

TRATADO DE NEUROLOGIA CLÍNICA E CIRÚRGICA



1ª Edição

Editores

Dr. André Giacomelli Leal

Dr. Paulo Henrique Pires de Aguiar

Dr. Ricardo Ramina

Colaboradores

Dr. Flávio Leitão Filho

Dr. Roberto Alexandre Dezena

Dr. Samuel Simis

Dr. Murilo Sousa de Meneses

Dr. José Marcus Rotta

Atena
Editora
Ano 2022

TRATADO DE NEUROLOGIA CLÍNICA E CIRÚRGICA



1ª Edição

Editores

Dr. André Giacomelli Leal

Dr. Paulo Henrique Pires de Aguiar

Dr. Ricardo Ramina

Colaboradores

Dr. Flávio Leitão Filho

Dr. Roberto Alexandre Dezena

Dr. Samuel Simis

Dr. Murilo Sousa de Meneses

Dr. José Marcus Rotta

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

Shutterstock

Edição de arte

Gabriela Jardim Bonet

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Tratado de neurologia clínica e cirúrgica

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Editores: André Giacomelli Leal
Paulo Henrique Pires de Aguiar
Ricardo Ramina
Colaboradores: Roberto Alexandre Dezena
Samuel Simis
Murilo Souza de Menezes
José Marcus Rotta

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) | |
|---|---|
| T776 | Tratado de neurologia clínica e cirúrgica / Editores André Giacomelli Leal, Paulo Henrique Pires de Aguiar, Ricardo Ramina. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0134-6 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.346221304 1. Neurologia. I. Leal, André Giacomelli (Editor). II. Aguiar, Paulo Henrique Pires de (Editor). III. Ramina, Ricardo (Editor). IV. Título. CDD 612.8 |
| Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

EDITORES

Dr. André Giacomelli Leal

Dr. Paulo Henrique Pires de Aguiar

Dr. Ricardo Ramina

COLABORADORES

Dr Flávio Leitão Filho

Dr. Roberto Alexandre Dezena

Dr. Samuel Simis

Dr. Murilo Sousa de Meneses

Dr. José Marcus Rotta

COLABORADORES ACADÊMICOS

Cindy Caetano da Silva

Emilly Marien Dias da Silva de Souza

Júlia Lins Gemir

Kamila Blaka

Lauanda Raíssa Reis Gamboge

Pedro Henrique Simm Pires de Aguiar

Pedro Schmidt dos Reis Matos Figueiredo

Rafael Peron Carapeba

Thomás Rocha Campos

Vinícios Ribas dos Santos

APRESENTAÇÃO

Após três anos de trabalho, o Tratado de Neurologia Clínica e Cirúrgica da Academia Brasileira de Neurocirurgia – ABNC está pronto. Uma obra importante, que reuniu os melhores neurocirurgiões e neurologistas brasileiros, em prol do crescimento e desenvolvimento da nossa querida Academia.

Com 62 capítulos sobre diversos tópicos em Neurologia clínica e cirúrgica, cuidadosamente escritos por especialistas em suas devidas áreas, contém 15 seções, cobrindo os seguintes temas: história da Neurologia, neuroanatomia básica, semiologia e exames complementares, doenças vasculares, doenças desmielinizantes, doenças dos nervos periféricos e neuromusculares, distúrbios do movimento, cefaleia e epilepsia, demências e distúrbios cognitivos, neoplasias, dor e espasticidade, transtorno do sono, neurointensivismo, doenças neurológicas na infância e outros.

Destinada a acadêmicos de medicina, residentes, neurologistas e neurocirurgiões, esta obra promete fornecer um conteúdo altamente especializado, para uma ótima revisão e aprofundamento sobre esses assuntos.

Este livro é um espelho que reflete a toda a grande potência que o Brasil é em Neurologia e Neurocirurgia.

Prof. Dr. André Giacomelli Leal

PREFÁCIO

Este *Tratado de Neurologia Clínica e Cirúrgica* surge num importante momento das áreas da neurociência. Elaborar o diagnóstico neurológico correto sempre representou para o médico um desafio intelectual desde os primórdios das ciências neurológicas modernas no século XVII e, para o paciente, preocupação e ansiedade sobre o curso de sua enfermidade. No passado, a neurologia clínica era uma ciência de doenças interessantes, porém muitas vezes intratáveis, praticada pelo fascínio especial da “estética do diagnóstico”. A neurologia cirúrgica, por sua vez, ainda embrionária no início do século passado, foi por muitas décadas frustrada, exibindo um altíssimo índice de mortalidade e morbidade, incompatível com uma medicina que cura e alivia as enfermidades. Felizmente, essa situação mudou fundamentalmente nas últimas décadas. As ciências neurológicas estão se tornando cada vez mais atraentes, ao ver o tratamento como o ponto central da verdadeira tarefa médica, e sua eficiência terapêutica. Exemplos incluem as doenças vasculares do sistema nervoso, as neoplasias benignas e malignas do sistema nervoso, as doenças dos nervos periféricos, o tratamento de epilepsia, dos distúrbios do movimento, da demência e distúrbios cognitivos, da dor e da espasticidade, bem como do sono, sem mencionar os avanços no neurointensivismo.

Neste contexto, o presente *Tratado de Neurologia Clínica e Cirúrgica* surge como uma obra imprescindível para o conhecimento do estado da arte das múltiplas áreas da neurociência. Escrito por especialistas de excelência científica e profissional, este livro toma corpo numa ordem de grandes capítulos sobre quadros clínicos e sintomas relacionados a problemas, guiando o leitor a encontrar rapidamente o caminho para a seleção terapêutica específica. Os capítulos são divididos em seções de conhecimentos gerais em história da neurologia, neuroanatomia básica, e semiologia e exames complementares. Estes são seguidos de capítulos sobre quadros clínicos e doenças do sistema nervoso.

Apesar do grande número de autores contribuintes deste livro, souberam os Editores realizar um trabalho exemplar ao conseguir dar a este *Tratado* uma estrutura uniforme e didática sobre o patomecanismo e os princípios terapêuticos em discussão dos estudos de terapia mais importantes da atualidade.

Enfim, estamos perante uma obra que não deve faltar na biblioteca daqueles interessados no estudo das áreas médicas e cirúrgicas neurológicas, e de todos os demais que desejam um livro de terapia neurológica que funcione como ferramenta concreta de auxílio nas consultas do dia-a-dia.

Prof. Dr. Marcos Soares Tatagiba
Cátedra em Neurocirurgia
Diretor do Departamento de Neurocirurgia
Universidade Eberhard-Karls de Tübingen
Alemanha

SUMÁRIO

PARTE 1 - HISTÓRIA DA NEUROLOGIA E CONSIDERAÇÕES GERAIS

CAPÍTULO 1..... 1

HISTÓRIA DA NEUROLOGIA

Hélio A. Ghizoni Teive

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3462213041>

PARTE 2 - NEUROANATOMIA BÁSICA

CAPÍTULO 2..... 12

NEUROANATOMIA DOS SULCOS E GIROS CEREBRAIS

Vanessa Milanese Holanda Zimpel

Natally Santiago

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3462213042>

CAPÍTULO 3..... 20

NEUROANATOMIA FUNCIONAL DO CÓRTEX CEREBRAL

Hugo Leonardo Doria-Netto

Raphael Vicente Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3462213043>

CAPÍTULO 4..... 49

ANATOMIA DA MEDULA ESPINHAL

Luiz Roberto Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3462213044>

PARTE 3 - SEMIOLOGIA E EXAMES COMPLEMENTARES

CAPÍTULO 5..... 55

SEMIOLOGIA NEUROLÓGICA

Alexandre Souza Bossoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3462213045>

CAPÍTULO 6..... 77

ELETRONEUROMIOGRAFIA

Maria Tereza de Moraes Souza Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3462213046>

CAPÍTULO 7..... 87

INTERPRETAÇÃO DO EXAME DO LÍQUIDO CEFALORRAQUIDIANO

Helio Rodrigues Gomes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3462213047>

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 8..... | 95 |
| DOPPLER TRANSCRANIANO | |
| Rafaela Almeida Alquéres | |
| Victor Marinho Silva | |
| Pamela Torquato de Aquino | |
| Marcelo de Lima Oliveira | |
| Edson Bor Seng Shu | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.3462213048 | |
| CAPÍTULO 9..... | 104 |
| ECODOPPLER VASCULAR DE VASOS CERVICAIS | |
| Cindy Caetano da Silva | |
| Daniel Wallbach Peruffo | |
| Samir Ale Bark | |
| Viviane Aline Buffon | |
| Robertson Alfredo Bodanese Pacheco | |
| Sérgio Souza Alves Junior | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.3462213049 | |
| CAPÍTULO 10..... | 118 |
| ELETROENCEFALOGRAMA | |
| Bruno Toshio Takeshita | |
| Elaine Keiko Fujisao | |
| Caroliny Trevisan Teixeira | |
| Pedro Andre Kowacs | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130410 | |
| CAPÍTULO 11..... | 126 |
| POTENCIAIS EVOCADOS | |
| Adauri Bueno de Camargo | |
| Vanessa Albuquerque Paschoal Aviz Bastos | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130411 | |
| CAPÍTULO 12..... | 137 |
| LINGUAGEM – DISTÚRBIOS DA FALA | |
| André Simis | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130412 | |
| PARTE 4 - DOENÇAS VASCULARES DO SISTEMA NERVOSO | |
| CAPÍTULO 13..... | 144 |
| ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO ISQUÊMICO | |
| Alexandre Luiz Longo | |

Maria Francisca Moro Longo
Carla Heloisa Cabral Moro
Dara Lucas de Albuquerque
Pedro S. C. Magalhães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130413>

CAPÍTULO 14..... 169

EMBOLIA PARADOXAL

Vanessa Rizelio
Kristel Larisa Back Merida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130414>

CAPÍTULO 15..... 181

TRATAMENTO DE ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO AGUDO

André Giacomelli Leal
Jorge Luis Novak Filho
Sarah Scheuer Texeira
Camila Lorenzini Tessaro
Pedro Henrique Araújo da Silva
Matheus Kahakura Franco Pedro
Murilo Sousa de Meneses

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130415>

CAPÍTULO 16..... 194

VASCULITES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Leandro José Haas
Bernardo Przysieszny

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130416>

CAPÍTULO 17..... 208

VASOCONSTRIÇÃO ARTERIAL CEREBRAL REVERSÍVEL

Gisela Tinone

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130417>

CAPÍTULO 18..... 210

DISSECÇÃO ARTERIAL CERVICAL EXTRACRANIANA

Rafael Brito Santos
Albedy Moreira Bastos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130418>

CAPÍTULO 19..... 223

TROMBOSE DOS SEIOS VENOSOS

Alexandre Bossoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130419>

CAPÍTULO 20.....233

ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO HEMORRÁGICO HIPERTENSIVO

Renata Faria Simm

Alexandre Pingarilho

Giovanna Zambo Galafassi

Fernanda Lopes Rocha Cobucci

Paulo Henrique Pires de Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130420>

CAPÍTULO 21.....237

HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA

Vitor Nagai Yamaki

Guilherme Marconi Guimarães Martins Holanda

Eberval Gadelha Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130421>

CAPÍTULO 22.....248

ANEURISMAS INTRACRANIANOS

Matheus Kahakura Franco Pedro

André Giacomelli Leal

Murilo Sousa de Meneses

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130422>

CAPÍTULO 23.....260

MALFORMAÇÕES ARTERIOVENOSAS CEREBRAIS

Marco Antonio Stefani

Apio Claudio Martins Antunes

Lucas Scotta Cabral

Eduarda Tanus Stefani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130423>

PARTE 5 - DOENÇAS DESMIELINIZANTES

CAPÍTULO 24.....273

DOENÇAS INFLAMATÓRIAS DESMIELINIZANTES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Henry Koiti Sato

Matheus Pedro Wasem

Hanaiê Cavalli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130424>

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 25 | 284 |
| ESCLEROSE MÚLTIPLA | |
| Douglas Kazutoshi Sato | |
| Cássia Elisa Marin | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130425 | |
| CAPÍTULO 26 | 304 |
| NEUROMIELITE ÓPTICA | |
| Mario Teruo Sato | |
| Duana Bicudo | |
| Henry Koiti Sato | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130426 | |
| PARTE 6 - DOENÇAS DOS NERVOS PERIFÉRICOS, DA JUNÇÃO NEUROMUSCULAR E MUSCULAR | |
| CAPÍTULO 27 | 327 |
| EXAME FÍSICO DO PLEXO BRAQUIAL | |
| Francisco Flávio Leitão de Carvalho Filho | |
| Raquel Queiroz Sousa Lima | |
| Francisco Flávio Leitão de Carvalho | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130427 | |
| CAPÍTULO 28 | 346 |
| ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA | |
| Frederico Mennucci de Haidar Jorge | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130428 | |
| CAPÍTULO 29 | 359 |
| SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ | |
| Eduardo Estephan | |
| Vinicius Hardoim | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130429 | |
| CAPÍTULO 30 | 368 |
| MIASTENIA <i>GRAVIS</i> | |
| Camila Speltz Perussolo | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130430 | |
| CAPÍTULO 31 | 386 |
| MIOPATIAS | |
| Leonardo Valente Camargo | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130431 | |

PARTE 7 - DISTÚRBIOS DO MOVIMENTO

CAPÍTULO 32.....402

DOENÇA DE PARKINSON

Hélio A. Ghizoni Teive

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130432>

CAPÍTULO 33.....417

COREIA, TREMOR E OUTROS MOVIMENTOS ANORMAIS

Jacy Bezerra Parmera

Thiago Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130433>

CAPÍTULO 34.....440

DISTONIA

Natasha Consul Sgarioni

Beatriz A Anjos Godke Veiga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130434>

CAPÍTULO 35.....452

TRATAMENTO CIRÚRGICO DA DISTONIA

Paulo Roberto Franceschini

Bernardo Assumpção de Mônaco

Paulo Henrique Pires de Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130435>

PARTE 8 - CEFALEIA E EPILEPSIA

CAPÍTULO 36.....473

CEFALEIAS

Paulo Sergio Faro Santos

Pedro André Kowacs

Olga Francis Pita Chagas

Marco Antonio Nihl

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130436>

CAPÍTULO 37.....500

EPILEPSIA

Elaine Keiko Fujisao

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130437>

PARTE 9 - DEMÊNCIA E DISTÚRBIOS COGNITIVOS

CAPÍTULO 38.....509

DEMÊNCIAS

Fábio Henrique de Gobbi Porto

Alessandra Shenandoa Heluani

Guilherme Kenzzo Akamine

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130438>

CAPÍTULO 39.....524

DOENÇA DE ALZHEIMER

Raphael Ribeiro Spera

Bruno Diógenes Iepsen

Tarcila Marinho Cippiciani

Renato Anghinah

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130439>

CAPÍTULO 40.....536

HIDROCEFALIA DE PRESSÃO NORMAL

Amanda Batista Machado

Marcela Ferreira Cordellini

Hamzah Smaili

Sonival Cândido Hunevicz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130440>

PARTE 10 - NEOPLASIAS DO SISTEMA NERVOSO

CAPÍTULO 41.....548

VISÃO GERAL DAS NEOPLASIAS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Carlos Alexandre Martins Zicarelli

Daniel Cliquet

Isabela Caiado Caixeta Vencio

Paulo Henrique Pires de Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130441>

CAPÍTULO 42.....563

NEOPLASIAS PRIMÁRIAS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Erasmus Barros da Silva Jr

Ricardo Ramina

Gustavo Simiano Jung

Afonso Aragão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130442>

CAPÍTULO 43.....575

TUMORES DE BASE DO CRÂNIO

Paulo Henrique Pires de Aguiar
Pedro Henrique Simm Pires de Aguiar
Giovanna Zambo Galafassi
Roberto Alexandre Dezena
Saleem Abdulrauf

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130443>

CAPÍTULO 44.....587

TUMORES INTRARRAQUIANOS

Paulo de Carvalho Jr.
Arya Nabavi
Paulo de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130444>

CAPÍTULO 45.....609

CLASSIFICAÇÃO PATOLÓGICA DOS TUMORES DO SNC E DAS DOENÇAS NEUROLÓGICAS

Ligia Maria Barbosa Coutinho
Arlete Hilbig
Francine Hehn Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130445>

PARTE 11 - DOR E ESPASTICIDADE

CAPÍTULO 46.....636

DOR

Pedro Antônio Pierro Neto
Giovanna Galafassi
Pedro Henrique Simm Pires de Aguiar
Paulo Henrique Pires de Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130446>

CAPÍTULO 47.....653

ESPASTICIDADE

Bernardo Assumpção de Monaco
Paulo Roberto Franceschini
Manoel Jacobsen Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130447>

CAPÍTULO 48.....666

NEUROMODULAÇÃO

Marcel Simis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130448>

PARTE 12 - TRANSTORNO DO SONO

CAPÍTULO 49.....673

DISTÚRBIOS DO SONO

Leonardo Condé

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130449>

PARTE 13 -PRINCÍPIOS EM NEUROINTENSIVISMO

CAPÍTULO 50.....686

NEUROINTENSIVISMO

Ana Maria Mendes Ferreira

Jakeline Silva Santos

Alysson Alves Marim

Tiago Domingos Teixeira Rincon

Kaio Henrique Viana Gomes

Guilherme Perez de Oliveira

Eduardo de Sousa Martins e Silva

Tamires Hortêncio Alvarenga

Gabriella Gomes Lopes Prata

João Pedro de Oliveira Jr.

Fernando Henrique dos Reis Sousa

Thiago Silva Paresoto

Luiz Fernando Alves Pereira

Gustavo Branquinho Alberto

Lívia Grimaldi Abud Fujita

Roberto Alexandre Dezena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130450>

CAPÍTULO 51.....701

HIPERTENSÃO INTRACRANIANA

Gustavo Sousa Noletto

João Gustavo Rocha Peixoto Santos

Wellingson Silva Paiva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130451>

CAPÍTULO 52.....713

TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO

Robson Luis Oliveira de Amorim

Daniel Buzaglo Gonçalves

Bruna Guimarães Dutra

Henrique Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130452>

CAPÍTULO 53.....729

TRAUMATISMO RAQUIMEDULAR

Jerônimo Buzetti Milano

Heloísa de Fátima Sare

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130453>

CAPÍTULO 54.....739

COMPLICAÇÕES NEUROLÓGICAS ASSOCIADAS ÀS INTOXICAÇÕES EXÓGENAS E AOS DISTÚRBIOS METABÓLICOS

André E. A. Franzoi

Gustavo C. Ribas

Isabelle P. Bandeira

Letícia C. Breis

Marco A. M. Schlindwein

Marcus V. M. Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130454>

CAPÍTULO 55.....765

TRATAMENTO CIRÚRGICO DO INFARTO ISQUÊMICO MALIGNO DA ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA. INDICAÇÕES E LIMITAÇÕES DA CRANIOTOMIA DESCOMPRESSIVA

Ápio Antunes

Rafael Winter

Paulo Henrique Pires de Aguiar

Marco Stefani

Mariana Tanus Stefani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130455>

CAPÍTULO 56.....775

TRAUMATISMO CRÂNIO-ENCEFÁLICO GRAVE. PAPEL DA CRANIOTOMIA DESCOMPRESSIVA

Ápio Claudio Martins Antunes

Marco Antonio Stefani

Rafael Winter

Paulo Henrique Pires de Aguiar

Mariana Tanus Stefani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130456>

CAPÍTULO 57.....784

INFECÇÕES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Danielle de Lara

João Guilherme Brasil Valim

Sheila Wayszceyk

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130457>

PARTE 14 - DOENÇAS NEUROLÓGICAS DA INFÂNCIA

CAPÍTULO 58.....798

SEMIOLOGIA NEUROLÓGICA PEDIÁTRICA

Matheus Franco Andrade Oliveira

Juliana Silva de Almeida Magalhães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130458>

CAPÍTULO 59.....807

HIDROCEFALIA NA INFÂNCIA

Tatiana Protzenko

Antônio Bellas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130459>

CAPÍTULO 60.....817

PARALISIA CEREBRAL INFANTIL

Simone Amorim

Juliana Barbosa Goulardins

Juliana Cristina Fernandes Bilhar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130460>

PARTE 15 - OUTROS

CAPÍTULO 61.....838

A NEUROPSICOLOGIA NOS TRATAMENTOS NEUROCIRÚRGICOS

Samanta Fabricio Blattes da Rocha

Rachel Schlindwein-Zanini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130461>

CAPÍTULO 62.....853

APLICAÇÕES CLÍNICAS DE MODELOS DE MANUFATURA ADITIVA EM NEUROCIRURGIA

André Giacomelli Leal

Lorena Maria Dering

Matheus Kahakura Franco Pedro

Beatriz Luci Fernandes

Mauren Abreu de Souza

Percy Nohama

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.34622130462>

SOBRE OS EDITORES867

SOBRE OS COLABORADORES E AUTORES.....868

TRAUMATISMO RAQUIMEDULAR

Jerônimo Buzetti Milano

Heloísa de Fátima Sare

INTRODUÇÃO

O traumatismo raquimedular (TRM) pode ser descrito como uma lesão osteoligamentar decorrente da ação de forças externas sobre a região da coluna vertebral, acompanhado ou não de comprometimento neurológico¹. Afeta cerca de 1,3 milhões de norte-americanos, com aproximadamente 17.700 novas lesões por ano. No Brasil, estima-se que a incidência seja de 16 a 26 por milhão por ano^{2,3}.

Traumas na coluna vertebral e lesão medular são responsáveis por uma fonte de comprometimento a longo prazo, incapacidade e até mesmo morte^{4,5}. Desproporcionalmente, o TRM afeta jovens do sexo masculino, sendo o mecanismo de trauma mais comum os acidentes de trânsito (38%), seguidos por quedas (31%) e atos violentos (14%)^{1,3,5}.

As regiões de transição são as mais vulneráveis a lesões, devido às suas características anatômicas que conferem uma menor estabilidade. A coluna cervical é especialmente vulnerável, uma vez que suporta a caixa torácica, suas facetas articulares são menores em relação à coluna toracolombar e sustenta o crânio. Por essas razões, a coluna cervical é a localização de 55% das lesões, enquanto 30% ocorrem na lombossacra e 15% são lesões torácicas puras^{5,6}.

A fisiopatologia da lesão medular traumática pode ser dividida em lesão primária e secundária. A lesão primária é relacionada com etiologia mecânica e pode ocorrer por contusão, laceração, transecção, concussão,

compressão, cisalhamento ou distração. Esses mecanismos propiciam fraturas e deslocamentos ósseos, assim como lesão direta e potencialmente irreversível em axônios, células da glia, vasos sanguíneos e corpos de células neuronais^{1,3,5,7}.

A lesão secundária é resultante de reações celulares e inflamatórias subsequentes ao trauma inicial, tendo como ponto central o processo inflamatório, a formação do edema, a ativação da cascata de coagulação e a isquemia tecidual. A autodestruição neuronal, propiciada pela resposta bioquímica a lesão, origina estímulo para a resposta inflamatória de mediação celular, na qual há liberação de citocinas, prostaglandinas e tromboxano, originando um ambiente que impossibilita a regeneração neuronal^{5,7}. A apoptose de oligodendrócitos e a proliferação de astrócitos nos estágios posteriores da lesão prejudicam a regeneração neuronal⁸.

QUADRO CLÍNICO

O quadro clínico de um paciente com TRM varia desde queixas leves como dor e desconforto em casos simples a pacientes inconscientes com déficits neurológicos. O comprometimento do nível de consciência e a presença de outras lesões podem encobrir o quadro de TRM¹.

Em pacientes politraumatizados, admitidos com imobilização da coluna, a definição de diagnóstico de lesão medular é uma das prioridades no atendimento emergencial. Os exames clínico e neurológico são fundamentais para a avaliação e definição da conduta desses pacientes. Em pacientes conscientes que relatam dor cervical, pacientes com alteração do nível

de consciência, radiológica ou exame inconclusivo é necessária manutenção da imobilização e realização de testes diagnósticos adicionais⁵.

A instabilidade da coluna vertebral é preocupante no TRM, porém, é improvável que ocorra instabilidade na ausência de dor cervical ou sensibilidade e movimentação do pescoço totalmente preservada^{4,6}.

Ao exame clínico e neurológico, o médico deve analisar os níveis sensitivos e motor, a força muscular, o tônus do esfíncter anal, os reflexos tendinosos profundos e a presença de outras lesões⁵. O quadro neurológico dependerá do nível de lesão neurológica, considerado como o último segmento mais caudal da medula espinhal com funções sensitivas e motoras preservadas em ambos os lados⁶ (Tabela 1).

Algumas síndromes medulares apresentam quadros neurológicos característicos, que dependem da localização da lesão na medula espinhal. O choque medular se inicia imediatamente após o trauma e termina entre 24 e 48h, com quadro clínico de paralisia flácida, arreflexia e perda da sensibilidade abaixo do nível da lesão. A extensão do déficit neurológico só pode ser definida após o término do choque medular^{7,8}.

O choque neurogênico decorre da ruptura do controle supraespinhoso com perda do tônus simpático, provocando vasodilatação, bradicardia e pressão sistólica abaixo de 90 mmHg^{7,8}. Os sinais característicos de um paciente com choque neurogênico são a cessação da condução axonal e disfunção simpática⁵.

A síndrome medular anterior ocorre por infarto da artéria espinal anterior, originado por oclusão da artéria ou compressão anterior da medula e causa perda sensorial dissociada abaixo da lesão, paraplegia ou quadriplegia⁹.

A síndrome da medula posterior é conhecida como contusão cervical posterior, produz dor e parestesias no pescoço, braço e tronco⁹.

Classificação do dano neurológico

A severidade da injúria traumática na medula espinhal pode ser graduada pela ferramenta apresentada pela *American Spinal Injury Association* (ASIA), após estabilização inicial do paciente. Esta ferramenta possui dois componentes a serem avaliados: o sensitivo e o motor. O componente sensitivo é avaliado a partir de um teste em cada um dos 28 dermatômos, em ambos os lados do corpo. Toque leve e sensação de alfinete também são testados e cada modalidade recebe uma pontuação entre 0 (ausente) e 2 (intacta). O exame motor avalia a função dos principais grupos musculares correspondentes a 10 miótomos emparelhados. A contração voluntária do esfíncter anal também deve ser testada. A força deve ser classificada de acordo com o sistema de classificação do *Medical Research Council*, de 0 a 5^{1,2,6} (Tabela 2).

DIAGNÓSTICO

A investigação diagnóstica dos pacientes com TRM depende do estado de consciência e da presença de lesões associadas. Os métodos diagnósticos mais utilizados para o TRM compreendem a radiografia simples, a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM)^{5,10}.

A radiografia simples empregada em três incidências das colunas cervical, torácica e lombar é o primeiro exame complementar empregado na suspeita de TRM⁵. No segmento cervical, é importante que a radiografia se estenda até a primeira vértebra torácica, podendo ser empregadas incidências anteroposterior e transoral. Se for detectada uma lesão, deve-se avaliar a ocorrência de outras lesões associadas ou não¹. As três incidências mais recomendadas são anteroposterior, perfil e transoral para a avaliação inicial dos pacientes¹¹.

Nos pacientes com alteração do estado de consciência, a TC é o exame complementar inicial, pois possui maior sensibilidade para detecção de

| Segmento medular | Músculo | Ação |
|------------------|---|-----------------------------|
| C5, C6 | Deltoide | Abdução do braço |
| C5, C6 | Bíceps | Flexão do ombro |
| C6, C7 | Extensor radial do carpo | Extensão do punho |
| C7, C8 | Tríceps | Extensão do ombro |
| C8, T1 | Flexor profundo dos dedos | Prensa |
| C8, T1 | Intrínsecos da mão | Abdução dos dedos |
| L1, L2, L3 | Iliopsoas | Flexão do quadril |
| L2, L3, L4 | Quadríceps | Extensão do joelho |
| L4, L5, S1, S2 | Bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso | Flexão do joelho |
| L4, L5 | Tibial anterior | Dorsoflexão do tornozelo |
| L5, S1 | Extensor longo do hálux | Extensão do hálux |
| S1, S2 | Gastrocnêmico | Flexão plantar do tornozelo |
| S2, S3, S4 | Bexiga, esfíncter anal | Tônus retal voluntário |

Gradação da força muscular

Grau 5: Normal

Grau 4: Flexão ativa contra resistência e gravidade

Grau 3: Flexão ativa contra gravidade, mas não resistência

Grau 2: Movimentação ativa somente sem gravidade

Grau 1: Esboça contração

Grau 0: Sem movimento ou contração

Tabela 1: Inervação dos segmentos medulares e musculatura e escala graduada para avaliação.

Fonte: Silva *et al.*, 2016⁵.

| | |
|----------------|---|
| A = Completa | Nenhuma função motora ou sensitiva está preservada no segmento sacral S4-S5 |
| B = Incompleta | Sensibilidade presente, mas nenhuma função motora está preservada abaixo do nível neurológico, incluindo os segmentos sacrais S4-S5 |
| C = Incompleta | A função motora está preservada abaixo do nível neurológico e mais da metade dos músculos principais abaixo do nível neurológico tem um grau de força menor que 3 |
| D = Incompleta | A função motora está preservada abaixo do nível neurológico e, pelo menos, metade dos músculos principais abaixo do nível neurológico tem um grau de força 3 ou maior |
| E = Normal | Funções motora e sensitiva normais |

Tabela 2: Escala de lesão medular da *American Spinal Injury Association*.

fraturas e subluxação⁶. A TC é o melhor exame para avaliar pacientes com risco moderado ou alto de lesão, sendo indicada quando há permanência da suspeita de TRM após radiografia, auxílio na indicação do tratamento, presença de dor, outras lesões e intoxicação ou necessidade de sedação^{1,5}. É capaz de detectar fraturas ocultas à radiografia simples, oferecendo a melhor visualização dos contornos ósseos. A TC com corte axial fino e reconstrução sagital e coronal pode ser utilizada como exame inicial¹¹.

A RM, exceto em casos específicos, tem papel complementar aos outros estudos^{5,10,12}. Permite a visualização direta e específica de estruturas nervosas, discos intervertebrais, bem como apresenta melhor capacidade de detectar as estruturas responsáveis pela compressão, alterações parenquimatosas e lesões ligamentares^{3,5,6}. No TRM, a RM é indicada quando o paciente apresenta déficit neurológico, suspeita de lesão medular ou alteração vascular^{1,5,12}. A RM fornece imagem com maior detalhes, permitindo a visualização de contusão e rupturas da medula, lesões em partes moles, hematomas, edema, lesões ligamentares e ruptura de disco intervertebral^{13,14}.

Morais *et al.* descreveram as sequências de RM na vítima de TRM como sendo: Sagital T1 para anatomia; Sagital T2 para visualizar medula; ligamentos; edema medular e disco intervertebral; sagital T2 SPIR/FAT para visualizar edema ósseo e ligamentos; axial T2 para visualizar medula, os ligamentos, edema medular e os discos intervertebrais; axial MPGR T2 para visualizar a medula e hemorragias ou contusões; e coronal DP para lesões ligamentares altas.

Outros exames de imagem, como a vista radiográfica dinâmica, a mielografia e a angiotomografia cervical com contraste, são empregados em casos específicos^{5,6,10}.

CONDUTA

O manejo de um paciente com TRM deve ser iniciado no pré-hospitalar, por meio da imobilização da coluna cervical e estabilização sistêmica. A imobilização cervical só deve ser retirada após confirmada a ausência de lesão, como modo de prevenir a lesão secundária medular^{5,7}. O tratamento clínico do TRM objetiva minimizar os danos ao tecido afetado e também facilitar a regeneração deste¹.

A conduta inicial envolve restabelecer as funções vitais do paciente em níveis aceitáveis, em especial o estabelecimento de via aérea pérvia e taxas de respiração e circulação dentro do normal. Na manutenção de vias aéreas, qualquer manobra deve ser acompanhada de imobilização da coluna cervical, evitando tração axial, priorizando a obtenção de uma via aérea definitiva. A identificação de lesões associadas ao TRM é importante, como traumatismo torácico com hemo e pneumotórax, uma vez que podem piorar o quadro clínico se não diagnosticados durante o exame inicial^{5,7}.

A manutenção da função cardiorrespiratória e da pressão arterial média acima de 85 mmHg na fase aguda e manutenção da pressão arterial média entre 85 e 90 mmHg por uma semana após o trauma possuem bom prognóstico sobre a recuperação das funções neurológicas^{6,7}. Pacientes com lesão medular acima de T6 podem apresentar choque neurogênico, causados pela perda do controle simpático para o coração, medula da glândula adrenal e da resposta vasomotora e termorregulatória^{7,15}. Nesses pacientes, ressuscitação volêmica, uso de meias elásticas e administração de vasopressores colaboram para a normalização da pressão arterial. Também, deve-se atentar para que o paciente apresente níveis adequados de débito urinário, oximetria venosa central e de lactato venoso central e periférico⁵.

O uso de cateterismo vesical de demora na fase aguda evita a distensão da bexiga e contribui para o tratamento da instabilidade cardiovascular. Também, deve-se avaliar a função gastrointestinal

por meio de palpação e ausculta abdominal diária⁵.

Tratamento farmacológico

Os corticosteroides, em especial a metilprednisolona, já foram empregados para prevenção da lesão secundária medular devido ao seu potencial anti-inflamatório. Porém, com base em estudos recentes, a utilização dos corticosteroides em altas doses na fase aguda do tratamento do TRM não é rotineiramente recomendada^{2,7}.

Os gangliosídeos estimulam a recuperação neurológica, bem como diminuem o edema proveniente da lesão secundária^{5,7}. Atualmente, os gangliosídeos também não são mais recomendados².

A administração de relaxantes musculares, bem como de outros analgésicos podem ser utilizados para o tratamento da dor, porém, sua administração não deve se estender por mais do que duas semanas, devido aos seus efeitos colaterais¹⁴.

Tratamento conservador

O tratamento conservador, quando indicado, deve ser a primeira opção terapêutica. Em traumas na coluna cervical, as órteses variam de colares cervicais macios e duros, que permitem amplitude de movimento limitada, suporte com halo-colete e imobilização mais rígida¹⁰.

Tratamento cirúrgico

O tratamento cirúrgico possui três indicações principais: descompressão da medula, alinhamento das estruturas e restauração da estabilidade da coluna vertebral¹. A descompressão e a estabilização não devem ser postergadas para realização de procedimentos desnecessários, de modo que, ao se realizar uma cirurgia espinhal precoce, possa ocorrer uma melhor recuperação neurológica, prevenir ou diminuir os efeitos das lesões medulares secundárias e facilitar a reabilitação⁵.

Com o tratamento cirúrgico, objetiva-se a redução e o realinhamento do segmento vertebral lesado, assim como a restauração de

sua estabilidade, evitando a ocorrência de lesões secundárias e favorecendo a recuperação⁷.

Durante a fase aguda, dentro da janela terapêutica (até 8h após a lesão), o tratamento deve visar a atenuação das lesões secundárias medulares pelo emprego de métodos neuroprotetores e ações para recuperação da lesão neurológica⁷.

O tratamento definitivo deve ser realizado assim que as condições clínicas do paciente permitam. Quando a cirurgia precoce não é possível, a tração halocraniana pode ser aplicada como forma de descompressão indireta das fraturas cervicais, promovendo a redução da fratura por ligamentotaxia, promovendo uma estabilização da fratura. A tração halocraniana é contraindicada em pacientes inconscientes, com fratura de crânio ou com lesão ligamentar grave por mecanismo de distração⁷.

CONDUTAS ESPECÍFICAS

TRAUMA EM COLUNA CERVICAL

Fratura de côndilo occipital

É classificada em três tipos: tipo A, fraturas impactadas do côndilo occipital; tipo B, fratura do côndilo e da rama basilar; e tipo C, fratura por avulsão de fragmento ósseo do côndilo occipital conectado ao ligamento alar^{16,17}.

Fraturas em tipo A e B possuem tratamento conservador, através de colar ou órtese cervical por seis a oito semanas¹⁶ (Figura 1). Fraturas do tipo B com separação do côndilo do crânio necessitam utilização de halo-colete por seis a oito semanas¹⁷.

Fraturas do tipo C requerem imobilização com halo-gesso por oito a doze semanas e, nos casos em que ocorre instabilidade atlanto-occipital, artrodese é indicada^{16,17}.

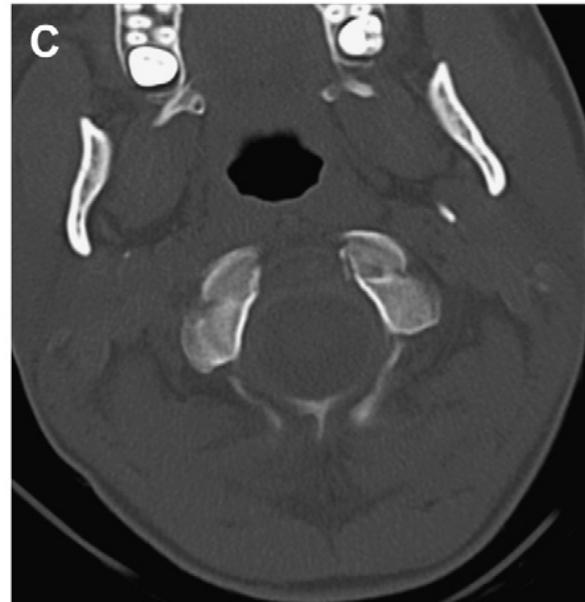
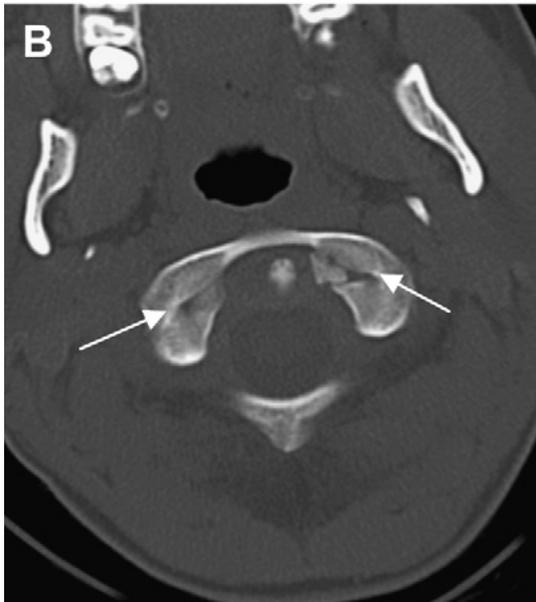
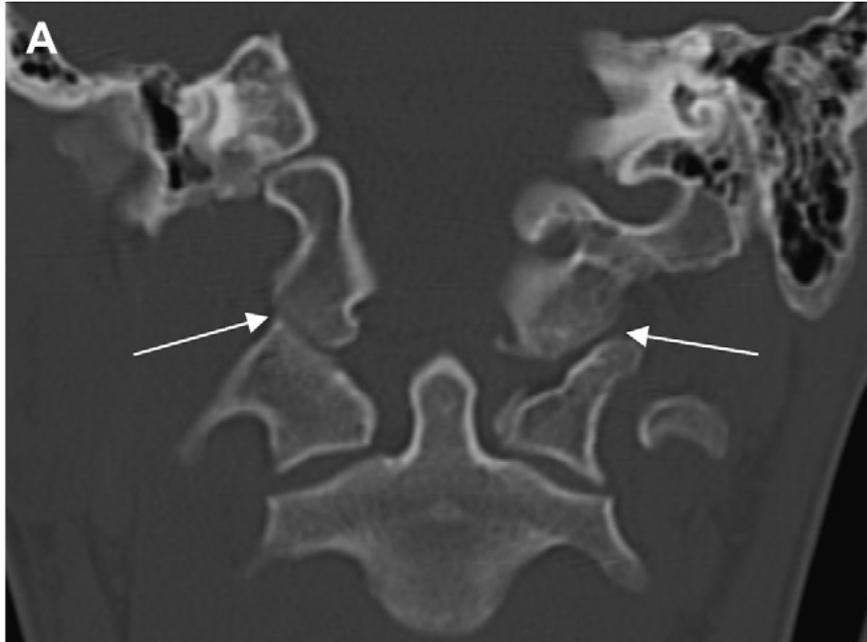


Figura 1: Fratura de côndilo occipital tipo A, onde: **A.** TC coronal com fraturas bilaterais através do côndilo occipital. **B,C.** TC axial mostra deslocamento mínimo das fraturas.

Fonte: Looby *et al.*¹⁰.

Luxação atlanto-occipital

É uma lesão instável, necessitando de artrodese occipito-cervical após redução da lesão por meio de tração¹⁶. Todas as luxações atlanto-occipitais devem ser tratadas cirurgicamente¹⁷.

Lesão do ligamento transverso

Esta lesão geralmente decorre de hiperflexão aguda da coluna cervical, podendo ocorrer rotura das fibras do ligamento ou avulsão da inserção na massa lateral do atlas. Roturas devem ser tratadas através de artrodese C1-C2. A avulsão pode ser tratada com imobilização por halo-gesso e, se não ocorrer consolidação, artrodese C1-C2 é indicada para diminuir a instabilidade do atlas¹⁶.

Subluxação rotatória

A lesão na subluxação é ligamentar e sua característica rotacional é devida à integridade do ligamento transverso, permitindo que o atlas rotacione sobre o processo odontoide¹⁶.

Pode ser classificada em quatro tipos: tipo 1, com luxação rotatória anterior com desvio maior ou igual a 3 mm; tipo 2, com luxação rotatória com desvio entre 3 e 5 mm; tipo 3, com luxação rotatória com desvio maior que 5 mm; e tipo 4, com desvio posterior¹⁶.

A subluxação rotatória é tratada com imobilização por halo-gesso ou gesso minerva por doze semanas após redução da lesão por tração craniana. Na instabilidade C1-C2 ou presença de déficit neurológico, está indicada a artrodese C1-C2¹⁶.

Fraturas do atlas

As fraturas do arco anterior ou posterior do atlas, do processo transverso ou avulsão do arco anterior são consideradas estáveis e podem ser tratadas com órtese cervical ou halo-colete por seis a doze semanas^{16,17}.

Fraturas do tipo explosão e que acometem a massa lateral do atlas devem ter seu tratamento

baseado na estabilidade, avaliando o desvio lateral das massas laterais nas radiografias em AP. Se o desvio das massas for menor que 8 mm na radiografia, pode-se empregar imobilização com halo-gesso, gesso minerva ou órteses cervicais rígidas por doze semanas. Se após esse período ainda houver instabilidade, é indicada a artrodese C1-C2¹⁶.

Em fraturas com desvio das massas laterais do atlas maior que 8 mm, o tratamento inicial pode ser a tração com halo por quatro a seis semanas, seguida por imobilização com halo-gesso por oito semanas. É recomendada a tração no leito por quatro a seis semanas até a formação do calo ósseo para impedir que ocorram desvios dos fragmentos¹⁶.

Fratura do processo odontoide

A decisão acerca do tratamento depende de uma série de fatores que devem ser analisados em conjunto e adaptados a cada paciente. As fraturas do processo odontoide possuem uma classificação proposta por Grauer *et al.*: tipo I, que ocorrem através da porção superior do processo odontoide com a possibilidade de ocorrer avulsão dos ligamentos apical e alar; tipo II, que ocorrem na base do processo, entre o nível do ligamento transverso e o corpo vertebral de C2; e tipo III, que são fraturas que se estendem até o corpo vertebral¹⁸.

As fraturas do tipo II apresentam um amplo espectro de lesões, que pode ser gerenciado de maneira diferente dependendo de fatores como obliquidade da linha de fratura, deslocamento e cominuição. Tais fraturas podem ser subdivididas em A, B ou C. O subtipo A envolve fraturas transversais sem cominuição e com deslocamento inferior a 1 mm, tendo a imobilização externa demonstrado resultados previsivelmente bons. O subtipo B envolve fraturas que passam de antero-superior a postero-inferior ou fraturas deslocadas maiores do que 1 mm. Essas fraturas têm demonstrado bons resultados com fixação com parafuso anterior após redução da fratura. O subtipo C envolve fraturas que passam de antero-inferior a superior-posterior

ou fraturas com cominuição significativa, tendo o tratamento com estabilização atlantoaxial posterior apresentado melhor resultados¹⁸.

Fraturas do tipo I e do tipo III devem ser tratadas com imobilização externa¹⁸ (Figuras 2 e 3).

Espondilolistese traumática do eixo

Nesta fratura, também chamada fratura do enforcado, ocorre fratura bilateral dos pedículos do eixo. O tratamento depende de sua classificação. Fraturas do tipo I, sem desvio ou angulação e desvio translacional menor que 3,5 mm, podem ser tratadas por meio de órteses cervicais, halo-gesso, halo-vest ou gesso minerva por doze semanas. Fraturas do tipo II, com desvio translacional ou angular importante, são reduzidas por tração e imobilizadas com halo-gesso por doze semanas, sendo o tratamento cirúrgico por artrodese anterior C2-C3 ou fixação transpedicular de C2 indicado no caso de lesões instáveis e que não podem ser adequadamente reduzidas (Figura 4). Fraturas do tipo III, com grande desvio translacional e angular, associado a luxação uni ou bilateral das facetar articulares C2-C3, possuem indicação de tratamento cirúrgico para redução das facetar articulares e estabilização por meio da artrodese^{16,19}.

TRAUMATISMOS SUBAXIAIS

Os pacientes com traumas cervicais devem ter imobilização da coluna cervical, em especial pacientes com dor ou sensibilidade da coluna vertebral, qualquer dor com história de trauma, trauma em órgãos, sistemas, em crânio e face, presença de déficit motor, alteração de consciência ou fraturas com aspecto de distração. Não é recomendada a imobilização cervical em pacientes acordados, conscientes e orientados, sem déficits neurológicos ou dor²⁰.

Fraturas por compressão não apresentam comprometimento do canal medular, ocorrendo falha na coluna anterior. O uso de colar cervical

geralmente é o indicado para o tratamento dessas lesões. A presença de cifose significativa pode necessitar de tratamento cirúrgico²⁰.

Fraturas em explosão geralmente afetam a medula por retropulsão de osso no canal vertebral. O tratamento cirúrgico emprega uma abordagem anterior, com corpectomia, substituição do corpo vertebral com ou sem o uso de gaiolas metálicas e placa anterior^{20,21}.

Fraturas em compressão/flexão possuem formato de lágrima e geralmente ocorrem na porção inferior externa do corpo vertebral. É uma lesão instável²⁰.

A luxação facetaria unilateral ocorre a partir do rompimento da cápsula articular contrária à rotação e do giro da vértebra superior obstruindo a faceta, gerando dor e deformidade crônica. Lesão medular pode ocorrer. O tratamento pode ser conservador com imobilização por halo-colete (pacientes sem condições para cirurgia) ou cirúrgico com redução e estabilização²⁰.

A luxação facetaria bilateral é uma lesão instável que ocorre por hiperflexão com ruptura do complexo ligamentar posterior e subluxação de ambos os complexos facetários. A redução é feita por técnicas fechadas²⁰.

LESÕES NA JUNÇÃO CÉRVICOTORÁCICA

A junção cervicotorácica, que compreende os segmentos vertebrais entre C7 e T4 é uma região em que lesões traumáticas geralmente passam despercebidas. Quando constatada a lesão, o tratamento cirúrgico pode ser realizado por acesso anterior, posterior ou uma combinação de ambos^{1,22}.

O acesso anterior necessita de amplo estudo radiológico das estruturas vasculares e ósseas anteriores à coluna e da verificação da necessidade de manubriotomia. A localização espacial dos vasos é um ponto importante para a indicação do acesso anterior. Quando apenas metade do diâmetro dos vasos cruza a linha de visão, estes podem sofrer

ligeira retração para a realização da cirurgia²².

A linha de visão pode ser caracterizada como uma linha paralela ao platô inferior da vértebra superior saudável e sua correlação com o manúbrio, não sendo necessária a manubriotomia se as linhas se cruzarem acima do manúbrio. Porém, nos casos de corpectomia de um nível, a indicação de manubriotomia depende somente da inclinação do corpo da vértebra superior saudável²².

Na reconstrução do segmento vertebral lesado por via anterior, utilizam-se um sistema de placa anterior estreita e um dispositivo intervertebral, como osso estrutural ou cilindro de titânio. Após a colocação do dispositivo, imagens radiológicas em anterior e posterior são feitas para confirmar o posicionamento²².

O acesso posterior é recomendado nos casos em que ocorre ruptura dos elementos posteriores, causando instabilidade. Deve-se evitar fixação curta, a fixação não deve parar em C7 e deve ultrapassar a junção cervicotorácica²².

LESÕES TRAUMÁTICAS DA COLUNA TORÁCICA E LOMBAR

As fraturas com lesão ligamentar têm indicação de tratamento cirúrgico²³. Fraturas por compressão possuem indicação de tratamento conservador nos casos em que não há acometimento da parede posterior do corpo vertebral, e indicação de tratamento cirúrgico nos casos em que há risco de interposição de tecido discal entre a porção anterior e posterior do corpo vertebral. Já fraturas que afetam a parede posterior, o tratamento cirúrgico é indicado na presença de déficit neurológico^{24,25}.

No tratamento cirúrgico, o acesso posterior é o mais utilizado, sendo a via anterior utilizada quando há grande perda do suporte de carga ou nos casos em que a descompressão por via posterior não é eficaz²⁴.

LESÕES TRAUMÁTICAS DA COLUNA SACRAL

O tratamento de fraturas sacrais está associado à sua estabilidade. O tratamento não cirúrgico está indicado em fraturas unilaterais do sacro, com pouco ou nenhum desvio e sem déficit neurológico. É composto por repouso em leito e posterior uso de andador ou muletas, com o tempo variando de acordo com a instabilidade da fratura²⁶.

As técnicas no tratamento cirúrgico envolvem a osteossíntese direta no sacro, estabilização do anel pélvico posterior e fixação lombopélvica, sendo esta utilizada nos casos de instabilidade espinopélvica²⁶.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pacientes com lesão da medula espinhal devem ser considerados como portadores de traumatismo de alta energia e conduzidos da mesma forma que um politraumatizado⁵.

A instrumentação da coluna ou fixação interna por meio da utilização de implantes, como parafusos pediculares e hastes, parafusos de massa lateral, dispositivos intersomáticos e outros, deve ser encarada como uma etapa inicial, provisória, que vai favorecer a estabilização definitiva da coluna a partir de sua fusão ou artrodese, que ocorre em um período variável de três a seis meses⁷.

O prognóstico do traumatismo raquimedular é variável, dependendo da idade, duração dos sintomas, local da lesão, integridade do tecido afetado e a compressão do tecido nervoso⁵.

REFERÊNCIAS

1. Georg AE. Traumatismo raquimedular. In: Chaves MLF, Finkelsztejn A, Stefani MA, *et al.*, eds. Rotinas em Neurologia e Neurocirurgia. Porto Alegre: Artmed; 2008. p 531-543.
2. Rouanet C, Reges D, Rocha E, Gagliardi V, Silva GS. Traumatic spinal cord injury: current concepts and treatment update. Arq. Neuro-Psiquiatr. 2017;75(6):387-393.

3. Talbott JF, Huie JR, Ferguson AR, Bresnahan JC, Beattie MS, Dhall SS. MR Imaging for Assessing Injury Severity and Prognosis in Acute Traumatic Spinal Cord Injury. *Radiol Clin North Am.* 2019;57(2):319-339.
4. Morrow KD, Podet AG, Spinelli CP, *et al.* A case series of penetrating spinal trauma: comparisons to blunt trauma, surgical indications, and outcomes. *Neurosurg Focus.* 2019;46(3):E4.
5. Silva FGV, Guirado VMP. Traumatismo Raquimedular. In: Siqueira MG, ed. *Tratado de neurocirurgia.* 1ª ed. Barueri: Manole, 2016. p 2209-2220.
6. Ropper AE, Ropper AH. Acute spinal cord compression. *N Engl J Med* 2017;376:1358-1369.
7. Ono AHA, Cristante AF, Rocha ID. Trauma Raquimedular. In: Defino HLA, Pudles E, Rocha LEM, eds. *Coluna Vertebral.* Porto Alegre: Artmed; 2020. p 211-232.
8. Hagen EM. Acute complications of spinal cord injuries. *World J Orthop.* 2015;6(1):17-23.
9. Greenberg MS. *Manual de neurocirurgia.* 7ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.
10. Looby S, Flanders A. Spine trauma. *Radiol Clin North Am.* 2011;49(1):129-63.
11. Morais DF, Neto JSM, Spotti AR, Meguins LC, Mussi SE, Tognola WA. Image diagnosis of patients submitted to spinal injury. *J Bras Neurocirurg.* 2013;24(1):33-39.
12. Guarnieri G, Izzo R, Muto M. The role of emergency radiology in spinal trauma. *Br J Radiol.* 2016;89(1061):20150833.
13. Fernandes PCR, Fernandes M, Ribeiro Jr MAF. Trauma Raquimedular. In: Ribeiro Jr MAF, ed. *Fundamentos da Cirurgia do Trauma.* 1ª ed. Rio de Janeiro: Roca; 2016.
14. Spiegl UJ, Fischer K, Schmidt J, *et al.* The Conservative Treatment of Traumatic Thoracolumbar Vertebral Fractures. *Dtsch Arztebl Int.* 2018;115(42):697-704.
15. Paolillo FR, Paolillo AR, Cliquet Jr A. Respostas cardio-respiratórias em pacientes com traumatismo raquimedular. *Acta ortop. bras.* 2005;13(3):149-152.
16. Defino HLA. Lesões traumáticas da coluna cervical alta. *Rev Bras Ortop.* 2002;37(4):99-107.
17. Dantas FLR. Lesões traumáticas da junção craniocervical. In: Siqueira MG, ed. *Tratado de neurocirurgia.* 1ª ed. Barueri: Manole, 2016.
18. Grauer JN, Shafi B, Hilibrand AS, *et al.* Proposal of a modified, treatment-oriented classification of odontoid fractures. *Spine J.* 2005;5(2):123-129.
19. Ferro FP, Borgo GD, Letaif OB, Cristante AF, Marcon RM, Lutaka AS. Espondilolistese traumática do eixo: epidemiologia, conduta e evolução. *Acta ortop. Bras.* 2012;20(2):84-87.
20. Botelho RV, Campos RR, Oliveira MF. Traumatismos da Coluna cervical subaxial. In: Siqueira MG, ed. *Tratado de neurocirurgia.* 1ª ed. Barueri: Manole; 2016.
21. Winn HR. *Youmans neurological surgery.* 6ª ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011.
22. Falavigna A, Moraes OJS. Diagnóstico e tratamento das lesões traumáticas da junção cervicotorácica. In: Siqueira MG, ed. *Tratado de neurocirurgia.* 1ª ed. Barueri: Manole; 2016.
23. Moon MS, Choi WT, Moon YW, Kim YS, Moon JL. Stabilisation of fractured thoracic and lumbar spine with Cotrel-Dubousset instrument. *J Orthop Surg.* 2003;11(1):59-66.
24. Vialle LR, Vialle E. Diagnóstico e tratamento das lesões traumáticas da coluna torácica e lombar. In: Siqueira MG, ed. *Tratado de neurocirurgia.* 1ª ed. Barueri: Manole; 2016.
25. Wood K, Buttermann G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, Sechriest V. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(5):773-781.
26. Wajchenberg M, Alvarenga JALS, Martins DE, Puertas EB. Diagnóstico e tratamento das lesões traumáticas da coluna sacral. In: Siqueira MG, ed. *Tratado de neurocirurgia.* 1ª ed. Barueri: Manole; 2016.