

वार्षिक रिपोर्ट 2022-23

National Brain Research Centre

NBRC

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

स्वायत्त संस्थान – जैव प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
भारत सरकार

वार्षिक रिपोर्ट
2022-23



राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र

स्वायत्त संस्थान–जैव प्रौद्योगिकी विभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय
भारत सरकार

विषय–सूची

अधिदेश एवं उद्देश्य	09
निदेशक का संदेश	10
वैज्ञानिक शोध विवरण	20
प्रो. अनिंद्य घोष रॉय	23
प्रो. अनिर्बान बासु	30
प्रो. अर्पण बनर्जी	35
डॉ. भवानी शंकर साहू	42
डॉ. मयंघलम्बम ध्रुबा सिंह	47
प्रो. एलोरा सेन	50
प्रो. पंकज सेठ	54
प्रो. प्रवात कुमार मंडल	58
प्रो. रंजीत कुमार गिरी	64
प्रो. सौम्या अय्यंगर	69
प्रो. सौरव बनर्जी	72
डॉ. स्वागता डे	80



संकलित एवं संपादित: सुश्री रश्मि सिंह, विज्ञान प्रचारक, एनबीआरसी।
लेख–आमंत्रित लेखों एवं अन्य लेखों: सुश्री रश्मि सिंह
छवियाँ (एनबीआरसी परिसर एवं भवन): कु. सिबसाम बेहरा, पीएच.डी. छात्र, प्रो. अनिंद्य घोष रॉय लैब

शोध एवं विकास पहल/प्रमुख कार्यक्रम	**86**
पेटेंट/प्रकाशन/प्रस्तुतियाँ	**98**
बाह्य अनुसंधान प्रोजेक्ट्स	**110**
विशिष्टता, सम्मान एवं पुरस्कार	**114**
शैक्षणिक कार्यक्रम	**118**
पीएचडी–तंत्रिका विज्ञान	121
एमएससी– तंत्रिका विज्ञान	121
ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण एवं अल्पकालिक कार्यक्रम	121
सुविधाएँ एवं संसाधन	**122**
कम्प्यूटिंग सुविधा	124
पशु आवास सुविधा	127
डिजिटल लाइब्रेरी	131
डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कंसॉर्टियम (डीएलसीओएन)	131
राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा	137
मैग्नेटोएन्सेफलोग्रैफी संसाधन सुविधा	140
आयोजन एवं पहुँच	**150**
सामान्य एवं शैक्षणिक प्रशासन	**160**
संरचना एवं प्रबंधन	**170**
वार्षिक वित्तीय विवरण	**186**





1997
घोषित करने की तारिख-14 नवम्बर 1997

1999
आईसीजीईबी परिसर में स्थापित

2002
एचआरडी द्वारा डीम्ड यूनिवर्सिटी का दर्जा

2006
राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा का उद्घाटन किया गया

2007
ट्रांसलेशनल रिसर्च यूनिट (टीआरयू)

2017
डिमेंशिया साइंस प्रोग्राम

2019
सीएमडी फ्लैगशिप कार्यक्रम

अधिदेश एवं उद्देश्य

अधिदेश

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) का अधिदेश है

- स्वास्थ्य और बीमारियों में मस्तिष्क की कार्यप्रणाली को समझने के लिए शोध
- तंत्रिका विज्ञान में अंतःविषय शोध करने की क्षमता वाले प्रशिक्षित मानव संसाधन तैयार करना
- देश भर के संस्थानों के बीच नेटवर्किंग के माध्यम से भारत में तंत्रिका विज्ञान को बढ़ावा देना

उद्देश्य

- तंत्रिका विज्ञान में उच्च क्षमता का शोध
- मस्तिष्क विज्ञान के क्षेत्र में काम करने वाले विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक अनुसंधान संस्थानों, एजेंसियों और प्रयोगशालाओं से जुड़ना
- तंत्रिका विज्ञान के क्षेत्र में एक राष्ट्रीय शीर्ष केंद्र बनना और मस्तिष्क अनुसंधान के लिए अत्याधुनिक सुविधाओं और स्मार्ट डेटाबेस के भंडार के साथ एक विश्व स्तरीय संस्थान के रूप में विकसित होना।
- मौलिक अनुसंधान और निष्कर्षों के साथ समाज पर सामाजिक–आर्थिक प्रभाव कारक को बढ़ावा देना।
- देश के विभिन्न क्षेत्रों में सेवा प्रदान करने के लिए एक या अधिक उपग्रह केंद्र स्थापित करना।



प्रो. कृशानु राय

निदेशक, एनबीआरसी

प्रो–एच, टीआईएफआर, मुंबई

निदेशक का संदेश

मस्तिष्क एक अद्भुत अंग है, जो मानव शरीर के अन्य सभी अंगों से जुड़ा हुआ है। यह विभिन्न अंगों से प्राप्त प्रतिक्रिया रुपी सूचना को नियंत्रित करके, शारीरिक कार्यों के प्रबंधन में अभिन्न तत्त्व के रूप में निरंतर कार्यशील है।

इसके अलावा मस्तिष्क व्यक्तिगत से लेकर सामूहिक कार्यों के सामाजिक सज्ञान एवं निर्णय लेने जैसे पहलुओं के लिए भी कार्यरत है। इस तरह से शरीर का यह प्रमुख अंग परोक्ष रूप से सामाजिक–आर्थिक व्यवस्था एवं आस–पास के वातावरण को प्रभावित और आकार देने में मददगार सिद्ध होता है।

इसलिए यह कहा जा सकता है कि मस्तिष्क के कार्य और स्वास्थ्य का ज्ञान, व्यक्तिगत एवं सामाजिक दोनों ही स्तरों पर मानव जीवन की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण है।

इस संस्थान के वैज्ञानिकों ने मस्तिष्क के नैदानिक और मूलभूत पहलू अनुभूति से लेकर आणविक विकृति को समझने के लिए ध्यान केन्द्रित किया है। अब हम देश के प्रमुख मस्तिष्क स्वास्थ्य केंद्रों में से सबसे अग्रणी केन्द्र बनने की ओर अग्रसर है।

हम एक अद्वितीय सज्ञानात्मक अनुसंधान केंद्र स्थापित करने की कल्पना करते हैं जो कि मानव और पशु दोनों तरह के मस्तिष्क संरचना में संलग्न दृश्य एवं श्रवण धारणाओं, गुप्त बुद्धि, स्मृति और तनाव शमन के जाल की गतिविधियों का अध्ययन करेगा। आणविक न्यूरोबायोलॉजी के साथ सिस्टम न्यूरोसाइंस डेटा को एकीकृत करने के लिए एक बहुस्तरीय दृष्टिकोण अनिवार्य है। इस संदर्भ में, हम विशेष रूप से अनुसंधान संघ बनाने में रुचि रखते हैं जो कि मिर्गी, मनोभ्रंश और अवसाद जैसे मानसिक विकारों पर आत्मकेंद्रित रहेगा।

एक त्रि–स्तरीय कार्यक्रम, जिसमें मौलिक और अनुवाद संबंधी शोध शामिल है, साथ ही अकादमिक–उद्योग साझेदारी और मानव संसाधन विकास की परिकल्पना की गई है, जो कि मस्तिष्क स्वास्थ्य और उसके कुछ पहलुओं की व्यापक समझ प्रदान करके, राष्ट्र की अर्थव्यवस्था के ज्ञान के वितरण में सहभागी होगा।

उपलब्धियाँ:

विगत वर्षों में, हमारे वैज्ञानिकों ने महत्वपूर्ण प्रगति की है। हमारे प्रयासों का एक समृद्ध समूह जिसमें 719 सहकर्मी समीक्षित प्रकाशन और 13 पेटेंट (8 सक्रिय, 4 निष्क्रिय, 1 व्यपगत एवं 4 समीक्षाधीन) प्रकाशित हुए है। सबसे प्रभावशाली कार्य का सारांश निम्नलिखित रूप में प्रस्तुत है

1) **डिमेंशिया–विस्मृति का विज्ञानः** अल्जाइमर रोग (एडी) और इसी तरह के न्यूरोडीजेनेरेटिव विकार दुनिया भर में लाखों लोगों को प्रभावित करते हैं। भारत में एडी के 60 लाख से ज्यादा मरीज हैं। एडी का वास्तविक कारण अज्ञात है और संभवत बहु–तथ्यात्मक है। वर्तमान दवाएँ मुख्य रूप से रोगसूचक राहत जरूर प्रदान करती है किन्तु रोग की प्रगति को रोकती नहीं है। इससे पहले, शव परीक्षण अध्ययन से यह अनुमान लगाया गया था कि मस्तिष्क के हिप्पोकैम्पस क्षेत्र और फ्रंटल कॉर्टेक्स क्षेत्रों में ऑक्सीडेटिव तनाव ऑटोप्सी अध्ययनों में एडी का

कारण हो सकता है। गैर– इनवेसिव इमेजिंग तकनीक का उपयोग करते हुए, हमने पाया कि हिप्पोकैंपल क्षेत्र में एंटी– ऑक्सीडेंट, ग्लूटाथियोन (जीएसएच) की महत्वपूर्ण कमी, मध्यम संज्ञानात्मक हानि (एमसीआई) वाले व्यक्ति की प्रोफाइल इम्पेयर्ड कॉग्निटिव वाले व्यक्ति की प्रोफाइल से काफी हद तक संबंध रखती है। मस्तिष्क में आयरन के स्तर का बढ़ जाना, MCI से AD तक पहुचने का एक संकेत है। जनसमूह से डेटा एकत्रित किया गया जिसमें कि स्वस्थ व्यक्ति 100 AD और 80 MCI रोगी शामिल थे, और उनके एमेजिंग मापदंडों को उम्र मिलान वाले स्वस्थ व्यक्तियों के साथ तुलना की गई। अत्याधुनिक 3T MRI स्कैनर का उपयोग करके AIIMS के सहयोग से NBRC में यह सफल कार्य किया गया। यह देश में वैज्ञानिक अनुसंधान के समर्थन में बढ़ती सामाजिक भागीदारी को भी प्रदर्शित करता है।

2) मस्तिष्क तरंगे, मस्तिष्क गतिविधि के सबसे प्रभावी संकेतकों में से एक है। ईईजी और एमईजी का उपयोग करके गैर–आक्रामक रूप से मापी गई तरंगें यह बताती है कि कैसे आवृत्तियों के एक विशेष सेट की लय मस्तिष्क के सामान्य और रोग संबंधी अवस्थाओं को आकार दे सकती है।

एमआरआई डेटा के संयोजन के साथ आधुनिक एआई (AI) और एमएल–आधारित (ML) विश्लेषण तकनीकों ने हमें इन तरंगों की उत्पत्ति को ठीक करने और सह–संबंधित दृश्य और श्रवण वस्तु को पहचानने और भाषा को समझने जैसी विशिष्ट मानसिक गतिविधियों को जानने में मदद की है।

एनबीआरसी के वैज्ञानिकों ने पता लगाया है कि कैसे एक विशिष्ट आवृत्ति बैंड (अल्फा, 8–12 हर्ट्ज) हमारे ध्यान–प्रणाली के लिए महत्वपूर्ण है, और किस तरह से अल्फा आवृत्तियों से मस्तिष्क–व्यापी संचार में व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता हमारे अवधारणात्मक स्थितियों को किस प्रकार नियंत्रित करती है। इस क्षेत्र में काम कर रहे एनबीआरसी के वैज्ञानिकों ने एमईजी डेटा का उपयोग करके एक महत्वपूर्ण खोज की है, जिसमें दिखाया गया है कि बुनियादी मस्तिष्क कार्यों में सहायक बनने के लिए अल्फा संचार संरक्षित रहता है, जो कि 18–88 वर्ष की आयु के वयस्क जीवनकाल के दौरान और संरचनात्मक गिरावट के तहत, निर्णय लेने की क्षमता और अल्पकालिक स्मृति के कुछ स्तरों की रक्षा करता है। सरल शब्दों में अगर बोला जाए तो एक वृद्ध व्यक्ति की मौखिक क्षमता और तरल बुद्धि जैसे कई संज्ञानात्मक कार्यों को संरक्षित करता है, साथ ही जटिल निर्णय लेने में भी उम्र के साथ बेहतर होता है, हालांकि न्यूरॉन संरचना में उम्र बढ़ने के साथ–साथ गिरावट देखा जाता है।

3) **श्रुति** – लयबद्ध तरीके से याद करने की संदियों पुरानी तकनीक को एक सॉन्गबर्ड मॉडल के रूप में समझने की कोशिश की गयी है। युवा नर पक्षी कम उम्र में अपने पिता की बात सुनकर गाने की धुन सीखते हैं। चूंकि सिग्नलिंग अणु संरक्षित होता हैं, इसलिए इस क्षेत्र में शोध अध्ययन, मनुष्यों में भाषण और श्रवण को समझने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता हैं। एनबीआरसी के वैज्ञानिकों ने इस संदर्भ में कुछ प्रमुख न्यूरोमॉड्यूलेटरी रसायनों की पहचान करने में प्रगति की है। सॉन्गबर्ड्स में सीखने से जुड़े मस्तिष्क में होने वाले बदलावों को समझने के लिए भी अध्ययन किया जा रहा है।

4) **न्यूरो–पैथोलॉजी:** एनबीआरसी के वैज्ञानिकों ने न्यूरोलॉजिकल और न्यूरोइम्पलेमेंटरी विकारों को निम्नलिखित विशेषताओं के रूप में पहचान करने में महत्वपूर्ण प्रगति की है। ये मददगार क्रम में सूचीबद्ध हैं।

i) **मेजबान सहज एंटीवायरल प्रतिक्रिया वायरस–** प्रेरित न्यूरोडीजेनेरेशन की गिरावट और बाद में होने वाली जटिलताओं को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। एक नैदानिक सेटिंग में, एनबीआरसी के वैज्ञानिकों ने आगे प्रदर्शित किया है कि पुनरुद्देशित दवा मीनोसाइक्लिन, एक एंटीबायोटिक में न्यूरोट्रॉपिक वायरस–प्रेरित जटिलताओं की प्रक्रिया को उलटने/पुनर्स्थापित करने की क्षमता रखता है।

ii) **इंफ्लेमेटरी एंड मेटाबोलिक मायिल्यु–** ब्रेन ट्यूमर की प्रगति में एनबीआरसी के वैज्ञानिकों ने पाया कि चयापचय गतिविधि, स्थानीय साइटोकिन स्तर और ट्यूमर के अनुवांशिक और एपीजेनेटिक परिदृश्य के बीच परस्पर क्रिया ग्लायोब्लास्टोमा, एक विनाशकारी मस्तिष्क ट्यूमर की प्रगति में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। इस संदर्भ में, कृत्रिम परिवेशीय अनुसंधान और रोगी के नमूनों का उपयोग करके कुछ पूर्वानुमानित अणुओं का संकेत दिया गया है।

प्रयोगशालाओं की उपलब्धियों का सारांश

प्रो. पंकज सेठ की प्रयोगशाला वायरस–प्रेरित न्यूरोडीजेनेरेशन के लिए सेल्युलर और आणविक तंत्र को समझने में अग्रणी योगदान दिया है। डॉ सेठ और उनके शोध समूह ने अध्ययन किया है कि एचआईवी–1, जीका और सार्स–कोव–2 जैसे न्यूरोट्रोपिक वायरस मस्तिष्क की कोशिकाओं के गुणों को कैसे प्रभावित करते हैं और अंततः इन वायरस से प्रभावित रोगियों के मस्तिष्क के कार्यों पर अपना प्रभाव डालते हैं। उनके समूह ने COVID–19 बीमारी से बचे हुए लगभग 50 प्रतिशत रोगियों में न्यूरॉनल क्षति और ब्रेन फॉग या न्यूरोलॉजिकल सेक्विली की बेहतर समझ के लिए एक गैर–एपोप्टोटिक मार्ग की पहचान की है। उनके अधिकांश निष्कर्ष एचआईवी/एड्स और कोविड–19 रोगियों के पोस्टमार्टम के नमूनों में मान्य है। उनकी प्रयोगशाला विभिन्न अन्य तंत्रिका संबंधी विकारों को समझने के लिए एक मानव तंत्रिका स्टेम सेल की जानकारी भी प्रदान करती है।

प्रो. अनिर्बान बासु की प्रयोगशाला होस्ट–वायरस के परस्पर क्रिया के आणविक विवरण को समझने हेतु कार्य कर रही है। उनके निष्कर्षों ने वायरस–प्रेरित न्यूरॉनल एपोप्टोसिस को रोकने के लिए एक संभावित चिकित्सीय लक्ष्य प्रदान किया है, जिससे वायरस– प्रेरित एन्सेफलाइटिस रोग के परिणाम में सुधार हुआ है। आरसीबी, और एम्स– नई दिल्ली के सहयोग से, उन्होंने दर्शाया है कि अस्थि मज्जा (बीएम)–व्युत्पन्न बाह्य कोशिकीय पुटिकाएं (ईवी) मस्तिष्क में घुसपैठ करने वाली प्रतिरक्षा कोशिकाओं की बहुतायत को नियंत्रित करती है और जैपनीज एन्सेफलाइटिस (जेवी) वायरस के खिलाफ एक एंटीवायरल प्रभाव डालती है। अध्ययनों ने सुझाव दिया कि बीएम–व्युत्पन्न ईवीएस चूहा में जेईवी–प्रेरित लक्षणों और मृत्यु में देरी करते हैं और जीवित रहने की अवधि में सुधार करते हैं, प्राथमिक न्यूरॉनल स्टेम कोशिकाओं में न्यूरोजेनेसिस में तेजी लाते हैं, जेईवी–प्रेरित न्यूरॉनल मृत्युदर को कम करते हैं, और वायरल प्रतिकृति को क्षीण करते हैं।

प्रो. प्रवात के. मंडल की प्रयोगशाला ने स्थापित किया है कि ऑक्सीडेटिव तनाव संभावित कारकों में से एक है और अल्जाइमर रोग (AD) में एक भूमिका निभाने का कार्य करता है और यह मुख्य एंटीऑक्सीडेंट, ग्लूटाथियोन के असंतुलन तथा मस्तिष्क के हिप्पोकैम्पस, जो कि निर्णायक क्षमता और सोचने के लिए जिम्मेदार है, उसमें धातु के जमाव से संबंधित है, तथा यह सोचने और निर्णय लेने के लिए भी जिम्मेदार है। इस अवस्था के बाद से, अनियंत्रित मूलक हिप्पोकैम्पस क्षेत्र में न्यूरॉनल कोशिकाओं को नष्ट कर देते हैं। प्रो. मंडल ने यह भी पाया है कि सामान्य व्यक्ति में, जीएसएच और आयरन का स्तर सामान्य होता है, जिसका पता अत्याधुनिक इमेजिंग और बायोफिजिकल अध्ययन के एक विशेष किट के उपयोग द्वारा जांच किया गया है। इस नए अध्ययन ने इन दो बायोमार्कर के माध्यम से एडी का जल्द पता लगाने के लिए आगे की जांच शुरू कर दी है।

प्रो. एलोरा सेन की प्रयोगशाला के डिजीज पैथोलॉजी रिसर्च डिवीजन ने जांच की कि ग्लायोब्लास्टोमा – ब्रेन ट्यूमर का सबसे घातक रूप, में केमोरेसिस्टेंस से जुड़े कारकों को प्रभावित करने में एपिजेनेटिक परिदृश्य कैसे विनियमित क्षयापचय और असामान्य सृजन को नियंत्रित करता है। हिस्टोन सशोधक और शोध मध्यस्थ–चालित फेरिटिनोफेजिक सर्किट के अस्तित्व को रेखांकित करके और उनका अध्ययन ग्लायोमाज के उपचार के रूप में फेरिटिनोफेजी– मध्यस्थता कोशिकीय मृत्यु की ओर कोशिकाओं को लक्षित करने के लिए मजबूत सबूत प्रदान करता है। उनके निष्कर्षों ने ग्लायोमाज में एक अलग क्षयापचय–एपिजेनेटिक परिदृश्य का प्रदर्शन करके ग्लायोमा जीव विज्ञान में अंतर्दृष्टि प्रदान की है, जिसमें विभिन्न आणविक उपस्थित हैं और आगे यह जांच में काफी मददगार साबित होंगे।

प्रयोगशालाओं की उपलब्धियों का सारांश

प्रो. रंजीत गिरी की प्रयोगशाला पशु और सीएनएस स्टेम/प्रोजेनिटर सेल–आधारित मॉडल का उपयोग करके अल्जाइमर और प्रायन रोग के आनुवंशिक अभिव्यक्ति नेटवर्क में हो रही गड़बड़ी के तंत्र को समझने में लगा हुआ है। उनकी टीम ने पाया है कि कैसे RIPK–1 सभी मृत्यु रिसेप्टर्स सक्रियण के अभिसरण बिंदु के रूप में कार्य करता है। RIPK1 में कार्बाक्सी–टर्मिनल डेथ डोमेन, DD–डेथ रिसेप्टर्स एवं FADD और TRADD जैसे एडेप्टर प्रोटीन के साथ–साथ खुद को बांधता है। अपने संज्ञानात्मक सलग्नी के साथ बंधाव के दौरान, विनाशक रिसेप्टर्स, RIPK1 को TRADD पर निर्भर और स्वतंत्र तरीके से भर्ती करते हैं और सृजन, कोशिकाओं के अस्तित्व, और एपोप्टॉसिस और नेक्रोप्टॉसिस जैसे सेल डेथ की प्रक्रिया से संबंधित कई सेल्युलर रास्ते तय करते हैं।

डॉ. भवानी शंकर साहू की प्रयोगशाला कोशिका के भीतर उनके गठन और गति का अध्ययन करके घने कोर वेसिकल्स (DCV) की भूमिका और कैसे वे दोषपूर्ण परिस्थितियों में बाहर निकलते हैं, की जांच करता है। प्रयोगशाला रोग स्थितियों जैसे मधुमेह, मोटापा, मस्तिष्क से जुड़े मानसिक स्वास्थ्य विकारों और अन्य गैर–संचारी रोगों में इसकी भूमिका का पता लगाने की कोशिश कर रही है।

डॉ. एम धुबा सिंह का प्रयोगशाला ड्रोसोफिला रोग मॉडल का उपयोग करके मानव न्यूरोडीजेनेरेटिव और न्यूरोडेवलपमेंटल विकारों को अध्ययन करने में लगा हुआ है।

प्रो. अनिंद्य घोष रॉय की प्रयोगशाला, चोट लगने पर तंत्रिका के विकास और बहाली के कामकाज की जांच करता है। एक अच्छी तरह से स्थापित सयोजी के साथ एक मॉडल जीव के रूप में नेमाटोड– कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस का उपयोग करते हुए, प्रो. घोष रॉय की प्रयोगशाला, मानव तंत्रिका की जटिलता को उजागर करने पर काम कर रही है। जीवित जानवरों में आनुवंशिक हेर–फेर और न्यूरॉन्स की इमेजिंग की उपलब्धता के साथ, न्यूरॉनल विकास और पुनर्जनन के सिद्धांतों का अच्छी तरह से अध्ययन करने में लगा हुआ है।

प्रो. अर्पण बनर्जी की प्रयोगशाला, मस्तिष्क के भीतर सूचना प्रसंस्करण के स्थानिक और लौकिक पहलुओं को समझने के लिए ईईजी, एमईजी और एफएमआरआई जैसी गैर– इनवेसिव तकनीकों का उपयोग करता है। स्वस्थ और मस्तिष्क में शिथिलता के तंत्र की जांच की नींव रखने के लिए एक बुनियादी वैज्ञानिक सिद्धांतों को तैयार करने में सहायक है। यह अंततः परिस्थितियों से प्रभावित मरीज जैसे ऑटिज्म स्पेक्ट्रम विकारों के लिए न्यूरो–मार्कर विकसित करने में मदद करेगा।

प्रो. सौम्या अय्यंगर की प्रयोगशाला भाषण और सुनवाई में शामिल मस्तिष्क क्षेत्रों के विकास पर केंद्रित है। न्यूरोएनाटॉमिकल और आणविक तकनीकों के संयोजन का उपयोग करते हुए, मानव श्रवण प्रांतस्था के पोस्टमार्टम नमूनों में साइनैप्सिस और विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं के विकास का अध्ययन कर रही है। वह सॉन्गबर्ड्स (जिब्रा फिंच) पर भी काम करती है, जो वोकल लर्नर्स हैं और ब्रेन–बिहेवियर इंटरैक्शन को समझने के लिए उत्कृष्ट मॉडल सिस्टम हैं। यह वोकलाइजेशन और वोकल लर्निंग में शामिल न्यूरल सर्किट के गठन की ओर ले जाते हैं। उसके अध्ययन ने इस बात पर ध्यान केंद्रित किया है कि कैसे न्यूरोमॉड्यूलेटर्स (अंतर्जात ओपिओइड्स) का एक सेट वोकलाइजेशन और वोकल लर्निंग को प्रभावित कर सकता है। इसके अलावा, डॉ अय्यंगर का शोध एवियन प्रजातियों में संज्ञान को समझने के लिए सॉन्गबर्ड और हाउस मॉडल सिस्टम का अध्ययन करने में भी शामिल है। उनकी प्रयोगशाला, संज्ञान और प्रतिफल के साथ–साथ मुखरता और सुनवाई में शामिल मस्तिष्क क्षेत्रों में संरचनात्मक परिवर्तनों का अध्ययन करने पर केंद्रित है।

प्रो. सौरव बनर्जी की प्रयोगशाला गैर–पैथोलॉजिकल सेटिंग में उनके गठन, रख–रखाव और कार्यप्रणाली का अध्ययन करके न्यूरॉनल सर्किट की शिथिलता तंत्रिका विकारों के व्यापक स्पेक्ट्रम में कैसे योगदान करती है, इसकी पड़ताल करता है। जेब रासायनिक और कोशिका जैविक तकनीकों की एक विस्तृत श्रृंखला को नियोजित करके, अन्तर्ग्रथन गठन के तंत्र, गैर–कोडिंग आरएनए का उपयोग करके स्मृति भंडारण के नियामक तंत्र–विशिष्ट प्रोटीन संश्लेषण के नियंत्रण, और वयस्क न्यूरोजेनेसिस के आहार–प्रेरित नियामक तंत्र और इसके निहितार्थ फीडिंग सर्किट्री की रीमॉडेलिंग का अध्ययन प्राथमिक संवर्धन या अंतर्जीव वातावरण में किया जाता है।

5) **तंत्रिका स्टेम सेल लाइन:** एनबीआरसी के वैज्ञानिकों ने बच्चों और युवा वयस्कों में न्यूरोट्रॉपिक वायरस संक्रमण के कारण होने वाले मस्तिष्क विकारों के तंत्र और आधार को समझने के लिए न्यूरल स्टेम सेल का उपयोग करके उच्च प्रभाव वाले अनुसंधान परिणामों को वितरित करने के लिए एक स्टेम सेल प्लेटफॉर्म विकसित किया है। अल्जाइमर रोग से पीड़ित ट्रांसजेनिक चूहे से सीएनएस स्टेम कोशिकाओं को कल्चर करके, एमिलॉयड प्लाक और जीवविज्ञान को समझने के लिए एक न्यूरोस्फियर का निर्माण किया गया है। यह रोगग्रस्त मस्तिष्क में प्लाक निर्माण को कम करने में हमारे शोध को आगे बढ़ाएगा।

6) **न्यूरॉन्स की आणविक कोशिका जीव विज्ञान:** मॉडल जीवों का उपयोग करते हुए, हमने एक तंत्रिका के चोटिल अक्षतंतु और ऊन्ड्राइट को ठीक करने के संरक्षित आणविक तंत्र को समझने की कोशिश की है। वयस्कता में तंत्रिका पुनर्जनन प्रक्रिया के लिए न्यूरॉन आंतरिक बाधाओं की पहचान की है। विशेष रूप से, हमने दिखाया है कि संरक्षित एलईटी–7 miRNA, इंसुलिन सिग्नलिंग और AMP&kinase सिग्नलिंग का विनियमन, क्षतिग्रस्त होने के कारण कार्यात्मक हानि को बहाल करने में मदद करने के लिए अक्षतंतु पुनर्जनन को बढ़ावा दे सकता है। इसके अलावा, हमने यह दिखाने में भी उल्लेखनीय प्रगति हासिल की है कि 'कैसे आरएनए अणु मस्तिष्क के विकास के दौरान साइनैप्टिक गतिविधि को नियंत्रित कर सकते हैं।'

लाभ:

1) अल्जाइमर और संबंधित न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों के निष्कर्षों का मनुष्यों में मध्यम संज्ञानात्मक गिरावट के निदान और निवारक चिकित्सा में सीधा अनुप्रयोग है। तकनीक का पेटेंट कराने के लिए अभी भी समीक्षा की जा रही है।

2) मस्तिष्क तरंगों का अध्ययन करके मस्तिष्क गतिविधि पर निष्कर्ष, एमआरआई और ईईजी डेटा विश्लेषण के लिए प्रत्यक्ष प्रभाव डालते हैं, जो कि कॉमर्शियल स्तर पर लाभदायक है।

3) श्रुति, लयबद्ध जानकारी, न्यूरो–पैथोलॉजी, तंत्रिका स्टेम सेल लाइन और न्यूरॉन्स की आणविक कोशिका जीव विज्ञान को याद करने की सदियों पुरानी तकनीक' के तहत चर्चा किए गए निष्कर्षों के वर्गीकरण में अनुप्रयोगिक क्षमताएँ हैं। इसका मुख्य प्रभाव मौलिक अनुसंधान की प्रगति में है।

मानव संसाधन विकास एवं पहुँच:

एनबीआरसी ने पिछले वर्ष बड़ी संख्या में एम.एस.सी और पी.एच.डी के छात्र–छात्राओं को प्रशिक्षित किया है। एम.एससी के 08 और पी.एच.डी के 11 छात्र–छात्राएँ प्रशिक्षित हुए। पशु–प्रबंधन पर दो–सप्ताह लंबी, व्यावहारिक कार्यशाला का आयोजन किया गया, जिसमें सीपीसीएसईए–प्रमाणित पशु संचालकों से जुड़े कई अन्य संस्थानों के प्रतिभागी शामिल हुए और 74 प्रतिभागियों को प्रमाणित भी किया गया। कार्यशाला में एक बहुआयामी संकाय द्वारा छात्र–छात्राओं को अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार कौशल प्राप्त करने में जानकारी दी गई। हमने परिसर में 20 सेमिनार और सार्वजनिक व्याख्यान आयोजित किए, जिनमें छात्र–छात्राओं और शिक्षकों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।

इसके अलावा, हमने 01 प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता, स्कूल और कॉलेज के छात्र–छात्राओं के लिए 07 कैंपस दौरे भी आयोजित किए और छात्र–छात्राओं को ब्रेन रिसर्च की उपयोगिता से अवगत कराने के लिए स्थानीय स्कूलों तक के दौरे भी किये। आणविक जीव विज्ञान प्रयोगों में प्रयुक्त उपकरणों के बारे में छात्र–छात्राओं को सूचित करने के लिए गवर्नमेंट मॉडल सीनियर सेकेंडरी स्कूल, नूह, हरियाणा में एक छोटा संग्रहालय भी स्थापित किया गया है। हमने संरचित आउटरीच गतिविधि के हिस्से के रूप में ग्रामीण जिलों के अन्य स्कूलों में समान–सुविधाएं स्थापित करने के लिए, एक अनुरोध आमंत्रित करने का भी निर्णय लिया।

सेवा मंच में, एनबीआरसी ने 2022 में 3–टेस्ला कार्यात्मक चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (3T–fMRI) की स्थापना की और 2014 से अपने परिसर में मैग्नेटोएन्सेफेलोग्रैफी (एमईजी) सुविधा का रखरखाव किया है। एमआरआई और एमईजी की सुविधाएं, बाहरी उपयोगकर्ताओं के लिए, शुल्क के आधार पर सेवा के लिए खुली हैं। हम अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), नई दिल्ली के सहयोग से एमईजी सुविधा का संचालन कर रहे हैं। यह सुविधा रोजाना एम्स से रेफर किए गए मरीजों की जरूरत को पूरा करती है। पिछले वर्ष में हमने, कुल 346 रोगी स्कैन किया है, जो मस्तिष्क में प्रभावित विकृति के सबसे सटीक निदान में से एक है। यह सुविधा संस्थान के अनुसंधान समुदाय के लिए उपलब्ध है और इस सुविधा से प्राप्त डेटा 26 सहकर्मी–समीक्षित पांडुलिपियों में प्रकाशित किया गया है। एमआरआई सुविधा ने एनबीआरसी के बाहर के शोधकर्ताओं को अपनी सेवाएं देकर एक मामूली राजस्व अर्जित

किया है। भविष्य में, आंतरिक जरूरतों को पूरा करने के बाद उपयोगकर्ताओं को ऐसी और सुविधाएं प्रदान की जाएगी।

वैज्ञानिक और प्रशासनिक प्रबंधनः

एनबीआरसी ने 10–11 मार्च 2023 को अपनी वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठक संपन्न की। सभी वैज्ञानिकों ने विशेषज्ञों की समिति के सामने अपना काम प्रस्तुत किया, जिन्होंने उनके द्वारा की गयी उपलब्धियों की जांच की और उत्तम सुझाव भी दिए। मुझे यह जानकर खुशी हुई कि समिति ने अच्छी प्रगति पाई और आगे के सुधारों के लिए विशिष्ट सिफारिशें की। पाठ्यक्रम को बनाए रखने के लिए समिति का मार्गदर्शन आवश्यक है। यह भी ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि आने वाले महीनों में एनबीआरसी समाज अब नए परिकल्पित स्वायत्त निकाय– बायोटेक्नोलॉजी रिसर्च इनोवेशन काउंसिल (बीआरआईसी) के साथ विलय करने पर सहमत हो गया है। BRIC जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार की एक बहुप्रतीक्षित स्वागत योग्य पहल है। अनुसंधान में तालमेल और सहयोग बढ़ाने के लिए विभाग के सभी स्वायत्त संस्थान ब्रिक में विलय पर सहमत हो गए हैं। एनबीआरसी ब्रिक सदस्य के रूप में अपनी नई पहचान के लिए तत्पर है। यह निश्चित रूप से मौजूदा सहयोग को बढ़ाएगा और भविष्य में ब्रिक के अन्य सदस्यों के साथ नए सहयोग की शुरुआत करेगा। हमेशा की तरह, एनबीआरसी में प्रशासन और सहायक कर्मचारियों के निरंतर प्रयास और अखंड सहायता ने केंद्र की गरिमा और सम्मान को बनाए रखने में मदद की है।

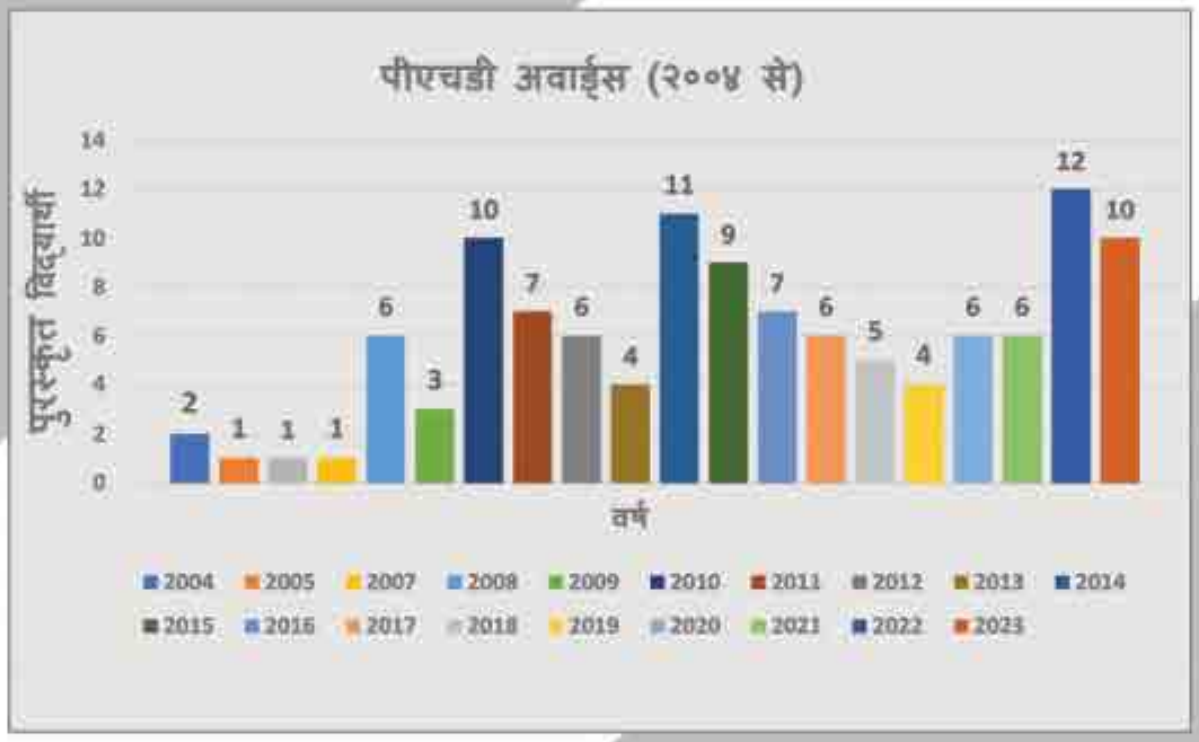
दृष्टिः

एनबीआरसी 16 दिसंबर, 2024 को अपने अस्तित्व के 25 साल पूरे करने जा रही है। यह हमारे लिए नए जोश के साथ एक नई प्रतिज्ञा लेने का महत्वपूर्ण अवसर है। इस संदर्भ में, एनबीआरसी के संकाय ने संस्थान के भविष्य के अनुसंधान प्रक्षेप पथ पर एक ठोस चर्चा पर काम करना शुरू कर दिया है। यह निर्णय लिया गया है कि संस्थान के सभी संकाय सदस्य अपनी विशेषज्ञता उचित प्रयोग करके, मस्तिष्क में सूचना प्रसंस्करण के अंतर्निहित संयोजकों को जानने का प्रयास करेंगे। इस संदर्भ में, संकाय ने एनबीआरसी में एक उन्नत ब्रेन मैपिंग पहल शुरू करने की परिकल्पना की है ताकि विकासशील और किशोर मस्तिष्क अंतर्निहित संचार और सीखने का मानचित्रण किया जा सके। हम मानव मस्तिष्क का नक्शा बनाने और मॉडल जानवरों के डेटा की तुलना करने के लिए ईईजी, एफएमआरआई और एमईजी जैसे गैर–इनवेसिव टूल का उपयोग करना चाहते हैं। इसके अलावा, इन विट्रो में नेटवर्क कार्यों के आणविक जीव विज्ञान का अध्ययन करने के लिए मानव–प्रेरित प्लुरिपोटेंट स्टेम सेल (hiPSC) और अन्य मॉडल जीवों पर एक समानांतर अध्ययन शुरू किया जाएगा। हम विशेष रूप से मस्तिष्क का नक्शा बनाने और एनडीडी जैसे बौद्धिक विकलांगता (आईडी), डिस्लेक्सिया और एएसडी के संदर्भ में अंतर्निहित आणविक जीव विज्ञान का अध्ययन करने में रुचि रखते हैं।

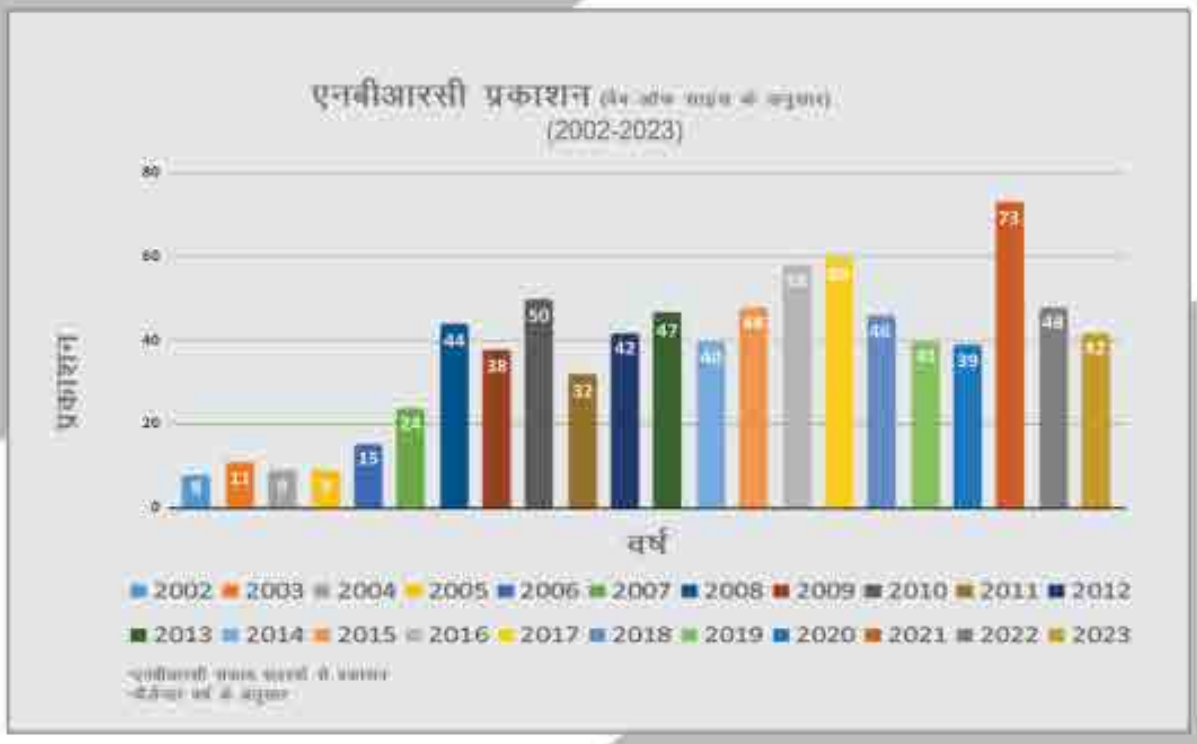
एनबीआरसी ने हमेशा उच्च महत्वाकांक्षा बनाए रखी है और हमारे शोधकर्ताओं को अतीत में उच्च श्रेणी के अनुसंधान आउटपुट देने के लिए कई चुनौतियों का प्रबंधन करना पड़ा है। अब यह अगले दशक में अच्छे कार्य को जारी रखने के लिए समान रूप से उत्साहित है। अब हम संज्ञानात्मक तंत्रिका विज्ञान और शरीर विज्ञान में अपनी संकाय शक्ति को बढ़ाने और विस्तारित करने की प्रक्रिया में है। कई नए पदों को विज्ञापित किया गया है और चयन प्रक्रिया सही दिशा में शुरू की गई है। आने वाले वर्षों में, हम अपेक्षित विशेषज्ञता और ड्राइव के साथ कई नए सहयोगियों के साथ रैंकों को आबाद करने की उम्मीद करते हैं। यह उत्कृष्टता प्राप्त करने और राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान क्षेत्र में नेतृत्व की स्थिति लेने में हमारे संकल्प को और मजबूत करने के लिए, नए उत्साह और ऊर्जा का संचार करेगा।

प्रो कृशानु राय
निदेशक, एनबीआरसी
प्रो–एच, टीआईएफआर, मुंबई

एक नज़र

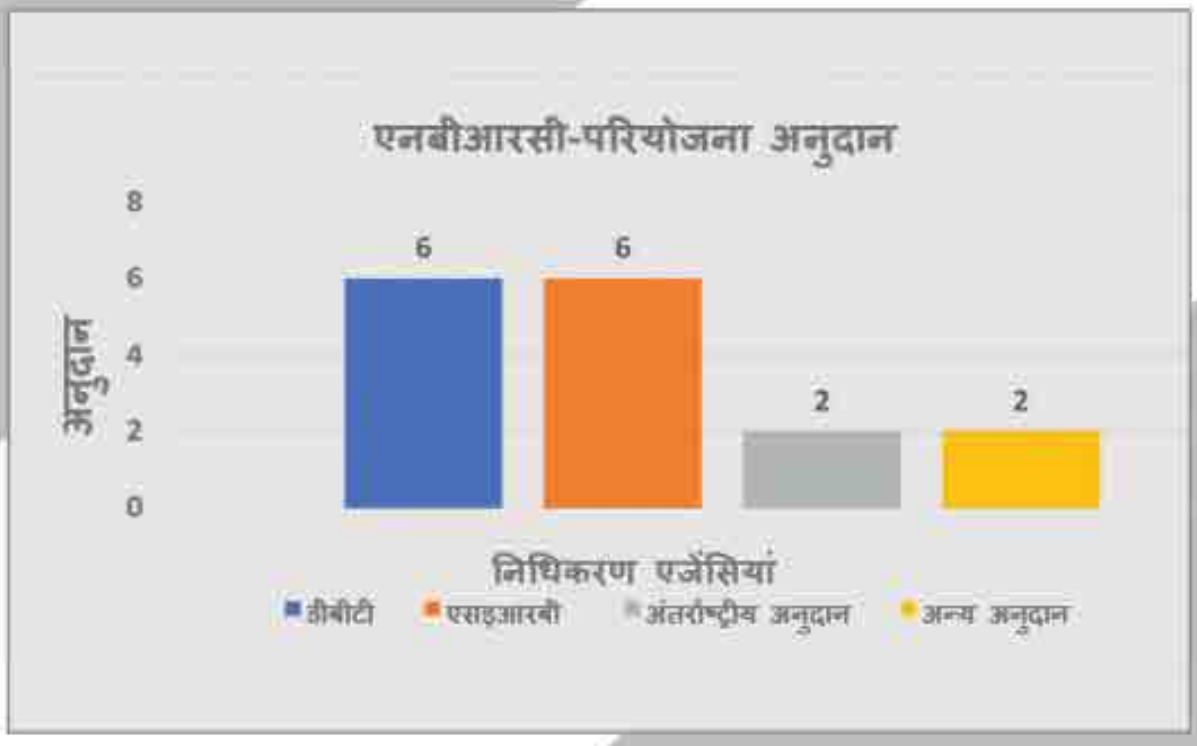

पीएचडी अवार्ड्स (२००४ से)
पुरस्कृत विद्यार्थी
वर्ष
2 1 1 1 6 3 10 7 6 4 11 9 7 6 5 4 6 6 12 10
2004 2005 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014
2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023

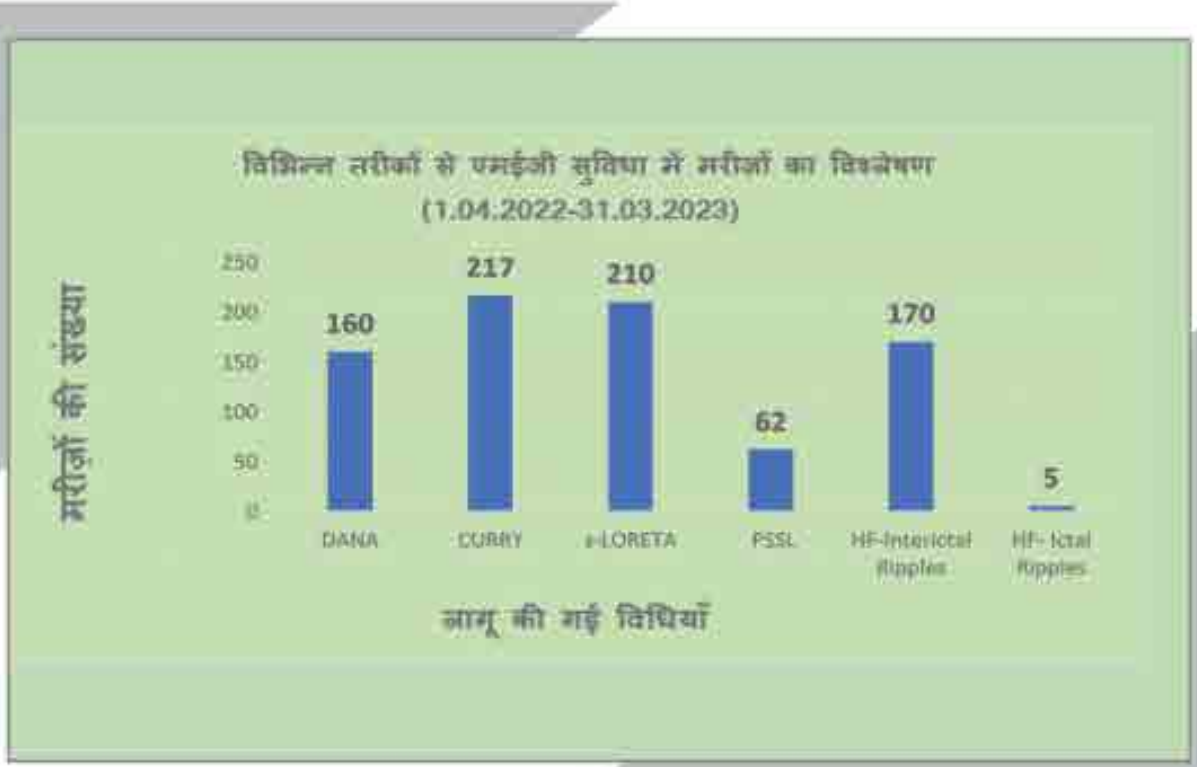

एमएससी अवार्ड्स (२००७ से)
पुरस्कृत विद्यार्थी
वर्ष
20 7 8 7 15 9 8 11
2007 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023
एमएससी कोर्स 2007 में स्थगित कर दिया गया; 2015 में फिर से शुरुआत की गई।





*कैलेन्डर वर्ष के अनुसार


एनबीआरसी-परियोजना अनुदान
अनुदान
8
6
4
2
0
6
6
2
2
निधिकरण एजेंसियां
डीबीटी
एसइआरबी
अंतर्राष्ट्रीय अनुदान
अन्य अनुदान


विभिन्न तरीकों से एमईजी सुविधा में मरीजों का विश्लेषण
(1.04.2022-31.03.2023)
मरीजों की संख्या
250
200
150
100
50
0
160
217
210
62
170
5
DANA
CURRY
s-LORETA
PSSL
HF-Interictal Ripples
HF- Ictal Ripples
लागू की गई विधियां





शोध–लेख

तंत्रिका विज्ञान प्रभाग

"मस्तिष्क तंत्र का आधार बनने वाली जटिल प्रक्रियाओं को समझने के लिए बहु-विषयक दृष्टिकोण"

कॉग्निटिव एवं कम्प्यूटेशनल तंत्रिका विज्ञान

अर्पण बनर्जी
प्रवात के. मंडल



रोग विकृति विज्ञान

पंकज सेठ
एलोरा सेन
अनिर्बान बासु
रंजीत के. गिरी
*एम धुबा सिंह



कोशीय एवं आणविक तंत्रिका विज्ञान

ए घोष रॉय
*भवानी शंकर साहू
कृशानु राय



फिजियोलॉजी एवं प्रणालीगत तंत्रिका विज्ञान

सौम्या अय्यंगर



व्यवहारिक तंत्रिका विज्ञान

सौरव बनर्जी





अनिंद्य घोष रॉय



प्रधान अन्वेषक
अनिंद्य घोष रॉय
कोशीय एवं आणविक तंत्रिका विज्ञान, प्रणालीगत तंत्रिका विज्ञान

टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई से पीएचडी एवं कोलंबिया विश्वविद्यालय, न्यूयॉर्क और कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, सैन डिएगो से पोस्टडॉक्टोरल शोध प्राप्त प्रोफेसर अनिंद्य घोष रॉय अपनी टीम के साथ मस्तिष्क में चोट लगने पर तंत्रिका प्रणाली के विकास और पुन्ननिर्माण को समझने पर शोध कर रहे हैं।

रिसर्च एसोसिएट / पोस्ट :
डॉक्टोरल फेलो: स्वागता डे (इंडिया अलायंस अर्ली करियर फेलो)

पीएचडी छात्र–छात्रा:
हरजोत कौर, सीमराम बेहेरा, सुनंदा शर्मा, पल्लवी सिंह एवं ध्येय व्यास

एमएससी छात्र:
श्रेयशी भट्टाचार्जी

प्रोजेक्ट सहायक:
कवि नीला, मैथी वासुदेवन एवं श्रुति रविवर्मा (एसईआरबी अनुदान)

तकनीकी सहायक:
सुमित मंडापात्रा

C. elegans के तंत्रिका सर्किट का विकास एवं पुनर्निर्माण

पृष्ठभूमि

हमारी शोध टीम का लक्ष्य यह समझना है कि न्यूरॉन्स और न्यूरॉनल सर्किट कैसे विकसित और पुनर्जीवित होते हैं तथा सामान्य कार्य को बनाए रखते हैं।

हम विवो में तंत्रिका सर्किट के विकास और कार्य का अध्ययन करने के लिए आनुवंशिकी, जिनोमिक्स, उप–सेल्युलर इमेजिंग, लेजर न्यूरोसर्जरी और ऑप्टोजेनेटिक्स सहित विभिन्न तरीकों का उपयोग कर रहे हैं। क्योंकि *C. elegans* की पारदर्शिता का विवरण हमें पता है, जिसमें एक सरल तंत्रिका प्रणाली मौजूद है, हम एक जीवित जानवर में व्यक्तिगत न्यूरॉन्स में हेरफेर और निरीक्षण कर सकते हैं।

शोध केंद्र:

हम यह समझने में रुचि रखते हैं कि विकास के प्रारंभिक चरणों के दौरान न्यूरॉन्स कैसे रूपरेखीकृत होते हैं, वयस्कता में चोट लगने पर तंत्रिका सर्किट कैसे प्रतिक्रिया करती है, और कैसे आणविक तंत्र जैसे साइटोस्केलेटन डायनैमिक्स, आरएनए आधारित तंत्र और इंट्रासेल्युलर सिग्नलिंग इन प्रक्रियाओं को प्रभावित करते हैं। हमारा एक प्रमुख केंद्र एग्जॉन के पुनर्जनन पर है।

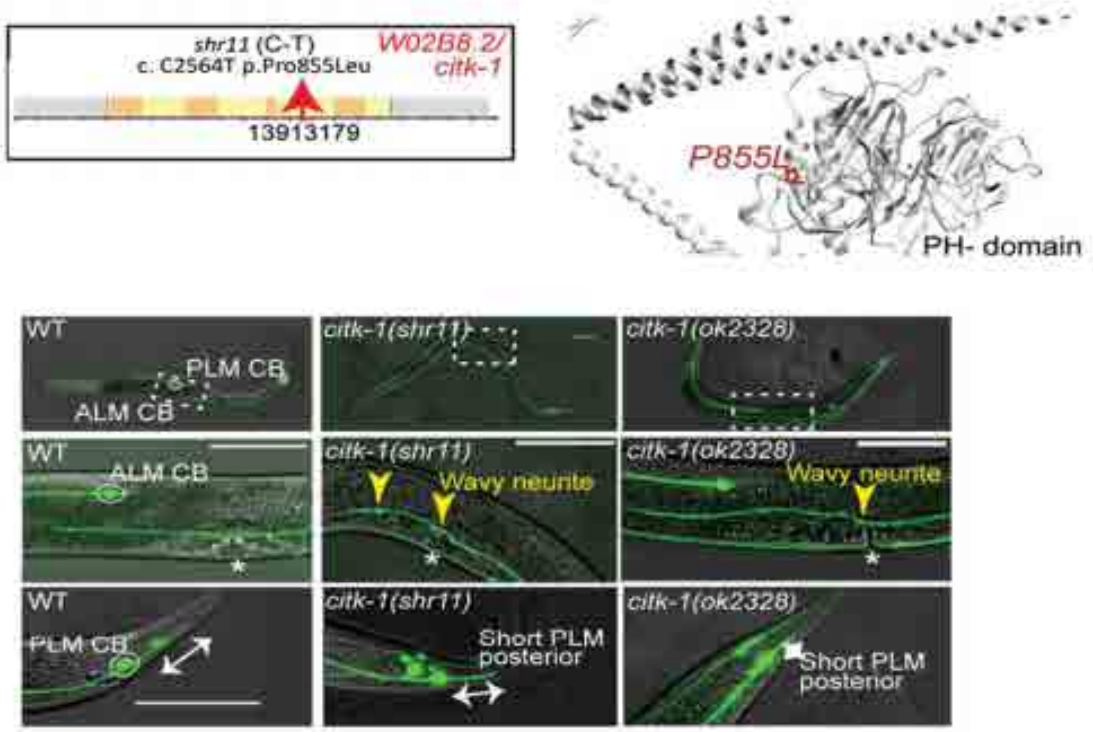
1) न्यूरॉनल माइक्रोट्यूब्यूल साइटोस्केलेटन का विनियमन

सूक्ष्मनलिकाएं तंत्रिका प्रणाली के विकास और रखरखाव में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। यह स्पष्ट नहीं है कि न्यूरॉन के डेंड्राइटिक और एग्जॉनल डिब्बों में सूक्ष्मनलिकाए अलग–अलग कैसे व्यवस्थित होती है। हम इन सवालों के समाधान के लिए *C. elegans* मेकैनोसेंसरी न्यूरॉन्स का उपयोग कर रहे हैं। हमने पहले दिखाया था कि KLP–7, काइनेसिन–13 सूक्ष्मनलिका डीपोलाइमराइजिंग प्रोटीन की हानि, स्पर्श न्यूरॉन्स में एक्टॉपिक न्यूराइट विस्तार की ओर ले जाती है, जिसे सूक्ष्मनलिकाओं के औषधीय अस्थिरता द्वारा दबाया जा सकता है (पुरी एट ऑल., 2021)। हमने अनुमान लगाया कि केएलपी–7 जो एक आनुवंशिक स्क्रीन की तरह काम करता है, उत्परिवर्ती न्यूरॉनल माइक्रोट्यूब्यूल साइटोस्केलेटन के कुछ नए नियामकों की पहचान करने में मदद कर सकता है। केएलपी–7(0) के आधार पर हमने क्लोनल ईएमएस उत्परिवर्तन स्क्रीनिंग में 12,422 एफ1 से 26 सप्रेसर्स को अलग किया। हमने गैलेक्सी यूजर इंटरफेस पर MimodD टूल्स का उपयोग करके संपूर्ण जिनोम अनुक्रमण और ईएमएस घनत्व मैपिंग को मिलाकर इन सप्रेसर्स को मैप किया।

लगभग नौ अवरोधक को या तो एमईसी–7 (बी–ट्यूबुलिन) या एमईसी–12 (ए–ट्यूबुलिन) जनन कोशिका से मैप किया गया । दिलचस्प बात यह है कि दमन करने वाले में से एक को मसलब्लाइड–1/एमबीएल–1 जनन कोशिका में मैप किया गया था। एमबीएल–1 एक मसलब्लाइड फैमिली प्रोटीन है, जो वैकल्पिक स्प्लाइसिंग, आरएनए स्थिरता और आरएनए स्थानीयकरण को नियंत्रित करता है। एमबीएल–1 में उत्परिवर्तन न्यूरोमस्कुलर डिसऑर्डर मायोटोनिक डायस्ट्रोफी से जोड़ा गया है।

हमने पाया कि एमबीएल–1 स्पर्श न्यूरॉन्स में सूक्ष्मनलिका गतिशीलता और एग्जॉनल परिवहन को प्रभावित करता है। इसके अलावा, हमने यह भी पाया कि MBL–1, एमईसी–7 की स्थिरता को नियंत्रित करता है और एमईसी–12 एमआरएनए इन न्यूरॉन्स में प्रतिलेखित होता है। हमारे काम ने तंत्रिका प्रणाली के विकास और रखरखाव के लिए आरएनए बाइंडिंग प्रोटीन और साइटोस्केलेटल मशीनरी के बीच पहले से अज्ञात लिंक को स्पष्ट किया (पुरी एट ऑल., 2021, MhvksvkbZ: https://doi-org/10-1101/2022-09-07-506915)

Figure-1



चित्र 1: न्यूरॉनल साइटोस्केलेटन में सिट्रॉन काइनेज़ (CITK–1) की भूमिका।

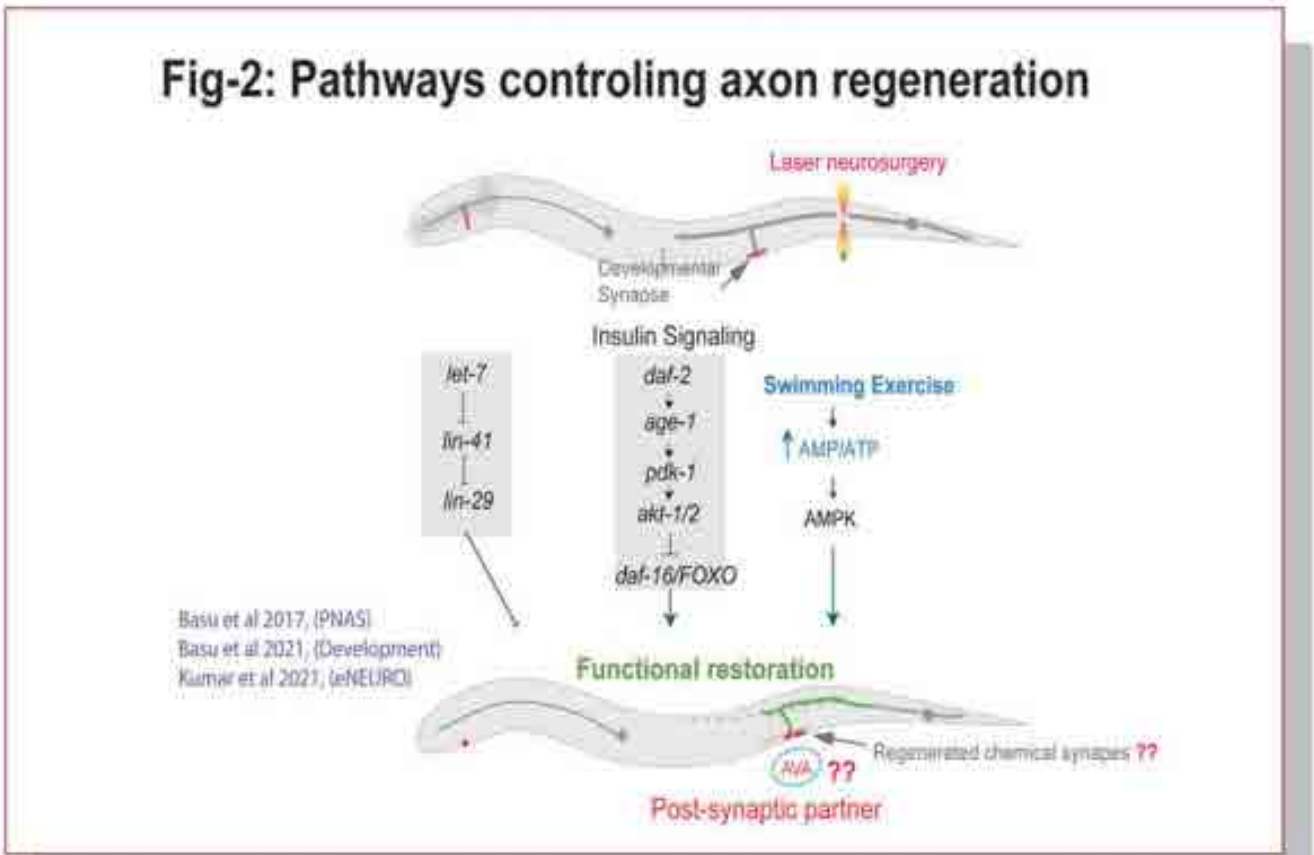
Citk–1 जनन कोशिका में उत्परिवर्तन और Citk–1 उत्परिवर्ती में देखे गए न्यूरॉनल फेनोटाइप।

एक अन्य दमनकर्ता को W02B8-2/citk–1 में मैप किया गया, जो स्तनधारी सिट्रॉन काईनेज जनन कोशिका का एक ऑर्थोलॉग है। सिट्रॉन काइनेज में उत्परिवर्तन मनुष्यों में माइक्रोसेफली से जुड़ा हुआ है। कृमियों के पास W02B8-2/citk–1 का एक और उदाहरण है, जिसे F59A6-5/citk–2 भी कहते हैं। हमने देखा कि इनमें से किसी भी जनन कोशिका की हानि से केएलपी–7(0) फेनोटाइप को स्वतंत्र रूप से दबाई जा सकता है। हमने यह भी देखा कि साइट्रोन काइनेसिस में से किसी एक के नुकसान से पीएलएम मैकेनोसेंसरी न्यूरॉन्स में रूपात्मक दोष हो जाते हैं। *C. elegans* पीएलएम न्यूरॉन की पूर्वकाल प्रक्रिया उत्परिवर्ती रूप से लहरदार होती है और कभी–कभी एक अस्थानिक शाखा भी बनाती है। प्लस–एंड बाइंडिंग EBP&2::GFP रिपोर्टर का उपयोग करके, हमने पाया कि उत्परिवर्ती W02B8-2/citk–1 में सूक्ष्मनलिका गतिशीलता को प्रवर्तित किया गया। इसलिए, हमारा काम बताता है कि सिट्रॉन काइनेज न्यूरॉनल माइक्रोट्यूब्यूल गतिशीलता को विनियमित करने में एक नई भूमिका निभाता है (चित्र–1)।

2) न्यूरॉनल पुनर्जनन

किसी व्यक्ति के जीवनकाल के दौरान, नियमित गतिविधियों के कारण न्यूरॉनल सर्किट में चोट लग सकती है, जो जीवन की गुणवत्ता को प्रभावित करती है या गंभीर मामलों में घातक हो सकती है। तंत्रिका प्रणाली के विकास के अंतर्निहित तंत्र की व्यापक समझ के बावजूद, चोट के बाद क्षति को सुधार करने वाले रास्ते कम समझे जाते हैं। यह चिकित्सीय दृष्टिकोण से बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि वयस्कों का तंत्रिका प्रणाली आकस्मिक क्षति के बाद पुन्निर्माण के लिए बेहद प्रतिरोधी होता है। एग्जॉन पुनर्जनन के अध्ययन के लिए *C. elegans* मैकेनोसेंसरी न्यूरॉन ने एक मॉडल के रूप में हमारे पिछले काम के विकास में मदद की है। संरक्षित डुअल ल्यूसीन जिपर काईनेज (डीएलके–1) मार्ग एग्जॉन पुनर्विकास के लिए आवश्यक है। इन खोजों के परिणामस्वरूप, एग्जॉन पुनर्विकास के न्यूरॉन–आंतरिक तंत्र को समझने के लिए कृमि, मक्खी और मछली जैसे मॉडल सिस्टम का उपयोग करके कई प्रयास किए गए हैं। हालाँकि, एग्जॉन पुनर्जनन के दौरान कार्यात्मक

पुनर्प्राप्ति के यत्रवत पहलू स्पष्ट नहीं थे। राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र में हमारी प्रयोगशाला में, हमने 2–फोटॉन लेजर के साथ एक न्यूरोसर्जरी प्रोटोकॉल स्थापित किया है। इसके अलावा, हमने देखा है कि पोस्टीरियर टच न्यूरॉन पीएलएम की एग्जोटॉमी से पोस्टीरियर स्पर्श संवेदना का नाटकीय नुकसान होता है। इस प्रायोगिक प्रतिमान का उपयोग करते हुए, हमने दिखाया है कि जैसे–जैसे कीड़ों की उम्र बढ़ती है, पुनर्जनन क्षमता में शारीरिक और कार्यात्मक दोनों स्तरों पर गिरावट आती है। इसके अलावा, हमने ज्ञात एग्जॉन पुनर्जनन मार्गों की जांच की जो वृद्धावस्था में कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति में सुधार कर सकते हैं।



चित्र 2: चित्रण से पता चलता है कि लेट–7 **miRNA**, इंसुलिन सिग्नलिंग (**IIs**) या **AMP** काईनेज़ का हेरफेर वयस्कता में एग्ज़ॉन पुनर्जनन को कैसे बढ़ावा देता है।

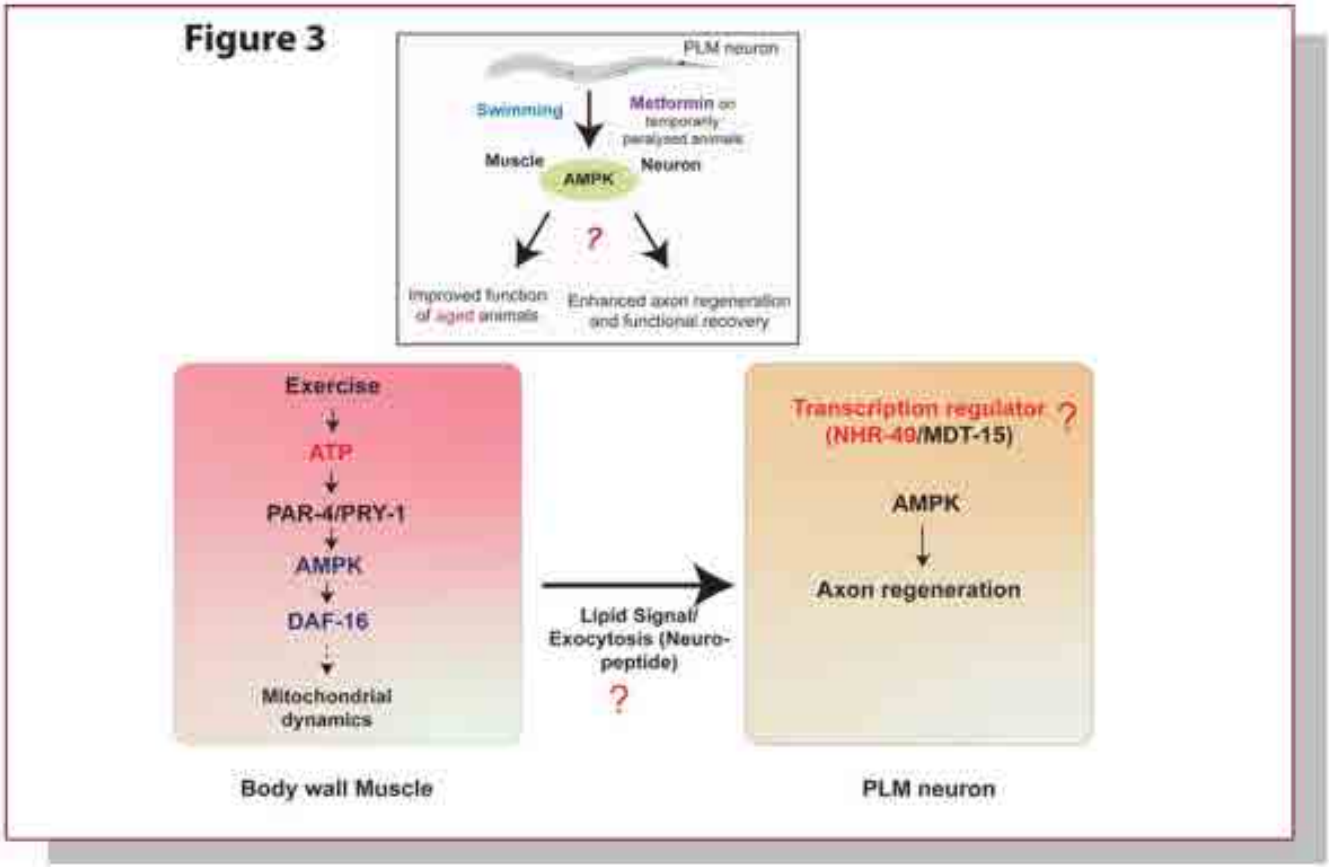
हमने पाया है कि घायल समीपस्थ और दूरस्थ अंत का स्व–संलयन तेजी से कार्यात्मक पुन्निर्माण की ओर जाता है (बासु एट ऑल., 2017)। हमने आगे पाया कि घायल अक्षतंतु का उचित लक्ष्यीकरण और साईनैप्स गठन इंसुलिन सिग्नलिंग (आईआईएस) (बासु एट ऑल., 2021) द्वारा नियंत्रित किया जाता है। अंत में, हमने हाल ही में दिखाया है कि एग्जॉन पुनर्जनन को शारीरिक व्यायाम द्वारा बढ़ाया जा सकता है (कुमार एट ऑल., 2021)।

तैराकी व्यायाम में एएमपीके सिग्नलिंग ने कार्यात्मक सुधार में मध्यस्थता की

शारीरिक व्यायाम सहित पुनर्वास चिकित्सीय दृष्टिकोण कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति में सुधार के लिए एक आशाजनक दिशा है। शारीरिक व्यायाम के विशिष्ट डाउनस्ट्रीम मध्यस्थों को समझने से बेहतर चिकित्सीय रणनीति तैयार करने में मदद मिल सकती है। *C. elegans* एक एकल तैराकी सत्र

स्तनधारी व्यायाम की प्रमुख विशेषताओं की नकल करता है (लारंजिरो एट ऑल., 2017)।

पश्च कोमल स्पर्श अनुभूति के लिए आवश्यक पश्च पार्श्व सूक्ष्मनलिका न्यूरॉन (पीएलएम) का उपयोग करते हुए, हमने पहले पाया कि 90 मिनट का एक एकल तैराकी व्यायाम सत्र 5 दिन के कृमियों के पश्च कोमल स्पर्श कार्य में सुधार करता है, जो उम्र बढ़ने के कारण सामान्य रूप से समझौता हो जाता है। हमने यह भी पाया कि तैराकी व्यायाम लेजर–प्रेरित एग्जॉनल चोट के बाद एग्जॉन पुनर्जनन और संबंधित कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति में सुधार करता है (कुमार एट ऑल., 2021)। मेटाबॉलिक सेंसर एएमपीके/एएके–2 तैराकी व्यायाम के लाभकारी प्रभावों का एक प्रमुख मध्यस्थ है (कुमार एट ऑल., 2021)। पीएलएम न्यूरॉन्स में स्थापित उम्र बढ़ने और एक्जोटॉमी प्रतिमानों का उपयोग करते हुए, हमने एएमपीके सिग्नलिंग के कई अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम प्रभावकों का परीक्षण किया। यहां, हमने पाया कि एलकेबी1 सेरीन/थ्रेओनीन काइनेज ऑर्थोलॉग PAR–4, जो एटीपी की कमी पर एएमपीके को फॉस्फोराइलेट करता है, तैराकी–मध्यस्थता कार्यात्मक सुधार के लिए भी आवश्यक है। डाउनस्ट्रीम प्रभावकों में, हमने पाया कि तैराकी–मध्यस्थता वाले सकारात्मक प्रभाव के लिए DAF–16 (FOXO) और MDT–15 (PGC1α) आवश्यक हैं। तैराकी व्यायाम का लाभकारी प्रभाव तब नहीं देखा गया जब PAR-4/AAK-2/DAF-16 अक्ष को आरएनएआई का उपयोग करके शरीर की दीवार की मांसपेशियों से विशेष रूप से हटा दिया गया था। यह इस बात का समर्थन करता है कि शरीर की दीवार की मांसपेशी तैराकी व्यायाम प्रभाव को नियंत्रित करने वाला एक प्रमुख केंद्र है। वर्तमान में हम ऊतक–विशिष्ट आरएनएआई और बचाव प्रयोगों (चित्र–3) का उपयोग करके तैराकी अभ्यास के संदर्भ में मांसपेशी–न्यूरॉन संचार का अध्ययन कर रहे हैं।

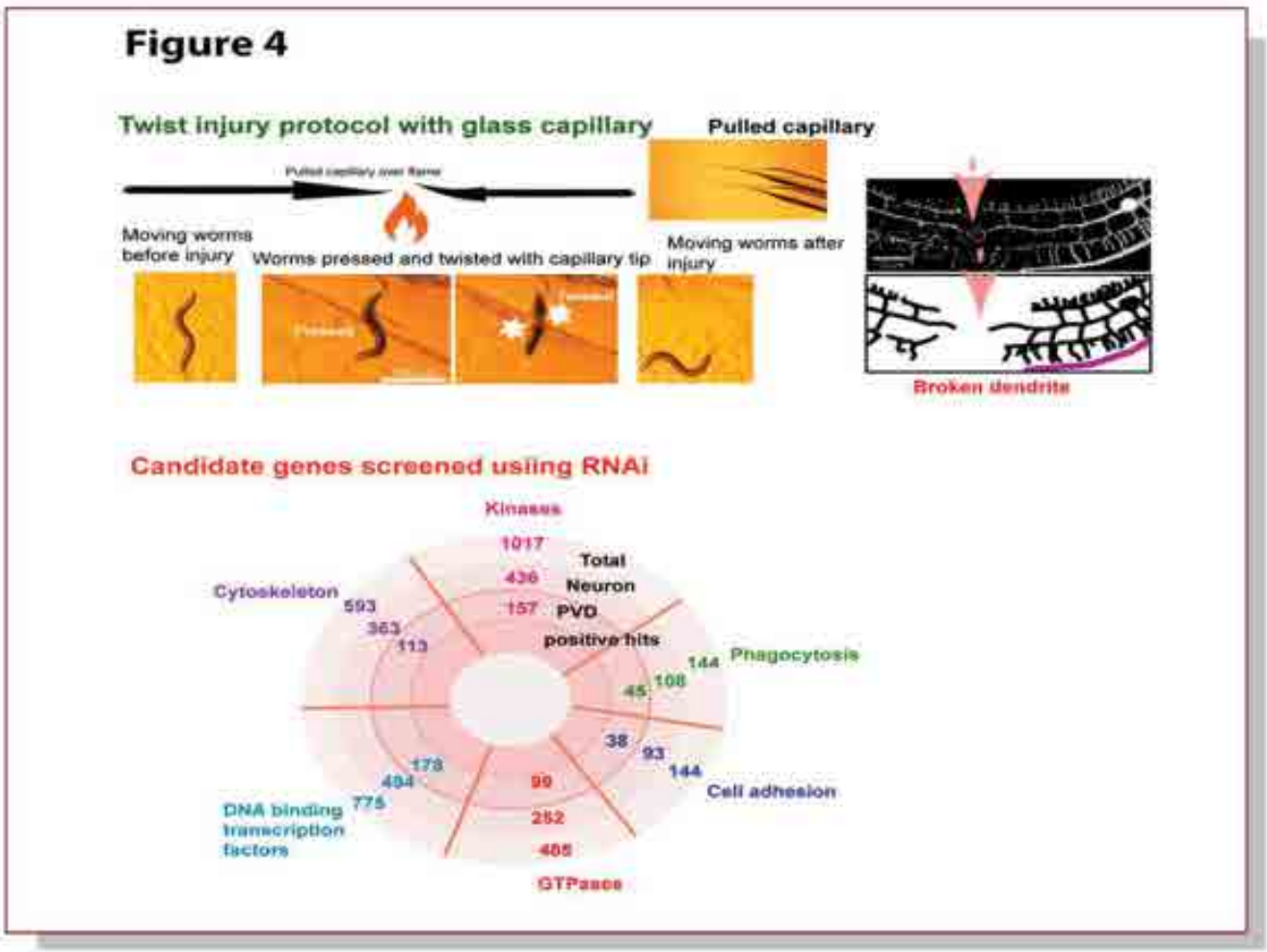


चित्र 3: शारीरिक मांसपेशियों में एएमपीके सिग्नलिंग, डीएएफ–16 और एमडीटी–15 के माध्यम से कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति को नियंत्रित करना।

3) मॉडल के रूप में पीवीडी न्यूरॉन का उपयोग करके डेंड्राइट पुनर्जनन का अध्ययन

न्यूरॉन की सूचना प्राप्त करने वाली इकाइयों, डेंड्राइट शारीरिक अपमान के प्रति समान रूप से संवेदनशील हैं। हालाँकि, डेंड्राइट पुनर्जनन के बारे में कम जानकारी है (रिमन दाई कंजल., 1991, थॉम्पसन–पीयर एट ऑल., 2016)। डेंड्राइट पुनर्जनन के तंत्र को समझने के लिए, हमने शाखित डेंड्राइट वाले पीवीडी न्यूरॉन्स का उपयोग किया। पीवीडी न्यूरॉन्स कठोर स्पर्श संवेदना के लिए जिम्मेदार हैं। प्राथमिक डेंड्राइट को कोशिका के पास से अलग कर दिए जाने के बाद, हमने देखा कि पुनर्विकास घायल सिरे से शुरू हुआ और जटिल शाखाओं वाले पैटर्न के साथ एक समान प्रक्षेपवक्र का अनुसरण करता रहा। हमने पाया कि अक्षतंतु चोट मार्गों से न तो पुनर्विकास की शुरुआत होती है और न ही शाखाकरण प्रभावित होता है। आश्चर्यजनक रूप से, हमने पाया कि डेंड्राइट पुनर्जनन के लिए एक छोटा GTPase CED–10 (RAC) और एक अपस्ट्रीम GEF TIAM–1 आवश्यक है। हमारा काम पीवीडी न्यूरॉन (बरार एट ऑल., 2022, पीएलओएस–जेनेटिक्स) का उपयोग करके डेंड्राइट पुनर्जनन के सेल्युलर तंत्र को समझने के लिए एक रूपरेखा प्रदान करता है।

पिछले दशकों में अल्ट्राफास्ट लेजर के उपयोग ने शोधकर्ताओं को न्यूराइट पुनर्जनन के तंत्र का अध्ययन करने के लिए विभिन्न मॉडल प्रणालियों (यानिक एट ऑल., 2004) में न्यूराइट पर सटीक चोट करने की अनुमति दी है। हालाँकि, ये विधियाँ श्रम गहन और महंगी हैं जो अप्रत्याशित मार्गों की खोज के लिए आरएनएआई स्क्रीनिंग जैसे उच्च थ्रूपुट परख के लिए बाधाएँ पैदा करती हैं।



चित्र 4: पीवीडी न्यूरॉन में डेंड्राइट पुनर्जनन को विनियमित करने वाले जनन कोशिका के लिए नए न्यूराइट चोट प्रोटोकॉल और आरएनएआई स्क्रीनिंग का चित्रण।

इस अध्ययन में, हमने बिना किसी बड़े स्वास्थ्य खतरे के पीवीडी डेंड्राइट को सटीक रूप से घायल करने के लिए एक सस्ती और कुशल विधि तैयार की है। इस विधि में, एक खींची हुई कोशिका को योनी के पीछे रखा और घुमाया जाता है, जिससे पीवीडी न्यूरॉन्स के प्रमुख डेंड्राइट में मोड़ और टूटन होती है। 90 प्रतिशत से अधिक कीड़े इस चोट से बच जाते हैं और प्रजनन स्वास्थ्य और हरकत जैसे अन्य स्वास्थ्य पैरामीटर अप्रभावित रहते हैं। यह प्रोटोकॉल एनजीएम प्लेट पर प्रति मिनट 4–5 कीड़े की दर से 90 प्रतिशत सफलता के साथ विशिष्ट साइटों पर पीवीडी न्यूरॉन के प्राथमिक डेंड्राइट्स को तोड़ने की अनुमति देता है। लेजर के साथ डेंड्रोटॉमी की तुलना में यह समग्र रूप से चोट प्रोटोकॉल को दस गुना से अधिक तेज कर देता है। मोड़ की चोट का परिणाम सबसे लंबे समय तक पुनर्जीवित न्यूराइट, शाखा और आत्म–संलयन घटनाओं की लंबाई के संदर्भ में लेजर–प्रेरित डेंड्रोटॉमी के बराबर है। मोड़ की चोट के बाद डेंड्राइट पुनर्जनन CED-10 RAC GTPase और AFF–1 जैसे मार्गों पर निर्भर है, जैसा कि पहले लेजर–सहायता प्रोटोकॉल का उपयोग करके खोजा गया था (ओरेन–सुइसा एट ऑल., 2017, बरार एट ऑल., 2022)। इसने आनुवंशिक स्क्रीनिंग का उपयोग करके डेंड्राइट पुनर्जनन का अध्ययन करने के लिए हमारे प्रोटोकॉल को मान्य किया। हमने आगे पाया कि L4 लार्वा चरण से दिन–1 वयस्कता में संक्रमण पर डेंड्राइट पुनर्विकास क्षमता में तेज गिरावट आई है।

डेंड्राइट पुनर्जनन को नियंत्रित करने वाले जनन कोशिका की जांच के लिए, हमने पीवीडी में एक आरएनएआई संवेदनशील स्ट्रेन ओवरएक्सप्रेसिंग सिड–1 विकसित किया। आरएनएआई के साथ संयुक्त इस चोट प्रोटोकॉल ने प्रति माह 300 जनन कोशिकाओं की जांच की अनुमति दी। इस दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए, हमने छोटे GTPase RAC–2, इंटीग्रिन सबयूनिट PAT–2 और एपोप्टॉसिस उत्प्रेरण कारक WAH–1 को शामिल करने वाले डेंड्राइट रिग्रोथ को बढ़ावा देने वाले अणुओं की पहचान की है, जो गैर–एपोप्टॉटिक कोशिकाओं में फॉस्फेटिडिलसेरिन बाह्यीकरण के लिए आवश्यक है।

इस अध्ययन ने न केवल उच्च श्रूपुट न्यूराइट चोट के लिए रास्ता खोला, बल्कि डेंड्राइट पुनर्जनन को नियंत्रित करने वाले नए तंत्रों का भी खुलासा किया।

सहयोगी:

संध्या कोशिका, टीआईएफआर, मुंबई, भारत

सौरव बनर्जी, एनबीआरसी, भारत

स्मरजीत पोली, बोस इंस्टीट्यूट, कोलकाता

कविता बाबू, आईआईएसईआर–मोहाली

****





अनिर्बान बासु

प्रमुख अन्वेषक
अनिर्बान बासु
कोशीय एवं आणविक तंत्रिका विज्ञान, अनुवादनीय तंत्रिका विज्ञान

इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ केमिकल बायोलजी (आईआईसीबी), कोलकाता से डॉक्टोरल कार्य एवं पेंसिल्वेनिया स्टेट यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ मेडिसिन, यू.एस.ए. से न्यूरो–डीजेनेरेटरी एवं न्यूरो–इन्फ्लेमेटरी द्वारा हो रही बीमारियों के लिए चिकित्सीय रणनीतियों की खोज पर पोस्ट–डॉक्टोरल शोध किये हुए हैं।

रिसर्च फेलो:
सुरोजीत चक्रवर्ती
मीनाक्षी मास्कर
शिवांगी शर्मा
स्तुति मोहापात्रा
इंदिरा एस प्रिया

एम.एससी (न्यूरोसाइंस) के छात्र
त्रिपर्णा चक्रवर्ती
शोध सहयोगी
अत्रेयी मजूमदार

तकनीशियन सी
कन्हैया लाल कुमावत

तकनीशियन बी:
मनीष डोगरा

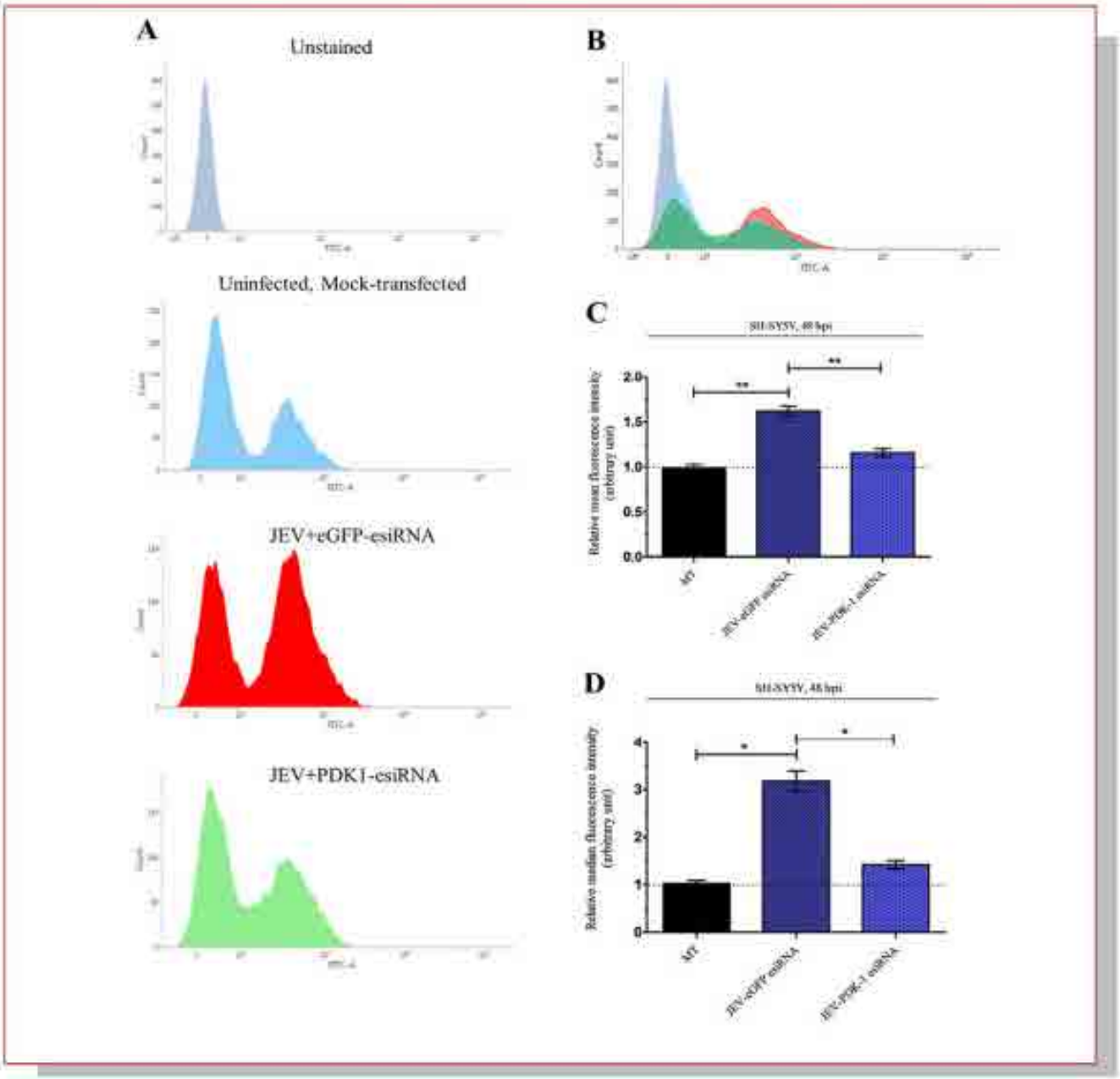
केंद्रीय तंत्रिका प्रणाली (सीएनएस) के संक्रमण और सूजन संबंधी विकारों के पैथोफ़िज़िओलॉजी और फॉर्माकॉलजी को समझने के लिए एक आणविक दृष्टिकोण

जैपनीज़ एन्सेफलाइटिस वायरस (जेईवी) के मेजबान में प्रवेश के बाद परिधीय क्षेत्र में वायरल प्रतिकृति होती है, जो बदले में प्रतिरक्षा प्रणाली की जन्मजात और अनुकूली भुजाओं के सक्रियण के साथ होती है। वयस्कों के मामले में, प्रतिरक्षा प्रणाली आम तौर पर परिसंचरण से वायरस को खत्म करने में सक्षम होती है और इस प्रकार इसे केंद्रीय तंत्रिका प्रणाली (सीएनएस) पर आक्रमण करने से रोकती है। जबकि बच्चों और वृद्ध रोगियों में, जेईवी के खिलाफ कमजोर प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के कारण, जेईवी सीएनएस में प्रवेश करता है, इस प्रकार सूजन प्रतिक्रियाओं का एक दुष्चक्र शुरू होता है, जो अंततः न्यूरॉनल विलय और बाद में ग्लायल सेल सक्रियण की ओर जाता है। इस वायरस से प्रेरित एन्सेफलाइटिस को जेईवी संक्रमण के मामले में रोगी की मृत्यु का सबसे महत्वपूर्ण कारक माना जाता है।

मेजबान कोशिका के अंदर वायरस प्रतिकृति एक जटिल प्रक्रिया है, जिसमें वायरल का प्रवेश, वायरल जीनोम की अनपैकिंग, जीनोम प्रतिकृति, वायरस पैकेजिंग और निकास जैसे विभिन्न चरण शामिल होते हैं। उपर्युक्त प्रक्रियाओं में से प्रत्येक में बड़ी संख्या में अणुओं की गतिविधि शामिल होती है, जो एक साथ काम करने के परिणामस्वरूप वायरस के इंट्रासेल्युलर जीवन चक्र को सफलतापूर्वक पूरा करते हैं। हमारी प्रयोगशाला वायरस जीवन चक्र के विभिन्न चरणों के आणविक विवरणों को समझने पर काम कर रही है और इस प्रकार मे जबान–वायरस इंटरैक्शन के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दे रही है। हाल के वर्षों में, हमने अपने अध्ययनों के कई निष्कर्षों की तुलना जेईवी से करने के लिए वेस्ट नाइल वायरस (डब्ल्यूएनवी) का उपयोग किया है।

हाल के एक अध्ययन में, हमने स्थापित किया है कि कैसे **miR–451a** फ्लेविवायरल संक्रमण पर 14–3–3ζ–JNK अक्ष को संशोधित करके न्यूरॉनल एपोप्टॉसिस को नियंत्रित करता है। हमने इस अध्ययन में जेईवी और डब्ल्यूएनवी दोनों का उपयोग किया है। वायरल संक्रमण से प्रेरित न्यूरॉनल विलय के बाद न्यूरॉनल कोशिकाओं का नुकसान सीएनएस होमियोस्टैसिस के लिए महत्वपूर्ण चुनौतियां पैदा करता है जिसके परिणामस्वरूप अंततः सीएनएस ऊतक अखंडता का नुकसान होता है और रोगियों में रोग के परिणाम खराब होते हैं। हमारे वर्तमान अध्ययन में, हमारा लक्ष्य न्यूरोट्रॉपिक फ्लेविवायरल संक्रमणों पर न्यूरॉनल विलय को नियंत्रित करने में miRNA द्वारा निभाई गई भूमिका का मूल्यांकन करना है। न्यूरॉनल सेल–लाइन के संक्रमण के परिणामस्वरूप **miR–451a** बहुतायत में वृद्धि हुई। इसके अपग्रेडेशन पर, **miR–451** को 14–3–3ζ प्रतिलेख के 3'–UTR को लक्षित करने के लिए प्रदर्शित किया गया है, जो प्रोटीन स्तर पर 14–3–3ζ के डाउनरेग्युलेशन में परिणत होता है। फ्लेविवायरस संक्रमण पर साइटोसोल में 14–3–3ζ प्रोटीन की कमी के जवाब में, जेएनके प्रोटीन का फॉस्फोराइलेशन बढ़ जाता है, जिससे कोशिका को एपोप्टॉसिस से गुजरने का मार्ग प्रशस्त होता है। वायरस–प्रेरित एमआईआर–451ए–अपरेगुलेशन के उलटने से न्यूरॉनल एपोप्टॉसिस को निरस्त करने में मदद मिली, जो 14–3–3ζ प्रोटीन और फॉस्फोराइलेटेड–जेएनके प्रचुरता को उसके सामान्य स्तर पर बहाल करने के साथ है। इसलिए, हमारे निष्कर्ष जेईवी/डब्ल्यूएनवी–प्रेरित न्यूरॉनल एपोप्टॉसिस को रोकने के लिए एक संभावित चिकित्सीय लक्ष्य प्रदान करते हैं, जिससे फ्लेविवायरल संक्रमण से जुड़े एन्सेफलाइटिस में रोग के परिणाम में सुधार होता है।

एक अन्य हालिया कार्य में, हमने निर्धारित किया है कि पाइरूवेट डिहाइड्रोजिनेज काइनेज–1 (पीडीके–1) जेईवी संक्रमण पर न्यूरॉनल एपोप्टॉसिस को बढ़ावा देता है। वर्तमान अध्ययन में, हमने न्यूरॉनल पीडीके–1 बहुतायत के मॉड्यूलेशन में जेईवी द्वारा निभाई गई भूमिका और न्यूरॉनल स्वास्थ्य पर इसके प्रभाव का प्रदर्शन किया है। जेईवी द्वारा न्यूरॉन्स का संक्रमण पीडीके–1 बहुतायत के अपग्रेडेशन में परिणत होता है। यद्यपि जेईवी–प्रेरित पीडीके1–अपरेग्यूलेशन के निषेध के साथ–साथ न्यूरॉन्स में जेईवी का प्रसार बढ़ा था, पीडीके1–अपरेग्यूलेशन को निरस्त करने से न्यूरॉनल एपोप्टॉसिस में सुधार देखा गया। न्यूरॉनल विलय में पीडीके1 अवरोध–सबधी कमी को न्यूरॉन्स में प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों (आरओएस) की कम पीढ़ी के साथ जुड़ा हुआ देखा गया। इसलिए हमारा अध्ययन एक संभावित चिकित्सीय लक्ष्य प्रदान करता है, जो



चित्र : जेईवी–प्रेरित पीडीके–1 अपग्रेडेशन एसएच–एसवाई5वाई कोशिकाओं में प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों के निर्माण को बढ़ावा देता है।

हिस्टोग्रैम आरओएस पीढ़ी को दर्शाता है SH-SY5Y कोशिकाओं का उपचार विभिन्न परिस्थितियों में किया जाता है जैसा कि चित्र (ए) में दिखाया गया है (बिना दाग असंक्रमित, डीसीएफडीए–दाग असंक्रमित मॉक–ट्रांसफेक्टेड, डीसीएफडीए–दाग जेईवी–संक्रमित उन्नत इन्हैंस्ड जीऐंफपी–ट्रांसफेक्टेड, डीसीएफडीए–दाग जेईवी–संक्रमित PDK–1 esiRNA–ट्रांसफेक्टेड) और 3MOI पर 48 घंटों के लिए जेईवी संक्रमण के बाद कटाई की गई। (बी) ए में दिखाए गए हिस्टोग्रैम का ओवरलैप विभिन्न परिस्थितियों में इलाज किए गए एसएच–एसवाई5वाई कोशिकाओं में आरओएस प्रचुरता में अंतर को दर्शाता है। सापेक्ष माध्य प्रतिदीप्ति तीव्रता (C) और SH-SY5Y कोशिकाओं की सापेक्ष माध्य प्रतिदीप्ति तीव्रता (D) असंक्रमित / JEV–संक्रमित मॉक–ट्रांसफेक्टेड / संवर्धित GFP–ट्रांसफेक्टेड / PDK–1 esiRNA–ट्रांसफेक्टेड (3MOI और 48 के लिए किया गया संक्रमण घंटे) हिस्टोग्रैम से प्राप्त किए गए हैं। चित्र में दिखाए गए बार ग्राफ तीन अलग–अलग प्रयोगों से माध्य एसडी के रूप में डेटा का प्रतिनिधित्व करते हैं। दो समूहों के बीच मूल्यों के सांख्यिकीय अंतर के आकलन के लिए दो–पूंछ वाले छात्र के टी–टेस्ट का उपयोग किया गया है। **पी <0.01, *पी <0.05।

मॉड्यूलेशन पर जेईवी से जुड़े आरओएस पीढ़ी की बहाली के माध्यम से जेईवी संक्रमण से जुड़े न्यूरॉनल एपोप्टॉसिस से निपटने में मदद कर सकता है।

एक सहयोगात्मक कार्य में, हमने दिखाया है कि अस्थि मज्जा (बीएम)–व्युत्पन्न बाह्यकोशिकीय पुटिकाएं (ईवी) मस्तिष्क में घुसपैठ करने वाली प्रतिरक्षा कोशिकाओं की प्रचुरता को नियंत्रित करती हैं और जैपनीज एन्सेफलाइटिस वायरस के खिलाफ एंटीवायरल प्रभाव डालती हैं। इन–विट्रो और इन–विवो अध्ययनों से पता चला है कि बीएम–व्युत्पन्न ईवीएस चूहों में जेईवी–प्रेरित लक्षणों और मृत्यु में देरी करते हैं, जीवित रहने की अवधि में सुधार करते हैं, प्राथमिक न्यूरॉनल स्टेम कोशिकाओं में न्यूरोजेनेसिस में तेजी लाते हैं, जेईवी–प्रेरित न्यूरॉनल मृत्यु को कम करते हैं और वायरल प्रतिकृति को कम करते हैं। बीएम–ईवीएस उपचार से इंटरफेरॉन–उत्तेजित जनन कोशिका का विनियमन आगे बढ़ा। फ्लो साइटोमेट्री विश्लेषण से मैक्रोफाज की आवृत्ति में कमी का पता चला। उसी समय, सीडी4 टी कोशिकाओं और न्यूट्रोफिल में काफी वृद्धि हुई, साथ ही बीएम–ईवी के साथ साइटोकाईन अभिव्यक्ति में परिवर्तन हुआ, जिससे जेईवी प्रेरित एन्सेफलाइटिस के दौरान ईवी की इम्यूनोमॉडयूलेटरी भूमिका मजबूत हुई।

निष्कर्ष में, हमारा अध्ययन वायरस प्रतिकृति को कमजोर करके, एंटीवायरल प्रतिक्रिया को बढ़ाकर, और प्राथमिक न्यूरॉनल स्टेम कोशिकाओं में न्यूरोजेनेसिस द्वारा जेईपी विकृति को सीमित करने में बीएम–ईवी की लाभकारी भूमिका का वर्णन करता है। हालांकि, बीएम–ईवी बीबीबी अखंडता की रक्षा नहीं करते हैं और उपचारित मस्तिष्क में प्रतिरक्षा कोशिका घुसपैठ को बदलते नहीं हैं।

सहयोगी:

पंकज सेठ, और अर्पण बनर्जी, एनबीआरसी

सुधांशु व्रती, प्रसेनजित मुच्चौत, एवं अरूप बैनर्जी
आरसीबी, एनसीआर बायोटेक क्लस्टर, फरीदाबाद

विवेक शर्मा , जैविक विज्ञान विभाग

बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस, पिलानी, हैदराबाद कैंपस, हैदराबाद

****





अर्पण बनर्जी

प्रमुख अन्वेषक
अर्पण बनर्जी
कम्प्यूटेशनल तंत्रिका विज्ञान, अनुवादनीय तंत्रिका विज्ञान, प्रणालीगत तंत्रिका विज्ञान, कॉग्निटिव तंत्रिका विज्ञान

फ्लोरिडा अटलांटिक यूनिवर्सिटी, बोका रैटन, यूएसए से पीएच.डी. प्राप्त प्रो. अर्पण बनर्जी की प्रयोगशाला, कम्प्यूटेशनल मॉडलिंग दृष्टिकोण से ईईजी/एमईजी/एफएमआरआई का उपयोग करके बड़े पैमाने पर तंत्रिका नेटवर्क तंत्र के परिप्रेक्ष्य स्वरुप मानव मस्तिष्क के स्थानिक एवं लौकिक संगठन को समझने में लगी हुई है। ऐसे तंत्रों को समझ कर बुनियादी वैज्ञानिक सिद्धांतों को तैयार करने और तंत्र की जांच के लिए नींव रखने में मस्तिष्क की शिथिलता का मार्ग प्रशस्त होगा।

पोस्ट–डॉक्टोरल अध्येता
डॉ सोइबम श्यामचंद सिंह
डॉ जिन्कल शाह
डॉ प्रियंका चक्रबोर्ती
डॉ सुमन साहा

पी.एच.डी छात्र–छात्राएँ
प्रियंका घोष
नीरज कुमार
अनघ पाठक
ऋतू मोनी बोराह
निशा चेतना शास्त्री
कीर्ति सलूजा
प्रतिका सिवाच
शाश्वती त्रिपाठी

गुंचा मशीन
पी.वी. विनीता

प्रोजेक्ट्स सहायक
शुभम सिंघल
सौमुअल बर्किन्स
वरुण मदन मोहन

एमएससी (न्यूरोसाइंस) छात्र–छात्राएँ
ऋषभ बापट
तन्मय सिंघल
मुस्कान वर्मा

न्यूरो–संज्ञानात्मक नेटवर्क प्रणाली में मल्टीमॉडल न्यूरोइमेजिंग का उपयोग

संज्ञानात्मक मस्तिष्क गतिशीलता लैब (सीबीडीएल):

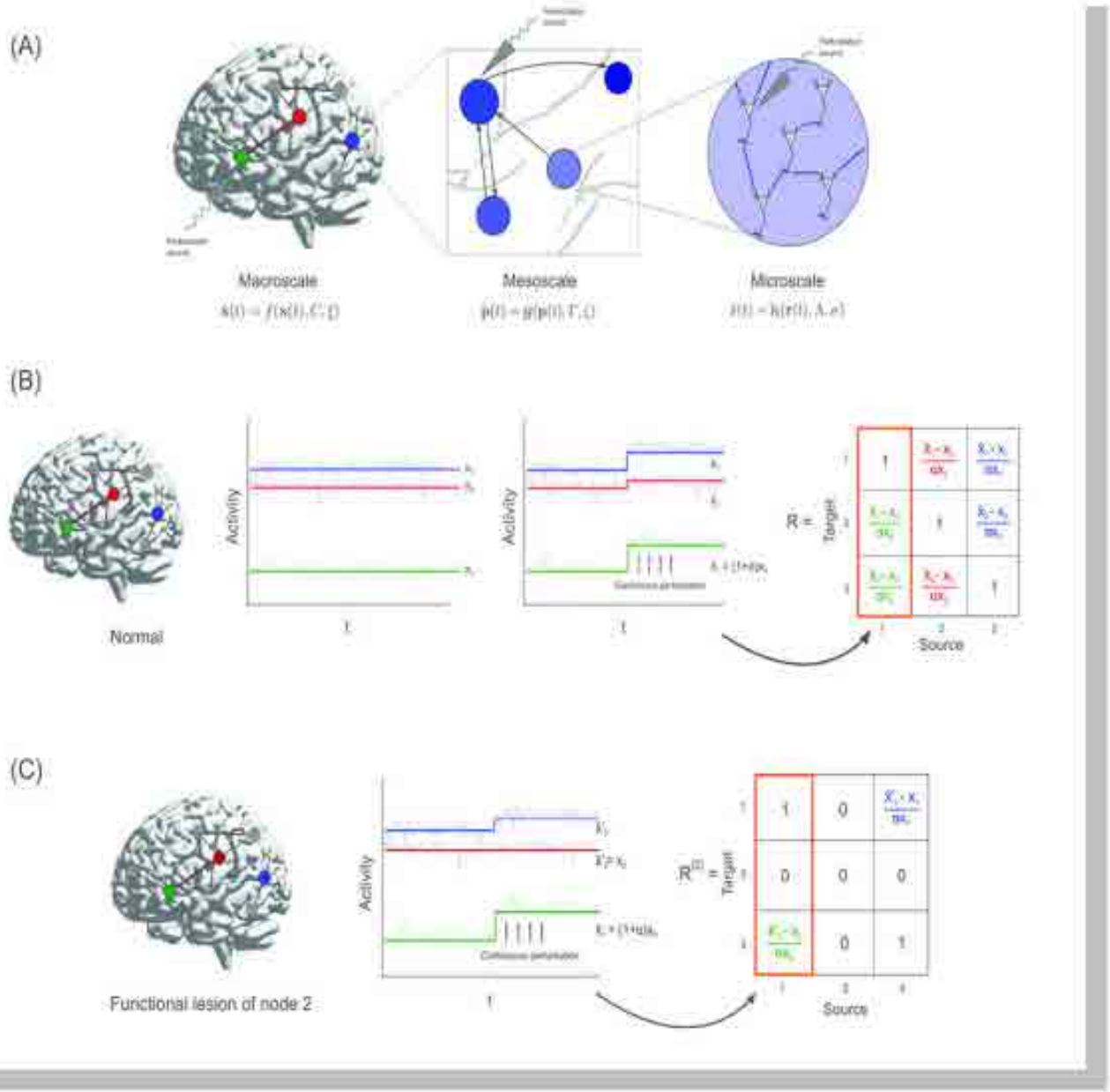
गैर–आक्रामक न्यूरोइमेजिंग टूल ईईजी, एमईजी, टीएमएस और एफएमआरआई का उपयोग बुनियादी और अनुवाद संबंधी अनुसंधान के लिए किया जाता है। हमारे पास अनुसंधान के मुख्य रूप से दो विषय हैं: 1) एमईजी/ईईजी और एफएमआरआई रिकॉर्डिंग के लिए नए अनुसंधान डिजाइन और विश्लेषण उपकरणों की खोज और नवाचार करना और 2) मानसिक स्वास्थ्य का अध्ययन करना और इस प्रोजेक्ट के अनुमोदित उद्देश्यों के बाद भाषण धारणा और विशेष रूप से बहुसंवेदी एकीकरण से संबंधित विभिन्न कार्यात्मक मस्तिष्क नेटवर्क की जांच करना। यहां, हम अप्रैल, 2022 – मार्च, 2023 की अवधि के प्रमुख प्रोजेक्ट अपडेट की रूपरेखा तैयार करते हैं। इन प्रोजेक्ट्स का व्यापक लक्ष्य एक नेटवर्क तंत्रिका विज्ञान विधियों और जीवनकाल उम्र बढ़ने के प्रक्षेप पथों में न्यूरोक्षतिपूर्ति की यंत्रवत समझ विकसित करना है। जिन दो परियोजनाओं पर हमने ध्यान केंद्रित किया है वे जटिल मस्तिष्क नेटवर्क में सूचना संचार के उपायों की पहचान करने और स्वस्थ जीवन काल उम्र बढ़ने से जुड़े न्यूरोकम्पन्सेशन के जैविक तंत्र की पहचान करने से संबंधित है।

प्रोजेक्ट 1: मस्तिष्क नेटवर्क में सूचना संचार का अध्ययन करने के लिए एक विक्षुब्ध दृष्टिकोण

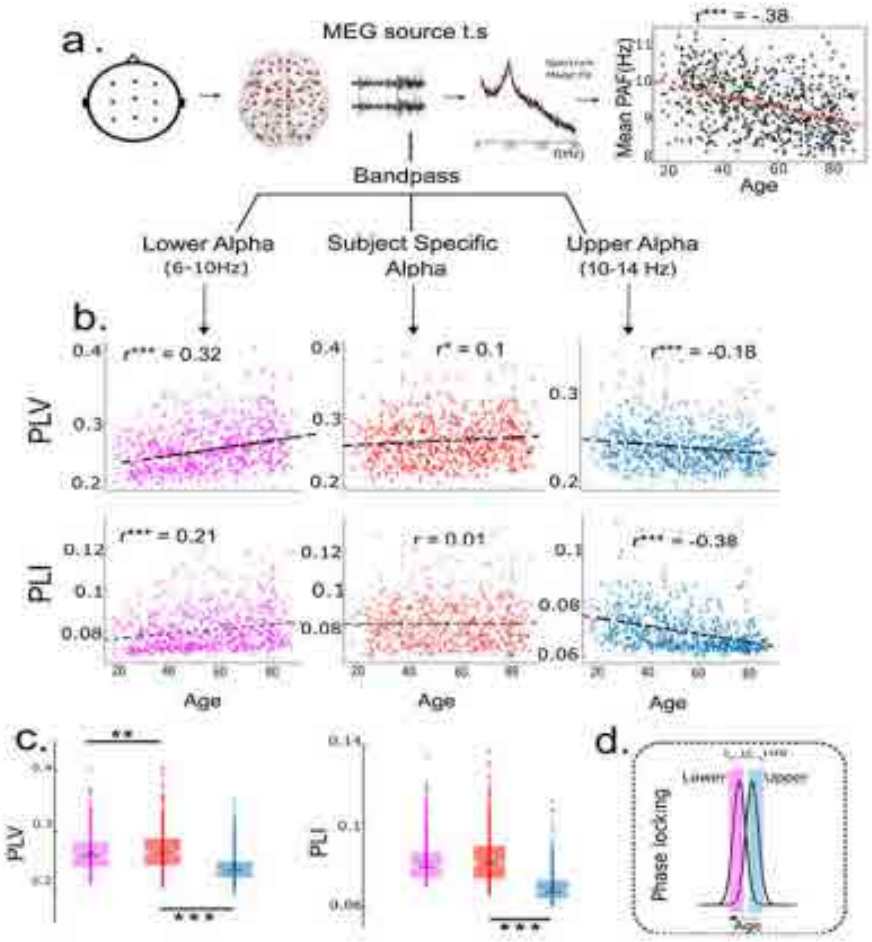
शोधकर्ता: वरुण मदन मोहन

न्यूरॉनल समूहों के बीच संचार कार्यात्मक मस्तिष्क गतिशीलता को कैसे आकार देता है, यह तंत्रिका विज्ञान के लिए एक मौलिक प्रश्न है। मस्तिष्क में संचार को संरचनात्मक नेटवर्क के साथ नोड गतिविधियों की बातचीत के उत्पाद के रूप में देखा जा सकता है, जिस पर ये गतिविधियाँ प्रवाहित होती हैं। हालाँकि, इन अंतःक्रियाओं का अध्ययन मस्तिष्क की जटिल गतिशीलता का वर्णन करने में आने वाली कठिनाइयों के कारण प्रतिबंधित है। इस प्रकार, अध्ययन में तरीकों को विकसित करने की आवश्यकता अपरिहार्य है कि यह नेटवर्क–गतिशील इंटरैक्शन और सूचना प्रवाह को बिना गतिशीलता का पता लगाए या प्रतिबंधात्मक विश्लेषणात्मक दृष्टिकोण का सहारा लिए कैसे प्रभावित करते हैं? इस कार्य में, हम सक्रिय मस्तिष्क नेटवर्क में सूचना प्रवाह को प्रभावित करने और मध्यस्थता करने वाले क्षेत्रों की पहचान करने के लिए सिलिको में नियंत्रित विक्षुब्ध का उपयोग करते हैं। हमने स्थापित नेटवर्क विश्लेषण पद्धति को अव्यवस्थित दशाओं के आधार पर अनुकूलित करके, तंत्रिका विज्ञान पतिस्थिति पर बद्धमूल, मस्तिष्क में सूचना प्रवाह अंतर्निहित संरचना के गुणों से कैसे बढ़ सकता है, उसका अध्ययन करने की कोशिश की है।

अवधारणा के प्रमाण के लिए, हमने सिलिको व्होल–ब्रेन मॉडल को अपना दृष्टिकोण बनाया है। हमने मेट्रिक्स के वितरण के कार्यात्मक निहितार्थों की व्याख्या की जो नेटवर्क–गतिशील इंटरैक्शन को दर्ज करते हैं और जिन्हे शुद्ध प्रभाव और प्रवाह भी कहा जाता है (चित्र 1)। हम रेस्टिंग–स्टेट नेटवर्क के स्तर पर नेटवर्क–डाइनैमिकल इंटरैक्शन का भी अध्ययन करते हैं। इस पद्धति की एक आकर्षक विशेषता इसकी सादगी है, जो प्रयोगात्मक या नैदानिक सेटिंग में जैसे उत्तेजना अध्ययन या चिकित्सीय हस्तक्षेप के लिए लक्ष्यों की पहचान करने के लिए सीधे अनुवाद की अनुमति देती है। विशेष रूप से, मेट्रिक्स का संबंध अंतरक्षेत्रीय संचार, कार्यात्मक क्षमताओं और संरचना–फंक्शन मैपिंग के साथ सामान्य रूप से काफी व्यावहारिक महत्व प्रदान करता है, विशेषतः चिकित्सीय हस्तक्षेपों में लक्ष्यों की पहचान करने के लिए।



चित्र 1. फ्रीजिंग नोड गतिविधि से पहले और बाद में हुई अव्यवस्थित प्रोटोकॉल और प्रतिक्रिया मैट्रिक्स का योजनाबद्ध। (-) अव्यवस्थित औपचारिकता का बहुस्तरीय दायरा। प्रत्येक पैमाने का अपना गतिशील मॉडल होता है, जो संबद्ध नेटवर्क C, Γ, और Λ पर विकसित होता है। कार्यात्मक इकाइयों को परेशान करने से उस पैमाने की गतिशीलता के अनुसार, बाकी जुड़े नेटवर्क में गतिविधि में बदलाव होता है। इसके बाद इसे किसी क्षेत्र के प्रभाव और संचार में भूमिका के रूप में अनुवादित किया जाता है। (b.) नोडस 1 (हरा), 2 (लाल), और 3 (नीला) पूरे मस्तिष्क नेटवर्क में सक्रिय हैं। स्थिर–अवस्था मान जिस पर वे स्थिर होते हैं, क्रमशः x1, x2 और x3 द्वारा दिए जाते हैं। α की मात्रा से नोड 1 की निरंतर गड़बड़ी के परिणामस्वरूप नोड 2 और 3 की गतिविधियां क्रमशः नए स्थिर–अवस्था मान, x'2 और x'3 पर स्थिर हो जाती हैं। इसका उपयोग रैखिक प्रतिक्रिया मैट्रिक्स (नारंगी रंग में हाइलाइट) के पहले कॉलम को भरने के लिए किया जाता है। प्रतिक्रिया मैट्रिक्स आर की प्रविष्टियों के रंग, रंग से जुड़े नोड की गड़बड़ी के लिए गणना की गई प्रतिक्रिया के अनुरूप हैं। (c.) अन्य नोडस की प्रतिक्रिया प्राप्त करने में नोड 3 के योगदान का आकलन करने के लिए, हम एक कार्यात्मक घाव करते हैं (नोड 2 की गतिविधि को उसकी मूल स्थिर स्थिति में रोकते हैं)। नोड दो के संबंधित कॉलम और पंक्तियाँ शून्य होते हैं, जो यह दर्शाता है कि नोड 2 किसी भी गड़बड़ी का जवाब नहीं देता है। ध्यान देने की बात है कि 2 का यह घाव x'3 पर एक नई स्थिर स्थिति के साथ, 1 की अव्यवस्थित दशा के लिए 3 की एक अलग प्रतिक्रिया की ओर ले जाता है।



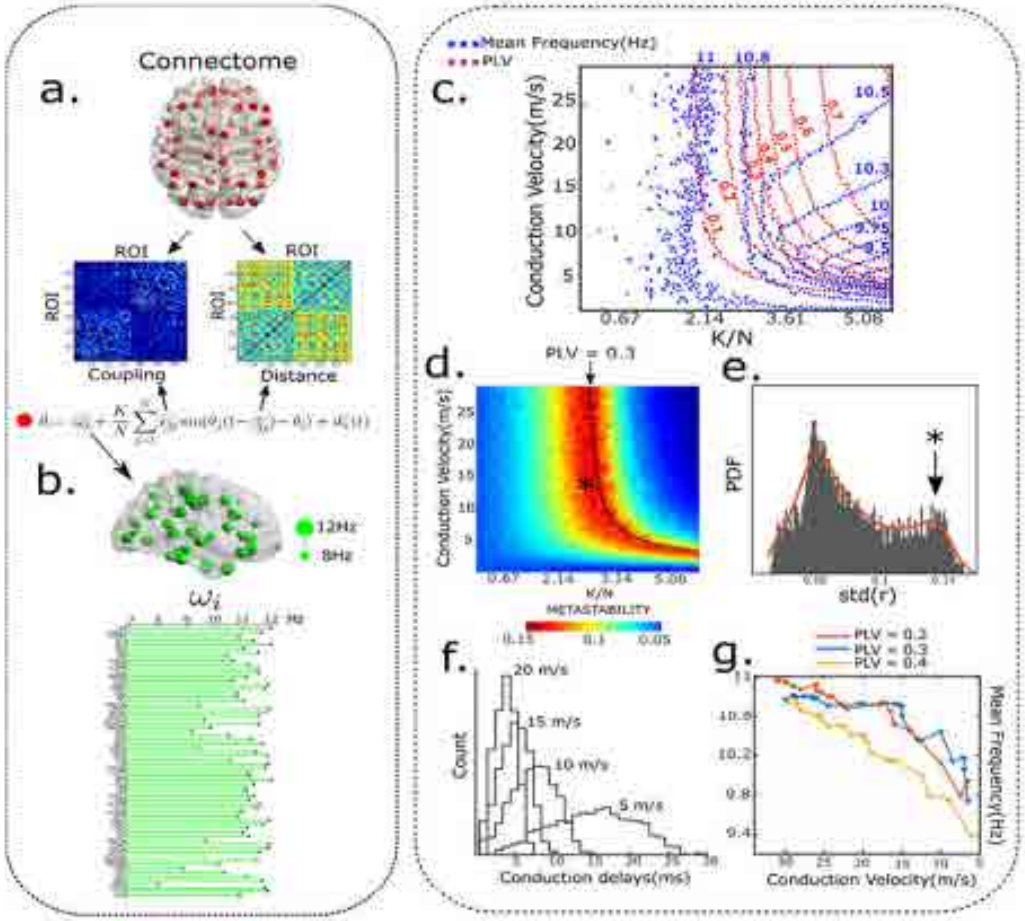
चित्र 2: (a.) विश्लेषण पाइपलाइन का अवलोकन. आरएसएमईजी सेंसर स्पेस डेटा को स्रोत स्थान पर प्रक्षेपित किया गया था। प्रत्येक आरओआई के लिए पीएसडी को वेल्च विधि का उपयोग करके निकाला गया था और आवधिक और एपीरियोडिक घटकों के रैखिक सुपरपोज़िशन के रूप में तैयार किया गया था। प्रत्येक मस्तिष्क क्षेत्र के लिए पीक आवृत्ति निकाली गई और प्रत्येक विषय के लिए एकल माध्य शिखर ऐल्फा आवृत्ति प्राप्त करने के लिए आरओआई में औसत किया गया। औसत शिखर ऐल्फा आवृत्ति का उम्र के साथ नकारात्मक संबंध पाया गया। इसके बाद, पीएलवी और पीएलआई दोनों का उपयोग करके प्रत्येक विषय के लिए चरण लॉकिंग का अनुमान लगाया गया था। (b.) फेज लॉकिंग वैल्यू (पीएलवी) और फेज लैग इंडेक्स (पीएलआई) तीन फ्रीक्वेंसी बैंड के लिए अनुमानित हैं– एलए (8–10 हर्ट्ज), एसएसए (पीएएफ –ve2 से पीएएफ को ve 2) और यूए (10–14 हर्ट्ज)। (c.) एलए, एसएसए और यूए बैंड के लिए पीएलवी और पीएलआई बॉक्स प्लॉट, प्रत्येक बॉक्स एन = 627 के लिए। पायदान की चौड़ाई इंटरक्वार्टाइल रेंज के समानुपाती होती है। बिंदु डेटा बिंदुओं का प्रतिनिधित्व करते हैं। (d.) योजनाबद्ध. पीएलवी, पीएलआई विश्लेषण आवृत्ति पुनर्गठन का सुझाव देता है जो कम चरम आवृत्तियों पर ऐल्फा चरण लॉकिंग को संरक्षित करता है।

प्रोजेक्ट 2: वयस्क जीवन काल में तंत्रिका समकालिकता के प्रतिपूरक संरक्षण में अंतर्निहित बायोफिज़िकल प्रणाली

शोधकर्ता: अनघ पाठक

सहयोगी: विवेक शर्मा, दीपांजन रॉय

इस अध्ययन में, हम प्रयास करते हैं कि तंत्रिका समकालिकता के उपायों से अनुमानित कार्यात्मक एकीकरण का संरक्षण, स्वस्थ मानव उम्र बढ़ने से जुड़े न्यूरोकॉम्पेन्सेटरी प्रणाली का एक प्रमुख निशान है। इस प्रस्ताव का समर्थन करने के लिए, हम प्रदर्शित करते हैं कि कैसे मैग्नेटोएन्सेफलोग्राफी रिकॉर्डिंग में चरम ऐल्फा आवृत्ति पर चरण–लॉकिंग 18–88 वर्ष की आयु के मानव प्रतिभागियों के एक बड़े समूह में जीवन भर अपरिवर्तित रहती है (चित्र 2)। प्रसार टेंसर इमेजिंग डेटा से अनुभवजन्य रूप से व्युत्पन्न कनेक्शन टोपोलॉजी का उपयोग करके, हम पूरे मस्तिष्क ऐल्फा गतिशीलता का एक इन–सिलिको मॉडल बनाते हैं। मॉडल में अंतर–क्षेत्रीय जोड़ीदार चर युग्मन स्थिरांक और समय–विलंब द्वारा युग्मित क्यूरामोटो ऑसिलेटर्स का एक नेटवर्क शामिल था। मॉडल समीकरणों में डीटीआई व्युत्पन्न



चित्र 3 : (a.) अवलोकन–डीटीआई कनेक्टिविटी और अंतर–नोड दूरी का वितरण। नोड गतिशीलता को नियंत्रित करने वाले समीकरण। (b.) प्राकृतिक आवृत्तियों का वितरण हरे गोले प्राकृतिक आवृत्ति के परिमाण को दर्शाते हैं। प्राकृतिक आवृत्तियों का आरओआई–वार वितरण। (c.) पैरिफेरल युग्मन और चालन वेग शोर आयाम (डी) के एक फंक्शन के रूप में माध्य आवृत्ति (नीला) और पीएलवी (लाल) के लिए आइसोलाइन का संकेत देने वाला समोच्च प्लॉट=3. ω_अधिकतम=12हर्ट्ज, ω_मिनट=8हर्ट्ज. पीएलवी और पीएएए आइसोलाइन पर स्थिर रहते हैं। (d.) मेटास्टेबिलिटी को चालन वेग और वैश्विक युग्मन के एक फंक्शन के रूप में प्लॉट किए गए ऑर्डर पैरामीटर के मानक विचलन के रूप में मापा जाता है। बिंदीदार रेखा पीएलवी आइसोलिन को इंगित करती है। तारांकन बिंद अधिकतम मेटास्टेबिलिटी वाले क्षेत्र से मेल खाता है। (e.) पैरामीटर स्पेस में मेटास्टेबिलिटी का वितरण। हीटमैप में तारांकन गॉसियन के दूसरे मोड से मेल खाता है। (f.) चालन वेग के लिए चालन विलंब का वितरण (एमएस में)=5, 10, 15,20 एम/एस (g.) पीएलवी के अनुरूप आइसोलाइन्स के साथ आवृत्ति अवसाद=0.2, 0.3, और 0.4.

यथार्थवादी साईनैप्टिक युग्मन का उपयोग करके, हम दिखाते है कि अंतर–क्षेत्रीय युग्मन को बढ़ाने से सफेद पदार्थ पथों के उम्र से संबंधित अध: पतन के साथ जुड़े हुए एग्जीनल ट्रांसमिशन की देरी के प्रभाव को रद्द किया जा सकता है। हम ऐसा भले ही धीमी नेटवर्क आवृत्तियों के साथ कर सकते है। सरलीकृत कनेक्शन टोपोलॉजी के लिए विश्लेषणात्मक समाधान प्राप्त करके, हम प्रतिपूरक नेटवर्क पुनर्संगठन (चित्र 3) के अंतर्निहित सैद्धांतिक सिद्धांतों को आगे स्थापित करते है। हमारे निष्कर्षों से पता चलता है कि उम्र के साथ आवृत्ति धीमी हो रही है – यह अक्सर विभिन्न आबादी के ऐल्फा बैंड में देखी जाती है – इसे अंतर्निहित प्रतिपूरक प्रणाली की एक घटना के रूप में देखा जा सकता है।

मान्यता एवं सेवाएँ

22 जनवरी– 31 मार्च, 2023: अशोका यूनिवर्सिटी (स्प्रिंग सेमेस्टर) में विजिटिंग प्रोफेसर विषय–मन एवं व्यावहारिकता

15 फरवरी–अब तक: संयोजक, इंटरनेशनल इलेक्ट्रोटेक्निकल कमीशन (आईईसी)/ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस पर आईएसओ वर्किंग ग्रुप जेटीसी 1/एससी 43/डब्ल्यूजी 2 एप्लीकेशन

(आईईसी / आईएसओ के स्थायी सदस्य देशों के बीच निर्वाचित पद)

सितम्बर, 2022– मार्च, 2023: सदस्य, भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) पैनल 7 पर ब्रेन कम्प्यूटर इंटरफेस

मई 2021– मई, 2023: संपादकीय बोर्ड सदस्य, न्यूरोइमेज (एल्जेवियर)

2021– अब तक: एसोसिएट एडिटर, फ्रंटियर्स इन कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस

2021– अब तक: समीक्षा संपादक, फ्रंटियर्स इन नेटवर्क फिजिओलॉजी और फ्रंटियर्स इन ब्रेन इमेजिंग मेथड्स

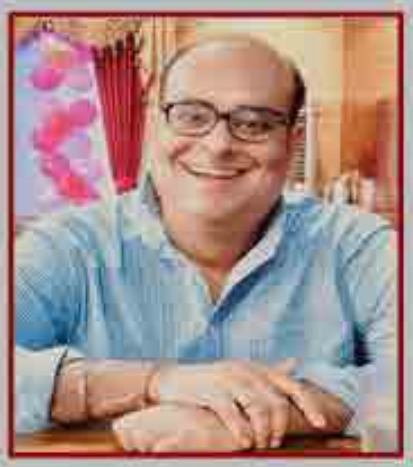
सहयोगी

अनिर्बान बासु, एनबीआरसी
एलोरा सेन, एनबीआरसी
दीपाजन रॉय,आईआईटी जोधपुर
वीना कोशी, सीएमसी वेल्लोर
ब्रिगिट रोडर, हैम्बर्ग विश्वविद्यालय
मोहम्मद दस्तजेर्डी, लोमा लिंडा विश्वविद्यालय

****



भवानी शंकर साहू



प्रमुख अन्वेषक
भवानी शंकर साहू
कोशीय एवं आणविक तंत्रिका विज्ञान, अनुवादनीय तंत्रिका विज्ञान, रोग विकृति विज्ञान

सेल बायोलॉजी और मॉलिक्यूलर जेनेटिक्स, आईआईटी मद्रास (2013–2016) से पीएच.डी. एवं स्कॉटी रॉबिन्सन, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी, इंग्लैंड एंड एलेसेंड्रो बार्टोलोमुची, मिनेजोटा विश्वविद्यालय, यू.एस.ए. (2016–2019) से पोस्ट–डॉक्टोरल, डॉ. साहू और उनकी टीम न्यूरॉन्स में वेसिक्युलर ट्रैफिकिंग मार्गों की भूमिका पर शोध कर रही है।

अनुसंधान अध्येता:
चंद्रमौली मुखर्जी
गोहिगा मुखर्जी
शशांक सक्सेना
कृतिका विश्वास
सौरेन साहुखान
विनायक घोष
अनिंदा मोदक
शिवम मालवीय
डॉ. सुषमा डागर।

तकनीकी सहायक:
महेंद्र सिंह
मनीष पी

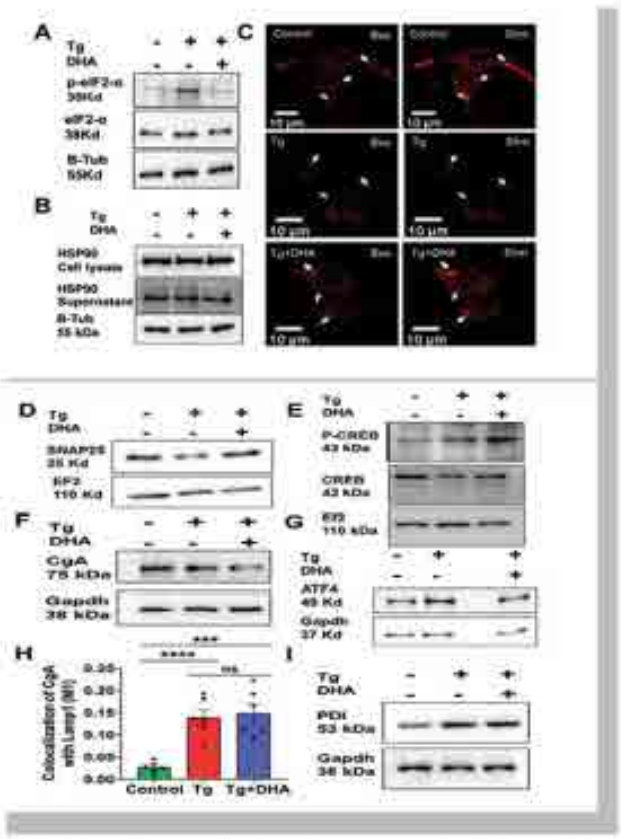
न्यूरॉन्स / न्यूरोएंडोक्राइन कोशिकाओं में वेसिक्यूलर ट्रैफिकिंग मार्ग और उनके शारीरिक परिणाम

फोकस 1– ईआर तनाव प्रमुख ग्रैनुलोजेनिक और एक्सोसाइटॉटिक आणविक स्विचों को नियंत्रित करके विनियमित स्राव को बाधित करता है।

परिचय– अल्ज़ाइमर, डिमेंशिया, पार्किंसस रोग और हंटिंगटन रोग (हंटिंगटन कोरिया) जैसे कई न्यूरोपैथोलॉजिकल विकारों में प्रोटीन मिसफोल्डिंग की एक सामान्य एटयॉलजी होती है। यह अनिवार्य रूप से एंडोप्लाज़्मिक रेटिक्यूलम (ईआर) में तनाव की ओर ले जाता है, जो पुरानी स्थितियों में कोशिका को एपॉप्टॉटिक अवस्था की ओर ले जाता है। दूसरी ओर, घने कोर स्रावी कणिका में न्यूरोपेप्टाइड्स होते हैं, जो कोशिका अस्तित्व के लिए आवश्यक हैं। इन दो सेल्युलर डिब्बों के बीच का परस्पर प्रभाव कोशिका के जीवित रहने की क्षमता को निर्धारित करता है, फिर भी इस अनुमार्गण का अच्छी तरह से पता नहीं लगाया गया है।

उद्देश्य: पेशेवर स्रावी कोशिकाओं में एन्डोप्लाज़्मिक रेटिक्युलम तनाव और घने कोर स्रावी ग्रेन्युल गतिशीलता के बीच परस्पर प्रभाव को समझना।

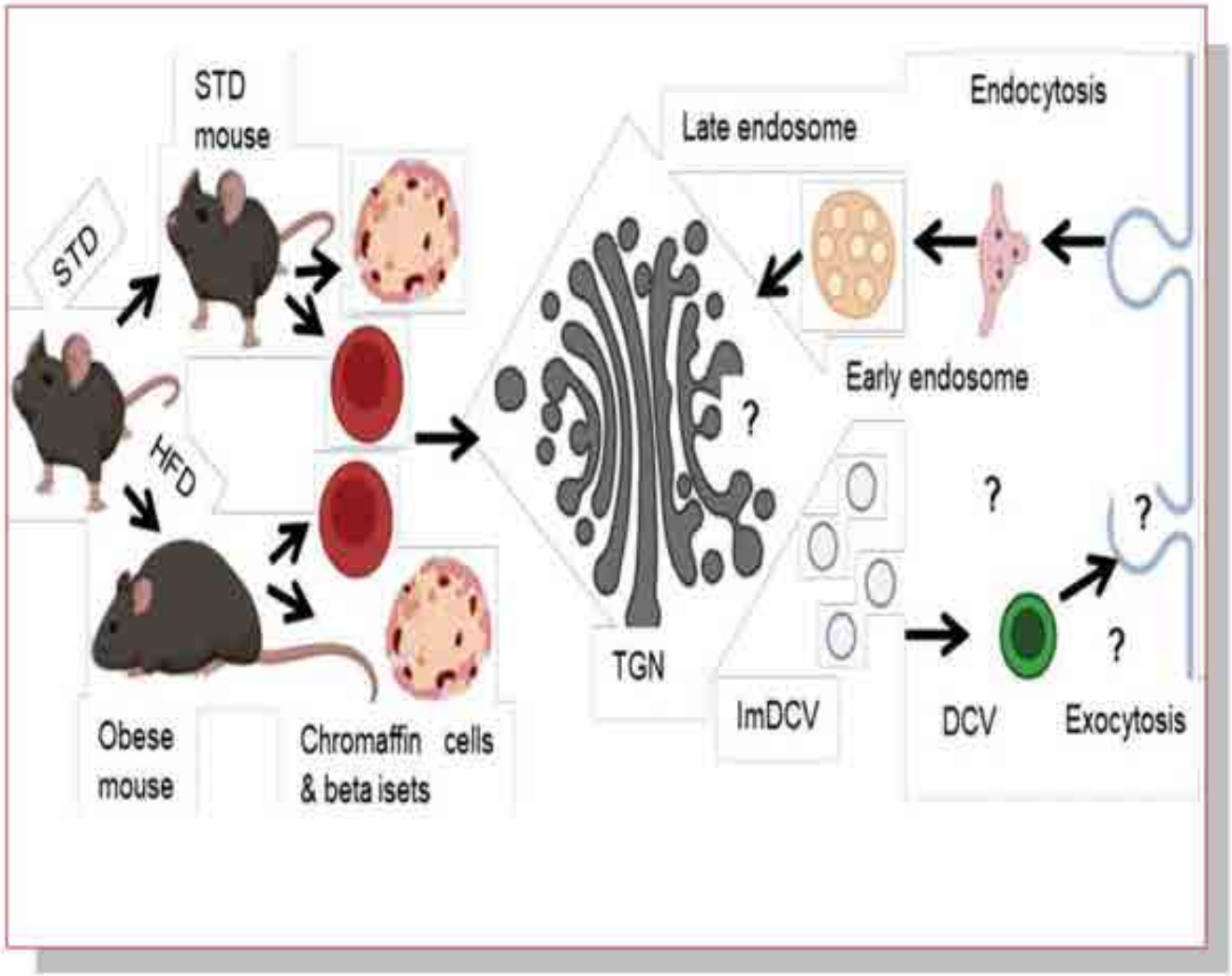
परिणाम और चर्चा: ईआर तनाव को पेशेवर स्रावी कोशिका में कई रासायनिक ईआर तनाव प्रेरकों– टैप्सिगार्गिन (टीजी) और ट्यूनिकैमाइसिन (टीएम) का उपयोग करके सफलतापूर्वक मॉडलिंग किया गया था, और विनियमित और संवैधानिक स्रावी मार्ग (सीएसपी और आरएसपी) की स्थिति को मापा गया था। हालांकि सीएसपी अपरिवर्तित रहता है, आरएसपी ईआर तनाव प्रेरण पर एक महत्वपूर्ण हानि दिखाता है। रासायनिक तनाव के प्रत्यक्ष परिणाम के रूप में बिगड़ा हुआ आरएसपी के प्रभाव को खारिज करने के लिए, लेकिन वास्तविकता में ईआर तनाव, प्रसिद्ध ईआर तनाव एटेन्यूएटर डीएचए का उपयोग करके तनाव से बचाया गया था, जो कुशलतापूर्वक फेनोटाइप को सामान्य स्थिति में उलट देता है। बिगड़ा हुआ विनियमित स्राव के पीछे के यंत्रवत आधार को समझने के लिए, वेस्टर्न ब्लॉट और क्यूआरटी पीसीआर का उपयोग करके कई एग्सोसाइटॉटिक और ग्रैनुलोजेनिक उम्मीदवार जनन कोशिका की जांच की गई। एटीएफ4 द्वारा प्रतिस्पर्धी निषेध के कारण नियामक पी–सीआरईबी का स्तर कम कर



(ए): पी–ईआईएफ2ए और ईआईएफ2ए का पश्चिमी धब्बा ईआर तनाव के प्रेरण को दर्शाता है। **(बी):** ईआर तनाव एचएसपी90 के गठनात्मक स्राव को प्रभावित नहीं करता है। **(सी):** ईआर तनाव आरएसपी को खराब करता है। **(डी–जी):** पश्चिमी SNAP25 का धब्बा। **(डी):** और इसके अप नियामक सीआरईबी। **(ई):** और ग्रैनिन सीजीए। **(एफ):** स्रावी हानि के लिए जिम्मेदार एक्सोसाइटोटिक और ग्रैनुलोजेनिक उम्मीदवार जनन कोशिका को दर्शाता है। **(जी):** एटीएफ4 प्रतिस्पर्धात्मक रूप से सीआरईबी की गतिविधि को रोकता है। **(एच–आई):** स्लेव20 शो के साथ CgA का सह–स्थानीयकरण। **(एच):** पीडीआई। **(आई):** इसे लाइज़ोज़ोम की ओर पुन: निर्देशित करता है।

दिया गया था। इसके अतिरिक्त, डीसीवी मैट्रिक्स प्रोटीन क्रोमोग्रैनिन ए और सेक्रीटोग्रैनिन II का स्तर भी उपचार की स्थिति में कम हो गया था, लेकिन डीएचए उपचार पर बहाली नगण्य थी। इसके अलावा, क्रोमोग्रैनिन A ने LAMP1 के साथ सहस्थानीकरण दिखाया, संभवत: ईआर–निवासी सैपरॉन पीडीआई द्वारा मध्यस्थता की गई। पहली रिपोर्ट के

लिए इन अध्ययनों से पता चला है कि ऑर्गेनेल दो प्रमुख उपसेल्युलर ऑर्गेनेल के बीच परस्पर प्रभाव, इस प्रकार एक प्रमुख शारीरिक प्रक्रिया को विनियमित करता है।

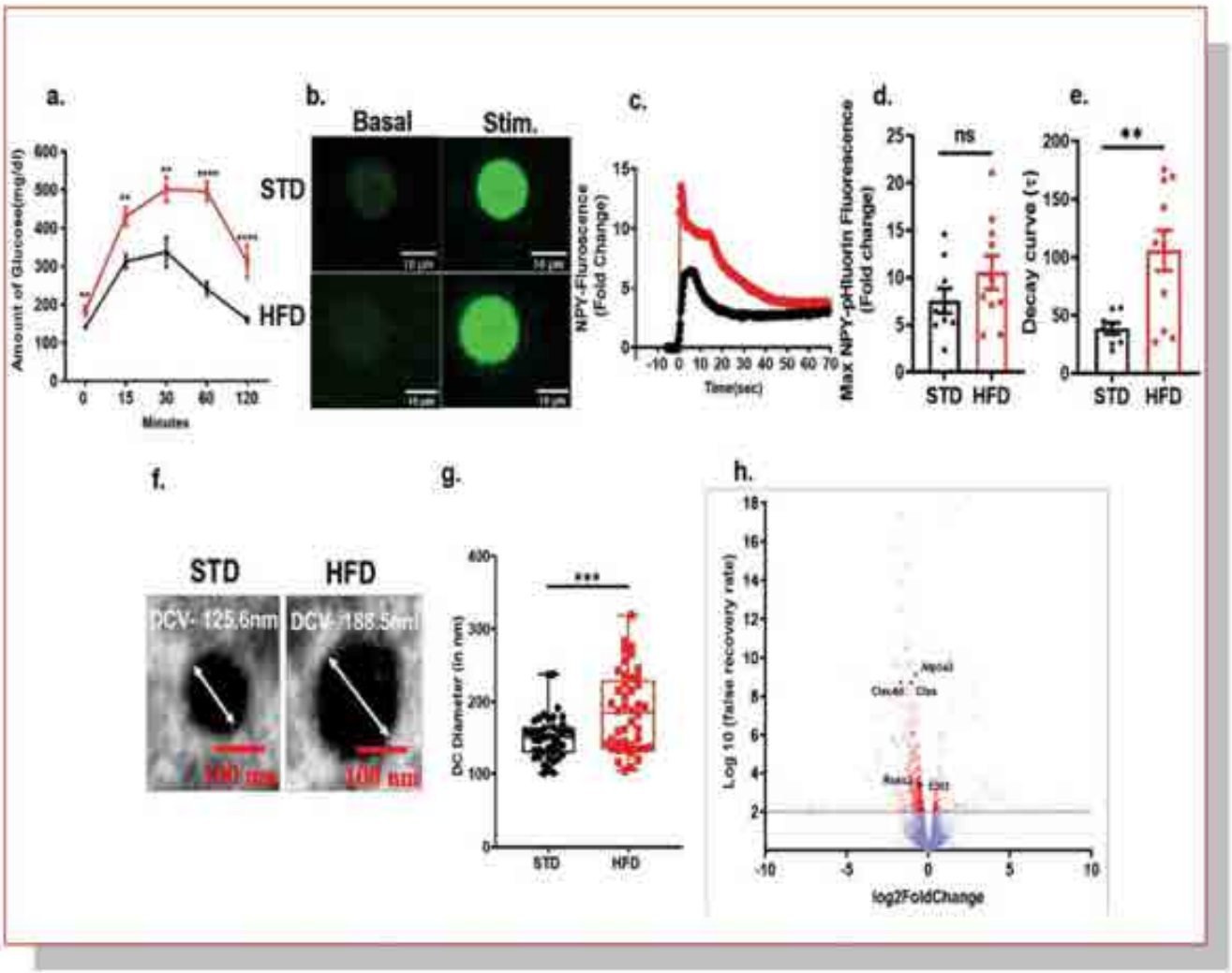


चित्र 1: कार्य प्रवाह

फोकस 2– विनियमित एक्सोसाइटॉसिस पर मोटापे से जुड़े चयापचय तनाव की केंद्रीय भूमिका को परिभाषित करना

मोटापा एक जटिल विकार है, जो अत्यधिक वसा या वसा ऊतक संचय के कारण होता है, जो स्वास्थ्य को खराब कर सकता है। मोटापे के साथ कई बीमारियाँ जुड़ी हुई हैं, जिनमें हृदय–संबंधी विकार, टाइप– II मधुमेह और तंत्रिका संबंधी विकार शामिल हैं। हमारे अध्ययन के लिए, हमने चूहों में मोटापे का अनुकरण करने के लिए अत्यधिक स्वादिष्ट भोजन का उपयोग किया, शरीर के भीतर मोटापे से प्रेरित स्थितियों की जांच के लिए ग्लूकोज सहिष्णुता परीक्षणों को मापदंडों के रूप में इस्तेमाल किया। हमने चूहों में आहार–प्रेरित मोटापे का सफलतापूर्वक मॉडलिंग करने के बाद विनियमित स्राव की कार्यात्मक स्थिति का आकलन करने के लिए क्रोमैफिन और आइलेट कोशिकाओं को अलग किया। लाइव सेल इमेजिंग तकनीक से मोटे चूहों में एनपीवाई–पीएचलुओरिन (डीसीवी) की बढ़ी हुई एक्सोसाइटॉसिस से स्पष्ट रूप से संवर्धित एक्सोसाइटॉसिस का पता चला। इसके बाद, बाह्य कोशिकीय कैल्शियम प्रवाह की जांच की गई क्योंकि यह विनियमित एक्सोसाइटॉसिस में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है हालाँकि, कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं देखा गया। एनपीवाई–पीएचलुओरिन

के इस असामान्य निर्वहन आणविक आधार को समझने और संबंधित मार्गों को मैप करने के लिए, आरएनए–सीक्वेंस का उपयोग करके अधिवृक्क मज्जा के ट्रांसक्रिप्शनल प्रोफाइल में परिवर्तन का निरीक्षण किया गया था। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के तहत घने कोर वेसिकल्स (डीसीवी) के आकार का भी अध्ययन किया गया। मोटे चूहों की क्रोमैफिन कोशिकाओं में



चित्र 2: उच्च वसा वाले आहार से प्रेरित मोटापे के परिणामस्वरूप C57 चूहों की क्रोमैफिन कोशिकाओं में एनपीवाई–पीएचलुओरिन का असामान्य स्राव होता है। **(ए.)** सी57 चूहों को 15 सप्ताह के लिए स्टैण्डर्ड चाउ डायट (एसटीडी) या उच्च वसा आहार (एचएफडी) खिलाया गया और फिर ग्लूकोज सहिष्णुता परीक्षण किया गया, जो ग्लूकोज असंवेदनशीलता की स्थापना का संकेत देता है। **(बी–ई.)** एसटीडी और एचएफडी–फीड चूहों से पृथक एडेनल क्रोमैफिन कोशिकाओं का एनपीवाई–पीएचलुओरिन के साथ ट्रांसफेक्ट किया गया था, और टाइम–लैप्स मूवी को स्पिनिंग डिस्क कन्फोकल माइक्रोस्कोपी (एन = 10) का उपयोग करके रिकॉर्ड किया गया था। (बी) एसटीडी और एचएफडी–पोषित चूहों से क्रोमैफिन कोशिकाओं को व्यक्त करने वाले एनपीवाई–पीएचलुओरिन की प्रतिनिधि छवियाँ। **(सी.)** नियंत्रण जानवरों (काले) और मोटे जानवरों (लाल) की कोशिकाओं में औसत एनपीवाई–पीएचलूरिन प्रतिदीप्ति तीव्रता (बेसल एनपीवाई–पीएचलूरिन तीव्रता के लिए सामान्यीकृत) का उदाहरण समय पाठ्यक्रम **(डी)** अधिकतम एनपीवाई–पीएचलूरिन प्रतिदीप्ति तीव्रता की मात्रा अल में नियंत्रण चूहों (एसटीडी, काला) और मोटे चूहों (एचएफडी, लाल) से कोशिकाओं के लिए उत्तेजना। **(ई.)** एनपीवाई–पीएचलुओरिन सिग्नल क्षय समय स्थिरांक (ताऊ, मोनोएक्सपोनेंशियल फिट) की मात्रा। **(एफ.)** एसटीडी (बाएं) और एचएफडी (दाएं) अधिवृक्क मज्जा नमूनों (एन = 2) से एकल घने–कोर पुटिका दिखाने वाली प्रतिनिधि छवियाँ। स्केल बार: 100 एनएम. **(जी.)** घने–कोर पुटिका व्यास की मात्रा, नियंत्रित क्रोमैफिन कोशिकाओं (एसटीडी) की तुलना में मोटे चूहों से क्रोमैफिन कोशिकाओं में बड़े पुटिका व्यास का संकेत देती है। (एच.) अधिवृक्क क्रोमैफिन कोशिकाओं (एन=3) से विभिन्न जनन कोशिकाओं की विभेदक अभिव्यक्ति। प्रत्येक बिंदु एक जनन कोशिका का प्रतिनिधित्व करता है। [एन=कोशिकाओं की संख्या, एन=प्रयोगों की संख्या, एनएस=गैर–महत्वपूर्ण, *=पी ≤ 0.01, ***=पी ≤ 0.001.

डीसीवी कोर का आकार 40 प्रतिशत बढ़ा हुआ पाया गया। ट्रांसक्रिप्टोमिक डेटा में, कई जनन कोशिकाओं में महत्वपूर्ण परिवर्तन पाए गए, जो एक्सोसाइटॉसिस और एंडोसाइटॉसिस में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

भविष्य की दृष्टि से, डॉ. साहू की अनुसंधान प्रयोगशाला का उद्देश्य आइलेट्स में विनियमित एक्सोसाइटॉसिस की शारीरिक स्थिति की जांच करने और एंडोसा इटॉसिस की कार्यात्मक स्थिति की जांच करने के लिए प्लाज्मा और अग्नाशयी आइलेट्स के जीवाणुओं की वृद्धि का पता एलिसा तकनीक द्वारा करेंगे। इसका उद्देश्य पामिटेट (मोटापे में सबसे प्रचुर लिपिड में से एक) का उपयोग करके पीसी12 कोशिकाओं में मोटापे से प्रेरित वसापचय तनाव का प्रतिरूप बनाना और विनियमित एक्सोसाइटॉसिस की कार्यात्मक स्थिति का अध्ययन करना है। अंत में, प्रयोगशाला ट्रांसक्रिप्टोमिक डेटा से महत्वपूर्ण अंतर अभिव्यक्ति के साथ कई चयनित लक्ष्य जनन कोशिकाओं के लिए आनुवंशिक हेरफेर करने की योजना बना रही है। ये अध्ययन शोधकर्ताओं को प्रमुख आणविक खिलाड़ियों और मोटापे से प्रेरित वसापचय तनाव–मध्यस्थता विनियमित एक्सोसाइटॉसिस हानि में उनके योगदान की पहचान करने में सक्षम बनाएंगे।

सहयोगी:

ज्ञान प्रकाश मोदी, आईआईटी,बीएचयू
सजीव उपाध्याय, एमएसयू, बड़ौदा
मोहम्मद सलीम, एनआईएसईआर
यूसुफ अख्तर, बीबीएयू, लखनऊ
धरुवा सिंह, एनबीआरसी, हरियाणा

****



मयंगलम्बम धुबा सिंह



प्रमुख अन्वेषक:
मयंगलम्बम धुबा सिंह
कोशीय एवं आणविक तंत्रिका विज्ञान, अनुवादनीय तंत्रिका विज्ञान, रोग विकृति विज्ञान

दिल्ली विश्वविद्यालय, साउथ कैंपस (2014) से पीएचडी और पेंसिल्वेनिया स्टेट यूनिवर्सिटी और फ्लोरिडा विश्वविद्यालय, यू.एस.ए. से पोस्ट–डॉक्टोरल (2015–2020), डॉ. धुबा, ड्रोसोफिला रोग मॉडल में मानव न्यूरोडीजेनेरेटिव एवं न्यूरोडेवलपमेंटल विकारों के बारे में अनुसंधान में उपलब्ध आधुनिक तकनीकों के प्रयोग से अपने रिसर्च अध्ययन पर कार्य कर रहे हैं।

अनुसंधान अध्येता:
पोस्ट–डॉक्टर छात्रा (निशा):

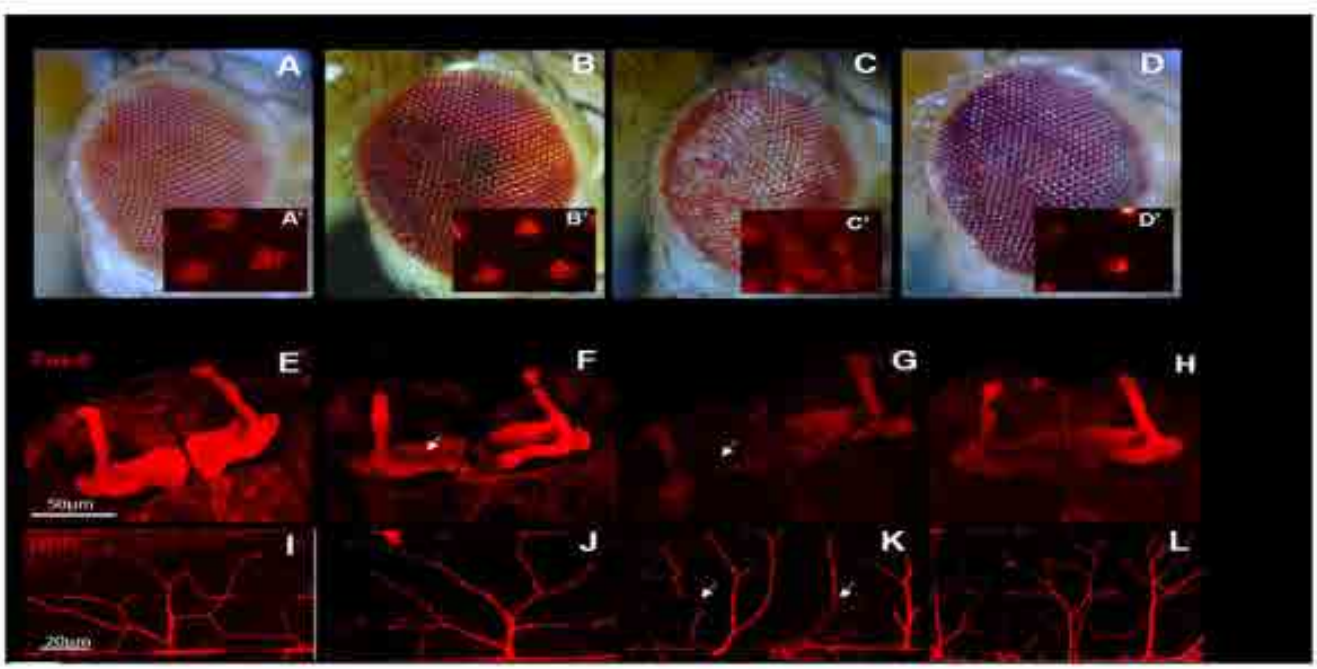
पी.एच.डी. छात्र–छात्राएँ:
दीप्ति थपलियाल
अश्विरा सारथ
दीप्ति चक्रवर्ती

तकनीकी सहायक:
हरि शंकर– (तकनीशियन ए)
निशिलेश कुमार– (तकनीशियन बी)

प्रोजक्ट सहायक:
मव्या गोहिल
सांची आहूजा

ड्रोसोफिला मॉडल प्रणाली का उपयोग करके मानव न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों का अध्ययन

डॉ. ध्रुबा की अनुसंधान प्रयोगशाला ड्रोसोफिला मॉडल प्रणाली का उपयोग करके मानव न्यूरोडीजेनेरेटिव एवं न्यूरोडेवलपमेंटल विकारों का अध्ययन करती है। यह तीन न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों– हंटिंगटन रोग, अल्जाइमर रोग और स्पिनोसेरेबेलर एटैक्सिया–3 पर ध्यान केंद्रित करती है। ये विकार वयस्कों में शुरू होते हैं और प्रकृति में प्रगतिशील होते हैं, जिससे मस्तिष्क में न्यूरॉन्स की हानि होती है। इसके अलावा, ये विकार संज्ञानात्मक गिरावट, मनोभ्रंश और गतिवान विकारों को भी शुरू कर देता है। संभावित चिकित्सीय दवाओं के अभाव में, इन विकारों की प्रगति को कम करना चुनौतीपूर्ण है। लेकिन स्वीकृत उपचार केवल रोग के लक्षणों को कम कर सकते हैं। डॉ. ध्रुबा की प्रयोगशाला न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों के विकास के खिलाफ आनुवंशिक और आणविक लक्ष्य खोजने की कोशिश कर रही है। ड्रोसोफिला रोग मॉडल का उपयोग करते हुए, प्रयोगशाला आनुवंशिक पारस्परिक क्रिया की खोज करते हुए आणविक लक्ष्यों की पहचान करने में लगी हुई है। मानव रोग ट्रांसजीन को व्यक्त करने के लिए, ऊतक–विशिष्ट तरीके से किसी भी ट्रांसजीन की अभिव्यक्ति की अनुमति देने के लिए, यूएएस–गैल 4 प्रणाली का उपयोग किया गया था। आनुवंशिक जांच के लिए, ड्रोसोफिला आंख का उपयोग एक मॉडल ऊतक के रूप में किया जाता है क्योंकि रोग ट्रांसजेन की अधिकता के कारण नेत्र कोशिकाओं में गड़बड़ी होती है, जिससे आंख खुरदरी दिखाई देती है। उदाहरण के लिए, 93 पॉली (क्यू) दोहराव के साथ हंटिंग्टिन प्रोटीन की अधिक अभिव्यक्ति से ड्रोसोफिला बाहरी आंख की सतह में खुरदरापन और रंजकता का नुकसान होता है। इसके अलावा, ड्रोसोफिला आंख जीवित रहने के लिए अपरिहार्य नहीं है, इसलिए, उत्परिवर्ती मानव जनन कोशिकाओं की अभिव्यक्ति घातकता का कारण नहीं बनती है।



चित्र 1. हंटिंगटन रोग मॉडल में पीटीईएन का नॉकडाउन न्यूरोडीजेनेरेशन को दबा देता है। (ए–डी') ड्रोसोफिला का बाहरी नेत्र। 93 एवं 138 पॉली (क्यू) रिपीट वाले उत्परिवर्ती एचटीटी की अत्यधिक अभिव्यक्ति के कारण होने वाली खुरदुरी आंख को पीटीईएन के नॉकडाउन द्वारा दबाया जाता है। (इनसेट ए'–एफ') स्यूडोप्यूपिल तकनीक द्वारा देखे गए फोटोरिसेप्टर न्यूरॉन्स। (ई–एच) मशरूम शरीर की संरचना। एचटीटी–93क्यू मशरूम के शरीर के पतन का कारण बनता है, जिसे पीटीईएन के नष्ट होने से रोका जा सकता है। (आई–एल') वयस्क मक्खियों के चक्ष क्षेत्र के एमआरपी स्टेन्ड मोटर न्यूरॉन। Htt–93Q मोटर न्यूरॉन अक्षतपतन को प्रेरित करता है, जो रोगग्रस्त मक्खियों में PTEN के नष्ट होने से बहाल हो जाता है।

नए जनन अनुवंश की खोज के लिए आंख की बाहरी सतह का उपयोग करके जेनेटिक स्क्रीन का प्रदर्शन किया गया, जो रोग फेनोटाइप को सुधार सकता है। संशोधक जनन क्रिया और मार्गों की खोज भविष्य में रोग–संशोधित उपचारों को आगे बढ़ाएगी। ड्रोसोफिला मॉडल प्रणाली में, ट्रांसजेनिक लाइनों के भंडार की उपलब्धता से रोग–संशोधित जनन मार्गों की खोज अपेक्षाकृत तेजी से की जा सकती है। हमारी स्क्रीन ने एटैक्सिया–3, हंटिंगटन रोग और अल्जाइमर रोग के आनुवंशिक मॉड्यूलेटर की पहचान की है। हमारा वर्तमान ध्यान हंटिंगटन रोग के मॉड्यूलेशन में फॉस्फेट और टेंसिन होमोलॉग (पीटीईएन) की सुरक्षात्मक भूमिका पर है। पीटीईएन पीआई3के/एकेटी सिग्नलिंग मार्ग में शामिल है, जो सेल्युलर विकास और अस्तित्व के लिए आवश्यक है। एचटीटी–93क्यू को व्यक्त करने वाली उत्परिवर्ती मक्खियों में पीटीईएन के नष्ट होने से आंखों का खुरदरापन कम हो जाता है और रंजकता का नुकसान होता है (चित्र 1 ए–डी)। फोटोरिसेप्टर न्यूरॉन्स की संख्या, जो दृश्य संकेत को मस्तिष्क तक पहुंचाती है, में भी काफी सुधार हुआ है (चित्र ए'–डी')। इसके अलावा, मस्तिष्क के ऊतकों में, Htt–93Q की अधिकता से मस्तिष्क की मशरूम शारीरिक संरचना में न्यूरॉनल ऊतक का नुकसान होता है (चित्र ई–एफ)। न्यूरॉनल संरचनाओं के इन नुकसानों को पीटीईएन (छवि ई–एच) की खराबी से दबा दिया गया था। वयस्क मक्खी की डोरसो–लेटरल मांसपेशी के मोटर न्यूरॉन्स में एग्जोनल शाखाओं का नुकसान देखा गया (चित्र I–J)। मोटर न्यूरॉन्स के इन अध:पतनों को पीटीईएन (छवि I–L) के खत्म होने से दबा दिया गया था। अध्ययन से पता चलता है कि पीटीईएन हंटिंगटन रोग के लिए एक संभावित चिकित्सीय लक्ष्य है।

सहयोगी:

डॉ भवानी शंकर साहू, एनबीआरसी, भारत।

****



एलोरा सेन



प्रधान अन्वेषक
एलोरा सेन
कोशीय एवं आणविक तंत्रिका विज्ञान, अनुवादनीय तंत्रिका विज्ञान, रोग विकृति विज्ञान

इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ केमिकल बायोलॉजी, कलकत्ता से पीएचडी एवं अनुसंधान विभाग माइक्रोबायोलॉजी और इम्यूनोलॉजी, पेंसिल्वेनिया स्टेट यूनिवर्सिटी, कॉलेज ऑफ मेडिसिन, यूएसए से पोस्ट–डॉक्टोरल, प्रो एलोरा सेन और उनकी टीम ग्लायोब्लास्टोमा (सबसे घातक मस्तिष्क ट्यूमर) में केंगोरेसिस्टेंस से जुड़े जीन कैसे अनियंत्रित चयापचय और असामान्य सूजन एपिजेनेटिक परिदृश्य को नियंत्रित करते है, पर अपने शोध कार्य कर रही है।

अनुसंधान अध्येता:
श्रुति पैट्रिक
कीर्ति अथोरिया
शालिनी शर्मा
सोनिया उम्ड़ोर

एमएससी छात्र
देबश्रिता मंडल

तकनीकी सहायक:
शंकर दत्त जोशी

लैब अटेंडेंट:
राजेश कुमार कुमावत

ग्लायोमॉस के एपिजेनेटिक–चयापचय परिदृश्य को लक्षित करना: कीमोथेरेपी में निहितार्थ

पृष्ठभूमि और महत्व:

ट्यूमर की विशेषता है– अव्यवस्थित चयापचय, असामान्य सूजन और परिवर्तित एपिजेनेटिक परिदृश्य हमारा शोध यह समझने पर केंद्रित है कि ग्लायोब्लास्टोमा– ब्रेन ट्यूमर का सबसे घातक रूप, में केमोरेसिस्टेंस से जुड़े कारकों को प्रभावित करने में एपिजेनेटिक परिदृश्य कैसे विनियमित चयापचय और असामान्य सूजन को नियंत्रित करता है। कई अध्ययनों ने विशिष्ट अनुवांशिक परिवर्तनों को विशिष्ट चयापचय फेनोटाइप के साथ जोड़ने वाली आणविक सर्किटरी को चित्रित किया है। प्रभाव द्विदिशात्मक है क्योंकि मेटाबोलिक रिप्रोग्रामिंग के परिणामस्वरूप एपिजेनेटिक, ट्रांस्क्रिप्शनल और पोस्ट–ट्रांसलेशनल संशोधनों के माध्यम से कैंसर जीनोम में संशोधन होता है। उदाहरण के लिए, आइसोसाइट्रेट डिहाइड्रोजनेज 1 (आईडीएच1) का उत्परिवर्तित रूप एक असामान्य मेटाबोलाइट डी–2–हाइड्रॉक्सीग्लूटारेट को संश्लेषित करता है, जो कई क्रोमैटिन–संशोधित एंजाइमों के प्रतिस्पर्धी अवरोधक के रूप में कार्य करता है। इस तरह के उत्परिवर्तन के परिणामस्वरूप क्रोमैटिन संरचना और जनन–कोशिकाओं की गतिविधि में परिवर्तन होता है, जो परिवर्तित फेनोटाइप में परिणत होता है। हमारा दीर्घकालिक लक्ष्य है (i) ग्लायोमा में IDH1 उत्परिवर्तन के संदर्भ में एपिजेनोम–चयापचय अक्ष के महत्व को समझना, और (ii) नैदानिक रूप से कार्रवाई योग्य लक्ष्यों की पहचान करना जो इस एपिजीनोम–चयापचय अक्ष पर प्रभाव डालते हैं। चूँकि विविध चालक उत्परिवर्तनों वाले ग्लायोमॉस में एपिजेनेटिक परिदृश्य के साथ मेटाबॉलिक रिप्रोग्रैमिंग की शीवायरिंग केमोरेसिस्टेंस को अलग–अलग प्रभावित कर सकती है, यह समझना कि केमोसेंसिटिविटी वारट शक्ति प्रदान करने के लिए ऐसी मेटाबोलिक कमजोरियों का चिकित्सीय रूप से कैसे दोहन किया जा सकता है।

1) IDH1 उत्परिवर्तन (IDH1-R132H) वाले ग्लायोमॉस की विशेषता परिवर्तित हिस्टोन मिथाइलेशन है। IDH1-R132H ग्लायोमा रोगियों में PRMT1 (ट्यूमरजेनेसिस और मृत्यु जैसी महत्वपूर्ण सेल्युलर घटनाओं से जुड़े प्रोटीन आर्जिनिन मिथाइलट्रांसफरेज 1) की स्थिति की जांच करने पर, हमें इस हिस्टोन मिथाइलट्रांसफरेज और इसके संबंधित सक्रिय असममितिक डाइमिथाइल एपिजेनेटिक मार्क H4R3me2a की कम अभिव्यक्ति मिली। यह अन्तर्निहित प्रतिरक्षा अणु पेंट्राक्सिन 3 (पीटीएक्स3) की कम अभिव्यक्ति और स्राव के साथ समवर्ती पाया गया, जो कैंसर से संबंधित सूजन में शामिल एक प्रमुख स्रावी कारक है। PTX3 और PRMT1 अभिव्यक्तियाँ सकारात्मक रूप से सहसंबद्ध थीं, और दोनों की कम अभिव्यक्तियाँ ग्लायोमा रोगियों में बेहतर रोग निदान से जुड़ी पाई गईं। PTX3 प्रमोटर की YY1 साइट पर PRMT1 और H4R3me2a के कम प्रवेश ने IDH1 म्यूटेंट में इसकी ट्रांसक्रिप्शनल सक्रियता और स्राव को कम करने में योगदान दिया। पीटीएक्स3 ने ऑटोफेजिक फ्लक्स को नकारात्मक रूप से नियंत्रित किया है, जैसा कि पीटीएक्स3 के औषधीय और आनुवंशिक पृथक्करण द्वारा प्रदर्शित किया गया है। ऑटोफेजिक फ्लक्स को नकारात्मक रूप से विनियमित करने के अलावा, पीटीएक्स3 ने ग्लायोमा कोशिकाओं के आनुवंशिक परिदृश्य से स्वतंत्र फेरीटीनोफेजी से जुड़े जनन कोशिकाओं को भी प्रभावित किया। महत्वपूर्ण रूप से, PRMT1 ने ग्लायोमा कोशिका को फेरोप्टोसिस इंड्यूसर के प्रति संवेदनशील बनाने वाली PTX3 की क्षमता को प्रबल किया। ग्लायोमा रोगी डेटा के विश्लेषण ने ग्लायोमा रोगियों में ऑटोफेजिक मार्करों के साथ पीआरएमटी1 और पीटीएक्स3 के सहसंबंध और उनके पूर्वानुमान संबंधी महत्व की पुष्टि की है, इसलिए, यह अध्ययन PRMT1-PTX3–संचालित फेरिटिनोफेजिक सर्किट के नैदानिक महत्व का सुझाव देता है और ग्लायोमॉस के उपचार के रूप में फेरिटिनोफफेजी–मध्यस्थता कोशिका विलय की दिशा में कोशिकाओं को लक्षित करने के लिए मजबूत सबूत प्रदान करता है। चूंकि हिस्टोन मिथाइलट्रांसफरेज पीआरएमटी1 और इसके संबंधित हिस्टोन सक्रियण चिह्न की स्थिति आईडीएच1 उत्परिवर्ती और वाइल्ड प्रकार के ग्लायोमॉस को पीआरएमटी1 और पीटीएक्स3 अवरोधकों के लिए आंशिक रूप से अतिसंवेदनशील बनाती है, ऐसे विशिष्ट एपिजेनोमिक आर्किटेक्चर का मूल्यांकन कीमोथेराप्यूटिक्स के प्रति प्रतिक्रिया निर्धारित करने में एक पूर्वानुमानित बायोमार्कर के रूप में काम कर सकता है। (लथोरिया एट ऑल., ऑटोफेजी, 2023)

2) IDH1 में उत्परिवर्तन वाले ग्लायोमाँस की विशेषता कीमोथेरेप्युटिक्स के प्रति अधिक संवेदनशीलता है। यह म्यूटेंट ट्रांसक्रिप्शनल कोएक्टीवेटर YAP1 (YES–संबद्ध प्रोटीन 1) के कम स्तर को भी प्रदर्शित है, जो IDH1 में माइटोकॉन्ड्रियल गतिकी और रेडॉक्स होमियोस्टेसिस का एक महत्वपूर्ण नियामक है। IDH1 उत्परिवर्ती कोशिकाओं में बढ़ी हुई डीएनए क्षति, जैसा कि बढ़े होने से प्रमाणित है γH2AX गठन और एटीएम फॉस्फोराईलेशन, कम FOLR1 (फोलेट रिसेप्टर 1) अभिव्यक्ति के साथ था। बढ़े हुए के साथ घटे हुए FOLR1 सहवर्ती γH2AX का स्तर रोगी–व्युत्पन्न IDH1 उत्परिवर्ती ग्लायोमा ऊतकों में भी देखा गया। क्रोमैटिन इम्युनोप्रेसिपीटशन, उत्परिवर्ती YAP1 की अतिअभिव्यक्ति, और YAP1-TEAD (TEA डोमेन प्रतिलेखन कारक) जटिल अवरोधक वर्टेपोरफिन के साथ उपचार ने YAP1 और उसके साथी प्रतिलेखन कारक TEAD2 द्वारा FOLR1 अभिव्यक्ति के विनियमन का प्रदर्शन किया। टीसीजीए डेटा विश्लेषण ने कम FOLR1 अभिव्यक्ति के साथ बेहतर रोगी अस्तित्व का प्रबंड प्रतिपादन किया। FOLR1 की कमी ने IDH1 जंगली–प्रकार के ग्लायोमा को टेमोजोलोमाइड–मध्यस्थता से समाप्ति के प्रति अधिक संवेदनशील बना दिया। बढ़े हुए डीएनए क्षति के बावजूद, IDH1 म्यूटेंट ने IL6 और IL8 के कम स्तर का प्रदर्शन किया– प्रो–इंफलेमेटरी साइटोकाइन्स जिन्हें लगातार डीएनए क्षति से जुड़ा माना जाता है। जबकि FOLR1 और YAP1 दोनों ने डीएनए क्षति को प्रभावित किया, केवल YAP1 IL6 और IL8 को विनियमित करने में शामिल था। डीएनए क्षति में YAP1-FOLR1 लिंक के प्रभाव की पहचान करके, हमारे निष्कर्ष बताते हैं कि दोनों की कमी डीएनए को नुकसान पहुंचाने वाले एजेंटों की शक्ति को बढ़ा सकती है जबकि साथ ही सृजन मध्यस्थों की अवमुक्ति को कम कर सकती है। टेमोजोलोमाइड की प्रभावकारिता को बढ़ाने में FOLR1 की कमी की भागीदारी को देखते हुए, यह अध्ययन टेमोजोलोमाइड और अन्य डीएनए हानिकारक एजेंटों के प्रति ग्लायोमाँस की प्रतिक्रिया को पहले से बताने में एक संभावित पूर्वानुमान मार्कर के रूप में FOLR1 की नवीन भूमिका पर प्रकाश डालता है। (पैट्रिक एट ऑल., संशोधन के तहत))

सहयोगी:

डॉ. वैशाली सूरी, प्रोफेसर, न्यूरोसाइंसेज सेंटर, एम्स, नई दिल्ली।

****



पंकज सेठ



प्रमुख अन्वेषक:
प्रो पंकज सेठ
कोशीय एवं आणविक तंत्रिका विज्ञान, अनुवादनीय तंत्रिका विज्ञान, रोग विकृति विज्ञान

पीएचडी (मेडिकल बायोकेमिस्ट्री), सीडीआरआई, लखनऊ और पैथोलॉजी विभाग, यूनिफॉर्मड सर्विसेज यूनिवर्सिटी ऑफ हेल्थ साइंसेज, बेथेस्डा, यू.एस. (मई 1996–जनवरी 2002) के पोस्टडॉक्टोरल फेलो, प्रो. पंकज सेठ, इस तथ्य पर अध्ययन कर रहे हैं कि न्यूरोट्रॉपिक वायरस कैसे होते हैं? एचआईवी–1, जीका एवं सार्स–कोव–2 मस्तिष्क कोशिकाओं के गुणों को प्रभावित करते हैं और अंततः इन वायरस से प्रभावित रोगियों के मस्तिष्क कार्यों पर अपना प्रभाव डालते हैं।

अनुसंधान अध्येता:
चित्रा एम. एस. सिंघल
हृदय एस. पांडेय
हिमाली अरोरा
बिंदू
गुनीत कौर
अर्चना मेहता

स्नातकोत्तर शोध–प्रबंध:
जान्हवी दोगडी
सुदीप्ती बाकी

प्रोजेक्ट सहायक:
पल्लवी पंत
अजय पाल
सौम्या रस्तोगी

तकनीकी सहायक:
दुर्गालाल मीना
नौशाद आलम

एचआईवी–1, ज़ीका एवं सार्स–कोव–2 वायरस प्रेरित न्यूरोपैथोजेनेसिस के सेल्युलर एवं आणविक तंत्र

पिछले दो दशकों में हमारी प्रयोगशाला ने वायरस से प्रेरित न्यूरोपैथोजेनेसिस को समझने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है, विशेष रूप से एचआईवी–1, ज़ीका और हाल ही में नए कोरोना वायरस, सार्स–कोव–2 के कारण होने वाली न्यूरोलॉजिकल कमी।

ज़ीका वायरस (ZIKV) फ्लेविवायरस परिवार से संबंधित है और फ्लेविवाईरिडी मच्छरों से फैलता है। ज़ीका वायरस के प्रकोप ने भारत सहित कई देशों की आबादी को प्रभावित किया है। ज़ीका वायरस का कारण बनता है गर्भ में विकास संबंधी विकार– माइक्रोसेफली, जिसके परिणामस्वरूप गर्भावस्था के पहले तिमाही के दौरान ZIKV से संक्रमित माताओं से पैदा हुए 7–10 प्रतिशत शिशुओं में सिर का आकार असामान्य रूप से छोटा हो जाता है। गर्भ में भ्रूण के विकास के दौरान इस दोष को रोकने के लिए माइक्रोसेफली की ओर जाने वाले मार्गों की स्पष्ट समझ महत्वपूर्ण है।

मनुष्यों में वायरस से प्रेरित न्यूरोपैथोजेनेसिस का अध्ययन करने के लिए सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक शारीरिक रूप से प्रासंगिक प्रयोगात्मक मॉडल विकसित करना है, जो बीमारी का प्रतिनिधित्व करते हैं और रोगजनन के सेल्युलर और आणविक तंत्र में अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। इस प्रयोगशाला ने इस क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया है और मानव मस्तिष्क व्युत्पन्न तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं की प्राथमिक कोशिकाओं का एक अच्छी तरह से चित्रित मॉडल विकसित किया है। हम नियमित रूप से मानव एस्ट्रोसाइट्स, न्यूरॉन्स और ऑलिगोडेंड्रोसाइट्स को एचएनएससी से अलग करते हैं। हम अपने मौजूदा मॉडलों में सुधार करने के साथ–साथ नए मॉडल भी विकसित कर रहे हैं जिनका उपयोग मानव मस्तिष्क कोशिकाओं के गुणों और कार्यों को प्रभावित करने वाले वायरस और उनके प्रोटीन के व्यवहार का अध्ययन करने के लिए किया जा सकता है। इस दिशा में, हमने मानव रक्त मस्तिष्क बाधा (बीबीबी) पर ज़ीका वायरस प्रोटीन के प्रभावों का अध्ययन करने के लिए बीबीबी के एक मॉडल में और सुधार किया है जिसमें मानव मस्तिष्क माइक्रोवैस्कुलर एंडोथीलियल कोशिकाओं (बीएमईसी) और मानव एस्ट्रोसाइट्स की प्राथमिक संस्कृतियां शामिल हैं। हमने उच्च ट्रांस एंडोथीलियल इलेक्ट्रिकल रेजिस्टेंस (टीईईआर) और बैरियर को पार करने में प्रतिदीप्ति डाई की अक्षमता द्वारा बीबीबी की अखंडता की जांच की। हमने इस संपर्क–आधारित दो सेल मॉडल का उपयोग यह अध्ययन करने के लिए किया कि क्या ZIKV प्रोटीन तंग जंक्शन प्रोटीन में परिवर्तन उत्पन्न करते हैं और माइक्रोआरएनए (miRNA) की पहचान करने के लिए जो ZIKV प्रोटीन के संपर्क के बाद बीबीबी अखंडता को बदल सकते हैं। बीबीबी के साथ हमारे काम ने नवीन निष्कर्ष प्रदान किए जो बताते हैं कि ZIKV E प्रोटीन mRNA और प्रोटीन स्तरों पर ZO–1, क्लॉडिन और ऑक्लूडिन जैसे टाइट जंक्शन प्रोटीन की अभिव्यक्ति को प्रभावित कर रहा है, जिससे बीबीबी अखंडता में परिवर्तन हो रहा है। हमारा डेटा ZIKV E प्रोटीन की अधिकता पर एंडम्ब के सक्रियण का सुझाव देता है, क्योंकि प्रो–इंफ्लेमेटरी साइटोकाइन्स और केमोकाइन (IL–6, IL–8, IL–1β, CCL5, एवं CXCL10) बढ़ गए थे। सूजन वाले अणुओं में वृद्धि के साथ–साथ, बीएमईसी ने सेल आसंजन अणुओं– आईसीएएम –1, वीसीएएम –1 और पीटीजीएस 2 जैसे अन्य एंडोथीलियल बाधा को बाधित करने वाले अणुओं के स्तर में भी वृद्धि देखी। दिलचस्प बात यह है कि ZIKV E प्रोटीन ने एस्ट्रोसाइट्स के सक्रियण को भी प्रेरित किया जो एस्ट्रोसाइटिक मार्कर ग्लायल फाइब्रिलरी एसिडिक प्रोटीन (GFAP) और वाईमेंटिन (विम) के साथ–साथ साइटोकाइन्स (IL–6 और IL–8) और केमोकाइन (MCP–1 / सीसीएल 2) की वृद्धि के दौरान परिलक्षित हुआ। हमने ZIV ई–प्रोटीन के संपर्क के बाद बाह्यकोशिकीय ग्लूटामेट की बढ़ी हुई साद्रता भी देखी। सामूहिक रूप से, बीएमईसी और एस्ट्रोसाइट्स की सक्रियता, टाइट जंक्शन प्रोटीन के डाउनरेगुलेशन से टीईईआर में कमी आती है और बाधा के माध्यम से डाई स्थानांतरण की वृद्धि का संकेत मिलता है कि ZIKV E प्रोटीन बीबीबी अखंडता को प्रभावित करता है और ZIKV न्यूरोपैथोजेनेसिस में योगदान देता है।

इसके अलावा, प्रयोगशाला ने मानव मस्तिष्क कोशिकाओं पर गैर–संरचनात्मक प्रोटीन (एनएसपी) के प्रभाव का भी अध्ययन किया। वर्तमान में, हम एचएनएससी और मानव एस्ट्रोसाइट्स में उनके सह–संक्रमण द्वारा एनएसपी–4ए और एनएसपी–4बी के प्रभाव का अध्ययन कर रहे हैं। हमने देखा कि एनएसपी–4ए और एनएसपी–4बी के सह–संक्रमण ने प्रसार को रोककर और समय से पहले न्यूरोजेनेसिस को प्रेरित करके मानव तंत्रिका स्टेम सेल के भाग्य को बदल दिया। एनएसपी–4एएनएसपी–4बी एक्सप्रेशन वेक्टर के साथ

एचएनएस–सी के ट्रांसफेक्शन के परिणामस्वरूप ऑटोफेगी में वृद्धि हुई और नॉच सिग्नलिंग की विकृति हुई। इसके परिणामस्वरूप प्री–मैच्योर न्यूरोजेनेसिस हुआ। एनएसपी–4ए और एनएसपी–4बी की अत्यधिक अभिव्यक्ति ने कोशिका प्रसार को नियंत्रित करने वाले डाउनस्ट्रीम जीन के नियमन को बदल दिया। इसके अलावा, एक शक्तिशाली ऑटोफेजी अवरोधक, 3 मिथाइल–एडेनिन (3–एमए) के पूर्व–एक्सपोज़र ने Notch1 अभिव्यक्ति को बचाया, प्रसार को बढ़ाया और समय से पहले न्यूरोजेनेसिस को कम किया, जिसने ZIKV एनएसपी–4ए और एनएसपी–4बी में ऑटोफेजी की भूमिका की पुष्टि की। गहराई से, इन दो गैर–संरचनात्मक प्रोटीनों की भूमिका को समझने के अध्ययन में माइटोकॉन्ड्रियल विखंडन और ऑक्सीडेटिव तनाव की भागीदारी का पता चला, जो एचएनएस–सी प्रसार के लिए हानिकारक थे।

एचआईवी–1, जीका और सार्स–कोव–2 के सेल्युलर और आणविक तंत्र का अध्ययन करने के लिए, हमने कृत्रिम परिवेशीय मानव भ्रूण के मस्तिष्क से प्राप्त तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं (एचएनएस–सी) की प्राथमिक संस्कृतियों का मॉडल की विशेषता का उपयोग किया, जो हमारे द्वारा पहले स्थापित किया गया था। प्रयोगशाला यह समझने में अपने प्रयासों का निवेश कर रही है कि कैसे एचएनएस–सी और एस्ट्रोसाइटस न्यूरॉन ग्लायल सह–संस्कृतियों का उपयोग करके न्यूरॉनल क्षति में मध्यस्थता करते हैं। हम कोशिका और आणविक जीवविज्ञान दृष्टिकोण अपनाते हैं जिसमें मानव मस्तिष्क कोशिकाओं में लाइव सेल कैल्शियम इमेजिंग, टाइम लैप्स माइक्रोस्कोपी, miRNA अनुक्रमण आधारित परख, जीन अभिव्यक्ति अध्ययन और साथ ही जैव सूचना विज्ञान उपकरण शामिल हैं। और जहां भी संभव हो, हम कृत्रिम परिवेशीय रोगियों के पोस्टमार्टम मस्तिष्क अनुभागों के निष्कर्ष जो निमहंस मानव मस्तिष्क बैंक के माध्यम से उपलब्ध हैं को मान्य भी करते हैं।

इसके अलावा, वैश्विक महामारी, कोविड–19 के बाद दुनिया भर की आबादी पोस्ट–एक्यूट कोविड सिंड्रोम (पीएसीएस) की समस्याओं का सामना कर रही है। सार्स–कोव–2 ब्रेन फॉग का कारण बनता है, जो लंबे समय तक चलने वाले कोविड मामलों में आम है एवं जो उल्लेख किये गए लक्षणों में से एक या कई का अनुभव करते हैं, जैसे एकाग्रता की कमी, नींद संबंधी विकार, लंबे समय तक गंध और स्वाद की हानि, सिरदर्द, ध्यान केंद्रित करने में कठिनाई, याददाश्त याद रखना और कई अन्य न्यूरोसाइकाइट्रिक विकार, जैसे अवसाद, मतिभ्रम आदि। ब्रेन फॉग / न्यूरोकोविड की व्यापकता लगभग 50% लंबे समय तक रहने वाले कोविड रोगियों में सूचना मिली है। हमारी प्रयोगशाला लॉन्ग कोविड रोगियों में ब्रेन फॉग के तंत्र में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए सार्स–कोव–2 के कई प्रोटीनों की भूमिका का अध्ययन कर रही है। हमने सार्स–कोव–2 के तीन प्रमुख प्रोटीनों (Orf6, NSP6 और NSP8) तक न्यूरॉनल क्षति को कम कर दिया है और वर्तमान में मानव न्यूरॉन्स में गहन प्रयोग कर रहे हैं। सार्स–कोव–2 और मानव न्यूरॉन्स के साथ लाइव वायरस प्रयोग प्रगति पर है और बाद के विवरण में सूचित किए जाएंगे। हम कोविड–19 मामलों के पोस्टमार्टम हुए मस्तिष्क अनुभागों में कृत्रिम परिवेशीय निष्कर्ष का सत्यापन भी कर रहे हैं।

पुस्तक अध्याय:

1. पी पंत और **पी. सेठ.** बेसिक बायोलॉजी ऑफ *एस्ट्रोसाइट्स. इन. बेसिक बायोलॉजी ऑफ ग्लायल सेल्स* रीसेंट एडवांसेज. एड ईशान पात्रो, पंकज सेठ, निशा पात्रो एवं प्रकाश एन टंडन. प्रकाशक स्प्रिंगर 2022; आईएसबीएन 978–981–16–8313–8.

2. पी पंत, जी. कौर और **पी. सेठ.** इन विट्रो मॉडल्स ऑफ *एस्ट्रोसाइट्स – ऐन ओवरव्यू. इन बेसिक बायोलॉजी ऑफ ग्लायल सेल्स. रीसेंट एडवांसेज.* एड ईशान पात्रो, पंकज सेठ, निशा पात्रो और प्रकाश एन टंडन. प्रकाशक स्प्रिंगर 2022; आईएसबीएन 978–981–16–8313–8

सहयोगी:

ए. बासु, एस के शर्मा और एस. सिन्हा, एनबीआरसी, मानेसर, भारत।

एस. शर्मा, और ए. सिंह, सिविल अस्पताल, गुडगांव, भारत।

ए. महादेवन, निमहंस, बेंगलुरु, भारत ।

सी. सच्चिदानंद, आईजीआईबी, नई दिल्ली, भारत।

ए. अवस्थी, टीएचएसटीआई, फरीदाबाद, भारत ।

एस. व्रती, आरसीबी, फरीदाबाद, भारत।

एस. सिंह, बीएचयू, वाराणसी, भारत।

एस. सेन, एम्स, नई दिल्ली, भारत।

सी. मुखोपाध्याय, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, भारत।

ए. नाथ, डी. वाग, राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान, बेथेस्डा, यूएसए।

****



प्रभात कुमार मंडल



प्रधान अन्वेषक
प्रभात कुमार मंडल
कम्प्यूटेशनल तंत्रिका विज्ञान, अनुवादनीय तंत्रिका विज्ञान

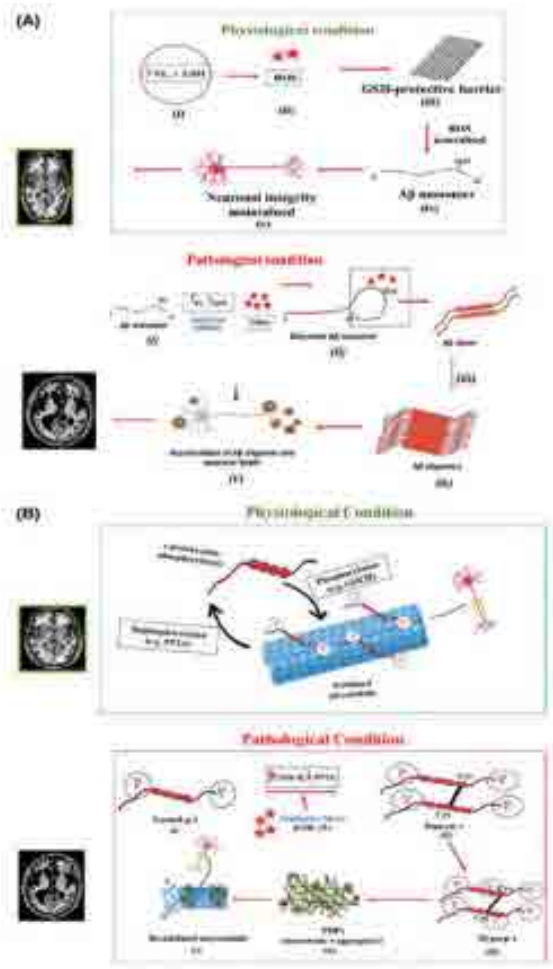
फ्लोरी इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंस एंड मेंटल हेल्थ, ऑस्ट्रेलिया में मानद प्रोफेसर से सम्मानित, डॉ. मंडल, न्यूरोइमेजिंग पद्धति विकास के विशेषज्ञ और अल्जाइमर रोग के लिए प्रारंभिक निदान बायोमार्कर एंटी–ऑक्सीडेंट ग्लूटाथियोन के आविष्कारक हैं। उन्होंने शोध अध्ययन के द्वारा इंडियन ब्रेन टेम्पलेट, ब्रह्मा, डेटाबेस और एनालिटिक्स 'स्वदेश' पर भी आविष्कारक कार्य किया है। मस्तिष्क संकेत पद्धति विकास पर उनके शोध 'कल्पना' को अमेरिकी पेटेंट से सम्मानित किया गया है।

अनुसंधान अध्येता:
डॉ. कोमल जिंदल (अनुसंधान वैज्ञानिक)
डॉ शालू शर्मा (अनुसंधान वैज्ञानिक)
सुश्री अंशिका गोयल (वरिष्ठ अनुसंधान एवं विकास इंजीनियर)
प्रो. सौरव रॉय (अनुसंधान वैज्ञानिक)
सुश्री श्रद्धा गौड (न्यूरोसाइकोलॉजिस्ट)

तकनीकी सहायक:
सुश्री अवंतिका सम्परिका **(PA)**
एमएस रिमिल गुहा रॉय **(PA)**

3T एमआर स्कैनर के न्यूरोइमेजिंग डेटा से प्राप्त अल्ज़ाइमर रोग का संवेदनशील बायोमार्कर

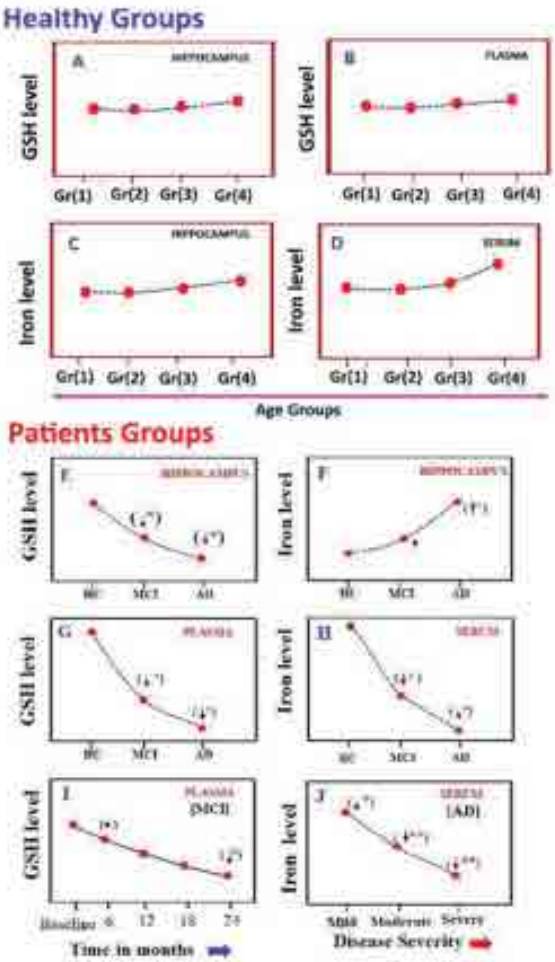
अल्जाइमर रोग (AD) एक अपरिवर्तनीय प्रगतिशील तंत्रिका संबंधी विकार है जो दिन–प्रतिदिन के जीवन में संज्ञानात्मक गतिविधियों में धीरे–धीरे गिरावट का कारण बनता है। बीमारी का सटीक कारण अज्ञात है, और AD का कोई निश्चित इलाज अभी तक पता नहीं चला है। मौजूदा दवाए और हाल ही में स्वीकृत दवाएं अस्थायी रोगसूचक राहत प्रदान करती हैं, और उनमें से कोई भी रोग प्रक्रिया को सामान्य स्तर पर लाने में सफल नहीं हो पायी है। दो कारणात्मक परिकल्पनाएँ– पहला एमीलॉइड बीटा (Aβ) का प्रवाह और दूसरा Tau (□) संचरण परिकल्पना, पिछले तीन दशकों से AD की प्रगति में महत्वपूर्ण मानी गई हैं। AD पर पुरानी परिकल्पनाओं में से एक, ऑक्सीडेटिव तनाव (OS) बहुत अधिक ध्यान आकर्शित कर रहा है। हमारी प्रयोगशाला में वर्तमान इमेजिंग–आधारित कार्य पर, हमने AD के लिए एक कार्यशील मॉडल प्रस्तावित किया है, जो मानव मस्तिष्क के अंदर एमीलॉइड जमाव और Tau फॉस्फोराइलेशन से पहले OS के होने का संकेत देता है। संपूर्ण कार्य प्रवाह निम्नलिखित रूप से दर्शाया गया है



चित्र 1– मॉडल एमीलॉइड प्लाक निर्माण, Tau हाइपरफॉस्फोराइलेशन प्रक्रिया के दौरान GSH द्वारा निभाई गई भूमिका पर OS के प्रभाव को उजागर करता है।

हालाँकि अन्य एंटीऑक्सीडेंट भी े से निपटने के लिए सख्ती से करते हैं, हम पूरी तरह से GSH और OS को सुधारने में इसके योगदान पर ध्यान केंद्रित करते हैं। सामान्य और AD मस्तिष्क की प्रतिनिधि चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई) छवियां एनआईएनएस प्रयोगशाला से ली गई हैं। (ए) एमीलॉइड संबंधित प्रक्रियाएँ। शारीरिक स्थितियाँ सामान्य शारीरिक स्थितियों के तहत और OS का बेसल स्तर (i), (ii), GSH, ROS के खिलाफ एक सुरक्षात्मक बाधा बनाता है और इसकी संरचनात्मक अखंडता और कार्यक्षमता को बरकरार रखता है (iv). प्लाक गठन की अनुपस्थिति न्यूरोनल अखंडता को बनाए रखती है (v), इस प्रकार स्वस्थ मस्तिष्क संरचना और सामान्य कार्यक्षमता संरक्षित रहती है। पैथोलॉजिकल स्थितियाँ: GSH का घटते स्तर और बढ़ते iron का भार, के कारण रेडॉक्स होमियोस्टैसिस में असंतुलन हो जाता है, जिससे अंततः मुक्त कणों (i) का समवर्ती संचय होता है। इस मामले में, कम GSH स्तर, ROS (ii) के खिलाफ एक प्रभावी निस्पंदन बाधा नहीं बना सकता है। कुछ रेडिकल्स Aβ पेप्टाइड के ड–35 अवशेषों के साथ बातचीत करने की प्रवृत्ति प्राप्त करते हैं और Aβ (v) के ड–35 अवशेषों का ऑक्सीकरण संरचनात्मक संशोधन को जन्म देता है। एम–35 के ऑक्सीकरण के बाद में एβ डिमर्स (पपप) का निर्माण होता है और उच्च क्रम के ऑलिगोमेरिक एβ संरचनाओं (iv)

का निर्माण होता है। न्यूरॉन्स पर यह बाह्यकोशिकीय विशाक्त ऑलिगोमेरिक Aβ संचय न्यूरोनल मृत्यु (अ) और अंततः AD मस्तिष्क में न्यूरोडीजेनेरेशन की ओर ले जाता है। (बी) Tau संबंधित प्रक्रियाएं। शारीरिक स्थितियों: सामान्य परिस्थितियों में, जब रेडॉक्स होमोस्टैसिस बनाए रखा जाता है, तो Tau के फॉस्फोराइलेशन और डीफॉस्फोराइलेशन की दर भी होमोस्टैसिस के अंतर्गत होती है। Tau को आमतौर पर इसके प्रोलाइन–समृद्ध क्षेत्र में किनेसेस द्वारा फॉस्फोराइलेट किया जाता है। हालाँकि, फॉस्फोराइलेशन नकारात्मक रूप से Tau फंक्शन से संबंधित है, और इसलिए Tau के उचित कामकाज को बनाए रखने के लिए, इसे डीफॉस्फोराइलेट करने की आवश्यकता है। यह चक्रीय होमियोस्टैटिक प्रक्रिया Tau प्रोटीन को एक्सोनल सूक्ष्मनलिकाएं से बंधे रहने और सूक्ष्मनलिका संयोजन को बढ़ावा देने और सूक्ष्मनलिकाएं को स्थिर करके अपना सामान्य शारीरिक कार्य करने में सक्षम बनाती है। पैथोलॉजिकल स्थितियां: OS स्थितियों के तहत, GSH के घटते स्तर और प्रो–ऑक्सीडेंट आयरन में वृद्धि सामान्य फॉस्फोराइलेटेड Tau (आई) के संरचनात्मक रूपांतरण को उत्तेजित कर सकती है। Tau के सिस्टीन अवशेष अंतर–आण्विक डाइसल्फाइड पुल बना सकते हैं, जिससे डिमेरिक अवस्था हो सकती है। इससे एनएफटी का संचय और गठन हो सकता है (ii)। OS फॉस्फोराइलेशन–डिफॉस्फोराइलेशन सिग्नलिंग मार्ग को भी प्रभावित करता है, एंजाइमी प्रतिक्रियाओं की दर को अनियमित करता है। GSK3β, प्रमुख फॉस्फोराइलेटिंग एंजाइम, को अत्यधिक विनियमित किया जाता है, जबकि PP2A, प्रमुख डीफॉस्फोराइलेटिंग एंजाइम, को डाउनरेगुलेट किया जाता है। यह असंतुलन हाइपरफॉस्फोराइलेटेड Tau (iii) की ओर ले जाता है। हाइपरफॉस्फोराइलेटेड Tau सूक्ष्मनलिकाएं से अलग हो जाता है और अघुलनशील समुच्चय, पीएचएफ (iv) बना सकता है, जो तब सूक्ष्मनलिकाएं को अस्थिर कर सकता है, अंततः न्यूरोडीजेनेरेशन (अ) की ओर ले जाता है।



हमारे मस्तिष्क–इमेजिंग और रक्त–आधारित परीक्षण के आधार पर, AD के प्रारंभिक निदान बायोमार्कर के विशिष्ट पैटर्न निम्नलिखित हैं, जो स्थापित हैं (चित्र 2)।

चित्र 2: स्वस्थ विषयों और रोगियों में GSH और हिप्पोकैम्पस और रक्त (प्लाज्मा/सीरम) के लौह स्तर का वितरण पैटर्न। भाग ए एचसी विषयों के चार आयु समूहों से बाएं हिप्पोकैम्पस GSH स्तरों को संदर्भित करता है, और भाग बी समान अध्ययन समूहों में प्लाज्मा GSH स्तरों को संदर्भित करता है। भाग सी और डी स्वस्थ विषयों (जीआर(1), 20–30Y; जीआर(2), 31–40Y; जीआर(3), 41–) के समान अध्ययन समूहों से बाएं हिप्पोकैम्पस संवेदनशीलता और रक्त (सीरम) लौह स्तर को संदर्भित करते हैं। 50Y; Gr(4), 51–73Y). भाग ई और एफ हिप्पोकैम्पस क्षेत्रों में GSH स्तर और लौह स्तर को उन्हीं अध्ययन प्रतिभागियों के लिए संदर्भित करते हैं जिनका मूल्यांकन किया गया था, जहां फिर से HC से MCI से AD तक जाने पर, GSH स्तर में महत्वपूर्ण कमी और लौह स्तर में उल्लेखनीय वृद्धि हुई थी। देखा। भाग जी और एच अध्ययन प्रतिभागियों के प्लाज्मा GSH और सीरम आयरन के स्तर के मॉड्यूलेशन को संदर्भित करते हैं। भाग I दो साल की समय सीमा के भीतर एमसीआई रोगी के रक्त (प्लाज्मा) में GSH स्तर के अनुदैर्ध्य बदलाव को संदर्भित करता है। भाग जे AD रोगियों के रक्त (सीरम) में लौह स्तर की कमी को संदर्भित करता है जिसकी गंभीरता हल्के से मध्यम से गंभीर तक होती है। आज तक, ऐसी कोई रिपोर्ट नहीं है जहां एक

ही नैदानिक आबादी के लिए GSH (प्लाज्मा) और आयरन (सीरम) का स्तर मापा जाता हो।

आगे का रास्ता और भविष्य की दिशा: इस गहन नैदानिक अनुसंधान ने रोग की प्रगति को रोकने के उपाय के रूप में ग्लूटाथियोन का मार्ग प्रशस्त किया है। भारत के औषधि महानियंत्रक द्वारा एनबीआरसी में आयोजित किए जाने वाले एक यादृच्छिक नैदानिक परीक्षण को पहले ही मंजूरी दे दी गई है।

सहयोगी:

1. प्रो. (डॉ.) मंजरी त्रिपाठी, एमडी, डीएम
   न्यूरोलॉजी विभाग,
   अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स),
   नई दिल्ली

2. प्रो. जोसेफ मरुन, एम एस, क्लिनिकल प्रोफेसर
   न्यूरोसर्जरी विभाग,
   यूपीएमसी,
   पिट्सबर्ग, पीए, यूएसए।

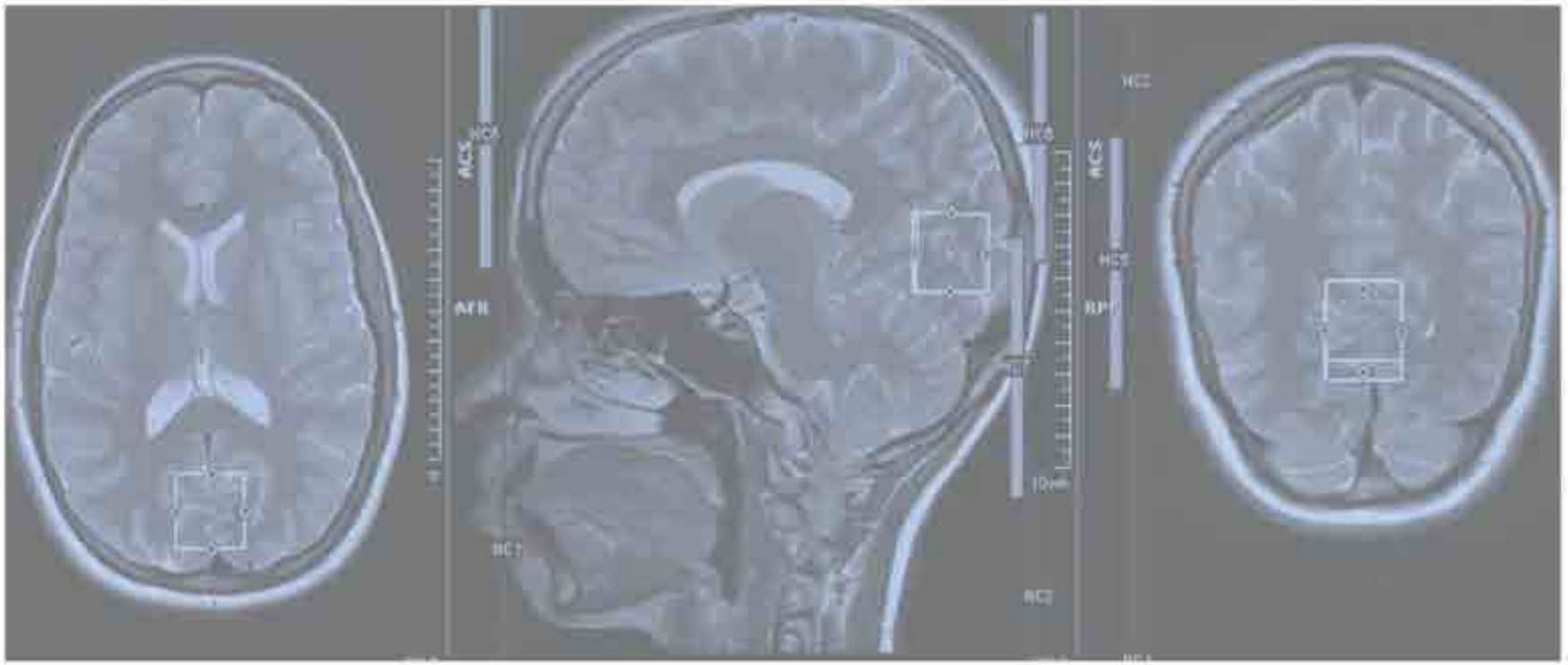
3. डॉ. अरुण गर्ग, एमडी, डीएम
   न्यूरोलॉजी विभाग,
   मेदांता मेडिसिटी
   गुरुग्राम, हरयाणा

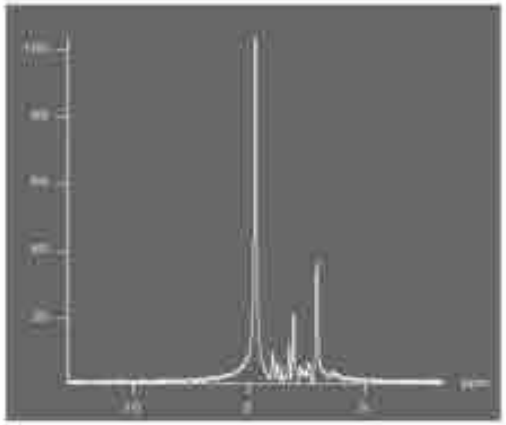
4. डॉ. लार्स एर्सलैंड, प्रोफेसर,
   क्लिनिकल इंजीनियरिंग विभाग,
   हॉकलैंड यूनिवर्सिटी अस्पताल,
   बर्गेन, नॉर्वे।

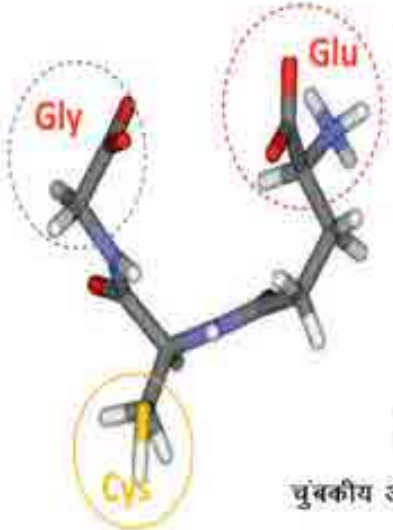
5. डॉ. एशले बुश,
   प्रमुख, ऑक्सीकरण जीवविज्ञान इकाई
   – मेलबर्न डिमेंशिया रिसर्च सेंटर,
   फ्लोरी इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंस एंड मेंटल हेल्थ
   मेलबर्न, विक्टोरिया, ऑस्ट्रेलिया।

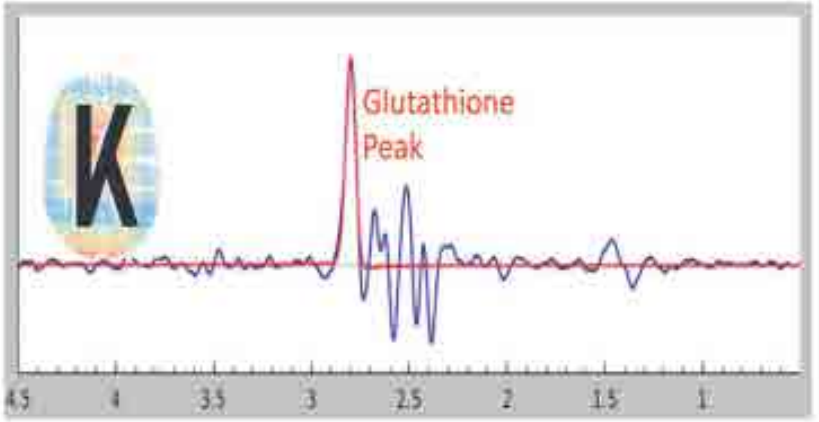
6. प्रो (डॉ) पीटर बार्कर,
   विभाग रेडियोलॉजी और रेडियोलॉजिकल साइंस –
   न्यूरोरेडियोलॉजी,
   जॉन्स हॉपकिन्स, बाल्टीमोर,
   मैरीलैंड, यूएसए।

****









चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके हिप्पोकैम्पस ग्लूटाथियोन को मापना
प्रो. प्रवात मंडल की प्रयोगशाला से



रंजीत कुमार गिरि



प्रमुख अन्वेषक:
रंजीत कुमार गिरि,
कोशीय एवं आणविक तंत्रिका विज्ञान, अनुवादनीय तंत्रिका विज्ञान, रोग विकृति विज्ञान

इंस्टीट्यूट ऑफ लाइफ साइंस, भुवनेश्वर, ओडिसा से पीएचडी और नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ इम्यूनोलॉजी, नई दिल्ली (1997–1999) / यूनिवर्सिटी ऑफ सदर्न कैलिफोर्निया, यू.एस. (1999–2003) / मैकलॉलिन रिसर्च इंस्टीट्यूट, ग्रेट फॉल्स, यू.एस. (2003–2007) से पोस्ट–डॉक्टरल. डॉ. गिरी का शोध पशु और सीएनएस स्टेम / पूर्वज कोशिका–आधारित मॉडल का उपयोग करके अल्जाइमर और प्रायन रोग के आनुवंशिक अभिव्यक्ति नेटवर्क में गड़बड़ी के तंत्र को समझने पर आधारित है।

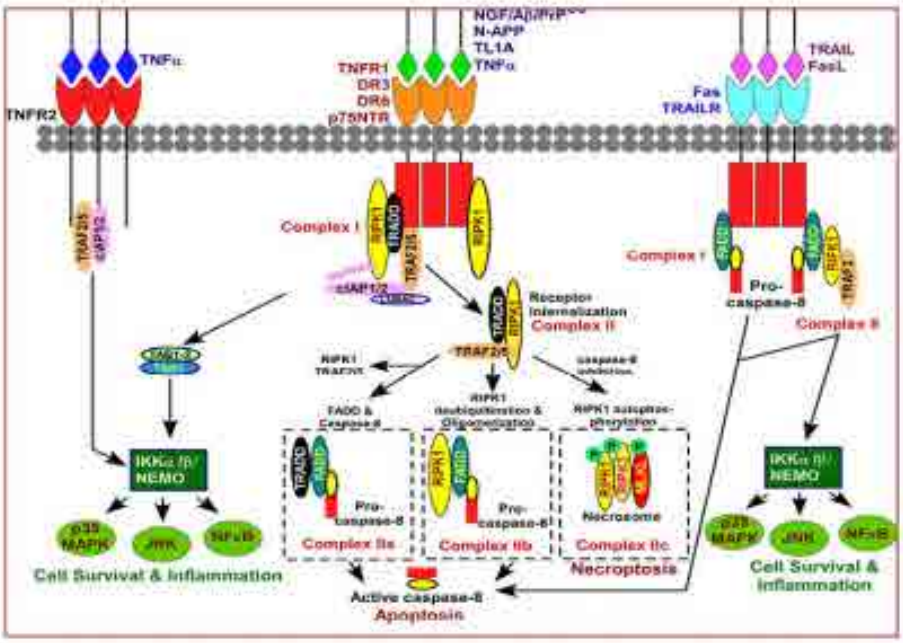
शोध सहयोगी:
डिम्पी गांधी, पी.एच.डी.

प्रोजेक्ट सहायक:
तुहिना सँवाल, एम.एस.सी.

प्रयोगशाला परिचर:
ललित बिदला

अल्ज़ाइमर रोग के माउस मॉडल $TgAPP_{swe}PSEN1\delta E9$ में रिसेप्टर इंटरैक्टिंग प्रोटीन काईनेज़ 1 की परिवर्तित अभिव्यक्ति और प्रोटियोलिसिस

रिसेप्टर–इंटरैक्टिंग प्रोटीन काइनेज़ 1 (RIPK1) एक एसईआर/टीएचआर (Ser/Thr) काइनेज़ है, जिसमें एक निर्मूलन कार्यक्षेत्र होता है, जिसे शुरू में एपाप्टॉसिस–उत्प्रेरण निर्मूलन रिसेप्टर फास (Fas) इंटरैक्टिंग प्रोटीन के रूप में खोजा गया था। RIPK1 में कार्बोक्सी–टर्मिनल निर्मूलन कार्यक्षेत्र (DD) लगभग सभी निर्मूलन रिसेप्टर्स (DRs) और इंट्रासेल्युलर DD जैसे Fas या ट्यूमर नेक्रोसिस फैक्टर रिसेप्टर 1 (TNFR1/DR1), DR3, DR5, DR6, p75NTR और एडेप्टर प्रोटीन जैसे– TRADD और FADD के DD से जुड़ता है। निर्मूलन रिसेप्टर्स अपने सजातीय लिगांड्स के साथ बंधने पर, RIPK1 को या तो TRADD पर निर्भर और स्वतंत्र तरीके से भर्ती करते हैं और ऐसे RIPK1 कॉम्प्लेक्स सृजन, कोशिका के अस्तित्व और एपोप्टॉसिस और नेक्रॉप्टॉसिस (चित्र 01) जैसे कोशिका निर्मूलन मार्गों से संबंधित कई सेल्यूलर मार्गों में मध्यस्थता/निर्देशन करते हैं।



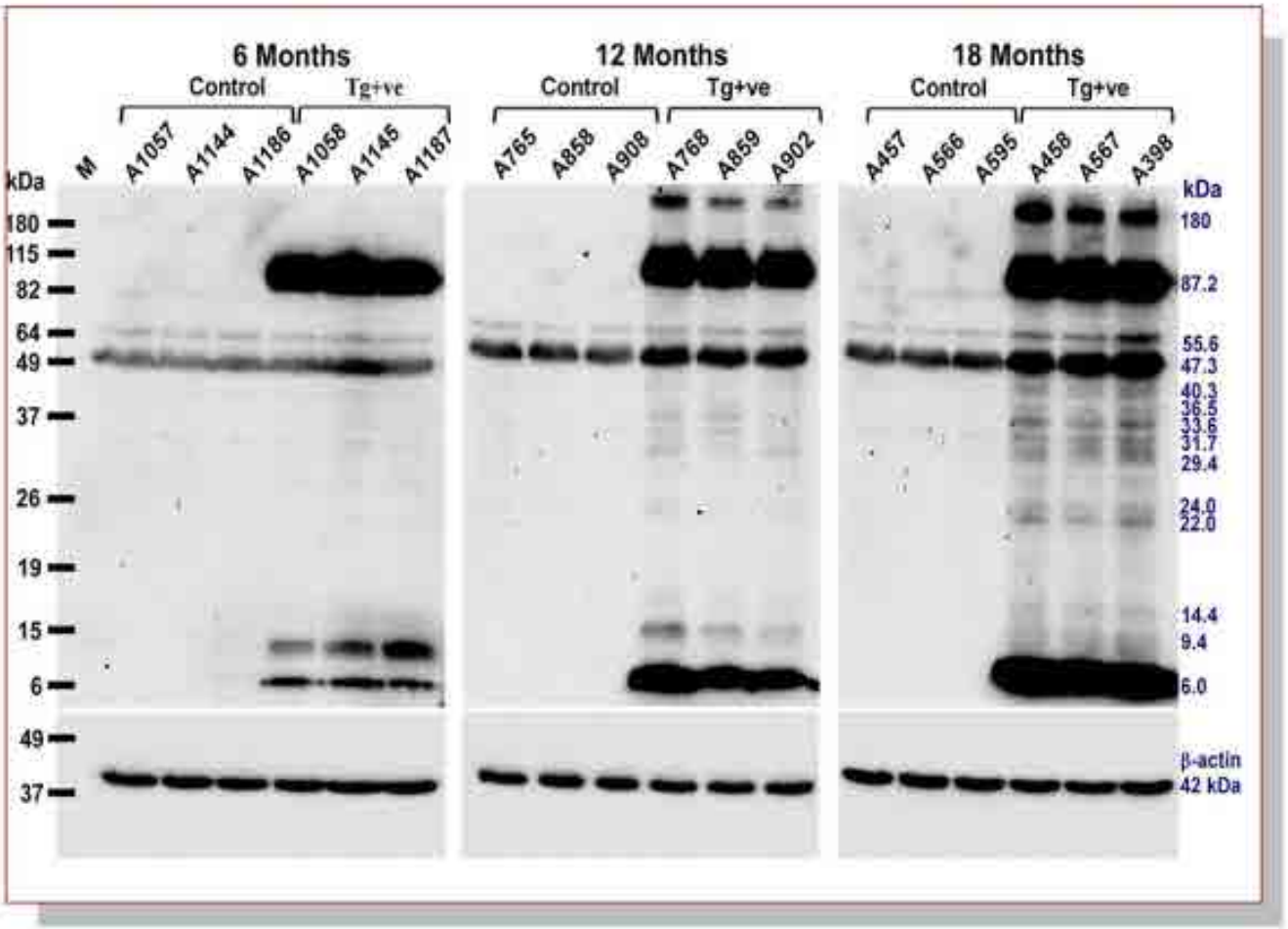
चित्र 01: RIPK1 का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व सभी प्रकार के रिसेप्टर सक्रियण के अभिसरण बिंदु के रूप में कार्य करता है। TNFR1 को TNFα के साथ जोड़ने से विभिन्न RIPK1 की गतिविधियों के आधार पर जटिल I (अस्तित्व), जटिल IIa और IIb (एपाप्टॉसिस) और IIc (नेक्रॉप्टॉसिस) का निर्माण होता है। TNFR2 सिग्नलिंग NF&B सक्रियण के माध्यम से उत्तरजीविता मार्ग की ओर ले जाता है। p75NTR, DR3 और DR6 सक्रियण में RIPK1 की भूमिका TNFR1 के समान है। RIPK1 TRAILR और Fas सक्रियण में सृजन या कोशिका अस्तित्व और कोशिका निर्मूलन को भी निर्धारित करता है। Caspase–8 द्वारा RIPK1 का प्रोटीनोलिसिस इसकी कोशिका अस्तित्व क्षमता को सीमित कर देता है।

सृजन और कोशिका निर्मूलन जटिल रूप से जुड़ी हुई हैं और अक्सर समानांतर प्रक्रियाओं के रूप में मानी जाती हैं, जो एक दूसरे को नियंत्रित कर सकती हैं। इम्यूमेटाइड गठिया, ऑटोइम्यून और सृजन संबंधी बीमारियां, कैंसर के साथ–साथ अल्जाइमर रोग जैसे न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों सहित कई मानव रोगों में अनियमित पुरानी सृजन एक महत्वपूर्ण सेल्युलर प्रक्रिया है।

अल्जाइमर रोग (एडी) एक प्रगतिशील और अपरिवर्तनीय न्यूरोडीजेनेरेटिव विकार है। यह दुनिया भर में मनोभ्रंश का सबसे आम कारण है। AD को स्पोरेडीक अल्जाइमर रोग (SAD) या फैमिलिअल अल्जाइमर रोग (FAD) के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। प्रारंभिक शुरुआत एफएडी के आनुवंशिक अध्ययनों ने तीन प्रेरक जनन कोशिकाओं की पहचान की है एमिलॉयड प्रीकर्सर प्रोटीन (एपीपी), प्रेसेनिलिन 1 (PSEN 1) और प्रेसनिलिन 2 (PSEN 2)।

इन जनन कोशिकाओं में उत्परिवर्तन, स्थिरता या एमिलॉयड बीटा (Aβ) पेप्टाइड्स, विशेष रूप से अधिक फाइब्रिलोजेनिक Aβ1–42 पेप्टाइड्स (जो एमिलॉयड (Aβ) कैस्केड के गठन

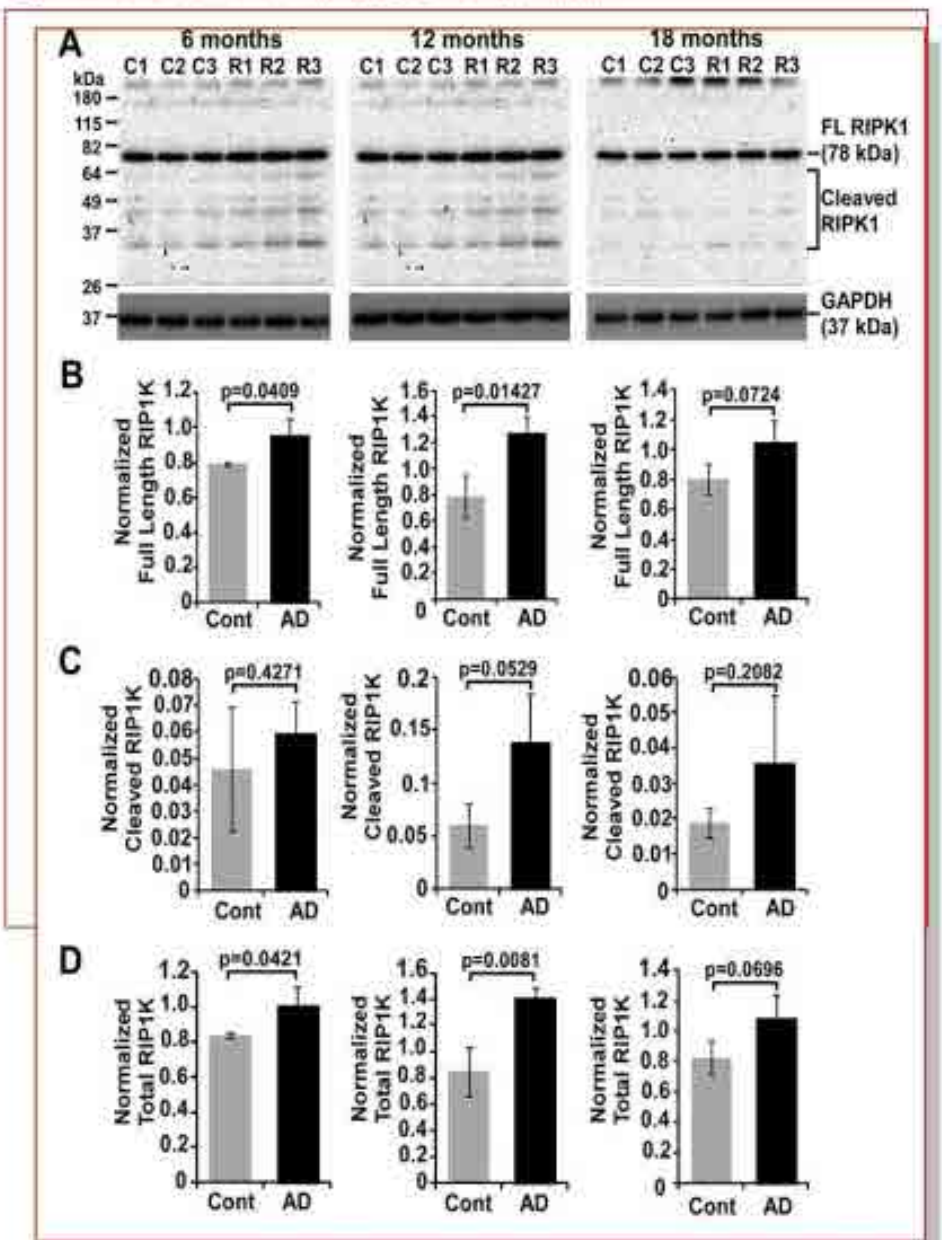
की परिकल्पना की रीढ़ बनाते हैं, को प्रभावित करता है। हालाँकि, न्यूरोटॉक्सिसिटी के प्रति Aβ पेप्टाइड्स की सटीक भूमिका के बारे में बहुत कम जानकारी है। AD रोगियों में न्यूरोडीजेनेरेशन से जुड़े तंत्र का अध्ययन करने के लिए, मानव एपीपी में स्वीडिश उत्परिवर्तन व्यक्त करने वाले ट्रांसजेनिक जानवरों और एक्सॉन –9 से हटाए गए मानव प्रेसनिलिन –1 जनन कोशिका की स्थापना की गई थी। 6, 12 और 18 महीने की उम्र में Tg+ve और Tg-ve चूहों से मस्तिष्क के ऊतकों को काटा गया। ब्रेन लाइजेट्स रेडियोइम्यूनोअवक्षेपण परख (आरआईपीए) बफर मानक में तैयार किए गए थे और –80 पर जैव रासायनिक विश्लेषण के लिए डीप फ्रीजर में संग्रहीत किये थे। 6E10 एंटीबॉडी का उपयोग करके वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण द्वारा एमिलॉयड बीटा पेप्टाइड संबंधित विशेषताओं का अध्ययन किया गया (जिससे Aβ पेप्टाइड्स और फुल लेंथ एपीपी दोनों का पता लगता है)। परिणाम दिखाते हैं कि AD का वर्तमान पशु मॉडल Aβ–संबंधित विकृति विज्ञान को प्रदर्शित करके (विवरण के लिए किंवदंतियाँ देखें), आयु–निर्भर तरीके से (चित्र 02) मस्तिष्क के Aβ कोशिका निर्मूलन कारकों



चित्र 02: मानव APPSwe और PSEN1δE9 उत्परिवर्तन को व्यक्त करने वाले ट्रांसजेनिक चूहों में एमिलॉयड बीटा (Aβ) पेप्टाइड का बढ़ा हुआ उत्पादन और संचय समय के एक कार्य के रूप में दर्शाता है। Aβ पेप्टाइड को मोनोमर (6 kDa) और डाइमर (~9 kDa) के रूप में देखा जाता है, जो संबंधित नियंत्रणों की तुलना में केवल 6 महीने पुराने Tg+ve चूहों के मस्तिष्क में देखा जाता है। इन Aβ पेप्टाइड्स का स्तर समय के साथ बढ़ता गया (12 महीने, मध्य पैनल और 18 महीने, दायां पैनल)। इसके अलावा, ऑलिगोमेरिक (9–56 kDa) एमिलॉयड बीटा पेप्टाइड्स 12 महीनों में देखे जाते हैं जो 18 महीने के Tg+ve चूहों के दिमाग में और बढ़ जाते हैं। AD का वर्तमान चूहों का मॉडल सामूहिक रूप से मानव AD रोगियों के अधिकांश एमिलॉयड बीटा संबंधित विकृति का प्रतिनिधित्व करता है।

का भार–निर्भर परिवर्तन का अध्ययन करने के लिए एक उपयुक्त मंच प्रदान करता है।

एमिलॉयड बीटा–मध्यस्थता कोशिका निर्मूलन के पीछे के तंत्र को स्पष्ट करते हुए, RIPK1 AD के वर्तमान माउस मॉडल में संकेत देने वाले निर्मूलन रिसेप्टर्स के पॉलीजेनिक और प्लियोट्रॉपिक प्रकृति के लिए एक प्रमुख और केंद्रीय अडैप्टर प्रोटीन के रूप में उभरा है। यद्यपि RIPK1 का शारीरिक कार्य सूजन और विभिन्न कोशिका निर्मूलन संकेतन में अच्छी तरह से प्रलेखित है, लेकिन अल्जाइमर रोग में इसकी भूमिका बहुत सीमित है। इसके अलावा, RIPK1 का प्रोटियोलिटिक दरार कोशिका एपोप्टोसिस का एक संकेतक है। इसलिए, उम्र पर निर्भर एमिलॉयड बीटा लोड में वृद्धि का उपयोग वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण द्वारा RIPK1 सक्रियण या निष्क्रियता का अध्ययन करने के लिए किया गया था। मस्तिष्क कोशिका लाईजेट्स में समान मात्रा (60mg) में प्रोटीन को 10 प्रतिशत पॉली–एक्रिलॉमाइड जेल (gel) में आकार–अंशित किया गया और पॉलीविनाइलिडीन डिफ्लुओराइड (पीवीडीएफ) झिल्ली में स्थानांतरित किया गया। इम्यूनोब्लॉटिंग एक एंटी–RIPK1 एंटीबॉडी का उपयोग करके किया गया था, जो फुल लेंथ और क्लीव्ड RIPK1 प्रोटीन दोनों का पता लगाता है।



चित्र 03: APPSwe और PSEN1δE9 उत्परिवर्तन को व्यक्त करने वाले चूहों में आयु–निर्भर बढ़े हुए। β लोड के संबंध में RIPK1 की अभिव्यक्ति और प्रोटियोलिसिस। ए) 3 टीजी–वीई और 3 टीजी–वीई (नियंत्रण) चूहों के मस्तिष्क की पश्चिमी ब्लॉट छवियां 6 महीने (बाएं पैनल), 12 महीने (मध्य पैनल और 18 महीने (दाएं पैनल) की उम्र में लाइसेट्स प्रक्रिया से गुजरती हैं। पूर्ण लंबाई का डेंसिटोमेट्रिक विश्लेषण RIPK1 (B), विच्छेदित RIPK1 (C) और कुल RIPK1 (D) तीव्रता 6 महीने (बाएं पैनल), 12 महीने (मध्य पैनल) और 18 महीने (दाएं पैनल) चूहों के मस्तिष्क की लाइसेट्स प्रक्रिया। प्रत्येक हिस्टोग्राम माध्य मानक विचलन का प्रतिनिधित्व करता है प्रत्येक आयु वर्ग से तीन चूहों का मस्तिष्क में लाइसेट्स प्रक्रिया करता है। पी <0.05 को सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण माना जाता है।

वर्तमान अध्ययन में, RIPK1 प्रोटीन की दो महत्वपूर्ण विशेषताओं का संकेत देते हैं। सबसे पहले, सभी आयु समूहों में आयु–मिलान नियंत्रण की तुलना में RIPK1 का स्तर Tg+ve चूहों के मस्तिष्क में अधिक है। दूसरा, सभी आयु समूहों में आयु–मिलान नियंत्रण की तुलना में सभी Tg+ve चूहों के मस्तिष्क लाईजेट्स में बढ़ी हुई क्लीव्ड RIPK1 स्पष्ट रूप से देखी जाती है (चित्र 03)। हालाँकि, क्लीव्ड RIPK1 स्तर 6 महीने और 12 महीने के Tg+ve चूहों के दिमाग में नियंत्रण की तुलना में देखा जाता है, लेकिन 18 महीने के Tg+ve चूहों के दिमाग में प्रमुखता से नहीं देखा जाता है। फुल लेंथ RIPK1 का डेंसिटोमेट्रिक विश्लेषण 6 महीने (चित्र 03बी, बाया पैनल) और 12 महीने (चित्र 03 बी, मध्य पैनल) में काफी अधिक (पी ≤ 0.05) है, लेकिन 18 महीनों में (चित्र 03बी, दाया पैनल) पुराने Tg+ve चूहों के दिमाग के नियंत्रण से बाहर हैं। इसी प्रकार, कुल RIPK1 (फुल लेंथ, क्लीव्ड RIPK1) का स्तर 6 महीने (चित्र 03D, बायां पैनल) और 12 महीने (चित्र 03D, मध्य पैनल) में काफी अधिक है, लेकिन 18 महीनों में (चित्र 03 डी, दाया पैनल) पुराने Tg+ve चूहों के दिमाग के नियंत्रण से बाहर हैं।

इसके अलावा, क्लीव्ड RIPK1 का डेंसिटोमेट्रिक विश्लेषण 12 महीनों (चित्र 03C, मध्य पैनल) में काफी अधिक पाया गया है, लेकिन 6 महीने (चित्रा 03सी, बायां पैनल) और 18 महीने (चित्र 03सी, दाया पैनल) में पुराने Tg+ve चूहों के मस्तिष्क में नियंत्रण की तुलना में नहीं। बढ़ा हुआ RIPK1 स्तर एस्ट्रोसाइट्स और माइक्रोग्लिया जैसी मस्तिष्क कोशिकाओं में सूजन और कोशिका–अस्तित्व मार्ग सक्रियण का प्रतिनिधित्व कर सकता है, जो सूजन और आत्म–प्रसार में शामिल है। Tg+ve चूहों के दिमाग में बढ़ी हुई क्लीव्ड RIPK1 विशाक्त Aβ ऑलिगोमर्स (9–56 kDa) के उच्च स्तर की प्रतिक्रिया में एपोप्टॉटिक न्यूरॉनल और ऑलिगोडेन–ड्रोसाइटिक कोशिका निर्मूलन के संभावित सक्रियण का सुझाव देती है। 56 kDa के Aβ ओलिगोमर्स को स्टार टॉक्सिक आइसोफॉर्म माना जाता है, जो AD के वर्तमान माउस मॉडल में भी देखे जाते हैं। वर्तमान में, AD रोगियों या AD के किसी भी पशु मॉडल में RIPK1 के दरार पर कोई रिपोर्ट नहीं है। इसलिए, पहली बार, यह बताया गया है कि RIPK1 दरार विशाक्त Aβ पेप्टाइड का डाउनस्ट्रीम लक्ष्य है।

****





सौम्या अय्यंगर

प्रमुख अन्वेषक
सौम्या अय्यंगर
प्रणालीगत तंत्रिका विज्ञान, कॉग्निटिव तंत्रिका विज्ञान

एम्स, नई दिल्ली से प्री–डॉक्टोरल अध्ययन, न्यूरोएनाटॉमी में विशेषज्ञता और पी.एच.डी. पूर्वकाल अग्रमस्तिष्क मार्ग के विकास और संगठन पर दक्षिणी कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय से डिग्री. डॉ. अय्यंगर का शोध कॉर्विड में अनुभूति से जुड़े मस्तिष्क में होने वाले परिवर्तनों को समझने पर केंद्रित है। यह मॉडयूलेशन वोकलाइजेशन और वोकल लर्निंग पर अंतर्जात ओपिओइड प्रणाली के प्रभावों का अध्ययन करने में भी शामिल है। एक तीसरा परिप्रेक्ष्य विकासशील मानव श्रवण प्रांतस्था में संरचनात्मक परिवर्तनों का अध्ययन करने पर केंद्रित है।

शोध सहयोगी
डॉ सोनीका चरक

रिसर्च फेलो
सुश्री उज्मा दीन
सुश्री पूजा परीसार
सुश्री मुक्ता कुमारी
सुश्री अंजलि
सुश्री अर्चना पंवर

जूनियर रिसर्च फेलो
सुश्री रिसना के. आर
सुश्री ऐश्वर्या अय्यंगर

तकनीकी अधिकारी
अरविन्द सिंह धुंदीर

तकनीशियन
राम मेहर

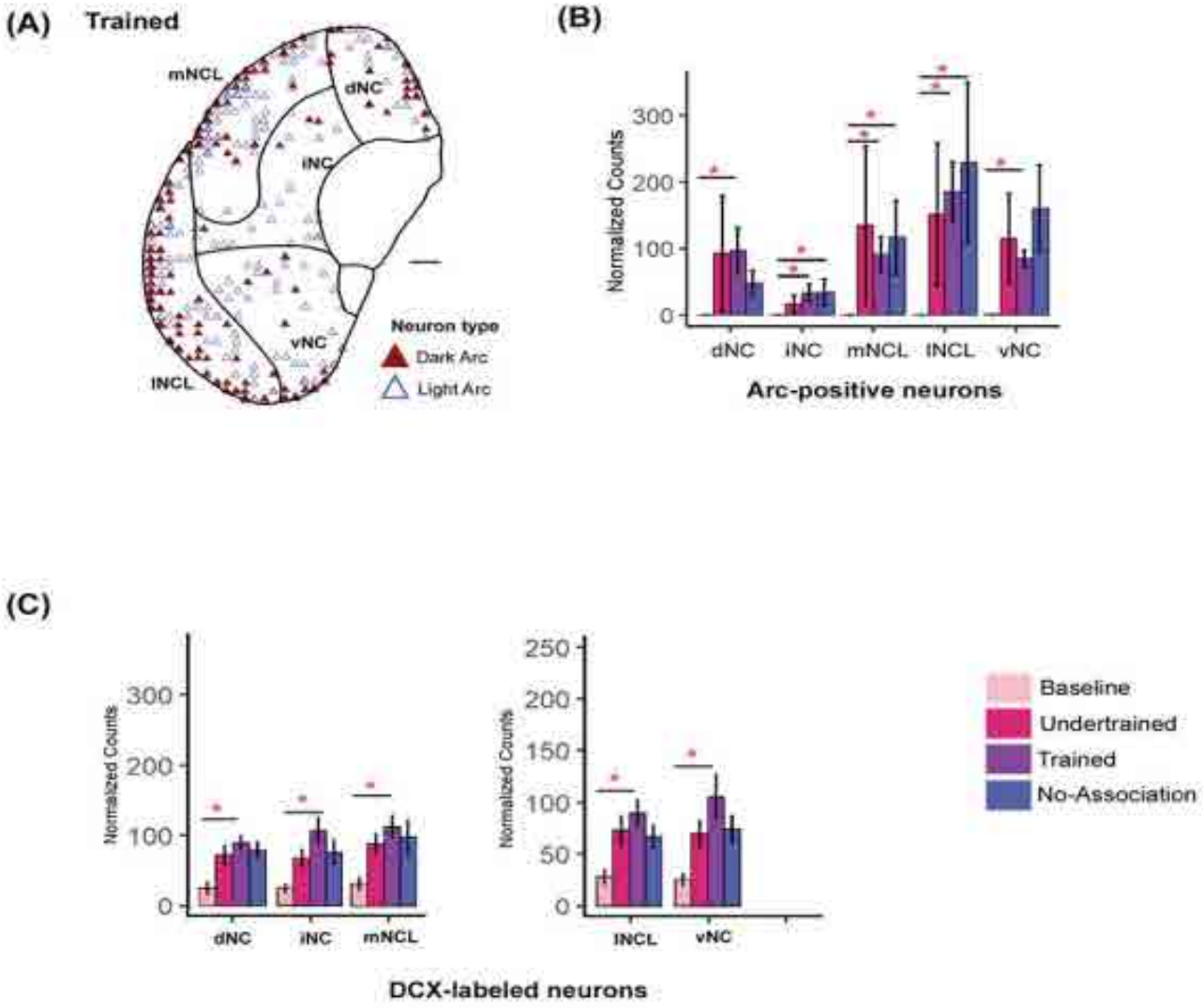
प्रयोगशाला परिचर
कृष्ण शर्मा

घरेलू कौवे के कॉडल निडोपैलियम में वयस्क न्यूरोजेनेसिस से संबंधित दृश्य भेदभाव कार्य सीखना

कॉर्विडी परिवार में कौवे, रूक्स, स्टार्लिंग्स और जेज जैसे पक्षी शामिल है, जो संज्ञानात्मक कार्यों का अध्ययन करने के लिए उत्कृष्ट मॉडल सिस्टम हैं क्योंकि उनकी संज्ञानात्मक क्षमताए महान वानरों के बराबर हैं। कैरियन कौवों में निडोपैलियम कॉडोलेटरेल (एनसीएलय प्रीफ्रंटल कॉर्टेक्स का एक एवियन एनालॉग) पर इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल अध्ययन (मुकुटधारी कौआ) ने प्रदर्शित किया है कि यह व्यवहार संबंधी नियमों, कार्यशील स्मृति, उत्क्रमण और बहुघटक व्यवहार कार्यों की भविष्यवाणी करने मे शामिल है। हमने पहले कॉर्विड्स (घरेलू कौवे, कॉर्वस स्प्लेंडेंस) की एक स्वदेशी प्रजाति की डोपामिनर्जिक प्रणाली का अध्ययन किया था, क्योंकि यह अनुभूति के लिए महत्वपूर्ण है। कैटेकोलामाइन संश्लेषण के लिए दर–सीमित एजाइम टायरोसिन हाइड्रॉक्सीलेज के धुंधलापन के आधार पर, हमने प्रदर्शित किया था कि पुच्छीय निडोपैलियम (एनसी) मे क्रमश: पृष्ठीय, औसत दर्जे का, पार्श्व, मध्यवर्ती और उदर घटकों (डीएनसी, एमएनसीएल, एलएनसीएल, आईएनसी और वीएनसी) सहित कम से कम पाच उपखड होते हैं। हमें यह समझने में रुचि थी कि क्या ये सभी क्षेत्र या केवल पार्श्व और औसत दर्जे का एनसीएल सीखने में शामिल थे। इसके अलावा, हमें यह समझने में दिलचस्पी थी कि क्या एनसी में नए न्यूरॉन्स के जुड़ने में कोई बदलाव हुआ है, जिसे सीखने के साथ सहसंबद्ध किया जा सकता है।

इन प्रयोगों के लिए, घरेलू कौवों को आकार भेदभाव कार्य पर प्रशिक्षित किया गया था, जिसमें दो आकृतियों के बीच चयन करना शामिल था, जिनमें से एक को भोजन से पुरस्कृत किया जाता था। जहां प्रशिक्षित पक्षियों ने कार्य में 80 प्रतिशत की सफलता दर हासिल की, वहीं अल्पप्रशिक्षित पक्षियों ने आकस्मिक स्तर पर प्रदर्शन किया। हमने कौवों के एक समूह (बिना–एसोसिएशन) को भी शामिल किया, जिसमें भोजन का इनाम क्रमरहित ढंग से किसी भी आकार और नियंत्रण के बेसलाइन समूह के साथ जुड़ा हुआ था, जो केवल थोड़े समय के लिए सेट–अप के संपर्क में थे, लेकिन पुरस्कृत नहीं थे।

तत्काल प्रारंभिक जनन कोशिका मार्क के लिए इम्यूनोहिस्टोकेमिस्ट्री का उपयोग करते हुए, जो तंत्रिका गतिविधि के लिए एक मार्कर के रूप में कार्य करता है, हमने पाया कि दृश्य भेदभाव कार्य पर प्रशिक्षण से न केवल एलएनसीएल और एमएनसीएल में, बल्कि पूरे पुच्छल निडोपैलियम में सक्रियण हुआ। हमने यह भी पाया कि एनसी के विभिन्न उपविभागों में प्रशिक्षित पक्षियों की सक्रियता अन्य समूहों की तुलना में सबसे अधिक थी (चित्र 1ए और 1बी)। इसके अलावा, डबलकोर्टिन (डीसीएक्स, अपरिपक्व न्यूरॉन्स के लिए एक मार्कर) के लिए धुंधलापन से पता चला कि प्रशिक्षित पक्षियों में एनसी के सभी हिस्सों में अन्य समूहों की तुलना में इन न्यूरॉन्स के गोलाकार उपप्रकार मे उल्लेखनीय वृद्धि हुई थी (चित्र 1सी)। हमारे परिणाम दर्शाते हैं कि दृश्य भेदभाव कार्य पर प्रदर्शन से पूरे एनसी में क्षेत्रों की सक्रियता मे उल्लेखनीय वृद्धि होती है, जो सीखने मे विभिन्न भूमिका निभा सकते हैं। इसके अलावा, ऐसा प्रतीत होता है कि सीखने में वयस्क न्यूरोजेनेसिस शामिल है क्योंकि अन्य समूहों की तुलना में प्रशिक्षित पक्षियों के एनसी में सबसे बड़ी संख्या में नए न्यूरॉन्स जोड़े जाते हैं।



चित्र 1: (ए) आर्क के लिए चित्रित दृश्य भेदभाव पर प्रशिक्षित एक घरेलू कौवे के कॉडल निडोपैलियम से कोरोनल अनुभाग का एक उदाहरण। एनसी (डीएनसी, आईएनसी, एमएनसीएल, एलएनसीएल और वीएनसी) के सभी पांच उपखंडों में आर्क–पॉजिटिव न्यूरॉन्स होते हैं। (बी) एलएनसीएल में प्रशिक्षित और गैर–एसोसिएशन पक्षियों में आर्क–पॉजिटिव न्यूरॉन्स की संख्या सबसे अधिक थी। इसी प्रकार, आकार–भेदभाव कार्य पर प्रशिक्षण से एनसी के अन्य उपविभागों में आर्क अभिव्यक्ति में वृद्धि हुई। (सी) अन्य समूहों की तुलना में पुच्छीय निडोपैलियम में प्रशिक्षित पक्षियों में डीसीएक्स–लेबल न्यूरॉन्स

सहयोगी:

प्रो एस सेंथिल कुमारन, एनएमआर विभाग, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली।

की संख्या काफी अधिक थी।

****



सौरव बनर्जी



प्रमुख अन्वेषक
सौरव बनर्जी
कोशीय एवं आणविक तंत्रिका विज्ञान, व्यवहारिक तंत्रिका विज्ञान

जवाहरलाल नेहरू सेंटर फॉर एडवांस्ड साइंटिफिक रिसर्च, बेंगलुरु से यूकैरियोटिक ट्रांसक्रिप्शन के मौलिक तंत्र पर डॉक्टरेट प्राप्त और येल विश्वविद्यालय, कनेक्टिकट और कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, सांता बारबरा, यू.एस. से साइनैप्टिक प्लास्टिसिटी के प्रोटीन संश्लेषण–निर्भर नियंत्रण पर पोस्टडॉक्टोरल शोध।

शोध का क्षेत्रः
प्रो. बैनर्जी की प्रयोगशाला आरएनए–आधारित तंत्रों की जांच कर रही है, जो स्मृति को विनियमित करने के लिए साइनैप्स पर स्थानीय रूप से काम करते हैं और वयस्क न्यूरोजेनेसिस के माध्यम से भोजन व्यवहार को नियंत्रित करने के लिए न्यूरॉन्स की एक विशिष्ट आबादी के भीतर विश्व स्तर पर काम करते हैं। नियामक आरएनए–निर्भर तंत्र का मुख्य फोकस लंबे गैर–कोडिंग आरएनए और माइक्रोआरएनए पर शामिल हैं। प्रयोगशाला यह समझने के लिए एक मॉडल प्रणाली के रूप में माउस का उपयोग करती है कि ये गैर–कोडिंग आरएनए स्वास्थ्य और बीमारी में मस्तिष्क के कार्य को कैसे आकार देते हैं।

अनुसंधान अध्येताः
सुश्री सरबानी समद्दर
कु. बालाकुमार श्रीनिवासन
कु. गौरव भार्मा,
सुश्री. कामाक्षी गर्ग,
कु. दीपांजन बनर्जी,
कु. कार्तिक रविचंद्रन,
सुश्री सानिया सुलाटा

एमएससी छात्र–छात्राएँ
सुश्री तुलिका खरगोनकर
जे आर एफ
सुश्री. दुर्गादेवी के.आर.

तंत्रिका सर्किट के विकास और कार्यों में गैर–कोडिंग आरएनए की भूमिका

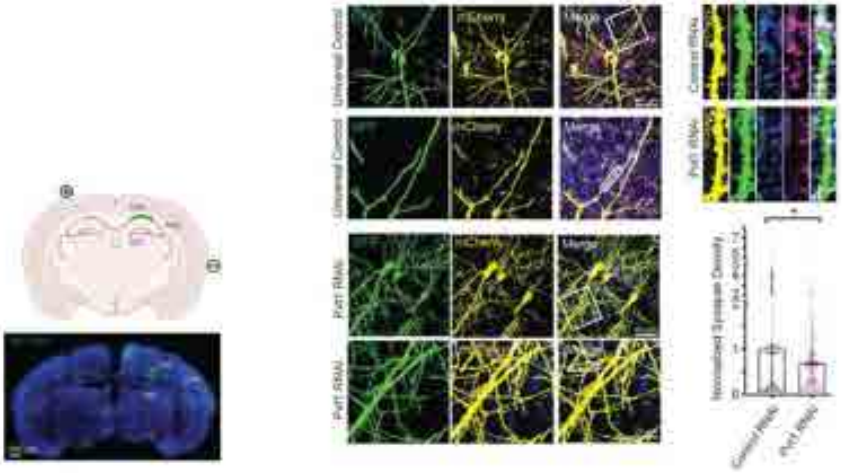
साइनैप्स गठन और स्मृति के आरएनए–आधारित तंत्र

उपकोशिकीय अंतरिक्ष में कार्यात्मक स्वायत्तता का तंत्र स्मृति से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण प्रश्नों को हल करने के लिए तैयार है। मेमोरी को स्टोर करने के लिए विशिष्ट साइनैप्स को कैसे भर्ती किया जाता है ? ये साइनैप्स लगातार परिवर्तन कैसे कर रहे हैं? साइनैप्स–विशिष्ट परिवर्तनों को क्या प्रेरित करता है?

आरएनए का स्थानीयकरण, प्रोटीन संश्लेषण के लिए आवश्यक मशीनरी के साथ–साथ न्यूरॉनल डेंड्राइट्स में गिरावट और सिग्नलिंग अणु साइनैप्स विकास और उसके कार्यों के स्थानिक नियंत्रण को बढ़ावा देने के लिए एक माइक्रोडोमेन बनाते हैं। जनन कोशिका अभिव्यक्ति का यह स्थानीयकृत नियत्रण साइनैप्स के संरचनात्मक और कार्यात्मक संशोधनों को संचालित करता है जो मेमोरी स्टोरेज के साथ–साथ बाहरी उत्तेजनाओं के बार–बार संपर्क में आने पर नेटवर्क गतिविधि के रख–रखाव के लिए आवश्यक है। इन तथ्यों से प्रेरित होकर, प्रयोगशाला नियामक आरएनए द्वारा साइनैप्स गठन, साइनैप्टिक प्लास्टिसिटी के होमोस्टैटिक और हेब्बियन रूपों और मेमोरी स्टोरेज के तंत्र की जांच कर रही है। विशेष रुचि की बात यह है कि प्रयोगशाला ने लंबे गैर–कोडिंग आरएनए (एलएनसीआरएनए) पर ध्यान केंद्रित किया है, जो नियामक आरएनए के रूप में कार्य करते हैं। अनुसंधान कार्यक्रम ने विभिन्न प्रकार के जैविक कोशिका, जैव रासायनिक और इलेक्ट्रोफिजिऑलजी दृष्टिकोणों को नियोजित किया और स्वास्थ्य और बीमारी में साइनैप्स गठन और स्मृति भंडारण के आरएनए–आधारित तंत्र का अध्ययन करने के लिए एक मॉडल प्रणाली के रूप में प्राथमिक संस्कृति या विवो में हिप्पोकैम्पस न्यूरॉन्स का उपयोग किया।

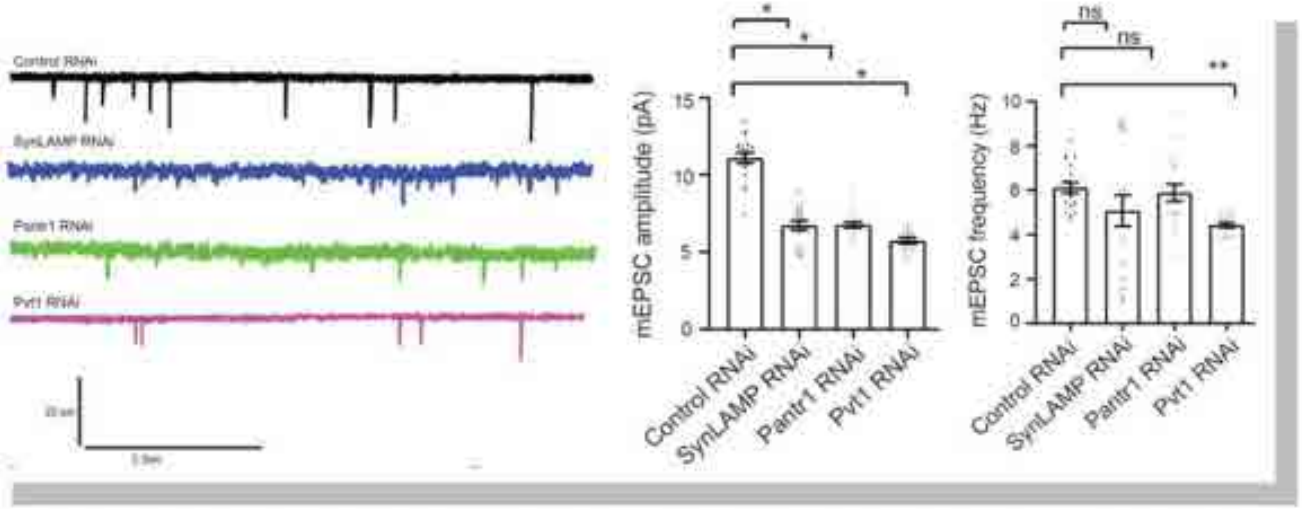
साइनैप्स गठन का विनियमन:

प्रयोगशाला ने हिप्पोकैम्पस से साईनैप्टोसोमल आरएनए (साइनैप्स को समृद्ध करने के लिए एक जैव रासायनिक तैयारी) का ट्रांसक्रिपटॉमिक्स विश्लेषण नियोजित किया और साइनैप्स–समृद्ध लंबे गैर–कोडिंग आरएनए की पहचान की। प्रयोगशाला द्वारा शुरू किए गए अनुसंधान कार्यक्रम ने साइनैप्स–समृद्ध एलएनसीआरएनए के एक उपसमूह के साइनैप्टिक स्थानीयकरण को सत्यापित किया है और क्रमशः संस्कृति में प्राथमिक हिप्पोकैम्पस न्यूरॉन्स के साथ–साथ हिप्पोकैम्पस में सीए 1 न्यूरॉन्स के गर्भाशय इलेक्ट्रोपोरेशन का उपयोग करके इन विट्रो और विवो में साइनैप्स विकास में उनकी भूमिका की विशेषता बताई है। हमारे अध्ययन ने एक



चित्र 1: पीवीटी1 विवो में उत्तेजक साइनैप्स गठन को नियंत्रित करता है। गर्भाशय में इलेक्ट्रोपोरेटेड CA1 न्यूरॉन्स को PSD95 और साइनैप्सिन 1 से प्रतिरक्षित किया गया और पीवीटी 1 के नॉकडाउन के बाद साइनैप्स घनत्व को मापा गया।

विकासात्मक रूप से विनियमित एलएनसीआरएनए, पीवीटी 1 की पहचान की जो डेंड्राइटिक जटिलता और रीढ़ की संरचना को नियंत्रित करता है।



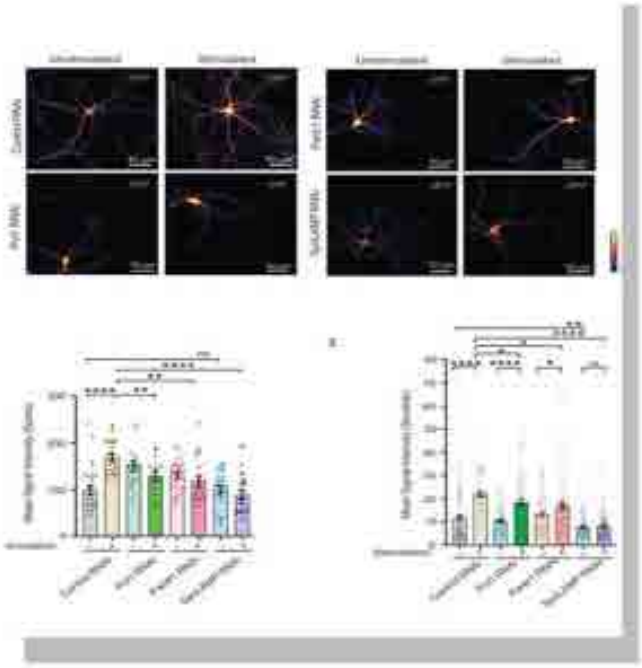
चित्र 2: पीवीटी 1 उत्तेजक साइनैप्स विकास को नियंत्रित करता है। ए) संकेतित साइनैप्स –समृद्ध एलएनसीआरएनए के नॉकडाउन के बाद पूरे सेल पैच क्लैंप रिकॉर्डिंग से निशान। बी) एमईपीएससी आयाम और आवृत्ति की मात्रा का ठहराव।

हमने देखा कि पीवीटी 1 फंक्शन के नुकसान से उत्तेजक साइनैप्स घनत्व में महत्वपूर्ण कमी आती है। पीवीटी 1 नॉकडाउन के बाद ट्रांसक्रिपटॉमिक्स विश्लेषण ने उत्तेजक साइनैप्स के विकास को विनियमित करने वाला एक आणविक ढांचा प्रदान किया।

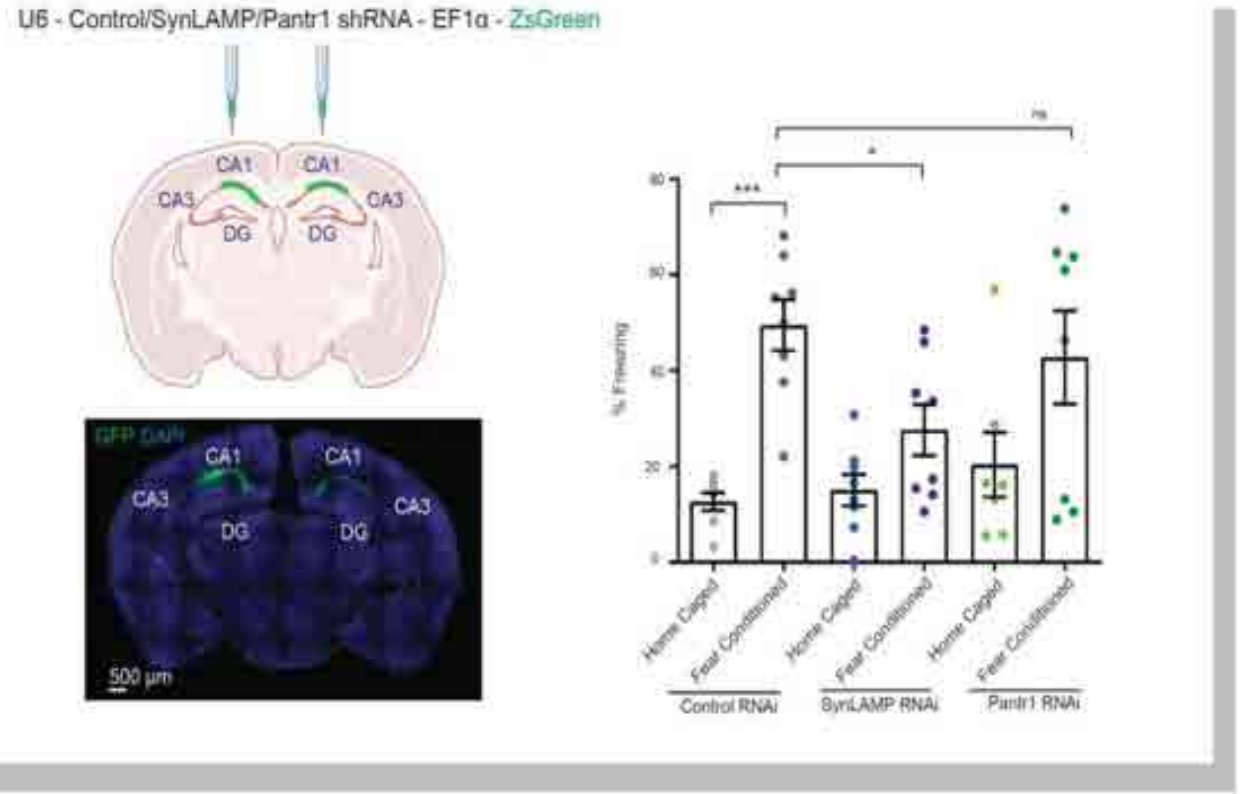
इसके अलावा, पीवीटी 1 के नॉकडाउन से लघु एक्साइटेटरी पोस्ट–साइनैप्टिक करंट (एमईपीएससी) का आयाम और आवृत्ति कम हो जाती है, जैसा कि पूरे–सेल पैच क्लैंप रिकॉर्डिंग द्वारा पता चला है। ये अवलोकन प्री और पोस्ट–साइनैप्टिक फंक्शन दोनों को विनियमित करने में पीवीटी 1 की आवश्यकता को प्रदर्शित करते हैं। हमारा अध्ययन उत्तेजक साइनैप्स गठन में शामिल लंबे गैर–कोडिंग आरएनए–पीवीटी1 का पहला उदाहरण प्रदान करता है।

स्मृति के तंत्र:

आरएनए का डी नोवो स्थानीयकरण और डेंड्राइटिक प्रोटीन संश्लेषण के नियमन में इसकी भागीदारी हिप्पोकैम्पस–निर्भर स्मृति भंडारण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। प्रयोगशाला ने डेंड्राइटिक प्रोटीन संश्लेषण और दीर्घकालिक स्मृति में साइनैप्स –समृद्ध एलएनसीआरएनए की भूमिका की जांच की है। हमारे अध्ययन से पता चला है कि एक नए साइनैप्स –समृद्ध एलएनसीआरएनए, सिनएलएएमपी द्वारा डी नोवो



चित्र 3: SynLAMP डेंड्राइट्स में गतिविधि–निर्भर अनुवाद को नियंत्रित करता है। नए संश्लेषित प्रोटीन को पौरोमाइसिन एनालॉग के साथ लेबल किया गया था और संकेतित साइनैप्स–समृद्ध एलएनसीआरएनए के नॉकडाउन के बाद क्लिक–केमिस्ट्री आधारित FUNCAT परख द्वारा पता लगाया गया था।



चित्र 4: SynLAMP मेमोरी समेकन को नियंत्रित करता है। SynLAMP के खत्म होने से प्रासंगिक भय स्मृति समेकन में आंशिक कमी आई जबकि Pantr1 का कोई प्रभाव नहीं पड़ा।

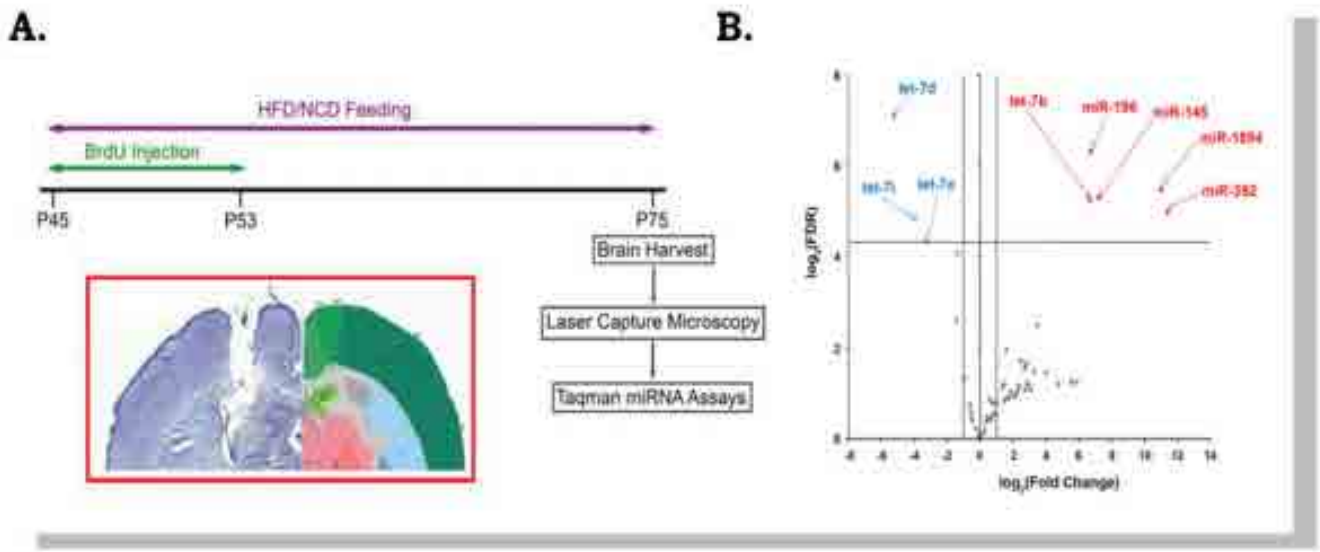
प्रोटीन संश्लेषण, प्रासगिक भय स्मृति एन्कोडिंग के लिए महत्वपूर्ण है। अनुसंधान कार्यक्रम ने प्रदर्शित किया है कि एलएनसीआरएनए का एक विशिष्ट सेट आरएनए बाइंडिंग प्रोटीन के साथ सभावित बातचीत के माध्यम से प्रासंगिक भय कंडीशनिंग पर साइनैप्स में ले जाया जाता है।

हमारे अध्ययन से पता चला है कि SynLAMP ट्रांसलेशन रिप्रेसर को अलग करने के लिए एक डिकॉय के रूप में कार्य करता है और बाद में साइनैप्स पर स्थानीयकृत प्रोटीन संश्लेषण को नियंत्रित करता है। हमने देखा कि SynLAMP की खराबी डेंड्राइटिक प्रोटीन संश्लेषण को कम कर देती है। यह गतिविधि–विनियमित अनुवाद भय स्मृति के समेकन से जुड़ा हुआ है।

आहार–प्रेरित miRNA वयस्क न्यूरोजेनेसिस से जुड़े फीडिंग सर्किट का नियंत्रण

आहार संबंधी कारकों ने मस्तिष्क में फीडिंग सर्किट के मॉड्यूलेशन के माध्यम से ऊर्जा चयापचय और शरीर के वजन को प्रभावित किया है। ऊर्जा चयापचय की शारीरिक सेटिंग से विचलन अक्सर मोटापे का कारण बनता है – जो भारत में स्वास्थ्य पर एक बड़ा बोझ है। लंबे समय तक उच्च वसा–युक्त आहार का सेवन मस्तिष्क के पोषण केंद्र हाइपोथैलेमस में ओरेक्सिजेनिक और एनोरेक्सिजेनिक न्यूरॉन्स के कार्यों को प्रभावित करता है। उभरते अध्ययनों से पता चला है कि क्रोनिक हाई फैट डाइट या एचएफडी (आहार से आने वाली 60 प्रतिशत कैलोरी) चूहे को खिलाने से हाइपोथैलेमस के आर्कुएट न्यूक्लियस (एआरसी) में वयस्क न्यूरोजेनेसिस बढ़ता है और इसके बाद शरीर का वजन बढ़ता है। हालाँकि, वयस्क न्यूरोजेनेसिस के आहार–प्रेरित नियंत्रण की यंत्रवत अंतर्दृष्टि को कम समझा गया है। यह जरूरी है कि इस प्रक्रिया की बेहतर समझ हमें सर्किटरी को फीड करने वाले कार्यों को ट्यून करने के लिए प्रभावी रणनीति तैयार करने की अनुमति देगी।

अभी हाल ही में, माइक्रोआरएनए (**miRNAs**) ने मस्तिष्क के स्मृति केंद्र– हिप्पोकैम्पस में वयस्क न्यूरोजेनेसिस को विनियमित करना दिखाया है। इस अवलोकन से प्रेरित होकर, हमारे अध्ययन का उद्देश्य हाइपोथैलेमस में वयस्क न्यूरोजेनेसिस के मॉड्यूलेशन में miRNAs की भूमिका की जांच करना है। इसके अलावा, इस अध्ययन में miRNA–लक्ष्य इंटरैक्शन

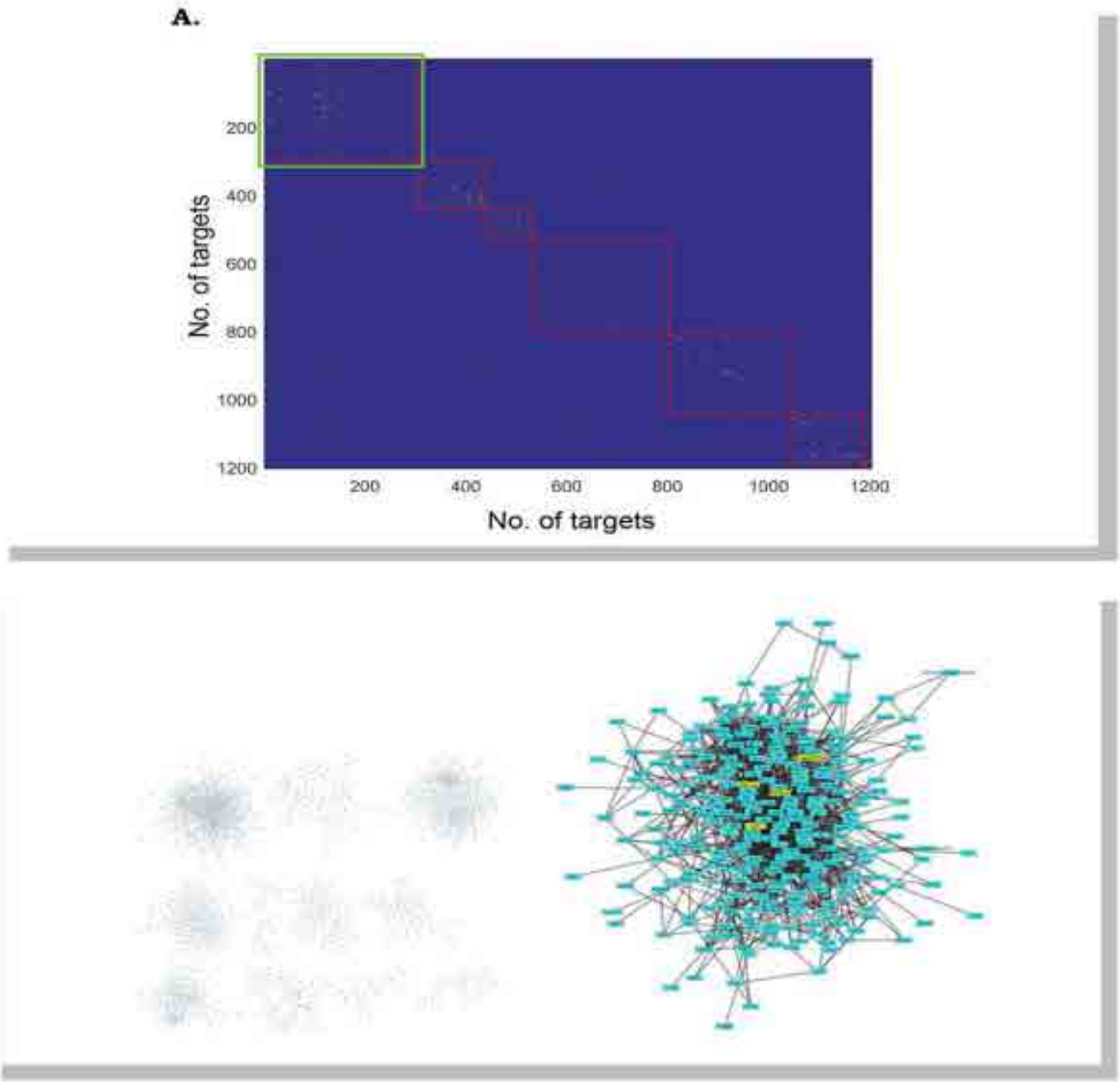


चित्र 5: हाइपोथैलेमस में वयस्क न्यूरोजेनिक टैनीसाइट में आहार–विनियमित miRNAsA ए) एचएफडी फीडिंग प्रतिमान और बीआरडीयू इंजेक्शन की साइट। बी) एचएफडी (लाल) और सामान्य आहार या एनसीडी (नीला) के बाद टैनीसाइट में अप–विनियमित miRNAs।

के योगदान की जांच करने और फीडिंग सर्किट में नवजात न्यूरॉन्स के कार्यात्मक एकीकरण में इसके निहितार्थ का आकलन करने के लिए एक सिस्टम बायोलॉजी दृष्टिकोण का उपयोग किया गया।

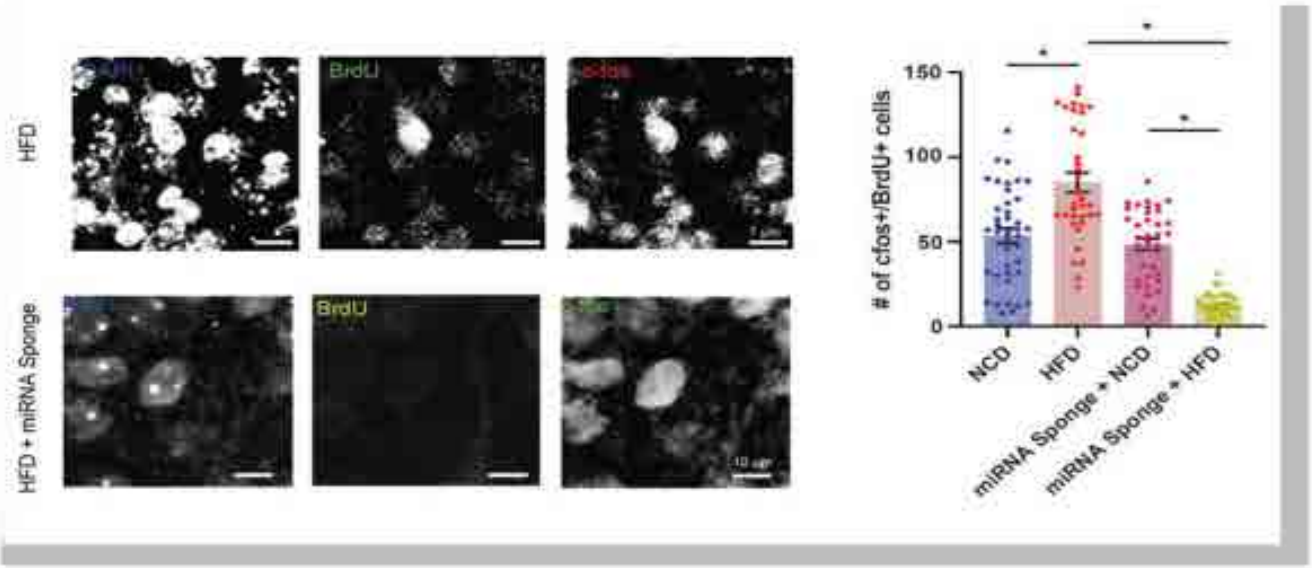
हाइपोथैलेमस में आहार–प्रेरित वयस्क न्यूरोजेनेसिस की जांच के लिए C57BL/6J चूहों का उपयोग करके एक माउस मॉडल स्थापित किया गया था। चूहों को प्रसवोत्तर दिन 45 (पी45) से शुरू करके एचएफडी खिलाया गया और पी75 तक जारी रखा गया। 2 टैनीसाइट्स की अंतर्जात आबादी को लेबल करने के लिए, तीसरे वेंट्रिकल की परत के साथ औसत ऊंचाई पर एक न्यूरोजेनिक आबादी, BrdU को P45 से P53 तक इंट्रा सेरेब्रो वेंट्रिकुलर इंजेक्शन (icv) के माध्यम से इंजेक्ट किया गया था। 2 टैनीसाइट्स से तंत्रिका पूर्वज कोशिकाओं को लेजर से कैप्चर किया गया और एचएफडी फीडिंग पर अलग–अलग व्यक्त miRNAs को miRNA सरणी का उपयोग करके एक निष्पक्ष स्क्रीन द्वारा पहचाना गया। एचएफडी फीडिंग पर अपग्रेडेशन (>1.5 गुना ऊपर–विनियमित) दिखाने वाले miRNAs के सेट को फीडिंग सर्किट फक्शन के मॉड्यूलेशन में उनके महत्व की जांच करने के लिए चुना गया था। समृद्ध miRNAs के अनुमानित लक्ष्य टारगेटस्कैन, पिक्टर और डायना टूल्स डेटाबेस से एकत्र किए गए थे। लक्ष्यों के बीच बातचीत STRING डेटाबेस का उपयोग करके निर्धारित की गई थी। MATLAB में ब्रेन कनेक्टिविटी टूलबॉक्स का उपयोग करके इंटरेक्शन नेटवर्क का विश्लेषण किया गया था। लौवेन की सामुदायिक पहचान पद्धति के आधार पर इंटरेक्शन नेटवर्क को छोटे समुदायों में विभाजित किया गया था। नेटवर्क मॉड्यूलैरिटी की गणना यह पता लगाने के लिए की गई थी कि क्या नेटवर्क यादृच्छिक इंटरैक्शन पर आधारित था? नेटवर्क मॉड्यूलैरिटी को अत्यधिक मॉड्यूलर नेटवर्क बनाने के लिए निर्धारित किया गया था, न कि यादृच्छिक कनेक्शन के लिए। पूरे नेटवर्क के बड़े सर्वसम्मति विभाजन बनाने के लिए नेटवर्क के सामुदायिक विश्लेषण से एक समझौता मैट्रिक्स का गठन किया गया था। इस विश्लेषण से, हमने दो मापदंडों का उपयोग करके नेटवर्क में शामिल महत्वपूर्ण हब निर्धारित करने के लिए प्रत्येक miRNA लक्ष्य (नोड्स) के लिए भागीदारी गुणांक (पीसी) और जेड–स्कोर की गणना की। फिर न्यूरोजेनेसिस और चयापचय से संबंधित केंद्रों को आगे के जैव रासायनिक सत्यापन के लिए चुना गया।

रिपोर्टर परख द्वारा आहार–प्रेरित miRNAs और लक्ष्य ट्रांसक्रिप्ट एन्कोडिंग हब प्रोटीन के बीच बातचीत का विश्लेषण किया गया। हमारे अध्ययन ने आईजीएफ 1 (इंसुलिन ग्रोथ फैक्टर 1), एनटीआरके 2 (बीडीएनएफ रिसेप्टर), ईआरबीबी 4 (न्यूरोलिगिन रिसेप्टर) और कैम 2बी (तंत्रिका गतिविधि से जुड़े साइनैप्टिक प्रोटीन) को प्रमुख हब प्रोटीन के रूप में पहचाना जो सभी पांच आहार–प्रेरित miRNAs द्वारा संयुक्त रूप से विनियमित होते हैं।



चित्र 6: आहार–विनियमित miRNA लक्ष्यों का नेटवर्क विश्लेषण। ए) पूरे नेटवर्क के भीतर miRNA लक्ष्यों पर बातचीत करने के क्लस्टर। बी) miRNA लक्ष्यों के व्यक्तिगत समूह। miRNA–विनियमित द्वारा एन्कोड किए गए **"हब"** प्रोटीन को **"पीले"** में दर्शाया गया है। रिपोर्टर परख द्वारा इन "हब" प्रतिलेखों का miRNA–मध्यस्थता विनियमन का विश्लेषण किया गया।

miRNA–लक्ष्य इंटरैक्शन के निहितार्थ का विश्लेषण करने के लिए, फीडिंग सर्किट फंक्शन का मध्यस्थता नियंत्रण, नवजात न्यूरॉन्स से अलग किए गए न्यूरॉनल प्रकार का विश्लेषण किया गया। फीडिंग सर्किटरी में दो प्रकार के न्यूरॉन्स होते हैं जो फीडिंग को विपरीत रूप से नियंत्रित करते हैं। इनमें पीओएमसी शामिल है जो एनोरेक्सिजेनिक न्यूरॉन्स को व्यक्त करता है, जो भोजन को रोकता है और एजीआरपी जो ओरेक्सिजेनिक न्यूरॉन्स को व्यक्त करता है जो भोजन को बढ़ावा देता है। हमने देखा कि नवजात न्यूरॉन्स को मुख्य रूप से एजीआरपी व्यक्त करने वाले ओरेक्सिजेनिक न्यूरॉन्स में विभेदित किया जाता है।



चित्र 7: नवजात न्यूरॉन्स के miRNA फक्शन सीक्वेस्टर एकीकरण को फीडिंग सर्किट में रोकना। टैनीसाइटिक न्यूरोजेनेसिस के लिए साइट आर्कुएट न्यूक्लियस (एआरसी–एमई) के मध्य एमिनेंस में एमआईआरएनए स्पंज का इंजेक्शन नवजात न्यूरॉन्स के कार्यात्मक एकीकरण को रोकता है, जैसा कि एमआईआरएनए फक्शन के स्पंज–मध्यस्थता निषेध के बाद बीआरडीयू और सी–फॉस इम्यूनोस्टेनिंग द्वारा पता चला है।

हमने तर्क दिया कि नवजात न्यूरॉन्स को व्यक्त करने वाले एजीआरपी का कार्यात्मक एकीकरण फीडिंग सर्किट के आहार–विनियमित कार्य का प्रमुख निर्धारक होगा। हमने BrdU पॉजिटिव कोशिकाओं में सी–फॉस अभिव्यक्ति का विश्लेषण करके नवजात न्यूरॉन्स के फीडिंग सर्किटरी में कार्यात्मक एकीकरण का परीक्षण किया है। हमने देखा कि एचएफडी फीडिंग से नवजात न्यूरॉन्स के कार्यात्मक एकीकरण में महत्वपूर्ण वृद्धि हुई है, जैसा कि BrdU और C&Fos डबल पॉजिटिव कोशिकाओं में वृद्धि से पता चला है। हालाँकि, आहार–प्रेरित miRNAs के निषेध द्वारा इस वृद्धि को निरस्त कर दिया गया था। कुल मिलाकर, हमारा अध्ययन एक miRNA–आधारित आणविक ढाचा प्रदान करता है, जिसका उपयोग संभावित रूप से ऊर्जा संतुलन बनाए रखने के लिए आवश्यक सर्किटरी को खिलाने वाले कार्यों को टशून करने के लिए किया जा सकता है।

सहयोगी:

- डॉ. टिमोथी ब्रेडी, क्वीसलैंड ब्रेन इस्टीट्यूट, ऑस्ट्रेलिया
- प्रोफेसर टेड एबेल, आयोवा न्यूरोसाइंस इस्टीट्यूट, यू. एस. ए
- प्रोफेसर शेफाली गुलाटी, एम्स, नई दिल्ली, भारत
- डॉ दीपांजन रॉय, आईआईटी, जोधपुर, भारत
- डॉ. शरबा बंद्योपाध्याय, आईआईटी, खड़गपुर, भारत

****



स्वागता डे



प्रमुख अन्वेषक:
स्वागता डे

स्वागता डे नेशनल ब्रेन रिसर्च सेंटर में इंडिया एलायंस अर्ली करियर की सदस्य हैं, जो राउंडवॉर्म, कैनोर्हाब्डाइटिस एलिगेंस के न्यूरॉन्स में डेंड्राइट रीमॉडलिंग के साइटोस्केलेटल आधार का अध्ययन कर रही हैं।

तकनीकी सहायक:
एम एस सुप्रजा बालाकृष्णन

न्यूरॉनल / रुवता को परिभाषित करने में सूक्ष्मनलिका नियामकों की भूमिका को समझना

एक कार्यात्मक तंत्रिका प्रणाली को न्यूरॉनल डिब्बों और संबंधित कड़ियों की एक अक्षुण्ण शारीरिक संरचना की आवश्यकता होती है। ये डिब्बे अक्सर विकास, पुनर्जनन और प्लास्टिसिटी से संबंधित घटनाओं के दौरान संरचनात्मक और कार्यात्मक संशोधनों से गुजरते हैं। ऐसा करने में विफलता के परिणामस्वरूप कुछ हिस्सों का पतन हो सकता है। साथ ही, लक्ष्य ऊतकों के साथ कार्यात्मक जुड़ाव का नुकसान हो सकता है और अंततः न्यूरोडीजेनेरेटिव लक्षण प्रकट हो सकते हैं। चूंकि डेंड्राइट इनपुट प्रक्रिया है, ये तंत्रिका सर्किट द्वारा संसाधित की जाने वाली जानकारी की गुणवत्ता और मात्रा को परिभाषित करते हैं। डेंड्राइटिक आर्बर संरचनात्मक रूप से विविध हैं और उनकी आकृति विज्ञान न्यूरॉन प्रकार और उस से जुड़े कार्य से संबंधित है। एबरैंट डेंड्राइट आकृति विज्ञान, ऑटिज्म, स्किजोफ्रीनिया, अल्ज़ाइमर रोग, मिर्गी, दर्दनाक मस्तिष्क की चोटों और नशीली दवाओं के दुरुपयोग जैसे कुछ पुरानी और तीव्र न्यूरोपैथोलॉजी की पहचान है।

न्यूरॉन्स के अन्य हिस्सों के विपरीत, डेंड्राइट विभिन्न विकासात्मक, संवेदी या रोग संबंधी संकेतों के जवाब में बड़े पैमाने पर पुनर्निर्माण करते हैं। उदाहरण के लिए, प्यूपा निर्माण के दौरान, ड्रोसोफिला दा न्यूरॉन्स अपने डेंड्राइट आर्बर को पूरी तरह से काट देते हैं और एक नई ज्यामिति में पुनर्निर्माण करते हैं। इसी तरह, कशेरुकियों में, संवेदी अनुभव एक विशेष ग्लोमेरुलस के साथ माइट्रल कोशिकाओं के सम्बन्ध को परिष्कृत करता है। एग्जॉन चोट मॉडल का उपयोग करके न्यूराइट रीमॉडलिंग का बड़े पैमाने पर अध्ययन किया गया है और साइटोस्केलेटल आर्किटेक्चर में बदलाव, ध्रुवीकृत परिवहन के पुनः मार्ग और ट्रांसक्रिपटोम में बदलाव से इसकी सुविधा मिलती है। उदाहरण के लिए, एग्जॉन की चोट से इंट्रासेल्युलर कैल्शियम में वृद्धि होती है, जो सूक्ष्मनलिकाओं की तबाही का कारण बनती है और चक्रीय एडिनॉसिन मोनोफॉस्फेट (सीएएमपी), प्रोटीन काइनेज ए (पीकेए), और माइटोजन–सक्रिय प्रोटीन काइनेज काइनेज काइनेज (एमएपीकेकेके) जैसे दोहरे में वृद्धि का कारण बनती है। ल्यूसीन जिपर काइनेज (डीएलके–1)। DLK–1 KLP–7 (Kinesin–13) द्वारा सूक्ष्मनलिकाओं डीपॉलीमेराइजेशन को डाउनरेगुलेट करता है और एक्टिन टर्नओवर तंत्र द्वारा सुगम विकास शंकु के गठन को बढ़ावा देता है। डेंड्राइट और एग्जॉन में अलग–अलग आणविक संरचना होती है और पारंपरिक एग्जॉन पुनर्जनन मार्ग डेंड्राइट पुनर्जनन में शामिल नहीं होते हैं। हालाँकि, AKT, ROR और Wnt प्रभावकों जैसे साइटोस्केलेटल प्रभावकों को इस प्रक्रिया में शामिल किया गया है।

डेंड्राइटिक साइटोस्केलेटन मुख्य रूप से सूक्ष्मनलिकाओं और एक्टिन से बना होता है, जिसमें स्पेक्ट्रिन और सेप्टिन जैसे स्कैफोल्डिंग प्रोटीन्स होते हैं। सूक्ष्मनलिका रखरखाव के लिए मुख्य मशीनरी में ईबीपी और पैट्रोनिन जैसे एंड–बाइंडिंग प्रोटीन, डीपॉलिमेराइजिंग मोटर काइनेसिन–13, सीआरएमपी जैसे असेंबली कारक और काइनेसिन–1 जैसे मोटर्स शामिल है, जो ट्यूबलिन और एमटी प्रोटोफिलामेंट्स सहित अधिकांश कार्गोज का परिवहन करते हैं। इसी तरह, एक्टिन को प्रोफिलिन जैसे पॉलिमराइजेशन कारकों, कोफिलिन जैसे डीपॉलिमराइजेशन कारकों और Arp–2/3 और WASP/WAVE जैसे ब्रांचिंग कारकों द्वारा बनाए रखा जाता है, जिन्हें डेंड्राइटिक आर्बर गठन में शामिल किया गया है। डेंड्राइटिक आर्बराइजेशन गोल्गी आउटपोस्ट, कायिनेटोकोर प्रोटीन, एन्डोप्लाज्मिक रेटिक्युलम और एक्टिन ब्लॉबस के रूप में सूक्ष्मनलिकाओं और एक्टिन न्यूक्लियेटर्स पर भी निर्भर करता है, जो अनुमानित डेंड्राइटिक शाखा बिंदुओं पर समृद्ध होते हैं। डेंड्राइटिक जटिलता और यीवो मॉडल की कमी के कारण, यह अच्छी तरह से समझ में नहीं आता है कि विकास या पुनर्जनन के दौरान उचित डेंड्राइटिक आर्बराइजेशन के लिए न्यूरॉनल साइटोस्केलेटन को कैसे व्यवस्थित और विनियमित किया जाए।

साइटोस्केलेटल नियामकों की विविधता के कारण, हमने डेंड्राइट विकास और पुनर्जनन में इसकी भूमिका को समझने के लिए काइनेसिन–13 पर ध्यान केंद्रित किया है। जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, एग्जॉन पुनर्जनन को बढ़ावा देने के लिए मोटर्स के काइनेसिन–13 परिवार के केएलपी–7 को डीएलके–1 द्वारा डाउनरेगुलेट किया जाता है। केएलपी–7 को *C. elegans* के स्पर्श न्यूरॉन्स में Wnt सिग्नलिंग के प्रभाव के तहत न्यूरॉनल ध्रुवता और शरीर रचना के नियमन में भी शामिल किया गया है। इसके अलावा, ड्रोसोफिला न्यूरॉन्स में, इसका ऑर्थोलॉग klp10 डेंड्राइट प्रूनिंग को नकारात्मक रूप से नियंत्रित करता है। डेन्ड्राइट विकास या पुनर्जनन के दौरान सूक्ष्मनलिका साइटोस्केलेटन की प्रकृति स्पष्ट नहीं है। यहां, मैंने पीवीडी न्यूरॉन्स में एग्जॉन–डेंड्राइट कम्पार्टमेंटलाइजेशन को निर्धारित करने में केएलपी–7 की भूमिका पर चर्चा की है।

पीवीडी न्यूरॉन्स में एग्जॉन डेंड्राइट कपार्टमेंटलाइजेशन के लिए KLP–7/Kinesin–13 आवश्यक है।

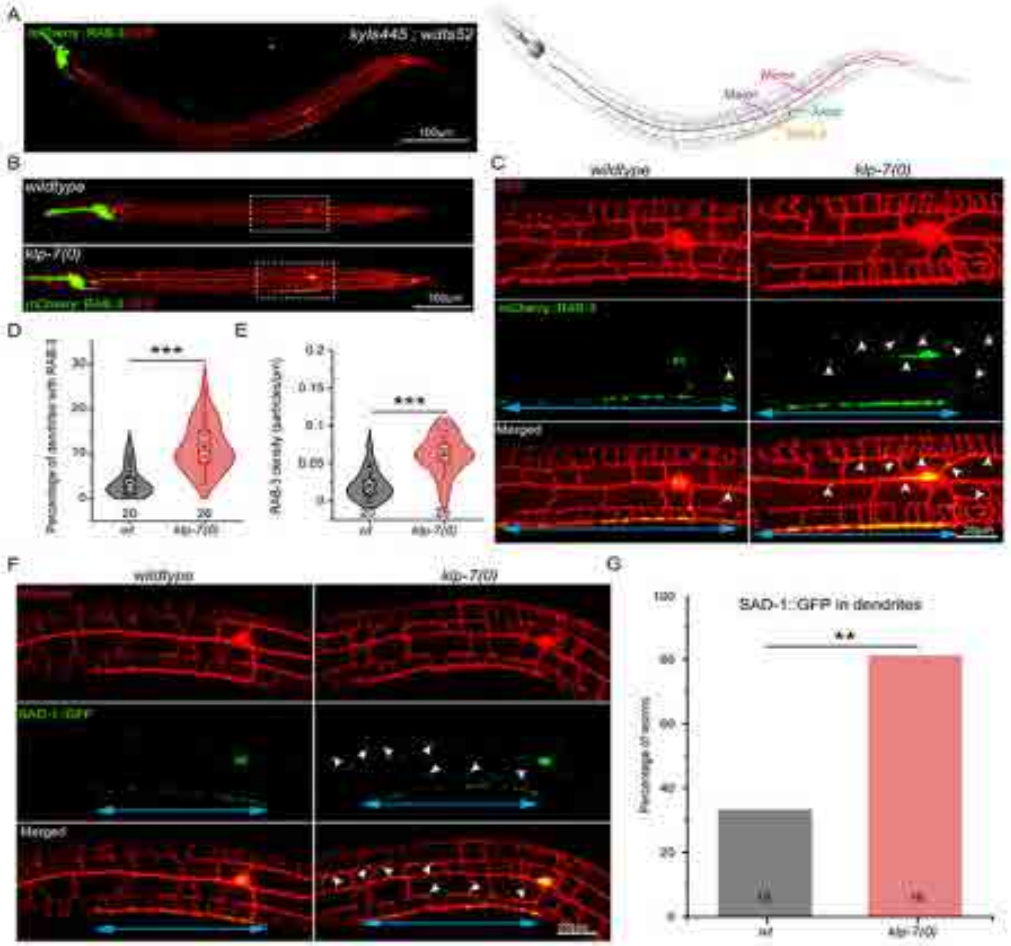
KLP–7 काइनेसिन–13 परिवार की एक मोटर है, जो सूक्ष्मनलिकाओं पर फिसलन करती है और प्रोटोफिलामेंट सिरों पर तबाही का कारण बनती है। हिप्पोकैम्पी में KIF2 (काइनेसिन–13 का स्तनधारी ऑर्थोलॉग) के सशर्त नॉकआउट के परिणामस्वरूप डेंटेट ग्रेन्युल कोशिकाओं में असामान्य न्यूराइट्स का निर्माण हुआ, जो उनके आणविक संविधान के संदर्भ में अक्षतंतु और डेंड्राइट में विभेदित नहीं थे। अतिरिक्त कोशिका प्रसार और प्रवासन दोषों के साथ, इन उत्परिवर्ती चूहों ने मिर्गी संबंधी अतिसक्रियता दिखाई। *C. elegans* के स्पर्श न्यूरॉन्स में भी इसी तरह के शारीरिक दोष देखे गए, जहां केएलपी–7 जनन कोशिकाओं के नुकसान के परिणामस्वरूप एग्जॉनल मार्करों के साथ एक्टोपिक न्यूराइट्स का निर्माण हुआ। कशेरुकी और अकशेरुकी दोनों मॉडलों में, काइनेसिन–13 न्यूराइट्स में सूक्ष्मनलिकाओं संगठन को नियंत्रित करता है और एग्जॉनल और डेंड्राइटिक पहचान को दर्शाता है, हालांकि, अंतर्निहित तंत्र का पता नहीं लगाया गया है।

इस प्रश्न का समाधान करने के लिए, हम *C. elegans* के पीवीडी न्यूरॉन्स का उपयोग एक अच्छी तरह से परिभाषित अक्षतंतु और एक अत्यधिक स्टीरियोटाइप्ड डेंड्राइटिक आर्बर के साथ कर रहे हैं। ऑर्थोगोनल शाखाओं में एक विशिष्ट साइटोस्केलेटल वास्तुकला होती है, प्राथमिक शाखाएं आम तौर पर सूक्ष्मनलिकाएं समृद्ध होती हैं जबकि उच्च क्रम की शाखाएं एक्टिन में समृद्ध होती हैं। यह इसे साइटोस्केलेटन और डेंड्राइट पहचान के बीच संबंध का पता लगाने के लिए एक उपयुक्त मॉडल बनाता है। इस न्यूरॉन मॉडल का उपयोग करते हुए, पिछले अध्ययनों ने विभिन्न सूक्ष्मनलिकाओं ध्रुवीयता नियामकों की भूमिका स्थापित की है, जिनमें से कुछ डेंड्राइट्स और एग्जॉन में कार्गो के ध्रुवीकृत वितरण को भी बदलते हैं।

हमने काइनेसिन–13 के कृमि ऑर्थोलॉग, केएलपी–7 के कार्य उत्परिवर्ती के नुकसान में न्यूरॉनल ध्रुवीयता के पहलुओं की जांच की। उसके उपरान्त न्यूरॉनल ध्रुवीयता (चित्र 1 ए) के लिए एक रिपोर्टर के रूप में एग्जॉनल मार्कर, आरएबी–3 के वितरण की जांच की। वाइल्डटाइप के विपरीत, जहां आरएबी–3 को उदर तंत्रिका कॉर्ड में एग्जॉन तक सीमित किया गया था, हमने एग्जॉनल कार्गो, आरएबी–3 का केएलपी–7 दुर्बल म्यूटेंट के डेंड्राइट में गलत स्थानीयकरण देखा (चित्र 1बी–सी)। जंगली प्रकार की तुलना में, बड़ी संख्या में शाखाओं में आरएबी–3 की उपस्थिति देखी गई (चित्र 1डी)। इसके अलावा, सूक्ष्मनलिकाओं से भरपूर प्राथमिक डेंड्राइट्स ने इस उत्परिवर्ती (चित्र 1इ) में आरएबी–3 पन्क्टी (punctae) का अधिक प्रसार दिखाया। एक अन्य साइनैप्टिक अणु SAD–1 के लिए एक समान फेनोटाइप देखा गया था जो कि klp–7 (चित्र 1F–G) की अनुपस्थिति में डेंड्राइट्स में गलत तरीके से स्थानांतरित हो जाता है। यह एक स्पष्ट संकेत था कि भले ही एग्जॉन और डेंड्राइट संरचनात्मक रूप से अलग हैं, केएलपी –7 का नुकसान एग्जॉन डेंड्राइट कपार्टमेंटलाइजेशन को बाधित करता है।

एग्जॉन डेंड्राइट कम्पार्टमेंटलाइजेशन का नुकसान klp–7(0) के लिए विशिष्ट फेनोटाइप है।

चूँकि KLP–7 एक सूक्ष्मनलिका विपत्ति कारक है, हमने पूछा कि क्या सभी सूक्ष्मनलिका विपत्ति कारक एग्जॉन–डेंड्राइट कपार्टमेंटलाइजेशन को नियंत्रित करते हैं। हमने एक और उत्परिवर्ती देखा जिसमें EFA–6 की कार्यप्रणाली खराब हो गई है। EFA6 एक कॉर्टिकल प्रोटीन है जो झिल्ली तस्करी और एक्टिन विनियमन में आवश्यक ARF6 GTPase के लिए



चित्र 1: केएलपी–7 पीवीडी न्यूरॉन्स में एग्जॉन–डेंड्राइट कंपार्टमेंटलाइजेशन को नियंत्रित करता है

A: न्यूरॉनल ध्रुवता का आकलन करने के लिए घुलनशील GFP (wdIs52) और mCherry: RAB–3 (kyIs445) को व्यक्त करने वाले PVD न्यूरॉन की प्रतिनिधि छवि और योजनाबद्ध (दाएं)।

B&C: पूरे शरीर (बी) में बिंदीदार क्षेत्र के साथ पीवीडी न्यूरॉन्स की छवियाँ बढ़ाई गई हैं (सी) वाइल्डटाइप में और केएलपी–7(0) mCherry के वितरण को दर्शाती है. आरएबी–3। नीली तीर अक्षतंतु (उदर तंत्रिका कॉर्ड) में वितरण का प्रतिनिधित्व करती है और सफेद तीर डेंड्राइट में वितरण का प्रतिनिधित्व को दर्शाता है। संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित हैं।

D&E: RAB–3 (D) वाले डेंड्राइट का प्रतिशत और प्राथमिक डेंड्राइट (E) में RAB–3 पंक्टी के घनत्व की तुलना वाइल्डटाइप और केपीएल–7(0) न्यूरॉन्स के बीच की जाती है। तुर्की के परीक्षण का उपयोग करके साधनों की तुलना की गई। पी<0.001''' संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित हैं।

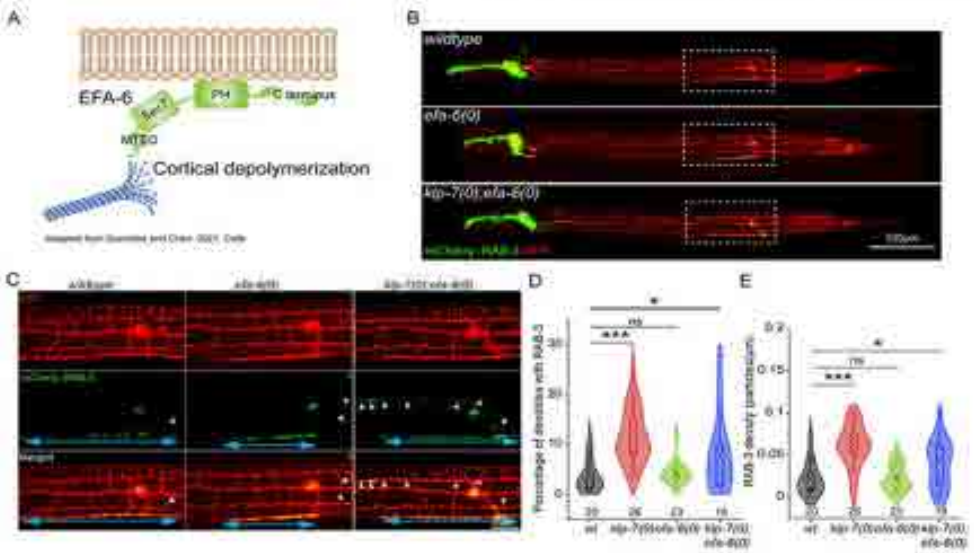
F&G: छवियाँ (एफ) और कीड़े का प्रतिशत (जी) वाइल्डटाइप और केएलपी –7 (0) म्यूटेंट के पीवीडी डेंड्राइट्स में घुलनशील mScarlet (shrEU472) के साथ SAD-1: GFP (kyIs445) के वितरण को दर्शाता है। नीली तीर अक्षतंतु (उदर तंत्रिका कॉर्ड) में वितरण का प्रतिनिधित्व करता है और सफेद तीर का निशान डेंड्राइट में वितरण का प्रतिनिधित्व करता है। फिशर टेस्ट p<0.01'' का उपयोग करके सांख्यिकीय तुलना की गई।

एक विनिमय कारक है। *C. elegans* ऑर्थोलॉग, ईएफए–6 में एक सूक्ष्मनलिका डीपोलीमेराइजिंग डोमेन है जो सेल कॉर्टेक्स के पास सूक्ष्मनलिकाओं की तबाही का कारण बनता है (चित्र 2ए)। ईएफए–6 के नुकसान के कारण कोशिकाओं में लंबे सूक्ष्मनलिकाओं होती है और इसे स्पिडल दोष, भ्रूण की घातकता और डीएलके–1–स्वतंत्र एग्जॉन पुनर्जनन के साथ फेनोटाइपिक रूप से सहसंबद्ध किया गया है।

केएलपी–7 के फंक्शन म्यूटेंट के नुकसान के विपरीत, ईएफए–6 के शून्य म्यूटेंट ने डेंड्राइट्स में आरएबी–3 के वितरण को नहीं बदला (चित्र 2बी–सी)। आरएबी–3 के साथ डेंड्राइट की संख्या का मापन और ईएफए–6(0) के पीवीडी न्यूरॉन के प्राथमिक डेंड्राइट में आरएबी–3 का वितरण जंगली प्रकार के डेंड्राइट के बराबर था (चित्र 2डी–ई)। इस उत्परिवर्ती में जंगली प्रकार की तरह एग्जॉन–डेंड्राइट सीमा संरक्षित प्रतीत होती है। इसके

अलावा, हमने अकेले केएलपी–7 म्यूटेंट की तुलना में डबल म्यूटेंट में केएलपी–7 और ईएफए–6 के बीच तालमेल नहीं देखा (चित्र 2डी–ई)। इससे संकेत मिलता है कि न्यूरॉनल पोलैरिटी पर केएलपी–7 का प्रभाव अत्यधिक विशिष्ट है, भले ही केएलपी–7 और ईएफए–6 दोनों सूक्ष्मनलिकाओं आपदा नियामक है।

न्यूरॉनल ध्रुवीयता में अग्रणी अध्ययनों ने एग्जॉनल पहचान के साथ कई न्यूराइट्स को प्रेरित करने के लिए पैक्लिटैक्सेल के माध्यम से सूक्ष्मनलिकाओं के औषधीय गड़बड़ी का उपयोग किया है। यह समझने के लिए कि क्या सामान्य सूक्ष्मनलिका स्थिरीकरण पीवीडी न्यूरॉन्स में न्यूरॉनल ध्रुवता का आधार हो सकता है। हमने पैक्लिटैक्सेल की 5µM साद्रता का उपयोग किया, जिसका अनुमान टैक्सॉल के संपर्क में आने पर *C. elegans* में एएलएम न्यूरॉन्स में एक्टोपिक न्यूराइट आउटग्रोथ फेनोटाइप के आधार पर लगाया गया है। एल4 कृमियों के अंडे सेने के बाद से उनके उपचार से नियंत्रण (डीएमएसओ उपचारित) (चित्र 3ए) के संबंध में पीवीडी न्यूरॉन्स



चित्र 2: एग्जॉन–डेंड्राइट कम्पार्टमेंटलाइजेशन के नियमन में केएलपी–7 की विशिष्ट आवश्यकता।

ए. गोंजालेज और चैन द्वारा डोमेन विवरण के आधार पर *C. elegans* ईएफए–6 का योजनाबद्ध, 2021, सेल और वर्मबेस। MTED (माइक्रोट्यूब्यूल एलिमिनेशन डोमेन) अकशेरुकी EFA6 में मौजूद एक 18 अमीनो एसिड मोटिफ है जो सेल कॉर्टेक्स में सूक्ष्मनलिकाओं के डीपोलिमराइजेशन का कारण बनता है। एक्टिन विनियमन के लिए Sec7 आवश्यक है और सेल कॉर्टेक्स में प्रोटीन की झिल्ली सीमित करने के लिए PH (प्लेकस्ट्रिन होमोलॉजी) डोमेन आवश्यक है।

बी–सी. घुलनशील GFP (wdIs52) और mCherry को व्यक्त करने वाले PVD न्यूरॉन्स की संपूर्ण शरीर (B) छवियाँ. RAB–3 (kyIs445) वाइल्डटाइप में विदीदार क्षेत्र आवर्धित (C), efa–6(0), और डबल उत्परिवर्ती klp–7(0) के साथ). efa–6(0) mCherry का वितरण दिखा रहा है. आरएबी–3। नीली तीर अक्षतंतु (उदर तंत्रिका कॉर्ड) में वितरण का प्रतिनिधित्व करता है और सफेद तीर का निशान डेंड्राइट में वितरण का प्रतिनिधित्व करता है। D&EA RAB–3 (D) के साथ डेंड्राइट का प्रतिशत और प्राथमिक डेंड्राइट (E) में RAB–3 पन्क्टी के घनत्व की तुलना वाइल्डटाइप, klp–7(0), efa–6(0), और klp– के डबल म्यूटेंट के बीच की जाती है। 7(0), ईएफए–6(0) न्यूरॉन्स। तुकी के परीक्षण का उपयोग करके साधनों की तुलना की गई। पी<0.001***, <0-05*, >0-05 (ns)। संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित है। KLP–7 द्वारा माइक्रोट्यूब्यूल संगठन एग्जॉन–डेंड्राइट कम्पार्टमेंटलाइजेशन का एक निर्धारक है।

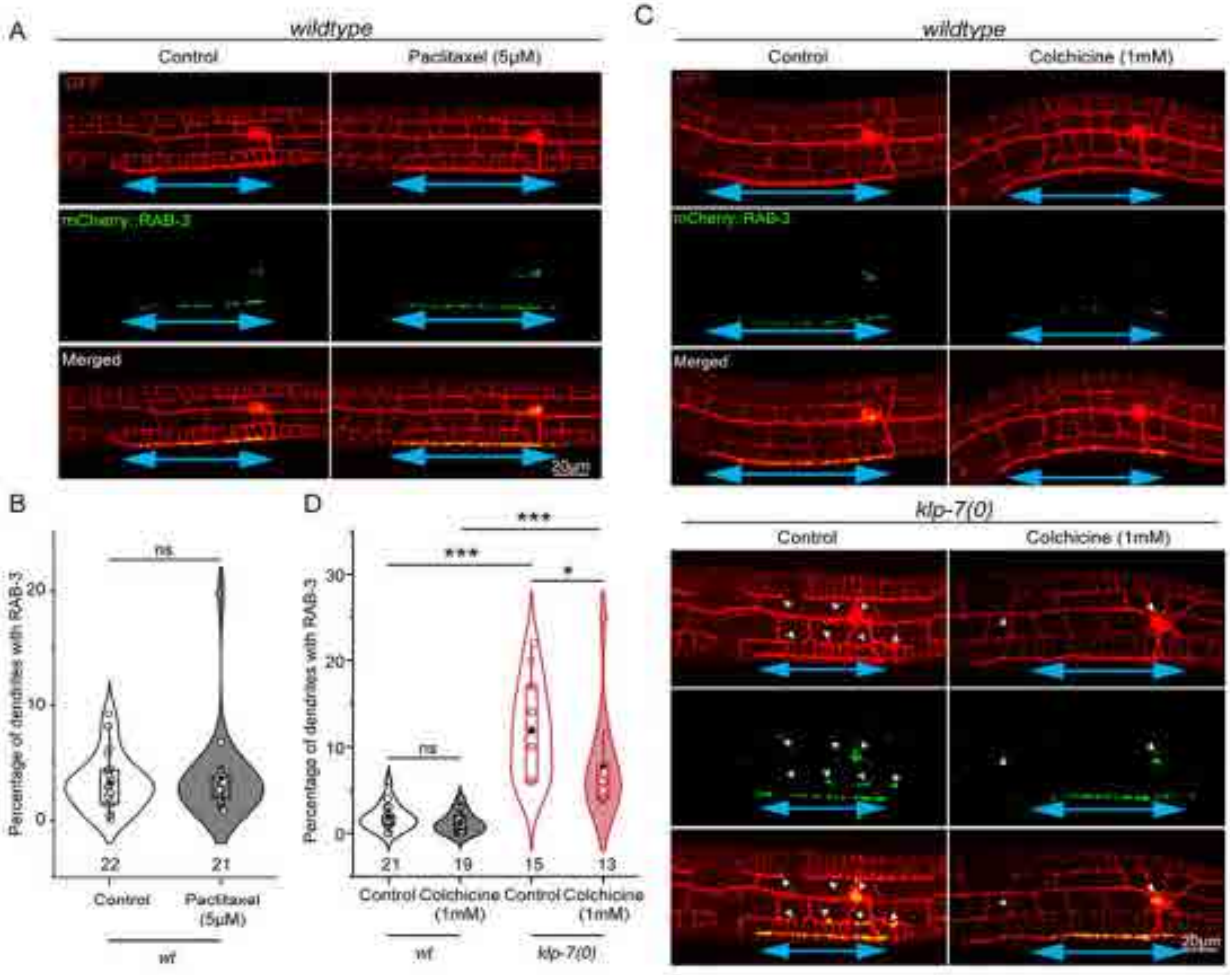
में आरएबी–3 की उपस्थिति में कोई बदलाव नहीं आया। आरएबी–3 संचय के साथ डेन्ड्राइट का प्रतिशत उपचार नियंत्रण (चित्र 3वी) के समान था। इसने इस अवलोकन को और मजबूत किया कि सूक्ष्मनलिका आपदा नियामकों या औषधीय गड़बड़ी के नुकसान से सूक्ष्मनलिका स्थिरीकरण एग्जॉन–डेंड्राइट कम्पार्टमेंटलाइजेशन को बाधित नहीं कर सकता है। यह आगे सुझाव देता है कि KLP–7–आश्रित सूक्ष्मनलिका संगठन डेंड्राइटिक पहचान निर्धारित करने में एक विशिष्ट भूमिका निभा सकता है।

यह समझने के लिए कि क्या केएलपी–7 मध्यस्थ सूक्ष्मनलिका संगठन डेंड्राइटिक पहचान को परिभाषित करता है, हमने कोल्चिसीन द्वारा सूक्ष्मनलिकाओं के औषधीय विघटन का उपयोग किया। हमने 1एमएम कोल्चिसीन की साद्रता का

उपयोग किया, जिसे सूक्ष्मनलिका गतिशीलता और कोमल स्पर्श न्यूरॉन्स के कार्य को प्रभावित करने के लिए दिखाया गया है। 1एमएम कोल्चिसीन के संपर्क में आने पर, हमने आरएबी–3 के जंगली प्रकार के वितरण में कोई अंतर नहीं देखा, हालांकि, केएलपी–7 में फंक्शन म्यूटेंट के नुकसान में, डेंड्राइटस में आरएबी–3 की व्यापकता कोल्चिसीन के संपर्क के साथ काफी कम हो गई (चित्र 3सी–डी) यह एक आंशिक परिवर्तन था क्योंकि इसके उपचारित वाइल्डटाइप नियंत्रण (चित्र 3डी) की तुलना में कोल्चिसीन की उपस्थिति में केएलपी–7(0) डेंड्राइटस की एक महत्वपूर्ण संख्या अभी भी आरएबी–3 जमा हुई है। यह इंगित करता है कि KLP–7 द्वारा बनाए रखा सूक्ष्मनलिका गतिशीलता RAB–3 जैसे एग्जॉनल कार्गो के डेंड्राइट में प्रवेश को रोकती है। इससे हमें पीवीडी न्यूरॉन्स के सूक्ष्मनलिका संगठन और इसे बनाए रखने में केएलपी–7 की भूमिका की जांच करने का मौका मिला।

काइनेसिन–13 प्रमुख डेंड्राइट में गतिशील सूक्ष्मनलिकाओं के सापेक्ष अभिविन्यास और वितरण को नियंत्रित करता है।

पिछले अध्ययनों ने पीवीडी डेंड्राइटस में गतिशील सूक्ष्मनलिकाओं का पता लगाया है और एन्काइरिन (यूएनसी–44), सीआरएमपी2 (यूएनसी–33), यूएनसी–119, काइनेसिन–1 (यूएनसी–116), पैट्रोनिन (पीटीआरएन–1), और नाइनिन (NOCA–1) सूक्ष्मनलिकात्मक गतिशीलता के प्रमुख नियामक के रूप में कार्य करते हैं। डेंड्राइटिक माइक्रोट्यूब्यूल संगठन को बनाए रखने में केएलपी–7 की भूमिका की विशेषता अभी तक नहीं बताई गई है। सूक्ष्मनलिकाओं संगठन को समझने के लिए, हमने EBP–2: जीएफपी मार्कर का उपयोग करके सूक्ष्मनलिकाओं के प्लस टिप्स की गतिशीलता देखी। EBP–2: जीएफपी सूक्ष्मनलिकाओं के प्लस सिरों से जुड़ता है और समय चूक अधिग्रहण में धूमकेतु जैसी गति दिखाता है।



चित्र 3: केएलपी–7 द्वारा सूक्ष्मनलिका संगठन डेंड्राइटिक पहचान निर्धारित करता है।

ए–बी. mCherry के वितरण की प्रतिनिधि छवियाँ (ए) और मात्रा का ठहराव (बी). जंगली प्रकार के न्यूरॉन्स में नियंत्रण उपचार

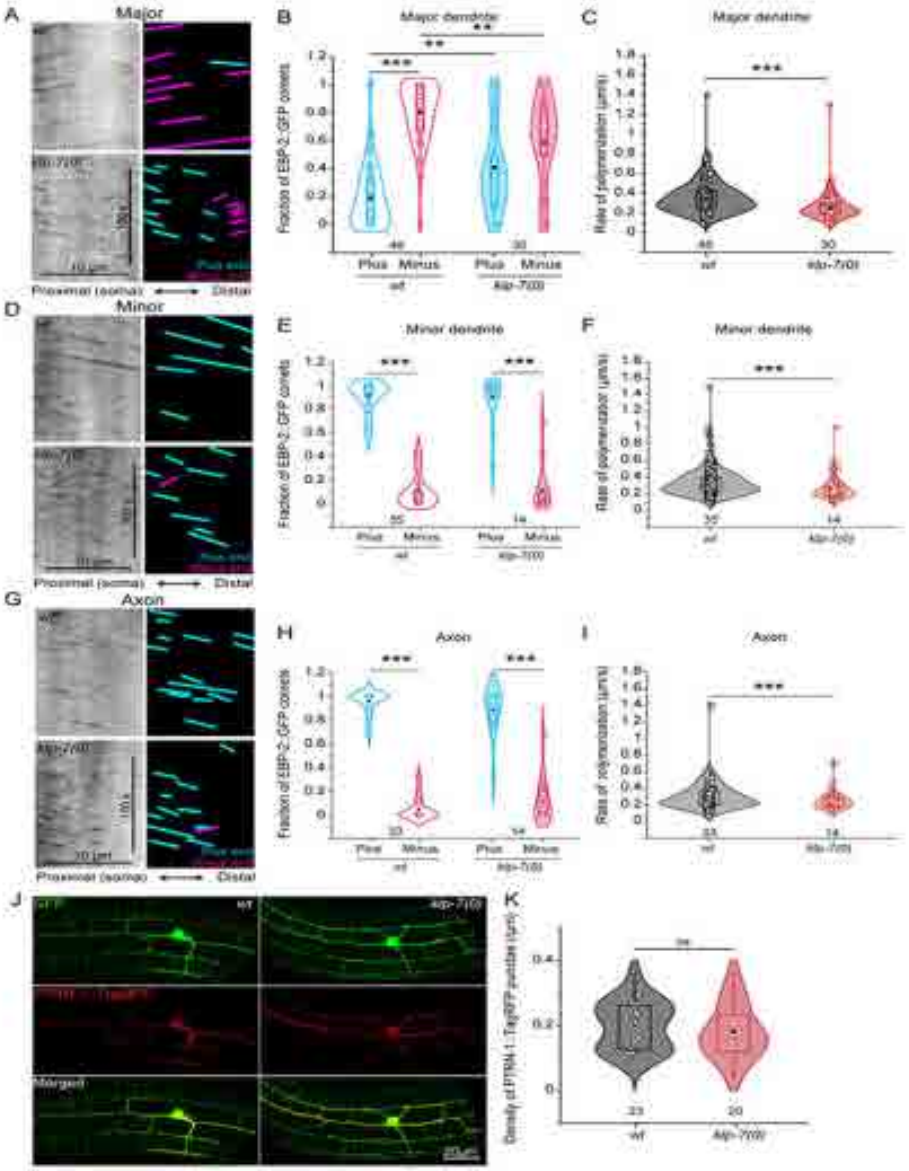
(डीएमएसओ) की तुलना में पैक्लिटैक्सेल (5μM) का उपयोग करके सूक्ष्मनलिकाओं के औषधीय गड़बड़ी पर आरएवी –3। नीला तीर अक्षतंतु (उदर तंत्रिका कॉर्ड) में वितरण का प्रतिनिधित्व करता है। तुकी के परीक्षण का उपयोग करके साधनों की तुलना की गई। p>0.05 (ns)। संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित है।

सी–डी. mCherry के वितरण की प्रतिनिधि छवियों (सी) और मात्रा का ठहराव (डी) जंगली प्रकार और केएलपी–7(0) न्यूरॉन्स में कोल्चिसीन (1एमएम) का उपयोग करके सूक्ष्मनलिकाओं के औषधीय गड़बड़ी पर आरएवी–3। नीला तीर अक्षतंतु (उदर तंत्रिका कॉर्ड) में वितरण का प्रतिनिधित्व करता है और सफेद तीर का निशान डेंड्राइट में वितरण का प्रतिनिधित्व करता है। तुकी के परीक्षण का उपयोग करके साधनों की तुलना की गई। p<0-001***, <0-01**, <0-05*। संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित है।

जंगली प्रकार के न्यूरॉन्स में, पूर्वकाल डेंड्राइट धूमकेतु के साथ माइनस एंड–आउट सूक्ष्मनलिकाएँ दिखाते हैं जो कोशिका शरीर की ओर बढ़ रहे हैं (चित्र 4ए)। हालाँकि, klp–7 दुर्बल म्यूटेंट में, हम बड़ी संख्या में धूमकेतु देखते हैं जो विपरीत दिशा में आगे बढ़ रहे हैं जैसा कि काइमोग्राफ में भी दिखाई देता है (चित्र 4 I)। EBP2 की मात्रा का निर्धारण जीएफपी धूमकेतु से पता चला कि जंगली प्रकार की तरह पूर्वकाल डेंड्राइट में माइनस एंड आउट ध्रुवीयता के बजाय, उत्परिवर्ती में सूक्ष्मनलिकाओं का मिश्रित अभिविन्यास होता है (चित्र 4बी)। एक संभावना यह है कि केएलपी–7 विशेष रूप से पूर्वकाल डेंड्राइट में सूक्ष्मनलिकाओं के माइनस–एंड–आउट ध्रुवीयता को बनाए रखने के लिए सूक्ष्मनलिकाओं के प्लस सिरों को डीपॉलीमेराइज कर रहा है। हम पीटीआरएन–1(0) की पृष्ठभूमि में केएलपी–7 को ओवरएक्सप्रेस करके इस संभावना की खोज करेंगे, जिससे पूर्वकाल डेंड्राइट में प्लस एंड आउट सूक्ष्मनलिकाओं की प्राथमिकता बढ़ गई है। वाइल्डटाइप डेंड्राइट्स के विपरीत, मजबूत पॉलिमराइजेशन घटनाएं कम हो गईं जो कि सूक्ष्मनलिका पॉलिमराइजेशन की दरों में स्पष्ट थी जो उत्परिवर्ती (चित्र 4C) में कम हो गई थी। इसका परिणाम klp–7–आश्रित डीपॉलिमेराइजेशन की अनुपस्थिति में सूक्ष्मनलिकाओं की बढ़ी हुई स्थिरता और ट्यूबुलिन डाइमर सबयूनिट की कम उपलब्धता के कारण हो सकता है। इस परख से डेंड्राइटिक माइक्रोट्यूब्यूल संगठन के दो पहलुओं– ध्रुवीयता और पॉलिमराइजेशन का पता चला जो काईनेसिन–13 द्वारा नियंत्रित करते हैं। हालाँकि, यह स्पष्ट नहीं है कि klp–7–मध्यस्थता वाले सूक्ष्मनलिका डीपॉलिमराइजेशन पूर्वकाल डेंड्राइट में सूक्ष्मनलिका ध्रुवता को बनाए रखने के लिए स्थानीय रूप से भाग ले रहा है या अक्षतंतु और डेंड्राइट में आणविक संरचना को बदलने के लिए विश्व स्तर पर भाग ले रहा है।

पिछले परिणामों ने स्पष्ट किया है कि केएलपी–7(0) में सूक्ष्मनलिकाओं के बढ़ते स्थिरीकरण के परिणामस्वरूप माइनस सिरों का नुकसान होता है। मैंने यह समझने के लिए पीपीडी डेंड्राइट्स में माइनस एंड प्रोटीन पीटीआरएन–1: टैगआरएफपी की उपस्थिति की जांच की कि क्या केएलपी–7 जनन कोशिकाओं के नुकसान के कारण माइनस एंड्स पर कोई दिक्कत आती है? पीटीआरएन–1 टैगआरएफपी का घनत्व वाइल्डटाइप और केएलपी–7(0) न्यूरॉन्स (चित्र 4जे–के) के बीच तुलनीय था। यह इंगित करता है कि klp–7 वैश्विक स्तर पर संपूर्ण सूक्ष्मनलिका संगठन को प्रभावित करता है।

दिलचस्प बात यह है कि हमने ईबीपी–2 का वितरण देखा जीएफपी धूमकेतु को केएलपी–7 फंक्शन म्यूटेंट के नुकसान में बदल दिया गया था (चित्र 5ए)। जंगली प्रकार में, EBP: 2: GFP धूमकेतु प्राथमिक डेंड्राइट और एग्जॉन में मौजूद होते हैं जबकि klp–7(0) उत्परिवर्ती में ये धूमकेतु माध्यमिक शाखाओं और कभी–कभी तृतीयक शाखाओं में भी चले जाते हैं (चित्र 5A)। जैसा कि पहले अनुमान लगाया गया था, सूक्ष्मनलिकाओं के गतिशील सिरों की बढ़ी हुई संख्या भी RAB3 पुटिकाओं की प्रवृत्ति को बढ़ा सकती है। और हम देखते हैं कि RAB–3 पुटिकाएँ klp–7 उत्परिवर्ती की द्वितीयक, तृतीयक और चतुर्धातुक शाखाओं पर भी कब्जा कर लेती हैं (चित्र 5B)।



चित्र 4: केएलपी–7 पीवीडी डेंड्राइट्स में सूक्ष्मनलिका ध्रुवता और गतिशीलता को नियंत्रित करता है।

ए, डी, और जी. काइमोग्राफ अपने संबंधित योजनाबद्ध के साथ ईबीपी –2 के प्रक्षेपवक्र दिखाते हैंरू पीवीडी प्रमुख डेंड्राइट (ए), माइनर डेंड्राइट (डी), और वाइल्डटाइप और केएलपी –7 के एग्जॉनल (जी) डिब्बों में जीएफपी धूमकेतु (ळ). स्कीमेटिक्स धूमकेतुओं के अभिविन्यास को प्लस–एंड–आउट (सियान) और माइनस–एंड–आउट (मैजेंटा) दिशाओं में दिखाते हैं।

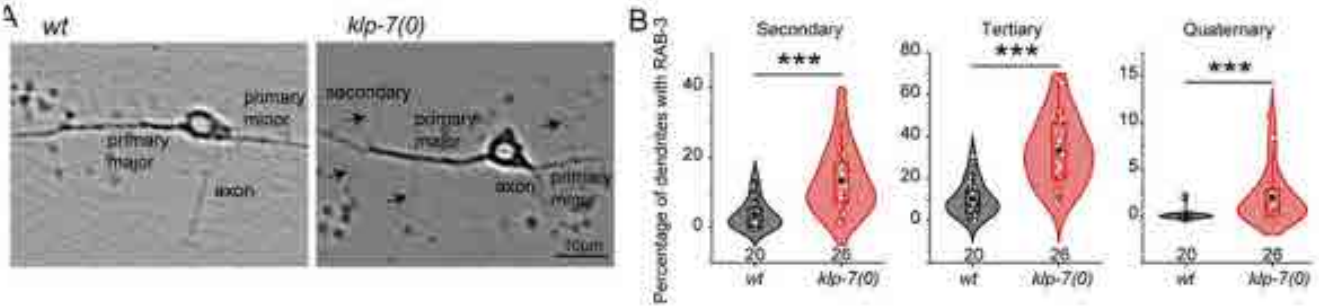
बी, ई, और एच. सूक्ष्मनलिकाओं के सापेक्ष अभिविन्यास को ईबीपी –2 के एक अंश के रूप में दर्शाया गया है. प्लस एंड आउट में जीएफपी धूमकेतु और पीवीडी प्रमुख डेंड्राइट (बी), माइनर डेंड्राइट (ई), और माइनस एंड आउट दिशाओं में जीएफपी धूमकेतु वाइल्डटाइप और केएलपी–7(0) के एग्जॉनल (एच) डिब्बे। तुकी के परीक्षण का उपयोग करके साधनों की तुलना की गई। p<0.001***, <0.01**। संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित है।

सी, एफ और आई. पॉलिमराइज़ेशन की दरों को ईबीपी –2 की अवधि से विभाजित तय की गई दूरी के रूप में निर्धारित किया गया था: पीवीडी प्रमुख डेंड्राइट (सी), माइनर डेंड्राइट (एफ), और एग्जॉनल (आई) डिब्बों में जीएफपी धूमकेतु वाइल्डटाइप और केएलपी–7(0) का। तुकी के परीक्षण का उपयोग करके साधनों की तुलना की गई। p<0-001*** संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित है।

जे–के. पीटीआरएन–1 के वितरण को दर्शाने वाली प्रतिनिधि छवियाँ. टैगआरएफपी और वाइल्डटाइप में प्रमुख डेंड्राइट में इसका घनत्व और केएलपी–7(0) पीवीडी न्यूरॉन्स भी संवैधानिक जीएफपी मार्कर को व्यक्त करते हैं। तुकी के परीक्षण का उपयोग करके साधनों की तुलना की गई। p>0.05 (ns)। संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित है।

पीवीडी डिब्बों में काइनेसिन–13 द्वारा सूक्ष्मनलिका संगठन का विभेदक विनियमन।

पूर्वकाल डेंड्राइट में, हमने देखा कि KLP–7 ध्रुवता और पॉलिमराइजेशन को नियंत्रित कर रहा है। केएलपी–7 मध्यस्थ सूक्ष्मनलिका संगठन की स्पेशियोटेम्पोरल सीमा को समझने के लिए हमने पीवीडी न्यूरॉन के अन्य न्यूराइट्स यानी छोटे डेंड्राइट और एग्ज़ॉन में सूक्ष्मनलिका गतिशीलता की भी जांच की (चित्र 4D-I)। हमने माइनर डेंड्राइट और एग्ज़ॉन दोनों में पॉलिमराइजेशन की दरों में कमी देखी है, हालांकि, हमने इन न्यूराइट्स में सूक्ष्मनलिका ध्रुवता में कोई बदलाव नहीं देखा है, जिसमें सूक्ष्मनलिकाओं का प्लस–एंड–आउट ओरिएंटेशन



चित्र 5: केएलपी–7 डेन्ड्राइट में सूक्ष्मनलिकाओं और अग्रगामी यातायात के वितरण को सीमित करता है।

ए. ईबीपी–2 को व्यक्त करने वाले पीवीडी न्यूरॉन्स की प्रतिनिधि छवियाँ. जंगली प्रकार में जीएफपी और केएलपी–7(0) उत्परिवर्ती कीड़े। बी. जंगली प्रकार में माध्यमिक, तृतीयक और चतुर्धातुक शाखाओं के प्रतिशत की मात्रा और आरएबी–3 संचय के साथ केएलपी–7(0) पीवीडी न्यूरॉन्स। तुर्की के परीक्षण का उपयोग करके साधनों की तुलना की गई। p<0-001*** संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित हैं।

होता है (चित्र 4D-I) । इसने पीवीडी न्यूरॉन के विभिन्न डिब्बों से जुड़े केएलपी–7 के विभेदक कार्यों का संकेत दिया।

सूक्ष्मनलिका संगठन को बनाए रखने में केएलपी–7 की भूमिका को और समझने के लिए, हमने पीवीडी न्यूरॉन के विभिन्न डिब्बों में केएलपी–7 की गतिविधि प्रोफाइल का आकलन किया। हमने पीवीडी न्यूरॉन के चार डिब्बों में जीएफपी–टैग केएलपी–7 की उपस्थिति और गतिशीलता की जांच की (चित्र 6ए)। प्रमुख और लघु सूक्ष्मनलिका–समृद्ध डेंड्राइटिक डिब्बे, समीपस्थ अक्षतंतु और अक्षतंतु प्रारंभिक खंड हैं (चित्र 6ए)। जीएफपी का स्थानीयकरण केएलपी–7 इन सभी डिब्बों में समतुल्य था (चित्र 6बी), हालांकि, एफआरएपी परख से पता चला कि जीएफपी–केएलपी–7 की गतिशीलता अन्य डिब्बों के संबंध में एग्ज़ॉन प्रारंभिक खंड में काफी कम है (चित्र 6सी) –एफ)।

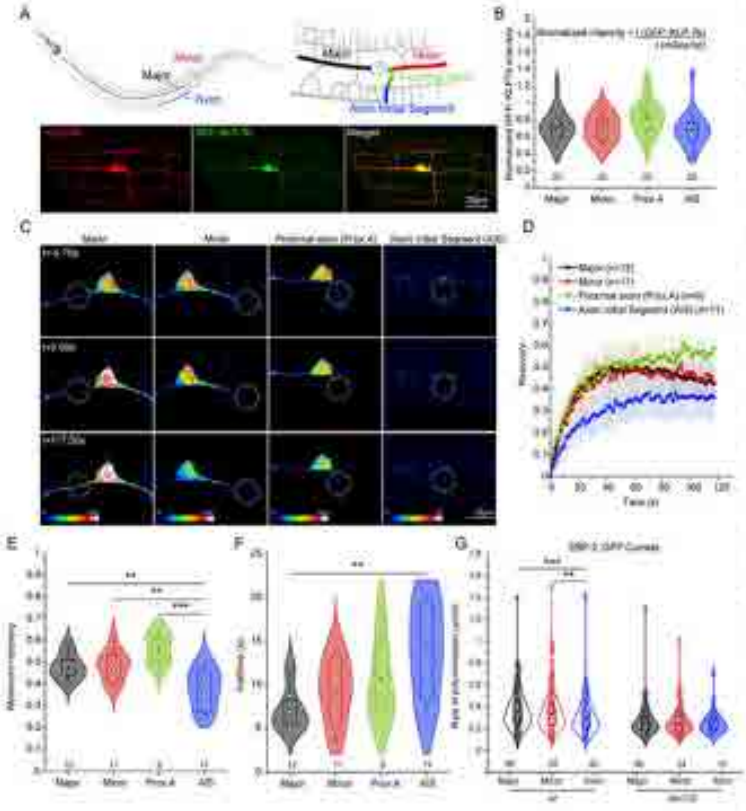
पहले, स्तनधारी न्यूरॉन्स और *C. elegans* के कोमल स्पर्श न्यूरॉन्स में, काइनेसिन–13 को अक्षतंतु और डेंड्राइट में अलग–अलग रूप से विनियमित किया जाता है, जो न्यूरॉन्स को इन डिब्बों के लिए विशिष्ट एक विशिष्ट सूक्ष्मनलिका संगठन प्राप्त करने की अनुमति देता है। यह पिछले परिणामों के अनुरूप है जहां सूक्ष्मनलिकाओं में अधिक स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए काइनेसिन–13 को एग्ज़ॉनल डिब्बे में डाउनरेगुलेट किया गया है। इसकी पुष्टि पॉलिमराइजेशन की दरों से हुई, जो डेंड्राइट्स की तुलना में अक्षतंतु में कम थी (चित्र 6जी)। इसके अलावा, केएलपी–7 फंक्शन के नुकसान से पॉलिमराइजेशन दर एक समान स्तर तक कम हो गई, जिससे पता चलता है कि केएलपी–7 की विभेदक गतिविधि एग्ज़ॉन–डेंड्राइट कम्पार्टमेंटलाइजेशन (चित्र 6जी) से सम्बंधित हो सकती है। इसी तरह के अवलोकन तब किए गए थे जब एन्काइरिन और सीआरएमपी2 जैसे एग्ज़ॉन–डेंड्राइट कंपार्टमेंटलाइजेशन को बनाए रखने वाले अणु दिक्कत में थे। इसलिए, मैंने अक्षतंतु प्रारंभिक खंड के गठन को प्रभावित करने वाले काइनेसिन–13 की संभावना की जाँच की।

एग्ज़ॉन इनिशियल सेगमेंट (एआईएस) प्रोटीन यूएनसी–44 केएलपी–7(0) के डेंड्राइट में जमा होता है।

अक्षतंतु और डेन्ड्राइट के बीच की सीमा को एआईएस द्वारा बनाए रखा जाता है जो अक्षतंतु में ध्रुवीकृत तस्करी को नियंत्रित करता है। कशेरुक न्यूरॉन्स में, TRIM-46, एन्काईरिन G जी, CRMP2 और EB3 जैसे कई प्रमुख प्रोटीन अक्षतंतु के मूल में AIS में सूक्ष्मनलिका साइटोस्केलेटन को बनाए रखते हैं। *C. elegans* न्यूरॉन्स के अध्ययन में यूएनसी–119

जैसे अतिरिक्त प्रोटीन पाए गए हैं, जो ध्रुवीकृत सरणी में सूक्ष्मनलिकाओं के बंडलिंग की सुविधा के लिए यूएनसी–33 (सीआरएमपी2) को यूएनसी–44 (एंकिरिनजी) से जोड़ने में मदद करते हैं। पीवीडी न्यूरॉन्स में, अक्षतंतु के लेटेरोडिस्टल क्षेत्र में समान आणविक संरचना वाली एक समरूप संरचना को एआईएस के रूप में एनोटेट किया गया है।

पीवीडी न्यूरॉन्स में एआईएस के गठन और इसके रख–रखाव में



चित्र 6: पीवीडी एग्जॉनल और डेंड्राइटिक डिब्बों में केएलपी–7 की विभेदक गतिविधि।

A पीवीडी न्यूरॉन में GFP: KLP-7b आइसोफॉर्म के वितरण का आकलन करने के लिए प्रमुख, लघु, समीपस्थ अक्षतंतु और अक्षतंतु प्रारंभिक खंड डिब्बों को दर्शाने वाली योजनाबद्ध और प्रतिनिधि छवि।

B GFP की तीव्रता PVD न्यूरॉन के विभिन्न डिब्बों में KLP-7b को संवैधानिक मार्कर mScarlet के लिए सामान्यीकृत किया गया। संबंधित p मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित हैं।

सी–एफ जीएफपी के फोटोब्लीचिंग परख के बाद प्रतिदीप्ति रिकवरी की प्रतिनिधि छवियाँ (सी); विभिन्न डिब्बों में केएलपी –7 बी को रिकवरी प्रोफाइल (डी), अधिकतम रिकवरी अनुपात (ई), और रिकवरी के हॉफटाइम (एफ) के रूप में निर्धारित किया गया है। तुकी के परीक्षण का उपयोग करके साधनों की तुलना की गई। $p<0.001$***, <0.01**। संबंधित p मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित है।

जी. जंगली प्रकार और केएलपी–7(0) में पीवीडी न्यूरॉन्स के प्रमुख, लघु और एग्जॉनल डिब्बों में पॉलिमराइजेशन की दर की तुलना। संबंधित p मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित है।

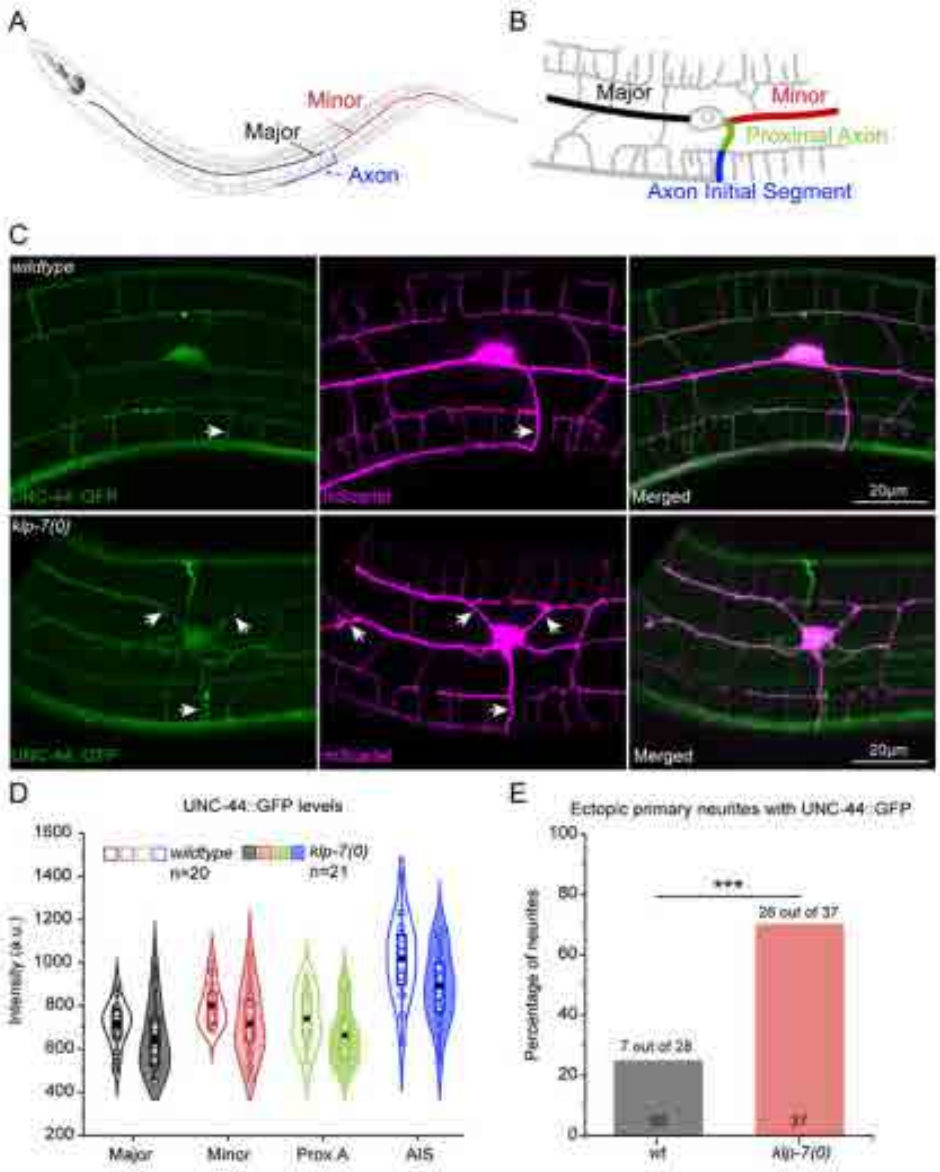
केएलपी–7 की भूमिका को समझने के लिए, मैंने अंतर्जात रूप से व्यक्त एन्काइरिन G, यूएनसी–44 जीएफपी की उपस्थिति देखी, जो सभी न्यूराइटिस में सर्वव्यापी है (चित्र 7ए–सी)। केएलपी–7 उत्परिवर्ती में वास्तविक अक्षतंतु प्रारंभिक खंड भी जंगली प्रकार (चित्र 7डी) के समान संवर्धन की डिग्री दिखाता है। दिलचस्प बात यह है कि उत्परिवर्ती न्यूरॉन्स में, यूएनसी–44 (चित्र 7ए, ई) के एक महत्वपूर्ण संचय के साथ कोशिका शरीर से कई न्यूराइट उभर रहे हैं।

चूंकि एग्जॉन प्रारंभिक खंड एक सॉर्टिंग चेकपोस्ट के रूप में भी कार्य करता है, एक्टोपिक संचय के कारण यह एग्जॉनल ट्रैफिक को डेंड्राइट्स में पुनर्निर्देशित कर सकता है और इस प्रकार प्लस एंड आउट सूक्ष्मनलिकाओं की प्रमुखता को बढ़ा सकता है। सूक्ष्मनलिकाओं और न्यूरॉनल ध्रुवीयता को विनियमित करने में एग्जॉन प्रारंभिक खंड की निष्ठा यूएनसी–33 और यूएनसी–119 जैसे अन्य कारकों पर भी निर्भर करती है, निकट भविष्य में इसकी जांच की जाएगी।

निष्कर्ष

इस अध्ययन में, हमने पाया है कि काइनेसिन–13 कार्गो के ध्रुवीकृत तस्करी और डेंड्राइट में सूक्ष्मनलिकाओं के ध्रुवीकरण और वितरण में भूमिका निभाता है। यद्यपि यह ज्ञात है कि सूक्ष्मनलिका संगठन ध्रुवीकृत तस्करी में महत्वपूर्ण योगदान देता है, इस मामले में काइनेसिन–13 की भूमिका विशिष्ट है। ऐसा प्रतीत होता है कि इसका संबंध काइनेसिन–13 द्वारा मध्यस्थ एग्जॉन–डेंड्राइट चौकियों के निर्माण से है। ये चौकियाँ सूक्ष्मनलिकाओं और कार्गो परिवहन के स्थानिक–अस्थायी वितरण को सुनिश्चित करती हैं। हमारे पिछले परिणामों से

पता चला है कि काइनेसिन–13 की कमी से एक्टोपिक शाखाओं वाले डेंड्राइट्स में संरचनात्मक विसंगतियां होती हैं, और डेंड्राइटिक प्रूनिंग में विफलता के अनुरूप शाखा घनत्व और गतिशीलता में बदलाव होता है। इसके अलावा, डेन्ड्राइट पुनर्जनन klp–7(0) दुर्बल म्यूटेंट में सीमित है। हमारी वर्तमान समझ के आधार पर, असामान्य सूक्ष्मनलिका संगठन डेन्ड्राइट में ध्रुवीकृत तस्करी में बाधा डाल सकता है और पुनर्योजी प्रतिक्रिया को कम कर सकता है। हम वर्तमान में ध्रुवीयता चौकियों के निर्माण



चित्र 7: केएलपी–7(0) के एक्टोपिक न्यूराइट्स में यूएनसी–44 का संवर्धन।

ए–बी. पीवीडी न्यूरॉन में यूएनसी–44: जीएफपी के वितरण का आकलन करने के लिए प्रमुख, लघु, समीपस्थ अक्षतंतु और अक्षतंतु प्रारंभिक खंड डिब्बों को दिखाने वाली योजनाबद्ध और प्रतिनिधि छवि।

सी–डी. यूएनसी–44 की प्रतिनिधि छवियाँ और तीव्रता वाइल्डटाइप और केएलपी–7(0) के पीवीडी न्यूरॉन्स के न्यूराइट्स में जीएफपी। संबंधित द मान ग्राफ के भीतर उल्लिखित हैं।

ई. वाइल्डटाइप और केएलपी–7(0) न्यूरॉन्स के कोशिका निकायों से निकलने वाली एक्टोपिक शाखाओं का उनके संवर्धन के लिए मूल्यांकन किया गया था और मूल्यांकन किए गए कुल न्यूराइट्स के यूएनसी–44: जीएफपी के साथ न्यूराइट्स के प्रतिशत के रूप में मात्रा निर्धारित की गई थी। मूल्यांकन किए गए पीवीडी न्यूरॉन्स की संख्या एक्स–अक्ष (X–Uis) के निकट उल्लिखित है। यूएनसी–44 के संवर्धन को दर्शाने वाले एक्टोपिक न्यूराइट्स का अनुपात बार प्लॉट के शीर्ष पर जीएफपी का उल्लेख किया गया है। फिशर के परीक्षण $p<0.01^{**}$ का उपयोग करके सांख्यिकीय तुलना की गई।

और आर्थराइजेशन के साथ उनके सहसबंध में काइनेसिन –13 की स्पेशियोटेम्पोरल भूमिका की जांच कर रहे हैं।

प्रकाशन:

डे एस., मैया रेशमा, राय कृशानु, मेनन जी आई.* (2023). ***द इंटरप्ले ऑफ ऐक्टिव एंड पैसिव मेकैनिज्म्स इन स्लो एग्जानल ट्रांसपोर्ट.*** बायोफिजिकल जर्नल, खंड 122, अंक 2, पृष्ठ 333–345. डीओआई: 10.1016/ bpj.2022.12.011s.

प्रस्तुतियाँ:

काइनेसिन–13 कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस के पीवीडी न्यूरॉन्स में सूक्ष्मनलिकाओं संगठन और डेंड्राइटिक पहचान को नियंत्रित करता है. माइक्रोट्यूब्यूल्स, मोटर्स, ट्रांसपोर्ट और ट्रैफिकिंग (एम2टी2) बैठक 2023. जनवरी 2023. भोपाल.

पीवीडी न्यूरॉन्स में काइनेसिन–13 आश्रित एग्जॉनल–डेंड्राइट कम्पार्टमेंटलाइजेशन. तीसरी भारतीय *C. elegans* बैठक, सितंबर 2022. तिरुवनंतपुरम.

कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस के पीवीडी न्यूरॉन्स में काइनेसिन–13 की मध्यस्थता वाले एग्जॉनल–डेंड्राइट कम्पार्टमेंटलाइजेशन और डेंड्राइट आर्बराइजेशन न्यूरॉनल कनेक्टिविटी के आणविक तंत्र (आभासी). सितंबर 2022.

फंडिंग:

यह कार्य 2020 में प्रदान की गई डीबीटी / वेलकम ट्रस्ट इंडिया एलायंस अर्ली करियर फेलोशिप IA/E/18/1/504331 द्वारा समर्थित है।

सहयोगी:

प्रोफेसर जेसिका फेल्डमैन, जीवविज्ञान विभाग, स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय, यूएसए.

****


RO
Water



शोध एवं विकास पहल

फ्लैगशिप कार्यक्रम

मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम

(डीबीटी द्वारा वित्त पोषित राष्ट्रीय स्तर का शोध कार्यक्रम, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र द्वारा समन्वित किया गया)

डिमेंशिया एक विनाशकारी स्मृति हानि की स्थिति है। इनमें से अधिकांश मामलों के लिए अल्जाइमर रोग (एडी) जिम्मेदार है। AD एक न्यूरोडीजेनेरेटिव स्थिति है। रोग के उन्नत चरणों में, गंभीर स्मृति हानि और मस्तिष्क के अन्य कार्यों में हानि देखी जाती है। एडी के अलावा, अन्य मनोभ्रंश स्थितियाँ भी हैं– जैसे संवहनी मनोभ्रंश, लेवी बॉडी के साथ मनोभ्रंश और फ्रंटोटेम्पोरल लोब डिमेंशिया। अनुमानों के अनुसार, आने वाले दशकों में मनोभ्रंश के मामलों की संख्या में भारी वृद्धि होने की संभावना है। इनमें से अधिकांश मामले भारत जैसे निम्न और मध्यम आय वाले देशों में होने की उम्मीद है। इससे स्वास्थ्य सेवा प्रणाली के साथ-साथ समाज पर भी बोझ काफी बढ़ सकता है।

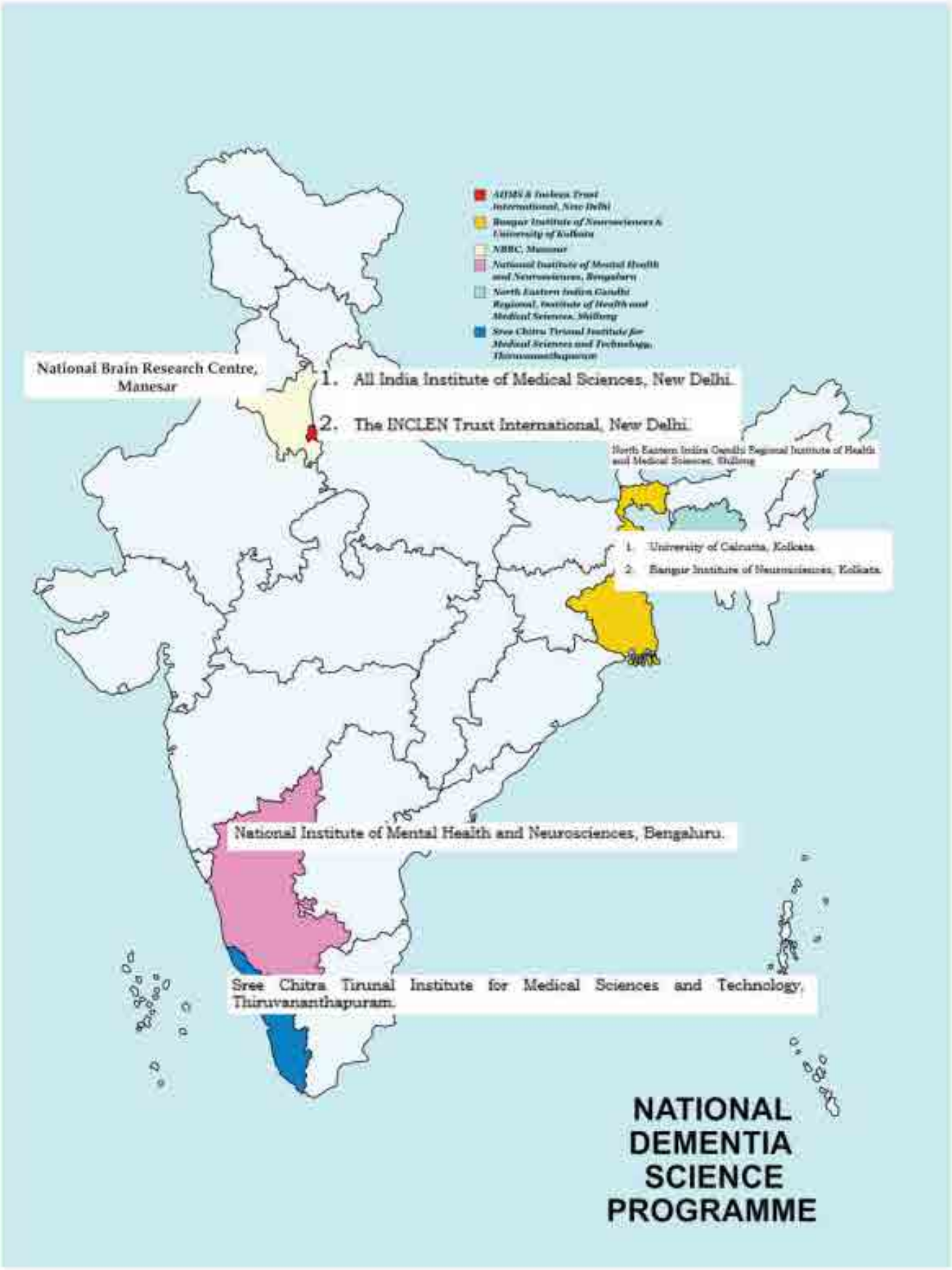
एडी सहित मनोभ्रंश के विभिन्न पहलुओं को समझने की तत्काल आवश्यकता महसूस की गई। इस दिशा में, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र डीबीटी-वित्त पोषित व्यापक और बहु-केंद्रित डिमेंशिया विज्ञान का समन्वय कर रहा है।

कार्यक्रम का उद्देश्य घटना, व्यापकता, बायोमार्कर और जोखिम और सुरक्षात्मक कारकों के संबंध में डेटा एकत्र करना है। इस कार्यक्रम में देश भर के ग्रामीण और अस्पताल स्थलों से बुनियादी वैज्ञानिकों के साथ-साथ चिकित्सक भी शामिल हैं। सभी भाग लेने वाले केंद्र, मनोभ्रंश के निदान और उसके वर्गीकरण के लिए मजबूत और समान मानदंडों का उपयोग करती हैं। ये मानदंड अंतरराष्ट्रीय स्तर पर स्वीकृत हैं, और इन्हें भारतीय संदर्भ के लिए अनुकूलित और मान्य किया गया है। उम्मीद है कि अध्ययन के नतीजे बुजुर्ग आबादी में इस प्रमुख संज्ञानात्मक विकार के लिए राष्ट्रीय स्तर की नीतियां बनाने में मदद कर सकते हैं।

इसमें भाग लेने वाले संस्थान (वर्णानुक्रम में व्यवस्थित) में डिमेंशिया विज्ञान कार्यक्रम हैं:

1. अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली।
2. बागुर इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंसेज, कोलकाता।
3. कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकाता।
4. इनक्लीन ट्रस्ट इंटरनेशनल, नई दिल्ली।
5. राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर।
6. राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य और तंत्रिका विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु।
7. उत्तर पूर्वी इंदिरा गांधी क्षेत्रीय स्वास्थ्य और चिकित्सा विज्ञान संस्थान, शिलांग।
8. श्री चित्रा तिरुनल इंस्टीट्यूट फॉर मेडिकल साइंसेज एंड टेक्नोलॉजी, तिरुवनंतपुरम।

निदेशक, एनबीआरसी कार्यक्रम का समन्वय कर रहे हैं, जिसमें डॉ. प्रवात के मंडल, एनबीआरसी और डॉ. एन के अरोड़ा, आईएनसीएलएएन ट्रस्ट इंटरनेशनल समन्वयक के रूप में शामिल हैं।


AIIMS & Indrem Trust International, New Delhi
Bangur Institute of Neurosciences & University of Kolkata
NBRC, Manesar
National Institute of Mental Health and Neurosciences, Bengaluru
North Eastern Indira Gandhi Regional, Institute of Health and Medical Sciences, Shillong
Sree Chitra Tirunal Institute for Medical Sciences and Technology, Thiruvananthapuram
National Brain Research Centre, Manesar
1. All India Institute of Medical Sciences, New Delhi.
2. The INCLEN Trust International, New Delhi.
North Eastern Indira Gandhi Regional Institute of Health and Medical Sciences, Shillong
1. University of Calcutta, Kolkata
2. Bangur Institute of Neurosciences, Kolkata
National Institute of Mental Health and Neurosciences, Bengaluru.
Sree Chitra Tirunal Institute for Medical Sciences and Technology, Thiruvananthapuram.
NATIONAL DEMENTIA SCIENCE PROGRAMME

एनबीआरसी की एक पहल

ट्यूमर सूक्ष्म पर्यावरण को पुनरू समनुरूप करने के लिए गैर–विहित अभिव्यक्तियों में मेटाबोलिक जनन कोशिका

एपिजेनेटिक्स और चयापचय के बीच जटिल सबंधों को ध्यान में रखते हुए, नवीन कैंसर उपचार या तो ट्यूमर चयापचय को लक्षित करके एपिजेनेटिक डिसरेग्युलेशन को उलटने या कैंसर चयापचय को नियंत्रित करने के लिए एपिजेनेटिक–संशोधित दवाओं का सुझाव दिया गया है। चूंकि चयापचय एंजाइम कई गैर–विहित कार्य करते हैं, और चूंकि असामान्य चयापचय और अनियमित सूजन ट्यूमर में क्रोमैटिन परिदृश्य के साथ जुड़ी हुई हैय हम यह जांच करने का प्रस्ताव करते हैं कि ग्लायोमा प्रगति में शामिल ट्यूमर माइक्रो एनवायरनमेंट (टीएमई) की पुनरू प्रोग्रामिंग की सुविधा के लिए चयापचय जीन गैर–विहित कार्यों को कैसे संचालित करते हैं।

यह प्रोजेक्ट प्रो. एलोरा सेन, एनबीआरसी को एसईआरबी पावर फेलोशिप के तहत प्रायोजित है।

नवीन न्यूरोप्रोटेक्टिव अणुओं की स्क्रीनिंग

न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों के खिलाफ प्राकृतिक रूप से प्रेरित यौगिकों के आधार पर नए न्यूरो सुरक्षात्मक अणुओं की स्क्रीनिंग और विकास पर डॉ. एम धरुवा सिंह की प्रयोगशाला के सहयोग से डॉ. भवानी शंकर साहू की प्रयोगशाला में एक प्रोजेक्ट शुरू की गई है।

आईआईटी बीएचयू के वैज्ञानिक भी इस प्रोजेक्ट का हिस्सा हैं।

ग्लाइयोमा में चिकित्सीय लाभ के लिए एक नवीन PRMT1–PTX3–फेरिटिनोफेजिक अक्ष को लक्षित करना

IDH1 (आइसोसाइट्रेट डिहाइड्रोजिनेज 1) उत्परिवर्तन दैहिक उत्परिवर्तन है, जो ग्लाइयोमाज और विभिन्न अन्य कैंसर में होते हैं और एक पूर्वानुमानित मार्कर के रूप में कार्य करते हैं। इनमें से, R132H सबसे आम IDH1 उत्परिवर्तन है। IDH1 उत्परिवर्तन वाले मरीज कीमोथेरेप्यूटिक्स के प्रति बेहतर प्रतिक्रिया देते हैं और इसलिए जंगली प्रकार के IDH1 वाले रोगियों की तुलना में उनका जीवित रहना बेहतर होता है। महत्वपूर्ण रूप से, IDH1–R132H ग्लाइयोमाज में एपिजेनेटिक परिदृश्य को प्रभावित करता है और कोशिका मृत्यु जैसे विभिन्न सेल्युलर मार्गों से जुड़े जीन की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करता है। हालाँकि, इन म्यूटेंट में मृत्यु मार्गों के विस्तृत तंत्र का अच्छी तरह से अध्ययन नहीं किया गया है।

डीबीटी–नेशनल ब्रेन रिसर्च सेंटर (डीबीटी–एनबीआरसी) में सेल्युलर और आणविक तंत्रिका विज्ञान विभाग में डॉ एलोरा सेन की प्रयोगशाला ने इन म्यूटेंट में देखे गए एपिजीनोम और एंटी–प्रोलिफरेटिव हस्ताक्षरों के बीच अंतर–संबंध खोजने की कोशिश की। कृत्रिम परिवेशीय प्रणाली का उपयोग करते हुए और IDH1–WT और उत्परिवर्ती रोगी ग्लाइयोमा ऊतक (एम्स–दिल्ली के सहयोग से), समूह को IDH1–R132H ग्लाइयोमाज में हिस्टोन मिथाइलट्रांसफरेज PRMT1 और इसके संबंधित हिस्टोन सक्रियण चिह्न H4R3me2a का कम अभिव्यक्ति पैटर्न मिला। चिप और प्रमोटर–ल्यूसिफरेज परीक्षणों के माध्यम से, उन्होंने दिखाया कि PRMT1, अपने बाइंडिंग पार्टनर YY1 (एक प्रतिलेखन कारक) के साथ अभिव्यक्ति के साथ–साथ भड़काऊ अणु पेंट्राक्सिन 3 (PTX3) की रिहाई को नियंत्रित करता है, जो ग्लाइयोमाज में ऑटोफेजिक फ्लक्स को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है। इसके बाद समूह ने IDH1 म्यूटेंट में देखे गए ऊंचे ऑटोफेजिक फ्लक्स पर PRMT1–PTX3 के प्रभाव पर ध्यान केंद्रित किया। IDH1–उत्परिवर्ती कोशिकाओं में बढ़ा हुआ ऑटोफेजिक प्रवाह PTX3 और PRMT1 पर निर्भर पाया गया। महत्वपूर्ण रूप से, IDH1–R132H कोशिकाओं में PRMT1 और PTX3 की हानि ने फेरिटिनोफेजी को ट्रिगर किया, जिसके परिणामस्वरूप फेरिटिन जीन और आयरन डायशोमोस्टैसिस के स्तर में बदलाव आया। IDH1–WT कोशिकाओं में औषधीय जोड़–तोड़ और साइट–निर्देशित उत्परिवर्तन अध्ययनों का उपयोग करके किए गए पूरक प्रयोगों ने उन्नत फेरिटिनोफेजी को दिखाया और ऑटोफेजिक/फेरिटिनोफेजिक फ्लक्स को नकारात्मक रूप से विनियमित करने में PRMT1 और PTX3 की भूमिका की पुष्टि की। महत्वपूर्ण रूप से, अध्ययन विविध आनुवंशिक परिदृश्य की ग्लाइयोमा सेल लाइनों में इस पीआरएमटी1 और पीटीएक्स3 संचालित फेरिटिनोफेजी अक्ष के अस्तित्व की संरक्षित भूमिका को दर्शाता है। दिलचस्प बात यह है कि सिलिको में ग्लाइयोमा रोगियों के विश्लेषण ने ग्लाइयोमा रोगियों में ऑटोफेजिक मार्करों के साथ PRMT1 और PTX3 के सहसंबंध की पुष्टि की और पूर्वानुमान संबंधी महत्व के थे। इसलिए अध्ययन से पता चलता है कि PRMT1–PTX3 संचालित फेरिटिनोफेजिक सर्किट नैदानिक महत्व का है और ग्लाइयोमा के उपचार के रूप में फेरिटिनोफेजी की मध्यस्थता वाली कोशिका मृत्यु की दिशा में कोशिकाओं को लक्षित करने के लिए मजबूत सबूत प्रदान करता है। चूंकि हिस्टोन मिथाइलट्रांसफरेज पीआरएमटी1 और इसके संबंधित हिस्टोन सक्रियण चिह्न की स्थिति आईडीएच1 उत्परिवर्ती और डब्ल्यूटी ग्लाइयोमा प्रकारों को पीआरएमटी1 और पीटीएक्स3 अवरोधकों के लिए आंशिक रूप से अतिसंवेदनशील बनाती है, ऐसे विशिष्ट एपिजीनोमिक आर्किटेक्चर का मूल्यांकन कीमोथेरेप्यूटिक्स के प्रति प्रतिक्रिया निर्धारित करने में एक पूर्वानुमानित बायोमार्कर के रूप में काम कर सकता है।

यह काम हाल ही में ऑटोफेजी जर्नल (जनवरी 2023) में प्रकाशित हुआ है, जिसका शीर्षक है 'पीआरएमटी1 ड्रिवेन पीटीएक्स3 रेग्युलेट्स फेरिटिनोफेजी इन ग्लाइयोमा'।

पेपर का संदर्भ:

कीर्ति लाथोरिया, पृथ्वी गौड़ा, सोनिया वी उम्डोर, श्रुति पैट्रिक, वैशाली सूरी और एलोरा सेन (2023) पीआरएमटी1 ड्रिवेन पीटीएक्स3 रेग्युलेट्स फेरिटिनोफेजी इन ग्लाइयोमा, ऑटोफेगी, doi: 10.1080/15548627.2023.2165757

जैपनीज़ एन्सेफ़लाइटिस वायरस संक्रमण/तीव्र एन्सेफ़लाइटिस सिंड्रोम में हस्तक्षेप के लिए मिनोसाइक्लिन का उपयोग

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर

जैपनीज़ एन्सेफलाइटिस वायरस (जेईवी) भारत में एक्यूट एन्सेफलाइटिस सिंड्रोम (एईएस) का सबसे आम कारण है, फिर भी देश के कई हिस्सों में यह अनियंत्रित है और हर साल सैकड़ों लोगों की जान ले लेता है। भारत में जैपनीज एन्सेफलाइटिस (जेई) पहली बार 1955 में रिपोर्ट किया गया था, जब वेल्लोर और पॉन्डिचेरी से नैदानिक मामले सामने आए थे। तब से यह बीमारी देश के कई हिस्सों में फैल गई है। जेई के लगभग 25–30 प्रतिशत मामले घातक होते हैं और 50 प्रतिशत के परिणामस्वरूप स्थायी न्यूरोसाइकाइट्रिक सीक्वेल होता है।

मनुष्यों के लिए वर्तमान में तीन प्रकार के जेई टीके हैं: निष्क्रिय जेई टीका और जीवित क्षीण जेई टीका– दोनों विकसित कृत्रिम परिवेशीय और चूहे के मस्तिष्क में निष्क्रिय जेई वैक्सीन का उत्पादन किया जाता है। माउस–ब्रेन इनएक्टिवेटेड वैक्सीन सबसे व्यापक रूप से उत्पादित और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर वितरित है और इसकी अधिकतम प्रभावकारिता 91 प्रतिशत है। हालांकि, यह जेई SA14–14–2 स्ट्रेन के खिलाफ जीवित क्षीणित टीका है, जो आमतौर पर भारत में उपयोग किया जाता है। यद्यपि देश के विशिष्ट क्षेत्रों में टीकाकरण कार्यक्रम व्यापक है, लेकिन ऐसे कई क्षेत्र हैं, जहां टीकाकरण नहीं होता है, हालांकि वे स्थानिक क्षेत्रों के अंतर्गत आते हैं। वर्तमान में जेई के इलाज के लिए कोई विशिष्ट उपचारात्मक उपाय उपलब्ध नहीं है। सभी मौजूदा थेरेपी प्रकृति में सहायक हैं और लक्षणों को कम करने का प्रयोजन रखती हैं।

नेशनल ब्रेन रिसर्च सेंटर (एनबीआरसी) में डॉ. अनिर्बान बासु की प्रयोगशाला में किए गए शोध से पता चला है कि मिनोसाइक्लिन नामक दूसरी पीढ़ी की टेट्रासाइक्लिन प्री–क्लिनिकल प्रयोगशाला जांच में जेई को नियंत्रित करने में प्रभावी है। उसके आधार पर, एनबीआरसी और किंग जॉर्ज मेडिकल यूनिवर्सिटी (केजीएमयू), लखनऊ ने एक्यूट एन्सेफलाइटिस सिंड्रोम (एईएस) में मिनोसाइक्लिन के उपयोग पर डबल ब्लाइंड यादृच्छिक नियंत्रित परीक्षण किया। परीक्षण का संचालन केजीएमयू, लखनऊ के बाल रोग विभाग की प्रमुख प्रो.रश्मि कुमार द्वारा किया गया। परीक्षण से पता चला कि उन रोगियों के लिए मिनोसाइक्लिन देने का एक महत्वपूर्ण लाभ था, जो अस्पताल में पहले दिन जीवित रहे। अन्य सभी मापदंडों में एक फायदा था जहां मिनोसाइक्लिन का उपयोग प्लेसिबो आर्म के संदर्भ में किया गया था। हालांकि ये सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण नहीं थे। इस बीच, बाबा राघव दास मेडिकल कॉलेज, गोरखपुर की डॉ. अनीता मेहता द्वारा जैपनीज़ एन्सेफलाइटिस (जेई) के विशिष्ट मामलों में मिनोसाइक्लिन के उपयोग पर एक और परीक्षण किया गया है। यहां **अस्पताल में रहने के संदर्भ में मिनोसाइक्लिन के साथ एक महत्वपूर्ण कार्यात्मक उपयोग देखा गया, लेकिन अन्य मापदंडों में कोई सांख्यिकीय लाभ नहीं देखा गया।**

यूपी सरकार के परिपत्र में सिफारिश की गई थी कि डॉक्सीसाइक्लिन (टेट्रासाइक्लिन परिवार का एक और एंटीबायोटिक) का उपयोग एन्सेफलाइटिस और यहां तक कि बुखार के मामलों में भी किया जा सकता है।

एईएस में मिनोसाइक्लिन पर एक बड़ा, संभवत: चरण IV नैदानिक परीक्षण शुरू करने की संभावना है। एन्सेफलाइटिस, विशेष रूप से एईएस के लिए दिशानिर्देशों में जहां भी ऐसे संकेत हों, वहां डॉक्सीसाइक्लिन के विकल्प के रूप में मिनोसाइक्लिन को शामिल करने की संभावना पर भी विचार किया जा सकता है।

औषधि पुनर्स्थापन/पुनर्प्रयोजन: वायरल संक्रमण के लिए आशाजनक रणनीति चिकित्सा विकसित करने की पहल

एनबीआरसी की ओर से एक बेंच से बेडसाइड दृष्टिकोण



एनबीआरसी फ्लैगशिप कार्यक्रमः जीवनकाल में सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) का तुलनात्मक मानचित्रण

समन्वयक (पदेन, निदेशक/प्रभारी निदेशक, एनबीआरसी): प्रो प्रवात मंडल

पीआई (ब्रेन इमेजिंग) : प्रो अर्पण बनर्जी

पीआई (जैव–बैंकिंग और आनुवंशिक विश्लेषण): प्रो शिव कुमार शर्मा और प्रो अनिंद्य घोष रॉय

एनबीआरसी ने भारत के सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) के ब्रेन मैपिंग के लिए अपने प्रमुख कार्यक्रम के समर्थन में जैव प्रौद्योगिकी विभाग से धन प्राप्त किया है। चरण 1 में, परियोजना में समूहों का निर्माण करके और चिंता, अवसाद, द्विध्रुवी और अभिघातज के बाद के तनाव विकार (पीटीएसडी) से इमेजिंग फेनोटाइप की पहचान करके मस्तिष्क इमेजिंग और जैविक नमूने का संग्रह शामिल है – जिसे एक साथ सीएमडी के रूप में परिभाषित किया गया है। चरण 2 में, प्रोजेक्ट में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस/मशीन लर्निंग टूल्स द्वारा मस्तिष्क इमेजिंग और आणविक फेनोटाइप को जोड़ना शामिल होगा। प्रमुख कार्यक्रम (चरण 1) के लक्ष्य निम्नलिखित हैं

सामान्य मस्तिष्क इमेजिंग (संरचनात्मक और कार्यात्मक) डेटा से युक्त एक नया बड़ा डेटा भंडार बनाना और सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) वाले मरीज जिनमें चिंता, अवसाद, ओसीडी और पीटीएसडी शामिल हैं, जिसमें दीर्घकालिक रूप से एआई–आधारित तकनीकों को लागू किया जा सकता है।

आराम की अवस्था के दौरान मस्तिष्क के संरचनात्मक और कार्यात्मक नेटवर्क में परिवर्तन की मात्रा और सामान्य आबादी से एक क्रॉस–अनुभागीय वयस्क जीवनकाल डेटा जो 18–80 वर्ष बीच की आयु सीमा में आते हैं।

संज्ञानात्मक हानि के विभिन्न कारणों– सीएमडी उपप्रकारों में चिंता, अवसाद, ओसीडी और पीटीएसडी के बीच अंतर करने के लिए मापदंडों की पहचान।

18–80 वर्ष की आयु सीमा में सीएमडी के विभिन्न चरणों में मानसिक स्वास्थ्य उपायों और ओवरलैपिंग मस्तिष्क कनेक्टिविटी पैटर्न के बीच संबंध निकालने के लिए पूर्वानुमानित प्रतिगमन–आधारित मॉडल।

चरण II में आनुवंशिक विश्लेषण के लिए बायो–बैंक बनाने के लिए रक्त के नमूनों का संग्रह।

प्रमुख प्रोजेक्ट राष्ट्र के लिए अत्यधिक नैदानिक और अनुसंधान महत्व की है और रोगी उपचार और दवा की खोज में प्रभावशाली होगी। प्रोजेक्ट ने आबादी में मानक डेटा प्रदान किया है, जो पिछले अध्ययनों तक नहीं पहुंच पाया है और यह देश भर के प्रतिष्ठित तकनीकी संस्थानों के विभिन्न शोधकर्ताओं के लिए एक महत्वपूर्ण संसाधन केंद्र है। इस प्रोजेक्ट से अपेक्षित परिणाम निम्नलिखित हैं यदि इसे पूरा करने की अनुमति दी जाएगी।

1) सार्वजनिक डेटाबेस का निर्माण एवं प्रसार इसमें 200 स्वस्थ स्वयंसेवकों और 200 मानसिक स्वास्थ्य प्रभावित रोगियों का मानक डेटा शामिल होगा।

2) कई इमेजिंग व्युत्पन्न फेनोटाइप (आईडीपी) जिसमें चरण 1 के अंत तक विशिष्ट मस्तिष्क संरचनाओं और उनके कनेक्शन के बारे में जानकारी शामिल है।

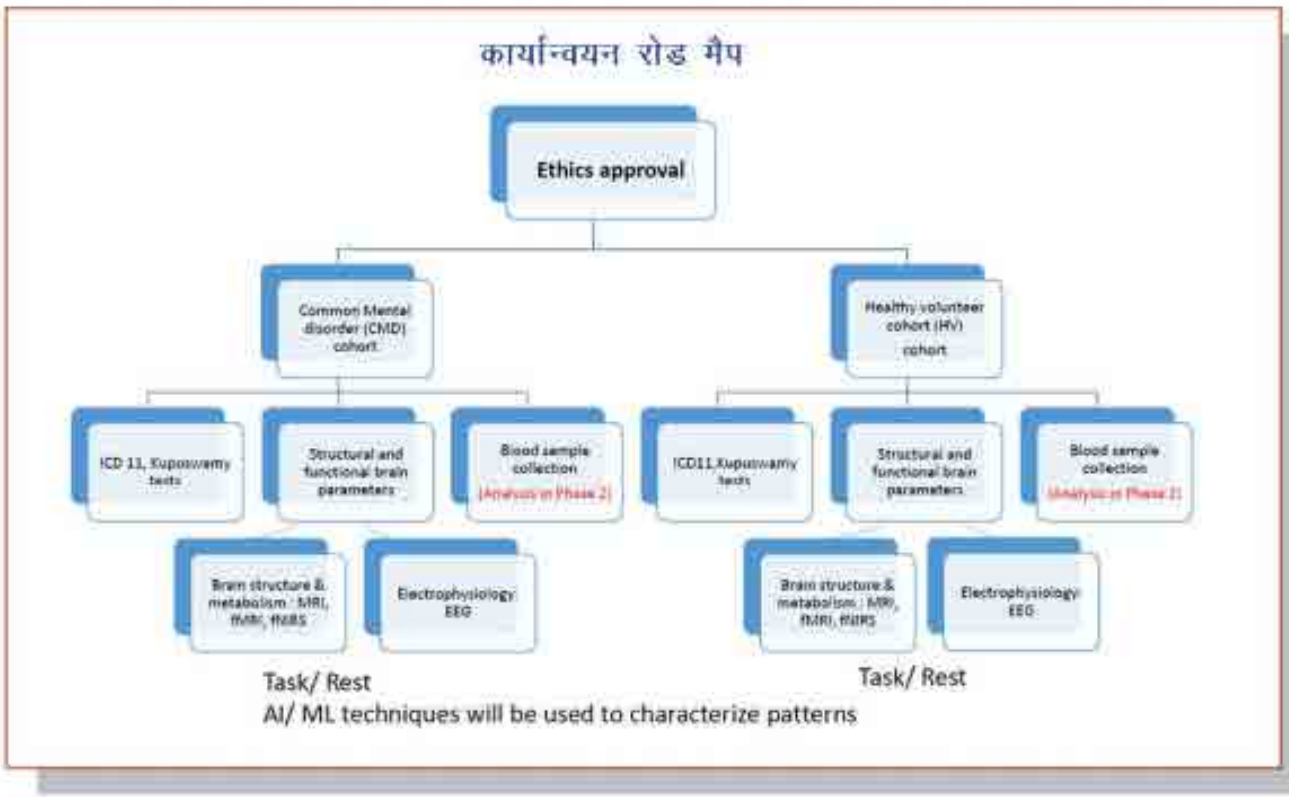
3) चरण 1 में बायो–बैंक का निर्माण जो स्वस्थ और रोगी प्रतिभागियों के रक्त के नमूने संग्रहीत करेगा। चरण 2, जीनोमिक डीएनए रक्त के नमूनों से तैयार किया जाएगा और उसके बाद संपूर्ण–जीनोम अनुक्रमण और विश्लेषण किया जाएगा।

वर्तमान स्थितिः

डीबीटी के आदेश अनुसार प्रोजेक्ट फिलहाल बंद कर दिया गया है।

प्रोजेक्ट कार्यान्वयन से मुख्य उपलब्धिः

ए) सामान्य मानसिक विकारों के लिए ईईजी और एमआरआई के लिए स्कैनिंग प्रोटोकॉल की रूपरेखा को अंतिम रूप दिया गया।



बी) सामान्य मानसिक विकार में उम्र बढ़ने और उम्र से जुड़े परिवर्तनों का अध्ययन करने के लिए उपयोग की जाने वाली संरचना–कार्य से संबंधित कम्प्यूटेशनल मॉडलिंग प्रकाशित (पाठक एट ऑल, 2022बी)।

सी) 62 सामान्य स्वस्थ स्वयंसेवकों का ईईजी डेटा एकत्र किया गया।

डी) 38 सामान्य स्वयंसेवकों का डीटीआई/विश्राम अवस्था एफएमआरआई एकत्र किया गया। मरीजों की भर्ती योजना जोरों पर है।

ई) डॉ. अर्पण बनर्जी द्वारा स्थापित नई ईईजी संसाधन सुविधा का उपयोग 2 अन्य प्रयोगशालाओं (डॉ दीपांजन रॉय, आईआईटी जोधपुर और डॉ. निवेदिता टी, आईआईटी बॉम्बे) द्वारा किया जा रहा है। इस अत्याधुनिक सुविधा से संस्थान भविष्य में राजस्व अर्जित कर सकता है।

एफ) डॉ अर्पण बनर्जी के प्रकाशन को फ्लैगशिप कार्यक्रम के उदार समर्थन में स्वीकार किया गया है। इन प्रकाशनों की सूची बी8 में उल्लिखित है।

प्रकाशन:

1. **बनर्जी ए.**, चक्रवर्ती, पी., साहा एस., डेको जी., रॉय डी. (2023). *स्ट्रक्चरल एवं डाइनैमिक सिमिलैरिटी प्रेडिक्ट्स कॉम्पेन्सेटरी बेन एरियाज इनवॉल्विंग द पोस्ट–लेजन फंक्शनल रिकवरी मेकनिज्म.* सेरेब्रल कॉर्टेक्स कम्युनिकेशंस (स्वीकृत)

2. **बनर्जी ए.**, कुमार एन., जयसवाल ए.के., रॉय डी. (2023) *एफफेक्टिव नेटवर्क्स मीडिएट राइट हेमीस्फेरिक ऑफ ह्यूमन 40 हर्ट्ज ऑडिटरी स्टेडी–स्टेट रेस्पांस.* न्यूरोसाइकोलॉजी. 184: 108559 https://doi-org/10-1016/j-neuropsychologia-2023-108559

3. **बनर्जी ए.**, सिंघल एस., घोष पी., कुमार एन. (2023) *पैरामेट्रिक सेपरेशन ऑफ फेज लॉक्ड एंड नॉन–फेज लॉक्ड ऐक्टिविटी.* जर्नल ऑफ न्यूरोफिजियोलॉजी, 129 199–210 (इनोवेटिव मेथडोलॉजी)

4. **बनर्जी ए.**, मजूमदार जी., याजिन एफ., रॉय डी. (2023) *इमोशन डायनैमिक्स ऐज हाईरैरीकल बेसियन इनफरेंस इन टाइम.* सेरेब्रल कॉर्टेक्स. 33

(7), 3750–3772. https://doi-org/10-1093/cercor/bhac305 IF 5-36

5. **बनर्जी ए.**, शास्त्री, एन.सी., रॉय, डी. (2023). *स्टेबिलिटी ऑफ सेन्सरिमोटर नेटवर्क स्कल्पटस द डायनैमिक रेपेरटॉयर ऑफ रेस्टिंग स्टेट ओवर लाइफस्पैन.* सेरेब्रल कॉर्टेक्स. 33 (4), 1246–1262। https://doi-org/10-1093/cercor/bhac133- IF 5-36.

6. **बनर्जी ए.**, मदन मोहन वी. (2022) *ए पर्टबेटिव अप्रोच टू स्टडी इन्फॉर्मेान कम्युनिकेान इन ब्रेन नेटवर्क्स.* नेटवर्क तंत्रिका विज्ञान. https://direct-mit-edu/netn/article/doi/10-1162/netn_a_00260 / 111961 (प्रेस में) IF 5.0

7. **बनर्जी ए.**, पाठक ए., रॉय डी. (2022ए). *होल–ब्रेन नेटवर्क मॉडल्स: फ्रॉम फिजिक्स टू बेडसाइड।* फ्रंटियर्स कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस. 16.866517. doi:10.3389 / fncom.2022.866517। IF 2.3

8. **बनर्जी ए.**, पाठक ए., शर्मा, वी., रॉय, डी. (2022बी). *बायोफिजिकल मेकनिज्म अंडरलाइंग कॉम्पेन्सेटरी प्रिजर्वेान ऑफ न्यूरल सिंक्रोनी ओवर द एडल्ट लाइफस्पैन.* सचार जीव विज्ञान 5(1), 1–12. https://www-nature-com/articles/s42003–022–03489–4। IF 6.25.

9. **मंडल पी.के.**, पेरी जी. (2022). *संपादकीय. स्वदेा.ए कॉम्प्रिहेन्सिव प्लैटफॉर्म फॉर मल्टीमॉडल डेटा एंड ऐनालिटिक्स फॉर अडवांस्ड रिसर्च इन अल्ज़ाइमर्स डिज़ीज़ एंड अदर ब्रेन डिसऑर्डर्स.* अल्ज़ाइमर रोग जर्नल, 85, 1–5। IF 4.5 डीओआई 10.3233 / JAD–215354।

10. **बनर्जी ए.**, थुपाल के., रॉय डी. (2021). *एपीरिऑडिक एंड पीरिऑडिक कॉम्पोनेंट्स ऑफ ऑनगोइंग ऑसिलेटरी ब्रेन डायनैमिक्स लिंक्स डिस्टिंक्ट फंक्शनल ऐस्पेक्ट्स ऑफ कॉग्निान अक्रॉस एडल्ट लाइफस्पैन.* ईन्यूरो 8 (5) ENEURO-0224–21.2021. डीओआई: https://doi-org/10-1523/ENEURO 0224–21 2021. IF 3.44

11. **बनर्जी ए.** याजिन एफ., दास एम., रॉय डी. (2021). *कंटेक्सटुअल प्रेडिक्शन एरर्स रिऑर्गनाइज एपिसोडिक प्रासंगिक मेमोरीज इन टाइम.* वैज्ञानिक रिपोर्ट. 11(1) 12364. 1–17. https://www-nature-com/articles/s41598–021–90990–1. IF 5.0

12. **बनर्जी ए.**, नस्कर ए., पट्टीकोंडा ए., डेको जी., रॉय डी. (2021). *मल्टीस्केल डाइनैमिक मीन फील्ड मॉडल (एमडीएमएफ) टू रिलेट रेस्टिंग–स्टेट ब्रेन डायनैमिक्स विद लोकल कॉर्टिकल एक्साइटेटरी–इन्हिबीटरी न्यूरोट्रांसमीटर होमिओस्टैसिस.* नेटवर्क न्यूरोसाइंस 5(3), 757–782। https://direct-mit-edu/netn/article/doi/10-1162/netn_a_00197/ 100794 / Multi&scale&dynamic&mean&field&model&MDMF& relates- IF 5.0

13. **बनर्जी ए.**, घोष, पी., रॉय डी. (2021). *साइकोफिजिकल डेटा टू स्टडी द ब्रेन नेटवर्क मेकैनिज्म्स इन्वॉल्व्ड इन रिओरिएंटिंग अटेंान टू सेलियेंट इवेंट्स ड्यूरिंग गोल डिरेक्टेड विजुअल डिसिक्रमिनेान एंड सर्च टास्क्स.* डेटा इन ब्रीफ 107020। https://www-sciencedirect- com/science/article/pii/S2352340921003048#! IF 1.13

14. **बनर्जी ए.**, घोष, पी., रॉय, डी. (2021). *ऑर्गनाइजेान ऑफ डिरेक्टेड फंक्शनल कन्नेक्टिविटी अमंग नोड्स ऑफ वेंट्रल अटेंान नेटवर्क रिवील्स द कॉमन नेटवर्क मेकैनिज्म्स अंडरलाइंग सेलिएन्सी प्रोसेसिंग अक्रॉस डिस्टिंक्ट स्पेयिल एंड स्पेाओ–टेम्पोरल स्केल्स.* न्यूरोइमेज 231 (117869) https://www-sciencedirect-com/science/a rticle/pii/S1053811921001464 \dgcid¾rss_sd_all- IF 7.4

15. **बनर्जी ए.**, दास एम., सिंह वी., उद्दीन एल. क्यू., रॉय डी. (2021). *रिकंफिगरिंग ऑफ डिरेक्टेड फंक्शनल कन्नेक्टिविटी अमंग ट्रिपल नेटवर्क्स विद एजिंग: कन्सिडरिंग द रोल ऑफ थैलेमो–कॉर्टिकल इंटरैक्शंस.* सेरेब्रल कॉर्टेक्स. 00: 1–17. https://doi-org/10-1093 /cercor/bhaa334- IF 5.36

16. **रॉय डी.**, उद्दीन, एल.क्यू. (2021). *एटीपिकल कोर–पेरीफेरी ब्रेन डायनैमिक्स इन ऑटिज्म.* नेटवर्क न्यूरोसाइंस एमआईटी प्रेस https://doi-org/10.1162/netn_a_00181

रिपोर्ट डॉ. अर्पण बनर्जी, वैज्ञानिक VI, एनबीआरसी द्वारा तैयार की गई है।

ARTICLES

Newslaundry Impact: Health Ministry okays observational study on pimple drug for acute encephalitis patients

Minocycline, the drug which was found to be effective in clinical trials conducted in 2012-13, will go through observational study and not more trials.

HEALTH

Indian Scientists Find out How Infants

Researchers at the National Brain Research Centre performed expe virus may affect properties of human foetal neural stem cells duri

ETPri

BRC team studying C

r Bureau · Last Updated: May 31, 2022, 12:32 AM IST

Synopsis
The centre has sourced some brain sections brain bank of Nimhans in Bengaluru for the



In Haryana, the making of an Indian brain template

The archetype will be constructed from the scans of 150 Indians



nature india

Home | Archives | Our picks | Blog | Podcast | About

Herbal compound stops coronavirus-triggered inflammation, viral replication

nature in

Home | Archives

A potential n approach to

Links between biological metabolism may open ne therapy.


Zika Virus Causes Microcephaly in
ovid effects on brain
In what could help doctors better treat
some post-Covid complications
experts at the Gurgaon-ba
Brain Research Centre
studying how the co
responsible for the
ThePrint
Indian study learns how brain handles sudden
distractions, could help create mental health tools
Study conducted by scientists from
Neuroimage last month
पेटेंट्स
पेटेंट्स
पेटेंट्स
प्रकाशन
प्रकाशन
प्रकाशन
dia
ew therapeutic
ancer
clock proteins, inflammation
avenues for developing cancer
प्रस्तुति
प्रस्तुति
प्रस्तुति
Most Popular

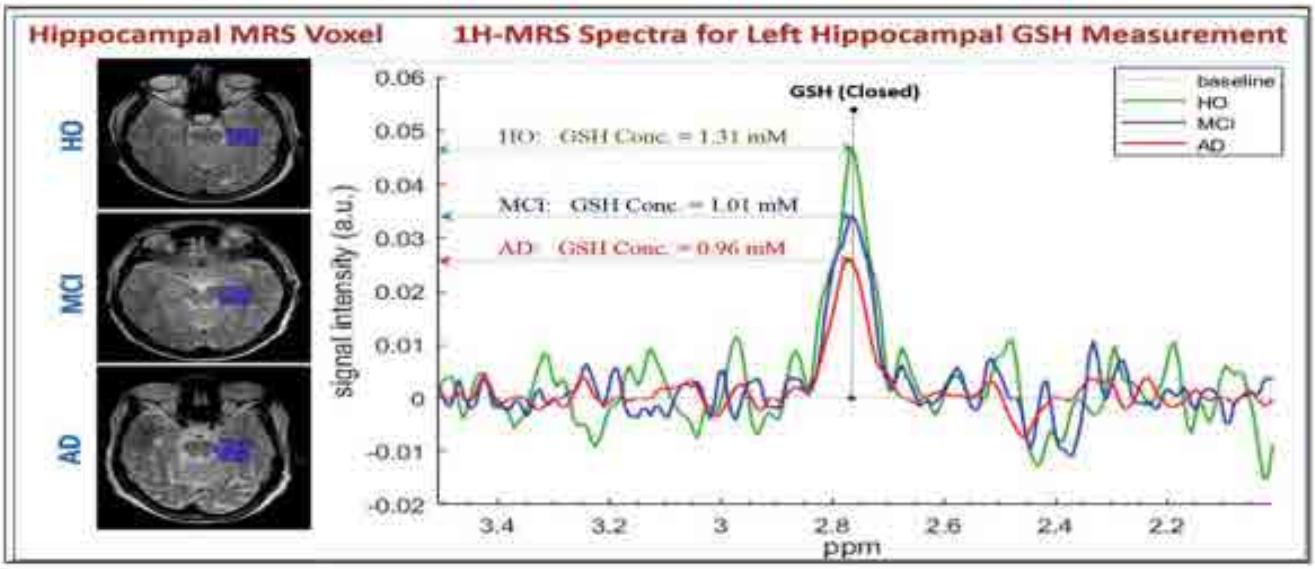
पेटेंट शीर्षक:

मेटाबोलाइट सिग्नल के लिए एक विधि चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी डेटा के लिए परिमाणीकरण

इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई) द्वारा वित्त पोषित

प्रमुख आविष्कारक: प्रो प्रवात के. मंडल

सह–आविष्कारक: एम. ग्रेवाल, एस. मोरे,
डॉ. एस. सहारन और
डॉ. डी. शुक्ला



इस पद्धति का उपयोग करके हिप्पोकैम्पस जीएसएच–स्तर को मापकर अल्जाइमर रोग की प्रारंभिक स्थिति का विवरण

एचओ: स्वस्थ वृद्ध

एमसीआई: निम्न संज्ञानात्मक हानि

एडी: अल्जाइमर रोग

प्रकाशन

एनबीआरसी प्रकाशन FY 2022–23 के लिए।

कुल: 67

1. **बासु ए.**, वेंकटेश आई पी एस, भास्कर एम. *जैपनीज इन्सेफेलाइटिस वाइरल इंफेक्शन मॉड्यूलेट्स प्रो–इन्फ्लेमेटरी साइटो. केमोकाईन प्रोफाइल इन प्राइमरी ऐस्ट्रोसाईट एंड सेल लाइन ऑफ ऐस्ट्रोसाइटिक ओरिजिन.* मेटाब ब्रेन डिस 2022 जून;37(5) 1487–1502 doi: 10.1007/s11011–022–00991–w.IF 3.584

2. **बनर्जी ए.**, शास्त्री एन सी, रॉय डी. *स्टैबिलिटी ऑफ सेन्सरिमोटर नेटवर्क्स स्कल्पटस द डाइनैमिक रेपेरटॉयर ऑफ रेस्टिंग स्टेट ओवर लाइफस्पैन.* सेरेब कॉर्टेक्स 2023 फरवरी 7,33(4):1246–1262. doi: 10.1093/cercor/bhac133.IF 5.357

3. **सेठ पी.** पांडे एच.एस., कपूर आर., बिंदु (2022). *क्रोनिन 1ए फैसिलिटेट्स कैलियम मोबिलाइजेान एंड प्रमोटर्स ऐस्ट्रोसाइट्स रियेक्टिविटी इन एचआईवी–1 न्यूरोपैथोजेनेसिस।* एफएएसईबी बायोएडव. 4(4), 254–272.

4. कार बी, देहुरी बी, सिंह एमके, पति एस, भट्टाचार्य डी. *आईडेंटिफिकेान ऑफ फाइटोकंपाउंड्स ऐज न्यूवर ऐंटीवाइरल ड्रग्स अगैंस्ट कोविड–19 थ्रू मॉलिक्युलर डॉकिंग एंड सिम्युलेान बेस्ड स्टडी.* जे मोल ग्राफ मॉडल 2022 जुलाई;114:108192. doi: 10.1016/j.jmgm.2022.108192. IF 2.518

5. **साहू बी.** शर्मा एस.के. *सल्फोट्रांसफरेज ऐक्टिविटी कॉंट्रिब्यूट्स टू लॉन्ग–टर्म पोटेंसिएशन एंड लॉन्ग–टर्म मेमोरी.* सीखो मेम 2022 मई 19,29(6):155–159. doi: 10.1101/lm.053538.121.

6. **रॉय डी.**, नायर आईआर, मसीन जी. *हिप्पोकैंपस मेन्टेन्स ए कोहेरेंट मैप अंडर रिवार्ड फीचर–लैंडमार्क क्यू कन्फिलक्ट.* फ्रंट न्यूरल सर्किट. 2022 अप्रैल 26;16:878046। doi: 10.3389/fncir.2022.878046. IF 3.492

7. **मंडल पी के,** द्विवेदी डी, शुक्ला डी, समकारिया ए, रॉय आर जी, अरोड़ा वाई, जिंदल के. *इंटरप्ले बिटवीन हिप्पोकैम्पल ग्लूटाथिओन डिप्लीशन एंड पीएच इंक्रीमेंट इन अल्जाइमर्स डिजीज.* जे अल्जाइमर डिस. 2022;88(1):1–6. doi: 10.3233/JAD–215729. IF 4.472

8. चंदा के, जना एन आर, मुखोपाध्याय डी. *लॉन्ग नॉन–कोडिंग आरएनए एमएएलएटी1 प्रोटेक्ट्स अगैंस्ट β1–42 इंड्यूस्ड टॉक्सिसिटी बाई रेग्युलेटिंग द एक्सप्रेशन ऑफ रिसेप्टर टाइरोसीन काइनेज म्क्ट2 वाया क्वेंचिंग उपत–200626262ड इन अल्जाइमर्स डिजीज.* जीवन विज्ञान 2022 मई 19;302:120652. doi: 10.1016/j.lfs.2022.120652.IF5.037

9. अहमद टी, वुल्हसंट डी, चौधरी आर, गार्डिया सीएम, चौधरी एन, कारवानोवा आई, योनिफेसिनो जे एस, डुओनानो ए *ट्रांससाईटॉसिस एंड ट्रांस–साियनैप्टिक रिटॉन बाई पोस्टसाईनैप्टिक म्ब्ड4 अंडरलाई एग्नजॉनल एक्युमुलेान ऑफ* NRG3. जे सेल बायोल 2022 जुलाई 4;221(7):bZ202110167. doi: 10.1083/jcb.202110167. IF10.539

10. **बनर्जी ए.**, पाठक ए, शर्मा पी, रॉय डी. *बायोफिजिकल मेकैनिज्म अंडरलायिंग कॉम्पेन्सेटरी प्रिजर्वेान ऑफ न्यूरल सिन्क्रोनी ऑफ ओवर द एडल्ट लाइफस्पैन।* कम्यून बायोल 2022 जून 9;5(1):567. doi: 10.1038/s42003–022–03489–4. IF 6.268

11. **बनर्जी ए.**, पाठक ए, रॉय डी. *होल–ब्रेन नेटवर्क्स मॉडल्स: फ्रॉम फिजिक्स टू बेडसाइड।* फ्रंट कम्प्यूट न्यूरोसाइंस. 2022 मई 26;16:866517. doi: 10.3389/fncom.2022.866517. IF 2.380

12. **बासु ए.**, चक्रवर्ती एस. miR–*451 रेग्युलेट्स न्यूरॉनल अपॉप्टॉसिस बाई मॉड्युलेटिंग* 14–3–3ζ–JNK *ऐक्सिस अपॉन फ्लेविवाइरल इंफेक्शन.* mSphere. 2022 अगस्त 31;7(4):e0020822. doi: 10.1128/msphere.00208–22. NA

13. **सेठ पी.**, प्रियका. *इन्साइट्स इंटो द रोल ऑफ मॉर्टैलिन इन अल्जाइमर्स डिजीज, पार्किंसन्स डिजीज, एंड एचआईवी–1–एसोसिएटेड न्यूरोकॉग्निटिव डिसऑर्डर्स.* फ्रंट सेल देव बायोल। 2022 जुलाई 4;10:903031. doi: 10.3389/fcl.2022.903031. IF 6.081

14. **बासु ए.** मिश्रा आर, कुमावत केएल, बनर्जी एसी. *जैपनीज इंसेफलाइटिस वायरस इंफेक्शन इन्क्रीजेज*

USP42 टू *स्टेबिलाइज* TRIM21 *एंड* OAS1 *फॉर न्यूरोइनफ्लेमेटरी एंड एंटी–वाइरल रेस्पॉन्स इन ह्यूमन माइक्रोग्लिया.* विशाणु विज्ञान. 2022 अगस्त;573:131–140। doi: 10.1016/j.virol.2022.06.012. IF 3.513

15. मसीन जी, नायर आई आर। *डायनैमिक हिप्पोकैम्पल* 812 *रेस्पॉन्सेस टू कंटेक्सचुअल स्पेथिल नॉवेल्टी।* फ्रंट सिस्ट न्यूरोसाइंस. 2022 अगस्त 8;16:923911. doi: 10.3389/fnsys.2022.923911. IF 3.785

16. दास ए, मंडेल ए, शितारा एच, पोपा टी, हॉरोविट्ज एसजी, हैलेट एम. **थिरुगनानासंबंदम एन.** *इवैल्युएटिंग इंटरहेमीस्फेरिक कन्नेक्टिविटी डयूरिंग मिडलाइन ऑब्जेक्ट रेकग्निान यूसिंग* EEG. प्लॉस वन. 2022 अगस्त 26;17(8):e0270949. doi: 10.1371/journal.pone.0270949. NA

17. **बनर्जी ए.,** मजूमदार जी, याजिन एफ, रॉय डी. *इमोन डाइनैमिक्स ऐज हाईरैीकल बेसिअन इंफरेंस इन टाइम।* सेरेब कॉर्टेक्स. 2023 मार्च 21;33(7):3750–3772. doi: 10.1093/cercor/bhac305. IF 4.861

18. **मंडल पी के,** रॉय आर जी, समकारिया ए. *ऑक्सीडेटिव स्ट्रेसरू ग्लूटाथिओन एंड इतस पोटेंशिअल टू प्रोटेक्ट मेथिॉनिन–35 ऑफ* Aβ *पेप्टाइड फ्रॉम ऑक्सीडेान.* एसीएस ओमेगा. 2022 जुलाई 26;7(31):27052–27061. doi: 10.1021/acsomega.2c02760. IF 4.132

19. शर्मा ए, नायर आई आर, योगनरसिम्हा डी. *अट्रैक्टर–लाइक डायनैमिक्स इन द सूबीक्यूलर कॉम्प्लेक्स.* जे न्यूरोसाइंस. 2022 अक्टूबर 5;42(40):7594–7614. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2048–20.2022. IF 6.709

20. **सिंह डी.** *ऐस्ट्रोसाइटिक एंड माइक्रोग्लायल सेल ऐज द मॉड्युलेटर्स ऑफ न्यूरोइन्फ्लेमन इन अल्जाइमर्स डिज़ीज़।* जे न्यूराइन्फ्लेमेशन. 2022 अगस्त 17;19(1):206. doi: 10.1186/s12974–022–02565–0. NA

21. **यादव प्रथम,** कुमार आर. *सर्जिकल रिपेयर ऑफ इंडिरेक्ट इंग्वीनल हर्निया इन बॉनेट मकाक (माकाका रेडिआटा).* ओपन वेट जे. 2022 जुलाई–अगस्त;12(4):434–438. doi: 10.5455/OVJ.2022.v12.i4.3. NA

22. **मंडल पी के,** गौर एस, रॉय आरजी, समकारिया ए, इगोले आर, गोयल ए *रिकजोफ्रीनिया, बाइपोलर एंड मेजर डिप्रेसिव डिसऑर्डर्स: ओवरव्यू ऑफ क्लिनिक्ल फीचर्स, न्यूरोट्रांसमीटर ऑलटेरेान्स, फार्माकोलॉजिकल इंटरवेंशंस एंड इम्पैक्ट ऑफ ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस इन द डिजीज प्रोसेस.* 2022 अक्टूबर 5;13(19):2784–2802. doi: 10.1021/acschemneuro.2c00420. IF 5.780

23. **बनर्जी एस.,** शर्मा जी. *ऐक्टिविटी–रेग्युलेटेड* E3 *यूबीक्यूटिन लाइगेज* TRIM47 *मॉड्युलेट्स एक्ससाइटेटरी साइनैप्स डेवलपमेंट.* फ्रंट मोल न्यूरोसाइंस. 2022 सितम्बर 21;15:943980. doi: 10.3389/fnmol.2022.943980. IF 6.261

24. **थिरुगनानासंबंदम एन.,** सरकार ए, दीपानी ए, लेओंडोरी जी, पोपा टी, कसावेटिस पी, हैलेट एम. *इंटर–इंडिविजुअल वेरिएबिलिटी इन मोटर आउटपुट इज ड्रिवेन बाई रेक्विइट्मेंट गेन इन द कॉर्टिकोस्पाइनल ट्रैक्ट रादर दैन मोटर थ्रेशोल्ड.* मस्तिष्क विज्ञान. 2022 अक्टूबर 17;12(10):1401. doi: 10.3390/brainsci12101401. IF 3.333

25. **यादव आई,** गुप्ता ए, गवांडी एस, वंदना, मोहन एच, देसाई वीजी, कुमार एस। *एनालिसिस ऑफ फ्लोरो बेरड पाईरोजोल ऐनालॉग्स ऐज ए पोटेंशियल थेरैप्युटिक्स कैंडिडेट अगेंस्ट जैपनीज़ इन्सेफेलाइटिस वाइरस इंफेक्शन.* वायरस रेस. 2022 अक्टूबर 3;323:198955. doi: 10.1016/j.virusres.2022.198955. IF 6.286

26. **सेठ पी,** फैजान एम आई, चौधरी आर, सागर एस, अल्बोगामी एस, चौधरी एन, आजमी आई, अख्तर ए, अली एसएम, कुमार आर, इकबाल जे, जोशी एमसी, खार्या जी, रॉय एसएस, अहमद टी. NSP4 *एंड* ORF9b *ऑफ* SARS–CoV–2 *इंड्यूस प्रो–इंफ्लेमेटरी माइटोकॉन्ड्रियल डीएनए रिलीज इन इनर मेम्ब्रेन–डिराइव्ड वेसिकल्स.* सेल्स. 2022 सितम्बर 23;11(19):2969. doi: 10.3390/cells11192969. IF 7.666

27. **अरोड़ा वाई,** दत्ता ए. *ह्यूमन–इन–द लूप ऑप्टिमाइजेान ऑफ ट्रांसक्रेनियल इलेक्ट्रिकल स्टिम्युलेान ऐट द पॉइंट ऑफ केयर ए कम्प्यूटेानल पर्स्पेक्टिव.* मस्तिष्क विज्ञान. 2022 सितम्बर 26;12(10):1294. doi: 10.3390/brainsci12101294. IF 3.333

28. **मंडल पी के,** गोयल ए, बुश ए आई, पंजाबी के, जून एस, मिश्रा आर, त्रिपाठी एम, गर्ग ए, कुमार एन के, शर्मा पी, शुक्ला डी, आयटन एसजे, फजलुल्लाही ए, मैरून जेसी, द्विवेदी डी, समकारिया ए, सैंडल के, मेघा के, शांडिल्य एस. *हिप्पोकैम्पल ग्लूटाथिओन डिप्लीान विद इन्हैंस्ड*

आइरन लेवल इन पेरिफेरल विद माइल्ड कॉग्निटिव इम्पेयरमेंट एंड अल्जाइमर्स डिजीज कम्पेयर्ड विद हेल्दी एल्डर्ली पार्टिसिपेंट्स. ब्रेन कम्यून 2022 अगस्त 20;4(5):fcac215 doi: 10.1093/braincomms/fcac215 NA

29. **बासु ए.,** मजूमदार ए. *इन्वॉल्वमेंट ऑफ होस्ट माइक्रोआरएनए इन फ्लेविवाइरस–इंड्यूस्ड न्यूरोपैथोलॉजी: ऐन अपडेट.* जे बायोसि. 2022;47(3):54 doi: 10.1007/s12038–022–00288–1. IF 2.795

30. **यादव आई.** कुमार आर, फातिमा जेड, रेमा वी. *ऑसीमम सैन्कटम ख्तुलसी ऐज ए पोटेंशियल इम्म्यूनोमॉड्युलेटर फॉर द ट्रीटमेंट ऑफ आईजकेमिक इंजरी इन द ब्रेन.* कर्र मोल मेड 2022 दिसंबर 12 doi: 10.2174/1566524023666221212155340 IF 2.616

31. **बनर्जी ए.,** सिंघल एस, घोष पी, कुमार एन. *पैरामेट्रिक सेपरेशन ऑफ फेज–लॉक्ड एंड नॉन फेज–लॉक्ड ऐक्टिविटी.* जे न्यूरोफिजियोल. 2023 जनवरी 1;129(1):199–210 doi: 10.1152/jn.00467.2022 IF 2.974

32. लजार एल, चंद पी, राजन आर, मोहम्मद एच, जैन एन. *सोमेटोसेंसरी कॉर्टेक्स ऑफ मकाक मंकीज इज डिजाइंड फॉर ऑपोजिट थंब।* सेरेब कॉर्टेक्स 2022 दिसंबर 15;33(1):195–206 doi: 10.1093/cercor/bhac061 IF 4.861

33. डे एस, मैया आर, रे के, मेनन जीआई. *द इंटरप्ले ऑफ ऐक्टिव एंड पैसिव मेकैनिज्म्स इन एग्जॉनल ट्रांसपोर्ट.* बायोफिज जे. 2023 जनवरी 17;122(2):333–345 doi: 10.1016/j.bpj.2022.12.011 NA

34. **बासु ए.,** चक्रवर्ती एस, सेन ई. *पाइरूवेट डीहाइड्रोजिनेज काइनेज 1 प्रमोट्स न्यूरॉनल अपॉप्टॉसिस अपॉन जैपनीज़ एंसेफलाइटिस वाइरस इंफेक्शन.* आईब्रो न्यूरोसाइंस प्रतिनिधि 2022 अक्टूबर 29;13:410–419। doi: 10.1016/j.ibneur.2022.10.011 NA

35. **बासु ए. बनर्जी ए.,** सोनी एन, त्रिपाठी ए, मुखर्जी एस, गुप्ता एस, मोहंती एस. *बोन मैरो–डिराइव्ड एक्स्ट्रासेल्युलर वेसिकल्स मॉड्यूलेट द अबन्डेंस ऑफ इंफिल्ट्रेटिंग इम्म्यून सेल्स इन द ब्रेन एंड एग्जर्ट ऐन ऐंटीवाइरल इफेक्ट अगेंस्ट द जैपनीज़ एन्सेफलाइटिस वाइरस.* FASEB बायोएडव. 2022 अक्टूबर 28;4(12):798–815 doi: 10.1096/fba.2022–00071 NA

36. **अरोड़ा वाई.** दत्ता ए *पर्सपेक्टिव: डिसएंटेंग्लिंग द इफेक्ट्स ऑफ* tES *ऑन न्यूरोवैस्क्युलर यूनिट.* फ्रंट न्यूरोल. 2023 जनवरी 9;13:1038700। doi: 10.3389/fneur.2022.1038700 IF 4.086

37. **रॉय के.** पसुरी एन, जयसवाल एम, मजूमदार ए. ब्रफर्ड EGFR *सिग्नलिंग रेग्युलेटेड बाई स्पिट्ज–टू–आर्गोस एक्सप्रेशन रेशियो इज ए क्रिटिकल फैक्टर फॉर पैटर्निंग द ड्रोसोफिला आई.* PLoS जेनेट. 2023 फरवरी 2;19(2):e1010622 doi: 10.1371/journal.pgen.1010622 NA

38. **टंडन पी.एन.,** *कमेंट्री ऑन पेपर बाई एस कल्याणरमन एंड बी राममूर्ति ब्रेन स्टेम इंजरी, न्यूरोलॉजी इंडिया* 17, 68–72, 1969. न्यूरोल इंडिया 2023 जनवरी–फरवरी;71(1):5–8 doi: 10.4103/0028–3886.370487 IF 1.663

39. **शर्मा एस. के.,** अरोड़ा टी. *साइक्लिक ग्लाइसिन–प्रोलीन इम्प्रूव्स मेमोरी एंड रेडयूसेज अमीलॉएड प्लॉक लोड इन* APP/PS1 *ट्रांस्जेनिक माऊस मॉडल ऑफ अल्जाइमर्स डिजीज.* इट जे अल्जाइमर डिस. 2023 मार्च 1;2023:1753791. doi: 10.1155/2023/1753791 NA

40. कार वी, कुडू सी एन, सिंह एम के, देहुरी बी, पति एस, भट्टाचार्य डी. *आईडेंटिफिकेशन ऑफ पोटेंशियल इन्हिबिटर अगेंस्ट* CTX–M–3 एंड CTX–M–15 *प्रोटीन्स:* ऐन इन सिलिको एंड इन विट्रो स्टडी. 2023 मार्च 30:1–17. doi: 10.1080/07391102.2023.2192811. IF 5.235

41. **बासु ए.** मजूमदार ए, वेंकटेश आई पी एस. *शॉर्ट–चेन फैटी एसिड्स इन द माइक्रोबायोटा–गट–ब्रेन ऐक्सिस: रोल इन न्यूरोडीजेनेरेटिव डिसऑर्डर्स एंड वाइरल इन्फेक्शन्स.* एसीएस केम न्यूरोसाइंस 2023 मार्च 15;14(6):1045–1062। doi: 10.1021/acschemneuro.2c00803 IF 5.780

42. **त्रिपाठी एम.** बेरा ए, श्रीवास्तव ए, दूबे वी, दीक्षित ए बी, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे. *ऑलटर्ड हिप्पोकैम्पल एक्सप्रेशन एंड फंक्शन ऑफ साइटोसॉलिक फॉस्फोलाइपेज* A_2 *(cPLA$_2$) इन टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी (TLE).* न्यूरॉल रेस. 2022;44(8):748–753

43. **त्रिपाठी एम.** पॉल डी, दीक्षित ए बी, श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, सुमन पी, डोड्डामणि आर, लालवानी एस, सिराज एफ, शर्मा एम सी, चंद्रा पी एस, सिंह आर के। *ऑलटर्ड एक्सप्रेशन ऑफ एक्टिवेटिंग ट्रांसक्रिपन फैक्टर 3 इन द हिप्पोकैम्पस ऑफ पेशेंट्स विद मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी–हिप्पोकैम्पल स्क्लेरॉसिस (एमटीएलई–एचएस).* इंट जे न्यूरोसाइंस. 2022; 21:1–7.

44. **त्रिपाठी एम.** श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, दुबे वी, चंद्रा पी एस, शर्मा एम सी, लालवानी एस, सिराज एफ, डोड्डामणि आर, दीक्षित ए बी। *रोल ऑफ ऑलटर्ड एक्सप्रेशन, एक्टिविटी एंड सब–सेल्युलर डिस्ट्रीब्यूशन ऑफ वेरियस हिस्टोन डीएक्टिवेट्स (HDACs) इन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी विद हिप्पोकैम्पल स्क्लेरॉसिस.* सेल मॉल न्यूरोबाईऑल 2022;42(4):1049–1064.

45. **त्रिपाठी एम.** दुबे वी, डे एस, दीक्षित ए बी, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे। *डिफ्रेंशिअल ग्लूटामेट रिसेप्टर एक्सप्रेशन एंड फंक्शन इन द हिप्पोकैम्पस, एंटीरियर टेम्पोरल लोब एंड नियोकॉर्टेक्स इन ए पाइलोकारपाइन मॉडल ऑफ टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी.* exp.neurol 2022;347:113616.

46. **त्रिपाठी एम.**, डोड्डामणि आर, कोटा आर सी, अहमद एन, चंद्रा एस पी. *एंडोस्कोपिक टोटल कॉर्पस कैलोजोटोमी एंड पैन कमिस्युरोटोमी फॉर लेनोक्स–गैस्टॉट सिंड्रोम.* न्यूरॉल इंडिया. 2022;70(1):63–67.

47. **त्रिपाठी एम.** कुमार के, बनर्जी दीक्षित ए, दुबे वी, सिराज एफ, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे। *ट्रांसक्रिपटॉमिक प्रोफाइलिंग ऑफ नॉननियोप्लास्टिक कॉर्टिकल टिशूज रीवील्स एपिलेप्टोजेनिक मेकैनिज्म्स इन डिसिम्ब्रयोप्लास्टिक न्यूरोएपिथीलियल ट्यूमर्स.* फंक्शन इंटीग्र जीनॉमिक्स 2022. डीओआई: 10.1007/s10142–022–00869–1.

48. **त्रिपाठी एम.**, कौर के, अग्रवाल एम, यादव एम, चंद्रा पी एस, समाला आर, डोड्डामणि आर, रामानुजम बी, सिंह जी। *ऑन–स्कैल्प मैग्नेटोएन्सेफैलोग्रैफी: ए लॉन्ग बट प्रॉमिसिंग रोड अहेड?* क्लिन न्यूरोफिजियोल 2021;132(2):696–697.

49. **त्रिपाठी एम.**, डे एस, बनर्जी दीक्षित ए, डोड्डामणि आर एस, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे। *ऑलटर्ड हिप्पोकैम्पल काइन्यूरेनिन पाथवे मेटाबॉलिज्म कॉंट्रिब्यूट्स टू हाइपरएक्साईटेबिलिटी इन ह्यूमन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी स्क्लेरॉसिस.* बीआर जे फार्माकॉल 2021;178(19):3959–3976.

50. **त्रिपाठी एम.**, शर्मा डी, दीक्षित ए बी, डे एस, डोड्डामणि आर, शर्मा एम सी, लालवानी एस, गुर्जर एच के, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे। *इन्क्रीज्ड लेवल्स ऑफ α4–कंटेनिंग गाबा (GABAA) रिसेप्टर्स इन फोकल कॉर्टिकल डिसप्लाजिया.* ए पॉसिबल कॉज ऑफ बेंजोडायाजिपीन रेजिस्टेंस. न्यूरोकेम इंट. 2021; 148:105084.

51. **त्रिपाठी एम.**, कुमार के, यादव एन, बनर्जी जे, शर्मा एम सी, लालवानी एस, सिराज एफ, चंद्रा पी एस, सेनगुप्ता एस, दीक्षित ए बी। *मास स्पेक्ट्रोमेट्री–बेस्ड लिपिडोमिक अनैलिसिस रिवील्स ऑलटर्ड लिपिड प्रोफाइल इन ब्रेन टिशूज रिसेक्टेड फ्रॉम पेशेंट्स विद फोकल कॉर्टिकल डिसप्लाजिया (FCD).* एपिलेप्सी रेस. 2021; 177:106773.

52. **त्रिपाठी एम.**, श्रीवास्तव ए, कुमार के, बनर्जी जे, दुबे वी, शर्मा डी, यादव एन, शर्मा एम सी, लालवानी एस, डोड्डामणि आर, चंद्रा पी एस, दीक्षित ए बी। *ट्रांसक्रिप्टॉमिक प्रोफाइलिंग ऑफ हाई–एंड–लो–स्पाईकिंग रीजन्स रिवील्स नॉवेल एपिलेप्टोजेनिक मेकनिज्म्स इन फोकल कॉर्टिकल डिस्प्लाजिया टाइप II पेशेंट्स।* मॉल ब्रेन. 2021;14(1):120. डीओआई: 10.1186/एस13041–021–00832–4.

53. बनर्जी जे, श्रीवास्तव ए, शर्मा डी, डे एस, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, शरत चंद्र पी, बनर्जी दीक्षित ए। डिफ्रेंशिअल रेग्युलेशन ऑफ एक्साइटेटरी साइनैप्टिक ट्रांसमिशन इन द हिप्पोकैम्पस एंड एंटीरियर टेम्पोरल लोब बाई साइक्लीन डिपेंडेंट काइनेज 5 (Cdk5) इन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी विद हिप्पोकैम्पल स्क्लेरॉसिस (MTLE&HS). न्यूरोसाई लेट. 2021; 761:136096.

54. **त्रिपाठी एम.**, कौर के, गर्ग ए, चंद्रा एस पी, सिंह जी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह वी, रामानुजम

बी, बाल सी एस, शर्मा एम सी, पांडे आर, विभा डी, सिंह आर के, मंडल पी के, त्रिपाठी एम। कंपैरेटिव कॉन्ट्रिब्यूशन ऑफ मैग्नेटोएन्सिफेलोग्राफी (MEG) एंड सिंगल–एपीपीसी सर्जरीरू ए प्रोस्पेक्टिव ब्लाइन्डेड स्टडी। सीजर। 2021; 86:181–188. डीओआई: 10.1016/j.seizure.2021.02.005

55. **त्रिपाठी एम,** कौर के, रामानुजम बी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह जी, सिंह वी, गर्ग ए, बाल सी एस, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, पांडे आर, डैश डी, मंडल पी, चंद्रा पी एस। ***डाइयग्नॉस्टिक ऐडेड वैल्यू ऑफ इन्टरिकटल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्रीसर्जिकल इवैल्यूएान ऑफ पर्सन्स विद एपिलेप्सी: ए प्रॉसपेक्टिव ब्लाइन्डेड स्टडी।*** यूरो जे न्यूरॉल. डीओआई 10.1111/ene.14935

56. **त्रिपाठी एम,** कौर टी, दिवाकर ए, किरणदीप, मीरपुरी पी, त्रिपाठी एम, चंद्रा पी एस, गांधी टी के। ***आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस इन एपिलेप्सी. न्यूरॉल इंडिया. 2021 मई–जून;69(3):560–566।*** डीओआई: 10.4103/0028–3886.317233

57. **त्रिपाठी एम,** डोड्डामणि आर एस, समला आर, सुवियातो एच, रामानुजम बी, चंद्रा पी एस. ***रोबॉटिक गाइडेड स्टीरियोइलेक्ट्रोइन्सेफेलोग्रैफी फॉर रिफ्रैक्टरी एपिलेप्सी.*** टेक्निक एंड नूऐनसेज. न्यूरॉल इंडिया. 2021 मई–जून;69(3):587–591.

58. **त्रिपाठी एम,** डोड्डामणि आर एस, समला आर, चंद्रा पी एस. लेटर टू द एडिटर ***बोल्टलेस स्टीरियोइलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफीरू ए नेसेसिटी इन वेरी यंग चिल्ड्रेन.*** जे न्यूरोसर्ज पीडिएट्रिक. 2021 जून 18:1–2.

59. **त्रिपाठी एम,** समला आर, डोड्डामणि आर, चंद्रा पी एस. लेटर टू एडिटर ***इज आर्टिरियल स्पिन लेबलिंग रेलेवेंट इन एमआरआई–नेगेटिव ड्रग रिफ्रैक्टरी एपिलेप्सी. न्यूरोसर्ज पीडिएट्रिक्स.*** 2021; 18:1. डीओआई: 10.3171/2021.3. PEDS21139.

60. **त्रिपाठी एम,** रोथ जे, कॉन्स्टेंटिनी एस, एकस्टीन एम, वेनर एच एल, चंद्रा पी एस, कोसु एम, रिज्जी एम, बोलो आर जे, मचाडो एच आर, सैंटोस एम बी, कीटिंग आर एफ, ओलुइग्बो सी ओ, रुलका जे टी, ड्रेक जे एम, जलो जी आई, शिमोनी एन, ट्रेइबर जे एम, कॉन्सेलेस ए, मैंगानो एफ टी, विसॉफ जे एच, टेरेसा हिडाल्गो ई, विगमैन वी ई, गुप्ता ए, एर्डेमिर जी, सुंदर एस जे, बेनिफला एम, शापिरा बी, लैम एस के, फल्लाह ए, मैनिकिस सी ए बी, टिस्डल एम, चारी ए, सिनाल्ली जी, ब्लाउंट जे पी, डोर्फमुलर जी, क्रिस्टीन बुल्टेउ, ***उलीएल–सिबोनी एस. एपिलेप्सी सर्जरी इन इन्फैन्ट्स अप टू 3 मंथ्स ऑफ एज. सेफ्टी, फिजिबिलिटी, एंड ऑउटकम्स: ए मल्टीसेंटर, मल्टिनैशनल स्टडी एपिलेप्सिया.*** 2021;62(8):1897–1906. डीओआई: 10.1111/epi.16959.

61. **त्रिपाठी एम,** चंद्रा पी एस, डोड्डामणि आर, गिरीशन एस, समला आर, अग्रवाल एम, गर्ग ए, रामानुजम बी, बाल सी, नेहरा ए. ***रोबोटिक थर्मोकोएग्युलेटिव हेमिस्फेरेक्टॉमी कांसेप्ट, फिजिबिलिटी, एंड सेफ्टी ऑफ ए न्यू ब्लडलेस टेक्निक.*** जे न्यूरोसर्ज पीडिएट्रिक्स। 2021; 2:1–12. डीओआई: 10.3171/2020.10. PEDS20673.

62. **त्रिपाठी एम,** अग्रवाल एम, समला आर, डोड्डामणि आर, रामानुजन बी, चंदा पी एस. ***एपिलेप्सी सर्जरी इन कोविड टाइम्स–ए यूनिक कॉननड्रम।*** चाइल्ड्स नर्व सिस्टम. 2021 अप्रैल 10:1–6। डीओआई: 10.1007/s00381–021–05048–4.

63. **त्रिपाठी एम,** वेइल ए जी, लुईस ई सी, इब्राहिम जी एम, कोला ओ, Rlsax सी एच, झोउ एक्स, लिन के एम, कैई एल एक्स, लियू क्यू जेड, लिन जे एल, झोउ डब्ल्यू जे, मैथर्न जी डब्ल्यू, स्मिथ एम डी, ओश्नील बी आर, बुडलो आर, राघेव जे, पबमेड, भाटिया एस, डेलेव डी, रमन्तानी जी, जेटनर जे, ओजेमैन जे, वाग ए सी, डॉर्फर सी, फ्यूचट एम, चेक टी, बोलो आर जे, इसाबेकोव जी, झू एच, कोनेली एम, स्टीनबोक पी, झांग जे जी, झांग के , हिडाल्गो ई टी, वेनर एच एल, वोग–किसील एल, लापल्मे–रेमिस एस, शरत चंद्र पी, हैंदर डब्ल्यू, वाग एफ पी, याओ वाई, ओलिवियर शैम्पेन पी, गुओ क्यू, ली एस सी, बुडके एम, पेरेज–जिमेनेज एम ए, रफ्तापोलोस सी, फिनेट पी, मिशेल पी, स्कालार के, स्टीनेन एम एन, बारो वी, कैटिलानो मेलोन सी, पोसीचा जे, चमोरो एन, मुरो वी एल, वॉन लेहे एम, वीकर एस, ओलुइग्बो सी, गेलार्ड डब्ल्यूडी, अल खतीब एम, अल ओटैबी एफ, क्रेयेनबुहल

एन, बोल्टन जे, पर्ल पी एल, फलाह ए. *हेमिस्फेरेक्टोमी आउटकम प्रेडिक्शन स्केल: डेवलपमेंट एंड वैलिडेशन ऑफ ए सीजर फ्रीडम प्रेडिक्शन टूल.* एपिलेप्सिया. 2021;62(5):1064–1073। डीओआई: 10.1111/epi.16861.

64. **त्रिपाठी एम,** अग्रवाल एम, समला आर, डोड्डामणि आर एस, गोयल ए, चंद्रा पी एस। *इज सर्जरी एफेक्टिव फॉर ट्रीटिंग हाइपोथैलेमिक हैमार्टोमा कॉजिंग आईसोलेटेड सेंट्रल प्रीकोशियस प्यूबर्टी.* न्यूरोसर्ज रेव. 2021. doi: 10.1007/s10143–021–01512–6.

65. **त्रिपाठी एम.,** मीरपुरी पी, चंद्रा पी पी, समला आर, अग्रवाल एम, डोड्डामणि आर, कौर के, रामानुजन बी, चंद्रा पी एस, *द डेवलपमेंट एंड एफिकेसी ऑफ ए मोबाइल फोन एप्लिकेशन टू इम्प्रूव मेडिकेशन अढीयरेन्स फॉर पर्सन्स विद एपिलेप्सी इन लिमिटेड रिसोर्स सेटिंग्स: ए प्रिलिमिनरी स्टडी.* एपिलेप्सी बिहेव. 2021 मार्च; 116:107794. डीओआई: 10.1016/j.yebeh.2021.107794.

66. **त्रिपाठी एम,** अंसारी ए क्यू, शर्मा पी, *ए पेरेंट–इंडिपेंडेंट क्लासिफिकेशन सिस्टम फॉर ऑनसेट डिटेक्शन ऑफ सीजर्स.* बायोमेड टेक (बर्ल). 2021: 8;66(3):267–274.

67. **त्रिपाठी एम.,** अग्रवाल एम, चंद्रा पी एस, समला आर, डोड्डामणि आर एस, रामानुजन बी, *लेटररू रिस्क फैक्टर्स फॉर सीजर वरसेनिंग ऑफ्टर एपिलेप्सी सर्जरी इन चिल्ड्रन एंड एडल्ट्स: ए पॉप्युलेशन–बेस्ड रजिस्टर स्टडी.* न्यूरोसर्जरी. 2021. 15;88(4): E364–E365. doi: 10.1093/neuros/nyaa559.

अप्रैल 1, 2022 से मार्च 31, 2023 तक का डेटा. स्रोत: पबमेड

* एनबीआरसी सकाय सदस्यों एवं सुविधा–गृह के सदस्यों द्वारा निहित प्रकाशन।

प्रस्तुतियाँ

राष्ट्रीयः

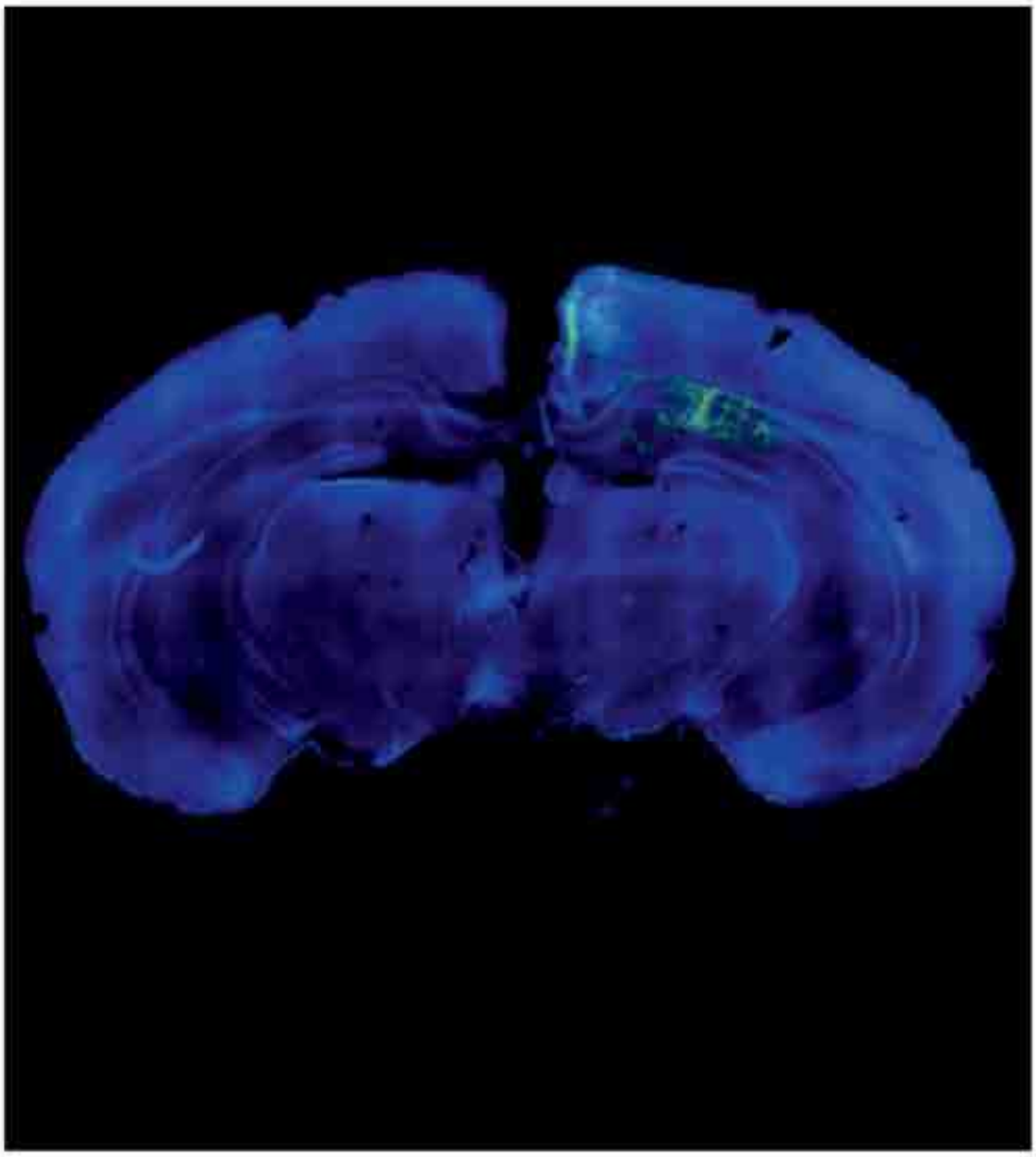
- **अनिंद्य घोष रॉयः** 2 मार्च, 2023, एमिटी यूनिवर्सिटी–नोएडा में न्यूरोसाइंस विभाग में आमंत्रित। सेमिनार। शीर्षक: "*C. elegans* का उपयोग करके न्यूराइट पुनर्जनन का अध्ययन"
- **अनिंद्य घोष रॉयः** 27 जनवरी, 2023, आईआईएसईआर भोपाल में आमंत्रित सेमिनार, एम2टी2। शीर्षक: "*C. elegans* टच न्यूरॉन में माइक्रोट्यूब्यूल का संगठन"
- **अनिंद्य घोष रॉयः** 9 दिसंबर, 2022, IAN–2022 संगोष्ठी– न्यूरोडेवलपमेंट और इसके विकार। शीर्षक: अक्षतंतु वृद्धि और साइनैप्स निर्माण में मसलब्लाइंड–लाइक (एमबीएलएन) प्रोटीन एमबीएल–1 की भूमिका
- **अनिर्बान बासुः** आमंत्रित वक्ताय न्यूरोट्रॉपिक वायरस से प्रेरित केंद्रीय तंत्रिका प्रणाली में असामान्य जन्मजात प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया; सीएसआईआर–आईआईसीबी, कोलकाता, 16–18 मार्च, 2023
- **अनिर्बान बासुः** आमंत्रित वक्ता; तंत्रिका संबंधी विकार और विकासशील राष्ट्र की चुनौतियाँ, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान नागालैंड, चुमुकदिमा, दीमापुर, 6 दिसंबर, 2022
- **अनिर्बान बासुः** आमंत्रित वक्ता; जैव प्रौद्योगिकी: दायरा, अवसर और बदलती गतिशीलता; राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान नागालैंड, चुमुकदिमा, दीमापुर, 5 दिसंबर, 2022
- **अनिर्बान बासुः** आमंत्रित वक्ता; वायरस–प्रेरित तीव्र फ्लेसीड पक्षाघात का आणविक आधार; मोटर न्यूरॉन डिसफंक्शन के साथ सह–संबंध। क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र, फरीदाबाद। आईयूबीएमबी ने आरएनए वायरस की जैव रसायन और आणविक जीवविज्ञान पर केंद्रित बैठक, 15–18 नवंबर, 2022
- **अनिर्बान बासुः** आमंत्रित वक्ता; औषधि पुनर्स्थापन/पुनर्प्रयोजनः वायरल संक्रमण के खिलाफ चिकित्सा विकसित करने की आशाजनक रणनीति। एसजीटी कॉलेज ऑफ फार्मेसी, एसजीटी यूनिवर्सिटी, गुरुग्राम, 27 सितंबर, 2022।
- **अनिर्बान बासुः** आमंत्रित वक्ता; वैश्विक जलवायु संकट और संघर्षः उभरते संक्रामक रोगों पर प्रभाव। एसजीटी कॉलेज ऑफ फार्मेसी, एसजीटी यूनिवर्सिटी, गुरुग्राम, 27 सितंबर, 2022।
- **अनिर्बान बासुः** आमंत्रित वक्ता; वैश्विक जलवायु संकट और संघर्षः उभरते संक्रामक रोगों पर प्रभाव। (वर्कशॉप, आईआईएसईआर–कोलकाता द्वारा आयोजित); 15–19 जून, 2022, सिक्लेयर्स ऊटी।
- **अनिर्बान बासुः** आमंत्रित वक्ता, तंत्रिका तंत्र के वायरल रोग: मजबान प्रतिरक्षा और चिकित्सीय हस्तक्षेप। न्यूरॉन्स से व्यवहार तक, आईएएन दिल्ली चैप्टर द्वारा आयोजित कार्यशाला, एसएलएस, जेएनयू, 21 अप्रैल, 2022
- **अर्पण बनर्जीः** सितंबर 2022, एमिटी यूनिवर्सिटी, गुड़गांव। आमंत्रित वक्ता। शीर्षक: मस्तिष्क, दिमाग और व्यवहार: हम कौन है और हम कितना खुश रहना चाहते हैं इसका विज्ञान
- **अर्पण बनर्जीः** दिसंबर 2022, आमंत्रित अध्यक्ष, एपीएसएन बैठक,मल्टी–स्केल डायनैमिक फील्ड मॉडल: एक कम्प्यूटेशनल मैक्रोस्कोपिक मस्तिष्क गतिशीलता पर न्यूरोट्रांसमीटर कार्इनेटीक्स की भूमिका का पता लगाना
- **अर्पण बनर्जीः** जनवरी 2023, आमंत्रित वक्ता, आरकेएमवीईआरआई विश्वविद्यालय बेलूर मठ। शीर्षक: स्वास्थ्य और रोगों में संपूर्ण मस्तिष्क नेटवर्क गतिशीलता का अध्ययन करने के लिए कम्प्यूटेशनल माइक्रोस्कोप
- **अर्पण बनर्जीः** फरवरी 2023, आमंत्रित वक्ता, सीएमसी वेल्लोर, भारत। शीर्षक: न्यूरोइमेजिंग उपायों से परेरू स्वास्थ्य और रोग में संपूर्ण मस्तिष्क नेटवर्क गतिशीलता का अध्ययन करने के लिए कम्प्यूटेशनल माइक्रोस्कोप
- **अर्पण बनर्जीः** मार्च 2023, आमंत्रित वक्ता, सीडीएसी, नई दिल्ली। शीर्षक: स्वास्थ्य और बीमारी पर अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए अंतर–व्यक्तिगत मस्तिष्क संयोजकों के परिवर्तनशीलता का लाभ
- **एम. धरुबा सिंह और निशाः** पीटीईएन का डाउनरेग्युलेशन माइटोकॉन्ड्रियल डिसफंक्शन को विनियमित करके ड्रोसोफिला में मानव न्यूरॉनल पॉली (क्यू) के रोगजनन को दबाना। एसएनआईपी (सोसायटी ऑन न्यूरोइम्यून फार्माकोलॉजी) का 27वां वैज्ञानिक सम्मेलन 2023, नई दिल्ली, 15–18 मार्च, 2023

- **एलोरा सेनः** चयापचय जीन का गैर–विहित कार्य ग्लायोमा जीव विज्ञान में निहितार्थ। आईआईएसईआर–कोलकाता द्वारा आयोजित वर्कशॉप, जून, 2022, सिक्लेयर्स ऊटी।
- **एलोरा सेनः** फाइन ट्यूनिंग कैंसर थेरेपी, एपिजेनेटिक–मेटाबॉलिज्म–सूजन परिदृश्य को लक्षित करना। नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ फार्मास्युटिकल एजुकेशन एंड रिसर्च (एनआईपीईआर), अहमदाबाद, सितंबर 2022
- **एलोरा सेनः** ग्लायोमा में चयापचय–भड़काऊ–सर्केडियन नेटवर्क को लक्षित करना: कीमोथेरेप्यूटिक्स में निहितार्थ इंटरनेशनल सोसायटी ऑफ न्यूट्रास्युटिकल एंड क्रॉनिक डिजीज–इंडिया, 5वां आईएनसीडी, प्राणीशास्त्र विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय, अक्टूबर 2022
- **एलोरा सेनः** प्राकृतिक सक्रिय फार्मास्युटिकल सामग्री: चिकित्सीय क्षमता। राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दीमापुर, नागालैंड, दिसंबर 2022
- **एलोरा सेनः** आइसोसाइट्रेट डीहाइड्रोजनेज उत्परिवर्तन: मोर दैन जस्ट ए कॉग इन द व्हील इन ग्लायोमा। सोसायटी फॉर बायोलॉजिकल केमिस्ट्स, कोलकाता, दिसंबर 2022
- **एलोरा सेनः** ग्लायोमा में सूजन–चयापचय–एपिजेनेटिक्स की परस्पर क्रिया: नेटवर्क का पुनर्निर्माण। वार्षिक रिट्रीट, एनबीआरसी, दिसंबर 2022
- **एलोरा सेनः** मेटाबॉलिक और एपिजेनेटिक परिदृश्यों के बीच परस्पर क्रिया: ग्लायोमा प्रगति में निहितार्थ। प्रो. पी.सी. घोष मेमोरियल व्याख्यान, जैव रसायन विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय–साउथ कैंपस, जनवरी 2023
- **एलोरा सेनः** आधुनिक विज्ञान एवं पारंपरिक चिकित्सा का समन्वय: वैश्विक स्वास्थ्य के लिए मंत्र। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, हरियाणा केंद्रीय विश्वविद्यालय, फरवरी 2023
- **एलोरा सेनः** ग्लायोमा प्रगति में विकृत चयापचय: रीडॉक्स होमियोस्टैसिस के साथ जटिल लिंक, कुसुमा स्कूल ऑफ बायोलॉजिकल साइंसेज, आईआईटी–दिल्ली, मार्च 2023
- **एलोरा सेनः** मूनलाइटिंग बाई IDH1 इन ग्लायोमाज: संभावित चिकित्सीय लक्ष्यों का पता चलना। 27वां न्यूरोइम्यून फार्माकोलॉजी (एसएनआईपी) पर सोसायटी की वार्षिक बैठक, नई दिल्ली, मार्च 2023
- **एलोरा सेनः** ग्लायोमा में चयापचय, प्रतिरक्षा नियामक एवं एपिजेनेटिक घटनाओं का अभिसरण: चिकित्सीय हस्तक्षेप। आणविक सिग्नलिंग पर 8वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन और चौथा सेसिन संगोष्ठी। मार्च 2023
- **पंकज सेठः** आमंत्रित व्याख्यान, मस्तिष्क विकारों को समझने के लिए कोशिका संवर्धन विधियों पर लैब पशु विज्ञान का प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, भारत, 15 फरवरी, 2023
- **पंकज सेठः** आमंत्रित व्याख्यान, मानव तंत्रिका स्टेम सेल मॉडल के माध्यम से तंत्रिका संबंधी विकारों को समझना, आईएसएफ कॉलेज ऑफ फार्मेसी, मोगा, पंजाब, भारत, 10 नवंबर, 2022
- **पंकज सेठः** आमंत्रित व्याख्यान, मानव भ्रूण मस्तिष्क व्युत्पन्न तंत्रिका स्टेम सेल मॉडल और इससे स्वस्थ और रोगग्रस्त मस्तिष्क को समझने की क्षमता, सेंटर फॉर बायोमेडिकल रिसर्च, लखनऊ, भारत, 30 सितंबर, 2022
- **पंकज सेठः** विशेष व्याख्यान, मानव तंत्रिका स्टेम कोशिकाएं: वायरस प्रेरित न्यूरोडीजेनेरेशन में विंडो प्राणीशास्त्र विभाग, एसएस खन्ना गर्ल्स डिग्री कॉलेज, (डीबीटी स्टार कॉलेज योजना, भारत सरकार के तहत), इलाहाबाद विश्वविद्यालय, इलाहाबाद, भारत से संबद्ध, स्नातक छात्रों के लिए वेबिनार, 24 सितंबर, 2022
- **पंकज सेठः** आमंत्रित सत्र वक्ता, SARS–CoV2 के आणविक तंत्र में न्यूरॉनल क्षति की मध्यस्थता संगोष्ठी 2 – अंतर्राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान संगठन (आईबीआरओ) प्रायोजित 8 के दौरान तंत्रिका प्रणाली और चुनौतीपूर्ण संक्रमण। 19 अगस्त, 2022 को फेडरेशन ऑफ एशियन ओसियानियन न्यूरोसाइंस सोसाइटीज इंटरनेशनल की बैठक
- **पंकज सेठः** आमंत्रित वक्ता, SARS–CoV2 का मानव मस्तिष्क कार्य – लंबे समय तक COVID–19 मामलों में एक रुग्णता। आईएसएफ कॉलेज ऑफ फार्मेसी, मोगा, पंजाब, भारत द्वारा 14 मई, 2022 को मस्तिष्क अनुसंधान और औषधि वितरण में हालिया प्रगति पर आयोजित आईब्रो प्रायोजित बैठक और कार्यशाला
- **प्रवात कुमार मंडलः** अल्जाइमर रोग के लिए इमेजिंग–आधारित अनुसंधान का हालिया विकास, आईआईटी दिल्ली

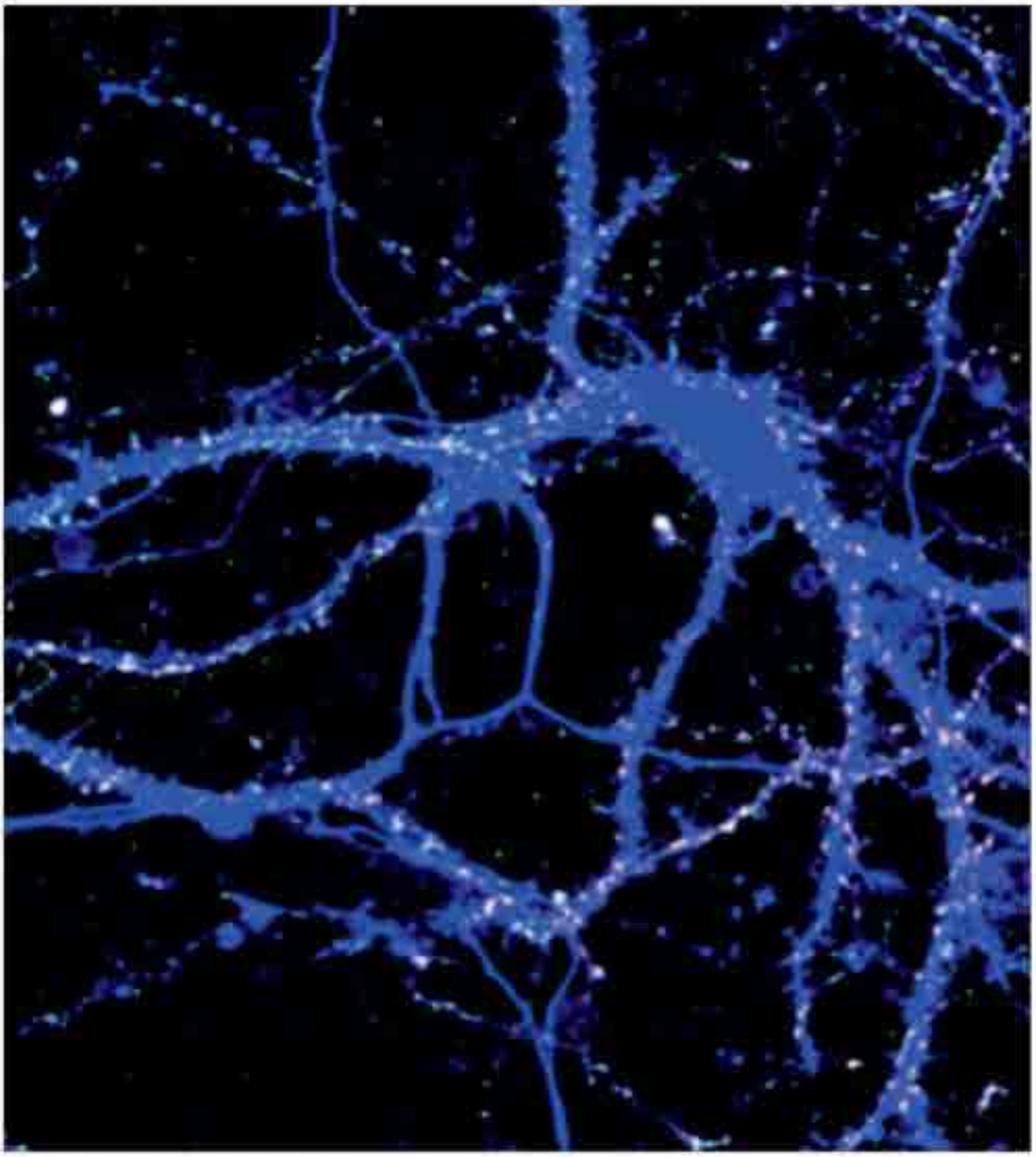
- **सौम्या अय्यंगर:** तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान में पक्षी का उपयोग। प्रयोगशाला पशु विज्ञान पर सर्टिफिकेट कोर्स, एनबीआरसी, मानेसर, 6 फरवरी– 17 फरवरी, 2023
- **सौम्या अय्यंगर:** मानव श्रवण प्रांतस्था में तंत्रिका सर्किट का विकास। ISHACON 2023; द इंडियन स्पीच–लैंग्वेज एंड हियरिंग एसोसिएशन ऑफ इंडिया का 54वां वार्षिक राष्ट्रीय सम्मेलन, 17वां फरवरी, 2023
- **सौरव बनर्जी:** न्यूरॉनल विकास और स्मृति में साईनैप्स–समृद्ध लॉन्ग नॉन–कोडिंग आरएनए जेएनसीएएसआर, बैंगलोर, अक्टूबर 2022 में 'न्यूरोडेवलपमेंटल विकारों में व्यवहारिक /संज्ञानात्मक दोषों के आणविक और शारीरिक आधार' पर ईएमबीओ बैठक
- **सौरव बनर्जी:** साईनैप्स विकास और मेमोरी में लॉन्ग नॉन–कोडिंग आरएनए। आरएनए बाइंडिंग प्रोटीन और आरएनए संघनन पर ईएमबीओ बैठक। एनसीसीएस, पुणे (आभासी)

अंतरराष्ट्रीय:

- **एलोरा सेन:** उत्तरजीविता प्रतिक्रियाओं को विनियमित करने में सृजन–चयापचय परिदृश्य: IDH1–म्यूटेंट ग्लायोमाज से सीखे गए सबक। आमंत्रित वार्ता सोसायटी फॉर फ्री रेडिकल रिसर्च एसएफआरआर, नवंबर 2022, सियोल, दक्षिण कोरिया
- **आर. बोरा, ए. बैनर्जी:** भावनात्मक उत्तेजना की स्थिति के पूर्वानुमानित मार्कर के रूप में ईईजी संकेतों का 1/एफ घटक सोसायटी फॉर न्यूरोसाइंस मीटिंग 2022, सैन डिएगो, यूएसए
- **पी. घोष, के. सलूजा, ए. बनर्जी:** भाषण और गैर–भाषण ऑडियो सुनते समय ध्यान भटकाने वाली ध्वनियाँ हमारा ध्यान कैसे भटकाती हैं? सोसायटी फॉर न्यूरोसाइंस मीटिंग 2022, सैन डिएगो, यूएसए
- **एस. सिंघल, पी. घोष, एन. कुमार, ए. बनर्जी:** चरण–लॉक और गैर–चरण–लॉक गतिविधि का समवर्ती पृथक्करण सोसायटी फॉर न्यूरोसाइंस मीटिंग 2022, सैन डिएगो, यूएसए
- **पंकज सेठ:** आमंत्रित व्याख्यान,न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगों को समझने के लिए मानव मस्तिष्क कोशिकाओं का प्राथमिक कोशिका संवर्धन मॉडल पार्किंसंस रोग में सटीक दवा: पिछले सबक और नई सीमाओं पर विजय। लक्जमबर्ग इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ, ट्रांसवर्सल ट्रांसलेशनल मेडिसिन, लक्जमबर्ग द्वारा 26–27 जनवरी, 2023 को आयोजित
- **सौरव बनर्जी** स्थानीय lncRNome कार्यात्मक साईनैप्स विकास और स्थानीयकृत अनुवाद से जुड़ी स्मृति में डेड्राइटिक lncRNAs। 'आरएनए स्थानीयकरण और स्थानीय अनुवाद' पर ईएमबीओ बैठक, संत फेलिउ डी गुइक्सोल्स, स्पेन, जुलाई 2022
- **सौरव बनर्जी:** साईनैप्स–समृद्ध लंबे गैर–कोडिंग आरएनए: ट्रांसलेशनल नियंत्रण और मेमोरी स्टोरेज में निहितार्थ। न्यूरोसाइंस रिसर्च इंस्टीट्यूट, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, सांता बारबरा। सितंबर 2022. आमंत्रित वार्ता
- **सौरव बनर्जी:** स्थानीय एलएनसीआरनोम साईनैप्टिक प्लास्टिसिटी और मेमोरी में साईनैप्स–समृद्ध एलएनसीआरएनए। आमंत्रित वार्ता ईटीएच ज्यूरिख और एलएमयू, म्यूनिख, जुलाई 2022
- **सौरव बनर्जी:** साईनैप्स–समृद्ध लंबे गैर–कोडिंग आरएनए: ट्रांसलेशनल नियंत्रण और मेमोरी स्टोरेज में निहितार्थ। आयोवा न्यूरोसाइंस इंस्टीट्यूट, आयोवा विश्वविद्यालय। सितंबर 2022. आमंत्रित वार्ता



साइनैप्टिक हाइपरएक्टिविटी में डेंड्राइटिक नॉब पर लंबे नॉन–कोडिंग आरएनए की भूमिका
प्रो सौरव बनर्जी की लैब से



बाह्य अनुसंधान प्रोजेक्ट्स

बाह्य अनुसंधान प्रोजेक्ट्स

क्रम सं	प्रधान जांचकर्ता / सह–जांचकर्ता	निधियन एजेंसी	अनुसंधान परियोजनाओं का शीर्षक	स्वीकृत कुल राशि (लाख में)	वित्तीय वर्ष के दौरान प्राप्त राशि 2022–23 (लाख में)	मंजूरी का वर्ष	शुरुआत	परियोजना का अंतिम वर्ष	विस्तरण	मंजूरी संख्या
1	प्रो. प्रकाश के. गंडल	डीबीटी	सामान्य आबादी में स्ट्रोक और संज्ञानात्मक गिरावट के कारणों को उजागर करनाः एक अंतर–सांस्कृतिक परिप्रेक्ष्य	73.66	0	2016	14.02.2014	13.02.2023	13.08.2023	बीटी/आईएन/ नीदरलैंड/03/केपी/ 2012 एवं पुनः आवंटन 05.08.2015, 21.04.2016
2	प्रो. प्रकाश के. गंडल	एमईआईटीवाई (MeitY)	मल्टी–मॉडल इमेजिंग डेटा का उपयोग करके अल्जाइमर रोग के प्रारंभिक पूर्वानुमानित निदान के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता	59.96	11	2019	17.09.2019	30.06.2023	30.06.2023	क्रमांक 4(6)/ 2019–आईटीईए दिनांक 17.11.2019
3	प्रो. अनिर्बान बासु	सर्ब	जे.सी. बोस फैलोशिप	95	7	2021	09.10.2021	08.10.2026	संचलन	जेसीबी/2020/ 000037 दिनांक। 09.10.2026
4	प्रो. शौरय बनर्जी	डीबीटी	आरएनए गतिशीलता का अध्ययन करने के लिए फ्लोरोसेंट टैगिंग के लिए अंतर्जात लंबे गैर–कोडिंग आरएनए की सीआरआईएसपीआर–कैस 13–मध्यस्थ इंजीनियरिंग	72	17.8	2020	29.02.2020	28.02.2023	27.02.2024	BT/PR31811/GET/ 119/ 285 /2019 दिनांक 29.02.2020
5	प्रो. पंकज सेठ	डीबीटी	एचआईवी ऑकीय न्यूरोकॉग्नीटोनेसिस में एक्सिन्स/ईएफ रिसेप्टर्स की भूमिका	73.16	6.45	2019	27.06.2019	26.03.2023	बंद किया हुआ	बीटी/ पीआर27512 /एमईडी /122 /146 /2018
6	प्रो. पंकज सेठ	डीबीटी	इन विट्रो में विभिन्न तंत्रिका कोशिका प्रकारों पर हाइपोक्सिया का प्रभाव —समय से पहले शिशुओं में सेरेब्रल पाल्सी के खिलाफ निकिल्सीय एन्सीडोयों को डिजाइन करने के लिए एक मॉडल	66.96	22.23	2018	15.10.2018	14.10.2023	संचलन	बीटी/ पीआर21413/एमईडी /122 /40 /2016
7	प्रो. पंकज सेठ	डीबीटी	COVID–19 एवं SARS–CoV–2 की क्रमबद्धता वाली न्यूरोनल मृत्यु के आणविक तंत्र को समझना	48.75	9.6	2022	01.11.2022	01.11.2025	संचलन	बीटी/पीआर44439 /एमईडी /29/ 1582/2021 दिनांक। 02.11.2022
8	प्रो. पंकज सेठ	सर्ब	मस्तिष्क के विकास और मस्तिष्क में सिग्नलिंग में FAM43 L डिस्लेक्सिया और ADHD जीन की भूमिका	16.74	0	2022	01.02.2022	31.03.2025	संचलन	पीएस/ एसईआरबी /0222/ 116 दिनांक 01.02.2022
9	निदेशक, एनबीआरसी	डीबीटी	मनोहर विज्ञान कार्यक्रम: मनोहर की घटना/व्यापकता/जोखिम/ इसकोप विश्लेषण और उसका बुनियादी अनुसंधान	2816.77	0	2017	18.12.2017	17.06.2025	संचलन	बीटी/ एचआरडी/ डिमेंशिया/ 2017 दिनांक 18.12.2017
10	निदेशक, एनबीआरसी	डीबीटी	जीवनकाल में सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) का तुलनात्मक मानचित्रण	477.05	0	2019	29.09.2019	28.09.2022	बंद किया हुआ	बीटी/ एमईडी/ –III/एनबीआरसी/ फैलोशिप/ प्रोग्राम/ 2019 दिनांक। 29.09.2019

11	डॉ. अनिंद्य घोष रॉय	सर्वे	कैनोलिनाइटिस एलिगैंस का उपयोग करके वोट के बाद न्यूरोनल पुनर्जनन का अध्ययन	50.72	10	2020	20.05.2020	19.05.2023	बंद किया हुआ	सीआरजी/ 209/ 002194 दिनांक 20.05.2020
12	डॉ. सौम्या अय्यंगर	सर्वे	कार्यात्मक चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग और न्यूरोएनाटोमिकल तकनीकों का उपयोग करके डाउरा को में श्रवण धारणा की खोज	21.87	8	2020	20.05.2020	19.05.2023	संचलन	सीआरजी/ 2019/ 002672 दिनांक। 22.11.2019
13	डॉ. सौम्या अय्यंगर	डीएसटी	ऑप्टोजन्स रेचेप्टन विकार, जीन और आर्क माइक्रोस्कोपी एक मॉडल प्रणाली के रूप में सॉल्ट बर्डेस (जेब्रा फिंच) का उपयोग	41.45	0	2021	24.02.2021	23.02.2024	संचलन	डीएसटी/ सीएसआरआई/ 2017/ 69 दिनांक। 24.02. 2021
14	डॉ. सौम्या अय्यंगर	आईसीएमआर	मानव श्रवण कोर्टेक्स की संवेदनशील अवधि एक न्यूरोएनाटोमिकल अध्ययन है	18.72	0	2019	25.09.2019	24.07.2023	संचलन	04/ 51/ 2019-एएनए/ बीएमएस दिनांक। 09/ 25/2019
15	डॉ. एलेक्स सेन	सर्वे	ग्लयोमा ट्यूमर माइक्रोएन्वायरमेंट को तराशने में मेटाबोलिक जीन का गैर-विहित कार्य	38.1	0	2022	28.03.2022	27.03.2025	संचलन	पीडीएफ/ 2021/ 000199 दिनांक। 28.03.2022
16	डॉ. अर्पण बनर्जी	गेट फाउंडेशन	सहयोगात्मक अनुसंधान और प्रयोग केवल आरएनआईवी	+113122.98	+28280.75	2022	01.03.2023	28.02.2025		3905/ किंग्स कॉलेज लंदन
17	डॉ. भवानी शंकर साहू	आईसीजीईबी (इटली)	विनियमित एक्सोसाइटोसिस पर गोल्गी से जुड़े जगपक्स तनाव की केंद्रीय भूमिका को परिभाषित करना	यूरो 45,000	यूरो 15,000	2020	01.12.2020	30.11.2023	संचलन	CRP/IND20-05_EC दिनांक 01.12.2020
18	डॉ. भवानी शंकर साहू	आईजी, पेरिस, फ्रांस)	आईबीआरजी फेलोशिप (वित्त अनुदान और घर वापसी कार्यक्रम (आरएचपी))	यूरो 20,000	0	2019	अक्टूबर 2019	2022 तक	बंद किया हुआ	डॉ. रेबेका हर्दीद, महानिदेशक विकास कार्यक्रम निदेशक पत्र दिनांक 26.11.2018
19	डॉ. भवानी शंकर साहू	सर्वे	डेस-कोर वेरिकल बायोजेनेसिस में सिंटैक्सिन 6 की भूमिका पर जोर	31.42	19.27	2022	11.10.2022	13.10.2024	संचलन	SRG/2022 /000745 dt. 11.10.2022
20	डॉ. भवानी शंकर साहू	डीबीटी	विनियमित स्रावी मार्ग और किडनी—मेटाबोलिक बिमारी को विनियमित करने वाली इसकी भूमिका को समझना	103.6	19.22	2018	14.11.2018	13.11.2023	संचलन	बीटी/ ओएलएफ/ पुन: प्रवेश/ 38/ 2016 दिनांक। 14.11.2018
21	डॉ. निवेदिता शिरुन्नानसंबंदम	डीबीटी	मानव के एजेंसी नेटवर्क में प्रभावी कनेक्टिविटी को समझना (IYBA-2020)	60.43	0	2021	16.08.2021	15.08.2024	आईआईटी चेन्नै में स्थानांतरित	बीटी/ 13/ आईवाईबीए/ 2020/ 12 दिनांक। 08/16/2021
22	डॉ. निवेदिता शिरुन्नानसंबंदम	डीबीटी	लेवोडोपा प्रेरित डिस्केनेसिया में निकोटिनिक न्यूरोमॉडुलेशन की भूमिका की जांच — एक मल्टीमॉडल अध्ययन	378.71	3.21	2017	01.07.2017	30.06.2022	आईआईटी चेन्नै में स्थानांतरित	आईए/ सीएनबीआई/ 16/1/502624 सेट। 21.06 2017
23	डॉ. स्वागता डे	डीबीटी	वेलकम ट्रस्ट / डीबीटी इंडिया एलायंस का वरिष्ठ है डेडहाइट पुनर्जनन के दौरान साइटोस्केलेटल गतिशीलता और परिवहन का विनियमन	167.73	15.37	2019	01.01.2020	31.12.2025	संचलन	आईए/ ई/ 18/1 /504331 दिनांक 27.12.2019
24	डॉ. सुमन साहू, एनसीबीएस	सर्वे	स्व-संगठित न्यूरोनल गतिविधि में गंभीरता का गतिशील मार्ग	19.2	0	2022	14.02.2022	13.02.2024	संचलन	सीआरजी/2021/ 0885 दिनांक 14.02.2022





विशिष्टता, सम्मान और पुरस्कार


Poster/Logo Making Competition
3rd Rank
Essay Writing Competition
3rd Rank

शैक्षणिक उपलब्धियां:

अवार्ड्स

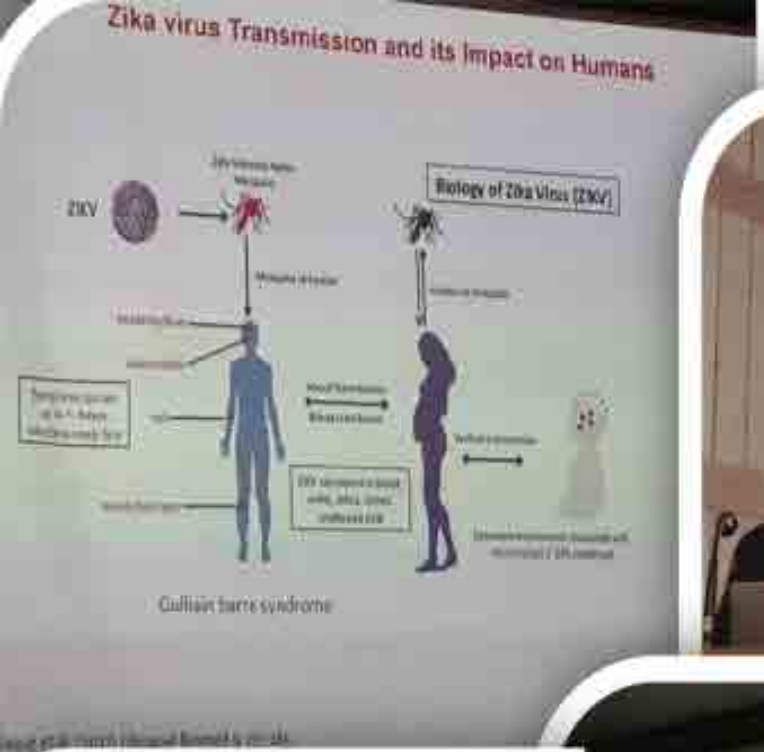
1. **प्रो. पंकज सेठः** नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज, भारत द्वारा तंत्रिका विज्ञान और न्यूरोवायरोलॉजी के क्षेत्र में अग्रणी योगदान के लिए 28 फरवरी, 2023 को एनआईपीजीआर, नई दिल्ली में प्रोफेसर एमजीके मेनन व्याख्यान पुरस्कार.
2. **प्रो अनिर्बान बासुः** भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (2023–2025) की परिषद में शामिल किया गया.
3. **प्रो अनिंद्य घोष रॉयः** वेलकम ट्रस्ट–डीबीटी सीनियर फेलोशिप अवार्ड (2023)

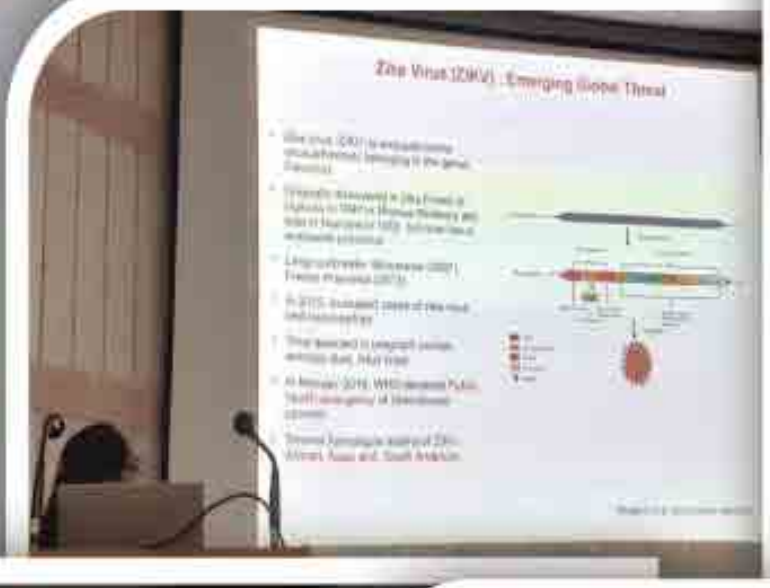
यात्रा फेलोशिप

1. **प्रियंका घोषः** प्रो. पंकज सेठ की प्रयोगशाला से एसएफएन के दौरे पर आईब्रो अंतर्राष्ट्रीय यात्रा पुरस्कार, 2022
2. **गार्गी मजूमदारः** भारत – ईएमबीओ व्याख्यान पाठ्यक्रमय नॉनइनवेसिव ब्रेन स्टिम्युलेशन अनुसंधान और नैदानिक अभ्यास में प्रगति (12–17 दिसंबर, 2022, आईआईटी गांधीनगर)

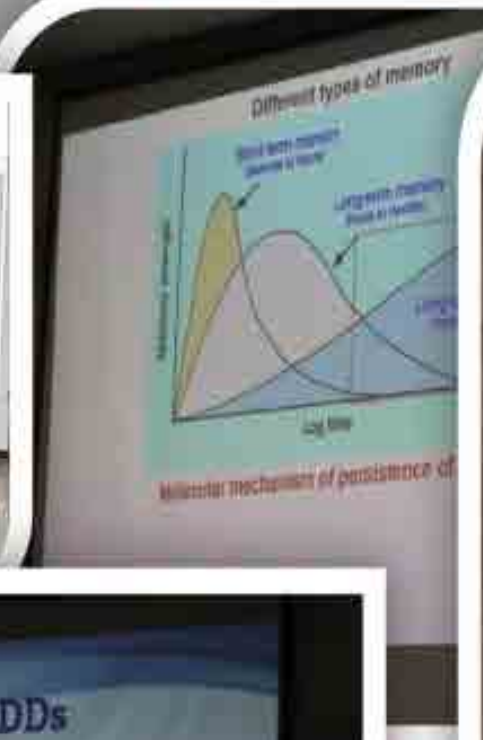
पोस्टर पुरस्कार

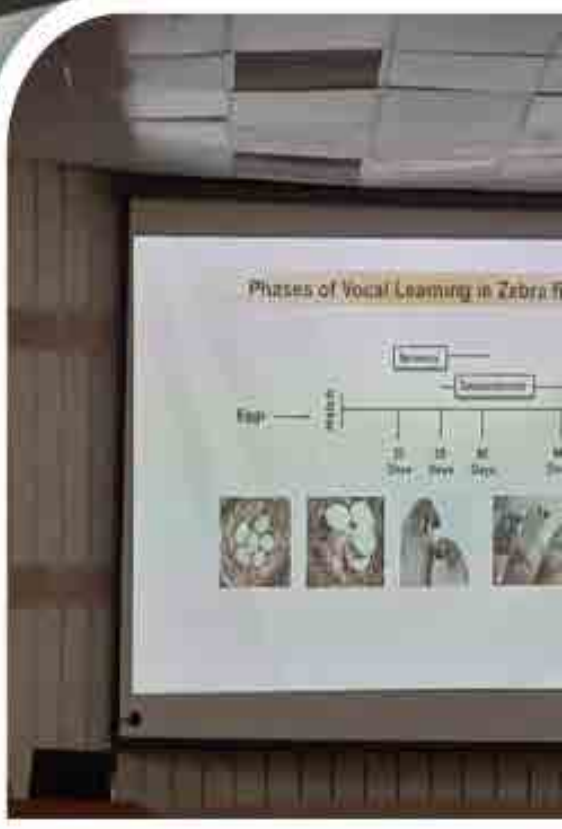
1. **गार्गी मजूमदारः** इंटेलिजेंस– और न्यूरो–मार्केटिंग थीम के तहत उद्योग दिवस में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार. (आईआईटी जोधपुर, 3–4 फरवरी, 2023)
2. **कीर्ति लथोरिया*** (पीएच.डी. स्कॉलर) 27वीं वार्षिक की बैठक में न्यूरोइम्यून फार्माकोलॉजी (एसएनआईपी) सोसायटी द्वारा सबसे उत्कृष्ट पोस्टर प्रस्तुति के लिए आर्थर फेलेक यंग इन्वेस्टिगेटर अवार्ड से सम्मानित (ऑटोफेजी में प्रकाशित काम प्रस्तुत किया गया, नई दिल्ली, 15–19 मार्च, 2023).

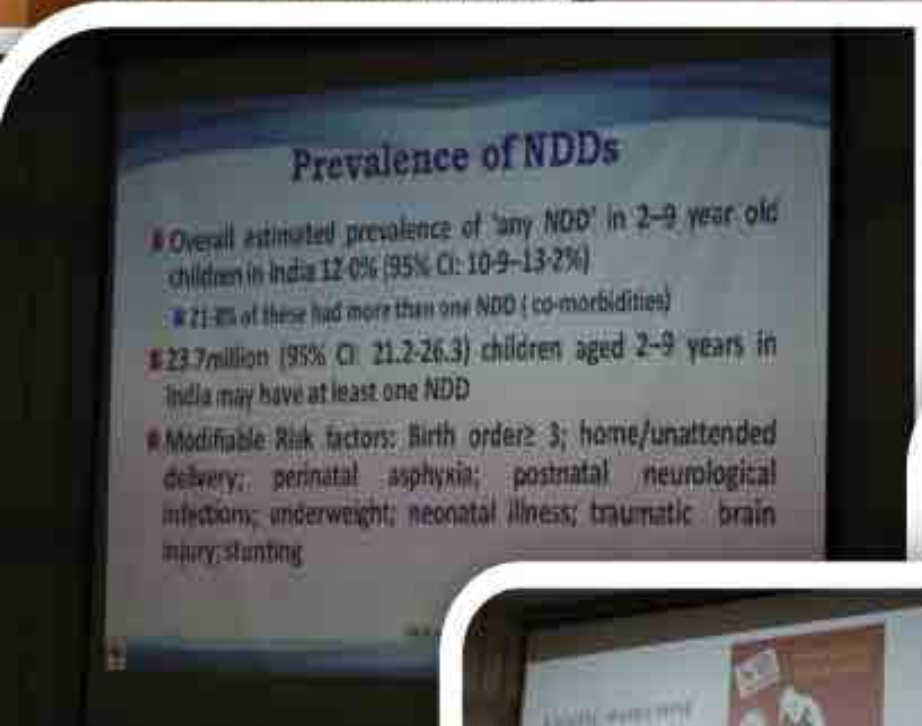

Zika virus Transmission and its Impact on Humans
ZIKV
Biology of Zika Virus (ZIKV)
Guillain barre syndrome


Zika Virus (ZIKV) : Emerging Global Threat




Different types of memory


Phases of Vocal Learning in Zebra


Prevalence of NDDs
Overall estimated prevalence of 'any NDD' in 2–9 year old children in India 12·0% (95% CI: 10·9–13·2%)
21·8% of these had more than one NDD (co-morbidities)
23·7million (95% CI: 21·2-26·3) children aged 2–9 years in India may have at least one NDD
Modifiable Risk factors: Birth order≥ 3; home/unattended delivery; perinatal asphyxia; postnatal neurological infections; underweight; neonatal illness; traumatic brain injury; stunting




Finally, early detection test for Alzheimer's is on the way!!!!
Hurray!!!!!





शैक्षणिक कार्यक्रम



शैक्षणिक कार्यक्रम

नेशनल ब्रेन रिसर्च सेंटर (एनबीआरसी) को यूजीसी अधिनियम, 1956 की धारा 3/अधिसूचना संख्या एफ.9–52/2001–यू.3 के तहत डीम्ड यूनिवर्सिटी (डी–नोवो श्रेणी) का दर्जा दिनांक 20 मई, 2002 को सम्मानित किया गया था। यह भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय (पूर्व में मानव संसाधन विकास मंत्रालय/1985–2020) द्वारा जारी किया गया। एनबीआरसी जैव प्रौद्योगिकी विभाग के अन्य संस्थानों के बीच डीम्ड विश्वविद्यालय का दर्जा प्राप्त करने वाला पहला स्वायत्त संस्थान है। डीम्ड यूनिवर्सिटी के रूप में पांच साल पूरे होने पर एनबीआरसी की 'डीम्ड यूनिवर्सिटी' स्थिति की समीक्षा यूजीसी द्वारा विधिवत गठित समिति और एमओई (पूर्व में एचआरडी) द्वारा गठित एक स्वतंत्र समिति द्वारा की गई है। समिति ने डीम्ड विश्वविद्यालय का दर्जा बढ़ाने की सिफारिश की और एनबीआरसी को 'ए' श्रेणी में रखा।

शैक्षणिक कार्यक्रम

तंत्रिका विज्ञान में पी.एच.डी.

एनबीआरसी में तंत्रिका विज्ञान के विभिन्न पहलुओं का व्यापक अवलोकन करने वाली प्रशिक्षित जनशक्ति विकसित करने के लिए तंत्रिका विज्ञान में पी.एच.डी. कार्यक्रम उपलब्ध है।

एनबीआरसी जूनियर रिसर्च फेलो के लिए ₹31,000/– प्रति माह और सीनियर रिसर्च फेलो के लिए ₹35,000/– प्रति माह की फेलोशिप प्रदान करता है।

एमएससी तंत्रिका विज्ञान

एनबीआरसी तंत्रिका विज्ञान में एक एकीकृत बहु–विषयक शिक्षण कार्यक्रम विकसित करने वाला, देश के पहले संस्थानों में से एक है। शैक्षणिक वर्ष 2015–16 के दौरान, एनबीआरसी ने एम.एस.सी प्रोग्राम को फिर से शुरू किया। यह कार्यक्रम, न्यूरोसाइंस के विभिन्न पहलुओं का व्यापक अवलोकन करने वाली प्रशिक्षित जनशक्ति विकसित करने के लिए है।

एमएससी (न्यूरोसाइंस) के विद्यार्थियों को ₹12,000/– प्रति माह की फेलोशिप प्रदान की जाती है।

एनबीआरसी अपने एम.एस.सी. (न्यूरोसाइंस) और पी.एच.डी. प्रोग्राम के लिए न्यूरोसाइंसेज, मनोविज्ञान या एम.बी.बी.एस., बी.ई., या बी.टेक से संबंधित किसी भी शाखा में स्नातक या मास्टर डिग्री वाले विविध पृष्ठभूमि विषय से छात्रों को शामिल करता है। एनबीआरसी मानता है कि मस्तिष्क के कार्यों को समझने के लिए कई विषयों के ज्ञान के मिश्रण की आवश्यकता होती है।

ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण और अल्पकालिक कार्यक्रम

एनबीआरसी छात्रों के लिए ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है, जो तीन राष्ट्रीय विज्ञान अकादमियों के माध्यम से अनुशंसित है: (1) भारतीय विज्ञान अकादमी, बैंगलोर (2) भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली (3) राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, इलाहाबाद। ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण आठ सप्ताह की अवधि के लिए है और प्रशिक्षुओं को एनबीआरसी छात्रावासों में साझा आवास प्रदान किया जाता है। ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षुओं को संस्थान में आयोजित सेमिनार और जर्नल क्लब जैसे आभ्यन्तरिक कार्यक्रम में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण प्रोजेक्ट्स तंत्रिका विज्ञान का अनुभव प्रदान करती है और प्रशिक्षुओं को इसे भविष्य के करियर विकल्प के रूप में विचार करने के लिए प्रेरित करती है।





सुविधा एवं संसाधन

कंप्यूटिंग सुविधा (सीएफ)

समन्वयक:
प्रो अर्पण बनर्जी

तकनीकी स्टाफ:
केदार सिंह बजेठा
सीपिका
तरन्नुम मंसूरी
सचिन कुमार

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र की कंप्यूटिंग सुविधा अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में सहायता के अलावा संस्थान की समग्र सूचना और संचार बुनियादी ढांचे का प्रबंधन करती है। निम्नलिखित को संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है:

ए) **कैम्पस कन्वर्ज्ड नेटवर्क (एनबीआरसी–इंट्रानेट):** एनबीआरसी कैंपस नेटवर्क में एक कैंपस–वाइड लोकल एरिया नेटवर्क (LAN) होता है, जो 10Gbps फाइबर ऑप्टिक बैकबोन पर चलता है, जिसमें प्रबंधनीय स्विचिंग फेब्रिक पर अनावश्यक पथ होते हैं, जो गतिशील आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए एक केंद्रीय नियंत्रक व्यवस्था के माध्यम से प्रबंधित वायरलेस एक्सेस प्वाइंट के साथ एकीकृत होता है। अतिरेक एवं मजबूती नेटवर्क वास्तुकला में निर्मित होती है। नेटवर्क सुरक्षा, घुसपैठ का पता लगाने वाली प्रणाली, गेटवे स्तर के एंटीवायरस, वीपीएन सुविधा, आईटी नीति के प्रबंधन और विस्तृत ऑडिटिंग/लॉगिंग आदि के लिए नेटवर्क को एक सुरक्षित फायरवॉल/यूटीएम क्लस्टर के साथ पूरक किया गया है। कैंपस नेटवर्क आईपीवी6 के अनुरूप है और दोहरे स्टैक में कार्यात्मक है। संस्थान के वायरलेस नेटवर्क को राष्ट्रीय एनआरईएन (ईआरनेट–इंडिया) के साथ शामिल करके एडयूरोम सेवाओं के साथ समन्वित किया गया है। एडयूरोम सेवा आगन्तुक वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं को दुनिया भर के सभी भाग लेने वाले संस्थानों के लिए एक निर्बाध सुरक्षित वायरलेस पहुंच प्रदान करती है।

संस्थान का कैंपस कनवर्ज्ड नेटवर्क नेशनल नॉलेज नेटवर्क (एनकेएन) के साथ एकीकृत है, जो बीएसएनएल द्वारा प्रदान किए गए 1 जीबीपीएस ऑप्टिकल फाइबर लिंक पर है, जिसे अतिरेक के लिए 50 एमबीपीएस बैकअप रेडियो लिंक के साथ पूरक किया गया है। एनकेएन लिंकेज एमईजी[1] ससाधन सुविधा (इससे पहले, मिर्गी परियोजना के लिए उत्कृष्टता केंद्र के नाम से था), जो डीबीटी द्वारा वित्त पोषित किया जाता है एनबीआरसी–एम्स डेटा पाइपलाइन जैसे मल्टी–साइट उच्च–मात्रा डेटा अनुप्रयोगों के लिए कई वैज्ञानिक परियोजनाओं को चलाने में सहायक हैद्य कैंपस अभिसरण नेटवर्क न केवल डेटा ट्रैफिक, बल्कि आईपी–पीबीएक्स सिस्टम से वॉयस ट्रैफिक और साथ ही आईपी–सीसीटीवी सिस्टम से वीडियो ट्रैफिक भी वहन करता है।

बी) **आईपी–पीबीएक्स सुविधा:** संस्थान की दूरसंचार प्रणालियाँ आईपी–पीबीएक्स पर चल रही है और कैंपस नेटवर्क का उपयोग डेटा ट्रैफिक के साथ–साथ वॉयस ट्रैफिक को ले जाने के लिए किया जाता है, जबकि एंडपॉइंट उपयोगकर्ता के IP–फोन LAN से जुड़े होते हैं। यह सुविधा संस्थान के डेटा सेंटर से वर्चुअलाइज्ड सर्वर पर स्वचालित फेलओवर मोड पर चल रही है। बाहरी इनकमिंग और आउटगोइंग वॉयस ट्रैफिक को बीएसएनएल के ई1–पीआरआई पर रूट किया जाता है। उपयोगकर्ताओं को दिए गए एंडपॉइंट पर मल्टी–पॉइंट कॉन्फ्रेंसिंग, वॉइस मेल, डायरेक्टरी, कॉल फॉरवर्डिंग आदि जैसी विभिन्न सुविधाएं भी प्रदान की जाती हैं।

सी) **संस्थान के कोर और प्रार्थना पत्र सर्वर:** कंप्यूटिंग सुविधा संस्थान के सर्वर बुनियादी ढांचे का प्रबंधन और रखरखाव करती है, जिसे डेटा सेंटर सुविधा में बनाए रखा जाता है। संक्षेप में, संस्थान में वर्तमान में पाँच हैं डेटा सेंटर सुविधा ने 42यू सर्वर रैक का पूरी तरह से उपयोग किया गया है। इन सर्वर्स पर चलने वाली विभिन्न सेवाओं को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है

[1] एनबीआरसी में मैग्नेटोएन्सेफेलोग्राफी (एमईजी) ससाधन सुविधा जैव प्रौद्योगिकी विभाग (भारत सरकार) के तत्वावधान में राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) और अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स) के बीच एक सहयोगी प्रोजेक्ट है। इस सुविधा को प्रतिष्ठित डीबीटी–सहज बुनियादी ढांचे में शामिल किया गया है, जिसका प्राथमिक उद्देश्य ससाधनों तक पहुंच प्रदान करने वाली राष्ट्रीय सेवा सुविधा बनाना है।

विभिन्न सेवाओं को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है।

- संस्थान के लिए वेब सर्वर और विभिन्न वैज्ञानिक समूहों की वर्तमान कम्प्यूटेशनल परियोजनाओं और अनुप्रयोगों से संबंधित विभिन्न वेब सर्वर। आधिकारिक वेबसाइट के लिए प्राथमिक वेब सर्वर एनआईसी क्लाउड पर स्थापित वी एम से चल रहा है।

- एनबीआरसी ने अपने मेल सर्वर (nbrc.ac.in) को उन्नत सुरक्षा सुविधाओं के साथ एनआईसी सर्वर पर स्थानांतरित कर दिया है और 2एफए के साथ सक्षम किया है। ईमेल की सुविधा यूजर्स को बिना किसी डाउनटाइम के उपलब्ध होगी। मेलिंग प्रणाली की एनआईसी टीम द्वारा चौबीसों घंटे निगरानी की जाती है और समस्या उत्पन्न होने पर उसे जल्द से जल्द ठीक किया जाता है। सिस्टम अंतिम उपयोगकर्ताओं के समूहों को एक बार में मेल भेजने के लिए वितरण सुविधा भी प्रदान करता है। एनबीआरसी अपने मुख्य कर्मचारियों, छात्रों, पोस्ट–डॉक्टरल फेलो, परियोजना सहायकों और परियोजना कर्मचारियों को भी ईमेल खाते प्रदान करता है। नवीनतम सुरक्षा नीति के अनुसार सभी खाते सुरक्षित हैं और उपयोगकर्ता के मोबाइल नंबर के साथ मैप किए गए हैं। आधिकारिक और होस्ट किए गए डोमेन के लिए कुछ सर्वर NBRC डेटासेंटर से चलते हैं और स्तदमज इंडिया (nbrc.ac.in) डोमेन की DNS सुविधा का भी उपयोग किया जाता है।

- सेंट्रल स्टोरेज सर्वर (400टीबी) स्थापित किए गए हैं, जो ऑनलाइन सेंट्रल स्टोरेज और डेटा प्रोसेसिंग के लिए उपयोगकर्ताओं और प्रयोगशालाओं की भंडारण आवश्यकताओं को संभालने वाले बैकअप सर्वर के साथ काम करते हैं। केंद्रीय भंडारण बुनियादी ढांचे को उन्नत करने के लिए प्रमुख कदम उठाए गए हैं।

- कंप्यूटिंग संसाधनों तक पहुंच, लेखांकन और प्राधिकरण के लिए त्रिज्या और प्रमाणीकरण सर्वर।

- संस्थागत साइट/नेटवर्क/समवर्ती लाइसेंस के प्रबंधन के लिए लाइसेंस प्रबंधन सर्वर।

- उपयोगकर्ताओं की सामान्य कंप्यूटिंग आवश्यकताओं के लिए विंडोज और लिनक्स प्लेटफॉर्म पर चलने वाले प्रार्थना पत्र सर्वर और विभिन्न प्रयोगशालाओं की विशिष्ट डेटा प्रोसेसिंग आवश्यकताओं के लिए अन्य विशेष कंप्यूटिंग सर्वर भी।

डी) अन्य सुविधाएं एवं सेवाएँ

- **एनआईसी क्लाउड और ईमेल सेवाएँ:** सीएफ वेब संसाधनों (विशेषकर आधिकारिक वेबसाइट http://www.nbrc.ac.in और सार्वजनिक डीएनएस) की बेहतर उपलब्धता के लिए एनआईसी क्लाउड पर वर्चुअल मशीनों का प्रबंधन भी करता है। इसी प्रकार, जिन उपयोगकर्ताओं के पास बेहतर उपलब्धता के लिए एनआईसी प्लेटफॉर्म पर GOV.IN ईमेल आईडी है।

- **केंद्रीय दस्तावेजीकरण सुविधा:** केंद्रीय दस्तावेजीकरण सुविधा उपयोगकर्ताओं को डेटा–प्रोसेसिंग कम्प्यूटेशनल नोड्स प्रदान करने के अलावा मुद्रण, स्कैनिंग, पोस्टर–प्रिंटिंग आदि की सुविधा जैसी विभिन्न कम्प्यूटेशनल आवश्यकताओं के लिए चौबीसों घंटे उपलब्धता प्रदान करती है।

- **आईसीटी सहायता एवं सेवा:** कंप्यूटिंग सुविधा उपयोगकर्ता एंडपॉइंट्स– कंप्यूटर, पेरिफेरल्स, सॉफ्टवेयर इत्यादि सहित संस्थान के संपूर्ण कंप्यूटिंग बुनियादी ढांचे के लिए रख–रखाव गतिविधियों का समर्थन और प्रबंधन भी करती है। इंटरनेट कनेक्टिविटी में सुधार के लिए कंप्यूटिंग सुविधा ने छात्र के छात्रावास में अपनी वायरलेस सुविधा बढ़ा दी है। हमने 10–वर्षीय लाइसेंस के साथ 4 नए मेराकी आउटडोर एक्सेस पॉइंट जोड़े हैं।

- **सीसीटीवी निगरानी और प्रबंधन:** परिसर की कवरेज बढ़ाने के लिए निगरानी प्रणाली में अधिक कैमरे जोड़े गए हैं। स्थापित आईपी कैमरे कोर नेटवर्क से जुड़े हैं, जिससे परिसर की सुरक्षा और निगरानी बढ़ जाती है। इमारतों के अधिकांश प्रवेश/निकास बिंदु केंद्रीय सीसीटीवी प्रणाली से कवर किए गए हैं।

- **सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट:** संस्थान की आवश्यकताओं के अनुरूप सॉफ्टवेयर विकास गतिविधियों को अंजाम देते हुए, कई वैज्ञानिक और ई–गवर्नेंस प्रार्थना पत्र इन–हाउस

विकसित किए गए है। एनबीआरसी में अनुसंधान समुदाय की आवश्यकता के अनुसार, एक परेशानी मुक्त कंप्यूटिंग सुविधा सेंट्रल इंस्ट्रुमेंटेशन फैसिलिटी बुकिंग सिस्टम (सीआईएफबीएस) विकसित हुई है, जो प्रयोगशालाओं में संकायों, छात्रों और परियोजना कर्मचारियों द्वारा उपयोग किए जाने वाले वैज्ञानिक उपकरणों की बुकिंग के लिए है। उपयोगकर्ता अपनी शोध योजना के अनुसार 15 दिन पहले (अग्रिम) कोई भी उपकरण बुक कर सकते हैं। यह सुनिश्चित करने के लिए कि उपकरण अन्य उपयोगकर्ताओं के लिए भी उपलब्ध है, प्रत्येक उपयोगकर्ता के पास उपकरण का एक टुकड़ा बुक करने की अधिकतम समय सीमा है। जरूरत पड़ने पर उपयोगकर्ता अपनी आईडी का उपयोग करके आरक्षण रद्द कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, यदि उपयोगकर्ता पूर्व निर्धारित समय सीमा, स्क्रीन पर उलटी गिनती प्रदर्शित होने के साथ अपनी उपस्थिति दर्ज करने में विफल रहता है, तो सिस्टम स्वचालित रूप से बुकिंग रद्द कर देगा। सिस्टम विभिन्न प्रकार की रिपोर्ट तैयार करने में भी सक्षम है जैसे बुकिंग रिपोर्ट उपयोगकर्ता–वार, उपकरण–वार, रद्द रिपोर्ट उपयोगकर्ता–वार और उपकरण–वार।

- **बुनियादी ढांचे में सुधार:** कंप्यूटिंग सुविधा नई कम्प्यूटेशनल बुनियादी सुविधाओं और सेवाओं, संस्थान के कंप्यूटरों/परिधीय उपकरणों के सॉफ्टवेयर/हार्डवेयर/नेटवर्क अपग्रेडेशन आदि की योजना और कार्यान्वयन भी करती है, और बढ़ी हुई सुरक्षा के साथ हमारे मेलिंग सिस्टम को अपग्रेड करने की भी योजना बना रही है।
- **वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग:** कंप्यूटिंग सुविधा ने विभिन्न मंडलीय व्यवस्थाओं जैसे– ऑडिटोरियम, डायरेक्टर्स बोर्ड रूम, सेमिनार हॉल आदि में ऑनलाइन ऑडियो–वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के लिए नए सेटअप स्थापित किए हैं। कमरे स्मार्ट इंटरैक्टिव पैनल, कैमरा और साउंड सिस्टम से सुसज्जित है। विभाग लाइसेंस प्राप्त ऑनलाइन मीटिंग टूल के माध्यम से कुशलतापूर्वक ऑनलाइन बैठकें/साक्षात्कार/व्याख्यान/कार्यशालाएँ और ऑनलाइन नियमित कार्यक्रम आयोजित करता है।



एनबीआरसी का डाटा सेंटर डिवीजन

पशु सुविधा केन्द्र

एनबीआरसी भारत सरकार के जैव प्रौद्योगिकी विभाग का एक स्वायत्त संस्थान है, जो भारत में, स्वास्थ्य और बीमारी में मस्तिष्क की कार्यप्रणाली को समझने के लिए एक अग्रणी अनुसंधान बनने के लिए प्रतिबद्ध है। वैज्ञानिकों द्वारा विभिन्न विषयों पर की जा रही शोध की व्यवस्था की पूर्ति के लिए, एनबीआरसी के परिसर में एक अत्याधुनिक पशु सुविधा केंद्र भी उपलब्ध है।

संस्थान मानता है कि प्रयोगशाला में शोध के दौरान जानवरों का उपयोग महत्वपूर्ण है इसलिए जरूरत के साथ–साथ जानवरों पर हो रहे प्रयोग की नैतिक जिम्मेदारियों के अंतर्गत बांधना अनिवार्यता है।

पशुओं पर प्रयोग संबंधी नियत्रण और पर्यवेक्षण के लिए समिति (सीसीएसईए) के तहत उल्लिखित दिशानिर्देशों के अनुसार बड़ी नैतिक जिम्मेदारी की पूर्ति के लिए, उचित देखभाल और उपयोग सुनिश्चित करने के लिए, और अनुसंधान में किसी भी जानवर के उपयोग से पहले सभी गतिविधियों के सहकर्मी–समीक्षित मूल्यांकन के लिए, उत्कृष्ट पशु चिकित्सा और पालन देखभाल के विस्तृत कार्यक्रम मौजूद हैं।

एनबीआरसी अनुसंधान के उच्चतम मानकों के लिए प्रतिबद्ध है और मानता है कि प्रयोगशाला जानवरों को सर्वोत्तम संभव देखभाल मिलनी चाहिए, न केवल वैध अनुसंधान डेटा प्राप्त करने के लिए, बल्कि जानवरों, शोधकर्ताओं और जानवरों की देखभाल करने वालों के स्वास्थ्य और सुरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए भी। योग्य और प्रशिक्षित पशुचिकित्सक सभी पशु स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं की देखरेख करते हैं, और यह सुनिश्चित करने के लिए सभी आवश्यक पशु चिकित्सा देखभाल प्रदान करते हैं कि स्वस्थ जानवर अनुसंधान के लिए उपलब्ध हैं।

पशु सुविधा केंद्र सीसीएसईए, मत्स्य पालन, पशुपालन और डेयरी मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली से पंजीकृत है। (पंजीकरण संख्या 464/GO/ReRcBiBt–S/Re–L/01/CPCSEA; (प्रारंभ में 24/08/2001 को पंजीकृत)। पशु सुविधा की सभी गतिविधियाँ मानक संचालन प्रक्रियाओं (एसओपी) के अनुसार की जाती हैं। पशु सुविधा केंद्र सीसीएसईए की वैधानिक आवश्यकता के अनुसार दिन–प्रतिदिन



एनबीआरसी में पशु सुविधा केन्द्र

की गतिविधियों के साथ–साथ प्रजनन, रखरखाव और प्रयोग का रिकॉर्ड बनाए रखता है।

पशु सुविधा केंद्र की मुख्य गतिविधियाँ प्रयोगशाला जानवरों की विभिन्न प्रकार की प्रजातियों की खरीद और प्रजनन करना और घरेलू शोधकर्ताओं की गुणवत्ता वाले जानवरों की आपूर्ति करना है, जिनका उपयोग स्वास्थ्य और बीमारी में मानव मस्तिष्क को समझने के लिए पशु मॉडल के रूप में किया जाता है। पिंजरों, पानी की बोतलों, बिस्तर और चारे की नियमित सफाई और रोगाणुनाशन द्वारा पशु घर में उच्च स्तर की स्वच्छता स्थिति बनाए रखी जाती है। जानवरों के कमरों को भी नियमित रूप से कीटाणुरहित किया जाता है। इन उद्देश्यों के लिए हेवी–ड्यूटी स्टीम आटोक्लेव स्थापित किए गए हैं। बड़े बंदर पिंजरों की सफाई के लिए गर्म वाष्प जेट मशीन का उपयोग किया जाता है। कर्मचारियों को जानवरों के कमरे में प्रवेश करने से पहले स्नान करना और कपड़े बदलना आवश्यक है, और फिर शाम को काम खत्म करने के बाद भी स्नान आवश्यक है। सभी उपयोगकर्ताओं



वाष्पीय स्टरलाइजर

को जानवरों को संभालने से पहले उचित पीपीई का उपयोग करना आवश्यक है।

यह सुविधा दो मंजिलों में फैली हुई है और पशु प्रजातियों को समायोजित करने के लिए डिजाइन और निर्मित की गई है, जिसमें चूहे, मूषक, पक्षी (कौवा और जेबरा फिंच) और गैर–मानव प्राइमेट शामिल हैं। भूतल पर कृतकों और गैर–मानव प्राइमेट्स के लिए कमरे हैं और दूसरी मंजिल पर ट्रांसजेनिक जानवरों, पक्षियों और चूहों के लिए कमरे हैं। पशु सुविधा केंद्र में 2–फोटॉन इमेजिंग सुविधा भी है और यह एमआरआई भवन से जुड़ा है, जिससे आवश्यकता पड़ने पर प्रयोगों के लिए जानवरों को ले जाना सुविधाजनक हो जाता है।

सभी जानवरों की प्रजातियों को सीसीएसईए दिशानिर्देशों के अनुसार डिजाइन किए गए प्रजातियों के उपयुक्त पिंजरों में रखा गया है। गैर–मानव प्राइमेट्स के लिए आउटडोर खेल क्षेत्र में छह बड़े परस्पर जुड़े बाड़े हैं जो संवर्धन और सामाजिक



पशु सुविधा फ्लोर मैप

संपर्क को अनुकूलित करने के लिए एक लचीला लेआउट प्रदान करते हैं। ट्रांसजेनिक और उत्परिवर्ती चूहों को फिल्टर टॉप पिंजरों और व्यक्तिगत रूप से हवादार पिंजरों (आईवीसी) में रोगाणु–मुक्त परिस्थितियों में रखा जाता है। ऐसे जानवरों को लैमिनर हुड में संभाला जाता है, और फिर हेपा–फिल्टर की गई हवा के तहत पिंजरे बदलने वाले स्टेशन में ताजा पिंजरों में ले जाया जाता है।

जानवरों को सीसीएसईए दिशानिर्देशों में निर्दिष्ट नियंत्रित पर्यावरणीय परिस्थितियों में रखा जाता है, जिसमें तापमान



पशु गृह में वार्ड



व्यक्तिगत रूप से हवादार केजिंग

22 ±2° सेल्सियस, 45–55 प्रतिशत के बीच सापेक्ष आर्द्रता, 12:12 घंटे का प्रकाश–अंधेरा चक्र, और प्रति घंटे 12–15 वायु परिवर्तन। इस एयर–हैंडलिंग प्रणाली में प्रत्येक परिवर्तन के लिए 100 प्रतिशत शुद्ध हवा का उपयोग किया जाता है।

सभी जानवरों की खरीद सीसीएसईए दिशानिर्देशों के अनुसार की जाती है। पशुओं की गुणवत्ता का आकलन करने के लिए आने वाले पशुओं की जांच के लिए एक स्वास्थ्य निगरानी कार्यक्रम चलाया जाता है। स्थापित कॉलोनी में संक्रमण के जोखिम को कम करने के लिए अन्य स्थानों से खरीदे गए जानवरों को संगरोध में रखा जाता है।

पशु सुविधा केंद्र में एक अत्याधुनिक सर्जिकल सूट है जो तीव्रता नियंत्रित सर्जिकल लाइट, उन्नत सर्जिकल माइक्रोस्कोप, गैस एनेस्थीसिया मशीन, जानवरों की शारीरिक स्थिति की निगरानी के लिए उपकरण, हृदय गति मॉनिटर, पल्स ऑक्सीमीटर और रेक्टल थर्मामीटर से सुसज्जित है। सर्जिकल उपकरणों की सफाई और स्टरलाइजेशन के लिए एक अल्ट्रासोनिक उपकरण क्लीनर, ग्लास बीड स्टरलाइजर और एथिलीन ऑक्साइड गैस स्टरलाइजर है।



शव–परीक्षण कक्ष

पशु सुविधा केंद्र में एक शव–परीक्षण कक्ष, परपयुजन हुड के साथ परपयुजन कक्ष, शव भंडारण के लिए डीप फ्रीजर और पशु शव के निपटान के लिए भस्मक है।

पशु सुविधा केंद्र को कार्ड रीडर सुरक्षा प्रणाली से सुसज्जित किया गया है। पहुँच पशु गृह कर्मचारियों, रखरखाव कर्मचारियों और जांचकर्ताओं तक ही सीमित है, जो आईएईसी अनुमोदित प्रोटोकॉल में सूचीबद्ध हैं। जानवरों को संभालने वाले सभी कर्मियों को वर्तमान टेटनस टीकाकरण की आवश्यकता होती है, और जो गैर–मानव प्राइमेट्स (एनएचपी) को संभालते हैं, उनकी नियमित रूप से तपेदिक के लिए जांच की जाती है। एनएचपी को संभालने वाले प्रत्येक व्यक्ति को जानवर के काटने या खरोंच से चोट लगने की स्थिति में प्राथमिक उपचार की प्रक्रियाओं में प्रशिक्षित किया जाता है।



पशु सुविधा केन्द्र

पशु सुविधा केंद्र की प्रभावी निगरानी में मदद के लिए सुविधा में विभिन्न स्थानों पर क्लोज सर्किट निगरानी कैमरे स्थापित किए गए हैं।

पशु सुविधा केंद्र का पशु चिकित्सा स्टाफ एम.एससी. के लिए

अल्पकालिक प्रशिक्षण भी आयोजित करता है। और पी. एच. डी. प्रयोगशाला पशु विज्ञान के क्षेत्र में छात्र, परियोजना सहायक और अन्य वैज्ञानिक कर्मचारी नैतिक और वैधानिक दिशानिर्देशों को कवर करते हैं, जो जानवरों पर वैज्ञानिक प्रयोग, सामान्य जीव विज्ञान और प्रयोगशाला जानवरों के प्रजनन को विनियमित करते हैं, पशु पहचान तकनीक, रक्त संग्रह, इंजेक्शन, संज्ञाहरण और निगरानी, संभाल और संयम, पालन और देखभाल, लिंग भेदभाव, मानवीय इच्छामृत्यु, आदि।

पशु सुविधा केंद्र वर्तमान में प्रयोगशाला जानवरों की निम्नलिखित प्रजातियों और उपभेदों का रखरखाव कर रही है।

चूहों की नस्लें



प्रयोगशाला में प्रयोग किया जाने वाला चूहा

- स्विस
- BALB/C
- C57BL/6J
- सीडी1

ट्रांसजेनिक चूहे

- B6C3-Tg (APP695)85DboTg (PSEN1)85Dbo (PSEN1) 85Dbo **(अल्जाइमर रोग मॉडल)**
- UBC-GFP **(हरा फ्लोरोसेंट प्रोटीन)**
- B6CBA-Tg (HdeUon1) 62Gpb/3J **(हंटिंगटन रोग मॉडल)**
- B6;129P2Pvalb < tm1(cre)Arbr>/J
- B6- CgGt (ROSA) 26Sor<tm9 (CAGtd Tomato)
- B6-CgTg (Scnn1acre) 3Aibs/J
- STOCK GAD2<tm2(cre) Zjh>/J
- B6- CgTg (Camk2a-cre) T29-1Stl/j
- B6-129-Rp122<tm1-1Psam>/j
- STOCK Tg (Thy1-EGFP) MJrs/J
- B6- Cg&Tg ¼Thy1&YFP½16Jrs/J
- B6- Cg&Tg (Thy1-YFP) HJrs/J
- B6;129S6-Tg (Camk2a-cre/ERT2) 1Aibs/J
- STOCK Ssttm2-1 (cre) Zjh/J
- B6- Cg-Gt (ROSA) 26Sortm6 (CAG-ZsGreen1) gVZ~t/J
- B6:129X1-Gt (ROSA) 26Sor<tm (EYFP) Cos>/j
- C57Bl6-Tg (Nes-cre/ERT2) Keise/j
- B6;129S6-Gt (ROSA) 26Sortm96 (CAG-GCaMP6s) Hze/J
- C57BL/6J-Tg (Thy1 GCaMP6s) GP4-3Dkim/J

चूहे की नस्लें

- लाग इवांस
- स्प्रैग डावले

गैर–मानव प्राइमेट

- रीसस बंदर (मकाका मुलट्टा)
- बोनेट बंदर (मकाका रेडियाटा)

पक्षियों

- जीब्रा फिन्चेस (टैनियोपिजीया गुट्टाटा)
- घरेलू कौवे (कॉर्वुस स्प्लेन्डन्स)

चूहों की सभी नस्लों का रखरखाव अंतःप्रजनन द्वारा किया जाता है और चूहों की नस्लों का रखरखाव बाह्य प्रजनन द्वारा किया जाता है। ज़ीब्रा फिंचेज़ कालोनियों का रखरखाव बाह्य प्रजनन द्वारा किया जाता है। जाचकर्ताओं द्वारा रुचि के जीन की उपस्थिति या अनुपस्थिति के आधार पर इन उपभेदों की आणविक जीनोटाइपिंग प्रदान करने के बाद ट्रांसजेनिक चूहों को एक विशेष प्रजनन कार्यक्रम के तहत बनाए रखा जाता है।

पुस्तकालय

एनबीआरसी का पुस्तकालय केंद्र की वर्तमान और भविष्य की जरूरतों को पूरा करने के लिए वैज्ञानिक और तकनीकी जानकारी के संग्रह, विकास और प्रसार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, छात्रों, कर्मचारियों और एनबीआरसी के नेटवर्क केंद्रों को सुविधाएं और सहायता भी प्रदान करता है। लाइब्रेरी एक विशाल दो मंजिले इमारत में स्थित है, जिसमें वाचनालय, संदर्भ कक्ष, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, ऑनलाइन जर्नल एक्सेस सुविधा, पुस्तक अनुभाग, इंटरनेट एक्सेस और रेपोग्रैफिक सुविधाएं आदि हैं। एनबीआरसी लाइब्रेरी स्टाफ का मुख्य उद्देश्य एनबीआरसी और संस्थान से जुड़े सभी केंद्रों के उपयोगकर्ताओं के लिए उत्कृष्ट सेवाएं प्रदान करना है। एनबीआरसी पुस्तकालय में तंत्रिका विज्ञान, जैव रसायन, आनुवंशिकी, आणविक जीव विज्ञान, इम्यूनोलॉजी और माइक्रोबायोलॉजी, फार्माकोलॉजी और विष विज्ञान, मनोविज्ञान, भौतिकी, गणित, कंप्यूटर विज्ञान और सामान्य विषयों पर पत्रिकाओं, पुस्तकों और अन्य प्रासंगिक शोध सामग्रियों का एक बड़ा संग्रह है। एनबीआरसी लाइब्रेरी वर्तमान में डीबीटी ई–लाइब्रेरी कन्सॉर्टियम (डीएलसीओएन), 3 विशेष पत्रिकाओं और 122 स्वतंत्र रूप से सुलभ ऑनलाइन पत्रिकाओं के माध्यम से 979 (लगभग) ऑनलाइन पत्रिकाओं की सदस्यता लेती है। यह केंद्र के बारे में डिजिटल अभिलेखागार और समाचार क्लिप भी रखता है और समाचार पत्रों और समाचार पत्रों की सदस्यता लेता है। तंत्रिका विज्ञान और संबंधित क्षेत्रों में अनुसंधान और ज्ञान में नए विकास के साथ–साथ एनबीआरसी लाइब्रेरी का संग्रह धीरे–धीरे बढ़ रहा है। सभी उपयोगकर्ताओं को इष्टतम सेवा प्रदान करने के लिए, एनबीआरसी लाइब्रेरी वर्तमान में एलएसईएएसई सॉफ्टवेयर का उपयोग करके अपने संग्रह की सूची को डिजिटल कर रही है, जिस तक सभी उपयोगकर्ताओं की पूरी पहुंच होगी। सभी पुस्तकालय दस्तावेजों के सटीक और त्वरित वितरण और प्रबंधन के लिए एक बारकोड तकनीक भी स्थापित की गई है। नया सॉफ्टवेयर कुशल पुस्तकालय संचालन में भी मदद करेगा जैसे– प्रशासन, अधिग्रहण, संचलन, क्रमिक नियंत्रण, कैटालॉगिंग और सूचना पुनर्प्राप्ति। लाइब्रेरी ने शोधकर्ताओं और छात्रों के उपयोग के लिए और परिसर पोर्टल के माध्यम से सदस्यता प्राप्त पत्रिकाओं तक इलेक्ट्रॉनिक पहुंच प्रदान करने के लिए एनबीआरसी कॉमन रूम में इंटरनेट सुविधा के साथ 22 कंप्यूटर स्थापित किए हैं। एनबीआरसी लाइब्रेरी पूरे भारत में एनबीआरसी के 48 नेटवर्क केंद्रों को इंटर लाइब्रेरी ऋण सेवाएं भी प्रदान करती है। विभिन्न केंद्रों के शोधकर्ता शोध सामग्री या जर्नल लेखों के लिए अपनी आवश्यकताएं ईमेल के माध्यम से library/nbrc.ac.in या लाइब्रेरियन डॉ डी डी लाल, ddlal/nbrc.ac.in को भेजते हैं, जिन्हें डाउनलोड करके उन्हें निःशुल्क भेजा जाता है। पुस्तकालय लेखों के लिए औसतन लगभग 450 अनुरोधों का मनोरंजन करता है और यह संख्या हर साल बढ़ रही है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि संस्थान की आवश्यकताएं पूरी हो रही हैं, एनबीआरसी लाइब्रेरी नियमित रूप से अपनी सूचना सेवाओं का मूल्यांकन करती है। यह संसाधन साझा करने का एक कुशल और विश्वसनीय साधन प्रदान करके पुस्तकालयों के बीच संसाधन साझाकरण और सहयोग गतिविधियों को बढ़ावा देता है, अर्थात, संसाधनों के अधिकतम उपयोग के लिए अंतर पुस्तकालय ऋण, दस्तावेजों की प्रतियाँ प्रदान करके जो संस्थान के बाहर के केंद्रों में शोधकर्ताओं के लिए उपलब्ध नहीं हैं।

शामिल मुख्य गतिविधियाँ

1. पुस्तक अधिग्रहण
2. पत्रिकाएँ अधिग्रहण
3. चयनात्मक प्रसार सूचना (एसडीआई),
4. वर्तमान जागरूकता सेवाएँ (सीएएस)
5. अंतर पुस्तकालय ऋण
6. संसाधन साझा करना
7. सर्कुलेशन सेवाएँ
8. संदर्भ सेवाएँ, ग्रंथ सूची सेवाएँ
9. अनुक्रमण और विशेष सेवाएँ
10. अपने शोधकर्ताओं की बढ़ती जरूरतों को ध्यान में रखते हुए जानकारी और डेटा को एकत्रित, रखरखाव और पुनर्प्राप्त करता है
11. नेटवर्क केन्द्रों को सहायता।

एनबीआरसी पुस्तकालय में नए परिवर्धन:

पुस्तकों का विवरण:

1. ड्रोसोफिला: मेथड्स एंड प्रोटोकॉल्स बाई क्रिस्चियन दहमन, एडिशन थर्ड एड, ISBN: 978–1–0–716–2540–8 Year: 2022
2. ड्रोसोफिला न्यूरोबायोलॉजी: ए लेबोरेटरी मैनुअल / बाई बिंग झांग, मार्क आर. फ्रीमैन, स्कॉट वाडेल, ISBN: 978–0–8–796–9905–5, वर्ष 2010.

ऑनलाइन पत्रिकाओं का विवरण:

1. जर्नल ऑफ न्यूरोफिजियोलॉजी / बाई अमेरिकन फिजियोलॉजिकल सोसाइटी पब्लिशर, वॉल्यूम 35 आईएसएसएन 1522–1598, वर्ष 2023
2. जर्नल ऑफ कॉग्निटिव न्यूरोसाइंस / बाई एमआईटी प्रेस प्रकाशक, वॉल्यूम 129–130, आईएसएसएन 1530–8898, वर्ष 2023

जैव प्रौद्योगिकी प्रायोजित इलेक्ट्रॉनिक लाईब्रेरी कन्सॉर्टियम (DeLCON)

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी के लिए एक राष्ट्रीय पुस्तकालय संघ, जिसकी मेजबानी और प्रबंधन एनबीआरसी द्वारा और जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) द्वारा प्रायोजित किया जाता है।

डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कन्सॉर्टियम (डीइएलसीओएन) भाग लेने वाले संस्थानों के शोधकर्ताओं को अधिकांश प्रासंगिक पत्रिकाओं तक असीमित पहुंच प्रदान करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) की एक प्रमुख पहल है। इसे वर्ष 2008 में शुरू किया गया था और अंततः जनवरी 2009 में 10 डीबीटी कोर सदस्य संस्थानों (डीबीटी मुख्यालय और आईसीजीईबी सहित) के साथ बड़ी संख्या में उच्च प्रभाव वाली ऑनलाइन पत्रिकाओं के लिए केंद्रीकृत सदस्यता के साथ लॉन्च किया गया था। यह डीबीटी संस्थानों को सभी जीवन विज्ञान विषयों में पूर्ण–पाठ और ग्रंथसूची डेटाबेस सहित विद्युतापूर्ण इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों तक पहुंच प्रदान करने के लिए एक राष्ट्रीय पहल है।

यह शिक्षण, सीखने और अनुसंधान में सुधार के लिए देश में डीबीटी अनुसंधान संस्थानों के संकायों, वैज्ञानिकों, अनुसंधान विद्वानों, छात्रों और परियोजना सहायकों को उच्च गुणवत्ता वाले ई–संसाधनों तक पहुंच की सुविधा प्रदान करता है। डेल्कॉन कन्सॉर्टियम को तीन चरणों में विस्तारित किया गया था और दूसरे चरण में वर्ष 2010 में 17 डीबीटी संस्थान जोड़े गए। इसके बाद, वर्ष 2011 में विस्तार के तीसरे चरण में सात और संस्थागत सदस्य जोड़े गए। वर्ष 2012 में, डीबीटी ने सभी चरणों का विलय कर दिया और यह 33 सदस्यों वाला 'डीइएलसीओएन कन्सॉर्टियम' बन गया।

वर्ष 2019 में, DBT ने DeLCON कन्सॉर्टियम के तहत एक नया संस्थान यानी इंस्टीट्यूट फॉर स्टेम सेल साइंस एंड रीजेनरेटिव मेडिसिन (InStem) जोड़ा। वर्तमान में, DeLCON के कुल 35 सदस्य हैं। 'DeLCON कन्सॉर्टियम' (वर्तमान में लगभग 979 ऑनलाइन संसाधन) के साथ–साथ 1176 से अधिक प्रमुख सहकर्मी–समीक्षित पत्रिकाओं तक अभिलेखीय पहुंच प्रदान करता है।

डेल्कॉन में निम्नलिखित 35 सदस्य संस्थान शामिल हैं:

डीबीटी और उत्तर पूर्व क्षेत्रीय (एनईआर) संस्थानों की सूची

डीबीटी संस्थान:

1. जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), नई दिल्ली
2. राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (एनआईपीजीआर), नई दिल्ली
3. नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ इम्यूनोलॉजी (एनआईआई), नई दिल्ली
4. राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (एनसीसीएस), पुणे
5. इंस्टीट्यूट ऑफ लाइफ साइंसेज (आईएलएस), भुवनेश्वर
6. इंस्टीट्यूट ऑफ बायोरिसोर्सेज एंड सस्टेनेबल डेवलपमेंट (आईएसबीडी), इंफाल
7. डीएनए फिंगरप्रिंटिंग और डायग्नोस्टिक्स केंद्र (सीडीएफडी), हैदराबाद
8. राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरजीसीबी), तिरुवनंतपुरम
9. इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक्स इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी (आईसीजीईबी), नई दिल्ली
10. राष्ट्रीय कृषि–खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (NABI), मोहाली, पंजाब
11. नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ बायोमेडिकल जीनोमिक्स (एनआईबीएमजी), कल्याणी, कोलकाता डीबीटी
12. राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईएबी), हैदराबाद
13. क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरबीसी), फरीदाबाद, एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर (बीएससी) के एक भाग के रूप में

14. ट्रांसलेशनल हेल्थ साइंस एंड टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट (टीएचएसटीआई), फरीदाबाद, एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर (बीएससी) के एक भाग के रूप में

15. जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (बीआईआरएसी), नई दिल्ली

16. इंस्टीट्यूट फॉर स्टेम सेल साइंस एंड रीजेनरेटिव मेडिसिन (इनस्टेम), बेंगलुरु।

उत्तर पूर्वी क्षेत्र (एनईआर) संस्थान

17. डिब्रूगढ़ विश्वविद्यालय, असम

18. असम विश्वविद्यालय, सिलचर

19. उत्तर पूर्वी क्षेत्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, अरुणाचल प्रदेश

20. नॉर्थ ईस्ट इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नॉलॉजी, असम

21. मिजोरम विश्वविद्यालय, मिजोरम

22. डी. एम. कॉलेज ऑफ साइंस (डीएमसी), मणिपुर

23. सिक्किम विश्वविद्यालय, गंगटोक

24. पशुचिकित्सा विज्ञान महाविद्यालय, असम कृषि विश्वविद्यालय, गुवाहाटी

25. गुवाहाटी विश्वविद्यालय, असम

26. मणिपुर विश्वविद्यालय, इंफाल

27. पशु चिकित्सा विज्ञान एवं पशुपालन महाविद्यालय केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, मिजोरम

28. राजीव गाँधी विश्वविद्यालय, अरुणाचल प्रदेश

29. नागालैंड विश्वविद्यालय, नागालैंड

30. नॉर्थ–ईस्टर्न हिल यूनिवर्सिटी (एनईएचयू), शिलांग

31. सेंट एंथोनी कॉलेज (एसएसी), मेघालय

32. भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान गुवाहाटी, असम

33. तेजपुर विश्वविद्यालय, तेजपुर, सोनितपुर, आसाम

34. सिक्किम राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, गंगटोक, सिक्किम एवं राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, हरयाणा।

(*= डीएमसी मिजोरम विश्वविद्यालय का एक हिस्सा है और एसएसी एनईएचयू का एक हिस्सा है)

उपयोगकर्ताओं की संख्या के संदर्भ में, डीबीटी का इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कन्सॉर्टियम (डीबीटीएलसीओएन) भारत में जैव प्रौद्योगिकी और जीवन विज्ञान के क्षेत्र में गठित सबसे बड़ा कन्सॉर्टियम है, जिसका लक्ष्य सभी डीबीटी संस्थानों के विभागों, अनुसंधान संस्थानों, और विश्वविद्यालयों तक पहुंचना है। उनके कॉलेजेज डीबीटी से संबद्ध हैं।

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम के तहत सदस्यता लिए गए पूर्ण–पाठ संसाधनों (ई–जर्नल्स) की पूरी सूची नीचे दी गई है।

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम के अंतर्गत पत्रिकाओं की सूची

प्रकाशकों के नाम → पत्रिकाएँ → प्रकाशकों का हाइपरलिंक → पत्रिकाओं की संख्या

अमेरिकन एसोसिएशन फॉर कैंसर रिसर्च (एएसीआर) → http://www.aacr.org → 9 जर्नल

अमेरिकन सोसायटी फॉर माइक्रोबायोलॉजी (एएसएम) → http://www.asm.org/ → 16 जर्नल्स

कोल्ड स्प्रिंग हार्बर लेबोरेटरी प्रेस (CSHL) → http://www.cshl.edu → 4 जर्नल

टेलर एंड फ्रांसिस (टी एंड एफ) → http://www.informaworld.com → 38 जर्नल

नेचर प्रकाशन → http://www.nature.com → 34 पत्रिकाएँ

ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस (ओयूपी) → http://www-oUfordjournals। संगठन → 21 पत्रिकाएँ

स्प्रिंगर इंडिया → http://www.स्प्रिंगरलिंक कॉम → 343 पत्रिकाएँ

माइक्रोबायोलॉजी सोसायटी (एमबीएस) → http://mic.sgmjournals.org → 2 जर्नल

विली–ब्लैकवेल → http:// www3.interscience.wiley.com/cgi&bin/home → 82 पत्रिकाएँ

एल्सेवियर साइंस (साइंसडायरेक्ट) → http:// www.sciencedirect.com → 428 जर्नल

अमेरिकन एसोसिएशन ऑफ इम्यूनोलॉजिस्ट (एएआई) → http://www.aai.org/ → 1 जर्नल

राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (पीएनएएस) की कार्यवाही → http://www.pnas.org → 1 जर्नल

केवल पुरालेख

लिपिकॉट विलियम और विल्किंस/ वोल्टर क्लूवर/ ओवीआईडी → http://ovidsp.ovid.com → 11 (केवल 2009–2011 के पुरालेख)

मैरी एन लिबर्ट (एमएएल) → http://www.liebertonline.com → 92 (2009–2018 तक केवल पुरालेख)

अमेरिकन केमिकल सोसाइटी (ACS) → http://pubs.acs.org → 47 जर्नल (केवल 2009–2016 के पुरालेख)

वार्षिक समीक्षाएँ (एआर) → http://www.annualreviews.org → 23 पत्रिकाएँ (2009–2011 तक केवल पुरालेख)

द न्यू इंग्लैंड जर्नल ऑफ मेडिसिन (एनईजेएम) → http:// www.nejm.org → 1 (2009–2018 तक केवल पुरालेख)

अमेरिकन एसोसिएशन फॉर एडवासमेंट ऑफ साइंस (AAA) → http://www.sciencemag.org → 3 जर्नल (2009–2019)

अमेरिकन सोसाइटी फॉर बायोकैमिस्ट्री एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी (ASBMB) → http://www.jbc.org → 2 जर्नल्स (2009–2020)

अमेरिकन सोसाइटी फॉर हीमैटोलॉजी (एएसएच) → http://bloodjournals-hematologylibrary-org → 1 जर्नल (2009–2019)

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम के लाभ (सामान्य)

ई–संसाधनों के लिए कन्सॉर्टिया–आधारित सदस्यता डीबीटी संस्थानों में सदस्यता की कम दर पर इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों तक पहुंच बढ़ाने के लिए एक व्यवहार्य समाधान है।

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम के प्रमुख लाभ हैं:

- डेल्कॉन अपने विविध अनुसंधान और शैक्षणिक रुचि के साथ बड़ी संख्या में DBT संस्थानों के लिए एकल खिड़की सेवा के रूप में कार्य करता है।
- भाग लेने वाले संस्थानों की अपनी सामूहिक ताकत के साथ, डेल्कॉन, ई–संसाधनों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए समझौते की सबसे अनुकूल शर्तों के साथ सदस्यता की अत्यधिक रियायती दरों को आकर्षित करता है। अधिकांश ई–प्रकाशकों ने कन्सॉर्टियम के आह्वान पर सकारात्मक प्रतिक्रिया दी है। डीबीटी संस्थानों की श्रेणी के आधार पर कन्सॉर्टियम को दी जाने वाली दरें 66 प्रतिशत से 99 प्रतिशत तक कम हैं।
- डेल्कॉन ने भाग लेने वाले डेल्कॉन सदस्यों के बीच इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों की साझेदारी में उल्लेखनीय वृद्धि की है।
- अंतर्राष्ट्रीय पूर्ण पाठ संसाधनों (जर्नल्स और डेटाबेस) तक पहुंच बढ़ने से डीबीटी संस्थानों की अनुसंधान उत्पादकता में सुधार हुआ है।
- उपयोगकर्ताओं को उस सामग्री तक तत्काल पहुंच प्राप्त होती है जिसकी पहले सदस्यता नहीं ली गई है, पिछली फाइलों तक पहुंच के लिए कोई अतिरिक्त लागत नहीं है।
- यह मौजूदा पुस्तकालय सेवाओं में सुधार करता है और सदस्यता लागत को कम करता है।
- डेल्कॉन के माध्यम से अन्य बड़े संस्थान भी डेल्कॉन कन्सॉर्टियम में शामिल हो सकते हैं।
- डेल्कॉन अपने सदस्यों के लिए इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों के उपयोग, अभिलेखीय पहुंच और संरक्षण के लिए समझौते की बेहतर शर्तों की पेशकश करता है, जो किसी एक संस्थान के लिए संभव नहीं होता।
- डेल्कॉन कन्सॉर्टियम के सदस्यों को सदस्यता की दरों में वार्षिक वृद्धि पर सीमा का लाभ मिलता है। जबकि ई–संसाधनों की कीमत में सामान्य वृद्धि 15 प्रतिशत से 20 प्रतिशत तक होती है, लेकिन डेल्कॉन सदस्य 5 प्रतिशत से 7 प्रतिशत तक की कीमत में वृद्धि की सीमा का आनंद लेते हैं।
- चूंकि सदस्यता प्राप्त संसाधन इलेक्ट्रॉनिक प्रारूप में ऑनलाइन उपलब्ध हैं, डीबीटी संस्थानों पर प्रिंट–

आधारित पुस्तकालय ससाधनों के भंडारण और प्रबंधन के लिए आवश्यकता का दबाव कम होता है।

कन्सॉर्टियम सदस्यों के लिए डेल्कॉन के प्रमुख लाभ:

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम द्वारा सदस्यों को दिए जाने वाले कुछ महत्वपूर्ण लाभ नीचे दिए गए हैं:

- इलेक्ट्रॉनिक ससाधनों के लिए कन्सॉर्टिया–आधारित सदस्यता काफी कम लागत पर व्यापक सख्या में इलेक्ट्रॉनिक ससाधनों तक पहुच प्रदान करती है।
- धन का इष्टतम उपयोग होता है।
- डिजिटल लाइब्रेरी बनाने की सुविधाएं
- CAS एवं SDI जैसी बेहतर पुस्तकालय सेवाएँ प्रदान करने में सहायक
- तकनीकी और प्रशिक्षण सहायता के लिए लागत साझा करना
- इलेक्ट्रॉनिक जर्नल न तो पुस्तकालय स्थान की माग करते हैं और न ही भंडारण की लागत की
- डेल्कॉन कन्सॉर्टियम को सक्सक्राइब्ड इलेक्ट्रॉनिक ससाधनों के उपयोग, अभिलेखीय पहुच और सरक्षण के लिए लाइसेंस की बेहतर शर्तों की पेशकश की गई है, जो किसी एक संस्थान के लिए संभव नहीं होता; और
- सप्ताह में सातों दिन उपलब्ध होता है।

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम के तहत संसाधनों की चयन प्रक्रियाएं

डीबीटी सदस्य सस्थानों में सकलन आधार को समझने के लिए, डीबीटी निदेशकों और डेल्कॉन नोडल अधिकारियों की बैठकें आयोजित की गईं और उनके विचार और प्रतिक्रिया प्राप्त की गई। डीबीटी अनुसंधान संस्थानों के पुस्तकालयों में उपलब्ध प्रिंट और ऑनलाइन संग्रह आधार और उनकी जरूरतों का सर्वेक्षण डेल्कॉन कन्सॉर्टियम के तहत सदस्यता लेने के लिए ई–ससाधनों को पहचानने और निर्धारित करने के उद्देश्य से किया जाता है। डीबीटी सदस्यों से प्राप्त फीडबैक के आधार पर, लाइसेंसिंग व्यवस्था पर बातचीत करने से पहले विभिन्न प्रकाशकों के ई–ससाधनों की पहचान और मूल्याकन किया जाता है। डीबीटी सस्थानों द्वारा प्रस्तावित अनुसंधान कार्यक्रमों की बहुलता को ध्यान में रखते हुए, व्यापक दायरे और कवरेज के साथ बहु–विषयक प्रकृति के ई–संसाधनों की सदस्यता लेने का हर प्रयास किया गया था।

सभी ई–संसाधनों का मूल्यांकन नीचे दिए गए मानदंडों पर किया गया:

i) गुणात्मक और मात्रात्मक सामग्री;

ii) कवरेज;

iii) विभिन्न प्लेटफार्मों पर उनकी उपलब्धता और उनके तुलनात्मक फायदे/नुकसान;

iv) इन संसाधनों के लिए दरें व्यक्तिगत संस्थानों के साथ–साथ अन्य कन्सॉर्टिया पर भी लागू होती है।

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम के विषय क्षेत्र

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम जीवन विज्ञान के अतर्गत आने वाले सभी विषयों और विषयों को शामिल करता है अर्थात जैव प्रौद्योगिकी, जैव सूचना विज्ञान, जैव रसायन, जीव विज्ञान, रासायनिक जीव विज्ञान, विज्ञान, इम्यूनोलॉजी, तंत्रिका विज्ञान, पादप जीनोम, पादप जीव विज्ञान, सूक्ष्म जीव विज्ञान, शरीर विज्ञान, मनोविज्ञान, फिजियोथेरेपी, मनोचिकित्सा, जीनोम, जनन कोशिका, आनुवंशिकी, गणित, भौतिकी, रसायन विज्ञान, रेडियोलॉजी, औषधि, कम्प्यूटेशनल जीव विज्ञान, कोशिका जीव विज्ञान, कोशिका विज्ञान, आणविक जीवविज्ञान, आणविक और सेल्युलर जीवविज्ञान, कम्प्यूटेशनल तंत्रिका विज्ञान, सिस्टम तंत्रिका विज्ञान आदि।

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम की परिचालन कार्यक्षमता

डेल्कॉन पूरी तरह से DBT द्वारा वित्त पोषित है और इसमें DBT संस्थानों के बीच नेटवर्क कनेक्टिविटी है। अलग–अलग संस्थानों के पास अद्वितीय स्थिर आईपी पता होता है जिसके माध्यम से प्रकाशकों द्वारा पहुच प्रदान की जाती है। हालाँकि, पूरे कार्यक्रम का प्रबंधन, निगरानी और रखरखाव एनबीआरसी और डेल्कॉन राष्ट्रीय संचालन समिति में डेल्कॉन नोडल सेंटर द्वारा किया जाता है।



एनबीआरसी लाईब्रेरी

डेल्कॉन कन्सॉर्टियम और उसकी गतिविधियों का नोडल केंद्र और मुख्यालय

कन्सॉर्टियम मुख्यालय अंतर–संस्थागत समन्वय सुनिश्चित करने की जिम्मेदारियों के साथ एक राष्ट्रीय संचालन समिति के तहत कार्य करता है।य इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों के लिए लाइसेंस की निगरानी करना, सदस्यता की गई सेवाओं के लिए ऑर्डर देना और भुगतान करना, कन्सॉर्टियम के कामकाज में सुधार के लिए विभिन्न विषयों पर कार्य समूहों की स्थापना करना और साथ ही नए ससाधनों की पहचान करना और मौजूदा संसाधनों का मूल्यांकन करना और इसमें नए सदस्यों को आकर्शित करने के लिए कन्सॉर्टियम का प्रचार करना। जैव प्रौद्योगिकी विभाग ने एक राष्ट्रीय समीक्षा समिति भी स्थापित की है, जिसके पास डेल्कॉन कन्सॉर्टियम की गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए नीतियां बनाने, प्रगति की निगरानी करने, सदस्य संस्थानों के साथ समन्वय करने की समग्र जिम्मेदारी है। कन्सॉर्टियम मुख्यालय के महत्वपूर्ण कार्य हैं– भाग लेने वाले संस्थानों के बीच सहयोग बढ़ाने के लिए नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करना; कन्सॉर्टियम की ओर से ई–संसाधनों की सदस्यता से संबंधित सभी गतिविधियों का समन्वय करना; संसाधनों की सदस्यता के लिए डीबीटी और भाग लेने वाले संस्थानों के साथ समन्वय करने के लिए भाग लेने वाले सदस्य संस्थानों को प्रशिक्षण और तकनीकी सहायता प्रदान करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक प्रकाशकों के साथ संपर्क करनाय राष्ट्रीय संचालन समिति की बैठक आयोजित करना और अपने सदस्यों के लाभ के लिए कन्सॉर्टियम के लिए एक वेब साइट बनाए रखने और ऑनलाइन मोड में संसाधनों को साझा करने को प्रोत्साहित करने के लिए नीतिगत मुद्दों पर निर्णय लेना; अन्य संस्थानों के साथ संघ का प्रचार करना और संघ में नए सदस्यों को नामांकित करनाय संघ के सदस्यों की वार्षिक बैठकें आयोजित करना।

राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा (एनएनएफ)

राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा, जैव प्रौद्योगिकी विभाग सरकार द्वारा वर्ष 2006 में प्रायोजित किया गया। इसका मुख्य उद्देश्य इट्राम्यूरल और एक्स्ट्राम्यूरल प्रयोगशालाओं द्वारा किए गए अत्याधुनिक मस्तिष्क इमेजिंग अनुसंधान को सुविधाजनक/समर्थन राष्ट्रीय सुविधा स्तर पर करना है। यह सुविधा निम्नलिखित उपकरणों के साथ व्यवस्थित की गई है

1. **3 टेस्ला मैग्नेटिक रेजोनेंस इमेजिंग (एमआरआई):** फिलिप्स अचीवा 3.0 टी स्कैनर
2. **इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (ईईजी):** इसकी दो प्रणालियाँ मौजूद हैं:
   ए) 64–चौनल साइनैम्प्स 2 ईईजी सिस्टम, कंप्यूमेडिक्स न्यूरोस्कैन, इंक
   बी) 64–चौनल ब्रेन उत्पाद एक्टिचौम्प सिस्टम
3. **ट्रांसक्रेनियल मैग्नेटिक स्टीम्यूलेशन (टीएमएस):** मैगवेंचर मैगप्रो

सभी उपकरण आवश्यक नैतिक अनुमोदन और उपयोगकर्ता शुल्क के भुगतान के साथ किसी भी उपयोगकर्ता के लिए अनुसंधान उद्देश्यों के लिए उपलब्ध हैं।

मैग्नेटिक रेजोनेंस इमेजिंग (एमआरआई)

कंप्यूटेड टोमोग्राफी (सीटी) की तुलना में एमआरआई शरीर के विभिन्न कोमल ऊतकों के बीच बहुत अधिक अंतर प्रदान करता है, जिससे यह न्यूरोलॉजिकल (मस्तिष्क), मस्कुलोस्केलेटल और हृदय रोगों के निदान में विशेष रूप से उपयोगी हो जाता है। विभिन्न इमेजिंग तौर–तरीके भी महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जो विभिन्न नैदानिक प्रक्रियाओं में सहायता कर सकते हैं। राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा में नियमित रूप से उपयोग की जाने वाली विभिन्न इमेजिंग पद्धतियाँ हैं

1. एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआरएस) गैर–आक्रामक न्यूरोकेमिकल स्तर का अनुमान प्रदान करता है और नैदानिक सहसंबंध को सक्षम बनाता है।
2. कार्यात्मक एमआरआई (एफएमआरआई) जैसा कि नाम से पता चलता है, समय के साथ मस्तिष्क की चयापचय गतिविधि में परिवर्तन का पता चलता है।
3. स्ट्रक्चरल एमआरआई (या बस एमआरआई) हमें मस्तिष्क संरचनाओं के साथ–साथ प्रसार भारित छवियों का उपयोग करके मस्तिष्क कनेक्टिविटी की विस्तृत उच्च–रिजॉल्यूशन तस्वीरें देता है।

हमारी सुविधा में 3 टेस्ला फिलिप्स होल बॉडी एमआरआई स्कैनर प्रत्येक इमेजिंग मोडैलिटी के लिए आवश्यक अत्याधुनिक हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर और डेटा प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर से लैस है। इस सुविधा का उपयोग संरचनात्मक और कार्यात्मक एमआरआई (चित्र 1 देखें) और एमआरएस करने के लिए दैनिक रूप से किया जा रहा है। मस्तिष्क कार्यप्रणाली और नैदानिक अनुसंधान को समझने के अलावा, केंद्र देश और दुनिया भर के अग्रणी इमेजिंग केंद्रों के साथ भी निकटता से बातचीत कर रहा है।

इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (ईईजी) एक परीक्षण है जो मस्तिष्क की विद्युत गतिविधि को मापता है और रिकॉर्ड करता है। मस्तिष्क की विद्युत गतिविधि और एमवी रेंज का पता लगाने के लिए विशेष सेंसर मस्तिष्क से जुड़े होते हैं (ईसीजी के समान तरीके से) और संकेतों को एक एम्पलीफायर के माध्यम से बढ़ाया जाता है, जो कंप्यूटर में जानकारी का संचार और भंडारण करता है। मस्तिष्क के बुनियादी कार्य जैसे दृष्टि, श्रवण, सोमेटोसेंसरी प्रसंस्करण के साथ–साथ स्मृति, भावना, निर्णय लेने जैसे उच्च क्रम के कार्य और मिर्गी, मनोभ्रंश और नार्कोलेप्सी (नींद विकार) जैसे मस्तिष्क रोगों का अध्ययन ईईजी द्वारा किया जा सकता है।

ट्रांसक्रेनियल मैग्नेटिक स्टीम्यूलेशन (टीएमएस): टीएमएस एक गैर–आक्रामक न्यूरोस्टिम्यूलेशन तकनीक है, जो शोधकर्ताओं को बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की बहुत कम मात्रा को लागू करके लक्ष्य मस्तिष्क क्षेत्र में विद्युत धाराओं में क्षणिक परिवर्तन प्रेरित करने में सहायता करती है। ये परिवर्तन पूरी तरह से प्रतिवर्ती हैं और तकनीक हमें गहन अंतर्दृष्टि के साथ मस्तिष्क सूचना प्रसंस्करण का अध्ययन करने के लिए एक मार्ग सशक्त करती है।

अल्जाइमर रोग, पार्किंसंस रोग, ऑटिज्म और ब्रेन ट्यूमर के रोगियों पर नैदानिक अध्ययन, साथ ही सामान्य स्वस्थ मस्तिष्क में उम्र बढ़ने की निगरानी, राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा में बड़े पैमाने पर की जा रही है। गैर–आक्रामक न्यूरोइमेजिंग उपकरणों का उपयोग करके विभिन्न संवेदी और

सज्ञानात्मक कार्यों की बुनियादी न्यूरोबायोलॉजी को समझने का कार्य भी एनबीआरसी की कई प्रयोगशालाओं द्वारा किया जाता है।

अप्रैल 2022 – मार्च 2023 के बीच एनएनएफ में एकत्र किए गए डेटा वाले प्रकाशन निम्नलिखित हैं

प्रकाशन:

1. **बनर्जी ए.**, सिंघल एस., घोष पी., कुमार एन. ***पैरामेट्रिक सेपरेशन ऑफ फेज–लॉक्ड एंड नॉन–फेज ऐक्टिविटी.*** जे. न्यूरोफिजियोल. 2023 जनवरी 1;129(1):199–210. डीओआई: 10.1152/jn.00467.2022.

2. **बनर्जी ए.**, मजुमदार जी., गाजिन एफ., रॉय डी. (2023) ***इमोशन डाइनैमिक्स ऐज हाइरैरिकल बेसियन इन्फेरेंस इन टाइम.*** सेरेब्रल कॉर्टेक्स. 33 (7), 3750–3772. https://doi.org/10.1093/cercor/bhac305

3. **बनर्जी ए.**, मोहन एम. वी. (2022) ए पर्टबेटिव अप्रोच टू स्टडी इन्फॉर्मेशन कम्युनिकेशन इन ब्रेन नेटवर्क्स. नेटवर्क तत्रिका विज्ञान. 6 (4) 1275–1295. https://direct-mit-edu/netn/article/doi/10.1162/netn_a_00260/111961

4. **बनर्जी ए.**, पाठक ए., शर्मा वी., रॉय डी. (2022) ***बायोफिजिकल मेकेनिज्म अंडरलाइंग कम्पनसेटरी प्रीजर्वेशन ऑफ न्यूरल सिंक्रोनी ओवर द एडल्ट लाइफस्पैन.*** सचार जीवविज्ञान 5(1), 1–12. https://www.nature.com/articles/s42003–022–03489–4

5. **मंडल पी.के., त्रिपाठी एम.**, गोयल ए., बुश, ए.आई., पजावी, के., जून, एस., मिश्रा, आर., गर्ग, ए., कुमार, एन. के., शर्मा, पी., शुक्ला, डी., एयटन, एस.जे., फजलुल्लाही, ए., मरून, जे.सी., द्विवेदी, डी., समकारिया, ए., सैंडल, के., मेघा, के., शाडिल्य, एस. ***हिप्पोकैम्पल ग्लूटाथिओन डिप्लीन विद इन्हैंस्ड आइरन लेवल इन पैट्स विद माइल्ड कॉग्निटिव इम्पेयरमेंट एंड अल्जाइमर्स डिजीज कम्पेयर्ड विद हेल्दी एल्डर्ली पार्टिसिपेंट्स.*** ब्रेन कम्यून. 2022 अगस्त 20;4(5):fcac215। doi:10.1093/braincomms/fcac215

6. **मंडल पी.के.**, गौड एस., रॉय आर.जी., समकारिया ए., इंगोले आर., गोयल ए. ***स्किजोफरीनिया, बाइपोलर एंड मेजर डिप्रेसिव डिसऑर्डर्स: ओवरव्यू ऑफ क्लिनिकल फीचर्स, न्यूरोट्रांसमीटर ऑलटरेशंस, फार्माकोलॉजिकल इंटरवेंशंस, एंड इम्पैक्ट ऑफ ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस इन द डिजीज प्रोसेस.*** एसीएस केम न्यूरोसाइंस. 2022 अक्टूबर 5;13(19): 2784–2802. doi: 10.1021/acschemneuro.2c00420

7. ***मंडल पी.के.**, ग्रेवाल, एम., मोरे, एस., सहारन, एस., शुक्ला, डी. ***ए मेथड फॉर मेटाबोलाइट सिग्नल क्वॉन्टिटेशन फॉर मैग्नेटिक रेजोनेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी डाटा.*** यूएस पेटेंट (सयुक्त राज्य अमेरिका का पेटेंट कार्यालय)

8. **मंडल पी.के.**, रॉय आर.जी., मरून, जे. सी. ***ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस अकर्स प्रायर टू अमीलॉयड Aβ प्लॉक फॉर्मेशन एंड टाउ फॉस्फोराईलेशन इन अल्जाइमर्स डिजीज: रोल ऑफ ग्लूटाथिओन एंड मेटल आयन्स.*** एसीएस केम न्यूरोसाइंस. 2023 अगस्त 10. doi: 10.1021/acschemneuro.3c00486.

9. **मंडल पी.के.**, जून, एस., पाडे, सी. ब्रेन एंड बिहेवियर. ***एविडेन्सेज ऑफ न्यूरोइमेजिंग एंड न्यूरोसाइकोलॉजिकल टेस्टिंग इन अल्जाइमर्स डिजीज पैथोलॉजी।*** इंडियन जर्नल ऑफ क्लिनिकल साइकोलॉजी. 50 (1)

10. **मंडल पी.के.**, द्विवेदी डी., जून एस., गोयल ए., अहसान जेड., मरून जे.सी., सिंह पी., सक्सेना आर., रॉय आर. जी. ***क्वान्टिटेशन ऑफ ब्रेन एंड ब्लड ग्लूटाथिओन एंड आयरन इन हेल्दी एज ग्रुप्स यूजिंग बायोफिजिकल एंड इन विट्रो एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी पोटेंशियल क्लिनिकल ऐप्लिकेशन.*** एसीएस केम न्यूरोसाइंस। 2023 जून 21;14(12):2375–2384. doi: 10.1021/acschemneuro.3c00168.

11. **मंडल पी.के.**, जिंदल, के., मरून, जे.सी., छिकारा, आर., समकारिया ए., जोशी एम., रॉय एस., अरोड़ा वाई. ***ब्रेन इमेजिंग डेटाबेस.*** एसीएस केम न्यूरोसाइंस। 2023 जून 7;14(11):1930–1934. doi: 10.1021/acschemneuro.3c00265.

12. **मंडल पी.के.**, गुहा आर.आर., कल्याणी ए. ***डिस्ट्रीब्यूशन पैटर्न ऑफ क्लोज्ड एंड एक्सटेंडेड फॉर्म्स ऑफ ग्लूटाथिओन इन द ह्यूमन ब्रेन: एम आर***

स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्टडी. एसीएस केम न्यूरोसाइंस. 2023 जनवरी 18;14(2):270–276. doi: 10.1021/acschemneuro.2c00573.

13. **मंडल पी.के.**, गौड एस., रॉय आर.जी., समकारिया ए., इंगोले आर., गोयल. *ए रिकजोफ्रीनिया, बाइपोलर एंड मेजर डिप्रेसिव डिसऑर्डर्स: ओवरव्यू ऑफ क्लिनिकल फीचर्स, न्यूरोट्रांसमीटर ऑलटेरेंस, फार्माकोलॉजिकल इंटरवेंस, एंड इम्पैक्ट ऑफ ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस इन द डिजीज प्रोसेस.* एसीएस केम न्यूरोसाइंस. 2022 अक्टूबर 5;13(19):2784–2802. doi: 10.1021/acschemneuro.2c00420.

14. **मंडल पी.के.**, रॉय आर.जी., समकारिया ए. *ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस: ग्लूटाथिओन एंड इट्स पोटेंशियल टू मेटाथिओनिन–35 ऑफ* Aβ *पेप्टाइड फ्रॉम ऑक्सीडेन. एसीएस ओमेगा.* 2022 जुलाई 26;7(31):27052–27061. डीओआई: 10.1021/acsomega.2c02760.

रिपोर्ट डॉ. अर्पण बनर्जी, वैज्ञानिक VI / प्रोफेसर द्वारा तैयार की गई।

मैग्नेटोएन्सेफेलोग्रैफी (एमईजी) संसाधन सुविधा (डीबीटी– सहज योजना के तहत, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा वित्त पोषित)

एम्स के जांचकर्ता	:	प्रो. मजरी त्रिपाठी (सहायक प्रोफेसर, एनबीआरसी) प्रो. पी शरत चंद्र डॉ. ज्योतिर्मय बनर्जी
एनबीआरसी के जांचकर्ता	:	निदेशक–एनबीआरसी
एसीबीआर से जांचकर्ता	:	डॉ अपर्णा दीक्षित

एनबीआरसी में मैग्नेटोएन्सेफेलोग्रैफी (एमईजी) संसाधन सुविधा जैव प्रौद्योगिकी विभाग (भारत सरकार) के तत्वाधान में राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) और अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स) के बीच एक सहयोगी प्रोजेक्ट है। इस सुविधा को प्रतिष्ठित डीबीटी–सहज बुनियादी ढांचे में शामिल किया गया है, जिसका प्राथमिक उद्देश्य संसाधनों तक पहुंच प्रदान करने वाली **"राष्ट्रीय सेवा सुविधा"** बनाना है।

एनबीआरसी के एमईजी की चुंबकीय परिरक्षित कक्ष (एमएसआर) इकाई

दुनिया भर में कुछ सुविधाओं के साथ, एनबीआरसी इलाज में मुश्किल मिर्गी और अन्य न्यूरोलॉजिकल स्थितियों का अध्ययन करने

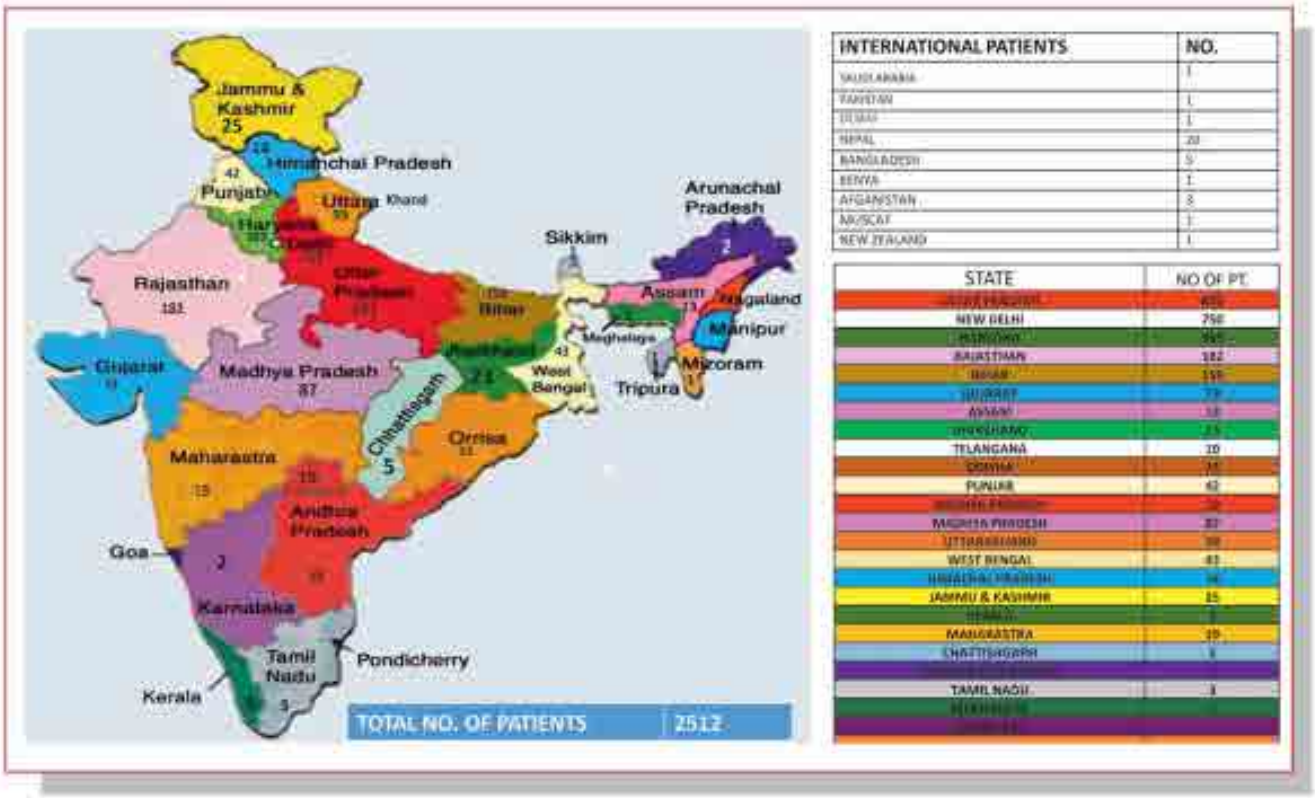


चुंबकीय परिरक्षित कमरे में एमईजी (एमएसआर)–एनबीआरसी

के लिए एक प्रमुख चिकित्सा विज्ञान संस्थान और एक समर्पित तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान केंद्र को एक साथ लाता है। केंद्र का मुख्य उद्देश्य एनबीआरसी और एम्स के बीच घनिष्ठ समन्वय की मध्यस्थता से नैदानिक और बुनियादी अनुसंधान के बीच अंतर को पाटकर दवा प्रतिरोधी मिर्गी का इलाज विकसित करना है। एक व्यापक अध्ययन के लिए, केंद्र का एम्स घटक चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई), इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (ईईजी), वीडियो ईईजी, साथ ही पॉजिट्रॉन एमिशन टोमोग्राफी (पीईटी) और सिंगल फोटॉन एमिशन टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) जैसी कार्यात्मक इमेजिंग तकनीकों का उपयोग कर रहा है ताकि मिर्गी उत्पन्न करने वाले क्षेत्र का पता लगाया जा सके या इस बीच, केंद्र का एनबीआरसी घटक मिर्गीजन्य फोकस के साथ स्थानीयकरण के लिए मैग्नेटोएन्सेफेलोग्राफी (एमईजी) के गैर–आक्रामक प्रोटोकॉल का उपयोग करता है। हम यहां 2022–2023 के दौरान आयोजित इस परियोजना के तहत प्रस्तावित उद्देश्यों से हमारे निष्कर्षों पर एक संक्षिप्त रिपोर्ट प्रस्तुत कर रहे हैं।

दवा प्रतिरोधी मिर्गी (डीआरई) का निदान स्थापित करना मिर्गी के इलाज में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर है क्योंकि यह एक मरीज के संक्रमण को चिह्नित करता है जो अपने स्वास्थ्य की स्थिति को नियंत्रित करने के लिए दवाएं ले रहा है और ऐसे व्यक्ति अपेक्षाकृत सामान्य जीवन जी रहे हैं, जिन्हें दौरे के बिगड़ने का खतरा है, चोट लग सकती है या यहां तक कि मृत्यु भी हो सकती है, और ऐसे लोग अनियंत्रित दौरे से जुड़े सामाजिक कलंक और आर्थिक कठिनाई से संबंध रखते हैं। ऐसे रोगियों की पहचान करना और ड्रग रिफ्रैक्टरी मिर्गी (डीआरई) का निदान इन रोगियों के प्रबंधन में बहुत महत्वपूर्ण कदम है। उत्तरी भारत में अपनी तरह की अनूठी एमईजी ससाधन सुविधा, ऐसी स्थितियों से पीड़ित रोगियों के प्रबंधन में बहुत उपयोगी साबित हुई। मार्च 2023 तक, पूरे भारत से इस सुविधा का उपयोग करके 2512 रोगियों का मूल्यांकन किया गया (रोगियों का राज्यवार वितरण चित्र 2 में दिखाया गया है)। वास्तव में, अंतर्राष्ट्रीय रोगियों को भी लाभ हुआ है, विशेषकर सार्क (SAARC) देशों के रोगियों को।

चित्र 2. एमईजी ससाधन सुविधा में मूल्यांकन किए जा रहे कुल रोगियों के राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय वितरण को दर्शाता है।



INTERNATIONAL PATIENTS	NO.
SAUDI ARABIA	1
PAKISTAN	1
DUBAI	1
NEPAL	20
BANGLADESH	5
KENYA	1
AFGANISTAN	3
MUSCAT	1
NEW ZEALAND	1

STATE	NO OF PT.
UTTAR PRADESH	850
NEW DELHI	750
HARYANA	350
RAJASTHAN	182
BIHAR	159
GUJARAT	73
ASSAM	52
UTTARAKHAND	45
TELANGANA	39
ODISHA	34
PUNJAB	32
HIMACHAL PRADESH	26
MADHYA PRADESH	87
UTTARAKHAND	59
WEST BENGAL	43
ARUNACHAL PRADESH	34
JAMMU & KASHMIR	25
GOA	9
MAHARASTRA	19
CHATTISGARH	5
TAMIL NADU	3
KERALA	3
PONDICHERRY	1

चित्र: एमईजी ससाधन सुविधा में मूल्यांकन किए जा रहे कुल रोगियों का राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय वितरण

31.03.2023 तक स्कैन किए गए रोगियों की कुल संख्या =2512 (518 सशुल्क उपयोगकर्ता सहित)

डीबीटी सहज योजना के तहत राजस्व सृजन–

वित्तीय वर्ष 2022–23: INR 10,38,000 (346 उपयोगकर्ता)

कुल उत्पन्न राजस्व (08.09.2021 से 31.03.2023): INR 15,54,000 (518 उपयोगकर्ता)

एमईजी विश्लेषण के लिए अत्याधुनिक तरीके:

- इक्टल उच्च आवृत्ति दोलन (एचएफओ) दौरे की शुरुआत वाले क्षेत्रों (80 हर्ट्ज–200 हर्ट्ज) का एक संकेतक है।
- प्री–स्पाइक सोर्स लोकलाइजेशन (पीएसएसएल)

मरीज, जिनका नीचे दिए गए विभिन्न तरीकों से विश्लेषण किया गया है: (01.04.2022–31.03.2023)

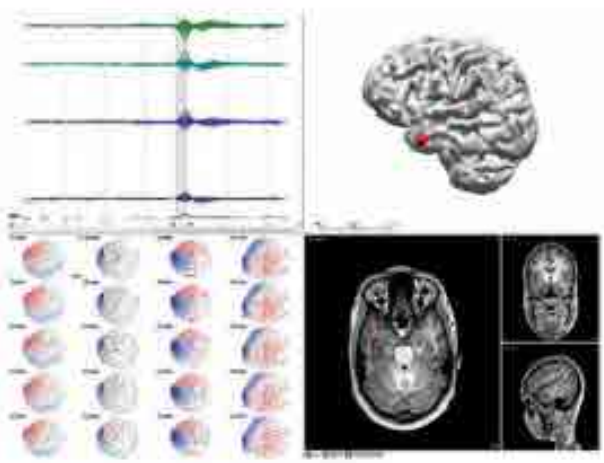
160	217	210	62	170	05	217

इंटर–इक्टल स्पाइक्स से पहले दौरे का एक संकेतक है।

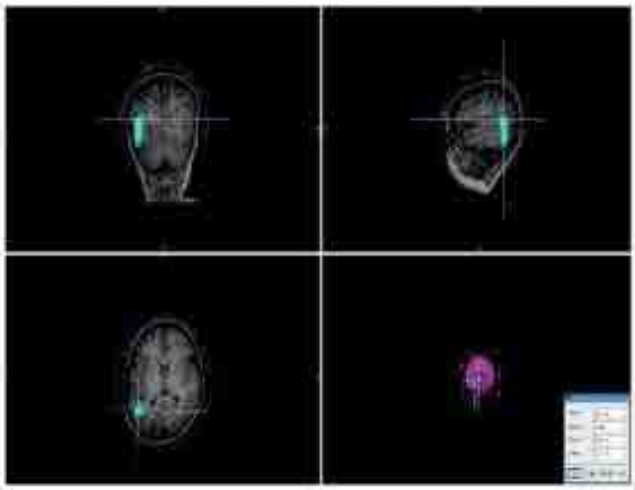
- मानकीकृत कम रिजॉल्यूशन मस्तिष्क विद्युतचुंबकीय टोमोग्राफी विधि (एस–लोरेटा)।
- इंटर–इक्टल उच्च आवृत्ति दोलन (80 हर्ट्ज–500 हर्ट्ज) एक संकेतक जब्ती शुरुआत क्षेत्र (कार्य) हैं।
- कन्नेकटॉमिक्स का उपयोग करके मिर्गी से पीड़ित व्यक्तियों में असामान्य कार्यात्मक नेटवर्क की खोज करना।

ईईजी की तुलना में इस तकनीक का एक प्रमुख लाभ मस्तक और उसको हस्तक्षेप करने वाले नरम ऊतकों द्वारा एमईजी संकेतों के विरूपण की कमी है। इसके अलावा, एमईजी





'दाना' में मिर्गी स्रोत मानचित्रण



'करी' में मिर्गी स्रोतचित्रण

[1] मिर्गी स्रोत इमेजिंग की जांच करने के लिए एक सॉफ्टवेयर
[2] मिर्गी का पता लगाने के लिए न्यूरोइमेजिंग सॉफ्टवेयर

अधिमानत: स्पर्शरेखा स्रोतों से गतिविधि को रिकॉर्ड करता है और इस प्रकार मुख्य रूप से सलसाय (sulci) से गतिविधि को रिकॉर्ड करता है, जो एपिकल गाइरल (रेडियल) स्रोतों से गतिविधि से दूषित नहीं होता है। जबकि एमईजी संभवत: इंटरेक्टल स्पाइक्स का पता लगाने में ईईजी की तुलना में अधिक संवेदनशील है, विशेष रूप से कुछ स्थानों जैसे सतही फ्रंटल कॉर्टेक्स और लेटरल टेम्पोरल नियोकॉर्टेक्स में, क्योंकि दोनों तकनीकें आमतौर पर एक–दूसरे की पूरक होती हैं। एमईजी स्रोत स्थानीयकरण की नैदानिक सटीकता आमतौर पर स्कैल्प ईईजी स्थानीयकरण की तुलना में बेहतर होती है। एलॉक्वेंट कॉर्टेक्स का कार्यात्मक स्थानीयकरण एमईजी का एक और प्रमुख अनुप्रयोग है। इस तकनीक के उच्च स्थानिक और लौकिक रिजॉल्यूशन का संयोजन इसे दृश्य, सोमेटोसेंसरी और श्रवण कॉर्टिस के सटीक स्थानीयकरण के साथ–साथ भाषा जैसे जटिल संज्ञानात्मक कार्यों के लिए एक अत्यंत सहायक उपकरण बनाता है।

ड्रग रिफ्रैक्टरी एपिलेप्सी के रोगियों में सर्जरी के बाद अच्छे दौरे–मुक्त परिणाम के लिए मिर्गीजन्य फोकस का सटीक स्थानीयकरण सबसे महत्वपूर्ण होता है। पोस्ट–ऑपरेटिव रुग्णता और पूर्वानुमान से बचने के लिए एलॉक्वेन्ट कॉर्टेक्स के साथ मिर्गीजन्य फोकस के ओवरलैप की सीमा को जानना भी महत्वपूर्ण है। इनवेसिव ईईजी एपिलेप्टोजेनिक फोकस और एलॉक्वेंट कॉर्टेक्स के साथ ओवरलैप की सीमा की पहचान करने में बहुत मदद करता है। स्टीरियो इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (एसईईजी) प्रत्यारोपण आमतौर पर एमआरआई नकारात्मक मामलों में किया जाता है, जब इलेक्ट्रो क्लिनिकल और एमआरआई के बीच विसंगति होती है, एलॉक्वेन्ट कॉर्टेक्स और दोहरी पैथोलॉजी मामलों के साथ ओवरलैपिंग होती है। एसईईजी इलेक्ट्रोड का प्लेसमेंट सुरक्षित है और मिर्गीजन्य क्षेत्र को स्थानीयकृत करने के लिए एक प्रभावी तकनीक है।

एसईईजी इम्प्लांटेशन वर्तमान में हमें मिर्गीजन्य नेटवर्क को सटीक रूप से स्थानीयकृत करने की अनुमति देता है और हम बेहतर सेल्युलर इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल और आणविक लक्षण वर्णन के लिए सटीक रूप से लेबल किए गए ऊतक प्रदान करने के लिए एक प्रतिमान विकसित करने में सक्षम हैं। ऐसी रणनीति हमें मिर्गीजनन के सेल्युलर और आणविक तंत्र को समझने के लिए बेहतर मॉडल बनाने की अनुमति देगा।

हमने अपने केंद्र से स्टीरियोटैक्टिक इलेक्ट्रोड प्रत्यारोपण से गुजर रहे मरीजों के डेटा का विश्लेषण किया। निम्नलिखित स्थितियाँ हैं जिनके लिए हमारे रोगियों में आक्रामक इंट्राक्रैनियल निगरानी की आवश्यकता होती है

1. दौरे जो पार्श्वीकृत थे, लेकिन स्थानीयकृत नहीं; या दौरे स्थानीयकृत थे, लेकिन पार्श्वीकृत नहीं।
2. दौरे न तो स्थानीयकृत थे और न ही पार्श्वीकृत।
3. जब्ती का स्थानीयकरण अन्य डेटा के साथ असंगत था।
4. दौरे की शुरुआत और घाव का संबंध निर्धारित किया जाना है (उदाहरण के लिए, दोहरी विकृति या एकाधिक इंट्राक्रैनियल घाव)।
5. एफएमआरआई और प्रत्यक्ष कॉर्टिकल उत्तेजना और NEXSTIM की एलॉक्वेन्ट मोटर कॉर्टेक्स की मैपिंग तुलना, 78 पीडब्ल्यूई में की गई थी।

एसईईजी इलेक्ट्रोड को स्टीरियोटैक्टिक रोबॉटिक डिवाइस की सहायता से प्रत्यारोपित किया गया। प्रीऑपरेटिव प्लैनिंग के लिए प्लेयर अनुक्रमों के साथ कंट्रास्ट के साथ एक छवि निर्देशित वॉल्यूमेट्रिक टी1–भारित एमआरआई का उपयोग किया गया था। मेडिसिन में डिजिटल इमेजिंग और संचार (डीआईसीओएम) प्रारूप की छवियों को डिजिटल रूप से रोबॉट के मूल नियोजन सॉफ्टवेयर में स्थानांतरित किया गया था। एसईईजी इलेक्ट्रोड के प्रस्तावित लक्ष्य रोगी की गैर–आक्रामक जांच से प्राप्त कार्य परिकल्पना के अनुसार तय किए गए थे। सभी प्रस्तावित प्रक्षेप पथों की योजना नियोजन सॉफ्टवेयर का उपयोग करके बनाई गई थी। प्रक्षेप पथ का मूल्यांकन सभी विमानों (अक्षीय, धनु और कोरोनल) में किया गया था, और संवहनी संरचनाओं के साथ किसी भी समझौते की तलाश के लिए, पुनर्निर्मित 'जांच के नजरिये' के साथ भी किया गया था। प्रस्तावित लक्ष्य क्षेत्र को प्रभावित किए बिना प्रक्षेपवक्र को उचित रूप से समायोजित किया गया था। पंजीकरण की सटीकता सुनिश्चित करने के लिए प्रक्रिया सामान्य संज्ञाहरण के तहत की गई थी। पूर्वनिर्धारित संरचनात्मक स्थलों का उपयोग करके स्टीरियोटैक्टिक पंजीकरण किया गया था। पंजीकरण को मान्य किया गया और तदनुसार समायोजित किया गया। टच–स्क्रीन इंटरफेस पर वांछित प्रक्षेप पथ का चयन किया गया था। हमारे संस्थान में उपयोग किए जाने वाले रोबॉटिक उपकरण की एक भुजा छह डिग्री की स्वतंत्रता के साथ होती है, जिसके एक सिरे पर उपकरण रखने के लिए एक अडैप्टर होता है। प्रक्षेप पथ की पुष्टि के बाद, पैर पैडल का उपयोग करके हाथ की गति शुरू की गई। चयनित प्रक्षेपवक्र की स्थिति तक पहुंचने के बाद रोबॉटिक भुजा स्वचालित रूप से स्थिति में लॉक हो जाती है। एक 2–मिमी व्यास वाली हैंडहेल्ड ड्रिल (सिंथेस)

को अडैप्टर के माध्यम से पेश किया गया था और मस्तक खोलने के लिए उपयोग किया गया था। ड्यूरा मेटर को कम सेटिंग्स पर मोनोपोलर कॉटरी के साथ जमा देने के बाद एक ड्यूरल परफोरेटर के साथ खोला गया था। एक ट्रैकर का उपयोग करके इलेक्ट्रोड के लिए एक पथ बनाया गया था, जिसके बाद गहराई वाले इलेक्ट्रोड को डाला गया था। दूरी को लक्षित करने के लिए अडैप्टर रोबोटिक सॉफ्टवेयर द्वारा प्रदान किया गया था। गहराई वाले इलेक्ट्रोड ऑर्थोगोनल या तिरछे अभिविन्यास का उपयोग करके डाले गए थे। इलेक्ट्रोड को अपनी जगह पर रखने के लिए सम्मिलन स्थल पर एक गाइडिंग बोल्ट (Guiding bolt) लगाया गया था। अडैप्टर और एकरिंग बोल्ट की लंबाई घटाने के बाद इलेक्ट्रोड की लंबाई तय की गई थी। कार्य परिकल्पना के अनुसार गहराई इलेक्ट्रोड की संख्या और स्थिति तय की गई थी। सभी रोगियों के सिर का ऑपरेशन के बाद सिटी स्कैन किया गया ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि इलेक्ट्रोड की उचित स्थिति हो और कोई रक्तस्राव न हो। मिर्गी निगरानी इकाई में मरीजों की निगरानी की गई। मिर्गीजन्य क्षेत्र के संबंध में पर्याप्त जानकारी एकत्र करने के बाद, अंतिम निर्णय के लिए रोगी प्रबंधन सम्मेलनों में एसईईजी मूल्यांकन पर चर्चा की गई। फिर इलेक्ट्रोडों को स्थानीय एनेस्थीसिया और बेहोश करके हटा दिया गया।

हमारे केंद्र (एम्स) में अध्ययन अवधि के दौरान इक्कीस रोगियों का एसईईजी प्रत्यारोपण किया गया। उनमें से 17 पुरुष (80.9 प्रतिशत) थे। रोगियों की औसत आयु 21.7 वर्ष (सीमा– 1.5 वर्ष से 44 वर्ष) थी। पाँच मरीजों की उम्र 18 साल से कम (35.7 प्रतिशत) थी। दौरे की कम आवृत्ति के कारण दो रोगियों (रोगी 5 और 17) का ऑपरेशन नहीं किया गया क्योंकि मिर्गीजन्य क्षेत्र में एलॉक्वेंट कॉर्टेक्स (दृश्य क्षेत्र) शामिल था। दो रोगियों (रोगी 18 और 20) की अभी तक निश्चित सर्जरी की योजना नहीं बनाई गई है। किसी भी मरीज में एसईईजी प्रत्यारोपण संबंधी कोई जटिलताएँ नहीं थीं। शेष सत्रह रोगियों में से 13 रोगी (76.5 प्रतिशत) अनुवर्ती कार्रवाई के दौरान दौरे–मुक्त (आईएलएई कक्षा 1 परिणाम) हैं। औसत अनुवर्ती अवधि 16.1 महीने (सीमा–5 महीने से 36 महीने) है। एक मरीज को बाद की अवधि में हेमटेरेगिया की समस्या हो गई थी और ऊपरी और निचले दोनों अंगों की मोटर शक्ति में 3/5 तक सुधार हुआ था। ऑपरेशन के बाद कोई अन्य महत्वपूर्ण जटिलताएँ नहीं थीं। एक मरीज (केस 08) को ऑपरेशन के बाद भी ड्रॉप अटैक आते रहे और सिर में चोट लगने के कारण उसकी मौत हो गई। भाषा ने अन्य गोलार्ध/पूर्वकाल और पार्स ट्राइएंगुलारिस से बेहतर के दिलचस्प पुनर्गठन पैटर्न दिखाए। मोटर फंक्शन भी 1 में अधिक पूर्ववर्ती और दूसरे में पश्च में स्थानांतरित हो गया।

एमईजी जांच से मिर्गीजन्य क्षेत्र के साथ–साथ वाक्पटु प्रांतस्था के स्थानीयकरण की सटीकता को बढ़ाने में मदद मिली, जिससे सर्जरी के परिणाम में वृद्धि हुई। इक्टल–एमईजी ज्ञोत स्थानीयकरण ने इक्टल–शुरूआत क्षेत्र (आईओजेड) को चित्रित करने की दिशा में जानकारी जोड़ी और मिर्गी–सर्जरी में अंतिम निर्णय लेने में मदद की। अध्ययन के निष्कर्ष यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोलॉजी एंड क्लिनिकल न्यूरोफिजियोलॉजी में प्रकाशित हुए हैं। त्रिपाठी एम, कौर के, रामानुजम बी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह जी, सिंह वी, गर्ग ए, बाल सी एस, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, पांडे आर, डैश डी, मंडल पी, चंद्रा पी एस। डाइयग्नॉस्टिक ऐडेड वैल्यू ऑफ इंटेरिक्टल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्रीसर्जिकल इवैलुएशन ऑफ पर्सन्स विद एपिलेप्सी: ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइन्डेड स्टडी। यूरो जे न्यूरॉल. (2021) 28(9): 2940–2951.

हमने दवा प्रतिरोधी मिर्गी वाले व्यक्तियों में सर्जरी के लिए साइट को स्थानीयकृत करने में इक्टल एसपीईसीटी और इंटर–इक्टल मैग्नेटोएन्सेफलोग्राफी (एमईजी) के नैदानिक मूल्य और सटीकता की तुलना भी की। अधिकांश रोगियों के लिए SPECT गैर–जानकारीपूर्ण पाया गया, लेकिन MEG की तुलना में बेहतर नैदानिक आउटपुट की सूचना दी गई। यह पाया गया कि एमईजी उन रोगियों के लिए एक उपयोगी विकल्प हो सकता है जिनमें एसपीईसीटी नहीं किया जा सकता है या गैर–स्थानीयकरण हो रहा है। एमईजी एसईईजी प्रत्यारोपण के लिए साइटों को इंगित करने में उपयोगी था। बेहतर सर्जिकल परिणाम के लिए डीआरई वाले 21 रोगियों में एसईईजी प्रत्यारोपण किया गया। अध्ययन के निष्कर्ष सीजर यूरोपियन जर्नल ऑफ एपिलेप्सी में प्रकाशित हुए हैं। कौर के, गर्ग ए, त्रिपाठी एम, चंद्रा एस पी, सिंह जी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह वी, रामानुजम बी, बाल सी एस, शर्मा एम सी, पांडे आर, विभा डी, सिंह आरके, मंडल पी के, त्रिपाठी एम। कम्पेरेटिव कॉन्ट्रिब्यूशन ऑफ मैग्नेटोएन्सेफलोग्राफी एंड सिंगल–फोटॉन एमिशन कम्प्यूटेड टोमोग्राफी (SPECT) इन प्रीऑपरेटिव लोकलाइजेशन फॉर एपिलेप्सी सर्जरी: ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइन्डेड स्टडी. सीजर।(2021) 86:181–188.

हमने न्यूनतम इनवेसिव रोबॉटिक्स थर्मोकोएग्युलेटिव हेमिस्फेरेक्टॉमी (आरओटीसीएच) के लिए एक नई 'रक्तहीन' तकनीक का आविष्कार किया। ऐसी पद्धति का वर्णन साहित्य में पहली बार किया जा रहा है। ROTCH बहुत कम रुग्णता दर और आशाजनक परिणामों के साथ एक सुरक्षित, संभव और

रक्तहीन प्रक्रिया प्रतीत होती है। अध्ययन का विवरण जर्नल ऑफ न्यूरोसर्जरी: पीडियैट्रिक्स में प्रकाशित हुआ है। चंद्रा पीएस, डोड्डामणि आर, गिरीशन एस, समाला आर, अग्रवाल एम, गर्ग ए, रामानुजम बी, त्रिपाठी एम, बाल सी, नेहरा ए, त्रिपाठी एम। रोबोटिक थर्मोकोएग्युलेटिवहेमिस्फेरोटॉमी: कॉन्सेप्ट, फिजिबिलिटी, आउटकम्स, सेफ्टी ऑफ ए न्यू "ब्लडलेस" टेक्निक। जे न्यूरोसर्जपीडिएटर (2021) 27–12 डीओआई 10. 3171 / 2020.10. PEDS20673 इसके महत्व के कारण इस लेख को जर्नल के कवर पेज पर रखा गया है।

यह प्रदर्शित किया गया था कि कम अंतर्जात KYNA[3] संश्लेषण एमटीएलई–एचएस में बढ़ी हुई ग्लूटामेटर्जिक गतिविधि में योगदान देता है। कम अंतर्जात KYNA संश्लेषण KAT II और PLP के परिवर्तित स्तरों के मुख्य कारण है। यह अध्ययन साक्ष्य प्रदान करता है कि KYNA के अनुप्रयोग में चिकित्सीय क्षमता हो सकती है। अध्ययन के निष्कर्ष ब्रिटिश जर्नल में प्रकाशित हुए है "फार्माकोलॉजी: डे एस, बनर्जी दीक्षित ए, त्रिपाठी एम, डोड्डामणि आर एस, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे" ऑलटर्ड हिप्पोकैम्पल कायिन्युरेनिन पाथवे मेटाबॉलिज्म कॉंट्रिब्यूट्स टू हाइपरएक्साइटेबिलिटी इन ह्यूमन मिसिअल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी–हिप्पोकैम्पल स्क्लेरॉसिस. बीआर जे फार्माकॉल. 2021;178(19):3959–3976.

एफसीडी एक फैला हुआ घाव है जिसमें खराब रूप से परिभाषित मिर्गीजन्य क्षेत्र होते है, और एफसीडी में खराब सर्जिकल परिणाम ईजी के गलत स्थानीयकरण से जुड़ा होता है। इसलिए, एफसीडी वाले रोगियों में ईजी के स्थानीयकरण में सहायता के लिए नए मिर्गीजन्य मार्करों की पहचान करना बहुत आवश्यक है। इस उद्देश्य के लिए, हमने पहली बार शव परीक्षण नियंत्रण वाले एफसीडी प्रकार II रोगियों के इलेक्ट्रोकॉर्टिकोग्रैफिकली रूप से वर्गीकृत उच्च (MAX) और निम्न स्पाइकिंग (MIN) क्षेत्रों से प्राप्त शल्य चिकित्सा से कटे हुए युग्मित ऊतक नमूनों की आरएनए अनुक्रमण किया। हमने गैर–मिर्गी नियंत्रण वाले रोगियों की तुलना में एफसीडी प्रकार II रोगियों के MaÚ नमूनों में महत्वपूर्ण बदलावों की पहचान की, लेकिन Min नमूनों के मामले में नहीं। हमने MAX क्षेत्र में माइलेशन, ऑलिगोडेंड्रोसाइट विकास और विभेदन, न्यूरॉनल और एग्जॉन एनशीथमेंट, फॉस्फोलिपिड चयापचय, कोशिका आसंजन और साइटोस्केलेटन, सेमाफोरिन और आयन चौनलों के लिए महत्वपूर्ण सवर्धन पाया। MAX बनाम गैर–मिरगी नियंत्रण और MAX बनाम MIN RNA अनुक्रमण (RNA Se) डेटा, PLP1, PLLP, UGT8, KLK6, SOX10, MOG, MAG, MOBP, ANLN, ERMN, SPP1, CLDN11, TNC, GPR37 दोनों के एकीकरण के माध्यम से, SLC12A2, ABCA2, ABCA8, ASPA, P2RX7, CERS2, MAP4K4, TF, CTGF, सेमाफोरिन्स, ओपलिन, FGFs, CALB2 और TNC को FCD टाइप II पैथोलॉजी से संबंधित कई मार्गों के संभावित प्रमुख नियामकों के रूप में पहचाना गया। हमने नवीन मिर्गीजन्य मार्कर तत्वों की पहचान की है जो एफसीडी के रोगियों में मिर्गीजन्यता में योगदान कर सकते हैं और ईजी के स्थानीयकरण के लिए संभावित मार्कर हो सकते हैं। यह अध्ययन मॉलिक्यूलर ब्रेन में प्रकाशित हुआ है। श्रीवास्तव ए, कुमार के, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, दूबे पी, शर्मा डी, यादव एन, शर्मा एम सी, लालवानी एस, डोड्डामणि आर, चंद्रा पी एस, दीक्षित ए बी ट्रांसक्रिप्टॉमिक प्रोफाइलिंग ऑफ हाई–एंड लो–स्पाइकिंग रीजन्स रिवील्स नॉवेल एपिलेप्टोजेनेटिक मेकैनिज़्म्स इन फोकल कॉर्टिकल डिस्प्लासिया टाइप II पेशंट्स. मोल ब्रेन. 2021;14(1):120. doi:10.1186/s13041-021-00832-4.

हिप्पोकैम्पस स्क्लेरॉसिस वाले एमटीएलई रोगियों में एचडीएसी की भूमिका और इसके उप–सेल्युलर वितरण का अध्ययन किया गया था। एचडीएसी के अभिव्यक्ति पैटर्न और उप–सेल्युलर वितरण के बारे में ज्ञान मिर्गी के लिए विशिष्ट एचडीएसीआई थेरेपी तैयार करने में मदद कर सकता है। एमटीएलई रोगियों पर प्रोटीन अध्ययन आयोजित किए गए है। वर्तमान अध्ययन के निष्कर्ष सेल्युलर एंड मॉलिक्यूलर न्यूरोबायोलॉजी में प्रकाशित हुए हैं। श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, दूबे पी, त्रिपाठी एम, चंद्रा पी एस, शर्मा एम सी, लालवानी एस, सिराज एफ, डोड्डामणि आर, दीक्षित ए बी। रोल ऑफ ऑलटर्ड एक्सप्रेशन, एक्टिविटी एंड सब–सेल्युलर डिस्ट्रीब्यूशन ऑफ वेरियस हिस्टोन डीएक्टिवेटस (HDACs) इन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी विद हिप्पोकैम्पल स्क्लेरॉसिस. सेल मॉल न्यूरोबाईऑल. 2022;42(4):1049–1064.

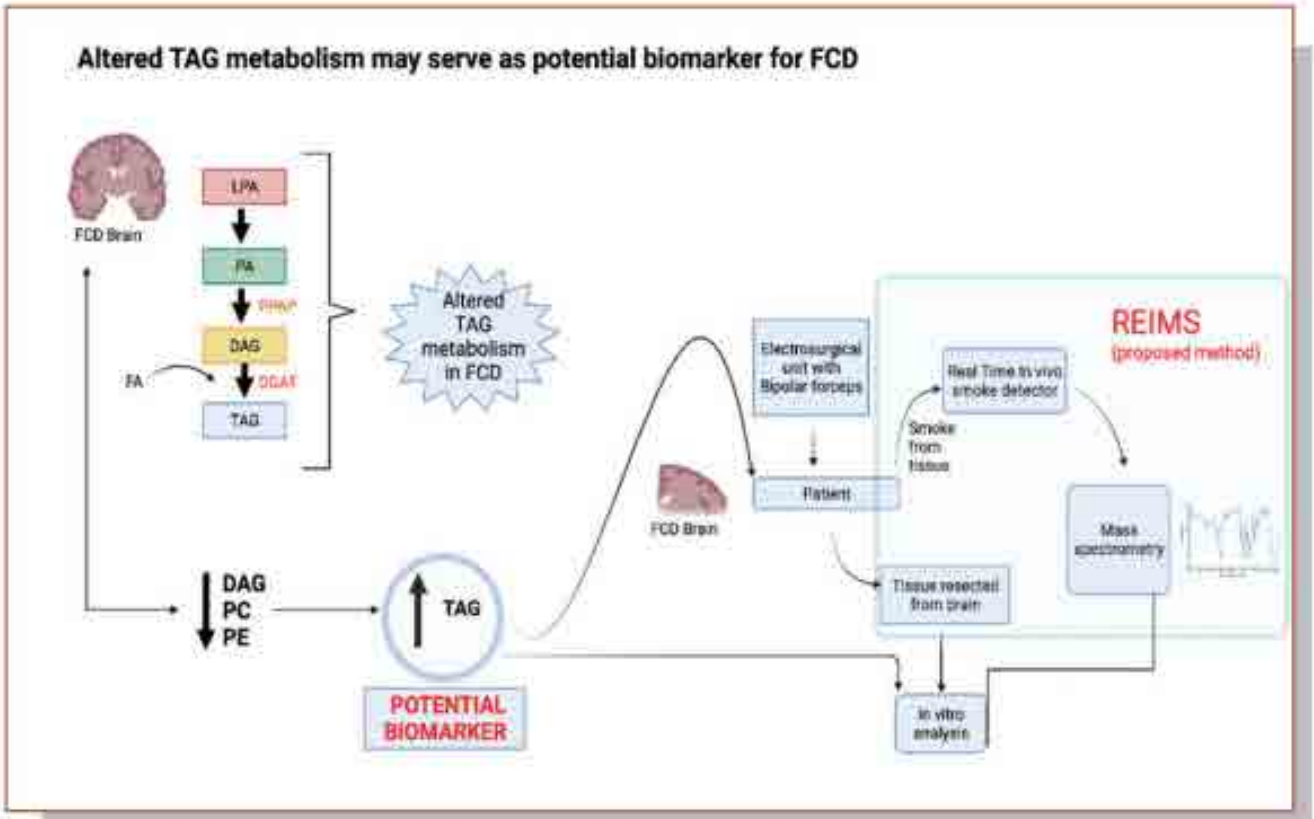
एमटीएलई–एचएस रोगियों में TGFβ सिग्नलिंग, सीकेb2, सीडीकेb5, सीपीएलए2 एंजाइम, फाइब्रोनेक्टिन–इंटीग्रिन–एसआरसी पाथवे और एमएमपी में परिवर्तन का प्रदर्शन किया गया। ये अणु एमटीएलई के उपचार के लिए नए संभावित चिकित्सीय लक्ष्य का प्रतिनिधित्व कर सकते है। बेरा ए, श्रीवास्तव ए, दूबे पी, दीक्षित ए बी, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे। ऑलटर्ड हिप्पोकैम्पल एक्सप्रेशन एंड फंक्शन ऑफ साइटोसॉलिक फॉस्फोलाइपेज

[3] काइन्यूरेनिक एसिड एक बायोएक्टिव कम्पाउण्ड है जो ट्रीप्टोफैन के टूटने पर बनता है।

A_2 ($cPLA_2$) इन टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी (TLE). न्यूरोल रेस. 2022;44(8):748–753. पॉल डी, दीक्षित ए बी, श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, सुमन पी, डोड्डामणि आर, लालवानी एस, सिराज एफ, शर्मा एम सी, चद्रा पी एस, सिंह आर के। ऑलटर्ड एक्सप्रेषन ऑफ एक्टिवेटिंग ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर 3 इन द हिप्पोकैम्पस ऑफ पेशंट्स विद मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी–हिप्पोकैम्पल स्क्लिरॉसिस (एमटीएलई–एचएस) इट जे न्यूरोसाइंस. 2022; 21:1–7. पॉल डी, दीक्षित ए बी, श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, सुमन पी, डोड्डामणि आर, लालवानी एस, सिराज एफ, शर्मा एम सी, चद्रा पी एस, सिंह आर के. ऑलटर्ड एक्सप्रेशन ऑफ एक्टिवेटिंग ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर 3 इन द हिप्पोकैम्पस ऑफ पेशंट्स विद मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी–हिप्पोकैम्पल स्क्लिरॉसिस (एमटीएलई–एचएस). इट जे न्यूरोसाइंस. 2022; 21:1–7.

हमारे अध्ययनों से पता चला है कि Cdk5 MTLE&HS वाले रोगियों के हिप्पोकैम्पस और ATL क्षेत्र में उत्तेजक साइनैप्टिक गतिविधि को अलग–अलग नियंत्रित करता है। हमने यह भी प्रदर्शित किया कि एफसीडी में GABA। रिसेप्टर क्लास्टर वाले गेफिरिन–निर्भर γ2 सबयूनिट की स्थिरता बढ़ाने में इसकी संभावित भूमिका हो सकती है। इस अध्ययन का एक हिस्सा न्यूरोसाइंस लेटर्स में प्रकाशित हुआ है। बनर्जी जे, श्रीवास्तव ए, शर्मा डी, डे एस, मजरी त्रिपाठी, शर्मा एम सी, शरत चंद्र पी, बनर्जी दीक्षित ए। डिफ्रेंशिअल रेग्युलेशन ऑफ एक्साइटेटरी साइनैप्टिक ट्रांसमिशन इन द हिप्पोकैम्पस एंड हिप्पोकैम्पल स्क्लिरॉसिस (MTLE&HS). न्यूरोसाईलेट. (2021) 136096। डीओआई: 10.1016/j-neulet.2021.136096.

हम गैर–मिर्गी नियंत्रण की तुलना में एफसीडी रोगियों के मस्तिष्क के नमूनों में परिवर्तित लिपिड की पहचान करने के लिए तरल क्रोमैटोग्राफी और टेंडेम मास स्पेक्ट्रोमेट्री का उपयोग करते हैं। इन परिणामों के आधार पर, हम प्रस्तावित करते हैं कि एफसीडी में ईजी को परिभाषित करने के लिए अद्वितीय लिपिड मास स्पेक्ट्रा का उपयोग करने वाला एक समान दृष्टिकोण इस्तेमाल किया जा सकता है। एफसीडी रोगियों के कॉर्टिकल ऊतकों के देखे गए विशिष्ट लिपिड द्रव्यमान स्पेक्ट्रा का उपयोग सर्जरी के दौरान वास्तविक समय मार्गदर्शन के साथ–साथ नैदानिक उद्देश्यों के लिए कटे हुए ऊतकों की पूर्व विवो परीक्षा के लिए किया जा सकता है। यह अध्ययन एपिलेप्सी रिसर्च में प्रकाशित हुआ है. कुमार के, यादव एन, बनर्जी जे, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, लालवानी एस, सिराज एफ, चद्रा पी एस, सेनगुप्ता एस, दीक्षित ए बी। मास स्पेक्ट्रोमेट्री–बेस्ड लिपिडोमिक अनैलेसिस रीवील्स ऑलटर्ड लिपिड प्रोफाइल इन ब्रेन टिशूज रिसेक्टेड फ्रॉम पेशंट्स विद



फोकल कॉर्टिकल डिसप्लाजिआ (एफसीडी) एपिलेप्सी रेस. 2021; 177:106773.

वर्तमान निष्कर्ष एफसीडी पैथोलॉजी के साथ परिवर्तित टीएजी सश्लेषण/चयापचय का संबंध दर्शाते हैं। एफसीडी में डीएजी, फॉस्फेटिडिलकोलीन और फॉस्फेटिडिलथेनॉलमाइन के डाउनरेगुलेशन से पता चलता है कि इन संरचनात्मक ग्लाइकोफॉस्फोलिपिड्स और डीएजी का क्षरण और/या कम सश्लेषण टीएजी में वृद्धि में योगदान कर सकता है। हमारा प्रस्ताव है कि बढ़ा हुआ TAG स्तर FD के संभावित बायोमार्कर के रूप में काम कर सकता है और लिपिड मास स्पेक्ट्रा, यदि अधिक संख्या में FCD रोगियों पर मान्य है, तो सुजान चाकू (iKnife) दृष्टिकोण के समान स्नेह मार्जिन की वास्तविक समय पहचान में सहायता कर सकता है।

प्रकाशन:

1. **त्रिपाठी एम,** बेरा ए, श्रीवास्तव ए, दूबे वी, दीक्षित ए बी, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे *ऑलटर्ड हिप्पोकैम्पल एक्सप्रेशन एंड फंक्शन ऑफ साइटोसॉलिक फॉस्फोलाइपेज* A_2 *(cPLA$_2$) इन टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी (TLE).* न्यूरॉल रेस 2022;44(8):748–753.

2. **त्रिपाठी एम,** पॉल डी, दीक्षित ए बी, श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, सुमन पी, डोड्डामणि आर, लालवानी एस, सिराज एफ, शर्मा एम सी, चंद्रा पी एस, सिंह आर के। *ऑलटर्ड एक्सप्रेशन ऑफ एक्टिवेटिंग ट्रांसक्रिपन फैक्टर 3 इन द हिप्पोकैम्पस ऑफ पेशेंट्स विद मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी–हिप्पोकैम्पल स्क्लेरॉसिस (एमटीएलई–एचएस).* इंट जे न्यूरोसाइंस. 2022; 21:1–7.

3. **त्रिपाठी एम,** श्रीवास्तव ए, बनर्जी जे, दूबे वी, चंद्रा पी एस, शर्मा एम सी, लालवानी एस, सिराज एफ, डोड्डामणि आर, दीक्षित ए बी। *रोल ऑफ ऑलटर्ड एक्सप्रेशन, एक्टिविटी एंड सब–सेल्युलर डिस्ट्रीब्यूशन ऑफ वेरियस हिस्टोन डीएक्टिवेट्स (HDACs) इन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी विद हिप्पोकैम्पल स्क्लेरॉसिस.* सेल मॉल न्यूरोबाईऑल. 2022;42(4):1049–1064.

4. **त्रिपाठी एम,** दूबे वी, डे एस, दीक्षित ए बी, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे। *डिफ्रेंशिअल ग्लूटामेट रिसेप्टर एक्सप्रेशन एंड फंक्शन इन द हिप्पोकैम्पस, एंटीरियर टेम्पोरल लोब एंड नियोकॉर्टेक्स इन ए पाइलोकारपाइन मॉडल ऑफ टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी.* exp.neurol 2022;347:113616.

5. **त्रिपाठी एम.,** डोड्डामणि आर, कोटा आर सी, अहमद एन, चंद्रा एस पी. *एंडोस्कोपिक टोटल कॉर्पस कैलोजोटोमी एंड पैन कमिस्युरोटोमी फॉर लेनोक्स–गैस्टॉट सिंड्रोम.* न्यूरॉल इंडिया. 2022;70(1):63–67.

6. **त्रिपाठी एम,** कुमार के, बनर्जी दीक्षित ए, दुबे वी, सिराज एफ, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे। *ट्रांस्क्रिपटॉमिक प्रोफाइलिंग ऑफ नॉननियोप्लास्टिक कॉर्टिकल ट्यूज रीवील्स एपिलेप्टोजेनिक मेकैनिज्म्स इन डिसिम्ब्रयोप्लास्टिक न्यूरोएपिथीलियल ट्यूमर्स.* फक्शन इंटीग्र जीनॉमिक्स. 2022. डीओआई: 10.1007/s10142–022–00869–1.

7. **त्रिपाठी एम.,** कौर के, अग्रवाल एम, यादव एम, चंद्रा पी एस, समाला आर, डोड्डामणि आर, रामानुजम बी, सिंह जी। *ऑन–स्कैल्प मैग्नेटोएन्सेफेलोग्राफी: ए लॉन्ग बट प्रॉमिसिंग रोड अहेड?* क्लिन न्यूरोफिजियोल. 2021;132(2):696–697.

8. **त्रिपाठी एम.,** डे एस, बनर्जी दीक्षित ए, डोड्डामणि आर एस, शर्मा एम सी, लालवानी एस, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे। *ऑलटर्ड हिप्पोकैम्पल काइन्यूरेनिन पाथवे मेटाबॉलिज्म कॉन्ट्रिब्यूट्स टू हाइपरएक्साईटेबिलिटी इन ह्यूमन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी स्क्लेरॉसिस.* बीआर जे फार्माकॉल. 2021;178(19):3959–3976.

9. **त्रिपाठी एम.,** शर्मा डी, दीक्षित ए बी, डे एस, डोड्डामणि आर, शर्मा एम सी, लालवानी एस, गुर्जर एच के, चंद्रा पी एस, बनर्जी जे। *इन्क्रीज्ड लेवल्स ऑफ α4–कंटेनिंग गाबा (GABAA) रिसेप्टर्स इन फोकल कॉर्टिकल डिसप्लाजिया.* ए पॉसिबल कॉज ऑफ बेजोडायाजिपीन रेजिस्टेंस. न्यूरोकेम इंट. 2021; 148:105084.

10. **त्रिपाठी एम.,** कुमार के, यादव एन, बनर्जी जे, शर्मा एम सी, लालवानी एस, सिराज एफ, चंद्रा पी एस, सेनगुप्ता एस, दीक्षित ए डी। *मास स्पेक्ट्रोमेट्री–बेस्ड लिपिडोमिक अनैलिसिस रिवील्स ऑलटर्ड लिपिड प्रोफाइल इन ब्रेन टिशूज रिसेक्टेड फ्रॉम पेशेंट्स विद फोकल कॉर्टिकल डिसप्लाजिया (FCD).* एपिलेप्सी रेस. 2021; 177:106773.

11. **त्रिपाठी एम.,** श्रीवास्तव ए, कुमार के, बनर्जी जे, दुबे वी, शर्मा डी, यादव एन, शर्मा एम सी, लालवानी एस, डोड्डामणि आर, चंद्रा पी एस, दीक्षित ए बी। ***ट्रांसक्रिप्टॉमिक प्रोफाइलिंग ऑफ हाई–एंड–लो–स्पाईकिंग रीजन्स रिवील्स नॉवेल एपिलेप्टोजेनिक मेकनिज्म्स इन फोकल कॉर्टिकल डिस्प्लाजिया टाइप II पेटर्न्स।*** मॉल ब्रेन. 2021;14(1):120. डीओआई: 10.1186/एस13041–021–00832–4

12. बनर्जी जे, श्रीवास्तव ए, शर्मा डी, डे एस, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, शरत चंद्र पी, बनर्जी दीक्षित ए। डिफ्रेंशिअल रेग्युलेशन ऑफ एक्साइटेटरी साइनैप्टिक ट्रांसमिशन इन द हिप्पोकैम्पस एंड एंटीरियर टेम्पोरल लोब बाई साइक्लीन डिपेंडेंट काइनेज 5 (Cdk5) इन मेसियल टेम्पोरल लोब एपिलेप्सी विद हिप्पोकैम्पल स्क्लेरॉसिस (MTLE&HS). न्यूरोसाई लेट. 2021; 761:136096.

13. **त्रिपाठी एम.,** कौर के, गर्ग ए, चंद्रा एस पी, सिंह जी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह वी, रामानुजम बी, बाल सी एस, शर्मा एम सी, पांडे आर, बिभा डी, सिंह आर के, मंडल पी के, त्रिपाठी एम। कंपैरेटिव कॉन्ट्रिब्यूशन ऑफ मैग्नेटोएन्सिफेलोग्राफी (MEG) एंड सिंगल–एपीपीसी सर्जरीरू ए प्रोस्पेक्टिव ब्लाइन्डेड स्टडी। सीजर। 2021; 86:181–188. डीओआई: 10.1016/j.seizure.2021.02.005

14. **त्रिपाठी एम,** कौर के, रामानुजम बी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह जी, सिंह वी, गर्ग ए, बाल सी एस, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, पांडे आर, डैश डी, मंडल पी, चंद्रा पी एस। ***डाइयग्नॉस्टिक ऐडेड वैल्यू ऑफ इन्टरिकटल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्रीसर्जिकल इवैल्यूएान ऑफ पर्सन्स विद एपिलेप्सी ए प्रॉसपेक्टिव ब्लाइन्डेड स्टडी।*** यूरो जे न्यूरोल. डीओआई: 10.1111/ene.14935

15. **त्रिपाठी एम,** कौर टी, दिवाकर ए, किरणदीप, मीरपुरी पी, त्रिपाठी एम, चंद्रा पी एस, गांधी टी के। ***आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस इन एपिलेप्सी. न्यूरॉल इंडिया. 2021 मई–जून;69(3):560–566।*** डीओआई: 10.4103/0028–3886.317233

16. **त्रिपाठी एम,** डोड्डामणि आर एस, समला आर, सुबियातो एच, रामानुजम बी, चंद्रा पी एस. ***रोबॉटिक गाइडेड स्टीरियोइलेक्ट्रोइन्सेफेलोग्रैफी फॉर रिफ्रैक्टरी एपिलेप्सी.*** टैक्निक एंड न्यूरॉसर्ज. न्यूरॉल इंडिया. 2021 मई–जून;69(3):587–591.

17. **त्रिपाठी एम,** डोड्डामणि आर एस, समला आर, चंद्रा पी एस, लेटर टू द एडिटर. ***बोल्टलेस स्टीरियोइलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफीरू ए नेसेसिटी इन वेरी यंग चिल्ड्रेन.*** जे न्यूरोसर्ज पीडिएट्रिक. 2021 जून 18:1–2.

18. **त्रिपाठी एम,** समला आर, डोड्डामणि आर, चंद्रा पी एस. लेटर टू एडिटर. ***इज आर्टिरियल स्पिन लेबलिंग रेलेवेंट इन एमआरआई–नेगेटिव ड्रग रिफ्रैक्टरी एपिलेप्सी. न्यूरोसर्ज पीडिएट्रिक्स.*** 2021; 18:1. डीओआई: 10.3171/2021.3. PEDS21139.

19. **त्रिपाठी एम,** रोथ जे, कॉन्स्टेंटिनी एस, एकस्टीन एम, वेनर एव एल, चंद्रा पी एस, कोसु एम, रिज्जी एम, बोलो आर जे, मचाडो एच आर, सैंटोस एम पी, कौटिंग आर एफ, ओलुइम्बो सी ओ, रुतका जे टी, ड्रेक जे एम, जलो जी आई, शिमोनी एन, ट्रेइबर जे एम, कॉन्सेलेस ए, मैगानो एफ टी, विसॉफ जे एच, टेरेसा हिडाल्गो ई, बिगमैन वी ई, गुप्ता ए, एर्डेमिर जी, सुंदर एस जे, बेनिफला एम, शापिरा वी, लैम एस के, फल्लाह ए, मैनिकिस सी ए बी, टिस्डल एम, चारी ए, सिनाल्ली जी, ब्लाउंट जे पी, डोर्फमुलर जी, क्रिस्टीन बुल्टेउ, ***उलीएल–सिबोनी एस. एपिलेप्सी सर्जरी इन इन्फैन्ट्स अप टू 3 मंथ्स ऑफ एज. सेफ्टी, फिजिबिलिटी, एंड ऑउटकम्स: ए मल्टीसेंटर, मल्टिनैशनल स्टडी एपिलेप्सिया.*** 2021;62(8):1897–1906. डीओआई: 10.1111/epi.16959.

20. **त्रिपाठी एम,** चंद्रा पी एस, डोड्डामणि आर, गिरीशन एस, समाला आर, अग्रवाल एम, गर्ग ए, रामानुजम बी, बाल सी, नेहरा ए. ***रोबोटिक थर्मोकोएग्युलेटिव हेमिस्फेरेक्टॉमी: कांसेप्ट, फिजिबिलिटी, एंड सेफ्टी ऑफ ए न्यू ब्लडलेस टेक्निक.*** जे न्यूरोसर्ज पीडिएट्रिक्स। 2021; 2:1–12. डीओआई: 10.3171/2020.10. PEDS20673.

21. **त्रिपाठी एम,** अग्रवाल एम, समला आर, डोड्डामणि आर, रामानुजन बी, चंद्रा पी एस. ***एपिलेप्सी सर्जरी इन कोविड टाइम्स–ए यूनिक कॉननड्रम।*** चाइल्ड्स नर्व सिस्टम. 2021 अप्रैल 10:1–6। डीओआई: 10.1007/s00381–021–05048–4.

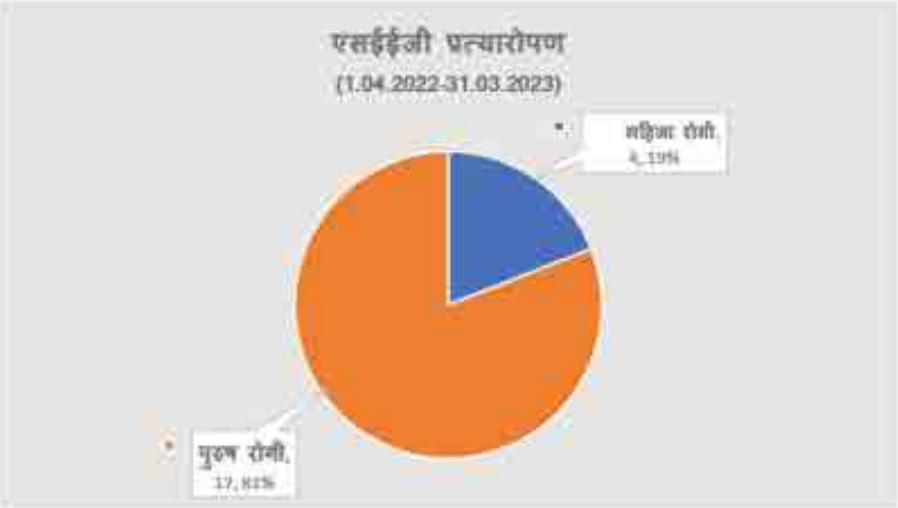
22. **त्रिपाठी एम.** वेइल ए जी, लुईस ई सी, इब्राहिम जी एम, कोला ओ, Rlsax सी एच, झोउ एक्स, लिन के एम, कैई एल एक्स, लियू क्यू जेड, लिन जे एल, झोउ डब्ल्यू जे, मैथर्न जी डब्ल्यू, स्मिथ एम डी, ओश्नील बी आर, डुडले आर, राघेब जे, पबमेड, भाटिया एस, डेलेव डी, रमन्तानी जी, जेटनर जे, ओजेमैन जे, वाग ए सी, डॉर्फर सी, फ्यूचट एम, चेक टी, बोलो आर जे, इसाबेकोव जी, झू एच, कोनेली एम, स्टीनबोक पी, झाग जे जी, झाग के , हिडाल्गो ई टी, वेनर एच एल, वॉग–किसील एल, लापल्मे–रेमिस एस, शरत चद्र पी, हैदर डब्ल्यू, वाग एफ पी, याओ वाई, ओलिवियर शैम्पेन पी, गुओ क्यू, ली एस सी, बुडके एम, पेरेज–जिमेनेज एम ए, रफ्तापोलोस सी, फिनेट पी, मिशेल पी, स्कालर के, स्टीनेन एम एन, बारो बी, कैंटिलानो मेलोन सी, पांसीचा जे, चमोरो एन, मुरो वी एल, वॉन लेहे एम, वीकर एस, ओलुइम्बो सी, गेलार्ड डब्ल्यूडी, अल खतीब एम, अल ओटैबी एफ, क्रेयेनबुहल एन, बोल्टन जे, पर्ल पी एल, फलाह ए *हेमिस्फेरेक्टोमी आउटकम प्रेडिक्शन स्केल: डेवलपमेंट एंड वैलिडेशन ऑफ ए सीजर फ्रीडम प्रेडिक्शन टूल.* एपिलेप्सिया. 2021;62(5):1064–1073। डीओआई: 10.1111/epi.16861.

23. **त्रिपाठी एम.** अग्रवाल एम, समला आर, डोड्डामणि आर एस, गोयल ए, चंद्रा पी एस। *इज सर्जरी एफेक्टिव फॉर ट्रीटिंग हाइपोथैलेमिक हैमार्टोमा कॉजिंग आईसोलेटेड सेंट्रल प्रीकोशियस प्यूबर्टी.* न्यूरोसर्ज रेव. 2021. doi: 10.1007/s10143–021–01512–6.

24. **त्रिपाठी एम.**, मीरपुरी पी, चंद्रा पी पी, समला आर, अग्रवाल एम, डोड्डामणि आर, कौर के, रामानुजन बी, चंद्रा पी एस, *द डेवलपमेंट एंड एफिकेसी ऑफ ए मोबाइल फोन एप्लिकेशन टू इम्प्रूव मेडिकेशन अडीयरेन्स फॉर पर्सन्स विद एपिलेप्सी इन लिमिटेड रिसोर्स सेटिंग्स: ए प्रिलिमिनरी स्टडी.* एपिलेप्सी बिहेव. 2021 मार्च; 116:107794. डीओआई: 10.1016/j.yebeh.2021.107794.

25. **त्रिपाठी एम.** अंसारी ए क्यू, शर्मा पी, *ए पेरांट–इंडिपेंडेंट क्लासिफिकेशन सिस्टम फॉर ऑनसेट डिटेक्शन ऑफ सीजर्स.* बायोमेड टेक (बर्ल). 2021: 8;66(3):267–274.

26. **त्रिपाठी एम.**, अग्रवाल एम, चंद्रा पी एस, समला आर, डोड्डामणि आर एस, रामानुजन बी, *लेटररू रिस्क फैक्टर्स फॉर सीजर वरसेनिंग ऑफ्टर एपिलेप्सी सर्जरी इन चिल्ड्रन एंड एडल्ट्स: ए पॉप्युलेशन–बेस्ड रजिस्टर स्टडी.* न्यूरोसर्जरी. 2021 15;88(4): E364–E365. doi: 10.1093/neuros/nyaa559.

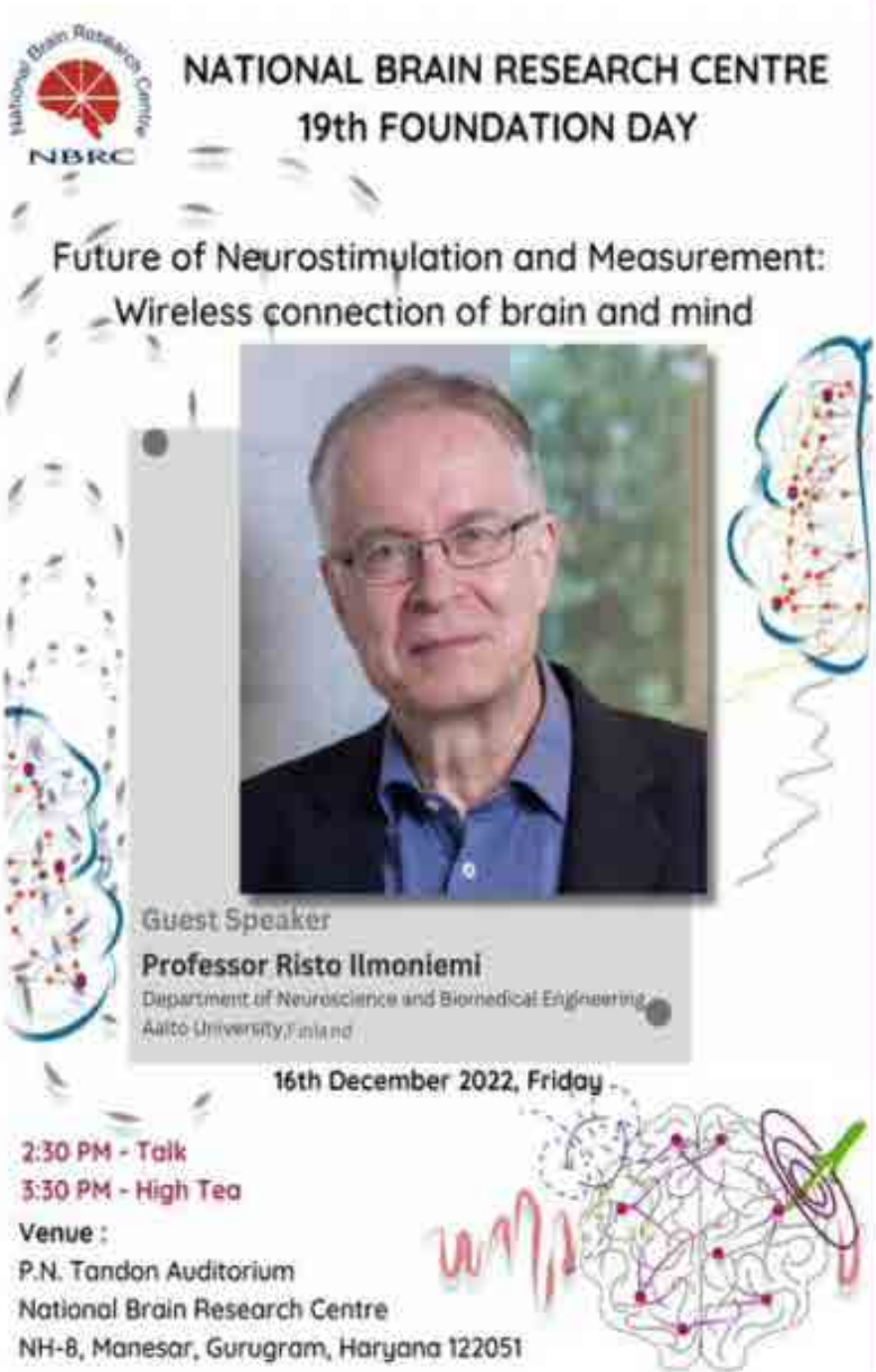






घटनाक्रम और बाह्य कार्यक्रम

19वां स्थापना दिवस



भारत का प्रमुख तंत्रिका विज्ञान संस्थान, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र का जब पहला पत्थर हरियाणा राज्य में अरावली की तलहटी में रखा गया, तबसे हर साल 16 दिसंबर को एनबीआरसी यह दिन स्थापना दिवस के रूप में मनाता है। 16 दिसंबर 2022 को एनबीआरसी ने पी एन टंडन सभागार में अपना 19वां स्थापना दिवस मनाया। कार्यक्रम का उद्घाटन एनबीआरसी के निदेशक प्रो कृष्णानु राय ने पीएन टंडन का लिखित संदेश पढ़कर किया, जिसके बाद प्रो रिस्तो जे इल्मोनीमी, न्यूरोसाइंस एवं बायोमेडिकल इंजीनियरिंग विभाग, आल्टो यूनिवर्सिटी, फिनलैंड द्वारा एक सार्वजनिक व्याख्यान हुआ। शीर्षक था– फ्यूचर ऑफ न्यूरोस्टिम्यूलेशन एंड मेजरमेंट: वायरलेस कनेक्शन ऑफ ब्रेन एंड माइंडस। उन्होंने केंद्रित चुंबकीय किरण का उपयोग करके ट्रांस–कैनियल उत्तेजना की नई युग की तकनीक और न्यूरोलॉजिकल स्थितियों के इलाज में इसकी उपयोगिता के बारे में बात की। उन्होंने अपनी प्रयोगशाला में विकसित नए प्रोटोटाइप का उपयोग करके एक घन सेंटीमीटर जितने छोटे मस्तिष्क क्षेत्र को एक साथ उत्तेजित करने के लिए कई उच्च शक्ति वाले चुंबकों का उपयोग करने की उपयोगिता पर चर्चा की। यह तकनीक सर्जिकल हस्तक्षेप का एक गैर–आक्रामक विकल्प प्रदान करती है। व्याख्यान में बड़ी संख्या में दर्शकों ने भाग लिया।


NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
MANESAR
19th Foundation Day



इंडिया इंटरनेशनल साइन्स फेस्टिवल (आईआईएसएफ) 21–24 जनवरी, 2023

चार दिवसीय इंडिया इंटरनेशनल साइन्स फेस्टिवल (आईआईएसएफ) कार्यक्रम का 8वां संस्करण 'विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार के साथ अमृत काल की ओर अग्रसर' विषय पर मौलाना आजाद राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एमएएनआईटी), भोपाल में हुआ।







प्रयोगशाला पशु विज्ञान पर प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम (सीसीएलएएस) 6–17 फरवरी, 2023

दो सप्ताह तक चलने वाला 'प्रयोगशाला पशु विज्ञान पर प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम (CCLAS)' 6 से 17 फरवरी, 2023 तक राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र में आयोजित किया गया था। प्रयोगशाला पशु विज्ञान, फेडरेशन ऑफ यूरोपियन लेबोरेटरी एनिमल साइंस एसोसिएशन (FELASA) श्रेणी सी की आवश्यकताओं के अनुसार पाठ्यक्रम को प्रतिभागियों को सिद्धांतों एवं प्रथाओं की व्यापक समझ प्रदान करने के लिए डिजाइन किया गया था।





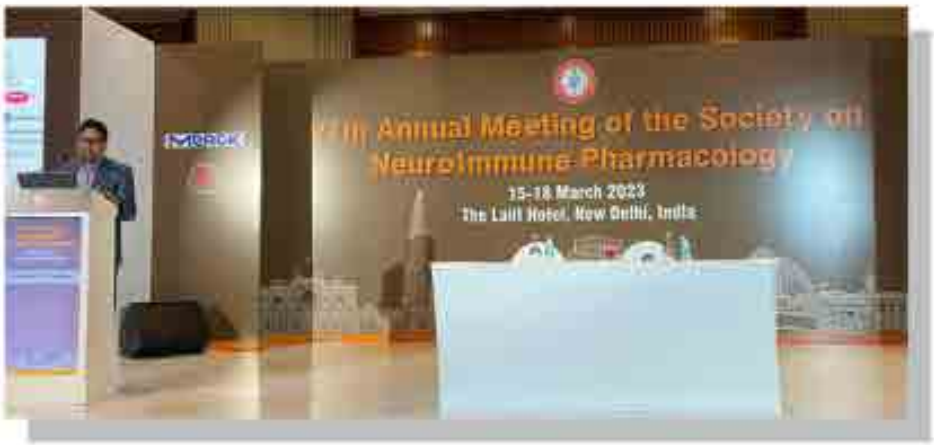




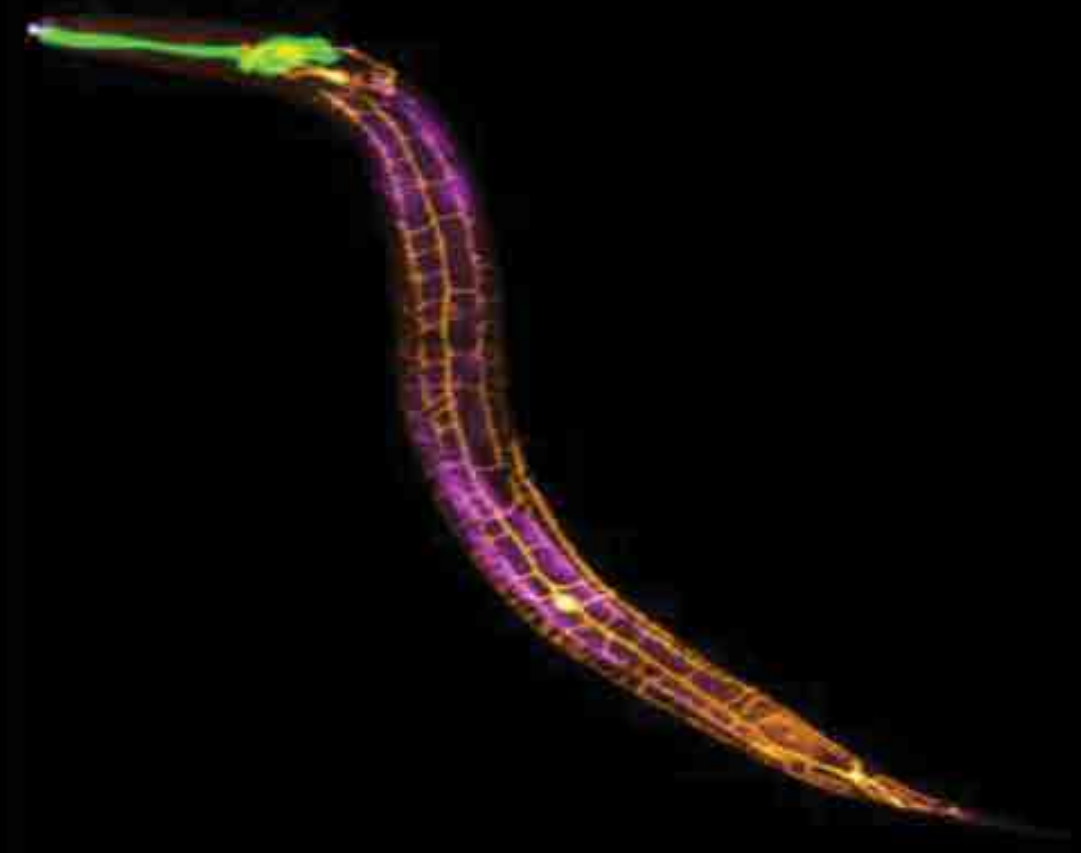
सोसाइटी ऑन न्यूरोइम्यून फार्माकोलॉजी कांफ्रेंस 15–18 मार्च, 2023

नेशनल ब्रेन रिसर्च सेंटर (एनबीआरसी) ने 27वें सोसाइटी ऑन न्यूरोइम्यून फार्माकोलॉजी कॉन्फ्रेंस (एसएनआईपी) 2023 की मेजबानी की, जिसमें न्यूरोसाइंस, इम्यूनोलॉजी, फार्माकोलॉजी और इसके ट्रांसलेशनल पहलुओं, विशेष रूप से एचआईवी और नशीली दवाओं के दुरुपयोग के क्षेत्रों में हाल की प्रगति का प्रदर्शन किया गया।



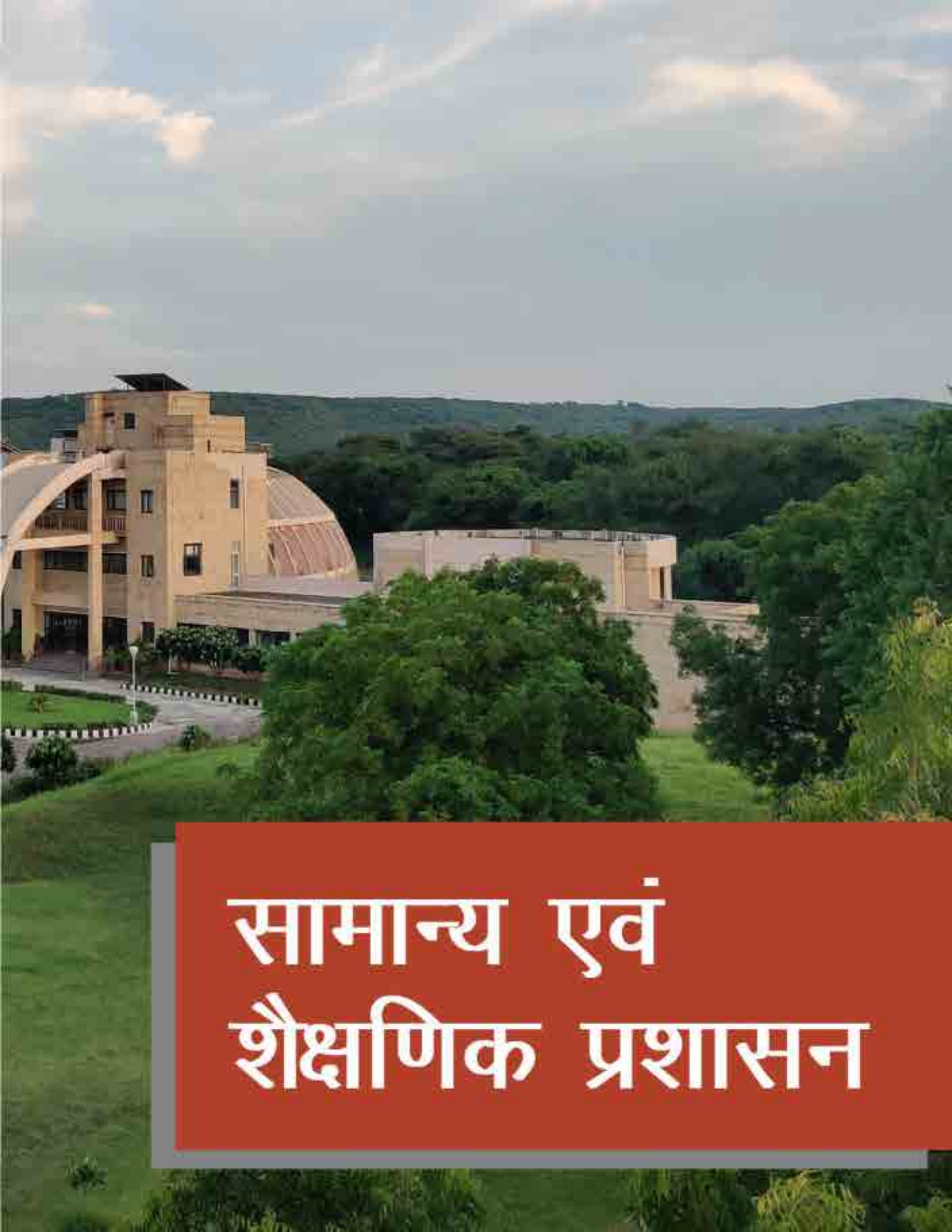






C. elegans का संवेदी न्यूरॉन नेटवर्क, एक्लॉन पुनर्जनन के लिए एक कृमि के अंदर मैकेनो–सेंसरी (पीवीडी) न्यूरॉन्स ।
प्रो अनिरुद्ध घोष रॉय की प्रयोगशाला से।





सामान्य एवं शैक्षणिक प्रशासन

सामान्य एवं शैक्षणिक प्रशासन– प्रोफाइल

संस्थान के प्रशासन में निम्नलिखित प्रमुख शाखाएँ शामिल हैं:

1. सामान्य प्रशासन का प्रमुख मुख्य प्रशासनिक अधिकारी होता है, जो समग्र प्रबंधन के लिए जिम्मेदार होता है जैसे– स्थापना, कार्मिक और प्रशासन विंग, स्टोर और खरीद विंग, आयात और परियोजना सेल, वित्त और लेखा विंग, संपदा प्रबंधन और इंजीनियरिंग रखरखाव विंग – सिविल, इलेक्ट्रिकल और मैकेनिकल।

2. शैक्षणिक प्रशासन का नेतृत्व रजिस्ट्रार करता है, जो छात्रों के प्रशासन, परियोजना समन्वय, नए छात्रों के प्रवेश, पाठ्यक्रम समन्वय आदि के लिए जिम्मेदार होता है। अधिकारी सभी परियोजनाओं के प्रशासन के लिए भी जिम्मेदार होता है।

समीक्षाधीन वर्ष के दौरान, एनबीआरसी प्रशासन ने भारत सरकार द्वारा निर्देशित सभी महत्वपूर्ण दिनों जैसे स्वतंत्रता दिवस, हिंदी पखवाड़ा, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस आदि का पालन किया। प्रशासन ने निम्नलिखित गतिविधियों के निष्पादन में उत्कृष्टता हासिल की।

- एनबीआरसी का वार्षिक सांस्कृतिक उत्सव, तंत्रिका 2023 परिसर के भीतर आयोजित किया गया था, जिसमें विभिन्न सांस्कृतिक एवं खेल कार्यक्रम शामिल थे। कार्यक्रम में एनबीआरसी के छात्रों, अधिकारियों और कर्मचारियों ने भाग लिया। तांत्रिका 2023 के दौरान निम्नलिखित वार्ता आयोजित की गई थी।

- 31 मार्च, 2023 को संगीतकार निखिल डेविड की एक वार्ता आयोजित की गई।

- श्री सत्यनारायणन एआर, सीईओ, एम्ब्राइट इन्फोटेक द्वारा एक वार्ता का आयोजन 24 मार्च, 2023 को किया गया था।

- परिसर के भीतर और साथ ही परिसर के बाहर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय सम्मेलनों/सेमिनारों के संचालन में आवश्यक रसद प्रदान की गई।

- सावधानीपूर्वक योजना के साथ उपकरण और अन्य उपभोग्य सामग्रियों के मामले में विभिन्न देशों से प्रमुख आयात किए गए और एक सटीक कार्यक्रम का पालन किया गया।

- 16 दिसबर, 2022 को एनबीआरसी का 19वां स्थापना दिवस आयोजित किया गया। इस अवसर पर परिसर के भीतर और बाहर कई कार्यक्रम आयोजित किये गये। दिन भर चले समारोह में एनबीआरसी में हो रही अनुसंधान गतिविधियों पर पोस्टर प्रस्तुतियाँ शामिल की गयीं। विभिन्न स्कूलों के छात्रों को एनबीआरसी वैज्ञानिकों के साथ बातचीत करने के लिए आमंत्रित किया गया और उन्होंने प्रयोगशालाओं का भी दौरा किया।

- स्थापना दिवस पर रक्तदान शिविर भी लगाया गया। स्थानीय स्कूलों के छात्रों के लिए एक प्रश्नोत्तरी कार्यक्रम भी आयोजित किया गया।

- 19 अगस्त के इस अवसर पर आल्टो विश्वविद्यालय, फिनलैंड के प्रो रिस्तो जे. इल्मोनीमी ने एनबीआरसी, मानेसर में छात्रों और वैज्ञानिक समुदाय के लिए एक व्याख्यान दिया।

राजभाषा कार्यान्वयन

एनबीआरसी प्रशासन ने अपनी राजभाषा के रूप में हिंदी के कार्यान्वयन को उचित महत्व दिया है और सभी प्रशासनिक नौकरियों जैसे आंतरिक बैठकों, साक्षात्कार, बहस, सामान्य अनुप्रयोगों आदि में आधिकारिक भाषा के उपयोग को लागू करने के लिए पूर्ण प्रयास किए हैं।

आरटीआई अधिनियम

एनबीआरसी में आरटीआई अधिनियम के प्रावधानों का अक्षरशः पालन किया जा रहा है। एनबीआरसी से संबंधित विभिन्न मामलों पर जानकारी मांगने के लिए 2022–23 के दौरान प्राप्त सभी आरटीआई आवेदनों का निर्धारित समय सीमा के भीतर निपटारा किया गया। तिथि के साथ प्राप्त अनुरोधों की संख्या, अनुपालन का विवरण, शुल्क की राशि आदि वाली त्रैमासिक रिपोर्ट सीआईसी के साथ साझा की गई और एनबीआरसी वेबसाइट पर अपडेट की गई।

महिला सशक्तिकरण

एनबीआरसी में महिलाओं को समान अवसर देने की एक अनूठी विशेषता है। प्रशासन, शैक्षणिक और वैज्ञानिक गतिविधियों के विभिन्न कार्य करने के लिए गठित समितियों में महिलाओं की समान और निष्पक्ष भागीदारी सुनिश्चित करने के लिए महिला सदस्य हैं। एनबीआरसी में महिलाओं के किसी भी यौन उत्पीड़न से संबंधित शिकायतों और एनबीआरसी की पीड़ित छात्राओं/महिला कर्मचारियों की शिकायतों, यदि कोई हो, उसके निवारण के लिए एक समिति भी बनी है। एनबीआरसी के छात्रों/कर्मचारियों में से कोई भी छात्रा/महिला, जो यौन उत्पीड़न का शिकार हुई है, समिति के किसी भी सदस्य से संपर्क कर सकती हैं।

छात्रों के रोजगार और प्रवेश में आरक्षण और रियायतें

एनबीआरसी रोजगार में भारत सरकार के नियमों के अनुसार आरक्षण और रियायतों का पालन करता है, विद्यार्थियों के प्रवेश के मामले में राजपत्र अधिसूचना क्रमांक 5 दिनांक 4 जनवरी, 2007 के अनुसार दिए गए छूट का प्रावधान लागू है।

जागरूकता

संस्थान में सदाचार, अखंडता और दक्षता बनाए रखने के लिए एक मुख्य सतर्कता अधिकारी भी है। डीओपीटी के दिशानिर्देशों के अनुसार, एनबीआरसी के वैज्ञानिकों में से एक को केंद्र के अशकालिक मुख्य सतर्कता अधिकारी के रूप में नामित किया गया है।





संरचना और शासन

सोसायटी सदस्यों की सूची

क्र.सं.	नाम	पद
1	**डॉ जितेंद्र सिंह** माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली	अध्यक्ष
2	**श्री अनिल विज** माननीय प्रभारी मंत्री हरियाणा आयुष, स्वास्थ्य सेवाएं, चिकित्सा शिक्षा एवं विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, हरियाणा	सदस्य (पदेन)
3	**डॉ राजेश एस. गोखले** सचिव जैव प्रौद्योगिकी विभाग विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय भारत सरकार, नई दिल्ली	सदस्य (पदेन)
4	**डॉ राजीव बहल** सचिव, स्वास्थ्य अनुसंधान विभाग एवं महानिदेशक, भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (आईसीएमआर), नई दिल्ली	सदस्य (पदेन)
5	**डॉ श्रीवरी चन्द्रशेखर** सचिव विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय भारत सरकार	सदस्य (पदेन)
6	**डॉ अशोक खेमका** प्रमुख सचिव विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, हरियाणा सरकार	सदस्य (पदेन)
7	**श्री चैतन्य मूर्ति** संयुक्त सचिव (प्रशासन) जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य (पदेन)
8	**श्री विश्वजीत सहाय** अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय नई दिल्ली	सदस्य (पदेन)

क्र.सं.	नाम	पद
9	**प्रो कृशानु राय** निदेशक राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, हरियाणा	सदस्य सचिव (पद के अनुसार)
10	**डॉ अशोक पनगरिया** पूर्व आईएमए अध्यक्ष, जयपुर	सदस्य
11	**प्रो विजयलक्ष्मी रविंद्रनाथ** तंत्रिका विज्ञान केंद्र, भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बेंगलुरु	सदस्य
12.	**प्रो प्रभुनाथ पांडेय** प्रोफेसर एवं प्रमुख न्यूरोसर्जरी विभाग, लोक नायक जय प्रकाश नारायण अस्पताल, नई दिल्ली	सदस्य
13.	**प्रो एम. वी. पद्मा श्रीवास्तव,** प्रोफेसर एवं प्रमुख न्यूरोलॉजी विभाग, मुख्य तंत्रिका विज्ञान केंद्र, एम्स, नई दिल्ली	सदस्य
14.	**प्रो बी एन गंगाधर** पूर्व निदेशक राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य संस्थान और न्यूरो–साइंसेज (एनआईएमएचएएनएस), बेंगलुरु	सदस्य
15.	**डॉ सेनापथि 'क्रिस' गोपालकृष्णन,** सह–संस्थापक इन्फोसिस लिमिटेड, बेंगलुरु	सदस्य

शासी निकाय सदस्यों की सूची

क्र.सं.	नाम	पद
1	**डॉ राजेश एस. गोखले** सचिव जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	अध्यक्ष
2	**श्री चैतन्य मूर्ति** संयुक्त सचिव (प्रशासन) जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य (पदेन)
3	**श्री विश्वजीत सहाय** अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य (पदेन)
4	**डॉ संजय कुमार मिश्रा** वैज्ञानिक – एच जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य (पदेन)
5	**प्रो कृशानु राय** निदेशक राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, हरयाणा	सदस्य (पदेन)
6	**प्रो प्रवात कुमार मंडल** वैज्ञानिक–7 राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, हरयाणा	सदस्य (पदेन)
7	**डॉ सुरक्षा एस दीवान** वैज्ञानिक 'एफ' जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य (पदेन) (एनबीआरसी के नोडल अधिकारी)
8	**श्री तन्मय भट्टाचार्य** मुख्य प्रशासनिक अधिकारी राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, हरयाणा	सदस्य सचिव (पद के अनुसार)
9	**प्रो विदिता वैद्य** प्रोफेसर जैविक विज्ञान विभाग, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआईएफआर), मुंबई	सदस्य

क्र.सं.	नाम	पद
10	**प्रो जयश्री दास सरमा** जैविक विज्ञान विभाग भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान (आईआईएसईआर), कोलकाता	सदस्य
11	**प्रो एम. आर. सत्यनारायण राव** मानद प्रोफेसर क्रोमेटिन जीव विज्ञान प्रयोगशाला, तंत्रिका विज्ञान इकाई (एनएसयू), जवाहरलाल नेहरू सेंटर फॉर एडवांस्ड वैज्ञानिक अनुसंधान (जेएनसीएएसआर), बेंगलुरु	सदस्य
12	**प्रो कामेश्वर प्रसाद** पूर्व प्रोफेसर न्यूरोलॉजी विभाग, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), और निदेशक, रिम्स, रांची नई दिल्ली	सदस्य

वित्त समिति के सदस्यों की सूची

क्र.सं.	नाम	पद
1	**श्री विश्वजीत सहाय** अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली–110003	अध्यक्ष
2	**डॉ संजय कु. मिश्रा** वैज्ञानिक – एच जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य (पदेन)
3	**प्रो कृशानु राय** निदेशक राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, हरयाणा	सदस्य (पदेन)
4	**श्री तन्मय भट्टाचार्य** मुख्य प्रशासनिक अधिकारी राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, हरयाणा	सदस्य (पदेन)
5	**प्रभारी एफ एंड एओ** राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (पद के अनुसार) मानेसर, हरयाणा	सदस्य सचिव
6	**प्रो प्रमोद कुमार गर्ग** कार्यकारी निदेशक ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई) एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर हरयाणा	सदस्य
7	**श्री प्रवीण कुमार बंसल** पूर्व उपाध्यक्ष आयकर अपीलीय न्यायाधिकरण, भारत सरकार	सदस्य
8	**श्री एम.सतीश कुमार रेड्डी** आईआरएस (पूर्व कमिश्नर) केंद्रीय वस्तु एवं सेवा कर एवं सीमा शुल्क, भारत सरकार	सदस्य

वैज्ञानिक सलाहकार समिति की सूची

क्र.सं.	नाम	पद
1	**प्रो सिद्धार्थ रॉय** जे.सी. बोस फेलो, बायोफिजिक्स विभाग शताब्दी परिसर, बोस संस्थान, कोलकाता	अध्यक्ष
2	**डॉ संजय कुमार मिश्रा** वैज्ञानिक – एच, (वैज्ञानिक समन्वयक, एनबीआरसी) जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य (पदेन)
3	**प्रो कृशानु राय** निदेशक राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, हरयाणा	सदस्य सचिव (पद के अनुसार)
4	**प्रो विदिता वैद्य** जैविक विज्ञान विभाग, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआईएफआर), मुंबई	सदस्य
5	**प्रो जयश्री दास सर्मा** जैविक विज्ञान विभाग, भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (आईआईएसईआर), कोलकाता	सदस्य
6	**प्रो एम आर सत्यनारायण राव** मानद प्रोफेसर क्रोमैटिन जीवविज्ञान प्रयोगशाला, तंत्रिका विज्ञान इकाई (एनएसयू) जवाहरलाल नेहरू सेंटर फॉर एडवांस्ड साइंटिफिक रिसर्च (जेएनसीएएसआर), बेंगलुरु	सदस्य
7	**प्रो कामेश्वर प्रसाद** निदेशक राजेंद्र इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज, रांची, झारखंड	सदस्य

क्र.सं.	नाम	पद
8	**प्रो वेङ्कटसुब्रमण्यम गणेसन** प्रभारी अधिकारी अनुवादात्मक मनोचिकित्सा प्रयोगशाला सज्ञानात्मक तंत्रिका जीव विज्ञान प्रभाग, तंत्रिका जीव विज्ञान अनुसंधान केंद्र, राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य और तंत्रिका विज्ञान संस्थान (NIMHANS), बेंगलुरु	सदस्य
9	**प्रो आशालता राधाकृष्णन** न्यूरोलॉजी विभाग, श्री चित्रा तिरुनल इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज एंड टेक्नोलॉजी (एससीटीआईएमएसटी), थिरुवनन्थपुरम, केरला	सदस्य
10	**प्रो राम जयसुंदर** प्रोफेसर एवं प्रमुख परमाणु चुंबकीय अनुनाद विभाग (एनएमआर), एम्स, नई दिल्ली	सदस्य
11	**प्रो विजय कुमार कचरू** सैमुअल एल. वासरस्ट्रोम प्रोफेसर, न्यूरोलॉजी हार्वर्ड मेडिकल स्कूल, बॉस्टन, यूएसए	सदस्य

अध्ययन बोर्ड
(31–03–2023 तक)

प्रो कृशानु राय
निदेशक
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर, हरियाणा

प्रो कुंजांग चोरडोल
जैव रसायन विभाग,
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान,
नई दिल्ली

डॉ सुशील कुमार झा
सह – प्राध्यापक
जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय,
नई दिल्ली

एनबीआरसी के सभी संकाय सदस्य
कार्यवाहक रजिस्ट्रार, पदेन सदस्य

अकादमिक परिषद
(31–03–2023 तक)

प्रो कृशानु राय
निदेशक
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो के. नटराजन
दिल्ली विश्वविद्यालय,
बाह्य सदस्य

प्रो जेम्स गोम्स
आईआईटी– दिल्ली,
बाह्य सदस्य

प्रो चिन्मय के. मुखोपाध्याय
जेएनयू, नई दिल्ली
बाह्य सदस्य

एनबीआरसी के सभी संकाय सदस्य
कार्यवाहक रजिस्ट्रार, पदेन सदस्य

भवन निर्माण समिति के सदस्य

प्रो दिनकर एम. सालुंके–अध्यक्ष
निदेशक,
इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी
नई दिल्ली

डॉ अमूल्य के. पांडा–निदेशक,
राष्ट्रीय इम्यूनोलॉजी संस्थान (एनआईआई),
नई दिल्ली

डॉ एस के गुप्ता (वैज्ञानिक)
डिप्टी निदेशक (सेवानिवृत्त / इमेरिटस)
नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ इम्युनोलॉजी (एनआईआई), नई दिल्ली

श्री वी. एच. राव
वरिष्ठ सलाहकार इंजीनियरिंग
हमदर्द नगर, नई दिल्ली

श्री एम. के. गुप्ता
प्रभारी अभियंता (सिविल)
आईयूएसी, नई दिल्ली

प्रो सिद्धार्थ सत्पथी
एचओडी,
अस्पताल प्रशासन,
एम्स, नई दिल्ली

प्रो कृशानु राय
निदशक (एडेन)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,
मानेसर, हरयाणा

एनबीआरसी अधिकारियों की सूची (1 अप्रैल, 2022 से 31 मार्च, 2023 तक)

वैज्ञानिकों की सूची

क्र.सं	नाम	पद
1	प्रो कृशानु राय	वैज्ञानिक–VII / निदेशक, एनबीआरसी (28 अक्टूबर, 2022 से अभी तक)
2	प्रो प्रमोद कुमार गर्ग	अतिरिक्त प्रभारी निदेशक, एनबीआरसी (02.08.2022 से 27.10.2022 तक)
3	प्रो प्रवात कुमार मंडल	वैज्ञानिक–VII / प्रभारी निदेशक, एनबीआरसी (01.01.2021 से 30.06.2022 तक)
4	प्रो पंकज सेठ	वैज्ञानिक – VII
5	प्रो अनिर्बान बासु	वैज्ञानिक – VII
6	प्रो शिव कुमार शर्मा	वैज्ञानिक–VII (ग्रहणाधिकार पर)
7	प्रो सौम्या अय्यंगर	वैज्ञानिक – VII (कार्यवाहक रजिस्ट्रार)
8	प्रो नंदिनी सी. सिंह	वैज्ञानिक–VI (यूनेस्को, नई दिल्ली में प्रतिनियुक्ति पर)
9	डॉ एलोरा सेन	वैज्ञानिक – VI
10	डॉ रंजीत कुमार गिरि	वैज्ञानिक– VI
11	डॉ सौरव बनर्जी	वैज्ञानिक–VI (दिनांक 01.07.2022 से)
12	डॉ अर्पण बनर्जी	वैज्ञानिक–VI दिनांक 09.01.2023 से)
13	डॉ अनिंद्य रॉय घोष	वैज्ञानिक–V
14	डॉ मयंगलम्बम ध्रुबा सिंह	वैज्ञानिक–तृतीय
15	डॉ भवानी शंकर साहू	वैज्ञानिक–तृतीय
16	श्री महेंद्र कुमार सिंह	सूचना वैज्ञानिक

प्रशासनिक कर्मचारियों की सूची

क्र.सं	नाम	पद
1	श्री तन्मय भट्टाचार्य	मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
2	श्री संतोष कुमार चौधरी	उप वित्त अधिकारी
3	श्रीमती पूजा गोसाईं	प्रशासी अधिकारी
4	श्रीमती शिवानी तँवर	प्रशासी अधिकारी (अकाद.)
5	श्री रविंदर पाल	भण्डार एवं क्रय अधिकारी
6	श्री संजय कुमार गुप्ता	कार्यालय सहायक
7	श्री सूरज भान	कार्यालय सहायक
8	कु हिमांशु मल	कार्यालय सहायक (आईसीएसएसआर, नई दिल्ली, प्रतिनियुक्ति पर)
9	श्री अजय कु डेहरिया	कार्यालय सहायक
10	श्री राकेश कुमार यादव	कार्यालय सहायक
11	श्री परमन्दर सिंह रावत	कार्यालय सहायक
12	श्री जीतेन्द्र कुमार मीना	कार्यालय सहायक
13	श्री भूपेंद्र पाल शर्मा	ड्राइवर ग्रेड– I
14	श्री सतीश कुमार	ड्राइवर ग्रेड– II

तकनीकी कर्मचारियों की सूची:

क्र.सं	नाम	पद
1	श्री सजीव कुमार चौधरी	सहायक यत्री
2	डॉ डी. डी. लाल	तकनीकी अधिकारी
3	डॉ इंदरजीत यादव	पशुचिकित्सक
4	श्री जीतेन्द्र अहलावत	तकनीकी अधिकारी – बी
5	श्री अरविन्द सिंह पुंडीर	तकनीकी अधिकारी – बी
6	श्री केदार सिंह बजेठा	कप्यूटर ऑपरेटर
7	श्रीमती सीपिका	कंप्यूटर ऑपरेटर
8	श्री सचिन कुमार	कंप्यूटर ऑपरेटर
9	सुश्री तरन्नुम मसूरी	कंप्यूटर ऑपरेटर
10.	श्री संजीव भारद्वाज	कंप्यूटर ऑपरेटर
11.	डॉ कन्हैया लाल कुमावत	तकनीशियन–सी
12.	श्री शकर दत्त जोशी	तकनीशियन–सी
13.	श्री सुमित कुमार सिन्हा महापात्रा	तकनीशियन–सी
14.	श्री डी. नरेंद	तकनीशियन–सी
15.	श्री मिथलेश कुमार सिंह	तकनीशियन–बी
16.	श्री अंकित शर्मा	तकनीशियन–बी
17.	श्री संजय कुमार	तकनीशियन–बी
18.	श्री यूनिस खान	तकनीशियन–बी
19.	मो. इरशाद आलम	तकनीशियन–बी
20.	श्री दुर्गा लाल मीना	तकनीशियन–बी
21.	श्री मनीष कुमार	तकनीशियन–बी
22.	श्री पी. मनीष	तकनीशियन–बी
23.	श्री दिल बहादुर कर्की	तकनीशियन–ए
24.	श्री राममेहर	तकनीशियन–ए
25.	श्री हरी शंकर	तकनीशियन–ए
26.	श्री महेंद्र सिंह	तकनीशियन–ए
27.	श्री संजय कुमार सिंह	तकनीशियन–ए

अनुसंधान एवं प्रोजेक्ट सहायक
(31–03–2023 तक)

वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस/डीबीटी इंडिया अलायंस अर्ली करियर फेलो

क्रमांक	संकाय
1	डॉ निवेथिदा थिरुग्नानसबंदम (29–04–2022 तक)
2	डॉ स्वागता डे

प्रोजेक्ट सहायक 2022–23

क्र.सं	नाम
1	श्री वरुण मदन मोहन (02–05–2022 तक)
2	कु शुभम सिंघल (22–12–2022 तक)
3	कु दीपानी अलीश राजेश (27–04–2022 तक)
4	सुश्री सौंची आहूजा (23–01–2023 तक)
5	सुश्री पल्लवी पत (16–09–2022 तक)
6	श्री अरुण ई.वी.आर
7	कु विनायक घोष
8	कु अवंतिका समकारिया
9	सुश्री रिमिल गुहा रॉय
10	सुश्री कविनिला एस
11	श्री सौरेन साधुखान
12	सुश्री भव्या गांहिल
13	सुश्री साची आहूजा (23.01.2023 तक)
14	श्री मुकरम हाफिज भट्ट (30–12–2022 तक)
15	सुश्री सौम्या रस्तोगी
16	सुश्री तुहिना संयाल
17	सुश्री मैथिली वासुदेवन
18	श्री सैमुअल बेकिन्स एस
19	श्री कामदेव शर्मा (31–03–2023 तक)

2022–23 में रिसर्च एसोसिएट्स

क्र.सं	नाम
1	डॉ सोनिका
2	सुश्री निधि शर्मा
3	डॉ सुषमा डागर
4	डॉ धर्मेंद्र पूरी (27–06–2022 तक)
5	सुश्री किमी निशा
6	डॉ अत्रेये मजूमदार
7	डॉ डिम्पी
8	डॉ याशिका अरोड़ा
9	डॉ श्रुति पैट्रिक
10	डॉ अनुपमा के.पी.

आईसीएमआर रिसर्च एसोसिएट

क्र.सं	नाम
1.	डॉ दीपाली सिंह

सईआरबी–नेशनल पोस्ट–डॉक्टोरल फेलोशिप

क्र.सं	नाम
1.	डॉ सोइबम श्यामचंद सिंह (28–10–2022 तक)
2.	डॉ सुमन साहा

अनुसंधान अध्येता

क्र.सं	नाम
1	सुश्री तृप्ति जोशी (12–02–2022 से 10–05–2022 तक)
2	कु इनय शंकर पांडेय (10–02–2022 से 30–08– 2022)
3	सुश्री चित्रा मोहिंदर सिंह सिंघल (19–02–2022 से 26–07–2022 तक)
4	सुश्री प्रियंका घोष (09–08–2022 से 08–02–2023 तक)
5	सुश्री श्रुति पैट्रिक (24–06–2022 से 23–12–2022 तक)
6	कु विस्वरंजन साहू (28–10–2022 से 27–01–2023 तक)
7	सुश्री हरजोत कौर ब्रार (23–12–2023 से 22–06–2023 तक)
8	कु गौरव शर्मा (18–02–2023 से 17–05–2023 तक)
9	सुश्री सरवानी समदर (23–02–2023 से 22–05–2023 तक)
10	सुश्री पूजा परिशर (24–02–2023 से 23–05–2023 तक)
11	कु एस बालाकुमार (18–02–2023 से 17–05–2023 तक)

2022–23 में प्रोजेक्ट कर्मचारी

क्र.सं	नाम
1.	कु. मजीत, लैब अटेंडेंट (एमईजी प्रोजेक्ट)
2.	कु. ओम प्रकाश जाखड़, नर्स (एमईजी प्रोजेक्ट)
3.	कु. प्रेमचंद, प्रबंधक (एमईजी प्रोजेक्ट)
4.	सुश्री प्रिया श्रीवास्तव, नर्स (एमईजी प्रोजेक्ट)
5.	श्री गौरव सिंह, प्रौद्योगिकीविद् (एमईजी प्रोजेक्ट)
6.	श्री धर्मेंद्र जाखड़, तकनीकी सहायक (प्रोजेक्ट) (एमईजी प्रोजेक्ट)
7.	श्री सचिन कुमार, लैब अटेंडेंट (एमईजी प्रोजेक्ट)
8.	कु. दीपक कुमार, नर्सिंग ऑर्डरली (एमईजी प्रोजेक्ट)
9.	कु. मीनू यादव, तकनीशियन (एमईजी प्रोजेक्ट)
10.	कु. अमित कुमार श्रीवास्तव, नर्सिंग ऑर्डरली (एमईजी प्रोजेक्ट)
11.	डॉ. पी. प्रार्थना चंद्रा, हताहत चिकित्सा अधिकारी (एमईजी प्रोजेक्ट) (17.06.2022 तक)
12.	सुश्री दिव्यश्री वी.एम., नर्स (एमईजी प्रोजेक्ट)
13.	श्री गौरव रावत, तकनीशियन (प्रोजेक्ट) (एमईजी (प्रोजेक्ट)
14.	सुश्री एस हलिनी, तकनीकी सहायक (प्रोजेक्ट)
15.	कु. नीरज कसाना, तकनीकी सहायक (प्रोजेक्ट)
16.	कु. सुखवीर सिंह पुंडीर तकनीकी सहायक (कम्प्यूटर / आईटी) (29–04–2022 तक)
17.	डॉ. रुबी गोयल, वैज्ञानिक 'बी' (प्रोजेक्ट) (29–07–2022 तक)
18.	कु. संतोष पटनायक, अनुसंधान सहायक (प्रोजेक्ट) (30–06–2022 तक)
19.	सुश्री श्रुति रविवर्मा, परियोजना सहायक (प्रोजेक्ट)
20.	सुश्री शालू, वैज्ञानिक (प्रोजेक्ट) (11–11–2022 तक)
21.	डॉ. शाह जिंकल अतुल, परियोजना वैज्ञानिक–III (प्रोजेक्ट) (28.10.2022 तक)
22.	सुश्री रिस्ना के.आर., जूनियर रिसर्च फेलो (प्रोजेक्ट)
23.	डॉ. याशिका अरोड़ा, परियोजना वैज्ञानिक–I (प्रोजेक्ट) (27–09–2022 तक)
24.	सुश्री दुर्गादेवी के.आर., परियोजना सहायक (प्रोजेक्ट) (09–12–2022 तक)
25.	कु. पवन कुमार यादव, तकनीकी सहायक (एमईजी प्रोजेक्ट) (19–04–2022 तक)
26.	कु. साईनाथ मुरली, परियोजना सहायक– I (प्रोजेक्ट) (22–08–2022 तक)
27.	कु. जोहाब अहसान, आर एंड डी इंजीनियर (प्रोजेक्ट) (20–04–2022 तक)
28.	डॉ. प्रियंका चक्रवर्ती, प्रोजेक्ट वैज्ञानिक – I (28.10.2022 तक)
29.	सुश्री अंशिका गोयल, अनुसंधान वैज्ञानिक (प्रोजेक्ट) (04–11–2022 तक)
30.	सुश्री शारदा गौड़, न्यूरोसाइकोलॉजिस्ट (प्रोजेक्ट) (07–10–2022 तक)
31.	सुश्री कोमल जिंदल, परियोजना वैज्ञानिक–द्वितीय (प्रोजेक्ट) (21–10–2022 तक)
32.	श्री अजय पाल, प्रोजेक्ट एसोसिएट–I (प्रोजेक्ट)
33.	डॉ. सोनिया मोर, क्लिनिकल ट्रायल स्पेशलिस्ट (प्रोजेक्ट)
34.	श्री सौरव रॉय, वैज्ञानिक (प्रोजेक्ट)
35.	सुश्री संध्या, अनुसंधान प्रबंधक (प्रोजेक्ट) (31–01–2023 तक)
36.	सुश्री आंचल चौधरी, वरिष्ठ आर एंड डी इंजीनियर (प्रोजेक्ट)
37.	डॉ. गौरव शर्मा, परियोजना वैज्ञानिक – I (प्रोजेक्ट) (28.10.2022 तक)
38.	सुश्री ऐश्वर्या अयंगर, जूनियर रिसर्च फेलो (प्रोजेक्ट)
39.	सुश्री सुप्रजा वी., प्रोजेक्ट सहायक

छात्र–छात्राओं की सूची (31–03–2023 तक)

2022–23 में पी.एच.डी. छात्र–छात्राओं को प्रदान उपाधियों की सूची

क्रमांक	छात्र का नाम
1.	डॉ विज्ञा मोहिंदर सिंह सिंघल
2.	डॉ तृप्ति जोशी
3.	डॉ हृदय शंकर पांडेय
4.	डॉ अपूर्व अग्रवाल
5.	डॉ गुचा भसीन
6.	डॉ इंद्रजीत आर नायर
7.	डॉ अपूर्व शर्मा
8.	डॉ श्रुति पैट्रिक
9.	डॉ सुरजीत चक्रवर्ती
10.	डॉ प्रियका घोष
11.	डॉ विश्वरजन साहू

2022–23 में एम.एस.सी छात्र–छात्राओं को प्रदान उपाधियों की सूची

क्रमांक	छात्र–छात्राओं के नाम
1.	सुश्री द्युतिका बैनर्जी
2	सुश्री जान्हवी महेश ढोंगड़ी
3.	सुश्री मोहिमा मुखर्जी
4	सुश्री मृत्तिका डे
5	सुश्री मुस्कान वर्मा
6	सुश्री आर मधुमिता
7.	कु रजत जोशी
8.	कु शुभ्रान्शु गुहा

पी.एच.डी. छात्र–छात्राओं की सूची

क्रमांक	छात्र–छात्राओं का नाम
1.	कु अपूर्व शर्मा (11–11–2023 तक)
2.	कु बिसवारजन साहू (27–03–2023 तक)
3.	कु इंद्रजीत आर नायर (07–10–2022 तक)
4	कु. एस बालाकुमार
5.	सुश्री आरती कुमारी
6.	सुश्री मुक्ता कुमारी
7.	मो. टीपू खान
8.	सुश्री प्रियका घोष (19–12–2022 तक)
9.	सुश्री सरबानी समद्दर
10.	सुश्री श्रुति पैट्रिक (11–11–2022 तक)

क्रमांक	छात्र–छात्राओं का नाम
11.	कु सुरजीत चक्रबोर्ती (11–11–2022 तक)
12.	सुश्री बिन्दु
13.	कु सीबराम बेहेरा
14.	सुश्री तृप्ति जोशी (28–04–2022 तक)
15.	कु अभिषेक सिंह नरवरिया
16.	सुश्री दीप्ति दमा
17.	कु कार्तिक आर
18.	सुश्री निशा चेतना शास्त्री
19.	सुश्री शिवांगी शर्मा
20.	सुश्री सुनंदा शर्मा
21.	सुश्री दीपांजना बनर्जी
22.	सुश्री गार्गी मजूमदार
23.	सुश्री कामाक्षी गर्ग
24.	सुश्री पर्तिका
25.	सुश्री शालिनी शर्मा
26.	सुश्री स्तुति मोहापात्रा
27.	सुश्री अंजलि
28.	कु अंकित यादव
29.	सुश्री अर्चना मेहता
30.	कु चंद्रमौली मुखर्जी
31.	कु साक्षी शुक्ला (21–07–2022 तक)
32.	सुश्री सोनिया बलाहन उम्डोर
33.	कु अर्कप्रोवो सरकार (29–07–2022 तक)
34.	सुश्री पी. वी. विनीता
35.	सुश्री राशि शर्मा (22–06–2022 तक)
36.	सुश्री अथिरा एम सरथ
37.	कु अनिरुद्ध एस
38.	कु ध्येय व्यास
39.	कु शशांक सक्सेना
40.	सुश्री अर्चना पंवार
41.	सुश्री दीप्ति थपलियाल
42.	सुश्री कृतिका बिस्वास
43.	सुश्री सानिया सुल्ताना
44.	सुश्री अनुष्का
45.	सुश्री अर्चिस्मिता चटर्जी
46.	सुश्री चक्षु मंगल
47.	सुश्री दीक्षाली बस्सी
48.	सुश्री दीप्ति चक्रवर्ती
49.	सुश्री पल्लवी किस्कू
50.	कु रोहित पंत (06–10–2022 तक)
51.	कु स्वर्णभ चौधरी

2022–23 एकीकृत पीएच.डी. छात्र–छात्राओं की सूची

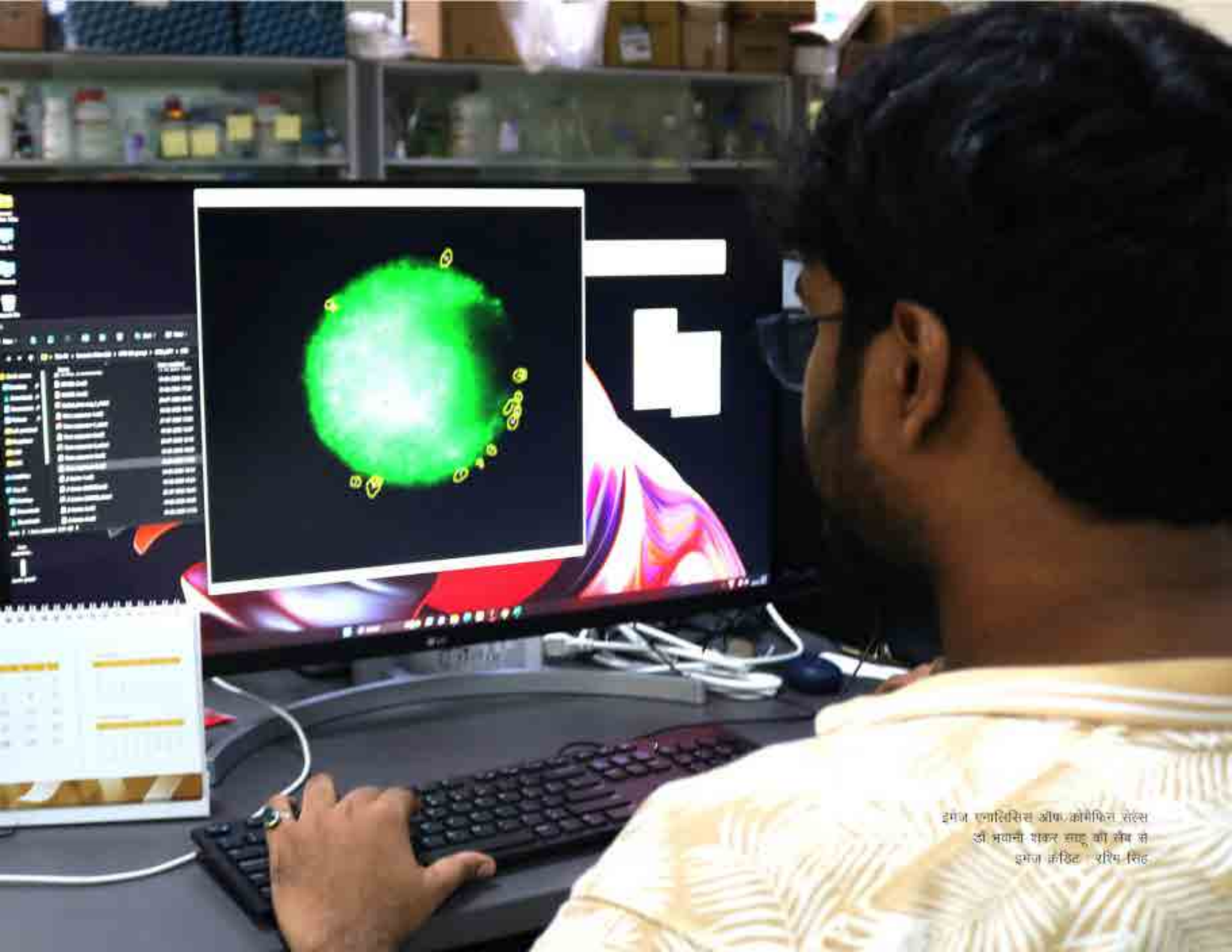
क्रमांक	छात्र–छात्राओं का नाम
1	सुश्री गुंचा भसीन (17–08–2022 तक)
2	सुश्री उज्मा दीन
3	सुश्री चित्रा मोहिंदर सिंह सिंघल (12– 04–2022)
4	सुश्री पूजा परिशर
5	कु अतनु दत्त
6	कु हृदय शंकर पांडेय (19–05–2022)
7	सुश्री अत्रेयी बासु (14–01–2022 तक)
8	कु गौरव शर्मा
9	सुश्री हरजोत कौर ब्रार
10	कु शुभम कृष्ण

एम.एस.सी 2022–23 छात्र–छात्राओं की सूची

क्रमांक	छात्र–छात्राओं का नाम
1	सुश्री द्युतिका बनर्जी (29–07–2022 तक)
2	सुश्री जान्हवी महेश ढोंगड़ी (29–07–2022 तक)
3	सुश्री मोहिमा मुखर्जी (29–07–2022 तक)
4	सुश्री मृत्तिका डे (29–07–2022 तक)
5	सुश्री मुस्कान वर्मा (29–07–2022 तक)
6	सुश्री आर मधुमिता (29–07–2022 तक)
7	कु रजत जोशी (29–07–2022 तक)
8	कु शुभ्रान्शु गुहा (29–07–2022 तक)
9	सुश्री देबद्रिता मंडल
10	कु मिहिर प्रफुल्ला प्रधान
11	कु ऋषभ पी बापट
12	सुश्री श्रेयशी भट्टाचार्जी
13	कु अनिंदा सुंदर मोदक
14	कु शिवम मालवीय
15	सुश्री सौमी सेन
16	सुश्री तुलिका खरगांवकर
17	कु तन्मय सिंघल
18	कु सुदीप्तो चाकी
9	सुश्री त्रिपर्णा चक्रवर्ती
20	सुश्री आयशा मरियम पी एम (14–03–2023 तक)
21	कु अर्कप्रव भट्टाचार्य
22	सुश्री श्रेया बोरठाकुर
23	कु श्रेयस गोविन्द मिराज
24	सुश्री आस्था वर्तक
25	सुश्री महिमा एल्सा जोजी
26	सुश्री अंकिता रॉय

2022–23 एकीकृत एम.एस.सी.–पी.एच.डी. छात्र–छात्राओं की सूची

क्रमांक	छात्र–छात्राओं का नाम
1	सुश्री हिमाली अरोरा
2	सुश्री मीनाक्षी भारकर
3	कु. नीरज कुमार
4	कु. अनघ पाठक
5	सुश्री कीर्ति
6	सुश्री ऋतू मोनी बोरा
7	अजमान अख्तर
8	सुश्री गुनीत कौर
9	सुश्री कीर्ति सलूजा
10	सुश्री पल्लवी सिंह
11	सुश्री एस इंदिरा प्रिया
12	सुश्री शाश्वती त्रिपाठी
13	सुश्री विंसी ए वी सिंह
14	सुश्री महिमा मुखर्जी



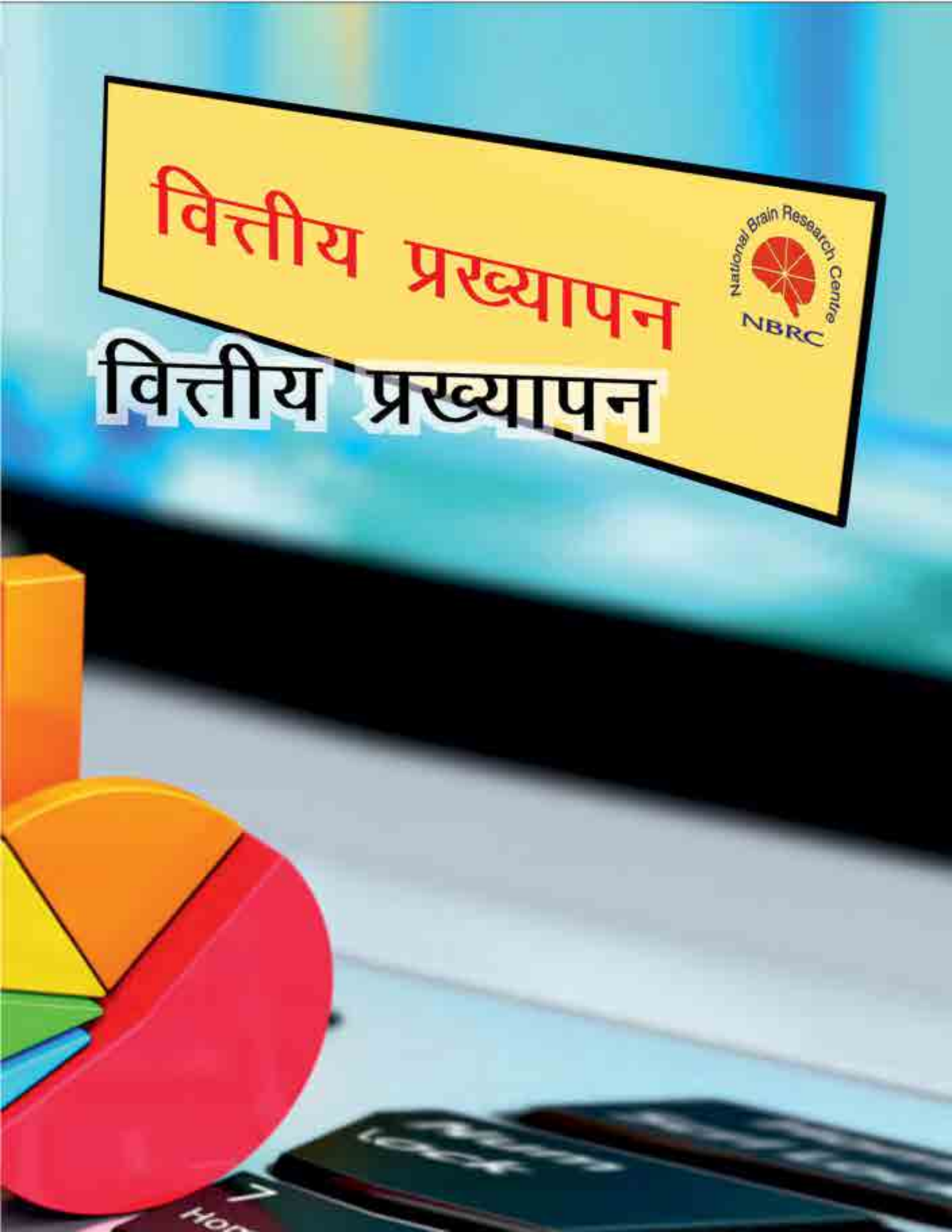
इमेज एनालिसिस ऑफ कोमेफिन सेल्स
डॉ. भवानी शंकर साहू की लैब से
इमेज क्रेडिट : प्रदीप सिंह



वित्तीय प्रख्यापन

वित्तीय प्रख्यापन

National Brain Research Centre
NBRC



KUMAR KHARE & CO.
CHARTERED ACCOUNTANTS
S-160, L.G.F. GREATER KAILASH PART-I
NEW DELHI-110048
Phone – 41733110, 9811133110
E-mail alok@kumarkhareca.com website: kumarkhareca.com

INDEPENDENT AUDITOR'S REPORT

To the Members
NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURUGRAM, HARYANA-122052

REPORT ON THE FINANCIAL STATEMENTS

Opinion

We have audited the accompanying financial statements of **National Brain Research Centre** ("the Society"), which comprise the Balance Sheet as of March 31, 2023, Receipts & Payments Account and the Income & Expenditures Account for the year ended on that date, and a summary of significant accounting policies and other explanatory information (hereinafter referred to as "the Financial Statement")

Basis for Opinion

We conducted our audit of the Financial Statements in accordance with the Standards on Auditing. Our responsibilities under those Standards are further described in the Auditor's Responsibilities for the Audit of the Financial Statements section of our report. We are independent of the society in accordance with the Code of Ethics issued by the Institute of Chartered Accountants of India (ICAI) together with the independence requirements that are relevant to our audit of the financial statements under the provisions of the Act and the Rules made thereunder, and we have fulfilled our other ethical responsibilities in accordance with these requirements and the ICAI's Code of Ethics. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our audit opinion on the Financial Statements.

Emphasis of Matter

We draw attention to the following matters in the Notes to the Ind AS financial statements:

a) ***Point No. 9.1 & 9.2 of Notes to accounts to its financial statements in respect of Provident Fund, Gratuity & Leave Encashment for the employee.***

b) ***Point No. 11.1, 11.2 & 22.1 of Notes to accounts to its financial statements in respect of the balance confirmation of advance from the parties under current assets and current liabilities.***

Our opinion is not modified in respect of these matters.

Responsibilities of Management for the Financial Statements

The Society's Board of members are responsible for the preparation and presentation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position, financial performance and cash flows of

KUMAR KHARE & CO.
CHARTERED ACCOUNTANTS
S-160, L.G.F. GREATER KAILASH PART-I
NEW DELHI-110048
Phone – 41733110, 9811133110
E-mail alok@kumarkhareca.com website: kumarkhareca.com

the society in accordance with the AS and other accounting principles generally accepted in India. This responsibility also includes the maintenance of adequate accounting records in accordance with the provisions of the bye laws for safeguarding the assets of the Society and for preventing and detecting the frauds and other irregularities; selection and application of appropriate accounting policies; making judgments and estimates that are reasonable and prudent; and design, implementation and maintenance of adequate internal financial control, that were operating effectively for ensuring the accuracy and completeness of the accounting records, relevant to the preparation and presentation of the financial statements that give a true and fair view and are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

In preparing the financial statements, management is responsible for assessing the society 's ability to continue as a going concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern and using the going concern basis of accounting unless management either intends to liquidate the society or to cease operations, or has no realistic alternative but to do so.

Auditor's Responsibility for the Audit of the Financial Statements

I. A) Our objectives are to obtain reasonable assurance about whether the financial statements as a whole are free from material misstatement, whether due to fraud or error, and to issue an auditor's report that includes our opinion. Reasonable assurance is a high level of assurance but is not a guarantee that an audit conducted in accordance with SAs will always detect a material misstatement when it exists. Misstatements can arise from fraud or error and are considered material if, individually or in aggregate, they could reasonably be expected to influence the economic decisions of users taken on the basis of these financial statements.

B.) As part of an audit in accordance with SAs, we exercise professional judgment and maintain professional skepticism throughout the audit. We also:

i) Identify and assess the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error, design and perform audit procedures responsive to those risks, and obtain audit evidence that is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion. The risk of not detecting a material misstatement resulting from fraud is higher than for one resulting from error, as fraud may involve collusion, forgery, intentional omissions, misrepresentations, or the override of internal control.

ii) Obtain an understanding of internal financial controls relevant to the audit in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances but not for the purpose of expressing an opinion on the effectiveness of the Society's internal control.

iii) Evaluate the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of accounting estimates and related disclosures made by management.

iv) Conclude on the appropriateness of management's use of the going concern basis of accounting and, based on the audit evidence obtained, whether a material uncertainty exists related to events or

Lucknow Office: GF-2, Kumar Khare House, 193, Wazir Hasan Road, Lucknow-226001.

KUMAR KHARE & CO.
CHARTERED ACCOUNTANTS
S-160, L.G.F. GREATER KAILASH PART-1
NEW DELHI-110048
Phone – 41733116, 9811133110
E-mail akk@kumarkhareca.com website: kumarkhareca.com

conditions that may cast significant doubt on the Company's ability to continue as a going concern. If we conclude that a material uncertainty exists, we are required to draw attention to our auditor's report to the related disclosures in the Financial Statements or, if such disclosures are inadequate, to modify our opinion. Our conclusions are based on the audit evidence obtained up to the date of our auditor's report. However, future events or conditions may cause the Society to cease to continue as a going concern.

v] Evaluate the overall presentation, structure and content of the Financial Statements, including the disclosures, and whether the Financial Statements represent the underlying transactions and events in a manner that achieves fair presentation

C.) Materiality is the magnitude of misstatements in the Financial Statements that, individually or in aggregate, makes it probable that the economic decisions of a reasonably knowledgeable user of the Financial Statements may be influenced. We consider quantitative materiality and qualitative factors in (i) planning the scope of our audit work and in evaluating the results of our work; and (ii) to evaluate the effect of any identified misstatements in the Financial Statements.

D.) We communicate with Society's Board of members regarding, among other matters, the planned scope and timing of the audit and significant audit findings, including any significant deficiencies in internal control that we identify during our audit.

E.) We also provide Society's Board of members with a statement that we have complied with relevant ethical requirements regarding independence, and to communicate with them all relationships and other matters that may reasonably be thought to bear on our independence, and where applicable, related safeguards.

2. We believe that our audit provides a reasonable basis for our opinion.

a) We have sought and obtained all the information and explanations which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purpose of our audit.

b) In our opinion proper books of account as required by law have been kept by the society so far as it appears from our examination of those books.

c) the Balance Sheet, the Receipts & Payment Account and the Income & Expenditures Account dealt with by this Report are in agreement with the books of account.

3. In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the financial statements give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India:

a] As it relates to Balance sheet, of the state of affairs of the society as at 31st March, 2023;

KUMAR KHARE & CO.
CHARTERED ACCOUNTANTS
S-160, L.G.F. GREATER KAILASH PART I
NEW DELHI-110048
Phone - 41733110, 9811133110
E-mail alok@kumarkhareca.com website: kumarkhareca.com

b) As it related to Income and Expenditures Account, of the Deficit over Income for the year ended on that date.

c) As it related to the Receipts & Payments Account, of the receipts and payment for the year ended on that date.

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
Firm Regn. No.: 006740C
UDIN: 23546026BGVHVQ9457

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026

Place: New Delhi
Date: 11th October 2023

Lucknow Office: GF-2, Kumar Khare House, 193, Wazir Hasan Road, Lucknow-226001.

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM, HARYANA
BALANCE SHEET AS AT MARCH 31,2023

(Amount Rs.)

	Schedule	Current Year	Previous Year
CORPUS / CAPITAL FUND AND LIABILITIES			
Corpus/Capital Fund	1	1,48,10,43,000.00	1,44,30,02,000.00
Reserve and Surplus	2	(36,43,94,801.66)	(34,84,43,881.71)
Earmarked/Endowment Funds	3	27,43,44,842.99	40,80,36,613.90
Secured Loans and Borrowings	4	0.00	0.00
Unsecured Loans and Borrowings	5	0.00	0.00
Deferred Credit Liabilities	6	0.00	0.00
Current Liabilities and Provisions	7	28,61,36,115.54	6,33,29,052.45
Total (Liabilities)		**1,57,71,29,156.87**	**1,57,09,03,784.63**
ASSETS			
Fixed Assets	8	1,08,42,33,436.61	91,29,48,701.68
Investments - From Earmarked/Endowment Funds	9	0.00	0.00
Investments-Others	10	1,48,36,671.22	1,33,98,826.39
Current Assets, Loans, Advances etc.	11	47,80,59,049.04	64,45,56,256.56
Miscellaneous Expenditure		0.00	0.00
(to the extent not written off or adjusted)			
Total (Assets)		**1,57,71,29,156.87**	**1,57,09,03,784.63**
Significant Accounting Policies	24		
Contingent Liabilities and Notes on Accounts	24		

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

प्रो. कृशानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN 006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 046026
Date: 11/09/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM, HARYANA
INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED March 31, 2023

(Amount-Rs.)

INCOME	Schedule	Current Year	Previous Year
Income from Sales/Services	12	12,37,600.00	11,89,004.00
Grants/ Subsidies (Revenue) from DBT	13	26,66,97,722.00	26,70,00,000.00
Fees/Subscriptions	14	33,12,393.00	4,61,205.00
Income from Investments (Income on Investments, Profit on sale/redemption of Investments)	15	0.00	0.00
Income from Royalty, Publication etc	16	0.00	0.00
Interest Earned	17	82,92,719.50	1,49,85,764.00
Other Income	18	30,50,344.00	19,80,867.56
Increase / (Decrease) in stock of Finished goods and work-in-progress	19	0.00	0.00
Total Income (A)		**28,12,90,357.50**	**27,16,29,335.56**
EXPENDITURE			
Establishment Expenses	20	8,32,73,433.00	8,29,90,511.00
Other Administrative exp	21	23,87,29,165.10	23,15,39,734.71
Expenditure on Grants, Subsidies etc	22	0.00	0.00
Interest Paid	23	0.00	0.00
Depreciation (Net Total at the year end corresponding to Schedule 8)		7,52,47,677.35	8,61,72,431.23
Total Expenditure (B)		**39,72,41,277.45**	**37,97,91,676.93**
Balance being excess of Expenditure over Income (B-A)		(11,59,50,919.95)	(10,81,62,341.37)
Transfer to Special Reserve (Specify each)		0.00	0.00
Transfer to /from General Reserve		0.00	0.00
Balance Being Surplus/(Deficit) carried to Corpus/Capital Fund		(11,59,50,919.95)	(10,81,62,341.37)
Significant Accounting Policies	24		
Contingent Liabilities and Notes on Accounts	24		

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

प्रो. कृष्णनु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN-000743C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 545333
Place: New Delhi
Date: 11/10/2023

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGAON, HARYANA
RECEIPTS AND PAYMENTS FOR THE YEAR ENDED March 31, 2023

RECEIPTS	CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR	PAYMENTS	CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR
	Amount in (Rs.)			Amount in (Rs.)	
I. Opening Balances			I. Expenses		
(a) Cash in Hand	23,695.00	24,998.00	(i) Establishment Expenses	12,95,63,134.00	11,37,19,110.00
(b) Bank Balances			(ii) Administrative Expenses	27,43,479.00	24,48,613.37
(i) In Current Accounts			II. Payment Made Against Funds for Various Projects		
(ii) Saving Accounts	48,27,77,995.46	85,72,29,019.26	(i) Recurring (Capital) expenditure	14,80,01,104.27	2,22,47,484.40
(iii) CPF Investments	8,53,93,476.91	8,57,20,167.91	(ii) Capital Grant Refunded to DBT	3,79,83,000.00	
II. Grants Received			(iii) Revenue Grant Refunded to DBT	3,83,02,239.00	
(a) From Government of India			(iv) Refund of Interest	1,71,000.00	21,91,477.00
Plan			(v) Bank Charges	5,40,000.00	
(i) Recurring Income	29,00,00,000.00	25,20,00,000.00	III. Maintenance Cost		
(ii) Non-Recurring Income	5,40,00,000.00	8,75,00,000.00	(i) Lab Maintenance Expenses	18,01,104.00	16,46,900.22
Plan (Recurring)			(ii) Office Maintenance	3,87,63,631.07	3,80,07,032.80
(a) Fellowship Grant	1,73,000.00	1,13,067.00	(iii) Vehicle Running & Maintenance	9,35,051.00	8,02,547.00
(b) Refund/ Projects (including Interest)	50,93,91,000.00	62,05,46,811.00	IV. Investment and Deposit Made		
III. Receipt made against funds for various projects			(i) Out of Earmarked/ Restricted funds		75,59,500.00
(i) Recurring Receipts/ Capital Grant (including interest)	16,74,29,079.00	2,01,11,861.00	V. Expenditure on Fixed Assets & Capital Work in progress		
(ii) Grant Received	13,16,47,243.00	20,16,37,530.00	(i) Purchase of Fixed Assets	14,39,985.00	2,38,39,000.24
IV. Interest Received			VI. Training Expenses	44,46,608.61	53,05,454.75
(i) On Bank Deposits	36,36,459.00		VII. Other Payments(Specify)		
(ii) Savings Account	89,01,280.00	61,33,000.00	(i) Advances to Suppliers	1,53,75,103.77	10,71,37,376.83
(iii) On CPF Fund	4,52,53,189.00		(ii) Advances to Staff	52,75,515.00	43,81,193.00
(iv) Other Interest			(iii) Leave Encashment/ CPF Share	7,34,220.00	8,53,356.00
V. Any Other Receipt			(iv) Security Deposit Paid	1,05,700.00	12,03,120.00
Indirect Income			(v) EMD Refunded	23,04,136.00	13,81,700.00
(i) Advance to Supplier Received	41,778.53	5,244.00	(vi) TDS Paid	9,00,23,471.00	4,91,57,571.00
(ii) Advance to Staff Received	9,16,900.00	6,86,953.00	(vii) Imprest	3,50,000.00	2,20,000.00
(iii) Sale of Tender Documents	33,000.00	22,500.00	(viii) Payment of Current Liabilities	10,43,72,511.21	10,24,70,641.10
(iv) Fine/ Forfeited	2,35,420.00	2,55,600.00	(ix) Prepaid Expenses		
(v) Misc. Receipts	21,100.00	2,500.00	VIII. Closing Balances		
(vi) Earnest Money Deposit Received	11,11,900.00	33,42,700.00	(a) Cash in Hand	0.00	23,695.00
(vii) Stores Scrap		1,600.00	(b) Bank Balances		
(viii) Guest House Charges	2,50,144.00	1,19,450.00	(i) In Deposit Accounts		
(ix) Alumni Deposit	3,10,000.00	8,43,800.00	(ii) Saving Accounts	53,27,61,910.23	34,27,77,995.46
(x) CPF Fund Received			(iii) CPF Investments	90,01,777.22	87,09,476.29
(xi) Library Deposit	96,800.00	1,50,400.00			
(xii) Current Liabilities Rec	3,11,790.00	6,05,072.00			
(xiii) Other Receipts	5,28,837.00	10,01,200.00			
TOTAL	1,74,96,38,809.37	1,41,23,47,997.43	TOTAL	1,74,96,38,809.37	1,41,23,47,997.43

FAUNUS BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

For Khosla Ray & Co.
Chartered Accountants
FRN 000756N

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 516014
Date 11/10/2023

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023

(Amount-Rs.)

SCHEDULE 1-CORPUS/CAPITAL FUND:

	Current Year		Previous Year	
1. Grant-in-Aid - Balance as at the beginning of the year		1,44,50,02,000.00		1,40,35,02,000.00
Add: Contribution towards Corpus/Capital Fund	3,10,00,000.00		4,15,00,000.00	
Less: Contribution towards Corpus/Capital Refund	(3,79,59,000)			
Add/(Deduct): Balance of net income/(expenditure) transferred from the Income and Expenditure Account		3,60,41,000.00		4,15,00,000.00
Balance as at the year end		1,48,10,43,000.00		1,44,50,02,000.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN-000749C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 516626
Date: 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023 [Amount Rs.]

SCHEDULE 2 - RESERVES AND SURPLUS:

	Current Year		Previous Year	
1 Capital Reserve:				
As per last Account	0.00		0.00	
Addition during the Year	0.00		0.00	
Less : Deductions during the year (deficit)	0.00	0.00	0.00	0.00
2 Revaluation Reserve:				
As per last Account	0.00		0.00	
Addition during the Year	0.00		0.00	
Less : Deductions during the year (deficit)	0.00	0.00	0.00	0.00
3 Special Reserves				
As per last Account	0.00		0.00	
Addition during the Year	0.00		0.00	
Less : Deductions during the year (deficit)	0.00	0.00	0.00	0.00
4 General Reserve				
As per last Account	[34,04,43,801.71]		[23,80,89,013.34]	
Addition during the Year				
Surplus during the year as per I&E A/c	[11,51,50,879.95]		[10,81,61,141.37]	
Less : Deductions during the year (deficit)	-	[46,53,94,681.66]	23,93,677.00	[34,04,43,801.71]
Balance as at the year end		[46,53,94,681.66]		[34,04,43,801.71]

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN 006748C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 518026
Date: 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MODE, MANESAR, GURGAON
SCHEDULES FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023

Amount in (Rs.)

SCHEDULE 2 - CAPITAL/RESERVES & SURPLUS	FUND-WISE BREAK UP							
	Project Fund		Fixed Assets Fund (Project)		Contributory Provident Fund		Retention/Library Committee	
a) Opening Balance of Project Fund		[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]
b) Additions to the Funds								
i. Donations/Grants/Additions to Fund	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
ii. Income from investments made on account of Funds	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
iii. Other additions (Interest Earned)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Total (a+b)		[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]
c) Transaction/Expenditure towards objectives of Funds								
i. Capital Expenditure								
Fixed Assets (net)	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
Others	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
Total		4,55,80,446.00		0.00	0.00			3,60,511.00
ii. Revenue Expenditure								
Salaries, Wages and Allowances etc.	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
Rent	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
Others	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
Depreciation	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
Total		8,73,23,649.16		2,75,29,433.00	0.00			90,61,95,599.02
Total (C)		10,54,10,255.36		2,75,29,433.00	0.00			90,64,84,080.02
d) Refund of unspent fund during the year	[illegible]						[illegible]	[illegible]
		1,80,40,873.72						
NET BALANCE AS AT THE YEAR END (a+b-c-d)		1,24,16,018.49		2,18,76,774.07	46,40,892.00			44,02,162.91

Notes:
1) [illegible]
2) [illegible]
3) [illegible]

SCHEDULE 3 - SECURED LOANS AND BORROWINGS: NIL

SCHEDULE 5 - UNSECURED LOANS AND BORROWINGS: NIL

SCHEDULE 6 - DEFERRED CREDIT LIABILITIES: NIL

[illegible]

PRANATI BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

Subject to our separate report of even date annexed

For Kumar Bhary & Co
Chartered Accountants
FRN [illegible]

[illegible]
Partner
Membership No. [illegible]
Place:
Date: 11/10/2023

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAON

SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023

Amount in (Rs.)

FUND-WISE BREAK UP SCHEDULE 5 - EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS				TOTALS			
Endowment Fund for Building		Donation		Current Year		Previous Year	
	0.00		0.00				
	0.00		0.00				
	0.00		0.00				
	0.00		0.00				
	0.00		0.00				

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHNA RAY
DIRECTOR
NBRC

For Kumat Khare & Co
Chartered Accountants

Partner

Date: 11/9/2023

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGAON
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2022

Amount in (Rs.)

SCHEDULE 7 CURRENT LIABILITIES AND PROVISIONS

	Current Year		Previous Year	
A. Current Liabilities				
1. Acceptances		0.00		0.00
2. Sundry Creditors				
For Goods	71,75,213.00		42,58,739.00	
Others	0	71,75,213.00	0	42,58,739.00
3. Advances Received (Security Deposit refundable)		69,92,574.22		41,79,560.42
4. Interest accrued but not due on				
Secured Loans/Borrowings	0.00		0.00	
Unsecured Loans/Borrowings	0.00		0.00	
		0.00		0.00
5. Statutory Liabilities				
Overdue	0.00		0.00	
Others (TDS & GST payable)	41,75,192.00		3,85,13,602.00	
		41,75,192.00		3,85,13,602.00
6. Other Current Liabilities		25,70,26,839.52		3,86,960.32
Total (a)		27,07,67,819.74		5,76,59,756.64
B. Provisions				
1. For Taxation		0.00		0.00
2. Gratuity		64,62,167.00		11,62,567.00
3. Superannuation/Pension		0.00		0.00
4. Accumulated Leave Encashment		17,05,928.00		17,05,928.00
5. Trade Warranties/Claims		0.00		0.00
6. Others (Specify)		0.00		0.00
Total (b)		78,68,295.00		28,68,295.00
Balance as at the year end (a+b)		28,01,36,114.74		6,05,28,051.64

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

As per our separate report of even date attached

For Kumar Shaw & Co.
Chartered Accountants
FRN-006780C

Amit Kumar
Partner
Membership No. 506716
Date: 11/10/2023
New Delhi



NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023 Amount in (Rs.)

SCHEDULE 10 - INVESTMENTS-OTHERS

	Current Year	Previous Year
1 In Government Securities	0.00	0.00
2 Other approved Securities	0.00	0.00
3 Shares	0.00	0.00
4 Debentures and Bonds	0.00	0.00
5 Subsidiaries and Joint Ventures	0.00	0.00
6 Others (CPF Fund)	1,48,36,671.22	1,33,98,826.39
Total	1,48,36,671.22	1,33,98,826.39

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH 8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023

Amount in (Rs.)

SCHEDULE 13 - CURRENT ASSETS, LOANS, ADVANCES ETC.	Current Year		Previous Year	
A. Current Assets				
1. Inventories				
a) Stores and Spares	0.00		0.00	
b) Loose Tools	0.00		0.00	
c) Stock-in-Trade				
Finished Goods	0.00		0.00	
Work-in-progress	0.00		0.00	
Raw Materials	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Sundry Debtors				
a)Debts Outstanding for a period exceeding six months	0.00		0.00	
b)Others	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Cash balances in hand (including cheques/drafts and imprest)	0.00	0.00	93,095.00	93,095.00
4. Bank Balances				
a) With Scheduled Banks:				
-On Current Accounts				
-On Deposit Accounts (including margin money)	10,94,06,400.00		10,51,06,840.00	
-On Savings Accounts	34,27,63,940.29		9,25,77,995.48	
		45,21,70,340.29		42,77,44,835.48
b) With non-Scheduled Banks				
-On Current Accounts	0.00		0.00	
-On Deposit Accounts	0.00		0.00	
-On Savings Accounts	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Post Office-savings Accounts		0.00		0.00
Total (A)		45,21,70,340.29		42,78,37,930.48

LAKSHMI BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre

As per our separate report of even date attached

For Kumar Bijay & Co
Chartered Accountants
FRN 000749C

Sunil Kumar
Partner
Membership No 538328
Date
New Delhi 31/10/2023

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023

Amount in (Rs.)

SCHEDULE 11 - CURRENT ASSETS, LOANS, ADVANCES ETC. (Contd.)	Current Year		Previous Year	
B. LOANS, ADVANCES AND OTHER ASSETS				
1 Loans:				
a) Staff	55,98,105.87		47,25,404.87	
b) Other Entities engaged in activities/objectives similar to that of the entity	0.00		0.00	
c) Other (Imprest)	24,53,180		13,973.00	
		56,22,678.87		47,39,377.87
2 Advances and other amounts recoverable in cash or in kind or for value to be received				
a) On Capital Account	1.00		0.00	
b) Prepayments (Insurance & Expenses)	31,10,291.00		22,09,686.00	
C) Other - Advance to Parties	31,77,909.75		19,22,12,206.48	
Other Advances (Security Deposit Paid)	57,62,502.45		57,62,502.45	
		80,59,389.20		20,01,84,390.93
3 Income Accrued				
a) On Investments from Earmarked/Endowment Funds	0.00		0.00	
b) On Investments -Others (Accrued Int. on GPF)	1,01,360.00		0.00	
c) On Loans and Advances	0.00		0.00	
d) Others (SB A/C)	0.00	1,01,360.00	0.00	0.00
[a] (Includes income due unrealized Rs.....)				
		1,21,07,296.68		1,17,73,951.28
4 Claims Receivable (TDS Receivable) & Income Tax		2,58,99,692.75		21,67,17,726.08
Total (B)		47,80,59,049.04		64,45,56,256.56
Total (A+B)				

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN-006240C

Sunil Khare
Partner
Membership No. 541026
Date: 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023 Amount in (Rs.)

SCHEDULE 12 - INCOME FROM SALES/SERVICES	Current Year	Previous Year
1. Income from Sales		
- Sale of Scrap	-	-
2) Income from Services		
- Guest House Charges & Rental Income	3,34,515.00	1,97,600.00
- Overhead Charges	10,03,170.00	10,71,904.00
Others	-	-
Total	13,37,685.00	12,69,504.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

प्रो. कृशानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
गुरुग्राम/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN 006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023 Amount in (Rs.)

SCHEDULE 13 - GRANTS/SUBSIDIES		
(Irrevocable Grants & Subsidies Received)	Current Year	Previous Year
1 Central Government (DBT)	26,66,97,772.00	25,10,00,000.00
2 State Government(s)	0.00	0.00
3 Government Agencies	0	0.00
4 Institutions /Welfare Bodies	0.00	0.00
5 International Organisations	0.00	0.00
6 Others (Specify)		
Total	26,66,97,772.00	25,10,00,000.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN-006760C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 516025
Date: 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED March 31, 2023

SCHEDULE 14 - FEES/ SUBSCRIPTIONS — Amount in (Rs.)

	Current Year	Previous Year
1. Entrance Fees	3,48,693.00	4,74,205.00
2. Annual Fees/Subscriptions	7,63,500.00	37,000.00
3. Seminar/Program Fees	0.00	0.00
4. Consultancy Fees	0.00	0.00
5. Others (Fellowship Grants)	0.00	0.00
Total	11,12,193.00	4,61,205.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN 006348C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546826
Date: 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2023

Amount in (Rs.)

SCHEDULE 15 - INCOME FROM INVESTMENTS	Investment from Earmarked Fund		Investment-Others	
(Interest on Invst. From Earmarked/Endowment Funds transferred to Funds)	Current Year	Previous Year	Current Year	Previous Year
1. Interest				
a) On Govt. Securities	0.00	0.00	0.00	0.00
b) Other Bonds/Debentures	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Dividends				
a) On Shares	0.00	0.00	0.00	0.00
b) On Mutual Fund Securities	0.00	0.00		0.00
3. Rents	0.00	0.00	0.00	0.00
4. Others (Project Receipts)	0.00	0.00	0.00	0.00
Total (B)	0.00	0.00	0.00	0.00
TRANSFERRED TO EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS				

SCHEDULE 16 - INCOME FROM ROYALITY, PUBLICATION ETC

NIL

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN-000472C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540036
Date: 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED March 31, 2023

SCHEDULE 17 -INTEREST EARNED — Amount in (Rs.)

	Current Year	Previous Year
1. On Term Deposits:		
a) With Scheduled Banks	64,67,524.00	93,85,937.00
b) With Non-Scheduled Banks	0.00	0.00
c) With Institutions	0.00	0.00
d) Others[Int. received on Security Deposit received]	2,59,241.50	0.00
2. On Savings Accounts:		
a) With Scheduled Banks	14,11,052.00	52,69,031.00
b) With Non Scheduled Banks	0.00	0.00
c) Post Office Savings Account/s	0.00	0.00
d) others	0.00	0.00
3. On Loans		
a) Employees/Staff	0.00	0.00
b) Others [Int. on HBA]	1,54,895.00	1,34,796.00
4. Interest on Debtors and Others Receivables	0.00	0.00
Total	82,92,713.50	1,49,09,764.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN 006760C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED March 31, 2023

SCHEDULE 18 -OTHER INCOME

Amount in (Rs.)

	Current Year	Previous Year
1 Profit on Sale/disposal of Assets		
a) Owned assets	0.00	0.00
b) Assets acquired out of grants, or received free of cost	0.00	0.00
2 Export Incentives realized		
3 Fees of Miscellaneous Services		
4 Miscellaneous Income	38,50,044.00	39,08,862.56
5 Prior Period Income	0.00	0.00
Total	38,50,044.00	39,08,862.56

SCHEDULE 19 -INCREASE/(DECREASE) IN STOCK OF FINISHED GOODS & WORK IN PROGRESS

NIL

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN 000940C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MODE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED March 31, 2023

SCHEDULE 20 -ESTABLISHMENT EXPENSES — Amount in (Rs.)

	Current Year	Previous Year
a) Salaries and Wages	7,16,05,620.00	6,69,15,925.00
b) Allowances and Bonus	0.00	0.00
c) Contribution to Provident Fund	0.00	2,11,499.00
d) Contribution to Pension Scheme	35,60,160	1,04,980.00
e) Staff Welfare Expenses	0.00	0.00
f) Expenses on Employees Retirement and Terminal Benefits	12,15,000.00	13,77,000.00
g) Others - Children education reimbursement	9,40,668.00	2,70,156.00
House allowance	2,89,687.00	7,51,433.00
LTC expenses	14,72,088.00	12,19,068.00
Medical reimbursement	69,17,071.00	1,00,00,100.00
NPS(employer contribution)	7,542.00	19,175.00
overtime allowance	11,91,076.00	3,38,507.00
Medical insurance (Staff)		
Total	8,52,73,435.00	8,20,99,531.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR
NBRC

Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

As per our separate report of even date attached

For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN-[illegible]

Sunil Kumar
Partner
Membership No. [illegible]
Date: 11/10/2023
New Delhi

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MODE, MANESAR, GURGAON

SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED MARCH 31, 2023

SCHEDULE 21- OTHER ADMINISTRATIVE EXPENSES

	Current Year	Previous Year
1 Electricity and Power	8,13,53,730.32	4,89,91,781.00
2 Stationery	77,111.00	38,087.00
3 Repairs and Maintenance	8,68,87,920.71	6,75,28,691.27
4 Office Rent	0.00	0.00
5 Rent (Lease Rent), Rates and Taxes	1,687,777.00	14,85,777.00
6 Vehicles Running and Maintenance	1,33,807.00	1,80,211.00
7 Postage, Telegrams and Communication Charges	6,29,921.00	5,26,296.00
8 Printing and Stationery	6,91,842.00	13,07,890.00
9 Travelling and Conveyance Expenses	32,38,844.00	23,49,995.00
10 Expenses on Seminar /Workshop	9,22,973.00	9,99,804.00
11 Subscription Expenses	89,23,852.00	51,13,444.27
12 Expenses on Fees	2,24,175.00	90,271.00
13 Auditors Remuneration	1,29,400.00	1,23,596.00
14 Hospitality Expenses	2,37,049.00	1,18,327.00
15 Professional Charges	32,40,450.00	6,52,812.00
16 Insurance (for Buildings, Factory and	7,89,807.94	0.00
17 Manual Expenses (Salaries)	3,63,39,836	5,05,014.00
18 Freight and Forwarding Expenses	0.00	0.00
19 Loss on Sale of Fixed Assets	2,75,480.00	0.00
20 Miscellaneous Expenses	4,55,914.00	14,67,750.19
21 Bank Charges	19,09,965.94	0.00
22 Others - Bank Charges	3,972.14	6,720.00
- Misc. expenses	26,29,950.00	2,49,920.00
- Books and Periodicals	5,13,115.00	84,382.00
- Hire Charges (others)	5,51,108.00	4,31,952.00
- Petrol, Diesel & CNG etc.	8,21,991.00	8,08,847.00
- Office Expenses	27,10,422.00	2,66,27,870.00
- Photocopier (Hire charges & Consum.)	3,09,93,847.00	2,77,83,526.00
- Housekeeping	1,69,17,720.00	67,67,377.00
- Printing and stationery expenses	1,98,05,120.00	5,54,63,103.00
- Computer & Internet Maintenance	155,76,302.73	3,99,18,619.00
- Interest on Taxes	1,04,381.00	0.00
- Office expenses	15,100.00	0.00
23 Accumulated Tax	0.00	7,20,000.00
Total	71,47,20,362.18	23,15,35,734.72

SCHEDULE 22-EXPENDITURE ON GRANTS, SUBSIDIES ETC. : NIL

SCHEDULE 23-INTEREST PAID : NIL

For Kumar Chari & Co.
Chartered Accountants
FRN-006734N

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 094024
Place: New Delhi
Date: 11/10/2023

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER
NBRC

PROF. KRISHANU ROY
DIRECTOR
NBRC

प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Roy
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, GURUGRAM

• SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES & NOTES ON ACCOUNTS FORMING PART OF THE BALANCE SHEET AS AT 31ST MARCH, 2023 AND INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31STMARCH,2023.

• SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES & NOTES ON ACCOUNTS

1. Accounting Convention:

1.1 The financial statements of National Brain Research Centre (***NBRC***) are prepared on the basis of historical cost convention and on the accrual basis of accounting.

1.2 The NBRC is prepared based on the 'Uniform Format of Accounting' prescribed for the Central Autonomous Bodies by the Ministry of Finance, Govt. of India for preparing the Income & Expenditure Account, Receipts & Payments Account, Balance Sheet & other Schedules thereto.

2. Inventory Valuation:

2.1 All purchases of chemicals, glassware, consumables and printing & stationery have been booked/charged to consumption/expenditure at the time of purchases. Inventories had been so booked, based on their purchase cost & other costs incurred in bringing the inventories to their present location & condition.

2.2 Further, all entries relating to purchase of consumables/equipment or other fixed assets in accounts are being passed only at the time of submission of satisfactory inspection/installation report irrespective of the date of actual receipt of the supplies/equipment.

3. Property Plant & Equipment & Intangible Assets:

3.1 Property Plant & Equipment & Intangible Assets are stated at written down value, i.e., at their cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes & incidental & direct expenses related to the acquisition.

3.2 In respect of projects involving construction, related pre-operational expenses (including interest on loans for specific project prior to its completion), form part of the value of the assets capitalized.

3.3 Property Plant & Equipment & Intangible Assets received by way of non-monetary grants, (other than towards the corpus Fund), are capitalized at values stated, by corresponding credit to Capital Reserve

3.4 Property Plant & Equipment & Intangible Assets have been created mainly out of grants received from the Department of Biotechnology, Ministry of Science and Technology, Government of India.

4. Depreciation:

4.1 Depreciation provided for current year on the fixed assets of Project for Rs. 3,75,29,431.60 (previous year Rs. 3,88,06,623.00) and which has been directly debited to the fixed assets funds account. These assets were created through the non-Recurring and project-based grant from the funding agencies. Depreciation for other than project assets amounting to Rs. 97,247,477.27 for current financial year (Rs. 8,61,52,411.21 for previous year) had been debited to Income & Expenditure Account. Depreciation is being charged as per Income Tax Act 1961 on W.D.V basis.

Note: - Assets which have been put to use for more than 182 days has been charged in full and for the remaining Assets charged at the rate 50% of the depreciation rates as above.

4.2 Depreciation has been charged during the year of acquisition and no depreciation is provided during the year of asset sold/discarded. In respect of additions to/deductions from fixed assets during the year, depreciation is considered on pro-rata basis.

4.3 Fixed Assets are stated at the cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition.

5. Investments:

5.1 Investments classified as "long term investments" are carried at cost, provision for decline, other than temporary, is made in carrying cost of such investments.

5.2 Investments classified as "Current" are carried at lower of cost and fair value. Provision for shortfall on the value of such investments is made for each investment considered individually and not on a global basis.

5.3 Cost included acquisition expenses like brokerage, transfer stamps.

5.4 Investments in term deposits with banks are valued on cost.

5.5 Interest received on term deposits are accounted for on accrual basis.

6. Government Grants / Subsidies:

6.1 Government grants of the nature of contribution towards capital cost of setting up projects are treated as Capital Reserve/Fund.

6.2 Government grants are accounted for in accordance with the sanctioned terms & on realization basis.

6.3 Interest on Government Grant has been considered under the respective projects in view of the project sanctioned terms, as in the past.

6.4 Grants in respect of specific fixed assets acquired are shown as the deduction from the cost of the related assets.

6.5 Recurring grant have been recognized in the Income and Expenditure Account in the year of receipt of grant in aid whereas, non- recurring grants have been treated capital reserve/corpus fund.

7. Foreign Currency Transactions/ Grants:

7.1 Transactions denominated in foreign currency are accounted at the exchange rate prevailing at the date of the transaction.

7.2 Current assets, foreign currency current liabilities are converted at the exchange rate prevailing as at the year end.

8. Lease:

The NBRC is located on the leasehold land at Manesar taken from Indian Vaccine Corporation Ltd. for Rs. 14, 05,777/- per annum lease amount. The annual lease rental being charged against revenue for respective year.

9. Retirement Benefits:

9.1 The NBRC is not registered with the Provident Fund authorities and it maintains a separate Contributory Provident Fund (CPF), which is yet to be recognized and the CPF fund required the separate accounting. At present all the employees have been joined under New Pension Scheme (NPS). The pension of the Government Servant appointed on or after 01.01.2004 is regulated by the new defined contribution pension system (known as National pension system), notified by the Ministry of Finance, Government of India.

9.2.The NBRC has not made any provision for gratuity and leave encashment during the financial year 2022-23 as against the requirement of AS-15 issued by ICAI. However, the amount of gratuity and leave encashment to the extent of Rs. 61,62,367.00 and Rs. 17,05,929.00 respectively as on 31st March, 2023, (Rs. 61,62,367.00 and Rs. 17,05,929.00 respectively as on 31st March, 2022) against provision made earlier.

10. Taxation:

In view of the tax exemption status the National Brain Research Centre is a Society, registered under Societies Registration Act 1860 at Autonomous bodies. Also, The NBRC has been granted permanent registration under section 12AB vide URN-AAFIN2348KE2021 dated 23.09.2021 and Provisional registration under section 80G(5) vide URN-AAFIN2348KF2023) dated 24.03.2023.

11. Current Assets, Loans & Advances:

11.1 In the opinion of the Management, the current assets, loans and advances have a value on realization in the ordinary course of business, equal at least to the aggregate amount shown in the Balance Sheet. However, advances appearing under the head Current assets, Loans & Advances under Schedule-11 are subject to confirmation from respective parties.

11.2 The current assets and current liabilities of NBRC includes various old outstanding balances.

12. Bank Balance:

All Banks accounts have been reconciled till 31st March, 2023.

13. Fraud/Manipulation of funds encountered by NBRC:

No Fraud was detected during the year.

14. Outstanding Balances of Closed Projects:

The institute has a policy of incurring expenditure on various projects in accordance with the sanctioned budget under various heads of accounts irrespective of the actual releases during a financial year. Since the actual release of money by the sponsoring agency is subject to various factors, the expenditure on approved heads of accounts is being incurred within the overall sanction of the project.

15. Contingent Liabilities

15.1 Claims against the Entity not acknowledged as debt Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).
15.2 In respect of:

- Bank guarantees given by/on behalf of the entity Rs. NIL (Previous year Rs. NIL)
- Letters of Credit opened by Bank on behalf of the Entity Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).
- Bills discounted with banks Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).

15.3 Disputed demands in respects of income tax (TDS) Rs. 24,39,835.00 (Previous year Rs. 78,03,805.00) which is under representation before the concerned authorities. Further, TDS deducted and to be received as refund amounts to Rs. 61,12,027.68 out of which Rs. 40,30,217.52 is pending since 2008-09. The appeal has already been made to Income tax Authority (CIT -Chandigarh) in the prior years.

15.4 There is an outstanding Income Tax Demand for A.Y. 2017-18 amounting to Rs. 2,99,76,345.00 against which appeals to (CIT Appeal- Faceless / Chandigarh has already been filed in prior years.

16. Capital Commitments

Estimated value of contract remaining to be executed on capital account and not provided for (net of advances) Rs.–Nil (Previous year Rs. NIL).

17. Lease Obligations

Future obligations for rentals under finance lease arrangements for plant and machinery amount to Rs. NIL (Previous year Rs. NIL)

18. Foreign Currency Transactions

18.1 Value of Imports Calculated on C.I.F Basis:

- Purchase of finished Goods Rs. NIL.
- Raw Materials & Components (including in transit) Rs. NIL.
- Capital Goods Rs. NIL.
- Purchased Consumables /Non Consumables for Rs. 2,55,78,305.93
- Transactions determined in foreign currency are accounted at the exchange rate prevailing on the date of transaction.

18.2 Expenditure in foreign currency:

a) Travelling charges Rs. 13,70,248 (Previous year Rs.1,71,593/-)

b) Remittances and Interest payment to Financial Institutions/ Banks in Foreign Currency Rs. NIL.

c) Other expenditure:-
-Commission on Sales Rs. NIL.
Legal and Professional Expenses Rs. NIL.
-Miscellaneous Expenses Rs. NIL.

18.3 Receipt:
Value of Grants for Project from foreign entity Rs. 23,17,772/-.

19. Remuneration to auditors:
As Auditors Rs. 1,35,000/- (Previous year Rs. 1,35,000.00).
Audit fee 70000, other Taxation Matter Fee 65,000/-)

20. Receipt & Payment Accounts:
The Receipt & Payment Account has been prepared using direct method presenting all receipts &payments during the year under major heads, in the interest of better disclosure.

21. GST Reconciliation:
There are Input Credit balances in GST ledger in GST portal which required reconciliation and rectification in the Annual Return.

22. Others:

22.1 The Balance in the name of various parties under the head Current Liabilities are subject to confirmation/ reconciliation by respective parties. The total amount payable to Sundry Creditors is Rs. 71,75,213.00 (previous year Rs. 42,58,739.00).

22.2 Schedules 1 to 23 along with Annexures 1 to 77 are annexed to and form an integral part of the Balance Sheet as at 31st March, 2023 and the Income and Expenditure Account for the year ended on that date.

22.3 (a) An amount of Rs.26,31,788/- was kept under Donation Received from American Association of South Asia Neurosurgeon & other parties, now transferred to our Income head under Other Miscellaneous Income.

(b) An amount of Rs. 2,03,53,608/- has been capitalized towards custom duty for procurement of MRI machine in the F.Y.2021-22. Whereas, the original machine has put to used in the current financial year 2022-23. Hence, Rs.28,24,063/- being excess charges on account of Depreciation is deducted from the current financial year receptively.

22.4 Accounting polices not referred to otherwise be consistent with Generally Accepted Accounting Principles (GAAP).

22.5 Corresponding to the previous year figures have been regrouped/rearranged wherever considered necessary inconformity with the current year's presentation of the accounts of the institute.

For and on behalf of
National Brain Research Centre

Tanmoy Bhattacharyya
(Chief Administrative Officer)

Place: New Delhi
Date: 11/10/2023

Krishanu Ray
(Director)

Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
National Brain Research Centre

As per our separate report
of even date attached.
For Kumar Khare& Co.
(Chartered Accounts)
(FRN-000743C)

(CA Sunil Kumar)
Partner
M.No.546026

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR GURGAON

ANNEXURE OF PROJECT GRANTS AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31.03.2023

S. No./ Project No.	NAME OF PROJECT	Opening Balance as on 01.04.2022	Grants received during the year 2022-23	Interest/other Income earned during the year 2022-23	Capital Exp. during the year 2022-23	Revenue Expenditure during the year 2022-23			Refund of Unspent Balance/Interest	Closing Balance as on 31.03.2023
						Manpower	Others	Total Expenditure		
2		1,77,709.76	0.00	0.00	0.00	0.00	1,74,836.00	1,74,836.00	2,873.00	-0.24
3		98,236.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98,236.00
4		14,034.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14,034.00
5		3,773.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,773.53
6		87,911.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87,911.00	0.00
7		46,732.00	7,40,000.00	38,167.00	0.00	7,00,000.00	20,81,071.00	27,81,071.00	0.00	46,732.00
8		0.00	0.00	0.00	1,77,775.00	22,10,000.00	0.00	22,10,000.00	1,77,775.00	0.00
9		2,67,411.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,24,117.00	3,24,117.00	0.00	2,67,411.00
10		37,89,090.00	0.00	1,75,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23,407.00	37,89,090.00
11		81,703.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81,703.00
12		18,318.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18,318.47
13		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,20,113.00	0.00
14		26,483.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26,483.29
15		33,710.00	0.00	12,515.00	0.00	8,04,000.00	1,55,600.00	11,04,000.00	0.00	33,710.00
16		5,14,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,14,900.00
17		5,14,252.00	0.00	12,999.00	0.00	0.00	25,247.00	25,247.00	0.00	5,14,252.00
18		7,97,811.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,97,811.05
19		18,00,557.15	12,71,000.00	0.00	0.00	0.00	1,68,600.00	1,70,600.00	13,02,000.00	18,00,557.15
20		0.00	0.00	2,67,000.00	0.00	32,90,000.00	0.00	32,90,000.00	32,74,000.00	0.00
21		284,41,409	0.00	0.00	0.00	0.00	74,79,000.00	74,79,000.00	13,09,000.00	284,41,409
22		-35,011.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-35,011.50
23		1,74,984.00	0.00	4,500.00	2,68,000.00	0.00	1,11,096.00	1,11,096.00	7,663.00	1,74,984.00
24		4,39,467.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,39,467.00
25		267,130.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	267,130.50
26		3,213.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,213.00
27		3,07,783.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,07,783.33
28		1,00,009.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,00,009.97
29		1,93,547.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,113.00	24,113.00	0.00	1,93,547.00
30		2,22,009.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,22,009.18
31		28,916.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28,916.16
32		15,00,163.19	5,70,814.00	10,000.00	6,41,775.00	36,44,273.00	2,17,38,973.00	2,80,22,966.00	6,25,864.00	15,00,163.19
33		43,86,151.47	0.00	17,726.00	0.00	2,58,774.00	0.00	2,46,774.00	43,21.00	43,86,151.47
34		24,17,099.03	0.00	7,24,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50,000.00	24,17,099.03
35		0.00	0.00	7,37,840.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

S. No. / Annex. No.	NAME OF PROJECT	Opening Balance as on 01.04.2022	Amount received during the year 2022-23	Interest/other income earned during the year 2022-23	Capital exp. during the year 2022-23	Revenue Expenditure during the year 2022-23			Refund of Unspent balance/ Interest	Closing Balance as on 31.03.2023
						Manpower	Others	Total Expenditure		
36	[illegible]	53,07,067.00	0.00	0.00	0.00	1,50,000.00		1,50,000.00	0.00	51,57,067.00
37	[illegible]	1,40,015.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,40,015.00
38	[illegible]	58,472.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	58,472.00
39	[illegible]	4,208.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	4,208.00
40	[illegible]	11,045.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	11,045.00
41	[illegible]	33,858.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	33,858.00
42	[illegible]	10,22,764.00	0.00	41,236.00	0.00		0.00	0.00	0.00	10,22,764.00
43	[illegible]	14,13,492.00	[illegible]	[illegible]	0.00	1,10,000.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
44	[illegible]	1,17,972.00	[illegible]	0.00	0.00	1,41,000.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
45	[illegible]	2,86,010.00	[illegible]	[illegible]	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
46	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	0.00	[illegible]	[illegible]	0.00	[illegible]
47	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
48	[illegible]	6,70,747.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	6,70,747.00
49	[illegible]	4,48,387.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	[illegible]
50	[illegible]	0.00	[illegible]	[illegible]	0.00	0.00	[illegible]	[illegible]	0.00	0.00
51	[illegible]	0.44	[illegible]	0.00	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	0.44
52	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
53	[illegible]	26,561.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26,561.00
54	[illegible]	18,410.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	18,410.00
55	[illegible]	1,05,272.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	1,05,272.00
56	[illegible]	10,874.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	10,874.00
57	[illegible]	5,56,234.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	5,56,234.00
58	[illegible]	73,089.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	73,089.00
59	[illegible]	1,09,758.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	1,09,758.00
60	[illegible]	6,71,525.42	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	6,71,525.42
61	[illegible]	90,196.73	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	90,196.73
62	[illegible]	1,29,335.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	1,29,335.00
63	[illegible]	45,920.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	45,920.00
64	[illegible]	6,17,424.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	6,17,424.00
65	[illegible]	1,38,990.23	10,00,000.00	4,276.00	0.00	3,87,953.00	4,47,163.00	7,77,093.00	0.00	1,38,990.23
66	[illegible]	2,46,192.20	[illegible]	[illegible]	0.00	0.00	19,67,753.37	19,67,753.37	0.00	2,46,192.20
67	[illegible]	-4,10,000.00	[illegible]	0.00	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-4,10,000.00
68	[illegible]	1,33,330.56	0.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	1,33,330.56
69	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.00	0.00	0.00	0.00	[illegible]

S. No./ Proj. No.	NAME OF PROJECT	Opening Balance as on 01.04.2022	Grants received during the year 2022-23	Interest/other income earned during the year 2022-23	Capital Exp during the year 2022-23	Revenue Expenditure during the year 2022-23			Refund of Unspent Balance/Interest	Closing Balance as on 31.03.2023
						Manpower	Others	Total Expenditure		
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
	Total (A)									
	Grand Total (A+B)									

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

Prof. Krishanu Ray
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

For Kumar Dhara & Co.
Chartered Accountants

As per our report of even date attached
For Kumar Dhara & Co.
Chartered Accountants
Date: 11/09/2023

Annexure-I

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
BRIT - LIBRARY CONSORTIUM (B-LCON)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
23,08,51,744.84	Opening Balance	8,30,73,852.45		Capital Expenditure	
42,84,72,040.00	Grant-in-Aid	90,99,14,501.01		Equipment (Details)	3,09,33,100
	Less: Refund of unspent grant	(8,00,10,501.01)		Furniture & fixtures	
				Revenue expenditure	
20,67,103.00	Interest Income	8,21,108.00	57,09,60,719.39	E-Library Journal Cost	70,41,77,081.00
	other Income			Computer/software/peripherals	88,514.00
			10,91,788.00	Manpower (Details) expenses	16,88,128.00
				Other Meeting Expenses	3,000.00
			2,86,632.00	Contingency	1,34,77,100
			15,577.00	Travelling Expenses (Library Committee)	97,853.00
			39,83,717.00	Int. refund to DBT	22,30,916.00
	Closing Balance		8,30,73,852.45	Closing Balance	44,02,162.43
65,93,92,065.84	TOTAL	91,38,95,960.45		TOTAL	91,38,95,960.45

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णानु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 016766C

Sunil Kumar
Partner
Membership No.530[illegible]
Date: 11/10/2023
Place: Manesar

Annexure- 2

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
CSIR JAPANESE ENCEPHALITIES DR ANIRBAN BASU
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
1,06,867.00	**Opening Balance**	1,77,708.96		Capital Expenditure	
3,76,040.00	Grant-in-Aid	-		Lab Equipment	
3,163.00	Interest	-		**Revenue Expenditure**	
			3,02,586.00	Consumables/Lab	1,76,546.00
				Manpower	
			2,013.04	Contingency	-
				Travel / Workshop	
				Fellowship	
				Overhead	-
				Interest Refunded	3,163.00
	Closing Balance		1,77,708.96	Closing Balance	(0.04)
4,86,070.00	TOTAL	1,77,708.96	4,86,070.00	TOTAL	1,77,708.96

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 506622
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure 3

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Elucidating the role of long non-coding RNAs (lncRNAs) in neuronal cell death during Japanese Encephalitis (JE). (Dr. Anirban Basu)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
58,702.00	Opening Balance	(30,236.00)		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
			80,938.00	Consumables (Lab)	
				Manpower	
				Travel	
				Overhead	
				Contingency	
	Closing Balance		(30,236.00)	Closing Balance	(30,236.00)
58,702.00	TOTAL	(30,236.00)	50,702.00	TOTAL	(30,236.00)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रे
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Dhaze & Co.
Chartered Accountants
FRN-[illegible]

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 5[illegible]
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure 4

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
MicroRNA mediated Reg. of Neural stem (Dr. Anirban Basu)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
11,40,610.62	Opening Balance	14,054.62		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income			Revenue Expenditure	
			10,54,417.00	Consumables (Lab)	
				Manpower	
				Travel	
			47,204.00	(int. refund to HO)	
			25,935.00	Contingency	
	Closing Balance*		14,054.62	Closing Balance	14,054.62
11,40,610.62	TOTAL	14,054.62	11,40,610.62	TOTAL	14,054.62

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHNENDU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540121
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-5

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
TATA INNOVATION FELLOWSHIP AWARD- Dr. ANIRBAN BASU
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(5,775.53)	Opening Balance	(5,775.53)		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid		-	Lab Equipment	-
	Interest Income			Revenue Expenditure	
-		-	-	Consumables(Lab)	-
			-	Manpower	-
			-	Travel / Workshop	-
			-	Contingency	-
			-	Fellowship	-
				Refund to DBT	-
	Closing Balance		(5,775.53)	Closing Balance	(5,775.53)
(5,775.53)	TOTAL	(5,775.53)	(5,775.53)	TOTAL	(5,775.53)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN 0[illegible]

Sunil Kumar
Partner
Membership No: 5[illegible]
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-5

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Therapeutic Role DBT (Dr. Anirban Basu)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
8,38,132.96	Opening Balance	63,731.00		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
13,707.00	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
			7,79,400.00	Consumables (Lab)	5,815.00
				Manpower	
				Travel	
				Overhead	
			8,631.96	Contingency	
				Refunded (Grant+Interest)	57,916.00
	Closing Balance*		63,731.00	**Closing Balance**	
8,51,839.96	TOTAL	63,731.00	8,51,839.96	TOTAL	63,731.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director / निदेशक
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000710C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540026
Date: 31/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-I

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
J C BOSE FELLOWSHIP (Dr. Amrhan Basu)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31, 2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
	Opening Balance	17,00,000.00		Capital Expenditure	
10,00,000.00	Grant-in-Aid	7,00,000.00		Lab Equipment	
	Interest Income	28,682.00		Revenue Expenditure	
				Consumables/Lab	
			1,00,000.00	Fellowship	3,00,000.00
				Travel	
			1,00,000.00	Overhead	30,000.00
				Contingency	20,51,970.00
	Closing Balance*		17,00,000.00	Closing Balance	46,712.00
19,00,000.00	TOTAL	24,28,682.00	19,00,000.00	TOTAL	24,28,682.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 000748C

Sunil Khare
Partner
Membership No. 546020
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 8

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Comparative Mapping of Common Mental Disorders (CMD) Over Lifespan- Dr Arpan Banerjee
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
2,47,50,681.00	**Opening Balance**	1,67,39,733.00		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid	1,31,19,000.00	52,19,743.00	Lab Equipment	5,72,763.00
	Less: Return of unspent grant	(1,31,19,000.00)			
2,70,107.00	Interest Income	-		Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	23,882.00
			38,61,312.00	Manpower	21,70,988.00
				Contingency	15,295.00
				Travel	
				Fellowship	
				Refund of unspent Grant	1,31,19,000.00
				Overhead	
				Interest refunded	2,33,235.00
	Closing Balance		1,67,39,733.00	Closing Balance	-
2,50,20,788.00	TOTAL	1,67,39,733.00	2,50,20,788.00	TOTAL	1,67,39,733.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 006780C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 504928
Date: 31/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-5

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA

Early diagnosis of Structural and Functional Decline in Brain Circuits stemming from Traumatic injuries in professional athletes playing contact sports (MYASDS) - Dr Arpan Banerjee

RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs)
14,42,723.00	Opening Balance	6,91,538.00		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
36,151.00	Interest Income			Revenue Expenditure	
			6,88,975.00	Consumables (Lab)	4,23,117.00
			52,258.00	Manpower	
				Travel	
				Overhead	
			16,100.00	Contingency	
	Closing Balance*		6,91,538.00	Closing Balance	3,67,421.00
14,78,874.00	TOTAL	6,91,538.00	14,78,874.00	TOTAL	6,91,538.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णानु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN/006748C

Sunil Khosla
Partner
Membership No. 540926
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-10

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Dementia Tissue MRI studies (Dr. Dipanjan Roy)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
17,26,831.00	Opening Balance	17,34,635.00		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid	17,09,000.00		Lab Equipment	
	Less: Return of unspent grant	(17,09,000.00)		**Revenue Expenditure**	
				Consumables (Lab)	
25,635.00	Interest Income	17,090.00		Manpower	
				Travel	
				Overhead	
				Contingency	
			17,811.00	Interest refunded	25,635.00
	Closing Balance*		17,34,635.00	**Closing Balance**	17,26,090.00
17,52,466.00	TOTAL	17,51,725.00	17,52,466.00	TOTAL	17,51,725.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU ROY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Roy
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740N

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 086405
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-11

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Oscillatory network dynamics DST (Dr. Dipanjan Roy)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
81,783.00	Opening Balance Grant-in-Aid Interest Income	81,783.00		**Capital Expenditure** Lab Equipment **Revenue Expenditure** Consumables (Lab) Manpower Travel Overhead Contingency Interest returned	
	Closing Balance*		81,783.00	**Closing Balance**	81,783.00
81,783.00	TOTAL	81,783.00	81,783.00	TOTAL	81,783.00

PANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU ROY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Roy
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 500254
Date 11/10/2023
Place New Delhi

Annexure- 12

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Role of default mode brain network in normal cognitive function "Ramalingaswami Fellowship"- Dr. Dipanjan Roy
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
2,45,459.47	Opening Balance	18,114.47		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income			Revenue Expenditure	
				Consumables (Lab)	
			[illegible].00	Manpower	
				Travel	
				Overhead/Other Adjustment	
			1,82,345.00	Contingency	
	Closing Balance*		18,114.47	Closing Balance	18,114.47
2,45,459.47	TOTAL	18,114.47	2,45,459.47	TOTAL	18,114.47

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre
Manesar/Haryana

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006240C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540028
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 13

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
IMPLICATIONS IN TUMOR PROGRESSION- Dr. ELLORA SEN
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
10,45,345.49	Opening Balance	6,20,816.00		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income			Revenue Expenditure	
			3,66,078.00	Consumables/Lab	
				Manpower	
				Travel / Workshop	
			10,120.49	Contingency	
				Fellowship	
				Refund of Unspent Grant to DBT	6,20,816.00
			11,334.00	Int. refund to DBT	
	Closing Balance		6,20,816.00	Closing Balance	
10,45,345.49	TOTAL	6,20,816.00	10,45,345.49	TOTAL	6,20,816.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 0[illegible]

Sunil Khare
Partner
Membership No. 546026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-14

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
NATIONAL BIOSCIENCE AWARD- Dr. ELLORA SEN
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
26,403.29	Opening Balance Grants-in-Aid Interest earned	26,403.29	-	Capital Expenditure Lab Equipment Revenue Expenditure Consumables/Lab	
				Manpower Contingency Travel / Workshop Fellowship Overhead	
	Closing Balance		26,403.29	Closing Balance	26,403.29
26,403.29	TOTAL	26,403.29	26,403.29	TOTAL	26,403.29

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership no. 544024
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 15

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
NON CANONICAL FUNCTION(SERB)- Dr. ELLORA SEN
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
	Opening Balance	11,80,000.00		**Capital Expenditure**	
12,70,000.00	Grant-in-Aid	-		Lab Equipment	
	Interest Income	18,516.00			
				Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	9,99,000.00
				Manpower	
				Contingency	
				Travel / Workshop	
				Fellowship	1,67,000.00
			80,000.00	Overhead	
	Closing Balance		11,80,000.00	Closing Balance	33,516.00
12,70,000.00	TOTAL	11,98,516.00	12,70,000.00	TOTAL	11,98,516.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 000748C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 506026
Date: 11/11/2023
Place: New Delhi

Annexure- 10

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Neurobiology of Dyslexia Brain & Behavior-Dr.Nandini C.Singh
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
6,14,968.00	Opening Balance Grant-in-Aid Interest Earned	6,14,968.00		**Capital Expenditure** Lab Equipment **Revenue Expenditure** Consumables(Lab) Manpower Contingency Travel Interest Returned Transfer to RMLH	
	Closing Balance		6,14,968.00	Closing Balance	6,14,968.00
6,14,968.00	TOTAL	6,14,968.00	6,14,968.00	TOTAL	6,14,968.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 096026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 17

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA

Role of FAMESA[VCRB][DR PANKAJ SETH]

RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
	Opening Balance	5,50,000.00		Capital Expenditure	
5,58,000.00	Grant-in-Aid			Lab Instrument	
	Interest Income	12,099.00		Revenue Expenditure	
				Consumables (Lab)	18,21,100
				Manpower	
				Travel	
				Usage of Account refunded to DBT	
				Overhead	41,334.00
				Contingency	
	Closing Balance*		5,50,000.00	Closing Balance	3,14,552.00
5,58,000.00	TOTAL	5,76,099.00	5,58,000.00	TOTAL	5,70,099.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 006746N

Sunil Kumar
Partner
Membership No 546670
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 18

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Dystexia Linked RNA (Dr. Pankaj Seth)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
7,97,811.05	Opening Balance Grant-in-Aid Interest Income	7,97,811.05		**Capital Expenditure** Lab Equipment **Revenue Expenditure** Consumables (Lab) Manpower Travel Overhead Contingency Interest Returned to DST	
	Closing Balance*		7,97,811.05	**Closing Balance**	7,97,811.05
7,97,811.05	TOTAL	7,97,811.05	7,97,811.05	TOTAL	7,97,811.05

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 000741C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540280
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 19

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA

Effect of hypoxia on different neural cell types in vitro: a model to design therapeutic strategies against cerebral palsy in preterm infants- Dr. Pankaj Seth

RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
7,36,500.00	Opening Balance	(90,215.87)		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid	12,33,003.00	-	Equipment	
11,932.00	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
			5,51,273.17	Consumables/Lab	
			2,64,456.00	Manpower	
			3,560.00	Travel	
				Overhead	1,00,000.00
			471.00	Contingency	29,600.00
			16,932.00	Int. Refund to DBT	11,932.00
	(Closing Balance)*		(90,215.87)	Closing Balance	10,00,555.13
7,48,432.00	TOTAL	11,42,787.13	7,48,432.00	TOTAL	11,42,787.13

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director / Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-[illegible]

Sunil Sarraf
Partner
Membership No. 546076
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 20

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Hypoxia Induced Changes in Blood Brain Barrier- Dr. Pankaj Seth
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
10,34,526.92	Opening Balance	42,877.92		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
-	Interest income	1,657.00		**Revenue Expenditure**	
			6,05,204.00	Consumables (Lab)	
			3,47,194.00	Manpower	10,290.00
			8,919.00	Travel	
			15,350.00	Int. refund to GBT	1,657.00
			14,979.00	Contingency	
				Refund of unspent grant	32,930.00
	Closing Balance*		42,877.92	**Closing Balance**	(0.08)
10,34,526.92	TOTAL	44,534.92	10,34,526.92	TOTAL	44,534.92

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000738C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 514024
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-21

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
A CROSS-CULTURE PERSPECTIVE (DBT-NETHERLANDS) -Dr. PRAVAT KUMAR MANDAL
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(4,49,027.00)	**Opening Balance**	3,21,147.00		**Capital Expenditure**	
15,40,000.00	Grant-in-Aid	3,05,731.00		Lab Equipment	
	Less: Return of unspent grant	(3,00,331.00)			
	Adjusted Amount			**Recurring Expenditure**	
	Interest Income earned		19,287.00	Contingency	9,310.00
	Adjusted Amount			Travel	18,459.00
			7,10,589.00	Manpower/Salaries	
				Refund of unspent grant	11,047.00
			-	Int. Refud to DBT	
	Closing Balance*		3,21,147.00	Closing Balance	2,84,531.00
10,90,973.00	TOTAL	3,21,147.00	10,90,973.00	TOTAL	3,21,147.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122051
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 000736C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 506026
Date: 11/07/2023
Place: New Delhi

Annexure- 22

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
CHARACTERIZING BIOMARKERS OF ALZHEIMER'S DISEASE: A LONGITUDINAL MULTI MODAL BRAIN IMAGING STUDY (BRAIN IMAGINING)
Dr. PRAVAT KUMAR MANDAL
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(10,011.50)	Opening Balance	(10,011.50)		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income				
				Revenue Expenditure	
				Consumables (Lab)	
				Manpower	
				Contingency	
				Travel / Workshop	
				Fellowship	
				Overhead	
				Patient Brain Imaging study	
	Closing Balance		(10,011.50)	Closing Balance	(10,011.50)
(10,011.50)	TOTAL	(10,011.50)	(10,011.50)	TOTAL	(10,011.50)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre
Manesar / Haryana

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar / Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000749N

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540128
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 23

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Dementia Imaging Studies(Dr. Pravat Kumar Mandal)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
8,22,440.00	**Opening Balance**	**4,56,853.00**		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid	3,92,667.00		Lab Equipment	160,980.00
	Less: Return of unspent grant	(3,92,667.00)		**Revenue Expenditure**	
7,613.00	Interest Income	**4,150.00**		Consumables (Lab)	
			357,204.00	Manpower	
				Travel	60,000.00
			-	Overhead	
				Contingency	72,906.00
			10,906.00	Int. refund to GBT	7,613.00
	Closing Balance*		**4,56,853.00**	**Closing Balance**	**1,71,984.00**
8,31,053.00	TOTAL	4,61,203.00	8,31,053.00	TOTAL	4,61,203.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANDAY
DIRECTOR

Prof. Krishanday
Director / Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
(Haryana)/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-[illegible]

Sunil Kumar
Partner
Membership No.046526
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-24

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Novel Imaging Oligonstics Indo-Australia Grant (Dr. Pravat Kumar Mandal)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
11,79,085.00	Opening Balance	4,50,462.00		Capital Expenditure	
22,90,000.00	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
5,870.00	Interest Income			Revenue Expenditure	
			1,36,134.00	Consumables (Lab)	
			20,04,111.00	Manpower	
			2,00,000.00	Travel	
				Overhead	
			51,460.00	Contingency	
			6,46,910.00	Other Cost	
			5,070.00	Int. Refund to DBT	
	Closing Balance*		4,50,462.00	Closing Balance	4,50,462.00
34,74,955.00	TOTAL	4,50,462.00	34,74,955.00	TOTAL	4,50,462.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 015674BC

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 548026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure 25

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
SPECIFIC BRAIN TEMPLATE DST Dr. PRAVAT KUMAR MANDAL
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(3,67,110.50)	Opening Balance	(3,67,110.50)	-	Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab. Equipment	
	Interest Income			**Recurring Expenditure**	
				Contingency	
				Travel	
				Fellowship	
				Manpower/Salaries	
				Other cost	
				Overhead	
				Interest Returned	
	Closing Balance*		(3,67,110.50)	**Closing Balance**	(3,67,110.50)
(3,67,110.50)	TOTAL	(3,67,110.50)	(3,67,110.50)	TOTAL	(3,67,110.50)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर-122052
Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-0[illegible]E

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 516025
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 16

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
TATA INNOVATION FELLOWSHIP AWARD- Dr. PRAVAT MANDAL
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(5,212.00)	**Opening Balance**	(5,212.00)		**Capital Expenditure**	
	Grant in Aid			Lab Equipment	-
	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
-		-		Consumables(Lab)	-
				Manpower	-
				Travel / Workshop	-
				Contingency	-
				Fellowship	-
				Overhead	-
				Int. refund to DBT	-
	Closing Balance		(5,212.00)	Closing Balance	(5,212.00)
(5,212.00)	TOTAL	(5,212.00)	(5,212.00)	TOTAL	(5,212.00)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN.006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 094026
Date: 14/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-22

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
CRSPRI SYSTEM- Dr. SOURAV BANARJEE
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(7,25,783.32)	Opening Balance	(7,47,783.32)		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipments	
	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
				Consumables(Lab)	
			22,000.00	Manpower	
				Travel / Workshop	
				Contingency	
				Fellowship	
				Overhead	
	Closing Balance		(7,47,783.32)	Closing Balance	(7,47,783.32)
(7,25,783.32)	TOTAL	(7,47,783.32)	(7,25,783.32)	TOTAL	(7,47,783.32)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No 546726
Date 11/10/2023
Place New Delhi

Annexure- 2B

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
DBT NIRNA MEDITATE CONTROL- Dr. SOURAV BANARJEE
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
1,89,009.97	**Opening Balance**	1,89,009.97		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
				Consumables(Lab)	
				Manpower	
				Travel / Workshop	
				Contingency	
				Fellowship	
				Overhead	
	Closing Balance		1,89,009.97	**Closing Balance**	1,89,009.97
1,89,009.97	TOTAL	1,89,009.97	1,89,009.97	TOTAL	1,89,009.97

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANA JAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN 000740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 516026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure -29

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Regulation of fear memory formation by long non-coding RNAs and RNA binding proteins: Mechanism of combinatorial control(SERB) - Dr. Sourav Banerjee
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
4,70,682.00	**Opening Balance**	2,07,562.00		**Capital Expenditure**	
14,00,000.00	Grant in-Aid		-	Lab Equipment	
10,438.00	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
			11,48,563.00	Consumables (Lab)	11,75,200
			3,23,000.00	Manpower	
			61,023.00	Travel	2,364.00
			1,00,000.00	Overhead	
			59,970.00	Contingency	
	Closing Balance*		2,07,562.00	**Closing Balance**	1,83,547.00
18,81,120.00	TOTAL	2,07,562.00	18,81,120.00	TOTAL	2,07,562.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar, Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN-0067[illegible]C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 5[illegible]
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 20

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
INNOVATION IN SCIENCE PURSUIT FOR INSPIRED RESEARCH (DST -INSPIRE)- DR YOGITA
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
2,22,009.18	Opening Balance	2,22,009.18		Capital Expenditure	
-	Grant-in-Aid	-		Lab Equipment	
				Revenue Expenditure	
			-	Consumables(Lab)	
				Manpower	
				Contingency	
				Travel / Workshop	
				Fellowship	
				Overhead	
	Closing Balance		2,22,009.18	Closing Balance	2,22,009.18
2,22,009.18	TOTAL	2,22,009.18	2,22,009.18	TOTAL	2,22,009.18

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000740C

Sajid Kumar
Partner
Membership No. 506926
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 31

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
DST-CSRI (Dr. Preeti Chand)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
28,916.16	Opening Balance	28,916.16		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
				Consumables (Lab)	
				Manpower	
				Travel	
				Contingency	
				Overhead	
				Fellowships	
				Interest Returned to DST	
	Closing Balance		28,916.16	Closing Balance	28,916.16
28,916.16	TOTAL	28,916.16	28,916.16	TOTAL	28,916.16

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTSATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co
Chartered Accountants
FRN 000740C

Sunil Khare
Partner
Membership No. 518026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 32

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Centre for Excellence for Epilepsy (Phase II)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
7,27,52,455.00	Opening Balance	4,07,16,269.00		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid	3,78,84,497.00	5,20,216.00	Lab Equipment	1,61,89,233.00
6,25,884.00	Interest Income			Revenue Expenditure	
7,16,000.00	User Charges(MEG test)	10,38,000.00	2,87,69,916.00	Consumables (Lab)	1,94,66,979.90
			69,77,849.00	Manpower	95,44,223.00
			21,237.00	Travel	41,693.00	
			62,815.00	Maintenance	17,37,105.00
			17,146.00	Contingency	32,805.00
			70,960.00	Journal & Books	
			7,46,223.00	Int. refund to DBT	6,25,884.00
	Closing Balance*		4,07,16,269.00	Closing Balance	20,80,685.10
7,38,94,339.00	TOTAL	7,96,38,766.00	7,38,94,339.00	TOTAL	7,96,38,766.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546028
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-33

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Dementia Science Programme
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
89,56,245.32	**Opening Balance**	48,56,387.49		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid	15,25,343.00	31,09,464.83	Lab Equipment	
	Less: Return of unspent grant	(15,25,343.00)		**Revenue Expenditure**	
			1,44,443.00	Consumables (Lab)	
83,191.00	Interest Income	57,729.00	7,26,398.00	Manpower	2,46,774.00
			581.00	Travel	
			9,572.00	Contingency	
				Overhead	
				FMAG Meeting	
			2,17,611.00	Int. Refund to DBT	83,191.00
	Closing Balance		48,56,387.49	Closing Balance	45,84,151.49
90,39,457.32	TOTAL	49,14,116.49	90,39,457.32	TOTAL	49,14,116.49

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000730C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540025
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 14

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Dementia Basic Biology (Dr. Shiv Kumar Sharma)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
40,07,933.50	Opening Balance	26,51,197.83		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid	26,00,662.83	13,02,413.67	Lab Equipment	
	Less: Balance of unspent grant	(26,00,662.83)		Revenue Expenditure	
80,535.00	Interest Income	26,428.00	33,372.00	Consumables (Lab)	
				Manpower	
			1,162.00	Travel	
				Overhead	
			39,017.00	Contingency	
			42,705.00	Int. Refund to DBT	80,535.00
	Closing Balance*		26,51,197.83	Closing Balance	26,27,090.83
40,58,468.50	TOTAL	26,77,625.83	40,58,468.50	TOTAL	26,77,625.83

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 35

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
DISTRIBUTED INFORMATION CENTRE PROJECT
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(2,47,800.00)	Opening Balance	(2,47,800.00)		**Capital Expenditure**	
	Grant in Aid			Computer and Communication Equipment	
	Interest Earned			Software	
	Written off	2,47,800.00	-	**Revenue Expenditure**	
			-	Contingency & Maintenance	
				Printing & Stationery	
				Travelling Expenses	
				Training	
			-	Salary & Wages	
			-	Repair & Maintenance (Equip)	
				Journals Subscription/ Database	
				Telephone & ISDN charges	
				Fellowships	
				Studentship	
				Internet & broadwidth Charges	
	Closing Balance*		(2,47,800.00)	Closing Balance	
(2,47,800.00)	TOTAL	-	(2,47,800.00)	TOTAL	-

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN: [illegible]

Sunil Kumar
Partner
Membership No: 540028
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 10

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
EPILEPSY PROJECT
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
53,82,067.30	Opening Balance	53,82,067.30		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest on FDR			Infrastructure facility	
				Revenue Expenditure	
				Contingency	
				Consumables	
				Manpower	1,30,869.00
				Overhead	
				Travel	
	Closing balance		53,82,067.30	Closing Balance	52,51,198.30
53,82,067.30	TOTAL	53,82,067.30	53,82,067.30	TOTAL	53,82,067.30

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar/Gurgaon
Gurgaon/Haryana

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre
Manesar/Gurgaon
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546060
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 37

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
PDF SERB (Sandeep Kumar)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (In Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (In Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (In Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
1,40,015.00	**Opening Balance**	1,40,015.00	-	**Capital Expenditure**	
-	Grant-in-Aid			Lab Equipments	
	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
				Consumables (Lab)	
				Manpower	
				Travel	
				Contingency/Research Grant	
				Overhead	
				Fellowship	
	Closing Balance*		1,40,015.00	**Closing Balance**	1,40,015.00
1,40,015.00	TOTAL	1,40,015.00	1,40,015.00	TOTAL	1,40,015.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर-122052
गुरुग्राम/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-[illegible]

Sunil Kumar
Partner
Membership No. [illegible]
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 19

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
PDF-SERB (Sulhan Shyamchand)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(58,472.00)	**Opening Balance**	(58,472.00)		**Capital Expenditure**	
	Grants-in-Aid			Lab Equipment	
-	Interest Income	-		**Revenue Expenditure**	
				Consumables (Lab)	
				Manpower	
				Travel	
			-	Research Grant/Contingency	
				Overhead	
			-	Fellowship	
	Closing Balance*		(58,472.00)	**Closing Balance**	(58,472.00)
(58,472.00)	TOTAL	(58,472.00)	(58,472.00)	TOTAL	(58,472.00)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रे
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006748C

Sunil Kumar
Partner
Membership No 546026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 39

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
DST Inspired Fellow (Sriparna Mukherjee)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
4,288.00	**Opening Balance** Grant-in-Aid Interest Income	4,288.00		**Capital Expenditure** Lab Equipment **Revenue Expenditure** Consumables (Lab) Manpower Travel Contingency Overhead Fellowship	
	Closing Balance*		4,288.00	**Closing Balance**	4,288.00
4,288.00	TOTAL	4,288.00	4,288.00	TOTAL	4,288.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN: 0062[illegible]C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 5[illegible]
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 40

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
TWAS-DBT [Salim Ibrahim]
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
11,045.00	Opening Balance	11,045.00		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income			Revenue Expenditure	
				Consumables [Lab]	
				Manpower	
				Travel	
				Contingency	
				Overhead	
				Fellowship	
	Closing Balance*		11,045.00	Closing Balance	11,045.00
11,045.00	TOTAL	11,045.00	11,045.00	TOTAL	11,045.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546049
Date: 1/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 11

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Workshop & Conference (NBRC)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(5,20,940.31)	Opening Balance	(5,20,940.31)			
-	Other Workshop fund balances (7,09,940.31)				
	SNIP Conference 185000.00				
-	Sponsorship for SNIP 2023	25,000.00	-	TA/DA and other Meeting Expenses (SNIP	2,35,058.00
	Interest Income/Others				
	Written off A/c	7,09,940.31			
	Closing Balance*		(5,20,940.31)	Closing Balance	(25,058.00)
(5,20,940.31)	TOTAL	2,10,000.00	(5,20,940.31)	TOTAL	2,10,000.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director / निदेशक
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 006749C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 506626
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 12

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
DBIO RETURNED HOME START-UP GRANT-DR BHAVANI SHANKAR SAHU
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
13,39,062.00	**Opening Balance**	9,80,816.00		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income	41,950.00			
				Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	
				Manpower	
			3,58,246.00	Contingency	
				Travel	
				Fellowship	
				Overhead/others	
	Closing Balance*		9,80,816.00	Closing Balance	10,22,766.00
13,39,062.00	TOTAL	10,22,766.00	13,39,062.00	TOTAL	10,22,766.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached.
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006748C

Sumit Gupta
Partner
Membership No. 540226
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-33

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
UNDERSTANDING THE REGULATED SECRETORY PATHWAY AND ITS ROLE REGULATING PHYSIO-METABOLIC FUNCTION- Dr BHAVANI SHANKAR SAHU
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
12,31,731.47	**Opening Balance**	12,90,647.60		**Capital Expenditure**	
18,69,440.00	Grant-in-Aid	33,19,269.60		Lab Equipment	-
-	Less: Return of unspent grant	18,90,269.60			
-		-		**Revenue Expenditure**	
7,158.00	Interest Income	20,657.00		Consumable (Lab)	
-		-		Manpower	
			3,39,996.00	Contingency	5,62,800.00
				Travel	
			14,32,506.00	Fellowship	11,85,000.00
			25,967.00	Int. refund to OBC	29,170.00
	Closing Balance*		12,90,647.60	**Closing Balance**	14,65,492.60
31,09,117.47	TOTAL	32,42,284.60	31,09,117.47	TOTAL	32,42,284.60

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Dhare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006756C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 44

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
ROLE OF EPHRINS/EPH RECEPTORS IN HIV MEDIATED NEUROPATHOGENSIS- DR PANKAJ SETH
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
5,55,614.57	Opening Balance	10,08,589.57		**Capital Expenditure**	
13,02,000.00	Grant-in-Aid	7,44,492.37		Lab Equipment	
	Less: Return of unspent grant	(7,44,492.37)			
1,288.00	Interest Income			**Revenue Expenditure**	
			3,01,099.00	Consumables(Lab)	5,27,442.80
			54,767.00	Manpower	3,11,065.00
			3,297.00	Contingency	21,022.00
				Travel	
			41,150.00	Int. Return to DBT	1,288.00
				Fellowship	
			50,000.00	Overhead	
	Closing Balance*		10,08,589.57	Closing Balance	1,17,832.57
18,58,902.57	TOTAL	10,08,589.57	18,58,902.57	TOTAL	10,08,589.57

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

T. BHATTACHARYYA
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
Chief Administrative Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर-122052 (हरियाणा)
Manesar-122052 (Haryana)

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Roy
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Center
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006748C

Sunil Jaimini
Partner
Membership No. 545028
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 45

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR EARLY PREDICTIVE DIAGNOSIS OF ALZHEIMER'S DISEASE USING MULTI-MODEL IMAGING DATA: DR PRAVAT K. MANDAL
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
7,31,938.00	**Opening Balance**	1,32,125.00		**Capital Expenditure**	
14,44,800.00	Grant-in-Aid	11,00,000.00	8,97,686.00	Lab Equipment	
	Less: Return of unspent grant	(1,79,852.00)			
10,441.00	Interest Income				
				Revenue Expenditure	
			75,187.00	Consumables(Lab)	19,963.00
			8,43,845.00	Manpower	6,84,204.00
			33,453.00	Contingency	12,637.00
			8,868.00	Travel	1,59,692.00
				Fellowship	
			1,25,800.00	Overhead	
				Int. refund to DBT	10,441.00
	Closing Balance*		1,32,125.00	**Closing Balance**	2,46,836.00
21,87,159.00	TOTAL	10,53,273.00	21,87,159.00	TOTAL	10,53,273.00

TAMMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 500829
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 40

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
THE SENSITIVE PERIOD OF THE HUMAN AUDITORY CORTEX A NEUROANATOMICAL STUDY- DR SOUMYA IYENGAR
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
8,34,640.63	Opening Balance	3,28,736.39		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid	6,24,044.00		Lab Equipment	-
	Interest Income	13,719.00			
				Revenue Expenditure	
				Consumables/Lab	
				Manpower	
			5,05,904.24	Contingency	1,24,053.00
				Travel	
				Fellowship	
				Overhead	30,271.00
	Closing Balance*		3,28,736.39	Closing Balance	8,12,776.39
8,34,640.63	TOTAL	9,67,099.39	8,34,640.63	TOTAL	9,67,099.39

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 000740C

Sunil Rungta
Partner
Membership No. 046026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 17

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
CRISPR-CAS13- MEDIATED ENGINEERING OF ENDOGENOUS LONG NON-CODING RNAS FOR FLUORESCENT TAGGING TO STUDY RNA DYNAMICS- DR SOURAV BANERJEE
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
22,47,724.00	**Opening Balance**	13,25,458.79		**Capital Expenditure**	
13,16,523.00	Grant-in-Aid	22,34,915.79	10,51,193.21	Lab Equipment	
	Less: Receipt of unspent grant	(9,58,915.79)			
	Interest Income	15,087.00		**Revenue Expenditure**	
			2,02,700.00	Consumable(Lab)	11,24,350.00
			2,03,833.00	Manpower	2,32,250.00
			24,067.00	Contingency	35,180.00
			60,89,500	Travel	20,000.00
				Fellowship	
			50,000.00	Overhead	50,000.00
			50,000.00	Int. refund	15,087.00
			13,25,458.79	**Closing Balance**	16,42,996.79
	Closing Balance				
35,64,247.00	TOTAL	31,20,545.79	35,64,247.00	TOTAL	31,20,545.79

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Sumar Bhare & Co.
Chartered Accountants
FRN-0067400

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 545620
Date: 17/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-III

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
EEG CORRELATES OF INSIGHT AND ITS FACILITATING THROUGH EMOTIONAL PRIMING- DR SHUBHAM KUMAR
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
6,58,747.00	Opening Balance Grant-in-Aid Interest Income	6,58,747.00	-	**Capital Expenditure** Lab Equipment **Revenue Expenditure** Consumables(Lab) Manpower Contingency Travel Fellowship Overhead	-
	Closing Balance*		6,58,747.00	Closing Balance	6,58,747.00
6,58,747.00	TOTAL	6,58,747.00	6,58,747.00	TOTAL	6,58,747.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122051
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-0067

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 5
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 49

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
THE WELLCOME TRUST/DBT INDIA ALLIANCE EARLY CAREER FELLOW - DR SWAGATA DEY
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
31,41,239.00	**Opening Balance**	17,10,384.00		**Capital Expenditure**	
79,897.00	Grant-in-Aid	15,77,915.00	17,801.00	Lab Equipment	3,69,110.00
69,009.00	Interest income	20,210.00			
				Revenue Expenditure	
			3,72,203.00	Consumables(Lab)	13,24,814.00
				Manpower	17,957.00
				Contingency	
				Travel	
			10,36,800.00	Fellowship	10,36,000.00
			1,17,957.00	Overhead	2,84,312.00
	Closing Balance*		17,10,384.00	**Closing Balance**	**4,40,387.00**
32,70,145.00	TOTAL	32,73,509.00	32,70,145.00	TOTAL	32,73,509.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006744

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540926
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 10

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
INSPIRED FELLOW- DR SWAGATA DEY
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
	Opening Balance	(32,795.00)		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income				
				Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	
				Manpower	
			32,795.00	Contingency	(32,795.00)
				Travel	
				Fellowship	
				Overhead	
	Closing Balance*		(32,795.00)	Closing Balance	-
-	TOTAL	(32,795.00)	-	TOTAL	(32,795.00)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

T. Bhattacharyya
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006749C

Sunil Bansal
Partner
Membership No. 546026
Date: 11/09/2023
Place: New Delhi

Annexure-51

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
THE WELLCOME TRUST/DBT INDIA ALLIANCE EARLY CAREER FELLOW- DR NIVETHIDA T.
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
6,11,981.00	**Opening Balance**	25,90,875.33		**Capital Expenditure**	
50,75,730.00	Grant-in-Aid	3,21,184.00	-	Lab Equipment	-
61,778.00	Interest Income				
				Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	
			3,72,000.00	Manpower	62,000.00
			8,39,468.67	Contingency	23,28,071.89
				Travel	
			16,80,000.00	Fellowship	280,000.00
			2,87,147.00	Overhead	2,49,187.00
	Closing Balance*		25,90,875.33	**Closing Balance**	0.44
57,49,491.00	TOTAL	29,12,059.33	57,49,491.00	TOTAL	29,12,059.33

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Gurgaon, Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540020
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-52

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
THE WELLCOME TRUST/DBT INDIA ALLIANCE EARLY CAREER FELLOW: DR NIVETHIDA T.
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
	Opening Balance	22,68,754.04		Capital Expenditure	
26,61,280.00	Grant-in-Aid			Lab Equipment	10,00,000.00
	Interest Income				
				Revenue Expenditure	
			11,726.00	Consumables/Lab	
			60,350.00	Manpower	1,00,000.00
			1,11,444.96	Contingency	87,434.00
				Travel	
			1,00,000.00	Cash Award	
			1,00,000.00	Overhead	
				Refund of Unspent Grant	22,68,754.04
	Closing Balance*		22,68,754.04	Closing Balance	(11,57,433.96)
26,61,280.00	TOTAL	22,68,754.04	26,61,280.00	TOTAL	22,68,754.04

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णानु रॉय
Prof. Krishanu Ray
Prime / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

T. BHATTACHARYYA
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
Chief Administrative Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006756C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 516828
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-53

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
C V Raman Interest Income Fellow (Dr. Rutland Kipre)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
26,543.00	**Opening Balance** Grant-in-Aid Interest Income	26,543.00		**Capital Expenditure** Lab Equipment **Revenue Expenditure** Consumables (Lab) Manpower Travel Contingency Overhead Fellowship Returned to NBRC	
	Closing Balance		26,543.00	Closing Balance	26,543.00
26,543.00	TOTAL	26,543.00	26,543.00	TOTAL	26,543.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Fellow / Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 5A

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
NEURO -COGNITIVE NETWORKS UNDERLYING GOAL DIRECTED BEHAVIOR :DR. ARPAN BANERJEE
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2022

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
18,438.00	**Opening Balance** Grant-in-Aid Interest Income	18,438.00		Capital Expenditure Lab Equipment **Revenue Expenditure** Consumables/Lab) Manpower Contingency Travel Fellowship Overhead	
	Closing Balance*		18,438.00	**Closing Balance**	18,438.00
18,438.00	TOTAL	18,438.00	18,438.00	TOTAL	18,438.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006782C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546020
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 35

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
VISION GUIDE SPEECH PERCEPTION- Dr. ARPAN BANERJEE (DBT)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
5,85,272.00	**Opening Balance**	5,85,272.00		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income				
	Excess Grant Utilized Borrowed Back Salary			**Revenue Expenditure**	
				Consumables(Lab)	
				Manpower	
				Contingency	
				Travel / Workshop	
				Fellowship	
				Overhead	
	Closing Balance*		5,85,272.00	Closing Balance	5,85,272.00
5,85,272.00	TOTAL	5,85,272.00	5,85,272.00	TOTAL	5,85,272.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 540030
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 56

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA

A LONGITUDINAL STUDY TO RESPONSIVENESS TO SONG BASED STIMULI IN CHILDREN WITH AUTISM BEHAVIOR AND DIFFUSION TENSOR IMAGING: (Dr.
NANDINI C. SINGH

RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
60,474.00	**Opening Balance**	60,474.00		**Capital Expenditure**	
-	Grant-in-Aid	-		Lab Equipment	
				Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	
				Manpower	
				Contingency	
				Travel	
				Fellowship	
				Overhead	
	Closing Balance*		60,474.00	Closing Balance	60,474.00
60,474.00	TOTAL	60,474.00	60,474.00	TOTAL	60,474.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006744C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 040026
Date: 31/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 17

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
DBT ITPAR GRANT-Dr.Nandini C.Singh
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
556234.89	**Opening Balance** Grant-in-Aid	5,56,234.89		**Capital Expenditure** Lab Equipments **Revenue Expenditure** Consumables(Lab) Manpower Contingency Travel Overhead Refund to DBT	
	Closing Balance*		5,56,234.89	**Closing Balance**	5,56,234.89
5,56,234.89	TOTAL	5,56,234.89	5,56,234.89	TOTAL	5,56,234.89

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 5B

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
CSIR-DG: NIHAR RANJAN JANA
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
73,089.50	Opening Balance	73,089.50		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
				Revenue Expenditure	
				Contingency	
				Consumables	
				Manpower	
				Overhead	
				Travel	
	Closing Balance*		73,089.50	Closing Balance	73,089.50
73,089.50	TOTAL	73,089.50	73,089.50	TOTAL	73,089.50

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Deputy Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Gurgaon/Haryana

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 516026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-59

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
TATA INNOVATION FELLOWSHIP- DR NIHAR RANJAN JANA
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
3,09,758.91	**Opening Balance** Grant in Aid Interest Income on saving	3,09,758.91		**Capital Expenditure** Lab Equipments **Revenue Expenditure** Consumables(Lab) Manpower Contingency Travel / Workshop Fellowship Overhead Transferred to IIT Kharagpur	
	Closing Balance*		3,09,758.91	**Closing Balance**	3,09,758.91
3,09,758.91	TOTAL	3,09,758.91	3,09,758.91	TOTAL	3,09,758.91

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khaitan & Co.
Chartered Accountants
FRN-006748C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-VI

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
INDO-US& NH BOT-DBC/PANKAJ
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(6,31,828.42)	Opening Balance	(6,31,828.42)		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid	-		Lab Equipment	
				Revenue Expenditure	
			-	Facilities and administration	-
			-	Material & Supplies	-
			-	Personnel/Manpower expenses	-
			-	Travel	-
	Closing Balance*		(6,31,828.42)	Closing Balance	(6,31,828.42)
(6,31,828.42)	TOTAL	(6,31,828.42)	(6,31,828.42)	TOTAL	(6,31,828.42)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director / निदेशक
National Brain Research Centre
Manesar/मानेसर
Gurgaon/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000736N

Partner
Membership No. 540220
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-61

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
NATIONAL INITIATIVE ON iGLIA CELL RESEARCH PROJECT -Dr. PANKAJ SETH
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
92,588.71	Opening Balance Grant-in-Aid	92,588.71		Capital Expenditure Lab Equipment Revenue Expenditure Consumables(Lab) Manpower Contingency Travel Overhead	
	Closing Balance*		92,588.71	Closing Balance	92,588.71
92,588.71	TOTAL	92,588.71	92,588.71	TOTAL	92,588.71

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director / निदेशक
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 506026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-9A

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
PDF-SERB [AMIT NASKAR]
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2022

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(1,28,935.00)	**Opening Balance**	(1,28,935.00)		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
	Interest Income			**Revenue Expenditure :**	
				Consumables (Lab)	
				Manpower	
				Travel	
				Research Grant/Contingency	
				Overhead	
				Fellowship	
	Closing Balance*		(1,28,935.00)	Closing Balance	(1,28,935.00)
(1,28,935.00)	TOTAL	(1,28,935.00)	(1,28,935.00)	TOTAL	(1,28,935.00)

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-002748

Partner
Membership No.
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 63

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
PDF-SERB (Ashok Barnwalia)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
45,920.00	**Opening Balance**	45,920.00		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid	-		Lab Equipment	
	Interest Income	-		**Revenue Expenditure**	
				Consumables (Lab)	
				Manpower	
				Travel	
				Research Grant/Contingency	
				Overhead	
				Fellowship	
	Closing Balance*		45,920.00	**Closing Balance**	45,920.00
45,920.00	TOTAL	45,920.00	45,920.00	TOTAL	45,920.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

As per our report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No 500570
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 14

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
DBT TATA INNOVATION FELLOWSHIP -Dr. P.K.ROY
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(2,97,575.40)	Opening Balance	6,67,424.60		Capital Expenditure	
11,75,000.00	Grant-in-Aid			Lab Equipment	
-				**Revenue Expenditure**	
				Consumables/Lab	
				Manpower	
				Contingency	
				Travel	
				Fellowship	
	Closing Balance*		6,67,424.60	Closing Balance	6,67,424.60
6,67,424.60	TOTAL	6,67,424.60	6,67,424.60	TOTAL	6,67,424.60

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 000748N

Sunil Kumar
Partner
Membership No 546026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 65

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Study of Neuronal Regeneration after Injury using Caenorhabditis Elegans-Dr. Anindya Ghosh Roy
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
13,46,191.81	Opening Balance:	96,567.21		Capital Expenditure:	
	Grant-in-Aid	10,00,000.00	1,41,744.00	Lab Equipment	
8,419.00	Interest Income	9,529.00		Revenue Expenditure	
			2,20,221.00	Consumables (Lab)	4,18,041.00
			1,63,000.00	Manpower	1,07,933.00
				Travel	15,144.00
			21,476.00	Contingency	12,264.00
				Overhead	3,666.00
			-	Fellowship	-
				Returned to AIIMS	
	Closing Balance*		96,567.21	Closing Balance:	3,50,998.21
13,54,610.81	TOTAL	11,06,096.21	13,54,610.81	TOTAL	11,06,096.21

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar
हरियाणा/Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 006748C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546405
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 66

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB)- Dr BHAVANI SHANKAR SAHU
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
11,79,370.58	**Opening Balance**	95,477.29		**Capital Expenditure**	
	Grants-in-Aid	12,38,470.48	751,800.00	Lab Equipment	-
	Interest Income				
				Revenue Expenditure	
			7,32,893.29	Consumables(Lab)	10,67,755.57
				Manpower	
				Contingency	
				Travel	
				Fellowship	
				Overhead	
	Closing Balance*		95,477.29	**Closing Balance**	2,46,192.20
11,79,370.58	TOTAL	13,13,947.77	11,79,370.58	TOTAL	13,13,947.77

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-016740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 504625
Date: 11/11/2023
Place: New Delhi

Annexure- 67

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
Autism Spectrum Disorders, Genes and the Gut Microbiome: Utilizing Song Birds(Zebra Finches) as a Model System- DR SOUMYA IYENGAR
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
12,58,120.00	Opening Balance	6,45,349.72		Capital Expenditure	
-	Grant-in-Aid		-	Lab Equipment	-
10,163.00	Interest income	-			
		-		**Revenue Expenditure**	
			4,57,855.28	Consumables(Lab)	6,95,466.00
			1,22,133.00	Manpower	1,39,000.00
			1,400.00	Contingency	
			2,545.00	Travel	5,440.00
				Fellowship	
				Overhead	
				Int. refund to DST	18,163.00
			-	Refund of Unspent Grant	2,83,280.72
	Closing Balance*		6,45,349.72	**Closing Balance**	**(4,16,000.00)**
12,68,283.00	TOTAL	6,45,349.72	12,68,283.00	TOTAL	6,45,349.72

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Head / Director
National Brain Research Centre
Manesar-122051
Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- III

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA

Exploring Auditory Perception in Home Crows using functional Magnetic Resonance Imaging and Neuronanatomical Techniques- DR SOUMYA IYENGAR

RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
5,91,592.56	**Opening Balance**	8,63,895.56		**Capital Expenditure**	
8,00,000.00	Grant-in-Aid		24,675.00	Lab Equipment	9,000.00
9,703.00	Interest Income	9,483.00			
				Revenue Expenditure	
			1,98,247.00	Consumables(Lab)	2,29,613.00
			2,65,567.00	Manpower	3,72,000.00
				Contingency	13,098.00
			5,910.00	Travel	26,329.00
				Fellowship	
			70,000.00	Overhead	
	Closing Balance		8,63,895.56	**Closing Balance**	2,33,338.56
14,00,294.56	TOTAL	8,73,378.56	14,00,294.56	TOTAL	8,73,378.56

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Haryana

T. Bhattacharyya
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 000749C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 504171
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 39

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
DST INSPIRE FACULTY AWARD -Dr. XYZ(2020-21)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
15,24,000.00	Opening Balance	15,24,000.00		Capital Expenditure	
-	Grant-in-Aid (Allocated from other project	-		Lab Equipment	
-	Interest Income	61,570.00		Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	
				Manpower	
				Contingency	
				Travel	
				Overhead	
	Closing Balance		15,24,000.00	Closing Balance	15,85,570.00
15,24,000.00	TOTAL	15,85,570.00	15,24,000.00	TOTAL	15,85,570.00

SANJOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Director
National Brain Research Centre

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 1/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 70

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
NPDF-DR. SUMAN SAHA
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
9,60,000.00	Opening Balance	9,60,000.00		Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid / Adjusted from other project			Lab Equipment	
				Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	6,44,032.00
				Fellowship	
				Contingency	
				Travel	1,00,000.00
				Overhead	2,15,968.00
	Closing Balance		9,60,000.00	Closing Balance	
9,60,000.00	TOTAL	9,60,000.00	9,60,000.00	TOTAL	9,60,000.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122051

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-0[illegible]C400

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 5[illegible]
Date: 13/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 7.1

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
LABORATORY ANIMALS LTD (DR. INDERJEET)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
4,37,866.88	Opening Balance	4,37,866.88		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid SERB	4,00,000.00		Lab Equipment	1,82,034.00
	Registration Fee	4,57,560.00		**Revenue Expenditure**	
	Sponsorship fee	4,14,900.00		Workshop Expenses	10,88,000.00
				Manpower	
				Contingency	
				Taxes	4,13,510.00
				Overhead	
	Closing Balance		4,37,866.88	Closing Balance	25,934.88
4,37,866.88	TOTAL	17,10,326.88	4,37,866.88	TOTAL	17,10,326.88

LAXMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006740C

Sunil Kumar
Partner
Membership No.
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure: 22

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
ICMR-DEEPALI SINGH
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
(3,14,900.00)	Opening Balance	95,801.00		Capital Expenditure	
(10,76,667.00	Grant-in-Aid	97,333.00		Lab Equipment	
	Travel Grant-CSIR	73,793.00		Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	
			6,54,067.00	Manpower	1,39,929.00
			5,099.00	Contingency	16,504.00
				Travel	73,793.00
				Overhead	
	Closing Balance		95,801.00	Closing Balance	30,691.00
7,55,767.00	TOTAL	2,66,927.00	7,55,767.00	TOTAL	2,66,927.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णनु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN 0047 N/N

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 542026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure- 23

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
ICMR-NEW PROJEC(2021-22)
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
6,24,644.00	Opening Balance Grant-in-Aid	6,24,644.00		Capital Expenditure Lab Equipment Revenue Expenditure Consumable (Lab) Manpower Contingency Travel To be Transfer to concern technical study	6,24,644.00
	Closing Balance		6,24,644.00	Closing Balance	
6,24,644.00	TOTAL	6,24,644.00	6,24,644.00	TOTAL	6,24,644.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. JOISHANU RAY
DIRECTOR

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006710C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 546026
Date: 17/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-74

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
COLLABORATIVE RESEARCH AND EXPERIMENTATION (CRE)-BH. ARPAN BANERJEE
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
	Opening Balance Grants-in-Aid Closing Balance	23,07,885.00		Capital Expenditure Lab Equipment Revenue Expenditure Consumables(Lab) Manpower Contingency Travel Overhead Closing Balance	23,07,885.00
-	TOTAL	23,07,885.00	-	TOTAL	23,07,885.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

Prof. Krishanu Ray
Prof. / Director
National Brain Research Centre
Manesar-122052
Gurgaon/Haryana

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

For Kumar Bhare & Co.
Chartered Accountants
FRN-00[illegible]

Sunil Kumar
Partner
Membership No. [illegible]
Date: 11/9/2023
Place: New Delhi

Annexure- IX

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
STUDY OF NEURONAL REGENERATION AFTER INJURY- DR. BHAVANI SHANKAR SAHU
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
	Opening Balance			Capital Expenditure	
	Grant-in-Aid	19,26,500.00		Lab Equipment	
-	Interest received	18,279.00		Revenue Expenditure	
				Consumables(Lab)	4,35,496.30
				Manpower	
				Contingency	29,900.00
				Travel	
				Overhead	1,16,400.00
	Closing Balance			Closing Balance	13,52,883.00
-	TOTAL	19,44,779.00	-	TOTAL	19,44,779.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

T. BHATTACHARYYA
Chief Administrative Officer
National Brain Research Centre

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृशानु रे
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
National Brain Research Centre

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000748C

Sunil Kumar
Partner
Membership No. 508826
Date: 31/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-7b

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
SARS COV2 DBT PANKAJ SETH
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31,2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
	Opening Balance			**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid	9,60,000.00		Lab Equipment	
-	**Interest received**			**Revenue Expenditure**	
				Consumables(Lab)	7,25,825.00
				Manpower	
				Contingency	
				Travel	
				Overhead	
	Closing Balance			Closing Balance	2,34,175.00
-	TOTAL	9,60,000.00	-	TOTAL	9,60,000.00

TANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

T. BHATTACHARYYA
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
Chief Administrative Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर-122051 / Manesar-122051
मानेसर / MANESAR

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

प्रो. कृष्णानु राय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-006748N

Sunil Kumar
Partner
Membership No.540026
Date: 11/10/2023
Place: New Delhi

Annexure-77

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, HARYANA
ICMR-TIPU KHAN
RECEIPTS AND PAYMENTS ACCOUNT FOR THE PERIOD ENDED March 31.2023

PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	RECEIPTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)	PREVIOUS YEAR AMOUNT (in Rs.)	PAYMENTS	CURRENT YEAR AMOUNT (in Rs.)
	Opening Balance	-		**Capital Expenditure**	
	Grant-in-Aid	7,82,077.00		Lab Equipment	
				Revenue Expenditure	
				Consumables (Lab)	
				Fellowship	4,89,904.00
				Contingency	15,000.00
				Travel	
				Overhead	
	Closing Balance			**Closing Balance**	2,77,173.00
-	TOTAL	7,82,077.00		TOTAL	7,82,077.00

PANMOY BHATTACHARYYA
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER

PROF. KRISHANU RAY
DIRECTOR

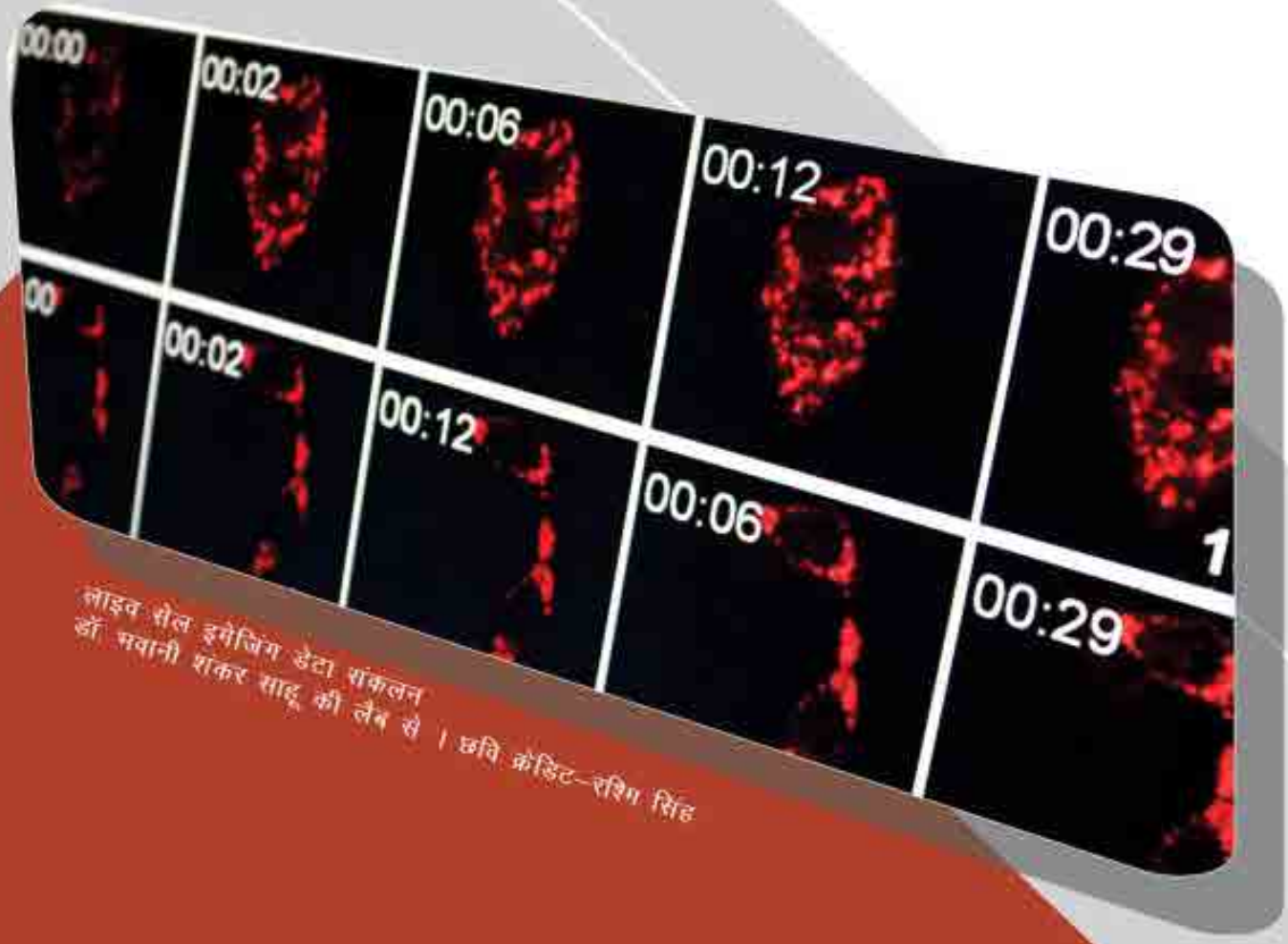
प्रो. कृष्णनु रॉय
Prof. Krishanu Ray
निदेशक / Director
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर/Manesar-122052
हरियाणा/Haryana

T. BHATTACHARYYA
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
Chief Administrative Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122052
हरियाणा / Haryana

As per our separate report of even date attached
For Kumar Khare & Co.
Chartered Accountants
FRN-000746C

Sunil Kumar
Partner
Membership No 540826
Date 11/10/2023
Place New Delhi

संकलित एवं संपादितः सुश्री रश्मि सिंह, विज्ञान संचारक, एनबीआरसी।
लैब–आधारित छवियाँ एवं अन्य छवियाँः सुश्री रश्मि सिंह
छवियाँ (एनबीआरसी परिसर एवं भवन): कु. सिबराम बेहरा, पीएच.डी. छात्र, प्रो. अनिंद्य घोष रॉय लैब



लाइव सेल इमेजिंग डेटा संकलन
डॉ. भवानी शंकर साहू की लैब से । छवि क्रेडिट–रश्मि सिंह

National Brain Research Centre
NBRC

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

नैनवाल रोड, मानेसर, हरियाणा–122052 (भारत)