

EFEITO DA ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR NO TEMPO DE ISOMETRIA DE EXTENSÃO DE JOELHO EM PACIENTES HOSPITALIZADOS EM ESTADO DE IMOBILIDADE PROLONGADA

Donde, Natalia Maximino.
Luchesa, Cesar Antonio.

RESUMO

Na UTI o paciente crítico pode potencializar a fraqueza muscular caracterizando por polineuropatia que consiste em uma condição que afeta muitos pacientes internados em unidades de terapia intensiva, especialmente aqueles que permanecem por longos períodos sob ventilação mecânica ou imobilização. Essa condição é caracterizada pela perda de força muscular e pode comprometer a recuperação do paciente. A imobilidade pode levar a uma série de complicações, como atrofia muscular e perda de força, o que torna a EENN uma intervenção potencialmente eficaz para minimizar esses efeitos. A assistência prestada pela equipe multidisciplinar de saúde, incluindo o fisioterapeuta no hospital, visa restaurar a condição clínica dos pacientes, para que possam retomar sua rotina com qualidade de vida. A pesquisa teve como foco principal analisar os impactos da eletroestimulação neuromuscular (EENN) no tempo de isometria durante a extensão de joelho em pacientes que se encontram hospitalizados e em situações de imobilidade prolongada. O estudo se caracteriza por uma revisão sistemática baseada na seleção de artigos em português e inglês publicados entre os anos de 2010 a 2024. Utilizando as seguintes palavras chaves: Estimulação elétrica, imobilização, pacientes internados, isometria dos joelhos. Utilizou-se ainda os termos booleanos *AND* e *OR*. Com esse estudo foi possível observar que o efeito da EENN no tempo de isometria de extensão de joelho é significativo, pois a EENN pode ajudar a manter a integridade muscular e a função articular, promovendo contrações musculares que, de outra forma, não ocorreriam devido à imobilidade. Foi possível observar ainda, que a EENN pode aumentar a força isométrica dos músculos extensores do joelho em pacientes imobilizados, contribuindo para a preservação da massa muscular e a melhora na capacidade funcional.

PALAVRAS-CHAVE: Estimulação elétrica, imobilização, pacientes internados, isometria dos joelhos.

1. INTRODUÇÃO

A fraqueza muscular adquirida na UTI (FAUTI), ou polineuropatia do paciente crítico, é uma condição que afeta muitos pacientes internados em unidades de terapia intensiva, especialmente aqueles que permanecem por longos períodos sob ventilação mecânica ou imobilização. Essa condição é caracterizada pela perda de força muscular e pode comprometer a recuperação do paciente, levando a um aumento do tempo de internação, necessidade de reabilitação prolongada e piora na qualidade de vida. A prevenção e a abordagem da FAUTI envolvem estratégias como a mobilização precoce, intervenções fisioterapêuticas, suporte nutricional adequado e a minimização do uso de sedativos sempre que possível. A identificação precoce dos sinais de fraqueza e a implementação de um plano de reabilitação são essenciais para melhorar os desfechos funcionais desses pacientes. (FELIX, 2022).

Diversas técnicas convencionais são amplamente empregadas como protocolos de reabilitação, como a mobilização precoce, que começa no momento da admissão e segue até a alta do paciente, com o objetivo de manter a funcionalidade do paciente o máximo possível, minimizando os efeitos negativos do período de internação. Entre as técnicas disponíveis, destaca-se a eletroneuroestimulação, que provoca uma contração muscular involuntária por meio de um estímulo elétrico aplicado via eletrodos colocados na pele do paciente, visando preservar e manter a função muscular do indivíduo (CERQUEIRA, 2022).

A pesquisa teve como foco principal analisar os impactos da eletroestimulação neuromuscular (EENM) no tempo de isometria durante a extensão de joelho em pacientes que se encontram hospitalizados e em situações de imobilidade prolongada. A imobilidade pode levar a uma série de complicações, como atrofia muscular e perda de força, o que torna a EENM uma intervenção potencialmente eficaz para minimizar esses efeitos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em pacientes gravemente enfermos internados em UTIs, a FAUTI se manifesta de três formas: polineuropatia, que consiste em uma disfunção nervosa periférica, afetando a musculatura respiratória, os membros e os nervos sensoriais e autonômicos; miopatia, caracterizada pela deterioração da musculatura respiratória e dos membros; e/ou atrofia muscular, que impacta os neurônios motores, resultando em alterações no volume e na força muscular (DE JONGHE *et al.*, 2007).

A assistência prestada pela equipe multidisciplinar de saúde no hospital visa restaurar a condição clínica dos pacientes, para que possam retomar sua rotina com qualidade de vida. No entanto, existe um grupo específico de pacientes, chamados críticos, que apresentam quadros instáveis, prognóstico grave e alto risco de morte. Para esses pacientes, o principal objetivo da equipe é garantir a manutenção da vida no momento presente. Nesse contexto, problemas como imobilidade, descondicionamento físico e fraqueza muscular são frequentes e recorrentes, sendo frequentemente associados a uma maior incapacidade e a uma reabilitação mais prolongada (VALENTIN, 2010).

Com o objetivo de atenuar os efeitos negativos da hospitalização, a Fisioterapia se apresenta como uma profissão que busca aplicar técnicas, recursos e cuidados clínicos abrangentes para prevenir e tratar essas alterações, promovendo saúde e qualidade de vida no ambiente hospitalar. A

mobilização precoce do paciente crítico é uma intervenção segura, viável e sob a responsabilidade do fisioterapeuta, raramente ocasionando efeitos adversos. Esse processo contribui para a redução do tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI) e favorece a recuperação funcional, sendo considerada uma abordagem simples, mesmo em pacientes com instabilidade neurológica e cardiorrespiratória (BAILEY *et al.*, 2007).

Diversas técnicas convencionais são amplamente empregadas como protocolos de reabilitação, como a mobilização precoce, que começa no momento da admissão e segue até a alta do paciente, com o objetivo de manter a funcionalidade do paciente o máximo possível, minimizando os efeitos negativos do período de internação. Entre as técnicas disponíveis, destaca-se a eletroneuroestimulação, que provoca uma contração muscular involuntária por meio de um estímulo elétrico aplicado via eletrodos colocados na pele do paciente, visando preservar e manter a função muscular do indivíduo (CERQUEIRA, 2022).

3. METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática, realizada através de pesquisas de artigos originais disponíveis nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS), National Library of Medicine (PUBMED), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) tendo sido incluídos, ensaios clínicos e estudos experimentais. Foram realizadas buscas por artigos publicados entre os anos 2010 e 2024, em português e/ou inglês utilizando os seguintes descritores: Estimulação elétrica, imobilização, pacientes internados, isometria dos joelhos. Utilizou-se ainda os operadores booleanos *AND* e *OR*.

Esse processo metódico garantiu que a pesquisa fosse fundamentada em fontes de alta qualidade e relevância. A busca abrangente permitiu reunir uma variedade significativa de perspectivas e descobertas, enquanto a fase de seleção criteriosa assegurou que apenas os textos mais pertinentes e rigorosos fossem considerados. A organização por tópicos não apenas facilitou a análise dos dados, mas também revelou padrões e lacunas na literatura existente, o que pode direcionar futuras investigações. Ao excluir artigos com falhas metodológicas e duplicados, foi possível manter a integridade do estudo, contribuindo para uma base sólida de conhecimento. Essa abordagem sistemática é fundamental para a credibilidade e a robustez dos resultados obtidos na pesquisa.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Ao realizar a pesquisa nas bases de dados padronizadas, foram identificados 142 artigos relevantes que utilizavam os descritores previamente definidos. No entanto, 135 desses artigos foram excluídos por diferentes razões: 90 deles apresentavam duplicação na coleta, 31 foram desconsiderados após a análise dos títulos por não estarem alinhados ao tema proposto, 4 não estavam disponíveis na íntegra, 3 foram eliminados após a leitura dos resumos, e 7 artigos não tratavam de recursos terapêuticos de estimulação elétrica. Como resultado, apenas 7 artigos foram selecionados por atenderem aos critérios estabelecidos para esta revisão sistemática. Além desses, foram incluídos alguns artigos de revisão que oferecem uma perspectiva adicional e complementam a pesquisa realizada.

A articulação do joelho é uma das mais complexas do corpo humano, sendo classificada como uma articulação sinovial do tipo gínglimo, que permite movimentos de flexão e extensão. Ela é fundamental para a locomoção e suporta o peso do corpo durante atividades como caminhar, correr e saltar. Estabilizada por uma combinação de músculos, cápsula articular e ligamentos, a articulação do joelho depende de estruturas anatômicas para garantir sua funcionalidade e integridade. Dentro da cápsula articular, os três ossos que compõem o joelho—fêmur, patela e tíbia—trabalham em conjunto para proporcionar estabilidade e permitir os movimentos necessários. A articulação tibiofemoral, que é a principal responsável pela flexão e extensão do joelho, é formada pelos côndilos da tíbia e do fêmur. Já a articulação patelofemoral, que permite o deslizamento da patela sobre o fêmur, é crucial para a eficiência do movimento do joelho, especialmente durante atividades que envolvem uma força significativa, como subir escadas ou agachar (CIENTÍFICO, 2022).

Segundo Silva Júnior (2022), o joelho é formado por três ossos, diversos músculos, uma cápsula articular e ligamentos, incluindo a articulação tibiofemoral e a articulação patelofemoral. Essas estruturas trabalham juntas para promover estabilidade e força muscular, facilitando a manutenção da posição ortostática, a marcha, o equilíbrio e a propriocepção. No joelho, existem quatro ligamentos que conectam o fêmur à tíbia. Dois são colaterais (ligamento colateral medial e lateral), que os unem medial e lateralmente. Os outros dois são intra-articulares (ligamento cruzado anterior - LCA e ligamento cruzado posterior - LCP), que ligam os dois ossos dentro da articulação.

Uma das principais funções do joelho é oferecer suporte para o peso corporal, além de proporcionar flexibilidade para a locomoção, como na marcha (SANTOS, 2022). A articulação

tibiofemoral desempenha o papel de suportar o peso do corpo, amortecendo o impacto com o auxílio do menisco, uma estrutura que absorve os choques da articulação do joelho. O menisco aprofunda a depressão do côndilo tibial, facilitando o encaixe adequado no fêmur, funcionando como uma dobradiça e permitindo uma ampla gama de movimentos de flexão e extensão. Fisiologicamente, é classificada como uma articulação biaxial, permitindo movimentos de flexão, extensão, rotação interna e externa (CIENTÍFICO, 2022).

As técnicas fisioterapêuticas aplicadas no manejo de pacientes críticos têm se tornado um fator crucial para o aumento da sobrevida em UTIs. Com isso, também aumentaram os índices de acometimento eletrofisiológico neuromuscular, um fator que se refere à fraqueza adquirida em ambiente intensivo. Esse comprometimento é de grande importância para a fisioterapia, pois permite a implementação de intervenções capazes de reduzir o sofrimento do paciente (SILVA *et al.*, 2019).

A literatura científica aponta diversas ferramentas para o manejo da fraqueza adquirida em UTI, incluindo abordagens farmacológicas e não farmacológicas. Nesse contexto, as ações não medicamentosas ganham destaque. Entre as principais técnicas utilizadas atualmente, destaca-se a estimulação elétrica neuromuscular transcutânea, que tem se mostrado eficaz no tratamento dessa condição (SANTOS *et al.*, 2022).

Com o avanço tecnológico e científico, juntamente com o atendimento multi e interdisciplinar, a sobrevida dos pacientes críticos tem aumentado. Esse progresso, por outro lado, pode levar ao prolongamento da hospitalização, ao declínio no estado funcional e à queda na qualidade de vida, efeitos que podem persistir por mais de um ano após a alta hospitalar. Além disso, as complicações derivadas dos efeitos negativos do imobilismo nas UTIs contribuem para o aumento dos custos hospitalares. Em resumo, embora a mortalidade tenha diminuído, é necessário investir em recursos para minimizar as morbidades geradas por essa maior sobrevida (FRANÇA *et al.*, 2012). O termo "Síndrome da Permanência Prolongada no Leito" foi introduzido para descrever as diversas alterações resultantes do imobilismo, causado pela permanência prolongada em um leito hospitalar.

O fisioterapeuta dispõe de diversos recursos para a mobilização precoce, que vão desde movimentos passivos tradicionais até a Eletroestimulação Neuromuscular (EENM). Cabe ao profissional determinar a melhor ferramenta e o momento adequado para sua aplicação em cada caso. A EENM tem sido especialmente utilizada para o fortalecimento muscular de indivíduos com maior intolerância aos exercícios ou que estão impossibilitados de realizar movimentos ativos no momento. De acordo com Pinheiro (2023), a EENM com correntes de média frequência, em comparação ao movimento ativo, pode ativar de 30% a 40% mais unidades motoras. Isso ocorre porque a técnica

promove a modulação do nervo motor alfa, enquanto o movimento ativo atua na despolarização do neurônio. Além disso, o impulso elétrico recruta inicialmente as fibras do tipo II, ao contrário do que acontece no movimento ativo.

A Eletroestimulação Neuromuscular (EENM) é uma técnica que envolve a aplicação de uma corrente elétrica através de eletrodos posicionados sobre a pele, nos pontos motores dos músculos selecionados. Esse estímulo elétrico aumenta a permeabilidade da membrana celular, gerando um potencial de ação que se prolonga, resultando em uma contração muscular eficaz. A EENM é utilizada como recurso adicional na reabilitação, especialmente no tratamento de hipotrofias, espasticidade, contraturas e no aumento de força muscular. Também é incorporada em programas de treinamento de atletas, com o objetivo de promover ganhos em torques isométricos, melhorando, aperfeiçoando ou adaptando as capacidades físicas iniciais de cada indivíduo (WIJDICKS, 2016).

No estudo realizado por Cerqueira (2022) foi verificado que a manutenção da força muscular isométrica para extensão de joelho no grupo EENM, com medições pré e pós-intervenção que mostraram resultados semelhantes ($28,81 \pm 4,21$ e $28,88 \pm 4,21$, respectivamente), sugere que as intervenções aplicadas foram eficazes em preservar a funcionalidade muscular ao longo do período de avaliação. A explicação para essa preservação pode ser atribuída à redução da degradação da proteína muscular, especificamente a degradação miofibrilar, que é um fator crítico na manutenção da massa e da força muscular. Ao prevenir a degradação das proteínas que compõem as miofibrilas, é possível manter a estrutura e a função muscular, resultando em uma maior resistência à perda de força. A estabilidade nas medidas de força isométrica observada no grupo EENM pode, portanto, ser um indicativo da eficácia das estratégias utilizadas para a conservação da saúde muscular, evidenciando a importância de intervenções que visem minimizar a degradação proteica em populações suscetíveis.

A avaliação de parâmetros eletromiográficos (EMG) é uma ferramenta valiosa para compreender as adaptações neurais que ocorrem em resposta ao treinamento de força, especialmente em populações mais velhas. Conforme mencionado por Amaral *et al.* (2014), um aumento na ativação muscular, que pode ser medido pela frequência de disparo das unidades motoras, é um indicativo de um mecanismo eficaz para incrementar a força muscular.

Além disso, a pesquisa de Ide *et al.* (2012) reforça essa ideia ao estabelecer uma correlação entre a atividade elétrica medida pela EMG, a frequência de disparo e o número de unidades motoras recrutadas durante contrações isométricas. Isso sugere que, ao avaliar a EMG, podemos obter insights quantitativos sobre como as alterações na ativação neural se traduzem em força muscular.

O tamanho do efeito intragrupo do EENM, classificado como moderado para a força extensora de joelho, muito grande para dor e grande para função motora, foi superior em todas as variáveis de resposta quando comparado aos grupos ECR e controle. Esse mesmo padrão também foi observado no tamanho do efeito entre os grupos. No grupo EENM, os pacientes foram submetidos a estímulos elétricos que induziam contrações musculares passivas, enquanto também realizavam contração isométrica voluntária com a mesma musculatura. A combinação da contração passiva do quadríceps com a contração voluntária, sem movimento articular, possibilitou o aumento da força extensora de joelho e a melhora da estabilidade ativa, sem expor a articulação a estresse compressivo ou de cisalhamento inadequado (DADALTO, *et al.* 2013).

Os estudos de Talbot *et al.* (2013) e Durmus *et al.* (2017) indicam que a estimulação elétrica neuromuscular (EENM) pode promover um aumento significativo da força muscular do quadríceps, mesmo na ausência de melhorias na dor ou na função motora. Essa observação sugere que, embora a EENM possa ser eficaz para o fortalecimento muscular, sua aplicação não necessariamente se traduz em melhorias funcionais ou na redução da dor, o que pode limitar sua eficácia em um contexto clínico mais amplo.

Por outro lado, a pesquisa de Palmieri-Smith *et al.* (2010) oferece uma perspectiva mais controlada e rigorosa sobre o uso da EENM. Ao comparar um grupo que recebeu tratamento de EENM com um grupo controle que não recebeu tratamento, os autores puderam avaliar de forma mais precisa os efeitos da intervenção. A estrutura de um ensaio controlado randomizado é fundamental para estabelecer a validade dos resultados, permitindo que se considere a eficácia da EENM em um contexto mais robusto.

O estudo de Fischer *et al.* (2016) destaca a utilização da Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) em um contexto de cuidados pós-operatórios cardíacos, especificamente em pacientes críticos que frequentemente apresentam um tempo prolongado na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). A pesquisa revelou que, apesar de a EENM não ter demonstrado um impacto significativo na espessura e força muscular no momento da alta hospitalar, houve uma recuperação mais rápida da força para extensão de joelho, conforme avaliado pela Escala de Classificação de Força Muscular (MRC). Esse achado é relevante, pois indica que, mesmo em um período relativamente curto de 6 dias de aplicação da EENM, a técnica pode facilitar a recuperação funcional em um grupo de pacientes que, devido à sua condição crítica, podem estar em risco de desenvolver fraqueza muscular e complicações associadas à imobilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse estudo foi possível observar que o efeito da EENM no tempo de isometria de extensão de joelho é significativo, pois a EENM pode ajudar a manter a integridade muscular e a função articular, promovendo contrações musculares que, de outra forma, não ocorreriam devido à imobilidade. Foi possível observar ainda, que a EENM pode aumentar a força isométrica dos músculos extensores do joelho em pacientes imobilizados, contribuindo para a preservação da massa muscular e a melhora na capacidade funcional. Além disso, a aplicação de EENM pode promover a circulação sanguínea local, reduzindo o risco de complicações associadas à imobilidade.

É importante destacar que a EENM deve ser utilizada como parte de um protocolo abrangente de reabilitação, que inclua a avaliação prévia do paciente, a personalização dos parâmetros de estimulação e o monitoramento contínuo dos resultados. A combinação da EENM com exercícios passivos ou ativos, quando possível, pode otimizar os efeitos benéficos e facilitar a recuperação funcional após períodos de imobilidade.

No entanto, as evidências sobre os efeitos da EENM (Estimulação Elétrica Nervosa Muscular) em pacientes gravemente doentes são ainda limitadas. A escassez de estudos, especialmente de ensaios clínicos comparativos, dificulta a formação de conclusões robustas sobre a eficácia dessas intervenções na reabilitação.

A recomendação para novos estudos com desenhos metodológicos mais bem definidos é crucial. É importante que esses estudos analisem diferentes perfis clínicos, levando em conta as particularidades de cada paciente, como condições de saúde subjacentes, gravidade da doença e estágio de recuperação. Abordagens que incluam grupos de controle, randomização e acompanhamento a longo prazo poderão fornecer dados mais confiáveis e generalizáveis.

Além disso, a inclusão de medidas de desfecho relevantes, como qualidade de vida, funcionalidade e níveis de dor, permitirá uma avaliação mais abrangente dos efeitos da EENM. Assim, futuros ensaios clínicos podem não apenas confirmar a eficácia da EENM, mas também ajudar a definir protocolos de tratamento mais personalizados e eficazes na reabilitação de pacientes gravemente doentes.

REFERÊNCIAS

AMARAL JF, ALVIM FC, CASTRO EA et al. Influence of aging on isometric muscle strength, fat-free mass and electromyographic signal power of the upper and lower limbs in women. **Braz J Phys Ther**, 18(2):183-190, 2014.

BAILEY, P; THOMSEN, GE; SPUHLER, VJ; BLAIR, R et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. **Crit Care Med**, 35(1):139-45, 2007.

CERQUEIRA, C. S., AMORIM, P. B., RIBEIRO, C. N., & SOUZA, F. S. (2022). Principais distúrbios traumato-ortopédicos atendidos em clínica-escola de fisioterapia. RECIMA21-**Revista Científica Multidisciplinar**-ISSN 2675-6218, 3(10), e3102166-e3102166.

CIENTÍFICO, C. (2022). Caderno de Resumos de Pesquisa e Iniciação **Científica da FAP**. **Repositório de Cadernos de Resumos e Anais Científicos da FAP**, (2).

DADALTO, T.V., DE SOUZA, C.P; DA SILVA, E.B. Eletroestimulação neuromuscular, exercícios contrarresistência, força muscular, dor e função motora em pacientes com osteoartrite primária de joelho. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 26, n. 4, p. página 777-789, set./dez. 2013

DE JONGHE, B.; DURAND, M. C.; MALISSIN, I.; RODRIGUES, P. Respiratory weakness associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. **Crit Care Med**. 2007: 35(9).

DURMUS, D., ALAYLI, G., CANTURK, F. Effects of quadriceps electrical stimulation program on clinical parameters in the patients with knee osteoarthritis. **Clinical Rheumatology**. 2017.

FELIX, L. L. Segurança da aplicabilidade da eletroestimulação neuromuscular na hemodinâmica de pacientes nas UTI's como prevenção da polineuromiopia: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, e20711124754, 2022.

FISCHER A, SPIEGL M, ALTMANN K et al. Muscle mass, strength and functional outcomes in critically ill patients after cardiothoracic surgery: does neuromuscular electrical stimulation help? The Catastim 2 randomized controlled trial. **Critical Care**, 20:30, 2016.

FRANÇA, EÉT; FERRARI, F; FERNANDES, P et al. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 24, n.1, p.6-22, jan-mar. 2012.

IDE BN, RAMARI C, MURAMATSU LV et al. Eletromiografia de superfície: aplicações na fisiologia do exercício. **Rev. Acta Brasileira do Movimento Humano**, 2(4):60-78, 2012.

SILVA JUNIOR; J. P. B. Fisioterapia e saúde coletiva: desafios e novas responsabilidades profissionais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v,15, n. 1, p. 1627-1636, 2022.

PALMIERI-SMITH, R. M, THOMAS, A. C., KARVONEN-GUTIERREZ, C., SOWERS, M. A clinical trial of neuromuscular electrical stimulation in improving quadriceps muscle strength and activation among women with mild and moderate osteoarthritis. **Phys Ther.** 2010;90(10):1441-52.

PINHEIRO, B. (2023). Uso da eletroterapia no pós operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior-uma revisão de literatura. **Fisioterapia E Pesquisa**, 27(2), 126–132.

SANTOS, L.; NETO, T. **Efetividade da Fisioterapia na Restituição da Funcionalidade dos Indivíduos com Espasticidade pós-AVC.** Monografia (Licenciatura bi-etápica em Fisioterapia) Escola Superior de Saúde Atlântica, 2022.

SILVA, G.S., COLOSIMO, F.C., SOUZA, A.G. Coronary Artery Bypass Graft Surgery Cost Coverage by the Brazilian Unified Health System (SUS). **Braz J Cardiovasc Surg**, 32(4):253- 9, 2019.

TALBOT, L. A., GAINES, J. M., LING, S.M., METTER, E.J. A home-based protocol of electrical muscle stimulation for quadriceps muscle strength in older adults with osteoarthritis of the knee. **J Rheumatol.** 2013;30(7):1571-8.

VALENTIN, A. The important ceofrisk reduction in critically ill patients. **Curr Opin Crit Care**, 16(5):482-6, 2010.

WIJDICKS, E.F. (2016) Acute neuromuscular weakness in the intensive care unit. **Critical Care Medicine**; 34(11): 2835-41.