

Estudo de Caso

NEUROPROTEÇÃO E FISIOTERAPIA NO TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO GRAVE

Neuroprotection and Physiotherapy in Severe Traumatic Brain Injury

Flávia Rabelo Esquesaro¹, Cauê Padovani^{2*},
Guadalupe Nery de Sant'Anna³, Clarice Tanaka⁴

¹Aluna do Curso de Especialização em Fisioterapia Hospitalar do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP). São Paulo, Brasil.

²Fisioterapeuta da UTI de Emergências Cirúrgicas e Trauma do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP). São Paulo, Brasil.

³Coordenadora do Curso de Especialização em Fisioterapia Hospitalar do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP). São Paulo, Brasil.

⁴Chefe do Serviço de Fisioterapia do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP). São Paulo, Brasil.

Autor correspondente:

Cauê Padovani

Rua São Sebastião 80, Apto 56

Vila da Saúde, São Paulo, SP, Brasil.

CEP: 04144-060

E-mail: cauepadovani@hotmail.com

Tel.: (11) 96928-8228

► RESUMO

Contextualização: O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) é uma causa frequente de morbidade e hospitalizações. Vítimas de TCE internados em unidade de terapia intensiva (UTI) requerem cuidados da equipe multiprofissional de alta complexidade com objetivo de otimizar a perfusão cerebral evitando injúrias secundárias ao trauma inicial e favorecer o processo de reabilitação. Neste contexto, a fisioterapia tem sido cada vez mais requisitada a participar das estratégias de neuroproteção e manejo do TCE grave. **Objetivo:** Descrever o tratamento precoce de uma vítima de TCE grave, evidenciando o papel da fisioterapia nas estratégias de neuroproteção e no manejo/tratamento adequado e seguro deste perfil de paciente. **Relato do caso:** Paciente do sexo feminino, 27 anos, vítima de atropelamento por moto em alta velocidade. Socorrida pelo serviço de atendimento móvel de urgência, com diagnóstico de TCE

grave e fratura de tíbia esquerda. Admitida na UTI no pós-operatório imediato de craniectomia descompressiva à esquerda, com exérese de hematoma subdural agudo e passagem de cateter para monitorização contínua da pressão intracraniana (PIC), além de cirurgia ortopédica com fixação externa linear da tíbia esquerda. **Conclusão:** Na fase crítica após TCE é crucial a monitorização da PIC e a realização precoce das medidas de neuroproteção. É essencial a manutenção da estabilidade hemodinâmica, respiratória e metabólica do paciente, que é submetido à sedação profunda e ventilação mecânica (VM), sendo de fundamental importância a fisioterapia, que pode ser executada de forma segura garantindo estratégias ventilatórias neuroprotetoras adequadas e prevenindo complicações relacionadas à VM, além da estimulação funcional precoce desse paciente.

Palavras-chave: Traumatismos Encefálicos; Traumatismos Craniocerebrais; Unidades de Terapia Intensiva; Modalidades de Fisioterapia; Terapia por Exercício.

► ABSTRACT

Background: *Traumatic Brain Injury (TBI) is a frequent cause of morbidity and hospitalizations. Victims of TBI admitted to an intensive care unit (ICU) require care from a highly complex multiprofessional team with the aim of optimizing brain perfusion, avoiding injuries secondary to the initial trauma and favoring the rehabilitation process. In this context, physiotherapy has been increasingly requested to participate in neuroprotection strategies and management of severe TBI.* **Objective:** *To describe the early treatment of a severe TBI victim, highlighting the role of physiotherapy in neuroprotection strategies and in the adequate and safe management/treatment of this patient profile.* **Case report:** *Female patient, 27 years old, victim of being hit by a motorcycle at high speed. Rescued by the mobile emergency care service with a diagnosis of severe TBI and fracture of the left tibia. Admitted to the ICU in the immediate postoperative period of decompressive craniectomy, with excision of an acute subdural hematoma and insertion of a catheter for continuous monitoring of intracranial pressure (ICP), in addition to orthopedic surgery with linear external fixation of the left tibia.* **Conclusion:** *In the critical phase after TBI, ICP monitoring and early performance of neuroprotection measures are crucial. It is essential to maintain the hemodynamic, respiratory and metabolic stability of the patient, who is submitted to deep sedation and mechanical ventilation (MV), and physiotherapy has fundamental importance and can be performed safely, ensuring adequate neuroprotective ventilation strategies and preventing complications related to MV, in addition to promoting early functional stimulation of this patient.*

Keywords: *Brain Injuries; Craniocerebral Trauma; Intensive Care Units; Physical Therapy Modalities; Exercise Therapy.*

► INTRODUÇÃO

O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) pode ser definido como qualquer agressão traumática que cause lesão anatômica ou comprometimento funcional do couro cabeludo, crânio, meninges e encéfalo. O TCE está comumente associado como causa de morte e incapacidade.¹ Quanto a fisiopatologia, o TCE pode ser dividido em dois estágios, onde inicialmente ocorre o aumento da permeabilidade da membrana celular e conseqüentemente edema tecidual, já no segundo estágio a lesão cerebral traumática leva a alterações na função celular e propagação da lesão por meio de processos como despolarização, excitotoxicidade, interrupção da homeostase do cálcio, geração de radicais livres, interrupção da barreira hematoencefálica, lesão isquêmica, formação de edema e hipertensão intracraniana.^{2,3}

O TCE é um problema de saúde pública pois necessita de cuidados intensivos e de alto custo. É considerado uma das principais causas de mortalidade e morbidade no mundo, sendo responsável por 1% de todas as mortes em adultos e por aproximadamente 50% das mortes decorrentes de trauma, que afeta principalmente a população do sexo masculino em faixa etária ativa na sociedade com predominância entre 21 a 40 anos de idade. Um estudo mostrou que em indivíduos com menos de 45 anos de idade, o trauma é geralmente decorrente de acidentes automobilísticos e que mais de 50% das vítimas que tiveram TCE não faziam o uso adequado de equipamento de proteção individual.^{1,4}

O processo de recuperação dos sobreviventes é acompanhado de sequelas neurológicas graves, o que prejudica diretamente a qualidade de vida.^{1,4} A lesão aguda pode levar a conseqüências de longo prazo, incluindo atrofia cerebral e uma maior vulnerabilidade às doenças neurodegenerativas, sendo um problema crítico. Os cuidados com pacientes com TCE devem ser iniciados o mais breve possível. Como as lesões cerebrais secundárias ao trauma causam alterações sistêmicas e intracranianas, podendo ocorrer a qualquer momento durante a fase de reanimação e estabilização do paciente ou durante o tratamento intensivo, acredita-se que o quanto antes as medidas neuroprotetoras forem iniciadas melhor o prognóstico do paciente.^{3,5}

As condutas nos pacientes com TCE, principalmente em casos graves, são complexas e exigem atenção do médico e da equipe multiprofissional. O objetivo central do tratamento do TCE é manter o controle adequado da pressão intracraniana (PIC) e da pressão de perfusão cerebral (PPC), além de

evitar lesões secundárias. Para atingir esse objetivo são realizadas as medidas de neuroproteção, que são estratégias como redução do metabolismo cerebral, sedação, controle da ventilação e da temperatura corporal, terapia hiperosmolar e posicionamento adequado.^{5,6}

A Fisioterapia compõe a assistência multidisciplinar ofertada aos pacientes graves vítimas de TCE admitidos na unidade de terapia intensiva (UTI). A assistência fisioterapêutica abrange várias formas de intervenção, entre elas o manejo da VM, manobras para higiene brônquica e reexpansão pulmonar, além da mobilização precoce, com a finalidade de restabelecer e restaurar a capacidade funcional. Neste contexto, a fisioterapia tem sido cada vez mais requisitada a participar das estratégias de neuroproteção, melhorando a sobrevida e a qualidade de vida desses pacientes após TCE grave.^{7,8,9}

O objetivo deste estudo é abordar o tratamento precoce de uma vítima de TCE grave internada em UTI, descrevendo os componentes das medidas de neuroproteção, os métodos terapêuticos empregados, além de evidenciar a intervenção fisioterapêutica neste contexto. Desta forma, acreditamos que esse estudo possa auxiliar no manejo/tratamento adequado e seguro do paciente com TCE grave, minimizando os riscos e trazendo múltiplos benefícios para o mesmo, possibilitando melhora no processo de reabilitação e restauração do seu desempenho funcional.

► MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de um relato de caso que foi desenvolvido na UTI de Emergências Cirúrgicas e Trauma do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP). Uma unidade especializada contando com 14 leitos em um hospital público de grande porte e centro de referência terciário para o atendimento às vítimas de trauma para toda a cidade de São Paulo. Possui equipes de cirurgia de urgência, neurologia, neurocirurgia e ortopedia disponíveis in loco 24 horas por dia, além de outros profissionais como fisioterapeutas, psicólogos, fonoaudiólogos e nutricionistas, que trabalham em conjunto com as equipes médicas e de enfermagem.

A coleta de dados foi realizada de forma primária juntamente à participante do estudo, que foi acompanhada durante toda sua internação hospitalar. Durante o período da coleta de dados (mês de dezembro de 2021), a unidade assistencial contava com 24 horas diárias de fisioterapia.

A paciente internada recebia em média 4 atendimentos fisioterapêuticos por dia, com duração de 25 a 40 minutos cada.

O estudo seguiu a Resolução 196\96 do Conselho Nacional de Saúde, referente a estudos com seres humanos, onde foram garantidos sigilo e anonimato à participante. Os aspectos éticos e legais do estudo foram preservados mediante a aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética do HC-FMUSP (n° 1159/07).

▶ RESULTADOS

Relato do caso

Paciente A.P.D.M., 27 anos, vítima de atropelamento por moto em alta velocidade, socorrida pelo SAMU com prancha rígida e colar cervical, Δt 30 min, Escala de Coma de Glasgow (ECG) 6 (AO 1 /RV 1 /RM 4), realizada intubação orotraqueal (IOT) na cena, apresentando fratura fechada em perna E. Paciente recebida no Hospital das Clínicas, foi avaliada pelo ABCDE do trauma de acordo com as diretrizes do Advanced Trauma Life Support (ATLS): A) Via aérea pérvia, IOT (cânula n° 7,5; fixa em rima labial 22), com colar cervical e conectada à ventilação mecânica (VM); B) Murmúrio vesicular presente bilateral, com roncosparsos; expansibilidade simétrica, $SpO_2=96\%$; C) PA 131x98 mmHg; FC 78 bpm; abdome flácido, pelve estável e fechada, ultrassonografia FAST (Focused Assessment with Sonography in Trauma) negativa, diurese clara, toque retal sem espículas ósseas ou sangramento; D) Pupilas mióticas fotorreagentes; ECG 3T; E) MIE encurtado e com estigmas de fratura em perna E. Palpação de coluna vertebral sem crepitações. Ao exame físico: MIE com deformidade e crepitação na topografia tibial, sem exposição óssea.

Exames laboratoriais coletados: Coronavírus-19 não detectado, sódio 135 mEq/L, lactato 25 mg/dL, potássio 3,70 mEq/L, hematócrito 37%, hemoglobina 12g/dL, glicose 140 mg/dL, creatinina 0,70 mg/dL, gasometria arterial: pH 7,37/ PaO₂ 93,9/ PaCO₂ 38,1/ BIC 21,6/ BE -2,8/ SatO₂ 95,9%.

Paciente encaminhada para tomografia computadorizada (TC):

- Crânio: hemorragia subaracnóide traumática delineando os sulcos e giros das fissuras sylvianas, mais proeminentes à esquerda, associado a hematoma subdural deste lado (espessura máxima de 0,5cm) e sinais de hipertensão intracraniana caracterizados por moderado apagamento de

sulcos e giros, diminuição dos espaços liquóricos e desvio da linha média para a direita em 0,4 cm.

-Tórax: tubo seletivo à direita (1,8 cm).



Figura 1. TC crânio inicial.

Equipe da fisioterapia traciona cânula orotraqueal e fixa em posição adequada (2cm da carina). A paciente é encaminhada ao centro cirúrgico, onde foi abordada pelas equipes da Neurocirurgia e Ortopedia. Foi realizada craniectomia descompressiva à esquerda, com exeresse de hematoma subdural agudo e passagem de derivação ventricular externa (DVE) e cateter para monitorização da PIC à direita.

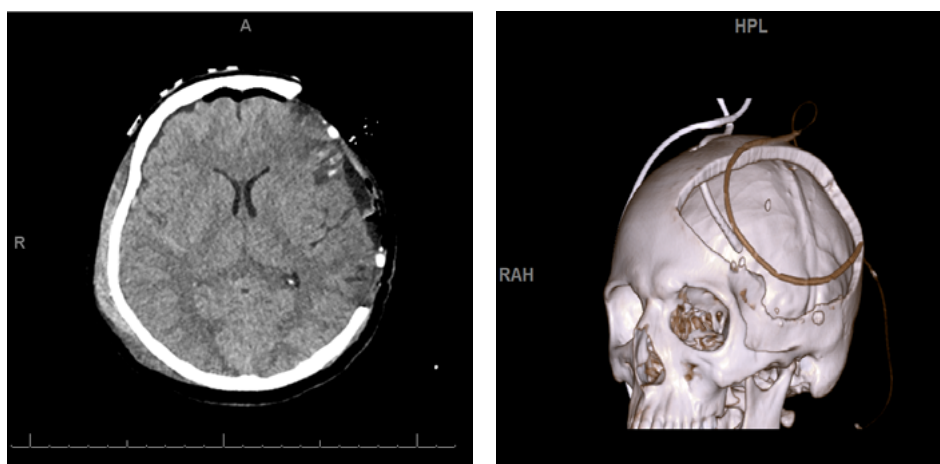


Figura 2. TC crânio pós-cirúrgica.

Também foi realizada cirurgia ortopédica com fixação externa linear da tíbia esquerda. A paciente recebeu duas unidades de concentrado de hemácias no intraoperatório. Os procedimentos foram realizados sem intercorrências.



Figura 3. Fixação externa de tíbia esquerda.

Paciente foi admitida na UTI no pós-operatório imediato, sedada com 20ml/h de Propofol e 3 mL/h de Fentanil, RASS -5, pupilas isocóricas com reflexo fotomotor presente lentificado, PIC 10, DVE fechada. Em uso de droga vasoativa, Noradrenalina 16 ml/h, PAM 90 mmHg, FC 100 bpm. Sob IOT+VM, modo PCV, Pi 12, PEEP 6, VC ~ 450, Ve 12, FiO₂ 30%, sincrônica na VM, SpO₂ 96%. Ausculta pulmonar com murmúrio vesicular presente bilateralmente e expansibilidade torácica simétrica.

No segundo dia de internação na UTI paciente cursa com elevação sustentada de PIC >26 sendo necessário abrir DVE e otimizar as medidas de neuroproteção, como aumento da infusão de Propofol e Noradrenalina, ajuste na temperatura de colchão térmico para 35°C e administrada solução salina hipertônica, pós infusão o sódio se manteve em 150 mEq/L. Também foi necessário a transfusão de um concentrado de hemácias, objetivando hemoglobina > 9 em contexto de hipertensão intracraniana (HIC).

Após o agravamento do quadro e aumento da PIC como descrito acima, a paciente foi encaminhada para nova TC crânio, porém não foram

evidenciadas novas lesões neurológicas. Após reavaliada TC de coluna pela equipe da Neurocirurgia, foi mantido colar cervical por suspeita de luxação atlanto-occipital.

Paciente evoluiu com aumento de temperatura e marcadores infecciosos, com hipótese diagnóstica de meningite ou ventriculite decorrentes do procedimento/manipulação cirúrgica. Recebeu antibioticoterapia profilática, porém não foi possível a realização de ressonância magnética (RM) da coluna cervical conforme solicitação da equipe da Neurocirurgia devido a presença do fixador externo da tíbia esquerda.

Após 6 dias em tratamento intensivo e adequados cuidados de neuroproteção, paciente evoluiu com estabilidade neurológica permitindo o desmame da sedação e retirada do cateter de PIC e DVE, após 24 horas com o circuito fechado sem repercussão na PIC conforme protocolo. TC de crânio após retirada do cateter de PIC e DVE sem novas lesões ou sinais de hidrocefalia.

Paciente evoluiu com melhora do nível de consciência (ECG 11T) e desmame dos parâmetros ventilatórios, já em modo espontâneo, PSV (PS=7, PEEP=5, FiO₂=25%). Progrediu para extubação oro-traqueal (EOT) com sucesso, permanecendo confortável em respiração espontânea em ar ambiente, SpO₂=96%.

Paciente foi encaminhada para o centro cirúrgico para retirada do fixador externo e colocação de haste intramedular na tíbia esquerda.

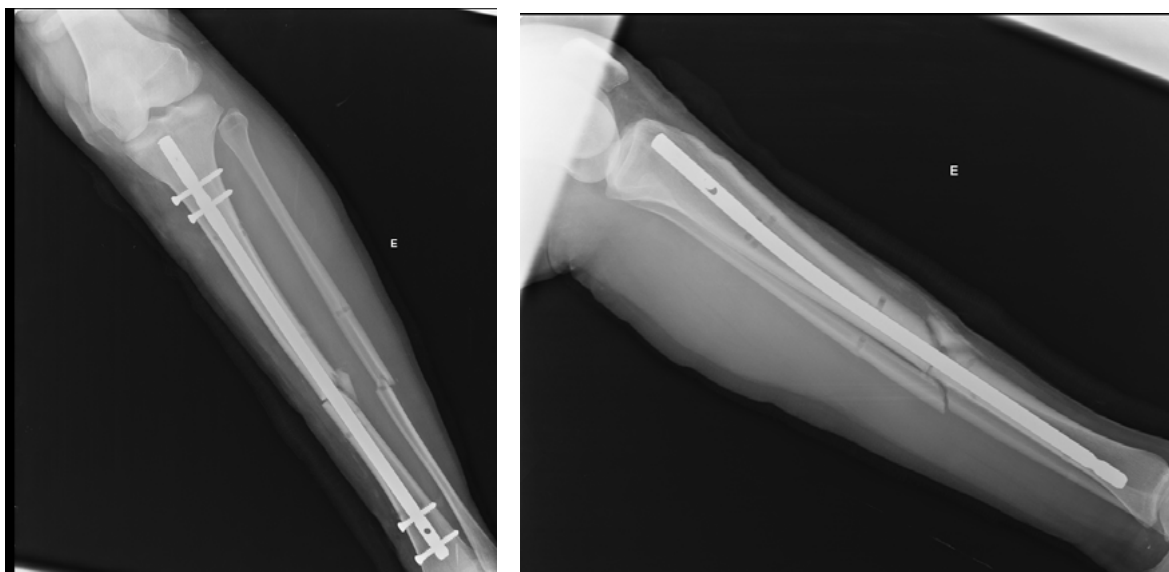


Figura 4. RX de tíbia esquerda com haste intramedular.

Após 3 dias a paciente recebeu alta da UTI sendo transferida para uma unidade de menor complexidade. Realizada RM de coluna cervical e equipe da Neurocirurgia descarta suspeita de luxação atlanto-occipital e libera a retirada do colar cervical. Após 7 dias na enfermaria realizando reabilitação neurofuncional vigorosa, a paciente recebeu alta hospitalar deambulando sem auxílio.

► DISCUSSÃO

O TCE grave decorrente de politrauma como o ocorrido com a paciente A.P.D.M. apresenta alto grau de complexidade à equipe multiprofissional que presta assistência na UTI. O politrauma envolve lesões graves em diferentes regiões anatômicas sendo um grande desafio realizar a mobilização e fisioterapia precoce nesses pacientes. A presença de lesões e/ou recursos específicos utilizados para o próprio tratamento das lesões secundárias ao trauma, tais como, paralisia, síndrome compartimental, presença de áreas de enxertia, fratura instável não abordada cirurgicamente, dor de difícil controle, talas, fixações externas, tração esquelética e dispositivos imobilizadores, podem restringir ou impossibilitar temporariamente a capacidade de mobilizar os pacientes precocemente.¹⁰

Para a paciente A.P.D.M., vítima de TCE grave, a meta terapêutica nesta fase inicial é a neuroproteção e preservação da vida. O principal objetivo é otimizar a perfusão cerebral evitando injúrias secundárias decorrentes do trauma inicial, manutenção da estabilidade hemodinâmica, respiratória e metabólica garantindo assim a oferta adequada de oxigênio e nutrientes ao tecido cerebral. As medidas de neuroproteção estão descritas na tabela a seguir.^{8,10}

Tabela 1. Medidas de neuroproteção.

Medidas de 1ª linha	Medidas de 2ª linha (resgate)
Monitorização da pressão intracraniana (PIC < 20)	Hiperventilação otimizada (PaCO ₂ 30-35 mmHg)
Sedação profunda	Hipotermia (T: 32°-35°)
Posicionamento (Cabeceira elevada entre 30°-45° com alinhamento da cabeça e tronco)	Solução salina hipertônica
PAM e PPC adequadas (PPC > 60-70 mmHg)	Manitol
Normotermia	Ajuste de sedação (barbitúrico)
Normoventilação (PaCO ₂ = 35 a 38 mmHg)	
Boa oxigenação (SpO ₂ > 95%)	
PEEP baixa a moderada (5-8 cmH ₂ O)	
Controle glicêmico	
Controle sódico	

Legenda tabela 1: PIC: Pressão intracraniana; PAM: pressão arterial média; PPC: pressão de perfusão cerebral; PaCO₂: pressão parcial de gás carbônico arterial; PEEP: pressão expiratória final positiva; T: temperatura; SpO₂: saturação periférica de oxigênio.

O autor Gentile et al⁵ descreveu em forma de fluxograma como deve ser realizado o atendimento inicial de um paciente com TCE grave (Figura 5). As medidas descritas também foram realizadas no caso da paciente A.P.D.M.

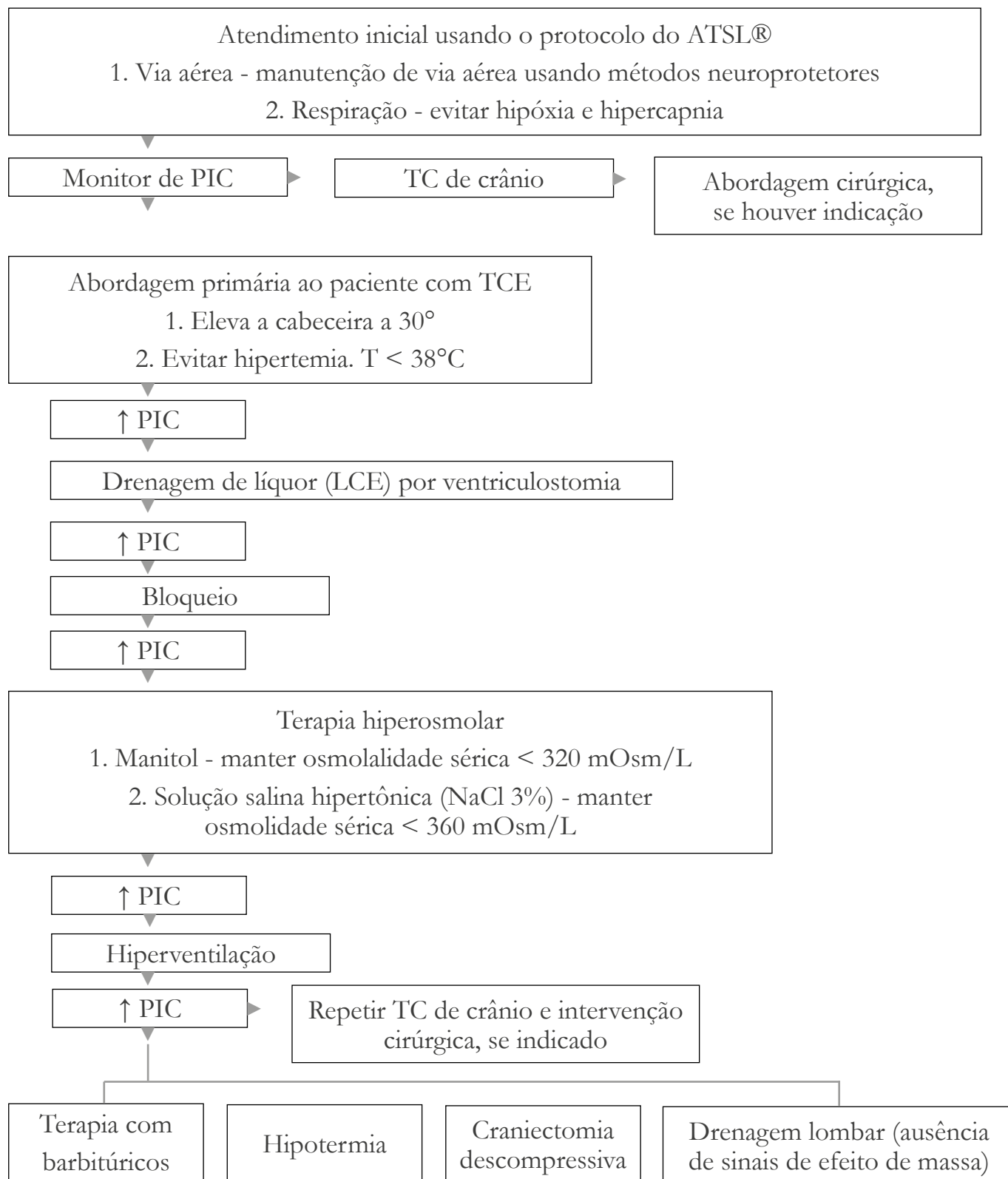


Figura 5. Fluxograma do atendimento inicial ao paciente com TCE.

Assim como no caso clínico apresentado, para classificarmos o TCE como grave, o indivíduo deve apresentar uma pontuação igual ou menor que 8 na ECG.⁵ Um estudo realizado por Moppett et al⁶ demonstrou que a evolução de um paciente vítima de TCE está diretamente relacionada com a gravidade inicial avaliada pela ECG, onde o TCE grave possui altos índices de morte e incapacidade a longo prazo⁶.

Em TCE grave é comum a desregulação entre os volumes intracranianos que causará elevação no nível da PIC. Uma fase crítica após o TCE são as primeiras 72 horas, onde podem ocorrer complicações que geram o edema cerebral fazendo com que a PIC aumente rapidamente, sendo crucial a monitorização constante da PIC e considerado seguro seu valor máximo de 20 mmHg. Caso a PIC se mantenha acima de 20 mmHg por mais de 30 minutos, é considerada como hipertensão intracraniana (HIC), sendo necessárias medidas específicas de toda equipe multiprofissional, inclusive do fisioterapeuta, que participa ativamente no manejo deste paciente, principalmente no posicionamento do mesmo e ajuste adequado da VM.^{5,7}

Uma das estratégias terapêuticas em caso de HIC é o controle do fluxo sanguíneo cerebral. O gás carbônico possui potencial de vasodilatação cerebral e cada diminuição de 1 mmHg na pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO_2) corresponde a 3% de redução de fluxo sanguíneo cerebral. Após a regulação de PaCO_2 a resposta no fluxo sanguíneo cerebral acontece rapidamente. Por isso, é importante em pacientes com TCE grave a monitorização da PaCO_2 através da gasometria arterial e continuamente por meio da capnografia. Para as medidas de neuroproteção de 1ª linha o alvo de PaCO_2 deve ser entre 35 a 38 mmHg, porém se a PIC se mantiver acima de 20 mmHg deve-se iniciar a hiperventilação otimizada (2ª linha) a fim de manter a PaCO_2 entre 30 e 35 mmHg.^{7,12,13,14}

A saturação periférica de oxigênio (SpO_2) deve ser mantida acima de 95%, e a pressão parcial de oxigênio (PaO_2) entre 100 a 120 mmHg. Além de todas as recomendações sobre a ventilação citadas acima, o fisioterapeuta deve se atentar aos níveis pressóricos na VM, rotineiramente deve-se mantê-los mais baixos, a pressão expiratória final positiva (PEEP) entre 5 a 8 cmH_2O para não repercutir em aumento da PIC. No entanto, valores de PEEP até 12 cmH_2O já foram estudados e pacientes neurológicos com comprometimento pulmonar podem usufruir desses valores mais elevados de PEEP de acordo com sua complacência pulmonar sem repercussão na PIC.^{13,14,15}

Para que seja possível a recuperação neurológica o paciente com TCE grave é submetido a sedação profunda e conseqüentemente a VM. Paciente em VM podem apresentar complicações pulmonares, sendo fundamental a fisioterapia respiratória para manutenção de vias aéreas pérvias, promoção de higiene brônquica e prevenção de complicações como a pneumonia associada à VM. Manobras da fisioterapia respiratória aplicadas no tórax do paciente, como a vibrocompressão e a descompressão manual com intuito de mobilizar possíveis secreções acumuladas e de reexpansão pulmonar, podem ser utilizadas de forma segura. Apesar de poucos estudos sobre o assunto, não há indícios de que essas manobras aumentem a PIC, podendo assim ser aplicadas em pacientes com TCE grave e HIC com PIC abaixo de 30 mmHg.¹¹

A aspiração endotraqueal é a técnica que vai promover aumento transitório da PIC, com retorno aos valores basais após aproximadamente 10 minutos. O fisioterapeuta deve avaliar se há realmente necessidade da aspiração endotraqueal em cada situação e, preferencialmente, realizá-la no menor tempo possível. Estudos mostram que a aspiração endotraqueal pode promover aumento considerável da PIC, sendo estas elevações transitórias e acompanhadas de aumentos compensatórios da PPC. Portanto, quando o procedimento de aspiração for realmente necessário, ele deve ser realizado com cautela e de forma rápida para que a PIC retorne aos níveis basais logo após alguns minutos.^{11,15,16}

O fisioterapeuta deve monitorar constantemente os valores da PIC durante as condutas realizadas com o paciente, além dos cuidados com o cateter de PIC e DVE para que este não seja deslocado ou exteriorizado. Em pacientes com DVE, é necessário que o paciente seja posicionado de forma que o conduto auditivo externo esteja nivelado com o sistema da DVE, solicitando auxílio da equipe de enfermagem para garantir o nivelamento correto, além de manter o posicionamento corpóreo de pacientes com TCE grave em um decúbito com cabeceira elevada a 30-45° com alinhamento da cabeça.^{9,17}

A fisioterapia motora é fundamental para a reabilitação após TCE e politrauma. Uma boa avaliação prévia deve ser realizada pois as diferentes fraturas e lesões requerem cuidados específicos, além de monitorização contínua da PIC durante as mobilizações e exercícios. A paciente A.P.D.M. apresentou fratura de tíbia em membro inferior esquerdo que foi tratada de forma cirúrgica com fixação externa. O fisioterapeuta deve estar atento

aos cuidados pós-operatórios e conhecer o tipo de tratamento médico utilizado, tratamento conservador ou tratamento cirúrgico. A fisioterapia motora deve ser sempre realizada após avaliação minuciosa de cada lesão. Em extremidades, recomenda-se a mobilização dos segmentos livres e os exercícios isométricos para os segmentos imobilizados, atentando-se a diminuição de amplitude de movimento se houver fixadores ou talas, instabilidade da fratura ou dor. Para a retirada do paciente do leito (sedestação em poltrona, ortostatismo e deambulação) é recomendado que a equipe médica esteja de acordo. Para pacientes com fraturas de MMII e que fazem uso da fixação externa linear, como a paciente A.P.D.M., há contraindicação de realizar descarga de peso em ortostatismo no membro acometido. O início da descarga de peso (parcial) no membro acometido se dá após a fixação interna da fratura.

O fisioterapeuta deve participar de discussões diárias com as equipes médicas (intensivistas, ortopedistas e neurocirurgiões) e de enfermagem para conhecer as particularidades de cada lesões, as limitações e os devidos cuidados a serem tomados para cada caso clínico, definir metas terapêuticas e a partir disso traçar o plano de reabilitação adequado sem colocar o paciente em risco prevenindo danos e potencializando os benefícios.¹¹ A reabilitação motora não deve ser postergada aguardando o paciente despertar, deve ser iniciada o mais breve possível, muitas vezes ainda com o paciente sedado, para minimizar os efeitos deletérios da imobilidade, que além de levar a limitações articulares, associam-se a complicações clínicas (respiratórias, circulatórias, lesões de pele) e interferem negativamente no prognóstico. A fisioterapia na fase aguda não deve se restringir aos cuidados respiratórios, pois existem vários procedimentos que podem ser realizados mesmo quando o indivíduo não se encontra totalmente estável clinicamente, como o posicionamento correto no leito, a instalação de órteses e a mobilização passiva.^{18,19}

Nessa fase inicial a mobilização será de forma passiva, onde o terapeuta irá mobilizar os segmentos do paciente vítima de TCE e politrauma levando em consideração as possíveis contraindicações de suas fraturas. A mobilização passiva dos segmentos vai contribuir para a manutenção da amplitude articular, da adequação do tônus, além de analgesia. Há evidências que a mobilização passiva das extremidades realizada de modo lento nas amplitudes preservadas não acarreta danos à PIC. As deformidades

articulares, retrações musculares, edemas de extremidades, trombose venosa profunda, atelectasias e outras complicações são passíveis de prevenção através de cuidados relativamente simples, mas que necessitam de uma equipe multidisciplinar integrada e envolvida com a reabilitação do paciente.^{18,19}

A lesão encefálica pode gerar déficits motores, sensitivos, perceptuais e cognitivos, dependendo do local e da extensão da lesão. Portanto, um aspecto importante será promover o reaprendizado das funções sensório-motoras perdidas, por meio do mecanismo de readaptação neural. A intervenção fisioterapêutica na fase aguda também tem sido correlacionada com o prognóstico final de reabilitação funcional desse perfil de pacientes, sendo, portanto, de fundamental relevância o investimento na qualidade do atendimento neste período.^{18,19}. A reabilitação da paciente A.P.D.M. iniciou-se precocemente na UTI. Antes do despertar eram realizadas mobilizações passivas em membros superiores e inferiores ainda enquanto a paciente estava sedada e em cuidados de neuroproteção. Foi realizada a estimulação sensório-motora precoce e os cuidados com o posicionamento adequado no leito com a cabeceira elevada em 30-45° e com a cabeça alinhada ao tronco. Foi avaliada a real necessidade de aspiração endotraqueal em cada atendimento, sempre acompanhada da vigilância neurológica e monitorização constante da PIC.

Um dos recursos fisioterapêuticos que pode ser utilizado na fase inicial da internação em UTI para preservação de massa e força muscular é a eletroestimulação neuromuscular, já que muitos pacientes não têm condições cognitivas de participar ativamente da terapia e não apresentam contração muscular ativa. Castro²⁰ relatou que a eletroestimulação aplicada com corrente russa contribuiu para a reabilitação funcional do paciente com TCE, verificada pelo ganho de amplitude de movimento das articulações do punho, cotovelo, tornozelo e joelho esquerdos; e aumento na graduação de força muscular dos flexores e extensores do punho e do cotovelo, flexores e extensores do joelho e tornozelo esquerdos. Além disso, Castro²⁰ também relatou que a deambulação independente foi restituída, com retorno à atividade profissional. No contexto do paciente em um período prolongado no leito sem realizar contração muscular, resultando em perda de força e fibras musculares, a eletroestimulação pode ser benéfica, porém a literatura sobre o uso da eletroestimulação para pacientes com TCE ainda é bastante escassa, sendo necessários novos estudos abordando essa temática.^{11,20}

Alguns autores ainda questionam qual é o melhor momento para começar a reabilitação após a lesão neurológica aguda. O estudo AVERT²¹, que avaliou pacientes após acidente vascular cerebral, mostrou que a mobilização mais frequente (pelo menos 3 vezes ao dia), com doses mais altas (sentar, ficar de pé e andar) e muito precoce (<24h) foi associada a uma redução nas chances de um resultado funcional favorável em 3 meses após lesão, ou seja, o protocolo de mobilização muito precoce não se mostrou mais eficaz do que os cuidados habituais, tradicionalmente iniciados mais tarde (>24h), com menor frequência e menor intensidade de atividades fora do leito.

Ainda neste contexto, com objetivo de maximizar a execução e segurança da mobilização precoce e minimizar o risco de eventos adversos, um grupo de especialistas elaborou um consenso sobre recomendações e critérios de segurança para o início da mobilização ativa em UTI de pacientes adultos críticos ventilados mecanicamente. Os critérios de segurança cobertos pelo grupo de consenso foram divididos em quatro categorias: (1) considerações respiratórias, incluindo IOT, parâmetros ventilatórios e necessidade de terapias adjuvantes; (2) considerações cardiovasculares, incluindo a presença de dispositivos, arritmias cardíacas e pressão arterial; (3) considerações neurológicas, incluindo nível de consciência, delirium e pressão intracraniana e (4) outras considerações, incluindo dispositivos invasivos e condições cirúrgicas ou médicas.²²

Após estabilização do quadro neurológico, PIC/DVE foram sacadas e ocorreu desmame da sedação, assim a paciente A.P.D.M. pode despertar e evoluir funcionalmente para exercícios ativo-assistidos inicialmente com grande auxílio do terapeuta. Conforme tolerância e compreensão da paciente os exercícios passaram a ser ativos livres. Nos dois dias seguintes à EOT a paciente necessitou de aspiração nasotraqueal realizada pelo fisioterapeuta, pois devido ao tempo prolongado de IOT a paciente apresentou dificuldade em mobilizar secreção de vias aéreas. A paciente evoluiu com melhora do nível de consciência e passou a colaborar e participar mais da terapia, obedecendo a comandos, porém ainda com fraqueza muscular global e necessitando de auxílio para realizar os exercícios propostos no leito. Estudos relatam que a avaliação das trocas posturais de decúbito dorsal para lateral e de deitado para sentado são fundamentais, pois informam sobre o grau de independência do paciente no leito. É

importante descrevermos se o paciente é capaz ou não de realizar estas trocas e qual o tipo de auxílio é necessário, além de descrever como o paciente mantém a postura.^{18,19}

A paciente apresentou durante a internação perda de massa e força muscular e déficit de controle de tronco, necessitando de grande auxílio para manutenção de posturas mais altas (sedestação beira leito e ortostatismo). Apresentava alguns períodos de confusão o que dificultava ainda mais a evolução das posturas. A literatura mostra que a medida que o indivíduo evolui em relação aos aspectos cognitivos, é possível estimular a potencialização da mobilidade ativa voluntária e funcional, como: controle de tronco, uso funcional do membro superior, trocas posturais como o rolar, deitado para sentado e sentado para ortostase, equilíbrio em pé e marcha.^{18,19} Após realizada a RM de coluna cervical a equipe da Neurocirurgia descarta suspeita de luxação atlanto-occipital e libera a retirada do colar cervical. A paciente recebeu alta da UTI após uma semana da EOT.

Na enfermaria, geralmente o paciente encontra-se clinicamente estável e num bom momento para se intensificar a intervenção fisioterapêutica, buscando a estimulação sensorio-motora com objetivos funcionais. O treino da postura sentada e do ortostatismo, ainda que possa necessitar de recursos como uma cadeira adaptada e/ou uma prancha ortostática, possibilita adequação postural e promove alinhamento, inibindo a influência de reflexos primitivos. A proposta principal da reabilitação é a estimulação do controle postural e de atividades funcionais. A independência funcional depende do desempenho de movimentos apendiculares adequados à atividade requerida e de um controle postural que sustente o movimento corrente. O paciente neurológico deve ser encorajado a resgatar a capacidade de manter seu centro de massa dentro de sua base de sustentação, qualquer que seja o posicionamento dos segmentos corporais. Diferentes posturas funcionais podem ser utilizadas nas quais o centro de massa corporal é posicionado mais alto, exigindo maior demanda dos músculos posturais. Com a evolução do quadro, a superfície de apoio pode mudar de estável para um solo instável, a base pode variar de larga para estreita, de uma situação estática apenas de manutenção da postura para uma condição dinâmica, que requer estabilidade ao mesmo tempo que mobilidade.^{18,19,23}

Desta forma, na enfermaria foi dada continuidade no processo de reabilitação da paciente A.P.D.M.. Com estimulação vigorosa para adotar posturas altas e realizar exercícios ativos e funcionais, a paciente ganhou

força muscular de membros superiores e inferiores e melhora no controle de tronco mantendo-se na postura com pouco auxílio. A evolução da paciente ocorreu em um curto período de tempo, devido à estimulação rotineira e constante, progredindo para ortostatismo com apoio bilateral dos terapeutas para que a paciente pudesse fazer descarga de peso parcial pois a mesma ainda não conseguia realizar descarga completa de peso em MIE devido a abordagem cirúrgica recente de haste intramedular na tíbia esquerda. Evolui com descarga de peso parcial em MIE sem auxílio, progredindo para deambulação com auxílio unilateral e após uma semana iniciou os primeiros passos sem auxílio. No último dia antes da alta hospitalar a paciente já escovava os dentes enquanto deambulava no quarto sem auxílio, realizando as atividades básicas de vida diária de forma independente.

► CONCLUSÃO

As medidas de neuroproteção são de fundamental importância para a preservação da vida e tratamento agudo dos pacientes com TCE grave internados em UTI. É essencial a manutenção da estabilidade hemodinâmica, respiratória e metabólica, garantindo assim a oferta adequada de oxigênio e nutrientes ao tecido cerebral e evitando injúrias secundárias. A fisioterapia é componente importante do processo de reabilitação, destacando sua participação ativa nas estratégias de neuroproteção e manejo da ventilação mecânica nos pacientes neurológicos. A assistência fisioterapêutica também objetiva a manutenção das vias aéreas e higiene brônquica, prevenindo assim complicações pulmonares, além de promover benefícios na restauração do desempenho funcional desses pacientes.

▶ REFERÊNCIAS

1. Gaudêncio TG, Leão GM. A epidemiologia do traumatismo crânio-encefálico: um levantamento bibliográfico no Brasil. *Rev Neurocienc.* 2013; 21(3):427-34. Available from:<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2013/RN2103/revisao/814revisao.pdf> 2.
2. Greve MW, Zink BJ. Pathophysiology of traumatic brain injury. *Mt Sinai J Med.* 2009;76(2):97-104. doi: 10.1002/msj.20104. available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/msj.20104>
3. Bramlett HM, Dietrich WD. Long-term consequences of traumatic brain injury: current status of potential mechanisms of injury and neurological outcomes. *J Neurotrauma.* 2015;32(23):1834-48. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25158206/>
4. Engberg A. Lesão cerebral traumática grave - epidemiologia, causas externas, prevenção e reabilitação de sequelas mentais e físicas. *Acta Neurol Scand Suppl.* 1995; 164:1-151. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8585391/>
5. Gentile JKA, Himuro HS, Rojas SSO, Veiga VC, Amaya LEC, Carvalho JC. Condutas no paciente com trauma crânio encefálico. *Rev Bras Clin Med.* 2011;9(1):74-82. Available from: https://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/15106/2268662_109706.pdf
6. Moppett IK. Traumatic brain injury: assessment, resuscitation and early management. *Br J Anaesthesiol.* 2007;99(1):18-31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17545555/>
7. Lino JCJ, Baptista LMG, Mota JPF, Ferreira ROA, Pimenta GJGS, Lopes MR et al. Abordagem do traumatismo cranioencefálico grave. *Rev Med Minas Gerais.* 2008;18(3):S33-S36. Available from:<http://rmmg.org/exportar-pdf/1302/v18n3s4a08.pdf>
8. Sarmiento GJV. Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas. In: *Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas.* 2010. p. 703–703.
9. Padovani, C. Estratégias e medidas de neuroproteção. In: Clarice Tanaka; Carolina Fu. (Org.). *Fisioterapia em Terapia Intensiva: Princípios e práticas.* 1ed.Barueri: Editora Manole, 2019, v. 1, p. 206-214.

10. Pinheiro AIT et al. Abordagem fisioterapêutica em um paciente com traumatismo crânio encefálico (TCE): estudo de caso. Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC). 2016. ISSN: 2446-6042. Available from: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/eedic/article>
11. Padovani C, Silva JM, Tanaka C. Fisioterapia nos pacientes politraumatizados graves: modelo de assistência terapêutica. *Acta Fisiatr.* 2017;24(1):33-39. Available from: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatr/article/view/144583>
12. Warner KJ, Cuschieri J, Copass MK, Jurkovich GJ, Bulger EM. Emergency department ventilation effects outcome in severe traumatic brain injury. *J Trauma.* 2008;64(2):341-7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18301196/>
13. Oliveira-Abreu M, Almeida ML. Manuseio da ventilação mecânica no trauma cranioencefálico: hiperventilação e pressão positiva expiratória final. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2009;21(1):72-9. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/S9ZmVbdMpmwZKBDRjmPKGvs/?lang=pt>
14. Silva CHR, Pereira SM, Brochado VM. Ventilação mecânica em neurocirurgia. *Rev Med Minas Gerais.* 2014;24(Supl8):S33-S42. Available from: <http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1678>
15. Toledo C, Garrido C, Troncoso E, Lobo SM. Efeitos da fisioterapia respiratória na pressão intracraniana e pressão de perfusão cerebral no traumatismo cranioencefálico grave. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2008;20(4):339-43. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/NjnX7VZVZWjqVgydZgDddYp/?format=pdf&lang=pt>
16. Thiesen RA, Dragosavac D, Roquejani AC, Falcão ALE, Araujo S, Dantas Filho VP, et al. Influência da fisioterapia respiratória na pressão intracraniana em pacientes com traumatismo cranioencefálico grave. *Arq Neuropsiquiatr.* 2005;63(1):110-3. Available from: <https://www.scielo.br/j/anp/a/FCJCvWcj67YTQvTs3v64dGP/?lang=pt>
17. Brimiouille S, Moraine JJ, Norrenberg D, Kahn RJ. Effects of positioning and exercise on intracranial pressure in a neurosurgical intensive care unit. *Phys Ther.* 1997;77:1682-1689. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9413447/>

18. Cabral FA, Apolinário A, Pompeu SMAA, Pompeu JE. Estimulação multissensorial em pacientes comatosos: uma revisão da literatura. *O mundo da saúde*, 2008; 32: 64-68.
19. Costa ACSM, Pereira CA. Traumatismo crânioencefálico na infância: aspectos clínicos e reabilitação. *Pediatria Moderna*, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 52-56, 2012.
20. Castro AR, de Oliveira Angelo RC. Uso da corrente russa na reabilitação neurológica de paciente com traumatismo crânio encefálico: relato de caso. *ABCS Health* 2017;24(1):123-2 Available from: <https://portalnepas.org.br/abcshs/article/view/1012>
21. AVERT Trial Collaboration group. Efficacy and safety of very early mobilisation within 24 h of stroke onset (AVERT): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2015 Jul 4;386(9988):46-55. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60690-0.
22. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, Tipping CJ, Harrold M, Baldwin CE, Bradley S, Berney S, Caruana LR, Elliott D, Green M, Haines K, Higgins AM, Kaukonen KM, Leditschke IA, Nickels MR, Paratz J, Patman S, Skinner EH, Young PJ, Zanni JM, Denehy L, Webb SA. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care*. 2014 Dec 4;18(6):658. doi: 10.1186/s13054-014-0658-y.
23. Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com traumatismo cranioencefálico / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015. 132 p.: il. ISBN 978-85-334-2088-5.