

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE SAÚDE E BIOTECNOLOGIA – ISB
CAMPUS MÉDIO SOLIMÕES – COARI
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

GABRIELA LOPES DE SOUZA

RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS EMPREGADOS NO TRATAMENTO DE
PACIENTES COM TCE PARA O ESTÍMULO DA NEUROPLASTICIDADE: UM
ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

COARI – AM

2022

GABRIELA LOPES DE SOUZA

RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS EMPREGADOS NO TRATAMENTO DE
PACIENTES COM TCE PARA O ESTÍMULO DA NEUROPLASTICIDADE: UM
ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de
Curso sob orientação do Prof.
Dr. Rafael de Menezes Reis
apresentado a Universidade
Federal do Amazonas como
requisito para obtenção do título
de Bacharel em Fisioterapia

COARI – AM

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729r Souza, Gabriela Lopes de
Recursos fisioterapêuticos empregados no tratamento de
pacientes com TCE para o estímulo da neuroplasticidade: : um
estudo de revisão sistemática / Gabriela Lopes de Souza . 2022
30 f.: 31 cm.

Orientador: Rafael de Menezes Reis
TCC de Graduação (Fisioterapia) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. Neuroplasticidade. 2. Funcionalidade. 3. Fisioterapia. 4.
Recuperação. I. Reis, Rafael de Menezes. II. Universidade Federal
do Amazonas III. Título

Gabriela Lopes de Souza

RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS EMPREGADOS NO TRATAMENTO DE
PACIENTES COM TCE PARA O ESTÍMULO DA NEUROPLASTICIDADE: UM
ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

Este trabalho foi apresentado, julgado e aprovado como quesito para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Federal do Amazonas.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rafael de Menezes Reis
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Willian Bezerra Leite
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Katheleen Wandy Soares da Silva
Universidade Federal do Amazonas

Suplentes:

Prof. Dr. Hildemberg Agostinho Rocha de Santiago
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Irlei dos Santos
Universidade Federal do Amazonas

Coari – AM, 29 de agosto de 2022

Sumário

INTRODUÇÃO	9
METODOLOGIA	11
RESULTADOS	12
DISCUSSÃO	17
CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	20
ANEXO A – Ficha de Extração de Dados	22
ANEXO B – Escala PEDRo para avaliação da qualidade metodológica	23
ANEXO C – Normas da Revista Científica	24

RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS EMPREGADOS NO TRATAMENTO DE
PACIENTES COM TCE PARA O ESTÍMULO DA NEUROPLASTICIDADE: UM
ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

PHYSIOTHERAPY RESOURCES USED IN THE TREATMENT OF PATIENTS
WITH TBI FOR STIMULATION OF NEUROPLASTICITY: A SYSTEMATIC
REVIEW STUDY

Gabriela Lopes de Souza¹ Rafael de Menezes Reis²

¹ Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas - UFAM,
Instituto de Saúde e Biotecnologia - ISB, Coari – Amazonas - Brasil.

² Docente da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Instituto de Saúde e
Biotecnologia - ISB, Coari/AM, Brasil. Graduado em Fisioterapia, Especialista em
Treinamento Esportivo, Mestre em Ciências da Saúde aplicadas ao Aparelho
Locomotor, Doutor em Ciências da Saúde aplicadas ao Aparelho Locomotor.

Correspondência do autor:

Universidade Federal do Amazonas, Estrada Coari/ Mamiá, nº305
– Bairro: Espírito Santo – CEP: 69.460-000 – Coari-AM.
E-mail: souza.gabrielalopes@gmail.com
Telefone (92) 98140 - 7152

RESUMO

Objetivo: Realizar uma revisão sistemática para avaliar as modalidades terapêuticas que estimulem a neuroplasticidade de forma mais efetiva no tratamento de pacientes com TCE. **Metodologia:** Este é um estudo de revisão sistemática, cuja coleta será realizada nas bases de dados MEDLINE (via PubMed) e na PEDro entre novembro de 2021 e maio de 2022. Para as buscas serão utilizados os seguintes termos de busca “traumatic brain injury” AND “physiotherapy”; na Physiotherapy Evidence Database (PEDro), acrescentasse o preenchimento dos campos de pesquisa avançada disponíveis no site. Sendo eles: Abstract & Title: traumatic brain injury; Body Part: head or neck; Subdiscipline: neurology; Method: clinical trial. Os artigos selecionados serão avaliados de acordo com a Escala PEDro, a fim de quantificar a qualidade metodológica dos estudos a partir dos critérios de avaliação da referida escala. **Resultados:** Foram encontrados 233 artigos, onde 223 foram excluídos e 10 artigos restaram para serem analisados e tabulados. **Conclusão:** Os estudos indicam uma grande diversidade de condutas empregadas.

Palavras – chaves: Neuroplasticidade. Funcionalidade. Fisioterapia. Recuperação.

ABSTRACT

Objective: To carry out a systematic review to evaluate the therapeutic modalities that stimulate neuroplasticity more effectively in the treatment of patients with TBI.

Methodology: This is a systematic review study, whose collection will be performed in the MEDLINE (via PubMed) and PEDro databases between November 2021 and May 2022. The following search terms will be used for the searches “traumatic brain injury” AND “physiotherapy”; in the Physiotherapy Evidence Database (PEDro), added the completion of the advanced search fields available on the site. They are: Abstract & Title: traumatic brain injury; Body Part: head or neck; Subdiscipline: neurology; Method: clinical trial. The selected articles will be evaluated according to the PEDro Scale, in order to quantify the methodological quality of the studies based on the evaluation criteria of that scale. **Results:** We found 233 articles, where 223 were excluded and 10 articles remained to be analyzed and tabulated. **Conclusion:** The studies indicate a great diversity of conducts employed.

Words - keys: Neuroplasticity. Functionality. Physiotherapy. Recovery.

INTRODUÇÃO

A plasticidade neural ou neuroplasticidade é a capacidade que o Sistema Nervoso (SN) tem de se adaptar frente as mudanças impostas a ele, sejam elas naturais ou acidentais. Em casos naturais ou casos em que o SN não apresenta alterações a plasticidade ocorre por meio das interações indivíduo-ambiente, em forma de ensino-aprendizado. Em casos acidentais que culminam em lesões ao SN ou casos de afecções que acometem o SN desde a sua formação, a reorganização neural se dá por meio do recrutamento de vias funcionais análogas as da área lesionada e das alterações morfofuncionais dos neurônios e de sua capacidade em gerar conexões sinápticas, ativando áreas pouco utilizadas¹.

A neuroplasticidade ocorre de forma mais significativa nos primeiros anos de vida e quando o indivíduo atinge a maturidade ela tende a modificar-se e ter sua capacidade de reajuste diminuída². Apesar da capacidade plástica ir diminuindo, ela não se extingue. Conforme uma pessoa adulta vai adquirindo novas habilidades seu córtex vai sofrendo alterações sinápticas, que garantem ao SN uma capacidade de reorganização e uma melhora significativa do desempenho funcional¹. Em casos de lesão cerebral as mudanças plásticas podem ocorrer de forma espontânea ou depender do uso da habilidade motora³.

As lesões cerebrais decorrentes do traumatismo cranioencefálico (TCE) são resultantes de uma ação mecânica que incide diretamente sobre a caixa craniana e acomete anatômica e funcionalmente o encéfalo e o cérebro. Mais tardar, esse impacto inicial gera processos inflamatórios, neuroquímicos e metabólicos que originam novas lesões cerebrais. As sequelas do TCE variam de acordo com a área afetada e dependem do grau da lesão, culminando em incapacitação cognitiva e/ou funcional ou em morte⁴.

Dentre as repercussões clínicas do TCE estão a perda de consciência, convulsões, oscilações de humor, alterações de comportamento, mudanças de personalidade, comprometimento sensoriomotor, distúrbios endócrinos, insuficiência do sistema cardiorespiratório, distúrbios musculoesqueléticos, perda de memória, hipertensão intracraniana, edema cerebral e morte^{5,6}.

O comprometimento da memória e das funções executivas estão associadas a lesões do lobo temporal, contusão cerebral cortical e lesão axonal difusa. A disfunção

executiva se dá principalmente pelo acometimento do lobo frontal, incluindo estruturas dorsolateral, orbital e medial do córtex pré-frontal. Bem como, a relação entre lesões oriundas de contusão frontal e transtornos de comportamento. O estudo mostra ainda que pacientes com perda de memória, déficits cognitivos e com comportamento depressivo tendem a um desfecho funcional negativo⁷.

Indivíduos com TCE moderado e grave com acometimentos no córtex pré-motor, pré-frontal, parietal lateral e regiões laterais do lobo temporal efetuam a reorganização cerebral de dois modos: I. Recrutamento de regiões remotas do hemisfério contralateral e II. Recrutamento local de áreas adjacentes a lesão, apresentando um padrão de ativação disperso ao redor da área de interesse. Em ambos os casos, a ativação do lobo frontal se deu predominantemente no giro frontal médio, a ativação do temporal no giro temporal médio e no giro temporal superior. Quanto a ativação do parietal, ela ocorreu por meio do lóbulo parietal inferior. Ressaltasse ainda uma diferença entre a ativação dos hemisférios. Em indivíduos saudáveis a ativação lateralizada dos lobos frontal e temporal comumente ocorrem a partir do hemisfério esquerdo. Enquanto que em indivíduos com TCE essa ativação se dá por meio do hemisfério direito⁸.

Segundo dados de 2010 a 2019, o TCE foi responsável por 1.045.070 internações, atingindo majoritariamente indivíduos de 20 a 39 anos. Por ser prevalente em adultos e jovens, população economicamente ativa do país, e representar um gasto considerável ao Sistema Único de Saúde (SUS) o TCE é considerado um problema grave de Saúde Pública⁹.

Dessa forma a fisioterapia busca a aplicabilidade desse conceito de forma prática no processo de reabilitação de pacientes neurologicamente afetados, visto que o rearranjo neuronal possibilita uma melhor recuperação, tanto motora quanto funcional, além de promover qualidade de vida em pacientes com TCE¹⁰.

A relevância da neuroplasticidade tem ganhado destaque nas últimas duas décadas e apesar do tempo decorrido do seu entendimento, restam dúvidas quanto ao grau de recuperação funcional e estrutural do Sistema Nervoso Central (SNC). Diante do exposto, torna-se imprescindível um esclarecimento acerca das técnicas fisioterapêuticas mais eficazes de utilização desse princípio para tratar pacientes com TCE, assim como são insipientes os estudos sobre a temática proposta e conhecer os recursos terapêuticos disponíveis e suas aplicabilidades para a população anteriormente citada tornam-se indispensáveis.

Hipotetizamos, então, se existiriam técnicas fisioterapêuticas que possibilitariam uma recuperação mais efetiva no tratamento de pacientes com TCE com comprometimento motor.

METODOLOGIA

Este é um estudo do tipo Revisão Sistemática, cujo objetivo é analisar as produções científicas acerca da temática proposta para verificar quais os recursos utilizados no tratamento fisioterapêutico que geram maiores resultados em pacientes com comprometimento motor derivado do traumatismo crânioencefálico.

A coleta de dados ocorreu entre novembro de 2021 e maio de 2022 nas plataformas digitais National Library of Medicine (MEDLINE via PubMed), utilizando os seguintes termos de busca “traumatic brain injury” AND “physiotherapy”; e na Physiotherapy Evidence Database (PEDro), cujo o método de busca foi do tipo avançado, havendo um preenchimento de campos disponíveis no site. Sendo eles: Abstract & Title: traumatic brain injury; Body Part: head or neck; Subdiscipline: neurology; Method: clinical trial. Não houve delimitação de recorte temporal, bem como de idioma.

Sendo inclusos estudos do tipo ensaio clínico randomizado, cuja população estudada tenha diagnóstico clínico de TCE com lesões em áreas motoras e com idade mínima de 18 anos. Estando fora dessa revisão os estudos que não preencherem os quesitos anteriormente citados, bem como capítulos de livro, resumos publicados em anais de congresso, estudos observacionais longitudinais, estudos transversais e estudos que não apresentarem uma intervenção fisioterapêutica empregada no tratamento.

Para a avaliação metodológica dos artigos selecionados utilizou-se a Escala PEDro. Constituída por 11 (onze) scores de avaliação, seguindo as seguintes indagações: 1) Os critérios de elegibilidade foram especificados?; 2) Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos?; 3) A alocação dos sujeitos foi secreta?; 4) Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognósticos mais importantes?; 5) Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo?; 6) Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega?; 7) Todos os avaliadores que mediram, pelo menos, um resultado fizeram-no de forma cega?; 8) Mensurações de, pelo menos, um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos?; 9) Todos os sujeitos a partir dos quais se

apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para, pelo menos, um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”?; 10) Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para, pelo menos, um resultado-chave?; e 11) O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para, pelo menos, um resultado-chave?.

RESULTADOS

No total foram encontrados 233 artigos, dos quais 199 foram excluídos após a leitura de títulos e resumos. Dentre os artigos selecionados para a leitura integral do texto, 4 foram excluídos por fugirem da temática proposta, 4 por serem estudos em andamento, 2 por terem outra terapêutica que não a fisioterapia, 3 por não serem ensaios clínicos randomizados, 4 por não terem funcionalidade como quesito avaliado, 3 por estarem duplicados e 4 por não terem texto completo publicado. Ao final da seleção restaram apenas 10 artigos para serem analisados e tabulados, cujas informações seguem descritas na Tabela 1.

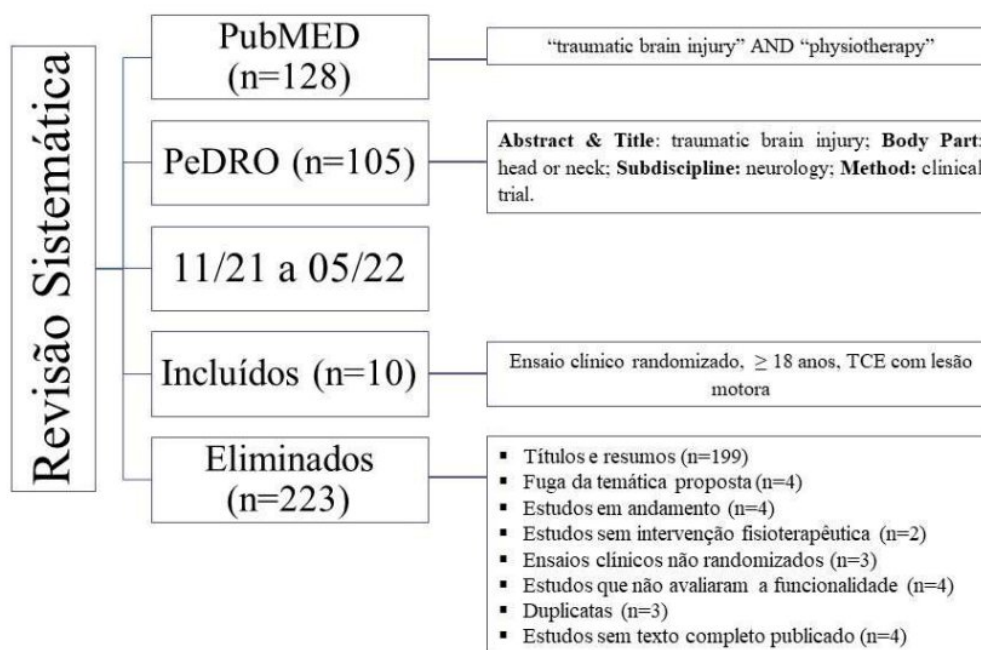


Figura 1. Fluxograma referente ao método de busca e seleção dos estudos

Tabela 1. Extração de dados

Autor/Ano	Objetivo	Grau de Comprometimento	Intervenções	Métodos de Avaliação	Desfecho Clínico
BROWN et. al., 2005 ¹¹	Comparar o treinamento em esteira com suporte de peso corporal (BWSTT) ao treinamento convencional de marcha sobre o solo (COGT).	Não informado	Grupo de treinamento de marcha convencional (n=9). Grupo de treinamento em esteira com suporte de peso corporal (n=10). Ambos os grupos receberam um treino de marcha 2 vezes na semana, durante 14 semanas. Todos os sujeitos realizaram caminhada por 15 min e receberam 30 min de exercícios terapêuticos adaptados às suas necessidades, incluindo alongamento, fortalecimento, treino de equilíbrio ou atividades funcionais. Assistência física foi fornecida por 1 a 3 fisioterapeutas para corrigir os desvios da marcha nas extremidades superiores e fornecer deslocamento de peso no tronco durante todo o ciclo da marcha.	Categoria de Ambulação Funcional (FAC); Timed Up And Go (TUG); Teste de Alcance Funcional (FR); O aparelho utilizado para o treinamento em esteira com suporte de peso foi o Lite Gait modelo LGI-350Ly; esteira foi a GaitKeeper 2000Ly; os parâmetros da marcha foram coletados usando o sistema GAITRite Gait Analysis, que usa uma passarela eletrônica com sensores em roll-up.	A terapia com BWSTT não superou a terapia convencional de marcha.
CURCIO et. al., 2020 ¹²	Verificar a eficácia de um treinamento aquático (TA) em pacientes internados com TCE grave no equilíbrio.	Grave	Grupo AT (n=10): treinamento aquático com 5 min de aquecimento associado a exercícios de movimento de braços e exercícios respiratórios, seguidos por exercícios sequenciais da posição ajoelhada para sentada para então passar a posição supina, durante 20 min. Em seguida, realizavam-se exercícios de step para a marcha utilizando dois auxiliares de flutuação por mais 20 min. Grupo CTG (n=10): em solo realizaram-se mobilização ativo-assistida, alongamento muscular na transição postural, treino de equilíbrio e de marcha, realizados durante 45 min, 3 dias na semana, por um período de 4 semanas	Escala de Equilíbrio de Berg; Índice de Barthel; Escala de Classificação de Incapacidade; Escala de Equilíbrio da Marcha de Tinetti; Qualidade de Vida Após Lesão Cerebral; Escala de Ashworth Modificada; Software IBM SPSS Statistics, teste Wilcoxon, Teste U de Mann-Whitney.	O implemento da fisioterapia aquática no programa de neuroreabilitação no pós agudo de TCE poderia melhorar as funções motoras e a qualidade de vida desses pacientes.
DAMINANO et. al., 2016 ¹³	Identificar déficits no equilíbrio, mobilidade, funcionamento cognitivo e comportamental em adultos com TCE em comparação com adultos sem TCE; Inter-relacionar déficits nos	Não informado	Grupo 1 (n=24): participantes com TCE Grupo 2 (n=12): voluntários saudáveis. Para ambos os grupos foi designado um programa de exercícios domiciliares de 30 min, 5 dias na semana por 8 semanas, utilizando o aparelho elíptico, com registro	Teste de Limites de Estabilidade, Teste de Controle Motor, Ferramenta de Avaliação de Mobilidade de Alto Nível, Inventário de Depressão de Hamilton.	Houve uma forte relação entre os domínios analisados pelo estudo, principalmente no que se refere a velocidade dos movimentos,

	domínios funcionais; e quantificar os efeitos do treinamento motor em ritmo acelerado no desempenho motor, velocidade de movimento e tempo de reação, bem como no processamento cognitivo e funcionamento neurocomportamental em adultos ambulatoriais com TCE.		de duração, velocidade média e resistência de cada sessão.		salientando a importante que um programa de exercícios de intensidade moderada para a recuperação neural em déficits funcionais.
ESQUENAZI et. al., 2013 ¹⁴	Comparar os efeitos do treinamento em esteira assistida por robô (RATT) e treinamento em esteira assistida manualmente (MATT) em participantes com TCE e determinar o impacto potencial na simetria da caminhada temporal parâmetros, teste de caminhada de 6 min e domínio de mobilidade da Stroke Impact Scale, versão 3.0 (SIS).	Não informado	Grupo MATT (n=8): sistema de peso corporal LiteGait associado a esteira à 0,045 m/s. O participante recebia auxílio do fisioterapeuta. Grupo RATT (n=8): participantes com órtese de marcha robótica LOKOMAT associados a esteira à 0,022 m/s. Ambos os grupos receberam 18 sessões de 60 a 75min de treinamento, 3 vezes por semana em um período de 6 a 8 semanas.	Teste de Caminhada de 6 min; Avaliação da Função Não Percebida; Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde; Teste de Shapiro Wilk, Testes de Wilcoxon, análise estatística feita por Stata/IC v 11.0 para Windows.	Ambos os grupos expressaram melhora significativa em sua mobilidade e não houve superioridade de uma técnica a outra; contudo, o Lokomat exigiu menos funcionários e menos esforço físico do fisioterapeuta, e teve um custo de pessoal menor.
HASSET et. al., 2009 ¹⁵	Comparar os efeitos de um programa de exercícios supervisionado baseado em academia com um programa de exercícios domiciliares não supervisionados na aptidão cardiorrespiratória e no funcionamento psicossocial em pessoas com TCE	Grave	Grupo experimental (n=32): treino em academia, acompanhado por personal trainer, três vezes na semana, por 1h durante 12 semanas. O protocolo contava com um aquecimento de 5 minutos; 20 min de treinamento de força para quadríceps, flexores plantares, abdominais, peitorais, tríceps e extensores das costas (2 séries de 15 repetições ou 3 séries de 10 repetições); 30 min de treinamento cardiorrespiratório contínuo de intensidade moderada e; desaquecimento de 5 minutos.	Teste de Vaivém de 20m modificado; Escala de Borg; Índice de Massa Corporal; Relação cintura-quadril (RCQ), Escala de Estresse de Ansiedade Depressiva (DASS), Perfil de Humor Estados Unidos (POMS), Resultado de Reabilitação Comunitária de Lesões Cerebrais (BICRO-39), Escala de Reintegração	Não houve diferenças na comparação de grupos. Ambas as formas de execução dos exercícios mostraram-se eficazes.

			Grupo controle (n=30): programa de exercícios domiciliares igual ao do grupo controle, sendo fornecidos de 4 a 6 níveis de progressão dos exercícios para os grupos musculares, anteriormente citados, bem como equipamentos (sacos de areia e lista telefônica) que permitissem a progressão. Não houve monitoramento de adesão aos exercícios, além de um diário entregue ao participante para registrar quantidade e tipo de exercícios realizados.	Psicossocial de Sydney (SPRS).	
HASSET et. al., 2012 ¹⁶	A terapia de classe de circuito pode fornecer dosagem de exercício suficiente para induzir um efeito de treinamento cardiorrespiratório em adultos com TCE grave	Grave	Ambos os grupos receberam a mesma intervenção de exercícios em um circuito com 10 estações de 4 min: 1. Exercícios básicos e avançados de equilíbrio; 2 e 3. Exercícios de fortalecimento para membros; 4. Esteira ou caminhada de 10 metros ou corrida; 5, 6 e 7. Fortalecimento funcional de membros inferiores; 8. Sentar-se para ficar; 9. Caminhada de obstáculos ou corrida de agilidade; 10. Ciclo ergométrico. Foram 6 sessões com duração de 60 – 50 min. A diferença entre os grupos foi que o grupo experimental (n=20) contou com monitoramento cardíaco descoberto, fornecendo feedback audiovisual. Enquanto o grupo controle (n=20) estava com o monitor cardíaco coberto e silenciado.	Cálculo da frequência cardíaca máxima por meio da fórmula de Karvonen + monitoramento cardíaco através do PolarF4TM.	A terapia de classe de circuito pode fornecer dosagem de exercício suficiente para um efeito de treinamento de aptidão cardiorrespiratória em adultos com lesão cerebral traumática. Os feedbacks dos monitores de frequência cardíaca não influenciam a intensidade do exercício.
LEUNG et. al., 2014 ¹⁷	Uma combinação de em pé, estimulação elétrica e talagem é mais eficaz do que ficar sozinha para o gerenciamento de contraturas no tornozelo após lesões cerebrais graves	Grave	Grupo experimental (n=17): 30 min de mesa basculante em pé, estimulação elétrica para os músculos dorsiflexores do tornozelo e tala no tornozelo 12h por dia, 5 vezes na semana associada a cunha sob o pé. Grupo controle (n=18): mesa inclinada em pé por 30 min, 3 vezes na semana sem cunha	Dispositivo para avaliar a dorsiflexão passiva de tornozelo, escala de Tardieu, MIF, Teste de Caminhada de 10 min (em participantes que conseguiram andar sem assistência), aplicação de questionários do efeito global	Não houve sucesso no tratamento proposto pelo estudo.

				percebido para fisioterapeutas e participantes. As avaliações ocorreram na 6 ^o e na 10 ^o semana de intervenção.	
RIBERHOLT et. al., 2021 ¹⁸	Avaliar se a mobilização precoce é viável e segura em pacientes com lesão cerebral traumática internada em uma unidade de cuidados neurointensivos.	Grave	Grupo controle (n=19): mobilização, reposicionamento no leito e fisioterapia respiratória; Grupo de intervenção (n=19): mesmo tratamento do grupo controle associado a exercício ortostático precoce na mesa inclinada ERIGON basic® a 70° de inclinação frontal por 20 min	Coma Recovery Scale-Revised, Early Functional Ability Scale e Functional Independence Measure. No início e após 4 semanas, 3 meses e 1 ano de intervenção.	Não houve diferença significativa entre os grupos estudados. No entanto, a mobilização precoce da cabeça não aumenta o risco de danos.
WILSON et. al., 2006 ¹⁹	Verificar se 8 semanas de re treinamento parcial da marcha com descarga de peso melhora a deambulação funcional em maior extensão do que a fisioterapia tradicional em indivíduos após TCE.	Moderado a grave	Grupo controle (n=19): treino de deambulação, deambulação assistida, neurofacilitação, exercícios isométricos, exercícios de equilíbrio em sedestação, bicicleta e musculação. O treinamento ocorreu 1h por dia, 5 dias por semana. Grupo experimental (n=19): treinamento de marcha BEP com uso de PWB, uma esteira Landice LTD Pro Sport e um colete Pneu-Weight. O treinamento ocorreu 1h por dia, duas vezes por semana. Ambos os protocolos foram aplicados durante 8 semanas.	Escalas de avaliação funcional FIM e FAM (pré e pós intervenção), Rivermead Mobility Index (RMI), Gross Motor Subscale, Escala de Equilíbrio Permanente e Categoria de Deambulação Funcional (avaliação semanal)	O treinamento de marcha BEP no processo de reabilitação não supera a terapia de marcha tradicional.
ZHU et. al., 2007 ²⁰	Avaliar os efeitos do aumento da intensidade da reabilitação no resultado funcional de pacientes com traumatismo cranioencefálico.	Moderado a grave	Grupo controle (n=36): 2 horas de reabilitação 5 vezes na semana durante 6 meses; Grupo intensivo (n=36): 4 horas de reabilitação 5 vezes na semana durante 6 meses. Ambos os grupos receberam treinamento físico e sensorio motor, re treinamento funcional (autocuidado e AIVD), re treinamento psicossocial, bem como sessões de fonoaudiologia.	Medida de Independência Funcional; Glasgow Outcome Scale e Neurobehavioural Cognitive Status Examination.	O aumento na intensidade do treino de reabilitação pode melhorar o resultado funcional de pacientes com TCE, principalmente nos três primeiros meses de intervenção.

A seguir estão as pontuações que os estudos alcançaram na escala PEDRo, cujas pontuações variam de 6 a 8. Nota-se que o cegamento do participante e do terapeuta foram quesitos sumariamente não pontuados e apenas 1 dos estudos selecionados não realizou análise por intenção de tratar.

Tabela 2. Qualidade metodológica dos artigos segundo a Escala PEDRo

Autor/ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Score
BROWN et. al., 2005	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6/10
CURCIO et. al., 2020	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	S	7/10
DAMINANO et. al., 2016	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	6/10
ESQUENAZI et. al., 2013	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10
HASSET et. al., 2009	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10
HASSET et. al., 2012	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10
LEUNG et. al., 2014	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10
RIBERHOLT et. al., 2021	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10
WILSON et. al., 2006	N	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7/10
ZHU et. al., 2007	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10

1: Critérios de Elegibilidade; 2: Randomização; 3: Sigilo de alocação; 4: Comparação da linha de base; 5: Cegamento dos participantes; 6: Cegamento do terapeuta; 7: Cegamento dos avaliadores; 8: Acompanhamento adequado; 9: Análise por intenção de tratar; 10: Comparação estatística entre os grupos; 11: Medidas de precisão e variabilidade

DISCUSSÃO

Dentre os estudos analisados observou-se que há uma grande variabilidade de estratégias fisioterapêuticas empregadas no tratamento de acometidos por traumatismo cranioencefálico. No que se refere ao treino de marcha foram avaliados o uso de tecnologia assistiva em sustentação parcial de peso (PWB)¹⁹, treinamento em esteira assistida por robô (RATT)¹⁴, treinamento em esteira assistido manualmente (MATT)¹⁴, treinamento em esteira com suporte de peso corporal (BWSTT)¹¹ e o treinamento de marcha convencional^{11,19}. No treinamento de marcha convencional estava a caminhada em superfícies planas¹¹, o uso da neurofacilitação, de exercícios isométricos, deambulação assistida, treino muscular, exercícios de equilíbrio e bicicleta ergométrica¹⁹.

Como resultado, os estudos obtiveram que nenhuma abordagem foi superior ao treino de marcha convencional. No entanto, a hidroterapia tem se mostrado tão eficiente quanto a terapia em solo para essa população na fase aguda da lesão¹².

Um programa de tratamento envolvendo fisioterapia sensório-motora associada a terapia ocupacional e a fonoaudiologia realizado intensivamente, duas vezes ao dia, cinco vezes na semana poderia melhorar a capacidade funcional de indivíduos com TCE na fase aguda²⁰.

No treinamento cardiorrespiratório, observou-se que uma intervenção contendo fortalecimento muscular, treino cardiorrespiratório contínuo^{14,15}, bem como a terapia de classe em circuito com exercício de equilíbrio, atividades de controle motor, treino em esteira, ergometria, caminhada ou corrida de 10m¹⁶ realizados de moderada a alta intensidade podem conferir melhora na aptidão física em acometidos por TCE^{15,16}. Um programa de exercícios domiciliares se mostrou tão eficaz quanto aquele realizado em academias de musculação¹⁴.

O uso do aparelho elíptico como ferramenta de reabilitação mostrou-se eficaz na melhora das reações voluntárias e automáticas do equilíbrio e, conseqüentemente, auxiliou na execução de tarefas de maior mobilidade, bem como uma melhora na qualidade do sono na população estudada¹³. Ressalta-se que a população desse estudo deveria ser capaz de deambular sem auxílio e ter estabilidade postural suficiente para evitar quedas.

O posicionamento do paciente em ortostatismo em uma mesa de inclinação para a execução de mobilização precoce e descarga de peso no ambiente hospitalar não supera os cuidados fisioterapêuticos já implementados nesse setor, como o reposicionamento a cada 2h, a mobilização a beira do leito e o uso de exercícios respiratórios. É uma estratégia que não acarreta prejuízos ao paciente, mas também não proporciona uma melhora clínica significativa¹⁸. Bem como a utilização de técnicas multimodais, envolvendo mesa de inclinação associada a eletroestimulação de tornozelo e tala não proporcionam um ganho clínico persistente e considerável clinicamente¹⁷.

O tempo de intervenção entre os estudos variou de 1 a 6 meses. Dentro dos quais observou-se que as progressões clínicas não persistiram por mais de 3 meses^{11,18,20}. Os estudos relataram que apesar de não ter havido um declínio funcional considerável após os 3 meses de intervenção, também não houve um ganho clínico significativo, estando os pacientes em uma espécie de estagnação quanto aos ganhos funcionais.

Dentre as fases da lesão, destaca-se as intervenções aplicadas na fase aguda e subaguda^{12,15,16,18,20}. Em contrapartida, em indivíduos com tempo de lesão superior a 7 anos e uma intervenção de 12 semanas, pode não ser suficiente para um aprendizado motor eficaz¹¹. Sugerindo que uma reabilitação na fase aguda da lesão pode gerar maiores benefícios e uma melhor recuperação motora.

Nenhum dos artigos selecionados contou com uma análise de volumes cerebrais e exames de imagens funcionais do cérebro antes e depois das intervenções que comprovassem os efeitos neuroplásticos de seus estudos, o que pode ser considerado uma limitação para esse estudo, assim como o número baixo de participantes dos estudos analisados.

CONCLUSÃO

Nos estudos analisados observou-se uma heterogeneidade na forma de tratar sequelados de traumatismo cranioencefálico, salientando que as intervenções fisioterapêuticas nessa população devam ser direcionadas a tarefas específicas e repetitivas, para assegurar uma aprendizagem motora relevante e duradoura. Contudo, os estudos analisados apresentam uma população minoritária e de variadas características o que dificulta estabelecer padrões para elencar os tipos de tratamento.

REFERÊNCIAS

1. Rodrigues, R. W. P., Berber, G. C. M., Berber, R. C. A. Efeito da fisioterapia precoce na interação neuroglial após lesão no córtex. *Scientific Electronic Archives*. 2018, 11(6).
2. Bastos, J. O. F., Oliveira, M. D. C. B., Silva, D. R. C. et. al. Relação ambiente terapêutico e neuroplasticidade: uma revisão de literatura. **Revista Interdisciplinar Ciências e Saúde-Rics**, 2017, 4(1).
3. Vaynman S.S.; Gomez-Pinilla F. License to run: exercise impacts functional plasticity in the intact and injured central nervous system by using neurotrophins. *Neurorehab Neural Repair*, 2005, 19(4):283-95.
4. Magalhães, A. L. G., Souza, L. C. D., Faleiro, R. M., et. al. Epidemiologia do traumatismo cranioencefálico no Brasil. *Rev Bras Neurol*, 2017, 53(2), 15-22.
5. Andrade, A. F. D., Paiva, W. S., Amorim, R. L. O. D., et. al. Mecanismos de lesão cerebral no traumatismo cranioencefálico, 2009, 55: 75-81.
6. Lira, T.M.L; Filho, C.R.N.L; Cavalcante, C.A.T., et. al. A Epidemiologia do Trauma Cranioencefálico no Brasil e no Mundo: Uma Revisão Sistemática. *As ciências biológicas nas dimensões humanista, crítica e reflexiva 2 [recurso eletrônico] /Organizadora Eleuza Rodrigues Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.*
7. Sameh, G., Islem, F., Samar, A., Hedi, C., Mounir, B., et. al. Neuropsychological and behavioral disorders, functional outcomes and quality of life in traumatic brain injury victims. *The Pan African Medical Journal*, 2021, 38.
8. Christodoulou, C., DeLuca, J., Ricker, J. H., et. al. Functional magnetic resonance imaging of working memory impairment after traumatic brain injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2001, 71(2):161-8.
9. Santos, J.C. Traumatismo cranioencefálico no Brasil: análise epidemiológica. *Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás "Cândido Santiago"*, 2020, 6(3).
10. Rahayu, U. B., Wibowo, S., Setyopranoto, I., et. al. Effectiveness of physiotherapy interventions in brain plasticity, balance and functional ability in stroke survivors: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*, 2020, 47(4), 463-470.
11. Brown, T.H., Mount, J., Rouland, B. L., et al. Treinamento de esteira com suporte ao peso corporal versus treinamento convencional de marcha para pessoas com lesão cerebral traumática crônica. *O Journal of head trauma rehabilitation*, 2005, 20.5: 402-415.
12. Curcio, A., Temperoni, G., Tramontano, M., et al. The effects of aquatic therapy during post-acute neurorehabilitation in patients with severe traumatic brain injury: a preliminary randomized controlled trial. *Brain Injury*, 2020, 34(12), 1630-1635.
13. Damiano, D.L., Zampieri, C., Ge, J., et al. Efeitos de um programa de treinamento elíptico de resistência rápida no funcionamento motor, cognitivo e neuroabáviao em adultos com lesão cerebral traumática crônica. *Pesquisa cerebral experimental*, 2016, 234(8), 2245-2252.

14. Esquenazi, A., Lee, S., Packel, A. T., Braitman, L. A randomized comparative study of manually assisted versus robotic-assisted body weight supported treadmill training in persons with a traumatic brain injury. *PM&R*, 2013, 5(4), 280-290.
15. Hassett, L. M., Moseley, A. M., Tate, R. L., et al. Efficacy of a fitness centre-based exercise programme compared with a home-based exercise programme in traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Journal of rehabilitation medicine*, 2009, 41(4), 247-255.
16. Hassett, L. M., Moseley, A. M., Whiteside, B., et al. Circuit class therapy can provide a fitness training stimulus for adults with severe traumatic brain injury: a randomised trial within an observational study. *Journal of Physiotherapy*, 2012, 58(2), 105-112.
17. Leung, J., Harvey, L. A., Moseley, A. M., et al. Standing with electrical stimulation and splinting is no better than standing alone for management of ankle plantarflexion contractures in people with traumatic brain injury: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 2014, 60(4), 201-208.
18. Riberholt, C. G., Olsen, M. H., Søndergaard, C. B., et al. Early orthostatic exercise by head-up tilt with stepping vs. standard care after severe traumatic brain injury is feasible. *Frontiers in neurology*, 2021, 12, 626014.
19. Wilson, D. J., Powell, M., Gorham, J. L., et al. Ambulation training with and without partial weightbearing after traumatic brain injury: results of a randomized, controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 2006, 85(1), 68-74.
20. Zhu, X. L., Poon, W. S., Chan, C.C., et al. A reabilitação intensiva melhora o resultado funcional de pacientes com lesão cerebral traumática (TCE)? Um ensaio controlado randomizado. *Lesão cerebral*, 2007, 21(7), 681-690.

ANEXO A – Ficha de Extração de Dados

Autor/Ano	Objetivo	Grau de comprometimento	Intervenções	Métodos de Avaliação	Desfecho Clínico

ANEXO B – Escala PEDRo para avaliação da qualidade metodológica

Ficha da Qualidade Metodológica

Autor/ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Score

1: Critérios de Elegibilidade; 2: Randomização; 3: Sigilo de alocação; 4: Comparação da linha de base; 5: Cegamento dos participantes; 6: Cegamento do terapeuta; 7: Cegamento dos avaliadores; 8: Acompanhamento adequado; 9: Análise por intenção de tratar; 10: Comparação estatística entre os grupos; 11: Medidas de precisão e variabilidade

Instructions for Contributors

Revised: January 1, 2022

I. General Information

Neurospine provides spine clinicians and researchers with peer-reviewed articles on basic and clinical investigation of spine and spinal cord to enhance patient management, education, clinical or experimental research, and professionalism. The journal will consider submissions in areas on craniocervical to lumbosacral spine including the followings; neuroscience and pain research, bone mineral research, disc and joint research, bio and industrial technology, pathophysiology, risk factors, symptomatology, imaging, treatment, rehabilitation of spine, and spinal cord/ peripheral nerve diseases. Specifically, basic and technology researches include the most influential research papers from all fields of science and technology, revolutionizing what physicians and researchers practicing the art of spinal neurosurgery worldwide know. Thus, we welcome valuable basic and translational technology research articles to introduce cutting-edge research of fundamental sciences and technology in clinical spinal neurosurgery. Clinical or Basic Research Articles, Review Articles, and Letters to the Editor written in English will be accepted.

Neurospine, the official journal of ASIA SPINE, the Neurospinal Society of Japan, Taiwan Neurosurgical Spine Society, and the Korean Spinal Neurosurgery Society, is an international peer-reviewed open-access journal which published quarterly (last day of March, June, September, and December). It was first published in March 31, 2004 with Volume 1 and Number 1 with the name "Korean Journal of Spine," and renamed as "Neurospine" since March 2018. *Neurospine* is indexed/tracked/covered by Emerging Sources Citation Index (ESCI), PubMed, PubMed Central, KoreaMed, KoMCI, EBSCO host, and Google Scholar.

II. Submission of Manuscript

1. Authors are requested to submit their papers electronically by using online manuscript submission available at <http://submit.e-neurospine.org>.
2. Corresponding author is responsible for submission and revision of the manuscripts. ID is required for processing and can be generated at the homepage.
3. All authors should sign on the Copyright Release, Author Agreement and Disclosure of Conflict of Interest form to certify that the contents of the manuscript have not been published and are not being considered for publication elsewhere. If any research grant has been given by any private company or group, this information should be described on the form. All authors must sign their auto-

graph by themselves. The form can be downloaded at the homepage of the *Neurospine* (<https://e-neurospine.org>), and should be submitted at the time of paper submitting.

4. Regarding author information, the list of the authors in the manuscript should include only those who were directly involved in the process of the work. Authors can refer to the guideline by Harvard University in 1999 to find details on authorship (<https://hms.harvard.edu/sites/default/files/assets/Sites/Ombuds/files/AUTHORSHIP%20GUIDELINES.pdf>).
5. Decision for the publication of the submitted manuscript will be made solely by the editorial board.
6. Professional editing in English is recommended for non-native speakers. Editorial office may request an English editing. In cases of accepted manuscripts, we may provide copy editing and English proofreading free of charge.
7. All published papers become the permanent property of the Korean Spinal Neurosurgery Society. Copyrights of all published materials are owned by the Korean Spinal Neurosurgery Society. Permission must be obtained from the Korean Spinal Neurosurgery Society for any commercial use of materials. Every author should sign the copyright transfer agreement forms.

III. Manuscript Preparation

Authors should refer to "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (<http://www.icmje.org/about-icmje/faqs/icmje-recommendations/>).

1. Title Page

- 1) The title pages must be composed of external and internal title pages.
- 2) The external title page must contain the article title, and full names of all authors with their institutional affiliations both. The type of manuscript (original articles, review articles, letters to the editor, brief communications) should also be addressed. When the work includes multiple authors with different affiliations, the institution where the research was mainly conducted should be spelled out first, and then be followed by foot notes in superscript Arabic numerals beside the authors' names to describe their affiliation in a consecutive order of the numbers. Running head must be included consisting of no more than 65 characters/spaces. The external title page must also contain the address, telephone and facsimile numbers, and e-mail address of the correspond-

ing author at the bottom of the page, as well as information on the previous presentation of the manuscript in conferences and funding resources, if necessary.

- 3) The internal title page should only contain the article title. The internal title page must not contain any information on the names and affiliations of the authors.

2. Manuscript Format

- 1) The manuscript should be composed of no more than 5,000 English words for original and review articles except for references, tables, and figures. Letter to the editor should consist of not more than 600 English words, and the editorial should consist of no more than 350 words.
- 2) The original article should be organized in the order of title, abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, references, tables, and figures or illustrations.
- 3) There should be no more than 40 references in original articles.
- 4) Manuscript format may vary in review articles. There should be no more than 100 references in review articles.
- 5) Text should be written in 11 point fonts with double line spacing.

3. Abstract

- 1) Objective, Methods, Results, and Conclusion sections should be included in abstract of clinical or laboratory research, but are not necessary in other types of studies.
- 2) The abstract should include brief descriptions on the objective, methods, results, and conclusion as well as a detailed description of the data. An abstract containing 250 words or less is required for original articles and review articles.
- 3) Abstract can be revised by the decision of editorial board, and some sentences can be modified as a result of revision.
- 4) A list of key words, with a minimum of two items and maximum of six items, should be included at the end of the abstract.
- 5) The selection of Key Words should be based on Medical Subject Heading (MeSH) of Index Medicus and the web site (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>).

Requirements by Article Type

Type	Abstract		Max. words in main text	Max. Tables or Figures	Max. references
	Max. words	Max. Keywords items			
Review Article	250	6	5,000	5	100
Original Article	250	6	5,000	5	40
Brief Communication	200	6	1,500	3	20
Letter to the Editor	x	x	600	2	10
Editorial	x	x	350	-	10

4. Introduction

The introduction should address the purpose of the article concisely, and include background reports mainly relevant to the purpose of the paper. Detailed review of the literature should be addressed in the discussion section.

5. Materials and Methods

- 1) The article should record research plans, objective, and methods in order, as well as the data analysis strategies and control of bias in the study. Enough details should be furnished for the reader to understand the method(s) without reference to another work in the study described.
- 2) When reporting experiments with human subjects, the authors must document the approval received from the local Institutional Review Board. When reporting experiments with animal subjects, the authors should indicate whether the handling of the animals was supervised by the research board of the affiliated institution or such. Approved number of IRB must be noted.
- 3) Photographs disclosing patients must be accompanied by a signed release form from the patient or family permitting publication.
- 4) Ensure correct use of the terms sex (when reporting biological factors) and gender (identity, psychosocial or cultural factors), and, unless inappropriate, report the sex and/or gender of study participants, the sex of animals or cells, and describe the methods used to determine sex and gender. If the study was done involving an exclusive population, for example in only one sex, authors should justify why, except in obvious cases (e.g., prostate cancer). Authors should define how they determined race or ethnicity and justify their relevance.

6. Results

- 1) The authors should logically describe their results of observations and analyses performed using methodology given in the previous section and provide actual data.
- 2) For biometric measurements in which considerable amount of stochastic variation exists, a statistical evaluation is mandatory. The results must be solely from the findings of the current study and not refer to any previous reports.
- 3) While an effort should be made to avoid overlapping descriptions by Tables and by main text, important trends and points in the Table should be described in the text.

7. Discussion

Discussions about the findings of the research and interpretations in relation to other studies are made. It is necessary to emphasize the new and critical findings of the study, not to repeat the results of the study presented in the previous sections. The meaning and limita-

tion of observed facts should be described, and the conclusion should be related to the objective of the study only when it is supported by the results of the research.

8. Conclusion

The conclusion section should include a concise statement of the major findings of the study in accordance with the study purpose.

9. References

The authors are responsible for the accuracy of the references. Key the references (double-spaced) at the end of the manuscript. End-Note users can access a direct download of the updated *Neurospine* Publications style at <https://www.e-neurospine.org>. References should be numbered consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. All references cited in the text must be both listed and cited by the reference number (footnotes are not accepted). Use superscript numerals outside periods and commas, inside colons and semicolons. When more than 2 references are cited at a given place in the manuscript, use hyphens to join the first and last numbers of a closed series; use commas without space to separate other parts of a multiple citation (e.g., As reported previously,^{1,3,8,9}...The derived data were as follows^{3,4,12}.)

Do not link the references to the text. Cite unpublished data, such as papers submitted but not yet accepted for publication or personal communications, in parentheses in the text. If there are more than three authors, name only the first three authors and then use et al. Refer to the List of Journals Indexed in Index Medicus for abbreviations of journal names, or access the list at <https://www.nlm.nih.gov/archive/20130415/tsd/serials/fji.html>. Sample references are given below:

• Journal article

1. Sakai K, Okawa A, Takahashi M, et al. Five-year follow-up evaluation of surgical treatment for cervical myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37:367-76.

• Book chapter

2. Sweitzer S, Arruda J, DeLeo J. The cytokine challenge: Methods for the detection of central cytokines in rodent models of persistent pain. In: Kruger L, editor. *Methods in pain research*. Boca Raton, FL: CRC Press; 2001:109-32.

• Entire book

3. Atlas SW. *Magnetic resonance imaging of the brain and spine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.

• Software

4. Epi Info [computer program]. Version 6. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1994.

• Online journals

5. Friedman SA. Preeclampsia: A review of the role of prostaglandins. *Obstet Gynecol* [serial online]. January 1988;71:22-37. Available at: BRS Information Technologies; McLean, VA. Accessed December 15, 1990.

• Database

6. CANCERNET-PDQ [database online]. Bethesda (MD): National Cancer Institute; 1996. Updated March 29, 1996.

• World Wide Web

7. Gostin LO. Drug use and HIV/AIDS [Internet]. June 1, 1996. Available at: <http://www.ama-assn.org/special/hiv/ethics>. Accessed June 26, 1997.

10. Tables

- 1) Tables should be created using the table formatting and editing feature of Microsoft Word. The title of the table must be noted. Tables cannot be submitted in a picture format.
- 2) Tables should be prepared in detail, in order to understand the contents of the manuscript without further reference.
- 3) Tables should be submitted separately from manuscript. Do not include vertical lines in table, and refer to the table formats in formal papers in *Neurospine*.

11. Figures and Illustrations

- 1) Figures should have resolution of 300 dpi or above and should be submitted individually (Namely, if Figure 1 is divided into A, B, C, and D, do not combine them into one, but submit each of them separately). Allowable file format for figures are JPG or TIF (TIFF) only.
- 2) Figures should be named according to figure name (example: Fig-1A.tif). If the quality of the photographs is considered as inappropriate for printing, resubmission of them can be requested by the journal.
- 3) Authors should submit figures in black and white if they want them to be printed in black and white. Authors are responsible for any additional costs of producing color figures (Additional cost for color printing is determined by the editorial board).
- 4) Line art should have resolution of 1,200 dpi or more in JPG or TIF format.

12. Author Check List

- 1) Before submitting the manuscript, authors should double-check all requirements noted in the agreement form regarding the registration and copyrights of their manuscript. A manuscript that does not fit the author instructions of the journal regarding format and references will be returned to the authors for further correction.

- 2) The page numbers in the manuscript should be counted from the page with the abstract, and the name and affiliation of the authors should not appear thereafter.
- 3) Author check list should be prepared, signed by corresponding author, submitted with manuscripts, and then registered online. Relevant forms can be downloaded at manuscript submission site.

IV. Peer Review Process

All manuscripts are considered confidential. They are peer-reviewed by at least 2 anonymous reviewers selected by the Editor. The corresponding author is notified as soon as possible of the Editor's decision to accept, reject, or ask for revisions. The average time interval for an initial review process that involves both editorial and peer reviews is approximately 1 month; occasionally, there are unavoidable delays, usually because a manuscript needs multiple reviews or several revisions. When manuscripts are returned for revision, a cover letter from the Editor provides directions that should be followed carefully. When submitting the revised manuscript, authors should include a Response Letter, which describes how the manuscript has been revised. A point-by-point response to the Editor should be included with the revised manuscript. Authors who plan to resubmit but cannot meet this deadline should contact the Editorial Office. Manuscripts held for revision will be retained for a maximum of 90 days. The revised manuscript and the author's comments will be reviewed again. If a manuscript is completely acceptable, according to the criteria set forth in these instructions, it is scheduled for publication in the next available issue.

We neither guarantee the acceptance without review nor very short peer review times for unsolicited manuscripts. Commissioned manuscripts also are reviewed before publication.

We adopt double-blind peer review in which case, not only authors but also reviewers do not know each other.

V. Publication and Charges

- 1) Once a manuscript is accepted for publication by the journal, it will be sent to the press, and page proofs will be sent to authors. Authors must respond to the page proofs as soon as possible after making necessary corrections of misspellings, and the location of the photographs, figures or tables. Authors can make corrections for only typing errors, and are not allowed to make any author alteration or substantive changes of the text. Proofs must be returned to the press within 48 hours of receipt. No response from the authors within this time frame will lead the publication of the proof read without corrections, and the editorial board will not be responsible for any mistakes or errors occurring in this process.

- 2) There is no article processing charge (APC), also known as a publication fee including submission fee, for accepted articles.

VI. Ethical Guidelines

1. Research Ethics

- 1) All of the manuscripts should be prepared in strict observation of research and publication ethics guidelines recommended by the Council of Science Editors (CSE), International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), and the Korean Association of Medical Journal Editors (KAMJE).
- 2) Any study including human subjects or human data must be reviewed and approved by a responsible institutional review board (IRB). Please refer to the principles embodied in the Declaration of Helsinki (<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>) for all investigations involving human materials.
- 3) Animal experiments also should be reviewed by an appropriate committee (Institutional Animal Care and Use Committee, IACUC) for the care and use of animals. Also studies with pathogens requiring a high degree of biosafety should pass review of a relevant committee (Institutional Biosafety Committee, IBC). The editor of *Neurospine* always request submission of copies of informed consents from human subjects in clinical studies or IRB approval documents.

2. Conflict of Interest

- 1) The corresponding author of an article is asked to inform the Editor of the authors' potential conflicts of interest possibly influencing their interpretation of data. A potential conflict of interest should be disclosed in the cover letter even when the authors are confident that their judgments have not been influenced in preparing the manuscript. Such conflicts may be financial support or private connections to pharmaceutical companies, political pressure from interest groups, or academic problems. Disclosure form shall be same with ICMJE Uniform Disclosure Form for Potential Conflicts of Interest (http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf).
- 2) The Editor will decide whether the information on the conflict should be included in the published paper. Before publishing such information, the Editor will consult with the corresponding author. In particular, all sources of funding for a study should be explicitly stated. The *Neurospine* asks referees to let its Editor know of any conflict of interest before reviewing a particular manuscript.

3. Journal Policies on Authorship and Contributorship

- 1) Authors are required to make clear of their contribution to their manuscript in cover letter. To be listed as an author one should have contributed substantially to all three categories established by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE): (1) conception and design, or acquisition, or analysis and interpretation of data; (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and (3) final approval of the version to be published; and (4) agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.
- 2) When a large, multicenter group has conducted the work, the group should identify the individuals who accept direct responsibility for the manuscript. When submitting a manuscript authored by a group, the corresponding author should clearly indicate the preferred citation and identify all individual authors as well as the group name. Journals generally list other members of the group in the Acknowledgments. Acquisition of funding, collection of data, or general supervision of the research group alone does not constitute authorship. Authors are responsible for replying to all questions asked by reviewers or editors that relate to the accuracy or integrity of any part of the work. All persons who have made a substantial contribution, but who are not eligible as authors, should be named in the acknowledgments. Authors are expected to consider carefully the way authors should be listed and ordered before submitting their manuscripts, and to provide a definitive list of authors with their original submission. Any addition, deletion, or rearrangement of author names in the authorship list should be made before the manuscript has been accepted—and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the corresponding author: (a) the reason for requesting a change in the list of authors; and (b) written confirmation (by e-mail or letter) from all authors to say that they agree with the addition, removal, or rearrangement.

4. Redundant Publication and Plagiarism

- 1) Redundant publication is defined as "reporting (publishing or attempting to publish) substantially the same work more than once, without attribution of the original source(s)". Characteristics of reports that are substantially similar include the following: (a) "at least one of the authors must be common to all reports (if there are no common authors, it is more likely plagiarism than redundant publication)," (b) "the subject or study populations are often the same or similar," (c) "the methodology is typically identical or nearly so," and (d) "the results and their interpretation generally vary little, if at all."

- 2) When submitting a manuscript, authors should include a letter informing the editor of any potential overlap with other already published material or material being evaluated for publication and should also state how the manuscript submitted to *Neurospine* differs substantially from this other material. If all or part of your patient population was previously reported, this should be mentioned in the Materials and Methods, with citation of the appropriate reference(s).
- 3) The editorial committee checks the similarity by using the iThenticate (<http://www.ithenticate.com/>) program for all submitted articles to prevent plagiarism. The editorial committee rejects the article suspected of plagiarism and asks the author to check whether it is plagiarized and make a resubmission.

5. Readership

It is primarily for clinicians and researchers who care patients with spine and spinal cord diseases. They are able to obtain tailored information to adopt for their research and practice. Its readership can be expanded to other positions: • Researchers can get the recent topics of clinical research in spine and spinal cord field and detailed research methods; • Clinicians in the field can get the new information and recent development for care of patients; • Medical teacher can access and adopt a variety of data in medical education; • Allied health professionals including nurses are able to get the recent information for care of patients with spine and spinal cord diseases; • Medical health students can understand the recent trends of the field and interesting cases for their work; • Policy makers are able to reflect the results of the articles to the nation-wide health care policies for patients with spine and spinal cord diseases; • The public, especially family of patients with spine and spinal cord diseases are able to read the advancement in their family's diseases so that they have a better knowledge on the diseases and a confidence in the clinicians' devotion to their family.

6. Obligation to Register Clinical Trial

- 1) Clinical trial defined as "any research project that prospectively assigns human subjects to intervention and comparison groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome" should be registered to the primary registry to be prior publication.
- 2) *Neurospine* accepts the registration in any of the primary registries that participate in the WHO International Clinical Trials Portal (<http://www.who.int/ictrp/about/details/en/index.html>) as well as <https://www.anzctr.org.au/>, www.clinicaltrials.gov, www.umin.ac.jp/ctr/index/htm and www.trialregister.nl. The clinical trial registration number shall be published at the end of the abstract.

7. Process for Identification of and Dealing With Allegations of Research Misconduct

When the Journal faces suspected cases of research and publication misconduct such as a redundant (duplicate) publication, plagiarism, fabricated data, changes in authorship, undisclosed conflicts of interest, an ethical problem discovered with the submitted manuscript, a reviewer who has appropriated an author's idea or data, complaints against editors, and other issues, the resolving process will follow the flowchart provided by the Committee on Publication Ethics (<http://publicationethics.org/resources/flowcharts>). The Editorial Board will discuss the suspected cases and reach a decision. We will not hesitate to publish errata, corrigenda, clarifications, retractions, and apologies when needed.

Neurospine adheres to the research and publication ethics policies outlined in International Standards for Editors and Authors (<http://publicationethics.org>) and the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (<http://icmje.org>). Any studies involving human subject must comply with the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki. Clinical research should be approved by the Institutional Review Board, as well through patient consent. A patient's personal information cannot be published in any form. However, if it is absolutely necessary to use a patient's personal information, the consent of the patient or his/her guardian will be needed before publishing. Animal studies should be performed in compliance with all relevant guidelines, observing the standards described in the NIH Guide for the Care and Use of Laboratory Animals.

Cases that require editorial expressions of concern or retraction shall follow the COPE flowcharts available from: <http://publicationethics.org/resources/flowcharts>. If correction is needed, it will follow the ICMJE Recommendation for Corrections, Retractions, Republications and Version Control available from: <http://www.icmje.org/recommendations/browse/publishing-and-editorial-issues/corrections-and-version-control.html> as follows:

Honest errors are a part of science and publishing and require publication of a correction when they are detected. Corrections are needed for errors of fact. Minimum standards are as follows: First, it shall publish a correction notice as soon as possible, detailing changes from and citing the original publication on both an electronic and numbered print page that is included in an electronic or a print Table of Contents to ensure proper indexing; Second, it shall post a new article version with details of the changes from the original version and the date(s) on which the changes were made through CrossMark; Third, it shall archive all prior versions of the article. This archive can be either directly accessible to readers; and Fourth, previous electronic versions shall prominently note that there are more recent versions of the article via CrossMark.

8. Handling Complaints and Appeals

The policy of the journal is primarily aimed at protecting the authors, reviewers, editors, and the publisher of the journal. If not described

below, the process of handling complaints and appeals follows the guidelines of the Committee of Publication Ethics available from:

<https://publicationethics.org/appeals>

Who complains or makes an appeal?

Submitters, authors, reviewers, and readers may register complaints and appeals in a variety of cases as follows: falsification, fabrication, plagiarism, duplicate publication, authorship dispute, conflict of interest, ethical treatment of animals, informed consent, bias or unfair/inappropriate competitive acts, copyright, stolen data, defamation, and legal problem. If any individuals or institutions want to inform the cases, they can send a letter to editor through <https://www.e-neurospine.org/about/contact.php>. For the complaints or appeals, concrete data with answers to all factual questions (who, when, where, what, how, why) should be provided.

Who is responsible to resolve and handle complaints and appeals?

The Editor, Editorial Board, or Editorial Office is responsible for them.

What may be the consequence of remedy?

It depends on the type or degree of misconduct. The consequence of resolution will follow the guidelines of the Committee of Publication Ethics (COPE).

9. Postpublication Discussions and Corrections

The postpublication discussion is available through letter to the editor. If any readers have a concern on any articles published, they can submit letter to the editor on the articles. If there finds any errors or mistakes in the article, it can be corrected through errata, corrigenda, or retraction.

10. Policies on data sharing and reproducibility

Until 2020, authors will be encouraged to share their data openly, but starting in 2021, they will be mandated to do so. The related regulation follows the open data sharing policy outlined below.

1) Open data sharing policy

For clarification on result accuracy and reproducibility of the results, raw data or analysis data will be deposited to a public repository, for example, Harvard Dataverse (<https://dataverse.harvard.edu/>) after acceptance of the manuscript. Therefore, submission of the raw data or analysis data is mandatory. If the data is already a public one, its URL site or sources should be disclosed. If data cannot be publicized, it can be negotiated with the editor. If there are any inquiries on depositing data, authors should contact the editorial office.

2) Clinical data sharing policy

This journal follows the data sharing policy described in "Data Sharing Statements for Clinical Trials: A Requirement of the International Committee of Medical Journal Editors" (<https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.7.1051>). As of July 1, 2018 manuscripts submitted to ICMJE journals that report the results of interventional clinical trials must contain a data sharing state-

Table. Examples of Data Sharing Statements That Fulfill These ICMJE Requirements*

	Example 1	Example 2	Example 3	Example 4
Will individual participant data be available (including data dictionaries)?	Yes	Yes	Yes	No
What data in particular will be shared?	All of the individual participant data collected during the trial, after deidentification.	Individual participant data that underlie the results reported in this article, after deidentification (text, tables, figures, and appendices).	Individual participant data that underlie the results reported in this article, after deidentification (text, tables, figures, and appendices).	Not available
What other documents will be available?	Study Protocol, Statistical Analysis Plan, Informed Consent Form, Clinical Study Report, Analytic Code	Study Protocol, Statistical Analysis Plan, Analytic Code	Study Protocol	Not available
When will data be available (start and end dates)?	Immediately following publication. No end date.	Beginning 3 months and ending 5 years following article publication.	Beginning 9 months and ending 36 months following article publication.	Not applicable
With whom?	Anyone who wishes to access the data.	Researchers who provide a methodologically sound proposal.	Investigators whose proposed use of the data has been approved by an independent review committee (learned intermediary) identified for this purpose.	Not applicable
For what types of analyses?	Any purpose.	To achieve aims in the approved proposal.	For individual participant data meta-analysis.	Not applicable
By what mechanism will data be made available?	Data are available indefinitely at (Link to be included).	Proposals should be directed to xxx@yyy. To gain access, data requestors will need to sign a data access agreement. Data are available for 5 years at a third party website (Link to be included).	Proposals may be submitted up to 36 months following article publication. After 36 months the data will be available in our University's data warehouse but without investigator support other than deposited metadata. Information regarding submitting proposals and accessing data may be found at (Link to be provided).	Not applicable

* These examples are meant to illustrate a range of, but not all, data sharing options.

ment as described below. Clinical trials that begin enrolling participants on or after January 1, 2019 must include a data sharing plan in the trials registration. The ICMJE's policy regarding trial registration is explained at <http://www.icmje.org/recommendations/browse/publishing-and-editorial-issues/clinical-trial-registration.html>. If the data sharing plan changes after registration this should be reflected in the statement submitted and published with the manuscript, and updated in the registry record. All of the authors of research articles that deal with interventional clinical trials must submit data sharing plan of example 1 to 4 in Table 1. Based on the degree of sharing plan, authors should deposit their data after deidentification and report the DOI of the data and the registered site.

For the policies on the research and publication ethics not stated in this instructions, International standards for editors

and authors (<https://publicationethics.org/resources/resources-and-further-reading/international-standards-editors-and-authors>) can be applied.

All correspondences, business communications and manuscripts should be mailed to:

Editor-in-Chief: Yoon Ha

Editorial Office

Department of Neurosurgery, Spine and Spinal Cord Institute, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea

Tel: +82-2-2228-2172, Fax: +82-2-313-5970

E-mail: theneurospine@gmail.com