

CAPÍTULO 47

DOI: <https://doi.org/10.58871/000.25042023.v2.47>

BENEFÍCIOS DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE A PARTIR DO USO DA PRANCHA ORTOSTÁTICA EM PACIENTES ATENDIDOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

BENEFITS OF EARLY MOBILIZATION FROM THE USE OF THE ORTHOSTATIC TABLE IN PATIENTS ATTENDING AN INTENSIVE CARE UNIT

PEDRO HENRIQUE MONTEIRO SALES

Discente do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Faculdade Estácio Castanhal

PAULA MARIA BORGES DE SALLES

Docente do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Faculdade Estácio Castanhal

RESUMO

Objetivo: Sistematizar os dados sobre os benefícios promovidos pela prancha ortostática em pacientes críticos internados em unidades de terapia intensiva (UTI). **Metodologia:** Tratou-se de uma revisão de literatura referente ao uso da prancha ortostática em UTI, realizado a partir da busca de artigos nas bases de dados PubMed, SciELO, LILACS e Cochrane Library, no período de 2007 a 2022, através das palavras-chaves: “Teste da mesa inclinada”, “Unidade de terapia intensiva”, “Mobilização precoce” e “Fisioterapia”. **Resultado/Discussão:** Foram incluídos na análise dois artigos. Observou-se que durante a implementação do ortostatismo, promovido pela mesa inclinada, os pacientes apresentavam maiores valores de complacência pulmonar e variáveis ventilatórias em comparação a posição supina, possivelmente, devido a menor carga da estrutura abdominais na ortostase devido a ação gravitacional, permitindo ao paciente uma melhor eficiência na execução de esforços inspiratórios, além de proporcionar uma ventilação alveolar mais eficiente. A respeito das variáveis hemodinâmicas, observou-se maiores níveis de frequência cardíaca (FC) e PAM (pressão arterial média) ao passo que o paciente era verticalizado. Em relação ao estado neurológico, não foram demonstradas alterações decorrentes da mudança de posicionamento. **Considerações Finais:** Conclui-se que, a prancha ortostática demonstra ser um recurso benéfico para manutenção do condicionamento cardio respiratório do paciente internado em UTI, auxiliando na regulação do pH e otimização da ventilação alveolar.

Palavras-chave: Teste da Mesa Inclinada; Unidade de terapia intensiva; Mobilização precoce; Fisioterapia.

ABSTRACT

Objective: To systematize the data on the benefits promoted by the orthostatic board in critically ill patients hospitalized in intensive care units (ICU). **Methodology:** A literature review was carried out regarding the use of the orthostatic board in the ICU, carried out from the search for articles in the PubMed, SciELO, LILACS, and Cochrane Library databases, in the period from 2007 to 2022, through the Keywords: “Tilting Table Test”, “Intensive Care Unit”, “Early Mobilization” and “Physiotherapy”. **Results and Discussion:** Two articles were included in the analysis. It was observed that during the implementation of orthostatic board, promoted by the inclined table, the patients presented higher values of lung compliance and ventilatory variables compared to the supine position, possibly promoted by the lower load of the abdominal structures in the orthostasis due to gravitational action, as well allowing to the patient a better efficiency in the execution of inspiratory efforts, providing more efficient alveolar ventilation. Regarding the hemodynamic variables, higher Heart Rate (HR) and Mean Arterial Pressure (MAP) levels were observed. At the same time, the patient was vertical, presumably due to the more significant lower blood volume displacement, with HR and BP oscillations as a reflex action to maintain adequate Carbon Oxygen (CO). Regarding the neurological status, no alterations due to the change in position were demonstrated. **Final Considerations:** It is concluded that the orthostatic board proves to be an efficient resource in optimizing alveolar ventilation, helping to regulate pH and gas exchange, as well as attenuating cardiovascular deconditioning as a result of prolonged immobility.

Keywords: Tilt-Table; Intensive care units; Early ambulation; Physical therapy specialty.

1. INTRODUÇÃO

Em uma unidade de terapia intensiva (UTI), a assistência multiprofissional está tipicamente centralizada na regularização da disfunção cardiopulmonar grave que levou o paciente a necessitar de cuidados intensivos (LIPSHUTZ *et al.*, 2013). Contudo, ao longo dos anos houve uma melhora da assistência ao paciente crítico aumentando sua sobrevida, levando a um maior período de internação e imobilidade no leito (FRANÇA *et al.*, 2012). Entende-se que são necessários aproximadamente de 4 a 7 dias de inatividade no leito para se reduzir significativamente o tecido muscular e desenvolver fraqueza adquirida no UTI, sendo ela agravada cada semana de continuidade (NORDON-CRAFT *et al.*, 2012; SIBINELLI *et al.*, 2015). Dessa forma, passou-se a atuar também na prevenção dessa e de outras complicações da doença crítica.

Com relação à inatividade, entende-se que os pacientes que são submetidos a ventilação mecânica por períodos prolongados, especialmente idosos, frequentemente acabam desenvolvendo a síndrome do imobilismo, que é associada à alta morbidade e mortalidade (JERRE *et al.*, 2007). Essa síndrome pode ser caracterizada por diversas complicações clínicas

multissistêmicas, como desmineralização óssea, paresia adquirida na UTI, alterações cardiovasculares e psicológicas que são atribuídas a mais de uma etiologia, podendo ainda desencadear complicações a longo prazo após alta hospitalar (ASHER, 1947; DITTMER e TEASELL, 1993; HERRIDGE *et al.*, 2003; HERMANS *et al.*, 2015).

As anormalidades neuromusculares da doença crítica, miopatia e polineuropatia, associados ao uso prolongado de fármacos como bloqueadores neuromusculares, corticóides e sedativos durante a ventilação mecânica invasiva são as principais causas relacionadas ao desenvolvimento de fraqueza muscular em pacientes imobilizados por longos períodos (DE JONGHE *et al.*, 2002; FRANÇA *et al.*, 2012). Tais anormalidades podem ser capazes de gerar uma diminuição do tecido muscular de forma generalizada ou seletiva das fibras do tipo II, em especial dos músculos ventilatórios, reduzindo sua capacidade cardiopulmonar, além de prejudicar a funcionalidade do paciente. Fatores esses que podem dificultar o desmame ventilatório (DEEM, 2009).

Diante disso, tem-se adotado medidas terapêuticas precoces, aplicando-se exercícios terapêuticos progressivos ainda durante a ventilação mecânica invasiva, de forma a prevenir ou atenuar complicações músculo-esqueléticas e cardiopulmonares futuras que o paciente possa apresentar (ADLER *et al.*, 2012). Essas intervenções têm como objetivo diminuir o declínio funcional, o tempo sob ventilação mecânica, o período de internação na unidade de terapia intensiva e imobilismo no leito, além de promover uma melhor qualidade de vida após a alta hospitalar (BARBAS *et al.*, 2012; HASHEM *et al.*, 2016; JERRE *et al.*, 2007).

Dentre os recursos fisioterapêuticos usados na mobilização precoce, tem-se a prancha ortostática, que promove ao paciente um ortostatismo passivo quando o mesmo não consegue realizá-lo de forma ativa ou assistida. Esse recurso permite a estimulação de padrões de movimentos e descarga de peso mais funcional, sem esperar muitos dias até que o paciente consiga sentar-se sem apoio (BOURDIN *et al.*, 2010; HASHIM *et al.*, 2012).

Para esse procedimento, utiliza-se uma maca que se inclina gradualmente até atingir uma posição vertical. Ela proporciona ao paciente estresse gravitacional que pode provocar estímulos compensatórios no sistema cardiovascular devido ao deslocamento de sangue às extremidades inferiores (SIBINELLI *et al.*, 2015). Esse recurso também é capaz de promover diversas repercussões fisiológicas relevantes, como aumento dos volumes pulmonares, melhora da expansibilidade torácica e elasticidade pulmonar, melhor redistribuição do fluxo sanguíneo pulmonar, descarga de peso bipodal atenuando a desmineralização óssea, alongamento e fortalecimento dos grupos musculares, além de promover melhora do nível de consciência (CHANG *et al.*, 2004; JERRE *et al.*, 2007)

Apesar dos benefícios que esse recurso pode apresentar, como aumento dos volumes pulmonares, melhora da complacência, redistribuição do fluxo sanguíneo pulmonar, além de proporcionar uma descarga de peso mais funcional (BOURDIN *et al.*, 2010; HASHIM *et al.*, 2012; JERRE *et al.*, 2007; SIBINELLI *et al.*, 2015), ela não está presente em grande parte das instituições hospitalares, não sendo muito utilizada em suas UTIs. Seu uso restrito pode estar relacionado a questões financeiras, logísticas ou desconhecimento da equipe com relação ao equipamento e seus benefícios (CHANG *et al.*, 2004; LUQUE *et al.*, 2010). Diante disso, o presente estudo tem como objetivo sistematizar os dados sobre os benefícios do uso da prancha ortostática em pacientes tratados em UTIs.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura sobre as repercussões fisiológicas e efetividade do uso da prancha ortostática em pacientes internados na unidade de cuidados intensivos, realizados a partir da busca de artigos gratuitos nas bases de dados PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Cochrane Library, com a combinação dos seguintes descritores e seus respectivos termos em inglês: “Teste da Mesa Inclinada”, “Unidade de terapia intensiva”, “Mobilização precoce”, “Fisioterapia”.

Foram incluídos apenas ensaios clínicos, relatos de casos e estudos transversais, que utilizassem o dispositivo de ortostase passiva como recurso de intervenção em pacientes internados em uma UTI, sendo publicados no período entre janeiro de 2007 e dezembro de 2022 nos idiomas inglês, português e espanhol. Como critério de exclusão foram removidos estudos que incluíssem pacientes pediátricos, puérperas, pacientes com doenças músculo-esqueléticas crônicas, estudos que não avaliaram os benefícios e alterações fisiológicas decorrentes do uso da mesa inclinada, assim como artigos duplicados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pesquisas feitas nos bancos de dados resultaram em 70 artigos, dos quais 68 foram excluídos de acordo com os critérios de exclusão pré-estabelecidos anteriormente, sendo selecionados e avaliados 2 artigos (BHAT *et al.*, 2016; HASHIM *et al.*, 2012; SIBINELLI *et al.*, 2015). Estes estão apresentados no quadro 1 a seguir, em ordem alfabética:

Quadro 1 - Resumo dos Estudos

Autores/ Ano	Objetivos	Características da amostra	Metodologia	Resultados
HASHIM <i>et al.</i> , 2012.	Evidenciar os efeitos da inclinação progressiva em um paciente com cânula de traqueostomia sob ventilação mecânica.	Homem de 78 anos, internado em UTI ¹ , sob ventilação mecânica há mais de um mês após acidente automobilístico.	Iniciou-se inclinando o paciente em 10°, caso a saturação de oxigênio e a pressão arterial estivessem satisfatórias, seguia-se para 45° de forma lenta e progressiva. Seguida de exercícios respiratórios, exercícios assistidos de MMSS ² e MMII ³ .	Paciente apresentou otimização do pH e outros componentes pulmonares/metabólicos melhorando sua capacidade respiratória, conseguindo resistir sem o uso de CPAP ⁴ por 6 horas. Na quarta semana tolerou a inclinação sem o uso do suporte ventilatório e apresentou uma melhor visualização dos campos pulmonares através da radiografia torácica.
SIBINELLI <i>et al.</i> , 2015.	Analisar o nível de consciência, alterações pulmonares e hemodinâmicas em pacientes críticos durante a posição ortostática.	15 pacientes com idade média de 42,5 ± 16,2 anos. Em ventilação mecânica por mais de 7 dias, traqueostomizados, treino de nebulização intermitente a mais de 3 dias, sem uso de droga vasoativa, ionotrópica e/ou sedativo.	Inicialmente o paciente era posicionado no equipamento em 0°, e após confirmada estabilidade clínica, iniciava-se a inclinação, 30° e 50°, permanecendo em cada angulação por 15 minutos para ser reavaliada estabilidade.	O ECG ⁵ e o reflexo de blinking, não apresentaram diferenças significativas. Observou-se aumento gradual da PImáx. ⁶ (p=0,0218), CV ⁷ (p=0,024), VC ⁸ (p=0,012) e das variáveis hemodinâmicas PAM (p=0,051) e FC (p=0,001).

¹MMII – Membros Inferiores; ²MMSS – Membros Superiores; ³CPAP – *Continuous Positive Airway Pressure*; ⁴ECG – Escala de Coma de Glasgow; ⁵PImáx. – Pressão Inspiratória Máxima; ⁶CV – Capacidade Vital; ⁷VC – Volume Corrente.

No presente estudo, verificou-se que o posicionamento ortostático foi capaz de promover melhora da oxigenação e da função cardiorrespiratória, sendo seguro sua utilização em pacientes críticos clinicamente estáveis. Dessa forma, constatou-se que a prancha ortostática

consiste em um recurso utilizado com certa frequência por fisioterapeutas na Índia em UTI neurológicas para introduzi-los ao ortostatismo.

O estudo de WILSON (1927), indicou que durante a posição supina, ocorre uma redução da CV devido à congestão pulmonar e elevação diafragmática, gerada por consequência do deslocamento do peso das vísceras abdominais, capaz de provocar uma redução da expansibilidade torácica e insuflação pulmonar. Esse achado se assemelha aos resultados obtidos no estudo de BLAIR *et al.* (1955), que ao realizar a transferência da ortostase para posição supina em pacientes saudáveis, verificou uma redução significativa de volume residual (VR), capacidade residual funcional (CRF) e capacidade pulmonar total (CPT), que de acordo com os autores, ocorria devido à elevação progressiva do diafragma, provavelmente pelo aumento da pressão das vísceras abdominais e diminuição do tônus em repouso da musculatura na posição supina. Essa interpretação poderia explicar os eventos encontrados nos estudos realizados por HASHIM (2012) e SIBINELLI (2015), onde evidenciaram respectivamente um aumento da complacência pulmonar e maior valores de VC, CV e da PImáx. ao adotar a posição ortostática em comparação ao decúbito ventral, repercutindo em uma melhora da capacidade respiratória do paciente.

De acordo com YOSHIZAKI *et al.* (1998) durante a posição ortostática houve um aumento do Volume Minuto (VM) e Ventilação Alveolar (VA), acarretando em uma diminuição da Pressão parcial do gás carbônico (PCO_2). Durante o ortostatismo, sinais aferentes, originados das estruturas responsáveis pela sustentação do corpo, são lançados ao sistema respiratório, provocando então um aumento excitação do sistema respiratório, sem provocar mudanças significativas na produção de dióxido de carbono (CO_2), reduzindo assim a concentração PCO_2 .

No estudo de SIBINELLI *et al.* (2015) foi percebido aumento das variáveis hemodinâmicas, FC e PAM, durante a ortostase promovido pela mesa inclinada. De acordo com TOSKA e WALLØE (2002) a PAM e a FC aumentam durante a inclinação devido à mudança de posicionamento dos principais receptores pressóricos arteriais em relação ao coração, podendo levar a alterações reflexas na pressão arterial (PA), assim como pela redução do enchimento do miocárdio, provocado pela ação gravitacional, tendo como ação reflexa uma vasoconstrição periférica e oscilações na FC para assegurar o débito cardíaco (DC) adequado. Da mesma maneira, o estudo de LASZLO *et al.* (2002), evidenciou uma reação de liberação dos hormônios noradrenalina, adrenalina e aldosterona em relação ao ângulo de inclinação, hormônios esses responsáveis pelo aumento do tônus simpático, contribuindo para o aumento do efeito inotrópico e cronotrópico do músculo cardíaco.

O estudo de FAZZITTA *et al.* (2016) demonstrou que a intervenção com verticalização escalonada foi capaz de promover uma melhor recuperação funcional e neurológica em pacientes com lesão cerebral adquirida grave, sendo ela mais evidente a longo prazo. Segundo os autores, o ortostatismo é capaz de promover maior estimulação sensorial, além de estimular as vias proprioceptivas, táteis e vasculares, aumentando assim a estimulação cortical. Esses achados são semelhantes ao estudo feito por KREWER *et al.* (2015), que comparou a influência de 3 semanas de aplicação da prancha ortostática padrão e uma prancha ortostática com dispositivo de degrau integrado, que permite a realização de movimentos passivos do MMII controlados por computador através de fixadores distais, em pacientes minimamente conscientes. O estudo evidenciou um índice de melhora maior no grupo que recebeu a intervenção utilizando o dispositivo padrão.

Os artigos apresentados neste estudo (HASHIM *et al.*, 2012; SIBINELLI *et al.*, 2015) não relataram mudanças em relação ao nível neurológico dos pacientes. Um dos motivos para isso, pode se dar ao fato da curta duração do período de intervenção descrita nos estudos avaliados em comparação aos ensaios citados anteriormente, sendo que as mudanças foram perceptíveis após uma semana de intervenção. Atualmente, as hipóteses relacionadas a neuroplasticidade são baseadas no conceito de HEBB (2005), que em sua ideia, relata que para incitar a conexão entre neurônios, é necessário estimular o neurônio pós-sináptico pelo neurônio pré-sináptico de maneira eficiente e repetitiva, de modo a gerar, de forma espontânea, alterações bioquímicas e anatômicas que levariam a uma melhor conexão entre eles.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual estudo demonstra que a prancha ortostática, como uma ferramenta auxiliar à mobilização precoce na UTI, denota ser um instrumento complementar eficiente para atenuar os efeitos nocivos da imobilização, como diminuição da força da musculatura ventilatória e redução da eficiência cardiovascular. Além disso, ela também é capaz de auxiliar na melhora da oxigenação do paciente crítico, sendo seguro e viável no contexto de boa estabilidade clínica, apresentada pelos valores de monitoramento das variáveis da PA, FC FR. Conclui-se que a prancha ortostática é um instrumento benéfico para auxiliar na preservação da capacidade aeróbica e cardiovascular de pacientes internados em UTI. Sugere-se para estudos futuros, analisar quais os impactos que o uso da prancha ortostática durante a mobilização precoce promove na qualidade de vida e na capacidade funcional dos pacientes, após alta hospitalar.

REFERÊNCIAS

- ADLER, Joseph; MALONE, Daniel. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. **Cardiopulmonary physical therapy journal**, v. 23, n. 1, p. 5, 2012.
- AQUIM, Esperidião Elias *et al.* Diretrizes brasileiras de mobilização precoce em unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 31, p. 434-443, 2020.
- ASHER, Richard AJ. Dangers of going to bed. **British Medical Journal**, v. 2, n. 4536, p. 967, 1947.
- BARBAS, Carmen Sílvia Valente *et al.* Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte 2. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 26, p. 215-239, 2014
- BENDITT, David G. *et al.* Tilt table testing for assessing syncope. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 28, n. 1, p. 263-275, 1996.
- BOURDIN, Gael *et al.* The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. **Respiratory care**, v. 55, n. 4, p. 400-407, 2010.
- BHAT, Anup; CHAKRAVARTHY, Kalyana; RAO, Bhamini K. Mobilization of patients in neurological Intensive Care Units of India: A survey. **Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine**, v. 20, n. 6, p. 337, 2016.
- BLAIR, E. *et al.* The effect of change in body position on lung volume and intrapulmonary gas mixing in normal subjects. **The Journal of clinical investigation**, v. 34, n. 3, p. 383-389, 1955.
- CHANG, Angela T. *et al.* Standing with assistance of a tilt table in intensive care: a survey of Australian physiotherapy practice. **Australian journal of physiotherapy**, v. 50, n. 1, p. 51-54, 2004.
- DE JONGHE, Bernard *et al.* Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study. **Jama**, v. 288, n. 22, p. 2859-2867, 2002.
- DEEM, Steven. Intensive-care-unit-acquired muscle weakness. **Respiratory care**, v. 51, n. 9, p. 1042-1053, 2006.
- DITTMER, D. K.; TEASELL, R. C. F. P. Complications of immobilization and bed rest. Part 1: Musculoskeletal and cardiovascular complications. **Canadian Family Physician**, v. 39, p. 1428, 1993.
- ELIAS NETO, Jorge. Contribuição dos grandes vasos arteriais na adaptação cardiovascular a ortostase. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, p. 209-222, 2006.
- FRANÇA, Eduardo Ériko Tenório de *et al.* Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, p. 6-22, 2012.

FRAZZITTA, Giuseppe et al. Effectiveness of a very early stepping verticalization protocol in severe acquired brain injured patients: a randomized pilot study in ICU. **PLoS One**, v. 11, n. 7, p. e0158030, 2016

HASHIM, Asiah M. *et al.* Tilt table practice improved ventilation in a patient with prolonged artificial ventilation support in intensive care unit. **Iranian journal of medical sciences**, v. 37, n. 1, p. 54, 2012.

HASHEM, Mohamed D.; NELLIOT, Archana; NEEDHAM, Dale M. Early mobilization and rehabilitation in the ICU: moving back to the future. **Respiratory care**, v. 61, n. 7, p. 971-979, 2016.

HEBB, Donald Olding. **The organization of behavior: A neuropsychological theory.** Psychology Press, 2005.

HERRIDGE, Margaret S. *et al.* One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. **New England Journal of Medicine**, v. 348, n. 8, p. 683-693, 2003.

HERMANS, Greet; VAN DEN BERGHE, Greet. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. **Critical care**, v. 19, n. 1, p. 1-9, 2015.

JERRE, George et al. Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 19, p. 399-407, 2007.

KREWER, Carmen *et al.* Tilt table therapies for patients with severe disorders of consciousness: a randomized, controlled trial. **PLoS One**, v. 10, n. 12, p. e0143180, 2015.

LASZLO, Z.; ROSSLER, A.; HINGHOFER-SZALKAY, H. G. Cardiovascular and hormonal changes with different angles of head-up tilt in men. **Physiological Research**, v. 50, n. 1, p. 71-82, 2001.

LIPSHUTZ, Angela KM; GROPPER, Michael A. Acquired neuromuscular weakness and early mobilization in the intensive care unit. **The Journal of the American Society of Anesthesiologists**, v. 118, n. 1, p. 202-215, 2013.

LUQUE, Alexandre et al. Prancha ortostática nas unidades de terapia intensiva da cidade de São Paulo. **O Mundo da Saúde**, v. 34, n. 2, p. 225-229, 2010.

NORDON-CRAFT, Amy *et al.* Intensive care unit-acquired weakness: implications for physical therapist management. **Physical therapy**, v. 92, n. 12, p. 1494-1506, 2012.

RIBERHOLT, Christian Gunge *et al.* Early orthostatic exercise by head-up tilt with stepping vs. standard care after severe traumatic brain injury is feasible. **Frontiers in neurology**, v. 12, p. 626014, 2021.

ROCCA, A. *et al.* Sympathetic activity and early mobilization in patients in intensive and intermediate care with severe brain injuries: a preliminary prospective randomized study. **BMC neurology**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2016.

SIBINELLI, Melissa *et al.* Efeito imediato do ortostatismo em pacientes internados na unidade de terapia intensiva de adultos. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, p. 64-70, 2012.

SOUZA, Gabriela Di Filippo *et al.* Eventos adversos do ortostatismo passivo em pacientes críticos numa unidade de terapia intensiva. **Assobrafir Ciência**, v. 5, n. 2, p. 25-33, 2019.

SZELENBERGER, Rafał *et al.* Pharmacological interventions and rehabilitation approach for enhancing brain self-repair and stroke recovery. **Current Neuropharmacology**, v. 18, n. 1, p. 51-64, 2020.

TOSKA, Karin; WALLØE, Lars. Dynamic time course of hemodynamic responses after passive head-up tilt and tilt back to supine position. **Journal of Applied Physiology**, v. 92, n. 4, p. 1671-1676, 2002.

WILSON, William H. The Influence of posture on the volume of the reserve air. **The Journal of Physiology**, v. 64, n. 1, p. 54, 1927.

YOSHIZAKI, H. *et al.* Effect of posture change on control of ventilation. **The Japanese journal of physiology**, v. 48, n. 4, p. 267-273, 1998.

ZYSKO, Dorota; JAMIL, Radia T.; ANILKUMAR, Arayampambil C. Tilt table. In: **StatPearls [Internet]**. StatPearls Publishing, 2022.