:



Observe que o pH se apresenta em valores acima do máximo, o que representa uma situação de alcalose. Após identificarmos o pH, partimos para entender o que está causando essa alteração, se é causa pulmonar ou renal. O caso apresentado pela banca demonstra PO<sub>2</sub> de 100, e O<sub>2</sub> de 99%, o que NÃO nos faz suspeitar de causas respiratórias. Nesse sentido, basta confirmar HCO<sub>3</sub>, que está alterado, e confirmado pelo excesso de BE.

Portanto, o caso representa uma alcalose metabólica.

**A alternativa B está correta.**

**18. (CESPE – 2018) Acerca do equilíbrio ácido-base e eletrolítico, julgue o próximo item.**

**Na acidose respiratória não compensada, há os seguintes parâmetros de gasometria arterial: pH reduzido, pCO<sub>2</sub> aumentada, BE (base excess – excesso de bases) normal e HCO<sub>3</sub> reduzido.**

a) Certo

b) Errado

**Comentário:** A acidose de causa respiratória são decorrentes do aumento da PaCO<sub>2</sub>. Toda acidose respiratória tem como mecanismo a hipoventilação pulmonar, resultando na retenção de CO<sub>2</sub> que reage com H<sub>2</sub>O, resultando na liberação de H<sup>+</sup>.

É um distúrbio caracterizado por ventilação-minuto insuficiente para eliminar a produção de CO<sub>2</sub>, seja por diminuição na ventilação-minuto alveolar propriamente dita, por aumento na produção de dióxido de carbono, ou ambos.

Independente da causa, ao final não se observa aumento do gradiente capilar alveolar de Co<sub>2</sub>.

**A alternativa B - errado.**

**19. (FEPESE – 2017) As manifestações clínicas da Insuficiência Respiratória (IR) dependem dos efeitos da hipoxemia, da hipercapnia e da ação sinérgica sobre os tecidos nobres do organismo.**



Identifique as afirmativas corretas sobre o assunto.

1. A hipoxemia é decorrente da diminuição da ventilação alveolar. Com o agravamento do quadro, o pulmão pode entrar em colapso, originando um shunt pulmonar e a retenção de CO<sub>2</sub>, caracterizando a hipercapnia.
2. A hipoxemia tem ação indireta no sistema nervoso vegetativo, por meio da produção de catecolaminas, originando alteração do padrão respiratório (taquipneia e dispneia).
3. Com o aumento da hipoxemia e a hipercapnia, os sintomas que exprimem os efeitos diretos da falta de oxigênio e da sobrecarga de anidrido carbônico são obnubilação, depressão e sonolência.
4. A hipoxemia tem ação direta, depressora nos tecidos e órgãos, causando cianose devido ao aumento da carboxihemoglobina no sangue.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- a) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- b) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 4.
- c) São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- d) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.
- e) São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

### Comentário:

Os sinais e sintomas observados serão de agitação psicomotora no primeiro momento, e evoluem posteriormente para torpor, sonolência e pode chegar ao coma. Nesse sentido, a afirmativa 3 está incorreta. Apenas 1, 2 e 4 estão corretas.

**A alternativa B está correta.**

20. (INSTITUTO AOCP – 2018) Paciente, sexo masculino, 50 anos, 3° Pós-Operatório (PO) de Revascularização do Miocárdio, apresentou a seguinte gasometria arterial: PH = 7,55; PCO<sub>2</sub> = 40mmHg; PO<sub>2</sub> = 100 mmHg; Sat O<sub>2</sub> = 99%;





**HCO<sub>3</sub> = 28 mEq/l; BE = +3. A qual distúrbio a gasometria arterial apresentada está relacionada?**

- a) A gasometria não apresenta alterações.
- b) Alcalose metabólica.
- c) Alcalose respiratória.
- d) Alcalose mista.
- e) Acidose respiratória.

**Comentário:**

Observe que o pH se apresenta em valores acima do máximo, o que representa uma situação de alcalose. Após identificarmos o pH, partimos para entender o que está causando essa alteração, se é causa pulmonar ou renal. O caso apresentado pela banca demonstra PO<sub>2</sub> de 100, e O<sub>2</sub> de 99%, o que NÃO nos faz suspeitar de causas respiratórias. Nesse sentido, basta confirmar HCO<sub>3</sub>, que está alterado, e confirmado pelo excesso de BE.

Portanto, o caso representa uma alcalose metabólica.

**A alternativa B está correta.**

**21. (FCC – 2018) Uma mulher de 36 anos, após um procedimento cirúrgico, apresentou insuficiência respiratória devido à falha na oxigenação. Esse tipo de insuficiência respiratória é denominada:**

- a) hipocalêmica.
- b) hipernatrêmica.
- c) alcalose metabólica.
- d) acidose metabólica.
- e) hipoxêmica.

**Comentário:**



A Insuficiência Respiratória Aguda é a incapacidade do pulmão de fornecer uma oxigenação adequada para o sangue causada por uma ventilação dificultada ou diminuída. É caracterizada por uma redução na pressão de O<sub>2</sub> arterial (Hipoxemia) e um aumento da pressão de CO<sub>2</sub> arterial (Hipercapnia), evoluindo assim para uma Acidose Respiratória (↓ pH sanguíneo <7,35 causado pelo ↑ CO<sub>2</sub> >45). Sinais e sintomas: hipoventilação, dispneia, falta de ar, inquietação, fadiga, cianose.

**Gabarito: Letra E**

**22. (COMPERVE – 2019) A insuficiência respiratória aguda no adulto caracteriza-se pela dificuldade respiratória ou pela alteração de ritmo e/ou pela frequência ventilatória de início súbito e de gravidade variável. Nesse caso, comumente são sinais e sintomas de gravidade, entre outros:**

- a) alteração na fala (logorreia ou verborreia); alteração na frequência cardíaca (taquicardia com FC >140 bpm) e hipoxemia (SatO<sub>2</sub> < 90%).
- b) alteração do nível de consciência (agitação, confusão, sonolência, inconsciência); uso de musculatura acessória, retrações subcostais e/ou de fúrcula e cianose.
- c) alteração na fala (logorreia ou verborreia); uso de musculatura acessória, retrações subcostais e/ou de fúrcula e hipoxemia (SatO<sub>2</sub> > 90%)
- d) alteração do nível de consciência (agitação, cefaleia, sinais de liberação esfinteriana); uso de musculatura diafragmática e/ou bradpneia e cianose.

**Comentário:**

Os sinais de gravidade incluem alteração do nível de consciência (agitação, confusão, sonolência, inconsciência); cianose; uso de musculatura acessória, retrações subcostais e/ou de fúrcula; dificuldade na fala (frases curtas e monossilábicas); alteração na frequência cardíaca (bradicardia OU taquicardia - maior (>) 140 bpm); hipoxemia (SatO<sub>2</sub> menor (<) 90%).

**Gabarito: Letra B**



**23. CESPE – DEPEN – 2013. Com relação a distúrbio hidroeletrolítico, distúrbio acidobásico, insuficiência respiratória e ventilação mecânica, julgue os itens que se seguem.**

Os casos de alcalose respiratória geralmente são brandos. O tratamento dessa condição consiste em remover a causa da hipoventilação por meio de ventilação artificial com respiradores mecânicos.

- a) Certo
- b) Errado

**Comentário:**

As manifestações clínicas deste tipo de alcalose (respiratória) são causadas pelo baixo nível de CO<sub>2</sub> sanguíneo, devido à rápida e profunda respiração.

A hiperventilação, ou respiração rápida e profunda resulta em uma eliminação excessiva de anidrido carbônico no sangue. A causa mais comum de hiperventilação e, portanto, de alcalose, é a ansiedade. Quando falamos em Hipoventilação, falamos de acidose respiratória.

**Gabarito: Item Errado. (Letra B)**

**24. (CESPE – CEBRASPE – 2018) Julgue o item seguinte, relativo ao quadro de insuficiência respiratória aguda (IRA) em crianças.**

No quadro clínico da IRA, a frequência respiratória geralmente está aumentada (taquipneia) e pode-se observar aumento do esforço respiratório, com batimento de asas do nariz, tiragem intercostal, supra- e subesternal, supraclavicular e subcostal, contração da musculatura acessória da respiração e movimento paradoxal do abdome.

- a) Certo
- b) Errado

**Comentário:**



Outros sinais e sintomas respiratórios: dispneia, tiragens intercostais e subdiafragmáticas, tiragens de fúrcula, batimento de asa de nariz, diminuição ou ausência dos sons respiratórios são comuns no desconforto respiratório de qualquer etiologia.

O estridor está presente em obstruções da via aérea superior, sibilos nas obstruções de via aérea inferior e crepitações nas doenças do parênquima pulmonar. Sinais cardiovasculares como taquicardia ou bradicardia, hipotensão, hipertensão, má perfusão periférica e pulso paradoxal indicam maior gravidade.

**Gabarito: Item Correto (Letra A).**

**25. (CESPE – CEBRASPE – DEPEN – 2013) Com relação a distúrbio hidroeletrolítico, distúrbio acidobásico, insuficiência respiratória e ventilação mecânica, julgue os itens que se seguem.**

**A hipernatremia, caracterizada pelo aumento de sódio na concentração sanguínea (acima de 145 mEq/L de sangue), está geralmente associada à desidratação.**

- a) Certo
- b) Errado

**Comentário:**

Trata-se de um transtorno do metabolismo caracterizada pelo excesso de sódio no sangue. Em um adulto de 60kg equivale a mais do que 145 mEq/L.

**Gabarito: Item correto (Letra A).**

**26. (CESPE – CEBRASPE – 2013) Acerca dos desequilíbrios ácido-básicos, julgue o item seguinte.**

**A alcalose respiratória decorre da excreção inadequada, o que acarreta aumento dos níveis do ácido carbônico.**

- a) Certo



b) Errado

**Comentário:**

A alcalose respiratória é causada pelo baixo nível de CO<sub>2</sub> sanguíneo, devido à rápida e profunda respiração.

A hiperventilação, ou respiração rápida e profunda resulta em uma eliminação excessiva de anidrido carbônico no sangue. A causa mais comum de hiperventilação e, portanto, de alcalose, é a ansiedade.

**Gabarito: Errado – B.**



## LISTA DE QUESTÕES

1. **FCC - 2018 - Câmara Legislativa do Distrito Federal - Consultor Técnico-Legislativo - Enfermeiro - Uma mulher de 36 anos, após um procedimento cirúrgico, apresentou insuficiência respiratória devido à falha na oxigenação. Esse tipo de insuficiência respiratória é denominada:**

- a) hipocalêmica
- b) hipernatrêmica.
- c) alcalose metabólica.
- d) acidose metabólica.
- e) hipoxêmica.

2. **INSTITUTO AOCP - 2018 - SES-PE - Analista em Saúde - Enfermeiro: Analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta as corretas. A indicação da ventilação Mecânica é a presença de insuficiência respiratória grave. A decisão de iniciar a ventilação mecânica é baseada em parâmetros clínicos e de avaliação funcional respiratória. Frequentemente, a ventilação mecânica tem repercussões sobre vários órgãos e sistemas e é associada às seguintes complicações:**

- I. traumatismo no ato da intubação.
  - II. barotrauma pulmonar.
  - III. atelectasias.
  - IV. pneumonia.
- a) Apenas I, II, III.
  - b) Apenas II, III, IV.
  - c) Apenas I, III, IV.
  - d) Apenas I, II, IV.



e) I, II, III, IV.

**3. FEPESE – 2017 - As manifestações clínicas da Insuficiência Respiratória (IR) dependem dos efeitos da hipoxemia, da hipercapnia e da ação sinérgica sobre os tecidos nobres do organismo.**

**Identifique as afirmativas corretas sobre o assunto.**

1. A hipoxemia é decorrente da diminuição da ventilação alveolar. Com o agravamento do quadro, o pulmão pode entrar em colapso, originando um *shunt* pulmonar e a retenção de CO<sub>2</sub>, caracterizando a hipercapnia.

2. A hipoxemia tem ação indireta no sistema nervoso vegetativo, por meio da produção de catecolaminas, originando alteração do padrão respiratório (taquipneia e polipneia).

3. Com o aumento da hipoxemia e a hipercapnia, os sintomas que exprimem os efeitos diretos da falta de oxigênio e da sobrecarga de anidrido carbônico são obnubilação, depressão e sonolência.

4. A hipoxemia tem ação direta, depressora nos tecidos e órgãos, causando cianose devido ao aumento da carboxihemoglobina no sangue.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

a) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.

b) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 4.

c) São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.

d) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.

e) São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

**4. COVEST-COPSET – 2019. A ventilação não invasiva (VNI) provê assistência ventilatória sem necessidade de via aérea artificial, com o uso de máscaras na interface paciente-ventilador. Acerca dessa temática, é correto afirmar que:**

a) a VNI provê um método alternativo de suporte à respiração do paciente e está indicada para todos os pacientes que apresentam insuficiência respiratória aguda.





b) são vantagens do uso da VNI para o paciente: manutenção da capacidade de falar e tossir, redução da necessidade de sedação, menor risco de instabilidade hemodinâmica e aumento da sobrevida.

c) o uso da VNI na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) tem sido frequentemente contraindicado; recentemente foram realizados estudos que apontam não haver benefícios para as pessoas que apresentam a exacerbação dessa doença.

d) os pacientes imunodeprimidos não devem fazer uso de VNI, pois não apresentam uma boa resposta ao tratamento, sendo a entubação traqueal a única alternativa para ventilação mecânica.

e) a VNI está indicada nos pacientes que apresentam arritmia cardíaca instável ou instabilidade hemodinâmica, falência múltipla de órgãos e encefalopatia severa com escala de coma de Glasgow  $< 10$ .

**5. CPCON – 2017. Seguindo o PROTOCOLO DE SUPORTE BÁSICO DO SAMU (BRASIL, 2014), o Enfermeiro, ao se deparar com um paciente adulto com dificuldade respiratória, alteração de ritmo e frequência respiratória, sonolência, cianose, uso da musculatura acessória, retrações subcostais, dificuldade na fala (frases curtas e monossilábicas), taquicardia, e hipoxemia, deverá conduzir suas ações com ênfase prioritária em:**

a) realizar contato com a regulação médica para transporte para a unidade de saúde apropriada ao caso, compreendendo que poderá ser um mal súbito como uma parada cardiopulmonar no adulto.

b) realizar a avaliação dos Sinais vitais, mantendo o paciente em decúbito dorsal, em uma superfície rígida para início da ressuscitação cardiopulmonar, por compreender que se trata de um infarto agudo do miocárdio.

c) realizar a avaliação primária e encaminhar para a equipe de pronto atendimento hospitalar para que as determinações sejam feitas ao paciente crítico em ambiente institucional propício, como é o caso da Unidade de Terapia Intensiva, em casos de infarto agudo do miocárdio.

d) realizar avaliação primária e secundária, mantendo decúbito elevado de acordo com a intensidade do desconforto respiratório, considerando também a possibilidade de obstrução das vias aéreas por corpo estranho, oferecer O<sub>2</sub> suplementar, estar atendo à possibilidade de parada respiratória, realizar contato com a equipe médica, por compreender que se trata de uma Insuficiência aguda no adulto.



e) tentar acordar o paciente que se encontra sonolento e iniciar de imediato a massagem cardíaca, por compreender que o paciente está em sofrimento e corre risco de vida.

**6. IBGP – 2017. Uma situação de risco de morte surge quando uma vítima de trauma torácico desenvolve o pneumotórax hipertensivo. Nessa situação, é fundamental que a equipe de atendimento pré-hospitalar móvel reconheça, de imediato, os sinais e os sintomas para iniciar as intervenções específicas.**

São sinais e sintomas de pneumotórax hipertensivo, EXCETO:

- a) Distensão de veias jugulares.
- b) Desvio da traqueia.
- c) Aumento da pressão de pulso.
- d) Timpanismo torácico.

**7. CESPE – 2018. O trauma de tórax caracteriza uma lesão que poderá prejudicar a função cardiorrespiratória. As lesões torácicas podem ser causadas por traumatismo fechado e por lesões penetrantes. Julgue o item a seguir, a propósito de lesões torácicas.**

No pneumotórax aberto, cobrir o ferimento com curativo oclusivo de três pontos constitui procedimento imediato.

- a) Certo
- b) Errado

**8. AOCP – 2018. Paciente vítima de acidente por arma de fogo, apresentando lesão aberta no tórax com franca comunicação entre o ar ambiente e a cavidade pleural, evidenciada pela visível passagem do ar através do ferimento. Nesse caso, conforme protocolo básico de vida, suspeita-se de:**

- a) pneumotórax aberto.
- b) pneumotórax fechado.
- c) tórax instável.
- d) contusão cardíaca.



e) contusão pulmonar.

**9. VUNESP – 2018. No atendimento de emergência ao indivíduo que sofre lesão causada por arma de fogo no tórax, é preciso:**

a) calcular o dano produzido pelo projétil para estimar o risco de hipovolemia por sangramento intracavitário e providenciar meios para infusão rápida e abundante de líquidos.

b) suspeitar de pneumotórax, hemotórax e tamponamento cardíaco, tomando providências para possíveis procedimentos de drenagem.

c) avaliar a pressão de CO<sub>2</sub> no sangue para verificar nível de competência das vias aéreas, providenciando oferta de oxigênio umidificado.

d) controlar sensibilidade das extremidades para avaliar qualidade da perfusão e o funcionamento cardíaco, e registrar variações de percepção sensório motora.

e) monitorar o PH do sangue para verificar competência pulmonar para realizar trocas gasosas, antecipando eventual necessidade de uso de aparelho de ventilação mecânica.

**10. IBADE – 2017. Sobre os cuidados na assistência a um paciente com Edema Agudo de Pulmão - EDA analise as afirmativas a seguir.**

I. Manter o paciente deitado, com os membros inferiores elevados para favorecer o retorno venoso.

II. Controlar os sinais vitais e o débito urinário.

III. Evitar o suporte ventilatório, pois favorece a hiperventilação e induz a hipóxia.

Está correto somente o que se afirma em:

a) I e II

b) I

c) III

d) II e III

e) II



**11. AOCP – 2018. Em relação às emergências clínicas, julgue o item a seguir.**

Em caso de paciente com presença inicial de taquipneia e dispneia leves, tosse seca, hipoxemia que evolui para dispneia intensa, taquipneia, ortopneia, tosse com expectoração clara ou rósea, estertores pulmonares à ausculta (inicialmente na base, depois em todo o pulmão), com ou sem roncos e sibilos, e sensação de opressão torácica, palidez cutânea, extremidades frias, sudorese e cianose, pode-se suspeitar de Edema Agudo de Pulmão.

- a) Certo
- b) Errado

**12. CESPE – 2018. A respeito de ventilação mecânica, julgue o item a seguir.**

O ventilador mecânico que opera no modo de ventilação assistida controlada permite que o paciente respire espontaneamente nos intervalos de ciclos controlados pelo equipamento.

- a) Certo
- b) Errado

**13. COSEAC – 2019. Um ventilador mecânico é um aparelho de respiração com pressão positiva ou negativa que pode manter a ventilação e a administração de oxigênio por um período prolongado.**

A modalidade de ventilação mecânica que oferece uma combinação de respirações mecanicamente assistidas e respirações espontâneas é a ventilação:

- a) assistido-controlada (A/C).
- b) mandatória intermitente (VMI).
- c) com pressão de suporte (VPS).
- d) com liberação de pressão de vias respiratórias (VLPVA).
- e) mandatória intermitente sincronizada (VMIS).

**14. CS-UFG – 2018. Para prevenção das pneumonias hospitalares e da mortalidade relacionada à ventilação mecânica, é fundamental a seguinte medida:**



- a) manter a cabeceira elevada entre 15° e 20°.
- b) realizar higiene oral com antissépticos (clorexidina oral a 0,12% ou a 0,2%).
- c) avaliar a sonda e mantê-la sempre que possível, para evitar aspiração.
- d) utilizar o sistema de sucção aberto na aspiração de secreções das vias respiratórias.

**15. UFU-MG – 2018. Associe as modalidades de ventilação mecânica às formas de ventilar o cliente. A seguir, assinale a alternativa correta.**

- 1. Ventilação mandatória contínua
  - 2. Ventilação mandatória intermitente
  - 3. Ventilação com suporte pressórico
  - 4. Ventilação com liberação de pressão nas vias aéreas
- I. Fornece uma combinação de respirações assistidas mecanicamente e respirações espontâneas.
- II. Aplica uma pressão platô nas vias respiratórias durante toda a expiração desencadeada pelo cliente para reduzir a resistência no tubo traqueal e no tubo do respirador.
- III. Possibilita a respiração livre e espontânea durante todo o ciclo ventilatório e é disparada e clicada pelo tempo.
- IV. Fornece suporte ventilatório total, administrando volume corrente e a frequência respiratória pré-definidos.

Assinale a alternativa correta.

- a) 1 e IV; 2 e I; 3 e II, 4 e III.
- b) 1 e III; 2 e IV; 3 e I; 4 e II.
- c) 1 e II; 2 e III; 3 e IV; 4 e I.
- d) 1 e I; 2 e II; 3 e III; 4 e IV.



16. **COMPERVE – 2018.** De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2017), em pacientes em uso de ventilação mecânica, é considerada medida específica recomendada para a prevenção de pneumonia:

- a) adequar semanalmente o nível de sedação e o teste de respiração espontânea, em pacientes idosos e recém-nascidos.
- b) evitar a higiene oral com antissépticos a base de clorexidina.
- c) manter o paciente com a cabeceira elevada entre 20° e 25°.
- d) aspirar à secreção subglótica rotineiramente em pacientes sob ventilação mecânica acima de 48 ou 72 horas de internamento.

17. **INSTITUTO AOCP – 2018.** Paciente, sexo masculino, 50 anos, 3° Pós-Operatório (PO) de Revascularização do Miocárdio, apresentou a seguinte gasometria arterial: PH = 7,55; PCO<sub>2</sub> = 40mmHg; PO<sub>2</sub> = 100 mmHg; Sat O<sub>2</sub> = 99%; HCO<sub>3</sub> = 28 mEq/l; BE = +3. A qual distúrbio a gasometria arterial apresentada está relacionada?

- a) A gasometria não apresenta alterações.
- b) Alcalose metabólica.
- c) Alcalose respiratória.
- d) Alcalose mista.
- e) Acidose respiratória.

18. **CESPE – 2018.** Acerca do equilíbrio ácido-base e eletrolítico, julgue o próximo item.

Na acidose respiratória não compensada, há os seguintes parâmetros de gasometria arterial: pH reduzido, pCO<sub>2</sub> aumentada, BE (base excess – excesso de bases) normal e HCO<sub>3</sub> reduzido.

- a) Certo
- b) Errado



**19. (FEPESE – 2017) As manifestações clínicas da Insuficiência Respiratória (IR) dependem dos efeitos da hipoxemia, da hipercapnia e da ação sinérgica sobre os tecidos nobres do organismo.**

Identifique as afirmativas corretas sobre o assunto.

1. A hipoxemia é decorrente da diminuição da ventilação alveolar. Com o agravamento do quadro, o pulmão pode entrar em colapso, originando um shunt pulmonar e a retenção de CO<sub>2</sub>, caracterizando a hipercapnia.
2. A hipoxemia tem ação indireta no sistema nervoso vegetativo, por meio da produção de catecolaminas, originando alteração do padrão respiratório (taquipneia e dispneia).
3. Com o aumento da hipoxemia e a hipercapnia, os sintomas que exprimem os efeitos diretos da falta de oxigênio e da sobrecarga de anidrido carbônico são obnubilação, depressão e sonolência.
4. A hipoxemia tem ação direta, depressora nos tecidos e órgãos, causando cianose devido ao aumento da carboxihemoglobina no sangue.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- a) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- b) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 4.
- c) São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- d) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.
- e) São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

**20. (INSTITUTO AOCP – 2018) Paciente, sexo masculino, 50 anos, 3º Pós-Operatório (PO) de Revascularização do Miocárdio, apresentou a seguinte gasometria arterial: PH = 7,55; PCO<sub>2</sub> = 40mmHg; PO<sub>2</sub> = 100 mmHg; Sat O<sub>2</sub> = 99%; HCO<sub>3</sub> = 28 mEq/l; BE = +3. A qual distúrbio a gasometria arterial apresentada está relacionada?**

- a) A gasometria não apresenta alterações.
- b) Alcalose metabólica.





- c) Alcalose respiratória.
- d) Alcalose mista.
- e) Acidose respiratória.

**22. (FCC – 2018) Uma mulher de 36 anos, após um procedimento cirúrgico, apresentou insuficiência respiratória devido à falha na oxigenação. Esse tipo de insuficiência respiratória é denominada:**

- a) hipocalêmica.
- b) hipernatrêmica.
- c) alcalose metabólica.
- d) acidose metabólica.
- e) hipoxêmica.

**23. (COMPERVE – 2019) A insuficiência respiratória aguda no adulto caracteriza-se pela dificuldade respiratória ou pela alteração de ritmo e/ou pela frequência ventilatória de início súbito e de gravidade variável. Nesse caso, comumente são sinais e sintomas de gravidade, entre outros:**

- a) alteração na fala (logorreia ou verborreia); alteração na frequência cardíaca (taquicardia com FC >140 bpm) e hipoxemia (SatO<sub>2</sub> < 90%).
- b) alteração do nível de consciência (agitação, confusão, sonolência, inconsciência); uso de musculatura acessória, retrações subcostais e/ou de fúrcula e cianose.
- c) alteração na fala (logorreia ou verborreia); uso de musculatura acessória, retrações subcostais e/ou de fúrcula e hipoxemia (SatO<sub>2</sub> > 90%)
- d) alteração do nível de consciência (agitação, cefaleia, sinais de liberação esfinteriana); uso de musculatura diafragmática e/ou bradpneia e cianose.

**24. CESPE – DEPEN – 2013. Com relação a distúrbio hidroeletrólítico, distúrbio acidobásico, insuficiência respiratória e ventilação mecânica, julgue os itens que se seguem.**



Os casos de alcalose respiratória geralmente são brandos. O tratamento dessa condição consiste em remover a causa da hipoventilação por meio de ventilação artificial com respiradores mecânicos.

- a) Certo
- b) Errado

25. (CESPE – CEBRASPE – 2018) Julgue o item seguinte, relativo ao quadro de insuficiência respiratória aguda (IRA) em crianças.

No quadro clínico da IRA, a frequência respiratória geralmente está aumentada (taquipneia) e pode-se observar aumento do esforço respiratório, com batimento de asas do nariz, tiragem intercostal, supra- e subesternal, supraclavicular e subcostal, contração da musculatura acessória da respiração e movimento paradoxal do abdome.

- a) Certo
- b) Errado

26. (CESPE – CEBRASPE – DEPEN – 2013) Com relação a distúrbio hidroeletrólítico, distúrbio acidobásico, insuficiência respiratória e ventilação mecânica, julgue os itens que se seguem.

A hipernatremia, caracterizada pelo aumento de sódio na concentração sanguínea (acima de 145 mEq/L de sangue), está geralmente associada à desidratação.

- a) Certo
- b) Errado

27. (CESPE – CEBRASPE – 2013) Acerca dos desequilíbrios ácido-básicos, julgue o item seguinte.

A alcalose respiratória decorre da excreção inadequada, o que acarreta aumento dos níveis do ácido carbônico.

- a) Certo
- b) Errado



## GABARITO



## GABARITO

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. E | 9. B  | 17. B | 25. A |
| 2. E | 10. E | 18. B | 26. B |
| 3. B | 11. A | 19. B |       |
| 4. B | 12. A | 20. B |       |
| 5. D | 13. B | 21. E |       |
| 6. C | 14. B | 22. B |       |
| 7. A | 15. A | 23. B |       |
| 8. A | 16. D | 24. A |       |



## RESUMO

○ **Insuficiência Respiratória:** Incapacidade dos pulmões em manter demanda.

- Classificada conforme sua fisiopatologia, sendo: hipoxêmica e hipercapnica.

↳ **Hipoxêmica:** Hipo (diminuição) – níveis diminuídos de O<sub>2</sub>.

↳ **Hiperapnica:** Hiper (aumento) – níveis aumentados de gás carbônico

↳ **Mista:** caracterizada pelo conjunto das duas apresentações, hipoxêmica e hiperapnica.

A insuficiência respiratória também pode ser mista.

↳ Abordagem da Insuficiência Respiratória – manter SatO<sub>2</sub> acima de 90%.

○ **Pneumonia Associada à Ventilação:** trata-se de uma das principais situações observadas no paciente submetido à Ventilação Mecânica, e as principais ações para prevenção envolvem:

↳ **Cabeceira elevada a 30 a 45°**

↳ **Higienização oral**

↳ **Pressão do cuff adequada**

↳ **Otimização da sedação.**

Esses tópicos devem ser enfatizados durante o seu processo de aprendizagem e sempre revisitados. Caso reste alguma dúvida, estou à disposição pelos seguintes e-mails:

- [lorenacamposenfermagem@gmail.com](mailto:lorenacamposenfermagem@gmail.com)

- [contato@ensinoeenfermagem.com.br](mailto:contato@ensinoeenfermagem.com.br)

- [lorena.cmps@gmail.com](mailto:lorena.cmps@gmail.com)



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.