



INFLUÊNCIA DA DESNUTRIÇÃO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA, INTERNADOS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA

Larissa Pires Jacome Gornattes ¹, Keila Beserra de Sena Santana¹, Eduarda da Rocha Ordones¹, Luiz Henrique Leite Silva¹

REVISÃO DE LITERATURA INTEGRATIVA

RESUMO:

Introdução: A desnutrição é considerada um fator de risco em pacientes que estão em cuidados intensivos, principalmente porque um aporte nutricional inadequado pode acarretar em alterações na composição corporal, perda generalizada de massa muscular, piora da performance de músculos respiratórios, refletindo em aumento no tempo na ventilação mecânica. **Objetivo:** Analisar os efeitos da desnutrição em indivíduos com insuficiência respiratória e sua repercussão sobre o sistema muscular respiratório de pacientes em Unidades de Terapia Intensiva. **Metodologia:** Realizou-se um estudo do tipo revisão integrativa da literatura, através de levantamento de dados nas bases SCIELO e BVS. **Resultados e Discussão:** Os resultados discutidos demonstram que o quadro de desnutrição influi sobre o sistema respiratório, levando a alterações morfofuncionais que se agravam em presença de insuficiência respiratória, acarretando queda no desempenho muscular com maior tendência à fadiga, maior incidência de infecções pulmonares por alterações na imunidade celular e dificuldade no desmame durante a ventilação mecânica. Pacientes submetidos a programas de nutrição balanceada demonstraram maior sucesso na melhora do mecanismo de defesa pulmonar, melhor possibilidade na reversão de alterações da resposta ventilatória e ampliação da tolerância ao treinamento muscular respiratório. **Conclusão:** A desnutrição é um dos fatores determinantes no estado geral do paciente crítico, pois acarreta importante redução da massa muscular corporal, comprometendo as funções respiratórias, podendo levar à fadiga muscular e à insuficiência respiratória aguda.

Palavras-chave: desnutrição hospitalar; insuficiência respiratória; unidade de terapia intensiva

INFLUENCE OF MALNUTRITION ON PATIENTS WITH RESPIRATORY FAILURE ADMITTED TO INTENSIVE CARE UNITS

ABSTRACT

Introduction: Malnutrition is considered a risk factor in patients who are in intensive care, mainly because inadequate nutritional intake can lead to changes in body composition, generalized loss of muscle mass, worsening of respiratory muscle performance, resulting in increased time in mechanical ventilation. **Objective:** To analyze the effects of malnutrition in individuals with respiratory failure and its repercussions on the respiratory muscular system of patients in Intensive Care Units. **Methodology:** An integrative literature review study was carried out, through data collection in the SCIELO and VHL databases. **Results and Discussion:** The results discussed demonstrate that malnutrition influences the respiratory system, leading to morphofunctional changes that worsen in the presence of respiratory failure, leading to a drop in muscular performance with a greater tendency to fatigue, a higher incidence of pulmonary infections due to changes in cellular immunity and difficulty in weaning during mechanical ventilation. Patients undergoing balanced nutrition programs demonstrated greater success in improving the pulmonary defense mechanism, a better possibility of reversing changes in the ventilatory response and increasing tolerance to respiratory muscle training. **Conclusion:** Malnutrition is one of the determining factors in the general condition of critical patients, as it leads to a significant reduction in body muscle mass, compromising respiratory functions, which can lead to muscle fatigue and acute respiratory failure.

Keywords: hospital malnutrition; respiratory failure; intensive care unit

Instituição afiliada – ¹Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH)/ HC-UFG

Dados da publicação: Artigo recebido em 12 de Maio e publicado em 02 de Julho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p235-248>

Autor correspondente: Larissa Pires Jacome Gornattes lpjacome30@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

As repercussões da desnutrição no sistema respiratório são estudadas desde o final da década de 1970, em que observações clínicas e experimentais feitas ao longo do tempo demonstraram que estruturas pulmonares como: a musculatura acessória, o diafragma e o sistema nervoso passam por variadas alterações quando submetidos à desnutrição (Zhou, 2003; Roussos, 2003). A desnutrição está associada à diminuição da resposta terapêutica em pacientes hospitalizados, colaborando para maior risco de infecção e aumento da morbimortalidade (Zhou, 2003).

A insuficiência respiratória, seja aguda ou crônica, apresenta maior grau de complicação quando está associada à desnutrição. Além disso, apenas o fato da desnutrição estar presente e a sua severidade, alterações pulmonares como diminuição da contratilidade muscular, aumento do risco de infecções pulmonares, e queda na síntese de surfactante, já colaboram para o favorecimento da instalação da insuficiência respiratória (ZHOU, 2003; Roussos, 2003).

Aproximadamente 30% dos pacientes internados apresentam algum grau de desnutrição (Laaban, 1997; Logan e Hildebrandt 2003). Observações clínicas e experimentais têm demonstrado que cada uma das estruturas do sistema respiratório, como pulmões, diafragma, músculos acessórios e sistema nervoso, sofrem graus variados de disfunção pelas anormalidades do estado nutricional (Gonzalez; 2002; Logan e Hildebrandt 2003).

A desnutrição é considerada um fator de risco quando os pacientes estão em cuidados intensivos, pois um aporte nutricional inadequado pode acarretar alterações na composição corporal, com perda generalizada de massa muscular, afetando músculos importantes como o diafragma e músculos intercostais (Gonzalez; 2002; Logan e Hildebrandt 2003).

O uso da ventilação mecânica invasiva, agrava a desnutrição e aumenta o tempo de internação hospitalar, favorecendo o desenvolvimento da baixa nutrição calórica-proteica nos pacientes, resultando numa perda de massa magra corporal fechando assim, um ciclo vicioso (Keens, 1978). Este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos da desnutrição em indivíduos com insuficiência respiratória e sua repercussão sobre o sistema muscular respiratório de pacientes em Unidades de Terapia Intensiva.



METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica integrativa com busca sistemática em duas bases de dados científicas confiáveis: Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Biblioteca Virtual de Saúde - Brasileira (BVS). Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “desnutrição hospitalar”, “insuficiência respiratória” e “unidade de terapia intensiva”. Após a seleção das palavras-chave, foram examinados artigos científicos, revisões sistemáticas e outros materiais relevantes.

Utilizamos um método sistemático proposto por Cooper, onde são estabelecidos os objetivos do estudo, a formulação dos questionamentos e a busca de estudos publicados nas bases de dados, através de descritores e critérios de inclusão e exclusão previamente. Os critérios de inclusão foram: artigos que respondessem à questão norteadora, redigidos em língua portuguesa ou traduzidos para o português disponíveis na íntegra. Como critérios de exclusão, não foram analisadas teses, trabalhos de conclusão de curso, manuais e dissertações.

Realizou-se a seleção dos artigos por afinidade temática, buscando eleger os artigos que respondessem à pergunta norteadora. Com a aplicação dos critérios de inclusão, houve a seleção de 65 artigos, sendo 27 indexados na Lilacs, 10 indexados na Scielo e 28 indexados na Medline, dentre os idiomas português, inglês e espanhol, nos últimos 10 anos. Os títulos e resumos dos artigos foram avaliados, ocorrendo a seleção de 14 trabalhos para constituir a fonte de dados da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA

A Insuficiência Respiratória (IR) é definida como uma disfunção respiratória ocasionada por alterações na oxigenação ou na eliminação de CO₂, suficientemente severa para afetar ou ameaçar a função de órgãos vitais (Carvalho, 2000).

A respiração ocorre por um processo fisiológico responsável pelas trocas gasosas entre organismo e meio ambiente. A troca gasosa envolve vias aéreas, pulmões, diafragma, caixa torácica, sistema nervoso central (SNC) e periférico e o aparelho cardiocirculatório, que atuam



em conjunto para adequar o balanço entre o volume de ar que chega aos alvéolos e o fluxo sanguíneo no capilar pulmonar, onde efetivamente ocorre a troca gasosa (Carvalho, 2000; Caironi; Carlesso; Gatinonni, 2006).

Na insuficiência respiratória ocorre desregulação deste processo, ocasionando incapacidade em manter a oferta adequada de O₂ aos tecidos e a remoção efetiva de CO₂ dos mesmos (Carvalho, 2000; Roussos, 2003);

A definição prática de insuficiência respiratória é de natureza gasométrica, podendo apresentar uma pressão arterial de oxigenação (PaO₂) menor ou igual a 60mmHg e pressão parcial de gás carbônico (PaCO₂) maior ou igual a 50mmHg. Dessa forma, a IR surge quando o funcionamento dos diversos setores da respiração não satisfaz às demandas metabólicas do organismo em termos de trocas gasosas. Na maior parte dos casos, a hipoxemia pode ser acompanhada de PaCO₂ normal ou diminuída, em decorrência da hiperventilação que se instala na tentativa de correção da hipoxemia (Carvalho, 2000; Roussos, 2003).

As células recebem oxigênio valendo-se do transporte de gases do meio ambiente aos pulmões, que se tornam sede das trocas gasosas, onde fazem sua respiração tecidual. A hipercapnia pode ser ocasionada por falência da contração muscular perante o excessivo trabalho imposto ao músculo, lesões ou alterações neuromusculares que levem ao decréscimo da 'endurance' muscular ou por uma estimulação do centro respiratório de forma deficiente. Outros fatores, como estado nutricional, a atrofia da musculatura respiratória causada pela ventilação mecânica controlada e alterações no potássio e no fósforo, podem afetar a contração muscular (Anzueto, 1998; Ranieri et al, 1999).

CLASSIFICAÇÃO DA INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA

Podemos ter dois tipos de insuficiência respiratória (IR): a insuficiência respiratória com déficit de oxigenação (tipo 1) e a insuficiência respiratória ventilatória (tipo 2). Na insuficiência respiratória tipo 1, o paciente apresentará PaO₂ extremamente diminuída e PaCO₂ diminuída ou normal, ao passo que na insuficiência respiratória tipo 2 ocorre queda gradual da PaO₂ e aumento da PaCO₂. Essa classificação tende a ser simplista, mas tem o mérito prático de diferenciar um grande grupo de pacientes valendo-se de uma gasometria arterial (Carvalho, 2000; Caironi, Carlesso, Gatinonni, 2006).

A insuficiência respiratória pode ocorrer tanto por causas pulmonares quanto não



pulmonares: alterações pulmonares parenquimatosas — pneumonia, insuficiência cardíaca congestiva, Síndrome da Angústia Respiratória do Adulto (SARA) alterações torácicas e pleurais; pneumotórax, traumatismos da caixa torácica, alterações de vias aéreas, tromboembolismo pulmonar, lesões do SNC, doenças neuromusculares, dentre outros (Carvalho, 2000; Ranieri et al, 1999).

MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS DA HIPOXEMIA

Os mecanismos mais comuns da insuficiência respiratória são desequilíbrio na relação ventilação/ perfusão, alterações na difusão, shunt e alterações respiratórias. O desequilíbrio na relação ventilação/perfusão é a anormalidade mais comum.

As alterações na difusão ocorrem devido a um aumento da espessura do septo alveolar, sendo muito comum na presença de edema pulmonar. Já o shunt pode ser causado pela perfusão de unidades alveolares sem ventilação, que podem estar preenchidas por líquidos ou colapsadas (Caironi, Carlesso, Gatinonni;2006). As alterações circulatórias são comuns em pacientes que apresentam baixo débito cardíaco ou graves anemias e que apresentam queda na pressão venosa de oxigênio (PaO₂). Nesses casos, se o paciente é portador de insuficiência respiratória com shunt elevado, a PaO₂ diminuirá ainda mais (Ranieri et al, 1999).

EFEITOS DA INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA

A insuficiência respiratória acarreta dois efeitos principais: a hipoxemia e a hipercapnia. A hipoxemia (ou hipóxia) pode ser classificada em aguda ou crônica. Na hipóxia aguda, o paciente poderá apresentar estimulação ventilatória com aumento da frequência respiratória. Entretanto se essa for muito grave poderá ocorrer depressão generalizada do SNC, com diminuição do impulso respiratório; o débito cardíaco, a frequência cardíaca e a pressão sanguínea sofrem elevação, apesar de haver vasoconstrição visceral (Caironi, Carlesso, Gatinonni, 2006; Bastarache, 2013).

Na hipóxia crônica há sinais de hipertensão pulmonar. Em vários casos pode haver uma variação individual na reatividade vascular à hipóxia, justificando a hipótese de que vários indivíduos hipóxicos desenvolvem hipertensão pulmonar.(Caironi, Carlesso, Gatinonni, 2006).



Nesses pacientes, em resposta a hipóxia pela liberação de eritropoetina, há aumento da produção de hemoglobina, ocasionando policitemia, cujo efeito deletério é o aumento da viscosidade sangüínea. A hipercapnia é importante estimulador da ventilação; entretanto, na hipercapnia crônica, a retenção de bicarbonato diminui a resposta respiratória ao CO₂. As manifestações neurológicas mais comuns pela elevação da PCO₂ são alterações motoras (mioclonia, tremor facial fino), cefaléia frontal, papiledema e alterações mentais como desorientação, irritabilidade e perda de memória (Carvalho, 2000; Caironi, Carlesso, Gatinonni, 2006; Bastarache, 2013).

Pacientes internados em estado grave, podem apresentar dano pulmonar agudo e associado ao quadro de insuficiência respiratória, piorando sua evolução clínica, sendo necessário uso de ventilação mecânica (Bastarache, 2013). Os aminoácidos advindos da reserva músculo-esquelética e respiratória são utilizados como combustível na gliconeogênese, colocando o paciente em risco nutricional e colaborando para complicações pulmonares (Couto e Moreira, 2012). Dessa maneira, o aporte adequado de nutrientes, apesar de não ser capaz de reverter o catabolismo energético, pode reduzir suas consequências deletérias e favorecer a melhora clínica. Pacientes desnutridos ou desnutridos tendem a permanecer maior tempo em ventilação mecânica, podendo apresentar desfechos desfavoráveis (Carvalho, 2000; Caironi, Carlesso, Gatinonni, 2006; Bastarache, 2013).

Nas alterações metabólicas que ocorrem durante o processo inflamatório, o estado nutricional do doente crítico pode estar em risco acentuado, interferindo em todo o suporte nutricional. O estado elevado de depleção do estado nutricional pode acarretar o agravamento da condição clínica atuando negativamente no prognóstico do paciente (Nunes, 2011; Bastarache, 2013).

A troca gasosa e a força dos músculos respiratórios são comprometidos pela desnutrição, o que acarreta o decréscimo da resposta neurogênica ventilatória à hipóxia e à hipercapnia. O suporte nutricional adequado nestes pacientes serve para suprir suas necessidades nutricionais e melhorar a performance muscular, facilitando o desmame da ventilação mecânica, reduzindo o tempo de internação e diminuindo o risco de mortalidade (Lo H-C; Lin; Tsai, 2005; Weijis, 2012). A baixa oferta energética está relacionada com a ocorrência de complicações clínicas como síndrome da angústia respiratória, insuficiência renal e aumento da mortalidade (Cahill, 2010).



DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da insuficiência respiratória aguda pode ser determinado por critérios clínicos e laboratoriais. Em pacientes com insuficiência respiratória aguda ocorrem manifestações clínicas atribuídas à doença subjacente, que levam à alteração funcional combinadas às manifestações da insuficiência respiratória: hipoxemia e hipercapnia (Roussos, 2003; Weijis, 2012).

A hipoxemia na fase inicial pode causar elevação do débito cardíaco e da pressão arterial devido à excitação do sistema nervoso autônomo simpático; entretanto, alguns pacientes podem apresentar queda do débito cardíaco, vasodilatação periférica e hipotensão arterial em hipoxemias severas. A cianose central também é um sinal importante, mas ocorre tardiamente e em alguns casos, como em pacientes negros, presença de anemias e baixa luminosidade, pode ser de difícil avaliação (Caironi, Carlesso, Gatinonni;2006; Cahill, 2010; Weijis, 2012).

Em muitos casos, com a evolução do quadro os pacientes podem apresentar confusão mental, agitação, sudorese, taquicardia e alterações pressóricas, dependendo do grau da hipoxemia e da capacidade de adaptação do aparelho cardiovascular. Hipercapnia e hipoxemia podem colaborar na alteração do estado de consciência. Associado a este fator, o uso de drogas farmacológicas que deprimem a consciência, podem causar diminuição do drive respiratório e levar à Insuficiência Respiratória (Caironi, Carlesso, Gatinonni, 2006; Weijis, 2012).

Alguns parâmetros funcionais pulmonares como frequência respiratória, tipo respiratório, capacidade vital e volume corrente também podem ser medidos para facilitar o diagnóstico (Roussos, 2003).

Exames complementares como hemograma, VHS, uréia, bacterioscopia e cultura de secreções e eletrocardiograma são importantes, pois a hipoxemia acentuada causa repercussões em todo o organismo, por isso é necessário reconhecer alterações neurológicas, cardíacas, renais e hepáticas da hipóxia e da hipercapnia tissular. A hiperglicemia também pode ser decorrente da insuficiência respiratória (Rodriguez; Lucas; Martinez; 2002; Roussos, 2003).

AValiação Nutricional



As variações da doença de base, o estado nutricional e a idade levam a necessidades nutricionais diferentes. O hipercatabolismo ou hipermetabolismo são característicos, podendo inclusive manifestarem-se conjuntamente (Couto.; Moreira.; Hojer; 2012).

A desnutrição é um problema facilmente encontrado em pacientes submetidos à ventilação mecânica. O aumento na produção de dióxido de carbono ventilatório é uma das causas da falência respiratória, acarretando diminuição da regeneração do epitélio respiratório e prolongando o tempo de ventilação e a permanência hospitalar (Lo H-C; Lin; Tsai, 2005; Couto; Moreira.; Hojer; 2012).

Por outro lado, a hiper-alimentação pode também prolongar o tempo de VM com aumento da produção de dióxido de carbono. A avaliação nutricional identifica pacientes em estado de risco nutricional, determinando as prioridades da assistência nutricional, como por exemplo, a escolha da via de alimentação. Tanto a inanição como a ventilação mecânica afetam a musculatura acessória. Na VM prolongada, com os movimentos passivos dos músculos respiratórios há uma atrofia desses. Ocorre também o catabolismo dos músculos como forma de complementar os requerimentos energéticos orgânicos (Lo H-C; Lin; Tsai, 2005; Couto; Moreira.; Hojer; 2012; Weijis, 2012).

É importante adotar protocolos por escrito para as técnicas e os padrões de avaliação nutricional, sobretudo para que os achados nutricionais, as interpretações, as intervenções durante as fases inicial e convalescente, conforme o paciente progride para a recuperação, possam ser documentadas (Cahill, 2010). Valores sólidos e confiáveis utilizados como parâmetros são as medidas antropométricas (altura, peso, circunferência do braço) e medidas de dobras de gordura. Os indicadores laboratoriais como albumina ou pré-albumina séricas, transferritina, capacidade total de linfócitos, devem ser interpretados com cautela pelos desequilíbrios de medicações e apoio da ventilação (Lo H-C; Lin; Tsai, 2005; Cahill, 2010; Weijis, 2012).

REPLEÇÃO NUTRICIONAL

Pacientes com insuficiência respiratória apresentam como objetivos de apoio nutricional: atingir as necessidades nutricionais básicas; preservar a massa corpórea magra;



restaurar massa e força muscular respiratória; facilitar a liberação da ventilação mecânica por promover substratos de energia sem exceder a capacidade do sistema respiratório de remover o dióxido de carbono (Cartolano, 2009; Cahill, 2010).

A avaliação contínua do indivíduo torna-se necessária para a adequada repleção nutricional. As requisições energéticas são elevadas pelo hipermetabolismo e hipercatabolismo e energia suficiente deve ser fornecida para prevenir o uso de reservas orgânicas próprias de proteína e gordura (Cartolano, 2009).

A desnutrição sobre o sistema pulmonar, acarreta redução da elasticidade pulmonar, diminuição da massa muscular respiratória, força e resistência, além de alterações nos mecanismos imunológicos de defesa pulmonar e controle da ventilação (Mueller, 2002).

A desnutrição pode reduzir em até 37% a força dos músculos respiratórios, em 63% a capacidade vital e em até 41% a ventilação voluntária máxima. A pressão inspiratória máxima, que é um indicador da função muscular respiratória, reduz significativamente sua força, influenciada diretamente pelo estado nutricional dos pacientes internados. Quando há depleção de glicogênio muscular e o organismo não é capaz de substituir a gordura por carboidrato, na fase de desnutrição, a função muscular é afetada, ocasionando fadiga muscular e redução de até 75% da intensidade de trabalho muscular. (Rochester, 1993; Bellemare, 1982; Mueller, 2002; Cartolano, 2009).

Em autópsias realizadas cuja causa mortis foi a inanição, foram encontradas alterações do tipo enfisema em 13% das mesmas. Experimentos aplicados em ratos e coelhos sob inanição, demonstraram redução significativa do tecido conectivo pulmonar, redução do peso do pulmão, aumento dos espaços aéreos terminais e queda na produção do surfactante (Viana e Maia, 2001; Mueller, 2002).

MACRONUTRIENTES

Por um possível balanço negativo de nitrogênio, a proteína deve ser fornecida para restaurar o balanço adequadamente. A inanição interfere no volume-minuto ventilatório e na taxa de metabolismo, diminuindo-os (Couto.; Moreira.; Hojer; 2012).

A administração correta de aminoácidos faz uma correção pela melhora do estímulo neurogênico, favorecendo o desencadeamento do ciclo respiratório normal. Entretanto o excesso de proteína deve ser evitado, pois haverá aumento da frequência e do esforço



respiratório (Cahill, 2010).

É fundamental a administração simultânea de calorias não-proteicas, uma vez que elas funcionam para poupar proteínas, evitando seu consumo como fonte de energia. Embora o uso de glicose possa ser realizado com esse intuito, a oferta de 70 a 80% de energia sob forma deste carboidrato tem a desvantagem de aumentar a produção de dióxido de carbono (Rodriguez; Lucas; Martinez; 2002; Cahill, 2010).

Quando a relação de dióxido de carbono produzido e oxigênio consumido (quociente respiratório) for 1, significa que o fornecimento de glicose está adequado (Viana e Maia, 2001). A oferta excessiva faz com que seja metabolizada a gordura e durante esta lipogênese uma quantidade maior de dióxido de carbono é produzido, sendo necessário para excretá-lo, um aumento da frequência respiratória, o que muitas vezes é impossível na presença de insuficiência respiratória. No caso da ventilação mecânica, este fato pode dificultar o processo de desmame (Viana e Maia, 2001; Rodriguez G; De Lucas P.; Martinez; 2002).

Outro aspecto da inter-relação do estado nutricional e da função respiratória é o fato de que a restrição calórica e a semi-inanição são frequentes iatrogenias em pacientes em tratamento intensivo, com doenças como a insuficiência respiratória aguda (Laaban, 1997; Martinez; 2002).

Os portadores de DPOC que desenvolveram insuficiência respiratória aguda tendem, portanto, à desnutrição se não for feita uma correta repleção nutricional, e estudos têm demonstrado que o desmame da ventilação mecânica tem sido facilitado, evitando-se o desgaste nutricional (Laaban, 1997).

A excessiva quantidade de lipídios oferecidos pode causar a diminuição na capacidade de difusão pulmonar, havendo uma concordância de que a quantidade correta seria de, no mínimo 20% e no máximo de 50% do total das calorias calculadas para o paciente com insuficiência respiratória (Viana e Maia, 2001).

MICRONUTRIENTES

Os micronutrientes incorretamente ofertados apresentam efeito direto na função dos músculos respiratórios, sendo que a hipofosfatemia por diminuição da oferta e por interação metabólica do fosfato com a glicose, na nutrição em nível intracelular, pode causar disfunção neuromuscular e piorar a insuficiência respiratória (Couto.; Moreira.; Hojer; 2012).



Um estudo sobre as necessidades de vitaminas e minerais ainda tem que ser feito. As vitaminas e minerais necessários para anabolismo, cicatrização de feridas, imunidade e aquelas com funções antioxidativas, ocasionalmente precisam ser aumentados (Willard; 1980). Os minerais que funcionam como eletrólitos requerem monitorização contínua, especialmente pelos desequilíbrios de líquidos e a ocorrência de acidose ou alcalose respiratória (Willard; 1980).

CONCLUSÃO

Sendo assim, pacientes submetidos a programas de nutrição balanceada demonstraram maior sucesso na melhora do mecanismo de defesa pulmonar, melhor possibilidade na reversão de alterações da resposta ventilatória e ampliação da tolerância ao treinamento muscular respiratório. Conclui-se que as repercussões fisiológicas da desnutrição no paciente crítico devem ser cuidadosamente avaliadas. Possíveis alterações nas funções cardiovascular e muscular respiratória, hormonal e na função renal, podem refletir de forma negativa no prognóstico do paciente. Vale ressaltar, que a nutrição adequada influencia positivamente na recuperação funcional e no custo total do tratamento, diminuindo as comorbidades e o tempo de internação. Dessa forma, é essencial identificar o paciente desnutrido ou aquele com potencial para desenvolver a desnutrição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANZUETO, A. et al. Resistive breathing activates the glutathione redox cycle and impairs performance of rat diaphragm. *Journal of applied physiology*, v. 72, n. 2, p. 529–534, 1 fev. 1992.

BASTARACHE, J. A. et al. Markers of Inflammation and Coagulation May Be Modulated by Enteral Feeding Strategy. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 36, n. 6, p. 732–740, 7 fev. 2012.

BELLEMARE, F.; GRASSINO, A. Effect of pressure and timing of contraction on human diaphragm fatigue. *Journal of Applied Physiology*, v. 53, n. 5, p. 1190–1195, 1 nov. 1982.

CAIRONI P, CARLESSO E, GATINONNI L. Radiological imaging in acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Semin Respir Crit Care Med* 2006; 27(4): 404–415.

CAHILL, N. E. et al. Nutrition therapy in the critical care setting: What is “best achievable” practice? An international multicenter observational study*. *Critical Care Medicine*, v. 38, n. 2, p. 395–401, fev.



2010.

CARTOLANO, F. D. C.; CARUSO, L.; SORIANO, F. G. Terapia nutricional enteral: aplicação de indicadores de qualidade. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 21, n. 4, p. 376–383, dez. 2009. Carvalho CRR. *Ventilação mecânica*. São Paulo: Atheneu, 2000. v. 1.

COUTO, C. F. L.; MOREIRA, J. DA S.; HOHER, J. A. Terapia nutricional enteral em politraumatizados sob ventilação mecânica e oferta energética. *Revista de Nutrição*, v. 25, p. 695–705, 1 dez. 2012.

RODRÍGUEZ GONZÁLEZ-MORO, J. M.; DE LUCAS RAMOS, P.; MARTÍNEZ ABAD, Y. Función de los músculos respiratorios en la desnutrición y en el enfermo crítico. *Archivos de Bronconeumología*, v. 38, n. 3, p. 131–136, jan. 2002.

LAABAN, J. P. Malnutrition, renutrition and respiratory function. *Pediatric Pulmonology*, v. 23, n. S16, p. 167–168, abr. 1997.

LO, H.-C.; LIN, C.-H.; TSAI, L.-J. Effects of Hypercaloric Feeding on Nutrition Status and Carbon Dioxide Production in Patients With Long-Term Mechanical Ventilation. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 29, n. 5, p. 380–387, set. 2005.

LOGAN, S.; HILDEBRANDT, L. A.; - The use of prealbumin to enhance nutritionintervention screening and monitoring of the malnourished patient. *Nutr Today*, v. 38, p.134-135, 2003.

MUELLER, D. Terapia clínica nutricional na doença pulmonar. In: Mahan L K, Stump S E. Krause - Alimentos, nutrição e dietoterapia. 10a ed. São Paulo: Roca, p. 789-805, 2002.

NUNES, A. L. B. et al. Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. *Terapia Nutricional no Paciente Grave*. Projeto Diretrizes, 2011.

RANIERI VM, SUTER PM, TORTORELLA C, DE TULLIO R, DAYER JM, BRIENZA A, et al. Effect of mechanical ventilation on inflammatory mediators in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA*. 1999;282(1).

ROCHESTER, D. F. Respiratory muscles and ventilatory failure: 1993 perspective. *Am J Med Sci*, v. 305, p. 394-402, 1993.

ROUSSOS, C.; KOUTSOUKOU, A. Respiratory failure. *Eur Respir J*, v. 22, 2003.

VIANNA, R.; MAIA, F.; WAITZBERG, D. L. Insuficiência respiratória. *Nutrição oral, enteral e parental na prática clínica/ vol. 2*. Tradução. São Paulo: Atheneu, 2001.

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.

WILLARD, M. D.; GILDFORD, R. B.; PRICE, R. A. Protein caloric malnutrition in a community hospital. *JAMA*, v. 243, p. 170-2, 1980.