



REVISÃO

---

## Terapia rotacional: eixo longitudinal, em unidade de terapia intensiva

*Rotational therapy: longitudinal axis,  
in the intensive care unit*

Silvia Maria de Toledo Piza SOARES<sup>1</sup>  
Santiara Mantovani VILARES<sup>1</sup>  
Talita Priscila GUASTALLA<sup>1</sup>

### RESUMO

Reunir e sumarizar os benefícios e protocolos da terapia rotacional na prevenção e no tratamento de complicações pulmonares de pacientes internados em terapia intensiva. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, na qual foram consultadas as bases de dados Lilacs, MedLine, Cochrane, Divisão Bibliotecária da Universidade de Stanford e o Banco de Dados de Evidência em Fisioterapia. Os ensaios clínicos randomizados e publicados entre 2000 e 2008 foram incluídos na análise. Sete estudos foram selecionados, sendo um multicêntrico, totalizando 573 pacientes. O objetivo da intervenção foi a prevenção e o tratamento de complicações pulmonares em três e quatro ensaios, respectivamente. A terapia rotacional foi adotada na forma de terapia cinética em dois estudos, e a terapia de rotação lateral contínua, nos demais. Dentre os principais desfechos, foram observados menor incidência de pneumonia (n=3), menor ocorrência e risco de desenvolver atelectasia lobar (n=1), melhora da razão PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> em pacientes com lesão pulmonar aguda (n=1) e maior volume de escarro expelido (n=1). A terapia rotacional pode ser uma terapêutica coadjuvante no tratamento e na prevenção de complicações pulmonares, uma vez que se observou melhora clínica e fisiológica

---

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências da Vida, Faculdade de Fisioterapia. Av. Jonh Boyd Dunlop, s/n., Prédio Administrativo, Jd. Ipaussurama, 13090-950, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: SMTP SOARES. E-mail: <silviasoares@puc-campinas.edu.br>

nos pacientes críticos. Outros estudos são necessários, entretanto, para confirmação desses resultados.

**Termos de indexação:** Atelectasia pulmonar. Terapia passiva contínua de movimento. Terapia respiratória. Unidades de terapia intensiva.

## ABSTRACT

*This study verified and summarized the effects and protocols of rotational therapy for the prevention and treatment of pulmonary complications in patients of intensive care units. A systematic review of the literature found in the Lilacs, MedLine, Cochrane Central Register Controlled Trials, Division Librarian at Stanford University and Physiotherapy Evidence Database databases was done. Randomized controlled trials published from 2000 to 2008 were included. Seven studies were selected, one of which being multicentric, totaling 573 patients. The goals of the interventions in three and four studies, respectively, were to prevent and treat pulmonary complications. Rotational therapy was used as kinetic therapy in two trials, and continuous lateral rotation therapy in the remainder. Some of the main outcomes were low incidence of pneumonia (n=3), low incidence and risk of developing lobar atelectasis (n=1), improvement of the PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio in patients with acute lung injury (n=1) and increased expectoration of sputum (n=1). Rotational therapy can be an adjunctive therapy in the treatment and prevention of pulmonary complications considering the clinical and physiological outcomes seen in critically ill patients. However, further studies are needed to confirm these results.*

**Indexing terms:** Pulmonary atelectasis. Motion therapy, continuous passive. Respiratory therapy. Intensive care units.

## INTRODUÇÃO

A perda de mobilidade em pacientes hospitalizados tem impacto negativo em vários sistemas orgânicos, incluindo os pulmões, o sistema cardiovascular, a pele, os músculos, os ossos, entre outros<sup>1,2</sup>. Muitos estudos reconhecem que a imobilidade está associada a várias complicações desenvolvidas durante a permanência no hospital.

Em pacientes de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), as complicações pulmonares, como atelectasia, hipoxemia, embolia pulmonar e pneumonia, estão entre as mais comuns<sup>3,4</sup>, levando ao aumento do tempo de internação e à mortalidade dessa população.

Na prática clínica, há uma série de intervenções que contribuem para a profilaxia e o tratamento de complicação pulmonar, incluindo desde o simples aspecto organizacional da assistência, bem como terapias farmacológicas e cuidados com a condição

física do paciente<sup>5-7</sup>, sendo importante ressaltar o valor da elevação de cabeceira, ao menos a 30º graus, além da mobilização e mudança da posição corporal na cama<sup>8</sup>.

A mobilização precoce do paciente é hoje aceita como um método de reduzir os efeitos da imobilidade prolongada e do tempo de internação hospitalar. No entanto, nem sempre é possível fazê-la em todos os indivíduos internados na UTI, devido ao quadro clínico instável, à necessidade de aparelhos para assistência ventilatória mecânica e à falta de profissionais voltados para esse fim.

Diferente dessa intervenção, alterar a posição do corpo na cama do hospital a cada duas horas já é procedimento padronizado na maioria das UTI, e rotineiramente realizado por profissionais de enfermagem. A recomendação do correto posicionamento é fundamentada na observação de menor incidência de atelectasias, na mobilização de líquidos corporais,

na melhora da oxigenação, na redução da incidência de pneumonias, além de evitar a ruptura da pele<sup>9-14</sup>.

Assim, a associação entre a mobilização precoce e a mudança rotineira da posição corporal do paciente poderia trazer melhores resultados no manuseio de pacientes críticos. Nesse sentido, estudos têm sugerido que a mudança de decúbito possa ser realizada de forma automática, constante e programável, por meio de camas especiais, em seu eixo longitudinal. Esse método é conhecido fora do Brasil como Terapia Rotacional (TR - *Rotational Therapy*), Rotação Lateral Contínua (TRLIC - *Continuous Lateral Rotation*), entre outras expressões, e pode ser uma alternativa interessante para contribuir na prevenção e no tratamento de complicações pulmonares de pacientes hospitalizados. A TR inclui duas técnicas: Terapia Cinética (TC) e TRLIC. Em ambas são feitas mudanças cíclicas no decúbito do indivíduo. Na TC, a rotação da cama do paciente é em torno de pelo menos 40° para cada lado (80° de arco total), enquanto na TRLIC<sup>3,15</sup> a cama gira menos do que 40°.

Para ambas as técnicas, a frequência de rotação pode ser programada de acordo com o interesse clínico e a condição do paciente. Além disso, as camas destinadas para TR podem incorporar dispositivos mecânicos, tais como pulsação, vibração e percussão, e permitir a elevação da cabeceira.

A indicação dessa terapêutica para pacientes criticamente doentes é baseada na suposição de que a mudança de posição de forma sistemática e controlada mecanicamente favoreça a drenagem de secreções nos pulmões e vias aéreas inferiores, aumentando a Capacidade Residual Funcional (CRF) e reduzindo o risco de trombose venosa e associação com embolia pulmonar<sup>16</sup>.

Alguns estudos relataram benefícios da TR para diferentes condições em pacientes hospitalizados: com disfunções pulmonares<sup>17,18</sup>, com lesão cerebral<sup>19</sup>, com lesão medular<sup>20,21</sup>, com transplante hepático<sup>22</sup>, com acidente vascular cerebral<sup>23,24</sup>, entre outros. No entanto, esse recurso ainda é pouco difundido entre os profissionais de saúde e hospitais, não sendo utilizado rotineiramente. Por essa razão, o

objetivo do presente estudo é levantar os protocolos e os principais benefícios da TR - eixo longitudinal - para prevenir e tratar complicações pulmonares em pacientes críticos.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, desenvolvida na faculdade de fisioterapia de uma universidade privada do Estado de São Paulo, Brasil.

O levantamento dos dados publicados no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2008 foi realizado por meio de pesquisa em Biblioteca Virtual em Saúde, via *site* da Bireme - Ciências da Saúde em Geral ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)), incluindo a fonte da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e da Literatura Internacional em Ciências da Saúde (*MedLine*). Em adição, foram consultados a Colaboração *Cochrane* ([www.cochrane.org](http://www.cochrane.org)) - *Cochrane Central Register of Controlled Trials (Clinical Trials)*, a divisão bibliotecária da Universidade de *Stanford* - impressa *HighWire Press* (<http://highwire.stanford.edu>) e o banco de dados de evidências em fisioterapia, *Physiotherapy Evidence Database* - PEDro ([www.pedro.fhs.edu.au](http://www.pedro.fhs.edu.au)).

Os descritores em ciências da saúde e os uni-termos citados em artigos da área utilizados para levantamento de dados foram *motion therapy*, *continuous passive motion therapy*, *kinetic therapy* e *continuous lateral rotation therapy*.

Todos os estudos relacionados à terapia rotacional, para prevenir ou tratar complicações pulmonares em pacientes de UTI, foram revisados. Dentre eles, foram selecionados os ensaios prospectivos e randomizados, publicados em inglês, português e espanhol, e que compararam: a) a utilização da TR com a mudança de decúbito manual, ou com outras medidas de prevenção/tratamento de complicação pulmonar, b) a utilização da TR associada a outras medidas de intervenção, para tratar ou evitar as complicações pulmonares com a TR aplicada isolada-

mente e c) diferentes técnicas de TR. Foram excluídos os resultados obtidos independentemente das palavras-chave, estudos em duplicata e investigações realizadas em indivíduos menores de 18 anos.

Os dados abstraídos dos estudos são relativos às características da população, aos protocolos de intervenção, aos principais desfechos clínicos e fisiológicos. Para apresentação dos resultados, optou-se pela análise descritiva disponibilizada nos estudos.

## RESULTADOS

Foram encontrados 1 084 artigos, dos quais 65 identificados como potencialmente relevantes e, então, submetidos a rastreamento e análise. Desses, 58 foram excluídos por se tratar de revisão da literatura (n=10), resumos (n=7) e amostra não randomizada (n=41). Dessa forma, considerando-se a plena concordância entre dois revisores nos critérios de seleção e avaliação dos estudos, sete artigos foram incluídos na presente pesquisa.

Foi observada ampla variação no diagnóstico primário das populações envolvidas, número de pacientes, objetivo terapêutico e técnica de TR. Apenas um estudo foi multicêntrico, envolvendo seis hospitais nos Estados Unidos, dos quais dois são hospitais universitários<sup>15</sup> (Tabela 1).

As principais características da intervenção com ambas as técnicas de TR apresentaram-se diversificadas quanto ao grau e ao número de rotação, ao tempo diário de intervenção e à associação de

recursos cinéticos na cama, como percussão e/ou vibração (Tabela 2).

Quanto aos protocolos do grupo-controle, quatro estudos reportam ter adotado a mudança de decúbito manual a cada duas horas<sup>15,25-27</sup>. Um único estudo refere ter utilizado a posição prona como medida de cuidado para o grupo-controle<sup>28</sup>, e dois estudos não fazem menção às características da mudança de decúbito manual<sup>29,30</sup>.

Dentre os principais desfechos clínicos, um estudo avaliou o tempo de permanência hospitalar, três o tempo de permanência na UTI, quatro a duração da ventilação mecânica, e três a incidência de pneumonia e mortalidade (Tabela 3).

No estudo multicêntrico conduzido por Ahrens *et al.*<sup>15</sup>, foi observado menor risco de desenvolver atelectasia lobar no grupo TRLC, com base nas características radiológicas, tais como perda volumétrica. Nesse mesmo estudo, a incidência de atelectasia no grupo TRLC foi significativamente menor (16,5%) quando comparada ao grupo-controle (30,6%), com  $p=0,02$ . O critério diagnóstico adotado para confirmação de atelectasia consistiu na evidência completa ou quase completa de opacificação lobar, obrigatoriamente associada a sinais diretos ou indiretos de perda volumétrica na radiografia de tórax.

Com relação aos principais desfechos fisiológicos, a razão  $PaO_2/FiO_2$  melhorou contínua e significativamente nos pacientes com Lesão Pulmonar Aguda (LPA) locados no grupo TC, em relação ao grupo-controle, após 24 (Média - M=240,02, Desvio-

**Tabela 1.** Estudos selecionados.

Referência	País	n	Diagnóstico de pacientes	Intervenção	Número de grupos	Tipo de terapia
15	USA	234	Miscelânea	Tratamento	2	TRLC
25	Alemanha	16	LPA	Tratamento	2	TC
27	USA	19	SDRA	Tratamento	4	TRLC
28	Áustria	26	SDRA	Tratamento	2	TC
29	USA	37	Miscelânea	Profilaxia	2	TRLC
26	Taiwan	70	IR não especificada	Profilaxia	2	TRLC
30	USA	171	Risco de CPP	Profilaxia	3	TRLC

CPP: Complicações Pulmonares Pós-Operatórias; USA: *United States of America*; IR: Insuficiência Respiratória; LPA: Lesão Pulmonar Aguda; N: Número de Pacientes; SDRA: Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo; TC: Terapia Cinética; TRLC: Terapia de Rotação Lateral Contínua.

**Tabela 2.** Sumário dos protocolos.

Ref.	GC	GI - Rotação				Observações adicionais
		Graus	Rotação/h	H/dia	Percussão/Vibração	
25	MD	60	30	≥22	NR	-
27	MD	NR	NR	6	Sim*/Não	G1: MD G2: MD/percussão G3: TRLC G4*: TRLC/percussão
28	DV	≤62	13	20 a 22	NR	GC: decúbito dorsal uma vez ao dia, de 2 a 4h para cuidados de enfermagem
29	MD	30	NR	18	Sim/Sim	-
26	MD	NR	12	≥16	Sim/Sim	GC: percussão
15	MD	40	2	NR	NR	-
30	MD	≤40	NR	≥18	NR	GC: historicamente controlado GIP: início da intervenção até a 48ª horas após inclusão do paciente no estudo GIT: início da intervenção depois da 48ª horas da inclusão do paciente no estudo

DV: Decúbito Ventral; G: Grupo; GC: Grupo-Controle; GI: Grupo Intervenção; GIP: Grupo Intervenção Precoce; GIT: Grupo Intervenção Tardia; MD: Mudança de Decúbito; NR: Não Reportado; Ref: Referência; TRLC: Terapia de Rotação Lateral Contínua.

**Tabela 3.** Desfechos clínicos relatados nas investigações com terapia rotacional.

Ref.	Pneumonia (%)	Tempo (dias) de VM		Tempo (dias) de UTI/Hospital				Mortalidade (%)
		M	DP	M	DP	M	DP	
25	GC	NR	22,20	9,00	NR	NR	NR	NR
	GI		21,30	15,00				
27	G1	NR	NR		NR	NR	NR	NR
	G2							
	G3							
	G4							
28	GC	NR	NR		NR	NR	NR	NR
	GI							
29	GC	50,00	58,00	7,00	NR	NR	NR	10,00
	GI	17,60*	55,00	6,00				6,00
26	GC	14,28	NR		27,00		12,00	22,85
	GI	0*			22,00		8,00	17,14
15	GC	32,84	10,14	10,62	13,64		11,33	42,33
	GI	14,43**	10,75	12,23	13,46		13,21	42,26
30	GC	NR	17,40	2,70	18,40	2,20	29,70	3,20
	GIP		12,40	1,80	13,10	1,50**†	23,40	2,10
	GIT		16,60	2,00	18,90	2,00	28,80	2,40

DP: Desvio-Padrão; GC: Grupo-Controle; GI: Grupo Intervenção; GIP: Grupo Intervenção Precoce; GIT: Grupo Intervenção Tardia; M: Média; NR: Não Reportado; UTI: Unidade de Terapia Intensiva; VM: Ventilação Mecânica, \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; †GIP vs. GIT.

-Padrão - DP=56,25 vs. M=159,01, DP=49,5, respectivamente,  $p<0,05$ ) e 72 horas (M=277,52, DP=30,75 vs. M=214,52, DP=61,51, respectivamente,

te), com  $p<0,05$ , no estudo de Bein *et al.*<sup>29</sup>. Na pesquisa de Wang *et al.*<sup>25</sup>, envolvendo pacientes com insuficiência respiratória, também foi observada

melhora significativa na variação da  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , no grupo TRLC (M=31, DP=42mmHg) em relação ao grupo-controle (M=6, DP=76mmHg),  $p=0,03$ . Resultados similares, porém não significativos, foram observados por Davis *et al.*<sup>26</sup>, em pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), quando submetidos à TRLC. Diferente dos anteriores, Staudinger *et al.*<sup>28</sup> não obtiveram diferença significativa na troca gasosa de pacientes com SDRA entre grupos-controle e TC.

O volume de escarro foi mensurado no estudo de Davis *et al.*<sup>26</sup>, tendo os pacientes apresentado aumento significativo da quantidade de muco expelido ( $p<0,05$ ) durante os períodos de TRLC (M=23, DP=9mL) e nos de TRLC acrescido de percussão (M=25, DP=9mL).

### Demais desfechos

O custo do tratamento com a TR foi investigado nos estudos de Ahrens *et al.*<sup>15</sup> e de Swadener-Culpepper *et al.*<sup>30</sup>. No primeiro, os custos do grupo TRLC (US\$81.740) foram menores do que os do grupo-controle (US\$84.958), entretanto não significativos ( $p=0,5$ ). No segundo, os custos do tratamento da TRLC quando iniciado precocemente foram M=US\$45.174, DP=3 970, e quando iniciado tardiamente, M=US\$62.132, DP=5 267, com diferença significativa entre eles ( $p=0,01$ ). Entretanto, ambos não diferiram significativamente ( $p=0,05$ ) dos custos referentes ao grupo-controle (M=US\$59.397, DP=6 222).

### Efeitos adversos

Staudinger *et al.*<sup>28</sup> relatam que a TR acarretou discreta instabilidade hemodinâmica em três pacientes: em dois, a angulação foi reduzida temporariamente para 35°, e em um paciente, para 20°. Ahrens *et al.*<sup>15</sup> também reportam que ao longo de um ano do estudo, 21 de 118 pacientes do grupo TRLC não toleraram a rotação da cama e, portanto, não foram incluídos na análise dos dados. Os demais estudos não reportaram efeitos adversos.

## DISCUSSÃO

Pacientes críticos frequentemente apresentam dificuldades de se mover espontaneamente no leito, seja em decorrência do seu estado de saúde, seja pelo fato de estarem conectados a equipamentos que lhe asseguram monitorização e/ou tratamento de sua condição clínica<sup>31</sup>. Em contraste, pessoas normais, dormindo, alteram sua posição aproximadamente a cada 12 minutos ao longo da noite<sup>32</sup>.

O fato de pacientes na UTI permanecerem na posição supina por longo período de tempo<sup>31,33</sup> está associado a maior risco de broncoaspiração e pneumonia hospitalar<sup>34,35</sup>: essa é uma das justificativas para a recomendação de que a posição corporal no leito seja regularmente alterada, a cada duas horas, como cuidados de rotina<sup>36,37</sup>.

A mudança de decúbito manual é a mais comumente empregada em pacientes críticos há anos<sup>38,39</sup>. Porém, ela requer tempo e força física por parte dos profissionais, além de um número maior de funcionários para executar o procedimento. Além disso, as informações quanto ao posicionamento e à mudança da posição corporal dos pacientes nas unidades de terapia intensiva são limitadas. Num dos poucos estudos nessa área, publicado em 2008, Goldhill *et al.*<sup>40</sup> investigaram a frequência da mudança de decúbito de pacientes críticos em 40 centros de tratamento intensivo na Inglaterra, durante dois dias, totalizando 393 observações. Dentre os resultados, os autores observaram que as mudanças para o decúbito lateral esquerdo e direito foram de 28,4% e 25,5% das vezes, respectivamente. A elevação da cabeceira ocorreu em 97,4% das observações. O tempo médio entre a mudança de decúbito foi de M=4,85, DP=3,3h, e não houve associação do tempo entre as mudanças de posição com o peso do paciente, diagnóstico respiratório, entubação endotraqueal, necessidade de ventilação mecânica, escore de sedação, ou razão do número de pacientes por enfermeiros. Ainda nesse estudo, somente 42,0% das mudanças de posição foram realizadas dentro do período de duas horas, como recomendado na literatura. Os autores, portanto, concluíram que a

maioria dos pacientes ainda permanece na mesma posição por longo período de tempo.

Nesse sentido, a TR pode ser uma técnica útil de mobilização passiva e contínua do paciente no leito. Além do mais, parece trazer benefícios na prevenção e no tratamento das complicações pulmonares de pacientes internados em UTI, quando comparada à mudança de decúbito manual.

Sabe-se que o longo tempo na posição supina reduz a capacidade residual funcional devido ao colapso alveolar nas regiões dependentes do pulmão<sup>41</sup>. Além disso, a imobilidade prejudica o *clearance* mucociliar, favorecendo o acúmulo de secreção<sup>42</sup>. Essas disfunções precipitam o desenvolvimento de atelectasias, pneumonia e sepse, resultando na diminuição da oxigenação, necessidade de suporte ventilatório mecânico, maior permanência na UTI e mortalidade<sup>25</sup>. Portanto, alterar a posição desses pacientes com maior frequência pode, se não evitar, minimizar as perdas funcionais atribuídas ao imobilismo.

Na presente revisão, três de sete estudos<sup>15,25,29</sup> mostraram diminuição da incidência de pneumonia nos grupos que utilizaram a TR, apesar das discrepâncias entre os protocolos. Esses autores atribuíram esse benefício ao favorecimento da drenagem de secreções brônquicas e ao aumento da capacidade residual funcional, obtidos com a mudança de decúbito sistematizada e contínua. Somam-se a esses benefícios a redução do tempo de internação na UTI, ao ser utilizada a TR como terapêutica profilática para complicação pulmonar, observada em dois estudos<sup>25,30</sup>. Assim, esses resultados sugerem uma recuperação do quadro clínico mais precoce para pacientes críticos, o que contribui para maior rotatividade de leitos na UTI.

Esse dados são corroborados por Fink *et al.*<sup>10</sup>, Reines *et al.*<sup>20</sup>, Brackett *et al.*<sup>43</sup> e Kelley *et al.*<sup>44</sup> que relataram que a TR diminui a incidência de infecções do trato respiratório inferior, incluindo pneumonia durante os primeiros 7 a 14 dias de cuidados intensivos. Do mesmo modo, Choi & Nelson<sup>45</sup>, em 1992,

após a realização de uma meta-análise incluindo seis estudos, totalizando 419 doentes, mostraram que a TR reduziu em 50% a incidência de pneumonia hospitalar e 38% de atelectasias. Além desses resultados, os autores observaram redução de 35% na incidência de entubação e de 24% no número de dias na UTI.

A incidência das principais complicações pulmonares na UTI varia de acordo com os cuidados de mudança de decúbito manual e com as mudanças de decúbito contínuas e sistematizadas, por meio da TR.

É também importante destacar que, dentre os ensaios clínicos selecionados, quatro investigações mensuraram as alterações fisiológicas obtidas com a TR. Destes, apenas os estudos de Wang *et al.*<sup>25</sup> e Bein *et al.*<sup>29</sup> obtiveram resultados significativos quanto ao índice de oxigenação (razão PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>). Em contraposição, o estudo de Davis *et al.*<sup>26</sup> e o de Staundiger *et al.*<sup>28</sup> não observaram melhora significativa nas trocas gasosas. A discrepância desses resultados pode ser atribuída ao diagnóstico da população envolvida nos estudos: nos pacientes com SDRA, as trocas gasosas é reconhecidamente mais grave e de manuseio mais difícil do que no caso de pacientes com LPA.

A terapia rotacional pode ser considerada por muitos como uma terapêutica ousada, levando-se em conta a condição clínica de um paciente sob cuidados intensivos e as próprias características da intervenção, tais como o número e o tempo diário de rotação e a angulação adotada. Por essas peculiaridades, são esperadas citações na literatura quanto a complicações associadas ao seu uso, tais como desconexão de cateteres endovenosos, decanulação traqueal, instabilidade hemodinâmica e intolerância às rotações<sup>10-12,44-47</sup>. Ao mesmo tempo, observou-se que os relatos de efeitos adversos com o uso da cama giratória foram pequenos dentre os estudos selecionados nesta revisão.

Por fim, não há evidência de superioridade entre as técnicas de TR, porém três estudos selecionados - cujo objetivo da TR foi a profilaxia de complicação pulmonar, envolvendo no total 473

pacientes - fizeram uso da TRLC por um tempo superior a 15 horas por dia. Quando o objetivo terapêutico foi o tratamento de complicação pulmonar, os protocolos foram mais divergentes quanto à técnica adotada e ao número de horas em que o paciente permaneceu sob a TR.

## CONCLUSÃO

Conclui-se, com a presente revisão, que a TR contribui para a prevenção e para o tratamento das complicações pulmonares de pacientes críticos, visto a menor incidência de atelectasias e pneumonias, melhora da oxigenação e maior expectoração de muco. Ao mesmo tempo, o número de ensaios clínicos envolvidos neste estudo é insuficiente para determinar a melhor técnica e o protocolo dessa terapia, assim como a população que mais se beneficiaria desse recurso. Os resultados acima apresentados caracterizam a necessidade de mais pesquisas relacionadas à TR.

## REFERÊNCIAS

1. Dock W. The evil sequelae of complete bed rest. *JAMA*. 1944; 125(16):1083-5.
2. Georgievskii VS, Mikhailov VM. Effect of confinement to bed for sixty days on the circulatory system. *Hum Physiol*. 1978; 4(5):703-7.
3. Goldhill DR, Imhoff M, McLean B, Waldmann C. Rotational bed therapy to prevent and treat respiratory complications: a review and meta-analysis. *Am J Crit Care*. 2007; 16(1):50-61.
4. Cardoso TC, Lopes LM, Carneiro AH. A case-control study on risk factors for early-onset respiratory tract infection in patients admitted in ICU. *BMC Pulm Med*. 2007; 7:7-12.
5. Dodek P, Keenan S, Cook D, Heyland D, Jacka M, Hand L, *et al.* Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med*. 2004; 141(4):305-13.
6. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the healthcare infection control practices advisory committee. *MMWR Recomm Rep*. 2004; 53(RR-3): 1-36.
7. Kollef MH. The prevention of ventilator-associated pneumonia. *N Engl J Med*. 1999; 340(8):627-34.
8. Vollman KM. The right position at the right time: mobility makes a difference. *Intensive Crit Care Nurs*. 2004; 20(4):179-82.
9. Raouf S, Chowdhrey N, Raouf S, Feuerman M, King A, Sriraman R, *et al.* Effect of combined kinetic therapy and percussion therapy on the resolution of atelectasis in critically ill patients. *Chest*. 1999; 115(6): 1658-66.
10. Fink MP, Helmsmoortel CM, Stein KL, Lee PC, Cohn SM. The efficacy of an oscillating bed in the prevention of lower respiratory tract infection in critically ill victims of blunt trauma. *Chest*. 1990; 97(1):132-7.
11. Summer WR, Curry P, Haponik EF, Nelson S, Elston R. Continuous mechanical turning of intensive care unit patients shortens length of stay in some diagnostic-related groups. *J Crit Care*. 1989; 4(1):45-53.
12. Gentilello L, Thompson DA, Tonnesen AS, Hernandez D, Kapadia AS, Allen SJ, *et al.* Effect of rotating bed on the incidence of pulmonary complications in critically ill patients. *Crit Care Med*. 1988; 16(8): 783-6.
13. Clemmer TP, Green S, Ziegler B, Wallace CJ, Menlove R, Orme JF Jr, *et al.* Effectiveness of the kinetic treatment table for preventing and treating pulmonary complications in severely head-injured patients. *Crit Care Med*. 1990; 18(6):614-7.
14. Takiguchi SA, Myers SA, Yu M, Levy MM, McNamara JJ. Clinical and financial outcomes of lateral rotation low air-loss therapy in patients in the intensive care unit. *Heart Lung*. 1995; 24(4):315-20.
15. Ahrens T, Kollef M, Stewart J, Shannon W. Effect of kinetic therapy on pulmonary complications. *Am J Crit Care*. 2004; 13(5):376-83.
16. Zack MB, Pontoppidan H, Kazemi H. The effect of lateral positions on gas exchange in pulmonary disease: a prospective evaluation. *Am Rev Respir Dis*. 1974; 110(1):49-55.
17. Rance M. Kinetic therapy positively influences oxygenation in patients with ALI/ARDS. *Nurs Crit Care*. 2005; 10(1):35-41.
18. Powers J, Daniels D. Turning points: implementing kinetic therapy in the ICU. *Nurs Manage*. 2004; 35(Supl. 5):1-7.
19. Gonzalez-Arias SM, Goldberg ML, Baumgartner R, Hoopes D, Ruben B. Analysis of the effect of kinetic therapy on intracranial pressure in comatose neurosurgical patients. *Neurosurgery*. 1983; 13(6): 654-6.



20. Reines HD, Harris RC. Pulmonary complications of acute spinal cord injuries. *Neurosurgery*. 1987; 21(2):193-6.
21. Green BA, Green KL, Klose KJ. Kinetic therapy for spinal cord injury. *Spine*. 1983; 8(7):722-8.
22. Whiteman K, Nachtmann L, Kramer D, Sereika S, Bierman M. Effects of continuous lateral rotation therapy on pulmonary complications in liver transplant patients. *Am J Crit Care*. 1995; 4(2):133-9.
23. Kelley RE, Bell LK, Mason RL. Cost analysis of kinetic therapy in the prevention of complications of stroke. *South Med J*. 1990; 83(4):433-4.
24. Kelley RE, Vibulsresth S, Bell L, Duncan RC. Evaluation of kinetic therapy in the prevention of complications of prolonged bed rest secondary to stroke. *Stroke*. 1987; 18(3):638-42.
25. Wang JY, Chuang PY, Lin CJ, Yu CJ, Yang PC. Continuous lateral rotational therapy in the medical intensive care unit. *J Formos Med Assoc*. 2003; 102(11):788-92.
26. Davis K, Johannigam JA, Campbell RS, Marraccini A, Luchette FA, Frame SB, et al. The acute effects of body position strategies and respiratory therapy in paralyzed patients with acute lung injury. *Crit Care*. 2001; 5(2):81-7.
27. Kirschenbaum L, Azzi E, Sfeir T, Tietjen P, Astiz M. Effect of continuous lateral rotational therapy on the prevalence of ventilator-associated pneumonia in patients requiring long-term ventilatory care. *Crit Care Med*. 2002; 30(9):1983-6.
28. Staudinger T, Kofler J, Müllner M, Locker GJ, Laczika K, Knapp S, et al. Comparison of prone positioning and continuous rotation of patients with adult respiratory distress syndrome: results of a pilot study. *Crit Care Med*. 2001; 29(1):51-6.
29. Bein T, Reber A, Ploner F, Taeger K, Jauch KW. Continuous axial rotation and pulmonary fluid balance in acute lung injury. *Clin Intensive Care*. 2000; 11(6):307-10.
30. Swadener-Culpepper L, Skaggs RL, Vangilder CA. The impact of continuous lateral rotation therapy in overall clinical and financial outcomes of critically ill patients. *Crit Care Nurs Q*. 2008; 31(3):270-9.
31. Krishnagopalan S, Johnson EW, Low LL, Kaufman LJ. Body positioning of intensive care patients: clinical practice versus standards. *Crit Care Med*. 2002; 30(11):2588-92.
32. Keane FX. The minimum physiological mobility requirement for man supported on a soft surface. *Paraplegia*. 1979; 16(4):383-9.
33. Schallom L, Metheny NA, Stewart J, *Schnelker R, Ludwig J, Sherman G, et al.* Effect of frequency of manual turning on pneumonia. *Am J Crit Care*. 2005; 14(6):476-8.
34. Torres A, Serra-Batlles J, Ros E, Plera C, Puig da la Bellacasa J, Cobos A, et al. Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Intern Med*. 1992; 116(7):540-3.
35. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogué S, Ferrer M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet*. 1999; 354(9193):1851-8.
36. Marik PE, Fink MP. One good turn deserves another! *Crit Care Med*. 2002; 30(9):2146-8.
37. Bryan-Brown CW, Dracup K. The patient is turned every 2 hours. *Am J Crit Care*. 1998; 7(3):165-7.
38. Doering LV. The effect of positioning on hemodynamics and gas exchange in the critically ill: a review. *Am J Crit Care*. 1993; 2(3):208-16.
39. Marklew A. Body positioning and its effect on oxygenation: a literature review. *Nurs Crit Care*. 2006; 11(1):16-22.
40. Goldhill DR, Badacsonyi A, Goldhill AA, Waldmann C. A prospective observational study of ICU patient position and frequency of turning. *Anaesthesia*. 2008; 63(5):509-15.
41. Hess DR. Patient positioning and ventilator-associated pneumonia. *Respir Care*. 2005; 50(7):892-8; discussion 898-9.
42. Sahn SA. Continuous lateral rotational therapy and nosocomial pneumonia. *Chest*. 1991; 99(5):1263-7.
43. Brackett TO, Condon N. Comparison of the wedge turning frame and kinetic treatment table in the acute care of spinal cord injury patients. *Surg Neurol*. 1984; 22(1):53-6.
44. Kelley RE, Vibulsresth S, Bell L, Duncan RC. Evaluation of kinetic therapy in the prevention of complications of prolonged bed rest secondary to stroke. *Stroke*. 1987; 18(3):638-42.
45. Choi SC, Nelson LD. Kinetic therapy in critically ill patients: combined results based on meta-analysis. *J Crit Care*. 1992; 7(1):57-62.
46. MacIntyre NR, Helms M, Wunderink R, Schmidt G, Sahn SA. Automated rotational therapy for the prevention of respiratory complications during mechanical ventilation. *Respir Care*. 1999; 44(12):1447-51.
47. Kollef MH, Witte MC. Pacing wire-induced recurrent ventricular tachycardia secondary to kinetic therapy bed motion. *Crit Care Med*. 1988; 16(6):651-2.

Recebido em: 28/10/2010  
Aprovado em: 3/3/2011

