



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE CEILÂNDIA

CURSO DE ENFERMAGEM

GRAZIELE CAIXETA PEREIRA

**INFLUÊNCIA DA VENTILAÇÃO MECÂNICA SOBRE A FUNÇÃO
RENAL**

BRASÍLIA

2015

GRAZIELE CAIXETA PEREIRA

**INFLUÊNCIA DA VENTILAÇÃO MECÂNICA SOBRE A FUNÇÃO
RENAL**

Trabalho apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso em Enfermagem 2 como requisito para obtenção do título de Bacharel em Enfermagem, Universidade de Brasília - Faculdade de Ceilândia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Marcia Cristina da Silva Magro

BRASÍLIA

2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada fonte.

Pereira, Grazielle Caixeta.

Influência da ventilação mecânica sobre a função renal/Grazielle Caixeta Pereira.
Brasília: Universidade de Brasília, 2015. 62p.: il.

Monografia (Graduação). Universidade de Brasília. Faculdade de Ceilândia. Curso de Enfermagem, 2015.

Orientação: Prof^a Dr^a Marcia Cristina da Silva Magro

- I. Lesão Renal Aguda 2. Ventilação Mecânica 3. PEEP 4. Prevenção.
- II. Pereira, Grazielle Caixeta.
- III. Magro, Marcia Cristina da Silva.
- IV. Influência da ventilação mecânica sobre a função renal.

PEREIRA, Grazielle Caixeta.

INFLUÊNCIA DA VENTILAÇÃO MECÂNICA SOBRE A FUNÇÃO RENAL

Monografia apresentada à Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília como requisito de obtenção do título de enfermeiro.

Aprovado em: _____/_____/_____

Comissão Julgadora

Prof^a. Dr^a. Marcia Cristina da Silva Magro
Universidade de Brasília/ Faculdade de Ceilândia

Prof^a. Dr^a. Paula Regina de Souza Hermann
Universidade de Brasília/ Faculdade de Ceilândia

Prof^a. Dr^a. Kelb Bousquet Santos
Universidade de Brasília/ Faculdade de Ceilândia

Dedico este trabalho a Anderson e Adolfo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado o dom da vida e nunca ter me abandonado nesta caminhada.

Aos meus pais por sempre terem lutado para que eu conseguisse alcançar os meus objetivos. Se hoje estou aqui é graças a vocês.

Ao meu irmão pela força nestes anos.

Ao meu namorado pela paciência, motivação, compreensão e incentivo nos momentos difíceis. Sua ajuda foi fundamental para que eu conseguisse concluir esta etapa de minha vida.

Aos amigos e professores que de alguma forma contribuíram para o meu aprendizado e tornaram esta caminhada mais prazerosa.

A todos os pacientes que tive a oportunidade de cuidar nos campos de estágios e a todos os profissionais que contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal.

Obrigada a todos!

*“Escolhi os plantões, porque sei que o escuro da
noite amedronta os enfermos.
Escolhi estar presente na dor porque já estive
muito perto do sofrimento.
Escolhi servir ao próximo porque sei que todos
nós um dia precisamos de ajuda.
Escolhi o branco porque quero transmitir paz.
Escolhi estudar métodos de trabalho porque os
livros são fontes de saber.
Escolhi ser Enfermeira porque amo e respeito à
vida!”*

Florence Nightingale

PEREIRA, G. C. Influência da ventilação mecânica sobre a função renal. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia. Distrito Federal, 2015. 64 p.

Introdução: Atualmente, ainda não há consenso sobre a real influência da ventilação mecânica (VM) sobre a função renal. Estudos mostram implicações negativas do uso desta estratégia, mas ainda há escassez de informações a respeito dos seus efeitos. **Objetivo:** Investigar a influência da ventilação mecânica sobre a função renal em pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). **Método:** Estudo longitudinal, prospectivo, quantitativo, desenvolvido na UTI do Hospital Regional de Ceilândia. A casuística foi composta de 57 pacientes sob suporte de VM. Foram incluídos os pacientes com idade acima de 18 anos sob suporte de VM com pressão positiva no final da expiração (PEEP), sem história de disfunção renal prévia. E excluídos aqueles com lesão renal crônica. Os pacientes selecionados foram alocados em três grupos de acordo com o valor da PEEP programada no ventilador. Para realizar o estadiamento da disfunção renal foram utilizados os critérios da classificação KDIGO. Os dados foram registrados no questionário estruturado e expressos em frequência absoluta (n) e relativa (%) e em mediana e percentil 25 e 75. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos. **Resultados:** Neste estudo houve um equilíbrio entre o percentual de participantes do sexo feminino (50,9%) e do sexo masculino (49,1%), cuja idade média de ambos os grupos fora de 55 anos. A maioria (59,7%) dos pacientes sob ventilação mecânica tinham a PEEP programada ≥ 10 cmH₂O. De acordo com a classificação KDIGO, todos (100%) os pacientes evoluíram com disfunção renal. Desses 48,1% evoluíram no estágio de falência renal enquanto que 72,4% evoluíram no estágio de risco ou lesão renal. Verificou-se que a relação entre o índice APACHE II e a ocorrência de óbito foi estatisticamente significativa ($p=0,0014$). **Conclusão:** Concluiu-se que dada à elevada frequência de pacientes em ventilação mecânica que evoluiu com lesão renal aguda, pode-se dizer que há uma forte tendência da ventilação mecânica invasiva provocar prejuízos na função renal.

Descritores: Lesão renal aguda, ventilação mecânica, pressão positiva ao final da expiração, prevenção.

PEREIRA, G. C. Influence of mechanical ventilation on renal function. Completion of course work (Nursing Course) - University of Brasilia, Undergraduate Nursing, Faculty of Ceilândia, Brasilia, 2015. 64 p.

Introduction: Currently, there is no consensus about the real influence of mechanical ventilation (VM) on renal function. Studies show negative implications of using this strategy, but there is still little information about the effects. **Objective:** To investigate the influence of mechanical ventilation on renal function in patients admitted to the Intensive Care Unit (UTI). **Method:** This was a longitudinal, prospective, quantitative study. Was developed in the Intensive Care Unit of the Hospital Regional of Ceilândia. The casuistry consisted of 57 patients admitted to the intensive care unit under mechanical ventilatory support. Were included in the study patients over the age of 18 years, under support of mechanical ventilation with positive end-expiratory pressure (PEEP) and with no previous history of renal dysfunction and patients with history of chronic renal insufficiency was excluded. Selected patients were divided into three groups according to the programmed ventilator. Data were recorded in the structured questionnaire and expressed as absolute frequency (n) and relative frequency (%), 25 and 75 percentil and median. P values < 0.05 were considered significant. **Results:** Most (59.7%) of patients on mechanical ventilation had the set PEEP \geq 10 cm H₂O. Of these 48.1% developed kidney failure on stage while 72.4% developed risk stage or kidney injury according to KDIGO classification. It was found that the relationship between the APACHE score and the occurrence of death was statistically significant (p = 0.0014). **Conclusion:** It was concluded that given the high frequency of patients on ventilators who developed acute kidney injury, it can be said that there is a strong tendency of invasive mechanical ventilation cause impairments in renal function.

Keywords: Acute kidney injury, mechanical ventilation, positive end-expiratory pressure, prevention.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Etiologias da lesão renal aguda.....	22
Tabela 2 – Parâmetros auxiliares para identificação de ventilação mecânica.....	26
Tabela 3 - Distribuição dos pacientes de acordo com as características clínicas. Distrito Federal, 2015.....	32
Tabela 4 - Distribuição dos pacientes de acordo com o valor da pressão positiva expiratória final (PEEP). Distrito Federal, 2015.....	33
Tabela 5 - Distribuição dos pacientes de acordo com o estágio de comprometimento da função renal segundo a classificação KDIGO. Distrito Federal, 2015.....	34
Tabela 6 - Relação da pressão positiva expiratória final (PEEP) com o estágio de comprometimento da função renal segundo a classificação KDIGO. Distrito Federal, 2015.....	35
Tabela 7 - Relação da pressão positiva expiratória final (PEEP) com o estágio de comprometimento da função renal segundo a classificação KDIGO. Distrito Federal, 2015.....	35
Tabela 8 - Relação da pressão positiva expiratória final (PEEP) com a ocorrência da hipertensão arterial. Distrito Federal, 2015.....	36
Tabela 9 - Relação da hipertensão arterial com obesidade e sobrepeso dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.....	36
Tabela 10 - Relação de hipertensão arterial com diabetes <i>mellitus</i> dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.....	36

Tabela 11 - Relação de disfunção renal segundo a classificação KDIGO e a ocorrência de óbito dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.....37

Tabela 12 - Relação do emprego de noradrenalina com a ocorrência de óbito em pacientes internados na unidade de terapia intensiva.....37

Tabela 13 - Relação do índice *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (APACHE II) com a ocorrência de óbito em pacientes internados na unidade de terapia intensiva.....38

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Relação do índice *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (APACHE II) com o emprego de noradrenalina em pacientes internados na unidade de terapia intensiva.....38
- Figura 2** – Relação da idade com a ocorrência de óbito em pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.....39
- Figura 3** – Relação da pressão positiva expiratória final (PEEP) com o tempo de ventilação mecânica em pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.....39
- Figura 4** – Relação entre a idade e o tempo de ventilação mecânica dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.....40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ADQI - Acute Dialysis Quality Initiative
- AKIN – Acute Kidney Injury Network
- APACHE II – Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
- ATP – Adenosina Trifosfato
- CEP – Comitê de Ética em Pesquisa
- CICr – *Clearance* Creatinina
- DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
- FiO₂- Fração Inspirada de Oxigênio
- HRC – Hospital Regional de Ceilândia
- IL-18 – Interleucina 18
- IMC – Índice de Massa Corpórea
- IRA – Insuficiência Renal Aguda
- FeNa – Fração de Excreção de Sódio
- KDIGO – Kidney Disease Improving Global Guidelines
- KDOQI – Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative
- KIM-1 – Molécula de Injúria Renal
- LPA- Lesão Pulmonar Aguda
- LRA – Lesão Renal Aguda
- NaCl – Cloreto de Sódio
- N-GAL – Lipocaína associada a gelatinase neutrofílica
- NTA – Necrose Tubular Aguda
- PEEP – Pressão Positiva ao Final da Expiração
- RIFLE – Risk, Injury, Failure, Loss, End Stage

SDRA – Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TFG – Taxa de Filtração Glomerular

TSR – Terapia de Substituição Renal

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

VM – Ventilação Mecânica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	19
2.1. Objetivo geral	19
2.2. Objetivos específicos	19
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
3.1. Etiologias da lesão renal aguda.....	21
3.2. Classificações RIFLE, AKIN e KDIGO	22
3.3. Biomarcadores de lesão renal aguda.....	23
3.4. Ventilação mecânica	25
3.5. Ventilação mecânica e lesão renal aguda.....	26
4. MÉTODO.....	29
4.1. Tipo de estudo	29
4.2. Local de desenvolvimento do estudo	29
4.3. Critérios de inclusão.....	29
4.5. Considerações éticas	29
4.6. Operacionalização da coleta de dados.....	30
4.7. Definições.....	30
5. RESULTADOS.....	32
6. DISCUSSÃO	40
7. CONCLUSÃO	44
8. CONQUISTAS DO ESTUDO.....	45
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXO A.....	56
ANEXO B.....	58
ANEXO C.....	59
APÊNDICE A	61
APÊNDICE B	62

1. INTRODUÇÃO

No início do século XX, em 1909, a Insuficiência Renal foi descrita como “Bright’s Disease” pelo autor Willian Osler’s em seu livro *Textbook for Medicine*. Entretanto, o termo insuficiência renal foi creditado ao autor Homer W. Smith por tê-lo descrito em seu livro *The Kidney-Structure and Funcional in Health and Disease* em 1951 (KELLUM, 2008). Atualmente, o termo lesão renal aguda (LRA) tem sido empregado no lugar de insuficiência renal aguda (IRA). Acredita-se que a LRA por possuir um caráter mais amplo, inclui desde pequenas alterações renais até modificações mais graves que podem necessitar de terapia de substituição renal (TSR) (KELLUM et al., 2002).

A LRA consiste em uma síndrome multifatorial que pode ser definida como perda da função renal, caracterizada por uma redução abrupta da taxa de filtração glomerular (TFG) e que culmina em um acúmulo de resíduos nitrogenados no organismo de forma sistêmica (COSTA; VIERA NETO; MOYSES NETO, 2003).

A LRA apresenta-se como uma das complicações mais comuns observadas em pacientes críticos. Em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), a sua incidência varia de 20% a 40%. Pesquisa realizada no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu mostrou uma incidência de LRA em 30% dos pacientes de UTI, com mortalidade em torno de 70% (BALBI et al., 2011). Em situações de LRA combinada com sepse essa mortalidade permanece elevada, em torno de 70% (SCHRIER; WANG, 2004).

É sabido que a sua incidência aumenta de acordo com a idade. Estudos relatam que há uma chance de 3,5 vezes mais, pacientes acima de 70 anos desenvolverem LRA (CHEUNG; PONNUSAMY; ANDERTON, 2008), em decorrência do processo fisiológico de envelhecimento que impõe perda progressiva da taxa de filtração glomerular (TFG). Essa condição pode ser agravada, quando associada a comorbidades, como diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica (BLEYER et al., 2000; CORESH, et al., 2003).

Pesquisas com o objetivo de identificar fatores de risco em pacientes críticos com LRA, internados em UTI, são cada vez mais frequentes. Acredita-se que a partir da exposição desses fatores será possível estruturar a atuação profissional na prevenção e no tratamento, sobretudo em pacientes criticamente enfermos (SILVA JUNIOR et al., 2006). Alguns estudos têm destacado a internação prolongada, a hipotensão, o choque, a sepse, a necessidade de drogas vasoativas e a necessidade de ventilação mecânica (VM) como fatores de risco para lesão renal aguda (D’ÁVILA et al., 2004; COLE et al., 2000; MEHTA et al., 2002). A ocorrência dessa síndrome devido ao uso da ventilação mecânica associa-se não apenas à

instabilidade hemodinâmica com prejuízo da perfusão renal e redução do débito cardíaco, mas também a estimulação hormonal e das vias simpáticas (RICCI; RONCO, 2010).

A ventilação mecânica é uma estratégia adotada no cenário do paciente crítico, na vigência de insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada. Ela tem como objetivo reduzir o trabalho da musculatura respiratória que em diversas situações pode estar aumentado, para evitar fadiga respiratória, diminuir o consumo de oxigênio, corrigir a hipoxemia e manter a troca gasosa adequada (CARVALHO; TOUFEN JUNIOR; FRANÇA, 2007).

Evidência científica referente ao uso da ventilação mecânica avaliou prospectivamente 256 pacientes que possuíam o diagnóstico de necrose tubular aguda e ao final verificou que a ventilação mecânica exercia efeito deletério à função renal, dada à situação que muitos pacientes evoluíam com a necessidade de diálise (CHERTOW et al., 1998). Nesse contexto, estudo realizado por Ranieri et al. (2000) mostrou prejuízo renal em um grupo de pacientes que utilizou parâmetros convencionais como estratégia terapêutica na ventilação mecânica. Essa situação foi considerada como estratégia ventilatória não protetora. Por outro lado, no grupo de pacientes em que utilizou-se a estratégia protetora (baixos volumes correntes e pressão positiva no final da expiração (PEEP) controlada) não constatou-se prejuízo renal.

Recentemente, Van Den, Egal e Groeneveld (2013) realizaram uma revisão sistemática e metanálise a partir de estudos que discutiam o uso da VM invasiva e o surgimento da LRA. A análise concluiu que a VM contribui para o desenvolvimento da LRA. A VM invasiva está associada a um aumento de três vezes a chance do paciente criticamente enfermo desenvolver LRA. O estudo também avaliou pacientes que estavam sob VM não invasiva e constatou que a LRA parece desenvolver-se mais frequentemente em pacientes com ventilação mecânica invasiva, do que naqueles em não-invasiva.

No âmbito do cuidado ao paciente portador de LRA, o enfermeiro tem papel primordial, pois ele é responsável pela identificação dos possíveis sinais e sintomas, monitoração das possíveis complicações decorrentes do estado clínico do paciente, realização do balanço hídrico, participação no tratamento de possíveis desequilíbrios hidroeletrólíticos, avaliação diária da evolução do paciente, identificação de possíveis fatores de risco e avaliação das respostas do paciente aos tratamentos. O enfermeiro também possui o papel de oferecer apoio físico e emocional ao doente e a família, protagonizando assim o processo assistencial (ALVES et al., 2012).

Em relação aos cuidados ao paciente submetido à VM, a equipe de enfermagem também tem papel fundamental. Para Rodrigues et al. (2012), a evolução satisfatória dos pacientes está vinculada a prestação de uma assistência contínua, capaz de garantir o reconhecimento de problemas que comprometem as suas necessidades. Dessa forma, caberá ao enfermeiro compreender não apenas os princípios da VM, mas identificar os limites fisiológicos de cada paciente.

Atualmente, ainda não é consensual o conhecimento da real influência da ventilação mecânica sobre a função renal. Estudos mostram as implicações negativas do uso desta estratégia, mas ainda há carência de informações a respeito dos efeitos. Nesse contexto, a constatação do prejuízo da função renal imposto pela ventilação mecânica permitirá o direcionamento de um plano assistencial individualizado e seguro pela equipe de enfermagem.

O presente estudo justifica-se pela necessidade de identificar a influência da ventilação sobre a função renal de pacientes internados na unidade de terapia intensiva, para que medidas preventivas possam ser implementadas de forma precoce, minimizando ou impedindo complicações decorrentes desta prática.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

- ✓ Investigar a influência da ventilação mecânica sobre a função renal.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar os pacientes internados em unidade de terapia intensiva sob ventilação mecânica que desenvolveram lesão renal aguda;
- ✓ Verificar a incidência de lesão renal aguda em pacientes admitidos na unidade de terapia intensiva sob uso de ventilação mecânica por meio da classificação KDIGO;
- ✓ Identificar os fatores de risco relacionados à ocorrência da lesão renal aguda em pacientes sob ventilação mecânica.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a Sociedade Brasileira de Nefrologia (2007) a LRA é definida como a redução aguda da função renal em horas ou dias, potencialmente reversível. Essa síndrome caracteriza-se pela redução abrupta da taxa de filtração glomerular (TFG) associada ou não a redução do volume urinário, ocorrência de desequilíbrio ácido-base e hidroeletrólítico.

O fluxo sanguíneo renal compreende cerca de 25% do débito cardíaco. O rim possui a capacidade de manter o fluxo intracapilar e a filtração glomerular estáveis mesmo em situações em que ocorrem alterações hemodinâmicas. Isso está associado ao mecanismo de auto regulação (*feedback* túbulo-glomerular) como processo fisiológico sensível as concentrações de cloreto de sódio (NaCl) na mácula densa. Este mecanismo compensatório (*feedback* tubulo-glomerular), de proteção renal pode ser comprometido e causar redução abrupta da TFG, em casos de hipotensão grave (FRY; FARRINGTON, 2006).

Nas situações em que a circulação sanguínea está reduzida nos capilares peritubulares ocorre a produção de danos isquêmicos nas células endoteliais vasculares e isso causa um edema celular. Em consequência, ocorre a ativação de leucócitos e a produção de citocinas e espécies reativas de oxigênio determinantes de danos nas células epiteliais e endoteliais tubulares (FRY; FARRINGTON, 2006).

Os eventos oxidativos decorrentes do quadro de isquemia renal são caracterizados por baixos níveis de adenosina trifosfato (ATP) que acabam provocando uma disfunção na bomba de sódio e potássio (Na-K-ATPase). Em virtude disto, ocorre edema e rotura nuclear das células tubulares (BRADY et al., 2000). A morte celular devido ao estresse oxidativo pode ocorrer por apoptose, porém a necrose é a forma predominante (FRY; FARRINGTON, 2006).

Estudos demonstram que a LRA é uma complicação encontrada em cerca de 30% das internações na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (NUNES et al., 2010). Para Balbi et al. (2011) a taxa de mortalidade geral na LRA é cerca de 50%, porém pode acometer até 80% dos pacientes internados na UTI.

A LRA está presente em cerca de 25% dos pacientes internados na UTI quando é conceituada de forma ampla, ou seja, considerando casos em que a creatinina plasmática sofre pequenas elevações (HOMSI et al., 1998). Uchino et al. (2005) realizou um estudo multicêntrico e verificou que cerca de 7% dos pacientes internados na UTI possuíam necessidade de diálise.

3.1. Etiologias da lesão renal aguda

A etiologia da lesão renal aguda (LRA) pode ser dividida em três tipos: pré-renal, renal e pós-renal (Tabela 1) (HUGH; BARRY; BRENNER, 2002). A pré-renal, apesar de não gerar nenhum dano ao parênquima renal, caracteriza-se pela perfusão sanguínea inadequada, culminando em hipoperfusão no capilar renal.(COSTA; VIERA NETO; MOYSES NETO, 2003; NUNES et al., 2010). Na carência do diagnóstico precoce, estes casos poderão evoluir para necrose tubular aguda (NTA) (MINDELL; CHERTOW, 1997).

A lesão renal de etiologia renal ou parenquimatosa representa a maioria dos casos e é decorrente de um quadro de isquemia ou de nefrotoxicidade que pode induzir a necrose tubular aguda (NTA) (NUNES et al., 2010). Diferente da pré-renal, na renal há lesão isquêmica das células intraparenquimatosas renais, entretanto quando diagnosticada precocemente e tratada adequadamente ocorre à recuperação da perfusão renal. Na ausência de tratamento, o paciente evolui para um quadro de necrose cortical renal bilateral e lesão renal irreversível. Nesta situação, o indivíduo poderá apresentar oligúria (NTA isquêmica), anúria (necrose cortical aguda) (HUGH; BARRY; BRENNER, 2002).

A pós-renal é menos frequente (2% a 4%), porém seu diagnóstico é de suma importância por estar associado diretamente a recuperação da lesão renal. Sua ocorrência é caracterizada pela obstrução renal que pode ser causada por cálculo ou crescimento de tumores (NUNES et al., 2010). Como manifestações clínicas, há dor na região suprapúbica ou no flanco associado à bexiga, nictúria, polaciúria, entre outros (HUGH; BARRY; BRENNER, 2002). Após duas a quatro semanas se não houver a desobstrução, o quadro pode evoluir para atrofia tubular progressiva ou fibrose intersticial (NUNES et al., 2010).

Tabela 1: Etiologias da LRA

Pré-renal:

1- Hipovolemia: hemorragias, perdas gastrointestinais, perdas para terceiro espaço, queimaduras, excesso de diuréticos, febre, desidratação.

2- Diminuição do débito cardíaco: insuficiência cardíaca, infarto agudo do miocárdio, tamponamento cardíaco, arritmias, ventilação mecânica com pressão positiva.

LRA renal:

1- Obstrução vascular renal (bilateral ou unilateral com rim único funcionante): obstrução de veia renal (trombose, compressão), obstrução de artéria renal (aterosclerose, trombose, embolia, vasculite).

2- Doenças do glomérulo ou da microvasculatura renal: glomerulonefrite, vasculite.

3- Necrose tubular aguda: isquemia, toxinas (meios de contraste, antibióticos, ciclosporina, quimioterápicos).

LRA pós-renal:

1- Obstrução ureteral bilateral: neoplasia de próstata, neoplasia de colo uterino.

2- Obstrução na bexiga: neoplasia de bexiga, infecção, neuropatia.

Fonte: Adaptado de HUGH; BARRY; BRENNER, 2002.

3.2. Classificações RIFLE, AKIN e KDIGO

Na literatura encontra-se mais de 50 definições para lesão renal aguda (LRA). Entretanto com a finalidade de unificar a definição e classificação da LRA, em 2004 um grupo denominado *Acute Dialysis Quality Initiative Group* (ADQI) propôs a classificação RIFLE (BELLOMO et al., 2004; KELLUM et al., 2005). Esta classificação avalia alterações da creatinina sérica e de débito urinário, viabilizando classificar o paciente em três estágios de comprometimento renal (risco, lesão renal ou falência renal). Além disso, permite também classificar o desfecho clínico em outros dois estágios (perda da função e doença renal em estágio terminal), que correspondem a quadros mais graves ou de pior prognóstico (LEVI et al., 2013).

Em 2007, a classificação RIFLE foi reavaliada com o objetivo de simplificação e identificação da LRA mais precocemente. Após esse feito, publicou-se a classificação *Acute Kidney Injury Network* (AKIN) (ALVES; BARROS; FIGUEIREDO, 2012). A classificação AKIN reconhece como disfunção renal o aumento da creatinina sérica acima de 50% de seu valor basal ou aumento maior ou igual a 0,3 mg/dL em um período de 48 horas, diferentemente da classificação RIFLE que evidencia essas alterações em um período de sete dias (DASTA et al., 2008). Outra modificação se refere à substituição dos termos risco, lesão e falência para estágios 1, 2 e 3, que correspondem ao grau de alteração no nível da creatinina sérica ou do débito urinário (LEVI et al., 2013).

Em março de 2012, outra classificação proposta foi a *Kidney Disease Improving Global Guidelines* (KDIGO), que abrange tanto a classificação AKIN como a RIFLE (LEVI, et al., 2013). As Diretrizes do KDIGO (2012) definem a LRA como:

“Um aumento da creatinina sérica $\geq 0,3$ mg/ dL em <48 horas; ou um aumento da creatinina sérica $\geq 1,5$ vezes do valor basal, conhecido ou presumido, como tendo ocorrido nos últimos 7 dias; ou um volume urinário $< 0,5$ mL/kg/h por 6 horas.”

A classificação KDIGO, indica atenção aos pacientes que evoluem com LRA, pois apresentam risco aumentado para o desenvolvimento de doença renal crônica e também deve-se acompanhá-los de acordo com o Guideline do *Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative* (KDOQI) (KHWAJA et al., 2012). Outro ponto positivo na classificação KDIGO foi a inclusão de pacientes menores de 18 anos que possuem taxa de filtração glomerular inferior a 35mL/min (LEVI et al., 2013). Neste trabalho será utilizada esta classificação para identificação e estadiamento da função renal dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva sob ventilação mecânica.

3.3. Biomarcadores de lesão renal aguda

Atualmente, a creatinina sérica permanece como o padrão laboratorial mais utilizado na clínica para diagnosticar a LRA. Sabidamente é um marcador tardio de função renal (SIROTA; KLAWITTER; EDELSTEIN, 2011). O seu retardo no diagnóstico prejudica a identificação e abordagem precoce da LRA, podendo levar a uma piora prognóstica do paciente. Estudos estão sendo desenvolvidos para identificar outros biomarcadores mais precoces, com o objetivo de otimizar não apenas a identificação da LRA, mas também a eficácia do tratamento (BARRERA CHIMAL; BOBADILLA, 2012).

A creatinina é produzida pelos músculos e eliminada principalmente pelos rins. Por isso, é utilizada como um marcador da taxa de filtração glomerular e para avaliar a condição da função renal. Entretanto, apesar da sua produção ser constante, alterações em seu metabolismo podem afetar sua concentração (PERRONE; MADIAS; LEVEY, 1992).

Para Peres et al. (2013) a variação dos níveis de creatinina justifica-se pelo sexo, idade, massa muscular, metabolismo muscular, peso corporal, situação nutricional e estado de hidratação do paciente. Ressalta-se também que os níveis de creatinina só sofrem alterações quando já se tem uma perda significativa na TFG (redução de pelo menos 30%), o que impõe sobre o paciente um quadro clínico característico da lesão renal aguda, mas os níveis séricos de creatinina só irão alterar-se tardiamente (PERES et al., 2013).

Na prática clínica, além da creatinina sérica utiliza-se a ureia, o *Clearance* de creatinina, sedimento urinário e a fração de excreção de sódio (FeNa) como marcadores da função renal. A ureia não é um marcador de LRA confiável quando empregado isoladamente,

pois alguns fatores podem influenciar na sua concentração, como o uso de dieta rica em proteínas e a ingestão de baixos níveis de proteína (PERES et al., 2013).

A utilização da fração de excreção de sódio (FeNa) é importante para diferenciação da origem da LRA (pré-renal ou intrarrenal). Valores abaixo de 1% sugerem que a causa seja de origem pré-renal. Deve ser considerado que o uso de diuréticos pode interferir na interpretação destes resultados (URBSCHAT; OBERMULLER; HAFERKAMP, 2011).

O *Clearance* de Creatinina (ClCr) é um marcador que reflete com bastante aproximação a TFG, entretanto possui algumas desvantagens especialmente na coleta da urina (NUNES et al., 2010).

Atualmente, existem diversos biomarcadores que estão sendo estudados para oferecer maior precisão na medida da TFG e tornar o diagnóstico da LRA mais precoce. Dentre os mais estudados estão o N-GAL, a Interleucina-18, a Cistatina C, o KIM-1, entre outros. Vale ressaltar que o N-GAL é o marcador mais utilizado em estudos clínicos (SIROTA; KLAWITTER; EDELSTEIN, 2011; SLOCUM; HEUNG; PENNATHUR, 2012; TESCH, 2010).

O N-GAL (Lipocaína associada à gelatinase neutrofílica) é uma glicoproteína da família lipocalina e é expressa em baixos níveis em vários locais do organismo humano, como por exemplo, pulmão, estômago e em células epiteliais que estão localizadas no túbulo proximal (FLOWER, NORTH; SANSOM 2000; LE CABEC; CALATAT; BORREGAARD, 1997). Em estudos experimentais, foram identificados níveis elevados na primeira amostra de urina, período de duas horas, após induzirem isquemia renal (BENNETT et al., 2008; HAASE et al., 2009). Outro estudo envolvendo cerca de 71 crianças, identificou níveis elevados de N-GAL urinário no pós-operatório de cirurgias cardíacas (MISHRA et al., 2004). No entanto, é necessário que se tenham mais estudos para se avaliar a real eficácia deste biomarcador e possíveis fatores que podem afetar seu nível urinário (LAMEIRE; VAN BIESEN; VANHOLDER, 2005).

No túbulo contorcido distal e no túbulo coletor renal podemos encontrar a Interleucina-18 (IL-18), que é uma citocina pró-inflamatória. Evidência científica identificou níveis urinários alterados nos indivíduos que possuíam especificidade elevada para o diagnóstico de necrose tubular aguda (NTA) (PERES et al., 2013). Para Peres et al. (2013), a IL-18 pode representar um marcador para lesão tubular proximal em situações de necrose tubular aguda. Porém, esta citocina pode estar elevada nas doenças inflamatórias, gerando uma dificuldade em delimitar sua sensibilidade e especificidade (SIROTA; KLAWITTER;

EDELSTEIN, 2011; SLOCUM; HEUNG; PENNATHUR, 2012; URBSCHAT; OBERMULLER; HAFERKAMP, 2011).

A Cistatina C é uma proteína não glicosilada que consiste em 120 aminoácidos e a sua produção ocorre a partir de células nucleadas no organismo de forma constante. Possui a capacidade de ser filtrada livremente pelo glomérulo devido ao seu baixo peso molecular e após a filtração é totalmente reabsorvida. Estudos relatam que a Cistatina C é um marcador endógeno da TFG, sendo mais eficaz do que a creatinina sérica. Seus níveis sanguíneos não sofrem alterações significativas com a idade, sexo e massa muscular geral (PERES et al., 2013). Entretanto, fatores como as disfunções tireoidianas podem interferir nos níveis séricos segundo alguns estudos (HERGET ROSENTHAL et al., 2004; URBSCHAT; OBERMULLER; HAFERKAMP, 2011).

O KIM-1 humana (Molécula de Injúria Renal-1) é uma glicoproteína transmembrana do tipo 1 cuja expressão é ausente no rim normal, porém seus níveis ficam elevados em quadros de prejuízo renal. Em alguns estudos realizados constatou-se níveis elevados em um período de 24 a 48 horas após indução à um quadro de isquemia renal em ratos (ICHIMURA et al., 2008). Em estudos clínicos, o KIM-1 foi encontrado no néfron dos indivíduos que possuíam o diagnóstico de LRA (SIROTA; KLAWITTER; EDELSTEIN, 2011; SLOCUM; HEUNG; PENNATHUR, 2012; URBSCHAT; OBERMULLER; HAFERKAMP, 2011).

É importante ressaltar que embora existam estudos para a identificação de biomarcadores de maior valor clínico, este campo de estudo ainda está em processo de desenvolvimento e é preciso mais pesquisas para conhecer melhor as características de cada biomarcador e a real contribuição deles para a prevenção, diagnóstico e tratamento da LRA (PERES et al., 2013).

3.4. Ventilação mecânica

A ventilação mecânica consiste na utilização de um ventilador pulmonar artificial para insuflar as vias respiratórias com volumes de ar (volume corrente). O movimento do ar para dentro dos pulmões ocorre devido à presença do gradiente de pressão entre as vias aéreas superiores e o alvéolo, sendo obtida através do aumento da pressão na via aérea proximal. A entrada de gases através do ventilador gera uma pressão intratorácica positiva, diferente da ventilação espontânea (DE CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007).

O ciclo ventilatório mecânico é constituído pelas fases: inspiratória, ciclagem, fase expiratória e pôr fim a fase de disparo (mudança da fase expiratória para fase

inspiratória). A VM é classificada em ventilação mecânica não invasiva e ventilação mecânica invasiva (DE CARVALHO, JUNIOR, FRANCA, 2007).

As principais indicações para a utilização do suporte ventilatório são nos casos de hipoventilação, proteção das vias aéreas e/ou apneia, falência cardiorrespiratória, redução do trabalho muscular respiratório, fadiga muscular e quadros de insuficiência respiratória aguda. Existem também parâmetros que podem indicar a necessidade de VM (Tabela 2) (II CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA; DE CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007)

TABELA 2
Parâmetros auxiliares para indicação de ventilação mecânica

Parâmetros	Normal	Indicação de VM
<i>CLÍNICOS</i>		
Frequência Respiratória (ipm)*	12-20	> 35
<i>CAPACIDADE VENTILATÓRIA</i>		
Volume Corrente (ml/kg)	5-8	< 5
Capacidade Vital (ml/kg)	65-75	< 10-15
Vol. Exp. Forçado no 1º seg. (ml/kg)	50-60	< 10
Volume Minuto (L/min)	5-6	> 10
Ventilação Voluntária Máxima (L/min)	120-180	< 20, < 2 x CV
Pressão Inspiratória Máxima (cmH ₂ O)	(80-120)	< -20 a -30
Espaço Morto (%)	25-40	> 60
<i>GASOMETRIA ARTERIAL</i>		
PaCO ₂ (mmHg)	35-45	50-55
PaO ₂ (mmHg) (FIO ₂ = 0,21)	> 75	< 50
P(A-a)O ₂ (FIO ₂ = 1,0)	< 30-60	> 350-450
PaO ₂ /FIO ₂	> 350	< 200
PaO ₂ /PAO ₂	0,75	0,15
Qs'/Qt'	< 7,0	> 20-25

Fonte: III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007.

3.5. Ventilação mecânica e lesão renal aguda

Em estudos realizados verificou-se uma associação entre o uso de ventilação mecânica (VM) e a ocorrência de LRA, fato que sugeriu um possível envolvimento pulmonar na LRA (OSTERMANN; CHANG; RIYADH, 2008; SILVA JÚNIOR, et al., 2006). Para Floege e Juhlig (2010), a LRA pode aumentar a permeabilidade vascular pulmonar e subregular os canais iônicos críticos para a absorção de fluídos pelos pulmões, levando a inflamação pulmonar, hemorragias, edema septal e apoptose.

A VM utiliza-se da pressão positiva ao final da expiração com o objetivo de manter a pressão positiva na via aérea do paciente durante a fase expiratória (BARROS et al.,

2006). De acordo com Lenique et al. (1997), o uso da PEEP propicia uma melhora importante na troca gasosa em decorrência do recrutamento dos alvéolos que encontram-se colapsados. Além disso, a PEEP promove redução do trabalho inspiratório, entretanto, ela possui papel deletério ao organismo. Há alguns anos, estudos descrevem as alterações hemodinâmicas geradas pelo uso da PEEP (BARROS et al., 2006). Para este autor, o aumento da pressão intratorácica determina a diminuição da resistência vascular sistêmica, compressão das veias cava superior e inferior, diminuição do enchimento ventricular e isso predispõe a diminuição do enchimento do átrio esquerdo e do débito cardíaco. Em virtude do aumento da pressão intratorácica e diminuição do débito cardíaco, há significativa diminuição da pressão arterial média.

Nas Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica (2013) a recomendação quanto ao uso da PEEP é de que seu valor inicialmente esteja em torno de 3 a 5 cmH₂O. Porém, deve-se avaliar o quadro do paciente e a patologia para que os valores possam ser ajustados adequadamente. No III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (2007) recomenda-se que em casos de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) agudizada a PEEP seja ajustada inicialmente em torno de 6 cmH₂O.

Outro parâmetro importante na ventilação mecânica é a fração inspirada de oxigênio (FiO₂). Seu objetivo é otimizar a oxigenação tecidual, porém, caso seja ajustada incorretamente pode gerar quadro de hipóxia ou hiperoxia (DICK; SASSON, 1996). Sabidamente, o oxigênio quando é administrado em altas doses por um tempo prolongado pode-se ter um efeito tóxico, que por sua vez, pode causar lesões no organismo (BRYAN; JENKINSON, 1988; DURBIN, WALLACE, 1993). O manual de Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica (2013) recomenda estabelecer a FiO₂ suficiente para manter a saturação arterial de oxigênio entre 93 a 97% (BARBAS et al., 1998; RUIZ; BIGATELLO; HESS, 2000).

A monitorização do paciente sob ventilação mecânica é de suma importância para se avaliar a função respiratória, detectar possíveis complicações, avaliar a resposta do paciente ao tratamento e minimizar complicações decorrentes do tempo prolongado de uso da VM. Uma das formas de se realizar essa monitorização é através da razão da pressão parcial de oxigênio e fração inspirada de oxigênio (PaO₂/ FiO₂), considerando ser ela um indicador do índice de oxigenação do paciente ou pode ser chamada de índice de capacidade pulmonar de oxigenação. No ambiente crítico a relação PaO₂/ FiO₂ é muito utilizada, por ser uma medida individualizada que possibilita ter um acompanhamento mais rigoroso do paciente (GUEDES et al., 2013).

Ao se calcular a relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ se o valor obtido for >301 é indicativo que a oxigenação do paciente está apropriada, mas se o valor for de 201 a 300 o indivíduo possui o quadro de lesão pulmonar aguda (LPA) e por fim se o resultado for <200 caracteriza-se um quadro de síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) (SARMENTO, 2007).

4. MÉTODO

4.1. Tipo de estudo: Estudo longitudinal, prospectivo, quantitativo.

Estudos longitudinais são estudos onde existe uma sequência temporal conhecida entre uma exposição, ausência da mesma ou intervenção terapêutica, e o aparecimento da doença ou fato evolutivo. Destinam-se a estudar um processo ao longo do tempo para investigar mudanças, ou seja, refletem uma sequência de fatos (HADDAD, 2004).

4.2. Local de desenvolvimento do estudo: Foi desenvolvido na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Regional de Ceilândia.

4.3. Critérios de inclusão: Foram incluídos pacientes:

- com idade acima de 18 anos;
- com assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido;
- sob suporte de ventilação mecânica;
- sem história de disfunção renal prévia (de acordo com a Classificação KDIGO – estágio 1 ou de risco).

4.4. Critérios de exclusão: Foram excluídos os pacientes:

- crianças;
- que rescindiriam o TCLE;
- com história de doença renal crônica (taxa de filtração glomerular < 60mL/min/1.73m²).

4.5. Considerações éticas: Obedecendo a Resolução 466/2012, este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde da SES – FEPECS/SES, CAAE: 18021313.5.0000.5553. Todos os participantes ou seus representantes legais formalizaram a sua participação no projeto por meio da aquiescência obtida através da assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO C).

A liberdade do consentimento foi particularmente garantida para todos os participantes da pesquisa, assim como o sigilo, assegurando a privacidade a estes quanto aos dados confidenciais, bem como a possibilidade que os mesmos desistissem em qualquer fase do estudo, ou se recusassem a participar do mesmo.

4.6. Operacionalização da coleta de dados: Ocorreu em etapas como segue abaixo:

Na etapa 1 – Identificou-se o paciente com história prévia de LRA utilizando o critério creatinina sérica da classificação KDIGO (estágio 1). Na ausência da LRA, todo paciente (sob ventilação mecânica) foi acompanhado por meio dos registros em prontuário eletrônico por um período de 30 dias para caracterização da função renal, perfil demográfico, parâmetros clínicos e laboratoriais.

Na etapa 2 - Os pacientes sob ventilação mecânica selecionados foram alocados em grupos de acordo com o valor da PEEP, da seguinte forma:

GRUPO 1 – pacientes com $PEEP \leq 5\text{cmH}_2\text{O}$;

GRUPO 2 – pacientes com $PEEP > 5\text{cmH}_2\text{O}$ e $< 10\text{cmH}_2\text{O}$;

GRUPO 3 – pacientes com $PEEP \geq 10\text{cmH}_2\text{O}$

Na etapa 3 – Foi realizado o estadiamento da disfunção renal do paciente, adotando a classificação KDIGO, a partir dos critérios débito urinário e creatinina sérica.

Na etapa 4 – Foi realizada a identificação prognóstica dos pacientes por meio da aplicação do índice APACHE II (ANEXO B).

Na etapa 5 – Foi verificado o desfecho dos pacientes ao término da internação na UTI (alta, óbito).

Na etapa 6 - Os dados foram registrados no questionário estruturado (APÊNDICE A), contendo dados de identificação (peso, altura, raça, idade), clínicos (comorbidades, tempo de internação, tempo de ventilação mecânica, parâmetros ventilatórios, fluxo urinário), hemodinâmicos (pressão arterial, oximetria, frequência respiratória, frequência cardíaca, temperatura), laboratoriais (creatinina, potássio, e ureia séricas). Todos os registros foram armazenados em planilha Excel para análise. Os pacientes classificados nos estágios de risco (estágio 1), lesão (estágio 2) ou falência renal (estágio 3) pela classificação KDIGO foram considerados com disfunção renal.

4.7. Definições

Lesão renal aguda: As Diretrizes do KDIGO para a LRA definem LRA como: um aumento da creatinina sérica $\geq 0,3$ mg/dl em 48 horas; ou um aumento da creatinina sérica $\geq 1,5$ vezes o valor basal, conhecido ou presumido, como tendo ocorrido nos últimos 7 dias; ou um volume urinário $< 0,5$ ml/kg/h por 6 hora.(KDIGO, 2012) (ANEXO A).

Índice APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) -

Representa um sistema de pontuação para determinar a extensão do comprometimento dos órgãos ou taxa de falha. A pontuação é baseada em seis variáveis pertinentes aos sistemas respiratório, cardiovascular, hepático, hematopoiético (coagulação), renal e neurológico (KNAUS; DRAPER et al., 1985) (ANEXO B).

Tratamento estatístico: Os dados foram expressos em frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) e em mediana e percentil 25 e 75. A amostra do estudo foi estratificada em três grupos diferentes de acordo com a PEEP.

A análise de variáveis contínuas foi realizada por meio dos testes não-paramétricos: Spearman, Mann-Whitney, Qui-quadrado e, quando apropriado, Exato de Fisher. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

5. RESULTADOS

No presente estudo foram avaliados 57 pacientes sob ventilação mecânica internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital Regional da Ceilândia (HRC). Na amostra houve um equilíbrio entre o percentual de participantes do sexo feminino (50,9%) e do sexo masculino (49,1%), cuja idade média de ambos os grupos fora de 55 anos, o índice de massa corpórea (IMC) médio de 25 kg/m² e o APACHE II médio de 17,6. A maioria dos pacientes (63,2%) fez uso de noradrenalina. O tempo mediano de ventilação mecânica foi de 14 dias. De acordo com a classificação KDIGO, todos (100%) os pacientes evoluíram com disfunção renal e entre as comorbidades, a hipertensão arterial ocorreu com maior frequência (26,3%), em relação a diabetes (21,1 %), a cardiopatia (7,0 %) e ao infarto agudo do miocárdio (5,3 %). A maioria dos pacientes (59,7%) em ventilação mecânica utilizaram PEEP \geq 10 cmH₂O (Grupo 3), enquanto o restante (38,6%) da amostra utilizou PEEP $>$ 5cmH₂O e $<$ 10 cmH₂O (Grupo 2). Nenhum paciente usou PEEP \leq 5cmH₂O. O desfecho de 45,6% dos pacientes foi o óbito (Tabela 3).

Tabela 3 - Distribuição dos pacientes de acordo com as características clínicas. Distrito Federal, 2015.

Características (n = 57)	
Idade (anos) ^a	55 \pm 20
Sexo masculino ^b	28 (49,1 %)
Sexo feminino	29 (50,9%)
Índice de massa corporal (kg/m ²) ^{a,iv}	25 \pm 7
Obeso ^{b,iv}	10 (17,5 %)
Sobrepeso ^{b,iv}	10 (17,5 %)
Uso de noradrenalina	36 (63,2 %)
APACHE II ^{a,***}	17,6 \pm 5,4
Tempo de ventilação (dias) ^c	14 (8 - 23)
Disfunção renal (KDIGO) ^b	57 (100,0 %)
Comorbidades ^b	
hipertensão	15 (26,3 %)
diabetes	12 (21,1 %)
cardiopatia	4 (7,0 %)
infarto agudo do miocárdio	3 (5,3 %)
PEEP ^{B,vi}	
Grupo 1	0 (0,0 %)

Grupo 2	22 (38,6 %)
Grupo 3	34 (59,7 %)
Óbito	26 (45,6 %)

^amédia ± desvio padrão, ^bn (%), ^cmediana (25% - 75%); ^{***} = 9 pacientes sem dados; ^{iv} = 5 pacientes sem dados; ^{vi} = 1 paciente sem dados; Grupo 1: PEEP ≤ 5cmH₂O; Grupo 2: PEEP > 5cmH₂O e <10 cmH₂O; Grupo 3: PEEP ≥ 10 cmH₂O

Observa-se na tabela 4 que a maioria dos pacientes do grupo 2 (PEEP > 5cmH₂O e <10 cmH₂O) era do sexo feminino (68,2%), diferentemente do grupo 3 (PEEP ≥ 10cmH₂O) cujo o predomínio (58,2%) foi do sexo masculino. A idade média dos pacientes entre os grupos foi próxima (grupo 2=59 anos e grupo 3= 53 anos), bem como o IMC médio (grupo 2=24,6 kg/m² e grupo 3=25,7 kg/m²). Houve predominância (64,7%) do uso de noradrenalina pelo grupo 3. Os pacientes do grupo 3, tiveram maior tempo mediano de ventilação mecânica (17 dias) em relação ao grupo 2 (9 dias). A hipertensão arterial sistêmica se revelou como a comorbidade mais frequente no grupo 3 (38,2%), enquanto o diabetes *mellitus* no grupo 2 (22,7%). Enquanto uma maioria dos pacientes (63,6%) do grupo 2, evoluiu ao óbito, um menor percentual (35,3%) do grupo 3 apresentou o mesmo desfecho.

Tabela 4 – Distribuição dos pacientes de acordo com o valor da pressão positiva expiratória final (PEEP). Distrito Federal, 2015.

Características	Grupo PEEP 2 ^{vi} (n = 22)	Grupo PEEP 3 ^{vi} (n = 34)	p
Idade (anos) ^a	59±20	53±18	0,2
Sexo feminino ^b	15 (68,2 %)	14 (41,2 %)	0,09 ^q
Sexo masculino ^b	7 (31,8 %)	20 (58,8 %)	
Índice de massa corporal (kg/m ²) ^{a,iv}	24,6±4,9	25,7±8,7	0,9
Obeso ^{b,iv}	2 (9,1 %)	8 (23,5 %)	0,15 ^f
Sobrepeso ou obeso ^{b,iv}	6 (35,1 %)	14 (35,1 %)	0,4 ^q
Uso de noradrenalina	13 (59,1 %)	22 (64,7 %)	0,9 ^q
APACHE II ^{a,***}	17 (14 - 21)	17,5 (15 - 21)	0,7
Tempo de ventilação (dias) ^c	9 (7 - 20)	17 (11 - 24)	0,04
Comorbidades^b			
hipertensão	2 (9,1 %)	13 (38,2 %)	0,02 ^q
diabetes	5 (22,7 %)	7 (20,6 %)	0,6 ^f
Óbito	14 (63,6 %)	12 (35,3 %)	0,07 ^q

^amédia ± desvio padrão, ^bn (%), ^cmediana (25% - 75%); ^{***} = 9 pacientes sem dados; ^{iv} = 5 pacientes sem dados; ^{vi} = 1 paciente sem dados; ^f = Teste exato de Fisher; ^q=Teste Qui-quadrado; Grupo 1: PEEP ≤ 5cmH₂O; Grupo 2: PEEP > 5cmH₂O e <10 cmH₂O; Grupo 3: PEEP ≥ 10 cmH₂O.

A tabela 5 mostra que a maioria (40,3%) dos pacientes foi classificada pelo critério fluxo urinário da classificação KDIGO no estágio 3 (falência renal) e 15,8% no estágio 1 (risco para lesão renal aguda). O critério creatinina sérica identificou a maioria (31,6%) dos pacientes no estágio 1 (risco para lesão renal aguda) e 12,3% no estágio 3 (falência renal). Apenas um paciente (1,8%) foi estratificado com função renal normal pelo critério fluxo urinário e pelo creatinina, 22 (38,6%) pacientes.

Tabela 5 - Distribuição dos pacientes de acordo com o estágio de comprometimento da função renal segundo a classificação KDIGO. Distrito Federal, 2015.

Estágio KDIGO	Critério Creatinina n(n%)	Critério fluxo urinário n(n%)
Normal	22 (38,6%)	1 (1,8%)
Estágio 1	18 (31,6%)	9 (15,8%)
Estágio 2	10 (17,5%)	24 (42,1%)
Estágio 3	7 (12,3%)	23 (40,3%)

Na tabela 6 é possível verificar que a maioria (32,1%) dos pacientes que estavam sob ventilação mecânica com PEEP ≥ 10 cmH₂O (Grupo 3) evoluíram com lesão renal, enquanto que 13 pacientes (23,2%) evoluíram com falência renal de acordo com a classificação KDIGO. Já a maioria (25%) dos pacientes que fizeram uso da PEEP > 5 cmH₂O e < 10 cmH₂O (Grupo 2) evoluiu com falência renal.

Tabela 6 – Relação da pressão positiva expiratória final (PEEP) com o estágio de comprometimento da função renal, segundo a classificação KDIGO. Distrito Federal, 2015.

Grupo PEEP	Classificação KDIGO (n = 56)		
	risco	lesão	falência
Grupo 1	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Grupo 2	1 (1,8%)	7 (12,5%)	14 (25,0%)
Grupo 3	3 (5,4%)	18 (32,1%)	13 (23,2%)

Grupo 1: PEEP ≤ 5 cmH₂O; Grupo 2: PEEP > 5 cmH₂O e < 10 cmH₂O; Grupo 3: PEEP ≥ 10 cmH₂O

A tabela abaixo demonstra que a maioria (72,4%) dos pacientes sob ventilação mecânica com PEEP \geq 10cmH₂O (Grupo 3) evoluiu com risco ou lesão renal aguda, enquanto que os demais (48,1%) deste grupo, evoluíram com falência renal. Dos pacientes estratificados no grupo 2 (PEEP >5cmH₂O e <10 cmH₂O), 27,6% evoluíram com risco ou lesão renal aguda e 51,9% com falência renal.

Tabela 7 – Relação da pressão positiva expiratória final (PEEP) com o estágio de comprometimento da função renal segundo a classificação KDIGO. Distrito Federal, 2015.

Grupo PEEP	KDIGO		p
	risco ou lesão (n=29)	falência (n=27)	
Grupo 2	8 (27,6%)	14 (51,9%)	0,11
Grupo 3	21 (72,4%)	13 (48,1%)	

Teste Qui-quadrado; Grupo 2: PEEP > 5cmH₂O e <10 cmH₂O; Grupo 3: PEEP \geq 10 cmH₂O

A tabela 8 mostra que a maioria (38,2%) dos pacientes do grupo 3 eram portadores de hipertensão arterial sistêmica. A relação entre uso da PEEP e hipertensão arterial foi estatisticamente significante (p=0,02).

Tabela 8 – Relação da pressão positiva expiratória final (PEEP) com a ocorrência da hipertensão arterial. Distrito Federal, 2015.

Hipertensão arterial	Grupo PEEP		p
	grupo 2 (n=22)	grupo 3 (n=34)	
Não	20 (90,9%)	21 (61,8%)	0,02
Sim	2 (9,1%)	13 (38,2%)	

Teste exato de Fisher

A tabela abaixo mostra que a maioria (66,7%) dos pacientes com hipertensão arterial sistêmica possuem obesidade ou sobrepeso. Essa relação foi estatisticamente significativa (p=0,02).

Tabela 9 – Relação da hipertensão arterial com obesidade e sobrepeso dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.

Sobrepeso ou obeso	Hipertensão arterial		p
	não (n=37)	sim (n=15)	
Não	27 (73,0%)	5 (33,3%)	0,02
Sim	10 (27,0%)	10 (66,7%)	

Teste Qui-quadrado

Observa-se através da tabela 10 que a maioria (53,3%) dos pacientes hipertensos também são diabéticos (p=0,001).

Tabela 10 – Relação de hipertensão arterial com diabetes *mellitus* dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.

Diabetes	Hipertensão arterial		p
	não (n=35)	sim (n=12)	
Não	38 (90,5%)	7 (46,7%)	0,001
Sim	4 (9,5%)	8 (53,3%)	

Teste exato de Fisher

Na tabela abaixo observa-se que a maioria (53,8%) dos pacientes que evoluiu a óbito havia sido estratificada no estágio de falência renal e 46,2% no estágio de risco ou lesão renal pela classificação KDIGO.

Tabela 11 – Relação de disfunção renal segundo a classificação KDIGO e a ocorrência de óbito dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.

Classificação KDIGO	Óbito		p
	não (n=31)	sim (n=26)	
Risco ou lesão	17 (54,8%)	12 (46,2%)	0,7
Falência	14 (45,2%)	14 (53,8%)	

Teste Qui-quadrado

Na tabela 12 é possível verificar que a maioria (80,8%) dos pacientes que fez uso de noradrenalina evoluiu ao óbito. Dos que não utilizaram, o percentual de óbito foi menor (19,2%). Essa relação foi significativa ($p=0,02$).

Tabela 12 – Relação do emprego de noradrenalina com a ocorrência de óbito em pacientes internados na unidade de terapia intensiva.

Noradrenalina	Óbito		p
	não (n=31)	sim (n=26)	
Não	16 (51,6%)	5 (19,2%)	0,02
Sim	15 (48,4%)	21 (80,8%)	

Teste Qui-quadrado

A figura abaixo demonstra que a relação entre o índice de APACHE II e o uso da noradrenalina foi estatisticamente significativa ($p=0,022$). Os pacientes que apresentaram índice APACHE mais elevado fizeram uso desta droga.

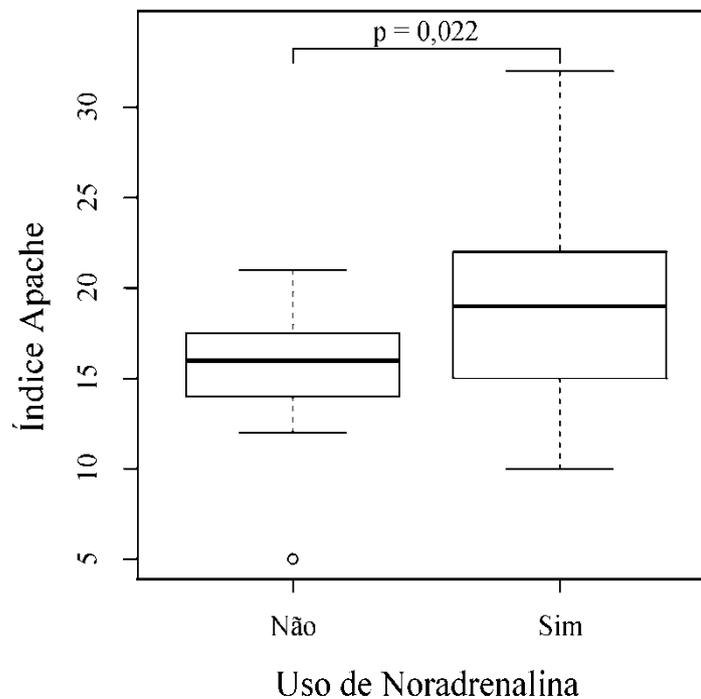


Figura 1 – Relação do índice *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (APACHE II) com o emprego de noradrenalina em pacientes internados na unidade de terapia intensiva.

Observa-se pela tabela 13 que os pacientes que apresentaram índice APACHE mais elevado evoluíram ao óbito. Essa relação foi estatisticamente significativa ($p=0,0014$).

Tabela 13 - Relação do índice *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (APACHE II) com a ocorrência de óbito em pacientes internados na unidade de terapia intensiva.

	Óbito		p
	não (n = 27)	sim (n = 21)	
APACHE II	16 (13 – 18)	21 (17 – 23)	0,0014

A figura 2 mostra que os pacientes que possuíam idade mais avançada (mediana 61,5) evoluíram ao óbito. A associação entre essas variáveis foi estatisticamente significativa ($p=0,03$).

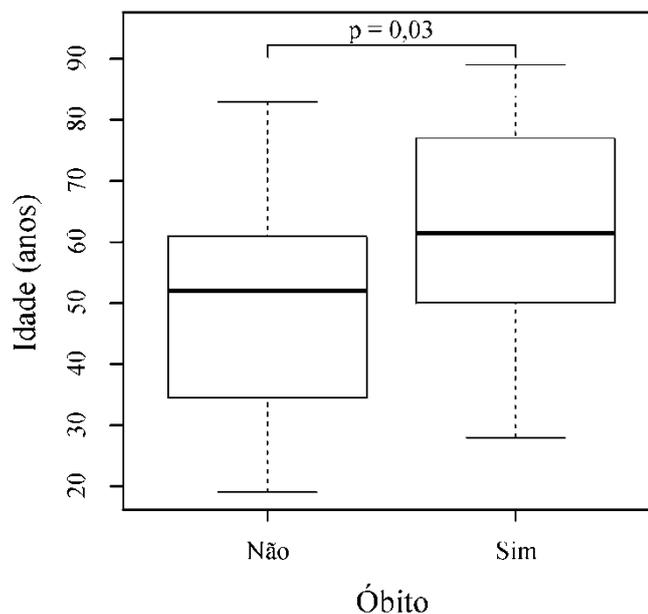


Figura 2 – Relação da idade com a ocorrência de óbito em pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.

Através da figura abaixo observa-se que a maioria dos pacientes que permaneceram mais tempo em ventilação mecânica (mediana 17 dias) pertenciam ao grupo 3 ($PEEP \geq 10$ cmH₂O). A relação entre essas variáveis foi estatisticamente significativa ($p=0,04$).

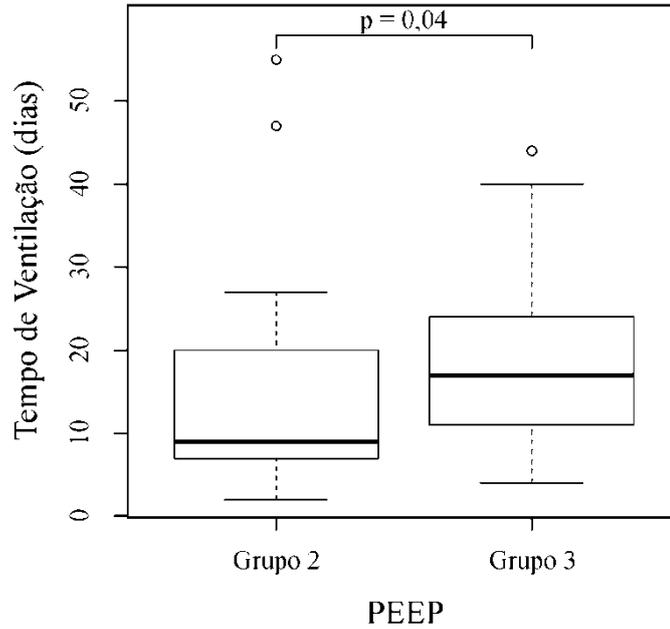
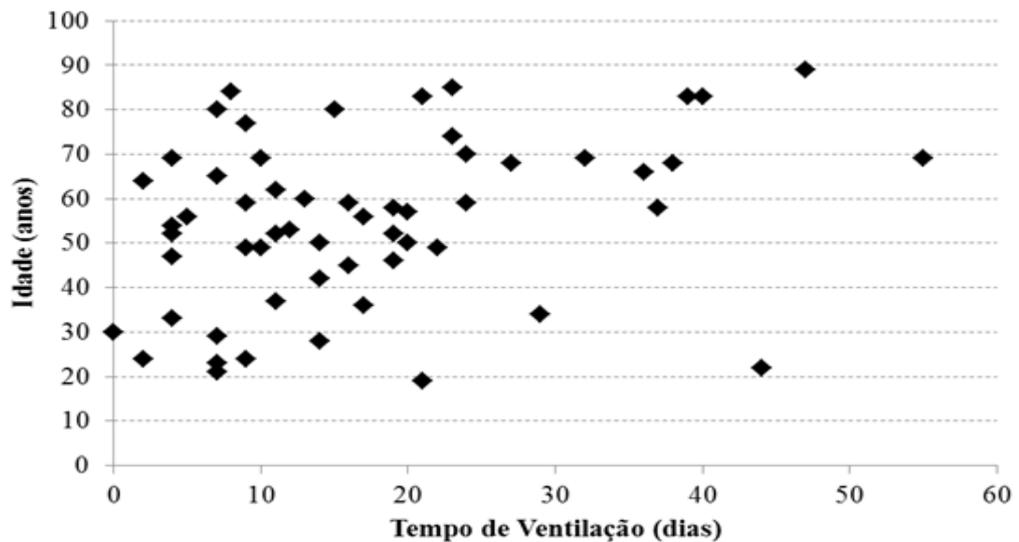


Figura 3 – Relação da pressão positiva expiratória final (PEEP) com o tempo de ventilação mecânica em pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.

A figura 4 mostra que pacientes com idade mais avançada permaneceram maior tempo sob a estratégia de ventilação mecânica. A associação entre essas variáveis foi significativa ($p=0,013$).



Teste de Spearman
 $p = 0,013$

Figura 4 – Relação entre a idade e o tempo de ventilação mecânica dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva. Distrito Federal, 2015.

6. DISCUSSÃO

A lesão renal aguda (LRA) é uma das mais importantes complicações observadas em pacientes críticos internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (BALBI et al., 2009). A sua incidência varia de 20% a 40% e representa um importante fator de risco para o óbito (BALBI et al., 2011; BRADY et al., 2000; BRIVET et al., 1996; MEHTA et al., 2003; UCHINO et al. 2005).

No presente estudo foram acompanhados 57 pacientes internados na UTI do Hospital Regional de Ceilândia com o intuito de demonstrar a relação entre a utilização da ventilação mecânica com pressão positiva ao final da expiração (PEEP) e o desenvolvimento de disfunção renal. De acordo com Kuiper (2005) e Luque (2008) a VM pode levar ao desenvolvimento de LRA por meio da redução do débito cardíaco, efeitos dos gases arteriais (Hipercapnia e Hipoxemia) e liberação sistêmica de agentes inflamatórios (biotrauma).

Van Den, Egal e Groeneveld (2013) realizaram uma revisão sistemática com metanálise que mostrou que a VM está associada a um aumento de três vezes a chance de o paciente desenvolver LRA. Evidência constatada neste estudo, onde 100% dos pacientes sob ventilação mecânica desenvolveram disfunção renal de acordo com os critérios da classificação KDIGO (KDIGO, 2012).

Estudo realizado por Molnar et al. (2007) constatou que valores de PEEP entre 10 a 14 cm H₂O impõem alterações no débito cardíaco. Sabidamente, os rins recebem 20% a 25% do débito cardíaco, qualquer diminuição causada pela PEEP pode afetar a função renal (KUIPER; GROENEVELD; PLOTZ, 2005).

Neste contexto, em pacientes sob ventilação mecânica o critério fluxo urinário da classificação KDIGO apresentou melhor poder discriminatório para identificação da disfunção renal, quando comparado com o critério creatinina sérica. Burmeister et al. (2007), realizou um estudo onde avaliou a dosagem de creatinina sérica de 1.495 pacientes hospitalizados. Desse total, 1.240 pacientes (82,9%) apresentaram valores normais de creatinina, entretanto, 210 (14%) já possuíam alteração do fluxo urinário. Além disso, estudo realizado por Basto et al (2004) avaliou 7.549 dosagens de creatinina sérica de indivíduos com idade acima de 16 anos, de ambos os sexos e observou que a creatinina apresentou uma sensibilidade de apenas 31,7% para detectar pacientes com fluxo urinário anormal, ou seja, 68% dos pacientes avaliados apresentaram valores de creatinina normais, embora, já houvesse redução do fluxo urinário.

A idade avançada é um importante preditor de mortalidade, considerando que a sobrevivência de pacientes com idade superior a 65 anos é significativamente menor do que a observada em pacientes mais jovens (REZENDE et al., 2008; ANGUS et al., 2008). Segundo Silva et al. (2009) dos 81 pacientes em VM internados na UTI, verificou-se que aqueles com idade acima de 65 anos apresentavam maior tempo de VM, além de maior mortalidade comparado ao grupo mais jovem. Realidade confirmada no presente estudo, onde os pacientes com idade mais avançada apresentaram maior predisposição de evoluir ao óbito ao longo da internação.

O III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (2007) considera a VM prolongada quando há necessidade da utilização dessa estratégia por mais de 6 horas por dia, por tempo superior a três semanas. O tempo mediano de VM neste estudo foi de 14 dias, porém, estudos trazem que pacientes que necessitam de VM por mais de 10 dias podem ter taxa de mortalidade maior que 50% (SILVA et al., 2009).

Vieira (2012) encontrou uma associação entre a ocorrência da lesão renal aguda e o insucesso no desmame da ventilação mecânica, como fator determinante do aumento na duração da ventilação mecânica, tempo de permanência e mortalidade na UTI.

O escore APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*) é utilizado em cenários críticos para avaliar e classificar o índice de gravidade da doença e também para descrever quantitativamente o grau de disfunção orgânica dos pacientes internados em estado grave, ou seja, através dele é possível traduzir em números as alterações clínicas e laboratoriais dos pacientes (FREITAS, 2010). Geralmente, é utilizado na admissão do paciente na UTI para determinar a gravidade e direcionar a atuação dos profissionais de saúde na assistência (FORTALEZA et al., 2009). Neste estudo a média geral do índice APACHE foi de $17,6 \pm 5,4$.

Feijó et al. (2006) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a gravidade de pacientes internados na UTI de um hospital universitário utilizando o escore APACHE II. Foram acompanhados no total 300 pacientes com média de APACHE II 16, prevalecendo valores entre 11 e 20 pontos. Observou-se então que escores acima de 20 pontos associou-se a uma chance de óbito superior a 50%. O presente estudo corrobora com este resultado já que pacientes com APACHE mediana 21 evoluíram a óbito.

Estudos realizados por Júnior et al. (2006) revelaram que 51,5% dos pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva faziam uso de drogas vasoativas (DVA), assim como no estudo em questão, 63,2% dos pacientes acompanhados utilizaram noradrenalina.

Pesquisas recentes demonstraram que o uso destas drogas é um importante fator de risco para ocorrência de óbito e que o uso, especialmente, de noradrenalina pode exercer efeitos negativos sobre os rins, porém ainda não estão totalmente esclarecidos (JÚNIOR, 2006).

Viera (2011) realizou um estudo para traçar o perfil clínico dos pacientes internados na UTI. No total foram acompanhados 67 pacientes e destes, 74,4% fizeram uso de noradrenalina apresentando taxa de óbito de 72,4%. Os pacientes que utilizaram DVA possuíram uma maior pontuação no escore APACHE II, sendo, portanto pacientes mais graves. No presente estudo demonstrou que 80,8% dos pacientes que utilizaram noradrenalina evoluíram ao óbito e apresentavam índice APACHE II mais elevado.

O desenvolvimento de LRA durante a ventilação mecânica representa um processo multifatorial que pode alcançar maior gravidade na presença de comorbidades. As comorbidades mais frequentes neste estudo foram à hipertensão arterial sistêmica (26,3%), diabetes *mellitus* (21,15%), cardiopatias (7%) e o infarto agudo do miocárdio (5,3%), que por sua vez em diversas pesquisas correspondem a fatores de risco para disfunção renal e para o óbito (DENNEN et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010). Assim como no estudo apresentado, os pacientes com LRA apresentaram características clínicas semelhantes às descritas na literatura, tais como idades avançada e várias comorbidades associadas, principalmente hipertensão arterial e diabetes.

Segundo o estudo de Sowers et al. (2003) a hipertensão arterial está fortemente associada à obesidade. Seguramente, a obesidade ou sobrepeso causa uma sobrecarga metabólica no organismo do paciente predispondo, por exemplo, a hipertensão arterial sistêmica, que por sua vez contribui para o desenvolvimento da lesão renal (GUEDES et al., 2010). A elevada prevalência de hipertensão arterial em pacientes obesos é indiscutível. Estudos experimentais demonstram que o ganho de peso, mesmo em curto prazo, causa elevação da pressão arterial (BASTOS et al., 2006).

No estudo de Soto et al. (2012) verificou-se que a prevalência de lesão renal aguda teve aumento expressivo associada a elevação do IMC (≥ 25 kg/m²) demonstrando que a probabilidade de desenvolvimento de lesão renal aguda em obesos seria duas vezes maior, quando comparada aos indivíduos com IMC normal.

A atuação de uma equipe multiprofissional dentro da Unidade de Terapia Intensiva é primordial para oferecer uma assistência integral ao indivíduo hospitalizado, visto que um único profissional não consegue de forma isolada atender todas as necessidades do

paciente. Portanto, deve-se haver a integração entre os diferentes profissionais em prol do paciente (MEIRA, 2010).

Dentro da equipe multiprofissional a enfermagem atua por mais tempo junto ao paciente, exigindo assim, competências e habilidades para garantir a assistência holística. Deste modo, enfermeiro deve conhecer com profundidade os diferentes fatores associados à ventilação mecânica que podem influenciar no sistema renal, além de outros sistemas para que possa assumir medidas de prevenção seguras (OLIVEIRA, MARQUES, 2007; RODRIGUES et al., 2012).

7. CONCLUSÃO

Conclui-se que dada à elevada frequência de pacientes em ventilação mecânica que evoluiu com lesão renal aguda segundo a classificação KDIGO, pode-se dizer que há uma forte tendência da ventilação mecânica invasiva provocar prejuízos na função renal.

Pacientes internados em UTI sob ventilação mecânica que evoluem com lesão renal aguda tenderam a idade avançada.

A lesão e falência renal ocorreram predominantemente nos pacientes com a PEEP acima do valor fisiológico (superior a 5cmH₂O).

Notou-se também que o sobrepeso, obesidade, hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, índice APACHE II e PEEP acima do fisiológico foram fatores de risco para lesão renal aguda.

Sobretudo, a classificação KDIGO se mostrou efetiva no estadiamento e na identificação dos pacientes com lesão e falência renal.

8. CONQUISTAS DO ESTUDO



Universidade de Brasília
Faculdade de Ceilândia

1º SIMPÓSIO

Liga de Simulação em Saúde – LISSA
SIMULAÇÃO uma NOVA perspectiva de ENSINO

Declaração

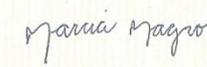
Declaramos que **GRAZIELE CAIXETA** foi **APRESENTADOR (A)** do Pôster “Lesão renal em pacientes sob ventilação mecânica internados na Unidade de Terapia Intensiva” durante o I Simpósio da LISSA “Simulação: uma nova perspectiva de ensino”, realizado, no dia 02 de outubro de 2015, na Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília, tendo como Autor(a) **GRAZIELE CAIXETA, MÁRCIA CRISTINA DA SILVA MAGRO**.



Prof.ª Marina Morato Stival
Coordenadora do curso de enfermagem
Faculdade de Ceilândia/UnB



LIGA DE SIMULAÇÃO EM SAÚDE



Prof.ª Márcia Cristina da Silva Magro
Coordenadora da Liga de Simulação em Saúde
- LISSA



Universidade de Brasília
Faculdade de Ceilândia

1º SIMPÓSIO

Liga de Simulação em Saúde – LISSA
SIMULAÇÃO uma NOVA perspectiva de ENSINO

Declaração

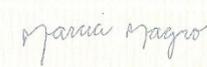
Declaramos que **GRAZIELE CAIXETA PEREIRA** foi **APRESENTADOR (A)** do Pôster “Lesão renal em pacientes sob ventilação mecânica internados na Unidade de Terapia Intensiva” durante o I Simpósio da LISSA “Simulação: uma nova perspectiva de ensino”, realizado, no dia 02 de outubro de 2015, na Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília, tendo como Autor(a) **GRAZIELE CAIXETA PEREIRA e MÁRCIA CRISTINA DA SILVA MAGRO**, recebendo menção honrosa e premiação de melhor trabalho na área.



Prof.ª Marina Morato Stival
Coordenadora do curso de enfermagem
Faculdade de Ceilândia/UnB



LIGA DE SIMULAÇÃO EM SAÚDE



Prof.ª Márcia Cristina da Silva Magro
Coordenadora da Liga de Simulação em Saúde
- LISSA

A arte da prevenção
ao tratamento

SOCERGS 2015
Congresso da Sociedade de Cardiologia do Estado de R. G. S. (RAMA III)
de 6 a 8 de Agosto de 2015
www.socergs.org.br/congresso

Organizações de Especialidades em Cardiologia
Entrenagem | Fisiopatologia | Nutrição | Educação Física | Psicologia

CERTIFICADO

Realização: **SOCERGS** (Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio Grande do Sul)

Apoio Oficial: **C.A.P.O.S.** (Comitê de Apoio Organizacional do Estado do Rio Grande do Sul) e **BRASIL** (Associação Brasileira de Cardiologia)

Certificamos que o trabalho

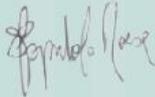
IMPACTO DO EMPREGO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA SOB A FUNÇÃO RENAL DOS PACIENTES COM DÉBITO CARDÍACO DIMINUÍDO

dos autores **GRAZIELE CAIXETA PEREIRA, MARCIA CRISTINA DA SILVA MAGRO**

Foi apresentado na forma de **POSTER**
no **SIMPÓSIO DE ESPECIALIDADES EM CARDIOLOGIA** do
CONGRESSO DA SOCIEDADE DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
realizado no período de 6 a 8 de agosto de 2015,
no Wish Serrano Resort & Convention Gramado, Rio Grande do Sul.



Carisi Anne Polanczyk
Presidente da Sociedade de Cardiologia
do Estado do Rio Grande do Sul
SOCERGS 2014/2015



Leandro Espinola Roese
Presidente do SOCERGS 2015



Justo Antero Sayão Lobato Leivas
Coordenador dos Simpósios de Especialidades
em Cardiologia - SOCERGS 2015

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES L. G. et al. Sistematização da Assistência de Enfermagem para prevenção de Insuficiência Renal Aguda na Unidade de Terapia Intensiva. **Saúde Coletiva em Debate**, v. 2, n. 1, p. 20-29, 2012.

ALVES, C. M. P.; BARROS, M. C.; FIGUEIREDO, P. V. T. Diferentes abordagens na detecção da disfunção renal aguda em pacientes graves. **Rev Bras Clin Med**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 183-188, 2012. [Online] Disponível em: < <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2012/v10n3/a2893.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2014.

ANGUS, D. C. et al. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. **Crit Care Med**, v. 29, n. 7, p. 1303-10, 2001.

BALBI, A. L. et al. Injúria renal aguda em unidade de terapia intensiva: Estudo prospectivo sobre a incidência, fatores de risco e mortalidade. **Rev. Bras. Ter. Intensiva**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 321-326, 2011. [Online] Disponível em: <http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_35884297866.pdf> Acessado em: 6 set. 2014.

BARBAS, C. S. V.; AMATO, M. B. P.; RODRIGUES JUNIOR, M. Técnicas de Assistência Ventilatória em Conduas do paciente grave, p. 321-352, 1998.

BARRERA CHIMAL, J.; BOBADILLA, N. A. Are recently reported biomarkers helpful for early and accurate diagnosis of acute kidney injury?. **Biomarkers**, v. 17, p. 385-93, 2012.

BARROS, A. F. et al. Análise das alterações ventilatórias e hemodinâmicas com utilização de ventilação mecânica não-invasiva com binível pressórico em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva. **Arq. Bras. Cardiol**, São Paulo, v. 88, n. 1, 2007. [Online] Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066782X2007000100016&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 16 set. 2014.

BASTOS, M. G. et al. Inadequabilidade da Creatinina Sérica na Identificação Precoce da Disfunção Renal. **J Bras Nefrol**, v. 26, n. 4, p. 196-201, 2004.

BASTOS, M. G. et al. Obesidade e Doença Renal Crônica. **J Bras Nefrol**, v. 28, n. 3, p. 158 – 165, 2006.

BELLOMO, C. et al. Acute renal failure definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of

the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. **Critical Care**, v. 8, n. 4, p. 204–212, 2004.

BENNETT, M. et al. Urine NGAL predicts severity of acute kidney injury after cardiac surgery: a prospective study. **Clin J Am Soc Nephrol**, v. 3, p. 665-73, 2008.

BLEYER, A. J. et al. Tobacco, hypertension, and vascular disease: risk factors for renal functional decline in an older population. **Kidney Int**, v. 57, n. 5, p. 2072-2079, 2000.

BRADY, H. R. et al. Acute renal failure. Brenner and Rector's the kidney. 6. ed. Philadelphia: Saunders, 2000.

BRADY, H. R. et al. The Kidney. In: BRENNER B. M. Acute renal failure. Philadelphia: Saunders 2000.

BRIVET, F. G. et al. Acute renal failure in intensive care units: causes, outcome and prognostic factors of hospital mortality: a prospective, multicenter study. **Crit Care Med**, v. 24, p. 192-198, 1996.

BRYAN, C. L.; JENKINSON, S. G. Oxygen toxicity. **Clin Chest Med**, v. 9, n. 1, p. 141-152, 1988.

BURMEISTER, J. E. et al. Creatinina plasmática normal significa função renal normal? **Rev AMRIGS**, v. 51, n. 2, p. 114-120, 2007.

CARVALHO, C. R. R. de; TOUFEN JUNIOR, C.; FRANCA, S. A. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **J. bras. pneumol**, São Paulo, v. 33, n. 2, 2007. [Online] Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180637132007000800002> Acesso em: 20 set. 2014.

CHERTOW, G. M. et al. Predictors of mortality and the provision of dialysis in patients with acute tubular necrosis. The Auriculin Anaritide Acute Renal Failure Study Group. **J Am Soc Nephrol**, v. 9, n. 4, p. 692-698, 1998.

CHEUNG, M.; PONNUSAMY, A.; ANDERTON, J. G. Management of acute renal failure in the elderly patient: a clinician's guide. **Drugs Aging**, v. 25, n. 6, p. 455-476, 2008.

COLE, L. et al. A prospective, multicenter study of the epidemiology, management, and outcome of severe acute renal failure in a "closed" ICU system. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 162, n. 1, 2000.

CORESH, J. et al. Prevalence of chronic kidney disease and decreased kidney function in the adult US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 41, n. 1, p. 1-12, 2003.

COSTA, J. A. C.; VIEIRA NETO, O. M.; MOYSÉS NETO, M. Insuficiência renal aguda. **Revista de Medicina**, Ribeirão Preto, v. 36, p. 307-324, abr./dez 2003. [Online] Disponível em: <http://revista.fmrp.usp.br/2003/36n2e4/16insuficiencia_renal_aguda.pdf> Acesso em: 14 set. 2014.

DASTA, J. F. et al. Costs and outcomes of acute kidney injury (AKI) following cardiac surgery. **Nephrol Dial Transplant**, v. 6, n. 23, p. 1970-1974, 2008.
D'AVILA, D. O. et al. Acute renal failure needing dialysis in the intensive care unit and prognostic scores. **Ren Fail**, v. 26, n. 1, p. 59-68, 2004.

DE CARVALHO, C. R. R. et al. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **J. bras. Pneumol**, São Paulo, v. 33, jul. 2007. [Online] Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180637132007000800002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 set. 2014.

DENNEN, P. et al. Acute kidney injury in the intensive care unit: An update and primer for the intensivist. **Crit Care Med**, v. 8, n. 1, p. 261-275, 2010.

DICK, C. R.; SASSOON, C. Patient-ventilator interactions. **Clin Chest Med**, v. 17, n. 3, p. 423-38, 1996.

DURBIN, C. G.; WALLACE, K. K. Oxygen toxicity in the critically ill patient. **Respir Care**, v. 38, p. 739-53, 1993.

FIOEGE, J.; UHLIG, S. Kidney calling lung and call back: how organs talk to each other. **Nephrol Dial Transplant**, v. 25, n. 1, p. 32-34, 2010.

FLOWER, D. R.; NORTH, A. C.; SANSOM, C. E. The lipocalin protein family: structural and sequence overview. **Biochim Biophys Acta**, p. 9-24, 2000.

FLY, A. C.; FARRINGTON, K. Management of acute renal failure. **Postgrad Med J**, v. 82, n. 964, p. 106-116, 2006.

FORTALEZA, C. R.; MELO, E. C.; FORTALEZA, C. M. C. B. Nasopharyngeal colonization with methicillin-resistant staphylococcus aureus and mortality among patients in an intensive care unit. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 17, n. 5, p. 677-682, 2009.

FREITAS, E. R. F. S. Perfil e gravidade dos pacientes das unidades de terapia intensiva: aplicação prospectiva do escore APACHE II. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 18, n. 3, p. 20-26, 2010.

GOPALUNI, S.; LINES, S.; LEWINGTON, A. J. Acute kidney injury in the critically ill patient. **Current Anaesthesia & Critical Care**, v. 21, n. 2, p. 60-4, 2010.

GUEDES, A.M. et al. O risco renal da obesidade. **Acta Med Port**, v. 23, p. 853-858, 2010.

GUEDES, L. P. C. M. et al . Adequação dos parâmetros de oxigenação em idosos submetidos à ventilação mecânica. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 11, n. 4, dez. 2013 . [Online] Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167945082013000400011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 set. 2014.

HAASE, M. et al. NGAL Meta-analysis Investigator Group. Accuracy of neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) in diagnosis and prognosis in acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. **Am J Kidney Dis**, v. 54, p. 1012-24, 2009.

HADDAD, N. **Metodologia de estudos em ciências da saúde**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2004.

HERGET, R, S. et al. Early detection of acute renal failure by serum cystatin C. **Kidney Int**, v. 66, p. 1115-22, 2004.

HOMSI, E. et al. Accelerated recovery of glycerol-induced acute renal failure in rats with previous partial hepatectomy. **Ex Nephrol**, v. 6, n. 6, p. 551-556, 1998.

HUGH, R. B.; BARRY, M.; BRENNER, B. M. **Insuficiência renal aguda**. 15. ed. São Paulo: Medicina Interna, 2002.

ICHIMURA, T. et al. Kidney injury molecule-1 is a phosphatidylserine receptor that confers a phagocytic phenotype on epithelial cells. **J Clin Invest**, p.1657-68, 2008.

KDIGO. Kidney International Supplements. **Official Journal of the International Society of Nephrology**, v. 2, p. 1-141, 2012. [Online]. Disponível em: <<http://www.kidney-international.org>>. Acesso em: 15 set. 2014.

KELLUM, J. A. Acute Kidney Injury. **Crit Care**, v. 36, p. 141- 145, 2008.

KELLUM, J. A. et al. Classification of acute kidney injury using RIFLE: what's the purpose? **Crit Care Med**, 2007;

KELLUM, J. A. et al. Consensus development in acute renal failure: the acute dialysis 14 International Journal of Nephrology quality initiative. **Critical Care**, v. 11, n. 6, p. 527–532. 2005.

KELLUM, J. A. et al. Developing a consensus classification system for acute renal failure. **Critical Care**, v. 8, n. 6, 509-514, 2002.

KHWAJA, A. KDIGO Clinical Practice Guidelines for Acute Kidney Injury. **Nephron Clinical Practice**, v. 120, n. 2, p. 179–184, 2012.

KUIPER, J. et al. Mechanical ventilation and acute renal failure. **Crit Care Med**, v. 33, n. 6, p. 1408 -1415, 2005.

LAMEIRE, N.; VAN BIESEN, W.; VANHOLDER, R. Acute renal failure. **Lancet**, v. 365, p. 417-430, 2005.

LE CABEC, V.; CALAFAT, J.; BORREGAARD, N. Sorting of the specific granule protein, NGAL, during granulocytic maturation of HL- 60 cells. **Blood**, v. 89, p. 2113-21, 1997.

LENIQUE, F. et al. Ventilatory and hemodynamic effects of continuous positive airway pressure in left heart failure, **Crit Care Med**, v. 155, p. 500-505, 1997.

LEVI, T. M. et al. Comparação dos critérios RIFLE, AKIN e KDIGO quanto à capacidade de predição de mortalidade em pacientes graves. **Rev Bras Ter Intensiva**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 290-296, out./dez 2013. [Online] Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103507X2013000400290> Acesso em: 13 ago. 2014.

LUQUE, A. Efeitos da estratégia da ventilação mecânica na função renal de ratos normais. 2008. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2008.

LWANGA, S. K.; LEMESHOW, S. Sample size determination in health studies. A practical manual. **World Health Organization**, p. 1-3, 1991.

MEHTA, R. L. et al. Nephrology consultation in acute renal failure: does timing matter? **Am J Med**, v. 113, n. 6, p. 456-461, 2002.

MEHTA, R. L. et al. Acute Kidney Injury Network (AKIN): report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. **Crit Care**, v.11, p. 31-38, 2007.

MEHTA, R. L. et al. Refining predictive models in critically ill patients with acute renal failure. **J Am Soc Nephrol**, San Diego, v. 13, n. 5, 2002. [Online] Disponível em: <<http://jasn.asnjournals.org/content/13/5/1350.full>> Acesso em: 8 set. 2014.

MEHTA, R. L.; CHERTOW G. M. Acute Renal Failure Definitions and Classification: Time for Change? **J Am Soc Nephrol**, v. 14, p. 2178-2187, 2003.

MINDELL, J. A.; CHERTOW, G. M. A practical approach to acute renal failure. **Med Clin North Am** 81, p. 731-748, 1997.

MISHRA, J. et al. Amelioration of ischemic acute renal injury by neutrophil gelatinase-associated lipocalin. **J Am Soc Nephrol**, v. 15, p. 3073-3082, 2004.

MOLNAR, Z. et al. Hemodynamic and respiratory changes during lung recruitment and descending optimal positive end-expiratory pressure titration in patients with acute respiratory distress syndrome. **Crit Care Med**, p. 35, n. 3, p. 787-793, 2007.

MURUGAN, R.; KELLUM, J. A. Acute kidney injury: what's the prognosis? **Nat Rev Nephrol**, v. 7, n. 4, p. 209-217, 2011.

OLIVEIRA, A.B.F. et al. Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. **Rev Bras Ter Intensiva**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 250-256, 2010.

OLIVEIRA, S. A.; Marques, I. M. Assistência de enfermagem ao paciente submetido à ventilação invasiva. **Rev Enferm UNISA**, v. 8, n. 62-66, 2007.

OSTERMANN, M.; CHANG, R.; RIYADH, ICU PROGRAM USERS GROUP. Correlation between the AKI classification and outcome. **Crit Care**, v. 12, n. 6, p. 144, 2008.

PERES, L. A. B. et al. Biomarcadores da injúria renal aguda. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 35, n. 3, 2013. [Online] Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-28002013000300010&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 set. 2014.

PERRONE, R. D.; MADIAS, N. E.; LEVEY, A. S. Serum creatinine as an index of renal function: new insights into old concepts. **Clin Chem**, v. 38, n. 10, p. 1933-53, 1992.

RANIERI, V. M. et al. Mechanical ventilation as a mediator of multisystem organ failure in acute respiratory distress syndrome. **Journal of the American Medical Association**, v. 284, n. 1, p. 43-44, 2000.

REZENDE, E. et al. Epidemiology of severe sepsis in the emergency department and difficulties in the initial assistance. **Clinics**, v. 63, n. 4, p. 457-64, 2008.
RICCI, Z.; RONCO, C. Pulmonary/renal interaction. **Crit Care**, v. 16, n. 1, p. 13-18, 2010.

RICE, T. W. et al. National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Network. Comparison of the SpO₂/FIO₂ ratio and the PaO₂/FiO₂ ratio in patients with acute lung injury or ARDS. **Chest**, v. 132, n. 2, p. 410-417, 2007.

RODRIGUES, Y. C. S. J. et al. Ventilação mecânica: evidências para o cuidado de enfermagem. **Esc. Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 789-795, 2012.

RODRIGUES, Y. C. S. J. et al. Ventilação mecânica: evidências para o cuidado de enfermagem. **Esc. Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, 2012. [Online] Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141481452012000400021&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 4 set. 2014.

RUIZ, R. M.; BIGATELLO L.; HESS, D. Mechanical Ventilation. **Critical Care**, p. 80-98, 2000.

SARMENTO, G. J. **Fisioterapia Respiratória no paciente crítico**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007.

SCHRIER, R. W.; WANG, W. Acute renal failure and sepsis. **N Engl J Med**, v. 351, n. 2, p. 159-169, 2004. [Online] Disponível em: <<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra032401>>. Acesso em: 06 set. 2014.

SILVA JUNIOR, G. B. et al. Risk factors for death among critically ill patients with acute renal failure. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, v. 124, n. 5, 2006. [Online] Disponível

em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-31802006000500004>
Acesso em: 5 set. 2014.

SILVA JÚNIOR, G. B. et al. Risk factors for death among critically ill patients with acute renal failure. **São Paulo Medical Journal**, v. 124, n. 5, p. 257-263, 2006.

SILVA, D. V. et al. Perfil epidemiológico e fatores de risco para mortalidade em pacientes idosos com disfunção respiratória. **Rev. bras. ter. intensiva**, v. 21, n. 03, p. 262-268, 2009.

SIMPÓSIO: CONDUTAS EM ENFERMARIA DE CLÍNICA MÉDICA DE HOSPITAL DE MÉDIA COMPLEXIDADE. n.2, cap.IV, 2010, Ribeirão Preto. NUNES, T. F. et al. Insuficiência Renal Aguda. Ribeirão Preto, 2010, v. 43, n. 3, p. 272-282.

SIROTA, J. C.; KLAWITTER, J.; EDELSTEIN, C. L. Biomarkers of acute kidney injury. **Journal Toxicol**, 29 out., 2011. [Online]. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3205656/>>. Acesso em: 15 set. 2014.

SLOCUM, J. L.; HEUNG, M.; PENNATHUR, S. Marking renal injury: can we move beyond serum creatinine. **Transl Res**, v. 159, p. 277-89, 2012.

SOTO, G. J. et al. Body Mass Index and Acute Kidney Injury in the Acute Respiratory Distress Syndrome. **Crit Care Med**, v. 40, n.9, p. 2601-2608, 2012.

SOWERS, J. et al. Obesity and hypertension. **Endocrinol Metab Clin North Am**, v. 32, n. 4, p. 823-854, 2003.

TESCH, G. H. Review: Serum and urine biomarkers of kidney disease: A pathophysiological perspective. **Nephrology (Carlton)**, v. 15, p. 609-616, 2010.

UCHINO, S. et al. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. **Journal of the American Medical Association**, v. 294, p. 813-818, 2005.

UCHINO, S. et al. Beginning and Ending Supportive Therapy for the Kidney (BEST Kidney) Investigators. Acute Renal Failure in Critically Patients: A Multinational, Multicenter Study. **Journal of the American Medical Association**, n. 294, p. 813-818, 2005.

URBSCHAT, A.; OBERMÜLLER, N.; HAFERKAMP, A. Biomarkers of kidney injury. **Biomarkers**, v. 16, p. 22-30, 2011.

VAN DEN, A. J. P.; EGAL, M.; GROENEVELD, A. B. Invasive mechanical ventilation as a risk factor for acute kidney injury in the critically ill: a systematic review and meta-analysis. **Crit Care**, v. 27, n. 17, 2013. [Online] Disponível em: <<http://ccforum.com/content/17/3/R98>>. Acesso em: 10 set. 2014.

VIEIRA, M. S. Perfil geográfico e clínico de pacientes admitidos na UTI através da Central de Regulação de Internações Hospitalares. **Ciências Saúde**, v. 22, n. 3, p. 201-210, 2011.

ANEXO A - Classificações RIFLE, AKIN e KDIGO

Classificação RIFLE	Critério creatinina sérica/ filtração glomerular (TFG)	Critério fluxo urinário
Risco	Aumento para ≥ 150 -200% da creatinina de base (1,5 a 2,0 vezes) ou diminuição da TFG $>25\%$	$< 0,5$ mL/kg/h por 6 horas
Lesão	Aumento para >200 -300% da creatinina de base (>2 a 3 vezes) ou diminuição da TFG $>50\%$	$<0,5$ mL/kg/h por 12 horas
Falência	Aumento para $>300\%$ da creatinina de base (>3 vezes) ou diminuição da TFG $>75\%$ ou creatinina sérica $\geq 354 \mu\text{mol/L}$ (4,0 mg/dL) com aumento agudo de pelo menos $44 \mu\text{mol/L}$ (0,5 mg/dL)	$<0,3$ mL/kg/h por 24 horas ou anúria por 12 horas

(KELLUM et al., 2007)

Classificação AKIN	Critério creatinina sérica	Critério fluxo urinário
1°	Aumento $\geq 26,4 \mu\text{mol/L}$ (0,3 mg/dL) ou aumento para 150-200% da creatinina de base (1,5 a 2,0 vezes)	$< 0,5$ mL/kg/h por 6 horas
2°	Aumento para >200 -300% da creatinina de base (>2 a 3 vezes)	$<0,5$ mL/kg/h por 12 horas
3°	Aumento para $>300\%$ da creatinina de base (>3 vezes) ou creatinina sérica $\geq 354 \mu\text{mol/L}$ (4,0 mg/dL) com aumento agudo de pelo menos $44 \mu\text{mol/L}$ (0,5 mg/dL) ou tratamento com RRT	$<0,3$ mL/kg/h por 24 horas ou anúria por 12 horas

(MEHTA et al., 2007)

Classificação KDIGO	Critério creatinina sérica	Critério fluxo urinário
1	Aumento $>26,5 \mu\text{mol/L}$ (0,3 mg/dL) em ≤ 48 horas ou de 1,5 a 1,9 vezes a creatinina de base	$<0,5 \text{ mL/kg/h}$ por 6 horas
2	De 2 a 2,9 vezes a creatinina de base	$<0,5 \text{ mL/kg/h}$ por 12 horas
3	Aumento para $>300\%$ da creatinina de base (>3 vezes) ou creatinina sérica $\geq 353,6 \mu\text{mol/L}$ (4,0 mg/dL) ou iniciação de RRT	$<0,3 \text{ mL/kg/h}$ por 24 horas ou anúria por 12 horas

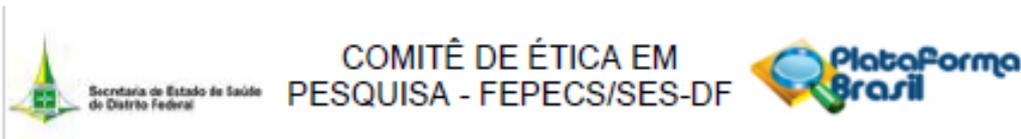
(KDIGO, 2012).

ANEXO B - Índice APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)

Índice de Gravidade APACHE II										
a) Variáveis Fisiológicas	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4	
Temperatura retal (°C)	≥41	39-40,9		38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	≤29,9	
Pressão arterial média (mmHg)	≥160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤49	
Frequência cardíaca (bpm)	≥180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	≤39	
Frequência respiratória (rpm)	≥50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤5	
Oxigenação a. $F_iO_2 \geq 0,5$ $P(A-a)O_2$ b. $F_iO_2 < 0,5$ PaO_2	≥500	350-499	200-349		<200 >70	61-70		55-60	<55	
pH arterial	≥7,7	7,6-7,69		7,5-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	<7,15	
Sódio sérico (mEq/l)	≥180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤110	
Potássio sérico (mEq/l)	≥7	6-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9		<2,5	
Creatinina (mg%) (pontos x 2 se IRA)	≥3,5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		<0,6			
Hematócrito (%)	≥60		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		<20	
Glóbulos brancos (/mm³)	≥40		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		<1	
Escala de Glasgow	15-(valor observado)									
b) Pontuação para idade					c) Pontuação para Doença Crônica					
Idade (Anos)	Pontos	Se o paciente possui história de insuficiência orgânica severa ou é imunocomprometido, atribuir os seguintes pontos: a. para não cirúrgico ou para pós-operatório de cirurgia de urgência – 5 pontos b. para pós-operatório de cirurgia eletiva – 2 pontos								APACHE II = Soma de a + b + c
≤ 44	0									
45-54	2									
55-64	3									
65-74	5									
≥ 75	6									
Risco Calculado de Óbito: $\ln(R/1-R) = -3.517 + (\text{valor APACHE II} \times 0,146)$ + (0,603 se PO de urgência) + peso de categoria diagnóstica										

Adaptado de Knaus WA, et al. APACHE II: A Severity of Disease Classification System. *Crit. Care Med.*, 1981; 13(10)818-29.

ANEXO C – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INFLUÊNCIA DA VENTILAÇÃO MECÂNICA SOBRE A FUNÇÃO RENAL

Pesquisador: Marcia Cristina da Silva Magro

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 18021313.5.0000.5553

Instituição Proponente: Hospital Regional de Ceilândia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 364.117

Data da Relatoria: 05/08/2013

Apresentação do Projeto:

A presente pesquisa visa fazer estudo da influência da ventilação mecânica na função renal.

Objetivo da Pesquisa:

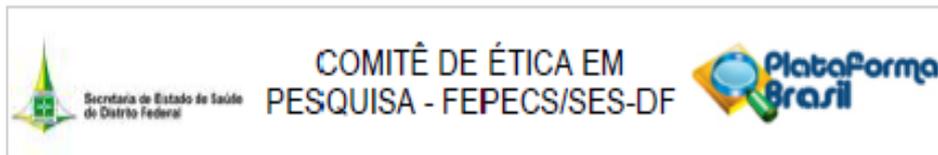
Objetivo Primário:

o Caracterizar a influência da ventilação mecânica com pressão positiva ao final da expiração (PEEP) sobre a função renal em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

Objetivo Secundário:

o Fazer um levantamento bibliográfico acerca das variáveis influenciadoras no desenvolvimento de lesão renal aguda em pacientes submetidos à ventilação mecânica; o Determinar dano renal em decorrência do uso de elevados níveis de PEEP em pacientes graves submetidos à ventilação mecânica; o Verificar a frequência de lesão renal aguda em pacientes submetidos à ventilação mecânica com PEEP elevado nas unidades de terapia intensiva a partir da classificação RIFLE; o Caracterizar os pacientes de acordo com o seu prognóstico, utilizando o índice APACHE; o Classificar lesão renal aguda induzida por ventilação mecânica com PEEP elevado.

Endereço: SMHN 2 Qd 501 BLOCO A - FEPECS
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.710-904
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3325-4955 **Fax:** (33)3325-4955 **E-mail:** comitedeetica.secretaria@gmail.com



Continuação do Parecer: 364.117

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os benefícios da pesquisa superam o risco

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

HIPÓTESE

1- somente hipótese positiva foi formulada

METODOLOGIA

2-Análise de múltiplas variáveis relacionadas ao insuficiência renal.

3-Casuística aproximada não foi determinada nem a estimada

4-A PEEP como variável contínua será dividida de forma dicotômica. PEEP até 5cm H2O, PEEP 5 a 10 cm de H2O, PEEP > 10 cm de H2O.

5- O TCLE será evidentemente somente assinado pelo responsável legal

6- Serão excluídos paciente com função renal alterada

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE APRESENTADA, FOLHA DE ROSTO APRESENTADA, CURRÍCULO DO PESQUISADOR APRESENTADO

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

1-Faça hipóteses positivas e NEGATIVAS. PENDÊNCIA ATENDIDA

2-Qual a ferramenta estatística será utilizada para segregar como variável independente a PEEP de outras ferramentas de gravidade, pois a indicação de aumento PEEP esta relacionada a gravidade do quadro clínico. (p.e. necessidade de recrutamento alveolar, hemorragia pulmonar, etc). PENDÊNCIA ATENDIDA.

3-Faça estimativa aproximada da casuística dos paciente. PENDÊNCIA ATENDIDA

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: SMHN 2 Qd 501 BLOCO A - FEPCS
 Bairro: ASA NORTE CEP: 70.710-904
 UF: DF Município: BRASÍLIA
 Telefone: (61)3325-4955 Fax: (33)3325-4955 E-mail: comitedeetica.secretaria@gmail.com

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Brasília, ____ de _____ de 2014

Resolução nº 196/96 – Conselho Nacional de Saúde

O (a) Senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto: INFLUÊNCIA DA VENTILAÇÃO MECÂNICA SOBRE A FUNÇÃO RENAL. O objetivo é investigar a influência da ventilação mecânica sobre a função renal em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), para que seja possível propor estratégias que aperfeiçoem ainda mais a assistência prestada neste período e decisões acertadas e precisas que possam ser adotadas a fim de favorecer a prevenção e recuperação dos pacientes acometidos pela lesão renal aguda, melhorando a qualidade da prática assistencial.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

As informações necessárias serão obtidas através do seu prontuário e serão registradas em um questionário que será preenchido pelo pesquisador na Unidade de Terapia Intensiva diariamente. Informamos que o(a) Senhor(a) ou responsável legal poderá recusar a participação a qualquer momento ou diante de qualquer situação que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa sem nenhum prejuízo.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Instituição (Hospital Regional de Ceilândia) podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Profª Dr(a) Marcia Cristina da Silva Magro, na Universidade de Brasília telefone:(61)8269-0888 ou (61) 3107-8418, no horário comercial.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da SES/DF. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidas através do telefone: (61) 3325-4955.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

Paciente/Representante legal

Nome / assinatura

Pesquisador Responsável

Nome e assinatura

APÊNDICE B

Instrumento de coleta de dados

1 – Identificação

Nome: _____

RG: _____

Prontuário nº: _____

Idade: _____

Data de Nascimento ____/____/____

Sexo: Feminino Masculino

Raça: _____

Atura: _____

Peso: _____

Nacionalidade: _____

Naturalidade: _____

Estado Civil: _____

Nível de escolaridade: _____

Data de internação hospitalar: _____

Data de admissão na UTI: ____/____/____

Data de alta da UTI: ____/____/____

Óbito: Sim Não

Índice de APACHE II: _____

2 – Características Clínicas

Diagnóstico atual:

COMORBIDADES

Diabetes

IAM

Hipertensão

Aterosclerose

Cardiopatia

Outras:

3 – Ventilação Mecânica

Em uso: Sim Não

PEEP

1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	6º Dia	7º Dia	8º Dia	9º Dia	10º Dia

Volume corrente/ Volume Minuto

1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	6º Dia	7º Dia	8º Dia	9º Dia	10º Dia

4 – Drogas

Em uso de drogas vasoativas: Sim Não

1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	6º Dia	7º Dia	8º Dia	9º Dia	10º Dia

Em uso de furosemida: Sim Não

Dose

1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	6º Dia	7º Dia	8º Dia	9º Dia	10º Dia

5 – Parâmetros hemodinâmicos

	1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	6º Dia	7º Dia
PAS							
PAD							
PAM							
FC							
FR							
Sat O ₂							
PVC							
Tax							

6 – Dados Laboratoriais

	1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	6º Dia	7º Dia	8º Dia
Creatinina								
Potássio								
Sódio								
Ureia								
Hemoglobina								
Hematócrito								
Leucócitos								
Glicemia								

7 – Função Renal

Uso de SVD: Sim Não

Alterações: Sim Não

Quais?

Poliúria Polaciúria Nictúria Hematúria Oligúria

Aspecto da urina:

1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	6º Dia	7º Dia	8º Dia	9º Dia	10º Dia

8 - Fluxo urinário

Dia/Plantão	6 horas 1:00-7:00	12 horas 7:00-13:00	18 horas 13:00-19:00	24 horas 19:00-1 am
1º Dia				
2º Dia				
3º Dia				
4º Dia				
5º Dia				
6º Dia				
7º Dia				
8º Dia				
9º Dia				
10º Dia				
11º Dia				
12º Dia				
13º Dia				

9 - Balanço Hídrico

Dia/Plantão	6 horas 1:00-7:00	12 horas 7:00-13:00	18 horas 13:00-19:00	24 horas 19h -1 am
1º Dia				
2º Dia				
3º Dia				
4º Dia				
5º Dia				
6º Dia				
7º Dia				
8º Dia				
9º Dia				
10º Dia				
11º Dia				
12º Dia				
13º Dia				