

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL E EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE
PROGRAMA ADULTO CRÍTICO

**BALANÇO NITROGENADO EM INDIVÍDUOS OBESOS EM VENTILAÇÃO
MECÂNICA INVASIVA**

Raquel Stocker Périco

Porto Alegre, Brasil

2018

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL E EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE
PROGRAMA ADULTO CRÍTICO

**BALANÇO NITROGENADO EM INDIVÍDUOS OBESOS EM VENTILAÇÃO
MECÂNICA INVASIVA**

Raquel Stocker Pérsico

Trabalho de Conclusão de Residência apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título
de Nutricionista especialista em Adulto Crítico
pelo Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Orientador: Prof^ª Zilda Elizabeth de Albuquerque Santos

Co-orientador: Prof^ª Gabriela Correa Souza

Porto Alegre, Brasil

2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais Ivani Ivone Stocker Périco e Raul Périco que me apoiaram durante toda essa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela proteção,

A meus pais pelo amor e força,

A equipe da Emergência e Unidade de Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre,

As minhas preceptoras Oellen Stuan Franzosi e Bibiana de Almeida Rubin,

A enfermeira Ísis Marques Severo,

As minhas orientadoras Zilda Elizabeth de Albuquerque Santos e Gabriela Correa Souza por todo o carinho, ensinamento e aprendizado.

EPÍGRAFE

*“Eu sei que não sou nada e que talvez nunca tenha tudo.
Aparte isso, eu tenho em mim todos os sonhos do mundo.”*
(Fernando Pessoa)

Resumo

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Recomendação calórico-proteica para obesos em UTI.	14
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APACHE: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*

BN: Balanço Nitrogenado

CO₂: Dióxido de Carbono

IL: Interleucina

IMC: Índice de Massa Corporal

MPM: *Mortality Probability Model*

NRS: *Nutritional Risk Screening*

NUTRIC: *Nutrition Risk in the Critically Ill*

O₂: Oxigênio

SAPS: *Simplified Acute Physiology Score*

SOFA: *Sequential Organ Failure Assessment*

TNF: Fator de Necrose Tumoral

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

VMI: Ventilação Mecânica Invasiva

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
2.	REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1	PACIENTE CRÍTICO	11
2.2	PACIENTE CRÍTICO OBESO	12
2.4	NUTRIÇÃO E VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	15
3.	JUSTIFICATIVA.....	17
4.	QUESTÃO DE PESQUISA.....	18
5.	HIPÓTESE	18
6.	OBJETIVOS.....	199
6.1	OBJETIVO GERAL	19
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	199
7.	REFERÊNCIAS	20
8.	ARTIGO	24
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS	24
10.	APÊNDICES.....	25
10.1	APÊNDICE I-Ficha de Coleta de Dados	25
10.2	APÊNDICE II-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Paciente.....	49
10.3	APÊNDICE III-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Responsável.....	28
11.	ANEXO I-Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	53

1. INTRODUÇÃO

A presença de instabilidade hemodinâmica e alterações endócrinas levam o indivíduo em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) a um estado hipermetabólico e hipercatabólico, com consequente piora da resposta imune, aumento do número de infecções, depleção da massa muscular e comprometimento do estado nutricional(DICKERSON, 2016; JENSEN; WHEELER, 2012). O estado hipercatabólico pode contribuir para uma perda de até 25% do peso de massa magra em um período de 10 dias na UTI (KOEKKOEK; VAN ZANTEN, 2017). Segundo dados de Weijset al. (2012) indivíduos em ventilação mecânica invasiva (VMI) apresentam suas necessidades proteicas aumentadas (WEIJS et al., 2012).

A literatura sugere que a prevalência de indivíduos com excesso de peso em UTI tem aumentado, acompanhando a tendência na população geral. A prevalência de obesidade neste ambiente varia entre 10–39%, dependendo do país(ESPEN, 2018). A obesidade contribui para o surgimento de disfunções cardiovasculares, ventilatórias, renais e hepáticas, bem como para o aumento do estado inflamatório, dislipidemia e resistência à insulina(HURT et al., 2011; LEWANDOWSKI; LEWANDOWSKI, 2011; PATEL et al., 2016; SECOMBE et al., 2015). A obesidade representa um desafio na UTI, contudo estudos têm demonstrado desfechos controversos relacionados à morbidade e mortalidade para este grupo, definindo o chamado “Paradoxo da Obesidade”(LEWANDOWSKI; LEWANDOWSKI, 2011; PATEL et al., 2016).

Devido às alterações metabólicas observadas nesse grupo de indivíduos, a prescrição do valor calórico-proteico deve ser realizada com o objetivo de suprir as necessidades nutricionais e manter um balanço nitrogenado (BN) em equilíbrio(ASPEN, 2016; DICKERSON, 2016). O paciente obeso crítico tem como recomendação terapia nutricional hipocalórica e hiperproteica(ASPEN, 2016).

Estudos sugerem que uma adequação proteica $\geq 80\%$ está relacionada à menor mortalidade em UTI (KOEKKOEK; VAN ZANTEN, 2017; NICOLO et al., 2016). Um estudo realizado com indivíduos obesos demonstrou que a oferta proteica diária $< 1,5$ g/kg de peso ideal foi capaz de promover BN próximo à neutralidade, contudo foi observado BN negativo nas duas primeiras semanas na UTI para todos os pacientes(DICKERSON et al., 2002). Dickerson et al. (2013) sugerem que um aumento da oferta proteica pode contribuir para uma melhora do BN(DICKERSON et al., 2013).

A terapia nutricional deve considerar o estado nutricional, quadro clínico e as terapêuticas instituídas, afim de que as necessidades nutricionais do indivíduo sejam alcançadas (ASPEN, 2016). Contudo, na literatura não está bem descrita se a oferta proteica recomendada para o paciente crítico obeso em VMI é capaz de manter um BN positivo ou em equilíbrio.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PACIENTE CRÍTICO

O paciente crítico apresenta disfunção orgânica grave e importante aumento do metabolismo e catabolismo proteico (KOEKKOEK; VAN ZANTEN, 2017). A resposta frente à injúria pode ser dividida em três fases: “Ebb”, “Flow” e “Anabólica” (ŞİMŞEK, ŞİMŞEK, CANTÜRK, 2014).

A Fase Ebb representa a fase inicial e ocorre nas 24 horas que sucedem a ocorrência da injúria aguda, levando a instabilidade hemodinâmica, distúrbios endócrino-metabólicos como aumento da secreção de catecolaminas, glicocorticoides e mineralocorticoides, redução das reservas hepáticas de glicogênio, hiperglicemia e aumento da demanda de oxigênio (O₂) pelas células (DE GAUDIO; BONIFAZI; ROMAGNOLI, 2018).

Durante a Fase Flow as alterações metabólicas observadas levam a uma exacerbação da resposta inflamatória, com aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias secretadas por macrófagos, como o fator de necrose tumoral- α (TNF- α) e interleucinas (IL) (GENTILE et al., 2013). Devido ao estado inflamatório, os níveis séricos de albumina são reduzidos, ocorrendo aumento na síntese de proteínas de fase aguda como a proteína-Creativa (JENSEN; WHEELER, 2012). O estresse induzido pela injúria aguda contribui para o aumento da secreção de insulina e glucagon e presença de resistência insulínica levando ao estado hiperglicêmico (DE GAUDIO; BONIFAZI; ROMAGNOLI, 2018; PORT; APOVIAN, 2010).

A terceira fase pode se estender por meses e corresponde a uma fase adaptativa e se caracteriza por alterações hormonais que podem contribuir para a presença de disfunções metabólicas levando a catabolismo e perda nitrogenada acentuada (DE GAUDIO; BONIFAZI; ROMAGNOLI, 2018).

Com base nas alterações metabólicas acima citadas, ferramentas para avaliação da gravidade e prognóstico de indivíduos em UTI como o *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE), *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS) e *Sequential Organ Failure Assessment Score* (SOFA) foram desenvolvidas (METNITZ et al., 2005; MORENO et al., 2005; SINGER et al., 2016; ZIMMERMAN et al., 2006). Estudos sugerem que maiores pontuações nesses escores estejam relacionadas à maior perda de massa muscular em pacientes críticos (HERMANS; VAN DEN BERGHE, 2015; PUTHUCHEARY et al., 2013).

2.2 PACIENTE CRÍTICO OBESO

A obesidade tem se tornado cada vez mais prevalente e pode representar de 10–39% da população em uma UTI variando de acordo com o país (ESPEN, 2018). O manejo do paciente crítico obeso representa um desafio para as equipes em UTI, devido ao grande número de comorbidades presentes, dificuldade de intubação e acesso vascular por questões anatômicas, difícil estimativa das necessidades energéticas e proteicas e limitações físicas relacionadas a mobilização, transporte e realização de exames nesses pacientes (HURT et al., 2011; SECOMBE et al., 2015).

Em indivíduos obesos é observado um aumento da atividade dos adipócitos com maior produção de adipocinas, moléculas sinalizadoras capazes de alterar a resposta inflamatória e imune. Nesse contexto ocorre um aumento do número de macrófagos responsáveis pela produção de IL e TNF- α , contribuindo para o aumento do estado inflamatório (HONIDEN; MCARDLE, 2009). A piora do estado inflamatório contribui para a presença de resistência à insulina, resultando em hiperglicemia (SECOMBE et al., 2015).

Do ponto de vista ventilatório além de apresentar condições anatômicas difíceis para intubação orotraqueal, indivíduos obesos apresentam complacência pulmonar reduzida, aumento do consumo de O₂ pelos músculos respiratórios e anormalidades relacionadas a trocas gasosas, bem como maior resistência de vias aéreas, contribuindo para a formação de atelectasias e presença de hipoxemia (HONIDEN; MCARDLE, 2009; LEWANDOWSKI; LEWANDOWSKI, 2011; PATEL et al., 2016). A obesidade pode ser considerada um fator de risco para a presença de refluxo gastroesofágico, visto que ocorre maior pressão intra-abdominal, redução de pressão do esfíncter esofágico inferior e possíveis alterações relacionadas à motilidade do trato gastrointestinal (HONIDEN; MCARDLE, 2009).

Indivíduos em UTI podem apresentar diferentes perfis metabólicos responsáveis por influenciar no seu prognóstico, conforme descrito em um estudo realizado por Rahman et al (2012), no qual indivíduos obesos com múltiplas comorbidades apresentaram um risco 4,7 vezes maior para mortalidade do que indivíduos com apenas uma comorbidade (RAHMAN; STAPLETON; HEYLAND, 2012). Embora o paciente obeso apresente maior número de comorbidades que contribuam para um pior prognóstico, dados recentes têm demonstrado que estes indivíduos apresentam desfechos controversos em UTI quando comparados a indivíduos eutróficos em relação à mortalidade, tempo de VMI e tempo de permanência na UTI e hospitalar (PATEL et al., 2016).

A presença de obesidade está associada a maior mortalidade hospitalar, contudo tal associação não é observada para esse grupo na UTI, fato que talvez possa ser explicado devido à presença de maior reserva energética que será utilizada como substrato durante a injúria aguda e devido à ação anti-inflamatória de adipocinas secretadas por esses indivíduos (HURT et al., 2011; PATEL et al., 2016).

2.3 NUTRIÇÃO NO PACIENTE CRÍTICO OBESO

As diretrizes internacionais preconizam que pacientes críticos sejam triados quanto à presença de risco nutricional, sendo a ferramenta mais indicada para avaliação do risco nutricional em UTI o *Nutrition Risk in the Critically Ill Score* (NUTRIC Score), que utiliza parâmetros como idade, índices de gravidade e prognóstico, número de comorbidades, tempo de permanência na UTI e parâmetro bioquímico, indicando qual paciente poderia se beneficiar mais com a terapia nutricional (ASPEN, 2016; ESPEN, 2018; HEYLAND et al., 2011). No entanto o *Nutritional Risk Screening* (NRS-2002), uma ferramenta inicialmente utilizada para identificar risco nutricional de indivíduos hospitalizados, demonstrou ser uma boa ferramenta para avaliação do risco nutricional em UTI quando utilizada com pontos de corte mais elevados, sendo capaz de identificar pacientes com risco e alto risco nutricional, podendo ser considerada um preditor de mortalidade na UTI (MACIEL et al., 2018).

Após a determinação do risco nutricional a terapia nutricional deve ser instituída e o padrão-ouro para a determinação da oferta calórica para o indivíduo obeso é a calorimetria indireta, na qual por meio da produção de dióxido de carbono (CO₂) e consumo O₂ por minuto podem ser determinadas as necessidades energéticas, contudo quando não disponível a calorimetria indireta, equações preditivas ou fórmulas de bolso podem ser utilizadas (ASPEN, 2016). Importante ressaltar que a oferta calórica excessiva pode levar a hiperalimentação, contribuindo para a presença de hiperglicemia, diminuição da função imune, esteatose hepática e aumento da produção de CO₂ contribuindo para a presença de insuficiência respiratória (PREISER et al., 2015). A hiperalimentação especialmente em pacientes em VMI pode contribuir para o aumento da mortalidade, tempo de VMI e tempo de internação na UTI (ZUSMAN et al., 2016).

A determinação da meta nutricional pode ser influenciada por fatores como idade, comorbidades, gravidade, estado nutricional e índice de massa corporal (IMC) e tem como objetivo suprir as necessidades nutricionais do indivíduo (ASPEN, 2016). As recomendações

nutricionais para indivíduos adultos obesos em UTI estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Recomendação calórico-proteica para obesos em UTI.

Diretriz	Índice de Massa Corporal (kg/m²)	Proteína (g/kg/dia)	Calorias (kcal/kg/dia)
ASPEN, 2016	30–40 kg/m ²	2,0 g/kg peso ideal	11–14 kcal/kg peso atual
	>40 kg/m ²	2,5 g/kg peso ideal	11–14 kcal/kg/peso atual
	>50 kg/m ²	2,5 g/kg peso ideal	22–25 kcal/kg/peso ideal
ESPEN, 2018	>30 kg/m ²	1,3 g/kg peso ajustado	–

Fonte: Adaptado de ASPEN, 2016; ESPEN, 2018.

Em seu estudo Nicolò et al. (2016) demonstraram que uma adequação proteica $\geq 80\%$ esteve associada à redução da mortalidade em UTI, no entanto a adequação calórica não apresentou o mesmo resultado (NICOLÒ et al., 2016). De maneira semelhante, estudos demonstraram que a dieta hiperproteica normocalórica quando comparada a hipocalórica, não esteve associada à redução da mortalidade, tempo de internação na UTI e hospitalar, presença de infecções e melhora do controle glicêmico (CHARLES et al., 2014; MARIK; HOOPER, 2016).

A recomendação nutricional para indivíduos obesos em UTI consiste em dieta hipocalórica e hiperproteica e tem como objetivo estimular o processo de anabolismo, contribuir para um BN em equilíbrio, evitar a hiperalimentação com aumento da produção de CO₂ contribuindo para a presença de hipercapnia, hiperglicemia e desenvolvimento de esteatose hepática (ASPEN, 2016; CHOBAN et al., 2013; DICKERSON, 2016; DICKERSON; PATEL; MCCLAIN, 2017).

Segundo Liu et al. (2000) indivíduos obesos idosos apresentam BN negativo em maior proporção quando comparados a indivíduos jovens, ainda que com aporte calórico-proteico semelhante, sugerindo que este grupo tenha capacidade limitada de utilizar seus estoques de gordura corporal como fonte energética, passando a utilizar massa muscular em maior proporção (LIU et al., 2000). Por outro lado, um estudo comparando idosos e adultos obesos em UTI, demonstrou BN semelhante entre os grupos, porém os níveis séricos de ureia foram significativamente maiores no grupo de idosos. Tal fato pode ser explicado devido à capacidade limitada relacionada ao metabolismo proteico levando ao aumento da produção de ureia, redução da excreção de ureia urinária e a presença de catabolismo proteico devido à doença crítica (DICKERSON et al., 2013).

O BN parece não ser influenciado pela oferta calórica, visto que quando comparados indivíduos obesos que receberam terapia nutricional parenteral hipocalórica vs normocalórica com quantidade semelhante de proteína, não foi observada diferença quanto ao BN

(CHOBAN et al., 1997). Em um estudo realizado com indivíduos obesos que receberam terapia nutricional parenteral hipocalórica e hiperproteica, foi observada a presença de BN positivo mesmo na vigência de perda de peso durante a internação na UTI, bem como a maior utilização de tecido adiposo como reserva energética (DICKERSON; ROSATO; MULLEN, 1986). Dickerson et al. (2002) encontraram BN negativo, com aporte proteico diário $<1,5$ g/kg, por meio de dieta enteral, em indivíduos obesos cirúrgicos ou com trauma (DICKERSON et al., 2002). Contudo indivíduos obesos que receberam terapia nutricional hiperproteica via parenteral apresentaram maior proporção de BN positivo ou neutro do que BN negativo (BURGE et al., 1994; CHOBAN et al., 1997; DICKERSON; ROSATO; MULLEN, 1986).

2.4 NUTRIÇÃO E VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA

A VMI contribui no processo de trocas gasosas e auxilia na redução do esforço ventilatório, podendo ser utilizada por meio de tubo endotraqueal ou traqueostomia (BARBAS; ISOLA; FARIAS, 2013). A oferta calórica em pacientes em VMI deve ser estimada por meio de calorimetria indireta, contudo quando não disponível, parâmetros ventilatórios como o consumo de O_2 ou a produção de CO_2 podem ser utilizados (ESPEN, 2018).

Artinian et al. (2006) avaliaram 4049 indivíduos em VMI e observaram que a terapia nutricional enteral precoce (≤ 48 horas) esteve associada a redução da mortalidade na UTI e hospitalar, mesmo após análise ajustada para a gravidade de acordo com APACHE II, SAPS 2 e *Mortality Probability Model* (MPM), contudo a terapia nutricional enteral precoce também esteve associada ao aumento do risco de desenvolver pneumonia associada a VMI (ARTINIAN; KRAYEM; DIGIOVINE, 2006). Outro estudo demonstrou que a adequação da oferta calórica nesta população contribuiu para maior tempo de sobrevivência seis meses após a alta da UTI; e a cada aumento de 25% da adequação calórica foi observada melhora da capacidade funcional no período de três meses após a alta da UTI (WEI; DAY; HEYLAND, 2015).

A oferta proteica possui papel importante, sendo observada que a adequação proteica ($\geq 1,2$ g/kg) de indivíduos em VMI esteve associada à redução da mortalidade em 28 dias quando comparada apenas a adequação calórica (WEIJS et al., 2012). A hiperalimentação em indivíduos obesos pode contribuir para o aumento do tempo de VMI (DICKERSON et al., 2017).

De maneira semelhante um estudo que comparou obesos em VMI com terapia nutricional normocalórica e hipocalórica, ambas hiperproteicas, demonstrou que o grupo com dieta normocalórica apresentou redução nos dias em VMI, sendo respectivamente 23,7 vs. 15,9 dias (DICKERSON et al., 2002).

3. JUSTIFICATIVA

A obesidade tem se tornado cada vez mais prevalente em UTI, desafiando o manejo terapêutico do paciente obeso crítico. Entretanto alguns estudos demonstram que esses pacientes podem apresentar menores índices de mortalidade quando comparados a pacientes eutróficos(LEWANDOWSKI; LEWANDOWSKI, 2011; PATEL et al., 2016). A literatura sugere que uma maior adequação proteica está associada à redução da mortalidade em UTI(DICKERSON, 2016; KOEKKOEK; VAN ZANTEN, 2017; NICOLO et al., 2016; WEIJS et al., 2012).

A terapia nutricional hipocalórica e hiperproteica em indivíduos obesos tem como objetivo evitar a hiperalimentação, estimular o processo de anabolismo e contribuir para um BN adequado(DICKERSON, 2016; DICKERSON; PATEL; MCCLAIN, 2017). Existem poucos dados disponíveis sobre a adequação proteica em indivíduos obesos em UTI em VMI, sendo boa parte dos estudos realizados com populações de indivíduos classificados como cirúrgicos ou de trauma, nos quais o catabolismo é mais elevado. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar a oferta proteica preconizada pelas diretrizes para o paciente obeso crítico é suficiente para promover um BN positivo ou em equilíbrio no indivíduo obeso em VMI.

4. QUESTÃO DE PESQUISA

A oferta proteica preconizada para indivíduos obesos críticos é suficiente para promover BN positivo ou em equilíbrio em obesos em VMI?

5. HIPÓTESE

Hipótese Alternativa: A oferta proteica preconizada para indivíduos obesos críticos é suficiente para promover BN positivo ou em equilíbrio em obesos em VMI.

Hipótese Nula: A oferta proteica preconizada para indivíduos obesos críticos é suficiente para promover BN positivo ou em equilíbrio em obesos em VMI.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se a oferta proteica preconizada para indivíduos obesos críticos é suficiente para promover BN positivo ou em equilíbrio em obesos em VMI.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a correlação entre BN e parâmetros nutricionais como peso, IMC, tempo para iniciar a terapia nutricional, ingestão calórico-proteica, adequação calórico-proteica e *Nutritional Risk Screening* (NRS-2002);
- Avaliar a correlação entre BN e excreção de ureia urinária, escore *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS), escore *Sequential Organ Failure Assessment Score* (SOFA), tempo de VMI, tempo de internação na UTI e hospitalar; e avaliar a associação entre BN e mortalidade.

7. REFERÊNCIAS

- ARTINIAN, V.; KRAYEM, H.; DIGIOVINE, B. Effects of Early Enteral Feeding on the Outcome of Critically Ill Mechanically Ventilated Medical Patients. **CHEST Journal**, v. 129, n. 4, p. 960–967, 2006.
- ASPEN. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 40, n. 2, p. 159–211, 2016.
- BARBAS, C. V.; ISOLA, A. M.; FARIAS, A. M. Diretrizes brasileiras de ventilação mecânica. **Associação de Medicina Intensiva Brasileira e Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, p. 1–140, 2013.
- BURGE, J. C. et al. Efficacy of Hypocaloric Total Parenteral Nutrition in Hospitalized Obese Patients: A Prospective, Double-Blind Randomized Trial. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 18, n. 3, p. 203–207, 1994.
- CHARLES, E. J. et al. Hypocaloric compared with eucaloric nutritional support and its effect on infection rates in a surgical intensive care unit : a randomized controlled trial. **The American journal of clinical nutrition**, v. 100, n. 5, p. 1337–1343, 2014.
- CHOBAN, P. et al. A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Support of Hospitalized Adult Patients with Obesity. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 37, n. 6, p. 714–744, 2013.
- CHOBAN, P. S. et al. Hypoenergetic nutrition support in hospitalized obese patients: a simplified method for clinical application. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 66, n. 3, p. 546–550, 1997.
- DE GAUDIO, A. R.; BONIFAZI, M.; ROMAGNOLI, S. The Stress Response of Critical Illness: Which Is the Role of Sedation? **In: Critical Care Sedation. Springer, Cham**, p. 9–19, 2018.
- DICKERSON, R. N. et al. Hypocaloric Enteral Tube Feeding in Critically Ill Obese Patients. **Nutrition**, v. 18, n. 3, p. 241–246, 2002.
- DICKERSON, R. N. et al. Hypocaloric, High-Protein Nutrition Therapy in Older vs Younger Critically Ill Patients With Obesity. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 37, n. 3, p. 342–351, 2013.
- DICKERSON, R. N. Nitrogen balance and protein requirements for critically ill older

- patients. **Nutrients**, v. 8, n. 4, p. 226, 2016.
- DICKERSON, R. N.; PATEL, J. J.; MCCLAIN, C. J. Protein and Calorie Requirements Associated With the Presence of Obesity. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 32, n. 1 Suppl, p. 86S–93S, 2017.
- DICKERSON, R. N.; ROSATO, E. F.; MULLEN, J. L. Net protein anabolism with hypocaloric nutrition in obese stressed patients. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 44, n. 6, p. 747–755, 1986.
- ESPEN. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. **Clinical Nutrition**, p. 1–32, 2018.
- GENTILE, L. F. et al. Persistent inflammation and immunosuppression: A common syndrome and new horizon for surgical intensive care. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, v. 72, n. 6, p. 1491–1501, 2013.
- HERMANS, G.; VAN DEN BERGHE, G. Clinical review: Intensive care unit acquired weakness. **Critical Care**, v. 19, n. 1, p. 1–9, 2015.
- HEYLAND, D. K. et al. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. **Critical Care**, v. 15, n. 268, p. 1–11, 2011.
- HONIDEN, S.; MCARDLE, J. R. Obesity in the Intensive Care Unit. **Clinics in Chest Medicine**, v. 30, n. 3, p. 581–599, 2009.
- HURT, R. T. et al. Obesity Epidemic: Overview, Pathophysiology, and the Intensive Care Unit Conundrum. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 35, n. 55, p. 4–13, 2011.
- JENSEN, G. L.; WHEELER, D. A new approach to defining and diagnosing malnutrition in adult critical illness. **Current Opinion in Critical Care**, v. 18, n. 2, p. 206–211, 2012.
- KOEKKOEK, K. W. A. C.; VAN ZANTEN, A. R. H. Nutrition in the critically ill patient. **Current Opinion in Anesthesiology**, v. 30, n. 2, p. 178–185, 2017.
- LEWANDOWSKI, K.; LEWANDOWSKI, M. Intensive care in the obese. **Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology**, v. 25, n. 1, p. 95–108, 2011.
- LIU, K. J. et al. Hypocaloric parenteral nutrition support in elderly obese patients. **The American surgeon**, v. 66, n. 4, p. 394–400, 2000.
- MACIEL, L. R. M. DE A. et al. Nutritional Risk Screening 2002 Cut-Off to Identify High-Risk Is a Good Predictor of ICU Mortality in Critically Ill Patients. **Nutrition in Clinical Practice**, p. 1–5, 2018.
- MARIK, P. E.; HOOPER, M. H. Normocaloric versus hypocaloric feeding on the outcomes

- of ICU patients: a systematic review and meta-analysis. **Intensive Care Medicine**, v. 42, n. 3, p. 316–323, 2016.
- METNITZ, P. G. H. et al. SAPS 3-From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 1: Objectives, methods and cohort description. **Intensive Care Medicine**, v. 31, n. 10, p. 1336–1344, 2005.
- MORENO, R. P. et al. SAPS 3 - From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. **Intensive Care Medicine**, v. 31, n. 10, p. 1345–1355, 2005.
- NICOLO, M. et al. Clinical Outcomes Related to Protein Delivery in a Critically Ill Population : A Multicenter , Multinational Observation Study. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 40, n. 1, p. 45–51, 2016.
- PATEL, J. J. et al. The Critical Care Obesity Paradox and Implications for Nutrition Support. **Current Gastroenterology Reports**, v. 18, n. 9, p. 1–8, 2016.
- PORT, A. M.; APOVIAN, C. Metabolic support of the obese intensive care unit patients: A current presepective. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 13, n. 2, p. 184–191, 2010.
- PREISER, J. C. et al. Metabolic and nutritional support of critically ill patients: Consensus and controversies. **Critical Care**, v. 19, n. 35, p. 1–11, 2015.
- PUTHUCHEARY, Z. A. et al. Acute Skeletal Muscle Wasting in Critical Illness. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 310, n. 15, p. 1591–1600, 2013.
- RAHMAN, A.; STAPLETON, R. D.; HEYLAND, D. K. Not All Critically Ill Obese Patients Are the Same: The Influence of Prior Comorbidities. **ISRN Obesity**, v. 2012, n. 1, p. 1–7, 2012.
- SECOMBE, P. et al. Feeding the critically ill obese patient : a systematic review protocol. **JBI Database of Systematic Reviews & Implementation Reports**, v. 13, n. 10, p. 95–109, 2015.
- SINGER, M. et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). **Journal of the American Medical Association**, v. 315, n. 8, p. 801–810, 2016.
- WEI, X.; DAY, A. G.; HEYLAND, D. K. The Association Between Nutritional Adequacy and Long-Term Outcomes in Critically Ill Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation: A Multicenter Cohort Study. **Critical Care Medicine**, v. 43, n. 8, p. 1569–1579, 2015.
- WEIJS, P. J. M. et al. Optimal Protein and Energy Nutrition Decreases Mortality in Mechanically Ventilated, Critically ill Patients: A Prospective Observational Cohort Study.

Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, v. 36, n. 1, p. 60–68, 2012.

ZIMMERMAN, J. E. et al. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: Hospital mortality assessment for today's critically ill patients. **Critical Care Medicine**, v. 34, n. 5, p. 1297–1310, 2006.

ZUSMAN, O. et al. Resting energy expenditure, calorie and protein consumption in critically ill patients: a retrospective cohort study. **Critical Care**, v. 20, n. 1, p. 1–8, 2016.

8. ARTIGO

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

A terapia nutricional para o paciente obeso crítico deve ser hipocalórica e hiperproteica com o objetivo de promover um adequado BN. Contudo boa parte dos estudos disponíveis foi realizada com populações de indivíduos cirúrgicos e de trauma, nos quais está presente um elevado catabolismo. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar se a oferta proteica preconizada pelas diretrizes para indivíduos obesos críticos é suficiente para promover um BN positivo ou em equilíbrio no indivíduo obeso em VMI.

Com base no presente estudo, a oferta proteica preconizada pelas diretrizes foi suficiente para promover BN positivo ou em equilíbrio para 16 (64%) dos indivíduos, porém 9 (36%) apresentaram BN negativo, com uma ingestão proteica média de $2,1 \pm 0,3$ g/kg de peso ideal.

A realização de apenas uma coleta de BN, sendo esta realizada em um momento de injúria aguda, bem como a não estratificação dos indivíduos de acordo com a gravidade constituem limitações do estudo.

Dessa forma, de acordo com os dados apresentados é necessária a realização de estudos com medidas de BN em diferentes momentos na UTI e estudos com maior tamanho amostral, estratificando os pacientes de acordo com a gravidade, afim de identificar tais influências sobre o BN no indivíduo obeso crítico.

10. APÊNDICES

10.1 APÊNDICE I-Ficha de Coleta de Dados

ID:	Sexo:	Idade:
Data Internação:	Tempo Internação:	Tempo VM:

SAPS III:
SOFA:

Peso atual:	Peso ideal:	Peso corrigido:
Estatura:	IMC:	Classificação:

Via	Dia	kcal/dia	kcal/kg	Proteína/dia	Proteína g/kg	Nitrogênio
SNE	1					
	2					
	3					
NPT	1					
	2					
	3					

Dia	Diurese	Nitrogênio ureico	Ureia sérica
1			
2			
3			

Balço Nitrogenado:

10.2 APÊNDICE II-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Paciente (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Paciente-TCLE

Projeto: Ingestão Proteica e Balanço Nitrogenado em Indivíduos Obesos em Ventilação Mecânica Invasiva em uma Unidade de Terapia Intensiva

Nome do paciente: _____

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar se a quantidade de proteína oferecida na sua dieta é suficiente para manter um adequado metabolismo, ou seja, um adequado funcionamento do corpo em indivíduos com obesidade, em ventilação mecânica invasiva (uso de aparelho para respirar) e em com alimentação por via enteral (alimentação oferecida por meio de sonda) em uma Unidade de Terapia Intensiva.

O paciente em uma Unidade de Terapia Intensiva apresenta aumento do gasto de energia e aumento do catabolismo proteico, ou seja, aumenta a utilização da proteína corporal para manter as funções do corpo em função do seu estado de gravidade. Diversos estudos sugerem que a quantidade de proteína oferecida na dieta de pacientes em ventilação mecânica invasiva deve ser aumentada devido ao maior consumo desse nutriente.

Se você estiver de acordo com a sua participação na pesquisa, o seu prontuário será consultado, para coletar dados de idade, peso, altura, índice de massa corporal, exames laboratoriais de ureia e creatinina no sangue, se você já tiver realizado tais exames no seu acompanhamento durante a sua internação no hospital. E se você concordar em participar será coletada a sua urina durante 24 horas para posterior análise da quantidade de nitrogênio eliminada, para saber se a quantidade de proteína recebida está adequada. Não serão solicitados exames de sangue para fins desta pesquisa.

O presente estudo não apresenta benefício diretamente para você, no entanto, contribui para aprimorar os conhecimentos sobre indivíduos obesos e em ventilação mecânica, podendo contribuir para o tratamento de indivíduos com obesidade em Unidades de Terapia Intensiva. O presente estudo não oferece riscos à sua integridade física, porém pode gerar desconforto

ou constrangimento se forem necessários eventuais questionamentos ou pelo acesso às informações do seu prontuário.

A sua participação no estudo é voluntária e se você desejar deixar de participar do estudo e quiser retirar o seu consentimento, isso não acarretará em nenhum prejuízo para você. Não será cobrado nenhum tipo de valor referente ao estudo e a participação não mudará em nada o seu atendimento na instituição.

Os dados coletados serão confidenciais, não sendo divulgados nomes. Os dados serão utilizados para fins de pesquisa e caso você tenha alguma dúvida, poderemos respondê-la.

Caso você tenha qualquer dúvida em relação à pesquisa, deve contatar o pesquisador responsável Zilda de Albuquerque Santos pelo telefone (51) 3359.8183 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa pelo telefone (51) 3359.8304 ou comparecer na Rua Ramiro Barcelos 2350, 2º andar, sala 2227 do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, de segunda-feira à sexta-feira com horário de funcionamento das 8 horas às 17 horas.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

Data: ___/___/___

Nome do Responsável

Assinatura do Responsável

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

10.3 APÊNDICE III-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Responsável (TCLE)
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Responsável-TCLE

Projeto: Ingestão Proteica e Balanço Nitrogenado em Indivíduos Obesos em Ventilação Mecânica Invasiva em uma Unidade de Terapia Intensiva

Nome do paciente: _____

O paciente pelo qual você é responsável está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar se a quantidade de proteína oferecida na dieta do paciente é suficiente para manter um adequado metabolismo, ou seja, um adequado funcionamento do corpo em indivíduos com obesidade, em ventilação mecânica invasiva (uso de aparelho para respirar) e em com alimentação por via enteral (alimentação oferecida por meio de sonda) em uma Unidade de Terapia Intensiva.

O paciente em uma Unidade de Terapia Intensiva apresenta aumento do gasto de energia e aumento do catabolismo proteico, ou seja, aumenta a utilização da proteína corporal para manter as funções do corpo em função do seu estado de gravidade. Diversos estudos sugerem que a quantidade de proteína oferecida na dieta de pacientes em ventilação mecânica invasiva deve ser aumentada devido ao maior consumo desse nutriente.

Se você estiver de acordo com a participação na pesquisa, o prontuário do paciente será consultado, para coletar dados de idade, peso, altura, índice de massa corporal, exames laboratoriais de ureia e creatinina no sangue, se o paciente já tiver realizado tais exames no seu acompanhamento durante a internação no hospital. E se você concordar que o paciente participe do estudo, será coletada a urina do paciente durante 24 horas para posterior análise da quantidade de nitrogênio eliminada, para saber se a quantidade de proteína recebida está adequada. Não serão solicitados exames de sangue para fins desta pesquisa.

O presente estudo não apresenta benefício diretamente para o paciente, no entanto, contribui para aprimorar os conhecimentos sobre esse grupo de pacientes, podendo contribuir para o tratamento de indivíduos com obesidade em Unidades de Terapia Intensiva. O presente estudo não oferece riscos à integridade física do paciente, porém pode gerar

desconforto ou constrangimento se forem necessários eventuais questionamentos ou pelo acesso às informações do prontuário do paciente.

A participação do paciente no estudo é voluntária e se você desejar que o paciente deixe de participar do estudo e quiser retirar o seu consentimento, isso não acarretará em nenhum prejuízo para o paciente. Não será cobrado nenhum tipo de valor referente ao estudo e a participação não mudará em nada o atendimento do paciente na instituição.

Os dados coletados serão confidenciais, não sendo divulgados nomes. Os dados serão utilizados para fins de pesquisa e caso você tenha alguma dúvida, poderemos respondê-la.

Caso você tenha qualquer dúvida em relação à pesquisa, deve contatar o pesquisador responsável Zilda de Albuquerque Santos pelo telefone (51) 3359.8183 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa pelo telefone (51) 3359.8304 ou comparecer na Rua Ramiro Barcelos 2350, 2º andar, sala 2227 do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, de segunda-feira à sexta-feira com horário de funcionamento das 8 horas às 17 horas.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

Data: ___/___/___

Nome do Responsável

Assinatura do Responsável

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

11. ANEXO I-Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação

Histórico do Projeto

Projeto

2018/0006 - INGESTÃO PROTEICA E BALANÇO NITROGENADO EM INDIVÍDUOS OBESOS EM VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Sigla:

Pesquisador Responsável: ZILDA ELISABETH DE ALBUQUERQUE SANTOS

Data de Entrega: 11/01/2018

Origem: HCPA >> Serviço de Nutrição e Dietética

Realização: HCPA >> Centro de Tratamento Intensivo

Status Atual: Aprovado