

Simpósio de Neuroengenharia

Volume 4, Número 1 (2018)

Anais do V Simpósio de Neuroengenharia

Expediente

Editor(es): Marcelo Carvalho, Camila Campos, Fabrício Brasil, Edgard Morya.

Periodicidade: Anual.

Instituto de Ensino e Pesquisa Alberto Santos Dumont (ISD).

Estrada Vicinal, nº 1.560, Zona Rural, CEP 59280-000, Macaíba/RN.

Secretaria de Pesquisa e Pós-Graduação / ISD.

Editorial:

A Neuroengenharia é um campo interdisciplinar que associa conhecimentos das Neurociências e Engenharias. A geração de conhecimento nessa área é de interesse estratégico em diversos países, visto que suas aplicações abrangem desde o desenvolvimento de próteses até o aperfeiçoamento de tecnologias de neuromodulação com potencial terapêutico para doenças neurológicas.

O Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IIN-ELS), do Instituto Santos Dumont (ISD), organiza semestralmente o Simpósio de Neuroengenharia para promover discussões e demonstrações práticas em pesquisas em neuroengenharia, compartilhar conhecimentos e estreitar colaborações. O Simpósio de Neuroengenharia do ISD teve origem nas apresentações semestrais realizadas desde 2013 por professores e alunos do PPG em Neuroengenharia do IIN-ELS. O evento visa complementar a formação de futuros pesquisadores e docentes, com capacidade de gerar novos conhecimentos mediante a execução de pesquisa independente, bem como articular a pesquisa e o ensino como agente de transformação social integrado à comunidade de importância local, regional, nacional e internacional. O público-alvo contempla estudantes e profissionais das áreas de ciências da saúde, biológicas, engenharias ou tecnológicas.

Esta quinta edição do simpósio foi a primeira a ser realizada na nova sede do IIN-ELS/ISD, o Campus do Cérebro em Macaíba-RN. O evento aconteceu em 29 e 30 de novembro de 2018 com 91 inscritos e ofereceu 07 palestras-magna proferidas por convidados. Foram 43 trabalhos aceitos e apresentados em formato de pôsteres, e quatro deles foram também apresentados oralmente. Foram oferecidos três mini-cursos no formato Hands On: "Prototipagem na neuroengenharia - do scratch a aplicação", "Aplicações da microscopia na Neuroengenharia" e "Processamento de sinais em neuroengenharia", além de três mini-cursos satélites: "Cromatografia Líquida de Alta Eficiência", "Confecção de placa de circuito impresso" e "Eletrofisiologia e Neuromodulação para Interface Cérebro-Máquina".

A realização e divulgação desta modalidade de evento científico no Rio Grande do Norte é de extrema importância para alçar o Rio Grande do Norte no mapa nacional e mundial da neuroengenharia, através da divulgação dos trabalhos em desenvolvimento no instituto, e promovendo a aproximação de estudantes a pesquisadores e palestrantes brasileiros e estrangeiros já consolidados. Além disso, confere uma oportunidade ao público da região de conhecer e aprofundar seus conhecimentos nesta área de desenvolvimento científico e econômico que, atualmente, é inserida como área prioritária da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e em setores estratégicos para o desenvolvimento do país e do estado do RN, além de estimular novas gerações de estudantes e pesquisadores.

Sumário:

1. EEG para Melhoria dos Controladores de Dispositivos de Assistência Ventricular: Primeiro Passo
Tarcísio Leão, Evandro Drigo, Eduardo Bock
2. Simulação de espasmos e fadiga de um sistema híbrido com eletroestimulação e órtese ativa
Ana Carolina Cardoso de Sousa, Antônio Padilha Lanari Bó
3. Terapia baseada em Interface Cérebro Máquina associada com Estimulação Magnética Transcraniana na recuperação da função do membro superior de um paciente com AVE crônico – Estudo de Caso
Talita Verona, Marcelo Cairrão, Kátia Monte-Silva, Vítor Hazin, Júlio Dantas, José Menezes, Geraldo Gomes, Júlia Xavier, Bruno Vieira, Rebeca Costa, Lívia Nascimento, Máira Silva, Geraldo Barros, Dayvid Almeida, Lucas Moreira
4. Geração de assembleias neuronais utilizando algoritmo de aprendizado de máquina não supervisionado
Larissa Pinto Lopes, Cecília Flávia da Silva, Diego Patrício De Araújo Alexandre, Renan Cipriano Moiola, Ana Carolina Bione Kunicki, André Salles Cunha Peres, Thais Gaudêncio do Régo
5. Neurotecnologias, Difusão e Empreendedorismo Científico
Tamires Corrêa Marçal, Lucas Alves Lima
6. Percepção e Ação em Neuroreabilitação
Fabiola Rodrigues de França Campos, John Fontenele Araújo
7. Características sociodemográficas das famílias com crianças com microcefalia na região metropolitana de Natal
Amanda Costa Ayres Salmeron; Ozair Argentille Pereira da Silva; Rafaela Lúcia Lopes de Souza; Edgard Morya; Manuela Sales Lima Nascimento
8. Avaliação da estabilidade da solução 6-OHDA para indução de parkinsonismo em ratos
Fernanda Cristina De Mesquita, Samuel Alexander Budoff, Ruty Thais Silva de Medeiros, Mariana Ferreira Pereira de Araújo, Manuela Sales Lima Nascimento
9. Caixa comportamental automatizada para estudos de tomada de decisão em pequenos roedores
José Wanderson Oliveira Silva, Igor Souza Vaz, Ana Carolina Bione Kunicki, André Salles Cunha Peres
10. Proposta de sistema de coleta de energia corporal para alimentação de dispositivos médicos implantáveis de baixa potência
Renata Cristina Amorim dos Santos, Hougelle Simplicio Gomes Pereira, Fabrício Lima Brasil
11. Caracterização da resposta inflamatória após implante de eletrodos epidurais para estimulação da medula espinal
Alice de Oliveira Barreto Suassuna, Mayara Jully Costa Silva, João Rodrigo de Oliveira, Manuela Sales Lima Nascimento, Mariana Ferreira Pereira de Araújo
12. Cálculo de fase em sinais contínuos
Erika Maria García Cerqueira, André Salles Cunha Peres.

13. Análise fractal da micróglia da medula espinal em saguis comuns (*Callithrix jacchus*) saudáveis
Carla Cristina Miranda De Castro; Larissa Fernanda Estevam do Nascimento; Mariana Ferreira Pereira de Araujo; Ana Carolina Bione Kunicki
14. Storytelling Georeferenced Alternate-Games Platform for Autistic (SGAPA)
Alberto Signoretti, Álison O. Alves, Emmanuel Elielson, Christian Freitag, Edgard Morya
15. Padronização de matriz de microeletrodos invasivos para registro eletrofisiológico do circuito mesolímbico
Lucas Galdino Bandeira dos Santos; Luiz da Costa Nepomuceno Filho; Maria Clara Manso Da Silva; Roberto Mendes Júnior; Ana Carolina B. Kunicki; Mariana F. P. de Araújo
16. Caracterização da conectividade funcional do Circuito Mesolímbico em um ambiente ansiogênico não natural: estudo preliminar
Lucas Galdino Bandeira dos Santos, Jéssica Winne Rodrigues de Freitas, Renan Cipriano Moiolí, Mariana F. P. de Araújo
17. Eletromiografia no tratamento de pacientes com Fissuras Lábio e Palato.
Fábio Firmino de Albuquerque Gurgel, Laura Carolina Bezerra Gadelha, Arilânia Êmily Fernandes, Rhian Emanuell Silva do Nascimento, Wesley Mayheus Fernandes de Castro, Janaína Brito Oliveira, Matheus Barreto Melo
18. Caracterização eletrofisiológica após implante de microeletrodos intracerebrais de tungstênio em ratos
João Rodrigo de Oliveira, Paulo Celestino da Costa Filho, Larissa Vieira dos Santos, Alice de Oliveira Suassuna, Ana Carolina Bione Kunicki, Manuela Sales Lima Nascimento, Mariana Ferreira Pereira de Araújo
19. Protocolo para fabricação de eletrodos epidurais e implante cirúrgico para estimulação da medula espinal
Mayara Jully Costa Da Silva, Alice de Oliveira Barreto Suassuna, Kim Mansur Yano, Amanda Costa Ayres Salmeron, Fernanda Cristina Mesquita, Mariana Ferreira Pereira de Araújo, Manuela Sales Lima Nascimento
20. Sistemas de vigilâncias digitais voltados ao neurodesenvolvimento
Ivanna Trícia Gonçalves Fernandes, Gentil Gomes da Fonseca Filho, Edgard Morya
21. Efeito da microestimulação intracortical no desempenho e na neuroplasticidade cortical de S1 de ratos submetidos a uma tarefa de labirinto em T
Valton da Silva Costa, Cesar Augusto Noronha e Sousa Filho, Igor Souza Vaz, Ana Carolina Bione Kunicki, André Salles Cunha Peres
22. Avaliação comportamental de camundongos em um modelo agudo de mania após a administração de GBR12909
Lucas de Melo Lira, Ana Carolina Bione Kunicki, Mariana Ferreira Pereira de Araújo, Lucas Galdino Bandeira dos Santos
23. Perspectivas atuais sobre os modelos animais na doença bipolar: uma revisão bibliográfica
Luiz Da Costa Nepomuceno Filho, Lucas Galdino Bandeira dos Santos, Ana Carolina B. Kunicki, Mariana F. P. de Araújo

24. Caracterização microglial após microestimulação do córtex somatossensorial em ratos submetidos a uma tarefa no labirinto em T
Bárbara Meneses, André Salles Cunha Peres, Ana Caroline Bione Kunicki
25. Caracterização microglial após implante de microeletrodos intracerebrais de tungstênio em ratos
João Rodrigo de Oliveira, Larissa Vieira dos Santos, Paulo Celestino da Costa Filho, Alice de Oliveira Suassuna, Ana Carolina Bione Kunicki, Manuela Sales Lima Nascimento, Mariana Ferreira Pereira de Araújo
26. Avaliação dos parâmetros hematológicos e glicêmicos de crianças com microcefalia devido a infecção congênita pelo vírus zika
Rafaela Lúcia Lopes de Souza, Amanda Costa Ayres Salmeron, Manuela Sales Lima Nascimento
27. Biocompatibilidade de microeletrodos intracerebrais: uma revisão de literatura
Paulo Celestino da Costa Filho, Larissa Vieira dos Santos, João Rodrigo de Oliveira, Mariana Ferreira Pereira de Araújo
28. O impacto das ações de divulgação científica na educação de discentes de mestrado em neuroengenharia
Larissa Fernanda Estevam Do Nascimento, Edgard Morya
29. Processamento de neurosinais do hardware mindwave - análise de ruídos e filtros para obtenção do espectro de frequências
Welber Leal de Araújo Miranda, Jonathan V. França, Lara Silva Xavier
30. Conectividade cerebral efetiva relacionada ao desempenho de roedores em uma tarefa de discriminação tátil
Eric Gabriel Oliveira Rodrigues, Renan Cipriano Moio, André Salles Cunha Peres
31. Padrão de ativação muscular durante posição sentada em crianças com microcefalia
Ozair Argente Pereira da Silva, Edgard Morya, Manuela Lima Sales Nascimento
32. Desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem automatizado
Vitor Zambon de Souza, Wellisson Oliveira Gomes, André Luis de Souza Freitas, Vitor Gabriel Oliveira Schneider, Gladstone Batista de Oliveira, Larissa Samara Paula de França, Jéssyca Martins de Sena, Ciro José Egoavil Montero, Fátima Queiroga, Fabrício Lima Brasil, Carlos Alberto Tenório de Carvalho Júnior
33. Dinâmica do recrutamento muscular em função do centro gerador de padrão na medula espinal
Junio Alves de Lima, Moshé Alonso Amarillo, Marcela de Angelis Vagas Pereira, Edgard Morya
34. Injeção de 6-OHDA no estriado induz o parkinsonismo em ratos
Ruty Thaís Silva de Medeiros; Samuel Budoff; Kim Mansur Yano; Mariana Ferreira Pereira de Araújo; Fernanda Cristina de Mesquita; Manuela Sales Lima Nascimento.
35. Efeito da neuromodulação por estimulação transcraniana por corrente contínua no tratamento de crises epiléticas em crianças com microcefalia devido à infecção congênita pelo vírus zika

Kim Mansur Yano, Amanda Costa Ayres Salmeron, Ozair Argentille Pereira da Silva, Rafaela Lúcia Lopes de Souza, Edgard Morya, Manuela Sales Lima Nascimento

36. Tecnologias e tendências na bioimpressão 3D e neuroprotéses: uma análise cientométrica
Lara Silva Xavier, Welber Leal Araújo Miranda

1. EEG para Melhoria dos Controladores de Dispositivos de Assistência Ventricular: Primeiro Passo

Tarcísio Leão¹, Evandro Drigo¹, Eduardo Bock¹

¹IFSP - Instituto Federal de São Paulo

Este trabalho tem como objetivo apresentar a aquisição de sinais do eletroencefalograma (EEG), como primeiro passo para a melhoria dos controladores dos dispositivos de assistência ventricular. As doenças do sistema circulatório, em particular a insuficiência cardíaca (IC), são responsáveis por 30% dos óbitos anuais no Brasil. O tratamento da IC pode passar por várias etapas: educação alimentar e comportamental; terapias medicamentosas; implantes de marca-passo e ressinchronizador ou cirurgias, sendo que a última etapa para o tratamento é o transplante cardíaco ou o implante de um Dispositivo de Assistência Ventricular (DAV). O DAV é uma bomba de sangue que auxilia o coração a manter o fluxo e a pressão sanguínea, normalmente na forma implantável. A aplicação de DAV é uma realidade nos EUA totalizando, em 2018, mais de 22 mil implantes. Apesar dos resultados comparáveis ao transplante cardíaco, em dois anos (70%), a taxa de sobrevivência com tempo maior cai bruscamente para 40%, em 5 anos. Causas neurológicas representam 20% das mortes em paciente com implante de DAV. Este trabalho apresenta a aquisição de sinais do EEG como primeiro passo para elaborar uma metodologia de estudos em pacientes com DAV implantado. A interação a longo prazo do sistema fisiológico e o DAV não é completamente conhecida, em especial as características não hemodinâmicas. Para a aquisição foi utilizado o equipamento Epcoc® (Epcoc+, Emotiv, San Francisco, EUA) que possui 14 canais. Um programa computacional, em Python, foi utilizado para computar as informações dos canais. Os dados obtidos foram apresentados em gráficos e tabelas. A taxa de aquisição foi de 100 ms. Os resultados de aquisição foram satisfatórios para esta etapa do projeto. Por se tratar de um estudo inicial, esperamos que dominando a tecnologia de aquisição dos sinais do EEG possamos compor uma metodologia que viabilize o estudo detalhado da interação entre o sistema de controle e regulação fisiológica da pressão e fluxo do sistema cardiovascular e o DAV.

Apoio/Suporte: FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, IFSP - Instituto Federal de São Paulo

2. Simulação de espasmos e fadiga de um sistema híbrido com eletroestimulação e órtese ativa

Ana Carolina Cardoso de Sousa¹, Antônio Padilha Lanari Bó¹

¹Universidade de Brasília

Técnicas de fisioterapia repetitivas e intensivas proporcionam benefícios fisiológicos para pessoas com deficiência. O progresso na tecnologia continua sendo essencial para a restauração dos movimentos. Entre as novas melhorias tecnológicas, podemos incluir a neuroprótese híbrida, um sistema que combina órteses ativas e estimulação elétrica funcional. Este projeto tem como objetivo desenvolver uma plataforma de simulação para neuropróteses híbridas utilizando o software de código aberto OpenSim. Neste trabalho nós simulamos alguns distúrbios comuns em uma caminhada de reabilitação: espasmos e fadiga. Em um trabalho anterior, quatro sensores inerciais mediram uma caminhada de um voluntário hígido em uma esteira. Nós importamos os conjuntos de dados inerciais para um modelo de uma perna que permitia os movimentos dessas articulações. Em seguida, para cada conjunto de dados inerciais, nós conduzimos uma aproximação de polinômios com um filtro baseado em erro e médias para criar funções de regressão com média única. Essas curvas são as trajetórias das etapas a serem seguidas pelos controladores durante a marcha. A arquitetura de controle é composta de dois controladores PID de trajetória e algumas restrições mecânicas. Os controladores são: (1) um controlador PID de torque que representa uma órtese ativa para gerar

movimento do quadril e (2) um controlador PID FES que faz uso da excitação dos músculos (quadríceps e isquiotibiais) para gerar movimento do joelho. Para a simplificação inicial do número de graus de liberdade, restringimos o tronco e o tornozelo. Nós adicionamos duas implementações de distúrbios que estão relacionadas à modelagem do sistema de eletroestimulação: espasmos e fadiga. Nós modelamos o espasmo como uma excitação constante para isquiotibiais por 2 segundos. Nós também modelamos a fadiga como um modelo de primeira ordem e diminuimos a excitação de acordo com a duração da ativação. Em ambas simulações, nós podemos observar os sinais de controle PID atuando tanto no quadril quanto no joelho para compensar o espasmo e a fadiga. O modelo pode ser utilizado para modelar e simular neuropróteses híbridas. Nós esperamos expandir esse sistema para duas pernas com interação com o solo e comparar com variáveis medidas durante uma marcha com uma neuroprótese híbrida.

Apoio/Suporte: CAPES, Universidade de Brasília

3. Terapia baseada em Interface Cérebro Máquina associada com Estimulação Magnética Transcraniana na recuperação da função do membro superior de um paciente com AVE crônico – Estudo de Caso

Talita Verona, Marcelo Cairrão¹, Kátia Monte-Silva¹, VITOR HAZIN¹, Júlio Dantas¹, José Menezes¹, Geraldo Gomes¹, Júlia Xavier¹, Bruno Vieira¹, Rebeca Costa¹, Lívia Nascimento¹, Maíra Silva¹, Geraldo Barros¹, Dayvid Almeida¹, Lucas Moreira¹.

¹Universidade Federal de Pernambuco, Neurobots Pesquisa e Desenvolvimento Ltda

INTRODUÇÃO: A perda da função motora do membro superior após o Acidente Vascular Encefálico (AVE) reduz a qualidade de vida de 16 milhões de pessoas por ano. Sabe-se que a Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (rTMS) permite aumentar a excitabilidade neuronal do córtex motor. Ainda, o uso de uma órtese controlada por Interface Cérebro Máquina (BCI) é capaz de ativar vias neurais com a imaginação do movimento, induzindo neuroplasticidade. **OBJETIVOS:** Visto que BCI e rTMS promovem alteração no Sistema Nervoso Central, acredita-se que as técnicas associadas podem potencializar a plasticidade cortical e a recuperação funcional. Assim, o objetivo deste estudo é avaliar o efeito clínico e fisiológico após intervenção com as terapias combinadas para reabilitação funcional do membro superior de um paciente com AVE crônico. **METODOLOGIA:** Uma mulher de 43 anos, com AVE isquêmico há 19 meses foi submetida à rTMS seguido por 1 hora de BCI durante 10 sessões em 2 semanas. Foi estimulado a área lesionada do córtex motor com frequência de 10 Hz, à 120% da intensidade do Limiar Motor de Repouso do hemisfério sadio. Durante o BCI, a paciente era instruída a pensar na mão afetada enquanto utilizava um EEG de 14 eletrodos posicionados sob o córtex motor. Quando o sistema reconhecia que havia dessincronização no ritmo mu (ERD), a órtese fechava ou abria a mão parética. Foram realizadas avaliações com a Escala de Fugl-Meyer (EFM), Teste de Caixas e de Blocos (TCB) e Teste de Função Manual de Jebsen-Taylor (TFMJT) na primeira sessão (T1), após a décima sessão (T2) e 30 dias após o término (T3). Para avaliação fisiológica, foi elaborado um mapa de excitabilidade cortical no hemisfério lesionado a partir do Potencial Evocado Motor (PEM) de 500 pulsos gerados com TMS. **RESULTADOS:** Os resultados nas escalas de EFM (T1= 37, T2= 40, T3= 56), TCB (T1= 11, T2= 20, T3= 35), e TFMJT (T1= 231, T2= 55, T3= 36) mostraram a evolução na função do membro superior, como a redução de 73s à 9s para pegar feijões com uma colher no TFMJT. No mapa de PEM, nota-se elevação na excitabilidade cortical do hemisfério lesionado em T2 e T3. O EEG também mostrou maior dessincronização na última seção e a acurácia no controle da órtese aumentou de 53% para 96%. **CONCLUSÃO:** Dessa forma, BCI combinado à rTMS pode trazer resultados promissores no que diz respeito à indução de neuroplasticidade e ganho na funcionalidade do membro superior, porém novos estudos são necessários para comprovar seu potencial.

Apoio/Suporte: CNPQ, FACEPE.

4. Geração de assembleias neuronais utilizando algoritmo de aprendizado de máquina não supervisionado

Larissa Pinto Lopes¹, Cecília Flávia da Silva¹, Diego Patrício De Araújo Alexandre¹, Renan Cipriano Moiolí², Ana Carolina Bione Kunicki², André Salles Cunha Peres², Thaís Gaudêncio do Rêgo¹

¹Universidade Federal da Paraíba, ²Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IIN-ELS) - Instituti Santos Dumont (ISD).

Um único neurônio, de forma isolada, não é capaz de determinar um comportamento ou ação, fazendo necessário um agrupamento de neurônios que, quando ativado de forma síncrona, gera uma assembleia neuronal, que participa de uma ou mais ações. Com a possibilidade de captura da atividade de múltiplos neurônios, se torna possível a análise de atividade de diversos neurônios de diferentes regiões de forma simultânea. Para lidar com o grande volume de dados gerados, é utilizado inteligência artificial, com o objetivo de encontrar grupos funcionais de neurônios. Utilizando técnicas de inteligência artificial e aprendizado de máquina não supervisionado, que realiza uma busca por padrões, busca-se entender a formação das assembleias neuronais analisando a atividade neuronal durante um experimento realizado por indivíduos despertos. Foi capturado dados neuronais de ratos durante um experimento comportamental, cujo objetivo é melhor compreender como o processamento neuronal ocorre durante uma tarefa, além de observar os estímulos táteis percebidos em diferentes regiões do córtex. O experimento realizado é descrito a seguir: os ratos utilizados foram treinados em uma tarefa de discriminação tátil ativa, onde os mesmos deveriam, nesta primeira etapa, através das vibrissas, reconhecer a largura de uma abertura de tamanho variante e em seguida, o indivíduo deverá, a partir da percepção da etapa anterior, buscar o local correto onde foi liberado água. Assim, este trabalho visa a formação das assembleias analisando a atividade de 84 neurônios, em média, presentes em 8 ratos, encontrados em diferentes regiões e com diferentes atividades. Foi analisado um período de tempo de 8 segundos, subdividido em janelas de tempo de 500ms com deslocamento de 25ms. Para fazer a análise dos dados, foi utilizado o algoritmo de agrupamento Mean Shift, escolhido por não haver necessidade de um conhecimento prévio dos padrões presentes nos dados, portanto, não requer a definição do número de grupos, necessitando apenas informar ao mesmo a largura de banda a ser utilizada. Ao aplicar o algoritmo, pode ser observado a formação de duas a sete assembleias, o que mostra que as mesmas são dinâmicas, variando o número de grupos ao longo do tempo, contendo neurônios das mais diversas regiões e atividades. Quanto ao comportamento neuronal, apesar de serem indivíduos diferentes, seguiu um padrão semelhante.

Apoio/Suporte: Universidade Federal da Paraíba, Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra

5. Neurotecnologias, Difusão e Empreendedorismo Científico

Tamires Corrêa Marçal¹, Lucas Alves Lima¹

¹Universidade Federal do ABC

Introdução: Áreas de pesquisa híbridas têm sido constituídas. A neurociência e a neurotecnologia estão se desenvolvendo em ritmo acelerado, fomentadas por um paradigma cada vez mais convergente que estimula e nutre métodos conjuntos e multidisciplinares (Giordano, 2012a). Nesse contexto surge na UFABC em 2009 o Bacharelado em Neurociência vinculado ao Bacharelado em Ciência e Tecnologia, trazendo a necessidade da expansão de espaços híbridos para aplicação de ciência para além da pesquisa de base. Objetivos: Acelerar a difusão da neurociência na sociedade brasileira. Desenvolver a mentalidade do empreendedorismo científico e trabalho em redes nos estudantes de neurociência da UFABC. Unir a rede de pessoas e organizações interessadas em lidar com o ser humano de forma mais científica. Fomentar projetos de neurociência com o rigor da

academia dentro do setor de inovação de empresas. O projeto reside em dar visibilidade, fortalecer e ampliar a integração dos conhecimentos de neurociência as outras áreas de conhecimento. Tendo em vista a melhoria direta da tríade: empregabilidade-cientista, organizações-inteligentes e impacto-científico-social. Metodologia: O projeto se tornou uma entidade estudantil. Foi construída uma rotina de estudo e trabalho baseado na leitura de referências, reuniões periódicas do grupo e nutrição de plataformas digitais de divulgação. Juntamente com reuniões e eventos com outras organizações. Foi feito levantamento e catalogagem através de busca cruzando palavras chaves de organizações brasileiras de neurociência, organizações brasileiras tangentes a neurociência e de trabalhos feitos por neurocientistas que usam a neurociência como tecnologia. Em sequência foi feito um agrupamento das áreas da indústria que pode-se trazer soluções. Resultados: Observa-se o aumento na absorção de estudantes em neurociência pelo mercado, contemplando diversas áreas de aplicação. Dez áreas interdisciplinares de neurociência emergiram na segmentação. Catalogou-se 36 empresas na cidade de São Paulo intituladas neurocientíficas e desenvolveu-se um banco de currículos de graduandos do Bacharelado em Neurociência. Conclusões: Dentro das organizações há um interesse no uso da neurociência como tecnologia de modelagem e entendimento do comportamento humano. A escassez de metodologia e pragmatismo científico nesses ambientes abre uma lacuna para ascensão de uma neurociência integrativa.

6. Percepção e Ação em Neuroreabilitação

Fabiola Rodrigues de França Campos¹, John Fontenele Araújo¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Vários resultados experimentais sugerem que a percepção e produção do movimento humano compartilham uma rede funcional comum de controle no cérebro. Para estudar esta interação, avaliamos a precisão e acurácia na detecção de trajetórias em sujeitos normais e com lesões motoras. Nos testes comportamentais os voluntários tinham que estimar o final do trajeto de um alvo no monitor de um computador. As trajetórias tinham movimentos diferentes em relação a direção vertical e velocidade. As trajetórias exibidas correspondiam ao movimento de subida e descida de um braço estendido movendo-se com deslocamento angular equivalente à 65° no plano sagital. Era solicitado aos voluntários que estimassem o ponto final da trajetória que tinha sua última parte ocluída. Participaram desse estudo 34 voluntários, sendo: 11 voluntários saudáveis (Grupo Saudável), 12 voluntários com Acidente Vascular Cerebral (Grupo AVC) e 11 voluntários com Lesão de Nervo Periférico (Grupo LNP). Foi calculada para cada tentativa a distância vetorial estimada [DVE ($Rn^2=Xn^2+Yn^2$)]. A acurácia foi calculada pela mediana da DVE e a precisão pela sua dispersão (mediana \pm quartil 75). O grupo saudável teve melhor acurácia quando comparado aos outros grupos em todas as trajetórias e melhor precisão seguido do grupo LNP, já o grupo AVC apresentou uma maior variabilidade (DVEsaudável = 32,17 \pm 54,18 mm; DVEAVC= 106,40 \pm 186,9 mm; DVELNP= 96,17 \pm 148,33 mm; $\chi^2(2)=355,85$, $p<0,05$). Os resultados sugerem que indivíduos com lesão motora podem apresentar perdas na eficiência biomecânica do movimento. Essa perda parece apresentar comportamento diferente dependendo da origem da lesão motora. Esse entendimento abre uma nova perspectiva na avaliação e tratamento de reabilitação de pacientes com lesões motoras.

Apoio/Suporte: UFRN, CAPES

7. Características sociodemográficas das famílias com crianças com microcefalia na região metropolitana de Natal

Amanda Costa Ayres Salmeron¹; Ozair Argentille Pereira da Silva¹; Rafaela Lúcia Lopes de Souza¹; Edgard Morya¹; Manuela Sales Lima Nascimento¹.

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Microcefalia é caracterizada por malformação durante a gestação resultando no perímetro cefálico reduzido, alterações no sistema nervoso central e sequelas em todo o organismo. As causas incluem o consumo de álcool, exposição a produtos tóxicos ou infecções durante a gestação. Entre 2014-2016 ocorreu a epidemia causada pelo vírus da zika (ZIKV) e a partir da detecção do ZIKV no sangue, tecido nervoso e fluido amniótico de fetos com microcefalia, foi confirmada a infecção congênita pelo ZIKV e sua relação com o aumento de casos de microcefalia. Tendo em vista que as condições sociais que os indivíduos estão inseridos, como aspectos econômicos e comportamentais influenciam diretamente na saúde da população, nosso estudo tem como objetivo analisar o perfil sociodemográfico das famílias com crianças com microcefalia na região metropolitana de Natal. As voluntárias foram mulheres (n=6) que gestaram crianças com microcefalia e que atualmente são usuárias do Centro de Ensino e Pesquisa em Saúde Anita Garibaldi (Macaíba, RN). Foi solicitado às voluntárias que respondessem um questionário de 24 questões com abordagem sociodemográfica. Nossos dados mostram que as mães têm idade média de 29,3 anos, 50% são casadas com o pai da criança, 66% se declara parda, reside em Macaíba e mora em casa/apartamento próprio com no máximo 4 pessoas, em sua maioria filhos e cônjuge com idade média total entre eles de 19,6 anos e sendo 45% do total de moradores, estudantes. O nível de escolaridade prevalente entre os moradores é o ensino fundamental incompleto (36%). Em relação às mães e pais das crianças com microcefalia, 50% possuem o ensino médio incompleto e 66% possuem o ensino fundamental incompleto, respectivamente. Nenhuma das mães exerce atividade remunerada e em 50% das famílias, o cônjuge/companheiro é o maior responsável pela renda familiar, no entanto, 66% das famílias recebem benefício social e 83% das famílias não possuem plano de assistência médica, mesmo assim, todas as crianças recebem no mínimo uma assistência profissional especializada, principalmente fisioterapia, além de todas fazerem uso de medicações anticonvulsivantes. A partir desses dados é possível concluir que a maior parte das famílias se encontra em situação de vulnerabilidade, possuindo baixo nível econômico, social e educacional. Compreender os aspectos relacionados a vulnerabilidade sociodemográfica dessas famílias é importante para traçar políticas públicas mais efetivas para essa população.

Apoio/Suporte: CAPES, CNPQ

8. Avaliação da estabilidade da solução 6-OHDA para indução de parkinsonismo em ratos

Fernanda Cristina De Mesquita¹, Samuel Alexander Budoff¹, Ruty Thais Silva de Medeiros¹, Mariana Ferreira Pereira de Araújo¹, Manuela Sales Lima Nascimento¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

A neurotoxina 6-hidroxidopamina (6-OHDA) é amplamente utilizada para induzir Doença de Parkinson (DP) em modelos experimentais e causa destruição dose-dependente dos neurônios dopaminérgicos nigroestriatais. A 6-OHDA é fotossensível e degrada rapidamente, portanto, deve ser preparada ao abrigo da luz e em combinação com um antioxidante. Para reduzir a variabilidade entre experimentos e simplificar o preparo da cirurgia, muitos pesquisadores congelam a solução em alíquotas. Diante disso, avaliamos a estabilidade da solução de 6-OHDA utilizada em cirurgias de indução de parkinsonismo em ratos. Para realizar a quantificação por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) foi preparada a solução de 3,5 mg/mL de 6-OHDA em NaCl 0,9% + ácido ascórbico 0,05% e congelada a -20°C por até 10 dias. O controle positivo foi a solução de 6-OHDA fresca (não congelada) e o controle negativo degradado por três horas em exposição à luz UV. Para confirmar a ação da 6-OHDA in vivo foi realizada a indução de DP em ratos Wistar e avaliado a capacidade motora dos animais pela distância percorrida em campo aberto e o controle de peso corporal dos animais. Os experimentos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais sob o protocolo 01/2018AAS. As análises por HPLC demonstraram que amostras descongeladas no

mesmo dia do preparo possuem 100% de integridade quando comparadas com amostras frescas. Entretanto, após três dias de congelamento a viabilidade da 6-OHDA reduz para 80% e após 10 dias para 60%. O desvio padrão entre as amostras aumentou com o passar dos dias, indicando maior variabilidade entre as dosagens. Os resultados in vivo demonstram que a lesão com 6-OHDA preparada no dia do procedimento reduziu em aproximadamente 50% a distância percorrida desses animais após uma semana e em 30% após três semanas. O parkinsonismo também resultou na perda de peso dos animais, em uma semana os animais estavam com 85% do seu peso do dia da cirurgia e após 3 semanas com 90%. Em conjunto, os resultados sugerem que a solução de 6-OHDA deve ser preparada no dia do uso, e o congelamento a -20°C deve ser evitado. O uso de alíquotas congeladas pode ser um dos fatores subjacentes à variabilidade documentada nas cirurgias de indução de DP por 6-OHDA, devido ao aumento do desvio padrão e à diminuição da concentração observada em amostras congeladas. Além disso, se preparada no dia da cirurgia, a injeção da solução de 6-OHDA é um modelo efetivo de indução de parkinsonismo em ratos.

Apoio/Suporte: Ministério da Educação (MEC) - Governo Federal, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

9. Caixa comportamental automatizada para estudos de tomada de decisão em pequenos roedores

José Wanderson Oliveira Silva¹, Igor Souza Vaz¹, Ana Carolina Bione Kunicki¹, André Salles Cunha Peres¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Introdução: Entre os estudos feitos com roedores, destacam-se os comportamentais. Para realização destes procedimentos comumente são utilizados aparatos em que o roedor realiza alguma tarefa para receber uma recompensa, conhecidas por caixas comportamentais. Os roedores são um excelente modelo para estudar sistema sensorial tátil, pois esses animais utilizam suas vibrissas para se localizar e discriminar objetos. Com o intuito de desenvolver um aparato para estudar o sistema sensorial tátil de ratos, construímos uma caixa comportamental na qual os animais têm que discriminar a largura de uma abertura, usando apenas as suas vibrissas para receber uma recompensa. Objetivos: Esse projeto tem como objetivo o desenvolvimento uma caixa comportamental automatizada open-hardware para realização de tarefa de discriminação tátil em pequenos roedores. Material e Métodos: Utilizamos o software de modelagem tridimensional SketchUp (versão SketchUp 2018) para elaboração da estrutura da caixa, mecanismos de deslocamento das barras e portas, suportes de câmeras, e o sistema de recompensa. A lógica de controle da caixa comportamental foi implementada em uma placa microcontrolada Arduino ATmega2560 (ATMEL, 2014). Resultados e Discussão: O teste da caixa comportamental foi testado com modelo computacional de simulação física, no qual se mostrou em perfeitas condições de funcionamento. Além disso o teste da caixa comportamental foi testado com modelo computacional de simulação física. Utilizamos apenas componentes que podem ser comprados ou desenvolvidos, no Brasil. Através desse projeto outros laboratórios poderão se beneficiarem com a realização de estudos envolvendo discriminação tátil. Conclusão: A caixa comportamental desenvolvida é uma importante ferramenta para o estudo do sistema sensorial tátil. O presente estudo proporciona que outros laboratórios possam desfrutar dessa ferramenta com baixo custo e facilidade de desenvolvimento. Todos os códigos desenvolvidos para a lógica de operação serão disponibilizados em uma plataforma colaborativa multiusuário. O presente estudo proporciona uma importante ferramenta para o estudo do sistema sensorial tátil.

Apoio/Suporte: ISD (Instituto Santos Dumont)

10. Proposta de sistema de coleta de energia corporal para alimentação de dispositivos médicos implantáveis de baixa potência

Renata Cristina Amorim dos Santos¹, Hougelle Simplício Gomes Pereira¹, Fabrício Lima Brasil¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Diversos dispositivos médicos implantáveis são alimentados por baterias, que fornecem quantidade específica de energia de acordo com a finalidade do dispositivo. O uso de baterias é viável e acessível, porém não é prático no gerenciamento de carga e autonomia do usuário de dispositivos implantados. Assim, alimentar estes dispositivos por meio de fontes alternativas de energia diminuiria o uso de baterias, a quantidade de procedimentos cirúrgicos para troca destas, daria autonomia aos seus usuários, além de ser ecologicamente mais sustentável. Em diversas situações, para que a energia mecânica gerada seja melhor aproveitada, é necessário que haja a sua conversão para energia elétrica e a este processo é dado o nome de transdução. O corpo humano é capaz de gerar energia por meio de movimentos e os tipos de transdução mais viáveis para esses movimentos são a piezoelectricidade, que é a propriedade que alguns materiais têm de transduzir deformação mecânica; e a indução eletromagnética, que acontece quando um condutor móvel passa por um campo magnético estático e gera uma força eletromotriz. É possível estimar a quantidade de energia gerada por cada tipo de movimento corporal ao longo de sua execução com cada tipo de transdutor. Nesse contexto, foi feita uma revisão de literatura sobre o tema, com o objetivo de verificar a viabilidade de um sistema integrado capaz de gerar energia por meio da biomecânica com piezoelectricidade e indução eletromagnética. Analisou-se diversos artigos, entre 2009 e 2018, que trazem como principais resultados: o desempenho de modelos teóricos lineares e não-lineares simulados para os dois tipos de transdução, as estimativas de potência máxima gerada dependente da localização do aparato de transdução no corpo, bem como as análises da aplicabilidade de sistemas coletores de energia para alimentação de dispositivos de baixa potência na área médica. Ao considerar os resultados de pesquisas anteriores, torna-se viável propor a criação de um protótipo de sistema integrado de geração de energia para dispositivos médicos implantáveis por meio de piezoelectricidade e indução eletromagnética. Os maiores desafios para a execução do protótipo são: a baixa potência gerada devido à intermitência dos movimentos, a miniaturização, a localização do sistema no corpo e sua integração com o dispositivo implantado, a biocompatibilidade e ergonomia, e a implementação do sistema de detecção de falhas do sistema.

11. Caracterização da resposta inflamatória após implante de eletrodos epidurais para estimulação da medula espinal

Alice de Oliveira Barreto Suassuna¹, Mayara Jully Costa Silva¹, João Rodrigo de Oliveira¹, Manuela Sales Lima Nascimento¹, Mariana Ferreira Pereira de Araújo¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Introdução: A Estimulação da Medula Espinal (EME) é uma das técnicas de modulação da atividade do Sistema Nervoso Central (SNC). Essa técnica envolve o uso de pequenos dispositivos implantados no canal epidural da coluna vertebral, normalmente dispostos acima da dura-máter da medula espinal. Estes dispositivos provavelmente induzem reações inflamatórias e formação do encapsulamento fibroso, diminuindo a eficiência do estímulo elétrico na medula. Assim, a resposta inflamatória é um ponto importante nos estudos de biocompatibilidade, sendo a ativação da microglia e astrócitos os principais eventos dessa resposta em decorrência do implante no SNC. Porém, até agora os dados sobre a resposta inflamatória após implantes epidurais e após a EME são escassos na literatura. **Objetivo:** caracterizar os mecanismos que compõem a resposta inflamatória da medula espinal de ratos submetidos à presença de um sistema de EME. **Metodologia:** serão utilizados 12 ratos Whistar, divididos nos grupos controle (n=4), apenas com eletrodo (n=4) e de EME (n=4). Após

as cirurgias de implante de eletrodo medular e controle, os animais permanecerão 7 dias de pós-operatório e 30 dias realizando sessões de 30 minutos em campo aberto. Apenas um dos grupos receberá EME, sob os parâmetros: pulsos quadrados bifásicos de 1 ms, entregues a 333 Hz a uma intensidade de corrente ~ 1,2 vezes o limiar sensorial do animal. Em seguida, os animais serão perfundidos e os tecidos medulares submetidos a análise de imunofluorescência (IF). Serão realizados ensaios de IF para marcação dupla de microglia (Iba-1) e micróglia pró-inflamatória M1 (INOS) ou anti-inflamatória M2 (arginase) e, também marcação de astrócitos (GFAP). Resultados: A partir dos dados da análise histológica, espera-se avaliar de forma qualitativa e quantitativa, a reação neuroinflamatória da medula ao dispositivo cronicamente implantado. Como resultado preliminar descobriu-se que por um período de 2 dias (agudo), houve um ativação microglial em toda a seção transversal da região do implante medular (T4), porém essa resposta não se estendeu em regiões acima (C4) e abaixo (T11) do implante. Conclusão: Com a realização deste trabalho, espera-se caracterizar a resposta inflamatória na medula após um período de 30 dias (crônico) e a influência da EME nesta resposta, preenchendo essa lacuna existente na literatura. Além disso, este estudo irá embasar trabalhos futuros que desenvolvam métodos que visem melhorar a biocompatibilidade desses eletrodos.

Apoio/Suporte: Instituto Santos Dumont, CAPES, FUNCITERN

12. Cálculo de fase em sinais contínuos

Erika Maria García Cerqueira¹, André Salles Cunha Peres¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Para o que ocorra o funcionamento apropriado de tarefas cognitivas, é necessária a interação entre várias áreas funcionais do cérebro. Estudos recentes apontam que essas interações podem ser mediadas por grupos neurais que oscilam em bandas específicas de frequência. Segundo a teoria de Hebb, neurônios que disparam juntos estão conectados. Se extrapolarmos essa teoria podemos inferir que potenciais de campo de regiões cerebrais que estejam em sincronia, ou ainda, que algumas componentes de frequência desses sinais apresentem a mesma variação de fase durante um período, elas estariam trocando informação naquele instante. Esse bloqueio de fase (phase locking) entre duas ou mais componentes de um sinal pode ser calculado decompondo o sinais em suas componentes de frequência e assim analisar a fase de cada uma das bandas. Este trabalho tem como objetivo implementar um algoritmo que calcule a diferença de fase ponto a ponto de dois sinais utilizando séries de Fourier. Inicialmente, desenvolvemos um algoritmo no Matlab (versão 2013b) que aplica a Transformada de Fourier (FFT) nos sinais que serão analisados. Utilizamos a função "angle" que obtém um número complexo $z=x+iy$ e computa o arcotangente do quarto quadrante de Y e X, para obter o ângulo formado no plano xy entre o eixo positivo de x e o vetor do origem ao ponto(x,y) extraíndo assim a fase dos sinais. Para realizar esse cálculo ponto a ponto, definimos janelas de tempo para realizar o cálculo de diferença de fase. Para testar o algoritmo, geramos dados simulados sendo eles duas senoides, com frequência de 1000 Hz e utilizando uma frequência de aquisição de 44100 Hz um deles sem variação de fase e outro com fase variante. Observamos que o resultado da diferença de fase processada pelo programa condiz com a variação de fase já conhecida dos sinais gerados artificialmente. Para comprovar a robustez do programa, usamos o coeficiente de correlação de Pearson que resultou em 0.974 para quantificar a diferença entre nossa saída e a fase do sinal gerado já conhecida. O algoritmo foi capaz de determinar a fase dos simulados, como demonstrado pela correlação de pearson. Observamos que existe um custo benefício quanto ao tamanho da janela de comparação, pois uma janela muito pequena apresenta poucas amostras para o cálculo, já uma janela muito grande perde-se em resolução temporal. A janela ideal encontrada nesse trabalho foi de 0.0009 s.

13. Análise fractal da micróglia da medula espinal em saguis comuns (*Callithrix jacchus*) saudáveis

Carla Cristina Miranda De Castro¹; Larissa Fernanda Estevam do Nascimento²; Mariana Ferreira Pereira de Araujo²; Ana Carolina Bione Kunicki²

¹Universidade Potiguar, ²Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IIN-ELS) - Instituto Santos Dumont (ISD)

Introdução: A micróglia é uma das principais células imunocompetentes do sistema nervoso central, elas agem prontamente em estados patológicos e na manutenção da homeostase. Estas células apresentam uma grande diversidade de formas e funções. Quanto a forma, a micróglia pode assumir desde um formato altamente ramificado até o estado amebóide. Entre estes dois formatos existem várias formas intermediárias. A diversidade de formas está relacionada a grande diversidade de funções da micróglia que vão desde a manutenção da homeostase até a reorganização e cicatrização do tecido lesionado. **Objetivos:** Devido a grande diversidade morfológica da micróglia, a caracterização da micróglia ainda é um grande desafio e não há um consenso na literatura quanto a classificação. Desta forma, o objetivo deste trabalho é utilizar a dimensão fractal para caracterizar a micróglia da medula espinal de saguis comuns. **Metodologia:** Para tanto, será realizada a análise imunohistoquímica do tecido utilizando o marcador Iba-1 das regiões cervical, torácica, lombar e sacral. Após a marcação imunohistoquímica, será realizada a aquisição da imagem utilizando-se o software Neurolúcida. Em seguida, as imagens serão segmentadas usando o software ImageJ e calculada a dimensão fractal pelo método de box counting utilizando-se rotinas próprias escritas em Matlab. **Resultados esperados:** Espera-se que a dimensão fractal seja um método extremamente útil para caracterizar a morfologia e os estágios intermediários da micróglia na medula espinal de saguis saudáveis. **Conclusão:** A caracterização dos estados morfológicos da micróglia é de grande importância dado a relação entre estados morfológicos e função.

Apoio Suporte: Conselho Nacional de Pesquisa - CNPQ, CAPES

14. Storytelling Georeferenced Alternate-Games Platform for Autistic (SGAPA)

Alberto Signoretti¹, Álison O. Alves¹, Emmanuel Elielson¹, Christian Freitag¹, Edgard Morya²

¹Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, ²Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IIN-ELS) - Instituto Santos Dumont (ISD)

O autismo ou Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é um distúrbio neurológico caracterizado por deficiências na interação e comunicação social, que se apresentam de formas e intensidades muito variadas em cada indivíduo. Apesar da grande variação, pesquisas mostram que geralmente há comprometimento em três grandes áreas: 1) Interação social; 2) Comunicação; e 3) Comportamento. Há razões para acreditar no potencial do uso de dispositivos computacionais para atrair indivíduos com autismo pois ajudam em algumas dificuldades conhecidas, como por exemplo: dificuldade em filtrar informações sensoriais que estão em segundo plano, dificuldade em lidar com o não previsível, dificuldade de engajamento e dificuldade de aprendizagem. Este projeto propõe a criação de um protótipo funcional de uma plataforma tecnológica interativa, baseada em dispositivos computacionais móveis e dispositivos mecânico-eletrônicos, para ser usada como ferramenta complementar ao processo de ensino de habilidades socio/emocionais, linguísticas e comportamentais a crianças e jovens adolescentes portadores de TEA. A plataforma é baseada no uso/criação de storytellings com narrativas baseadas em quadrinhos cuja a interação com o usuário se dará como num jogo do tipo Role Playing Game georeferenciado, funcionando como um Alternate Reality Game (ARG). A opção pelo uso da contação de histórias se baseia na importância dessa ferramenta como um processo interativo e lúdico de aprendizagem com resultados promissores com indivíduos jovens portadores de TEA. O SGAPA se baseia em histórias em quadrinhos cuja leitura é feita como se fosse um “filme” apresentado quadro a quadro. As narrativas são não lineares cabendo

ao leitor tomar decisões sobre o fluxo da história. Dessa forma, existem não apenas uma linha narrativa, mas sim com um conjunto delas onde diferentes caminhos podem ser seguidos. O leitor é quem decide a direção do fluxo da narrativa e, essas decisões, podem ser tanto digitais como usar conceitos ligados aos ARGs para se conectar a elementos reais do ambiente à volta do leitor. O uso do SGAPA permite trabalhar a socialização, a cooperação, o trabalho em grupo, a aprendizagem das reações sociais, o aprendizado das emoções, além do próprio conteúdo abordado nas histórias criadas. A plataforma permite, entre outras coisas, trabalhar também a auto-expressão dos leitores, que, uma vez transformados em autores, podem mostrar aos outros como um indivíduo portador de TEA vê o “seu” mundo.

Apoio/Suporte: ISD - Instituto Santos Dumont, UERN - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

15. Padronização de matriz de microeletrodos invasivos para registro eletrofisiológico do circuito mesolímbico

Lucas Galdino Bandeira dos Santos²; Luiz da Costa Nepomuceno Filho¹; Maria Clara Manso Da Silva¹; Roberto Mendes Júnior¹; Ana Carolina B. Kunicki²; Mariana F. P. de Araújo²

¹ Universidade Potiguar (UNP), ²Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IIN-ELS) - Instituto Santos Dumont (ISD)

Introdução: O Circuito Mesolímbico (CM) é um circuito predominantemente dopaminérgico que se inicia na área tegmentar ventral do mesencéfalo e tem conexões anatômicas e funcionais com áreas do sistema límbico. Sua principal função é modulação de recompensa a estímulos externos. Anatomicamente, compreende regiões da Área Tegmentar Ventral do mesencéfalo (VTA), núcleo accumbens (NAC), amígdala (BLA), córtex pré-frontal (PRL) e hipocampo (HC). Uma vez que estas áreas não são superficiais, a caracterização eletrofisiológica deste circuito necessita da confecção de matrizes de eletrodos que sejam capazes de registrar simultaneamente as regiões do CM. Além disso, sabendo que diferentes grupos de pesquisa utilizam coordenadas ligeiramente diferentes, este trabalho tem importância fundamental para estabelecer qual disposição estereotáxica é mais vantajosa para implante de microeletrodos no CM. **Objetivo:** Padronizar uma matriz de microeletrodos invasivos para registro eletrofisiológico simultâneo do CM. **Metodologia:** Foram realizadas duas cirurgias (C1 e C2) com diferentes coordenadas nos eixos ântero-posterior para verificar qual atingiria as áreas do CM de melhor forma. Para a C2, houve alteração da coordenada do VTA em 300 µm em relação à C1. Após as cirurgias e implantes, os animais tiveram o cérebro retirado. Imediatamente os tecidos foram processados e congelados. Após o congelamento, os cérebros foram cortados em secções coronais de 50µm no criostato (Zeiss ®). A disposição das secções em lâminas de vidro polarizadas (Superfrost®Plus) seguiu uma distribuição alternada. Posteriormente, as lâminas foram armazenadas em um congelador -80 °C até o procedimento coloração de Nissl. Todas as secções foram inspecionadas e fotografadas no microscópio Axio Imager 2 (Zeiss ®) através do software Neurolucida (MBF Bioscience). Após realizadas as fotografias dos cortes, foi realizado uma comparação prévia destas com os cortes dispostos no atlas de coordenadas estereotáxicas de camundongos proposto por Paxinos & Franklin (2004). **Resultados e Conclusões:** Apesar das análises estarem em andamento, espera-se proporcionar uma padronização para criação de uma matriz de microeletrodos eficiente para registrar as áreas do CM simultaneamente. Uma vez que obtivemos o resultado que as regiões-alvo foram atingidas, esta configuração de pode ser utilizada em trabalhos futuros que visem caracterizar a atividade do CM em camundongos selvagens e desordens do sistema nervoso.

Apoio/Suporte: Instituto Internacional de Neurociências - Edmond e Lily Safra (IIN-ELS), Instituto Santos Dumont (ISD); Universidade Potiguar (UNP), Natal - Rio Grande do Norte.

16. Caracterização da conectividade funcional do Circuito Mesolímbico em um ambiente ansiogênico não natural: estudo preliminar

Lucas Galdino Bandeira dos Santos¹, Jéssica Winne Rodrigues de Freitas¹, Renan Cipriano Moiolli¹, Mariana F. P. de Araújo¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Introdução: A ansiedade é um distúrbio mental caracterizado por estados emocionais de preocupação e/ou medo que interferem nas atividades diárias (DSM-IV). Uma maneira de medir a ansiedade em roedores e verificar a eficácia de fármacos é o Labirinto em Zero Elevado (LZE). No LZE ocorre um conflito entre medo inato de áreas abertas versus o desejo de explorar novos ambientes. Neste contexto, a ansiedade é medida pela quantidade de vezes que o animal evita as áreas abertas do labirinto. Quando ansioso, a tendência natural dos roedores é preferir espaços escuros fechados a espaços abertos iluminados. **Objetivo:** Caracterizar a conectividade funcional do Circuito Mesolímbico (CM) no LZE. **Metodologia:** Foi utilizado um camundongo *Mus musculus* (C57BL/6) macho com aproximadamente 25g com cerca de três meses de idade (Biotério do IIN-ELS) sob o protocolo aprovado pelo CEUA da AASDAP (nº 02/2013). Uma matriz de 32 eletrodos foi implantada no animal de forma a atingir simultaneamente quatro áreas do CM: Córtex pré-límbico (PRL), Núcleo accumbens (NAC), Amígdala basolateral (BLA) e Área Tegmental Ventral (VTA). A coleta de dados se deu em dois momentos: caixa ninho (Baseline) e LZE, com taxa de amostragem de 1 kHz (Plexon inc., USA). No LZE o dado foi segmentado em duas matrizes: braço fechado (BF) e braço aberto (BA). Os dados foram processados no software Matlab R2013b com os seguintes passos: média dos eletrodos bilaterais das quatro áreas; segmentação do dado bruto em janelas fixas de dois segundos; janelamento do sinal baseado no tempo em que o animal estava no BF ou BA; filtro passa baixa a 30 Hz, envelopamento do sinal (função Hilbert); correlação de Pearson (R^2). **Resultados e Conclusões:** O teste de Friedman mostrou diferença entre as variáveis no Baseline, BF e BA ($\chi^2=129,94$; $p<0,01$). O teste post-hoc mostrou diferença para o Baseline-BF entre VTA-PRL ($Z=3,18$; $p<0,001$) e NAC-VTA ($Z=-2,41$; $p=0,016$); Baseline-BA entre BLA-VTA ($Z=-2,69$; $p=0,016$), NAC-BLA ($Z=-2,27$; $p=0,023$), NAC-PRL ($Z=-3,18$; $p=0,001$), NAC-VTA ($Z=-2,97$; $p=0,003$) e VTA-PRL ($Z=-3,18$; $p=0,001$); e BA-BF para VTA-PRL ($Z=-2,27$; $p=0,023$). Portanto, sugere-se que existe uma variação eletrofisiológica na via dopaminérgica de recompensa dependente do local em que o animal se encontra. No BF, a correlação da atividade eletrofisiológica entre a maioria das áreas não foi significativamente diferente do baseline, enquanto que no BA houve uma diminuição significativa da correlação entre todas as áreas do CM.

17. Eletromiografia no tratamento de pacientes com Fissuras Lábio e Palato.

Fábio Firmino de Albuquerque Gurgel¹, Laura Carolina Bezerra Gadelha¹, Arilânia Emily Fernandes¹, Rhian Emanuell Silva do Nascimento¹, Wesley Mayheus Fernandes de Castro¹, Janaína Brito Oliveira¹, Matheus Barreto Melo¹

¹Universidade Potiguar

As fissuras labiopalatinas (FLP) são deformidades congênitas classificadas dentre o grupo das displasias, que têm como característica erros de fusão dos processos faciais embrionários, podendo acometer o lábio, o palato ou ambos. A fenda palatina atinge cerca de 5% da população mundial, cerca de 1,53 a cada mil nascidos. No Brasil ela é a segunda causa de óbitos na fase antes do nascimento. O diagnóstico pode ser dado durante a gravidez, ou após o nascimento. Durante a gravidez é feita uma exploração do pré-natal, por meio de uma varredura entre 18 a 20 semanas, após o nascimento, por meio do exame físico do médico. O tratamento é complexo e depende do grau de acometimento, tendo o apoio de uma equipe multiprofissional como odontólogos e fisioterapeutas. As intervenções cirúrgicas visam normalizar o tratamento estético da boca e nariz para estabilizar linguagem, fala, audição, vias aéreas, função mastigatória e desenvolvimento

psicossocial. O presente estudo trás como objetivo evidenciar que a eletromiografia acrescenta de forma eficaz no tratamento das fissura que por sua vez traz sequelas em diversos aspectos da vida da criança, essas que se não tratadas devidamente irão acarretar em problemas de interação com a sociedade, como o distanciamento e isolamento para com o meio social. O mesmo foi desenvolvido pelo método de pesquisas bibliográficas através de dados de bases como: Scielo, LILACS, Notícias da ciência da vida médica e Saúde em Pesquisa com estudos de 2013 a 2018. Os artigos evidenciaram a veracidade da eletromiografia para análise e auxílio em diagnósticos, tratamentos ou algum distúrbio muscular viabilizando o estado real do músculo e sua evolução frente às condutas aplicadas ao paciente, registrando o potencial das fibras musculares prezados pela neurofisiologia, evidenciando alterações reais de forma segura e não invasiva. Comprovando, portanto, que o treinamento de força muscular através de adaptações neurais como aumento do recrutamento das fibras e da frequência de descarga dos potenciais de ação, por meio da análise do tipo de ação muscular, volume, intensidade, tipo dos exercícios, período de repouso entre as séries e a sua ordem, proporciona um feedback mais satisfatório frente ao tratamento das pessoas com FLP.

Apoio/Suporte: Universidade Potiguar - Campus Mossoró

18. Caracterização eletrofisiológica após implante de microeletrodos intracerebrais de tungstênio em ratos

João Rodrigo de Oliveira¹, Paulo Celestino da Costa Filho¹, Larissa Vieira dos Santos¹, Alice de Oliveira Suassuna¹, Ana Carolina Bione Kunicki¹, Manuela Sales Lima Nascimento¹, Mariana Ferreira Pereira de Araújo¹.

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Introdução: A Interface cérebro-máquina (ICM) é um recurso responsável pela integração da aquisição e processamento de sinais neurais com intuito de controlar um equipamento robótico ou externo. Entre os métodos de aquisição de sinal cerebral, está o implante de microeletrodos intracerebrais. Entretanto, um dos grandes desafios do registro intracerebral é captar um sinal eletrofisiológico estável e de qualidade à longo prazo. Fatores como tipo do eletrodo, lesão direta e resposta inflamatória pós-implante podem causar a perda de unidades neuronais e diminuição da relação sinal-ruído ao longo do tempo. Objetivo: investigar a resposta eletrofisiológica e sua relação com alterações do tecido cerebral após o implante de microeletrodos intracerebrais de tungstênio em ratos. Metodologia: Foram implantados 32 microeletrodos de tungstênio no córtex motor de 2 ratos Wistar. Após o implante, foram realizadas sessões de registro eletrofisiológico a cada 15 dias durante 10 semanas. A classificação dos potenciais de ação foi realizada em duas etapas: on-line (ajuste prévio ao registro do ganho e limiar) e off-line (análise de componentes principais e intervalo entre disparos). Após o período de registro, os animais foram perfundidos e seus cérebros extraídos. A estabilidade do sinal foi determinada em todos os canais de acordo com o número de neurônios registrados ao longo das sessões. Resultados: Foi observado uma diminuição do número de unidades ao longo das 10 semanas em ambos os animais, que foi mais pronunciada no animal 1 quando comparado ao animal 2. Essas achados podem estar relacionados à diferenças na resposta inflamatória de cada indivíduo. Conclusão: é notória a existência de uma variação entre os animais na qualidade e estabilidade do registro eletrofisiológico. Desse modo, a segunda etapa deste trabalho irá buscar esclarecer as possíveis influências da resposta neuroinflamatória sobre os achados, com o intuito de embasar estudos futuros que visem explorar técnicas capazes de modificar esta resposta, contribuindo para o desenvolvimento de ICMS mais eficientes.

Apoio/Suporte: CNPq, CAPES, Ministério da Educação (MEC) e Governo Federal.

19. Protocolo para fabricação de eletrodos epidurais e implante cirúrgico para estimulação da medula espinal

Mayara Jully Costa Da Silva¹, Alice de Oliveira Barreto Suassuna¹, Kim Mansur Yano¹, Amanda Costa Ayres Salmeron¹, Fernanda Cristina Mesquita¹, Mariana Ferreira Pereira de Araújo¹, Manuela Sales Lima Nascimento¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Introdução: A estimulação da medula espinhal (EME) é uma técnica de neuromodulação que consiste no implante de eletrodos no espaço epidural para a estimulação elétrica da medula. Sua eficácia já foi demonstrada na melhora dos sintomas de dor crônica refratária, angina, Doença de Parkinson e lesão medular. Também poderia ser usada para substituir técnicas mais invasivas, como a estimulação cerebral profunda (ECP), que poucos pacientes são elegíveis para a cirurgia. Pesquisas para a melhoria dos dispositivos e a compreensão dos mecanismos de ação da EME são fundamentais para a segurança e eficácia dessa terapia promissora. **Objetivo:** Descrever protocolo detalhado para fabricação de eletrodo epidural e da técnica cirúrgica para o implante na medula espinal em ratos. **Metodologia:** Foram utilizados ratos Wistar distribuídos em dois grupos, o de implante epidural em nível de T4 com eletrodos planos bipolares de platina feitos sob medida (4,0 x 3,0 mm), e o grupo da cirurgia de laminectomia (sham). Antes das cirurgias e após o pós-operatório (P.O.) de 7 dias os animais realizaram o teste de campo aberto que foi gravado através do Sistema Cineplex por 14 dias. Ao final dos experimentos os ratos foram eutanasiados e as medulas foram extraídas para análise histológica. Os vídeos digitalizados com algoritmos customizados em Matlab foram utilizados para o processamento de imagens e análise da distância percorrida pelos ratos durante o teste. **Resultados:** Nos dois grupos, o consumo de água aumentou após o P.O. e o de comida logo após as cirurgias. O grupo de implante apresentou maiores consumos de água e ração em comparação com o sham. Em ambos os grupos, os animais aumentaram o peso durante os 30 dias após o P.O. Não houve diminuição na capacidade de se locomover dos animais após as cirurgias. A distância percorrida dos grupos sham e de implante apresentaram diferenças significativas antes da cirurgia e não houve alteração entre os grupos após as cirurgias. A histologia comprovou que a cirurgia foi realizada no local de interesse (nível de T4) e não houve dano à medula nesta região. **Conclusões:** O protocolo desenvolvido produziu um dispositivo adequado e seguro para o implante crônico no espaço epidural, as cirurgias foram realizadas corretamente, sem danificar a medula espinal e sem prejudicar a locomoção e a recuperação corpórea dos ratos durante o período de implante crônico. Nosso estudo fornece suporte útil para futuras pesquisas com EME em modelos experimentais.

Apoio/Suporte: Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra - Instituto Santos Dumont, CAPES

20. Sistemas de vigilâncias digitais voltados ao neurodesenvolvimento

Ivanna Trícia Gonçalves Fernandes¹, Gentil Gomes da Fonseca Filho¹, Edgard Morya¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

INTRODUÇÃO: Os sistemas de vigilâncias digitais voltados ao neurodesenvolvimento objetivam rastrear e monitorar marcos do desenvolvimento, que refletem a maturação do sistema nervoso. Com o aumento da taxa de nascidos vivos, o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação tornou-se uma das principais fontes de transmissão de informações voltada à educação e vigilância em saúde. **OBJETIVO:** Descrever os sistemas vigentes de vigilâncias digitais voltados ao neurodesenvolvimento. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão sistemática, realizada nas bibliotecas BVS, PubMed, LILACS e ScienceDirect, com os descritores: neurodesenvolvimento, vigilância em saúde pública e gestão de ciência, tecnologia e inovação em saúde. **Crítérios de inclusão:** artigos completos em língua inglesa ou portuguesa, publicados nos últimos 20 anos, que

abordassem um sistema de vigilância digital online e avaliassem alguns dos domínios (sensório-motor, alimentação, sono, fala, cognição e sócio-emocional). Critérios de exclusão: sistemas baseados em sensores wearable portáteis. RESULTADOS: A busca resultou em 48 artigos. Após a triagem foram selecionados 11, estes mostraram que dentre os sistemas que baseiam-se em Web, através do preenchimento pelo cuidador, estão: O PediaTrac, voltado à toda infância, analisa riscos multidimensionais em tempo real. E o Sistema Interativo de Saúde e Desenvolvimento Infantil (CHADIS) pontua automaticamente as respostas e cria um registro de dados completos. O programa através de aplicativo móvel (iOS e Android) "Aprenda os sinais", do Centers for Disease Control and Prevention, monitora a faixa etária entre 2 meses a 5 anos com listas de verificação ilustradas. O Sistema de Informação de Medição de Resultados Relatados pelo Paciente (PROMIS) oferecido pela Health Measures on-line, mapeia domínios de acordo com a Organização Mundial de Saúde. Ferramentas baseadas na American Academy of Pediatrics são: A Avaliação Parental do Estado de Desenvolvimento: Marcos de desenvolvimento (PEDs:DM) produz gráficos de crescimento longitudinal. E o Questionário de Idades e Estágios (ASQ-3) consiste em 21 intervalos em cinco áreas. CONCLUSÃO: A expansão das tecnologias digitais mostram-se eficientes, de fácil acesso e baixo custo, voltados à profissionais e cuidadores. Fornecem perspectivas futuras de captura de dados e geração de trajetórias baseadas em algoritmos e inteligência artificial a fim de melhorar o diagnóstico precoce e a qualidade de vida dessa população.

21. Efeito da microestimulação intracortical no desempenho e na neuroplasticidade cortical de S1 de ratos submetidos a uma tarefa de labirinto em T

Valton da Silva Costa¹, Cesar Augusto Noronha e Sousa Filho¹, Igor Souza Vaz¹, Ana Carolina Bione Kunicki¹, André Salles Cunha Peres¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Introdução: Aprendizagem é um processo cognitivo que possui mecanismos estruturais dependentes da plasticidade cerebral, incluindo alterações celulares como o aumento da expressão gênica e a síntese de proteínas em resposta a estímulos advindos do meio extracelular. Nesse contexto, a expressão do gene imediato c-Fos e a síntese da proteína homônima, relacionada ao aumento da atividade neuronal, têm sido utilizados como marcadores de neuroplasticidade. A microestimulação intracortical (ICMS) tem sido utilizada para estimular o córtex cerebral no sentido de mimetizar informações sensoriais, e alguns estudos têm demonstrado a capacidade dessas informações artificiais de serem integradas ao sistema sensorial de roedores e primatas. No entanto, poucos estudos têm sistematicamente avaliado o efeito da ICMS sobre o aprendizado e a neuroplasticidade no córtex somatossensorial primário (S1). Objetivo: O presente estudo tem o objetivo de avaliar o efeito de quatro protocolos de ICMS no desempenho dos animais e na neuroplasticidade cortical em S1 de ratos submetidos a uma tarefa de labirinto em T. Metodologia: Serão utilizados 20 ratos Wistar implantados com microeletrodos em S1, divididos em quatro grupos experimentais. Cada grupo será estimulado com um protocolo diferente de ICMS durante a tarefa comportamental, na qual os animais terão de associar cada braço do labirinto a um padrão de microestimulação. Em cada protocolo de ICMS um dos seguintes parâmetros serão variados: frequência, amplitude, largura de pulso e duração do estímulo. O desempenho dos animais será medido pela taxa de acerto (maior que 70%) em cada grupo e pela expressão da proteína c-Fos. Os dados serão analisados quantitativamente por meio da contagem de células marcadas usando-se o software ImageJ. Resultados esperados: Este trabalho poderá apontar para o efeito da ICMS na aprendizagem, indicando quais protocolos levaram a um melhor desempenho na tarefa comportamental e como isso está relacionado com a neuroplasticidade cortical em S1. Esses dados poderão embasar futuros estudos voltados para a compreensão da integração cortical de informações sensoriais artificiais e seus possíveis usos nas áreas das interfaces cérebro-máquina e da neuroreabilitação.

Apoio/Suporte: Instituto Santos Dumont (ISD)

22. Avaliação comportamental de camundongos em um modelo agudo de mania após a administração de GBR12909

Lucas de Melo Lira¹, Ana Carolina Bione Kunicki¹, Mariana Ferreira Pereira de Araújo¹, Lucas Galdino Bandeira dos Santos¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Uma das principais características de pacientes acometidos com o Transtorno bipolar (TB) é a alteração cíclica de humor caracterizada por períodos de mania e depressão intercalados com períodos normais de humor (eutímia). Diversos estudos indicam uma relação direta entre alterações no sistema dopaminérgico e o desenvolvimento de TB, onde o aumento da transmissão dopaminérgica está diretamente ligado a sintomas de mania e sua diminuição a depressão. Mais recentemente, estudos têm mostrado que essas alterações na transmissão dopaminérgica estão relacionadas principalmente à via mesolímbica. No entanto, a etiologia e fisiopatologia subjacentes à TB ainda não são bem conhecidas ou definidas. Até o momento, esta doença não tem cura e as terapias disponíveis muitas vezes não são eficazes e provocam diversos efeitos colaterais. Portanto, este projeto tem como objetivo validar e padronizar um protocolo de indução aguda de mania em camundongos. Para tanto, pretendemos avaliar as alterações comportamentais decorrentes da administração intraperitoneal de diferentes doses de GBR12909, um inibidor da recaptação de dopamina. Pretendemos também avaliar se essas alterações são revertidas pela administração de Lítio, o fármaco mais utilizado atualmente no tratamento da TB. Os resultados obtidos neste projeto contribuirão para a compreensão dos mecanismos envolvidos na patofisiologia de estados maníacos e poderão, também, embasar o desenvolvimento de novos tratamentos. Sua validação será dada através da análise do comportamento de camundongos selvagens após a administração intraperitoneal de diferentes quantidades mg/kg da droga. Os animais serão divididos em 4 grupos de 30 animais: um de controle e outros três que serão submetidos a doses diferentes de GBR12909. Todos os animais passarão pelos mesmos procedimentos e realizarão os mesmos testes, a única diferença entre eles será o tratamento (injeções de solução salina ou das diferentes concentrações de GBR12909, respectivamente). Os resultados obtidos neste projeto contribuirão para a compreensão dos mecanismos envolvidos na patofisiologia da mania e poderão embasar o desenvolvimento de novos tratamentos.

Apoio/Suporte: IIN-ELS / ISD

23. Perspectivas atuais sobre os modelos animais na doença bipolar: uma revisão bibliográfica

Luiz Da Costa Nepomuceno Filho¹, Lucas Galdino Bandeira dos Santos¹, Ana Carolina B. Kunicki¹, Mariana F. P. de Araújo¹

Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

O Transtorno Bipolar (TB) é uma doença mental crônica e severa que afeta cerca de 2% da população e acompanha toda a vida desde o primeiro episódio. Afeta as atividades diárias do paciente e da família e necessita de tratamento farmacológico crônico. É caracterizada por oscilações de humor entre eutímia, depressão e mania. O humor maníaco da doença bipolar pode ser definido como um estado no qual o paciente apresenta humor anormal e elevado, hiperlocomoção, diminuição da necessidade de sono e euforia. Além destes sintomas clássicos, pacientes com TB apresentam comportamentos de alto risco, predileção para as diversas formas de vícios e propensão a suicídio. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão crítica acerca dos

modelos animais mania e propor um modelo animal agudo com base na administração intraperitoneal de GBR12909. Foi realizada uma busca ativa nas bases de dados Pubmed, Scencedirect e Google Scholar com os seguintes indexadores: bipolar disorder, animal model, mania e GBR12909. Para este estudo, foram selecionados cinco artigos. Os critérios de inclusão foram: trabalhos de revisão em língua inglesa que descreva um ou mais modelos genéticos, farmacológicos ou ambientais para o TB. Para caracterizar um modelo, os comportamentos do animal devem mimetizar os sintomas clínicos em humanos. São características fisiopatológicas do TB: alterações oxidativas, desequilíbrio na disponibilidade de dopamina e processo neuroinflamatório. Atualmente existem modelos genéticos, ambientais e farmacológicos. O principal modelo genético utilizado é o Clock Δ 19; o modelo ambiental de privação do sono também é bastante utilizado. Dentre os modelos farmacológicos a anfetamina é o modelo mais utilizado para o TB e de fácil acesso e manuseio. Apesar destas vantagens, a anfetamina não caracteriza todas as fases maníacas e mostra ser mais semelhante à esquizofrenia que mania. Outro fármaco utilizado é a Ouabaina, porém deve ser administrado via intracerebroventricular, o que eleva o custo e os cuidados com o animal. Podemos concluir que, em contrapartida com os modelos farmacológicos supracitados, o GBR 12909, que também é um inibidor do transportador de dopamina, possui baixo custo, induz mania aguda e crônica, caracteriza os principais comportamentos esperados e possui comportamentos revertidos com administração de estabilizadores de humor. Portanto, tem se mostrado um excelente indutor do humor maníaco em animais.

Apoio/Suporte: Instituto Santos Dumont - ISD, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

24. Caracterização microglial após microestimulação do córtex somatossensorial em ratos submetidos a uma tarefa no labirinto em T

Bárbara Meneses¹, André Salles Cunha Peres¹, Ana Caroline Bione Kunicki¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Introdução: A microestimulação elétrica cerebral tem sido empregada no tratamento de doenças como dor crônica, Parkinson e nos sistemas de interface cérebro-máquina para proporcionar feedback sensorial. Entretanto, ainda não está bem estabelecido quais os efeitos da microestimulação crônica no tecido cerebral. Estudos em roedores tem mostrado que o implante de microeletrodos, por si só, causa dano tecidual restrito a área do implante, gerando uma resposta inflamatória local e o recrutamento de células da micróglia. No entanto, ainda não está bem estabelecido qual o efeito de cada padrão de microestimulação (largura do pulso, frequência, amplitude e duração do pulso) no tecido cerebral. **Objetivo:** Investigar a resposta microglial após aplicação de diferentes padrões de estimulação elétrica intracortical no córtex somatossensorial primário de ratos submetidos a uma tarefa comportamental no labirinto em T. **Métodos:** Serão utilizados 20 ratos Wistar divididos em 4 grupos. Para cada grupo será testado os seguintes parâmetros: largura do pulso, frequência, duração e amplitude. Os animais serão submetidos a uma cirurgia para implante bilateral de eletrodos no córtex somatossensorial primário. Após a recuperação da cirurgia, os animais serão avaliados em uma tarefa comportamental em um labirinto T. Os animais terão que associar cada braço do labirinto a um padrão de microestimulação. Em seguida, será realizado a perfusão dos animais. O tecido será processado e submetido a imunohistoquímica para marcação da proteína para Iba-1 (Ionized calcium binding adaptor molecule-1). Além disso, será correlacionado os dados da imunohistoquímica com a performance comportamental dos ratos. **Resultados esperados:** Espera-se avaliar se os parâmetros da microestimulação intracortical pode influenciar na resposta inflamatória cerebral. Além disso, será testado se os parâmetros da microestimulação podem influenciar na performance comportamental do animal

Palavras chaves: microestimulação intracortical, resposta inflamatória, micróglia, Iba-1.

Apoio/Suporte: Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IIN-ELS)

25. Caracterização microglial após implante de microeletrodos intracerebrais de tungstênio em ratos

João Rodrigo de Oliveira¹, Larissa Vieira dos Santos², Paulo Celestino da Costa Filho¹, Alice de Oliveira Suassuna¹, Ana Carolina Bione Kunicki¹, Manuela Sales Lima Nascimento¹, Mariana Ferreira Pereira de Araújo¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont, ²Universidade Potiguar - UNP

Introdução: A Interface cérebro-máquina (ICM) é um método que integra procedimentos de aquisição, processamento e envio de sinais neurais para controlar um dispositivo artificial. Atualmente, um dos métodos mais eficazes de aquisição de sinal cerebral é o implante de microeletrodos intracerebrais. Entretanto, um dos grandes desafios deste método está relacionado com mecanismos de biocompatibilidade. A resposta inflamatória no tecido cerebral pós-implante, que envolve ações de células microgliais, afeta a qualidade e durabilidade do sinal neuroeletrofisiológico. Relatos da literatura demonstram que, quando ativada, a micróglia pode apresentar um fenótipo pró-inflamatório (M1) ou anti-inflamatório (M2), porém o conhecimento é escasso em relação à diferenciação funcional predominante aos implantes. Logo, o estudo dos fatores que influenciam a neuroinflamação após o implante de microeletrodos pode proporcionar ICMs mais eficientes no futuro. **Objetivo:** investigar a resposta inflamatória do tecido cerebral após o implante de microeletrodos intracerebrais de tungstênio em ratos. **Metodologia:** Como padronização, foram implantados microeletrodos de tungstênio em 1 rato Wistar. Três meses após o implante, o animal foi perfundido e o seu cérebro foi processado. Foram realizados ensaios de imunofluorescência para a marcação de IBA-1, NOS2 e Arginase para caracterização microglial total, pró-inflamatória (M1) e anti-inflamatória (M2), respectivamente. **Resultados:** Foi observada a presença consideravelmente maior de micróglia com morfologia amebóide e padrão fluorescente M2 quando comparado ao M1, ao longo de toda a região adjacente ao rastro do eletrodo. **Conclusão:** Ambos fenótipos M1 e M2 estão presentes no tecido cerebral após 3 meses de implante, porém o fenótipo M2 é mais abundante. Assim, pode-se inferir que nessa fase de pós-implante ocorre uma ação celular predominantemente reparadora no local, já que M2 também está envolvido no processo de reparação tecidual, possuindo uma importante função na formação de tecido cicatricial na região adjacente ao eletrodo.

Apoio/Suporte: CNPq, CAPES, Ministério da Educação (MEC), Governo Federal

26. Avaliação dos parâmetros hematológicos e glicêmicos de crianças com microcefalia devido a infecção congênita pelo vírus zika

Rafaela Lúcia Lopes de Souza¹, Amanda Costa Ayres Salmeron², Manuela Sales Lima Nascimento²

¹Universidade Potiguar, ²Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

A microcefalia é uma malformação congênita que resulta no comprometimento do sistema nervoso central (SNC) e no diâmetro cefálico menor em relação a bebês da mesma idade e sexo. As crianças com microcefalia podem apresentar diferentes graus de comprometimento do SNC e sintomas como atraso no desenvolvimento, hiperatividade e comprometimento da fala, visão e audição. Existem diferentes causas que levam a microcefalia, como por exemplo, consumo de álcool, exposição a agentes tóxicos e infecções durante a gravidez. Em 2016 o vírus da zika (ZIKV) causou uma epidemia no Brasil, ao mesmo tempo, houve o aumento do número de casos de crianças com microcefalia. Após a detecção do ZIKV em vários tecidos como placenta, sangue e tecido cerebral de

fetos com microcefalia, a infecção de gestantes pelo ZIKV foi associada aos casos de microcefalia. Estima-se que mais de 6300 crianças tenham nascido com microcefalia devido à infecção congênita pelo ZIKV até 2018 e devido o tropismo desse vírus por diferentes órgãos, os efeitos são observados por todo o organismo. Entender os impactos da infecção congênita pelo ZIKV nos parâmetros hematológicos e glicêmicos das crianças com microcefalia pode ajudar a esclarecer questões ainda pouco compreendidas como por exemplo a alta prevalência de obesidade ocasionada por distúrbios endócrinos e suscetibilidades a infecções nas vias aéreas e trato urinário nessa população. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar os parâmetros hematológicos e o índice glicêmico de crianças com microcefalia devido a infecção congênita pelo ZIKV. Para isso, serão coletadas amostras de sangue de crianças com microcefalia na faixa etária entre 1 mês e 5 anos de idade em tubos heparinizados. A partir das amostras de sangue coletadas, será realizado um hemograma completo pela técnica manual e também averiguação da glicemia em jejum no soro das crianças pelo método enzimático. Os resultados obtidos serão comparados com os parâmetros de crianças saudáveis. Esses resultados poderão fornecer um maior entendimento do perfil celular do tecido sanguíneo e o nível dos índices glicêmicos das crianças com microcefalia devido à infecção congênita pelo ZIKV, o que pode auxiliar no desenvolvimento de terapias mais eficazes para essa população.

Apoio/Suporte: CNPq, CAPES, Ministério da Educação (MEC) e Governo Federal.

27. Biocompatibilidade de microeletrodos intracerebrais: uma revisão de literatura

Paulo Celestino da Costa Filho¹, Larissa Vieira dos Santos¹, João Rodrigo de Oliveira¹, Mariana Ferreira Pereira de Araújo¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Introdução: A Interface cérebro-máquina (ICM) depende de procedimentos de aquisição, processamento e envio de sinais neurais para controle dos dispositivos artificiais. Um dos métodos mais utilizados para aquisição de sinal cerebral é o implante de microeletrodos intracerebrais. No entanto, o sucesso desses implantes precisam levar em consideração os mecanismos de biocompatibilidade como o tipo de eletrodo e de lesão de introdução, e a resposta inflamatória ao longo do tempo. Uma melhor eficiência das ICM's depende diretamente dos avanços e melhoria dos atuais implantes em relação a sua biocompatibilidade. **Objetivo:** Revisar a literatura disponível nos principais repositórios sobre o atual estado da pesquisa em biocompatibilidade de materiais e implantes de microeletrodos intracerebrais. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura na base de dados Periódicos Capes usando os descritores em inglês biocompatibility e intracortical electrodes com artigos revisados por pares publicados em 2017 e 2018. **Resultados:** Foram retornados 60 artigos, sendo 4 inicialmente descartados por repetição. Entre os estudos sobre materiais, há análise das composições de silicone utilizados nos eletrodos e também investigam a proposição de outros materiais como o nanopaper; bem como novos formatos dos eletrodos. Sobre as técnicas, são analisadas a introdução de materiais mais flexíveis que possam causar menos danos aos tecidos durante a implantação, e até a possibilidade da fabricação de eletrodos wireless para evitar impactos mecânicos e movimentação do eletrodos, que podem aumentar a resposta inflamatória e diminuir a qualidade e estabilidade do sinal. **Conclusão:** Evidências científicas mostram que há uma intensa busca por materiais mais biocompatíveis, além de técnicas mais aperfeiçoadas de implante visando a diminuição da inflamação local no intuito de promover uma melhor interface tecido/eletrodo.

Apoio/Suporte: CNPq, CAPES, Ministério da Educação (MEC), Governo Federal

28. O impacto das ações de divulgação científica na educação de discentes de mestrado em neuroengenharia

Larissa Fernanda Estevam Do Nascimento¹, Edgard Morya¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

INTRODUÇÃO: A produção acadêmica e os seus instrumentos de divulgação científica desempenham papéis relevantes na formação de pesquisadores. O perfil idealizado do cientista contemporâneo abrange não somente a conexão com as perguntas relacionadas à sua pesquisa, mas, interage com outros saberes que estão além do nicho acadêmico. O que torna imprescindível avaliar o modo como o cientista se relaciona com a sociedade e favorece a consciência do cidadão a respeito das questões associadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, através da divulgação da informação científica. **OBJETIVOS:** determinar o impacto que a participação em ações de divulgação científica exerce na formação de alunos de mestrado. **MÉTODOS:** Pesquisa-ação, com participação de 29 discentes, matriculados no mestrado em Neuroengenharia do Instituto Internacional de Neurociências- Edmond e Lily Safra (IIN-ELS). Foi utilizado um formulário virtual como instrumento de coleta de dados. A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, através da técnica de análise de conteúdo categorial. **RESULTADOS PRELIMINARES:** 87,8% dos alunos responderam ao questionário; apenas 6,9% não participaram de nenhuma atividade de divulgação científica promovidas pelo IIN-ELS até o momento; 20,7% nunca haviam participado desse tipo de atividade em toda a sua história acadêmica; 58,6% declararam “ser capaz se fazer entender” ao apresentar os conteúdos de Neurociências e Neuroengenharia para pessoas que não têm o mesmo nível educacional; 65,5% dos alunos demonstram interesse em continuar participando de atividades de educação e popularização de ciência e tecnologia; 96,5% apontaram que após a participação nessas atividades houve melhora em aspectos relacionados à humanização, comunicação e oratória, responsabilidade social, didática e motivação. **CONCLUSÕES:** As ações de divulgação científica desenvolvidas no programa de mestrado do IIN-ELS apresentaram impacto positivo na qualificação profissional dos seus discentes. Levando a considerar que a formação de profissionais hábeis a interagir com eficácia em populações diversificadas requer que estes tenham constante acesso à propagação do conhecimento além do ambiente de laboratório, através da participação de atividades de popularização da ciência.

Apoio/Suporte: CAPES

29. Processamento de neurosinais do hardware mindwave - análise de ruídos e filtros para obtenção do espectro de frequências

Welber Leal de Araújo Miranda¹, Jonathan V. França¹, Lara Silva Xavier¹

¹IFBA

Exploramos neste trabalho o processamento de sinais neurológicos de um hardware de eletroencefalograma de superfície (EEG) denominado Mindwave (Neurosky). É desenvolvido um código próprio, através do MATLAB, para o tratamento computacional de sinais elétricos. São realizadas análises das fontes de ruídos e tratamos o sinal com técnicas de filtragem. O estudo tem como finalidade estudar interferências nas medições do Mindwave e desenvolver ferramentas de processamento de sinais, em especial, para a eliminação de interferências eletromagnéticas. Os sinais bioelétricos utilizados são gerados a partir de um aparelho de EEG de um canal. O hardware Mindwave fornece o sinal das ondas cerebrais utilizando um eletrodo na parte ântero-superior da cabeça e outro no lóbulo auricular, este servindo como potencial de referência. A amplitude do sinal elétrico é fornecida de forma crua na forma de dados elétricos que são obtidos e subsequentemente decompostos no espaço de Fourier para obtenção de seu espectro de frequência. Feita a análise do sinal no domínio da frequência, são demonstradas as aplicações de diferentes filtros digitais, de

forma a eliminar ruídos e aprimorar a qualidade de uma interpretação posterior do sinal. O espectro final decomposto em faixas de onda é mostrado.

Apoio/Suporte: IFBA, CNPQ

30. Conectividade cerebral efetiva relacionada ao desempenho de roedores em uma tarefa de discriminação tátil

Eric Gabriel Oliveira Rodrigues¹, Renan Cipriano Moiola¹, André Salles Cunha Peres¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

INTRODUÇÃO: A causalidade de Granger (CG) é um método eficaz para verificar as relações causais existentes entre os sinais registrados em diferentes áreas do cérebro e está sendo cada vez mais utilizada nas neurociências para inferência de conectividade cerebral. A performance dos animais durante a realização de uma tarefa de discriminação tátil pode refletir em uma alteração da dinâmica cerebral, portanto é necessário conhecer as métricas de conectividade das regiões cerebrais para determinadas funções. **OBJETIVOS:** O trabalho objetiva estimar a conectividade cerebral efetiva através de registros eletrofisiológicos dos córtices pré-frontal (PFC), somatossensorial primário (S1), visual primário (V1) e parietal posterior (PPC) durante a realização de uma tarefa de discriminação tátil e compará-las ao desempenho na tarefa dos animais. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Nesse experimento utilizamos dados de ratos Wistar coletados durante uma tarefa de discriminação tátil (64 canais que contém dados de potencial de campo local e spike, com 150 trials). A tarefa requeria que os ratos discriminassem, utilizando as vibrissas, a distância entre duas barras que, ora eram posicionadas de forma a proporcionar uma abertura larga, ora proporcionavam uma abertura estreita. Os animais deveriam associar o tamanho da abertura com o recebimento da recompensa (uma gota de água) em um dos lados da caixa. A análise dos registros eletrofisiológicos foi realizada por meio do software Matlab® (v. 8.1.0.604 R2013a, Mathworks, Natick, MA, USA) e do toolbox Fieldtrip. Os dados foram importados e pré-processados como um segmento contínuo com janela de 8s e 150 trials, sem qualquer filtragem adicional, e posteriormente, foram analisadas algumas medidas de conectividade no domínio da frequência (coerência e causalidade), através de um modelo autorregressivo multivariado de ordem 2. **RESULTADOS E CONCLUSÕES:** Os dados foram renderizados em uma grade quadrada de sub-parcelas, cada sub-parcela contendo o espectro de conectividade entre os dois respectivos canais, onde pode-se observar a magnitude da coerência e causalidade em relação às faixas de frequência.

31. Padrão de ativação muscular durante posição sentada em crianças com microcefalia

Ozair Argente Pereira da Silva¹, Edgard Morya¹, Manuela Lima Sales Nascimento¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

Introdução: A ineficiência do controle motor, a nível de tronco, em indivíduos com microcefalia, tem relação direta com o déficit de ativação do padrão de atividade dos músculos. A eletromiografia (EMG) de superfície pode ser utilizada na análise desse comportamento muscular. **Objetivo:** Verificar o padrão de ativação muscular do tronco na postura sentada antes e após a realização da fisioterapia em crianças com microcefalia. **Metodologia:** O sinal de EMG foi coletado em 5 crianças com microcefalia, utilizando o equipamento TRIGNOTM Wireless System, com sensores posicionados, segundo normatização do SENIAM, nos músculos da região anterior (reto abdominal e oblíquo externo do abdome) e posterior do tronco (grande dorsal e o trapézio). Durante a coleta, os participantes permaneceram sentados na bola suíça, com os pés apoiados em cima do tablado, utilizando o auxílio do terapeuta. O procedimento consistiu na tentativa de manutenção da postura

sentada antes e após a realização da fisioterapia, com um protocolo de 90 segundos, os primeiros 20s constituiu o baseline, seguido de 60s de estimulação audiovisual e os últimos 10s de descanso. O sinal foi analisado no MATLABM, com rotina de processamento customizada. A frequência mediana, a raiz do valor quadrático médio (RMS) das contrações e o tempo de início da primeira contração de cada músculo, foram calculadas para a determinação das análises dos dados. Resultados: Os resultados evidenciaram que houve diferença significativa ($p=.03$) na análise da frequência mediana na tarefa antes e após a fisioterapia quando analisadas as crianças em um único grupo, porém ao analisar cada criança separadamente, não houve diferença significativa. Em relação a magnitude do RMS das contrações, verificou-se uma maior magnitude do RMS dos músculos anteriores quando comparados aos músculos posteriores. Porém, em relação ao tempo de início das contrações, observou-se que a musculatura posterior foi ativada mais rápido (23s em média), enquanto nos músculos anteriores foi ativado com um tempo maior (34s em média). Apesar da musculatura posterior ter sido ativada primeiro foi a que passou mais tempo em contração, quando comparada a musculatura anterior. Conclusões: Apesar de haver recrutamento muscular global, as crianças não conseguem permanecer na posição por muito tempo, mesmo quando estimuladas, verificando assim a ineficiência do controle motor em crianças com microcefalia.

Apoio/Suporte: Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra - IINELS, Centro de Educação e Pesquisa em Saúde Anita Garibaldi - CEPS

32. Desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem automatizado

Vítor Zambon de Souza¹, Wellisson Oliveira Gomes¹, André Luis de Souza Freitas¹, Vitor Gabriel Oliveira Schneider¹, Gladistone Batista de Oliveira¹, Larissa Samara Paula de França¹, Jéssyca Martins de Sena¹, Ciro José Egoavil Montero¹, Fátima Queiroga¹, Fabrício Lima Brasil², Carlos Alberto Tenório de Carvalho Júnior¹

¹Fundação Universidade Federal de Rondônia, ²Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IIN-ELS) - Instituto Santos Dumont (ISD)

INTRODUÇÃO: O estudo sobre a modelagem de diferentes padrões comportamentais em diferentes espécies é de grande importância nas questões relacionadas ao ramo do conhecimento da psicologia e saúde. Com o advento da tecnologia, estas atividades foram simplificadas, tornando-as mais confiáveis e rápidas, devido principalmente a utilização de sistemas automáticos de coleta de dados. **OBJETIVOS:** Este trabalho tem como objetivo automatizar um ambiente de aprendizagem para animais de laboratório utilizando sistema embarcado. **METODOLOGIA:** O sistema contém um percurso a ser seguido com mecanismos de recompensas, coleta de dados e uma interface de usuário para a realização de experimentos em ratos utilizados em laboratório. Este sistema é composto por duas partes fundamentais, sendo todos os seus processos controlados por um microcontrolador. A primeira parte está relacionada a obtenção dos dados do experimento e a outra refere-se ao envio desses dados para um banco de dados para análises posteriores. A programação do microcontrolador ATMEGA328 é realizada por intermédio da plataforma Arduino, baseada na linguagem de programação C/C++. **RESULTADO E DISCUSSÃO:** Desenvolveu-se um protótipo simplificado do projeto para a verificação do funcionamento dos componentes e do código de programação do microcontrolador. Para a montagem do protótipo, utilizou-se a plataforma Arduino, possibilitando o envio do algoritmo para o microcontrolador. Para o armazenamento dos dados, utilizou-se um recurso da plataforma que envia dados em formato ASCII para o computador e a partir disso, através de um programa, resgatar esses dados e armazená-los em uma planilha. Com os testes realizados no protótipo, foram aplicadas correções na programação do projeto, pois dessa forma o código tornou-se mais robusto em relação aos componentes controlados envolvidos. **CONCLUSÃO:** O protótipo proporciona uma maneira de facilitar o controle das etapas do experimento, a coleta e o armazenamento de dados adquiridos na realização dos procedimentos de aprendizagem com animais de laboratórios. O pesquisador tem autonomia de criar métodos de

modelagens comportamentais, através da seleção dos modos na interface de usuário. Os dados temporais, tipos de modos de operação e reforço, são previamente disponibilizados na interface de usuário, sendo armazenados em uma planilha e enviados para o banco de dados implementado em MySQL.

Apoio/Suporte: Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR

33. Dinâmica do recrutamento muscular em função do centro gerador de padrão na medula espinal

Junio Alves de Lima¹, Moshé Alonso Amarillo¹, Marcela de Angelis Vigas Pereira¹, Edgard Morya¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

O movimento é um processo resultante da interação de conexões neurais sensorial, proprioceptiva e cognitiva. Em modelos animais vertebrados, o tempo e o padrão da atividade muscular são promovidos a partir de redes neurais espinais chamadas geradores de padrões centrais (CPGs). CPGs induzem o movimento a partir da produção de estímulos periódicos associados a ritmicidade, como na marcha. Contudo, em humanos, a presença dos CPGs ainda não foi devidamente explicada, mas há evidências indiretas da sua existência em estudos com lesão medular. O registro da atividade elétrica muscular (EMG) pode fornecer uma sequência temporal dos músculos atuantes na execução de um movimento, o que possibilita analisar a conexão entre os módulos neurais e neurônios motores, como a CPG. Diante disso, o presente estudo objetiva investigar a presença da EMG durante a caminhada em três condições distintas e inferir a dinâmica do CPG. Esse estudo foi realizado por meio do processamento de sinal de EMG de superfície de músculos bilaterais da perna, músculos gastrocnêmio lateral e medial (GM e GL) e tibial anterior (TA), durante uma tarefa de marcha realizada por 20s, sendo os 5s iniciais parado e utilizado como registro muscular basal. A marcha foi realizada em três condições distintas. Na primeira em um terreno regular e estável, e as demais durante a suspensão aérea realizada por meio de um suporte total de peso (Zero G) com e sem deslocamento horizontal. O posicionamento dos eletrodos superficiais foram concordantes com o SENIAM. Os dados coletados foram filtrados (filtro de 4a ordem, passa - banda Butterworth de 30 - 300 Hz), retificados (valor absoluto), envelopados (RMS) e normalizados (porcentagem de contração) para identificar os padrões de contração de acordo com as fases da marcha, definidas por meio da análise do deslocamento linear realizado com marcador inercial (acelerômetro). É esperado uma diferença no padrão de ativação muscular e da sinergia muscular nas tarefas realizadas, o que pode refletir a existência da CPG na marcha humana, baseado na premissa de que os centros atuam sem controle cortical, o que pode produzir desequilíbrio entre padrões de ativação e sinergia muscular. Os resultados encontrados no presente estudo podem auxiliar a maior compreensão sobre a participação das retroalimentação sensorial e da CPG na marcha, o que possibilita a evolução do desenvolvimento tecnológico voltados para o controle motor.

34. Injeção de 6-OHDA no estriado induz o parkinsonismo em ratos

Ruty Thaís Silva de Medeiros¹; Samuel Budoff²; Kim Mansur Yano²; Mariana Ferreira Pereira de Araújo²; Fernanda Cristina de Mesquita²; Manuela Sales Lima Nascimento².

¹Universidade Potiguar, ²Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

A doença de Parkinson (DP), é uma enfermidade causada pela degeneração dos neurônios dopaminérgicos na via nigro-estriatal, resultando na diminuição da produção do neurotransmissor dopamina (DA). O diagnóstico clínico da DP, envolve alguns sintomas clássicos como: bradicinesia, rigidez e dificuldade na marcha. Para o estudo da DP e a indução da doença em modelos experimentais, pesquisadores têm utilizado a neurotoxina 6-OHDA devido à sua capacidade de

causar destruição dose-dependente dos neurônios dopaminérgicos nigroestriatais. A avaliação motora do modelo induzido pode ser realizada através de testes comportamentais como a escada horizontal. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os sintomas motores em ratos com parkinsonismo induzido por 6-OHDA. Antes das cirurgias, dois ratos Wistar realizaram o teste da escada horizontal. Logo após, as cirurgias de indução da DP foram realizadas através de 6 injeções intraestriatais de 2,5µL de 6-OHDA com 3,5 mg/mL em solução de salina contendo ácido ascórbico a 0,05%. O teste da escada horizontal avalia a coordenação sensório-motora, onde o animal atravessa um aparato de 1m com hastes metálicas enquanto registramos o número de erros e acertos dos movimentos. As análises foram feitas a partir dos registros em vídeos de 21 dias de teste. Foi adotada uma regra de pontos em que, cada vez que o animal erra o posicionamento da pata na haste é somado um ponto e, quando para e não consegue terminar a tarefa foi somado dez pontos, isto é, quanto maior o score, menor a coordenação motora. Os dados demonstram que os animais saudáveis obtiveram 12 pontos no primeiro dia que realizaram o teste mas reduziram essa pontuação para 0 no dia anterior a cirurgia sugerindo aptidão para realizar a tarefa sem dificuldades. Três dias após a cirurgia, a pontuação foi de 30,5, ou seja, os ratos apresentaram mais erros de posicionamento das patas nas hastes, indicando maior dificuldade motora em completar a tarefa quando comparado aos dados pré-cirúrgicos. A partir do 14º dia, nenhum animal conseguiu completar a tarefa, provavelmente em decorrência da alta taxa de morte neuronal causada pela ação da neurotoxina. Estes resultados demonstram que a avaliação comportamental é importante para avaliar a evolução motora dos ratos com relação a coordenação e desempenho. Além disso, foi possível comprovar que injeções intracerebrais de 6-OHDA no estriado é um modelo válido para induzir a doença de Parkinson experimental.

Apoio/Suporte: CNPq, CAPES, Ministério da Educação (MEC) e Governo Federal.

35. Efeito da neuromodulação por estimulação transcraniana por corrente contínua no tratamento de crises epiléticas em crianças com microcefalia devido à infecção congênita pelo vírus zika

Kim Mansur Yano¹, Amanda Costa Ayres Salmeron¹, Ozair Argente Pereira da Silva¹, Rafaela Lúcia Lopes de Souza¹, Edgard Morya¹, Manuela Sales Lima Nascimento¹

¹Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra, Instituto Santos Dumont

A epidemia da Zika entre 2014 e 2016 afetou o Brasil no âmbito social, econômico e na saúde pública. A infecção de gestantes pelo vírus da Zika (ZIKV) está associado ao desenvolvimento de malformações no sistema nervoso central (SNC) de fetos, como a microcefalia. Estima-se que 6000 crianças tenham nascido com microcefalia devido à infecção congênita pelo ZIKV até 2018 e não há cura nem terapias específicas para a microcefalia até o momento. Entender os impactos da infecção pelo ZIKV sobre as crises epiléticas das crianças com microcefalia para desenvolver novas estratégias terapêuticas é essencial. Atualmente existem diferentes tipos de neuromodulações, entre elas as estimulações cerebrais não invasivas são utilizadas como terapias com o objetivo de aumentar a plasticidade neuronal e as funções neuromotoras em indivíduos com distúrbios neurológicos. Comparada a outros tipos de neuromodulação, a estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) tem fácil aplicação, baixo custo, fácil transporte, é indolor e segura. Tendo em vista que quase todos os tecidos são sensíveis ao campo elétrico, é possível que a ETCC promova mudanças em outros tipos celulares que não neurônios, como astrócitos e neuroglia. Sendo assim, o objetivo do projeto é analisar o efeito da ETCC sobre as crises epiléticas de crianças com microcefalia devido a infecção congênita pelo ZIKV. Para isso, primeiramente será realizada a avaliação da atividade elétrica cerebral de crianças com microcefalia por meio da eletroencefalografia. Posteriormente, realizaremos a primeira análise dos dados coletados com o objetivo de detectar as áreas de focos epiléticos nas crianças, e em seguida será iniciado o protocolo de neuromodulação sobre estas áreas com duração total de 10 sessões (30 minutos cada),

sendo 5 sessões consecutivas, pausa de 2 dias, e mais 5 sessões consecutivas. Após a última sessão de ETCC será realizada uma nova avaliação eletroencefalográfica. A partir dos dados coletados uma última análise será realizada, com o intuito de caracterizar e identificar as diferenças a respeito das áreas epiléticas e o padrão de ativação cerebral destas crianças. Os resultados poderão fornecer maior entendimento sobre o possível padrão de crises epiléticas ou de atividade cerebral das crianças com microcefalia e a aplicabilidade da ETCC como neuromodulação para essas crianças, de forma a auxiliar no desenvolvimento de terapias mais eficientes e específicas para as necessidades dessa população.

Apoio/Suporte: MEC, CAPES, CNPQ

36. Tecnologias e tendências na bioimpressão 3D e neuroprotéses: uma análise cientométrica

Lara Silva Xavier¹, Welber Leal Araújo Miranda¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Paulo Afonso.

A bioimpressão tem como finalidade a criação de próteses, implantes, tecido esquelético e, também a regeneração de tecidos como uma forma de baratear o custo das peças proporcionando acessibilidade e qualidade de vida para a população devido a prototipagem rápida com baixo custo, maior opção de materiais, produção rápida e de fácil manipulação. O objetivo principal deste trabalho é analisar o impacto da bioimpressão 3D e criação de neuropróteses na medicina, evidenciando a evolução quantitativa de das publicações e também discutindo técnicas e pesquisas na área. Com o avanço dessa técnica talvez a aplicação mais óbvia da bioimpressão seja a geração de construções de engenharia de tecidos com propriedades e arquitetura semelhantes às do tecido nativo humano (Kang et al, 2016). Observando-se o grande número de cranioplastias e a baixa disponibilidade de enxertos autólogos, causado pela escassez de doadores, a criação de próteses a partir de impressoras 3D torna-se cada dia mais viável. A impressão 3D possui rapidez, perfeição no encaixe, resistência, biocompatibilidade e esterilização. No trabalho foi dada ênfase aos estudos cientométricos afim de obter as tendências de publicações de áreas da bioimpressão. As ferramentas cientométricas permitem que os tomadores de decisão sejam capazes de comparar com grande precisão a evolução de publicações científicas e seus impactos. Análises podem resultar em uma diversidade de classificações e tendências, o que traz opções para o fomento ou desenvolvimento de determinadas áreas. Mensurando os avanços e impactos dessa tecnologia nos últimos dez anos ela já é viável e revolucionária para implantes em casos de reconstruções faciais, próteses neurais e auriculares, e no uso de polímeros bioabsorvíveis em estruturas simples que auxiliem em cirurgias como fios de sutura, ou mesmo base para enxertos. Ao fazer-se uma análise com os dados referentes às quantidades de publicações nos últimos dez anos, pode-se calcular a regressão linear prevendo o crescimento moderado de publicações. Enquanto a regressão exponencial pode ser aplicada ao caso do crescimento esperado de publicações sobre estas tecnologias. Feita a projeção de regressão linear referente as publicações nos vinte e três anos, resulta-se em uma equação de ajuste da reta. Com esta equação prevê-se realizar uma previsão moderada de crescimento da área. Uma regressão exponencial resulta numa previsão agressiva. A estimativa moderada resulta em 4660 publicações científicas esperadas em cinco anos (2023). A previsão de continuidade agressiva das publicações a previsão de 10.963 trabalhos publicados no ano de 2023. Conclui-se que é esperado que área da bioimpressão apresente um aumento expressível em número de publicações.