

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



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

1ª Edição

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 Przysiezny

 <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 GRAVIS	
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

Bruno Toshio Takeshita

Elaine Keiko Fujisao

Caroliny Trevisan Teixeira

Pedro Andre Kowacs

O REGISTRO DO SINAL EEG

A atividade bioelétrica cerebral, predominantemente cortical, é da ordem de microvolts. Especificamente esta atividade elétrica é originada de fluxo de elétrons que flui em direção a carga menos negativa. Ela é captada, transformada em sinal digital, amplificada, filtrada, e sendo calculada, a partir da análise de Fourier, a diferença entre dois eletrodos ou conjunto de eletrodos, determináveis, cujas informações são passíveis de pós-processamento. Os eletrodos são dispostos sobre o couro cabeludo obedecendo-se o sistema internacional 10-20 (Figura 1), sendo esse sistema composto por 21 eletrodos¹. Os eletrodos recebem o nome da região cerebral a que pertencem, e os eletrodos à direita têm números pares e os a esquerda, têm números ímpares, por exemplo, Fp1, é o eletrodo fronto polar esquerdo (Tabela 1)¹.

HISTÓRICO

O eletroencefalograma (EEG) foi descoberto e criado por Hans Berger (Archiv für Psychiatrie 1929; 87: 523-570) que descreveu os ritmos alpha e beta, a reatividade do ritmo alfa e ainda demonstrou pela primeira vez a importância no paciente com epilepsia¹.

O APARELHO

Atualmente os aparelhos de EEG são digitais. Trata-se de aparelhos de 22 a 64 canais, que podem ser expandidos até 256. Estes canais são utilizados para registrar a atividade elétrica cerebral, a frequência cardíaca, as provas de ativação e, em alguns casos, como na poligrafia, a frequência respiratória, elevação diafragmática e o movimento ocular¹. Os componentes do aparelho de EEG são os eletrodos, o amplificador, os filtros digitais e uma central de processamento. O amplificador tem a função de aumentar a voltagem da atividade elétrica cerebral, que é diminuta pela presença das meninges, calota craniana, pele e couro cabeludo. Os eletrodos são as antenas de transmissão da atividade elétrica cerebral e captam levando o sinal ao amplificador. Os filtros são utilizados para otimizar a leitura na central de processamento, hoje, mais utilizado, o notebook¹.

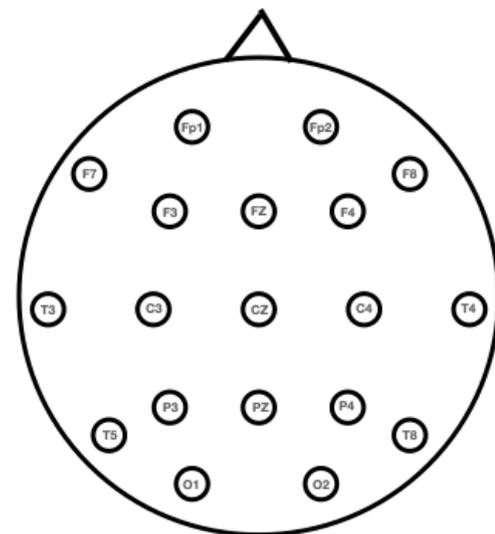


Figura 1: Posição e nomenclatura dos eletrodos conforme Sistema internacional 10-20.

Fonte: Os autores, 2021.

Esquerda	Direita	Linha média
Fp1 Frontopolar esquerdo	Fp2 Frontopolar direito	Fz Frontal médio
F3 Frontal esquerdo	F4 Frontal direito	Cz Central médio
F7 Temporal anterior esquerdo	F8 Temporal anterior direito	Pz Parietal médio
T3 Temporal médio esquerdo	T4 Temporal médio direito	
C3 Central esquerdo	C4 Central direito	Auriculares
P3 Parietal esquerdo	P4 Parietal direito	A1 Auricular esquerdo
T5 Temporal posterior esquerdo	T6 Temporal posterior direito	A2 Auricular direito
O1 Occipital esquerdo	O2 Occipital direito	

Tabela 1: Abreviação dos nomes dos eletrodos.

Fonte: Os autores, 2021.

O USO DE FILTROS

Filtros de alta: no EEG, esse filtro é graduado em 60 a 70 Hz. Isso significa que os sinais com frequência maior vão ter sua amplitude atenuada. Seu uso é comum para remover artefatos, como por exemplo, os de origem muscular.

Filtros de baixa: reduz a amplitude das ondas nas frequências abaixo daquela escolhida como ponto de corte. Costuma-se graduar em 1 Hz em crianças e adultos, e 0,5 em recém-nascidos. Seu uso é comum para remover artefatos como o da sudorese.

Filtro de corrente: usado para atenuar sinais produzidos pela rede elétrica em que o computador está conectado. No Brasil, normalmente utilizado o filtro de 60 Hz.

INTERPRETAÇÃO DO TRAÇADO ELETOENCÉFALOGRÁFICO

A amplificação diferencial entre dois canais (G1 e G2) gera uma linha de traçado denominada derivação. Arranjos lógicos de derivações são chamados de montagens, sendo que diferentes

montagens são usadas para melhorar a análise da localização espacial dos grafoelementos, que são as inflexões do traçado eletroencefalográfico a partir de sua linha de base. Devido à alta sensibilidade do amplificador do aparelho de EEG, não é incomum o registro de artefatos, seja gerados pelos componentes do equipamento, ou por potenciais eletromagnéticos ambientais ou extracerebrais. Grafoelementos eletroencefalográficos que apontam para baixo da linha de base têm polaridade negativa, e para cima polaridade positiva. Uma onda mais negativa permite determinar o eletrodo que está mais próximo da eletronegatividade (Figura 2)¹.

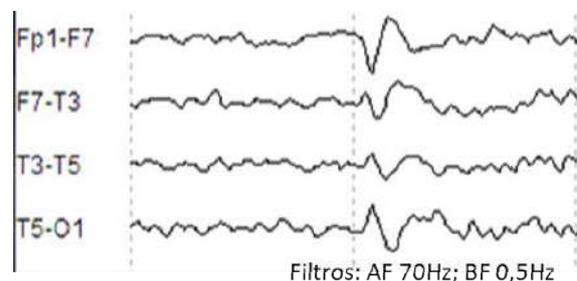


Figura 2: Reversão de fase. A interpretação dos grafoelementos também implica no reconhecimento de padrões de atividade elétrica.

Fonte: Os autores, 2021.

A Figura 3 lista e ilustra as principais faixas de frequência desta atividade:

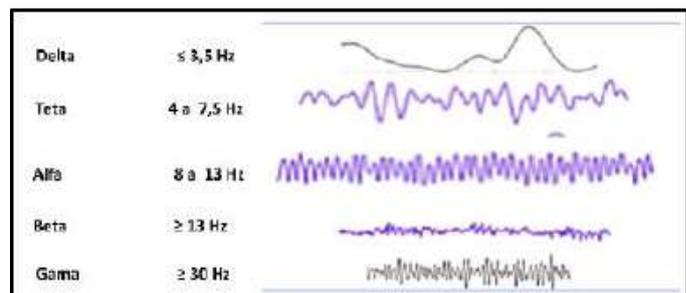


Figura 3: Frequência de ritmos cerebrais.

Fonte: Os autores, 2021.

Se há um potencial muito pequeno, é imprescindível otimizar e facilitar a condução, sendo assim, será necessário diminuir a impedância,

definida como a resistência a passagem da corrente elétrica de um meio ao outro³.

Grafoelementos repetidos geram atividades bioelétricas. As atividades bioelétricas cerebrais (Figura 4) são reconhecidas por seus padrões.

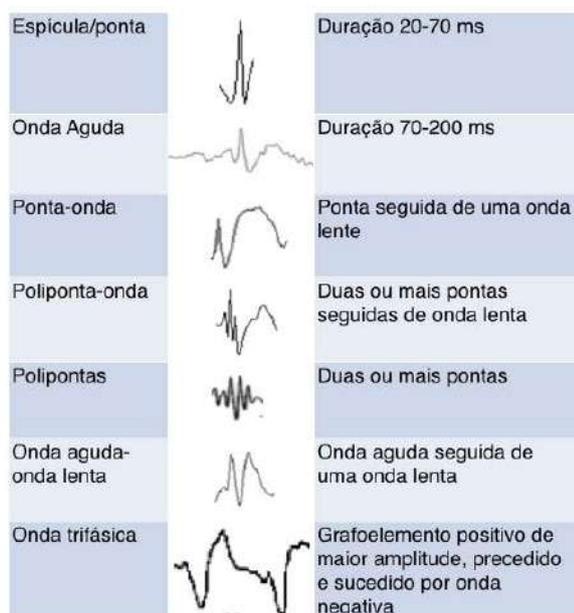


Figura 4: Grafoelementos típicos encontrados no EEG.

Fonte: Os autores, 2021.

As ondas e atividades geradas pelos grafoelementos eletroencefalográficos devem ser analisadas quanto às seguintes características:

1. frequência (Hz) (Figura 3);
2. amplitude (mV);
3. morfologia;
4. distribuição (lobar);
5. irradiação;
6. simetria (inter-hemisférica);
7. sincronia (inter-hemisférica); e
8. reatividade (Figura 5).

Esta análise permitirá o reconhecimento de padrões que permitirão a distinção entre a normalidade e a anormalidade do traçado.

Assincronias e assimetrias intercambiantes

são comuns para a maior parte das atividades bioelétricas normais, porém quando desproporcionais e permanentes podem ter um significado importante⁴.

ATIVIDADE BIOELÉTRICA CEREBRAL FISIOLÓGICA DA VIGÍLIA

Um adulto deve apresentar necessariamente pelo menos duas atividades bem definidas em seu EEG de vigília: a atividade alfa, posterior, e a atividade beta, anterior. Habitualmente a atividade alfa é bloqueada de maneira simétrica pela abertura palpebral (Figura 5), e inicia imediatamente ao fechamento ocular. Também pode ser alentecida de maneira simétrica pela hiperventilação (Figura 6) e pode apresentar resposta de seguimento à fotoestimulação intermitente (Figura 7)⁴.



Figura 5: Abertura palpebral.

Fonte: Os autores, 2021.

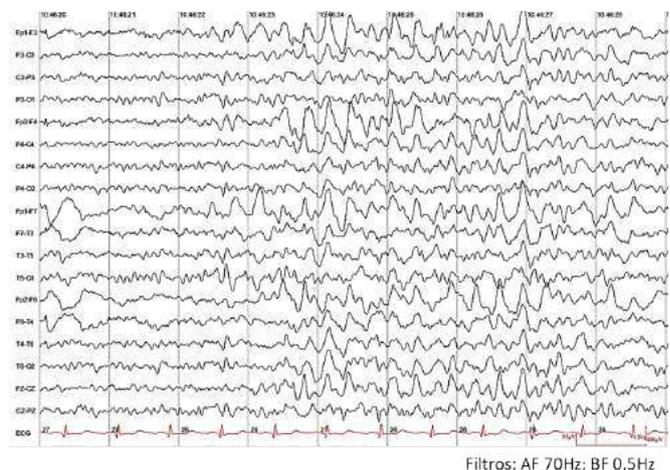


Figura 6: Alentejamento difuso induzido pela hiperventilação voluntária.

Fonte: Os autores, 2021.

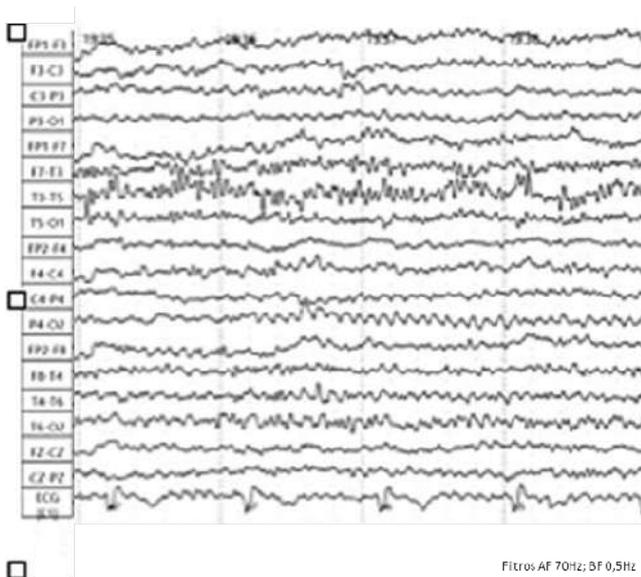


Figura 7: Arrastamento fótico 21 Hz.

Fonte: Os autores, 2021.

ATIVIDADE BIOELÉTRICA CEREBRAL FISIOLÓGICA DO SONO

Sono NREM

Estágio N1: presença de POSTS, hipercincronias e ondas agudas do vértex;

Estágio N2: presença de fusos do sono e complexos K; e

Estágio N3: atividade delta em mais de 20% do traçado.

Sono REM

Observa-se redução do tônus muscular, movimento rápido dos olhos, essa fase também é chamada de sono paradoxal, visto que a atividade elétrica cerebral é semelhante à vigília.

Alguns hipnóticos utilizados para induzir o sono podem aumentar a expressão de atividade rápida.

ATIVIDADE BIOELÉTRICA CEREBRAL FISIOLÓGICA EM NEONATOS, CRIANÇAS E PRÉ-ADOLESCENTES

Neonatos devem ser investigados através de traçados poligráficos, que devem ser interpretados levando-se em conta a idade gestacional. Também,

nas crianças e nos pré-adolescentes, o EEG tem maturação paralela àquela da idade cronológica.

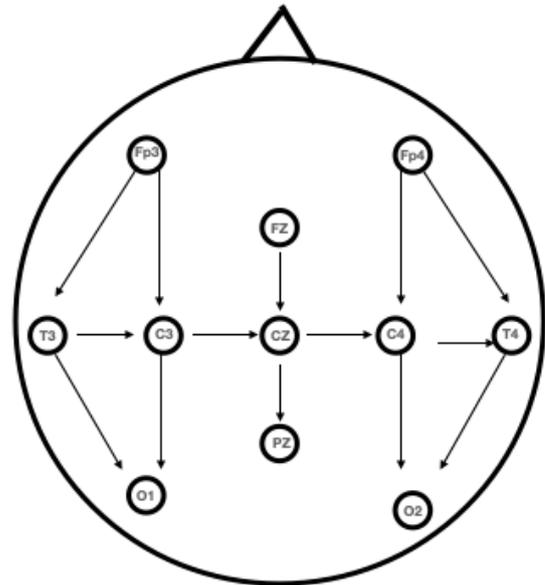


Figura 8 - Montagem neonatal adaptada, conforme medida perímetro cefálico.

Fonte: Os autores, 2021.

INDICAÇÕES DE EEG, VÍDEO-EEG E MONITORIZAÇÃO ELETROENCEFALOGRÁFICA PROLONGADA

Atualmente, seu uso é justificado no diagnóstico diferencial de crises epilépticas, na identificação de atividade irritativa e de sua localização, no diagnóstico sindrômico das epilepsias, e no acompanhamento destes quadros. Também é útil no diagnóstico diferencial de demências rapidamente progressivas, e no diagnóstico e acompanhamento de encefalopatias².

O vídeo-eletroencefalograma prolongado é utilizado no diagnóstico diferencial entre crises epilépticas e eventos não epilépticos, para a localização da zona epileptogênica e para a caracterização da semiologia ictal¹.

EEG NO DIAGNÓSTICO DAS EPILEPSIAS

O diagnóstico da epilepsia é clínico, no entanto, definir uma crise como generalizada

ou focal nem sempre é possível clinicamente. Portanto, a maior parte dos pacientes necessita de investigação complementar adicional. Ademais, crises generalizadas como as ausências, quando prolongadas, podem assemelhar-se clinicamente a uma crise focal disperceptiva (com alteração da qualidade da percepção, previamente chamadas de parciais complexas ou de discognitivas). A presença de anormalidades focais sejam elas de natureza lenta (disfuncional) ou epileptiforme (pontas e ondas agudas, associadas ou não a ondas lentas) sinalizam para crises focais, manifestação clínica das epilepsias focais. Já nas epilepsias generalizadas amiúde o traçado revela paroxismos generalizados de complexos poliponta, ponta-onda ou poliponta onda, com atividade de base normal (geralmente nas genéticas, previamente chamadas de idiopáticas) ou alentecida (geralmente nas epilepsias sintomáticas ou secundárias)³.

É importante lembrar que a sensibilidade de um primeiro EEG é de apenas 50% para o diagnóstico de epilepsia, e que este percentual aumenta para 80% ao 6º registro⁶. Também pode-se utilizar os diversos métodos de ativação existentes, seja a hiperventilação (particularmente para as crises de ausência), a fotoestimulação (para as epilepsias fotossensíveis), e a privação de sono, as quais elevam a sensibilidade diagnóstica do EEG⁴.

VÍDEO-EEG

O vídeo-eletroencefalograma tem dois principais objetivos: um deles é o diagnóstico diferencial entre crises epilépticas e os chamados eventos não epilépticos, sejam eles distúrbios do sono, crises não epilépticas psicogênicas ou outros. Já o segundo, é o da lateralização e possível localização da zona epileptogênica, ou seja, da zona correspondente à atividade detectada pelo eletroencefalograma de escalpo ao início de um evento ictal típico. Esta informação é utilizada em conjunto com outros dados de investigação complementar para indicar a zona

a ser ressecada em uma cirurgia de epilepsia. Vídeo-eletroencefalogramas são, habitualmente, realizados utilizando-se eletrodos de superfície, colados ao escalpo com colódio, mas também podem ser feitos com eletrodos intracranianos, através de *strips*, placas ou de eletrodos profundos introduzidos no parênquima cerebral. A atividade ictal pode emergir sobre a forma de ondas lentas nas bandas delta ou teta, monomórficas, de caráter recrutante ou não-recrutante, e como complexos de polipontas, ponta-onda ou poliponta-onda, por exemplo, em trens longos e clinicamente associados a crises, com duração superior a 10 s⁵.

EEG NO DIAGNÓSTICO DAS ENCEFALOPATIAS

O traçado eletroencefalográfico nas encefalopatias mostra-se alentecido (Figura 9) com relação àquele da vigília, seja sob a forma de atividade teta e/ou delta generalizada. Alguns tipos de encefalopatia apresentam-se com padrões eletroencefalográficos específicos, como a encefalopatia hepática, a encefalopatia renal, e algumas encefalopatias degenerativas e algumas das encefalopatias infecciosas (Quadro 2)¹.

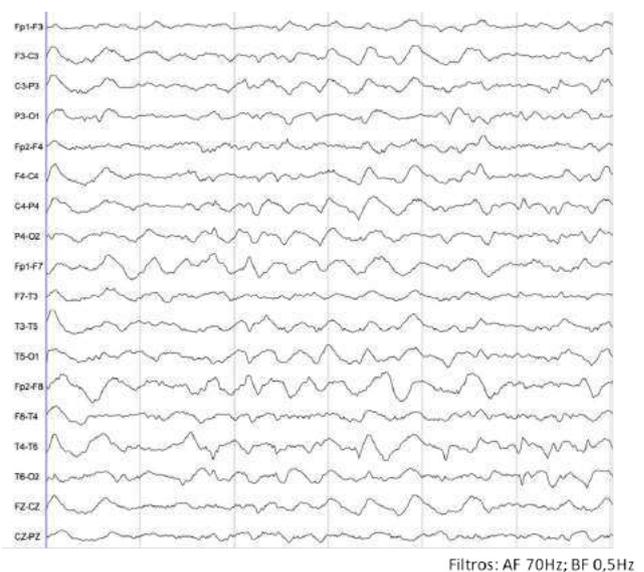


Figura 9 - Alentecimento difuso, com frequência de 5 a 6 Hz.

Fonte: Os autores, 2021.

Alfa	Beta	Teta	Gama
Encefalopatias leves (por exemplo, idosos com infecção urinária)	Agitação, ansiedade	Encefalopatias leves a moderadas	Encefalopatias severas
	Drogas (por exemplo, benzodiazepínicos, barbitúricos)	Demências	Acentuada Hipertensão intracranial
	Hipertireoidismo	Infecções sistêmicas	Marcada doença de substância branca
			Disfunções em tronco encefálico

Quadro 2 - Correlação frequência EEG e encefalopatias.

EEG NO DIAGNÓSTICO DAS DEMÊNCIAS

O eletroencefalograma tem baixo potencial diagnóstico para as demências em geral, excetuando-se naquelas de natureza priônica (Figura 10). Já na forma mais comum de demência, a doença de Alzheimer, pode ser vista a redução da amplitude do ritmo dominante, um achado de natureza inespecífica.

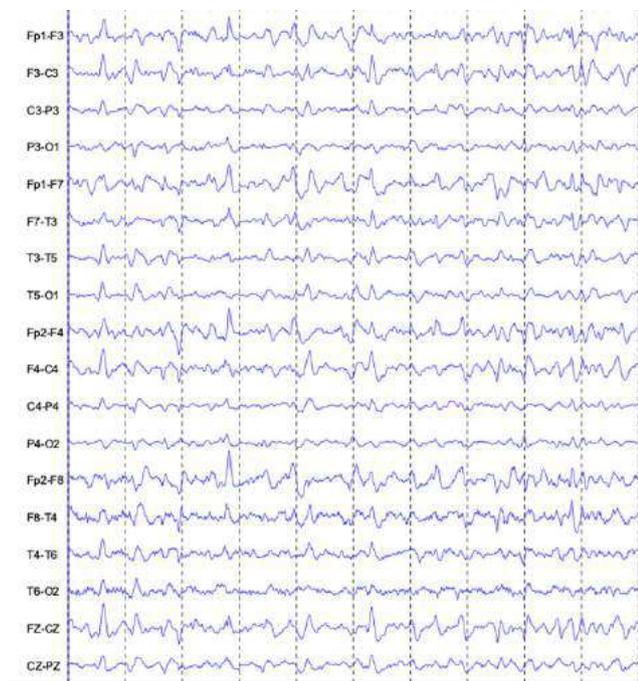


Figura 10 - Ondas trifásicas no EEG em paciente com doença priônica.

Fonte: Os autores, 2021.

MONITORIZAÇÃO ELETROENCEFALOGRÁFICA TRANSOPERATÓRIA

A monitorização da atividade cerebral por eletrodos de escalpo pode ser utilizada para detectar o sofrimento cerebral durante um procedimento neurocirúrgico no qual seja realizado clampeamento carotídeo. Já a eletrocorticografia é uma modalidade de eletroencefalografia transoperatória bastante útil na definição da extensão de ressecção de zonas irritativas corticais, geralmente nas epilepsias neocorticais⁷.

MONITORIZAÇÃO ELETROENCEFALOGRÁFICA NAS UTIS

A monitorização eletroencefalográfica nas UTIs pode ser feita para a detecção de estado de mal epilético não convulsivo, para a definição de morte encefálica (através de metodologia específica descrita abaixo) e para o controle evolutivo de encefalopatias e/ou de sofrimento cerebral, geralmente sob a forma de EEG quantitativo².

EEG NA MORTE CEREBRAL

É importante dizer que a execução técnica do eletroencefalograma da morte cerebral segue padrões completamente distintos daqueles da vigília. Para o devido registro, a Sociedade Brasileira de Neurofisiologia Clínica faz as seguintes recomendações⁸:

1. colocar sobre o couro cabeludo todos os eletrodos (21 eletrodos), de acordo com o sistema internacional 10-20 de colocação de eletrodos em eletroencefalografia;
2. as impedâncias dos eletrodos devem estar abaixo de 10.000 Ohms, porém acima de 100 Ohms;
3. deve-se testar a integridade de todo o sistema de registro;
4. a distância intereletrodos deve ser no mínimo de 10 cm (usar montagem modificada com maiores distâncias ou com distâncias duplas entre os eletrodos);
5. a sensibilidade deve ser sempre aumentada (de um valor rotineiro de 7 $\mu\text{V}/\text{mm}$) para pelo menos 2 $\mu\text{V}/\text{mm}$ durante pelo menos 30 min de registro; fazer o registro da calibração mostrando esse valor máximo da sensibilidade;
6. recomenda-se manter os filtros entre 0,5 a 70Hz;
7. técnicas adicionais de monitorização devem ser empregadas quando necessárias;

8. não deve haver reatividade no EEG a estímulos somato-sensitivos, auditivos ou visuais, mesmo intensos;
9. os registros devem ser feitos por profissionais qualificados;
10. a repetição do EEG somente deve ser efetuada se houver dúvidas clínicas ou dúvidas sobre a existência de inatividade elétrica cerebral (IEC); e
11. registro de variáveis fisiológicas e medicações.

REFERÊNCIAS

1. Fish BJ. Spehlmann's EEG primer. 3. ed. Amsterdã: Elsevier, 1990.
2. Hirsch LJ, Laroche SM, Gaspard NN, *et al.* American Clinical neurophysiology Society's standardized critical care EEG terminology: 2012 version.
3. Beniczky S, Aurlien H, Brogger JC, *et al.* Standardized computer-based organized reporting of EEG: score. *Epilepsia*. 2013.
4. Niedermeyer E, Lopes da Silva F. *Electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields*. 5a. Ed Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
5. Noachtar S, Binnie C, Ebersole J, Mauguière F, Sakamoto A, Westmoreland B. A glossary of terms most commonly used by clinical electroencephalographers and proposal for the report form for the EEG findings. *The International Federation of Clinical Neurophysiology. Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl*. 1999;52:21-41.
6. Salinsky M, Kanter R, Dasheiff RM: Effectiveness of multiple EEGs in supporting the diagnosis of epilepsy: an operational curve. *Epilepsia* 1987;28(4):331-4.
7. Jasper HH. The Ten-Twenty Electrode System of the International Federation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 1958;10:371-375.
8. Luccas FJC, Braga NIO, Silvado CES. *Recomendações técnicas da SBNC para Registro do EEG na Suspeita de Morte Encefálica*. *Arq Neuropsiquiatria*, 2018. *Recomendações técnicas para o registro do eletrencefalograma (EEG) na suspeita da morte encefálica*. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 1998;56(3B):697-702.