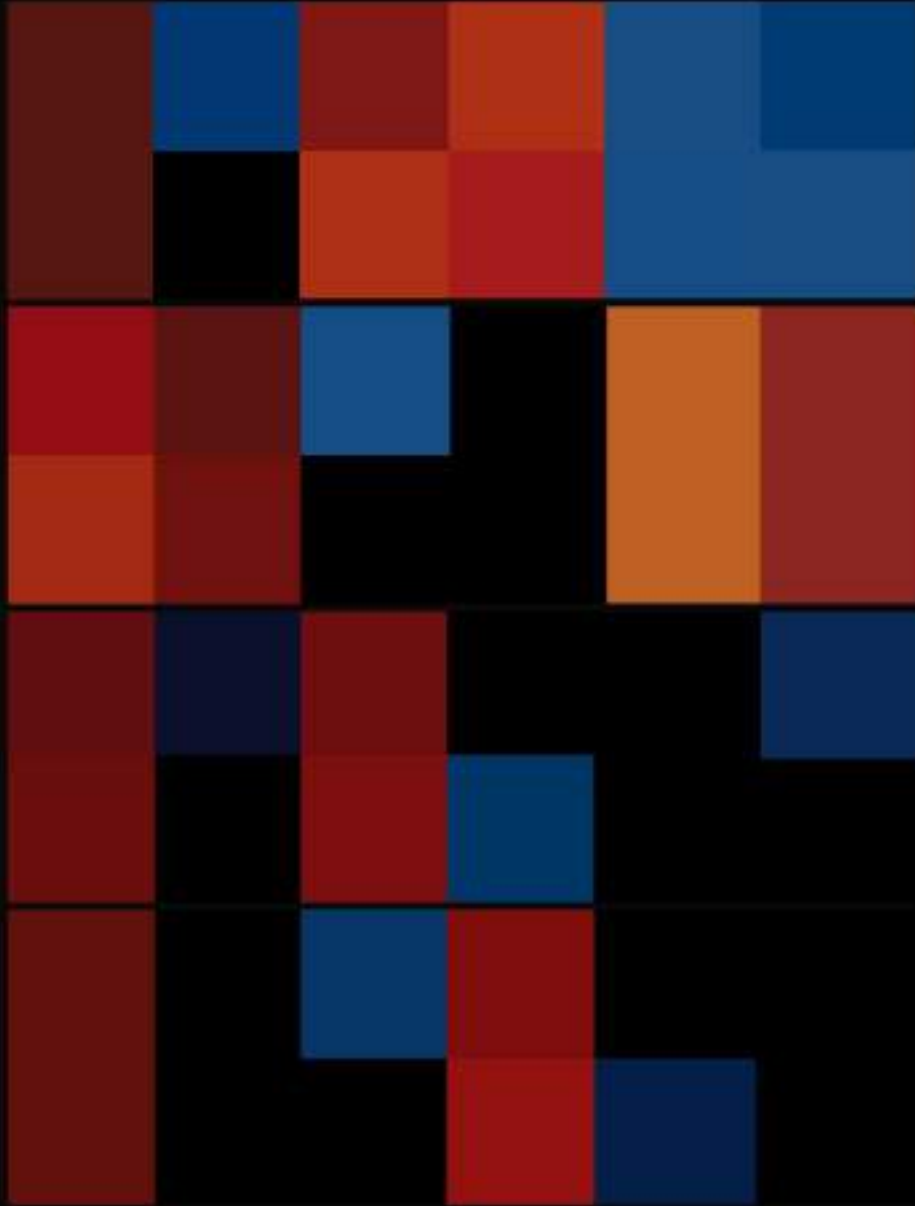


वार्षिक प्रतिवेदन 2019-20



राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, भारत

वार्षिक प्रतिवेदन

2019-20



राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

विषयवस्तु

अधिदेश

निदेशक की ओर से

वैज्ञानिक रिपोर्ट

डॉ. अनिद्या घोष रॉय

प्रो. अनिर्बन बासु

डॉ. अर्पण बनर्जी

डॉ. दीपांजन रॉय

प्रो. एलोरा सेन

प्रो. नीरज जैन

प्रो. पंकज सेठ

प्रो. प्रवत कुमार मंडल

प्रो. रंजीत कुमार गिरी

प्रो. शिव कुमार शर्मा

प्रो. सौम्या आर्यंगर

डॉ. सौरव बनर्जी

डॉ. भवानी शंकर साहू

(डीबीटी रामलिंगस्वामी फैलो)

डॉ. निवेदिता टी

(डीबीटी / वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस क्लिनिकल रिसर्च इंटरमीडिएट फैलो)

डॉ. स्वागता डे

(वेलकम ट्रस्ट / डीबीटी इंडिया अलायंस अर्ली करियर फैलो)

डॉ. योगिता अदलखा

(डीएसटी इन्स्पायर फैकल्टी)



प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम

डीमेंसिआ परियोजना

फ्लैगशिप परियोजना

प्रकाशन, पेटेंट्स और प्रस्तुतीकरण

प्रकाशन

पेटेंट्स

प्रस्तुतीकरण

बाह्य रूप से वित्त पोषित अनुसंधान परियोजनाएं

उत्कृष्टता, प्रति और पुरस्कार

शैक्षिक कार्यक्रम

तंत्रिका विज्ञान में पीएच. डी

तंत्रिका विज्ञान में एकीकृत पीएच. डी

ग्रीष्म प्रशिक्षण तथा अल्पावधि कार्यक्रम

एनबीआरसी सुविधाएं

वितरित सूचना केन्द्र (डीआईसी)

जंतु सुविधा

अंकीय पुस्तकालय

डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक्स लाइब्रेरी कंसोर्शियम (डेलकॉन)

राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा

ट्रांसलेशनल रिसर्च क्लिनिकल यूनिट

मैग्नेटोइन्सेफ्लोग्राफी (एमईजी) संसाधन सुविधा

व्याख्यान, बैठकें और कार्यशालाएं

सामान्य शैक्षिक और प्रशासन

संस्थागत शासन संरचना और एनबीआरसी के लोग

वार्षिक वित्तीय विवरण



आधिदेश एवं उद्देश्य

आधिदेश

- ❑ स्वास्थ्य और रोग में मस्तिष्क प्रकार्य को समझने में मूलभूत अनुसंधान करना
- ❑ तंत्रिका विज्ञान में अंतर-विषयक अनुसंधान करने की क्षमता वाले प्रशिक्षित मानव संसाधन तैयार करना
- ❑ देश भर में संस्थानों के बीच नेटवर्किंग के माध्यम से भारत में तंत्रिका विज्ञान को प्रोत्साहन।

उद्देश्य

- ❑ मूल तथा चिकित्सकीय तंत्रिका विज्ञान के रोगों और विकारों में उच्च क्षमता के शोध में सहायताएं प्रोत्साहन एवं मार्गदर्शन तथा समन्वय करना।
- ❑ राणू मणू अणू केन्द्र को देश के विभिन्न केन्द्रों में तंत्रिका विज्ञान मस्तिष्क शोध के लिए राष्ट्रीय सर्वोच्च संस्थान के रूप में कार्य करना एवं अन्य संस्थानों एवं अभिकरणों तथा उद्योगों को परामर्श सेवाएं प्रदान करना।
- ❑ मस्तिष्क शोध और तंत्रिका विज्ञान के क्षेत्र में कार्यरत केन्द्रीय और राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक एवं शोध संस्थानों एवं निकायों एवं अभिकरणों, प्रयोगशालाओं तथा अन्य संगठनों के मध्य प्रभावशाली संबंधों में प्रोत्साहन एवं प्रवर्तन और वृद्धि करना।
- ❑ केन्द्र के मुख्य उद्देश्यों की सक्षम प्राप्ति के लिए देश के विभिन्न भागों के लिए एक अथवा अधिक उपग्रह केन्द्र स्थापित करना।
- ❑ वैज्ञानिक समुदाय के लिए तंत्रिका विज्ञान के संगत पक्षों पर सूचना एकत्र करना एवं प्रकाशित तथा प्रसारित करना।
- ❑ देश और विदेश के वैज्ञानिकों तथा अनुसंधानकर्ताओं द्वारा शोध और विकास गतिविधियों के लिए नवीनतम सुविधाओं की स्थापना एवं प्रचालन और रखरखाव करना तथा इन्हें देश और दुनिया के सभी वैज्ञानिकों और अनुसंधानकर्ताओं को ये सुविधाएँ और डेटाबेस उपलब्ध कराना।
- ❑ अधिगम के अन्य क्षेत्रों में अनुदेश और प्रशिक्षण प्रदान करना एवं जिनके लिए केन्द्र उपयुक्त हो।
- ❑ ज्ञान के प्रसार और अधिगम की उन्नति के लिए उन्नत शोध और विकास की सुविधाएं उपलब्ध कराना।
- ❑ समाज के विकास में योगदान के लिए बाह्य अध्ययन एवं विस्तार कार्यक्रम और क्षेत्र में गहरी पहुंच वाली गतिविधियां करना।
- ❑ जैव एवं मनोविज्ञान एवं सामाजिक और चिकित्सीय पक्षों वाली तंत्रिका विज्ञान संबंधी गतिविधियों के अनुसंधान एवं प्रशिक्षण एवं परामर्श या मार्गदर्शन की सेवाएं प्रदान करने को प्रोत्साहन एवं विकास एवं सहयोग अथवा सहायता प्रदान करना।
- ❑ ऐसी अन्य गतिविधियां और कार्य करना जो केन्द्रों के उद्देश्यों को आगे बढ़ाने के लिए अनिवार्य या अपेक्षित हों।



निदेशक की ओर से

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एन बी आर सी) की स्थापना स्वास्थ्य और बीमारी में मस्तिष्क के कार्य को समझने और तंत्रिका विज्ञान के अनुसंधान में आने वाली भविष्य की चुनौतियों को पूरा करने में सक्षम प्रशिक्षित मानव संसाधन तैयार करने के एक अधिदेश के साथ की गई थी। पिछले दो दशकों में यह तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान के अंदर अंतरराष्ट्रीय मान्यता के एक उन्नत केंद्र के रूप में उभरा है। एनबीआरसी एक सम विश्वविद्यालय है। हम तंत्रिका विज्ञान में अंतःविषय अनुसंधान में विशिष्ट ज्ञान और निपुणता प्रदान करने के लिए एम. एससी. और पीएच. डी. के कार्यक्रम आयोजित करते हैं। एनबीआरसी को पांच प्रभागों-कोशिकीय और आण्विक, प्रणाली, संज्ञानात्मक, कम्प्यूटेशनल और अनुवाद अनुसंधान में आयोजित किया जाता है। अपने शोध प्रश्नों को संबोधित करने के लिए संकाय के सदस्य प्रभागों में और अन्य संस्थानों में वैज्ञानिकों के साथ सहयोग करते हैं। वर्ष 2019-20 के लिए वार्षिक रिपोर्ट पेश करते हुए मुझे बेहद खुशी है, जिसमें वर्ष के दौरान हमारी प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियों और अन्य गतिविधियों का सारांश प्रस्तुत किया जाता है।

एनबीआरसी में मस्तिष्क को प्रभावित करने वाले वायरल रोगों पर अनुसंधान का एक प्रमुख क्षेत्र है। डॉ. अनिर्बन बसु के कार्य में दर्शाया गया कि जेईवी संक्रमण माइक्रोग्लिया के क्लासिकल सक्रियण (एम 1) को प्रेरित करता है जो वैकल्पिक सक्रियण (एम 2) को दबाते हुए प्रो-इनफ्लेमेटरी

साइटोकाइन्स का उत्पादन करता है, जो इनफ्लेमेटरी प्रतिक्रिया को कम करने में मदद कर सकता है। इसके अलावा, उनके काम से पता चलता है कि एमआईआर -301 की जेईवी - प्रेरित अभिव्यक्ति एनकेआरएफ की अभिव्यक्ति को बढ़ाती है जिसके परिणामस्वरूप सूजन बढ़ जाती है। इससे पता चलता है कि एमआईआर 301 को दबाने से वायरल प्रेरित न्यूरो पोथ का प्रबंधन करने की कार्यनीति तय हो सकती है।

डॉ. पंकज सेठ की प्रयोगशाला में यह समझने के लिए काम किया जाता है कि कैसे एचआईवी -1 और जिका वायरल प्रोटीन रोग विकृति और न्यूरोडीजेनेरेशन को समझने के लिए कोशिकीय और आण्विक स्तरों पर मानव मस्तिष्क की कोशिकाओं के गुणों और कार्यों को संशोधित करते हैं, जो चिकित्सीय कार्य नीतियों को डिजाइन करने के लिए एक पूर्व-आवश्यकता है। एस्ट्रोसाइट्स न्यूरोएड्स में माइटोकॉन्ड्रियल गतिकी को बदलकर न्यूरोनल क्षति का कारण बनते हैं।

प्रो. प्रवत मंडल ने देश के विभिन्न हिस्सों के प्रतिभागियों से टी 1 / टी 2 फ्लेयर 3 डी इमेजिंग का उपयोग करते हुए ब्रह्मा नाम से पहला भारतीय मस्तिष्क टेम्पलेट विकसित किया है। ब्रह्मा टेम्पलेट अब किसी भी एफएमआरआई अध्ययन के लिए सार्वजनिक रूप से उपलब्ध है। एक अन्य सॉफ्टवेयर पैकेज, कल्पना को मल्टीमॉडल ब्रेन सिग्नल विश्लेषण के लिए विकसित किया गया है जिसमें ब्रेन पीएच, एंटी ऑक्सिडेंट और जीएबीए स्तर शामिल हैं।

डॉ. दीपांजन रॉय की प्रयोगशाला में यह समझने पर काम किया जाता है कि उम्र बढ़ने के दौरान मस्तिष्क में सूचना प्रसंस्करण नेटवर्क कैसे प्रभावित होते हैं। उन्होंने इस बात को प्रकट किया है कि उम्र के साथ पीटीए फ्रीक्वेंसी कितनी कम रहती है, जबकि पीक गामा फ्रीक्वेंसी उम्र के साथ कम होती जाती है। यह कम गामा चक्रों को एकीकृत करता है और चल रहे थेटा दोलन / चक्र के चरण को एकीकृत करता है जिससे उम्र के साथ दृश्य अल्पकालिक कामकाजी स्मृति के लिए अंतर क्षमता में गिरावट हो सकता है।

डॉ. एलोरा सेन की प्रयोगशाला में ग्लियोमा जीव विज्ञान पर अध्ययन में ट्यूमर संदमक की मध्यस्थता विनियमन में पी 53 की भागीदारी को प्रकट करता है। यह नैदानिक दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण प्रभाव है क्योंकि पी 53 उत्परिवर्ती स्थिति के आधार पर ग्लियोमास के वर्गीकरण से इनफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाओं को सीमित करने के उद्देश्य से एंटी-टीएलआर 4 थेरेपी के प्रति उसकी प्रतिक्रिया निर्धारित की जा सकती है। डॉ. रंजीत गिरि की प्रयोगशाला में सीपीईबी ट्रांस्क्रिप्ट स्प्लाइस वेरिएंट की अभिव्यक्ति प्रोफाइल की जांच करने के लिए न्यूरोब्लास्टोमा के भेदन की स्थापना की गई है। वे शुद्ध न्यूरोनल वंश में सीपीईबी ट्रांस्क्रिप्ट वेरिएंट में परिवर्तन दिखाते हैं जो विशिष्ट स्प्लाइस वेरिएंट की पहचान करने का एक तरीका होगा जो न्यूरोब्लास्टोमा के लिए नया आण्विक मार्कर हो सकता है।

मेरी अपनी प्रयोगशाला में रीढ़ की हड्डी की चोटों के बाद सोमेटो मोटर कॉर्टेक्स की विश्राम -अवस्था में कनेक्टिविटी में मस्तिष्क-व्यापी परिवर्तनों को देखा गया है। इसके डेटा से पता लगता कि रीढ़ की हड्डी की चोटों के बाद बड़े पैमाने पर प्लास्टिसिटी के साथ, अन्य क्षेत्रों के साथ प्राथमिक मोटर कॉर्टेक्स की कनेक्टिविटी में भी कमी आती है। यह सुझाव मिलता है कि रीढ़ की हड्डी की छोटी चोटों में सूचना प्रसंस्करण के लिए मस्तिष्क की व्यापक प्रतिक्रियाएं होती हैं।

डॉ. अनिद्य और डॉ. स्वागता डे की प्रयोगशाला में कृमि सी. एलिगेंस को विकास के दौरान न्यूरोनल ध्रुवता के साइटोस्केलेटल निर्धारकों को समझने और चोटों के बाद डेंड्रिटिक रिमॉडेलिंग को समझने के लिए एक मॉडल प्रणाली

के रूप में देखा गया है। वे कहते हैं कि काइनेन्सिन -13 परिवार माइक्रोट्यूब्यूल नुकसान पहुंचाने वाले कारक न्यूरोनल सूक्ष्मनलिकात्मक गतिशीलता और ध्रुवीयता का एक महत्वपूर्ण निर्धारक है। यह कार्य सी. एलिगेंस के स्पर्श न्यूरोन्स में माइक्रोट्यूब्यूल ध्रुवता और दिशात्मक अक्षीय परिवहन की स्थापना में डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग और काइनेन्सिन -13 के बीच एक यांत्रिक लिंक प्रदान करता है। उन्होंने सी. एलिगेंस में पॉलिमॉडल पीवीडी न्यूरोन के डेन्ड्राइट पुनर्जनन के लिए एक मॉडल की स्थापना की। उन्होंने पाया कि डेन्ड्राइट पुनर्जनन मार्ग प्रमुख सिग्नलिंग मार्गों से स्वतंत्र होते हैं जो अक्षतंतु पुनर्जनन को नियंत्रित करते हैं। माइक्रोट्यूब्यूल डीपॉलिमेराइजिंग काइनेन्सिन -13, केएलपी-7, एक्टिन डायनेमिक्स रेगुलेटर टीआईएम-1 और एक्टिन-माइक्रोट्यूब्यूल रेगुलेटर पीएके-1 उच्च-क्रम के डेन्ड्राइट के गठन को नियंत्रित करता है।

इस साल नवंबर में, हमने मध्य-वर्ष विषयगत वैज्ञानिक सलाहकार समिति की बैठकों की एक श्रृंखला आयोजित की। यह नियमित वैधानिक एसएसी बैठक से अलग था जो हर साल आयोजित की जाती है। संकाय को उनके अनुसंधान के व्यापक क्षेत्र के अनुसार विभाजित किया गया था और डोमेन विशेषज्ञों को अपने अनुसंधान कार्यक्रमों की समीक्षा करने के लिए संकाय और उनके प्रयोगशाला सदस्यों के साथ विस्तारित अवधि बिताने के लिए आमंत्रित किया गया था। यह गहन चर्चा संकाय द्वारा विशेष रूप से उपयोगी पाई गई। समितियों ने बताया कि समग्र अनुसंधान कार्य उच्च गुणवत्ता का था, और यह कि इससे छात्र अत्यधिक प्रेरित हुए थे।

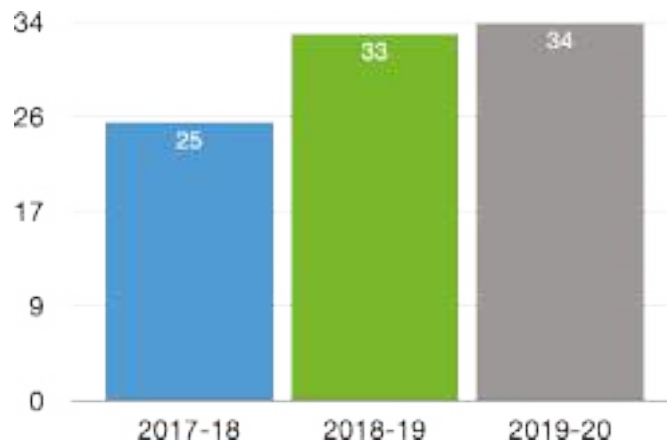
एनबीआरसी मस्तिष्क संबंधी विकारों पर हमारे शोध कार्यक्रम के एक भाग के रूप में सिविल अस्पताल, गुडगांव में न्यूरोलॉजिकल आउट पेशेंट सेवाओं में योगदान करना जारी रखता है। सामुदायिक कल्याण में योगदान देने के अलावा, इससे हम अपने शोध के लिए रोगियों का एक मूल्यवान संसाधन प्रदान करते हैं।

ज्ञान के आदान-प्रदान के लिए एक मंच प्रदान करने और एनबीआरसी के आयोजन और कार्यशालाओं को सीखने के लिए,

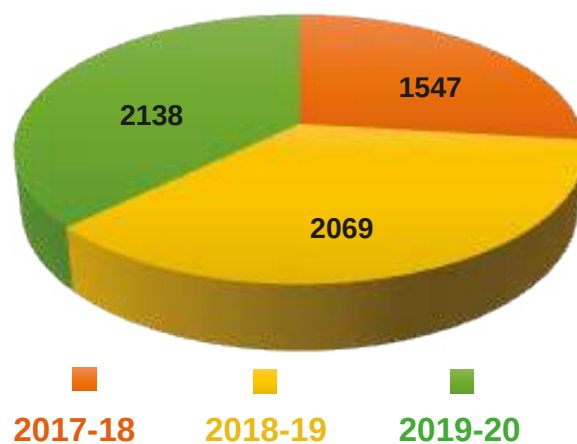
प्रो: नीरज जैन
निदेशक

2019-20 at a glance

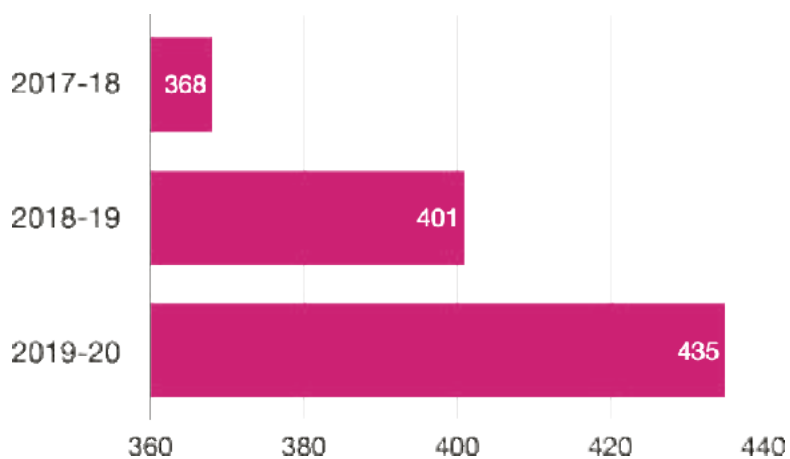
Number of Papers in the year



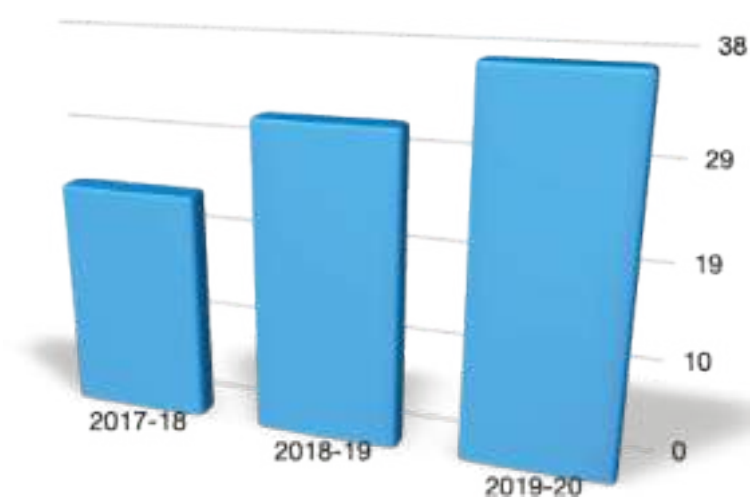
Number of Citations



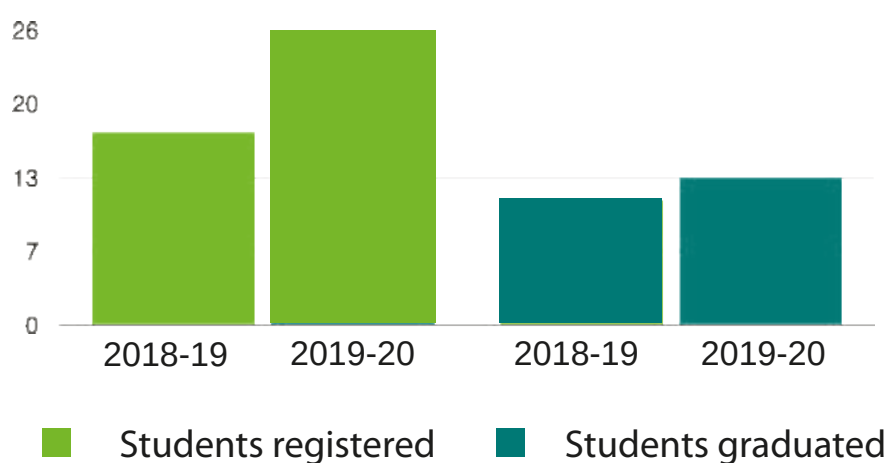
Number of papers upto



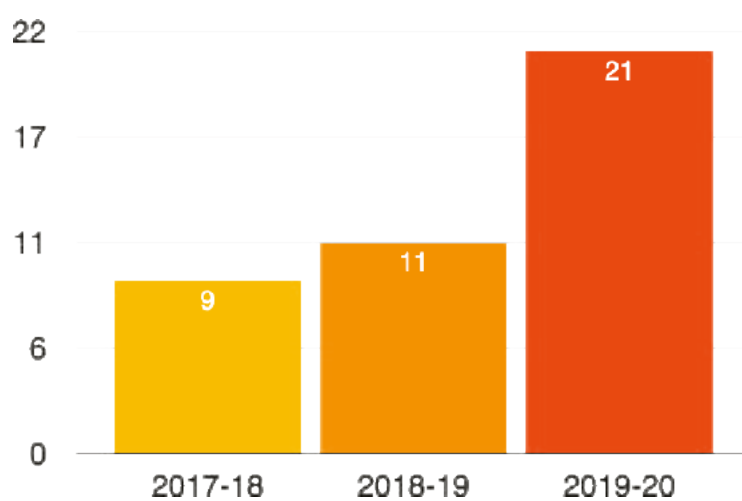
सक्रिय अनुदानों की संख्या



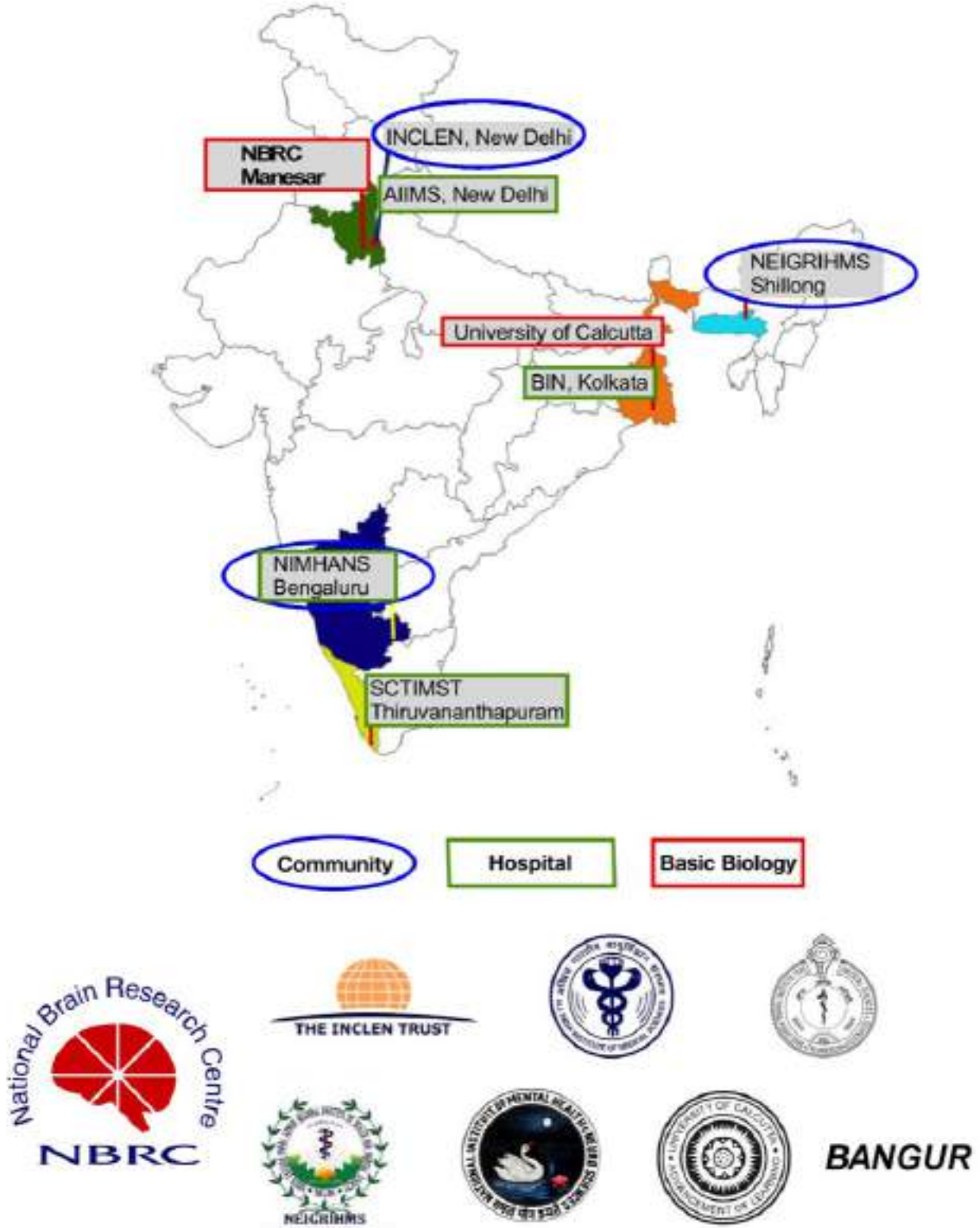
मानव संसाधन विकास



एनबीआरसी का दौरा करने वाले स्कूलों के संख्या



मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम



कृपया पृष्ठ _____ देखें

स्थापना दिवस- 2019



डॉ. रेणु स्वरूप, सचिव डीबीटी, अध्यक्ष गवर्निंग काउंसिल ने नए छात्रावास भवन का शिलान्यास किया।



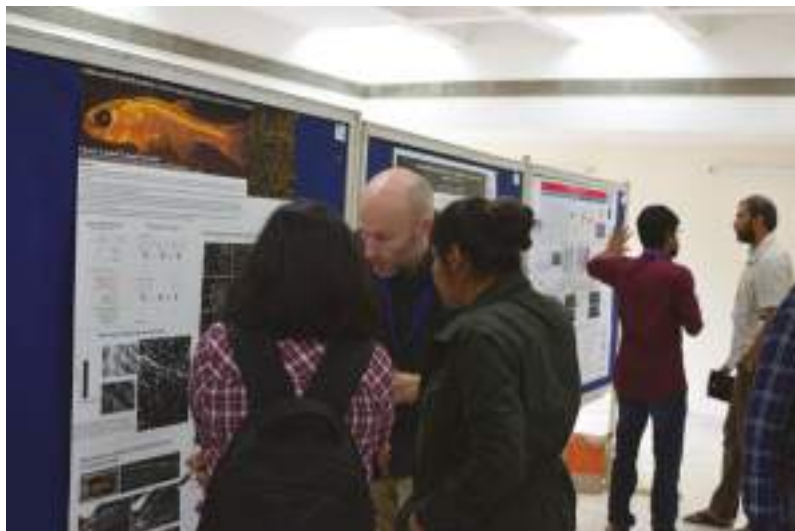
आईआईएसएफ - एनबीआरसी ओपन डे - न्यूरॉन्स से ज्ञान तक

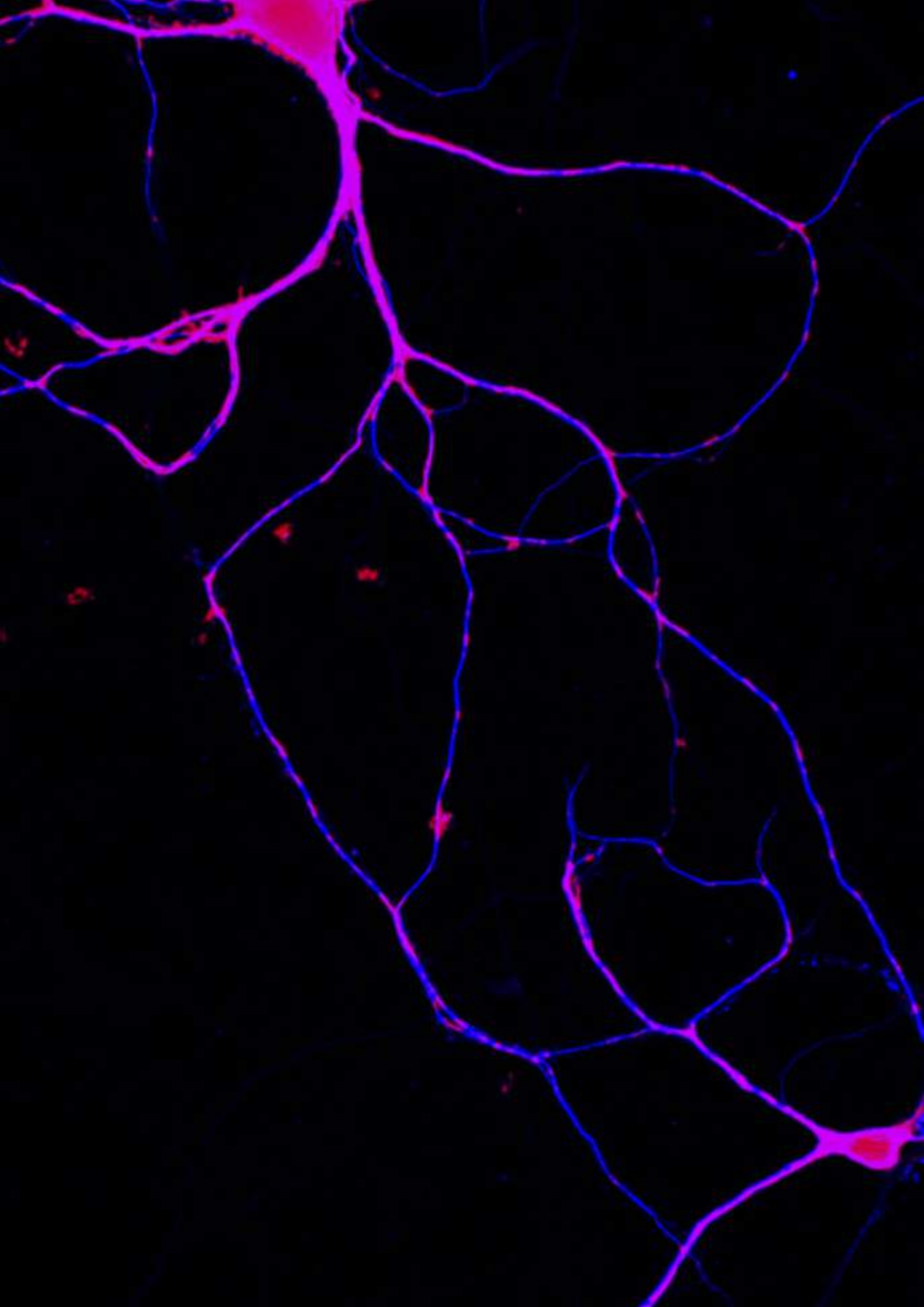


आईआईएसएफ 2019 में एनबीआरसी स्टाल



मॉलिक्यूलर मोटर्स, ट्रांसपोर्ट एंड ट्रैफिकिंग मीटिंग 2019 (18th to 20th October)







वैज्ञानिक रिपोर्ट



अनिंद्या घोष रॉय

कोशिकीय और आण्विक तंत्रिका विज्ञान
विभाग,
सिस्टम न्यूरोसाइंस

पोस्ट डॉक्टरल फेलो

संदीप कुमार, स्वागत डे (इंडिया अलायंस अर्ली
करियर फॉलो)

पीएचडी छात्र

धर्मेन्द्रपुरी,
अतराई बासु,
हरजोत कौर,
शिवराम बेहेरा,
सुनंदा शर्मा,
पल्लवी सिंह राजपूत

एम.एससी. छात्र

आकांक्षा गोयल

परियोजना सहायक

देवाशीष पाण्डे,
कीर्तन पी,
स्मृति भारद्वाज

तकनीकी सहायक

सुमित महापात्रा,
यूनिस खान

सी. एलिंगेंस में तंत्रिका सर्किट का विकास और मरम्मत

पृष्ठभूमि: हमारी शोध टीम का लक्ष्य यह समझना है कि न्यूरोन्स और न्यूरोनल सर्किट कैसे विकसित होते हैं और सामान्य कार्य और पुनः उत्पन्न होने का कार्य कैसे बनाए रखते हैं

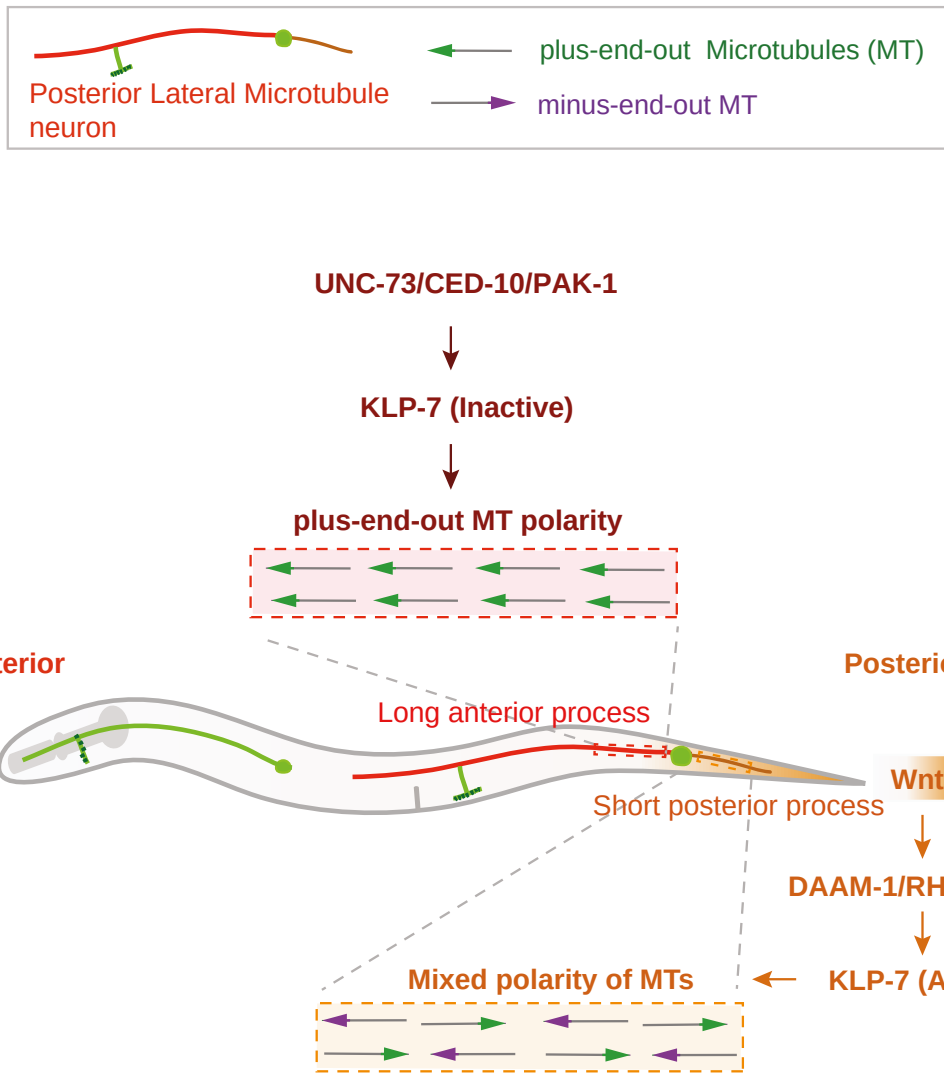
हम विवो में न्यूरोनल सर्किट के विकास और कार्य का अध्ययन करने के लिए विभिन्न तरीकों का उपयोग कर रहे हैं, जिसमें आनुवंशिकी, जीनोमिक्स, उप-कोशिकीय इमेजिंग, लेजर न्यूरोसर्जरी और ऑप्टोजेनेटिक्स शामिल हैं। चूंकि *सी. एलिंगेंस* पारदर्शी है और एक सरल तंत्रिका तंत्र है, हम जीवित रहने वाले जंतुओं में व्यक्तिगत न्यूरोन्स में हेरफेर और निरीक्षण कर सकते हैं।

हम यह समझने में रुचि रखते हैं कि विकास के प्रारंभिक चरणों के दौरान न्यूरोन्स कैसे ध्रुवीकृत होते हैं, वयस्कता में चोट लगने पर तंत्रिका सर्किट कैसे प्रतिक्रिया करते हैं; और कैसे आण्विक तंत्र जैसे कि साइटोस्केलेटन गतिशीलता, आरएनए आधारित तंत्र और इंटरसेल्युलर सिग्नलिंग इन प्रक्रियाओं को प्रभावित करते हैं। एक प्रमुख फोकस अक्ष तंतु पुनर्जनन है।

1) न्यूरोनल ध्रुवीकृत का विनियमन:

न्यूरोनल ध्रुवीकरण को सूक्ष्म नलिकाएं (एमटी) के गैर-समान अभिविन्यास के साथ प्लस-एंड-आउट और डेंड्राइट के समानांतर सरणियों के साथ अक्ष तंतु के गठन द्वारा परिभाषित किया गया है। *सी. एलिंगेंस* में, पोस्टीरियर लेटरल माइक्रोट्यूबुले (पीएलएम) न्यूरोन द्विध्रुवीय है, जिसमें डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग के मार्गदर्शन में पूर्वकाल-पश्च अक्ष के साथ दो प्रक्रियाएं बढ़ रही हैं। हमने पाया कि काइनेसिन-13 परिवार के माइक्रोट्यूबूल का अपचयन करने वाले एंजाइम केएलपी-7 के नुकसान से पीएलएम कोशिका निकाय से एक्सोन जैसी प्रक्रियाओं का एक्टोपिक विस्तार होता है। ईबीपी-2:: जीएफपी और जीएफपी:: आरएबी-3 पत्रकारों के साथ सूक्ष्मनलिकाएं और एक्सोनल ट्रांसपोर्ट की लाइव इमेजिंग, क्रमशः लघु पश्च प्रक्रिया में एमटी की मिश्रित ध्रुवीयता को प्रकृति की तरह इसके डेंड्राइट का सुझाव देती है। केएलपी-7 को सकारात्मक रूप से एमटी के मिश्रित ध्रुवीयता को प्रेरित करने के लिए आरएचओ-1 / आरओसीके से जुड़े डब्ल्यूएनटी के प्लानर सेल ध्रुवीयता घटकों द्वारा पश्चगामी प्रक्रिया में विनियमित किया जाता है। जबकि केएलपी-7 को समान रूप से एमटी ध्रुवीयता स्थापित करने के लिए यूएनसी-73 / सीईडी-10 कैस्केड द्वारा पूर्वकाल प्रक्रिया में नकारात्मक रूप से विनियमित किया जाता है। हमारे काम ने यह बताया कि कैसे विकासवादी डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग ने काइनेसिन-13 के माध्यम से न्यूरोन में एमटी ध्रुवीयता की स्थापना की। (चित्र 1, समीक्षा के तहत पांडुलिपि; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3456296>).

न्यूरोन में सूक्ष्म नलिका साइटोस्केलेटन के नए विनियामकों का पता लगाने के लिए, हमने केएलपी-7 उत्परिवर्ती के न्यूरोनल फीनोटाइप को दबाने वाले म्यूटेंट की जांच और पहचान की है। प्लस या माइनस एंड बाइंडिंग प्रोटीन वाले सूक्ष्म नलिका स्थिरीकरण कारकों में से कई को प्रभावित करने वाले म्यूटेंट और सेंट्रोसोमल प्रोटीन ने केएलपी-7 (0) को दबाया नहीं। हालांकि, एमटी को अस्थिर करने वाली दवा कोलिंसिन ने उस को दबा दिया। आरएनए बाइंडिंग प्रोटीन, बीटा ट्यूबुलिन और वेसिक्यूलर ट्रांसपोर्ट के लिए एडॉप्टर, काइनेसिन को एन्कोडिंग करने वाले प्रोटीन के लिए कुछ जीन कोड पहचाने गए।

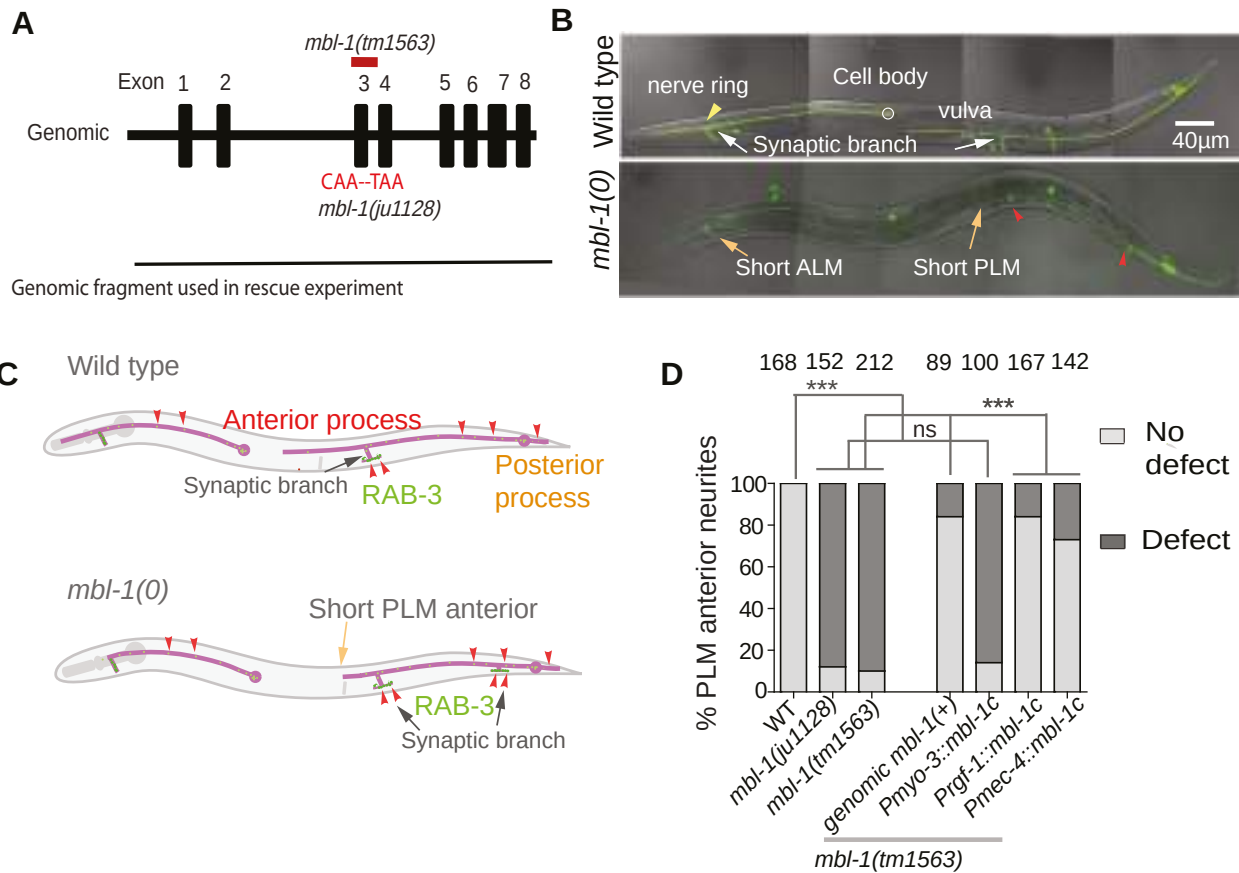


चित्र 1: एक मॉडल जिसमें तंत्र का वर्णन किया जाता है, जिसके द्वारा काइनेसिन-13 को पीएलएम न्यूरोन में नियंत्रित किया जाता है पीएलएम न्यूरोन की पश्चवर्ती प्रक्रिया में, केएलपी-7 को सकारात्मक रूप से डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग के प्लानर सेल ध्रुवीयता घटकों द्वारा विनियमित किया जाता है। केएलपी-7 का एक सक्रिय संस्करण पिछली प्रक्रिया में मौजूद एमटी में अस्थिरता और मिश्रित ध्रुवीयता को प्रेरित करता है। जबकि पूर्वकाल की प्रक्रिया में, केएलपी-7 को यूएनसी-73 / सीईडी-10 कैस्केड द्वारा ऋणात्मक रूप से विनियमित किया जाता है ताकि एमटी को प्लस-एंड-आउट तरीके से स्थिर और ध्रुवीकृत किया जा सके।

एक्सोन वृद्धि के लिए आरएनए बाइंडिंग प्रोटीन मसल ब्लाइंड -1 (एमबीएल -1) आवश्यक है

जिन जीनों की हमने पहचान की उनमें से एक मसल ब्लाइंड -1 / एमबीएल-1 है जो पॉली पीरिमिडीन ट्रैक्ट बाइंडिंग प्रोटीन के लिए एन्कोड करता है। मसल ब्लाइंड परिवार प्रोटीन को आरएनए स्प्लिसिंग को नियंत्रित करने के लिए जाना जाता है। हमने पाया कि पीएलएम और एएलएम न्यूरोन की एक्सोन वृद्धि के लिए एमबीएल-1 आवश्यक और पर्याप्त है। एमबीएल-1 अस्थिर का नुकसान सूक्ष्मनलिकाएं करता है और पीएलबी न्यूरोन में एक्सोनल ट्रांसपोर्ट को प्रभावित करता है जिससे शॉर्ट एक्सॉन फीनोटाइप और अनुचित

सिनेप्स का गठन होता है। जीपीएफ के साथ टैग किया गया एमबीएल -1 नाभिक और अक्ष तंतु दोनों में मौजूद है। एक्सोन विकास में एमबीएल-1 के संभावित लक्ष्यों की पहचान करने के लिए, हमने एक्सोन विकास के लिए आवश्यक एमबीएल-1 और जीन के बीच एक अंतःक्रियात्मक विश्लेषण किया। हमने पाया कि एमबीएल-1, एमईसी-7 (बीटा-ट्यूबुलिन), वीएबी-8 (काइनेसिन-11 परिवार की मोटर) और यूएनसी-76 (काइनेसिन-1 मध्यस्थ ट्रांसपोर्ट के लिए एडाप्टर) को एन्कोडिंग करने वाले जीन के लिए उपयुक्त है। हम अनुमान लगाते हैं कि एमबीएल-1 की अक्ष तंतु वृद्धि के दौरान सूक्ष्म नलिका विकास और परिवहन को अनुकूलित करने के लिए एमईसी-7, यूएबी-8 और यूएनसी-76 एमआरएनए के उचित स्प्लिसिंग के लिए एमबीएल-1 की आवश्यकता होती है। वैकल्पिक रूप से, एमबीएल-1 उनके परिवहन के लिए इन एमआरएनए के लिए एक एडाप्टर के रूप में कार्य कर सकता है (चित्र 2, पांडुलिपि तैयारी के तहत)।



चित्र-2: (ए) एमबीएल-1 के जीनोमिक संगठन। (बी-डी) एमबीएल-1 के नुकसान के कारण विकासात्मक छवियों, योजनाबद्ध और विकास संबंधी दोषों के मात्रात्मक प्रतिनिधित्व

2) तंत्रिका पुनर्जनन अध्ययन:

वयस्क तंत्रिका तंत्र में आकस्मिक क्षति के बाद पुनः उत्पन्न करने की सीमित क्षमता है। चोट के बाद कार्यात्मक स्तर वर वापस जाने को अपने पोस्ट सिनेप्टिक सेल में घायल अक्ष तंतु के उचित लक्ष्यीकरण की आवश्यकता होती है। हालांकि अक्षीय चोट के लिए प्रारंभिक पुनर्योजी प्रतिक्रिया का काफी हद तक अध्ययन किया गया है, लेकिन यह कम स्पष्ट है कि कार्यात्मक कनेक्शन की फिर से स्थापना को नियंत्रित करता है।

हमने दिखाया कि कृमि के दोनों किनारों पर पोस्टीरियर टच न्यूरोन के एक्सोटोमी से पोस्टीरियर टच सेंसशन का नाटकीय नुकसान होता है। इस प्रतिमान का उपयोग करते हुए, हमने दिखाया है कि चोट के लिए प्रारंभिक प्रतिक्रिया एक्सोनल सीए2S / सीएएमपी स्तर में एक स्थानीय वृद्धि है जो एक सिग्नलिंग कैस्केड को सक्रिय करता है जिसमें दोहरी ल्यूसीन जिपर एमएपीकेके डीएलके-1 शामिल है। अभ्यर्थी दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए कई स्क्रीनिंग ने एक्सोन पुनर्जनन के आवश्यक, अनुमेय और निरोधात्मक घटकों की पहचान की। बल्कि यह पता लगाया जाता है कि क्या पीएलएम न्यूरोन के एक्सोन पुनर्जनन से फंक्शनल रिकवरी को बढ़ावा मिलेगा। हमने हाल ही में इस प्रश्न को संबोधित किया है और दिखाया है कि रिग्रोविंग एक्सॉन जो इसके दूर के टुकड़े से जुड़ा हो सकता है तेजी से कार्यात्मक रूप से वापस काम करने (बासु आदि 2017, <https://www.pnas.org/content/114/47/E10206>).

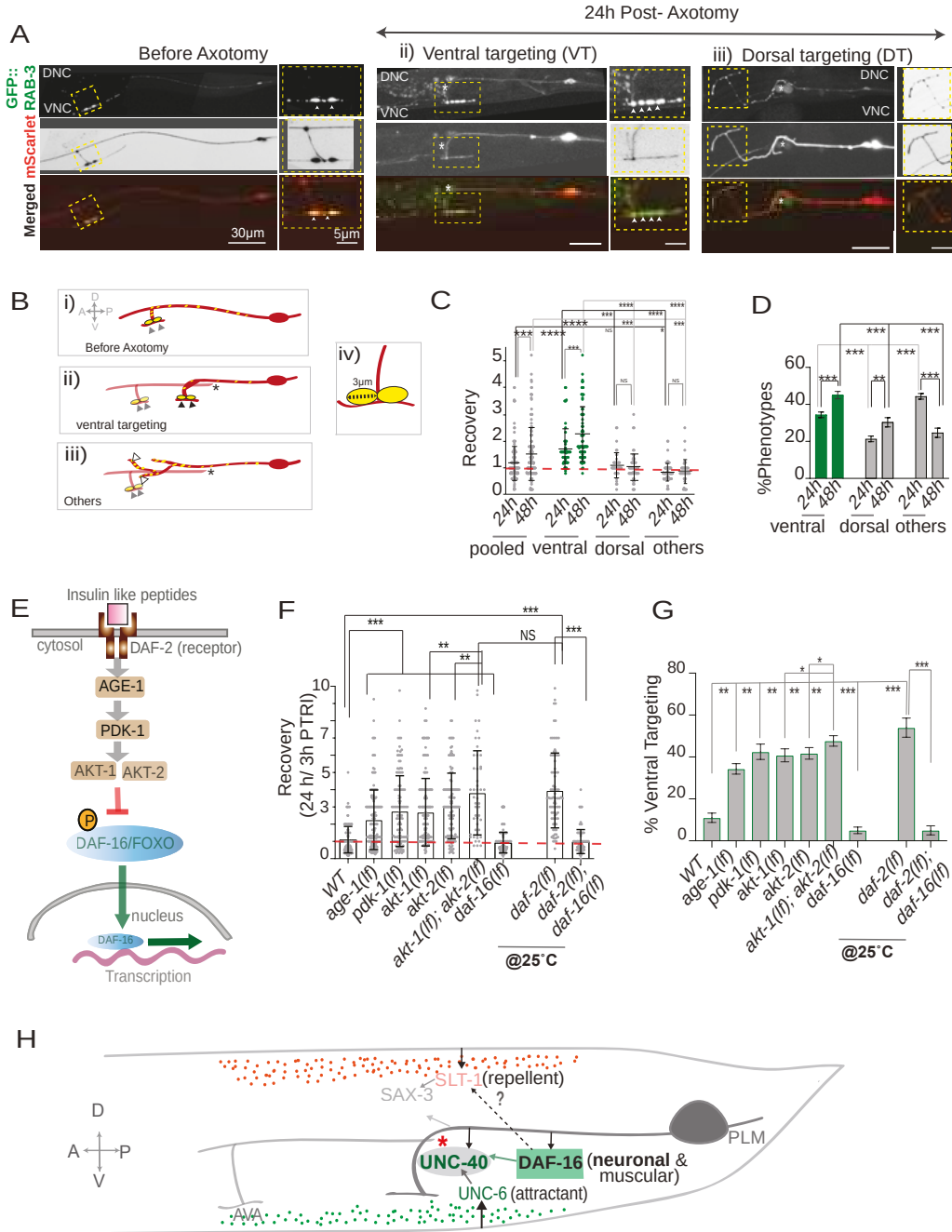
की ओर जाता है। हमने यह भी दिखाया कि कार्यात्मक रिकवरी में उम्र के साथ गिरावट आती है और लेट-7 एमआईआरएनए की हानि कार्यात्मक रिकवरी (बासु एट अल 2017) में उम्र से संबंधित गिरावट पर काबू पाती है।

डीएफ-16 की न्यूरोन और मांसपेशी-विशिष्ट गतिविधियां घायल अक्ष तंतु के कार्यात्मक पुनर्विकास को बढ़ावा देने के लिए सहयोग करती हैं

हमने देखा है कि घायल अक्ष तंतु जो इसके बाहर के छोर तक बिना फ्यूज के फिर से जमा हो जाते हैं, बाद के समय के बिंदुओं में कार्यात्मक सुधार लाते हैं। विशेष रूप से, वे अक्षतंतु जो उदर तंत्रिका कॉर्ड में मूल लक्ष्य क्षेत्र तक पहुंचते हैं, कार्यात्मक बहाली होने की संभावना है। हमने देखा है कि प्रीसाइनेप्टिक मशीनरी भी वेंट्रल कॉर्ड के साथ जमा हो जाती है। उम्र के साथ वेंट्रल टारगेटिंग और कार्यात्मक बहाली में गिरावट होती है। हमने पाया कि इंसुलिन सिग्नलिंग (आईआई) रिसेप्टर डीएफ-2 या डाउनस्ट्रीम काइनेस एकेटी-1 की हानि उम्र के बावजूद डीएफ-16 आश्रित तरीके से उदर लक्ष्यीकरण को बढ़ावा देती है। हमने आगे दिखाया कि न्यूरोन

में डीएफ-16 की समन्वित गतिविधियां और साथ ही साथ अक्ष तंतु पुनःवृद्धि के दौरान पेशी उदर लक्ष्य को बढ़ावा देती हैं। एक्सोटॉमी के जवाब में, डीएफ-16 समीपस्थ स्टंप के विकास शंकु में नेट्रिन / यूएनसी-6 रिसेप्टर यूएनसी-40 / डीसीसी की अभिव्यक्ति और स्थानीयकरण को बढ़ाता है। डीएफ-16 की न्यूरोनल गतिविधि मांसपेशी में तालमेल

बिठाती है। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि इंसुलिन सिग्नलिंग घायल तंत्रिका तंत्र और वयस्क पर्यावरण के बीच ठीक-ठाक कार्यात्मक रीवाइरिंग प्रक्रिया (चित्र 3, पांडुलिपि तैयारी के तहत) के बीच अंतःक्रिया करने में मदद करता है।



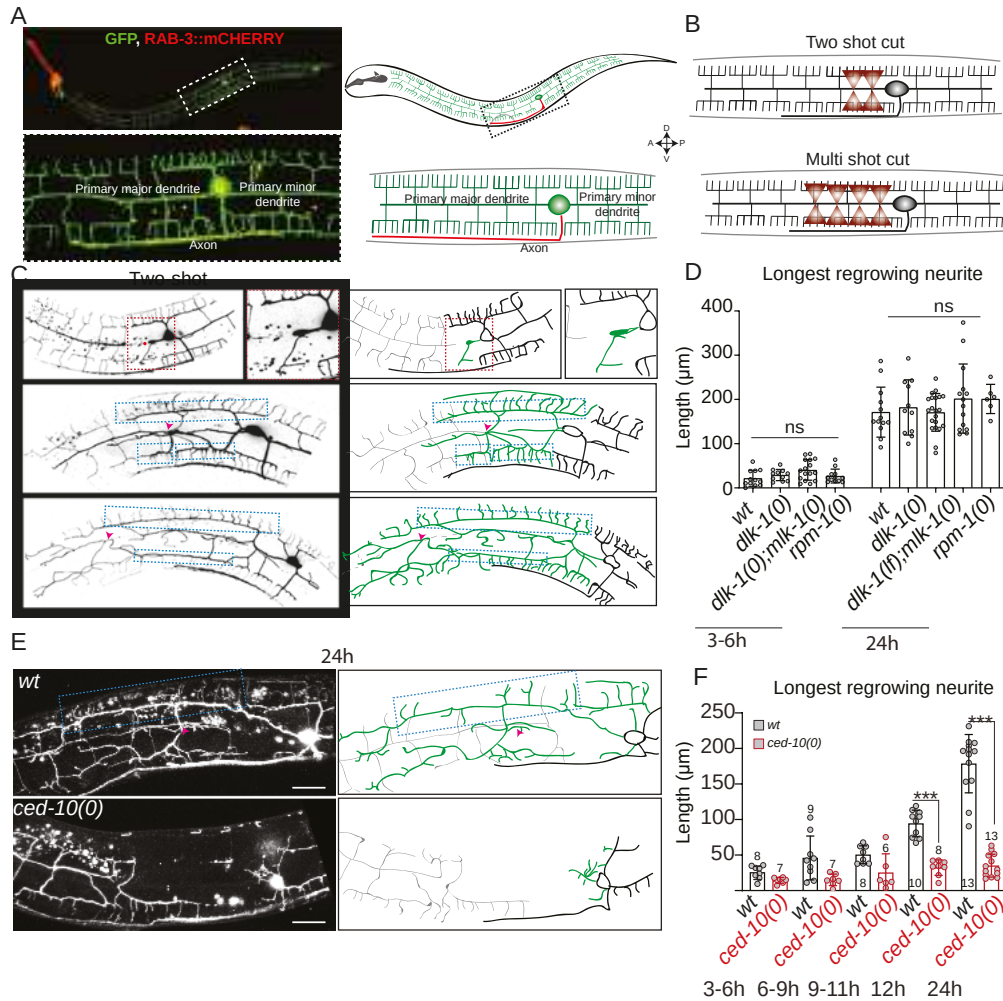
चित्र 3: (ए-बी) पैनेल एक्सोटॉमी से पहले और बाद में पीएलएम अक्ष तंतु की संरचनात्मक विशेषताओं और इसके सिनेप्स का प्रतिनिधित्व करता है। प्रीसिनेप्टिक प्रोटीन आरएबी-3 को विकासात्मक सिनेप्स (प) पीले डॉटेड बॉक्स में एरोहाइड्स और रिग्रोइंग एक्सॉन की नोक पर समृद्ध किया जाता है, जो उदर तंत्रिका कॉर्ड (पप) की ओर लक्षित होता है। (सी) डॉट प्लॉट एक्सोटॉमी के 24 घंटों और 48 घंटों के बाद विभिन्न पुनर्जनन पैटर्न के लिए पुनर्प्राप्ति मूल्यों का प्रतिनिधित्व करता है। केवल उन निलय लक्षित घटनाओं में महत्वपूर्ण बहाली दिखाई देती है। (डी) बार प्लॉट 24 और 48 घंटों के पोस्ट-एक्सोटॉमी में “उदर लक्षित”, “पृष्ठीय लक्षित” और “अन्य” घटनाओं के प्रतिशत का प्रतिनिधित्व करता है। (ई-जी) म्यूटेंट में कार्यात्मक रिकवरी और मार्गदर्शन मापदंडों में इंसुलिन (आईआईएस) के सिग्नलिंग के घटक की कमी होती है। (एच) मॉडल बताता है कि कैसे घायल पीएलएम न्यूरोन और मांसपेशी में डीएफ-16 की गतिविधियां अक्ष तंतु-मार्गदर्शन संकेतों को विनियमित करने में सहयोग करती हैं। स्टैटिस्टिक्स, एनोवा, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

मॉडल के रूप में पीवीडी न्यूरोन का उपयोग करते हुए डेंड्राइट पुनर्जनन का अध्ययन

डेंड्राइट और अक्षतंतु दोनों व्यक्ति के जीवन काल के दौरान शारीरिक चोट की चपेट में हैं। कई अध्ययनों में हाल ही में एक घायल अक्ष तंतु की पुनर्योजी क्षमता को समझने पर ध्यान केंद्रित किया गया है। पी38 एमएपी काइनेस सिग्नलिंग कैसकेड जिसमें डुअल ल्यूसीन जिपर काइनेस डीएलके-1 शामिल है, अक्षतंतु पुनर्जनन के लिए आवश्यक है। चक्रीय एएमपी और एमटीओआर सिग्नलिंग अक्षतंतु पुनर्जनन में कारकों को सीमित कर रहे हैं। लेकिन डेंड्राइट पुनर्जनन के बारे में कम जाना जाता है।

डेंड्राइट पुनर्जनन के तंत्र को समझने के लिए, हमने सी. एलिगेन्स में पीवीडी न्यूरोन का उपयोग किया, जिसमें ब्रेकड डेंड्राइट्स (चित्र 5 ए) है। पीवीडी न्यूरोन्स कठोर स्पर्श संवेदना के लिए जिम्मेदार हैं। फेमटो सेकेंड लेजर का उपयोग करके, हमने इस न्यूरोन के प्रमुख और मामूली प्राथमिक डेंड्राइट और अक्ष तंतु को अलग

कर दिया। सेल बॉडी के पास प्राइमरी डेंड्राइट खत्म होने के बाद, हमने 3 घंटे के अंदर कट साइट से नई शाखाओं के अंकुरित होने का अवलोकन किया। मूल मेनोराह के विपरीत 24 घंटे तक, प्राथमिक डेंड्राइट, और बिना जटिल पीवीडी में अधिक जटिल शाखा पैटर्न के साथ समान प्रक्षेप वक्र वापस आ गया। हमने दो पहलुओं में पुनर्जनन पैटर्न की मात्रा निर्धारित की - प्राथमिक डेंड्राइट की लंबाई और शाखाओं की संख्या। एक्सॉन की चोट गंभीर छोर के पीछे हटने का कारण बनती है, इसके बाद डीएलके-1 आश्रित पुनः वृद्धि के गंभीर छोर से या पड़ोसी डेंड्राइट से एक्सॉन में परिवर्तित हो जाता है। परीक्षण करने के लिए कि डेंड्राइट पुनर्जनन अक्षतंतु के तंत्र को साझा करता है या नहीं, हमने प्रमुख सिग्नलिंग हब जैसे कि डुअल ल्यूसीन जिपर काइनेस-1-आरपीएम-1, सीएएमपी ऊंचाई, लेट-7 एमआईआरएनए, एकेटी-1, फॉस्फेटिडिल सेरीन (पीएस) एक्सपोजर का परीक्षण किया जो नियंत्रण अक्ष तंतु पुनर्जनन है। हमने पाया कि एक्सॉन की चोट के मार्ग से न तो पुनः वृद्धि की शुरुआत होती है और न ही शाखाएं प्रभावित होती हैं। हैरानी की बात है, हमने पाया कि डेंड्राइट पुनर्जनन के लिए एक छोटा जीटीपेस सीईडी-10 (आरएसी) और डाउनस्ट्रीम काइनेस मैक्स-2 आवश्यक है। हमारा काम पीवीडी मॉडल (चित्र 4, तैयारी के तहत पांडुलिपि) का उपयोग करके डेंड्राइट पुनर्जनन के सेलुलर तंत्र को समझने के लिए एक रूपरेखा प्रदान करता है।



चित्र -4: (ए) ब्रेकड डेंड्राइट्स के साथ पीवीडी न्यूरोन की कंफोकल छवि और योजनाबद्ध। (बी) डेंड्रोटॉमी के लिए कार्यनीति। (सी) प्राथमिक डेंड्राइट कट डेंड्राइट टिप से नई प्रक्रियाओं को फिर से प्राप्त करता है। (डी) परिमाणीकरण और डेंड्राइट पुनर्जनन। (ई-एफ) सीड-10 (0) उत्परिवर्ती में, डेंड्राइट कुशलतापूर्वक पुनः प्राप्त करने में विफल रहता है।

कुल मिलाकर पिछले कुछ वर्षों में न्यूरोनल पुनर्जनन पर हमारे शोध कई नेतृत्व से प्रेरित हुए हैं। हम सहकर्मी की समीक्षा की गई पत्रिकाओं को प्रस्तुत करने के लिए इन खोजों का सक्रिय रूप से अनुसरण कर रहे हैं।

प्रस्तुतीकरण

1. रिस्टोरेशन हार्डवेयर, आरसीबी, फरीदाबाद, में फरवरी 2020 को मॉलीकुलर न्यूरोबायोलॉजी: फ्रॉम जीन्स न्यूरोन्स टू बिहेवियर इन हेल्थ एंड डिजीज पर कार्यशाला
2. डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग इस्टेब्लिशस माइक्रोट्यूबुल पोलेरिटी इन न्यूरोस थ्रु द रेगुलेशन ऑफ काइनेस-13, द इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, चेन्नई में जनवरी 2020 को क्रोमैफिन सेल बायोलॉजी, आईएससीसीबी-20 पर संगोष्ठी
3. एमिटी यूनिवर्सिटी, गुडगांव में अगस्त 2019 को एमआईआरएनए पथवे, फस्ट इंटरनेशनल, मॉलीकुलर मेडिसिन सम्मेलन “फ्रॉम बेंच टू बेडसाइड एंड बियोड” द्वारा रेगुलेशन ऑफ फंक्शनल रिस्टोरेशन आफ्टर न्यूरोनल इंजरी।

निधिकरण

एनएसआईआरबी

वेलकम ट्रस्ट - डीबीटी

एनबीआरसी कोर

सहयोगकर्ता

- संध्या कौशिका, टीआईएफआर, मुंबई, इंडिया
- सौरव बनर्जी, एनबीआरसी, इंडिया
- समरजीत पोली, बोस इंस्टीट्यूट, कोलकाता
- कविता बाबू, आईआईएसईआर-मोहाली

छात्रों और अध्येताओं के पुरस्कार:

अत्रेयी बासु: 22 इंटरनेशनल सी. एलीगेंस सम्मेलन की उपस्थिति के लिए यात्रा पुरस्कार, यूसीएलए, सीए से एसईआरबी एंड जेनेटिक्स सोसायटी ऑफ अमेरिका की ओर से।

सम्मेलन का आयोजन:

मॉलीकुलर मोटर्स, परिवहन और ट्रैफिकिंग पर बैठक 2019 (18 से 20 अक्टूबर)। सेल साइंस की पत्रिका में रिपोर्ट की झलक (<https://jcs.biologists.org/content/133/8/jcs245928>)



अनिर्बान बासु

कोशिकीय और आण्विक तंत्रिका विज्ञान विभाग,

ट्रांसलेशनल तंत्रिका विज्ञान

अनुसंधान सहयोगी

श्रीपर्णा मुखर्जी

पीएचडी छात्र

सुरोजीत चक्रवर्ती,

मीनाक्षी भास्कर,

शिवांगी शर्मा,

श्रुति मोहपात्रा

एम.एससी. छात्र

इंदिरा एस प्रिया

तकनीशियन सी

कन्हैया लाल कुमावत

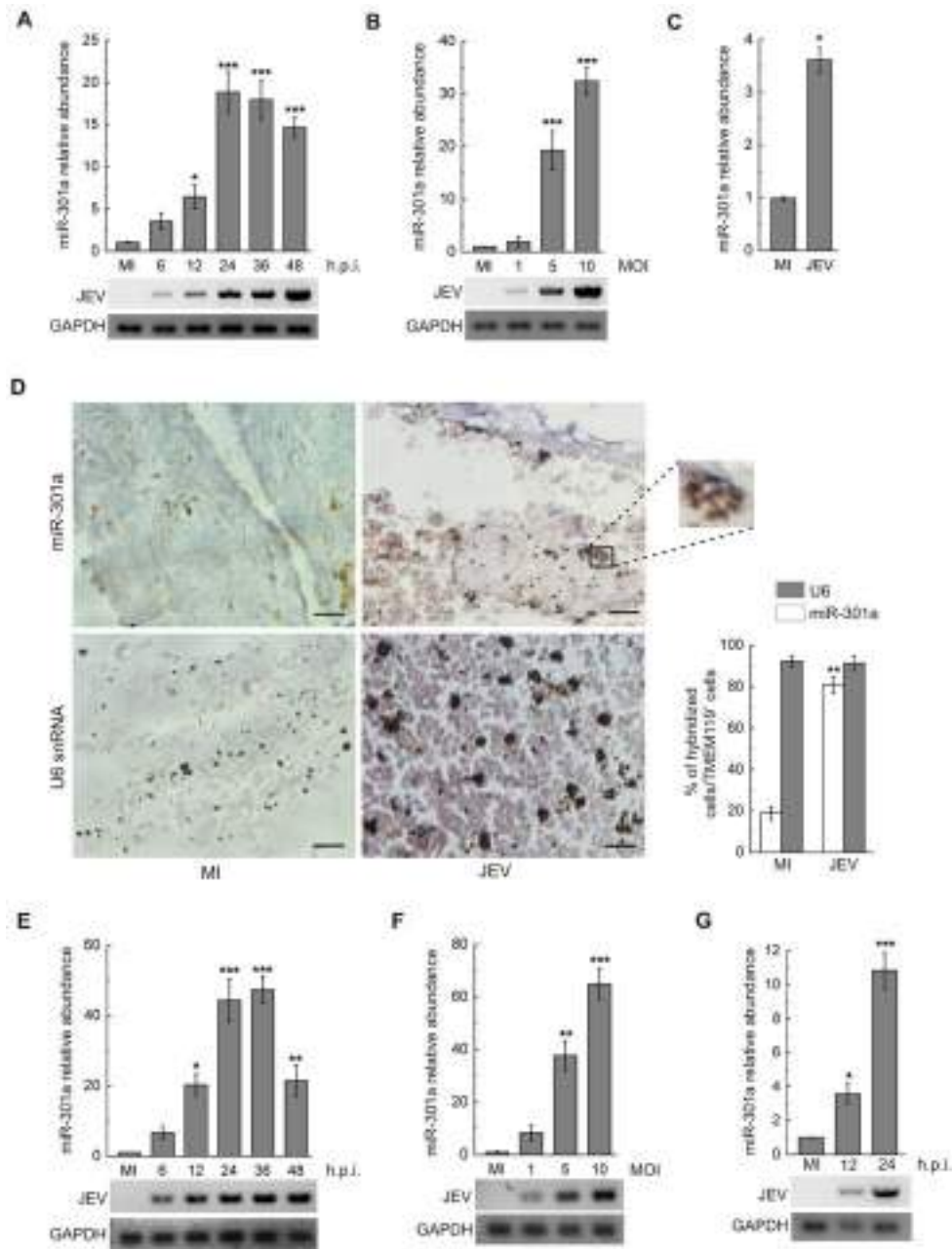
तकनीशियन बी

मनीष डोगरा

केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के संक्रमण और इंप्लेमेंट्री विकारों के पैथोफिजियोलॉजी और फार्माकोलॉजी को समझने के लिए आण्विक दृष्टिकोण

मेजबान में जापानी एंसेफेलाइटिस वायरस (जेईवी) की प्रविष्टि परिधि में वायरल प्रतिकृति के बाद होती है, जो बदले में प्रतिरक्षा प्रणाली के जन्मजात और अनुकूली हथियारों के सक्रियण के साथ होती है। वयस्कों के मामले में, प्रतिरक्षा प्रणाली आम तौर पर संचलन से वायरस को खत्म करने में सक्षम होती है और इस प्रकार इसे केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएनएस) पर आक्रमण करने से रोकती है। जबकि बच्चों और जराचिकित्सा रोगियों में, जेईवी के खिलाफ कमजोर प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के कारण, सीएनएस में बाद के लाभ में प्रवेश इस प्रकार इंप्लेमेंट्री प्रतिक्रियाओं का एक दुष्चक्र शुरू करता है जो अंततः न्यूरोनल मौत का कारण बनता है। इस वायरस से प्रेरित एंसेफेलाइटिस को जेईवी संक्रमण के मामले में रोगी की मृत्यु के परिणामस्वरूप सबसे महत्वपूर्ण कारक माना जाता है। मेजबान कोशिका के अंदर वायरस प्रतिकृति एक जटिल प्रक्रिया है जिसमें वायरल प्रविष्टि, वायरल जीनोम की नकल, जीनोम प्रतिकृति, वायरस पैकेजिंग और इग्रेस जैसे विभिन्न कदम शामिल हैं। उपर्युक्त प्रक्रियाओं में से प्रत्येक में अणुओं की अधिकता की गतिविधि शामिल है, जो कॉन्सर्ट में अभिनय करने से वायरस के इंटरसेलुलर जीवन चक्र का सफल समापन होता है। हमारी प्रयोगशाला इस प्रकार वायरल जीवन चक्र के विभिन्न चरणों के आण्विक विवरणों के परिशोधन पर काम कर रही है, जिससे मेजबान-वायरस अंतःक्रिया के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान होता है।

माइक्रोग्लिया मस्तिष्क का रेजीडेंट मैक्रोफेज विभिन्न माइक्रोबियल संक्रमण के बाद न्यूरोप्रोटेक्शन प्रदान करता है। जेईवी केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएनएस) पर हमला करता है, जिसके परिणामस्वरूप न्यूरो-इंप्लेमेंटेशन होती है, जो वृद्धि हुई माइक्रोग्लिया सक्रियण और न्यूरोनल मौत की विशेषता के रूप में माइक्रोग्लिया हानिकारक की न्यूरो प्रोटेक्टिव भूमिका को बदल देती है। कई मेजबान कारक, जिनमें माइक्रोआरएनए (एमआईआरएनए) शामिल हैं, वायरस से प्रेरित इंप्लेमेंटेशन को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हमने यह प्रदर्शित किया है कि जेईवी-संक्रमित माइक्रोग्लियल कोशिकाओं और मानव मस्तिष्क में एमआईआर-301 की अभिव्यक्ति में वृद्धि हुई है। एमआईआर-301 की अधिकता जेईवी-प्रेरित इंप्लेमेंट्री प्रतिक्रिया को बढ़ाती है, जबकि एमआईआर-301 का निषेध पूरी तरह से प्रभावों को उलट देता है। यांत्रिक रूप से, एनएफ-केबी दमनकारी कारक (एनकेआरएफ), एनएफ-केबी सक्रियण के अवरोधक के रूप में कार्य करना जेईवी संक्रमण में एमआईआर-301 के संभावित लक्ष्य के रूप में पहचाना जाता है। नतीजतन, एनकेआरएफ के एमआईआर-301 मध्यस्थता निषेध एनएफ-केबी के परमाणु रूपांतरण को बढ़ाता है, जिसके परिणामस्वरूप प्रवर्धित इंप्लेमेंट्री प्रतिक्रिया हुई। इसके विपरीत, एमआईआर-301 में एनकेआरएफ अधिकता ने एनएफ-केबी के परमाणु संचय को एक बेसल स्तर तक सीमित कर दिया। हमने यह भी देखा कि जेईवी संक्रमण माइक्रोग्लिया के शास्त्रीय सक्रियण (एम 1) को प्रेरित करता है जो वैकल्पिक सक्रियण (एम 2) को दबाते हुए प्रो-इंप्लेमेंट्री साइटोकाइन्स का उत्पादन करता है, जो इंप्लेमेंट्री प्रतिक्रिया को कम करने में मदद कर सकता है। इसके अलावा, चूह के मस्तिष्क में एमआईआर-301 के विवो न्यूट्राइजेशन में एनकेआरएफ अभिव्यक्ति को पुनर्स्थापित करता है, जिससे इंप्लेमेंट्री प्रतिक्रिया, माइक्रोग्लियल सक्रियण और न्यूरोनल एपोप्टोसिस को कम किया जाता है। यह अध्ययन बताता है कि एमआईआर-301 की जेईवी-प्रेरित अभिव्यक्ति सकारात्मक रूप से एनकेआरएफ उत्पादन को दबाकर इंप्लेमेंट्री प्रतिक्रिया को नियंत्रित



चित्र: एमआईआर-301ए अभिव्यक्ति जेईवी-संक्रमित माइक्रोग्लिया में प्रेरित है। (ए और बी) सीएचएमई3 कोशिकाओं को संकेतित समय (ए) के लिए 5 के एमओआई में जेईवी से संक्रमित किया गया था या 24 घंटे (बी) के लिए संकेतित एमओआई से संक्रमित थे। असंचित (एमआई) की तुलना में एमआईआर-301ए के सापेक्ष बहुतायत क्यूआरटी-पीसीआर विश्लेषण द्वारा निर्धारित किए गए और एसएनओआरडी68 एसएनआरएनए के सामान्यीकृत किए गए जेईवी संक्रमण (निचले पैनेल) को निर्धारित करने के लिए आरटी-पीसीआर का प्रदर्शन किया गया। जीएपीडीएच अभिव्यक्ति को लोडिंग नियंत्रण के रूप में सत्यापित किया गया था। 'चू' 0ण05ए 'चू' 0ण001ण (सी) एमआईआरएनए को असंक्रमित (एमआई) और जेईवी से संक्रमित मानव मस्तिष्क वर्गों से अलग किया गया था और एमआईआर-301ए अभिव्यक्ति क्यूआरटी-पीसीआर द्वारा निर्धारित किया गया था। डेटा प्रति समूह दो अलग-अलग मस्तिष्क का प्रतिनिधि है। 'चू' 0ण05 (छात्र का परीक्षण) असंक्रमित मानव मस्तिष्क की तुलना करता (डी) मानव मस्तिष्क से माइक्रोग्लियल कोशिकाओं (ग्रे ब्लैक क्रोमोजेन) में एमआईआर-301ए (बैंगनी क्रोमोजेन) का आईएसएच असंक्रमित (एमआई) और जेईवी- संक्रमित मस्तिष्क वर्गों को एमआईआरक्यूरी एलएनए एमआईआर-301ए जांच या एलएनए यू6 एसएनआरएनए जांच के साथ संकरणित किया गया था, जिसके बाद डीएबी (3,3'-डायमिनोबेंजाइडिन) के साथ माइक्रोग्लिया का आईएससी विश्लेषण किया गया था। स्केल बार, 20 माइक्रोमीटर आवर्धन 40 गुना सर्वव्यापी रूप से व्यक्त यू6 एसएनआरएनए (बैंगनी क्रोमोजेन) का उपयोग सकारात्मक नियंत्रण के रूप में किया गया था। आईएसएच \$ के कुल टीएमएम119\$ (माइक्रोग्लियल मार्कर) कोशिकाओं (दाएं पैनेल) के प्रतिशत की गणना करके मात्रा का प्रदर्शन किया गया। डेटा प्रति खंड 5 क्षेत्रों से (प्रत्येक समूह का 2 खंड / मानव मस्तिष्क) का औसत \$ एसडी है। असंक्रमित मानव मस्तिष्क (एमआई) की तुलना में 'चू' 0ण01 (छात्र का परीक्षण)। (ई और एफ) बीवी2 कोशिकाओं को संकेतित समय (ई) के लिए जेईवी से अवगत कराया गया था या 24 घंटे (एफ) के जेईवी के संकेतित एमओआई से संक्रमित थे और क्यूआरटी-पीसीआर विश्लेषण द्वारा एमआईआर-301ए की प्रचुरता का मूल्यांकन किया गया था। जेईवी संक्रमण का मूल्यांकन आरटी-पीसीआर (निचले पैनेल) द्वारा किया गया था और जीएपीडीएच का उपयोग आंतरिक नियंत्रण के रूप में किया गया था। असंक्रमित कोशिकाओं (एमआई) की तुलना में 'चू' 0ण05ए 'चू' 0ण01ए 'चू' 0ण001ण है। (जी) प्राथमिक माइक्रोग्लियल कोशिकाओं को प्रसवोत्तर दिन 0 (पी0) से पी2 बीएलबी/सी चूहे के बच्चे, 12-14 दिनों के लिए संवर्धन और संकेतित समय के लिए जेईवी से संक्रमित किया गया था। एमआईआर-301ए बहुतायत मात्रा क्यूआरटी-पीसीआर विश्लेषण द्वारा निर्धारित की गई थी, और परिणाम असमान कोशिकाओं (एमआई) में तुलना में गुना परिवर्तन के रूप में व्यक्त किए जाते हैं। घंटे के बाद संक्रमण 'चू' 0ण05ए 'चू' 0ण001ण चरणण बार ग्राफ में सभी डेटा तीन जैविक प्रतिकृति के औसत \$ एसडी है। पी मानों की गणना विचरण के विश्लेषण (एनओवीए) द्वारा की जाती है और उसके बाद बोन्फेरोनी के पोस्ट हॉक टेस्ट द्वारा (हाजरा आदि; जर्नल ऑफ इम्यूनोलॉजी 5; 203 (8): 2222-2238)

करती है, जिसे वायरल से प्रेरित न्यूरो-इंफ्लेमेशन को प्रबंधित करने के लिए लक्षित किया जा सकता है।

यह हमारे पिछले काम से स्पष्ट है कि जेईवी स्तनधारी मस्तिष्क के तंत्रिका स्टेम / प्रोजेक्टर कोशिका जनसंख्या को नुकसान पहुंचाता है। हालांकि, कोशिका जनसंख्या के एमआईआरएनए अभिव्यक्ति पैटर्न में जेईवी-प्रेरित परिवर्तन एक खुला सवाल बना हुआ है, इसलिए हमारे वर्तमान अध्ययन को वारंट कर रहा है। हाल ही में हमने दिखाया है कि चार एमआईआरएनए के डाउनरेगुलेशन, और हमने एमआईआरएनए लक्ष्य जीन के प्रोटीन-प्रोटीन इंटरैक्शन (पीपीआई) नेटवर्क को तैयार किया। हमने पीपीआई नेटवर्क में दो प्रकार के हब जीनों की पहचान की है, अर्थात् कनेक्टर हब और प्रोविशियल हब। ये दो प्रकार के एमआईआरएनए लक्ष्य हब जीन नेटवर्क में भागीदारी की शक्ति को गंभीर रूप से प्रभावित करते हैं और जिससे कई प्रमुख जैविक मार्गों में महत्वपूर्ण रूप से प्रभाव पड़ता है। पीपीआई नेटवर्क के कम्प्यूटेशनल विश्लेषण से उन मॉड्यूल में प्रमुख प्रोटीन इंटरैक्शन और हब की पहचान होती है, जो एनएसपीसी में वायरल संक्रमण के लिए सटीक पहचान और मेजबान कारकों के वर्गीकरण की संभावना के द्वार खोलता है।

हमारे पिछले अध्ययन ने यह भी दिखाया कि जेईवी तंत्रिका स्टेम / पूर्वज कोशिकाओं (एनएसपीसी) को संक्रमित करता है और उनके प्रसार को कम करता है। स्टैटिन, आमतौर पर कोलेस्ट्रॉल कम करने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली दवा के वर्ग, तीव्र मस्तिष्क की चोट और पुरानी न्यूरोडीजेनेरेटिव स्थितियों में शक्तिशाली एंटी-इंफ्लेमेट्री और न्यूरो प्रोटेक्टिव प्रभाव रखने के लिए दिखाया गया है। वायरल संक्रमण के एक प्रयोगात्मक मॉडल के रूप में बीएलबी/सी चूहे का उपयोग करते हुए, हमने देखा कि एटोरवास्टेटिन संक्रमित पप्स के सब वेंट्रिकुलर जोन (एसवीजेड) में वायरल लोड को प्रभावी ढंग से कम कर देता है और परिणामी कोशिका की मृत्यु को कम करता है। इसने न्यूरोजेनिक क्षेत्र में इंटरफेरॉन-बीटा प्रतिक्रिया को भी कम कर दिया। एटोरवास्टेटिन की न्यूरो प्रोटेक्टिव भूमिका फिर से बचाया न्यूरोस्फेयर आकार से स्पष्ट है और इन विट्रो में कोशिका मृत्यु में कमी आई है। यह भी देखा गया है कि एटोरवास्टेटिन देने पर, सेल चक्र विनियामक प्रोटीन और सेल उत्तरजीविता प्रोटीन भी अपने संबंधित अभिव्यक्ति स्तर पर बहाल किए जाते हैं जैसा कि असंक्रमित जंतुओं में देखा जाता है। इस प्रकार, एटोरवास्टेटिन की एंटीवायरल, इम्यूनोमॉड्यूलैटरी और न्यूरो प्रोटेक्टिव भूमिकाएं हमारे प्रयोगात्मक अवलोकनों में प्रतिबिंबित होती हैं।

प्रकाशन

1. बी हाजरा, एस चक्रवर्ती, एम. भास्कर, एस मुखर्जी, ए महादेवन, ए बासु (2019) एमआईआर-301ए रेगुलेट्स इंफ्लेमेट्री रिस्पोंस टू जापानीज इंसेफलाइटिस वायरस बाय सप्रेसन ऑफ एनकेआरएफ एक्टिविटी. जर्नल ऑफ इम्यूनोलॉजी 5;203(8):2222-2238

2. एस. मुखर्जी, आई अकबर, आर भगत, बी हाजरा, ए भट्टाचार्य, पी. सेठ, डी रॉय, ए बासु (2019) आइडेंटिफिकेशन एंड क्लासिफिकेशन ऑफ हब्स इन एमआईआरएनए टारगेट जीन नेटवर्क्स इन ह्यूमन न्यूरोल स्टेम प्रोजेक्टर सेल्स फॉलोविंग जापानीस एंसेफलाइटिस वायरस इंफेक्शन। एमस्फेयर 4(5). पीआईआई. ई00588-19.
3. एम अग्रवाल, एम रस्तोगी, एस डोगरा, एन पांडे, ए बासु, एस के सिंह (2019) चंडीपुरा वायरस चेंजेस सेलुलर एमआईआरनोम इन ह्यूमन माइक्रोग्लियल सेल्स। जे मेड विरोल. 2019; 1-11.
4. एच पी कलमोड, एस एस पाटिल, के एल हांडोरे, पी आर अथवाले, आर डांडेला, ए के वर्मा, ए बासु, डी एस रेड्डी (2019) न्यूरोल एंटी-इंफ्लेमेट्री न्यूरोल प्रोडक्ट पेरिकोनिनोन ए: टोटल सिंथेसिस एंड बायोलॉजिकल इवेल्यूएशन। यूरोपियन जर्नल ऑफ ऑर्गेनिक कैमिस्ट्री (13), 2376-2381.
5. एस मुखर्जी, आई अकबर, बी कुमारी, एस ब्रती ए बासु, ए बनर्जी (2019) जापानीस एंसेफलाइटिस वायरस - इंड्युस्ड लेट-7ए/बी इंटेक्टेटेड विट् द नॉटच - टीएलआर7 पथवे इन माइक्रोग्लिया एंड फेसिलिटेटेड न्यूरोनल डैथ वाया कैस्पेस एक्टिवेशन, जर्नल ऑफ न्यूरोकैमिस्ट्री 149(4):518-534 (रुसयुक्त संबंधित लेखक)। (कवर पेज लेख)।

प्रस्तुतीकरण

1. ए बासु (2020) ड्रग रिपोजिशनिंग / रिपॉजिंग: प्रोमिसिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थैरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक्शन्स। रामकृष्णा मिशन विवेकानंद सेंटरनी कॉलेज, रहारा, कोलकाता, 10 फरवरी, 2020
2. ए बासु (2019) ड्रग रिपोजिशनिंग / रिपॉजिंग: प्रोमिसिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थैरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक्शन्स। एक्सपर्ट्स ऑपिनियन ऑन मॉलीकुलर मेडिसिन, पश्चिम बंगाल राज्य विश्वविद्यालय, बारासाता। 12 दिसंबर 2019.
3. ए बासु (2019) ड्रग रिपोजिशनिंग / रिपॉजिंग: प्रोमिसिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थैरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक्शन्स। न्यू इनसाइट्स इनटू द इंफ्लेमेशन, इम्युनिटी एंड पैथोबायोलॉजी ऑफ डिजीज पर भारत-यूएस संगोष्ठी, अंडमान द्वीप, 3-8 दिसंबर 2019.
4. ए बासु (2019) इनेट इम्युनिटी इन द सेंट्रल नर्वस सिस्टम: रिडिफाइनिंग द रिलेशनशिप बीटवीन “इम्युन सिस्टम” एंड “नर्वस सिस्टम”। एसएनसीआई-चेन्नई चैप्टर, डिपार्टमेंट ऑफ बायोकैमिस्ट्री, मद्रास यूनिवर्सिटी, 20-21 अगस्त, 2019.
5. ए बासु (2019) इनेट इम्युनिटी इन द सेंट्रल नर्वस सिस्टम: रिडिफाइनिंग द रिलेशनशिप बीटवीन “इम्युन सिस्टम” एंड “नर्वस सिस्टम”। डिपार्टमेंट ऑफ बायोकैमिस्ट्री, एम्स, नई दिल्ली, वल्ड इम्युनोलॉजी डे, 29 अप्रैल 2019.

निधिकरण

1. माइक्रोआरएनए एज ए पोटेन्शियल थेराप्यूटिक टारगेट इन न्यूरो-ट्रॉपिक वायरल इंफेक्शन (टाटा इनोवेशन फैलोशिप फ्रॉम द डिपार्टमेंट ऑफ बायोटेक्नोलॉजी (बीटी/एचआरडी/35/01/02/2014) दिनांक 01.04.2018 से आरंभ, दो वर्ष के लिए।
2. माइक्रो आरएनए मीडिएटेड रेगुलेशन ऑफ न्यूरोल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल फेट इन न्यूरोट्रॉपिक फ्लेवि वायरल इंफेक्शन (डिपार्टमेंट ऑफ बायोटेक्नोलॉजी (बीटी/पीआर22341/एमईडी/122/55/2016) दिनांक 29.12.2017, से आरंभ, तीन वर्ष के लिए।
3. अंडरस्टैंडिंग द थेराप्यूटिक रोल ऑफ एडल्ट स्टेम सेल डेरिवेड एक्सोसोम इन कॉम्बेटिंग वायरस इंडुस्ड न्यूरोडिजनरेटिव डिजीज (डिपार्टमेंट ऑफ बायोटेक्नोलॉजी (बीटी/पीआर15984/एमईडी/31/325/2015) दिनांक 20.03.2018, से आरंभ, तीन वर्ष के लिए।
4. डेसिफेरिंग एंटीवायरल प्रॉपर्टीस ऑफ स्टेटिन्स अगेंस्ट जापानीस एंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक्शन (डिपार्टमेंट ऑफ बायोटेक्नोलॉजी (बीटी/पीआर27796/एमईडी/29/1301/2018) दिनांक 26.12.2018, से आरंभ, चार वर्ष के लिए।
5. एलुसिडेटिंग द रोल ऑफ लॉन्ग नॉन कोडिंग आरएनए (इंकआरएनए) इन न्यूरोनल सेल दैथ जापानीस एंसेफेलाइटिस (जेई) (डिपार्टमेंट ऑफ बायोटेक्नोलॉजी (बीटी/पीआर126590/एमईडी/122/113/2017) दिनांक 05.03.2018, से आरंभ, तीन वर्ष के लिए।

सहयोगकर्ता

- अर्पण बनर्जी, पंकज सेठ, और दीपांजन रॉय, एनबीआरसी
- सुनीत सिंह, चिकित्सा विज्ञान संस्थान, बीएचयू, वाराणसी।
- सुधांशु ब्रती, प्रसेनजीत गुच्छैत, मंजुला कालिया, और अरूप बनर्जी, आरसीबी, एनसीआर बायोटेक क्लस्टर, फरीदाबाद
- अनिता महादेवन, निम्हांस, बेंगलोर
- विवेक शर्मा, जैविक विज्ञान विभाग, बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस पिलानी, हैदराबाद कैम्पस, हैदराबाद

प्रदान की गई डिग्री

मसूद अहमद वानी (एम.एससी.)



अर्पण बनर्जी

कंप्यूटेशनल न्यूरोसाइंस,

संज्ञानात्मक न्यूरोसाइंस, सिस्टम न्यूरोसाइंस,
ट्रांसलेशनल न्यूरोसाइंस विभाग

पोस्ट - डॉक्टरल अध्येता

डॉ. दीपांजन रॉय,
डॉ. अमित नास्कर,
डॉ. सोइबम श्यामचंद सिंह

पीएचडी छात्र

नीरज कुमार,
प्रियंका घोष,
जी. विनोद कुमार,
अनग पाठक,
रितु मोनी बोहरा,
निशा चेतना शास्त्री,
कीर्ति सलूजा

एम एससी छात्र

दर्शित ठक्कर,
आकांक्षा गुप्ता

परियोजना सहायक

वरुण मदन मोहन,
शुभम कुमार

मल्टी मोडल न्यूरोइमेजिंग का उपयोग करते हुए तंत्रिका - बोधात्मक नेटवर्क प्रक्रियाएं

संज्ञानात्मक मस्तिष्क प्रयोगशाला (सीबीएल) अनाक्रामक न्यूरो इमेजिंग उपकरणों ईईजी, एमईजी, टीएमएस और एफएमआरआई का प्रयोग करके मौलिक और स्थानांतरीय शोध कार्य में संलग्न है। हमारे पास शोध के दो विषय हैं: 1. एमईजी / ईईजी और एफएमआरआई रिकॉर्डिंग हेतु नवीन शोध योजनाओं का पता लगाना और उनमें नवाचार करना एवं 2. मिर्मी में संज्ञानात्मक कमी का अध्ययन करना और इस परियोजना के उद्देश्यों का अनुसरण करते हुए स्पीच परसेप्शन तथा विशेष रूप से बहु संवेदी एकीकरण से संबंधित विविध कार्यात्मक नेटवर्कों का पता लगाना। यहां हम अप्रैल 2019 - मार्च 2020 की अवधि से मुख्य परियोजना अद्यतनों की रूपरेखा बनाते हैं। बहु संवेदी एकीकरण के न्यूरो बायोलॉजिकल तंत्रों तथा बुनियादी संवेदी कार्यों को समझने के लिए समझ विकसित करना इन परियोजनाओं का व्यापक लक्ष्य है। ईईजी/एमईजी डेटा से कॉर्टिकल स्रोत स्थानीकरण के लिए दक्ष साधनों के निर्धारण हेतु हमने इससे संबंधित क्षेत्रों की तीन परियोजनाओं पर फोकस किया है, टोनल लयबद्ध उत्तेजना और मानव की आराम वाली स्थिति में मस्तिष्क गतिविधि के मल्टीस्केल मॉडल की खोज के लिए न्यूरोनल प्रवेश के स्पेशियोटेम्पोरल प्रतिनिधित्व वाले स्थान की जांच की गई है।

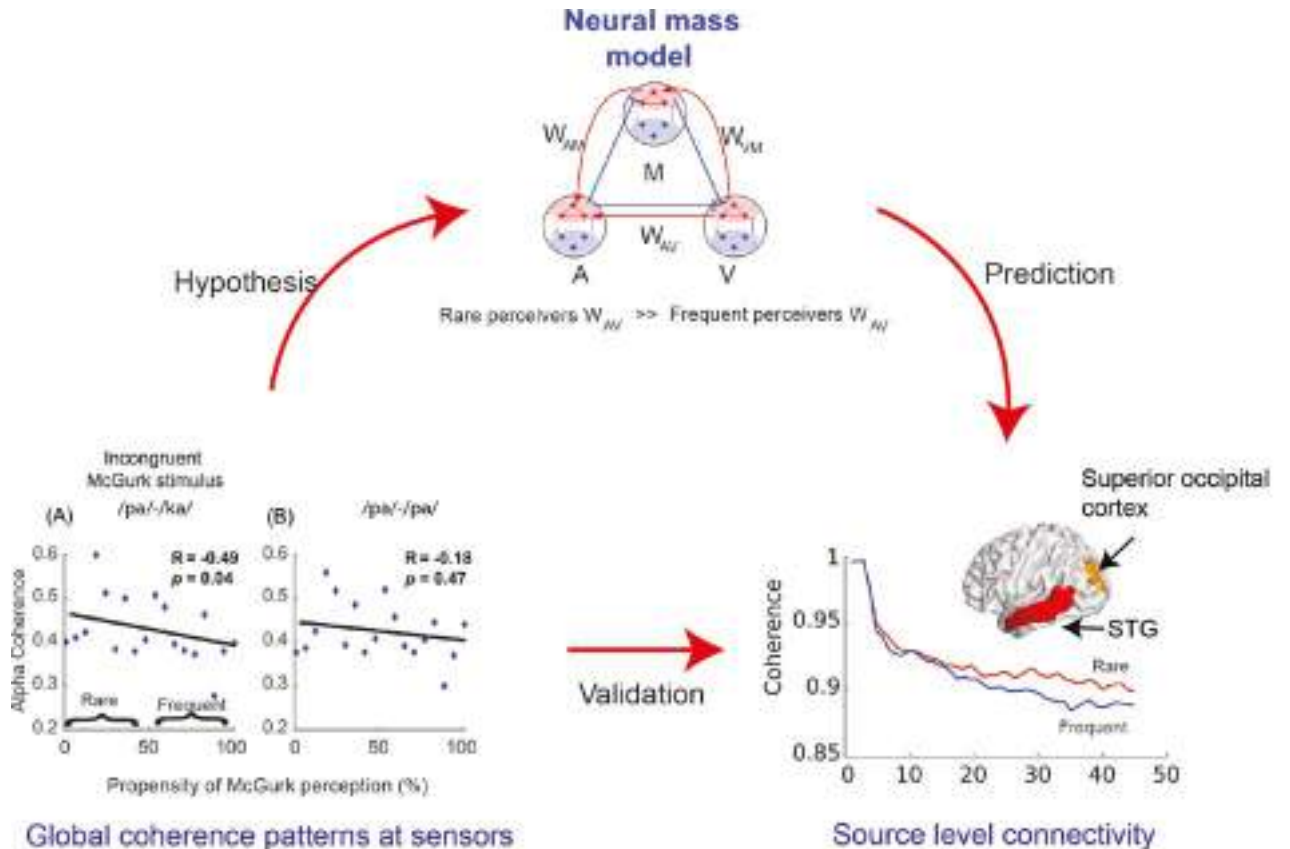
परियोजना 1: बड़े पैमाने पर मस्तिष्क नेटवर्क की गतिशीलता को नियंत्रित करने वाले जैव भौतिक तंत्र की धारणा की व्यक्तिगत-विशिष्ट परिवर्तनशीलता को अंतर्निहित करते हैं

धारणा को न्यूरोनल एनसेंबल्स के बीच पारस्परिक क्रिया की आवश्यकता होती है, जिसकी गतिकी को युग्मित गतिकीय प्रणालियों के उद्भव व्यवहार के रूप में परिकल्पित किया जा सकता है। यहां, हम एक विस्तृत जैविक रूप से तंत्रिका के यथार्थवादी मॉडल का प्रस्ताव करते हैं जो क्रॉस-मॉडल स्पीच धारणा में देखे गए अंतर-व्यक्तिगत परिवर्तनशीलता के तंत्रिका तंत्र को लेता है। मानव प्रतिभागियों से दर्ज रॉ ईईजी संकेतों से जब उन्हें मैकगर्क-असंगत और अनुरूप ऑडियो-विजुअल (एवी) उत्तेजनाओं के स्पीच स्वरों के साथ प्रस्तुत किया गया था, तो हमने बड़े पैमाने पर नेटवर्क की तंत्रिका संबंधी परिवर्तनशीलता को लेने के लिए वैश्विक अनुकूल मीट्रिक की गणना की। हमने पहचान है कि प्रतिभागियों की मैकगर्क संवेदनशीलता को उनके अल्फा-बैंड वैश्विक सुसंगतता से नकारात्मक रूप से संबद्ध किया गया था। प्रस्तावित जैवभौतिकीय मॉडल ने वैश्विक सुसंगत गतिशीलता को वैचारिक रूप से उभयलिंगी तंत्रिका द्रव्यमानों - संवेदी विशिष्ट श्रवण / दृश्य क्षेत्रों और रूपात्मकता गैर-विशिष्ट साहचर्य / एकीकृत क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करते हुए उनके बीच युग्मन से उत्पन्न किया। इसके बाद, हम यह अनुमान लगा सकते हैं कि अल्फा बैंड वैश्विक सामंजस्य में कमी के कारण एक बेहद कमजोर प्रत्यक्ष एवी युग्मन परिणाम - उच्च मैकगर्क संवेदनशीलता के साथ प्रतिभागियों की सौहार्दपूर्ण गतिशीलता की प्रतिकृति करता है। स्रोत कनेक्टिविटी विश्लेषण में प्रतिभागियों में संवेदी विशिष्ट क्षेत्रों के बीच कनेक्टिविटी में कमी को भी दिखाया गया, जो मैकगर्क प्रभाव के लिए अति संवेदनशील है, इस प्रकार भविष्यवाणी के लिए एक अनुभवजन्य सत्यापन स्थापित करता है। कुल मिलाकर, हमारा अध्ययन प्रदर्शन की परिवर्तनशीलता के लिए संरचनात्मक और कार्यात्मक कनेक्टिविटी मेट्रिक्स में परिवर्तनशीलता को जोड़ने के लिए एक रूपरेखा प्रदान करता है जो कई धारणा और कार्यवाही कार्य प्रतिमानों के लिए उपयोगी हो सकता है (चित्र 1)

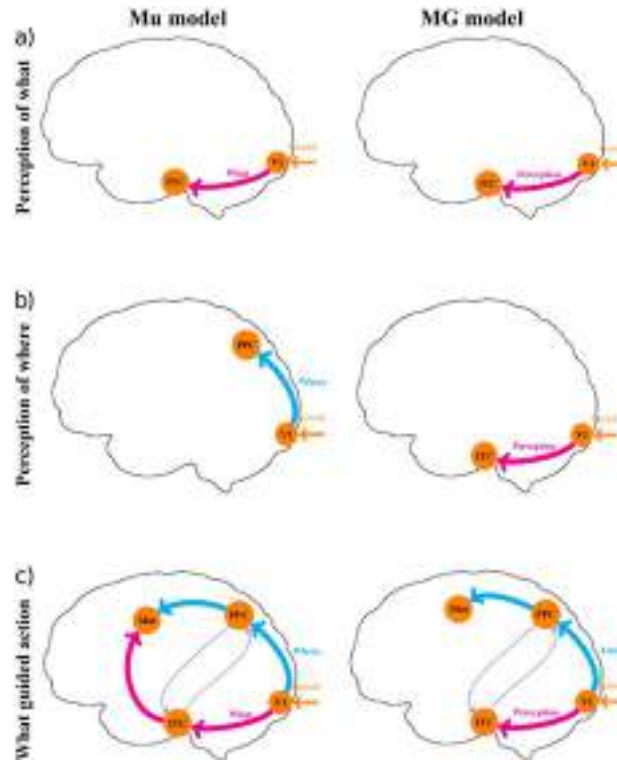
परियोजना 2: बड़े पैमाने पर कार्यात्मक एकीकरण, बल्कि पृष्ठीय और उदर धाराओं के साथ कार्यात्मक विघटन के बजाय, दृश्य धारणा और कार्रवाई को रेखांकित करता है।

दृश्य दोहरी धारा सिद्धांत बताता है कि विशिष्ट कार्यात्मक महत्व के दो अलग तंत्रिका मार्ग प्राथमिक दृश्य क्षेत्रों से उत्पन्न होते हैं और अवर टेम्पोरल (उदर) और पश्च पाश्चीय क्षेत्रों (पृष्ठीय) (चित्र 2) तक पहुंचते हैं। हालांकि, इस सिद्धांत के मूलभूत पहलुओं से संबंधित कई अनसुलझे प्रश्न हैं। उदाहरण के लिए, इनपुट उत्तेजनाओं में सुविधाओं द्वारा संचालित उदर और पृष्ठीय धारा के बीच कार्यात्मक पृथक्करण है या क्या यह विजुओ-अवधारणात्मक और विजुओ-मोटर कार्यों के बीच स्पष्ट अंतर द्वारा संचालित है? क्या दोहरी धारा कठोर या लचीली है? दो धाराओं के बीच परस्पर क्रियाओं की प्रकृति क्या है? हमने स्वस्थ मानव स्वयंसेवकों पर एफएमआरआई रिकॉर्डिंग का उपयोग करके इन सवालों को संबोधित किया और उत्तेजनाओं और कार्यों को

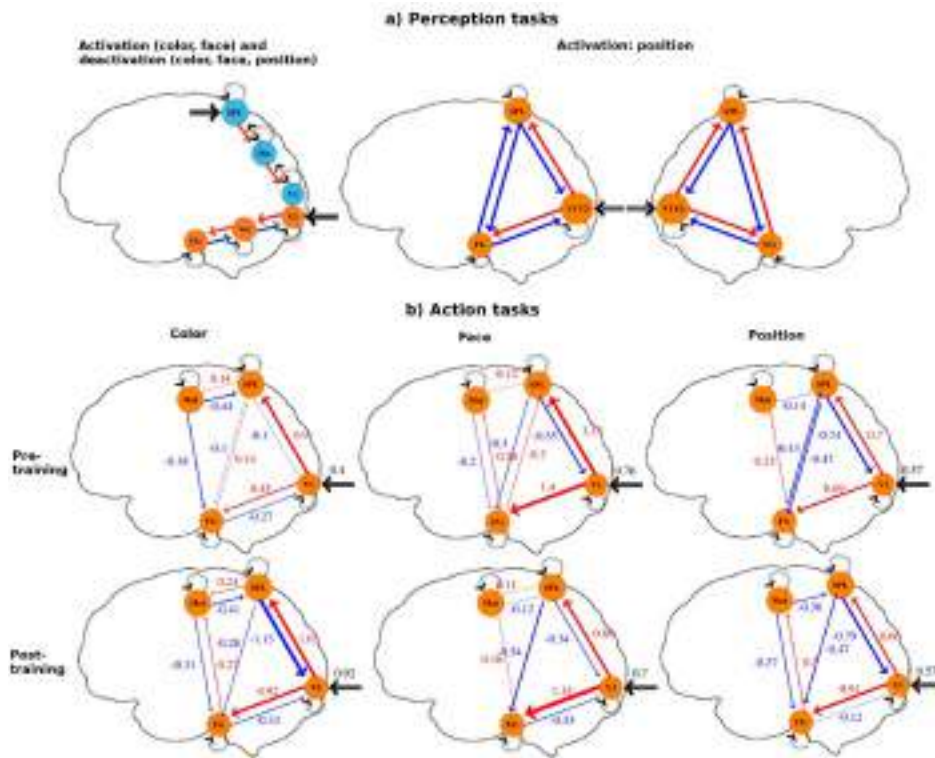
नियोजित किया जो दोहरी धारा के सिद्धांत के विजुओ-अवधारणात्मक और विजुओ-मोटर मॉडल के बीच विचलन को छेड़ सकते हैं। एफएमआरआई स्कैन को सात अभ्यास सत्रों के बाद दोहराया गया था जो न्यूरो प्लास्टिसिटी के प्रभावों की जांच के लिए गैर-एमआरआई वातावरण में आयोजित किए गए थे। मस्तिष्क सक्रियण विश्लेषण एक इनपुट-आधारित कार्यात्मक पृथक्करण और दोहरी स्ट्रीम क्षेत्रों में संदर्भ-निर्भर न्यूरो प्लास्टिसिटी के अस्तित्व का समर्थन करता है। आश्चर्यजनक रूप से, प्रीमेटर कॉर्टेक्स सक्रियण की स्थिति धारणा कार्य में देखी गई थी और वितरित स्तर के क्षेत्रों को सभी धारणा कार्यों में देखा गया था, जो नेटवर्क स्तर के विश्लेषण का वारंट करता है। बोधात्मक कार्यों के दौरान सक्रिय और निष्क्रिय मस्तिष्क क्षेत्रों को शामिल करते हुए गतिशील कारण मॉडलिंग (डीसीएम) विश्लेषण संकेत करता है कि दृश्य बोध और कार्रवाइयों के दौरान मस्तिष्क की गतिशीलता की भविष्यवाणी की गई कोडिंग के दायरे के अंदर की जा सकती है। प्रभावी रूप से, नेटवर्क स्तर के निष्कर्ष अधिक जटिल संदर्भ-संचालित कार्यात्मक नेटवर्क के अस्तित्व की ओर संकेत करते हैं जो उदर और पृष्ठीय मस्तिष्क क्षेत्रों (चित्र 3) के साथ प्रसंस्करण की अलग-अलग धाराओं के बजाय ‘‘क्या’’ और ‘‘जहां’’ की सूचना देते हैं। हाल ही में प्रकाशित पेपर रे, एट अल 2020 में जानकारी का पता लगाया जा सकता है।



चित्र 1: अध्ययन की रूपरेखा: हम तंत्रिका तंत्र को चिह्नित करने की एक सतत चुनौती को संबोधित करते हैं जो बहुक्रियात्मक स्पीच धारणा के दौरान परिवर्तनशीलता को नियंत्रित करता है। मैकगर्क प्रतिमान को रोजगार देते हुए, हम वैश्विक सुसंगतता मीट्रिक में परिवर्तनशीलता के तंत्रिका संकेतों की पहचान करते हैं। ईईजी सेंसर के बीच वैश्विक अल्फा सुसंगतता मैकगर्क भ्रम की डिग्री के विपरीत है। फिर हम अपनी परिकल्पना एक तंत्रिका द्रव्यमान मॉडल का उपयोग करते हुए ‘संवेदी विशिष्ट और बहु संवेदी क्षेत्रों के बीच गतिशील और अधिमाम्य युग्मन परिवर्तनशीलता को रेखांकित करता है’ का परीक्षण करने के लिए मुड़ते हैं। अंत में, हम तंत्रिका गतिविधि के संयोजक कॉर्टिकल जेनरेटरों के बीच स्रोत स्थान में जोड़ीदार सुसंगति का विश्लेषण करके मॉडल से निकाले गए अनुमानों को मान्य करते हैं।



चित्र 2: धारणा कार्यवाई के मस्किन-अनगरलाइडर (एमयू) और मिलनर गुडले (एमजी) मॉडल के अनुसार प्रशंसनीय कार्यात्मक कनेक्टिविटी नक्शे।



चित्र 3: धारणा और कार्यवाई कार्यों के दौरान डीसीएम का उपयोग करके प्रभावी कनेक्टिविटी। (ए) धारणा कार्य: वेंट्रलस्ट्रीम सक्रियण और पृष्ठीय धारा निष्क्रियता के लिए विजेता मॉडल अभिविन्यास रंग और चेहरे की धारणा कार्यों के दौरान निष्क्रियता और प्राथमिक और माध्यमिक दृश्य कॉर्टेक्स (वी1, वी2), वेंट्रल (एफजी), और पृष्ठीय (एसपीएल) स्ट्रीम क्षेत्रों में स्थिति धारणा के दौरान सक्रियण कार्य (सकारात्मक मॉड्युलेशन: लाल, नकारात्मक मॉड्युलेशन: नीला)। पूर्व और बाद के प्रशिक्षण विश्लेषण रंग और चेहरे की धारणा के लिए प्रत्येक कनेक्शन के लिए अनुमानित युग्मन मापदंडों के समान मूल्यों को दर्शाता है। (बी) कार्यवाई कार्य: पूर्व और बाद के प्रशिक्षण सत्रों के लिए विजेता मॉडल अभिविन्यास। तीर का रंग प्रकृति का प्रतिनिधित्व करता है (सकारात्मक मॉड्युलेशन: लाल, ऋणात्मक मॉड्युलेशन: नीला), और तीर की मोटाई प्रभावी कनेक्टिविटी के मॉड्युलेशन के लिए अनुमानित युग्मन पैरामीटर के औसत मूल्य का प्रतिनिधित्व करती है। वीईएस = अतिरिक्त स्ट्रेट वेंट्रल स्ट्रीम क्षेत्र; डीईएस = अतिरिक्त स्ट्रेट पृष्ठीय धारा क्षेत्रों; मोट = प्राथमिक मोटर कॉर्टेक्स।

प्रकाशन

1. रे, डी., हजारे, एन., रॉय, डी., बनर्जी, ए. (2020) लार्ज-स्केल फंक्शनल इंटीग्रेशन रेडर दैन फंक्शनल डिसोसिएशन अलॉन्ग डोर्सल एंड वेंट्रल स्ट्रीम्स, अंडरलाइस विजुअल परसेप्शन एंड एक्शन जर्नल ऑफ कॉग्निटिव न्यूरोसाइंस 32:5, 847-861.
2. पाल ए. के., रॉय, डी., कुमार, वी. जी., चटर्जी, बी., शर्मा, एल. एन., बनर्जी, ए., एंड गुप्ता, सी. एन. (2020) इम्पीरिकल मोड डिक्ॉम्पोजिशन एल्योरिड्स फॉर क्लासिफिकेशन ऑफ सिंगल-चैनल ईईजी मैनिफेस्टिंग मैकगर्क इफेक्ट, इन: तिवारी यू., चौधरी एस. (एडि) इंटेलीजेंट ह्यूमन कंप्यूटर इंटेरेक्शन। आईएचसीआई 2019. लेक्चर नोट्स इन कंप्यूटर साइंस, वॉल 11886. स्प्रिंगर, कैमा।
3. हल्दर, टी., तलवार, एस., जैसवाल, ए. के., एंड बनर्जी, ए. (2019): क्वांटिटेटिव एवेल्यूएशन इन एस्टीमेटिंग सोर्स अंडरलेइंग ब्रेन ओसलेशन्स यूजिंग करंट सोर्स डेंसिटी मैथड्स एंड बीम फॉर्मर एप्रोचेस। ईन्यूरो डीओआई: <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0170-19.2019>.
4. दत्ता. एस., रॉय, डी. एंड बनर्जी, ए. (2019): जनरेटिव फ्रेमवर्क फॉर डिमिन्शनेलटी रिडक्शन ऑफ लार्ज स्केल नेटवर्क ऑफ नॉन-लिनियर डायनेमिकल सिस्टम्स ड्रिवन बाय एक्सटर्नल इनपुट। न्यू जर्नल ऑफ फिजिक्स, 21 072001 (पब्लिशड एज फास्ट-ट्रैक कम्युनिकेशन)

प्रस्तुतीकरण

1. अर्पण बनर्जी: इंट्रोडक्शन टू कॉग्निटिव न्यूरोसाइंस, सिम्बोसिस इंटरनेशनल यूनिवर्सिटी, पुणे में एफएमआरआई विश्लेषण पर कार्यशाला, जून 2019.
2. अर्पण बनर्जी: कैन डेटा साइंस लीड यूस टू द ग्रैंड यूनिफाइड थ्योरी ऑफ ब्रेन फंक्शन, न्यूरोआई: अगस्त 2019.
3. अर्पण बनर्जी: कैन डेटा साइंस लीड यूस टू द ग्रैंड यूनिफाइड थ्योरी ऑफ ब्रेन फंक्शन, आईआईआईटी दिल्ली में आमंत्रित वार्ता श्रृंखला, अक्टूबर 2019.
4. अर्पण बनर्जी: द डिक्ॉहरेन्स थ्योरी ऑफ परसेप्शन एट ब्रेन मोड्स, पोखरा, नेपाल, दिसंबर 2019.

निधिकरण

- एनबीआरसी कोर
- खेल विभाग, युवा कार्य और खेल मंत्रालय (फरवरी 2019-फरवरी 2022) मस्तिष्क के शुरूआती निदान और संरचनात्मक और कार्यात्मक गिरावट और संपर्क वाले खेल खेलने वाले पेशेवर एथलीटों में चोटें।
- जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय। एनबीआरसी का फ्लैगशिप कार्यक्रम: जीवनकाल के दौरान सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) का तुलनात्मक मानचित्रण।

सहयोगकर्ता

- अनिर्बन बासु, डॉ. दीपांजन रॉय, एलोरा सेन, एनबीआरसी
- कोटा नवीन गुप्ता, आईआईटी गुवाहाटी
- गणेश बागलर, आईआईआईटी दिल्ली

प्रदान की गई डिग्री

- जी. विनोद कुमार (पीएच.डी.)
- कीर्ति सलूजा (एम.एससी.)
- लीसा जॉयस (एम.एससी.) (आईआईआईएसईआर मोहाली में पंजीकृत, डॉ. सोमदत्त सिन्हा के साथ संयुक्त रूप से निगरानी): मानव मस्तिष्क एफएमआरआई टेडा का बहु-स्वर पैटर्न विश्लेषण



दीपांजन रॉय

कम्प्यूटेशनल तंत्रिका विज्ञान विभाग,
संज्ञानात्मक तंत्रिका विज्ञान, सिस्टम तंत्रिका
विज्ञान, ट्रांसलेशन तंत्रिका विज्ञान

अनुसंधान सहयोगी
डॉ. जसलीन गन्ध

पीएचडी छात्र
वंशिका सिंह
अभिषेक सिंह नरवरिया
गार्गी मजुमदार
अजमन अख्तर

एम.एससी. छात्र
विनसा सिंह

परियोजना सहायक
फहद याज़िन
विवेक शर्मा
प्रियंका सिंगर

विकास और उम्र बढ़ने के साथ एटिपिकल मस्तिष्क नेटवर्क की गतिशीलता तथा संज्ञानात्मक और संवेदी प्रसंस्करण के साथ संबंध

हमारी प्रयोगशाला कोर्टेक्स और स्वस्थ उम्र बढ़ने की प्रक्रिया के परिपक्वता या विकास के दौरान बड़े पैमाने पर मस्तिष्क नेटवर्क और गतिशीलता के बीच अंतःक्रिया की जांच करती है। बच्चों से किशोरावस्था तक के वयस्क जीवनकाल के लिए अच्छी तरह से प्रलेखित अवस्थाएं हैं जो हमें संज्ञानात्मक तंत्रिका विज्ञान में मौलिक प्रश्न पूछने का अवसर प्रदान करती हैं और उम्र के आधार पर संवेदी और उच्चतर आदेश संज्ञानात्मक प्रसंस्करण और संज्ञानात्मक लचीलेपन के तंत्रिका आधार को उजागर करती हैं। एक संबंधित लेकिन थोड़ी अलग अवधारणा साइनेप्टिक प्लास्टिसिटी और कॉर्टिकल विकास / परिपक्वता के क्षेत्र के अंदर है। उम्र बढ़ने के कई तंत्रिका संबंधी सिद्धांतों ने तर्क दिया है कि उम्र बढ़ने की प्रक्रिया के दौरान परिवर्तन या तो फायदेमंद या हानिकारक हैं। हालांकि, फील्ड पूर्ण में एक सुसंगत विवरण का अभाव होता है जो मस्तिष्क नेटवर्क में गतिशील परिवर्तन कई समयसीमाओं ईईजी / एमईजी (सेकंड से मिलीसेकंड के क्रम में तेजी से समय पैमाने) और एफएमआरआई (सेकंड से मिनट तक के गुणकों के क्रम में धीमा समय पैमाने) पर प्रकट होता है। स्थलाकृतिक पुनर्गठन और अंतर्निहित स्थिर संरचनात्मक स्कैफोल्ड में छंटाई के कारण जो वयस्क जीवन काल में बड़ी संख्या में प्रमुख संज्ञानात्मक कार्यों (धारणा, काम करने की स्मृति, एपिसोडिक मेमोरी, भावना प्रसंस्करण, निर्णय लेने आदि) का समर्थन करता है। यहाँ हमने सार्वजनिक रूप से उपलब्ध उच्च श्रुपट न्यूरो इमेजिंग मल्टीमॉडल डेटासेट का उपयोग किया और अलग-अलग आयु वर्ग के लिंग (पुरुष और महिला) दोनों के लिए कैंब्रिज न्यूरोसाइंस एजिंग कंसोर्शियम (कैमकेन) के साथ मिलकर कई संज्ञानात्मक डोमेन (अर्थात् धारणा, स्मृति और भाषा प्रसंस्करण) में फैले शेष और विभिन्न प्रकार के संज्ञानात्मक कार्यों के दौरान) के दौरान एनबीआरसी पर अपने स्वयं के मल्टीमॉडल डेटा एकत्र करते हैं। यह वास्तव में बड़े पैमाने पर डेटा रिपॉजिटरी है जिसमें 700 अलग-अलग विषयों को शामिल किया गया है जो मल्टीमॉडल इमेजिंग तकनीकों के साथ और संज्ञानात्मक फीनोटाइपिंग की अभूतपूर्व गहराई के साथ वयस्क जीवन के विभिन्न चरणों की विशेषता है। इतना ही नहीं बल्कि डेटा में 14 अलग-अलग संज्ञानात्मक कार्य स्पेनिंग डोमेन शामिल हैं जैसे कि विजुओ-स्थानिक कार्यशील मेमोरी, वर्बल वर्किंग मेमोरी, फ्लुइड इंटेलिजेंस, क्रिस्टलाइजेशन इंटेलिजेंस, सेंसरी-मोटर प्रोसेसिंग, विजुअल और ऑडिटरी धारणा, पैसिव मूवी वॉचिंग, इमोशनल फेस प्रोसेसिंग जैसे नाम कुछ और इसलिए, एक परीक्षण ग्राउंड के रूप में कार्य करता है कई परिकल्पना (जैसे कि उम्र बढ़ने (पीएएसए) के साथ पोस्टेरियर-एंटेरियर शिफ्ट, धीमा पीक अल्फा आवृत्ति (पीएएफ), तंत्रिका शोर परिकल्पना और शोर बेसलाइन में वृद्धि, संसाधनों के मुआवजा संबंधित उपयोग (सीआरयूएनसीएच)) और विकासशील प्रतिगमन और वर्गीकरण आधारित उन्नत सांख्यिकीय मॉडल। अपने स्वयं के सिद्धांतों का परीक्षण और विकसित करना, जो विकास के दौरान अनुभूति के पिछले मॉडल को छोड़ता है या समर्थन करता है, उम्र बढ़ने और संज्ञानात्मक लचीलेपन का तंत्रिका आधार प्रदान करता है हम वैश्विक सुसंगतता में बड़े पैमाने पर अनुपात-लौकिक परिवर्तनों को ट्रैक करते हैं, मस्तिष्क क्षेत्रों और सेंसर / स्रोतों के बीच सिंक्रनाइजेशन और बड़े पैमाने पर आराम करने वाली अवस्था मस्तिष्क नेटवर्क के बीच मेटास्टेबल मस्तिष्क गतिशीलता जहां एक स्वतंत्र चर के रूप में उम्र है। विशेष रूप से, हम पारंपरिक वर्गीकरण दृष्टिकोण से

भिन्न होते हैं, जहां समूह मेट्रिसेस के बीच इंगित करने के लिए मूल्यांकन किया जाता है, विशेष रूप से उम्र से संबंधित अंतर और भविष्यवाणी मॉडल विकसित करते हैं। हमने पूरी तरह से नए दृष्टिकोण का प्रस्ताव दिया है और पूरे मस्तिष्क पर गतिशील पैटर्न में निरंतर परिवर्तन और संज्ञानात्मक कार्यों के विशिष्ट मॉड्यूल परिपक्वता और उम्र के साथ प्रकट होने की नई समझ प्रदान की है। हमने आगे दिखाया है कि वृद्धावस्था पर श्रेणीबद्ध विश्लेषण के पिछले तरीके बड़े पैमाने पर ब्रेन नेटवर्क डायनामिक्स पर पूरी जानकारी प्राप्त करने के लिए पूरी तरह से सही दृष्टिकोण नहीं है और उम्र बढ़ने की प्रक्रिया में आइडियोसिंक्रेसी को निर्धारित करते हैं। उदाहरण के लिए, हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि हर उम्र बढ़ने वाला मस्तिष्क दूसरों से बहुत अलग है और डेटा में विषय-वार परिवर्तनशीलता मौजूद है, जो उद्देश्यपूर्ण तरीके से उम्र बढ़ने की प्रक्रिया की संभावित समझ को जोड़ते हैं और इंगित करते हैं कि कैसे व्यक्ति संवेदी और संज्ञानात्मक लक्ष्य निर्देशित कार्य की विविधता के दौरान ध्यान आकर्षित कर सकते हैं। हमने यहां जिन सवालों का विवरण दिया है। एफएमआरआई डेटा के लिए, हमने संबोधित किया है कि गतिविधि या दमन और प्रमुखता / सीईएन/ डिफॉल्ट मोड नेटवर्क में बीओएलडी सिग्नल परिवर्तनशीलता का क्या कारण है जो संज्ञानात्मक प्रदर्शन होता है? विविधताएं तंत्रिका सर्किटरी संज्ञानात्मक प्रदर्शन में व्यक्तिगत अंतर को कम कर सकती हैं (वृद्धावस्था कार्य स्मृति में उच्च प्रदर्शन बनाम निम्न प्रदर्शन)। प्रमुखता नेटवर्क में पृष्ठीय पूर्वकाल सिंगुलेट नेटवर्क (डीएएन) और कक्षीय फ्रंटो-पैराइटल, इन्सुलर कोर्टिस (एफपीएन) शामिल हैं जो कि सबकोर्टिकल और लिम्बिक संरचनाओं (कोल एट अल. 2014) से जुड़े हैं। यह नेटवर्क चिंता रेटिंग, भावना विनियमन, मनोदशा में परिवर्तन के साथ सहसंबंध दिखाता है, और तंत्रिका तंत्र में प्रवेश करने वाले सबसे होमो-स्टेटिकल रूप से विनियमित संवेदी उत्तेजनाओं / इनपुट की पहचान के लिए काम कर सकता है। इसलिए, ई / आई बैलेंस में परिवर्तन के माध्यम से किसी भी होमियोस्टेटिक डिरेग्यूलेशन या विघटन तुरंत प्रमुखता नेटवर्क को प्रभावित करेगा। वर्तमान में, हम यह जांच कर रहे हैं कि उम्र बढ़ने के संदर्भ में एसएन में गतिविधि में वृद्धि के साथ डीएएन और सीईएन नेटवर्क में दमन को कितनी मजबूती से जोड़ा जा रहा है। अंत में, हम यह भी जांच कर रहे हैं कि सामान्य चालक क्षेत्रों जैसे कि उपनगरीय क्षेत्रों की सटीक भूमिका क्या है, उदा. उम्र बढ़ने की प्रक्रिया के साथ डीएएन, एसएन, और सीईएन नेटवर्क के बीच शुद्ध कारण परिवर्तन में थैलेमस, पुटामेन आदि।

सुसंगत संचार के वैश्विक पैटर्न में जीवनकाल संबंधी परिवर्तन न्यूरो-इलेक्ट्रोमैग्नेटिक सिग्नल और तंत्रिका दोलनों का उपयोग करते हुए प्रकटन

परिचय

स्वस्थ उम्र बढ़ने के साथ सहज विद्युत चुम्बकीय दोलनों में परिवर्तन होता है। स्थूल पैमाने पर, पिछले अध्ययनों में ध्यान, धारणा, सीखने और स्मृति के दृष्टिकोण से रुचि की लय में बुनियादी सुविधाओं, जैसे,

शक्ति और आवृत्तियों की मात्रा निर्धारित की गई है। दूसरी ओर, तंत्रिका संचार के हस्ताक्षर और तरीके हाल ही में न्यूरो-इलेक्ट्रोमैग्नेटिक डेटा जैसे कि वैश्विक सामंजस्य पर लागू वैश्विक उपायों से पहचाने जाने योग्य होने का तर्क दिया गया है कि वितरित तंत्रिका दोलनों और मेटा स्टेबिलिटी की एकजुटता की मात्रा निर्धारित करता है जो पैरामीटर्स क्रमिक स्थिर अवस्थाओं के बीच नेटवर्क स्विचिंग की क्षणिक गतिशीलता को दर्शाता है। यहां, हम प्रदर्शित करते हैं कि वैश्विक सुसंगतता और मेटास्टेबिलिटी जीवनकाल पर स्वस्थ उम्र बढ़ने की गतिशीलता को ट्रैक करने के लिए सूचनात्मक उपाय हो सकते हैं और साथ में पारंपरिक वर्णक्रमीय उपायों से न्यूरोनल सूचना प्रसंस्करण का एक आकर्षक विवरण मिलता है। एमईजी को आराम देने में मस्तिष्क की लय के मानक पैटर्न को खोजने से स्वाभाविक रूप से कार्य प्रासंगिक मेट्रिक्स पर नजर रखने का मार्ग प्रशस्त होगा जो संज्ञानात्मक लचीलेपन और बेहतर प्रदर्शन को निर्धारित कर सकता है। जबकि पहले से पीक अल्फा आवृत्ति में कमी और वृद्ध वयस्कों में बीटा पावर में वृद्धि की टिप्पणियों के कारण व्यक्तिगत संवेदक (आराम और कार्य के दौरान) में परिवर्तन दिखाई देते हैं, वैश्विक सुसंगतता और मेटास्टेबिलिटी पूरे जीवनकाल में कई मस्तिष्क क्षेत्रों पर अंतर्निहित समन्वय गतिशीलता को इंगित करती है। पहले की रिपोर्ट की तुलना में काफी बड़े जीवन काल में पिछले अवलोकनों की प्रतिकृति के अलावा, हम, पहली बार के लिए, न्यूरोनल प्रसंस्करण के समय के पैमाने में संकेतों में जुटना और मेटास्टेबिलिटी में उम्र से संबंधित परिवर्तन भी प्रदर्शित करते हैं। इसके अलावा, हमने वैश्विक समन्वय गतिशीलता में बदलावों में एक चिह्नित आवृत्ति निर्भरता का अवलोकन किया, जो कि विशिष्ट आवृत्ति बैंड के लंबे समय से आयोजित दृश्य के साथ मिलकर अनुभूति के विभिन्न पहलुओं को प्रमुखता से करते हैं, धीमी और तेजी से मस्तिष्क की गतिशीलता के लिए अंतर कार्यात्मक प्रसंस्करण भूमिकाओं पर संकेत देते हैं।

पद्धतियां

प्रतिभागी

कैम-कैन एक बहु-मॉडल, क्रॉस-अनुभागीय वयस्क जीवन-काल जनसंख्या-आधारित अध्ययन है। अध्ययन को कैम्ब्रिजशायर 2 अनुसंधान एथिक्स समिति द्वारा अनुमोदित किया गया था, और सभी प्रतिभागियों ने लिखित सूचित सहमति दी है। यहां प्रस्तुत डेटा अध्ययन के चरण 2 से संबंधित थे। चरण-1 में, 2681 प्रतिभागियों का घर पर जाकर साक्षात्कार किया गया था और न्यूरोसाइकोलॉजिकल मूल्यांकन के माध्यम से चला गया था और दृष्टि, संतुलन, श्रवण और त्वरित प्रतिक्रिया के लिए परीक्षण किया गया था। खराब दृष्टि वाले प्रतिभागियों (स्नेलन परीक्षण पर 20/50), खराब श्रवण (दोनों कानों में 1000 हर्ट्ज से 35 डीबी से अधिक), नशीली दवाओं के दुरुपयोग के पिछले इतिहास, द्विध्रुवी विकार, सिज़ोफ्रेनिया जैसे किसी भी मानसिक बीमारी के साथ, न्यूरोलॉजिकल रोग के साथ जैसे मिर्गी, स्ट्रोक, दर्दनाक मस्तिष्क की चोट, या मिनी-मेंटल स्टेट परीक्षा में 25 से कम स्कोर को आगे के व्यवहार और न्यूरोइमेजिंग प्रयोगों

से बाहर रखा गया था। स्टेज 1 से स्टेज 2 तक 700 प्रतिभागियों की जांच की गई थी, जिनमें से 650 व्यक्तियों के मैग्नेटो एन्सेफ्लोग्राम (एमईजी) डेटा उपलब्ध थे।

डेटा का अधिग्रहण

इस कार्य की तैयारी में उपयोग किए गए डेटा कैमकैन रिपॉजिटरी (ीजजचरूधूणउतब.बइनणबंउणबणनाधकंजैमजेधबंउबंदध पर उपलब्ध) से प्राप्त किए गए थे। सभी विषयों के लिए, एमआरसी-सीबीएसयू में स्थित एलिक्टन्यूएरोमैग, हेलसिंकी द्वारा वेक्टर व्यू एमईजी सिस्टम एक 306-सेंसर (102 मैग्नेटोमीटर और 204 ऑर्थोगोनल प्लानर मैग्नेटोमीटर) का उपयोग करके एमईजी डेटा एकत्र किया गया था। कटऑफ 0.03 हर्ट्ज के उच्च पास फिल्टर के साथ डेटा को 1 कि. हर्ट्ज पर डिजिटल किया गया। चार प्रमुख स्थिति संकेतक कॉइल का उपयोग करके मुख्य स्थिति की लगातार निगरानी की जाती थी। द्विध्रुवीय इलेक्ट्रोड के दो जोड़े का उपयोग करके क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर इलेक्ट्रोकुलोग्राम दर्ज किए गए थे। ऑफलाइन विश्लेषण के दौरान पल्स-संबंधित विरूपण साक्ष्य हटाने के लिए द्विध्रुवी इलेक्ट्रोड की एक जोड़ी को इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम रिकॉर्ड करने के लिए उपयोग किया गया था। यहां प्रस्तुत आंकड़ों में केवल आराम करने की स्थिति शामिल थी, जहां व्यक्ति 8 मिनट और 40 सेकंड की न्यूनतम अवधि के लिए अपनी आंखों को बंद करके बैठे थे।

उम्र बढ़ने के डेटा का निरंतर और स्पष्ट विश्लेषण

आयु-संबंधी तंत्रिका संचार के सभी पहलुओं को लाने के लिए हमने एक व्याख्यात्मक परिवर्तन के रूप में उम्र के साथ उल्लिखित मस्तिष्क के उपायों के निरंतर और श्रेणीगत विश्लेषण दोनों का प्रदर्शन किया। निरंतर विश्लेषण का प्राथमिक लक्ष्य जीवन काल पर पैटर्न परिवर्तन को केचर करना था (जैसे, कि क्या पैटर्न के परिवर्तन बढ़ते / घटते हैं)। इस विश्लेषण के लिए हमने पूरे कॉहोर्ट को 18 वर्षों से शुरू होने वाले 5 वर्षों के बिन में विभाजित किया। बिन गैर-अतिव्यापी थे और प्रत्येक बिन के केंद्र को बिन के प्रतिनिधि आयु मान के रूप में माना जाता था। दूसरी ओर, श्रेणीबद्ध विश्लेषण में आयु सीमा, 18-35, 51-64 और 66-88 के साथ कोहोर्ट में पूरे डेटा को विघटित करते हुए हमें वयस्क अवधि के प्रत्येक चरण में बारीक और सटीक जानकारी प्राप्त करने की अनुमति दी गई है जो एफएमआरआई साहित्य (चान एट अल., 2014) में अच्छी तरह से प्रलेखित किया गया है और साथ ही यहां प्राप्त परिणामों को पिछले अध्ययनों के साथ प्रासंगिक किया जा सकता है। कैम-कैन डेटा सेट की सीमाओं के कारण आयु सीमा को असमान रूप से चुना गया था, जहां प्रत्येक आयु वर्ग में विभिन्न नमूने उपलब्ध हैं। हालांकि, प्रत्येक कोहोर्ट में 120 से अधिक नमूनों की उचित संख्या रखने के लिए हमने उसी के अनुसार बिन चुने।

परिणाम

हमने अंतर्जात बैंड-सीमित तंत्रिका दोलनों जैसे आयाम और केंद्र आवृत्ति के मौलिक गुणों पर स्वस्थ उम्र बढ़ने के प्रभाव का अध्ययन किया। चूंकि मुख्य स्थिति संकेतक (एचपीआई) कॉइल संबंधित शोर उच्च आवृत्तियों पर

अविश्वसनीय हो सकता है, इसलिए हमने अपने विश्लेषण को 0-40 हर्ट्ज के बीच केंद्रित किया जिसमें पूरी तरह से डेल्टा (1-3 हर्ट्ज), थीटा (4-8 हर्ट्ज), अल्फा (8-12 हर्ट्ज), और बीटा (16-25 हर्ट्ज) आवृत्ति बैंड में तंत्रिका दोलन शामिल हैं। अल्फा बैंड पावर का अनुमान 8-12 हर्ट्ज के अंदर वर्णक्रमीय मानों के औसत से लगाया गया था। हमने एक स्पष्ट दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए बीटा बैंड में आयु-प्रभाव को आगे बढ़ाया और समूह में महत्वपूर्ण अंतर पाया युवा वयस्क (वाईए) बनाम मध्य बुजुर्ग (एमई), युवा वयस्क (वाईए) बनाम मिडिल लेट (एमएल), युवा वयस्क (वाईए) बनाम वृद्ध वयस्क (ओए) और मध्य बुजुर्ग (एमई) बनाम वृद्ध वयस्क (ओए) समूह (जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है)। विभिन्न दिलचस्प निष्कर्षों में से एक इस काम से महत्वपूर्ण खोज बैंड-विशिष्ट वैश्विक नेटवर्क उपायों में आयु प्रक्षेपवक्र: जुटना और मेटास्टेबिलिटी। डेल्टा और थीटा बैंड में वैश्विक सामंजस्य उम्र के साथ बढ़ता पाया गया। इसके विपरीत, अल्फा बैंड में वैश्विक सुसंगतता उम्र के साथ विभिन्न रूप से भिन्न होती है जबकि बीटा बैंड वैश्विक सुसंगतता ने आयु प्रभाव नहीं दिखाया (जैसा कि चित्र 2 ए और बी में प्रदर्शित किया गया है)।

मेटास्टेबिलिटी उम्र बढ़ने के साथ समकालिकता में परिवर्तनशीलता की मात्रा निर्धारित करती है

हम उम्र और आवृत्ति के एक कार्य के रूप में मेटास्टेबिलिटी का उपयोग करके न्यूरोनल संचार स्थितियों की परिवर्तनशीलता का अनुमान लगाते हैं। हमने सभी आयु समूहों में आवृत्तियों के एक कार्य के रूप में मेटास्टेबिलिटी में एक द्विध्रुवीय पैटर्न का अवलोकन किया - 12 हर्ट्ज तक बढ़ती आवृत्तियों के साथ तीव्र कमी और 12 - 40 हर्ट्ज (चित्र 2 सी और डी) के बीच आवृत्तियों में मेटास्टेबिलिटी सूचकांकों में क्रमिक वृद्धि। गुणात्मक रूप से, हमने अल्फा बैंड की तुलना में डेल्टा, थीटा और बीटा बैंड के लिए मेटास्टेबिलिटी अधिक पाई। दिलचस्प बात यह है कि सभी आयु वर्गों में, आवृत्तियों के साथ मेटास्टेबिलिटी की भिन्नता अनुरूप थी, अनिवार्य रूप से एक यू-आकार की रूपरेखा। निरंतर विश्लेषण से हम यह स्थापित कर सकते हैं कि बैंड-विशिष्ट मेटास्टेबिलिटी सभी आवृत्ति बैंडों - डेल्टा, थीटा, अल्फा, बीटा में उम्र के साथ बढ़ गए।

मेटास्टेबिलिटी के क्षेत्र-वार विश्लेषण से प्रवृत्तियों के अंतर का पता चलता है

मस्तिष्क के विशिष्ट क्षेत्रों में मेटास्टेबिलिटी में परिवर्तन को ट्रैक करने के लिए हमने 5 समूहों - फ्रंटल, सेंट्रो-पैराइटल, ऑकिपिटल, लेफ्ट टेम्पोरल और राइट टेम्पोरल क्षेत्रों में सेंसर को विभाजित किया। क्षेत्र-वार विश्लेषण में प्रत्येक मस्तिष्क क्षेत्र में मेटास्टेबिलिटी की गणना करने के लिए 14 बेतरतीब ढंग से नमूना सेंसर शामिल थे। अगला, हमने उम्र बढ़ने के साथ क्षेत्रवार मेटास्टेबिलिटी पर नजर रखी। स्पीयरमैन रैंक सहसंबंध बैंड और क्षेत्र के विशिष्ट मेटास्टेबिलिटी और प्रभाव के आकार को चिह्नित करने के लिए प्रदर्शन किया गया था, जो कोहेन डी. डेल्टा और थीटा दोलनों का उपयोग करके निर्धारित किया गया था या तो अपरिवर्तित रहे या पश्च कपाल, बाएं लौकिक और दाएं लौकिक क्षेत्रों में उम्र के एक कार्य के रूप में कम हो गए।

बीटा बैंड मेटास्टेबिलिटी ने ओसीपिटल और टेम्पोरल सेंसर में अपरिवर्तित रहते हुए सेंट्रो-पार्श्व का सेंसर में उच्चतम आयु सहसंबंध (स्पीयरमैन रैंक टेस्ट का उपयोग करके) दिखाया।

वैश्विक नेटवर्क उपायों और विजुओस्थानिक अल्पकालिक कार्य मेमोरी (वीएसटीएम) में संज्ञानात्मक प्रदर्शन के बीच संबंध

जीवनकाल पर आदर्श मस्तिष्क की लय के संबंध का मूल्यांकन करने के लिए हमने कैम-कैन कोहॉर्ट के साथ उपलब्ध एक दृश्य अल्पकालिक कार्य मेमोरी (वीएसटीएम) कार्य में वैश्विक नेटवर्क उपायों और सटीक के प्रदर्शन मीट्रिक के बीच सहसंबंधों की गणना की। हमने अल्फा बैंड में वैश्विक सामंजस्य और आयु (चित्र 3) के प्रभाव को फिर से प्राप्त करने के बाद वीएसटीएम कार्य में सटीकता के बीच 95 प्रतिशत विश्वास के स्तर पर एक महत्वपूर्ण सहसंबंध देखा। अन्य आवृत्ति बैंड में गणना की गई वैश्विक जुटाव और मेटास्टेबिलिटी का सटीक रूप से सटीक संबंध नहीं था।

विचार-विमर्श

न्यूरोनल संचार बुनियादी मानव मस्तिष्क कार्यों का आधार है और तंत्रिका तंत्र संगठन के विभिन्न पैमानों पर अनेक संज्ञानात्मक कार्यों का समर्थन करता है। जबकि वर्णक्रमीय अनुमान तंत्रिका दोलनों को अनुभूति से जोड़ने का प्रयास करते हैं, बहुत कम अध्ययन उपलब्ध हैं जो स्वस्थ जीवन काल के दौरान न्यूरोनल दोलनों के मानक मानचित्रण प्रदान करते हैं। हमने कैमकैन रिपॉजिटरी से 650 मानव प्रतिभागियों से मिलकर एक स्वस्थ कोहॉर्ट में ब्रॉडबैंड बीटा पावर में वृद्धि के साथ-साथ सेंसर स्तर पर पीक अल्फा आवृत्ति (पीएफ) में एक महत्वपूर्ण आयु-संबंधित गिरावट देखी। सभी सेंसर विशिष्ट वर्णक्रमीय विशेषताओं में से जैसे कि संकीर्णता और ब्रॉडबैंड में दोलनों की आवृत्ति और आयाम, पीएफ और बीटा पावर विशेष रूप से विपरीत तरीकों से उम्र के साथ विविध थे। इसके बाद हम वैश्विक उप-क्षेत्र को ट्रैक कर सकते हैं जो अल्फा और बीटा स्थलाकृतियों को मापता है, और जीवनकाल के दौरान उनके अनुरूप ओवरलैप करता है। दिलचस्प रूप से अल्फा और बीटा टोपोग्राफी के बीच कोणीय पृथक्करण उम्र के साथ अंतर्निहित जनरेटर के अलगाव के आयु संकेत के साथ बढ़ता है। पूरे मस्तिष्क एमईजी सेंसर-स्पेस के मैक्रोस्केल में एकीकृत तंत्र संचालन को दो पूरक गणितीय रूपरेखा द्वारा केचर कर लिया गया था - वैश्विक जुटना स्पेक्ट्रम जो पैराड्राइसेज को नेटवर्क नोड्स (इस कागज के उद्देश्य के लिए एमईजी सेंसर) के सेट पर विभिन्न आवृत्तियों में बैंड विशिष्ट सिंक्रनाइजेशन की ताकत देता है, और मेटास्टेबिलिटी जो दो लगातार सिंक्रनाइजेशन स्थितियों के बीच मौजूद आंतरायिकता की डिग्री को केचर करती है। साथ में, वर्णक्रमीय अनुमान के साथ दो उपाय स्थिति परिवर्तन के गतिशील प्रदर्शनों की मात्रा निर्धारित करता है। हमने धीमे और तेज समय के पैमाने में वैश्विक सामंजस्य के पैटर्न में उम्र बढ़ने के साथ एक उभरती हुई डिकोटोमी का अवलोकन किया। वैश्विक अल्फा सुसंगतता जीवनकाल में कम हो जाती है, एक रैखिक संबंध का पालन किया जाता है जबकि वैश्विक

बीटा जुटना उम्र बढ़ने से अप्रभावित रहता है। धीमी आवृत्तियों - डेल्टा और दूसरी ओर थीटा में वैश्विक सामंजस्य, लगभग 45-50 वर्षों की एक महत्वपूर्ण उम्र तक उम्र बढ़ने से अप्रभावित हैं। इसके बाद, वैश्विक सामंजस्य लगभग 70 वर्षों तक की उम्र के साथ वृद्धि दर्शाता है और चरम मूल्य तक पहुंचने पर और कम हो जाता है। जबकि अल्फा वैश्विक सुसंगतता को एक रैखिक वक्र के साथ अच्छे से लगाया जा सकता है, लेकिन उम्र के साथ थीटा और डेल्टा भिन्नता गैर-रैखिक थी। समकालिक रूप से, मेटास्टेबिलिटी ने सभी आवृत्तियों (एक रैखिक वक्र द्वारा अच्छे से लगाया) में जीवनकाल पर, बुजुर्गों (लगभग 70 वर्ष) के लिए एक दृश्य संतुष्टि के साथ एक मोनोटोनिकली रूप से बढ़ते संबंध का प्रदर्शन किया। दिलचस्प है, जबकि अल्फा बैंड में मेटास्टेबिलिटी में वृद्धि वास्तव में वैश्विक थी, अन्य बैंड में मेटास्टेबिलिटी में वृद्धि क्षेत्र-विशेष था। हमारे अध्ययन में प्रमुखता से देखी गई पीएफ में कमी को विशेष रूप से मनोभ्रंश, हल्के संज्ञानात्मक हानि और अल्जाइमर रोग के लिए सामान्य और रोग संबंधी उम्र बढ़ने की प्रक्रिया का बायोमार्कर बताया गया है। अल्जाइमर रोग वाले रोगियों में आयु-मिलान नियंत्रण समूह की तुलना में पीएफ में उल्लेखनीय कमी देखी जाती है। आयु-मिलान नियंत्रण की तुलना में पार्किंसंस के रोगियों में मनोभ्रंश कम है। दिलचस्प है, सहज इलेक्ट्रो कोर्टिकल गतिविधि में विकासात्मक परिवर्तन पीएफ में वृद्धि से प्रारंभिक बचपन से जुड़ा हुआ है। हालांकि इस द्विबीजपत्री की यंत्रवत व्याख्या अभी भी मायावी बनी हुई है, कई कम्प्यूटेशनल प्रयासों ने थैलामो कोर्टिकल सर्किटरी के बीच एक लिंक का सुझाव दिया है जो पीएफ को धीमा करने की व्याख्या करने के लिए थैलामो कोर्टिकल सर्किट में अल्फा रिदमोजेनेसिस और उम्र से संबंधित रूपात्मक अंतर के लिए जिम्मेदार है। वास्तव में, पीएफ मानव की तेजी से तंत्रिका विकासात्मक प्रक्रिया के अंत के संकेत ले सकता है, जिसे किशोरावस्था से युवा वयस्कों तक व्यवहारिक घटनाक्रम के रूप में देखा जाता है। समकालिक रूप से, संज्ञानात्मक कार्य प्रासंगिक ईईजी / एमईजी अध्ययनों ने पीएफ को संज्ञानात्मक प्रतिमानों जैसे कि स्मृति और दृश्य तीक्ष्णता पर स्कोर के साथ पीएफ से जोड़ा है, जो पीएफ की महत्वपूर्ण भूमिका का सुझाव देता है, जिसमें वाईए से ओए तक ध्यान और स्मृति में आयु से संबंधित परिवर्तन होते हैं। हम तर्क देते हैं कि अल्फा सुसंगतता में कमी तंत्रिका प्रतिपूरक तंत्र से जुड़ी हो सकती है, उनके प्रदर्शन पर प्रत्यक्ष असर नहीं हो सकता है जिसके लिए डेल्टा और थीटा अधिक जानकारीपूर्ण हो सकते हैं। अध्ययनों से पता चला है कि थीटा रिदम सूचना अनुक्रम अधिगम की प्रक्रिया के प्रसंस्करण के लिए महत्वपूर्ण हैं। चूंकि मेटास्टेबिलिटी मस्तिष्क की कार्यात्मक क्षमता का एक सीधा माप है और इसे कार्य-स्विचिंग, सूचना-प्रसंस्करण और तार्किक स्मृति (हेलियर एट अल., 2015) में संज्ञानात्मक लचीलापन प्रदान करने के लिए दिखाया गया है, इसलिए यह उम्र बढ़ने के साथ मेटास्टेबिलिटी में वैश्विक वृद्धि के प्रतिपूरक स्पष्टीकरण के पक्ष में तर्क देगा। हालांकि, उम्र बढ़ने की तंत्रिका शोर परिकल्पना एक अलग व्याख्या का सुझाव देगी। इस सिद्धांत का तर्क है कि उम्र से संबंधित संज्ञानात्मक गिरावट को मस्तिष्क की शोर बेसलाइन गतिविधि में वृद्धि के परिणामस्वरूप सबसे अच्छा बताया गया है। इस ढांचे के अनुसार, जैसा कि हम यहां

देखते हैं, वैश्विक चरण की विसंगतियां एक अनिवार्य परिवर्तन है, जिसके परिणामस्वरूप सफेद और ग्रे पदार्थ की मात्रा में क्रमिक परिवर्तन से उत्पन्न अंतर्निहित पाइ में परिवर्तन होता है, जो आधारभूत बदलाव और तंत्रिका शोर में एक बेजान जीवन-संबंधी वृद्धि में परिणाम करता है। इस संरचना के अंदर, वैश्विक मेटास्टेबिलिटी और सुसंगतता में परिवर्तन एक एपिफीनोमेन को दर्शाता है जो तंत्रिका शोर में वृद्धि के कारण होता है। भविष्य के प्रयासों को इस बहस को हल करने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए। गतिविधि के मेटास्टेबल पैटर्न के बारे में विशिष्ट मस्तिष्क क्षेत्रों की भूमिका को स्पष्ट करने के लिए ईईजी / एमईजी के स्रोत का उपयोग करके सिग्नल जटिलता के उपायों के माध्यम से मस्तिष्क संकेतों का अध्ययन करने के लिए एक संभावित दिशा होगी। इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल डेटा से मेटास्टेबल स्थिति स्विचिंग के अधिक प्रत्यक्ष अनुमानों को शोर के प्रभावों को नापसंद करने के लिए नियोजित किया जा सकता है। इस दिशा में हाल के कार्यों ने तुल्यकालिक स्थितियों के बीच मेटास्टेबल स्विचिंग को सीधे अनुमान लगाने के तरीके प्रस्तावित किए हैं। यह क्षेत्र विशिष्ट मेटास्टेबिलिटी पैटर्न को समेटने के लिए भी आवश्यक है जिसे हम आवृत्ति बैंड में देखते हैं, अल्फा बैंड मेटास्टेबिलिटी में वृद्धि वास्तव में वैश्विक बनाम क्षेत्र-विशिष्ट वृद्धि और जीवनकाल में अन्य आवृत्ति बैंडों में मेटास्टेबिलिटी की कमी है। न्यूरोइमेजिंग समुदाय में एक जारी अनुसंधान दिशा को स्थिति की गतिशीलता को प्रदर्शन के उपायों से संबंधित करना है, जिसे कभी-कभी व्यवहार संबंधी फेनोटाइप भी कहा जाता है। हम दृश्य अल्पकालिक स्मृति कार्य (वीएसटीएम) का उपयोग करते हैं जिसमें सटीकता उम्र में वृद्धि के साथ रैखिक रूप से सहसंबद्ध विरोधी है। दिलचस्प रूप से केवल अल्फा बैंड में वैश्विक सामंजस्य को उम्र के प्रभाव को ठीक करने पर सटीकता के साथ सहसंबद्ध किया गया था, जबकि अन्य आवृत्ति बैंडों में वैश्विक सामंजस्य वीएसटीएम प्रदर्शन (चित्र 5) के साथ असंबंधित हैं। दूसरी ओर, मेटास्टेबिलिटी का प्रदर्शन सटीकता पर कोई असर नहीं पड़ता है क्योंकि किसी भी आवृत्ति के लिए उम्र बढ़ने के प्रभावों पर विचार किया गया था। इस प्रकार, अल्फा वैश्विक सुसंगतता द्वारा केचर किए गए वैश्विक नेटवर्क को छोड़कर, अन्य न्यूरोफिजियोलॉजिकल प्रसंस्करण के गैर-विशिष्ट उपाय हैं।

मानव मस्तिष्क के नियंत्रण, रखरखाव और कार्य स्विचिंग नेटवर्क में स्वस्थ उम्र बढ़ने के साथ नेटवर्क थैलेमो कॉर्टिकल इंटरैक्शन के अंदर और बीच

परिचय

मानव मस्तिष्क जीवन भर में पर्याप्त संरचनात्मक और कार्यात्मक परिवर्तनों से गुजरता है। औसतन, नेटवर्क रेस्टिंग-स्टेट फंक्शनल कनेक्टिविटी के अंदर परिमाण कमजोर होता है जबकि नेटवर्क कनेक्टिविटी के बीच मजबूती आती है। हालांकि, हाल ही के कुछ प्रयास स्वस्थ जीवनकाल के दौरान

अनुभूति और प्रभावी कनेक्टिविटी परिवर्तन के बीच संबंध प्रदर्शित करते हैं, यह अभी भी एक खुला प्रश्न है कि थैलेमिक ड्राइव में उम्र से संबंधित परिवर्तन इन आराम करने वाले नेटवर्क के बीच क्या कारण हैं। आराम करने की स्थिति एफएमआरआई डेटा पर निर्देशित कनेक्टिविटी और भारित शुद्ध कारण बहिर्वाह उपायों का उपयोग करना, हम उम्र के साथ आराम करने वाले स्थिति नेटवर्क के अंदर और बीच में दोनों कॉर्टिकल और थैलामोकार्टिकल कारण संबंधी परस्पर क्रिया की जांच करते हैं। इसे संबोधित करने के लिए, हम सामान्य रूप से जांच किए गए ट्रिपल लार्ज-स्केल ब्रेन नेटवर्क (स्व-विनियमन और रखरखाव, प्रमुखता और कार्य स्विचिंग और संज्ञानात्मक नियंत्रण नेटवर्क जैसे कार्यों में निहित) डिफॉल्ट मोड नेटवर्क (डीएमएन), प्रमुखता नेटवर्क (एसएन), केंद्रीय कार्यकारी नेटवर्क (सीईएन) स्वतंत्र कम्पोजेंट एनालिसिस (आईसीए) का चयन के साथ-साथ पहले से बताए गए महत्वपूर्ण रेस्टिंग स्टेट नेटवर्क (आरएसएन) के साथ हब क्षेत्रों के स्थानिक मिलान को नियोजित करता है। इसके बाद, बहुभिन्नरूपी जीसीए को बाएं और दाएं थैलेमस के शामिल किए बिना आरओआई के बीच कार्य-कारण सूचकांक के परीक्षण के लिए किया गया था। दो प्रमुख निष्कर्ष, नेटवर्क कारण कनेक्शन के अंदर उत्तरोत्तर कमजोर होते हैं, जबकि उम्र के साथ कोर न्यूरोकॉग्नेटिव नेटवर्क के बीच नेटवर्क कारण कनेक्शन के बीच मजबूती, मुख्य रूप से प्रतिबिंबित करता है जो पहले सहसंबंधी विश्लेषण के आधार पर मनाया गया था। दूसरे, हम थैलेमस के साथ सभी कॉर्टिकल कारण बनाने के संबंधी कनेक्शन में महत्वपूर्ण बदलाव पाते हैं जो पहले रिपोर्ट नहीं किया गया था। अंत में, हमने पाया कि थैलेमस नेटवर्क कारण प्रवाह के अंदर मध्यस्थता करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जबकि नेटवर्क कारण प्रवाह के बीच प्रमुखता नेटवर्क महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हमारे निष्कर्ष इस परिकल्पना को मजबूत करते हैं कि नेटवर्क कारण कनेक्टिविटी के अंदर और बीच संतुलन संभवतः उम्र बढ़ने के साथ संज्ञानात्मक कार्यों के संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण है।

पद्धतियां

प्रतिभागी और डेटा के अधिग्रहण

लिखित सहमति प्रदान करने के बाद 25 युवा और 24 बुजुर्ग व्यक्तिगत ने इस अध्ययन में भाग लिया। युवा (13 महिला और 12 पुरुष) की आयु 18-33 वर्ष (औसत आयु = 25.68 वर्ष) और वृद्ध (18 महिला और 6 पुरुष) की उम्र 49-80 वर्ष (औसत आयु = 58.1 वर्ष) तक होती है। सभी प्रतिभागियों ने लिखित सूचित सहमति प्रदान की और अध्ययन चेरिटी यूनिवर्सिटी, बर्लिन एडवांस्ड न्यूरोइमेजिंग सेंटर की नैतिकता समिति द्वारा अनुमोदित कानूनों और दिशानिर्देशों के अनुपालन के तहत किया गया था। आराम करने वाली स्थिति के डेटा का अधिग्रहण 49 स्वस्थ प्रतिभागियों से किया गया था। प्रत्येक एफएमआरआई डेटासेट टीआर = 2 एस, अर्थात् लगभग 22 मिनट पर दर्ज किए गए 661 समय बिंदुओं के बराबर है। उसी सत्र में, ईईजी भी दर्ज किया गया था, लेकिन हम अपने वर्तमान विश्लेषण के लिए ईईजी डेटा का उपयोग नहीं करते हैं। कोई अन्य नियंत्रित कार्य नहीं किया गया था। आराम की स्थिति बीओएलडी गतिविधि दर्ज की गई थी, जबकि व्यक्तियों को 3टी सीमेंस ट्रिम ट्रायो स्कैनर और 12 चैनल सीमेंस हेड कॉइल (वोक्सेल साइज) का उपयोग करते हुए अपनी आंखों को बंद रखने

के लिए जागृत रहने के लिए कहा गया था। वोक्सेल समय के पाठ्यक्रमों को डेसिकन-किलियनी एटलस द्वारा परिभाषित आरओआई के अंदर औसतन किया गया है (डेसिकन एट अल., 2006) जैसा कि फ्रीसरफर में लागू किया गया है। शुद्ध कारण प्रवाह अनुमानों के लिए इस पत्र में उपयोग किए गए रुचि के क्षेत्रों (आरओआई) से अनुभवजन्य बीओएलडी समय श्रृंखला संकेत एक स्वचालित पाइपलाइन का उपयोग करके उत्पन्न होता है। इस अध्ययन में इस्तेमाल किया जाने वाला पैरासेलेशन डेसिकन-किलियनी पैरालेशन (डेसिकन एट अल., 2006) जिसमें प्रत्येक गोलाकार में 34 आरओआई और 32 सब कोर्टिकल क्षेत्र के साथ 68 कॉर्टिकल क्षेत्र (आरओआई) शामिल हैं। 68 कॉर्टिकल क्षेत्रों के साथ हमारे वर्तमान विश्लेषण के लिए, दो थैलेमिक क्षेत्र, बाएं और दाएं थैलेमस को इस पदावनति के आधार पर चुना गया था। प्रत्येक विषय के एमआरआई डेटा से उत्पन्न एफसी मैट्रिसेस को युवा और बुजुर्ग सहकर्मी के लिए एक औसत एफसीमेट्रिक्स प्राप्त करने के लिए तत्व-वार औसत किया जाता है।

तीन बड़े पैमाने पर आराम करने वाली स्थिति नेटवर्क का चयन और निष्कर्षण

आरएसएन गतिविधि की पहचान करने के लिए निम्नलिखित मापदंडों के साथ एफएसएल एमईएलओडीआईसी (एमईएलओडीआईसी वी4.0; एफएमआरआईबी ऑक्सफॉर्ड यूनिवर्सिटी, यूके) का उपयोग करते हुए सभी व्यक्तियों के एफएमआरआई डेटा के लिए एक स्थानिक समूह आईसीए अपघटन किया गया था: उच्च फिल्टर कट ऑफ: 100एस, एमसीएफएलआईआरटी गति सुधार, बीईटी मस्तिष्क निष्कर्षण, स्थानिक समरेखण, एमएनआई152 के लिए सामान्यीकरण, अस्थायी संघनन, 30 उत्पादन घटकों के लिए गतिशीलता प्रतिबंध। आरएसएन के अनुरूप आईसी को 29,671-विषय ब्रेन मैप सक्रियण डेटाबेस (सेरिबैलम नेटवर्क को छोड़कर) के नेटवर्क के 10 अच्छी तरह से मिलान किए गए जोड़े में से 9 के साथ स्थानिक सहसंबंध द्वारा स्वचालित रूप से पहचाना गया था। इसके बाद, तीन प्रमुख आंतरिक नेटवर्क बकनर और सहकर्मियों द्वारा प्रस्तावित निम्नलिखित व्यापक रूप से स्वीकार सात नेटवर्क आराम करने वाली स्थिति पैरासेलेशन के पूर्व-मौजूदा टेम्पलेट्स के साथ स्थानिक मिलान द्वारा पहचान गए थे, प्रत्येक कॉर्टिकल क्षेत्र को सात पैरासेलेशन आराम करने वाले नेटवर्क में वर्गीकृत किया गया था।

एसएन, जिसमें पूर्वकाल इंसुला और कौडल, रोस्ट्रल पूर्वकाल सिंगुलेट कॉर्टेक्स शामिल है, प्रमुखता की घटनाओं का पता लगाने और अन्य बड़े पैमाने के नेटवर्क के बीच स्विच करने के लिए महत्वपूर्ण है। द्विपक्षीय रोस्ट्रल और कौडल मध्य फ्रंटल गाइरस, बेहतर पाशर्विका लोबुल को सीईएन के नोड के रूप में चुना गया था। इस काम में चयनित कोर डीएमएन क्षेत्रों ने लगातार एसएन के साथ विरोधाभास दिखाया।

बहुभिन्नरूपी ग्रेंजर कॉसल विश्लेषण के आधार पर निर्देशित कनेक्टिविटी अनुमान

नेटवर्क के अंदर और बीच विभिन्न नोड्स के मस्तिष्क के संकेतों से बहुभिन्नरूपी संभावना वितरण का पालन करने की उम्मीद की जाती

है। उदाहरण के लिए, एक नेटवर्क में 3 नोड्स की समय श्रृंखला दें। यदि के बीच संयुक्त निर्भरताएं हैं और यदि हम गू और लू के बीच बिना शर्त ग्रेनर कैजुअलिटी की गणना करते हैं, तो पर सामान्य निर्भरता के कारण स्वस्फूर्त कैजुअलिटी हो सकती हैं। इस प्रकार, दो समय श्रृंखला मल्टीवेरियर ग्रैनजर कॉजेलिटी एनालिसिस (जीसीए) के बीच सहज कार्यवाहियों की संभावना को समाप्त करना, एसएन, सीईएन और डीएमएन के नोड्स के बीच कारण के प्रभाव का आकलन करना। एमवीजीसी में आम निर्भरता को बाहर निकाल कर संयमी कार्यवाहियों को समाप्त कर दिया जाता है।

परिणाम

थैलेमस के प्रभाव को जांचने के लिए और नेटवर्क कारण के अंदर और बीच, हमने थैलेमस को अपने विश्लेषण में एक अतिरिक्त नोड के रूप में शामिल किया। तीन आराम करने वाली स्थिति नेटवर्क में से प्रत्येक के लिए, नेटवर्क विश्लेषण के लिए, हमने सातवें और आठवें नोड के रूप में दाएं और बाएं थैलेमी को शामिल किया। चूंकि एमवीजीसी का तंत्र नोड्स की संख्या के साथ बदलता है, इसलिए कैजुअल की ताकतें दो नेटवर्क के बीच भिन्न संख्या वाले नोड्स के बीच सीधे तुलना योग्य नहीं थीं।

केंद्रीय कार्यकारी नेटवर्क (नियंत्रण नेटवर्क) बुजुर्ग समूह को छोड़कर, आरआरएमएफजी से लेकर आईएसपीएल तक सभी कनेक्शन महत्वपूर्ण रहे (च ० 005, गलत खोज दर (एफडीआर) ने एफडीआर को सही किया)। आरआरएमएफजी से आईएसपीएल के कनेक्शनों को बाएं थैलेमस (इथल) द्वारा मध्यस्थ किया गया था। कुछ महत्वपूर्ण कारण कनेक्शन दोनों थैलेमी से, बुजुर्ग समूहों (चित्र 4) के लिए लेथल से आईआरएमएफजी, आरआरएमएफजी, आईएसपीएल, आरएसपीएल, रैथल से आईआरएमएफजी तक, आरएसपीएल और आईएसपीएल के लिए उभर रहे थे। युवा समूहों के लिए, थैलेमस के बिना सभी कनेक्शन भी थैलेमस (चित्र) के शामिल होने के बाद महत्वपूर्ण पाए गए। इसके अतिरिक्त, बाएं थैलेमस ने आईआरएमएफजी, आईसीएमएफजी और आरआरएमएफजी (चित्र 4 डी) को यथोचित रूप से प्रभावित किया। दाएं थैलेमस ने नोड आईआरएमएफजी को प्रभावित किया। ग्रेंजर कारण बहिर्वाह को युवा और बुजुर्ग दोनों समूहों के लिए थैलेमस को शामिल करने के बाद काफी बदल दिया गया था। थैलेमस का प्रभाव छोटे व्यक्ति के शुद्ध कार्य-कारण मानों में अधिक था। बाएं थैलेमस ने दोनों समूहों के लिए एक कारण बहिर्वाह केंद्र के रूप में कार्य किया। लेकिन बाएं थैलेमस में कारण बहिर्वाह बुजुर्ग समूह की तुलना में युवा में अधिक था। उम्र बढ़ने के सभी आठ नोड्स के लिए दोनों समूहों में कोशिक बहिर्वाह काफी भिन्न थे।

सुस्पष्ट नेटवर्क (कार्य स्विचिंग नेटवर्क) तीन आराम करने वाली स्थिति नेटवर्क में, थैलेमस को शामिल करने के बाद एसएन कम से कम प्रभावित हुआ था। बुजुर्ग व्यक्तियों (चित्र 4) में थैलेमस को शामिल करने के बाद कारण संरचना में कोई बदलाव नहीं पाया गया। युवा व्यक्तियों में, महत्वपूर्ण कारण कनेक्शन आईथैल से इंसुला तक और आरथैल से आरइंसुला तक (चित्र 4) में पाए गए। दोनों समूहों में शुद्ध कारण बहिर्वाह पैटर्न में कोई महत्वपूर्ण बदलाव नहीं पाया गया। बाएं थैलेमस ने सकारात्मक बहिर्वाह का

प्रदर्शन किया, जो पुराने व्यक्तियों (पी 0.05 से कम) के मामले में अधिक है। दोनों समूहों के लिए दाएं थैलेमस को मामूली रूप से छोटे ऋणात्मक बहिर्वाह (अन्तर्वाह) प्राप्त हुआ।

डिफॉल्ट मोड नेटवर्क (स्व-प्रसंस्करण और रखरखाव)

थैलेमस को डिफॉल्ट मोड नेटवर्क में शामिल करने के बाद, बुजुर्ग व्यक्तियों में पाए जाने वाले कारण कनेक्टिविटी पैटर्न में पुनर्गठन किया गया। थैलेमी के बाद डीएमएन पर बहुभिन्न रूपी कारण कारक विश्लेषण करने पर, पहले के कुछ महत्वपूर्ण कारण कनेक्शन गायब हो गए, जबकि कुछ थैलेमो-कॉर्टिकल कारण कनेक्शन दोनों आयु समूहों (चित्र 4सी, 4एफ) के लिए महत्वपूर्ण कनेक्शन के रूप में उभरे। आरएलपीएल से आरएमओएफ तक के करणीय कनेक्शन वृद्ध समूह में सबसे मजबूत संबंध बने रहे, जैसा कि थैलेमस (चित्र 4सी) के पिछले अनुभाग में पाया गया था। इसके अलावा, जीसीए ने आरएमओएफ से आरपीसीसी तक, आरथैल से एलएलपीएल तक, एलएलपीएल से आरथैल तक, आरथैल से एलएमओएफ तक बुजुर्ग लोगों (चित्र 4सी) के लिए महत्वपूर्ण कारण कनेक्शन का प्रकटन किया। थैलेमी की शुरुआत के बाद, बुजुर्गों में बाएं गोलार्ध के बीच के कुछ कनेक्शन गायब हो गए। युवा समूह के लिए, थैलेमस को शामिल करने का प्रभाव बुजुर्ग व्यक्तियों (चित्र 4 एफ) की तुलना में अधिक स्पष्ट था। एलएमओएफ से एलपीसीसी तक के कनेक्शन के बजाय, थैलेमी के शामिल होने के बाद आईथैल से एलपीसीसी तक का कनेक्शन सबसे मजबूत के रूप में उभरा (हालांकि एलएमएफसी से एलपीसीसी कनेक्शन भी महत्वपूर्ण हैं)। इसके अलावा, अन्य महत्वपूर्ण कनेक्शन एलएमओएफ से एलएलपीएल तक, आईथैल से एलएमओएफ तक, एलथैल से आरथैल तक, एलथैल से आरपीसीसी तक, आरथैल से एलएमएफसी तक, आरथैल से आरएमएफसी तक, आरएमएफसी से आरपीसीसी तक, और आरएमएफसी से आरएलपीसी (चित्र 4 एफ) में कॉर्टिकल नेटवर्क में नेटवर्क कारण के पुनर्गठन में थैलेमस के पर्याप्त प्रभाव का सुझाव दिया जाता है और यह भी पता चलता है कि प्रभाव बुजुर्गों की तुलना में युवा समूह में सबसे मजबूत है। यह उम्र बढ़ने के साथ थैलेमिक गिरावट से संबंधित हो सकता है।

नेट ग्रेंजर कारण बहिर्वाह को युवा व्यक्तियों के लिए थैलेमस के समावेश के बाद काफी बदल दिया गया था, थैलेमस छोड़ दिया गया था जो युवा समूह के लिए एक कारण बहिर्वाह हब के रूप में उभरा। शुद्ध कारण बहिर्वाह में पैटर्न बुजुर्ग समूह (चित्र 5) में अपरिवर्तित थे। थैलेमस के समावेश के बाद भी वृद्ध समूह के लिए आरएलपीएल कारणगत बहिर्वाह केंद्र बना रहा। दोनों समूहों (पी 0.01 से कम) में कोशिक बहिर्वाह काफी भिन्न थे।

नेटवर्क निर्देशित कनेक्टिविटी के बीच उम्र के साथ शामिल थैलेमस की बदलती भूमिका

आगे हमने दोनों समूहों के लिए थैलेमस की उपस्थिति में नेटवर्क कारण के बीच जांच की। थैलेमस से सभी तीन नेटवर्क नोड्स, अर्थात् डीएमएन, एसएन और सीईएन दोनों के लिए आयु समूहों में महत्वपूर्ण कनेक्शन पाए

गए (पी 0.05 से कम) गलत खोज दर (एफडीआर) सही)। थैलेमस को भी बुजुर्ग और युवा दोनों समूहों (चित्र 6 सी और 6 डी) के लिए सीईएन और एसएन द्वारा संचालित किया गया था।

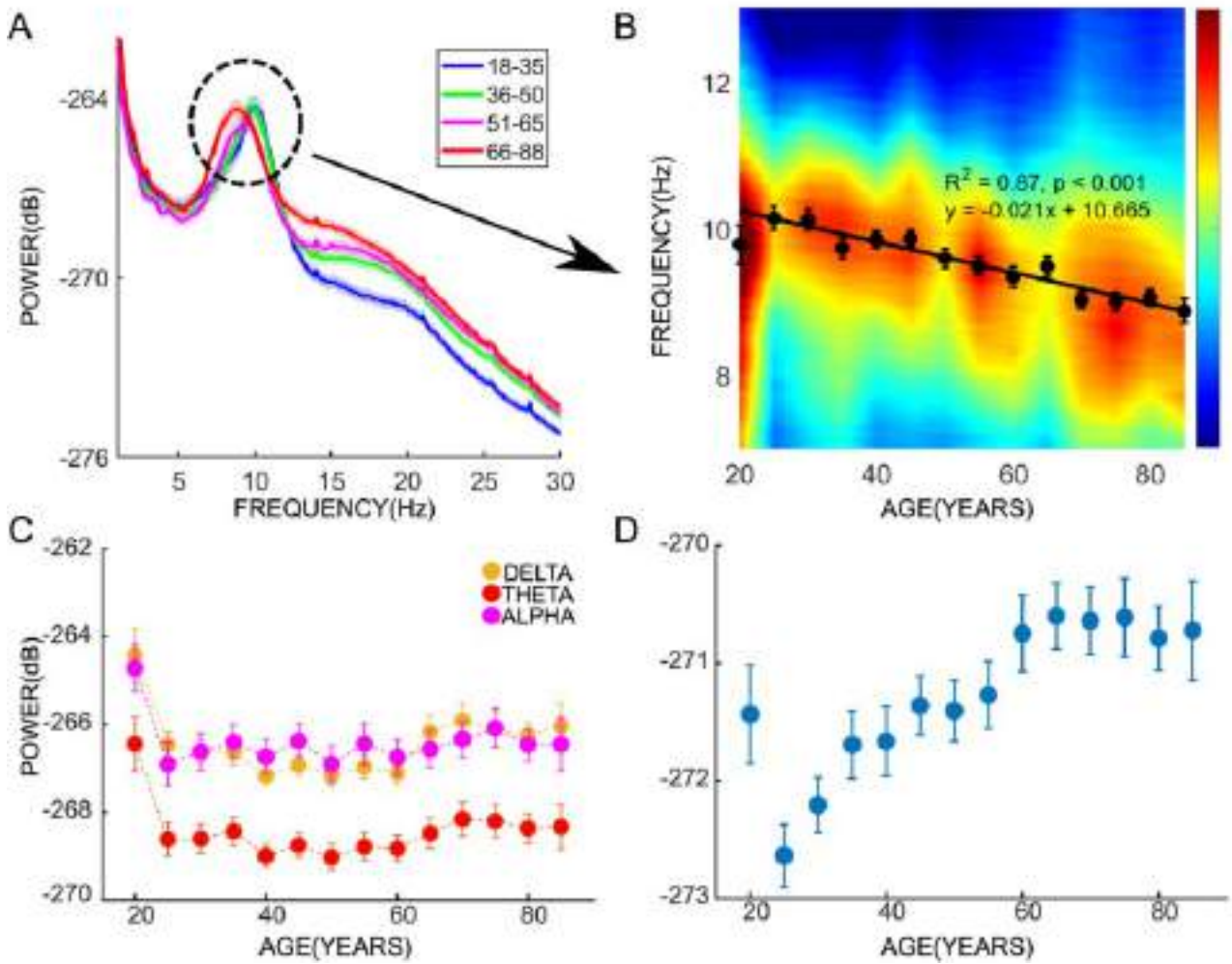
थैलेमस को शामिल करने के बाद भारत शुद्ध कारण बहिर्वाह काफी प्रभावित हुए थे। अब थैलेमस बुजुर्ग समूह के लिए एक कारण बहिर्वाह केंद्र के रूप में कार्य करता है। एसएन को युवा समूह (चित्र 6) के लिए उच्चतम कारण बहिर्वाह मिला। नेटवर्क परिणामों के अंदर, नेटवर्क विश्लेषण के बीच में बुजुर्ग समूह में कारण बहिर्वाह अधिक थे। अन्य तीन नेटवर्क में, एसएन में सकारात्मक बहिर्वाह था और डीएमएन में दोनों समूहों के लिए नकारात्मक बहिर्वाह था। थैलेमस को शामिल करने के बाद, सीईएन में बहिर्वाह ने पुराने कोहॉर्ट में अपनी दिशा बदल दी।

कुल मिलाकर, थैलेमस ने तीन आराम करने वाली स्थिति नेटवर्क के बीच कारण कनेक्टिविटी पैटर्न को नहीं बदला था। थैलेमस के साथ विभिन्न कॉर्टिकल क्षेत्रों में बहिर्जात ड्राइव और अभिवाही संबंध प्रदान करने के साथ, तीन आराम करने वाली स्थिति नेटवर्क के बीच कार्य-कारण की गतिशीलता अनछुई रही। हालांकि, थैलेमस ने कार्य स्विचिंग नेटवर्क (एसएन) और संज्ञानात्मक नियंत्रण नेटवर्क (सीईएन) दोनों से कारण प्रभाव प्राप्त किया, और एक प्रतिक्रिया के रूप में उत्तराधिकार में सभी तीन आराम करने वाली स्थिति नेटवर्क को प्रभावित किया। हम इन परस्पर निर्देशित सूचना प्रवाह को भारत शुद्ध कारण संबंधी बहिर्प्रवाहों का उपयोग करके आगे बढ़ाते हैं, विशेष रूप से, थैलेमस की उपस्थिति में बुजुर्ग समूह के लिए कारण बहिर्वाह प्रभावित होता था। थैलेमस का प्रभाव नेटवर्क विश्लेषण के अंदर की तुलना में नेटवर्क विश्लेषण के बीच में भिन्न था। प्रभाव मुख्य रूप से बुजुर्ग समूह में देखा गया।

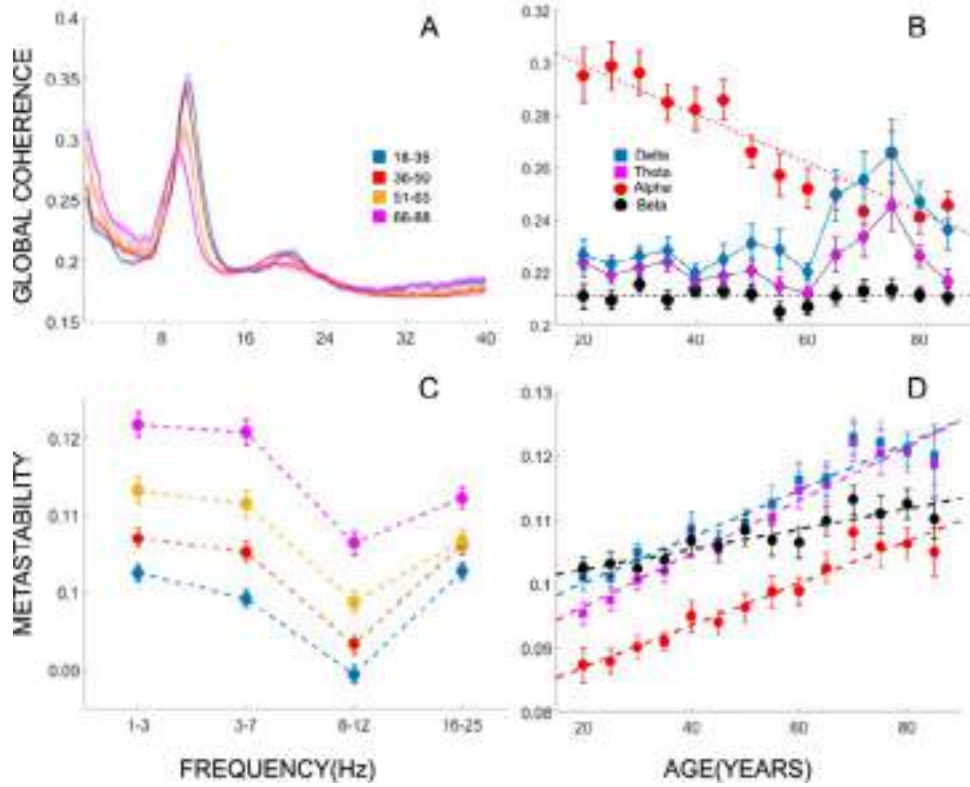
चर्चा वर्तमान अध्ययन में, हम स्वस्थ मस्तिष्क उम्र बढ़ने के साथ अधिक जैविक रूप से सार्थक सुविधा प्रदान करने की आशा के साथ तीन प्रमुख आंतरिक आराम करने वाली स्थिति मस्तिष्क नेटवर्क या ट्रिपल ब्रेन नेटवर्क के बीच और अंदर नेटवर्क कारण संबंधों की जांच करने के लिए बहुभिन्न रूपी ग्रेंजर कारण विश्लेषण को नियोजित करते हैं। प्रत्येक कॉर्टिकल क्षेत्र को थैलेमस से फीडफॉरवर्ड अनुमान प्राप्त होते हैं और बदले में एक या कई थैलेमिक न्यूक्लियर को आउटपुट भेजते हैं। थैलेमो-कॉर्टिकल अनुमान कॉर्टेक्स के साथ-साथ मध्यस्थ कॉर्टिको कोर्टिकल संचार के लिए आने वाली सभी सूचनाओं को रिले करते हैं। इस प्रकार, मस्तिष्क कार्यात्मक लाक्षणिकरण में एक पूर्ण अंतरदृष्टि को निश्चित रूप से संगठन और थैलेमो कोर्टिकल परस्पर क्रिया के गुणों की जानकारी की आवश्यकता होती है। प्रभावी कनेक्टिविटी उपायों के साथ हमारे विश्लेषण में थैलेमस आरएसएन के बीच और अंदर नेटवर्क कनेक्टिविटी पैटर्न दोनों को गंभीर रूप से प्रभावित करने के लिए एक महत्वपूर्ण नोड के रूप में उभरता है। थैलेमस को नेटवर्क विश्लेषण के बीच में शामिल करने के बाद, थैलेमस एक कारण बहिर्वाह केंद्र के रूप में कार्य करता है और दोनों आयु समूहों के लिए सभी तीन नेटवर्क नोड्स को ड्राइव करता है। इसके विपरीत, नेटवर्क विश्लेषण के अंदर, बुजुर्गों की तुलना में कम आयु वर्ग में नेटवर्क कारण के पुनर्गठन में थैलेमस का प्रभाव अधिक होता है। डीएमएन में, बाएं थैलेमस युवा समूह के लिए

एक कारण बहिर्वाह केंद्र के रूप में उभर कर आता है, जबकि शुद्ध कारण के पैटर्न में पैटर्न थैलेमस विश्लेषण में शामिल नहीं होने पर पैटर्न के साथ तुलना में बुजुर्ग समूह में अपरिवर्तित थे। नेटवर्क विश्लेषण के अंदर सीईएन में थैलेमस को शामिल करने के बाद, हालांकि बाएं थैलेमस दोनों समूहों के लिए एक कारण बहिर्वाह हब के रूप में कार्य करता है, बुजुर्ग समूह की तुलना में युवा में कारण बहिर्वाह मूल्य अधिक होता है। युवा व्यक्ति पर थैलेमस का यह तरीकीही प्रभाव उम्र बढ़ने के साथ थैलेमिक गिरावट के अनुरूप है। इसके अलावा, तीन आराम करने वाली स्थिति नेटवर्क में, एसएन दोनों के अंदर और नेटवर्क विश्लेषण के बीच थैलेमस

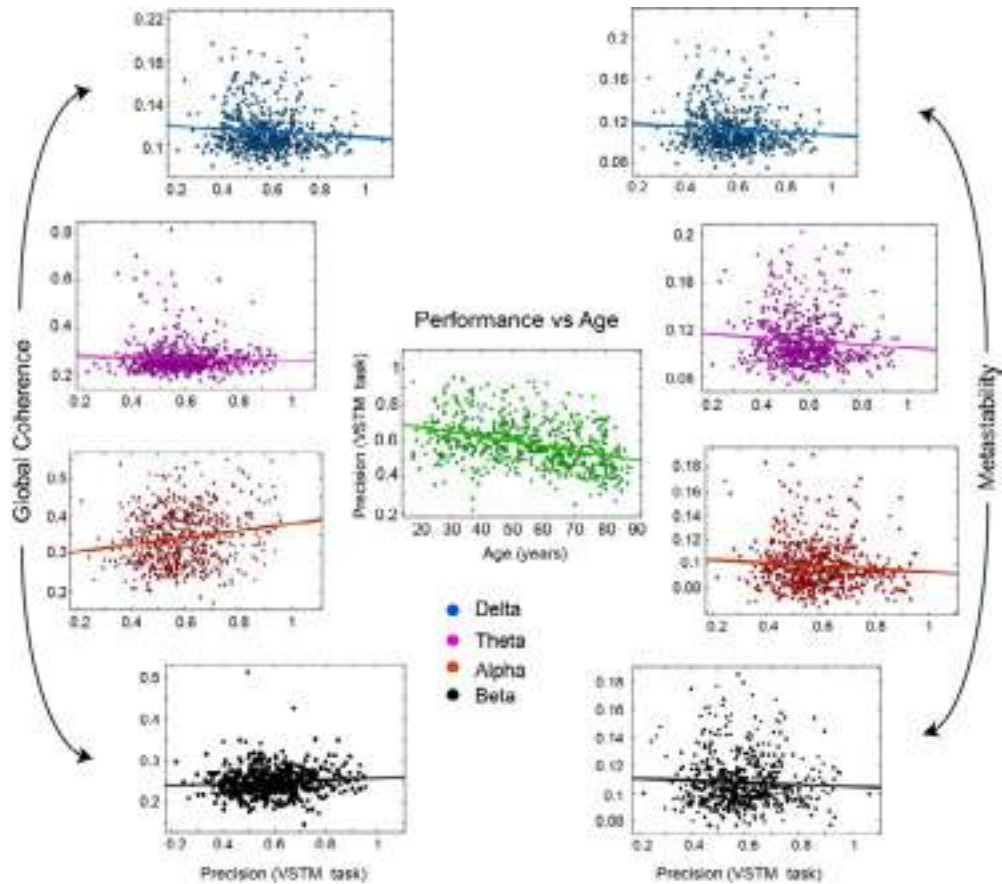
को शामिल करने के बाद कम से कम प्रभावित रहता है। वृद्ध व्यक्तियों में थैलेमस को शामिल करने के बाद एसएन के अंदर कारण वास्तुकला में कोई बदलाव नहीं पाया गया। युवा व्यक्तियों में भी परिवर्तन न्यूनतम होते हैं। शुद्ध कारण बहिर्वाह पैटर्न भी दोनों समूहों में थैलेमस को शामिल करने के बाद नहीं बदलता है। ये निष्कर्ष डीएमएन और सीईएन के विपरीत पिछले अध्ययनशाला द्वारा किए गए अवलोकनों के साथ सहमति में हैं, नेटवर्क कनेक्टिविटी में एसएन उम्र बढ़ने के साथ संरक्षित या बढ़ा हुआ है। हमारा परिणाम बताता है कि कार्य स्विचिंग नेटवर्क (एसएन) के अंदर कनेक्टिविटी का यह संरक्षण थैलेमस द्वारा संचालित होता है।



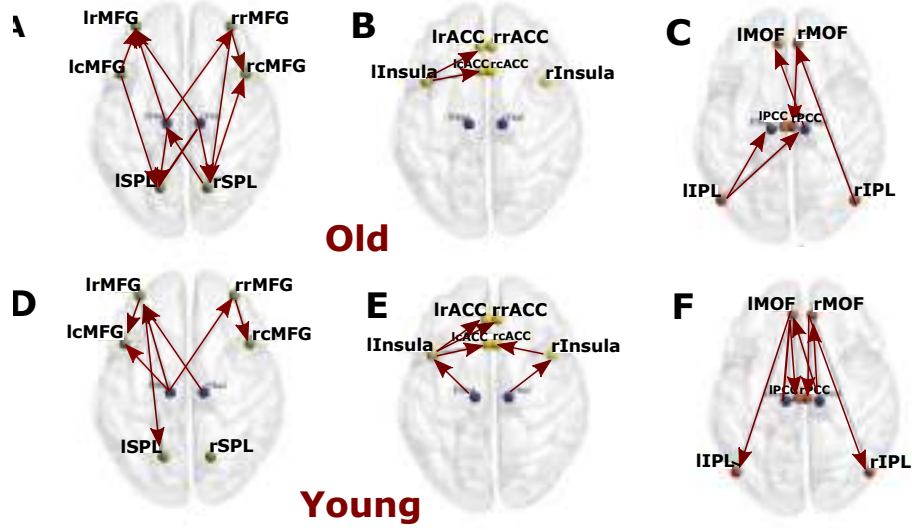
चित्र 1: वैश्विक वर्णक्रमीय गतिविधि और उम्र के बीच संबंध। ए. 4 नॉन-ओवरलैपिंग आयु समूहों के लिए औसत पावर वर्णक्रमीय घनत्व के प्लॉट यानी कि 18-35, 36-50, 51-65 और 66-88. छायांकित क्षेत्र माध्य की मानक त्रुटि को दर्शाता है। बी. उम्र बढ़ने के साथ अल्फा गतिविधि का परिवर्तन। प्रत्येक आयु बिन के लिए अल्फा बैंड में केंद्र आवृत्ति को टोस हलकों के रूप में प्लॉट किया गया है और टोस ब्लैक रेखा इन बिंदुओं को रेखीय रूप से फिट करती है (लेबल प्रभाव के आकार, महत्व और सहसंबंध कार्य को इंगित करते हैं)। सी. उम्र के एक कार्य के रूप में डेल्टा, थीटा और अल्फा बैंड में स्पेक्ट्रा। डी. आयु के कार्य के रूप में बीटा स्पेक्ट्रा।



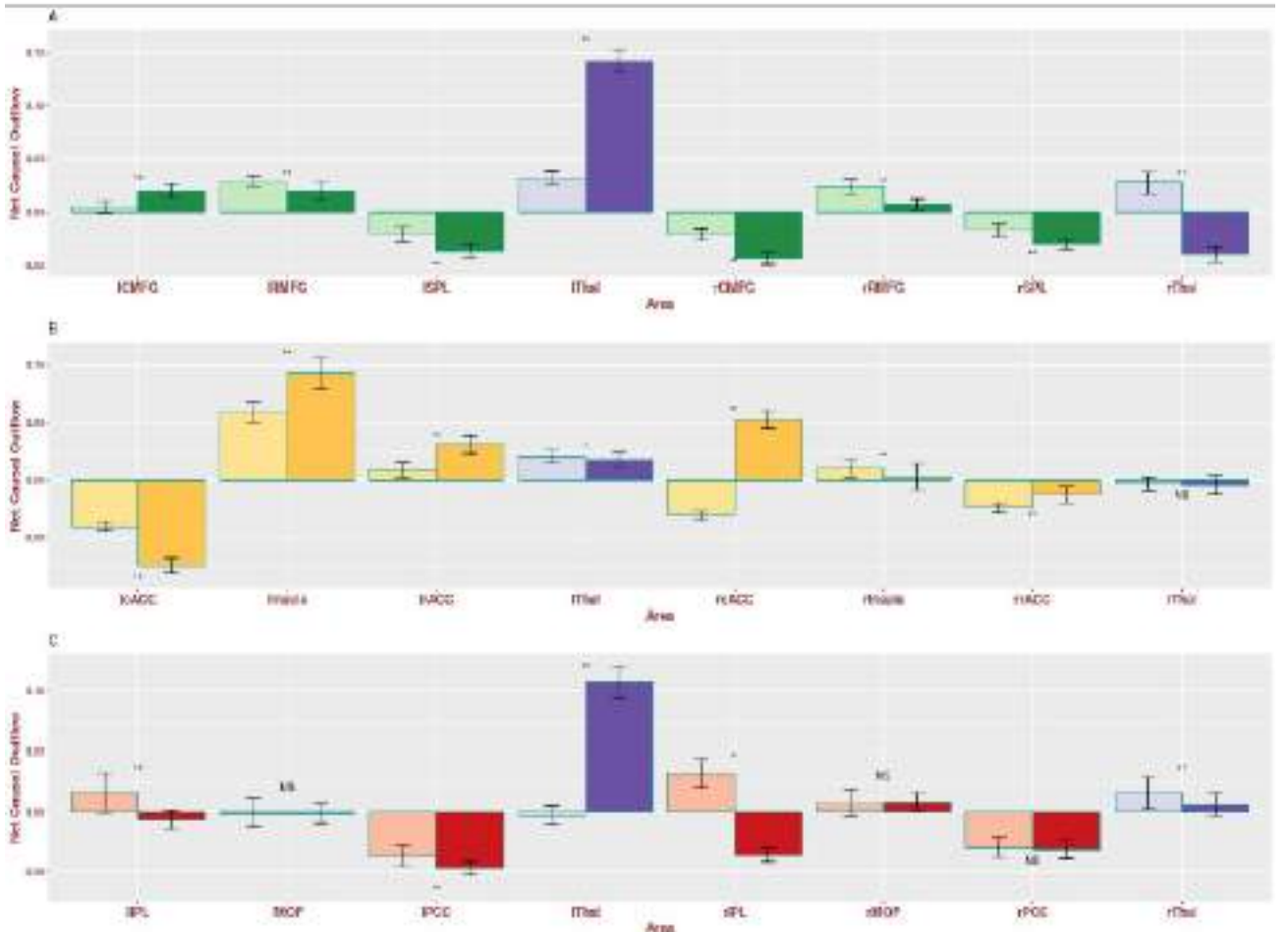
चित्र 2: उम्र बढ़ने के साथ वैश्विक जुड़ाव में अलग-अलग परिवर्तन। ए. चार आयु वर्ग के लिए औसत वैश्विक सुसंगतता के भूखंड। छायांकित क्षेत्र एस.ई.एम. बी. आवृत्ति बैंड के लिए वैश्विक सामंजस्य का अंतर। सी. डेल्टा, थीटा, अल्फा और बीटा बैंड में चार आयु समूहों के लिए मेटास्टेबिलिटी।



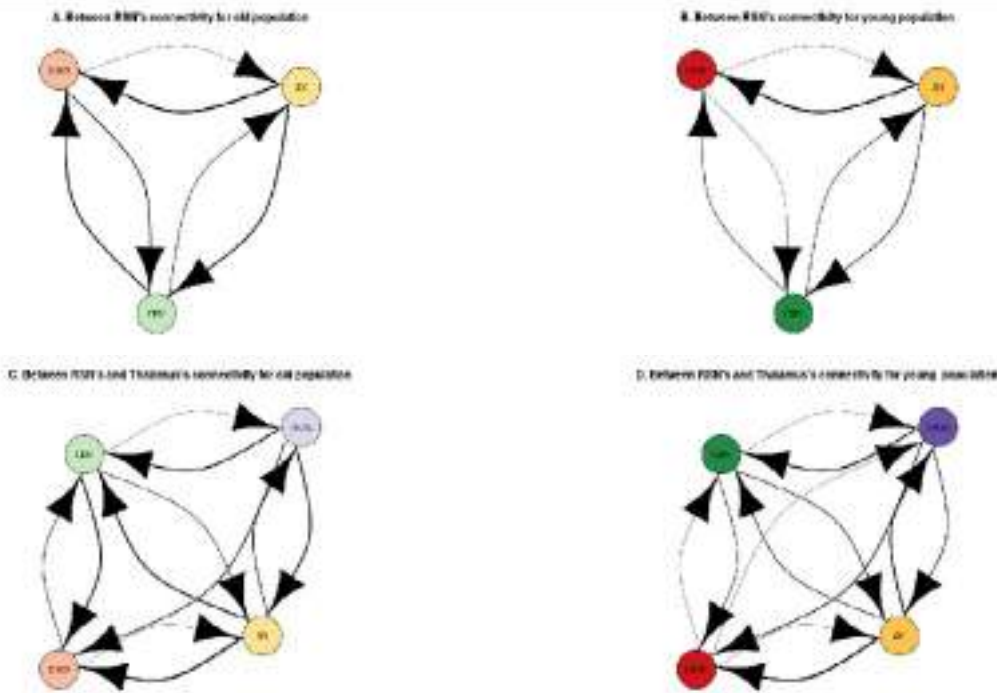
चित्र 3: वैश्विक सुसंगति और मेटास्टेबिलिटी के साथ वीएसटीएम परिशुद्धता का सहसंबंध। केंद्र: उम्र के साथ सटीकता का स्कैटर प्लॉट। बाएं: वीएसटीएम कार्य में बैंड-विशिष्ट वैश्विक सुसंगति का स्कैटर प्लॉट। दाएं: वीएसटीएम कार्य में परिशुद्धता के साथ बैंड-विशिष्ट वैश्विक सुसंगतता का स्कैटर प्लॉट।



चित्र 4. थैलेमस के साथ तीन आराम करने वाली स्थिति नेटवर्क (सीईएन, एसएन और डीएमएन) के नोड्स के बीच निर्देशित कनेक्टिविटी। ए. सीईएन के छह प्रमुख नोड्स (हरे रंग में दिखाए गए) के बीच सीधा संपर्क, बी. एसएन (पीला) के छह प्रमुख नोड्स, सी. थैलामिक नोड्स (नीला) की उपस्थिति में बुजुर्ग समूह के लिए डीएमएन (लाल) के छह प्रमुख नोड्स। डी. सीईएन (हरा) के छह प्रमुख नोड्स के बीच सीधा संपर्क, ई. एसएन (पीला) के छह प्रमुख नोड्स, एफ. थैलामिक नोड्स (नीला) की उपस्थिति में युवा समूह के लिए डीएमएन (लाल) के छह प्रमुख नोड्स।



चित्र 5. नेटवर्क प्रभावी कनेक्टिविटी विश्लेषण के अंदर भारत शुद्ध कारण बहिर्वाह। ए. केंद्रीय कार्यकारी नेटवर्क के नोड्स और दो थैलेमिक्रेजिंस (बाएं, दाएं) के शुद्ध नेट कारण बहिर्वाह। बी. प्रमुखता नेटवर्क और दो थैलामिक क्षेत्रों (बाएं, दाएं) के नोड्स में भारत शुद्ध कारण बहिर्वाह। सी. डिफॉल्ट मोड नेटवर्क और दो थैलेमिक क्षेत्रों (बाएं, दाएं) के लिए भारत नेट कारण बहिर्वाह। तीन आरएसएन युवा और बुजुर्ग समूह (चढ०७०१ को ष्'ष द्वारा इंगित किया गया है, ष्'ष को च ढ ०७०५ द्वारा इंगित किया गया है, 'कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं' ष्छैष द्वारा इंगित नहीं किया गया है) के प्रत्येक में भारत शुद्ध कारण बहिर्वाह काफी अलग-अलग कुछ नोड थे।



चित्र 6. थैलेमस सहित तीन आराम करने वाली स्थिति कॉर्टिकल नेटवर्क के बीच सीधा संपर्क। ए. पुराने प्रतिभागियों के लिए तीन आरएसएन, एसएन (पीला), डीएमएन (लाल), सीईएन (हरा) का प्रतिनिधित्व करने वाले तीन नोड्स के बीच निर्देशित कनेक्टिविटी। बी. युवा प्रतिभागियों के लिए तीन आरएसएन का प्रतिनिधित्व करने वाले तीन नोड्स के बीच प्रभावी कनेक्टिविटी के लिए परिणाम। सी. तीन नोड्स के बीच सीधा संपर्क तीन आरएसएन का प्रतिनिधित्व करता है और चौथा नोड पुराने प्रतिभागियों के लिए थैलेमस (नीला) का प्रतिनिधित्व करता है डी. तीन आरएसएन और चौथे नोड का प्रतिनिधित्व करने वाले तीन नोड्स के बीच प्रभावी संपर्क युवा प्रतिभागियों के लिए थैलेमस का प्रतिनिधित्व करता है

प्रकाशन

1. साहू, बी., पाठक, ए., डेको, जी., बनर्जी, ए., और रॉय, डी (2020) ('सह-संगत लेखक)। लाइफस्पैन एसोसिएटेड ग्लोबल पैटर्न ऑफ कोहरेन्ट न्यूरल कम्युनिकेशन न्यूरोइमेज, 116824.
2. कुमार, जी. वी., दत्त, एस., तलवार, एस., रॉय, डी., एंड बनर्जी, ए. (2020) ('सह-संगत लेखक)। बायोफिजिकल मैनेनिज्म गवर्निंग लार्ज-स्केल ब्रेन नेटवर्क डायनेमिक अंडरलेइंग इंडिविजुअल - स्पेसिफिक वेरिबिलिटी ऑफ परसेप्शन। यू. जे. न्यूरोसाइंस 17 अप्रैल 2020. डीओआई: 10.1111/ईजेन14747.
3. राय, डी., हजारे, एन., रॉय, डी., एंड बनर्जी, ए. (2020). लार्ज - स्केल फंक्शन इंटीग्रेशन रैडर दैन फंक्शनल डिसोसिएशन अलॉन्ग डोरसल एंड वेंट्रल स्ट्रीम्स, अंडरलाइस विजुअल परसेप्शन एंड एक्शन। जर्नल ऑफ कामिटिव न्यूरोसाइंस, 1-15.
4. दास, मौमिता, वंशिका सिंह, अर्पणा बैनर्जी एंड दिपांजन रॉय। "हाव डू थैलामोकोर्टिकल कनेक्शन्स शेप्स केजुअल स्ट्रक्चर अमंग रेस्टिंग स्टेट ब्रेन नेटवर्क ड्यूरिंग एजिंग?" बायोरैक्सिव (2019): 827451.

5. सुरामपौदी, एस. जी., मिश्रा, जे., डेको, जी., बापी, आर. एस., शर्मा, ए., एंड रॉय, डी. (2019). रेस्टिंग स्टेट डायनेमिक्स मीट्स एनाटोमिकल स्ट्रक्चर: टेम्पोरल मल्टीपल कर्नेल लर्निंग (टीएमकेएल) मॉडल। न्यूरोइमेज, 184, 609-620.
6. हरलालका, वी., बापी, आर. एस., विनोद, पी. के., एंड रॉय, डी. (2019) टाइपिकल फ्लेक्सीबिलिटी इन डायनेमिक फंक्शनल कनेक्टिविटी क्वाटिफाइस द सेवेरिटी इन ऑटिज्म स्पेक्ट्रम डिसऑर्डर। फ्रंटियर्स इन ह्यूमन न्यूरोसाइंस, 13, 6.
7. मुखर्जी, एस., अकबर, आई., भागत, आर., हाजरा, बी., भट्टाचार्य, ए., सेठ, पी., रॉय, डी. एंड बासु ए. ('सह-संगत लेखक)(2019) एडेंटिफिकेशन एंड क्लासिफिकेशन ऑफ हब्स इन माइक्रोआरएनए टारगेट जीन नेटवर्क्स इन ह्यूमन न्यूरल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल फॉलोविंग जापानीस एंसेफलाइटिस वायरस इंफेक्शन। एमस्फीयर, 4(5), ई00588-19

प्रस्तुतीकरण

1. दिपांजन रॉय: इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ब्रेन मोड्स कॉन्फ्रेंस 2019 "यूनिफाइड प्रिंसिपल्स ऑफ ब्रेन फंक्शन" 13-14 दिसंबर, 2019 पोखारा, नेपाल में आमंत्रित वक्ता।

2. दिपांजन रॉय: बेंगलोर में 3-4 अगस्त, 2019 को “लर्निंग सबजेक्ट्स - स्पेसिफिक ब्रेन स्टेट ट्रांजिशन यूजिंग बिग डेटा थ्रु ए यूनिफाइंग फ्रेमवर्क इन एमईजी, एफएमआरआई एंड कंप्यूटेशनल मॉडलिंग” इंटरफेस न्यूरोसाइंस और डेटा साइंस में न्यूरो-एएल भारत की पहली संगोष्ठी में आमंत्रित वार्ता

निधिकरण

1. संज्ञानात्मक कार्यों में डिफॉल्ट मोड नेटवर्क की भूमिका बीटी / आरएलएफ / पुन-प्रवेश / 07 / 2014 जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) रामालिंगास्वामी अध्येतावृत्ति (पांच वर्षों के लिए 2016 में आरंभ)
2. अवधारणात्मक अधिगम में ऑसीलेटर नेटवर्क डायनेमिक्स एसआर / सीएसआरआई / 21 / 2016 विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) 2017 में आरंभ की गई और तीन वर्षों के लिए
3. बीटी / एमईडी - 3 / एनबीआरसी / फ्लैगशिप / प्रोग्राम 2019 विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), फेज 1 तीन वर्षों के लिए

सहयोगकर्ता:

1. अर्पण बनर्जी, अनिर्बन बासु एनबीआरसी
2. बापी राजू, अविनाश शर्मा, विनोद पलाकाद आईआईआईटी हैदराबाद
3. गुस्तावो डेको इंस्टीट्यूटी काटलाना डे ला रिसर्च एस्टुडिस एवान्कर्ट्स (आईसीआईए), यूनिवर्सिटी पोमपेउफ्रा, पस्सिग्लुइ, कंपनी 23, बार्सिलोना, 08010, स्पेन
4. पेट्रा रिटर बर्नस्टीन सेंटर फॉर कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस और मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट ह्यूमन डेवपलमेंट एंड कॉग्निशन
5. विक्टर जिरसा (निदेशक) इंस्टीट्यूट सिस्टम न्यूरोसाइंसेस ऐक्स-मार्सिले यूनिवर्सिटी, इंसेर्म, आईएनएस यूएमआर-एस 1106, मार्सिले, फ्रांस।



एलोरा सेन

कोशिकीय और आण्विक तंत्रिका विज्ञान विभाग,

ट्रांसलेशनल तंत्रिका विज्ञान

पीएचडी छात्र

एसके. तौसीफ अहमद,
पृथ्वी गोवदा,
श्रुति पैट्रिक,
कीर्ति लाठोरिया,
शालिनी शर्मा

एमएससी छात्र

शाश्वती त्रिपाठी

तकनीकी सहायक

शंकर दत्त जोशी

प्रयोगशाला परिचारक

राजेश कुमार कुमावत

ग्लियोब्लास्टोमा में मेटाबोलिक - इंफ्लेमेशन क्रॉस टॉक: इम्यून इवेजिव रिस्पॉन्स को समझना

पृष्ठभूमि और महत्व

“वॉरबर्ग प्रभाव” द्वारा निरूपित अपचयित चयापचय ट्यूमर कोशिकाओं की एक आवश्यक पहचान है। विक्षिप्त चयापचय के साथ, इंफ्लेमेशन को ट्यूमर की प्रगति में एक और अपरिहार्य भागीदार के रूप में भी माना जाता है। ग्लियोब्लास्टोमा मल्टीफॉर्म (जीबीएम) - मस्तिष्क की सबसे घातक बीमारी जिसे एब्स्ट्रैक्ट मेटाबोलिक प्रोफाइल की विशेषता है, यह मोटे तौर पर वर्तमान चिकित्सीय उपचारों के लिए दुर्दम्य है। जैसा कि कैंसर में चयापचय, इंफ्लेमेट्री और एपिजेनेटिक रास्ते के बीच महत्वपूर्ण ओवरलैप है, हमारी प्रयोगशाला में हम इसे अध्ययन कर रहे हैं कि कैसे इंफ्लेमेशन-चयापचय क्रॉस-टॉक अलग-अलग सिग्नलिंग रास्ते और क्रोमैटिन संशोधकों को जीबीएम में जीवित और प्रतिरक्षा चोरी से जुड़े जीन को लक्षित करने के लिए संलग्न करता है।

(i) साइटोकिन सिग्नलिंग 1 (एसओसीएस1) के सप्रेसर्स की साइलेंसिंग जीबीएम में बढ़ी हुई शोथ से जुड़ी है। एसओसीएस1 को टोल को फिर से विनियमित करने के लिए जाना जाता है जैसे रिसेप्टर (टीएलआर4) सिग्नलिंग और एलिबेटेड टीएलआर4 स्तर जीबीएम में देखे जाते हैं। दोनों के बीच आण्विक अवस्था और कार्यात्मक संघ की जांच करने पर, हमने देखा कि पी 53 की पारस्परिक स्थिति टीएलआर 4 निषेध के जवाब में कोफैक्टर्स / एपिजेनेटिक संशोधक के अंतर भर्ती के माध्यम से एसओसीएस 1 प्रमोटर की ट्रांसक्रिप्शनल प्लास्टिसिटी को प्रभावित करती है। कैंसर जीनोम एटलस (टीसीजीए) डेटासेट ने संकेत दिया जो पी53 म्यूटेशनल स्टेटस टीएलआर4 और एसओसीएस1 स्तरों को प्रभावित करता है। इंफ्लेमेट्री प्रतिक्रिया के विनियामकों को प्रभावित करने में उत्परिवर्ती पी53 के पहले से अपरिचित नए आयाम को स्पष्ट करते हुए, हमारे अध्ययन में पी53 और ग्लियोमा में इंफ्लेमेशन के बीच लिंक को लक्षित करने वाले चिकित्सीय को उजागर करने की क्षमता है।

(ii) हां-जुड़े प्रोटीन 1 (वाईएपी1) कोशिका घनत्व की तरह यांत्रिक उत्तेजनाओं को महसूस करके एक प्रमुख मेकेनो-ट्रांसड्यूसर के रूप में कार्य करता है और उन्हें नाभिक पर निर्भर करता है। नाभिकीय वाईएपी1 प्रतिलेखन कारकों (टीईएडी) वाले टीईए डोमेन के सदस्यों के साथ संबद्ध है और यह वाईएपी/टीईएडी के जटिल विकास और ऑन्कोजेनिक परिवर्तन के लिए आवश्यक जीन को विनियमित करता है। ग्लियोमा में आइसोसिट्रेट डिहाइड्रोजनेज 1 (आईडीएच1) जीन में दैहिक उत्परिवर्तन जंगली प्रकार के आईडीएच1 को नुकसान पहुंचाने वाले लोगों की तुलना में बेहतर रोगनिरोधी के साथ जुड़ा हुआ है। महत्वपूर्ण रूप से, आईडीएच1 तेजी से ग्लियोमा में एक स्वतंत्र रोगनिरोधक मार्कर के रूप में पहचाना जा रहा है क्योंकि आईडीएच1 म्यूटेशन (आईडीएच1-एमटी) की घटना में सुधार नैदानिक परिणामों से जुड़ा हुआ है। आईडीएच1-एमटी में आईडीएच1-डब्ल्यूटी की तुलना में वाईएपी1 का स्तर कम हो गया है। इन म्यूटेंटों में चयापचय कार्यक्रम के लिए महत्वपूर्ण माइटोकॉन्ड्रियल गतिकी और रेडॉक्स होमोस्टैसिस को प्रभावित करने में वाईएपी1 की भूमिका की जांच की जा रही है।

- (iii) बढ़ते साक्ष्य कैंसर में चयापचय रिप्रोग्रामिंग के साथ सैकेडियन लय के व्यवधान को जोड़ते हैं। हमने ऑर्केस्ट्रेटिंग सैकेडियन रिदम में चयापचय की भूमिका और प्रो-इंफ्लेमेशन ट्यूमर सूक्ष्म वातावरण को विनियमित करने में बाद भागीदारी की जांच की। लैक्टेट डिहाइड्रोजेनेज (एलडीएच) के आनुवंशिक और औषधीय हेरफेर ने लैक्टेट, क्लॉक और प्रो-इंफ्लेमेशन साइटोकाइन आईएल1बीटा के बीच कार्यात्मक युग्मन का सुझाव दिया। आणविक क्लॉक के साथ चयापचय-इंफ्लेमेशन अक्ष को जोड़ने वाले हमारे अध्ययन से पता चलता है कि क्रोनोथैरेपियों के प्रभावी डिजाइन (चयापचय और इंफ्लेमेशन को लक्षित करने) के लिए एंडोजीनस सैकेडियन लय के लिए समयबद्धता का महत्व है।
- (iv) टीएयू - प्रमुख न्यूरोनल सूक्ष्मनलिका-संबंधी प्रोटीन (एमएपी) की जैविक गतिविधि को फॉस्फोराइलेशन की अपनी डिग्री द्वारा नियंत्रित किया जाता है, टीएयू हाइपरफॉस्फोरिलेशन के परिणामस्वरूप सूक्ष्मनलिका और एकत्रीकरण से इसका विघटन होता है जो बाद में न्यूरोनल कोशिका मृत्यु में परिणत होता है। असामान्य टीएयू फॉस्फोरिलेशन दर्दनाक मस्तिष्क की चोट (टीबीआई) की एक पैथोलॉजिकल विशेषता है। टीबीआई में परिवर्तित मस्तिष्क चयापचय, डिरेगुलेटेड इंफ्लेमेशन के साथ है। जैसा कि टीएनएफ-अल्फा- पुराने इंफ्लेमेट्री स्थितियों और चयापचय में भूमिका के रूप में जाना जाता है, हम जांच कर रहे हैं कि क्या टीएनएफ विनियमित चयापचय कार्यक्रम में न्यूरोनल कोशिकाओं में टीएयू अभिव्यक्ति की भूमिका है।
2. एलोरा सेन: एपिजेनेटिक लैंडस्केप एंड पी53 म्यूटेशनल स्टेट्स: रोल इन एसओसीएस1 ट्रांसक्रिप्शनल रेगुलेशन। इंडो-यूएस 2019 न्यू इनसाइट्स इनटू द इंफ्लेमेशन, इम्युनिटी एंड पैथोबायोलॉजी ऑफ डिजीज, पोर्ट ब्लेयर, दिसंबर 2019.
 3. एलोरा सेन: ट्यूमर हिटेरोजेनेटी इन ग्लियोमा: थेराप्यूटिक चैलेंजीस “एक्सपार्ट्स” ऑपिनियन ऑन मॉलीकुलर मेडिसिन” वेस्ट बंगाल स्टेट यूनिवर्सिटी, 12 दिसंबर, 2019
 4. एलोरा सेन: टेंशन एट क्रॉस -बॉर्डर ऑफ डिटर्मिनिज्म एंड कैज्यूलिटी: रिकॉन्सिलिंग फीनोमेनोलॉजिकल फिलोसोफी विद् रिडक्शनलिस्ट साइंसेस। द नालंदा डायलॉग्स, नालंदा 16 जनवरी 2020
 5. एलोरा सेन: इन सर्च ऑफ सेल्फ। इंटरनेशनल समिट ऑन वॉमैन इन एसटीईएम विजुलाइजिंग द फ्यूचर: न्यू स्काइलाइन्स। नई दिल्ली 22 जनवरी 2020
 6. एलोरा सेन: फिलोसोफी एज को-ट्रेवेलर इन द जर्नी ऑफ साइंसा नेशनल साइंस डे, फैकल्टी ऑफ इंटरडिसिप्लिनरी एंड एलाइड साइंसेस, दिल्ली यूनिवर्सिटी, 27 फरवरी 2020

निधिकरण:

प्रस्तुतीकरण

1. एलोरा सेन: टर्गेटिंग मेटाबोलिज्म - इंफ्लेमेशन लिंक इन ग्लियोमा: इम्प्लीकेशन इन थेरेपी। नियूग्लिया 19, डिपार्टमेंट ऑफ बायोकेमिस्ट्री, यूनिवर्सिटी ऑफ मद्रास, चेन्नई, अगस्त 2019
2. अर्ली डायग्नोसिस ऑफ स्ट्रुक्चरल एंड फंक्शनल डिक्लाइन इन ब्रेन सर्किट्स स्टेमिंग फ्रॉम ट्रांसेप्टिक ब्रेन इंजरी इन प्रोफेशनल एथलीट्स प्लेइंग कॉन्टैक्ट स्पोर्ट्स. मिनिस्ट्री ऑफ यूथ अफेयर्स एंड स्पोर्ट्स. (के.15015/42/2018/एसपी-वी, फरवरी 2019)



नीरज जैन

सिस्टम न्यूरोसाइंस विभाग,
संज्ञानात्मक तंत्रिका विज्ञान

पोस्ट डॉक्टरल सदस्य

डॉ. प्रेम चंद (अक्तूबर, 2019 तक)

पीएचडी छात्र

जॉन थॉमस,
अतनु दत्ता,
आरती कुमारी,
राघव शंकर

एमएससी छात्र

मंतोष पटनायक

परियोजना सहायक

दीक्षित शर्मा (जुलाई 2019 तक),
अरुण ई. वी. आर.

तकनीकी सहायक

मिथलेश कुमार सिंह,
हरि शंकर

सोमेटोसेंसरी और मोटर सिस्टम का संगठन तथा स्पाइनल कॉर्ड की चोटों का प्रभाव

मेरी प्रयोगशाला में अनुसंधान मस्तिष्क के सोमैटो सेंसरी और मोटर सिस्टम में संगठन और सूचना प्रसंस्करण को समझने की दिशा में केंद्रित है। मस्तिष्क के संगठन पर रीढ़ की हड्डी की चोटों पर प्रभाव हमारी प्रयोगशाला का एक और प्रमुख फोकस है। हम कृतक और गैर-मानव प्राइमेट मॉडल, और विभिन्न तकनीकी दृष्टिकोणों का उपयोग करते हैं, जिसमें इन अनुसंधान के प्रश्नों को संबोधित करने हेतु कार्यात्मक चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एफएमआरआई) 2-फोटॉन इमेजिंग, इलेक्ट्रोफिजियोलॉजी और न्यूरोएनाटॉमी शामिल हैं।

हमने पहले दिखाया है कि ग्रीवा के स्तर पर रीढ़ की हड्डी के पृष्ठीय स्तंभों पर चोटें प्राथमिक (एस1 या क्षेत्र 3बी) और माध्यमिक (एस2 और पार्श्विका उदर संबंधी क्षेत्र) सोमेटोसेंसरी कॉर्टेक्स और मज्जा मस्तिष्क मंथन नाभिक के बड़े पैमाने पर पुनर्गठन के परिणामस्वरूप होती हैं। (उदाहरण के लिए टंडन आदि जर्नल ऑफ न्यूरोसाइंस, 2009; दत्ता आदि, मस्तिष्क संरचना और कार्य, 2014; हलदर आदि, सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 2017)। प्राथमिक मोटर कॉर्टेक्स या एम1 (काम्बी आदि, जर्नल ऑफ न्यूरोसाइंस, 2011) में अनोखे (डी1) के गति प्रतिनिधित्व के कुछ पहलुओं में भी महत्वपूर्ण बदलाव हैं। चूहों में किए गए हमारे अध्ययन में एम1 (टंडन आदि, यूरोपीय जर्नल ऑफ न्यूरोसाइंस, 2013) के संगठन में भी परिवर्तन दिखाया गया है। हमने इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल और एनाटोमिकल पहुंच (काम्बी आदि, नेचर कम्युनिकेशंस, 2014; चंद और जैन, जर्नल ऑफ न्यूरोसाइंस, 2015) का उपयोग करते हुए क्षेत्र 3बी के पुनर्गठन के तंत्र की स्थापना की है।

हाल ही में हमने संगठन में सोमैटो सेंसरी कॉर्टेक्स की कनेक्टिविटी और मस्तिष्क के व्यापक परिवर्तनों का अध्ययन करने हेतु कार्यात्मक चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एफएमआरआई) का उपयोग किया है। हमने बताया कि मैकॉक बंदरों और मनुष्यों को स्थिर होने वाली स्थिति के प्राथमिक सोमैटोसेंसरी कॉर्टेक्स (क्षेत्र 3 बी) में प्रत्येक शरीर के भाग के प्रतिनिधित्व के लिए सोमैटो सेंसरी कार्य का नेटवर्क है। यह कनेक्टिविटी मोटे तौर पर बंदरों और मनुष्यों में समान है, और आम तौर पर अंतर्निहित शारीरिक कनेक्टिविटी (थॉमस आदि, बायोरेक्सिव 775569; <https://doi.org/10.1101/775569>; 2017-18 के लिए वार्षिक रिपोर्ट भी देखें) को दर्शाती है।

हमने यह भी निर्धारित किया है कि कैसे रीढ़ की हड्डी की चोटें किसी नेटवर्क के नेटवर्क के अंतःसंक्रमण के संदर्भ में सोमैटो मोटर और अन्य नेटवर्क को बदल देती हैं, और विभिन्न नेटवर्क के बीच अंतःक्रिया होती हैं। हमने पिछले वर्ष रिपोर्ट थी कि डिअफरेंटेड हैंड का प्रतिनिधित्व अब सोमैटो मोटर नेटवर्क का हिस्सा नहीं है, और डिफॉल्ट मोड नेटवर्क (डीएमएन) के साथ इसकी अंतःक्रिया घाव के परिणामस्वरूप बढ़ जाती है। डीडीएम एक ऐसा नेटवर्क है जिसे परंपरागत रूप से सहसंबद्ध का प्रतिनिधित्व करने के लिए माना जाता है। नेटवर्क जो तब सक्रिय होता है जब व्यक्ति द्वारा कोई विशिष्ट कार्य नहीं किया जा रहा हो।

गैर-मानव प्राइमेट्स में मस्तिष्क का पुनर्गठन। यहां हम अपने निरंतर अध्ययन पर रिपोर्ट करते हैं कि रीढ़ की हड्डी की चोटों से स्थिर रहने वाले स्थिति वाले नेटवर्क के

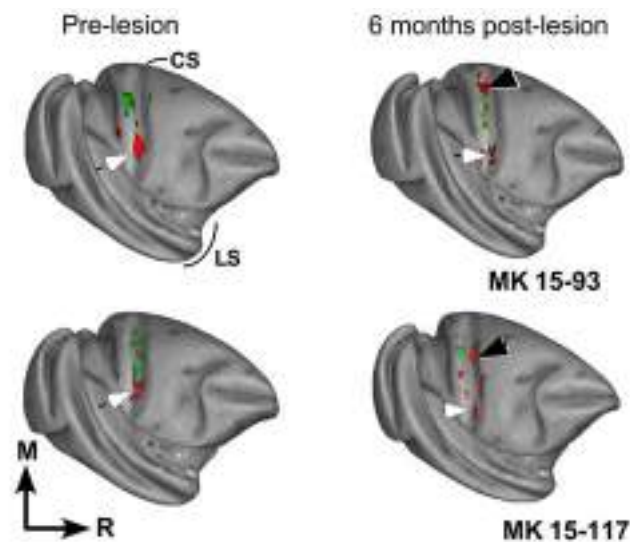
नोड्स की अंतःक्रिया कैसे प्रभावित होती है। हमने दो वयस्क मैकाक बंदरों में सर्वाइकल के स्तर पर पृष्ठीय स्तंभों के एकतरफा संक्रमणों के प्रभावों का अध्ययन किया। घाव के पहले और बाद में बंदरों के कई स्थिर रहने वाले स्थिति एफएमआरआई स्कैन का अधिग्रहण किया गया था। इसके अलावा, बोल्ट सिग्नल प्राप्त किया गया था जबकि हाथ और ठोड़ी मस्तिष्क पुनर्गठन को स्थापित करने के लिए स्पर्श की उत्तोजना को कम कर दिया। घाव की सीमा और स्तर निर्धारित करने के लिए पृष्ठीय स्तंभ के घावों से पहले और बाद में रीड की हड्डी के टी2 भारित एमआर इमेजों का अधिग्रहण किया गया था (वार्षिक रिपोर्ट 2018-19 देखें)।

स्थिर होने की स्थिति और उत्तोजना दोनों के लिए अधिग्रहित बोल्ट संकेतों का विश्लेषण मानक पूर्व-प्रसंस्करण चरणों के प्रदर्शन के बाद किया गया था। मस्तिष्क के सक्रिय क्षेत्रों को स्थानीय बनाने के लिए सामान्य रैखिक मॉडल को लागू करके उत्तोजना प्रयोगों के डेटा का विश्लेषण किया गया था। परिणाम 3बी (चित्र 1) के डिअफरेंटेड हैंड (सुन्न हाथ वाले) क्षेत्र में ठोड़ी प्रतिनिधित्व का विस्तार दिखाया।

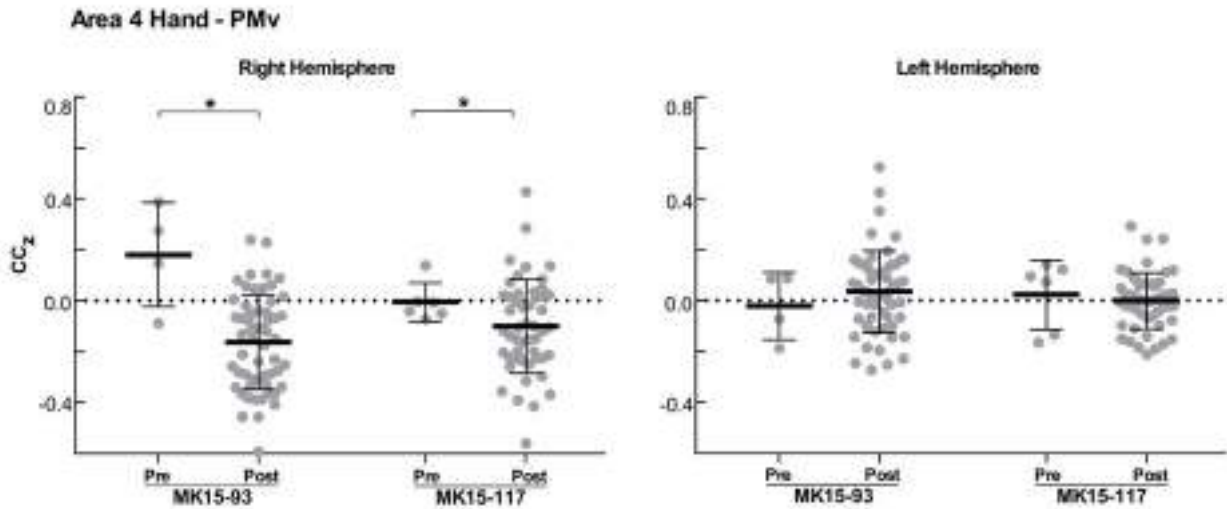
स्थिर रहने की स्थिति डेटा क्षेत्र-से-क्षेत्र सहसंबंध विश्लेषण के लिए विशिष्ट मस्तिष्क क्षेत्रों के बीच कार्यात्मक संबंध निर्धारित करने के लिए प्रदर्शन किया गया था। यहां हमने मोटर कॉर्टेक्स की कार्यात्मक कनेक्टिविटी पर प्रभावों की जांच की। हमने पहले दिखाया है कि पृष्ठीय स्तंभों की चोटों वाले बंदर अब सटीक पकड़ बनाने में सक्षम नहीं हैं। इसके अलावा, इन बंदरों के एम1 में अंकों के लिए गति का प्रतिनिधित्व, विशेष रूप से डी1 का, उत्तोजना प्रयोगों द्वारा निर्धारित अब सामान्य नहीं है। परिणाम बताते हैं कि पृष्ठीय स्तंभों के घाव, जो

एक संवेदी बहरापन है, मोटर जल क्षेत्र के कार्यात्मक नेटवर्क को बदल देते हैं। सोमैटो सेंसरी इनपुट की कमी के कारण, प्राथमिक क्षेत्र 1 में हाथ प्रतिनिधित्व की कार्यात्मक कनेक्टिविटी ने घाव वाले बंदरों (चित्र 2) में घाव प्रभावित गोलार्ध में वेंट्रल प्रीमोटर क्षेत्र के साथ कार्यात्मक कनेक्टिविटी को कम कर दिया था।

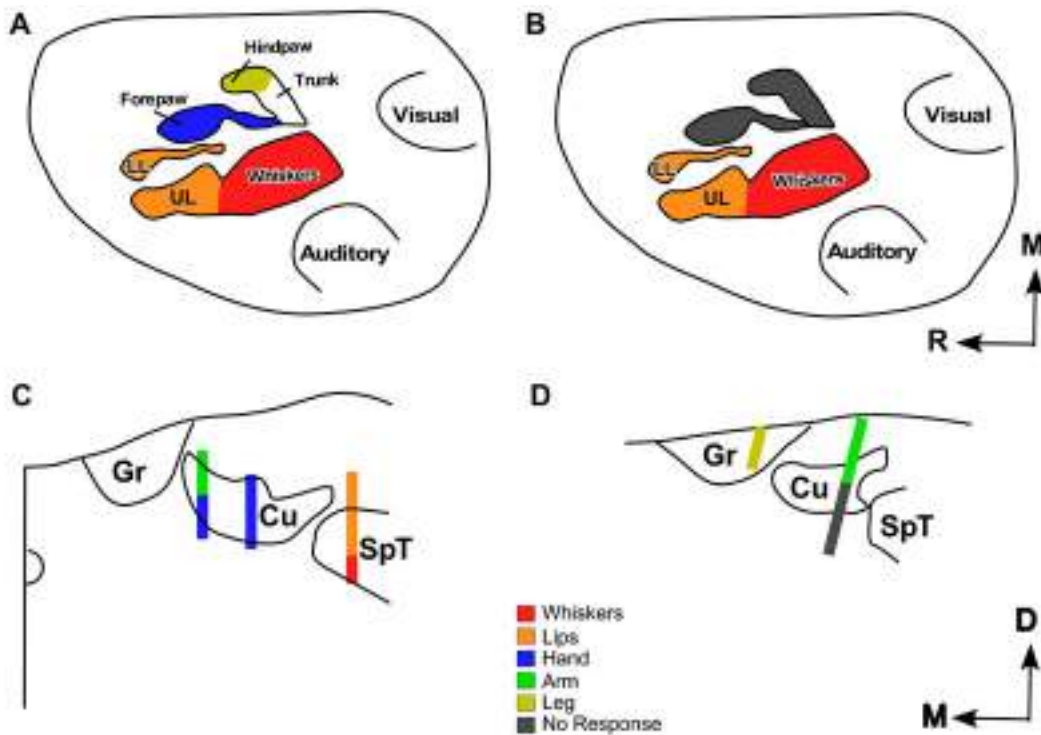
चूहों में मस्तिष्क का पुनर्गठन। मस्तिष्क पुनर्गठन के तंत्र को समझने के लिए प्रजातियों में तुलना करना महत्वपूर्ण है। जैसा कि ऊपर उल्लेख किया गया है, हमारी प्रयोगशाला रोडेंट प्रणाली का भी अध्ययन करती है। हमने देखा है कि बंदरों के विपरीत, रीड की हड्डी के पृष्ठीय स्तंभों के संक्रमण के बाद, चूहों के प्राथमिक सोमैटो सेंसरी कॉर्टेक्स (एस1) का पुनर्गठन नहीं होता है। दो प्रजातियों में मस्तिष्क पुनर्गठन के बीच इस महत्वपूर्ण अंतर के तंत्र को समझने के लिए, यह निर्धारित करने के लिए प्रयोग किया गया था कि क्या चूहों में रीड की हड्डी की चोटों के बाद सबकोर्टिकल सोमैटो सेंसरी नाभिक पुनर्गठन से गुजरती हैं या नहीं। हमने चूहों में पृष्ठीय स्तंभों के घावों को बनाया और उनके एस1 और ब्रेनस्टेम नाभिक का मानचित्र बनाया। परिणामों से पता चला कि जानवरों में पूर्ण घावों के साथ, डिअफरेंटेड एस1 कॉर्टेक्स में चेहरे या किसी अन्य इंटेक्ट इनपुट का कोई विस्तार नहीं था। मस्तिष्क स्टेम नाभिक के मल्टी यूनिट के मानचित्र से पता चला है कि मस्तिष्क स्टेम क्यूनेट नाभिक भी बंदरों में विपरीत नहीं है। डिअफरेंटेड क्यूनेट नाभिक में न्यूरोन्स ने चेहरे पर स्पर्श करने पर उत्तर नहीं दिया (चित्र 3)। ये डेटा दो प्रजातियों के प्लास्टिसिटी तंत्र में एक मौलिक अंतर की ओर संकेत करते हैं।



चित्र 1. आंशिक रूप से फुलाया हुआ मस्तिष्क की सतह पर दिखाए गए संक्रमण (दाएं) के 6 माह बाद (बाएं) और 6 माह पहले (स्तंभ) के पारगमन से पहले बंदरों (शीर्ष लाइन) एमके15-93 और (नीचे लाइन) एमके15-117 में क्षेत्र के संगठन। बोल्ट संकेत ठोड़ी (लाल) की स्पर्शनीय उत्तोजना के बाद और हाथ (हरा) से पता चलता है कि ठोड़ी की उत्तोजना (सफेद तीर) की सामान्य प्रतिक्रियाओं के अलावा, ठोड़ी की उत्तोजना के बाद के घावों की प्रतिक्रियाएं क्षेत्र 3बी में अधिक औसत दर्जे की होती हैं, जहां हाथ की प्रतिक्रिया अपेक्षित होती है (काला तीर)। हाथ की उत्तोजना की प्रतिक्रिया घाव के बाद रहती है क्योंकि घाव आंशिक था। सामान्य ठोड़ी प्रतिक्रियाओं के लिए, पी 0.0005 से कम* बिना सोचे-समझो; हाथ की प्रतिक्रियाओं के लिए, पी 0.0005 से कम* बिना सोचे-समझो; और हाथ क्षेत्र में ठोड़ी प्रतिक्रियाओं के लिए, पी 0.02 से कम*, बिना सोचे-समझो। यह चित्र यहां संदर्भ के लिए दिखाया गया है, और 2018-19 के लिए वार्षिक रिपोर्ट में दिखाया गया है। सीएस, सेंट्रल सल्कस; एलएस, पार्श्व सल्कस; एम, मिडियल; आर रोस्ट्रल।



चित्र 2. बंदरों के एमके15-93 और एमके15-117 के लिए पृष्ठीय स्तंभों के संक्रमण से पहले और बाद में इन्सुलरल वेंट्रल प्रीमोटर क्षेत्र (पीएमवी) क्षेत्र 4 हाथ प्रतिनिधित्व की स्थिर रहने वाली स्थिति की कार्यात्मक कनेक्टिविटी। बाएं पैल दाएं गोलार्ध में कनेक्टिविटी को दर्शाता है, जो रीढ़ की हड्डी के घाव के विपरीत है; दायां पैल बाएं गोलार्ध में कनेक्टिविटी दिखाता है। प्रत्येक गोलार्ध के लिए दोनों पूर्व और बाद के घाव कनेक्टिविटी को दिखाया गया है। प्रत्येक बिंदु प्रत्येक स्थिर रहने वाली स्थिति के सत्र के लिए फिशर-जेड रूपांतरित सहसंबंध गुणांक (सीसीजेड) को दर्शाता है। तारांकन सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर को दर्शाता है (पी 0.05 से कम वेल्च का टी-परीक्षण)।



चित्र 3. सामान्य चूहों में और पृष्ठीय स्तंभ संक्रमण के बाद प्राथमिक सोमैटो सेंसरी कोर्टेक्स और मस्तिष्क स्टेम नाभिक का संगठन। (ए) एक सामान्य चूहे में सोमैटो टॉफी एक योजनाबद्ध दिखाई दिया। संदर्भ के लिए प्राथमिक दृश्य प्रांतस्था और प्राथमिक श्रवण प्रांतस्था के स्थानों को दिखाया गया है। एलएल, निचले हिस्से; यूएल, ऊपरी हिस्से। (बी) एस1 में सोमैटो टॉफी पर पृष्ठीय कॉलम के संक्रमण का एक योजनाबद्ध प्रभाव दिखा रहा है। शरीर के किसी भी भाग पर स्पर्श करने के लिए एस1 (स्लेटी) के डिअफरेंटेड भाग अनुत्तरदायी रहते हैं। (सी) मस्तिष्क स्टेम क्यूनेटी नाभिक (सीयू) और स्पाइनल ट्राइजेमिनल न्यूक्लियस (एसपीटी) में एक सामान्य चूहे में सोमैटो टॉफी को मज्जा के माध्यम से कोरोनल अनुभाग के एक हिस्से की रूपरेखा पर दिखाया गया है। ऊर्ध्वाधर रंगीन बार तीन माइक्रो इलेक्ट्रोड छेदों में न्यूरोन्स की प्रतिक्रियाओं को दिखाती हैं (रंग कुंजी देखें)। न्यूक्लियस ग्रेसिलिस (जीआर) भी दिखाया गया है। (डी) सर्वाइकल के स्तर पर पृष्ठीय स्तंभों के पूर्ण संक्रमण के साथ एक चूहे में हाथ (ग्रे बार) में छूने के लिए कोई प्रतिक्रिया नहीं है। न्यूरोन्स शरीर के किसी भी हिस्से पर छूने के लिए अनुत्तरदायी रहते हैं, हालांकि हाथ में छूने के लिए प्रतिक्रियाएं होती हैं क्योंकि ये इनपुट रीढ़ की हड्डी के रोस्ट्रल में घाव के स्तर तक प्रवेश करते हैं। नाभिक ग्रेसिलिस में प्रतिक्रियाएं भी सामान्य (पीली) रहती हैं। आर, रोस्ट्रल; एम, मिडियल; डी, डोर्सल।

प्रकाशन

- कमल शर्मा, नीरज जैन और प्रवीर के. पाल (2020). डिटेक्शन ऑफ आइ क्लोजिंग / ओपनिंग फ्रॉम ईओजी एण्ड इट्स एप्लीकेशन इन रोबोटिक आर्म कंट्रोल. बायोसाइबरनेटिक्स एण्ड बायोमेडिकल इंजीनियरिंग. 40:1-14

प्रस्तुतीकरण

- जॉन थॉमस, दीक्षित शर्मा, सौनक मोहन्ता और नीरज जैन “सोमेटो सेंसरी एरिया 3बी नेटवर्क इज ए कम्पोजिट ऑफ मल्टीपल डिस्टिंक्ट नेटवर्क्स इन मैकाक मंकीज एण्ड ह्यूमन्स” न्यूरोसाइंस 2019, सोसायटी फॉर न्यूरोसाइंस की वार्षिक बैठक. 18-23 अक्टूबर, 2019, शिकागो, अमेरिका
- नीरज जैन, “इंटेलिजेंस: ए न्यूरोबायोलॉजिस्ट पर्सपेक्टिव”, साइंस ऑफ इंटेलिजेंस पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला, आईआईटी जोधपुर, 18-19 जनवरी, 2020
- नीरज जैन “स्पाइनल कॉर्ड इंजरीज एंड द ब्रेन” एम्स नई दिल्ली में भारतीय तंत्रिका विज्ञान अकादमी की 27वीं वार्षिक बैठक पर विस्तृत व्याख्यान; 18-21 नवंबर, 2020

निधिकरण

यह कार्य जैव प्रौद्योगिकी विभाग और एनबीआरसी कोर निधियों से अनुदान द्वारा सहायता प्राप्त है।

सहयोगकर्ता:

प्रो. पी. रघुनाथन, एनबीआरसी

पुरस्कार

हरियाणा विज्ञान रत्न पुरस्कार



पंकज सेठ

कोशिकीय और आण्विक तंत्रिका विज्ञान
विभाग,

ट्रांसलेशन तंत्रिका विज्ञान

पीएचडी छात्र

चित्रा एम एस सिंगल,
हृदय एस पांडे,
रेशमा भगत,
प्रियंका सिंह,
हिमाली अरोड़ा,
बिंदू,
गुनीत कौर

एमएससी छात्र

सुरभि

परियोजना सहायक

पारितोष जायसवाल,
ऋषभ कपूर

तकनीकी सहायक

दुर्गालाल मीणा
नौशाद आलम

एचआईवी -1 और ज़िका वायरस न्यूरो पैथोजेनेसिस के कोशिकीय और आण्विक तंत्र

इस तथ्य के बावजूद कि भारत में लाखों एचआईवी / एड्स रोगी हैं, बहुत कम अनुसंधानकर्ता एड्स रोगियों में न्यूरो कंजेनाइटिव और मोटर कमी के आण्विक तंत्र का अध्ययन करने में संलग्न हैं। यह मुख्य रूप से बीमारी की जटिलताओं, उपयुक्त प्रयोगात्मक मॉडल की कमी और क्षेत्र में चुनौतियों के कारण है। एनबीआरसी की यह प्रयोगशाला न केवल भारत में, बल्कि विश्व में बहुत कम प्रयोगशालाओं में से है, जिसने मानव उत्पत्ति के मॉडल सिस्टमों को डिजाइन करके इन चुनौतियों को सफलतापूर्वक पार किया है। हमारी प्रयोगशाला मानव भ्रूण मस्तिष्क व्युत्पन्न तंत्रिका स्टेम कोशिका (एचएनएससी) की प्राथमिक संवर्धनों का उपयोग करती है और उनमें से विभेदित मस्तिष्क कोशिकाएं मानव इम्प्यूनो डेफिशिएंसी वायरस - 1 (एचआईवी -1) और ज़िका वायरस (जेडवी) के क्षेत्र में आण्विक तंत्र को समझती हैं। हम मस्तिष्क कोशिकाओं में एचआईवी 1 और जेडआईकेवी मध्यस्थता न्यूरोडीजनरेशन के लिए अंतर्निहित तंत्र की जांच कर रहे हैं, विशेष रूप से मानव एस्ट्रोसाइट्स और न्यूरोन्स तथा एचएनएससी पर उनके प्रोटीन का प्रभाव जानने की कोशिश कर रहे हैं।

तंत्रिका एड्स के क्षेत्र यह समझने के लिए अध्ययन करता है कि एचआईवी-1 और इसके प्रोटीन कैसे एचआईवी / एड्स रोगियों में देखे जाने वाले न्यूरोकंजेनाइटिव विकार हैं। वर्तमान समय में, एड्स रोगियों को एंटी एचआईवी दवाओं के कॉकटेल के साथ इलाज किया जाता है जिन्हें कॉम्बिनेटोरियल एंटीरेट्रोवायरल थेरेपी (सीएआरटी) कहा जाता है। रोगियों की संचार प्रणाली में सीएआरटी प्रभावी रूप से अवरोध पैदा करता है, इसलिए प्रतिरक्षा कोशिकाओं पर वायरस का प्रभाव काफी हद तक कम हो जाता है। इससे एड्स रोगियों में मृत्यु दर को रोकने में काफी मदद मिली है। दुर्भाग्य से, मस्तिष्क में आने वाले वायरस को मस्तिष्क में सीएआरटी दवाओं के कम प्रवेश के कारण समाशोधित नहीं किया जा सकता है। इसलिए मस्तिष्क वायरस के लिए एक सुरक्षित स्वर्ग के रूप में कार्य करता है और यह ग्लियल कोशिकाओं (एस्ट्रोसाइट्स और माइक्रोग्लियल कोशिकाएं) में एचआईवी-1 को निरंतर बनाए रखता है तथा वायरल प्रोटीन जैसे ट्रांसक्रिप्शन का ट्रांस एक्टिवेटर (टीएटी) का उत्पादन करता है। एड्स रोगियों के मस्तिष्कमेरु द्रव (सीएसएफ) में एचआईवी-1 टीएटी की रिपोर्ट की गई है, जिसे सीएआरटी द्वारा सफलतापूर्वक इलाज किया गया था, मस्तिष्क के बाद की अवधि में भी वायरस की उपस्थिति का सुझाव दिया गया था।

सीएआरटी के आगमन के साथ न्यूरोन्स को होने वाले अधिकांश नुकसानों को एस्ट्रोसाइट्स के माध्यम से मध्यस्थ किया जाता है, क्योंकि वायरस इन कोशिकाओं में रहता है। वर्तमान में, हम यह समझने के लिए ध्यान केंद्रित कर रहे हैं कि कैसे मानव न्यूरोल स्टेम कोशिकाओं को विभेदित करके न्यूरोन ग्लियल सह-संवर्धनों का उपयोग करते हुए एस्ट्रोसाइट्स न्यूरोनल मृत्यु की मध्यस्थता करते हैं। हम जांच कर रहे हैं कि एचआईवी-1 वायरल प्रोटीन, ट्रांसक्रिप्शन का ट्रांसएक्टिवेटर (टीएटी) न्यूरोन-ग्लिया अंतःक्रिया को कैसे नियंत्रित करता है जो कि न्यूरोनल क्षति में समाप्त होती है। हम कोशिका और आण्विक जीव विज्ञान दृष्टिकोण का उपयोग करते हैं, जिसमें मानव मस्तिष्क कोशिकाओं में लाइव कोशिका कैल्शियम इमेजिंग, समय लैप्स माइक्रोस्कोपी, एमआईआरएनए सिक्वेसिंग आधारित आमापनों, जीन अभिव्यक्ति अध्ययन और जैव सूचना विज्ञान उपकरण शामिल हैं।

हमारी प्रयोगशाला एचआईवी -1 द्वारा एस्ट्रोसाइट-मध्यस्थता वाले न्यूरोनल क्षति हेतु कोशिकीय और आण्विक तंत्र में अंतर्दृष्टि प्राप्त करके न्यूरोनल क्षति और मृत्यु की मध्यस्थता में एस्ट्रोसाइट्स के महत्व का अध्ययन कर रही है। हम एचआईवी-1 न्यूरोपैथोजेनेसिसबी मल्टी प्रॉग पहुंच पर

एस्ट्रोसाइट की भूमिका का अध्ययन कर रहे हैं। सबसे पहले, हम एचआईवी-1 टीएटी प्रेरित परिवर्तन एफ्रिनए3 और एपीएचए4 में जांच कर रहे हैं, दो प्रोटीन न्यूरोन-ग्लिया क्रॉस्टल में शामिल हैं। एफ्रिनए3 एस्ट्रोसाइट्स पर बहुतायत से मौजूद है, जबकि एपीएचए4 - न्यूरोन पर एक टाइरोसिन काइनेस रिसेप्टर मौजूद है। जांच की यह रेखा इस तथ्य पर आधारित है कि एफ्रिनए3 और एपीएचए4 अंतःक्रियाएं न्यूरोन में ग्लूटामेट के स्तर तथा शारीरिक स्थितियों के तहत न्यूरोन-एस्ट्रोसाइट अंतःक्रियाओं के दौरान ग्लूटामेट स्तरों में स्पाइन की घनत्व को बदल देता है। संयोग से, स्पाइन घनत्व और ग्लूटामेट दोनों स्तर एचआईवी-1 न्यूरोपैथोजेनेसिस के दौरान बदल जाते हैं और न्यूरोनल और ग्लियल कोशिकाओं के एचआईवी-1 टीएटी के संपर्क में आते हैं, इसलिए हमने परिकल्पना की कि एफ्रिनए3 और एपीएचए4 शामिल हो सकते हैं। प्राथमिक मानव तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं (एचएनएससी) को अलग करके मानव एस्ट्रोसाइट-न्यूरोन सह-संवर्धन प्रणाली व्युत्पन्न का उपयोग करते हुए, हमने एचआईवी-1 टीएटी की उपस्थिति में एस्ट्रोसाइट्स में एफ्रिनए3 की उन्नत अभिव्यक्ति देखी। सह-संवर्धनों के सतह पर तैरनेवाला में ग्लूटामेट का स्तर बढ़ा दिया गया था जबकि ग्लूटामेट ट्रांसपोर्टर्स ईएटी 1 और ईएटी 2 के स्तर में कमी आई थी। जब हमने एफ्रिनए3 नॉकडाउन की शुरुआत की, तो ग्लूटामेट के स्तर में वृद्धि हुई और ग्लिया की मध्यस्थता न्यूरोटॉक्सिसिटी हो गई। एफ्रिनए3 को विनियमित करने वाले माइक्रोआरएनए की पहचान के लिए अध्ययन उन्नत चरणों में हैं। हमने एचआईवी-1 टीएटी और स्क्रीन किए गए माइक्रो आरएनए के साथ ट्रांसफ़ेक्ट किए गए एस्ट्रोसाइट्स पर नेक्स्ट जेनरेशन सिक्वेंसिंग (एनजीएस) का प्रदर्शन किया है, जो डाउनग्रेड किए गए हैं और एफ्रिनए3 3'यूटीआर को भी लक्षित कर रहे हैं। क्यूपीसीआर के माध्यम से मान्यता एमआईआर-4792, एमआईआर-181-ए-2 और एमआईआर-4664-5पी को एफ्रिनए3 और एपीएचए4 को विनियमित करने के लिए महत्वपूर्ण होने का पता चलता है।

दूसरे, हम एस्ट्रोसाइट फिजियोलॉजी में कोरोनिन-1ए की भूमिका का अध्ययन कर रहे हैं। यह दृष्टिकोण हाल की रिपोर्टों पर आधारित है जो सुझाव देता है कि कोरोनिन-1ए एक चूहे के मॉडल में संज्ञानात्मक क्षमताओं के लिए महत्वपूर्ण है तथा तंत्रिका एड्स वाले रोगियों में हॉलमार्क विशेषताओं में से एक है। इसके अलावा, कोरोनिन-1ए, एक एक्टिन-बंधनकारी प्रोटीन, महत्वपूर्ण कोशिकीय प्रक्रियाओं से जुड़ा हुआ है जैसे कि कोशिका माइग्रेशन, फैगोसाइटोसिस, माफोजेनेसिस, सेल्युलर ट्रैफिकिंग, साइटोकिनेसिस और इनमें से कई एचआईवी-1 टीएटी प्रोटीन से प्रभावित होते हैं। इसलिए, हम एचआईवी-1 टीएटी द्वारा एस्ट्रोसाइटिक कार्यों के मॉड्यूलेशन में कोरोनिन-1ए की भूमिका की जांच कर रहे हैं। मानव एस्ट्रोसाइट्स के साथ हमारे प्रयोगों से संकेत मिलता है कि एचआईवी-1 टीएटी कोरोनिन 1ए अभिव्यक्ति को संशोधित कर सकता है। वास्तव में, एमआईआरएनए उपकरण का उपयोग करते हुए कोरोनिन-1ए के नॉकडाउन ने एस्ट्रोसाइट्स के महत्वपूर्ण शारीरिक कार्यों को बदल दिया, जिसमें कैल्शियम के प्रवाह में कमी आई और एटीपी उत्पन्नित एस्ट्रोसाइट्स में पीएलसी 1 फॉस्फोराइलेशन को बदल दिया। इन टिप्पणियों ने हमें ज्योतिषीय सक्रियता में इसकी भूमिका का अध्ययन करने के लिए प्रोत्साहित किया। कोरोनिन-1ए के नॉकडाउन में ग्लियल फाइब्रिलरी एसिडिक प्रोटीन (जीएफएपी), साइटोकाइन और ग्लूटामेट रिलीज के स्तर को मापकर चिह्नित एचआईवी-1 टीएटी प्रेरित एस्ट्रोसाइट

सक्रियता को कम किया गया। ये अवलोकन एस्ट्रोसाइट फिजियोलॉजी और पैथोफिजियोलॉजी के मॉड्यूलेशन में कोरोनिन-1ए की महत्वपूर्ण भूमिका का सुझाव देते हैं जो कि न्यूरोएड्स के मामलों में ग्लिया की मध्यस्थता वाले न्यूरोकंजेनाइटिव घाटे के तंत्र को समझाने में मदद कर सकते हैं। इन निष्कर्षों से इस क्षेत्र में शोध के नए रास्ते खुलेंगे।

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, हम जीका वायरस (जिका) के कारण न्यूरोपैथोजेनेसिस के लिए तंत्र भी तलाश रहे हैं। यह न्यूरोट्रोपिक वायरस माइक्रोसेफली का कारण बनता है, एक ऐसी स्थिति जिसके परिणामस्वरूप गर्भावस्था के पहली तिमाही के दौरान जेडआईकेवी से संक्रमित माताओं से पैदा होने वाले लगभग 7-10 प्रतिशत शिशुओं में असामान्य रूप से छोटे आकार के होते हैं। जिका वायरस (जेडआईकेवी) में एक सकारात्मक अर्थ आरएनए जीनोम होता है और यह मच्छरों के माध्यम से फैलता है जो डेंगू और चिकनगुनिया का कारण बनते हैं। वायरल जीनोम तीन संरचनात्मक प्रोटीन और सात गैर-संरचनात्मक प्रोटीन के साथ एक पॉलीप्रोटीन के लिए एन्कोड करता है। संरचनात्मक प्रोटीन हैं: कैप्सिड (सी), पूर्व झिल्ली / झिल्ली (पीआरएम), और लिफाफा (ई प्रोटीन); गैर-संरचनात्मक प्रोटीन एनएस1, एनएस2ए, एनएस3, एनएस4ए, एनएस4बी और एनएस5 हैं। जेडआईकेवी ट्रांसमिशन की रिपोर्ट कई देशों, साथ ही भारत में भी की गई है। हमने हाल ही में सूचना दी है कि जेडआईकेवी का ई-प्रोटीन, एमआईआरएनए सर्किटरी के अपचयन के माध्यम से मानव भ्रूण के मस्तिष्क व्युत्पन्न तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं के प्रसार को गंभीर रूप से प्रभावित करता है। इन टिप्पणियों में गहरी अंतर्दृष्टि के लिए, हमने विस्तृत आण्विक अध्ययन किया और पाया कि विभेदक रूप से व्यक्त एमआईआरएनए ने डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग एचएनएससी को लक्षित किया। हमारे अनुवर्ती अध्ययन से पता चला है कि डब्ल्यूएनटी2 मानव भ्रूण तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं में जेडआईकेवी ई प्रोटीन के उत्तार में डाउनरेगुलेटिड होते हैं, क्योंकि डब्ल्यूएनटी2, एमआईआर-205-5पी का आण्विक लक्ष्य है, जिसे ई-प्रोटीन ट्रांसफ़ेक्ट एचएनएससी में काफी वृद्धि हुई थी। हमारे अध्ययनों ने अब निर्णायक साक्ष्य प्रदान किए हैं कि एमआईआर-204-5पी/डब्ल्यूएनटी2 अक्ष तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं के प्रसार और अपरिपक्व भेदभाव के जेडआईकेवी प्रेरित हानि में शामिल है।

प्रकाशन

1. बी. प्रजापति, एम. फातिमा, एम. फैतमा, पी. मद्देशिया, एच. अरोरा, पी. सेठ और एस. सिन्हा (2020, प्रेस में). टेम्पोरल ट्रांसक्रिप्टोम एनालाइसिस ऑफ न्यूरोनल कमिटमेंट रिवल्स द प्रीमिनेंट रोल ऑफ डिवर्जेंट आईएनसीआरएनए बायोटाइप एण्ड ए क्रिटिकल कैंडिडेट जीन ड्यूरिंग डिफरेंशियल सेल डेथ डिस्कवरी (प्रेस में)
2. एस चन्नाकर, टी. सिंह, बी. पठनायक, के. गुप्ता, पी. सेठ, और वायके, अदलाखा (2020). एमआईएनए-137-माध्यम मॉड्यूलेशन ऑफ माइटोकॉन्ड्रियल डायनेमिक्स रेगुलेट्स ह्यूमन न्यूरोनल स्टेम सेल फेट. स्टेम सेल मई 38 (5): 683-697. डीओआई: 10.1002/स्टेम.3155. ईपब 2020 8 फरवरी

3. डी. सिंह, ए. अग्रवाल ए. सीएमएस सिंगल, एचएस पाण्डे, पी. सेठ और एसके शर्मा (2020). सिनोमेमाइन इहिबिटर्स एमाइलॉइड बीटा- इंड्यूस्ड एस्ट्रोसाइट एक्टिवेशन एण्ड प्रोटेक्टर्स न्यूरोन्स ऑगैस्ट इंडायरेक्ट टॉक्सिसिटी. मॉलीक्यूलर ब्रेन मार्च; 13 (1): 1 - 10. डीओआई: 10.1186/एस13041-020-00569-6.
4. एस. मुखर्जी, आई. अकबर, आर. भगत, बी. हजरा, ए. भट्टाचार्या, पी. सेठ और डी. रॉय और ए. बासु. आइडेंटिफिकेशन एण्ड क्लासिफिकेशन ऑफ हब्स इन माइक्रो आरएनए टार्गेट जीन नेटवर्क्स इन ह्यूमन न्यूरोनल स्टेम / प्रोजेनितर सेल फ्लोइंग जैपनीज एंसेफलाइटिस वायरस इन्फेक्शन. एम स्फेरे ऑक्ट 2; 4 (5). पीआईआई: ई00588-19. डीओआई: 10.1128/एमस्फेयर.00588-19.
5. एच पाण्डे और पी. सेठ (2019). फ्रेंड्स टर्न फोइ-एस्ट्रोसाइट कंट्रीब्यूट टू न्यूरोनल डैमेज इन न्यूरो एड्. जर्नल ऑफ मॉलीक्यूलर न्यूरोसाइंस अक्तूबर; 69 (2): 286-297 डीओआई: 10.1007/एस12031-019-01357-1.

प्रस्तुतीकरण

1. पंकज सेठ: आमंत्रित अध्यक्ष, एचआईवी-1 न्यूरोपैथोजेनेसिस के आण्विक तंत्र, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, भारत में 26 फरवरी, 2020 को एनसीआर क्लस्टर की बैठक।
2. पंकज सेठ: अतिथि वक्ता, वायरस से प्रेरित न्यूरोनल क्षति के लिए मॉलीक्यूलर मैकेनिज्म, क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी), एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर, फरीदाबाद, भारत में 24-29 फरवरी, 2020 को स्वास्थ्य और बीमारी में जीन, न्यूरोन्स से व्यवहार के लिए मॉलीक्यूलर न्यूरोबायोलॉजी पर वर्कशॉप
3. पंकज सेठ: मुख्य वक्ता, वायरस मानव मस्तिष्क को कैसे प्रभावित करते हैं - उत्तर हासिल करना, रीसेंट एडवांसेज एट लाइफ साइंसेज (आरएएलएस 2020), डीपीजी डिग्री कॉलेज, गुडगांव, भारत में 22 फरवरी, 2020 को।
4. पंकज सेठ: अतिथि संकाय, हम क्या जानते हैं और हमें यह जानने की जरूरत है कि वायरस मानव मस्तिष्क को कैसे प्रभावित करते हैं, प्राणि विभाग, मिरांडा हाउस, नई दिल्ली, भारत में 17-24 दिसंबर 2019 को पशु कोशिक संवर्धन तकनीकों और अनुप्रयोगों पर कार्यशाला में।
5. पंकज सेठ: आमंत्रित अध्यक्ष, “न्यू इनसाइट्स इंटू द इंप्लेमेशन, इम्युनिटी एण्ड पैथोबायोलॉजी ऑफ डिजीज” पर तीसरे इंडो-यूएस संगोष्ठी में मानव तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं का उपयोग करते हुए जीका वायरस न्यूरोपैथोजेनेसिस में नई अंतर्दृष्टि, सिनक्लेयर्स बायव्यू, पोर्टब्लेयर, अंडमान द्वीप समूह, भारत, 3-8 दिसंबर, 2019
6. पंकज सेठ: आमंत्रित अध्यक्ष, फ्रैंड्स, फियो-ग्लिया की मध्यस्थता में वायरस प्रेरित न्यूरोपैथोजेनेसिस में मध्यस्थता से हुई तंत्रिका संबंधी क्षति, इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंसेस की 37वीं वार्षिक बैठक,

अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली, भारत, 19-21 नवंबर, 2019।

7. पंकज सेठ: आमंत्रित वक्ता, मॉलीक्यूलर इंसाइट्स इनटू जिका वायरस इंड्यूस्ड न्यूरोपैथोजेनेसिस. 15-18 नवंबर, 2019 को महर्षि मारकंडेश्वर मेडिकल कॉलेज और विश्वविद्यालय, मुलाना, भारत में न्यूरोकॉन 2019.
8. पंकज सेठ: अतिथि संकाय, मॉलीक्यूलर मैकेनिज्म ऑफ जिका वायरस इंड्यूस्ड माइक्रोसेफेली. पंजाब, चंडीगढ़, भारत, 9-16 नवंबर, 2019 को आईबीआरओ-एपीआरसी स्कूल
9. पंकज सेठ: अतिथि संकाय, नोवल इंसाइट्स इंटू मॉलीक्यूलर मैकेनिज्म ऑफ जिका वायरस इंड्यूस्ड माइक्रोसेफेली. 1-14 सितंबर, 2019 को बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, भारत में आईबीआरओ-एपीआरसी स्कूल।
10. पंकज सेठ: अतिथि व्याख्यान, मॉलीक्यूलर इंसाइट्स इंटू वायरस इंड्यूस्ड डैमेज टू ह्यूमन ब्रेन सेल्स. इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च (आईआईएसईआर) - मोहाली, भारत, 24 सितंबर, 2019
11. पंकज सेठ: आमंत्रित वक्ता - 28 सितंबर, 2019 को हेरिटेज एक्सपेरीमेंटल स्कूल, गुडगांव में टेडएक्स टॉक, डीकोडिंग हाउस वायरस इन्फेक्ट ह्यूमन ब्रेन.
12. पंकज सेठ आमंत्रित अध्यक्ष, मॉलीक्यूलर मैकेनिज्म ऑफ जिका वायरस इंड्यूस्ड माइक्रोसेफेली - सम नोवल इंसाइट्स यूजिंग ह्यूमन न्यूरोनल स्टेम सेल मॉडल. सोसायटी ऑफ न्यूरोकैमिस्ट्री (इंडिया), जामिया हमदर्द विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, भारत, 10-12 अक्तूबर, 2019।
13. पंकज सेठ: अतिथि संकाय, 1 मई, 2019 को इंटर डिसिप्लिनरी ब्रेन रिसर्च सेंटर (आईबीआरसी), जे. एन. मेडिकल कॉलेज, ए.एम.यू. अलीगढ़, भारत में जिका वायरस - वॉट वी नॉ एण्ड वैंट वी नीड टू नो अबाउट इट्स इफेक्ट्स ऑन ह्यूमन न्यूरोनल स्टेम सेल्स.
14. पंकज सेठ: अतिथि वक्ता, 26 अप्रैल, 2019 को आईबीआरओ-एपीआरसी स्कूल, श्री चिट्ठातिरुनल इंस्टीट्यूट फॉर मेडिकल साइंसेज एंड टेक्नोलॉजी, त्रिवेंद्रम, केरल, भारत में नोवल इंसाइट्स इंटू जिका वायरस इंड्यूस्ड माइक्रोसेफेली

निधिकरण

यह कार्य एनबीआरसी कोर, डीएसटी और डीबीटी फंड द्वारा समर्थित है।

सहयोगकर्ता

- ए. बसु, एस के शर्मा और एस. सिन्हा, एनबीआरसी, मानेसर, भारत
- बी. सिंधु, एस. शर्मा तथा ए. सिंह, सिविल अस्पताल, गुडगांव, भारत

- ए. महादेवन, निमहांस, बैंगलोर, भारत
- एम. मुखर्जी, आईजीआईबी, नई दिल्ली, भारत
- एस. सिंह, बीएचयू, वाराणसी, भारत
- एस. सेन और पी. चट्टोपाध्याय, एम्स, नई दिल्ली, भारत
- सी. मुखोपाध्याय, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, भारत
- एम. शर्मा, यूनिवर्सिटी ऑफ ट्यूबिंजन, जर्मनी
- आर. वाधवा, एआईएसटी, जापान
- ए. नाथ, डी. वांग, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ, बेथेस्डा, यूएसए

पुरस्कार

हृदय एस पांडे - 4-8 अगस्त, 2019 से मॉन्ट्रियल, कनाडा में आयोजित “2019, आईएसएन - एएसएन बैठक” में एक पोस्टर प्रस्तुत करने के लिए इंटरनेशनल सोसाइटी हेतु अंतरराष्ट्रीय यात्रा अनुदान (आईएसएन) से सम्मानित किया गया।

प्रदत्ता डिग्रियां

गुनीत कौर (एम. एससी.)

रेशमा भगत, एकीकृत पीएचडी छात्र (पीएचडी)



प्रो. प्रवत कुमार मंडल

कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस विभाग,
ट्रांसलेशनल न्यूरोसाइंस

वैज्ञानिक

डॉ. दीपिका शुक्ला

अनुसंधान वैज्ञानिक

शालू शर्मा

पीएचडी छात्र

खुशबू पंजाबी

एमएससी छात्र

प्रतिभा अहिरवाल

शोध प्रबंधक

अपूर्व मिश्रा

अनुसंधान एवं विकास इंजीनियर

अंशिका गोयल,

सौरव राय,

कनिका संदल,

दिव्या द्वेदी,

कुलदीप सिंह

तंत्रिका मनोवैज्ञानिक

शल्लू जून

क्लिनिकल समन्वयक

ऋत्विक मिश्रा

परियोजना सहायक

रेशमा निमसन,

मैनक घोष

उन्नत मशीन अधिगम और कृत्रिम सूचना की मदद से स्मार्ट मॉडल सिस्टम का उपयोग करते हुए अल्जाइमर और अन्य न्यूरो डीजेनरेटिव (तंत्रिका ह्रासी) विकारों हेतु प्रारंभिक नैदानिक इमेजिंग आधारित बायोमार्कर

उद्देश्य: चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआरएस) महत्वपूर्ण न्यूरोकेमिकल जानकारी और रोग के प्रारंभिक चरण में चयापचय परिवर्तनों की निगरानी करने हेतु प्रबल गैर-इनवेसिव खोजी उपकरण है। यह न्यूरो डीजेनरेटिव विकारों के कारण आणविक प्रक्रियाओं की जांच में बेहद उपयोगी प्रमाणित हो सकता है। कम प्रचुरता न्यूरोट्रांसमीटर से एमआरएस संकेतों के लिए चयापचय मात्रा में शामिल सिग्नल प्रोसेसिंग एक संवेदनशील प्रक्रिया है जिसके लिए एक केंद्रित दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। हम विभिन्न अध्ययन समूहों पर न्यूरोकेमिकल, संरचनात्मक और न्यूरोसाइकोलॉजिकल अध्ययनों से महत्वपूर्ण विशेषताओं की जांच करने के लिए मशीन अधिगम दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए एक प्रणाली 'जीएयूआरआई' भी विकसित करते हैं।

सिंहावलोकन: न्यूरो इमेजिंग और न्यूरो स्पेक्ट्रोस्कोपी (एनआईएस) प्रयोगशाला अल्जाइमर रोग (ईडी) जैसे न्यूरो डीजेनरेटिव विकारों के लिए प्रारंभिक नैदानिक बायोमार्कर की पहचान करने पर ध्यान केंद्रित करती है। एडी दुनिया भर में 47.5 मिलियन पीड़ित लोगों के साथ मनोभ्रंश का सबसे आम रूप है। कारण सहित आणविक प्रक्रिया की एक समझ जो एक स्वस्थ मस्तिष्क को रोगग्रस्त स्थिति में बदल देती है, हमें चिकित्सीय प्रगति के लिए एडी और अन्य न्यूरोडीजेनरेटिव विकारों को ठीक करने में मदद करेगी। एनआईएस प्रयोगशाला सामान्य स्वस्थ नियंत्रण (एचसी), हल्के संज्ञानात्मक दृष्टिहीन (एमसीआई) और निम्नलिखित विशेषताओं हेतु एडी से मिलकर अध्ययन समूहों में ध्यान केंद्रित कर रही है:

- हिप्पोकैम्पस में ग्लूटाथियोन (जीएसएच) और आयरन मैपिंग।
- कार्य करने वाली मेमोरी का प्रदर्शन और विसोस्पेटियल धारणा पैमाने
- रेटिनल (फंडस) इमेजिंग
- संज्ञानात्मक आरक्षित हेतु तंत्रिका-वैज्ञानिक परीक्षण स्कोर

इन न्यूरोकेमिकल स्तरों और कार्यात्मक प्रदर्शन मात्रात्मक शर्तों और रोग प्रगति के साथ इसके सहसंबंध का यह आकलन एक मॉडल प्रणाली जीएयूआरआई का उपयोग करते हुए हमारी प्रयोगशाला में अनुसंधान का एक प्रमुख केंद्र है। एनआईएस प्रयोगशाला कल्पना पैकेज का उपयोग करते हुए न्यूरोइमेजिंग डेटा के प्रसंस्करण में सहायता हेतु टूलों और प्लेटफार्मों के विकास पर भी ध्यान केंद्रित करता है। एडी हेतु प्रमुख न्यूरोइमेजिंग आधारित डेटाबेस (एएनएसएच) विकास प्रगति पर है।

प्रमुख परियोजनाएं

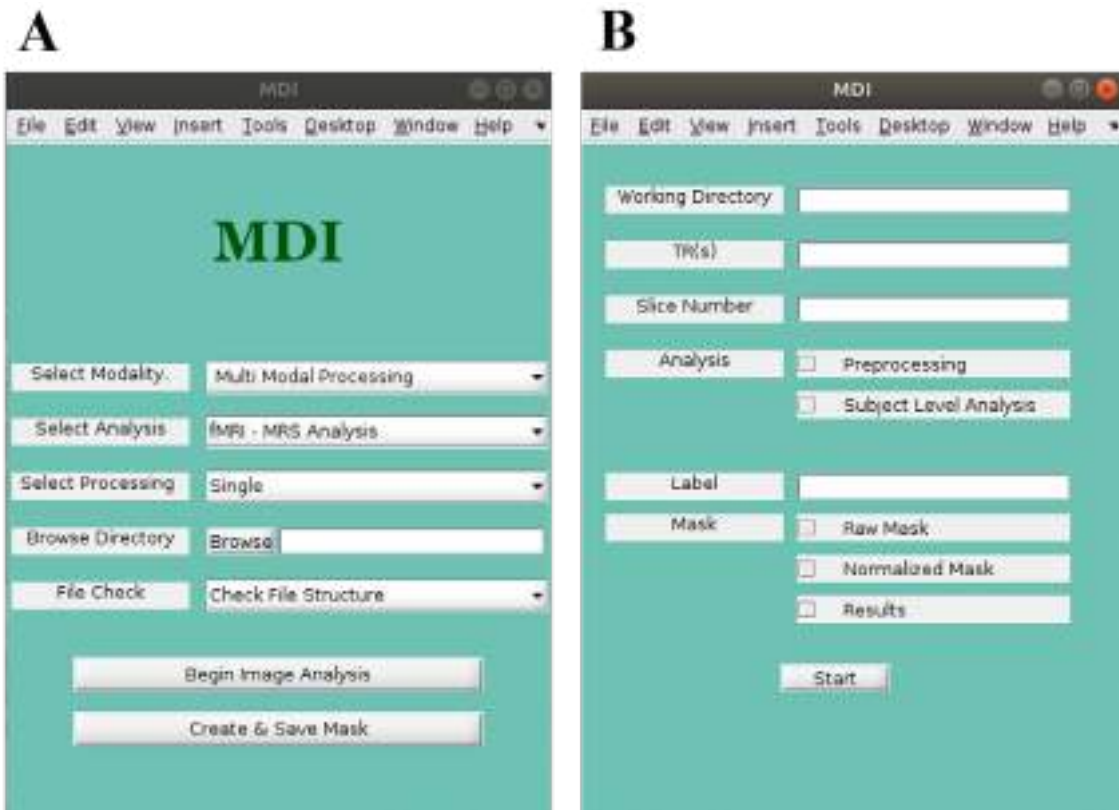
I. उन्नत मस्तिष्क अनुसंधान हेतु मल्टीमॉडल न्यूरोइमेजिंग डेटा का एकीकरण

उद्देश्य: मल्टीमॉडल न्यूरोइमेजिंग डेटा (एफएमआरआई, एमईजी, एमआरएस, और क्यूएसएम) को स्थानिक रूप से एकीकृत करने हेतु एक कार्यप्रणाली विकसित करना तथा इसके कार्यों को सत्यापित करना। मल्टीमॉडल डेटा एकीकरण के साथ-साथ सामान्य क्षेत्र की गणना के लिए पूरी कार्यप्रणाली को एक ग्राफिकल यूजर इंटरफेस-मल्टीमॉडल डेटा इंटीग्रेशन (एमडीआई) टूलबॉक्स में भी शामिल किया गया है। यह कार्यप्रणाली दो से अधिक तौर-तरीकों से स्थानिक रूप से परिणामों को एकीकृत करने में भी सक्षम है तथा क्रमशः तीन और चार तौर-तरीकों जैसे एमईजी-एमआरएस-क्यूएसएम और एफएमआरआई-एमईजी-एमआरएस -क्यूएसएम के संयोजन के लिए गुणात्मक रूप से परीक्षण किया गया है।

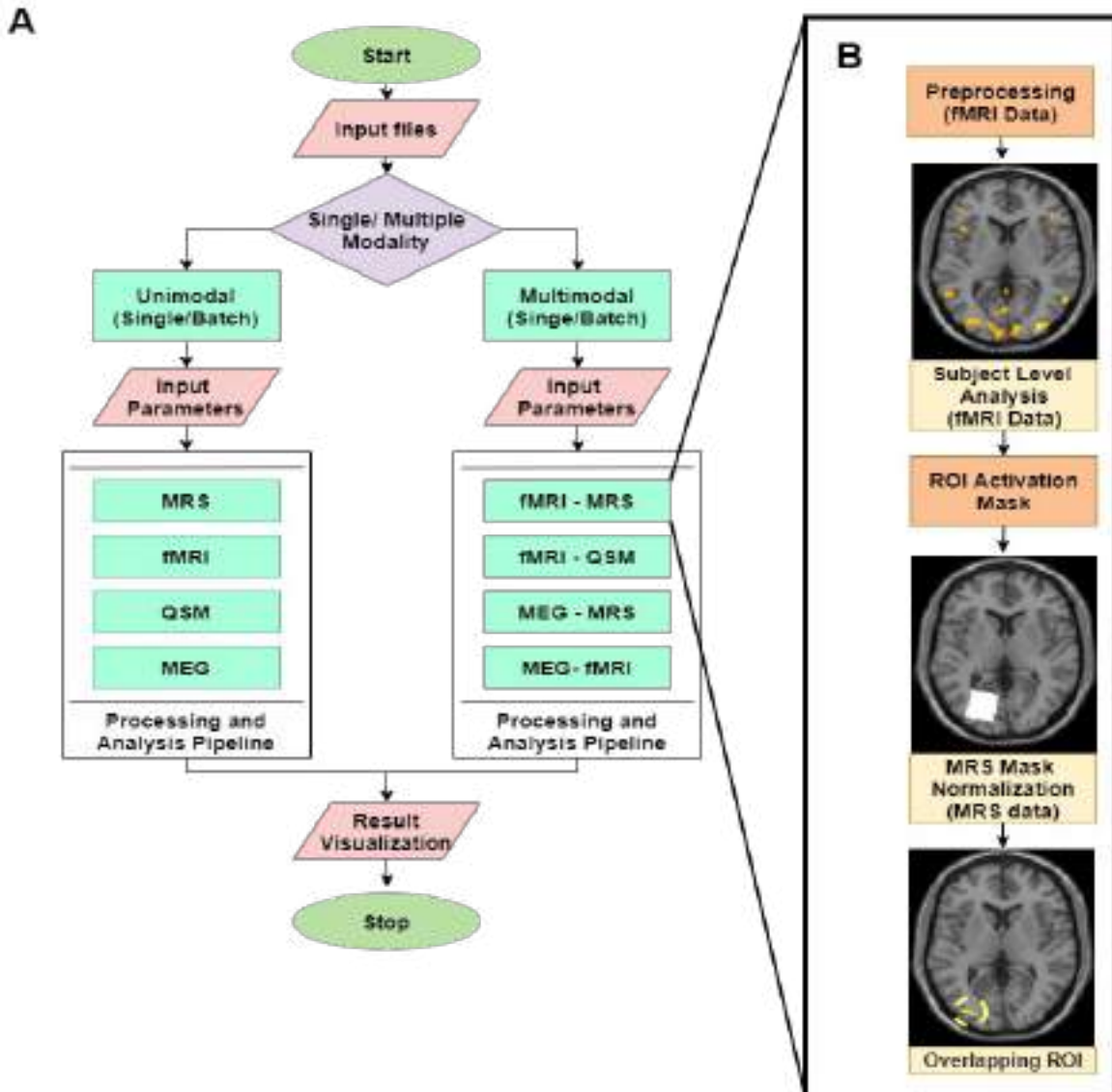
परियोजना सारांश: न्यूरो इमेजिंग तकनीकों का व्यापक रूप से गैर-इनवेसिव रूप से मैक्रो-सूक्ष्म संरचनात्मक तथा कार्यात्मक परिवर्तनों और मस्तिष्क ऊतक शरीर विज्ञान में परिवर्तन की जांच करने के लिए उपयोग किया जाता है। चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई),

कार्यात्मक एमआरआई (एफएमआरआई), मैग्नेटो एंसेफेलोग्राफी (एमईजी), चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआरएस), और मात्रात्मक सुसंगतता मानचित्रण (क्यूएसएम) जैसे मॉडल संरचनात्मक, कार्यात्मक, न्यूरोकैमिकल प्रोफाइल और विभिन्न मस्तिष्क क्षेत्रों में संवेदनशीलता परिवर्तन का अध्ययन करने के लिए महत्वपूर्ण हैं। इन न्यूरोइमेजिंग तकनीकों का उपयोग मस्तिष्क के विकास, उम्र बढ़ने और न्यूरोलॉजिकल तथा मनोरोग विकारों के विभिन्न पहलुओं का अध्ययन करने में किया जाता है। मल्टीमॉडल मस्तिष्क इमेजिंग डेटा का संयोजन मस्तिष्क शरीर विज्ञान की बेहतर समझ के लिए बहुमूल्य जानकारी प्रदान कर सकता है। हाल के साहित्य में विभिन्न नैदानिक अनुसंधानों में मल्टीमॉडल डेटा के सहसंबंधी परिणामों की प्रवृत्ति देखी गई है। जबकि, ये अध्ययन विवश हैं क्योंकि उन्होंने आरओआई समन्वित जानकारी को एकीकृत किए बिना प्रत्येक विनियामक के परिणामों का स्वतंत्र रूप से विश्लेषण और सहसंबंध किया है।

एमडीआई टूलबॉक्स विकसित किया गया है, जो मल्टीमॉडल न्यूरोइमेजिंग डेटा को संसाधित करने और स्थानिक रूप से एकीकृत करने के लिए एक मंच प्रदान करता है। कार्यप्रणाली स्वस्थ युवा विभिन्न मस्तिष्क क्षेत्रों प्रतिभागियों के समूह पर एक केंद्रित क्षेत्र, ओक्सिपिटल कॉर्टेक्स के लिए मान्य है।



चित्र 1: एमडीआई टूलबॉक्स की प्राथमिक और द्वितीयक विंडो स्नैपशॉट. ए. टूलबॉक्स की प्रारंभिक मुख्य विंडो। प्रयोक्ता के पास यूनिमॉडल प्रोसेसिंग और मल्टीमॉडल प्रोसेसिंग, अर्थात् एफएमआरआई - एमआरएस, एमईजी-एमआरएस, एफएमआरआई-क्यूएसएम और एफएमआरआई-एमईजी, एकल प्रतिभागी या बैच के बीच चयन करने के विकल्प हैं। एक निर्देशिका को चुनने की आवश्यकता है जहां डेटा सिस्टम में संग्रहीत है। फाइल संरचना की जांच के साथ-साथ जनरेट करने की सुविधा भी उपलब्ध है। बी. माध्यमिक विंडो मल्टीमॉडल प्रोसेसिंग विकल्प से एफएमआरआई-एमआरएस के चयन के बाद का विकल्प। टीआर, स्लाइस की संख्या और पूर्व-प्रसंस्करण, एफएमआरआई के मामले में एकल स्तर विश्लेषण, और आरओआई का लेबल नाम, कच्चा मास्क, सामान्यीकृत मास्क और एमआरएस के मामले में परिणाम जैसे आवश्यक मानकों के रूप नई विंडो में एक आवश्यक फील्ड में दर्ज किया जाना चाहिए। प्रारंभ विकल्प चयनित मोडेलिटी संयोजन के प्रसंस्करण और एकीकरण की ओर जाता है।



चित्र 2: मल्टीमॉडल डेटा इंटीग्रेशन (एमडीआई) टूलबॉक्स एकीकृत स्क्रीम: ए. पाइपलाइन की शुरुआत डेटा फाइलों के इनपुट से होती है और सिंगल और मल्टीमॉडल डेटा प्रोसेसिंग के बीच चयन होता है, जिसके बाद संबंधित प्रसंस्करण चरण को कार्यान्वयन दिया जाता है और परिणामस्वरूप कॉमन रीजन का विज़ुअलाइज़ेशन किया जाता है। ख. एफएमआरआई-एमआरएस पाइपलाइन के प्रसंस्करण में एफएमआरआई डेटा का पूर्व-प्रसंस्करण शामिल है, जिसके बाद एकल स्तर विश्लेषण तथा आरओआई सक्रियण मास्क का निर्माण होता है। इसके बाद सामान्यीकृत एमआरएस वॉक्सल मास्क का उत्पादन होता है। इन मास्क को एक अलग-अलग सामान्य क्षेत्र प्राप्त करने के लिए स्थानिक रूप से एकीकृत किया जाता है।

II. कल्पना: क्लिनिकल सेटिंग में मस्तिष्क विकारों के प्रारंभिक निदान में सहायता हेतु उन्नत स्पेक्ट्रोस्कोपिक सिग्नल प्रोसेसिंग प्लेटफॉर्म

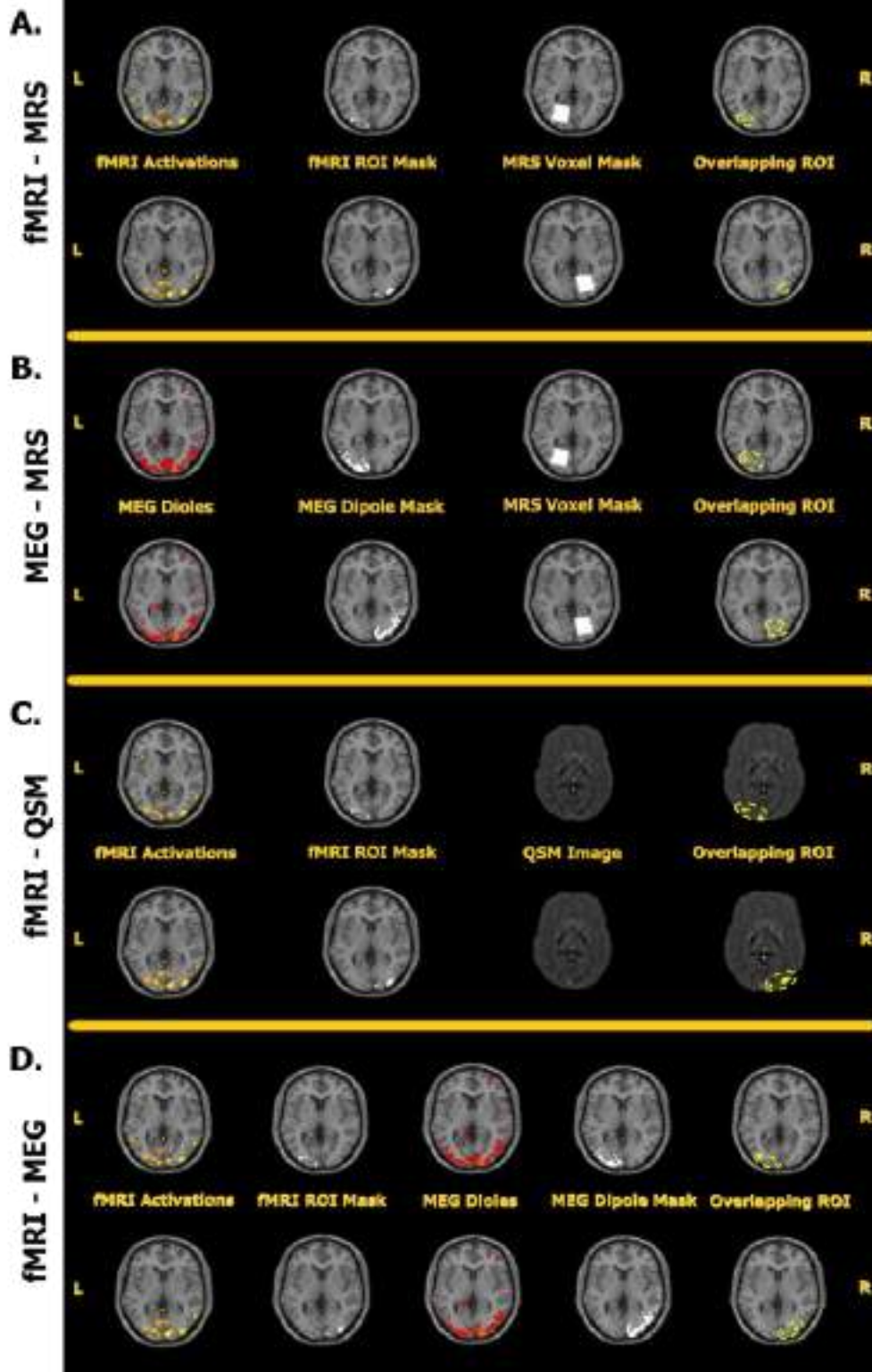
उद्देश्य: बहुराष्ट्रीय सिग्नल प्रोसेसिंग योजना का विकास और मेटाबोलाइट्स (ग्लूटाथियोन, गाबा, एटीपी, पीसीआर) की पूर्ण मात्रा में होना और इन मेटाबोलाइट्स सांद्रता को रोग स्थितियों के साथ ठीक करना।

वर्तमान स्थिति: यह पैकेज शैक्षणिक उपयोग (निःशुल्क) के लिए जारी किया जा रहा है। कल्पना पैकेज को अन्य अंतरराष्ट्रीय टूलबॉक्स, गनेट, जेएमआरयूआई (एएमएआरईएस), एलसी मॉडल

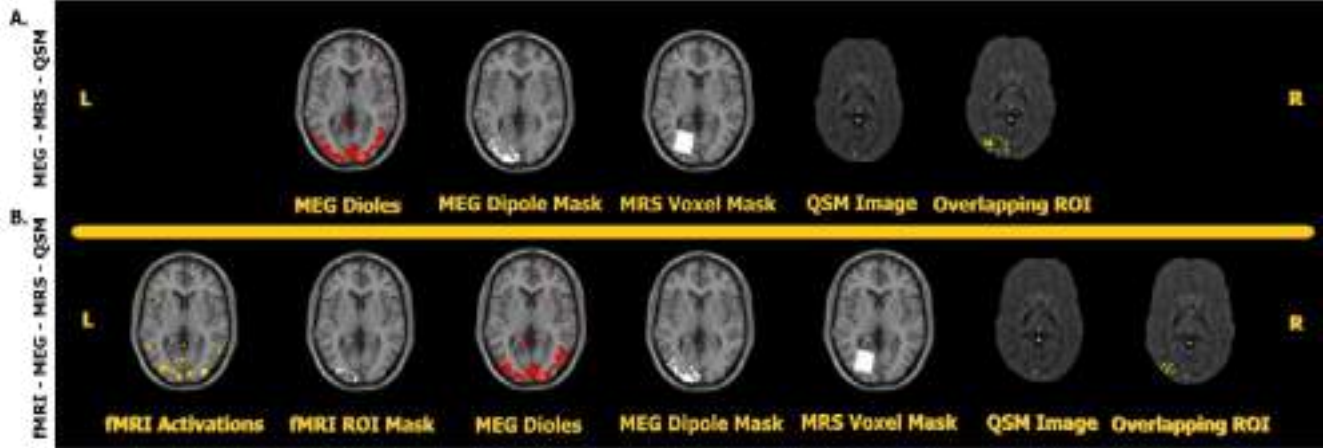
और टीएआरक्यूआईएन के साथ एक ही गाबा डेटा (ब्लाइंड) पर मान्य किया गया है। पेपर को इंटरनेशनल सोसाइटी ऑफ मैग्नेटिक रेजोनेंस इन मेडिसिन (मॉन्ट्रियल, कनाडा) (2019) में प्रस्तुत किया गया था।

शीर्षक: बिग गाबा का विश्लेषण: गाबा-संपादित एमआरएस के लिए पांच सॉफ्टवेयर पैकेजों की तुलना

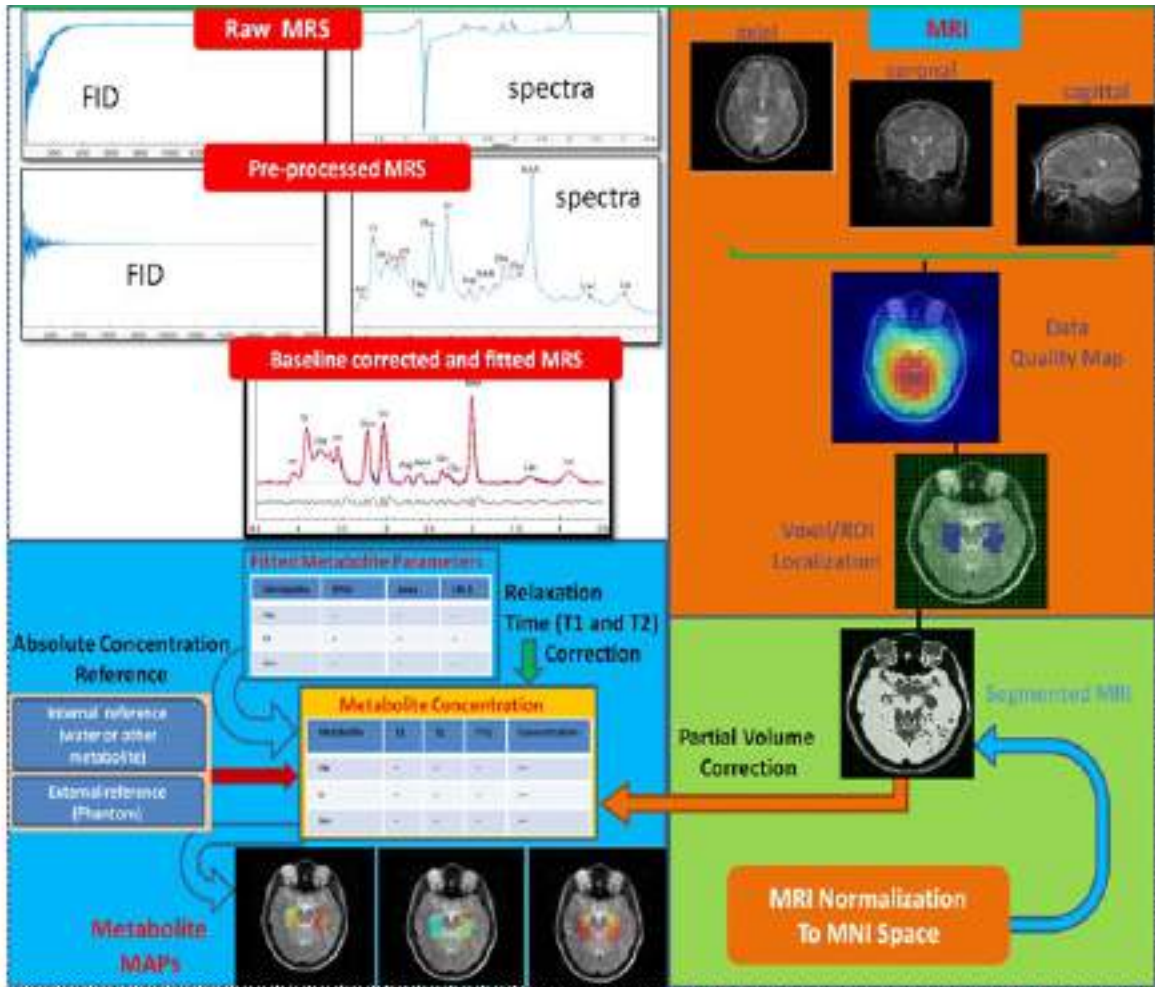
लेखक: मिककेलसेन एम, भट्टाचार्य पी, मंडल पी, शुक्ला डी, वांग एएम, विल्सन एम, डिडैक यू, मर्डोक जे, नियर जे, ओल्टजस्चनर, एडेन आर (मई 2019) (इंटरनेशनल सोसाइटी ऑफ मैग्नेटिक रेजोनेंस इन मेडिसिन, आईएसएमआरएम)



चित्र 3: यूनिमॉडल डेटा प्रोसेसिंग और बाइमॉडल डेटा एकीकरण के मध्यवर्ती चरणों के प्रतिनिधि परिणाम। प्रत्येक खंड में, पहली लाइन एलओसी का प्रतिनिधित्व करती है और दूसरी लाइन आरओसी का प्रतिनिधित्व करती है। ए. एफएमआरआई-एमआरएस एकीकरण, एफएमआरआई सक्रियण (चेकरबोर्ड प्रतिमान), संबंधित आरओआई के लिए एफएमआरआई सक्रियण मास्क और इसके अनुरूप सामान्यीकृत एमआरएस वॉक्सल मास्क दिखाता है, जिसके बाद परिणामी अतिव्यापी क्षेत्र होता है। बी. एमईजी-एमआरएस एकीकरण एमईजी डिपोल्स (चेकरबोर्ड प्रतिमान), एमईजी डिपोल मास्क और संबंधित आरओआई के लिए संबंधित सामान्यीकृत एमआरएस वॉक्सल मास्क का प्रतिनिधित्व करता है जिसके परिणामस्वरूप सामान्य क्षेत्र होता है। ग. एफएमआरआई-क्यूएसएम एकीकरण एफएमआरआई सक्रियण, संबंधित आरओआई के लिए एफएमआरआई सक्रियण मास्क, समान मस्तिष्क स्लाइस की क्यूएसएम इमेज, जिसके बाद परिणामी अतिव्यापी क्षेत्र दिखाए जाते हैं। घ. एफएमआरआई-एमईजी एकीकरण एफएमआरआई सक्रियण, संबंधित आरओआई के लिए एफएमआरआई सक्रियण मास्क, समान प्रतिमान के लिए एमईजी द्विध्रुवीय तथा संबंधित आरओआई के लिए एमईजी द्विध्रुवीय मास्क दिखाता है, जिसके बाद परिणामी टैपिंग क्षेत्र होता है।



चित्र 4: तीन और चार के संयोजन के लिए मल्टीमॉडल डेटा एकीकरण। ए. एमईजी-एमआरएस-क्यूएसएम एकीकरण, पहली लाइन चेकरबोर्ड प्रतिमान, द्विध्रुवीय मास्क और एलओसी के लिए सामान्यीकृत एमआरएस वॉक्सल मास्क के परिणामस्वरूप देखी गई एमईजी डिपोल्स को दर्शाती है, जिसके बाद क्यूसी इमेज और अंत में तीनों तौर-तरीकों से अति सामान्य क्षेत्र। बी. एफएमआरआई-एमईजी-एमआरएस-क्यूएसएम एकीकरण, दूसरी लाइन एफएमआरआई सक्रियण और एमईजी डिपो का प्रतिनिधित्व करती है, जिसके परिणामस्वरूप चेकरबोर्ड प्रतिमान, प्रत्येक उनके संबंधित मास्क और एमआरएस वॉक्सल मास्क और क्यूएसएम इमेज के बाद, और अंत में आरओआई का सामान्य क्षेत्र प्राप्त किया।



चित्र 1: मल्टी-न्यूक्लियर डेटा प्रोसेसिंग, मेटाबॉलिक क्वांटिटेशन और आउटपुट के लिए एक चित्रण का प्रतिनिधित्व करता है, जो कल्पना पैकेज का उपयोग कर उत्पन्न होता है।

प्रकाशन:

1. प्रवत के. मंडल' और दीपिका शुक्ला. "कल्पना: एडवांस्ड स्पेक्ट्रोस्कोपी सिंगल प्रोसेसिंग प्लेटफॉर्म फॉर इम्प्रूव्ड एकोरैसी टू एड इन अल्टी डायग्नोसिस ऑफ ब्रेन डिस्ऑर्डर्स इन क्लिनिकल सेटिंग." जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज प्रीप्रिंट वॉल. 75 (2) 397-402 (2020)
2. दिव्या द्विवेदी, कनु मेघा, ऋत्विक् मिश्रा और प्रवत के. मंडल' "ग्लूटाथियोन इन ब्रेन: ओवरव्यू ऑफ इट्स कंफॉर्मेशन, फंक्शन, बायोकेमिकल, क्लैकट्राइस्टिक, क्वांटिटेशन एण्ड पोटेन्शियल थैरेप्यूटिक रोल इन ब्रेन डिस्ऑर्डर्स." न्यूरोकेमिकल रिसर्च वॉल. 45 1-20 (2020)
3. प्रफुल पी. पई, प्रवत के. मंडल', खुशबू पंजाबी, दीपिका शुक्ला, अंशिका गोयल, शालू जून, सौरव राय, कनिका संदल, ऋत्विक् मिश्रा और रितु लहोती. "बीआरएचएमए: पॉपुलेशन स्पेसिफाइ टी1, टी2 और एफएलएआईआर वेटिज ब्रेन टेम्प्लेट्स एण्ड देयर इम्पैक्ट इन स्ट्रक्चरल एण्ड फंक्शनल इमेजिंग स्टडीज." मैग्नेटिक रेसोनेंस इमेजिंग वॉल. 70 5-21 (2020)
4. दीपिका शुक्ला, प्रवत के. मंडल' मंजरी त्रिपाठी, गायत्री विश्वकर्मा, ऋत्विक् मिश्रा, और कनिका संदल. "क्वांटिटेशन ऑफ इन विवो ब्रेन ग्लूटाथियोन कंफॉर्मर्स इन सिंगुलेट कॉर्टेक्स अमंग एज-मैचड कंट्रोल, एमसीआई एण्ड एडी पेटेंट्स यूजिंग मेगा-प्रेस". ह्यूमन ब्रेन मैपिंग वॉल. 41 (1) 194-217 (2020)
5. अंशिका गोयलरु, सौरव राय रु, खुशबू पंजाबीरु, ऋत्विक् मिश्रा, मंजरी त्रिपाठी, दीपिका शुक्ला, प्रवत के. मंडल, "इंटीग्रेशन ऑफ मल्टी मॉडल न्यूरोइमेजिंग डेटा फॉर एडवांस ब्रेन रिसर्च" (जर्नल ऑफ मैग्नेटिक रेसोनेंस इमेजिंग की समीक्षा में) रु समान प्रथम लेखक को संदर्भित करता है।

निधिकरण

- इंडो-ऑस्ट्रेलिया बायोटेक्नोलॉजी निधिकरण
- टाटा नवाचार अध्येतावृत्ति
- जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
- सूचना प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार।
- विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार

सहयोगकर्ता

- प्रो (डॉ.) मंजरी त्रिपाठी, एमडी, डीएम, तंत्रिका विज्ञान विभाग, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), नई दिल्ली
- एशले बुश, एमडी, प्रमुख, ऑक्सीकरण जीव विज्ञान इकाई - मेलबर्न डिमेंशिया रिसर्च सेंटर, फ्लोरे इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंस एंड मेंटल हेल्थ, मेलबर्न, विक्टोरिया, ऑस्ट्रेलिया
- डॉ. पीटर बार्कर, डी. फिल, प्रोफेसर, डिपार्ट. ऑफ रेडियोलॉजी एण्ड रेडियोलॉजिकल साइंसेज, जॉन्स हॉपकिंस, बाल्टीमोर, मैरीलैंड, यूएसए
- डॉ. विन्केन्जो फोडले, एमडी, प्रोफेसर, तंत्रिका विज्ञान विभाग, एनेस्थेसियोलॉजी अनुभाग, यूनिवर्सिटी ऑफ मेसिना, इटली
- डॉ. लार्स एर्सलैंड, पीएचडी, प्रोफेसर, नैदानिक अभियांत्रिकी विभाग, हूकलैंड विश्वविद्यालय अस्पताल, बर्कन, नॉर्वे



रंजीत कुमार गिरि

कोशिकीय और आण्विक तंत्रिका विज्ञान
विभाग,
ट्रांसलेशनल तंत्रिका विज्ञान

एमएससी छात्र

अर्चना मेहता (लैब रोटेशन)

प्रयोगशाला परिचारक

ललित बिदला

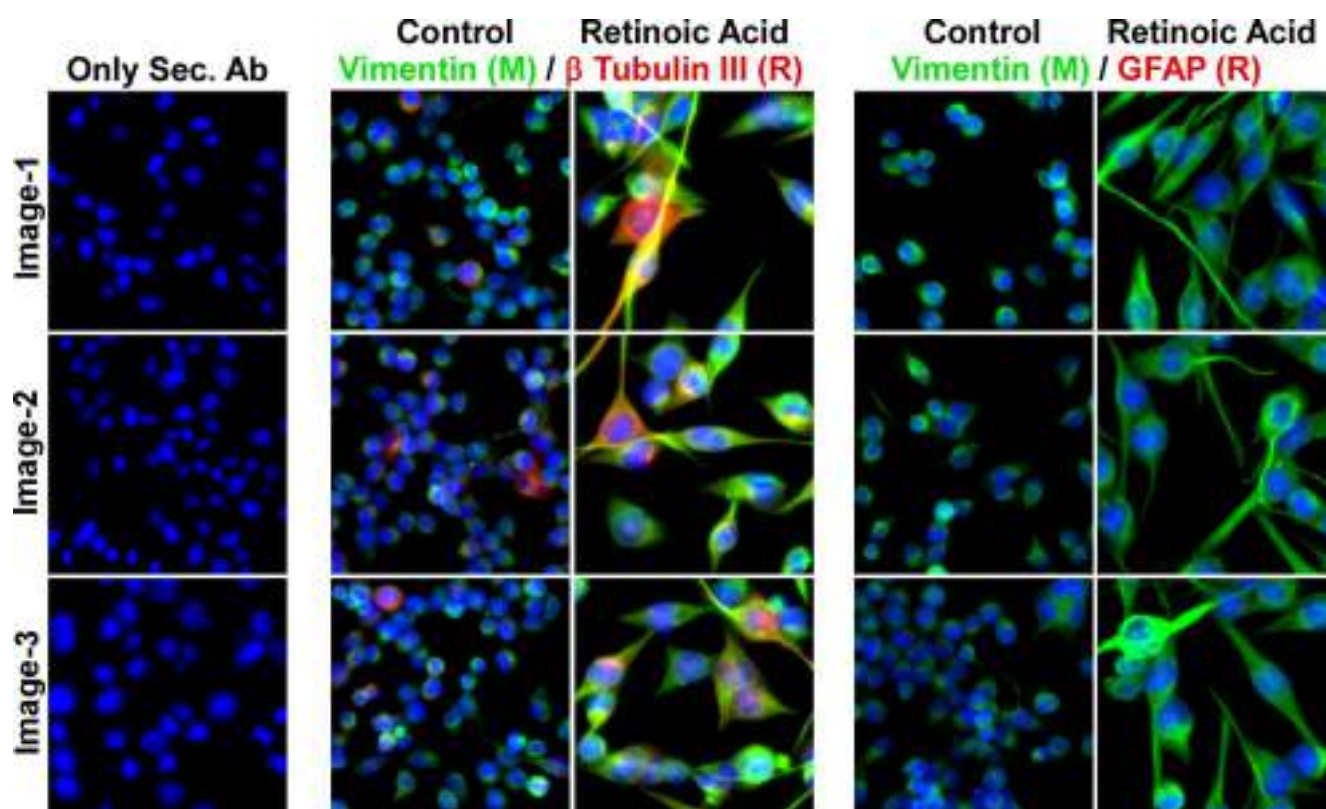
न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं के आण्विक मार्कर के रूप में सीपीईबी वैकल्पिक स्प्लाइस के प्रकारों की विभेदक अभिव्यक्ति

हाल के वर्षों में, साइटोप्लाज्मिक पॉलीएडेनाइलेशन तत्व बंधनकारी (सीपीईबी) प्रोटीन ने दीर्घकालिक स्मृति गठन में अपनी भूमिका हेतु अपार ध्यान आकर्षित किया है। जबकि, यह पहली बार जेनोप्यूसो उसाइटस (एक जीव का पहला प्रारंभिक कोशिका) में खोजा गया था, जो कोशिका विभाजन में अपनी भूमिका का सुझाव देता है और इसलिए कैंसर कोशिकाओं सहित लगभग सभी कोशिका प्रकारों में। बेसल स्थिति के तहत, सीपीईबी कई पॉलि एडेनाइन टेल के साइटोप्लाज्मिक पॉली एडेनाइलेशन तत्व (सीपीई) को बांधता है जिसमें एमआरएनए होता है और एमआरएनए को गिरावट से बचाता है तथा इन एमआरएनए को निष्क्रिय या स्तंभित अवस्था में रखता है। अनुवादात्मक (ट्रांसलेशनल उत्तेजना के तहत, सीपीईबी या तो फॉस्फोराइलेशन या गिरावट से गुजरता है जो पॉलीएडाइनेसेफिक राइबोन्यूक्लियस को विघटित करता है तथा एक ही दमित से ग्लेड2 पॉलीडेनाइन पोलीमेरेज द्वारा पॉलीडेनाइन बढ़ाव की सुविधा देता है जो 3'यूटीआर और 5'यूटीआर (अनट्रांसलेटेड क्षेत्र) के बीच एक बंद लूप संरचना है। चूंकि सीपीईबी कोशिका चक्र और कोशिका सेनेसेन्स से संबंधित ट्रांसक्रिप्ट्स के नियामक हैं, इसलिए कैंसर में उनकी भागीदारी अत्यधिक बोधगम्य है। सभी सीपीईबी (सीपीईबी 1-4) के अलग-अलग विभाजन संस्करण हैं, जो सेल प्रकार विशिष्ट हैं। वैकल्पिक सीपीईबी स्प्लिट प्रकार का उपयोग कैंसर रोगियों के नैदानिक चरणों के पूर्वानुमान और अभिकथन में किया जाता है। जबकि, अभी तक न्यूरोब्लास्टोमा, न्यूरोब्लास्ट का कैंसरग्रस्त राज्य या रेडियल ग्लियल कोशिकाओं से प्राप्त प्रारंभिक तंत्रिका कोशिकाओं में किसी भी सीपीईबी स्प्लिस प्रकारों के शामिल होने पर कोई रिपोर्ट नहीं है।

पिछले वर्ष, हमने रिपोर्ट किया कि सीपीईबी स्प्लिस प्रकार जो वयस्क मस्तिष्क में व्यक्त किए जाते हैं, वे न्यूरोब्लास्टोमा में या तो कम व्यक्त किए जाते हैं या नहीं पाए जाते हैं तथा मुख्य रूप से न्यूरोब्लास्टोमा में व्यक्त किए जाने वाले स्प्लिस प्रकार फिर से कम व्यक्त नहीं होते हैं या परिपक्व मस्तिष्क में व्यक्त नहीं होते हैं। इस तरह के परिणामों ने हमें जांचने हेतु कोशिश की, कि क्या न्यूरोब्लास्टोमा का बलपूर्वक विभेदन सीपीईबी ट्रांसक्रिप्टा स्प्लिस प्रकार के रूप में स्थानांतरित करने के लिए प्रेरित करेगा। इसलिए, वर्तमान वर्ष में, हमने रेटिनोइक एसिड की विभिन्न खुराक द्वारा एन2अल्फा न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं को विभेदित किया। हमारे परिणामों ने संकेत दिया कि रेटिनोइक एसिड के 20 माइक्रो मीटर न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं के आकारिकी को बदलने के लिए पर्याप्त है। अगला हमने रेटिनोइक एसिड के 20 माइक्रो मीटर के साथ एन2अल्फा न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं को विभेदित किया और इम्यूनो फ्लोरो साइटोकेमिस्ट्री द्वारा कोशिका प्रकार का विश्लेषण किया। दोनों अलग-अलग और विभेदित कोशिकाओं को एंटी-विमेंटिन एंटीबॉडी (न्यूरोनल प्रीकर्स कोशिकाओं के लिए मार्कर, अर्थात् रेडियल ग्लियल कोशिका) और बीटा ट्यूबुलिन 3 (न्यूरोन के लिए मार्कर) या ग्लियल फाइब्रिलर एसिडिक प्रोटीन के साथ ऊष्मायन किया गया था जिसे आम तौर पर जीएफएपी (एस्ट्रोसाइट्स के लिए मार्कर) के रूप में जाना जाता है। हमारे परिणाम दिखाते हैं, अविभाजित न्यूरोब्लास्टोमा में, लगभग सभी कोशिकाएं विमेंटिन को व्यक्त करती हैं, लेकिन बीटा ट्यूबुलिन 3 (चित्र 1ए) या जीएफएपी (चित्र 1बी) का सुझाव नहीं देती हैं, जो एन2अल्फा न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं का सुझाव देती हैं जो वास्तव में रेडियल ग्लियल कोशिकाओं से प्राप्त होती हैं। जबकि, बीटा ट्यूबुलिन 3 अभिव्यक्ति में

स्पष्ट रूप से वृद्धि हुई है जब एन2अल्फा कोशिकाओं को रेटिनोइक एसिड के साथ इलाज किया जाता है, लेकिन जीएफएपी अभिव्यक्ति में किसी भी वृद्धि के बिना। इसके अलावा, रेटिनोइक एसिड उपचारित कोशिकाओं में कोशिकीय प्रक्रियाएं होती हैं जो कि बीटा ट्यूबुलिन 3 अभिव्यक्ति के साथ धनात्मक होती हैं। इसके अलावा, रेटिनोइक एसिड उपचारित एन2अल्फा न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं में विमेंटिन की अभिव्यक्ति भी बढ़ जाती है। सामूहिक रूप से, हमारी वर्तमान विभेदी प्रक्रिया ने हमें एक अत्यधिक कैंसर न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं (लगभग 18 घंटे में दोगुना समय) को न्यूरोनल वंश में धकेलने में सक्षम किया, लेकिन एस्ट्रोसाइटिक वंशावली की ओर

नहीं। इसलिए, न्यूरोनल वंश की ओर बढ़ने वाली एन2अल्फा कोशिकाएं हमें न्यूरोनल वंश के लिए सीपीईबी ट्रांसक्रिप्ट प्रकारों को खोजने में मदद करेंगी तथा कैंसर के न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं के लिए विशिष्ट ट्रांसक्रिप्ट प्रकारों पर हमारे निष्कर्षों को भी मजबूत करेंगी। इस दृष्टिकोण के समान, भविष्य में, सीपीईबी ट्रांसक्रिप्ट स्प्लस प्रकारों को विशेष रूप से एस्ट्रोसाइट्स के लिए संबद्ध करने हेतु, हम सीएनएस स्टेम / प्रोजेनिटर कोशिका संवर्धनों का उपयोग एस्ट्रोसाइटिक वंश की ओर विभेदित करेंगे और न्यूरोब्लास्टोमा के साथ सीएनएस स्टेम कोशिका विशिष्ट सीपीई ट्रांसक्रिप्ट स्प्लस प्रकार की भी तुलना करेंगे।



चित्र 1. रेटिनोइक एसिड द्वारा न्यूरोनल और एस्ट्रोसाइटिक वंश की ओर एन2अल्फा न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं का भेदभाव। एन2अल्फा माउस न्यूरोब्लास्टोमा कोशिकाओं को 2 प्रतिशत फेटल बोवाइन सीरम (एफबीएस) और 0.01 प्रतिशत डीएमएसओ युक्त डीएमईएम में या 2 प्रतिशत एफबीएस और 20 माइक्रोन रेटिनोइक एसिड युक्त डीएमईएम में सुसंस्कृत किया गया था। 4 प्रतिशत पैराफॉर्मलडिहाइड के साथ कोशिकाओं को ठीक करने के बाद कोशिकाओं को जीएफएपी के साथ विमेंटिन और बीटा ट्यूबुलिन 3 या विमेंटिन के साथ सह-प्रतिरक्षित किया गया। केन्द्रक डीएपीआई के अभिरंजित वाले थे। सूक्ष्म इमेजिंग और इमेज प्रदर्शन सेटिंग्स सभी इमेजों में समान सेटिंग के साथ की गई थीं। संक्षेप में, एन2अल्फा कोशिकाओं ने रेटिनोइक एसिड के साथ इलाज किया, जो न्यूरोनल वंश की ओर अंतर करता है लेकिन एस्ट्रोसाइटिक वंश की ओर नहीं।

निधिकरण

यह कार्य एनबीआरसी कोर द्वारा आरकेजी को वित्त पोषित है।



शिव के शर्मा

कोशिकीय और आण्विक तंत्रिका विज्ञान विभाग,

संज्ञानात्मक तंत्रिका विज्ञान, सिस्टम तंत्रिका विज्ञान, ट्रांसलेशनल तंत्रिका विज्ञान

पोस्ट डॉक्टरल अध्येता
दीपाली सिंह

पीएचडी छात्र
कौतुक कंबोज,
बिसवरंजन साहू,
अपूर्वा अग्रवाल,
तुषार अरोड़ा,
दीप्ति दामा

एमएससी छात्र
रंजीत प्रधान, शर्मिष्ठा पांडा

परियोजना सहायक
सुभाजित जन
तकनीशियन
पी. मनीष (अंशकालिक, अनौपचारिक व्यवस्था)

पैटर्न पर निर्भर सिनेप्टिक प्लास्टिसिटी और विकास कारक संकेतन

मेरी प्रयोगशाला का ध्यान स्मृति गठन के तंत्र की जांच करना, और उन प्रक्रियाओं की जांच करना है जो अल्जाइमर रोग में स्मृति हानि में शामिल हैं, बुजुर्ग आबादी में मनोभ्रंश का सबसे सामान्य रूप है। हमारे शोध का एक अन्य पहलू डाउन सिंड्रोम में योगदान करने वाले तंत्रों को समझना है। हमने इन सभी परियोजनाओं में प्रगति की है। उपर्युक्त कर्मी मेरी प्रयोगशाला में जारी अनुसंधान के विभिन्न पहलुओं पर काम कर रहे हैं। पहले, मैंने ऊपर उल्लिखित शोध क्षेत्रों पर हमारे काम पर चर्चा की है। इस वर्ष, मैं अपना काम प्रस्तावित करूंगा जो स्मृति गठन के तंत्र से संबंधित है।

जरूरत पड़ने पर स्मृति बनाने तथा उन्हें याद करने की क्षमता मस्तिष्क की एक उल्लेखनीय विशेषता है। हम जानते हैं कि यादें हमारे दिन-प्रतिदिन के जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। स्मृति के रूप में संग्रहीत पिछले अनुभवों के आधार पर, हम भविष्य की गतिविधियों की योजना बनाते हैं। हमारे जीवन में स्मृति के महत्व को ध्यान में रखते हुए, यह समझने के लिए महत्वपूर्ण प्रयास किए जाते हैं कि मस्तिष्क में स्मृतियां कैसे बनती हैं। इस प्रयोजन के लिए, आण्विक, इलेक्ट्रो फिजियोलॉजिकल, व्यवहारिक तथा कम्प्यूटेशनल मॉडलिंग सहित विभिन्न तरीकों का उपयोग उन प्रक्रियाओं की पहचान करने हेतु किया जाता है जो स्मृति बनाती हैं। मेरी प्रयोगशाला स्मृति निर्माण में शामिल प्रक्रियाओं को स्पष्ट करने के लिए आण्विक, इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल तथा व्यवहारिक दृष्टिकोण का उपयोग कर रही है। दृष्टिकोणों का एक संयोजन किसी एकल दृष्टिकोण की तुलना में कैसे बेहतर तरीके से निर्माण किया जाता है, इसकी बेहतर समझ प्रदान करने की संभावना है।

पैटर्न पर निर्भर स्मृति: स्मृति निर्माण में एक बहुत ही दिलचस्प विशेषता 'रिक्ति प्रभाव' है। एक बहु-परीक्षण कार्य में, दीर्घकालिक स्मृति निर्माण अधिक मजबूत होता है यदि प्रशिक्षण के दौरान परीक्षण से समय में दूरी तय की जाती है, जब प्रशिक्षण के दौरान परीक्षणों को कम या कोई अस्थायी अंतर के साथ साथ एकत्र किया जाता है। प्रशिक्षण के पूर्व पैटर्न को 'स्थानिक प्रशिक्षण' के रूप में जाना जाता है, तथा प्रशिक्षण के बाद के पैटर्न को सामूहिक प्रशिक्षण कहा जाता है। दीर्घकालिक स्मृति निर्माण के लिए बड़े पैमाने पर प्रशिक्षण में अंतर प्रशिक्षण की श्रेष्ठता को रिक्ति प्रभाव के रूप में जाना जाता है। स्मृति गठन में इस घटना का वर्णन पहली बार जर्मन मनोवैज्ञानिक, हरमन एबिंगहाउस द्वारा किया गया था। यह स्मृति गठन का इतना मजबूत गुण है कि यह अकशेरुकी मनुष्यों से लेकर प्रणालियों में देखी गई है। रिक्ति प्रभाव का महत्वपूर्ण पहलू यह है कि प्रशिक्षण परीक्षणों की संख्या द्रव्यमान या स्थानिक प्रशिक्षण के दौरान समान रहती है। यह केवल दो प्रशिक्षण प्रतिमानों के बीच भिन्न होने वाले परीक्षणों के बीच का समय अंतराल है। और, अल्पकालिक स्मृति प्रशिक्षण पैटर्न से अप्रभावित है। स्मृति गठन पर हमारे अनुसंधान के पहलुओं में से एक यह समझना है कि स्मृति गठन के लिए बड़े पैमाने पर प्रशिक्षण से बेहतर स्थान क्या है।

पैटर्न पर निर्भर सिनेप्टिक प्लास्टिसिटी : दीर्घकालिक पोटेन्शिएशन (एलटीपी) का अध्ययन स्मृति गठन के एक सिनेप्टिक तंत्र के रूप में किया जाता है। एलटीपी एक अनुभव के बाद सिनेप्टिक मजबूती में एक लंबे समय तक चलने वाली वृद्धि है। स्मृति के समान, एलटीपी भी पैटर्न निर्भरता प्रदर्शित करता है। फैली हुई उत्तेजना बड़े पैमाने पर उत्तेजना की तुलना में उच्च एलटीपी को प्रेरित करता है। हम एलटीपी के गुणों की जांच करने के लिए हिप्पोकैम्पस स्लाइस का उपयोग करते हैं। इन प्रयोगों में सीए3 फाइबर की उत्तेजना तथा

हिप्पोकैम्पस के सीए1 क्षेत्र में प्रतिक्रिया की रिकॉर्डिंग शामिल है। हमने पहले रिपोर्ट किया था कि एलटीपी प्रेरित उत्तोजना के बड़े पैमाने पर पैटर्न द्वारा बढ़ाया जाता है जब सोडियम ब्यूटायरेट, एक हिस्टोन डिएसिटिलेस अवरोध करनेवाला द्वारा प्रोटीन एसिटिलेशन का स्तर बढ़ जाता है। इन परिणामों से पता चलता है कि एसिटिलेशन का स्तर उत्तोजना के स्थानिक पैटर्न से प्रेरित और निर्धारित प्रशिक्षण के द्वारा निष्क्रिय गठन की सुविधा से प्रेरित एक निर्धारक भूमिका निभाता है। इसके अतिरिक्त, परिणाम बताते हैं कि बड़े पैमाने पर पैटर्न द्वारा प्रेरित एलटीपी और मेमोरी को बढ़ाना संभव है।

रिक्ति प्रभाव में हमारी रुचि के साथ जारी रखते हुए, हमने एलटीपी में एक विकास कारक के प्रभाव की जांच करना शुरू कर दिया है जो उत्तोजना के व्यापक पैटर्न से प्रेरित है। इन प्रयोगों के लिए, हमने आमतौर पर उपयोग किए जाने वाली उत्तोजना प्रोटोकॉल का इस्तेमाल किया जिसे टेटेनिक प्रोटोकॉल कहा जाता है। इस उत्तोजना प्रक्रिया में सीए3 तंतुओं की उच्च आवृत्ति उत्तोजना के 4 फटाव शामिल हैं। बदले में प्रत्येक फटाव में 100 उत्तोजनाएं होती हैं जो 100 हर्ट्ज की आवृत्ति पर लागू होती हैं। प्रतिक्रिया हिप्पोकैम्पस के सीए1 क्षेत्र में दर्ज की गई है। हमारी प्रयोगशाला और अन्य प्रयोगशालाओं से पिछले निष्कर्षों के अनुरूप, हमने फिर से दिखाया कि सीए3 फाइबर के फैलाव एलटीपी को प्रेरित करता है जो एलटीपी की तुलना में अधिक परिमाण है जो उत्तोजना के बड़े पैमाने पर पैटर्न से प्रेरित है। हमने तब दर्शाया था कि क्या विकास कारक उत्तोजना के बड़े पैमाने पर पैटर्न से प्रेरित एलटीपी को बढ़ा सकता है। हमने तब जानना चाहा था कि क्या विकास कारक उत्तोजना के द्रव्यमान पैटर्न से प्रेरित एलटीपी को बढ़ा सकता है। बेस लाइन सिनेप्टिक प्रतिक्रिया को रिकॉर्ड करने के बाद, वृद्धि कारक को छोटी अवधि के लिए हिप्पोकैम्पस स्लाइस पर लागू किया गया था। फिर, स्लाइस पर सामूहिक टेटेनिक उत्तोजना को लागू किया गया था। परिणाम बताते हैं कि जब हिप्पोकैम्पस स्लाइस को विकास कारक के साथ व्यवहार किया जाता है और बड़े पैमाने पर पैटर्न के साथ उत्तोजित किया जाता है, तो एलटीपी प्रेरित एलटीपी की तुलना में अधिक परिमाण होता है जो विकास कारक अनुप्रयोग के बिना उत्तोजना के बड़े पैमाने पर पैटर्न से प्रेरित होता है। प्रयोगों में दो समूहों के लिए उपयोग किए गए स्लाइस में समान इनपुट-आउटपुट प्रतिक्रिया थी। हम आगे आणविक तंत्र की जांच कर रहे हैं जो उत्तोजना के बड़े पैमाने पर पैटर्न से प्रेरित एलटीपी की वृद्धि कारक-मध्यस्थता में शामिल हो सकते हैं।

प्रकाशन

1. सिंह डी, अग्रवाल ए, सिंगल सी एम एस, पांडे एच एस, सेठ पी, शर्मा एस के. सिनोमेनाइन इहिबिट्स एमाइलॉइड बीटा- इंड्यूस्ड एस्ट्रोसाइट्स एक्टिवेशन एण्ड प्रोटेक्ट्स न्यूरोनस एगेंस्ट इंडायरेक्ट टॉक्सिसिटी. मोल. ब्रेन. 13: 30, 2020
2. अरोड़ा टी, कैविडेस पी, शर्मा एस के. इफेक्ट्स ऑफ ए ट्रिपेप्टाइड ऑन माइटोजन-एक्टिवेटेड प्रोटीन काइनेस एण्ड ग्लाइकोजन सिंथेस काइनेस एक्टिवेशन इन ए कॉल लाइन डेराइव्ड फ्रॉम द फोटल हिप्पोकैम्पस ऑफ द ट्रिसॉमी 16 माउस: एन एनिमल मॉडल ऑफ डाउन सिंड्रोम. न्यूरोटॉक्स रेस. 37:714-723, 2020
3. कंबोज के, जाना एस, शर्मा एस. के. मैकेनिज्म ऑफ प्रोटीन काइनेस सी-इंड्यूस्ड सस्टेंड एक्टिवेशन ऑफ एक्स्ट्रासेल्युलर सिग्नल-रेगुलेटेड काइनेस इन द हिप्पोकैम्पस. बायोकेम बायोफिजि रेस कॉमन. 520: 453-458, 2019.

प्रस्तुतीकरण

- शिव के. शर्मा ने विश्व अल्जाइमर दिवस, 21 सितंबर, 2019, इंटरडिसिप्लिनरी ब्रेन रिसर्च सेंटर, अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय, अलीगढ़ में "अल्जाइमर डिजीज: मॉलीक्यूलर एण्ड सिनेप्टिक मैकेनिज्म" विषय पर व्याख्यान दिया।

सहयोगकर्ता

डॉ. पंकज सेठ, एनबीआरसी

निधिकरण

इस कार्य को जैव प्रौद्योगिकी, भारत विभाग से एनबीआरसी कोर निधियों द्वारा समर्थन दिया गया है।

डिग्री प्रदान की गई

श्री रंजीत प्रधान (एम. एससी.)



सौम्या आयंगर

सिस्टम न्यूरोसाइंस ए संज्ञानात्मक
न्यूरोसाइंस विभाग

एकीकृत पीएचडी छात्र

उत्कर्ष ए. सिंह

तकनीशियन

अरविंद सिंह पुंडीर,
कृष्णन शर्मा,
राम मेहर

वयस्क नर ज़ेबरा फिंचेस में डीएआरपीपी-32 की अभिव्यक्ति

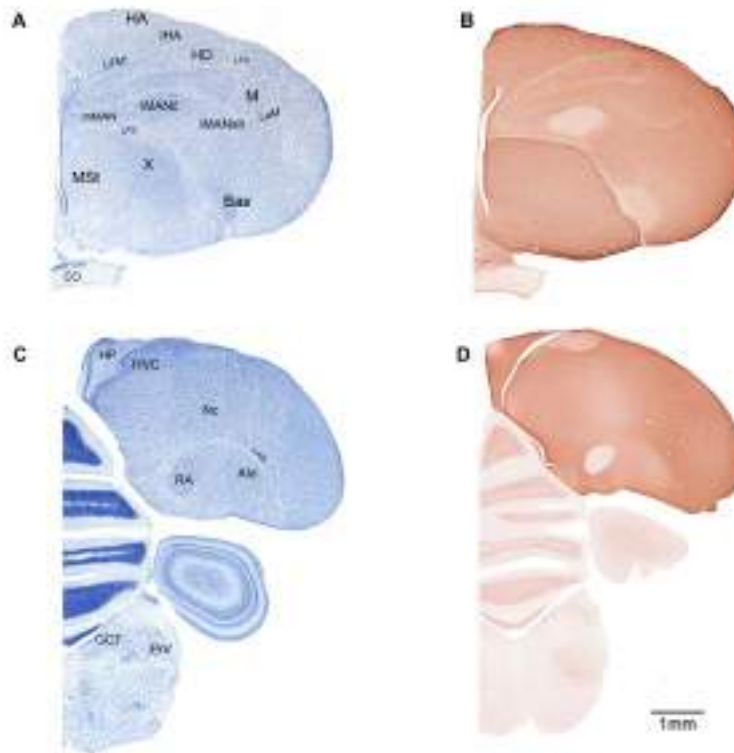
डोपामाइन- और चक्रीय एएमपी-विनियमित फॉस्फो प्रोटीन 32 केडीए (डीएआरपीपी-32) को ज्यादातर डोपामिनोसेप्टिक न्यूरोन्स में स्थानीयकृत किया जाता है जो बेसल गैंग्लिया के विभिन्न उप-विभाजनों में केंद्रित होते हैं। यह स्ट्रिएटम के मध्यम स्पाइनी न्यूरोन्स (एमएसएन) द्वारा व्यक्त किया जाता है जो प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष दोनों मार्गों के हिस्से हैं, जो कि स्तनधारियों और पक्षियों दोनों के लिए महत्वपूर्ण हैं। एमएसएन कॉर्टिको-स्ट्राइल और स्ट्रेटो-नाइग्रल गतिविधि के लिए एक केंद्र के रूप में कार्य करता है तथा कॉर्टेक्स और सबस्टेंशिया नाइग्रा से डोपामिनर्जिक इनपुट से ग्लूटामेटेरिक इनपुट प्राप्त करता है। डीएआरपीपी-32 को कॉर्टिकल और सबकोर्टिकल क्षेत्रों में भी वितरित किया जाता है जो डोपामिनर्जिक अनुमानों को प्राप्त करते हैं। दिलचस्प बात यह है कि मॉडलिंग अध्ययनों ने प्रदर्शित किया है कि डीएआरपीपी-32 एक समय-बंद करने के तरीके से ग्लूटामेटेरिक और डोपामिनर्जिक इनपुट को एकीकृत करता है, जिससे इसे सीखने जैसे विभिन्न संज्ञानात्मक कार्यों में कार्य करने की सुविधा मिलती है।

हम ज़ेबरा फिंच, गीत की एक प्रजाति में मौखिक अधिगम के अधिग्रहण पर अंतर्जात ओपिऑइड प्रणाली की भूमिका का अध्ययन कर रहे हैं। प्रेम प्रसंग के दौरान मादाओं को आकर्षित करने हेतु ज़ेबरा फिंचेस यौन रूप से डाइमॉर्फिक होते हैं और केवल नर गाते हैं। इस गीत को एक ट्यूटर से आम तौर पर पिता के विकास के शुरुआती दौर में सीखा जाता है। चूंकि ओपिऑइड प्रणाली डोपामिनर्जिक प्रणाली के साथ बड़े पैमाने पर अंतःक्रिया करती है, इसलिए हमने ज़ेबरा फिंचेस के मस्तिष्क में डीएआरपीपी-32 की अभिव्यक्ति का अध्ययन करके इन न्यूरोमॉड्युलेटरी सिस्टम के लक्ष्यों का पता लगाने का निर्णय लिया।

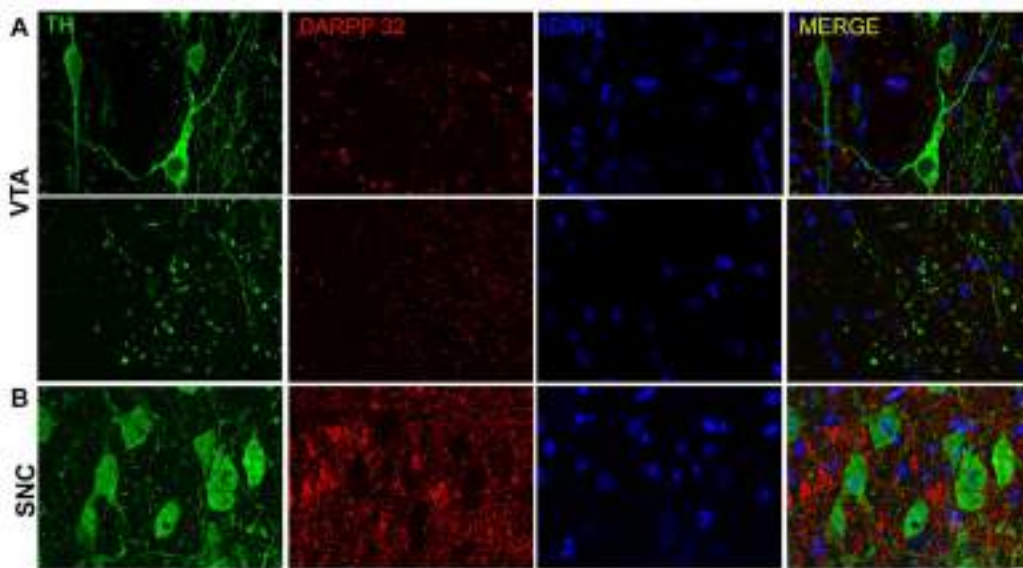
इन अध्ययनों के लिए, हमने वयस्क नर ज़ेबरा फिंचेस में डीएआरपीपी-32 के लिए प्रतिरक्षात्मकता के समग्र पैटर्न का विश्लेषण किया। हमारे परिणामों से पता चला है कि स्तनधारियों तथा अन्य एवियन प्रजातियों के रूप में, डीएआरपीपी-32 अभिव्यक्ति औसत दर्जे और पार्श्व स्ट्रेटम दोनों में सबसे अधिक थी। दिलचस्प बात यह है कि गीत नियंत्रण प्रणाली में 'कोर' गीत नियंत्रण क्षेत्र, अर्थात् कॉर्टिकल / पल्लियल क्षेत्र लेमनकोर (पूर्वकाल निडोपोलियम का पार्श्व मैग्नोसेल्यूलर न्यूक्लियस), आरए (न्यूक्लियस स्ट्रॉन्गस आर्कलपैलिसिस) और एचवीसी के साथ डीएआरपीपी-32 के लिए इम्युनो रिएक्टिविटी का एक विशिष्ट पैटर्न उभरा, तब 'शेल' क्षेत्रों जैसे कि लमानशेल, आरएकप, एआईडी (मध्यवर्ती आर्कोपॉलियम) और एचवीसी शेलफ (चित्र 1) के लिए कम प्रतिरोधक क्षमता वाला है। हमारे परिणाम बताते हैं कि जबकि डोपामाइन एएफपी के विभिन्न स्तरों पर शेल मार्गों को संशोधित कर सकता है, मुख्य मार्ग के डोपामिनर्जिक मॉड्युलेशन मुख्य रूप से एरिया एक्स, एक बेसल गैंग्लिया न्यूक्लियस के माध्यम से होता है। इसके अलावा, पेरिएंटीपेलियल बेल्ट, फील्ड्स एल1 और एल3 सहित द्वितीयक संवेदी कॉर्डिसेस में प्राथमिक संवेदी कॉर्टिकल क्षेत्रों जैसे कि पैलियल बेसोलैटरल न्यूक्लियस, एंटेपेलियम उचित और फील्ड एल2, सोमेटोसेंसरी, विज़ुअल और ऑडिटरी सिस्टम की तुलना में उच्च डीएआरपीपी-32 इम्युनो क्रियाशीलता होती है। हमने डीएआरपीपी-32 रिच-एक्सॉन टर्मिनलों को आसपास के डोपामिनर्जिक न्यूरोन्स के आसपास वेंट्रल टेपेरेटल एरिया-मस्टिया नाइग्रा कॉम्प्लेक्स में पाया गया, जो स्ट्रिएटम के बदले परियोजना है, यह सुझाव देता है कि इन क्षेत्रों (चित्र 2) के बीच एक पारस्परिक मॉड्युलेशन हो सकता है। कुल मिलाकर, डीएआरपीपी-32 अभिव्यक्ति संवेदी सूचना को एकीकृत करने में शामिल क्षेत्रों में अधिक प्रतीत होती है, जो आगे विभिन्न सिग्नल प्रोसेसिंग रास्ते के आण्विक इंटीग्रेटर के रूप में इस प्रोटीन की भूमिका का समर्थन करती है।

ऊपर प्रस्तुत मानक डेटा का उपयोग जारी रहे अनुसंधान में किया जाएगा कि क्या जेबरा फिंचेस में डोपामिनिर्जक प्रणाली किसी भी परिवर्तन से

गुजरती है जब हमारे प्रयोगों के दौरान अंतर्जात ओपिऑइड के स्तर में हेरफेर किया जाता है।



चित्र 1: गीत नियंत्रण नाभिक एलएमएएन और पूर्ववर्ती अग्रमस्तिष्क मार्ग के एक्स के स्तर पर निस्स-अभिरंजित अनुभाग (बायां पैनल ए) और (सी) जेबरा फिंचेस ब्रेन के कॉडल भाग से और डीएआरपीपी-32 (दायां पैनल, बी और डी) के लिए लेबल किए गए संबंधित कोरोनल अनुभाग। एलएमएएन (एलएमएएन) और बास (न्यूक्लियस बेसलिस) का केंद्रीय, मैग्नेसेल्युलर कोर स्पष्ट रूप से आसपास के निडोपैलियम (कोर्टेक्स) से हटा दिया गया है क्योंकि वे डीएआरपीपी-32 लेबल से रहित हैं। जबकि, एलएमएएन शेल (एलएमएएन) के भीतर न्यूरोपिल को तीव्रता से लेबल किया जाता है। एरिया एक्स को डीएआरपीपी-32 इम्युनो क्रियाशीलता पैटर्न के आधार पर औसत दर्जे की स्ट्राइटम से डिलीट नहीं किया जा सकता है। (डी) कॉडल अनुभागों में, मौखिक मोटर नाभिक विशेष रूप से इस क्षेत्र में न्यूरोपिल के बाद से प्रमुख है जो डीएआरपीपी-32 के लिए ऋणात्मक है, स्पष्ट रूप से आसपास के आर्कोपैलियम में धुंधला होने के उच्च स्तर के साथ विपरीत हो सकता है। गीत नियंत्रण क्षेत्र एचवीसी के अंदर तथा एआईडी में न्यूरोपैसिल में निम्न स्तर की प्रतिरक्षा मौजूद है, जो आरए को पार्श्व है; जबकि मस्तिष्क इस स्तर पर लगभग पूरी तरह से खुला हुआ है। स्केल बार, 1 मिमी।



चित्र 2: (ए) टीएचए पॉजिटिव न्यूरोन्स और वीटीए में डीएआरपीपी-32 से जुड़े टर्मिनलों से घिरा हुआ है। (बी) एसएन के अंदर डीएआरपीपी-32 धनात्मक टर्मिनलों के एक मैट्रिक्स से घिरे बड़े टीएच पॉजिटिव न्यूरोन्स देखे जाते हैं। स्केल बार, 10 माइक्रोमिटर।

प्रकाशन:

1. सेन एस', पारिशहार पी', पुंडरी एस, रेनियर एजे और एस. आयंगार (2018): द एक्सप्रेसन ऑफ थाइरोसिन हाइड्रोक्सीलेस एण्ड डीएआरपीपी-32 इन द हाउस क्राउ (कर्वस स्पेंडेंस) ब्रेन. 'जॉइंट फस्ट ऑर्थर्स. जे कम्प न्यूरोल. 1 अगस्त 2019; 527 (11): 1801-1836. डीओआई: 10.1002/सीएनई.24649
2. कुमार एस, महापात्रा एएन, शर्मा एच, सिंह यूए, काम्बी एन, वेलपांडियन टी, राजन आर, एस. आयंगार (2019): अल्टेरिंग ओपिऑइड न्यूरोमॉड्यूलेशन इन द सॉन्ग बर्ड बेसल गैंग्लिया मॉड्यूलेट्स वोकलाइजेशन. फ्रंटियर्स इन न्यूरोसाइंस, (न्यूरोफार्माकोलॉजी) 3 जुलाई 2019, डीओआई: 10.3389/एफएनआईएनएस.2019.00671
3. सिंह यूए और आयंगार एस (2019): द एक्सप्रेसन ऑफ डीएआरपीपी-32 इन अडल्ट मेल जेब्रा फिचेस (टेनोफिगिया गुट्टेटा). ब्रेन स्ट्रक्चर एण्ड फंक्शन डीओआई: 10.1007/एस00429-019-01947-0.

प्रस्तुतीकरण:

1. एस. आयंगार कोर्विड ब्रेन स्ट्रक्चर, कॉग्निशन एंड मिरर सेल्फ-रिकॉग्निशन. 15-16 मार्च, 2019; आमंत्रित व्याख्यान, बायोस्पाक्स-2019, स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज, जेएनयू नई दिल्ली द्वारा आयोजित।
2. एस. आयंगार ब्रेन स्ट्रक्चर और सोंगबर्ड्स में 22 - 24 अप्रैल, 2019 को व्यवहार, सार प्रस्तुत किया। अंटार्कटिका के चरम पर्यावरण में जानवरों के सामाजिक नेटवर्क पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला में पेंगुइन के लिए विशेष संदर्भ के साथ फील्ड स्टडीज जूलॉजिकल सर्वे ऑफ इंडिया, एमओईएस (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय), पोर्ट ब्लेयर शामिल हैं।

3. एस. आयंगार जेबरा फिचेस में गायन और गीत सीखने में ओपिऑइड सिस्टम की भूमिका। 24 अक्टूबर, 2019, आमंत्रित व्याख्यान, मनोविज्ञान विभाग, वेंडरबिल्ट विश्वविद्यालय, नैशविले, टीएन, यूएसए।
4. सिंह यूए और आयंगार एस (2019): "फाइन - टर्निंग बर्ड सॉन्ग: द रोल ऑफ डेल्टा ओपिऑइड रिसेप्टर्स इन द डेवलपमेंट ऑफ सॉन्ग स्ट्रक्चर" रु 3655, तंत्रिका विज्ञान के लिए सोसायटी की वार्षिक बैठक, 2019, शिकागो, यूएसए. " इस सार को न्यूरोसाइंस 2019 हॉट टॉपिक के रूप में चुना गया है (न्यूरोसाइंस 2019 के लिए प्रस्तुत 14,000 से अधिक अमूर्त में से केवल 100 को इस मान्यता से सम्मानित किया गया है। यह न्यूरोसाइंस 2019 के हॉट टॉपिक्स बुक के हिस्से के रूप में और न्यूरोसाइंस 2019 ऑनलाइन प्रेस रूम में मीडिया के साथ साझा किया गया था।)
5. एस. आयंगार तंत्रिका प्लास्टिसिटी और मानव ऑडिटरी कॉर्टेक्स में एक्सोनल कनेक्शन का विकास। 19 - 21 नवंबर, 2019; आईएएन 2019, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली

निधिकरण

डीएसटी अनुदान ने "इफेक्ट्स ऑफ द गामा-ओपिऑइड रिसेप्टर सिस्टम ऑफ सिंगिंग एण्ड सॉन्ग लर्निंग इन जेबरा फिचेस" (ईएमआर/2015/001422; सितंबर 2016 - सितंबर 2019) का शीर्षक दिया।



सौरव बनर्जी

कोशिकीय और आणविक तंत्रिका विज्ञान
विभाग,
सिस्टम न्यूरोसाइंस

पोस्ट डॉक्टरल अध्येता

एम. गोपी

पीएचडी छात्र

बालाकुमार श्रीनिवासन,
सरबानी समदर,
गौरव शर्मा,
दिपंजना बनर्जी,
कामाक्षी गर्ग

एमएससी छात्र

रेखा सिंह

परियोजना सहायक

अनुपम दास,
उत्सव मुखर्जी

तकनीकी सहायक

डी. नरेंद्र,
मुसादिक हुसैन

एमआईआरएनए - प्रेरित साइलेंसिंग कॉम्प्लेक्स के रीमॉडलिंग द्वारा सिनैप्टिक होमियोस्टैसिस का नियामक नियंत्रण

पर्यावरण में परिवर्तन हेतु तंत्रिका सर्किटों की अनुकूलता को सिनैप्टिक मजबूती या होमियोस्टैटिक स्केलिंग के आनुपातिक ट्यूनिंग की आवश्यकता होती है। इसलिए, सिनैप्टिक मजबूती को समायोजित करने हेतु गतिविधि-निर्भर प्रतिवर्ती और मॉड्यूलर प्रोटियोमिक परिवर्तनों को विनियमित करने वाले आणविक तंत्र में एक महत्वपूर्ण ध्यान दिया है। उभरते अध्ययनों में सिनैप्टिक मजबूती के द्विगामी मॉड्यूलन के लिए प्रोटीन सिंथेसिस और यूपीएस की मध्यस्थता प्रोटीन डिग्रेडेशन की स्वतंत्र भूमिकाओं का प्रदर्शन किया गया है। होमियोस्टैटिक स्केलिंग के दौरान प्रोटीन के डिग्रेडेशन तंत्र के घटकों सहित एं संधेष्ट प्रोटीन की पहचान होमोस्टैटिक स्केलिंग में इन दो प्रक्रियाओं की स्टैंड-एलोन भूमिकाओं के पारंपरिक दृष्टिकोण को चुनौती देती है। महत्वपूर्ण रूप से, प्रोटीन संश्लेषण और क्षरण या प्रोटियोस्टेसिस का सिंक्रोनस नियंत्रण कोशिका के शारीरिक कार्य को बनाए रखने हेतु आवश्यक प्रोटियोम संरचना को संशोधित करने के लिए एक महत्वपूर्ण नियामक नियंत्रण बिंदु के रूप में उभरा है। सेमिनल अध्ययनों ने प्रोटियोम रीमॉडलिंग में ट्रांसलेशन और डिग्रेडेशन मार्ग की सहक्रियात्मक भागीदारी का संकेत दिया है, आज तक कोई भी रिपोर्ट इन दो विरोधी तंत्रों के बीच एक स्थानिक सहयोग के अस्तित्व का प्रदर्शन नहीं करती है जो संभावित रूप से न्यूरोनल प्रोटियोम के लौकिक गतिशीलता को नियंत्रित करता है।

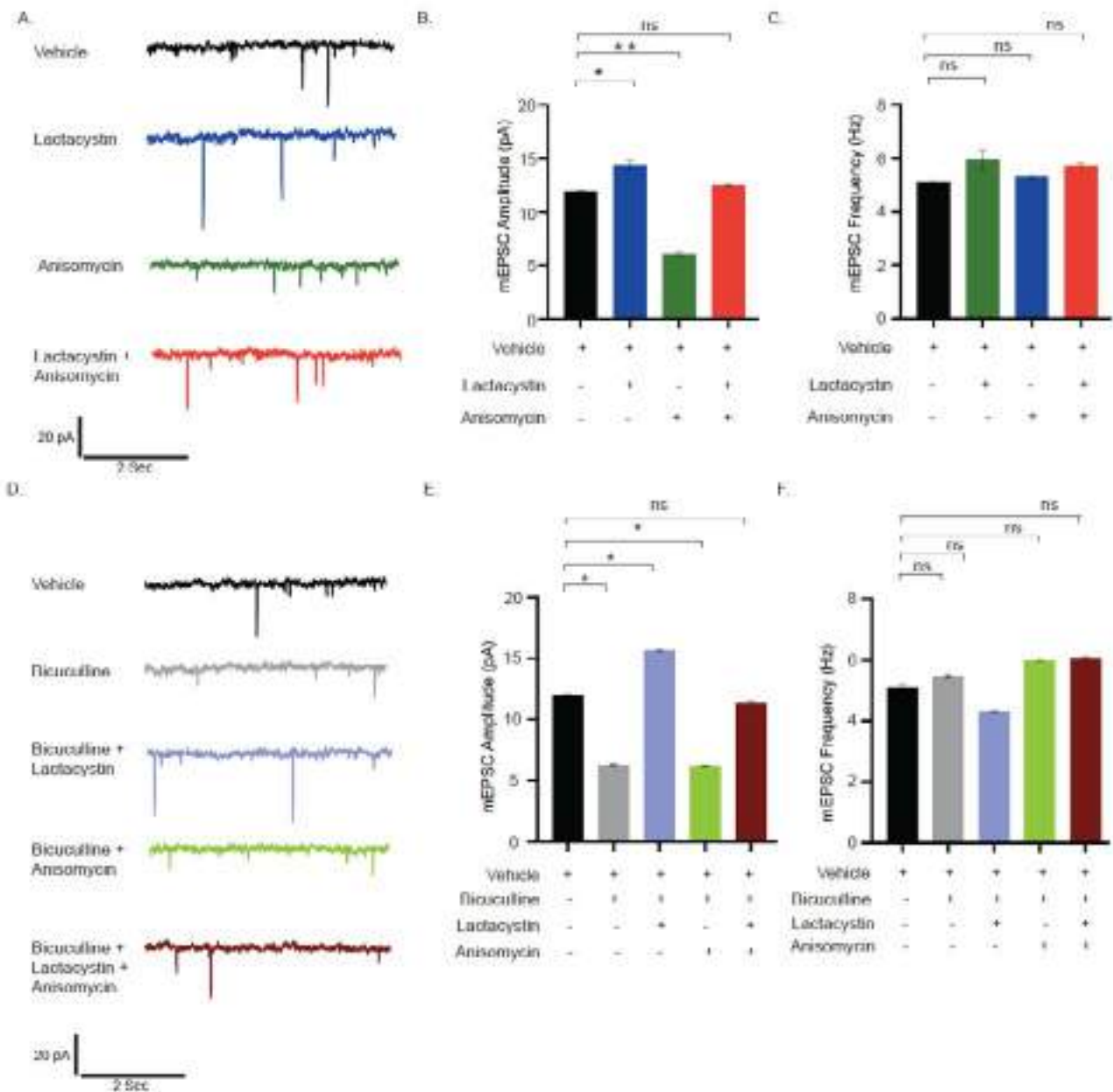
माइक्रोआरएनए (एमआईआरएनए) छोटे गैर-कोडिंग आरएनए होते हैं, जो सिनैप्टिक ट्रांसमिशन के लिए आवश्यक जीन अभिव्यक्ति के पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल नियंत्रण में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। एमआईआरएनए बहु-प्रोटीन आरएनए-प्रेरित साइलेंसिंग कॉम्प्लेक्स (एमआईआरआईएससी) के साथ मिलकर, सिनैप्टिक गतिविधि के जवाब में प्रोटीन संश्लेषण को विनियमित करने के लिए लक्ष्य एमआरएनए के 3' अनट्रांसलेटेड क्षेत्र (यूटीआर) को उल्टा बंधता है। हाल ही में, एमआईआरएनए को कार्यात्मक रूप से होमियोस्टैटिक सिनैप्टिक स्केलिंग में उलझा गया है। इन अध्ययनों से पता चला है कि सिनैप्टिक गतिविधि सिनैप्टिक एएमपीए की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करने के लिए एमआईआरएनए के एक विशिष्ट सेट को नियंत्रित करती है - होमियोस्टैटिक स्केलिंग के समापन बिंदु प्रभावकारक के रूप में कार्य करने के लिए जाना जाता है। इन अवलोकनों ने हमें ट्रांसलेशनल और डिग्रेडेशन मार्गों के बीच विषम-वार्ता द्वारा संचालित एमआईआरआईएससी में संरचनागत परिवर्तन पर विशेष ध्यान देने के साथ सिनैप्टिक होमियोस्टैसिस अंतर्निहित तंत्र की जांच करने हेतु प्रेरित किया।

सिनैप्टिक होमियोस्टैसिस में प्रोटिएसोम द्वारा प्रोटीन संश्लेषण और प्रोटीन डिग्रेडेशन के सहक्रियात्मक प्रभावों का परीक्षण करने के लिए, हमने प्रोटीन संश्लेषण और प्रोटिएसोम कार्य के अकेले या संयोजन में संवर्धन के बाद संवर्धित चूहे हिप्पोकैम्पल न्यूरोन्स से पूरे कोशिका पैच क्लैप रिफॉर्डिंग का उपयोग करते हुए लघु सिनैप्टिक गतिविधि को मापा। हमने देखा कि प्रोटीन संश्लेषण में अवरोध कम हो गया और प्रोटोएसोम के ब्लॉकेड ने लघु ईपीएससी (एमईपीएससी) आयाम को बढ़ाया - क्रमशः मात्रात्मक रूप से कमी या सिनैप्टिक मजबूती की वृद्धि का मूल्यांकन करने हेतु एक पैरामीटर है। आश्चर्य की बात है, दोनों के सह-अनुप्रयोग बेसल स्तर के तुलनीय एमईपीएससी आयाम को बहाल करते हैं। जबकि, हमने प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन या तो अकेले या संयोजन में निम्नलिखित एमईपीएससी आवृत्ति में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन

नहीं देखा। ये डेटा स्पष्ट रूप से प्रदर्शित करता है कि प्रोटीन संश्लेषण या प्रोटीएसोम के साथ हस्तक्षेप करने से सिनैप्टिक होमियोस्टैसिस बाधित होता है जबकि प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन का सह-निषेध बेसल स्तर (चित्र 1 ए-सी) से सिनैप्टिक गतिविधि के विचलन को प्रतिबंधित करता है। पिछले टिप्पणियों के समान, जब जीयूसीए रिसेप्टर विरोधी था, तो बाइसिकल लाइन द्वारा हाइपर एक्टिविटी को कम कर दिए जाने पर, सिनैप्टिक की मजबूती को काफी कम कर दिया गया था। जबकि, जब एक ही समय में प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन को बाधित किया गया था, तो सिनैप्टिक मजबूती के बिकुल लाइन-प्रेरित डाउन स्केलिंग को नियंत्रण के स्तर (चित्र डी-एफ) के लिए पुनर्स्थापित किया गया था। हमारी टिप्पणियों को आमतौर पर प्रोटीन संश्लेषण या प्रोटीएसोम-मध्यस्थता

डिग्रेडेशन के स्टैंड-अलोन (अकेले) नियंत्रण द्वारा होमियोस्टैटिक स्केलिंग के विनियमन का समर्थन करने वाले दृष्टिकोण से विचलन होता है। इसलिए, हम होमियोस्टैटिक प्लास्टिसिटी के एक तंत्र का सुझाव देते हैं जिसमें इन दोनों प्रक्रियाओं की सहक्रियात्मक कार्यवाई शामिल है।

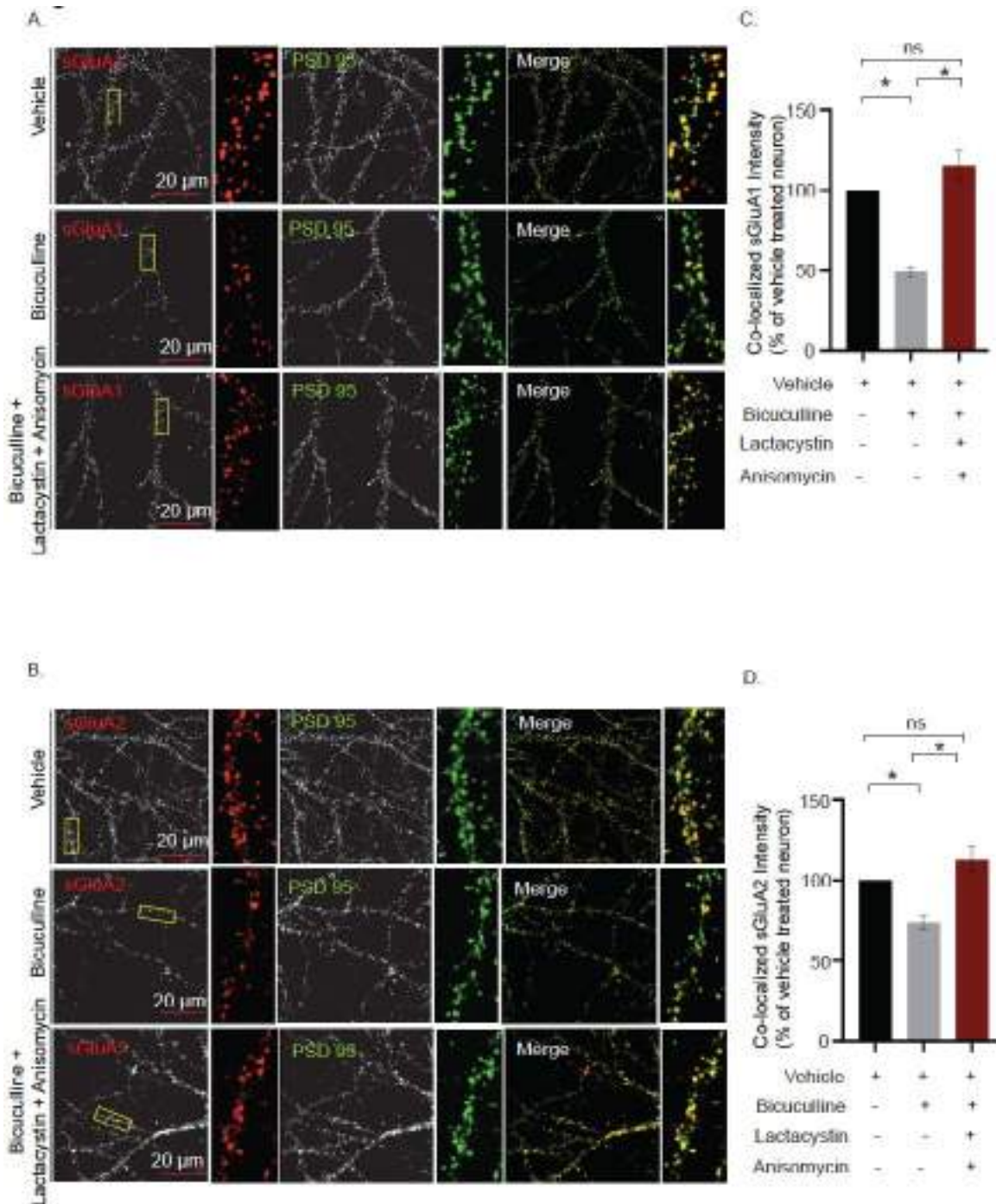
सिनैप्टिक मजबूती को प्रभावित करने वाले आण्विक परिवर्तनों को प्रोत्साहित करने हेतु हमने पोस्ट-सिनैप्टिक सतह एएमपीए रिसेप्टर (एएमपीएआर) अभिव्यक्ति को मापा - होमोस्टैटिक प्लास्टिसिटी का एक सर्वसम्मत अंत-बिंदु प्रभावकारी। हमने एएमपीएआर के ग्लू१ और ग्लू२ सबयूनिट के स्तर का विश्लेषण किया है। जबकि बिकुल लाइन उपचार ने अकेले रिसेप्टर अभिव्यक्ति को काफी कम कर दिया



चित्र 1: प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन के सहक्रियाशीलता नियंत्रण में सिनैप्टिक मजबूती होती है। (ए - सी) प्रोटीन संश्लेषण और प्रोटीएसोम या तो अकेले या संयोजन में निषेध के बाद एमईपीएससी आयाम और आवृत्ति। (डी-एफ) बिकुल लाइन की उपस्थिति में प्रोटीन संश्लेषण और प्रोटीएसोम के अवरोध के बाद एमईपीएससी आयाम और आवृत्ति।

था, हमें यह पता लगाने हेतु अंतर्विरोधित किया गया था कि सिनेप्टिक गतिविधि के बिकुल लाइन -प्रेरित ऊंचाई के दौरान प्रोटीन संश्लेषण और प्रोटीएसोम कार्य के सह-अवरोधन ने पोस्ट-सिनाप्टिक सतह (चित्र 2) पर एएमपीएआर स्तर को पुनस्थापित किया था। एक साथ लिया गया, हमारा डेटा प्रोटीन संश्लेषण तथा प्रोटीएसोम-मध्यस्थता प्रोटीन डिग्रेडेशन के सहक्रियाशीलता नियंत्रण के माध्यम से अति-सक्रियता से सिनेप्टिक मजबूती को दोबारा सेट करने के लिए एक बाध्यकारी प्रमाण प्रदान करता है।

ये अवलोकन एक दिलचस्प प्रश्न की ओर संकेत करते हैं - प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन का सिंक्रोनस नियंत्रण सिनेप्टिक होमियोस्टेसिस को कैसे नियंत्रित करता है? इसका मूल्यांकन करने के लिए, हमने हिप्पोकैम्पस से बहुपद-संबंधित ट्रांसलेटिंग आरएनए अंश या पॉलीराइबोसोम का विश्लेषण किया। हमने आकलन किया है कि प्रोटीएसोम का अवसादन पैटर्न सक्रिय रूप से ट्रांसलेटिंग करने वाले, पॉलीराइबोसोम -जुड़े एमआरएनए अंशों से मेल खाता है या नहीं। हमने 20-50 प्रतिशत रैखिक सुक्रोज डिग्रेडेंट पर 20-चूहे हिप्पोकैम्पस से प्राप्त साइटोप्लाज्मिक



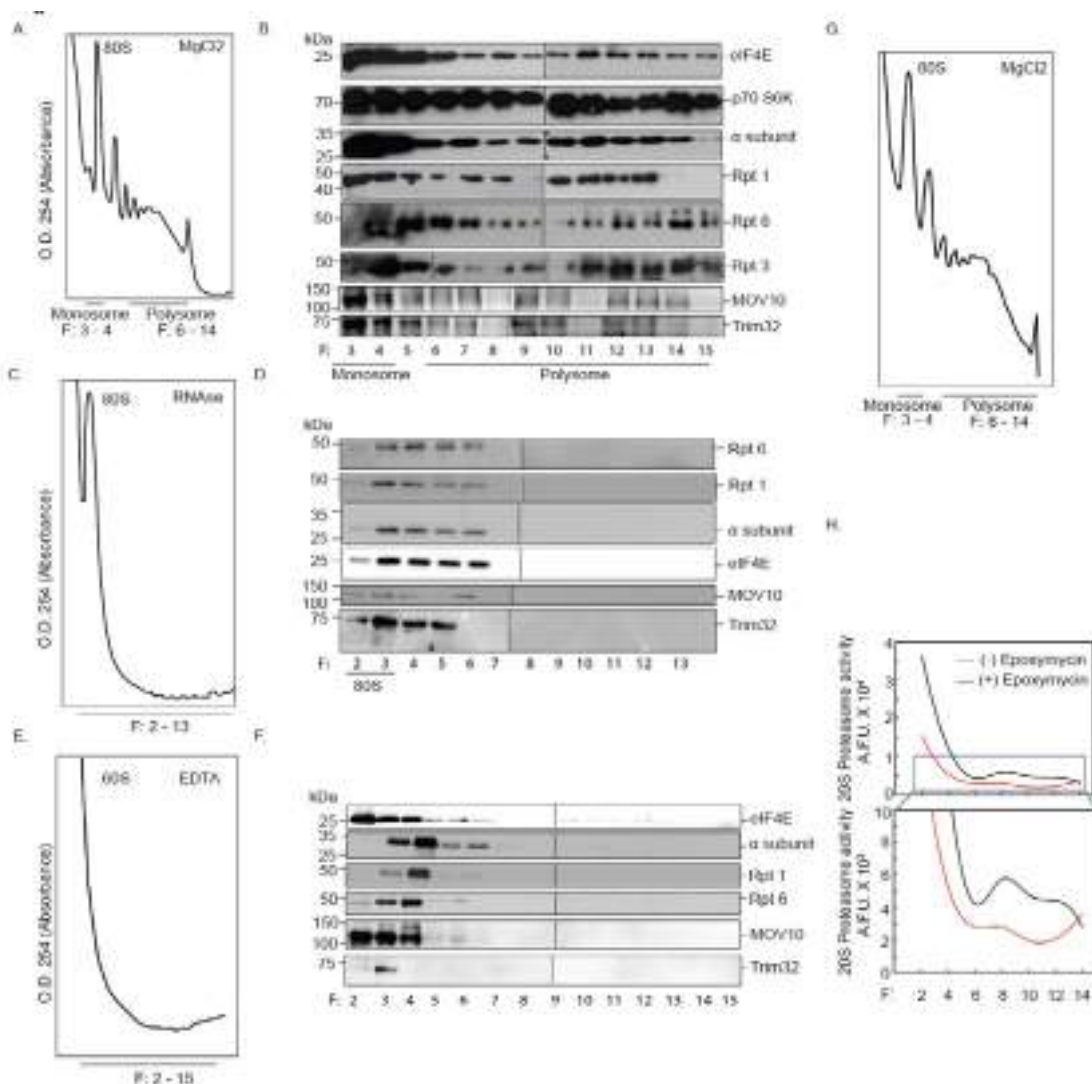
चित्र 2: सिनेप्टिक सतह अभिव्यक्ति एएमपीएआर की सिनेप्टिक सतह अभिव्यक्ति प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन को नियंत्रित करती है। सतही ग्लू1 (ए) ग्लू2 (बी) अभिव्यक्ति को बिकुल लाइन की उपस्थिति में प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन के दोहरे निषेध के बाद मापा गया था।

लिसेट्स को अलग किया है और अंशांकन के दौरान ओ.डी.254 में अवशोषण की निगरानी की है। अवसादन रूपरेखा में गैर-ट्रांसलेटिंग (80एस राइबोसोम या मोनोसोम) और सक्रिय रूप से ट्रांसलेटिंग करने वाले बहुवचन के लिए अलग-अलग पीक्स को दिखाया गया। हमने देखा कि प्रोटीयोसोमल मशीन के कई घटक जैसे कि 20एस का अल्फा7 सबयूनिट; आरएस1, आरपीटी3 और आरपीटी6 सबयूनिट्स 19एस प्रोटीयोसोम सह अनुवाद के साथ-साथ ईआईएफ4ई और पी70एस6 काइनेस, एमटीओआर की मध्यस्थता प्रोटीन संश्लेषण (चित्र 3 ए-बी) के नियामक काइनेस के रूप में परिवर्तित होते हैं। देखे गए सह-अवसादन के लिए एक संभावित कारण यह हो सकता है कि इन प्रोटीन कॉम्प्लेक्स में समान घनत्व होते हैं।

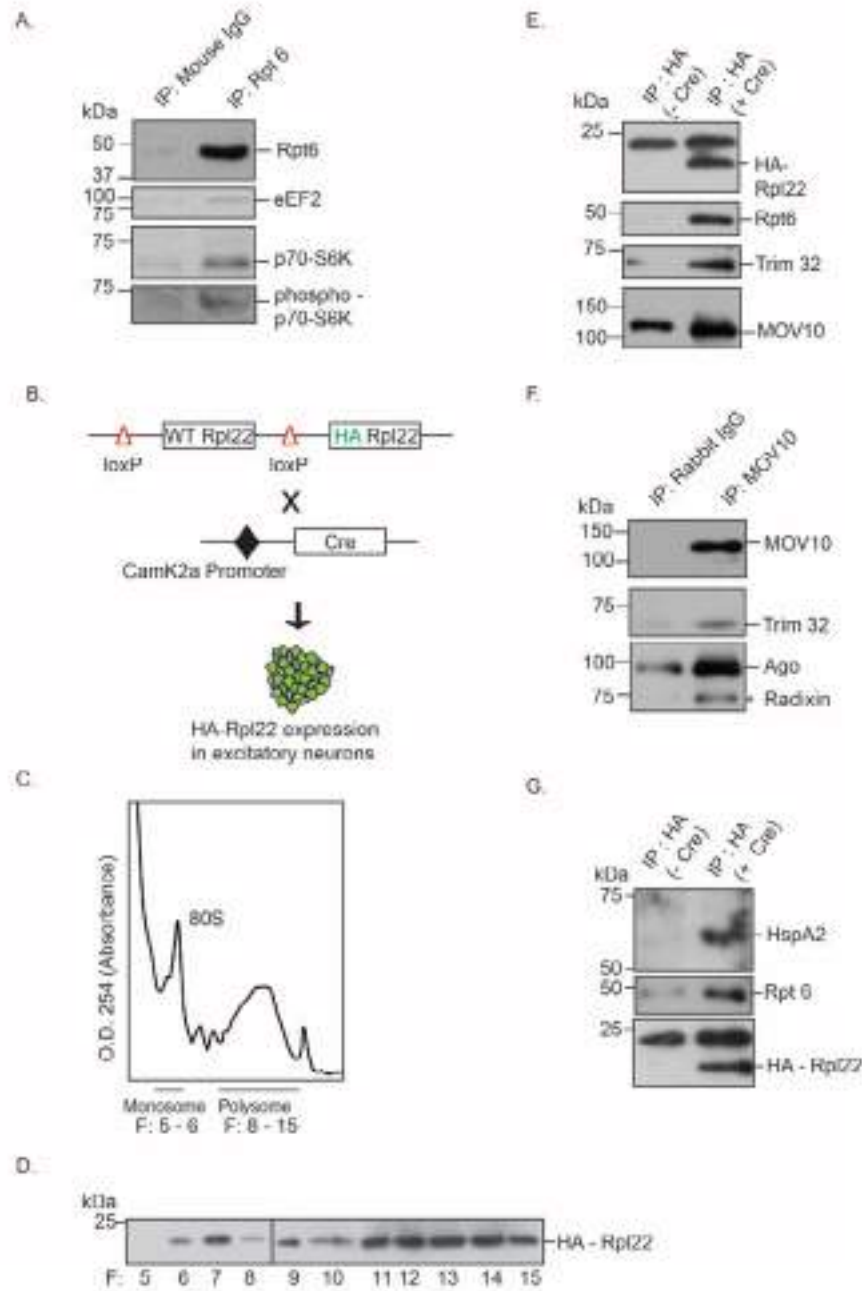
जबकि, आरएनएस या ईडीटीए के अनुप्रयोग ने पॉलीसोम-जुड़े प्रोटीन कॉम्प्लेक्स के पृथक्करण तथा प्रोटीन संश्लेषण घटकों के सह-अवसादन के पूर्ण नुकसान के साथ-साथ प्रोटीयोसोम सबयूनिट्स (चित्र 3 सी-एफ) का नेतृत्व

किया। इसके अलावा, हमने देखा कि पेप्टाइड क्लीवेज के बाद प्रतिदीप्ति द्वारा ज्ञात पॉलीयोसोम अंशों से जुड़े सुरक्षित सक्रिय हैं। प्रोटीयोसोम गतिविधि को एपोक्सीमाइसिन, एक 20एस प्रोटीयोसोम अवरोधक (चित्र 3 जी - एच) के अनुप्रयोग द्वारा अवरुद्ध किया गया था।

हमने आगे प्रोटीयोसोम और अनुवाद नियामक परिसरों (चित्र 4ए) के बीच प्रत्यक्ष अंतःक्रिया का आकलन करने हेतु उत्तोजक न्यूरोन्स में राइबोसोम के साथ अंतःक्रिया करने वाले प्रोटीन का विश्लेषण किया। हमने एक ट्रांसजेनिक माउस का उपयोग करते हुए हिप्पोकैम्पस के उत्तोजक न्यूरोन्स में हेमाग्लुटिनिन (एचए) को राइबोसोमल प्रोटीन आरपीएल22 (एचए-आरपीएल22) को चिह्नित किया, जहां सीएएमके2अल्फा प्रमोटर (चित्र 4 बी) के नियंत्रण में आरई रोपबिनसेज को सीआरई पुनःसंयोजक से संचालित किया गया है। हमने पुष्टि की कि एचए-आरपीएल22 - राइबोसोम अधिमानतः सक्रिय-अनुवादित पॉलीसोम अंशों (चित्र 4सी-डी) के साथ सह-अवसादित है।



चित्र 3: सक्रिय प्रोटीयोसोम ट्रांसलेटिंग ट्रांसक्रिप्ट्स से जुड़े हैं। एमजीसीएल2 (ए-बी), आरनेस (सी-डी) और ईडीटीए (ई-एफ) के साथ उपचार किए गए लाइसेट से प्राप्त हिप्पोकैम्पस लाइसेट और सुक्रोस डेंसिटी ग्रेडिएंट कार्य के वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण का (ए-एफ) ओ.डी.254 अवशोषक रूपरेखा। (जी-एच) ओ.डी.254 हिप्पोकैम्पल लाइसेट की एमजीसीएल2 (जी) और प्रोटीयोसोम गतिविधि आमापन के साथ उपचार किया जाता है और एपोक्सीमाइसिन की अनुपस्थिति में प्रदर्शन किया जाता है।



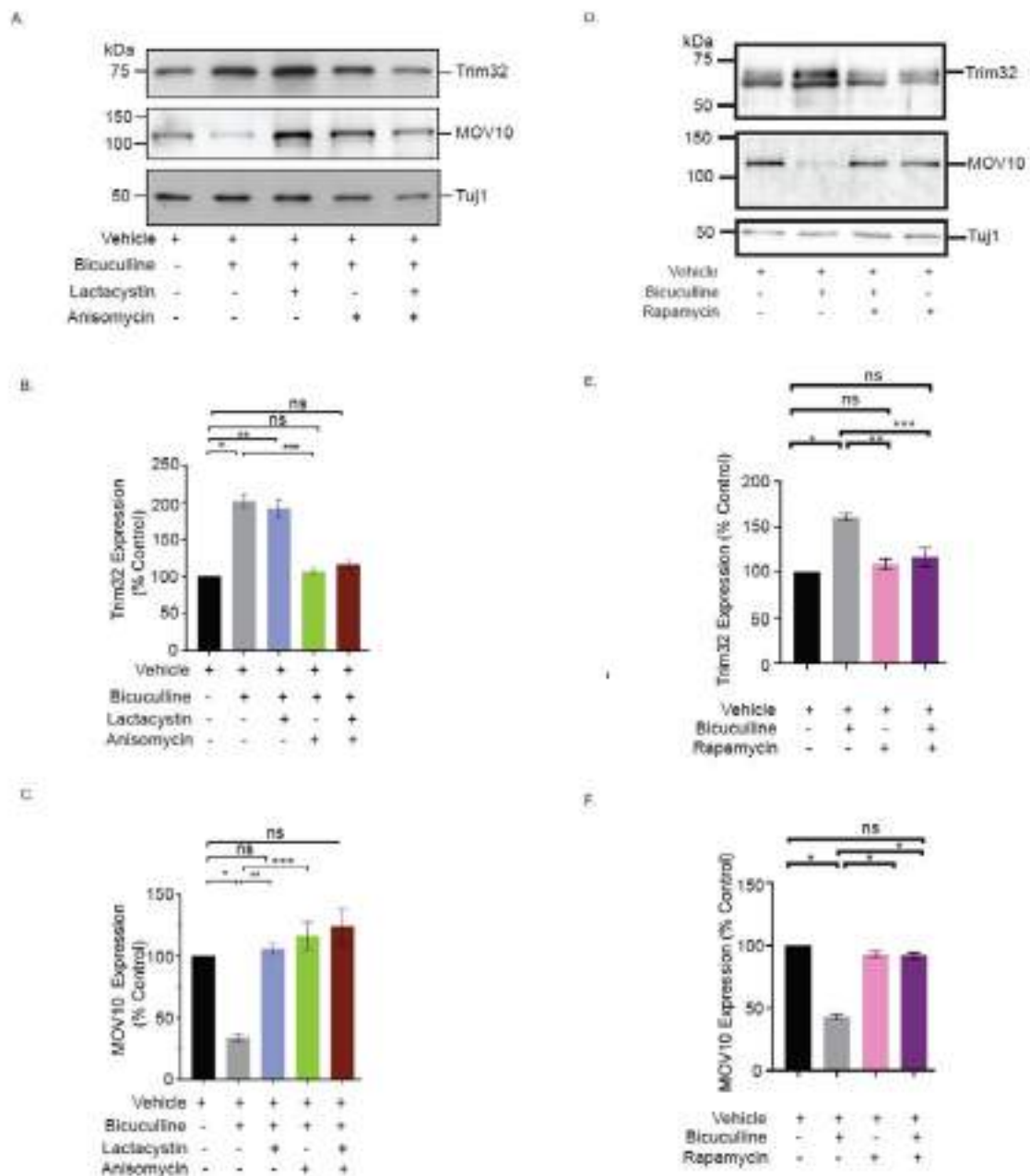
चित्र 4: आरएनए-जुड़े पॉलीराइबोसोम के प्रोटीयसोम और सक्रिय रूप से अनुवाद के बीच अंतःक्रिया। (ए) प्रोटीसोम एमटीओआर मार्ग में शामिल प्रोटीन संश्लेषण नियामकों के साथ सहभागिता करता है। (बी-डी) उत्तोजक हिप्पोकैम्पस न्यूरोन में एचए-टैग राइबोसोम को व्यक्त करने वाले ट्रांसजेनिक माउस की पीढ़ी को दर्शाता हुआ योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व। (बी) ओ.डी. 254 हिप्पोकैम्पस से अवशोषित रूपरेखा एच-टैग राइबोसोम व्यक्त करते हैं। (सी) एचए-टैग राइबोसोम दिखाने वाले वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण सक्रिय रूप से ट्रांसलेटिंग करने वाले पॉलीसोम में शामिल किए गए हैं। (ई) वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण के बाद एचए-बंधुता शुद्धि ई3 लाइगैस ट्रिम32, 19एस सबयूनिट आरपीटी6 और एमओवी10 (एफ) के साथ प्रत्यक्ष अंतःक्रिया से पता चला है कि एमओवी10 के बाद एमओवी 10 का प्रतिरक्षक अवक्षेपण करना है। ट्रिम32 एमआईआरआईएससी का अभिन्न अंग है। (जी) एचए-आरपीएल22 बंधुता शुद्ध प्रोटीन कॉम्प्लेक्स में एचएसपीए2 के वेस्टर्न ब्लॉट का पता लगाना।

हमने तर्क दिया कि एचए-आरपीएल22 - बंधुता शुद्धिकरण कॉम्प्लेक्स के विश्लेषण से पुष्टि होगी कि क्या पॉलीसोम-जुड़े प्रोटीन ट्रांसलेशन और डिग्रेडेशन मशीनरी सीधे एक दूसरे के साथ अंतःक्रिया करते हैं। माउस हिप्पोकैम्पस के उत्तोजक न्यूरोन से एमआरएनए का ट्रांसलेटिंग करने की बंधु शुद्धिकरण एमटीओआर मार्ग में शामिल ट्रांसलेटिंग नियामकों, जैसे पी70एस6 काइनेस और इसके फॉस्फोराइलेटेड फॉर्म और 19एस

प्रोटॉसमैन सबयूनिट्स आरपीटी6 और ई3 लाइगैस ट्रिम32 (चित्र 4ई) के बीच प्रत्यक्ष अंतःक्रिया की पुष्टि करता है। प्रोटीयसोम के घटकों से जुड़े ट्रांसक्रिप्ट के ट्रांसलेशन की हमारी बंधुता शुद्धि भी एमओवी 10 और एग्रोयूट जैसे कोर-एमआरआईएससी कारकों को शुद्धिकरण करती है। एमआईआरआईएससी के प्रतिरक्षण ने प्रदर्शित किया कि ट्रिम32 एमआईआरआईएससी (चित्र 4एफ) का एक अभिन्न अंग है। इन

अवलोकनों ने प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन तंत्रों के बीच एक आरएनए-निर्भर विषम-वार्ता की पुष्टि की। ट्रांसक्रिप्शन का ट्रांसलेशन करने के लिए प्रोटेक्टिव को कैसे सीमित किया जाता है? हमने एचए-बंधुताता शुद्ध अंश (चित्र 4 जी) में दोनों 19 एस प्रोटियोसोम सबयूनिट आरटी 6 और एचपी 70 जैसे प्रोटीन ए2 (एचएसपीए 2) का पता लगाया है। एचएसपीए2, चैपरॉन प्रोटीन के एक एचएसपी70 परिवार को प्रोटीसोम के सबयूनिट के साथ सह-तलछट दिखाया गया है और प्रोटीन संश्लेषण को विनियमित करने के लिए भी जाना जाता है। हमारे अवलोकनों ने हमें यह अनुमान लगाने के लिए प्रेरित किया कि एचएसपीए2 प्रोटियोसोम और पॉलीराइबोसोम-जुड़े सक्रिय रूप से ट्रांसलेटिंग ट्रांसक्रिप्शन के बीच एक एडाप्टर प्रोटीन के रूप में कार्य कर सकता है।

जैसा कि कई न्यूरोनल एमआईआरएनए ने होमियोस्टैटिक स्केलिंग के दौरान एएमपीएआर अभिव्यक्ति को विनियमित करने के लिए दिखाया गया है, हमने प्रोटीन संश्लेषण और प्रोटियोसोम-निर्भर प्रोटीन डिग्रेडेशन की संयुक्त क्रियाओं द्वारा एमआईआरआईएससी रीमॉडेलिंग पर ध्यान केंद्रित किया। हमने देखा कि बिकुकुल लाइन -प्रेरित सिनेप्टिक गतिविधि ने ट्रिम 32 के एमटीओआर-निर्भर सिंथेसिस को ट्रिगर किया, जिसने एमओवी 10 के प्रोटियोसोम-मध्यस्थता में डिग्रेडेशन को बढ़ावा दिया - जो एमआईआर10सी कॉम्प्लेक्स का एक पहले से ही प्रमुख प्रमुख नियामक है। हमारे डेटा ने प्रोटीन संश्लेषण अवरोधक द्वारा ट्रिम 32 ट्रांसलेटिंग के निषेध को प्रोटीसम (चित्र 5 ए-सी) द्वारा एमओवी10 डिग्रेडेशन को ब्लॉक किया।

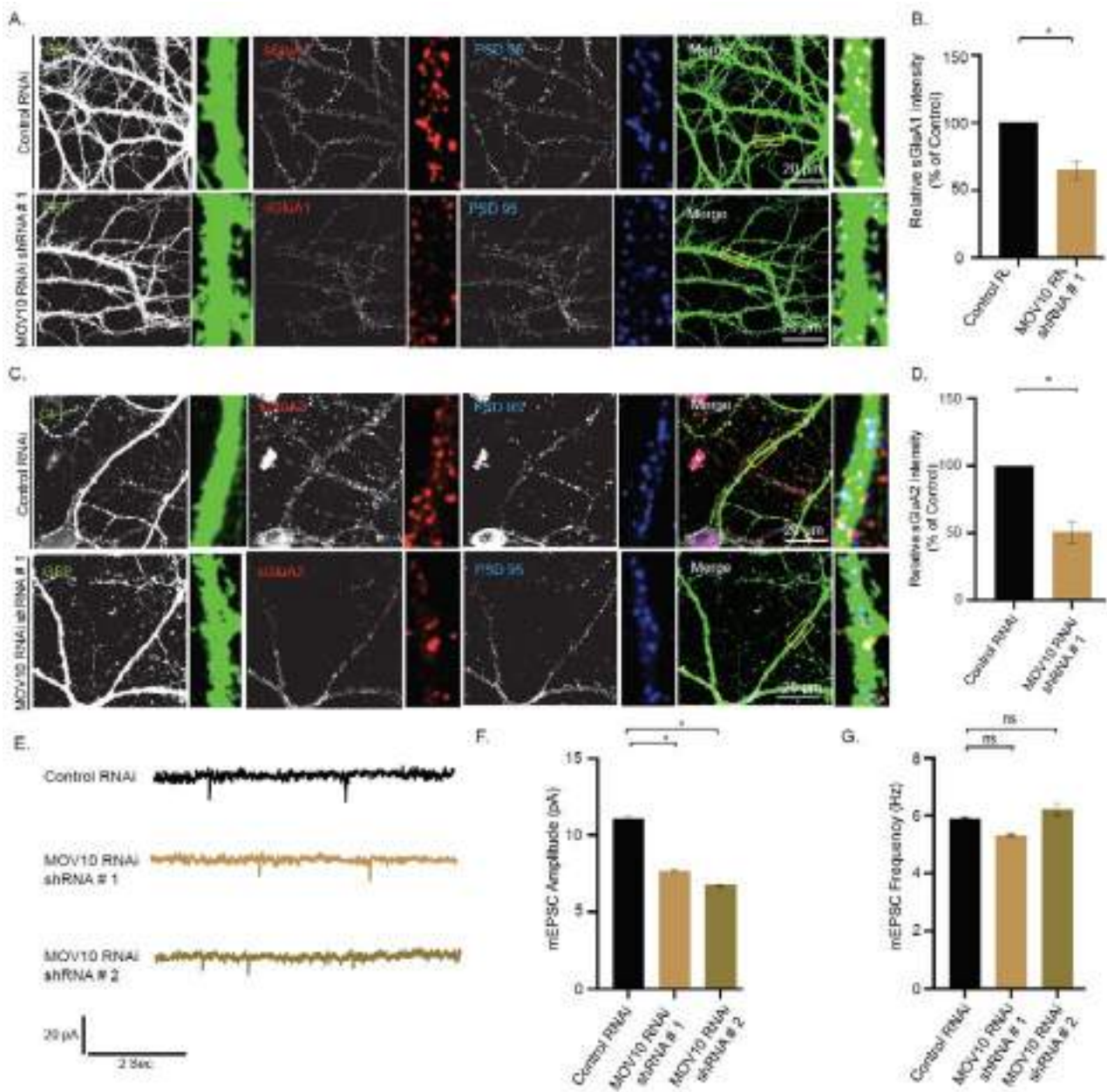


चित्र 5: प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन के दोहरे नियंत्रण के माध्यम से एमआईआरआईएससी का एम-टीओआरसी1 - निर्भर रीमॉडेलिंग। (ए-सी) ट्रिम32 सिंथेसिस एमओवी10 (डी-एफ) एम-टीओआरसी1 अवरोधक ब्लॉक ट्रिम32 संश्लेषण और बाद में एमओवी10 के प्रोटियोसोमल डिग्रेडेशन को ड्राइव करता है।

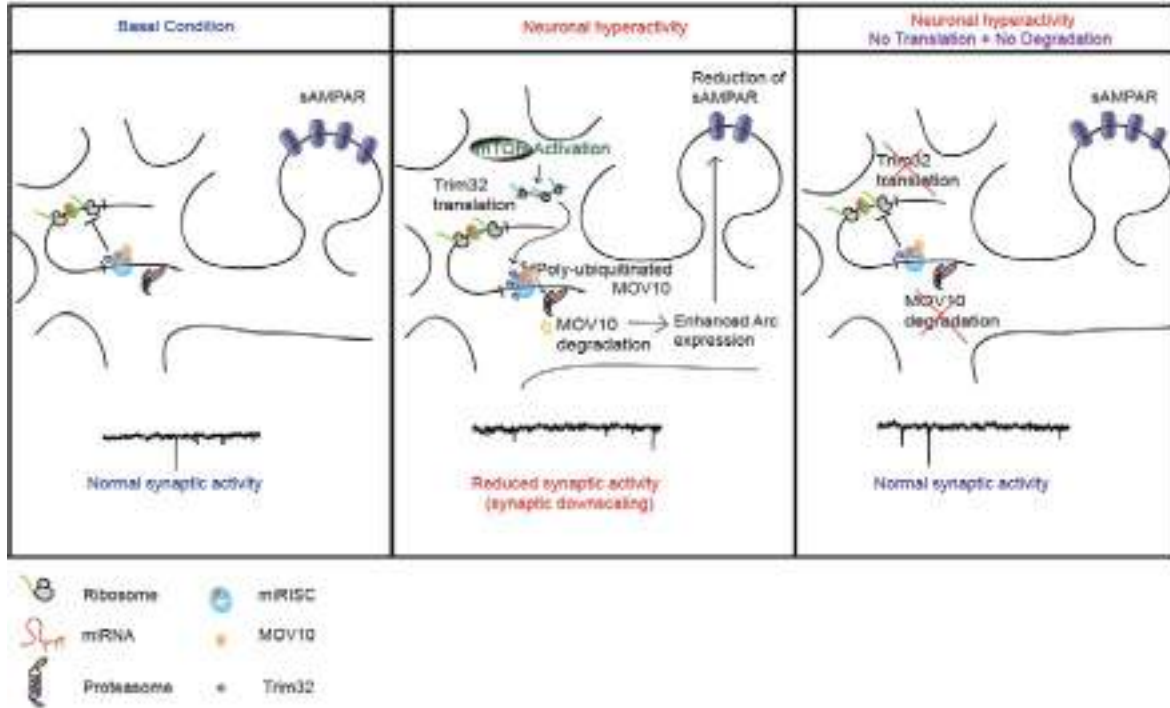
हम यह दिखाने में सक्षम थे कि प्रोटीन संश्लेषण या एमटीओआर सक्रियण के अवरोधन ने एमओवी10 (चित्र 5डी-एफ) के प्रोटियसोम-निर्भर डिग्रेडेशन को रोकता है। यह डेटा प्रोटीन संश्लेषण और प्रोटियसोम-मध्यस्थता गिरावट द्वारा दहनशील नियंत्रण के माध्यम से एमआईआरआईएससी रीमॉडेलिंग के काउंटर सहज मॉडल का समर्थन करने वाले विशिष्ट यंत्रवत प्रमाण प्रदान करता है।

हमने एमओवी10 के नॉकडाउन के बाद सिनेप्टिक एएमपीएआर अभिव्यक्ति का मूल्यांकन करके होमियोस्टैटिक स्केलिंग में एमआईआरआईएससी रीमॉडेलिंग के महत्व का विश्लेषण किया। दरअसल, हम एमओवी10 के नुकसान के बाद सिनेप्टिक सतह एएमपीएआर की महत्वपूर्ण कमी का निरीक्षण करते हैं।

एमओवी10 की हानि लेंटी वायरस की मध्यस्थता आरएनए हस्तक्षेप (आरएनएआई) द्वारा एमईपीएससी के काफी कम आयाम। जबकि, हमने एमईपीएससी आवृत्ति के किसी भी परिवर्तन का अवलोकन नहीं किया। यह अवलोकन एएमपीएआर की इसी तरह की गतिशीलता और बाद में बिकुल लाइन उपचार पर सिनेप्टिक गतिविधि के क्रोनिक उत्थान के बाद सिनेप्टिक मजबूती में कमी को पुनः निर्धारित करता है। एएमपीएआर को सिनेप्टिक अतिसक्रियता पर एमआईआरआईएससी रीमॉडेलिंग द्वारा कैसे डाउनग्रेड किया जाता है? एमओवी10 के नॉकडाउन, कि प्रोटियसोम द्वारा सिनेप्टिक हाइपर-एक्टिविटी को प्रेरित करता है, आर्क - सिनेप्टिक के बाद झाल्ली और इसके बाद के विकिरण (चित्र 7) से एएमपीएआर एंडोसाइटोसिस के लिए जाना जाने वाला एक तत्काल प्रारंभिक जीन की अभिव्यक्ति को काफी बढ़ाता है।



चित्र 6: एमओवी10 की खराबी एएमपीएआर की मध्यस्थता वाली सिनेप्टिक मजबूती को कम करती है। (ए-डी) लेंटीवायरस की मध्यस्थता आरएनएआई द्वारा एमओवी10 के नुकसान एएमपीएआर के ग्ल्यूए1 और ग्ल्यूए2 सबयूनिट्स की सतह की अभिव्यक्ति को कम कर देता है (बी) एमओवी10 की कमी के एमईएससी आयाम को कम करने के लिए नेतृत्व किया लेकिन आवृत्ति नहीं



चित्र 7: प्रोटीन संश्लेषण और डिग्रेडेशन के सिंक्रोनस नियंत्रण के माध्यम से एमआईआरआईएससी रीमॉडेलिंग सहित सिनेप्टिक होमियोस्टैटिक तंत्र का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व।

एक साथ लिया गया, हमारा अध्ययन प्रोटीन संश्लेषण और प्रोटीन-मध्यस्थता वाले प्रोटीन क्षरण के सहक्रियाशीलता क्रियाओं के माध्यम से प्रोटीन कॉम्प्लेक्स के गतिशील रीमॉडेलिंग से युक्त सिनेप्टिक होमियोस्टैटिस का एक अनोखा तंत्र प्रदान करता है। हमारा डेटा सिनेप्टिक रीमॉडेलिंग के दौरान स्थिर की स्थिति प्रोटीन गतिशीलता के लिए बहुप्रतीक्षित जैव रासायनिक साक्ष्य प्रस्तुत करता है जो दो विरोधी प्रक्रियाओं के बीच परस्पर क्रिया पर निर्भर करता है। हम परिकल्पना करते हैं कि यह विनियामक नियंत्रण संभावित रूप से नर्वस सिस्टम कार्य की एक विविध सरणी को नियंत्रित कर सकता है, जिसमें सिनेप्टिक होमियोस्टैटिस तक सीमित नहीं है। डिग्रेडेशन होमियोस्टैटिस की क्षति विभिन्न तंत्रिका विकासक विकारों में एक महत्वपूर्ण रोग स्थिति के रूप में उभरी, जैसे कि ऑटिज्म स्पेक्ट्रम विकार, सिजोफ्रेनिया और फ्रैगाइल-एक्स-सिंड्रोम। इस अध्ययन से यह पता लगाने के लिए आगे की जांच को बढ़ावा देने की संभावना है कि होमियोस्टैटिक स्केलिंग में कमी केंद्रीय तंत्रिका तंत्र की रोग स्थितियों में कैसे योगदान करती है।

प्रस्तुतीकरण

1. सौरव बनर्जी, सरबानी समर और बालाकुमार श्रीनिवासन. एमआईआरआईएससी क्षय और सिनेप्टिक प्लास्टिसिटी में इसके निहितार्थ द्वारा स्थानीय प्रोटीन संश्लेषण के तंत्र, जापान न्यूरोसाइंस सोसायटी और जापानी सोसायटी फॉर न्यूरोकैमिस्ट्री की वार्षिक बैठक, जुलाई 2019
2. सौरव बनर्जी, बालाकुमार श्रीनिवासन और सरबानी समददारा शोध कार्य: प्रोटीन संश्लेषण और गिरावट के सहक्रियाशीलता नियंत्रण

द्वारा होमियोस्टैटिक सिनेप्टिक स्केलिंग का तंत्र, नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज, सितंबर 2019

3. सौरव बनर्जी, बालाकुमार श्रीनिवासन और सरबानी समददारा. आरआईएससीवाय व्यापार: एमआईआरआईएससी प्रेरित साइलेंसिंग कॉम्प्लेक्स की रीमॉडेलिंग द्वारा होमियोस्टैटिक सिनेप्टिक गतिविधि का विनियमन, इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंस की वार्षिक बैठक, एम्स, नई दिल्ली, नवंबर 2019

निधिकरण

- विज्ञान और अभियांत्रिकी अनुसंधान बोर्ड
- जैव प्रौद्योगिकी विभाग
- एनबीआरसी कोर निधि

सहयोगकर्ता

- डॉ. दशरदि पलकोदेती, इनस्टेम, बैंगलोर
- डॉ. शिवराम मायलवरपु, आरसीबी फरीदाबाद
- डॉ. जेम्स चेलिया, जेएनसीएसआर, बैंगलोर
- प्रो. टेड एबेल, आयोवा विश्वविद्यालय, यूएसए

पुरस्कार

ग्लोबल रिसर्च पार्टनरशिप अवार्ड, आयोवा यूनिवर्सिटी, यूएसए ने प्रो टेड एबेल के साथ संयुक्त शोध कार्यक्रम का संचालन किया।



भवानी शंकर साहू

तकनीशियन

महेंद्र सिंह

न्यूरो एंडोक्राइन कोशिकाओं में वैस्कुलर ट्रैफिकिंग मार्ग और शरीर क्रिया विज्ञान, स्वास्थ्य और रोगों में उनकी महत्वपूर्ण भूमिका

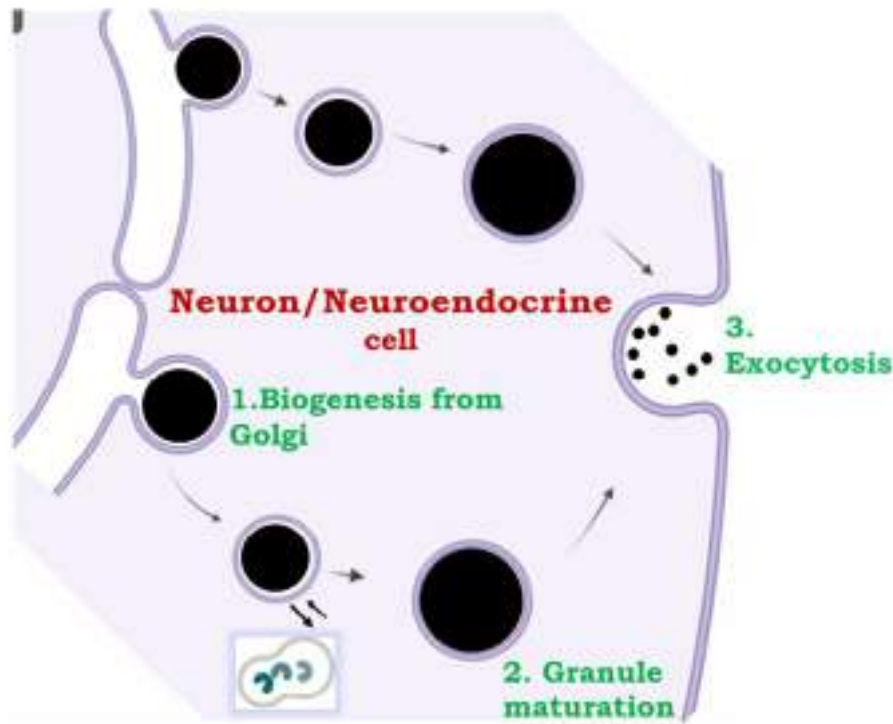
हमारी प्रयोगशाला न्यूरो एंडोक्राइन वेस्कुलर कोशिकाओं में ट्रैफिकिंग के रास्ते की जांच करती है। विशेष वेस्कुलर ट्रैफिकिंग रास्तों को समझने के लिए, हम एक विशेष प्रकार के पुटिकाओं का अध्ययन करते हैं जिन्हें घना-कोर पुटिका (डीसीवी) कहा जाता है। डीसीवी विशिष्ट न्यूरोन्स/ न्यूरो एंडोक्राइन कोशिकाओं में मौजूद सब-सेलुलर ऑर्गेनेल हैं और विविध फिजियो-चयापचय कार्यों को विनियमित करते हैं। वे स्टीमुलस पर निर्भर स्राव से गुजरते हैं, और घटना को “विनियमित स्राव” कहा जाता है। विनियमित स्राव के घटकों में न्यूरो पैप्टाइड्स, न्यूरोट्रांसमीटर शामिल हैं जो विभिन्न शारीरिक कार्यों को विनियमित करते हैं। हालांकि पिछले चार दशकों से डीसीवी पर अनुसंधान का अनुसरण किया गया है, सब-सेलुलर ट्रैफिकिंग / स्राव से संबंधित कई पहलू अज्ञात हैं, और हम अपनी प्रयोगशाला में दो व्यापक विषयों में इसका अध्ययन करते हैं।

अनुसंधान विषय 1: डीसीवी बायोजेनेसिस की जांच

हम विशेष रूप से डीसीवी बायोजेनेसिस में गोल्गी वेसीक्यूलर ट्रैफिकिंग रास्तों और विनियमित एक्सोसाइटोसिस से जुड़े प्रोटीनों से संबंधित बुनियादी तंत्रों को समझने में रुचि रखते हैं, जो न्यूरोनल / न्यूरोएंडोक्राइन कोशिकाओं में नियंत्रित स्राव की एक घटना है। इसे समझने के लिए, हम अध्ययन करने के लिए मॉडल सिस्टम के रूप में चूहा पीसी-12 और आईएनएस-1 न्यूरोएंडोक्राइन कोशिकाओं को नियुक्त करते हैं। मुख्य लक्ष्य डीसीवी गठन, परिपक्वता और स्राव को विनियमित करने वाले नए प्रोटीन की खोज करना है। इसे संबोधित करने के लिए, हम जीन हेरफेर (जीन नॉकडाउन और क्रिस्पर / कैस 9), उप-कोशिकीय अंशांकन, प्रोटीओमिक्स, इलेक्ट्रॉन और कन्फोकल माइक्रोस्कोपी को उपकरण के रूप में उपयोग करते हैं। इस विषय में, एक विशेष परियोजना के लिए, हम डीसीवी गठन और फंक्शन में एडेप्टर प्रोटीन कॉम्प्लेक्स -3 (एपी -3) की भूमिका की जांच कर रहे हैं और एसएचआरएनए सिस्टम का उपयोग कर रहे हैं। हमने एपी-3 कॉम्प्लेक्स के कमी को सक्षम करने के लिए एक स्थिर सेल लाइन स्थापित की है और वर्तमान में कार्यात्मक अध्ययन करने की प्रक्रिया में है। एक दूसरी परियोजना में, हम विभेदित पीसी -12 कोशिकाओं का उपयोग करके न्यूरोनल भेदभाव में क्लैथ्रिन हेवी चेन की भूमिका की जांच कर रहे हैं। हमारे भविष्य के अध्ययन में डीसीवी गठन और कार्य से जुड़े नए प्रोटीन की भूमिका शामिल है।

अनुसंधान विषय 2: स्वास्थ्य और बीमारी में विनियमित एक्सोसाइटोसिस और न्यूरो एंडोक्राइन प्रोटीन के योगदान की जांच

मौलिक जीव विज्ञान के अलावा, हम यह समझने में भी रुचि रखते हैं कि डीसीवी प्रोटीन कोशिका / जीव स्तर पर चयापचय और शारीरिक कार्यों को कैसे नियंत्रित करते हैं। इसकी ओर, हम कोशिका संवर्धन और चूहों के मॉडल का उपयोग करके कोशिकीय और शारीरिक कार्यों को विनियमित करने में न्यूरोएंडोक्राइन कोशिकाओं के डीसीवी से विनियमित



Schematic: INVESTIGATING THE BIOGENESIS OF DENSE CORE VESICLES AT THREE DIFFERENT STAGES 1,2&3.

एक्सोसाइटोसिस द्वारा सह-संग्रहित और जारी किए गए क्रोमोग्रेनिन और संबंधित पेप्टाइड्स की भूमिका की जांच कर रहे हैं। एक विशिष्ट परियोजना में, हम कृदंतक एन9 और बीवी-2 माइक्रोग्लियाल सेल लाइनों का उपयोग करके ग्लियल कोशिका कार्यों को संशोधित करने में डीसीवी व्युत्पन्न पेप्टाइड्स, कैटस्टैटिन और टीएलक्यूपी-21 की भूमिका का अध्ययन कर रहे हैं। हम न्यूरोनल रोगों में विनियमित एक्सोसाइटोसिस की जांच में भी रुचि रखते हैं। एक विशिष्ट परियोजना में, हम कोशिका संवर्धन और चूहों के मॉडल का उपयोग करके हंटिंगटन रोग में विनियमित एक्सोसाइटोसिस की कार्यात्मक स्थिति को समझने की योजना बनाते हैं। हमारी भविष्य की परियोजनाओं में मानसिक स्वास्थ्य विकारों और उपापचयी सिंड्रोम (मधुमेह, मोटापा और हृदय रोग) जैसे नैदानिक स्थितियों से जुड़े डीसीवी प्रोटीनों के जीन वेरिएंट और कार्यात्मक लाक्षणिकरण करने के लिए डीसीवी प्रोटीन के चूहों का उपयोग करना शामिल है। योजनाबद्ध आरेख: तीन अलग अलग चरणों पर उस को वेसीकल के बायो जेनेसिस की जांच करना

प्रस्तुतीकरण

1. साहू बी एस ऑर्गेनेलर प्रोटियोमिक्स रिवेल्स द क्यूशियल रोल ऑफ क्लेथरिन इन डेंसकोर वेसिकल बायोजेनेसिस। एनबीआरसी-मानेसर में 18-20 अक्टूबर 2019 को एमटी2 - 2019 - मॉलीकुलर मोटर्स, ट्रांसपोर्ट एंड ट्रेफिकिंग।

2. साहू बी एस टीएलक्यूपी-21 न्यूरोपेप्टाइड एंड द कॉम्प्लीमेंट 3 रिसेप्टर (सी3एआर1) रेगुलेट ए नॉवेल कैल्शियम - डिपेंडेंट प्रो-लिपोलीटिक पथवे। आईआईटी मद्रास में 23-26 जनवरी, 2020 को इंटरनेशनल सोसायटी फॉर क्रॉमैफिन सेल बायोलॉजी बैठक - 2020

निधिकरण

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, इंटरनेशनल ब्रेन रिसर्च ऑर्गनाइजेशन और एनबीआरसी कोर निधियां

सहयोगकर्ता

- प्रोफेसर सुशील महाता, यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया, सैनडिएगो, यूएसए।
- डॉ. एलेसैंड्रो बारोलोमुकी, यूनिवर्सिटी ऑफ मिनेसोटा, ट्विन सिटीस, यूएसए।
- डॉ. सैमुअल स्टीफेंस, यूनिवर्सिटी ऑफ आयोवा, आयोवा सिटी, यूएसए।
- डॉ. दिलीप वसुदेवन, डीबीटी - जीवन विज्ञान संस्थान, भुवनेश्वर, भारत।



निवेदिता तिरुगुन्नसम्बन्धम

लेवोडोपा से प्रेरित डिस्केनेसिया पर निकोटिनिक न्यूरो मॉड्यूलेशन की भूमिका की जांच करना।

पार्किंसन्स रोग (पीडी) एक प्रगतिशील न्यूरो डीजनरेटिव (तंत्रिका ह्रासी) विकार है जो बेसल गैंग्लिया में डोपामिनर्जिक न्यूरोन्स को हानि पहुंचाने की विशेषता है। पीडी से जुड़ी मोटर और संज्ञानात्मक शिथिलता अत्यधिक दुर्बल हो सकती है और लेवोडोपा सबसे प्रभावी चिकित्सा उपचार रहा है। जबकि, लेवोडोपा थैरेपी पर लगभग 70 प्रतिशत रोगियों में असामान्य अनैच्छिक गति या लेवोडोपा-प्रेरित डिस्केनेसिया (एलआईडी) जैसी गंभीर जटिलताएं विकसित होती हैं। एलआईडी के इलाज के लिए नई दवाओं की एक महत्वपूर्ण आवश्यकता के बावजूद, रोग इटियोलॉजी के बारे में अपर्याप्त ज्ञान के कारण, केवल कुछ प्रत्याशियों की पहचान की गई है। हाल के अध्ययनों से पता चलता है कि निकोटिनिक न्यूरोमॉड्यूलेशन एलआईडी के पैथोफिजियोलॉजी में महत्वपूर्ण योगदान दे सकता है। पशु मॉडल में प्रीक्लिनिकल अध्ययन से यह भी पता चलता है कि निकोटीन और इसके एगोनिस्ट अपने न्यूरोप्रोटेक्टिव और एंटीडिस्केनेटिक प्रभाव के कारण एलआईडी के चूहा और बंदर मॉडल में डिस्केनेसिया को 50 प्रतिशत तक कम कर सकते हैं। एपिडेमियोलॉजिकल रूप से, धूम्रपान की जानकारी सेट एलआईडी पर शुरुआती जोखिम में वृद्धि के साथ जुड़ी हुई है। इसलिए, यह बोधगम्य है कि निकोटिनिक न्यूरोमॉड्यूलेशन एलआईडी के पैथोफिजियोलॉजी में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जिसका उपयोग नए दवा लक्ष्यों की पहचान के लिए किया जा सकता है।

इस परियोजना का प्राथमिक लक्ष्य रोगियों में न्यूरोफार्माको-फिजियोलॉजी अध्ययन का उपयोग करते हुए एलआईडी के पैथोफिजियोलॉजी में निकोटिनिक न्यूरोमॉड्यूलेशन की भूमिका का प्रदर्शन करना है। हम एलआईडी में कुछ न्यूरोफिजियोलॉजिकल और व्यवहार संबंधी कमियों पर ध्यान केंद्रित करेंगे जो कॉर्टिकल निषेध, कॉर्टिकल प्लास्टिसिटी और कनेक्टिविटी जैसे डोपामाइन प्रतिस्थापन के लिए प्रतिरोधी हैं। हमारी परिकल्पना यह है कि निकोटीन एलआईडी रोगियों में इन कमियों को बहाल करने हेतु डोपामिनर्जिक प्रतिक्रिया को संशोधित करेगा।

- I. जब पीडी रोगी यह दवा लेते हैं तो उनमें मोटर कॉर्टिकल अवरोध कम होता है। जबकि नॉन-डिस्केनेटिक पीडी रोगियों में लेवोडोपा द्वारा खोई हुई निषेधाज्ञा को बहाल किया जा सकता है। इसके विपरीत, डोपामाइन एलआईडी के साथ रोगियों में निषेध को बहाल करने में विफल रहता है यह सुझाव देता है कि मोटर कॉर्टिकल इनहिबिटरी सर्किट रोग पैथोफिजियोलॉजी में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मेरी परिकल्पना यह है कि निकोटीन डोपामिनर्जिक प्रतिक्रिया को संशोधित करेगा तथा डिस्केनेटिक रोगियों में बिगड़ा हुआ मोटर कॉर्टिकल अवरोध को पुनर्स्थापित करेगा। मोटर कॉर्टिकल निषेध का मूल्यांकन ट्रांसक्रैनिअल चुंबकीय उत्तेजना (टीएमएस), इलेक्ट्रोमोग्राफी (ईएमजी), इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (ईईजी) और प्रतिक्रिया निषेध कार्य का उपयोग करते हुए किया जाएगा।
- II. बिगड़ा हुआ न्यूरोप्लास्टी के कारण पीडी रोगियों को नए मोटर कौशल सीखने में कठिनाई होती है। जबकि, इन रोगियों के पुनर्वास हेतु मोटर कौशल सीखना महत्वपूर्ण है। डोपामाइन गैर-डिस्केनेटिक पीडी रोगियों में मोटर प्लास्टिसिटी और मोटर सीखने को पुनर्स्थापित करता है, लेकिन एलआईडी के साथ उन लोगों में नहीं। इसके अलावा, अध्ययनों से पता चला है कि बिगड़ी हुई प्लास्टिसिटी मोटर कॉर्टेक्स की कम कनेक्टिविटी और कॉर्टिकल कनेक्टिविटी को पुनर्स्थापित करने के कारण प्लास्टिसिटी में सुधार हो सकता है। हम इस बात की परिकल्पना करते

हैं कि निकोटीन-संग्राहक डोपामिनर्जिक गतिविधि डिस्किनेटिक पीडी रोगियों में कॉर्टिकल प्लास्टिसिटी को पुनर्स्थापित करेगी और इस प्रकार उनकी मोटर सीखने में सुधार करेगी। हम मोटर कॉर्टेक्स प्लास्टिसिटी को गैर-इनवेसिव रूप से टीएमएस का उपयोग करने के लिए प्रेरित करेंगे। कॉर्टिकल एक्साइटेबिलिटी और मोटर सीखने प्रदर्शन में निकोटीन-प्रेरित परिवर्तनों का मूल्यांकन किया जाएगा।

III. कॉर्टिको-बेसल गैंग्लिया नेटवर्क की कार्यात्मक कनेक्टिविटी पीडी रोगियों में बदल जाती है जो एलआईडी विकसित करते हैं। हमारी परिकल्पना यह है कि एलआईडी के रोगी बिगड़ा हुआ कॉर्टिको-बेसल गैंग्लिया कनेक्टिविटी प्रदर्शित करेंगे जो डोपामिनर्जिक दवा द्वारा पुनर्स्थापित करने योग्य नहीं है। सुदृढ़ीकरण अधिगम हेतु कॉर्टिको-बेसल गैंग्लिया नेटवर्क की कार्यात्मक कनेक्टिविटी महत्वपूर्ण है। हम डिस्किनेटिक और गैर-डिस्किनेटिक रोगी समूहों के कॉर्टिको-बेसल गैंग्लिया नेटवर्क कनेक्टिविटी में अंतर और डोपामिनर्जिक दवा के प्रति उनकी प्रतिक्रिया का पता लगाने हेतु कार्यात्मक एमआरआई का उपयोग करेंगे।

हम उम्मीद करते हैं कि इस परियोजना के परिणाम प्रदर्शित करेंगे कि एलआईडी के पैथोफिजियोलॉजी में निकोटिनिक न्यूरोइमोड्यूलेशन

महत्वपूर्ण है और डोपामाइन के साथ संयोजन में निकोटिनिक एगोनिस्ट एलआईडी में न्यूरोफिजियोलॉजिकल और संज्ञानात्मक कमी में से कुछ को पुनर्स्थापित कर सकते हैं। इस प्रकार, हम नई दवा के लक्ष्यों के लिए संभावनाओं में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्राप्त कर सकते हैं और साथ ही रोग को संशोधित करने वाले एजेंटों के रूप में वैरिक्लोलाइन जैसे निकोटीन एगोनिस्ट के उपयोग को तर्कसंगत बना सकते हैं।

निधिकरण

डीबीटी / वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस क्लिनिकल रिसर्च फेलोशिप (इंटरमीडिएट)

सहयोगकर्ता:

- अर्पण बनर्जी, एनबीआरसी
- दीपांजन राय, एनबीआरसी
- डॉ. रूपा राजन, न्यूरोलॉजी विभाग, एम्स, नई दिल्ली।



स्वागता डे

एम एससी छात्र

नीतीश कुमार

डेंड्राइट विकास और पुनर्जनन में साइटोस्केलेटल गतिकी का विनियमन

उचित तंत्रिका विज्ञान कार्यों के लिए, एक जीव को अस्पष्ट एक्सॉन और डेंड्राइट के साथ न्यूरोन्स की आवश्यकता होती है जो उनके पड़ोसी ऊतकों के साथ सही संबंध बना सकते हैं। मस्तिष्क में कुछ संज्ञानात्मक केंद्रों में संरचनात्मक कनेक्टिविटी के नुकसान से सिजोफ्रेनिया, डाउन, रिट्ट, फ्रेजियल एक्स, एंजेलमैन और विलियम्स तथा रूबस्टीन-तैयबी सिंड्रोम जैसी विभिन्न मानसिक मंदता विकृति का पता चला है। उत्तोजक और निरोधात्मक आदानों के प्रति उनकी संवेदनशीलता के कारण, डेंड्राइट्स अक्सर डिस्ट्रोफी से गुजरते हैं जैसे कि डेंड्राइटिक वैरिकोसिटाइज़ का गठन, डेंड्राइटिक स्पाइन का नुकसान, माइटोकॉन्ड्रियल सूजन और शिथिलता, और अक्सर माइक्रोट्यूबुल का विघटन फोकल स्ट्रोक या एनोक्सिक डीओलराइजेशन, हल्के ट्यूमेटिक मस्तिष्क चोट (एमटीबीआई) और मिर्गी में देखा जाता है। जबकि, ये विशेषताएं अनुकूल परिस्थितियों में न्यूरोप्रोटेक्टिव और प्रतिवर्ती दिखाई देती हैं, उनकी पुरानी घटना न्यूरोलॉजिकल कार्य या घातक दुर्घटनाओं का स्थायी नुकसान हो सकती है। इसलिए विभिन्न शारीरिक स्थितियों में डेंड्राइटिक रिमॉडलिंग की प्रक्रियाओं और नियामकों को समझना अत्यावश्यक है।

नवजात शिशुओं में एक्सॉन विनिर्देशन के बाद अघोषित न्यूराइट्स से डेंड्राइट बढ़ते और परिपक्व होते हैं। डेंड्राइट को शामिल करने के लिए एमएपी2, सीएचओआई / एमकेएलपी1 के साथ ओपी-1, सीपीजी 15 और न्यूरोट्राफिन जैसे एक्स्ट्रासेल्युलर कारक आवश्यक हैं। डेंड्राइट परिपक्वता अनुदैर्घ्य और परिधीय विकास और डेंड्राइट के आप्ठिक हस्ताक्षरों को प्राप्त करने के चरण से गुजरने वाले न्यूराइट्स से शुरू होती है। साइटोस्केलेटल और सिग्नलिंग कारक जैसे सीडीसी42, आरएचओए, रैक, रॉक, लिंस1, डिनेइन और नॉच प्रक्रिया के लिए महत्वपूर्ण हैं। डेंड्राइट्स के विकास के लिए जिम्मेदार, बाह्य मार्गदर्शन संकेत और सेलुलर रिसेप्टर्स डेंड्राइट्स का सही लाक्षणीकरण सुनिश्चित करते हैं। विकास के चरण के बाद, डेंड्राइट्स शाखा और क्षेत्रीय रूप से प्रतिबंधित आर्बर्स बनाती है और डेंड्राइटिक स्पाइन जैसी रूपात्मक विशेषताओं का अधिग्रहण कर सकती है। मेरा कार्य विकास और निम्नलिखित चोट के दौरान डेंड्राइटिक रिमॉडलिंग प्रक्रियाओं को समझने से संबंधित है, विशेष रूप से साइटोस्केलेटल प्रक्रियाओं और नियामकों पर ध्यान केंद्रित करना।

डेंड्राइटिक साइटोस्केलेटल मुख्य रूप से सूक्ष्म नलिकाएं और एक्टिन से बना होता है, जिसमें स्पेक्ट्रिन और सेप्टिन जैसे स्केफोल्डिंग प्रोटीन होते हैं। माइक्रोट्यूबुल के रखरखाव के लिए मुख्य मशीनरी में ईबीपी और पैटोनिन जैसे अंतिम बाइंडिंग प्रोटीन होते हैं, मोटर काइनेसिन-13 को डीपोलाइजिंग, सीआरएमपी जैसे असेंबली कारक और काइनेसिन-1 जैसे मोटर्स जो कि अधिकांश नलिकाओं और एमटी प्रोटोफिलामेंट्स सहित कार्गो को ट्रांसपोर्ट करते हैं। इसी तरह, एक्टिन को प्रोफिलिन, डिपोलीमराइजेशन फैक्टर कोफिलिन जैसे पॉलीमराइजेशन कारक और एर्प-2/3 और डब्ल्यूएसपी / डब्ल्यूएवीई जैसे ब्रांचिंग कारकों द्वारा बनाए रखा जाता है, जिन्हें डेंड्राइटिक आर्बर के निर्माण में उलझ गया है। डेंड्राइटिक ऑर्बराइजेशन भी माइक्रोग्ल्युल और एक्टिन न्यूक्लियोटर्स पर निर्भर करता है जैसे कि गोलगी आउटपोस्ट, किनेटोकोर प्रोटीन, एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम, एक्टिन ब्लॉम्स जो प्रकल्पित डेंड्राइटिक शाखा बिंदुओं पर समृद्ध होते हैं। डेंड्राइटिक जटिलता और जीव मोडल की कमी के कारण, यह अच्छी तरह से समझ में नहीं आता है कि विकास के दौरान उचित डेंड्राइटिक आर्बराइजेशन के लिए न्यूरोनल साइटोस्केलेटल कैसे व्यवस्थित और विनियमित होता है।

एक्सोन पुनर्जनन के विपरीत, डेंड्रिटिक चोट और पुनर्जनन की विशेषता नहीं है। एक्सोनल की चोट की स्थिति में, एक्सॉन के विकास कोन और पुनः वृद्धि के गठन को सक्षम करने के लिए बड़े पैमाने पर साइटोस्केलेटल पुनर्गठन की आवश्यकता होती है। चोट लगने पर, इंटरसेल्युलर कैल्शियम का स्तर स्थानीय रूप से बढ़ जाता है जो आगे चलकर अपक्षय मार्ग को प्रेरित करता है ताकि चक्रीय एडेनोसिन मोनोफॉस्फेट (सीएमपी) के स्तर में वृद्धि और प्रोटीन काइनेस ए (पीकेए) के सक्रियण और माइटोजेन सक्रिय प्रोटीन काइनेस काइनेस काइनेस (एमएपीकेकेके) जैसे दोहरी ल्यूसीन जिपर काइनेस (डीएलके-1) के सक्रियकरण कार्यक्रम को सुनिश्चित किया जा सके। डीएलके-1 स्थानीय माइक्रोट्यूब्यूल (एमटी) रीमॉडेलिंग शुरू करता है और एक्सॉन पुनर्जनन को बढ़ावा देने के लिए ईटीएस/सीईबीपी-1 के माध्यम से प्रतिलेखन शुरू करता है। दूसरी ओर, डेंड्राइट पुनर्जनन डीएलके और जेएनके सिग्नलिंग से स्वतंत्र पाया जाता है, हालांकि, एकेटी और आरओआर और डब्ल्यूएनटी प्रभावकार जैसे प्रभावक ड्रोसोफिला में डेंड्राइट पुनर्जनन को नियंत्रित करते हैं। इसके अलावा, पेट्रोइन जैसे एमटी नियामक अणुओं को एक्सोन और डेंड्राइट चोट के बाद पुनः वृद्धि के लिए आवश्यक है। हालांकि सिग्नलिंग कारकों और साइटोस्केलेटल रेग्युलेटरी मॉलिक्यूल्स के संकेत हैं जो डेंड्राइट पुनर्जनन को नियंत्रित करते हैं, यह स्पष्ट नहीं है कि पुनर्जनन के दौरान सिग्नलिंग प्रेरक कैसे साइटोस्केलेटल को रेगुलेट कर सकते हैं।

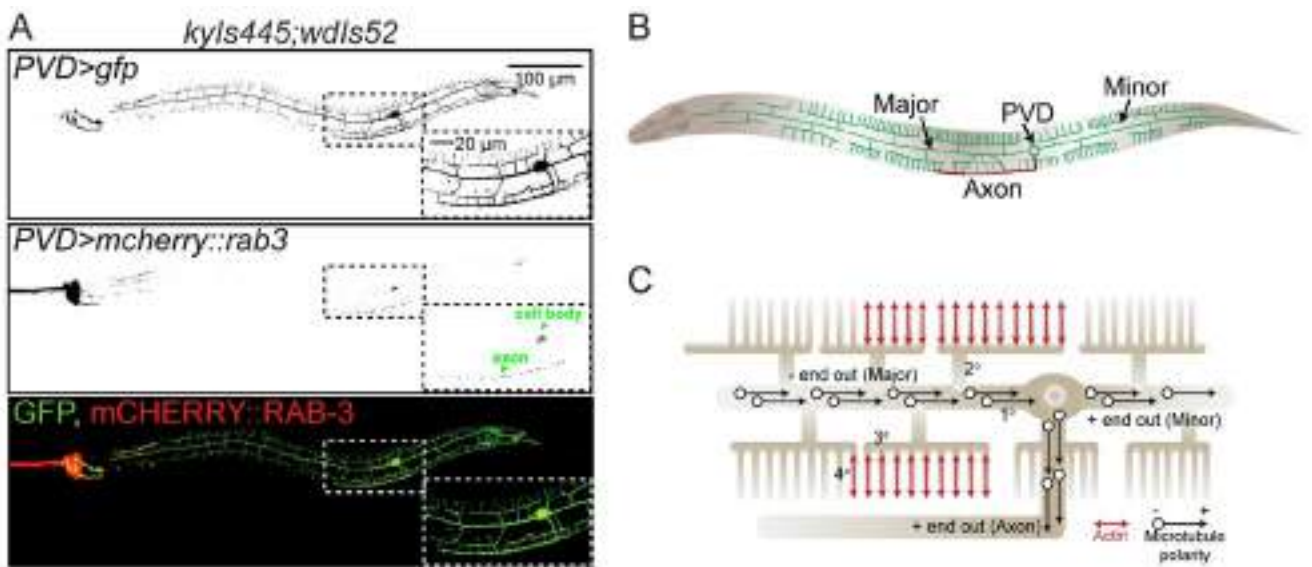
सेर्नोहेबिटिस लिगेंस में पीवीडी न्यूरोन्स में पूर्वकाल (प्रमुख) से पूर्व दिशा (मामूली) और एक वेंट्रिकल रूप से निर्देशित अच्छी तरह से परिभाषित अक्षतंतु (चित्र 1 ए-बी) में फैला हुआ व्यापक स्टीरियोटाइप्ड डेंड्राइटिक आर्बर है। पीवीडी एक अलग साइटोस्केलेटल संगठन के साथ शारीरिक रूप से शारीरिक रचना और पदानुक्रम में शाखा को डेंड्राइट करता है। प्राथमिक डेंड्राइट, एक्सॉन और कभी-कभी माध्यमिक शाखाएं सूक्ष्म नलिकाएं में समृद्ध होती हैं, जबकि तृतीयक और चतुर्थांतुक शाखाएं एक्टिन रिच (चित्र 1 सी) होती हैं। फ्लोरोसेंट प्रोटीन संवाददाताओं का उपयोग करते हुए, इन

न्यूरोन्स की कल्पना की जा सकती है और इनका जीवे में देखा जा सकता है, जिससे उन्हें विकास और पुनर्जनन के दौरान डेंड्रिटिक रीमॉडेलिंग का अध्ययन करने के लिए एक शानदार प्रणाली मिल जाती है।

माइक्रोट्यूबुल डिपॉलीमराइजिंग की भूमिका को काइनेसिन-13, केएलपी-7 को डेंड्रिटिक ऑर्बराइजेशन में दर्शाया गया है

अधिकांश मॉडल प्रणालियों में, डेंड्राइट्स में या तो मिश्रित अभिविन्यास होता है या माइक्रोट्यूबुल के शून्य से अंत में अभिविन्यास होता है। पीवीडी न्यूरोन्स में दो माइक्रोट्यूबुल होती हैं, जिनमें प्रमुख सूक्ष्म-प्रकार के प्रमुख डेंड्राइट होते हैं और माइक्रोट्यूबुल के प्लस-एंड आउट अभिविन्यास में मामूली होते हैं। डेंड्राइट्स में माइनस-एंड आउट सूक्ष्मनलीय अभिविन्यास को विनियमित करने वाले प्रत्याशी में, प्रमुख हैं पैट्रोनिन, और मोटर्स, डायनेन और काइनेसिन-1 जो क्रमशः सूक्ष्म नलिकात्मक गतिशीलता और परिवहन को विनियमित करते हैं। डायनेन और काइनेसिन-1 समग्र डेंड्रिटिक परिवहन को विनियमित करते हैं और इस प्रकार डेंड्रिटिक आर्बर के रखरखाव पर अधिक प्रभाव डालते हैं, जबकि, साइटोस्केलेटल डायनेमिक्स नियामकों की भूमिका मायावी है। एक और प्रश्न यह है कि पीवीडी न्यूरोन्स के प्रमुख और मामूली डेंड्राइट माइक्रोट्यूबुलों के विशिष्ट अभिविन्यास के साथ कैसे अंतरित होते हैं।

केएलपी-7, केआईएफ2ए का एक ऑर्थोलॉग काइनेसिन-13 परिवार का एक मोटर है जो अपने प्लस पर माइक्रोट्यूबुल को चित्रित करता है और माइनस समाप्त होता है, फिर भी, पैट्रोनिन एक विरोधी भूमिका निभाता है। मूल रूप से, कीनेटोकोर से जुड़े प्रोटीन के रूप में खोजा गया, काइनेसिन-13 (केआईएफ2ए) एक्सोनल प्रूनिंग, डेंड्रो-एक्सोनल रूपांतरण और



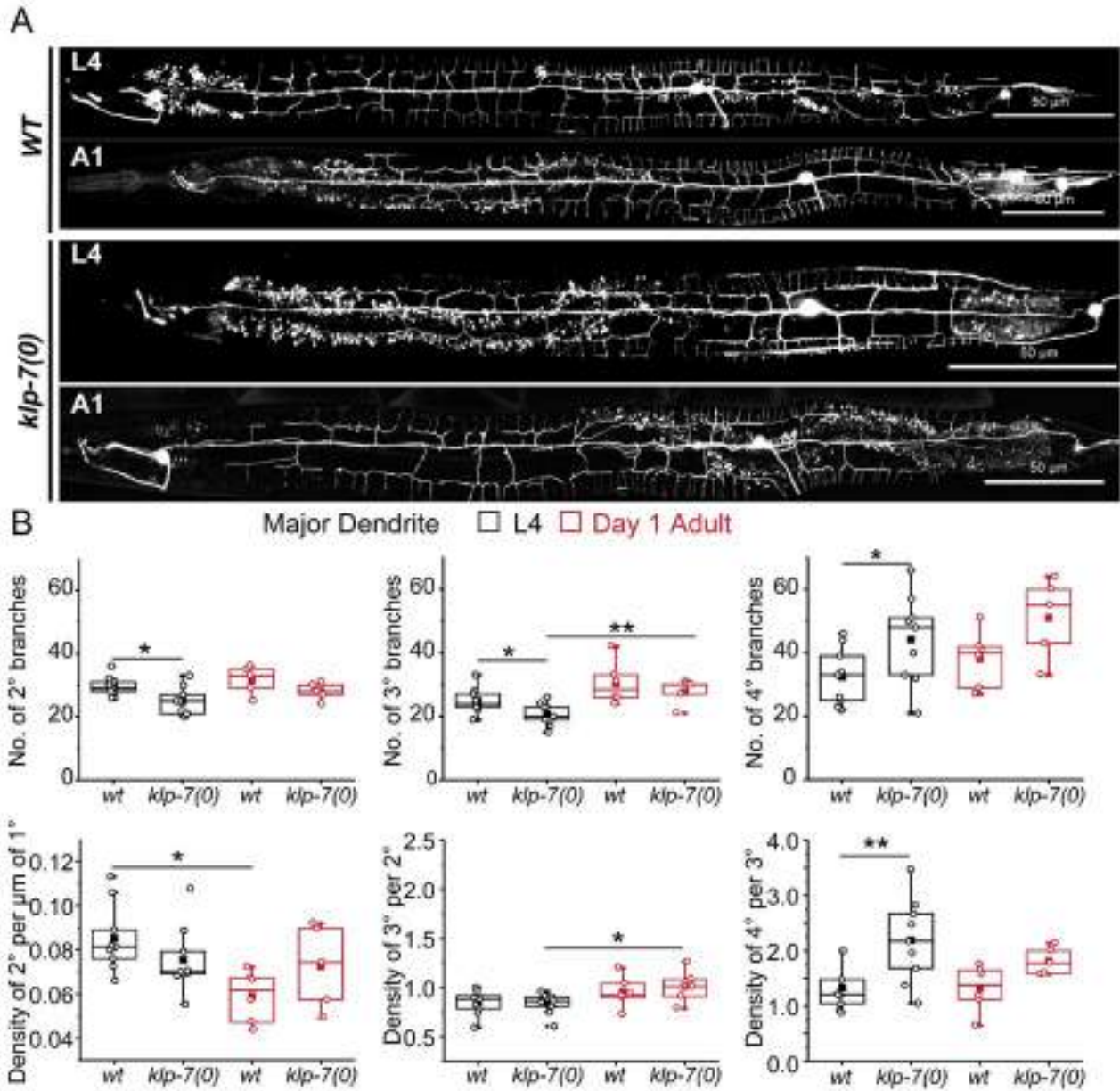
चित्र 1. सी. एलिगेंस में पीवीडी न्यूरोन्स। (ए) पीवीडी न्यूरोन की प्रतिनिधि इमेजों को जीएफपी (पीएफ49एच12.4जीएफपी से अधिक, ग्रीन) और एमचेरीः रैब-3 (पीडीईएस - 2 से अधिक एमचेरीः रैब-3, रेड) के साथ रुचि के क्षेत्र के साथ लेबल किया गया (सफेद डैश वाला आयत) संबंधित इनसेट्स में बढ़ाया गया। एमचेरीः रैब-3 पिंका कोशिका शरीर और एक्सॉन (इनसेट में चिह्नित) के लिए स्थानीयकृत है। (बी-सी) पीवीडी न्यूरोन्स (बी) और साइटोस्केलेटल संगठन (सी) के न्यूराइट आर्बर को दर्शाती योजनाबद्ध।

न्यूराइट बहिर्गमन में एक भूमिका निभाता है। केएलपी-7 की भूमिका एक माइक्रोट्यूबुल रूप से डिपॉलीमेराइजिंग कारक के रूप में डेंड्रिटिक आर्बर्स के रखरखाव में अनिवार्य होती है।

हमने पीवीडी न्यूरोन्स लेबल वाले जीएफपी के डेन्ड्रिटिक आर्बर की जांच की जो कि वन्य प्रकार और केएलपी-7 कार्य उत्परिवर्ती जंतुओं (चित्र 2 ए-बी) दोनों में समान थे। हालांकि केएलपी-7 के नुकसान ने द्वितीयक और तृतीयक शाखाओं के समग्र घनत्व को नहीं बदला है (चित्र 2बी) अपरिवर्तित रहा, चतुर्थांश शाखाओं की कुल संख्या और घनत्व में वृद्धि हुई (चित्र 2बी)। यह संभव है कि केएलपी-7 (0) में माइक्रोट्यूबुल स्थिरता में वृद्धि हुई हो जिससे नए न्यूराइट्स का निर्माण हो या जो कि पहले से ही केआईएफ2, नाॅकआउट

में देखा गया हो। वैकल्पिक रूप से, केएलपी-7 को काइनेटोकोर मशीनरी के साथ जोड़ा जा सकता है जो विकासशील डेंड्राइट्स में समृद्ध होती है। ये काइनेटोकोर कॉम्प्लेक्स एक द्वितीयक न्यूक्लियेटिंग केंद्र के रूप में कार्य कर सकते हैं, जहाँ केएलपी-7 माइक्रोट्यूबुल गतिशीलता को डिपॉलीमराइजेशन द्वारा बढ़ा सकता है।

डेन्ड्रिटिक ऑर्बराइजेशन में केएलपी-7 की माध्यमिक भूमिकाओं को समझने हेतु आगे की जांच आवश्यक है। मैं वयस्क चरणों में पीवीडी डेंड्राइट्स की इमेजिंग करूंगा और डेंड्राइटिक प्रूनिंग में केएलपी-7 की भूमिका की जांच करूंगा। केएलपी-7 और गामा-ट्यूबुलिन के फ्लोरोसेंट रिपोर्टर का अवलोकन डेन्ड्रिटिक ब्रांचिंग में इसकी भूमिका को स्पष्ट करेगा।



चित्र 2. वन्य प्रकार और केएलपी-7 (0) में पीवीडी न्यूरोन्स। (ए) एल -4 और दिन 1 के प्रतिनिधि चित्र वन्य प्रकार और केएलपी-7 कार्य उत्परिवर्ती के नुकसान में वयस्क चरण। (बी) एल4 और दिन 1 वयस्क चरणों में शाखा उत्परिवर्तन (ऊपरी) और घनत्व में वन्य प्रकार और केएलपी-7 की हानि की मात्रा। साधनों की तुलना एनोवा का उपयोग पीड 0.05', 0.01'' के साथ किया जाता है।

केएलपी -7 को माइक्रोट्यूबुल्स गतिशीलता और न्यूरोनल ध्रुवता बनाए रखने के लिए आवश्यक है

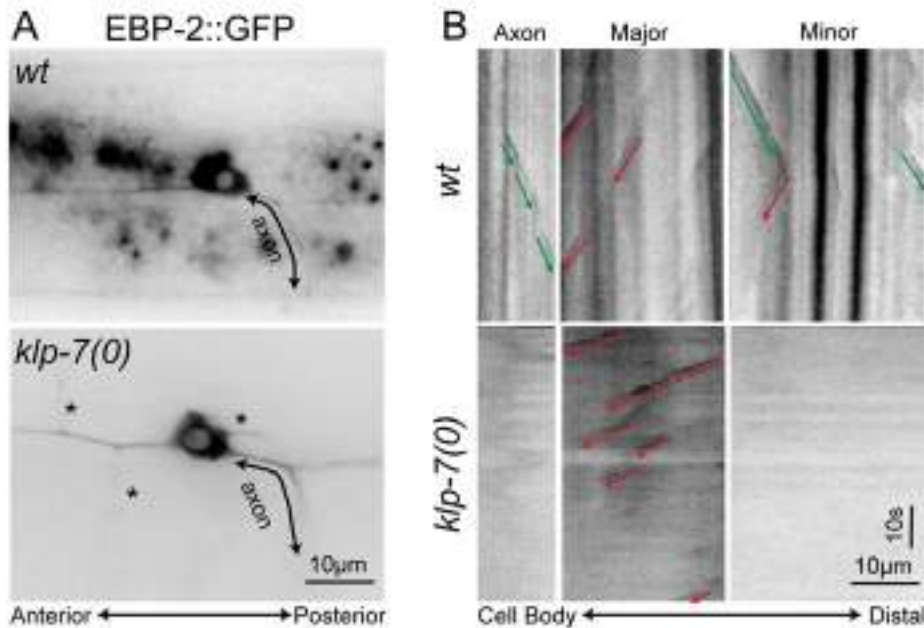
न्यूरोनल ध्रुवीकरण के दौरान, माइक्रोट्यूबुल्स के टैक्सॉल प्रेरित स्थिरीकरण से एक्सॉन के लिए नवजात न्यूराइट्स का रूपांतरण होता है। न्यूराइट रूपांतरण की इसी तरह की टिप्पणियों को पहले केआईएफ2ए (काइनेसिन -13) नॉकआउट चूहों प्राथमिक न्यूरोन संवर्धनों में प्रलेखित किया गया था। हमने जांच की कि क्या केएलपी-7 ने ईबीपी-2: जीएफपी कॉमेट्स और एमचेरी का कंपाटलाइजेशन: रैब-3 का अवलोकन करके पीवीडी न्यूरोन्स में माइक्रोट्यूबुल अभिविन्यास और न्यूरोनल ध्रुवता को विनियमित किया।

ईबीपी-2: जीएफपी की गतिशीलता प्राथमिक डेन्ड्राइट्स और एक्सॉन तक सीमित थी, जबकि, केएलपी-7 के नुकसान के कारण, यह माध्यमिक और अस्थानिक शाखाओं में भी देखा गया था (चित्र 3 ए-बी)। केएलपी-7 (0) का नुकसान माइक्रोट्यूबुल को स्थिर करने और सभी प्रक्रियाओं में माइक्रोट्यूबुल गतिशीलता में कमी की उम्मीद है। हमारी उम्मीदों के विपरीत, माइक्रोट्यूबुल गतिशीलता केवल अक्ष तंतु और लघु डेन्ड्राइट (चित्र 3 बी) में बंद हो गई थी। केएलपी-7 उत्परिवर्ती में प्रमुख डेन्ड्राइट ने अभिविन्यास में कोई परिवर्तन नहीं (चित्र 3 बी) के साथ मजबूत पॉलीमेराइजेशन गतिशीलता को दिखाया। यह संभव हो सकता है पैट्रोनिन (पीआरटीएन-1) मध्यस्थता शून्य स्थिरीकरण और पॉलीमेराइजेशन के कारण। केएलपी-7 और पीटीआरएन -1 के दहन प्रभाव को समझाने के लिए पैट्रोनिन रिपोर्टर और उत्परिवर्ती के साथ आगे की जांच आवश्यक है।

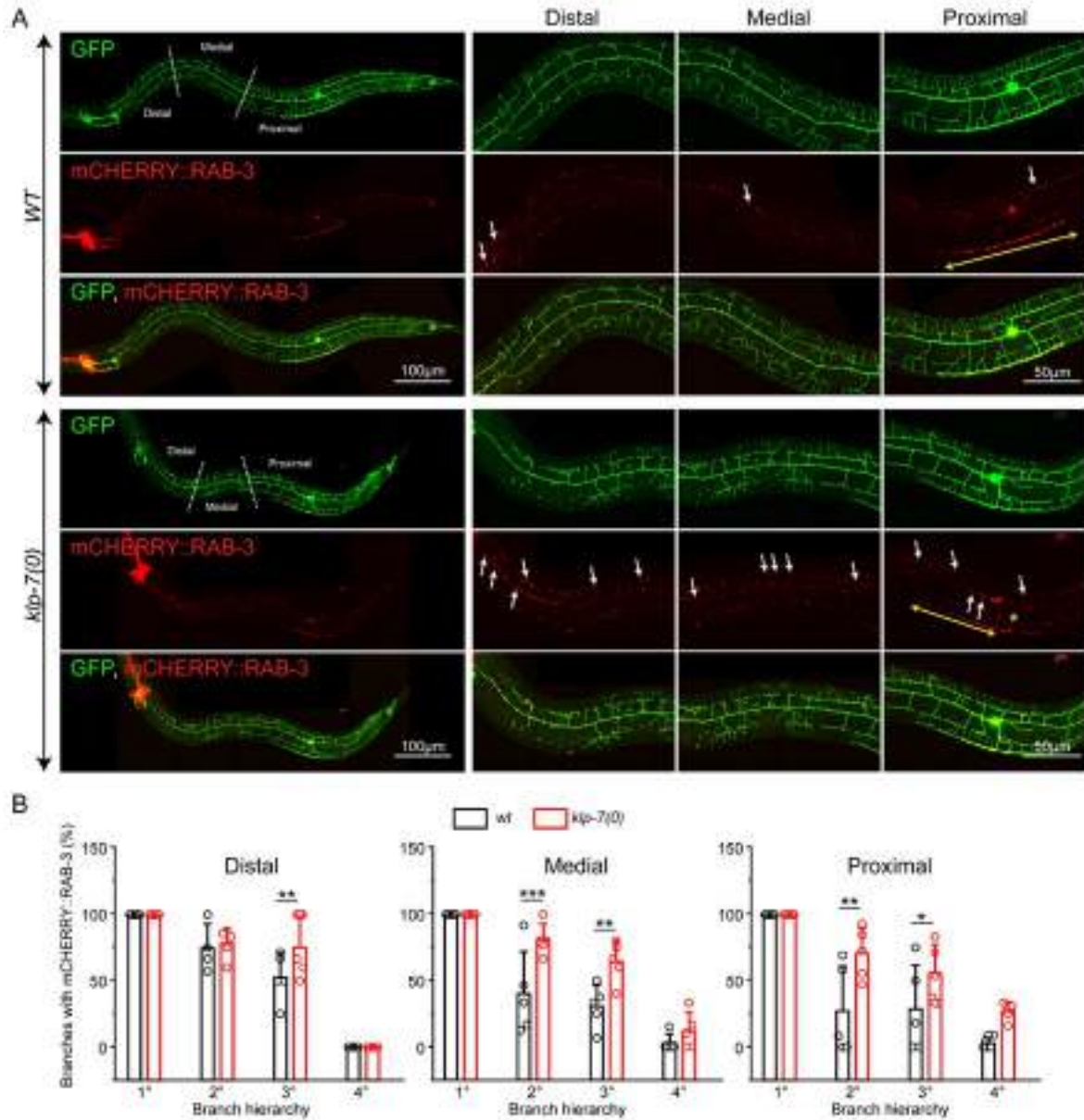
एमचेरी: रैब-3 डेन्ड्राइट्स (चित्र 4 ए-बी) में कुछ घटना के साथ पंकटा के रूप में ज्यादातर कोशिका शरीर और पीवीडी न्यूरोन्स के लिए स्थानीयकृत होता है। केएलपी-7 कार्य के नुकसान के कारण, एमचेरी का डेंड्रिटिक स्थानीयकरण: रैब-3 पंकटा माध्यमिक (2 डिग्री) और तृतीयक (3 डिग्री) डेन्ड्राइट में वृद्धि हुई है वन्य प्रकार के न्यूरोन्स की तुलना में न्यूरोनल ध्रुवता की हानि का संकेत मिलता है (चित्र 4 ए-बी)। केएलपी-7 कार्य की अनुपस्थिति में, माइक्रोट्यूबुल अत्यधिक स्थिर हो जाती हैं, जो डेन्ड्राइट को एक्सोन में परिवर्तित कर सकती हैं।

इन परिणामों से संकेत मिलता है कि माइक्रोट्यूबुल गतिशीलता के नियामक डेंड्रिटिक ध्रुवीकरण और आर्बराइजेशन को परिभाषित कर सकते हैं। माइक्रोट्यूबुल गतिकी के अन्य नियामकों जैसे कि प्रोटीन को बदलना और पोस्ट ट्रांसलेशनल संशोधनों की जांच डेन्ड्राइट मॉर्फोजेनेसिस के लिए की जा सकती है। इस प्रक्रिया की स्पष्ट समझा हमें डब्ल्यूएनटी की तरह कोशिकी संकेतन अणुओं की जांच करने की अनुमति देगी जो डेन्ड्राइट मॉर्फोजेनेसिस को भी प्रभावित करते हैं।

चूंकि माइक्रोट्यूबुल और एक्टिन की ठोस गतिशीलता के परिणामस्वरूप न्यूराइट वृद्धि होती है, हमारे प्रयोगों का अगला सेट पीवीडी न्यूरोन्स में माइक्रोट्यूबुल और एक्टिन के नियामकों पर केंद्रित होगा। डेन्ड्राइट मॉर्फोजेनेसिस की प्रक्रिया में एक्टिन की भूमिका को समझाना एक्टिन असेंबली के अन्य नियामकों के बारे में जानकारी प्रदान करेगा। हम किल्सेस (डीसीएलके) और सीडीसी-42/ आरएचओ रैक मार्ग जैसे डबलकोर्टिन जैसे बहु प्रोटीन प्रोटीन की जांच कर सकते हैं जो माइक्रोट्यूबुल और एक्टिन को प्रभावित कर सकते हैं। यह आगे न्यूरोन्स के पुनर्गठन में एक्टिन और माइक्रोट्यूबुल डायनामिक्स की को-रेगुलेशन को आगे बढ़ाएगा।



चित्र 3. वन्य प्रकार और केएलपी-7 (0) में माइक्रोट्यूबुल डायनेमिक्स। (ए) पीवीडी न्यूरोन्स के प्रतिनिधि चित्र ईबीपी-2: जीएफपी पर एल4 चरण में वन्य प्रकार और केएलपी-7 कार्य उत्परिवर्ती के नुकसान के साथ लेबल किए गए हैं। ईबीपी-2 का एक्टोपिक स्थानीयकरण: जीएफपी तारांकन द्वारा इंगित किया गया था। (बी) ईबीपी-2 के गतिशीलता का प्रतिनिधित्व करने वाले काइमोग्राफ: एक्सोन में जीएफपी डेंड्राइटिक, वन्य प्रकार के प्रमुख और मामूली डेन्ड्राइट तथा एल 4 चरण में कार्य उत्परिवर्ती के केएलपी -7 नुकसान। प्लस एंड आउट और माइनस एंड आउट गतिशीलता को क्रमशः हरे और लाल तीर द्वारा संकेत किया गया था।



चित्र 4. वन्य प्रकार और केएलपी-7 (0) में न्यूरोनल ध्रुवता। (ए) पीवीडी न्यूरोन्स की प्रतिनिधि इमेजों को जीएफपी और एमचेरी के साथ लेबल किया गया:: वन्य प्रकार में एल4 चरण पर आरएबी-3 और केएलपी-7 कार्य उत्पत्तिवर्ती का नुकसान। प्रमुख डेंड्राइट को डिस्टल, मेडियल और समीपस्थ खंडों में विभाजित किया गया था। श्वेत और पीले तीर क्रमशः एमचेरी:: रैब-3 पंकटा चनदबजंम को डेंड्राइट और एक्सॉन में चिह्नित करते हैं। केएलपी-7 (0) उत्पत्तिवर्ती में एक अस्थानिक एक्सॉन (पीला तारांकन) के गठन पर ध्यान दें। (बी) एमचेरीयुक्त शाखाओं के प्रतिशत की मात्रा:: एल4 चरण में कार्य उत्पत्तिवर्ती के वन्य प्रकार और केएलपी-7 हानि के प्रमुख डेंड्राइट के बाहर, औसत दर्जे का, और समीपस्थ वर्गों में रैब-3 पंकटा चनदबजंम साधनों की तुलना एनोवा का उपयोग पी 0.05*, 0.01**, 0.0001*** के साथ किया जाता है।

सी. एलिगेंस के पीवीडी न्यूरोन्स में एक्सॉन और पुनर्जनन की विशेषता

डेंड्राइट रीमांडेलिंग के बाद चोट लगने से न्यूराइट पुनर्जनन के क्षेत्र में कम खोजबीन हुई है। न्यूरोन पुनर्जनन के अधिकांश आण्विक मार्ग एक्सॉन चोट के मॉडल में स्पष्ट किए गए हैं। अकशेरुकी न्यूरोन्स में डेंड्राइट पुनर्जनन के हाल के अवलोकनों से, ऐसा प्रतीत होता है कि डेंड्राइट रिग्रोथ चोट के बाद एक्सॉन पुनर्जनन के संरक्षित मार्गों का पालन नहीं

करता है। डेंड्राइट पुनर्जनन के साइटोस्केलेटल आधार को खोजने के लिए, पीवीडी न्यूरोन्स एक मॉडल प्रणाली के रूप में काम कर सकते हैं जहां एक्सोन और डेंड्राइट स्पष्ट रूप से अलग साइटोस्केलेटल रचना के साथ विभेदित होते हैं।

हमने पीवीडी न्यूरोन्स के एक्सॉन को चिह्नित करने के लिए एमचेरी:: रैब-3 के लिए एक रिपोर्टर का इस्तेमाल किया और उन शाखाओं की मात्रा निर्धारित की, जो एमचेरी:: रैब-3 को एक्सॉनल पुनर्जनन (चित्र 5ए-बी) के एक रीडआउट के रूप में प्राप्त किया। संक्रमण के बाद 3 घंटे (एच) में वन्य प्रकार की स्थिति में, सीवियर सिरे काफी हद तक पीछे हट जाता है, लेकिन यह सीवियर सिरे (चित्र 5 बी-एफ) से

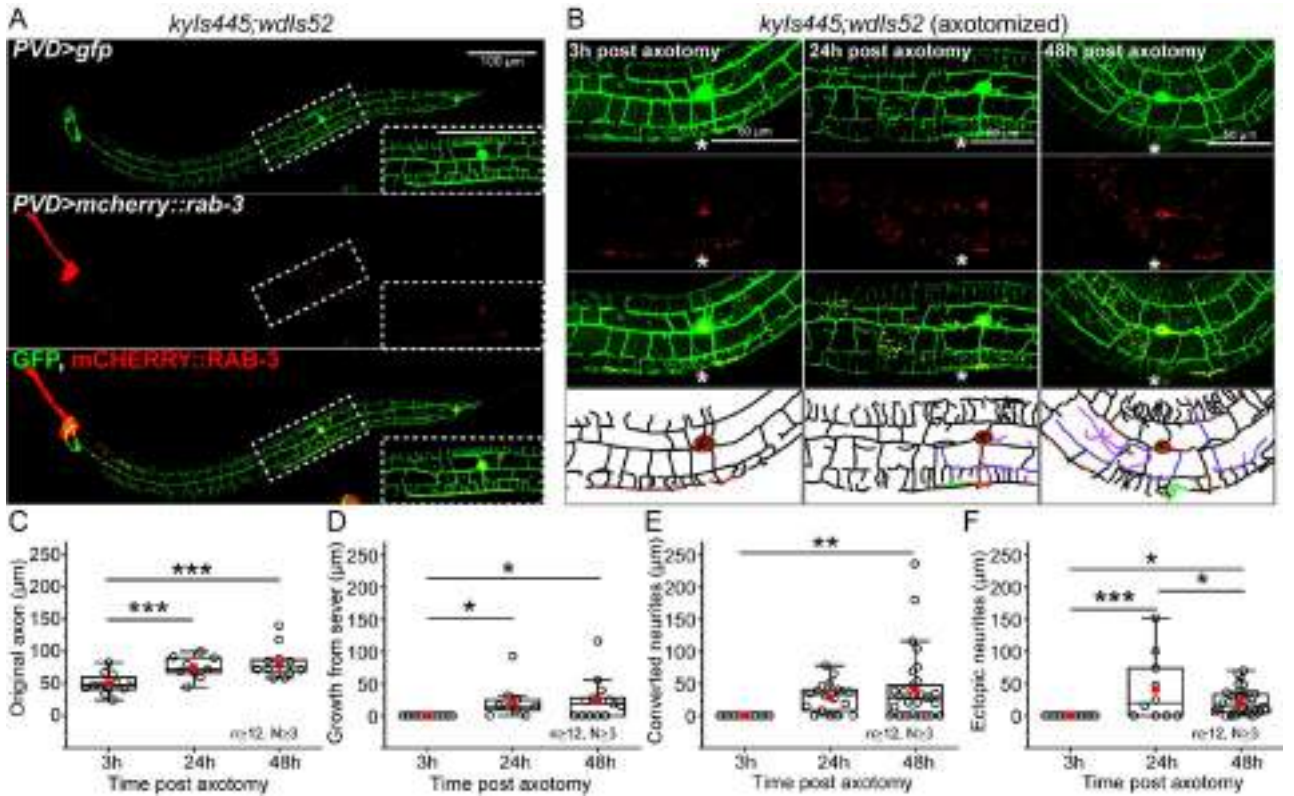
चोट के बाद 24 घंटों में वापस आ गया। अधिकांश मामलों में, सबसे आसन्न तृतीयक डेन्ड्राइट एक अक्ष तंतु की तरह बन गए, जो एक्सॉन और परिवर्तित न्यूराइट्स (चित्र 5 बी-एफ) से दिखाई देने वाली कुछ अस्थानिक शाखाओं के साथ वीएनसी की ओर अपनी प्रक्रियाओं को निर्देशित करते हैं। हमने 3- 48 घण्टे से जारी एक्सॉन (मूल एक्सॉन) की लंबाई में वृद्धि देखी, जिसमें निरंतर विकास (चित्र 5सी) का सुझाव दिया, गंभीर एक्सॉन (चित्र 5डी) से पुनः वृद्धि में, तृतीयक वृक्ष के समान शाखाओं (चित्र 5ई), और अस्थानिक शाखाओं की लंबाई (चित्र 5एफ) संख्या का रूपांतरण।

प्रमुख या माइनर डेन्ड्राइट के संक्रमण ने विशाल शाखाओं के साथ व्यापक गैर-रूढ़िवादी प्रकोप दिखाया और गंभीर अवशेषों के साथ पुनः जुड़ाव किया। हमने कोशिका बॉडी से 30 माइक्रोन की दूरी पर प्रमुख और मामूली डेन्ड्राइट को अलग कर दिया। डेन्ड्राइट्स 3 घण्टे पर कोई पुनर्योजी प्रक्रिया नहीं दिखाते थे, जबकि, चोट के बाद 24 घंटों में, नॉन-स्टेरियोटाइप्ड पैटर्न (चित्र 6 ए) में डेन्ड्राइट का विस्तार हुआ। पुनरावर्ती शाखाएं अक्सर मूल आर्बर के टूटे हुए अवशेषों तक पहुंच जाती हैं। जैसा कि पीवीडी डेन्ड्राइट फ्यूज करने हेतु जाना जाता है, हम उन क्षेत्रों में फ्यूजन की उम्मीद करते हैं जहां शाखाएं एक दूसरे

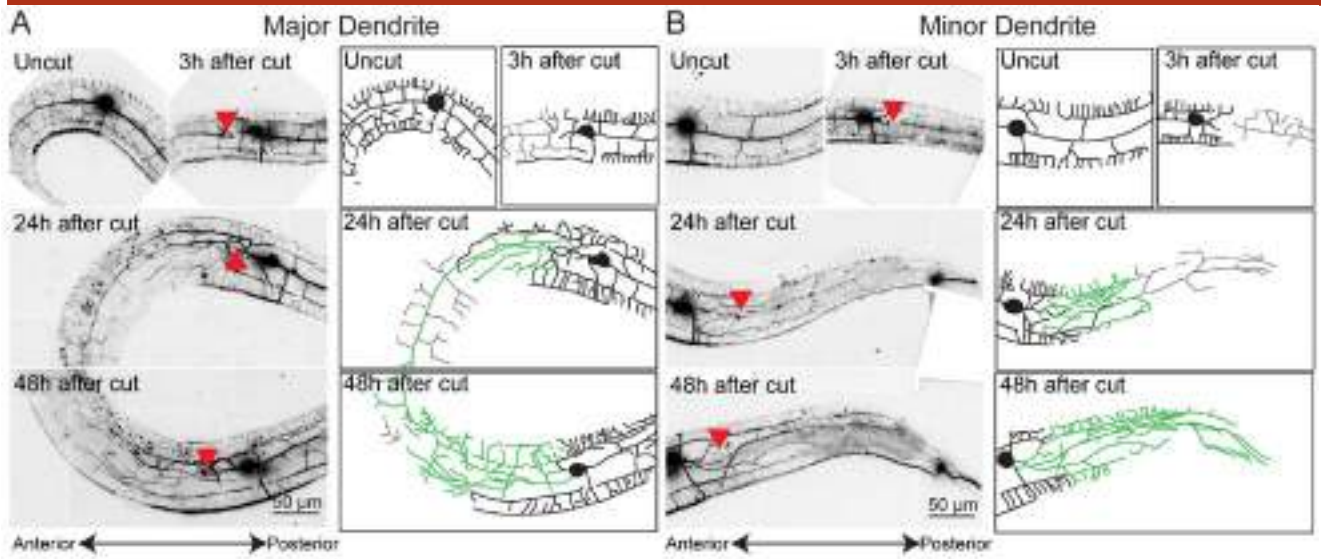
को पार करती हैं। हमने प्राथमिक और तृतीयक के साथ जुड़ने और उनके पुनः विकास को जारी रखने के लिए फिर से बढ़ते डेन्ड्राइट को पाया। अधिकांश मामलों में, हमने पाया कि निकटवर्ती मेनोराह के तृतीयक डेन्ड्राइट्स, मेनोरा-मेनोराह फ्यूजन के पहले के अवलोकन को पुष्ट करते हैं। इसी तरह का अवलोकन अन्य प्राथमिक (अल्प) डेन्ड्राइट पर किया गया था और साथ ही साथ माइक्रोट्यूबुल (चित्र 6 बी) को समाप्त किया गया था।

इसके अलावा, हम आण्विक पदार्थों का परिशोधन कर रहे हैं जो डेन्ड्राइट पुनर्जनन के लिए महत्वपूर्ण हैं। डीएलके-1/एमएलके-1 मार्ग एक्सॉन (चित्र 7) के लिए आवश्यक देखे गए थे, लेकिन डेन्ड्राइट पुनर्जनन नहीं।

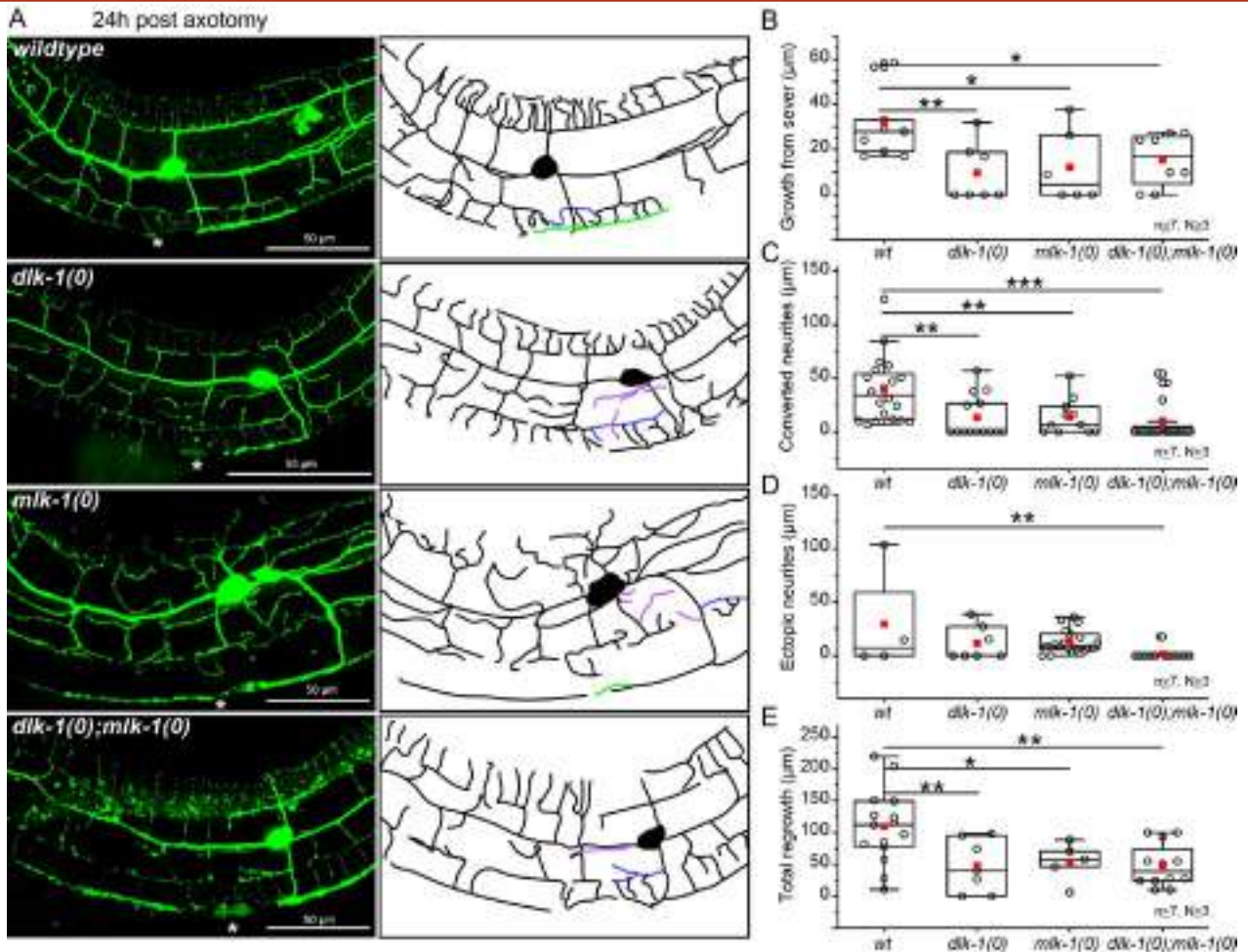
साथ में, इन परिणामों ने पीवीडी न्यूरोन्स का उपयोग करते हुए एक न्यूराइट पुनर्जनन मॉडल की स्थापना की है जिसमें एक विविध साइटोस्केलेटल संगठन है और विभिन्न प्रक्रियाओं के पुनर्जनन की जांच की जा सकती है। इसके अलावा, हम अपने पुनर्जनन तंत्र को समझने के लिए इन न्यूरोन्स में साइटोस्केलेटल और ध्रुवीकृत ट्रैफिकिंग के तत्काल प्रभावकों की खोज करेंगे।



चित्र 5. वन्य प्रकार पीवीडी न्यूरोन्स में एक्सॉन पुनर्जनन। जीएफपी और रैब-3:: वन्य प्रकार के न्यूरोन्स में एमचेरी एक्सॉन के साथ पीवीडी न्यूरोन्स के (ए) प्रतिनिधि चित्र। (बी) पीवीडी न्यूरोन्स 3, 24, और 48 घंटे में एक्सोटॉमी के बाद एक्सॉन पुनर्जनन के प्रतिनिधि चित्र और योजनाबद्ध। योजनाबद्ध लाल डॉट्स में रैब-3:: एमचेरी पंक्ता का चित्रण किया गया है, हरे रंग के निशान गंभीर छोर से विकास का प्रतिनिधित्व करते हैं, नीले निशान परिवर्तित न्यूराइट्स दिखाते हैं और बैंगनी निशान एक्टोपिक शाखाओं को दर्शाते हैं। (सी-एफ) मूल एक्सॉन की लंबाई का परिमाण (सी) विकसित एक्सॉन से वृद्धि, (डी), परिवर्तित न्यूराइट्स (ई), और अस्थानिक शाखाएं (एफ) से 3, 24, और 48 घंटे के बाद एक्सोटॉमी। साधनों की तुलना एनोवा का उपयोग पी 0.05^* , 0.01^{**} , 0.0001^{***} के साथ किया जाता है।



चित्र 6. पीवीडी न्यूरोन्स में डेंड्राइट पुनर्जनन। (ए-बी) पीवीडी प्रमुख (ए) और अल्प (बी) की प्रतिनिधि इमेजों के बिना काटने की स्थिति में डेंड्राइट, और चोट के बाद 3, 24, और 48 एच लाल तीर चोट के स्थान को दर्शाते हैं। दाईं ओर का पैनल मूल शाखाओं (ब्लैक) और पुनः वृद्धि वाली शाखाओं (हरा) के साथ प्रक्रिया को योजनाबद्ध तरीके से दिखाता है।



चित्र 7. वन्य प्रकार, एक्सएल-1 और एमएलके-1 उत्परिवर्ती पीवीडी न्यूरोन्स में एक्सॉन पुनर्जनन। (ए) प्रतिनिधि प्रकार और जीएफपी के प्रतिनिधि ने वन्य प्रकार में पीवीडी न्यूरोन्स को लेबल किया, डीएलके-1 (डीएलके-1 (0)), एमएलके-1 (एमएलके-1 (0)), और दोहरे उत्परिवर्ती के कार्य उत्परिवर्ती का नुकसान। एक्सोटॉमी के बाद 24 घंटे में डीएलके-1 और एमएलके-1 न्यूरोन्स। योजनाबद्ध हरे ट्रेस में विकसित छोर से विकास का प्रतिनिधित्व करता है, नीले निशान शोषित न्यूराइट्स दिखाते हैं और बैंगनी निशान एक्टोपिक शाखाओं को दर्शाते हैं। (बी-ई) विकसित एक्सॉन से वृद्धि की मात्रा (बी), परिवर्तित न्यूराइट्स (सी), और अस्थानिक शाखाओं (डी) और कुल वृद्धि (ई) उत्परिवर्तन से विकास की मात्रा 24 घंटे में एक्सोटॉमी के बाद वन्य प्रकार के संबंध में। साधनों की तुलना एनोवा का उपयोग पी 0.05^* , 0.01^{**} , 0.0001^{***} के साथ किया जाता है।

प्रस्तुतीकरण

- स्वगाता डे: सेनोरोबडाइटिस एलिगेंस के पीवीडी न्यूरोन्स में डेन्ड्राइट पुनर्जनन का अध्ययन। नेशनल ब्रेन रिसर्च सेंटर, मानेसर, भारत, आण्विक मोटर्स, परिवहन और ट्रैफिकिंग बैठक। अक्तूबर 2019

निधिकरण

यह कार्य डीबीटी / वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस अर्ली कैरियर अध्येतावृत्ति और एनबीआरसी कोर निधि द्वारा समर्थित है।

पुरस्कार

डीबीटी / वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस अर्ली कैरियर अध्येतावृत्ति (2019)



योगिता के. अदलखा

डीएसटी इंस्पायर संकाय

कोशिका और आण्विक तंत्रिका विज्ञान
विभाग

प्रेरित प्लूरिपोटेंट स्टेम कोशिकाओं से प्राप्त मानव तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं का उपयोग करते हुए तंत्रिका विकास की जांच

मानव मस्तिष्क का विकास एक खूबसूरती से ताल मेल बनाने वाली घटना है जिसमें एक गतिशील और अनुकूल प्रक्रियाओं की एक जटिल श्रृंखला शामिल होती है जो अत्यधिक विवश और आनुवंशिक रूप से संगठित संदर्भ में कार्य करती है। न्यूरोनल नेटवर्क का उपयुक्त विभेदन, परिपक्वता और कार्य अनुभूति और व्यवहार के लिए अत्यंत आवश्यकता है और इन प्रक्रियाओं के रुकावट से ऑटिज्म, हंटिंगटन रोग या बौद्धिक निःशक्तता जैसे न्यूरो अविकसित विकार हो सकते हैं। नतीजा यह है कि तंत्रिका स्टेम कोशिका सेल्फ-रिन्यूअल, भेदन, भावी विनिर्देश, न्यूरोनल माइग्रेशन, परिपक्वता, और एकीकरण सहित अंतर्निहित तंत्रिका विकास की प्रक्रियाओं को ट्रांसक्रिप्शनल स्तर पर अच्छी तरह से स्थापित किया गया है। जबकि, हाल ही में, जीन अभिव्यक्ति का पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल कंट्रोल एक अतिरिक्त, और असमान रूप से महत्वपूर्ण, नियामक परत के रूप में उभरा है। विशेष रूप से, माइक्रो आरएनए (एमआईआरएनए), छोटे गैर-कोडिंग आरएनए की एक प्रचुर मात्रा में वर्ग, एमआरएनए अनुवाद निषेध के माध्यम से जीन अभिव्यक्ति को संशोधित करके न्यूरोनल भेदन, परिपक्वता और उनके कार्य को विनियमित करने हेतु दिखाया गया है। यद्यपि तंत्रिका विकास के दौरान ट्रांसक्रिप्शनल मशीनरी का बड़े पैमाने पर अध्ययन किया गया है, न्यूरोडेवलपमेंट के एमआईआरएनए मध्यस्थता विनियमन को समझने के लिए अपरिवर्तित क्षेत्र बना हुआ है।

कई अध्ययनों में मस्तिष्क के विकास में एमआईआरएनए की आवश्यक भूमिकाओं का पता लगाया गया है तथा एमआईआरएनए बायोजेनेसिस पाथवे जीन में कमी के साथ पशु मॉडल का उपयोग करते हुए कार्य किया है। उदाहरण के लिए, डाइसर के नुकसान ने मस्तिष्क के विकास में बाधा डाली और जेब्रा फिश में मस्तिष्क के असामान्य फिनोटाइप को जन्म दिया। इन प्रभावों को एमआईआर-430 के अस्थानिक अभिव्यक्ति द्वारा बचाया जा सकता है। इसके अलावा, एजीओ2 में चूहों की कमी (एमआईआरएनए परिपक्वता मार्ग जीन) तंत्रिका ट्यूब क्लोजर होने और अग्रमस्तिष्क के गलत-पैटर्निंग में दोष प्रदर्शित करता है। न्यूरल स्टेम कोशिका प्रसार और विभेदन में डिसर की भागीदारी माउस न्यूरल स्टेम कोशिकाओं में डिसर की सशर्त नॉकआउट द्वारा प्रकट की गई थी जिसके कारण छोटे कॉर्टेक्स बन गए थे। एमआईआरएनए अनुसंधान में प्रगति के साथ, यह स्पष्ट है कि एमआईआरएनए को अक्सर न्यूरोडेवलपमेंटल विकारों में विकृत किया जाता है, इटियोलांजी और / या न्यूरोलॉजिकल रोग अवस्थाओं के रखरखाव में एमआईआरएनए की भूमिका का सुझाव देता है।

एमआईआर-137 एक मस्तिष्क से समृद्ध एमआईआरएनए है जो मस्तिष्क कार्य में महत्वपूर्ण नियामक भूमिका निभाता है। यह एमआईआरएनए वयस्क न्यूरोजेनेसिस, डेंड्रिटिक विकास और न्यूरोनल परिपक्वता के नियमन के साथ-साथ तंत्रिका स्टेम कोशिका प्रसार तथा तंत्रिका विकास के दौरान भेदन के बीच की गतिशीलता से जुड़ा हुआ है। उभरते हुए प्रमाण में शाइजोफ्रेनिया, ऑटिज्म, हंटिंगटन रोग, रिट्ज सिंड्रोम या बौद्धिक निःशक्तता सहित न्यूरोडेवलपमेंटल विकारों के इटियोलांजी के साथ एमआईआर-137 के विकृति का पता चलता है। एमआईआर-137 की शिथिलता को भी न्यूरो ब्लास्टोमा और ग्लियो ब्लास्टोमा मल्टीफॉर्म में योगदान के लिए दिखाया गया है। कई न्यूरोसाइकियाट्रिक/ न्यूरोकंजेनाइटिक/ ओंकोलॉजिकल विकारों में अपने महत्वपूर्ण

कार्यों के कारण, परिणामस्वरूप, इस एमआईआरएनए में बायोमार्कर के रूप में तथा मानव रोगों के उपचार में काफी संभावनाएं हो सकती हैं, जहां इस जीन या इसके मार्गों के रोग शामिल हैं।

माउस मॉडल का उपयोग करने वाले अध्ययनों में यह स्थापित किया गया है कि जब ईएससी और तंत्रिका स्टेम कोशिका न्यूरोन्स वंश में अंतर करते हैं, तो एमआईआर-137 की अभिव्यक्ति काफी विनियमित हो जाती है। जबकि, एमआईआर-137 अंतर्निहित तंत्रिका विकास की आणविक भूमिका दुर्लभ बनी हुई है।

हमने एमआईआर-137 की मध्यस्थता वाले अंतर्निहित अंतर्निहित आणविक तंत्र को समझने में कुछ नई खोज की है कि यह कैसे प्रसार और तंत्रिका कोशिका कोशिकाओं के भेदन को नियंत्रित करता है। इस लक्ष्य को पूरा करने के लिए, हमने आईपीएससी से मानव तंत्रिका स्टेम कोशिका (एनएससी) उत्पन्न किया, जो आंतरिक स्वस्थ व्यक्तियों के परिधीय रक्त से प्राप्त हुए थे। एनएससी ने न्यूरोल स्टेम कोशिका मार्कर अर्थात् नेस्टिन और एसओएस2 के लिए धनात्मक अभिरंजन किए गए। न्यूरोन्स को 21 दिन तक न्यूरोनल भेदन मीडिया का उपयोग करते हुए न्यूरोन्स में विभेदित किया गया और टीयूजे1 और एमएपी2 सहित न्यूरोनल मार्करों हेतु न्यूरोनल आबादी को धनात्मक रूप से अभिरंजन किया गया। हमने एनएससी की तुलना में आईपीएससी में एमआईआर-137 और परिपक्व न्यूरोन्स की बढ़ी हुई अभिव्यक्ति देखी। मस्तिष्क में समृद्ध होने के नाते, हमने एनएससी में एमआईआर-137 की भूमिका पर सवाल उठाया, इसलिए, हमने एनएससी में एमआईआर-137 के स्तर को अभिव्यक्ति के रूप में संशोधित किया और प्रयोगों और प्रतिरक्षा प्रोलिफेरेशन आमामन के लिए केआई67 एंटीबॉडी के साथ कोशिकाओं को अभिरंजित किया। एमआईआर-137 की अभिव्यक्ति से अधिक एनएससी के प्रसार को कम करता है। अगला, हमने एनएससी पर एमआईआर-137 विभेदीकरण के प्रभाव का आकलन किया और न्यूरोनल मार्करों अर्थात् टीयूजे1, एमएपी2, न्यूरोडी1 और एससीएल1 के प्रतिलेख स्तर में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई। एमआईआर-137 ने भी नए जन्मे न्यूरोन्स और टीयूजे1 पॉजिटिव कोशिकाओं के प्रतिशत में डीसीएक्स की पंचर अभिव्यक्ति को बढ़ाया। इस प्रकार, एमआईआर-137 न्यूरोनल भेदन को प्रेरित करता है और एनएससी के प्रसार को कम करता है। एमआईआर-137 मिमिक ट्रांसफ़ेक्ट न्यूरोसॉर्फ़िस में न्यूरोसॉर्फ़िस से न्यूरोन्स के प्रवास और अंकुरण को तेज किया गया। यह परिणाम बताता है कि एमआईआर-137 न्यूरोन्स के प्रवासन को भी बढ़ाता है।

एमआईआरएनए अपने लक्ष्य जीन की अभिव्यक्ति को कम करके कार्य करते हैं। हमने मायोसाइट एनहांसर कारक 2ए (एमईएफ2ए) को लक्ष्य स्कैन का उपयोग करते हुए एमआईआर-137 के लक्ष्य जीन के रूप में पाया। रिपोर्टर वेक्टर का उपयोग करते हुए, हमने देखा कि एमआईआर-137 इस जीन के 3' यूटीआर को बांधता है और इसकी अभिव्यक्ति को कम करता है। एमईएफ2ए एक प्रतिलेखन कारक है जो पेरॉक्सीसम प्रोलिफ़रेटर सक्रिय रिसेप्टर-गामा कोएक्टिवेटर (पीजीसी1 अल्फा) ट्रांसक्रिप्शन एमईएफ2ए को नियंत्रित करता है, जिसने हमें यह जांचने के लिए प्रेरित किया कि क्या एमआईआर-137 बढ़े हुए न्यूरोनल भेदन को प्राप्त करने के

लिए माइटोकॉन्ड्रियल बायोजेनेसिस को नियंत्रित करता है। हमने पाया कि एमआईआर.137 ने पीजीसी1 अल्फा के प्रोटीन स्तर को 1.8 गुना घटा दिया जबकि एनआरएफ2, टीएफएम, एसआईआरटी1 और एएमपीके की अभिव्यक्ति में काफी वृद्धि हुई। इसके अलावा, हमने माइटोकॉन्ड्रिया संलयन और विखंडन पर एमआईआर.137 के प्रभाव की जांच की। एमआईआर-137 की एकटोपिक अभिव्यक्ति जीन के ट्रांसक्रिप्ट स्तर को बढ़ाती है जो माइटोकॉन्ड्रियल फ्यूजन यानी एमएफएन 1, एमएफएन 2 और ओपीए 1 में भाग लेती है। एमआईआर-137 भी माइटोकॉन्ड्रियल विखंडन अर्थात् डीआरपी1 और एफआईएस1 में शामिल जीनों के ट्रांसक्रिप्ट स्तर को बढ़ाता है। ये परिणाम बताते हैं कि एमआईआर-137 एनएससी में माइटोकॉन्ड्रियल संलयन और विखंडन को बढ़ाता है। इसके अलावा, एमआईआर-137 माइटोकॉन्ड्रियल डीएनए सामग्री को बढ़ाता है, ऑक्सीडेटिव फॉस्फोराइलेशन (ओएक्सपीएचओएस) को सक्रिय करता है और ऑक्सीजन की खपत को बढ़ाता है। ये परिणाम पुष्टि करते हैं कि एमआईआर-137 एनएससी में पीजीसी-1 अल्फा स्थिति के बावजूद माइटोकॉन्ड्रियल बायोजेनेसिस को बढ़ाता है। इस प्रकार, ये प्रयोग इस बात की पुष्टि करते हैं कि एनएसआर के संवर्धित न्यूरोनल भेदन को प्राप्त करने हेतु एमआईआर-137 अल्टर्स माइटोकॉन्ड्रियल गतिशीलता को बदल देता है। इस प्रकार, हमने न्यूरोल विकास पर एमआईआर-137 की मध्यस्थता प्रभाव अंतर्निहित आणविक तंत्रों को प्रकट किया है।

चूंकि, एक वयस्क के पूरे जीवन काल में न्यूरोजेनेसिस कम हो जाता है तथा मस्तिष्क की समझौता किए गए पुनर्योजी और मरम्मत क्षमता में परिणाम होता है। इसलिए, एनएससी प्रतिबद्धता और भेदन को बढ़ाने हेतु जिम्मेदार नए अणु / कार्यनीति, विशेष रूप से उम्र बढ़ने से जुड़े न्यूरोडीजनरेटिव रोगों के लिए, समय की आवश्यकता है। इस प्रकार, एमआईआर-137-आधारित हस्तक्षेप भविष्य में बुढ़ापे से संबंधित न्यूरोडीजनरेटिव रोगों के प्रबंधन के लिए उपयोगी हो सकता है।

प्रकाशन

1. आशा एस. चन्नाकर रु, तान्या सिंह, बिजय पठनायक, पंकज सेठ, योगिता के. अदलाखारु' एमआईआरएनए-137-मेडिएटिड मॉड्यूलेशन ऑफ माइटोकॉन्ड्रियल डायनेमिक्स रेगुलेट्स ह्यूमन न्यूट्रल स्टेम सेल फेट. स्टेम सेल, 3 फरवरी 2020, डीओआई: 10.1002/स्टेम.3155. *अनुरूपी लेखक रु प्रथम लेखक के रूप में समान योगदान। (हमारे कार्य ने सुर्खियां बटोरीं, "एनबीआरसी के वैज्ञानिकों ने इसके लिए मार्ग प्रशस्त किया" "हिंदू बिजनेस लाइन में ऑटिज्म की बेहतर समझ, 'इंडिया साइंस वायर' विज्ञान प्रसार और बायोटेक्निका में)
2. काया केडी, चैन एचवाय, ब्रूक्स एमजे, योगिता के. अदलाखारु' वेलबाय ई, स्वरूप ए. ट्रांसक्रिप्टोम-बेस्ड मॉलीक्यूलर स्टेजिंग ऑफ ह्यूमन स्टेम सेल - डेराव्ड रेटिनल ऑर्गेनॉइड्स अनकवर्स एसेलेरेटिड फोटोरिसेप्टर डिफरेंशियेशन बाय 9-सीआईएस रेटिनल. मॉलीक्यूलर विजन, 2019; 25:663-678. प्रीप्रिंट, बायोरिक्सव 733071

प्रस्तुतीकरण

1. के जियांग, अनुपम मोंडल, योगिता के. अदलाखा, मैथ्यू ब्रूक्स, लिन गेसर, जेसिका गुमरसन, किम जंग-वोंग, राउल कोवियन गार्सिया, आनंद स्वरूप. “माइटोकॉन्ड्रिया डिफेक्ट्स कंसीट्यूट एन अर्ली स्टेम इन रेटिना डिजनरेशन” एआरवीओ की वार्षिक बैठक, वैकूवर, कनाडा, जुलाई, 2019
2. योगिता के अदलाखा, आमंत्रित संसाधन व्यक्ति. “इल्युसिडेशन ऑफ रेगुलेशन ऑफ न्यूरनल डेवलपमेंट बाय नॉन-कोडिंग आरएनए: इम्प्लॉइंग स्टेस्टिकल टूल्स” बायो मैथेमेटिक्स, शिवाजी कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, भारत, अगस्त, 2019 पर संकाय विकास कार्यक्रम।
3. योगिता के अदलाखा, आमंत्रित अध्यक्ष. “रोल ऑफ नॉन-कोडिंग आरएनए इन द रेगुलेशन ऑफ ब्रेन डेवलपमेंट: एप्लीकेशन्स ऑफ इंड्यूस्ड प्युरीपोटेन्ट स्टेम सेल”। राष्ट्रीय संगोष्ठी शिवाजी कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, भारत, सितम्बर, 2019.

4. योगिता के अदलाखा, स्पीकर. “रोल ऑफ माइक्रोआरएनए इन द रेगुलेशन ऑफ ह्यूमन ब्रेन डेवलपमेंट: एप्लीकेशन्स इन इंड्यूस्ड प्युरीपोटेन्ट स्टेम सेल्स (आईपीएससी) एण्ड 2डी न्यूरल स्टेम सेल्स (एनएससी)”। 27वीं इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंसेस (आईएएन), अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स) की वार्षिक बैठक, नई दिल्ली, भारत, नवम्बर, 2016

निधिकरण

यह कार्य डीएसटी इस्पायर संकाय अनुदान और एनबीआरसी कोर निधियों द्वारा सहायता प्राप्त है।

सहयोगकर्ता:

पी. सेठ और ए. बासु, एनबीआरसी, मानेसर, भारत





प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम

डेमेंशिया विज्ञान कार्यक्रम

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र द्वारा समन्वित जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा वित्त पोषित एक राष्ट्रीय स्तर का अनुसंधान कार्यक्रम

डेमेंशिया एक विनाशकारी स्थिति है। यह एक प्रगतिशील विकार है जो स्मृति और अन्य संज्ञानात्मक क्षमताओं में हानि की विशेषता है। डेमेंशिया के अधिकांश मामलों के लिए अल्जाइमर रोग होता है। अन्य स्थितियों में वेस्कुलर डेमेंशिया, फ्रंटो-टेम्पोरल डेमेंशिया और लेवी बॉडी डेमेंशिया शामिल हैं। अन्य जोखिम कारकों के साथ लोगों की जीवन प्रत्याशा में वृद्धि के कारण उनकी संख्या में वृद्धि होती है, डेमेंशिया की व्यापकता आने वाले वर्षों में काफी बढ़ने का अनुमान है। इससे परिवारों, देखभाल करने वाले, स्वास्थ्य देखभाल प्रणाली और बड़े पैमाने पर समाज पर बोझ बढ़ेगा। डेमेंशिया के मामलों में वृद्धि का अनुमान विकसित देशों की तुलना में भारत सहित विकासशील देशों में अधिक है। इन कारणों के लिए, डेमेंशिया के विकास में शामिल प्रक्रियाओं को समझना और इस विनाशकारी स्थिति के लिए चिकित्सीय हस्तक्षेप की संभावित विंडो की पहचान करना महत्वपूर्ण है।

यह पुरानी बीमारी हमारे देश में अपेक्षाकृत कम पाई जाती है। यह देखते हुए कि डेमेंशिया के विभिन्न पहलुओं को समझना अत्यंत महत्वपूर्ण है, जैव प्रौद्योगिकी विभाग ने इस विकार के विभिन्न पहलुओं पर व्यापक जांच के उद्देश्य से डेमेंशिया विज्ञान कार्यक्रम के लिए निधि उपलब्ध कराया। कार्यक्रम के उद्देश्य से इस विकार के लिए व्यापकता, घटना, बायोमार्कर और जोखिम और सुरक्षात्मक कारकों के बारे में विश्वसनीय आंकड़े एकत्र किए जाते हैं। इस बहु-केंद्रित कार्यक्रम में देशभर के शोधकर्ता और चिकित्सक शामिल हैं। कार्यक्रम के हिस्से के रूप में, लंबे समय तक जनसंख्या-आधारित और डेमेंशिया रोगियों के अस्पताल-आधारित समूह स्थापित किए जाएंगे, और उनका फॉलोअप किया जाएगा। कार्यक्रम की एक अनूठी विशेषता यह है कि डेमेंशिया के निदान और वर्गीकरण के लिए, सभी प्रतिभागी केंद्र मजबूत और समान मानदंडों का उपयोग करेंगे जिन्हें अंतरराष्ट्रीय रूप से भारतीय संदर्भ में स्वीकार और मान्य किया गया है। कार्यक्रम में इमेजिंग, बुनियादी जीव विज्ञान और आनुवांशिक अध्ययन भी शामिल हैं। कार्यक्रम का एक महत्वपूर्ण पहलू सामान्य व्यक्तियों और डेमेंशिया रोगियों से नमूनों की जैव-रिपॉजिटरी स्थापित करना है, और एनबीआरसी पर दीर्घकालिक डेटा भंडारण सुविधा प्रदान करना है। जैव-भंडार में संग्रहीत नमूने और डेटा भंडारण सुविधा में संग्रहीत डेटा आगे के अध्ययन के लिए बहुत मूल्यवान संसाधनों के रूप में काम करेंगे।

निदेशक, एनबीआरसी द्वारा डेमेंशिया विज्ञान कार्यक्रम को सह-समन्वयक के रूप में डॉ. शिव शर्मा, एनबीआरसी और डॉ. एन के अरोड़ा, आईएनसीएलईएन ट्रस्ट इंटरनेशनल के साथ समन्वित किया जाता है। भाग लेने वाले स्थल वर्णानुक्रम, नीचे दिए गए हैं। भाग लेने वाले स्थलों को भारत के नक्शे पर भी दिखाया गया है।

- अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली।
- बांगुर इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरो साइंसेस, कोलकाता।
- राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर।
- नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ मेंटल हेल्थ एंड न्यूरो साइंसेस, बेंगलुरु।
- नॉर्थ इस्टर्न इंदिरा गांधी रीजनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ एंड मेडिकल साइंसेस, शिलांग।
- श्री चित्रा तिरुनाल आयुर्विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम।
- द आईएनसीएलईएन ट्रस्ट इंटरनेशनल, नई दिल्ली।
- यूनिवर्सिटी ऑफ कलकत्ता, कोलकाता।

डेमेंशिया के निदान और वर्गीकरण के लिए मजबूत और समान मानदंड तैयार करने के लिए, भाग लेने वाले अन्वेषकों और अन्य विशेषज्ञों के साथ कई चर्चा बैठकें आयोजित की गईं। इन बैठकों में अंतिम प्रोटोकॉल को आकार देने में मदद की, जो अब तैयार है। अध्ययन के विभिन्न पहलुओं के लिए मानक संचालन प्रक्रिया को लगभग अंतिम रूप दिया गया है। प्रतिभागियों की बड़े पैमाने पर भर्ती शुरू करने से पहले, एक जैसे प्रोटोकॉल का उपयोग दायर किए गए में प्रायोगिक अध्ययनों में

करना आवश्यक था। इस प्रकार, प्रायोगिक अध्ययन बेंगलुरु, एक शहरी सामुदायिक स्थल, और पलवल में एक ग्रामीण समुदाय साइट में किए गए थे। इन प्रायोगिक अध्ययनों ने कुछ सीमाओं की पहचान की थी। प्रायोगिक अध्ययनों के दौरान सीखे गए पाठों के प्रकाश में प्रोटोकॉल को शुरू करने के लिए चर्चा बैठकों का आयोजन किया गया। इन महत्वपूर्ण गतिविधियों के बाद, प्रतिभागी साइट प्रतिभागियों की भर्ती शुरू करने के लिए लगभग तैयार हैं।

एनबीआरसी फ्लैगशिप कार्यक्रम

समन्वयक:

प्रो. नीरज जैन

पीआई (ब्रेन इमेजिंग):

डॉ. अर्पण बनर्जी और

डॉ. दीपांजन राय

पीआई (जैव-बैंकिंग और आनुवंशिक विश्लेषण):

डॉ. शिव कुमार शर्मा और

डॉ. अनिद्य घोष राय

जीवनकाल में मानसिक स्वास्थ्य पर नजर रखना:

कल्याण का विज्ञान

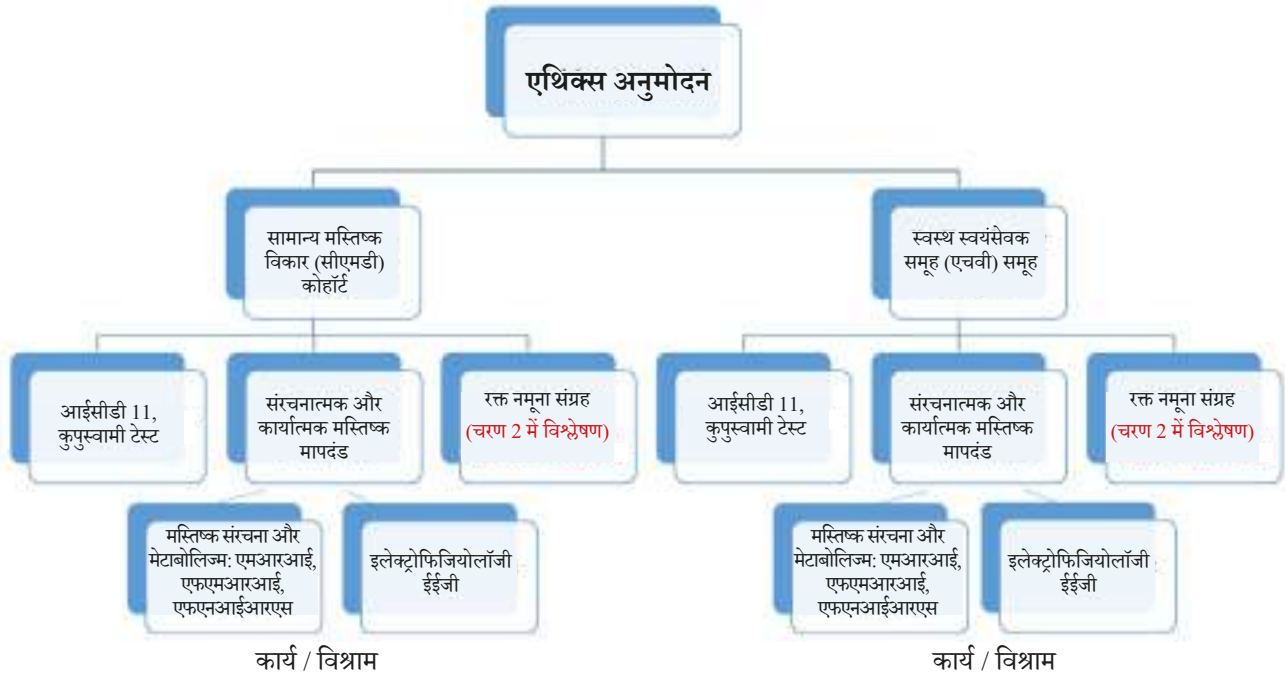
एनबीआरसी ने भारत के सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) के मस्तिष्क मानचित्रण के लिए अपने फ्लैगशिप कार्यक्रम के समर्थन में जैव प्रौद्योगिकी विभाग से निधि प्राप्त की है। चरण 1 में परियोजना में समूहों के निर्माण द्वारा मस्तिष्क इमेजिंग और जैविक नमूने का संग्रह और चिंता, अवसाद, द्विध्रुवी और अभिघातजन्य तनाव के बाद होने वाले विकार (पीटीएसडी) से इमेजिंग फेनोटाइप की पहचान करना शामिल है - इसे एक साथ में सीएमडी के रूप में परिभाषित किया गया है। चरण 2 में, परियोजना 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 और चिंता, अवसाद, ओसीडी और पीटीएसडी शामिल सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) के रोगियों में मस्तिष्क इमेजिंग (संरचनात्मक और कार्यात्मक) डेटा के एक नए बड़े डेटा भंडार का निर्माण करना, जहां एआई-आधारित तकनीकों को लंबे समय तक कार्यान्वित किया जा सकता है।
- आराम करने की स्थिति के दौरान मस्तिष्क के संरचनात्मक और कार्यात्मक नेटवर्क में परिवर्तन और सामान्य आबादी से एक पार-अनुभागीय वयस्क जीवन काल डेटा में प्राकृतिक उद्दीपन के साथ की मात्रा (18-80 वर्ष के बीच की आयु सीमा में)
- चिंता, अवसाद, सीओडी और पीटीएसडी सहित सीएमडी उपप्रकार में संज्ञानात्मक हानि के विभिन्न इटियोलॉजी के बीच अंतर करने के लिए मापदंडों की पहचान।
- 18-80 वर्ष के बीच की आयु सीमा में सीएमडी के विभिन्न चरणों में मानसिक स्वास्थ्य उपायों के बीच संबंध निकालने के लिए भविष्यवाणी प्रतिगमन आधारित मॉडल और मस्तिष्क कनेक्टिविटी पैटर्न को ओवरलैप करना
- चरण 2 में आनुवंशिक विश्लेषण के लिए एक बायोबैंक बनाने के लिए रक्त के नमूनों का संग्रह

फ्लैगशिप परियोजना राष्ट्र के लिए अत्यंत नैदानिक और अनुसंधान महत्व की है और रोगी उपचार और दवा की खोज में प्रभावी होगी। यह परियोजना आबादी में मानक डेटा प्रदान करेगी जो पिछले अध्ययनों तक अभिगम नहीं है और देश में प्रख्यात तकनीकी संस्थानों के विभिन्न शोधकर्ताओं के लिए एक महत्वपूर्ण संसाधन केंद्र है। इस परियोजना से अपेक्षित परिणाम निम्नलिखित हैं:

1. सार्वजनिक डेटाबेस का निर्माण और प्रसार जो 200 स्वस्थ स्वयंसेवकों और 200 मानसिक स्वास्थ्य प्रभावित रोगियों से आदर्श 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 से रक्त के नमूनों को संग्रहीत करेगा। चरण 2 में जीनोमिक डीएनए को रक्त के नमूनों से तैयार किया जाएगा और बाद में पूरे जीनोम अनुक्रमण और विश्लेषण किया जाएगा।

कार्यान्वयन रोड मैप



पैटर्न को चिह्नित करने के लिए एआई / एमएल तकनीकों का उपयोग किया जाएगा

डॉ. अर्पण बनर्जी, वैज्ञानिक 5, एनबीआरसी द्वारा तैयार की गई रिपोर्ट।





प्रकाशन, पेटेंट्स और प्रस्तुतीकरण

प्रकाशन

1. बी हाजरा, एस चक्रवर्ती, एम. भास्कर, एस मुखर्जी, ए महादेवन, ए बासु (2019) एमआईआर-301ए रेगुलेट्स इंफ्लेमेट्री रिस्पॉन्स टू जैपनीज इंसेफलाइटिस वायरस इंफेक्शन वाया सप्रेशन ऑफ एनकेआरएफ एक्टिविटी. जर्नल ऑफ इम्युनोलॉजी 5;203(8):2222-2238
2. एस. मुखर्जी, आई अकबर, आर भगत, बी हाजरा, ए भट्टाचार्य, पी. सेठ, डी रॉय, ए बासु (2019) आइडेंटिफिकेशन एंड क्लासिफिकेशन ऑफ हब्स इन एमआईआरएनए टर्गेट जीन नेटवर्क्स इन ह्यूमन न्यूरोल स्टेम / प्रोजेनितर सेल्स फॉलोइंग जैपनीज इंसेफलाइटिस वायरस इंफेक्शन। एमस्फेयर 4(5). पीआईआई. ई00588-19.
3. एम अग्रवाल, एम रस्तोगी, एस डोगरा, एन पांडे, ए बासु, एस के सिंह (2019) चंडीपुरा वायरस चेंजिस सेलुलर एमआईआरनोम इन ह्यूमन माइक्रोग्लियल सेल्स जे मेड विरोल. 2019; 1-11.
4. एच पी कलमोड, एस एस पाटिल, के एल हांडोरे, पी आर अथवाले, आर डांडेला, ए के वर्मा, ए बासु, डी एस रेड्डी (2019) न्यूरोल एंटी-इंफ्लेमेटरी न्यूरोल प्रोडक्ट पेरिकोनिनोन ए: टोटल सिंथेसिस एंड बायोलॉजिकल इवेल्यूएशन। यूरोपियन जर्नल ऑफ ऑर्गेनिक कैमिस्ट्री (13), 2376-2381.
5. एस मुखर्जी, आई अकबर, बी कुमारी, एस व्रती ए बासु, ए बनर्जी (2019) जापानीस एंसेफलाइटिस वायरस - इंड्यूस्ड लेट-7ए/बी इंटेरेक्टेड विद् द नॉटच - टीएलआर7 पथवे इन माइक्रोग्लिया एंड फेसिलिटेटेड न्यूरोनल डैथ वाया कैसपेस एक्टिवेशन, जर्नल ऑफ न्यूरोकैमिस्ट्री 149(4):518-534 (रुसंयुक्त संबंधित लेखक)। (कवर पेज लेख)।
6. रे, डी., हजारे, एन., रॉय, डी., बनर्जी, ए. (2020) लार्ज-स्केल फंक्शनल इंटीग्रेसन रेडर दैन फंक्शनल डिसोसिएशन अलॉन्ग डोर्सल एंड वेंट्रल स्ट्रीम्स, अंडरलाइस विजुअल परसेप्शन एंड एक्शन। जर्नल ऑफ कॉग्निटिव न्यूरोसाइंस 32:5, 847-861.
7. पाल ए. के., रॉय, डी., कुमार, वी. जी., चटर्जी, बी., शर्मा, एल. एन., बनर्जी, ए., एंड गुप्ता, सी. एन. (2020) इम्पीरिकल मोड डिफॉल्सिफिकेशन एल्गोरिद्म फॉर क्लासिफिकेशन ऑफ सिंगल-चैनल ईईजी मैनिफेस्टिंग मैकगर्क इफेक्ट, इन: तिवारी यू., चौधरी एस. (एडि) इंटेलीजेंट ह्यूमन कंप्यूटर इंटरैक्शन। आईएचसीआई 2019. लेक्चर नोट्स इन कंप्यूटर साइंस, वॉल 11886. स्प्रिंगर, कैमा
8. हल्दर, टी., तलवार, एस., जैसवाल, ए. के., एंड बनर्जी, ए. (2019): क्वांटिटेटिव एवेल्यूएशन इन एस्टीमेटिंग सोर्स अंडरलेइंग ब्रेन ओसलेशन्स यूजिंग करंट सोर्स डेंसिटी मैथड्स एंड बीम फॉर्मर एप्रोचेस। ईन्यूरो डीओआई: <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0170-19.2019>.
9. दत्ता. एस., रॉय, डी. एंड बनर्जी, ए. (2019): जनरेटिव फ्रेमवर्क फॉर डिमिन्शनेलटी रिडक्शन ऑफ लार्ज स्केल नेटवर्क ऑफ नॉन-लिनियर डायनेमिकल सिस्टम्स ड्रिवन बाय एक्सटर्नल इनपुट। न्यू जर्नल ऑफ फिजिक्स, 21 072001 (पब्लिशड एज फास्ट-ट्रैक कम्युनिकेशन)
10. साहू, बी., पाठक, ए., डेको, जी., बनर्जी, ए., और रॉय, डी (2020) ('सह-संगत लेखक)। लाइफस्पैन एसोसिएटेड ग्लोबल पैटर्न ऑफ कोर्नेट न्यूरोल कम्युनिकेशन न्यूरोइमेज, 116824.
11. कुमार, जी. वी., दत्त, एस., तलवार, एस., रॉय, डी., एंड बनर्जी, ए. (2020) ('सह-संगत लेखक)। बायोफिजिकल मैनेजिग गवर्निंग लार्ज-स्केल ब्रेन नेटवर्क डायनेमिक अंडरलेइंग इंडिविजुअल - स्पेसिफिक वेरिएबिलिटी ऑफ परसेप्शन। यू. जे. न्यूरोसाइंस 17 अप्रैल 2020. डीओआई: 10.1111/ईजेन14747.
12. दास, मौमिता, वंशिका सिंह, अर्पणा बैनर्जी एंड दिपांजन रॉय। "हाव डू थैलामोकोर्टिकल कनेक्शन्स शेप्स केजुअल स्ट्रक्चर अमंग रेस्टिंग स्टेट ब्रेन नेटवर्क ड्यूरिंग एजिंग?" बायोरैक्सिव (2019): 827451.
13. सुरामपौदी, एस. जी., मिश्रा, जे., डेको, जी., बापी, आर. एस., शर्मा, ए., एंड रॉय, डी. (2019). रेस्टिंग स्टेट डायनेमिक्स मीट्स एनाटोमिकल स्ट्रक्चर: टेम्पोरल मल्टीपल कर्नेल लर्निंग (टीएमकेएल) मॉडल। न्यूरोइमेज, 184, 609-620.
14. हरलालका, वी., बापी, आर. एस., विनोद, पी. के., एंड रॉय, डी. (2019) टाइपिकल फ्लेक्सीबिलिटी इन डायनेमिक फंक्शनल कनेक्टिविटी क्वांटिफाइस द सेवेरिटी इन ऑटिज्म स्पेक्ट्रम डिसऑर्डर। फ्रंटियर्स इन ह्यूमन न्यूरोसाइंस, 13, 6.
15. कमल शर्मा, नीरज जैन और प्रवीर के. पाल (2020). डिटेक्शन ऑफ आइ क्लोजिंग / ओपनिंग फ्रॉम ईओजी एण्ड इट्स एप्लीकेशन इन रोबोटिक आर्म कंट्रोल. बायोसाइबरनेटिक्स एण्ड बायोमेडिकल इंजीनियरिंग. 40:1-14
16. बी. प्रजापति, एम. फातिमा, एम. फैतमा, पी. मद्धेशिया, एच. अरोरा, पी. सेठ और एस. सिन्हा (2020, प्रेस में). टेम्पोरल ट्रांसक्रिप्टोम एनालाइसिस ऑफ न्यूरोनल कमिटमेंट रिक्लेस द प्रीमिनेट रोल ऑफ द डिजिटल आईएनसीआरएनए बायोटाइप एण्ड ए क्रिटिकल कैडिडेट जीन ड्यूरिंग डिफरेंशियल सेल डेथ डिस्कवरी (प्रेस में)
17. डी. सिंह, ए. अग्रवाल ए, सीएमएस सिंगल, एचएस पाण्डे, पी. सेठ और एसके शर्मा (2020). सिनोमेमाइन इंहिबिटर्स एमाइलॉइड बीटा- इंड्यूस्ड एस्ट्रोसाइट एक्टिवेशन एण्ड प्रोटेक्ट्स न्यूरोन्स अगेंस्ट इंडायेरेक्ट टॉक्सिसिटी. मॉलीक्यूलर ब्रेन मार्च; 13 (1): 1 - 10. डीओआई: 10.1186/एस13041-020-00569-6.

18. एच पाण्डे और पी. सेठ (2019). फ्रेंड्स टर्न फोइ-एस्ट्रोसाइट कंट्रीब्यूट टू न्यूरोनल डैमेज इन न्यूरो एड्. जर्नल ऑफ मॉलीक्यूलर न्यूरोसाइंस अक्चुबर; 69 (2): 286-297 डीओआई: 10.1007/एस12031-019-01357-1.
19. प्रवत के. मंडल' और दीपिका शुक्ला (2020). "कल्पना: एडवांस्ड स्पेक्ट्रोस्कोपिक सिग्नल प्रोसेसिंग प्लेटफॉर्म फॉर इम्प्रूव्ड एक्ज्यूरेसी टू एड इन अल्टी डायग्नोसिस ऑफ ब्रेन डिस्ऑर्ड्स इन क्लिनिकल सेटिंग्स" जर्नल ऑफ अल्जाइमर डिजीज प्रीप्रिंट वॉल. 75 (2) 397-402
20. दिव्या द्विवेदी, कनू मेघा, ऋत्विक् मिश्रा और प्रवत के. मंडल' (2020). "ग्लूटेथियोन इन ब्रेन: ओरव्यू ऑफ इट्स कंपार्टमेंट्स, फंक्शन्स, बायोकेमिकल कैरेक्टराइस्टिक्स, क्वांटिटेशन एण्ड पोर्टेथियल थैरेप्यूटिक रोल इन ब्रेन डिस्ऑर्ड्स" न्यूरोकेमिकल रिसर्च वॉल. 451-20
21. प्रफूल पी. पई, प्रवत के. मंडल', खुशबू पंजाबी, दीपिका शुक्ला, अंशिका गोयल, शालू जून, सौरव राय, कनिका सैडल, ऋत्विक् मिश्रा और रितु लहोती (2020) "ब्रह्मा: पॉपुलेशन स्पेसिफिक टी1, टी2, और एफएलएआईएल वेटेज ब्रेन टेम्प्लेट्स एण्ड देयर इम्पैक्ट इन स्ट्रक्चरल एण्ड फंक्शनल इमेजिंग स्टडीज". मैग्नेटिक रिसोनेंस इमेजिंग वॉल. 70 5-21
22. दीपिका शुक्ला, प्रवत के. मंडल', मंजरी त्रिपाठी, गायत्री विश्वकर्मा, ऋत्विक् मिश्रा और कनिका सैडल (2020) "क्वांटिटेशन ऑफ इन विवो ब्रेन ग्लूटेथियोन कंपार्टमेंस इन सिंगुलेट कॉर्टिक्स अमंग एज-मैचड कंट्रोल, एमसीआई और एडी पेशेंट्स यूजिंग मेगा-प्रेस." ह्यूमन ब्रेन मैपिंग वॉल. 41 (1) 194-217
23. अंशिका गोयलरू, सौरव राय रु, खुशबू पंजाबीरू, ऋत्विक् मिश्रा, मंजरी त्रिपाठी, दीपिका शुक्ला', प्रवत के. मंडल', "इंटिग्रेशन ऑफ मल्टीमोडल न्यूरोइमेजिंग डेटा फॉर एडवांस ब्रेन रिसर्च." (इन रिव्यू जर्नल ऑफ मैग्नेटिक रिसोनेंस इमेजिंग) समान पहले लेखक को संदर्भित करता है
24. सिंह डी, अग्रवाल ए, सिंगल सी एम एस, पांडे एच एस, सेठ पी, शर्मा एस के. सिनोमेनाइन इन्हिबिट्स एमाइलॉइड बीटा- इंड्यूस्ड एस्ट्रोसाइट्स एक्टिवेशन एण्ड प्रोटेक्ट्स न्यूरोनस एगेंस्ट इंडायरेक्ट टॉक्सिसिटी. मोल. ब्रेन. 13: 30, 2020
25. अरोड़ा टी, कैविडेस पी, शर्मा एस के. इफेक्ट्स ऑफ ए ट्रिपेप्टाइड ऑन माइटोजन-एक्टिवेटेड प्रोटीन काइनेस एण्ड ग्लाइकोजन सिंथेस काइनेस एक्टिवेशन इन ए कॉल लाइन डेराइव्ड फ्रॉम द फोटल हिप्पोकैम्पस ऑफ द ट्रिसॉमी 16 माउस: एन एनिमल मॉडल ऑफ डाउन सिंड्रोम. न्यूरोटॉक्स रिस. 37:714-723, 2020
26. कंबोज के, जाना एस, शर्मा एस. के. मैकेनिज्म ऑफ प्रोटीन काइनेस सी-इंड्यूस्ड सस्टेंड एक्टिवेशन ऑफ एक्स्ट्रासेल्युलर सिग्नल-रेगुलेटेड काइनेस इन द हिप्पोकैम्पस. बायोकेम बायोफिजि रिस कॉमन. 520: 453-458, 2019.
27. कुमार एस, महापात्रा ए एन, शर्मा एच, सिंह यू ए, काम्बी एन, वेलपांडियन टी, राजन आर, एस. आयंगार (2019): अल्टेरिंग ओपिऑइड न्यूरोमॉड्यूलेशन इन द सॉन्ग बर्ड बेसल गैंग्लिया मॉड्यूलेट्स वोकलाइजेशन. फ्रंटियर्स इन न्यूरोसाइंस, (न्यूरोफार्माकोलॉजी) 3 जुलाई 2019, डीओआई: 10.3389/एफएनआईएनएस.2019.00671
28. सिंह यू ए और आयंगार एस (2019): द एक्सप्रेसन ऑफ डीएआरपीपी-32 इन अडल्ट मेल जेब्रा फिचस (टेनोफिगिया गुड्रेटा). ब्रेन स्ट्रक्चर एण्ड फंक्शन डीओआई: 10.1007/एस00429-019-01947-0.
29. आशा एस. चन्नाकर रु, तान्या सिंह, बिजय पठनायक, पंकज सेठ, योगिता के. अदलाखारु' एमआईआरएनए-137-मेडिएटेड मॉड्यूलेशन ऑफ माइटोकॉन्ड्रियल डायनेमिक्स रेगुलेट्स ह्यूमन न्यूट्रल स्टेम सेल फेट. स्टेम सेल, 3 फरवरी 2020, डीओआई: 10.1002/स्टेम.3155. ' अनुरूपी लेखक रु प्रथम लेखक के रूप में समान योगदान
30. काया केडी, चैन एचवाय, ब्रूक्स एमजे, योगिता के. अदलाखारु' वेलबाय ई, स्वरूप ए. ट्रांसक्रिप्टोम-बेस्ड मॉलीक्यूलर स्टेजिंग ऑफ ह्यूमन स्टेम सेल - डेराइव्ड रेटिनल ऑर्गेनॉइड्स अनकवर्स एसेलेरेटेड फोटोरिसेप्टर डिफरेंशियल बाय 9-सीआईएस रेटिनल. मॉलीक्यूलर बिजन, 2019; 25:663-678. प्रीप्रिंट, बायोरिक्सव 733071
31. टंडन पी. एन. (2020). कोविड-19: इम्पैक्ट ऑन हेल्थ ऑफ पीपुल एण्ड वेल्थ ऑफ नेशन्स. इंडियन जे मेड रेस.
32. सुमती टी. ए., स्पिनोला ओ., सिंह एन. सी. और चक्रवर्ती बी. (2020). प्रीरिसिब्ड क्लोजनेस एण्ड ऑटिस्टिक ट्रेट्स मॉड्यूलेट इंटरपर्सनल वोकल कम्युनिकेशन. फ्रंट साइक्याट्री, 11, 50
33. मिलहम एम., पेटकोव सी. आई., मार्गुलिस डी. एस., श्रोडर सी. ई., बासो एम. ए., बेलिन पी., फेयर डी. ए., फॉक्स ए., कास्टनर एस., मार्स आर. बी., मैसंजर ए., पोइरियर सी., वैडुफल डब्ल्यू., वैन एसेन डी. सी., अल्वॉड ए., बेकेर वाय., हैमद सी. बी., बेन्न ए., बोडिन सी., बोरेटियस एस., काम्ना बी., कॉउलो ओ., पारीक वी., प्रीस्कॉट एम., प्रोकी ई. और आदि (2020) एसेलेरेटिंग द इवॉल्यूशन ऑफ नॉन ह्यूमन प्राइमेट न्यूरोइमेजिंग. न्यूरोन, 105 (4), 600-603
34. कुमार ए., पारीक वी., सिंह एच. एन., फैक एम. ए., नारायणा आर. के., रजा के. और कुमार पी. (2019). अल्टर्ड एक्सप्रेसन ऑफ ए यूनिक सेट ऑफ जीन्स रिसेल्स कॉम्प्लेक्स इटियोलॉजी ऑफ शाइजोफ्रेनिया. फ्रंट साइक्याट्री, 10, 906
35. टंडन पी. एन. (2019) जगदीश चंद्रा बोस एण्ड प्लांट न्यूरोबायोलॉजी. इंडियन जे मेड रेस, 149 (5), 593-599
36. शर्मा एस. के., सिंह एस. एस., हाडबिजैम डी., मलिक एम. जेड और सिंह आर. के. बी. (2019). ऑर्गेनाइजेशन इन कॉम्प्लेक्स

- ब्रेन नेटवर्क्स: एनर्जी डिस्ट्रीब्यूशन एण्ड फेज शिफ्ट. जे थोर बायोल, 476, थोर बायोल, 476, 0-35
37. संध्या मणि एस. और टंडन पी. एन (2019). डॉ. श्रीरामचारी, फाउंडर न्यूरोपैथोलॉजिस्ट ऑफ इंडिया. न्यूरोल इंडिया, 67 (20), 356-363.
38. राजन ए., वल्ला जे. एम., एलापैट जे. ए., शारदा एम., शाह ए., इंगैलहेलीकर एम. और सिंह एन. सी. (2019). वायर्ड फॉर म्यूजिकल रिश्ता? ए डिफ्यूजन मेरी-बेस्ड स्टडी ऑफ इंडीविजुअल डिफरेंसिस इन म्यूजिक पर्सेप्शन. ब्रेन स्ट्रक्च फंक्ट, 224 (5), 1711-1722
39. पारीक वी., पॉल एस., रल्लाबंडी वी. पी. एस. और राय पी. के. (2019). पैटर्निंग ऑफ कॉर्पस कैलोसम इंटीग्रेटी इन ग्लियोमा ऑब्जर्व्ड बाय मेरी-इफेक्ट ऑफ 2डी बाइ-एक्सल लैमलर ब्रेन आर्किटेक्चर. जे न्यूरोओकोल, 144 (1), 165-177
40. पारीक वी., नाथ बी. और राय पी. के. (2019). रोल ऑफ न्यूरोइमेजिंग मॉडेलिटी इन द असेसमेंट ऑफ ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस इन ब्रेन: ए कम्प्रेहेंसिव रिव्यू. सीएनएस न्यूरोल डिस्ऑर्ड ड्रग टारगेट, 18 (5), 375-381
41. मिश्रा वी., वल्ला जे., बालासुब्रामणियन एच., माथुर ए. और सिंह एन. सी. (2019). कल्चरल डिफरेंस इन द यूज ऑफ बवनेजपबएकोस्टिक बने क्यूस फॉर म्यूजिकल इमॉशन एक्सपीरियंस. पीएलओएस वन, 14 (9), ई.022380
42. मंडल पी. के. और म्तेसंदक इरसलैंड एल. (2019). एडिटोरियल: प्रीडिक्टिव इमेजेबल बायोमार्कर्स फॉर न्यूरोडिजनरेटिव एण्ड न्यूरोडेवलपमेंटल डिजीज. फ्रंट न्यूरोल, 10, 583
43. कुमार ए., पारीक वी., फैक एम. ए., घोष एस. के. और कुमारी सी. (2019). एडल्ट न्यूरोजेनेसिस इन ह्यूमन्स: ए रिव्यू ऑफ बेसिक कॉन्सेप्ट, हिस्ट्री, करंट रिसर्च, एण्ड क्लिनिकल इम्प्लीकेशन्स. इनोव. क्लिन न्यूरोसाइ., 16 (5-6), 30-37
44. मताई एल, सरकार जी. सी., चमोली एम., मलिक वाय., कुमार एस. एस., रोतेला यू., जाना एन. आर., चक्रवर्ती के. और मुखोपाध्याय ए. (2019). डायटरी रिस्ट्रिक्शन इम्प्रूव्स प्रोटियोस्टेसिस एण्ड इंकीज लाइफ स्पैन थ्रू एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम होमोस्टेसिस. प्रोक नेटल एकेड साइ. यूएसए, 116 (35), 17383-17392
45. कुमार ए., कुमार पी., पारीक वी., फैक एम. ए., नारायण आर. के., रजा के., प्रसून पी. और शर्मा वी. के. (2019). न्यूरोट्रॉफिन मेडिएटेड एचपीए एक्सिस डिसरेगुलेशन इन स्ट्रेस इंड्यूस्ड जेनेसिस ऑफ साइक्याट्रिक डिस्ऑर्ड्स : ऑर्केस्ट्रेशन बाय एपिजेनेटिक मॉडिफिकेशन. जे कैम न्यूरोएटे. 102, 101688 doi: 10.1016/j.jchemneu.2019.101688. (मुद्रण से पहले ई-प्रकाशन)
46. गिरधर के., डेहेरी बी., कुमार सिंह एम., डेनियल वी. पी., चैबे ए., डोगरा एस., कुमार एस. और मॉडल पी. (2019). नोवल इनसाइट्स इंटू द डायनेमिक्स बिहेवियर ऑफ ग्लूटैमोन-लाइक पेप्टाइड - 1 रिसेप्टर विद इट्स स्मॉल मॉलीक्यूल एगोनिस्ट. जे बायोमोल स्ट्रक्च डिन., 37 (15), 3976-3986
47. कुमार वी., जोशी टी., वत्सा एन., सिंह बी. के. और जाना एन. आर. (2019). सिमवेस्टेटिन रिस्टोर्स एचडैक1/2 एक्टिविटी एण्ड इम्प्रूव्स बिहेवियरल डेफिसिट्स इन एंजेलमेन सिंड्रोम मॉडल माउस. फ्रंट मोल न्यूरोसाइ., 12, 289
48. 48. टंडन पी एन (2019) न्यूरोसर्जरी को इष्टतम भविष्य में नेविगेट करना। न्यूरोल इंडिया; 67(4), 966-967.

पुस्तक अध्याय

49. सिंह एन, सी. और सुमती टी. ए. (2019). द रोल ऑफ फोनोलॉजिकल प्रोसेसिंग एण्ड ओरल लैंग्वेज इन द एक्विसेशन ऑफ रीडिंग स्किल्स इन देवनागरी, लिटरेसी स्टडी. हैंडबुक ऑफ लिटरेसी इन अक्षर ऑर्थोग्राफी (प्रेस में)

प्रस्तुतिकरण

1. अनिंद घोष रॉय: रेस्टोरेशन हार्डवेयर, आरसीबी, फरीदाबाद में फरवरी 2020 को मोलेकुलर न्यूरोबायोलॉजी: फ्रॉम जीन्स, न्यूरोन्स टू बिहेवियर इन हेल्थ एंड डिजीज पर कार्यशाला।
2. अनिंद घोष रॉय: इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, चेन्नई, में जनवरी 2020 को डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग इस्टेब्लिश माइक्रोट्यूबुल पॉलरिटी इन न्यूरोन श्रु द रेगुलेशन ऑफ काइनेसिन -13, क्रोमोफिन सेल बायोलॉजी पर संगोष्ठी।
3. अनिंद घोष रॉय: एमिटी विश्वविद्यालय, गुडगांव में अगस्त 2019 को रेगुलेशन ऑफ फंक्शनल रेस्टोरेशन आफ्टर न्यूरोनल इनजरी बाय एमआईआरएनए पथवे, फस्ट इंटरनेशनल, मॉलीकुलर मेडिसिन सम्मेलन “फ्रॉम बेंच टू बेडसाइड एंड बियोड”।
4. ए बासु: ड्रग रिपॉजिशनिंग / रिपरपोजिंग: प्रोमिसिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थैरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक्शन्स। रामकृष्ण मिशन विवेकानंद सेंटेंरी कॉलेज, रहरा, कोलकाता, 10 फरवरी, 2020.
5. ए बासु: ड्रग रिपॉजिशनिंग / रिपरपोजिंग: प्रोमिसिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थैरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक्शन्स। आणविक चिकित्सा पर विशेषज्ञों की राय, पश्चिम बंगाल राज्य विश्वविद्यालय, बारासात, 12 दिसंबर, 2019.
6. ए बासु: ड्रग रिपॉजिशनिंग / रिपरपोजिंग: प्रोमिसिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थैरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक्शन्स। न्यू इनसाइट्स इन टू द इंप्लेमेशन, इम्युनिटी, एंड पैथोबायोलॉजी ऑफ डिजीज पर भारत-अमेरिका संगोष्ठी, पोर्ट ब्लेयर, अंडमान द्वीप समूह, 3-8 दिसंबर, 2019.
7. ए बासु: इन्नेट इम्युनिटी इन द सेंट्रल नर्वस सिस्टम: “इम्युन सिस्टम और “नर्वस सिस्टम” के बीच संबंधों को फिर से परिभाषित करना। एसएनसीआई - चेन्नई चेप्टर, जैव रसायन विभाग, मद्रास विश्वविद्यालय, 20-21 अगस्त, 2019.
8. ए बासु: इन्नेट इम्युनिटी इन द सेंट्रल नर्वस सिस्टम: “इम्युन सिस्टम और “नर्वस सिस्टम” के बीच रिश्तों को फिर से परिभाषित करना। जैव रसायन विभाग, एम्स, नई दिल्ली, वल्ड इम्युनोलॉजी, 29 अप्रैल, 2019.
9. अर्पणा बनर्जी: संज्ञानात्मक तंत्रिका विज्ञान का परिचय, सिम्बायोसिस इंटरनेशनल यूनिवर्सिटी, पुणे में एफएमआरआई विश्लेषण पर कार्यशाला, जून 2019.
10. अर्पण बनर्जी: कैन डेटा साइंस लीड अस टू द ग्रांड यूनिफाइड थ्योरी ऑफ ब्रेन फंक्शन? न्यूरोएआई: अगस्त 2019.
11. अर्पण बनर्जी: कैन डेटा साइंस लीड अस टू द ग्रांड यूनिफाइड थ्योरी ऑफ ब्रेन फंक्शन? आईआईआईटी दिल्ली में आमंत्रित वार्ता सीरीज, अक्टूबर 2019.
12. अर्पणा बनर्जी: द डिक्वैलिंग थ्योरी ऑफ परसेप्शन एट ब्रेन मोड्स, पोखरा, नेपाल, दिसंबर 2019.
13. दिपांजन रॉय: आमंत्रित वक्ता अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन ब्रेन मोड्स सम्मेलन 2019 “यूनिफाइड प्रिंसिपल्स ऑफ ब्रेन फंक्शन” 13-14 दिसंबर, 2019 पोखरा, नेपाल।
14. दीपांजन रॉय: न्यूरोसाइंस और डेटा साइंस के इंटरफेस पर न्यूरो-एआई इंडिया के पहले संगोष्ठी में आमंत्रित वार्ता “लर्निंग सबजेक्ट - स्पेसिफिक ब्रेन स्टेट ट्रांजिशनस यूजिंग बिग डेटा श्रु ए यूनिफाइंग फ्रेमवर्क इन एमईजी, एफएमआरआई एंड कंप्यूटेशनल मॉडलिंग” 3-4 अगस्त, 2019, बैंगलोर।
15. एलोरा सेन: टरगेटिंग मेटाबोलिज्म - इंप्लेमेशन लिंक इन ग्लियोमा: इम्प्लीकेशन्स इन थैरेपी। न्यूग्लिया 19, जैव रसायन विभाग, मद्रास विश्वविद्यालय, चेन्नई, अगस्त 2019
16. एलोरा सेन: एपिजेनेटिक लैंडस्केप एंड पी53 म्यूटेशनल स्टेट्स: रोल इन एसओसीएस1 ट्रांसक्रिप्शनल रेगुलेशन। इंडो-यूएस 2019 न्यू इनसाइट्स इन टू द इंप्लेमेशन, इम्युनिटी, एंड पैथोबायोलॉजी ऑफ डिजीज, पोर्ट ब्लेयर, दिसंबर 2019.
17. एलोरा सेन: ट्यूमर हिस्टोरोजेनेटी इन ग्लियोमा: थेराप्यूटिक चैलेंजीस “एक्सपार्ट्स” ऑपिनियन ऑन मॉलीकुलर मेडिसिन” पश्चिम बंगाल राज्य विश्वविद्यालय, 12 दिसंबर, 2019.
18. एलोरा सेन: टेंशन एट क्रॉस - बोर्डर ऑफ डिटर्मिनिज्म एंड कजुअलिटी: रिकंसिलिंग फीनोमेनोलॉजिकल फिलोसोफी विद् रेडक्शनलिस्ट साइंसेस। द नालंदा संवाद, नालंदा 16 जनवरी 2020.
19. एलोरा सेन: इन सर्च ऑफ सेल्फ। वुमेन इन स्टेम विजुलाइजिंग द फ्यूचर: न्यू स्काइलाइन पर अंतरराष्ट्रीय शिखर सम्मेलन। नई दिल्ली, 22 जनवरी 2020
20. एलोरा सेन: फिलोसोफी एज को-ट्रैवेलर इन द जर्नी ऑफ साइंस। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, फैकल्टी ऑफ इंटरडिसिप्लिनरी एंड एलाइड साइंसेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, 27 फरवरी 2020.
21. जॉन थॉमस, दीक्षित शर्मा, सौनक मोहनता और नीरज जैन ‘सोमेटेंसरी एरिया 3 बी नेटवर्क इज ए कम्पोजाइट ऑफ मल्टीपल डिस्टिंक्ट नेटवर्क्स इन मैकाक मॉन्कीस एंड ह्यूमन्स’ न्यूरोसाइंस 2019, सोसायटी फॉर न्यूरोसाइंस की वार्षिक बैठक, यूएसए. 18-23, अक्टूबर 2019; शिकागो, यूएसए।

22. नीरज जैन, 'इंटेलिजेंस: ए न्यूरो बायोलॉजिस्ट परस्पेक्टिव', साइंस ऑफ इंटेलिजेंस पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला, आईआईटी जोधपुर, 18-19 जनवरी, 2020.
23. नीरज जैन 'स्पाइनल कॉर्ड इंजरीस एंड द ब्रेन' एम्स नई दिल्ली में इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंसेस की 27वीं वार्षिक बैठक में पूर्ण व्याख्यान; 18-21 नवंबर, 2020.
24. पंकज सेठ: आमंत्रित वक्ता, मॉलीकुलर मैकेनिज्म ऑफ एचआईवी -1 न्यूरोपैथोजेनेसिस, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, भारत में 26 फरवरी, 2020 को एनसीआर क्लस्टर की बैठक।
25. पंकज सेठ: अतिथि वक्ता, मॉलीक्यूलर मैकेनिज्म ऑफ वायरस इंड्युस्ड न्यूरोनल डैमेज, वर्कशॉप ऑन क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरसीबी), एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर, फरीदाबाद, इंडिया में 24-29 फरवरी, 2020 को मॉलीक्यूलर न्यूरोबायोलॉजी ऑन जीन, न्यूरोन्स टू बिहेवियर इन हेल्थ एंड डिजीज पर कार्यशाला।
26. पंकज सेठ: मुख्य वक्ता, विज्ञान जीवन (आरएएलएस 2020) में हाल के अग्रिमों में वायरस मानव मस्तिष्क को कैसे प्रभावित करते हैं, डीपीजी डिग्री कॉलेज, गुडगांव, भारत, 22 फरवरी, 2020.
27. पंकज सेठ: अतिथि संकाय, जूलॉजी विभाग, मिरांडा हाउस, नई दिल्ली, भारत में 17-24 दिसंबर 2019 को पशु सेल कल्चर तकनीक और अनुप्रयोग पर कार्यशाला में वॉट वी नो एंड वॉट वी नीड टू नो अबाउट हव वायरसेज अफेक्ट ह्यूमन ब्रेन।
28. पंकज सेठ: आमंत्रित वक्ता, सिनक्लेयरस बायव्यू, पोर्टब्लेयर, अंडमान द्वीप समूह, भारत, में 3-8 दिसंबर, 2019 को "न्यू इनसाइट्स इनटू द इम्प्लेमेशन, इम्युनिटी, एंड पैथोबायोलॉजी ऑफ डिजीजस" पर तीसरे भारत-यूएस संगोष्ठी में नोवल इंसिडेंस इनटु जीका वायरस न्यूरोपैथोजेनेसिस यूजिंग ह्यूमन न्यूरोल स्टेम सेल्स।
29. पंकज सेठ: आमंत्रित वक्ता, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली, भारत, में 19-21 नवंबर, 2019 को इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंसेस की 37 वीं वार्षिक बैठक में फ्रैंड्स टर्न फोय - ग्लिया मीडिएटेड न्यूरोनल डैमेज इन वायरस इंड्युस्ड न्यूरो पैथोजेनेसिस।
30. पंकज सेठ: आमंत्रित वक्ता, न्यूरोकोन 2019 महर्षि मार्कंडेय मेडिकल कॉलेज और विश्वविद्यालय, मुलाना, भारत में, 15-18 नवंबर, 2019 को मॉलीकुलर इनसाइट्स इनटु जीका वायरस इंड्युस्ड न्यूरोपैथोजेनेसिस।
31. पंकज सेठ: अतिथि संकाय, मॉलीकुलर मैकेनिज्म ऑफ जीका वायरस इंड्युस्ड माइक्रोसेफेली। पंजाब विश्वविद्यालय, चंडीगढ़, भारत, में 9-16 नवंबर, 2019 को आईब्रो-एपीआरसी स्कूल।
32. पंकज सेठ: अतिथि संकाय, नॉवेल इनसाइट्स इनटू मॉलीकुलर मैकेनिज्म ऑफ जीका वायरस इंड्युस्ड माइक्रोसेफेली। बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, भारत में 1-14 सितंबर, 2019 को आईब्रो-एपीआरसी स्कूल।
33. पंकज सेठ: अतिथि व्याख्यान, मॉलीकुलर इनसाइट्स इनटू वायरस इंड्युस्ड डैमेज टू ह्यूमन ब्रेन सेल्स। इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च (आईआईएसईआर) - मोहाली, भारत, 24 सितंबर, 2019.
34. पंकज सेठ: आमंत्रित वक्ता - टेडएक्स टॉक, डीकोडिंग हव वायरस इफेक्ट ह्यूमन ब्रेन एट हेरिटेज एक्सपेरीमेंटल स्कूल, गुडगांव, 28 सितंबर, 2019.
35. पंकज सेठ: आमंत्रित वक्ता, मॉलीकुलर मैकेनिज्म ऑफ जीका वायरस इंड्युस्ड माइक्रोसेफेली - सम नॉवेल इनसाइट्स यूजिंग ह्यूमन न्यूरोल स्टेम सेल मॉडल। सोसायटी ऑफ न्यूरोकैमिस्ट्री (इंडिया), जामिया हमदर्द विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, भारत, 10-12 अक्टूबर, 2019.
36. पंकज सेठ: अतिथि संकाय, जीका वायरस - इंटरडिसिप्लिनरी ब्रेन रिसर्च सेंटर (आईबीआरसी), जे. एन. मेडिकल कॉलेज, ए.एम.यू. अलीगढ़, भारत में 1 मई, 2019 को विश्वविद्यालय विस्तार व्याख्यान में वॉट वी नो एंड वॉन्ट वी नीड टू नो आबउट इट्स इफेक्ट्स ऑन ह्यूमन न्यूरोल स्टेम सेल्स।
37. पंकज सेठ: अतिथि वक्ता, आईबीआरओ-एपीआरसी स्कूल, श्री चित्रा तिरुनाल आयुर्विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, त्रिवेंद्रम, केरल, भारत में 26 अप्रैल, 2019 को नॉवेल इनसाइट्स इन जीका वायरस इंड्युस्ड माइक्रोसेफेली।
38. शिव के. शर्मा: विश्व अल्लाइमर दिवस, 21 सितंबर, 2019, इंटर डिस्सिप्लिनरी ब्रेन रिसर्च सेंटर, अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय, अलीगढ़ पर "अल्लाइमर डिजीज: मॉलीकुलर एंड सिनेप्टिक मैकेनिज्मस" पर एक व्याख्यान दिया।
39. एस आयांगर कोरविड ब्रेन स्ट्रक्चर, कॉग्निशन एंड मिरर सेल्फ-रिकॉग्निशन। 15 - 16 मार्च, 2019; स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज, जेएनयू, नई दिल्ली द्वारा आयोजित बीआईओएसपीएआरकेएस-2019 का आमंत्रित व्याख्यान।
40. एस. आयांगर ब्रेन स्ट्रक्चर और बिहेवियर इन सोंगबर्ड्स, सार प्रस्तुत किया। 22 - 24 अप्रैल, 2019; सोशल नेटवर्क ऑफ एनिमल्स इन एक्सट्रेम एनवायरनमेंट ऑफ अंटार्कटिका विद् स्पेशल रेफरेंस टू पेंगुइन इनक्लुडिंग फील्ड स्टडीज जूलोजिकल सर्वे ऑफ इंडिया, एमओईएस (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय), पोर्ट ब्लेयर।

41. एस आरयंगर द रोल ऑफ द ओपियोइड सिस्टम इन सिंगिंग एंड सॉन्ग लर्निंग इन जेब फिचिस। 24 अक्टूबर, 2019; आमंत्रित व्याख्यान, मनोविज्ञान विभाग, वेंडरबिल्ट यूनिवर्सिटी, नैशविले, टीएन, यूएसए।
42. सिंह यूए और आरयंगर एस (2019): “फाइन-ट्यूनिंग बर्डसॉन्ग: द रोल ऑफ डेल्टा ओपियोइड रिसेप्टर्स इन द डेवलपमेंट ऑफ सॉन्ग स्ट्रक्चर”। 3655, सोसायटी फॉर न्यूरोसाइंस की वार्षिक बैठक, 2019, शिकागो, यूएसए।” इस सारांश को न्यूरोसाइंस 2019 हॉट टॉपिक के रूप में चुना गया है। न्यूरोसाइंस 2019 के लिए प्रस्तुत 14,000 से अधिक सारांश में से केवल लगभग 100 को इस मान्यता से सम्मानित किया गया है। इसे न्यूरोसाइंस 2019 की हॉट टॉपिक्स बुक के हिस्से के रूप में मीडिया और न्यूरोसाइंस में 2019 ऑनलाइन प्रेस रूम के साथ साझा किया गया था।)
43. एस. आरयंगर न्यूरोल प्लास्टिसिटी एंड द डेवलपमेंट ऑफ एक्सोनल कनेक्शंस इन ह्यूमन ऑडिटरी कॉर्टेक्स। 19 - 21 नवंबर, 2019; आईएन 2019, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली
44. सौरव बनर्जी, सरबनी समद्वार और बाला कुमार श्रीनिवासन। मेकैनिज्म ऑफ लोकल प्रोटीन सिंथेसिस एट द सिनेप्स बाय एमआईआरएनए डिके एंड इट्स इम्प्लीकेशन्स इन सिनेप्टिक प्लास्टिसिटी, जापान न्यूरोसाइंस सोसायटी और जापानीस सोसायटी फॉर न्यूरोकैमिस्ट्री की वार्षिक बैठक, जुलाई 2019.
45. सौरव बनर्जी, बाला कुमार श्रीनिवासन और सरबानी समद्वार। बैलेंसिंग एक्ट: मेकैनिज्म ऑफ होमियोस्टेटिक सिनेप्टिक स्केलिंग बाय सिनर्जिस्टिक कंट्रोल ऑफ प्रोटीन सिंथेसिस एंड डिग्रेडेशन, नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज, सितंबर 2019
46. सौरव बनर्जी, बाला कुमार श्रीनिवासन और सरबानी समद्वार। आरआईएससीवाई बिजनेस: रेगुलेशन ऑफ होमियोस्टेटिक सिनेप्टिक एक्टिविटी बाय रीमॉडलिंग ऑफ एमआईआरएनए इंड्युस्ड साइलेंसिंग कॉम्प्लेक्स, इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंस की वार्षिक बैठक, एम्स, नई दिल्ली, नवंबर 2019.
47. साहू बी एस ऑर्गेनेलर प्रोटीओमिक्स रिवेल्स द क्रुशियल रोल ऑफ क्लैथ्रिन इन डेंस - कोर वेसिकल बायोजेनेसिस। एनबीआरसी- मानेसर में 18-20 अक्टूबर 2019 को एम2टी2-2019 - मॉलिक्युलर मोटर्स, ट्रांसपोर्ट एंड टैफिकिंग।
48. साहू बीएस टीएलक्यूपी-21 न्यूरोपैप्टाइड एंड द कॉम्प्लीमेंट 3ए रिसेप्टर (सी3एआर1) रेगुलेट ए नॉवेल कैल्शियम-डिपेंडेंट प्रो-लिपोलाइटिक पाथवे। आईआईटी मद्रास में 23-26 जनवरी, 2020 को इंटरनेशनल सोसाइटी फॉर क्रोमफिन सेल बायोलॉजी की बैठक -2020.
49. स्वागता डे: स्टडिंग डेन्ड्राइट रिजनेरेशन इन पीवीडी न्यूरोन्स ऑफ कैनोर्हाडिटिस एलिंगेंसा। राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान संस्थान, मानेसर, भारत, मॉलिक्युलर मोटर्स, ट्रांसपोर्ट एंड टैफिकिंग। अक्टूबर 2019.



बाह्य रूप से वित्त पोषित अनुसंधान परियोजनाएं



बाह्य रूप से वित्त पोषित अनुसंधान परियोजनाएं

क्र. सं.	पी. आई. का नाम	परियोजना क्र. सं.	परियोजना का नाम	निधिकरण एजेंसी	स्वीकृति की तिथि	2019-20 के लिए प्राप्त राशि (लाख रुपए)	स्वीकृत की गई लागत (लाख रुपए)	पूरा करने की तिथि	स्वीकृति आदेश सं.
1	अनिद्य घोष राय	1	वेलकम ट्रस्ट/डीबीटी इंडिया एलाइंस	डी.बी.टी.	01.12.2013	48.90	321.93	30.11.2019	आईए/आई/13/1/5000874
2	अनिर्बन बासु	2	डेसीफरिंग एंटी वायरल प्रॉपर्टीज ऑफ स्टेटिस अगेंस्ट जैपनीज एंसेफलाइटिस वायरस इंफेक्शंस	डी.बी.टी.	26.12.2018	0.00	30.00	25.12.2020	बीटी / पीआर27796 / एमईडी / 29 / 1301 / 2018
		3	माइक्रो आरएनए मीडिएटेड रेजीनेशन ऑफ न्यूरोल स्टेम / प्रोजेक्टर सेल फैट इन न्यूरोट्रोपिक फ्लेवी वायरल इंफेक्शन	डी.बी.टी.	29.12.2017	34.33	77.07	28.12.2020	सं. बीटी / पीआर22341 / एमईडी / 122 / 55 / 2016
		4	अंडरस्टैंडिंग द थैरेप्यूटिक रोल ऑफ एडल्ट स्टेम सेल डिराइव्ड एक्सोसोम इन कॉम्बेटींग वायरस इंड्यूस्ड न्यूरो डिजनरेटिव डिजीज	डी.बी.टी.	20.03.2018	8.41	25.50	19.03.2021	सं. बीटी / पीआर 15984/ एमईडी/ 31/ 325/ 2015
		5	माइक्रो आरएनए एज ए पोर्टेयिल थैरेप्यूटिक टारगेट इन न्यूरोट्रोपिक वायरल इंफेक्शन (टाटा इनोवेशन फैलोशिप)	डी.बी.टी.	01.05.2015	8.94	45.00	31.03.2020	सं. बीटी / एचआरडी / 35 / 01 / 02 / 2014
		6	इल्यूसिडेटिंग द रोल ऑफ लॉन्ग नॉन कोडिंग आरएनए (आईएनसीआरएनए) इन न्यूरोनल सेल डैथ ड्यूरिंग जैपनीज एंसेफलाइटिस (जेई)	डी.बी.टी.	05.03.2019	14.20	19.00	04.03.2022	बीटी / पीआर26590 / एमईडी / 122 / 133 / 2017
3	अर्पण बनर्जी	7	अल्टी डायनोसिस ऑफ स्ट्रक्चरल एंड फंक्शनल डिक्लाइन इन ब्रेन सर्किट्स स्टेमिंग फ्रॉम ट्रॉमेटिक इंजुरीज इन प्रोफेशनल एथलीट्स प्लेइंग सेंटेकट स्पोर्ट्स	एमवायएस	14.02.2019	0.00	100.00	13.02.2022	के - 15015 / 42 / 2018 /एसपी-वी
4	अशरफुल हसन	8	डीबीटी - टीडब्ल्यूएस फैलोशिप	डी.बी.टी.	11.10.2019	5.67	5.67	10.10.2020	सं. डीओ / सीसीएसटीडीएस / 144 / 2019
5	भवानी शंकर साहू	9	अंडरस्टैंडिंग द रेगुलेटेड सेक्रेटरी पाथवे एंड इट्स रोल रेगुलेटिंग फिजियो-मेटाबोलिक फंक्शंस	डी.बी.टी.	16.12.2019	21.56	—	15.12.2021	सं. बीटी /आरएलएफ / रि-एंट्री / 38 / 2016
6	दीपांजन राय	10	ओसीलैटरी नेटवर्क डायनिमिक इन पसेंटुअल लर्निंग	डी.एस.टी.	23.08.2017	10.00	50.55	22.08.2020	सं. एसआर / सीएसआरआई / 21 / 2016 (जी)
		11	रोल ऑफ डिफॉल्ट मोड ब्रेन नेटवर्क इज नॉर्मल कॉन्नेटिव फंक्शन	डी.बी.टी.	26.05.2016	7.57	88.00	26.05.2021	सं. बीटी /आरएलएफ / रि-एंट्री / 07 / 2014
		12	डेमेंशिया साइंस प्रोग्राम-टिशू एमआरआई स्टडीज	डी.बी.टी.	18.12.2017	0.00	35.41	17.12.2020	सं. बीटी / एचआरडी / डिमेंशिया / 2017
7	एलोरा सेन	13	इंफ्लेमेशन रेगुलेटेड मेटाबोलिक रिप्रोग्रामिंग इम्प्लीकेशन इन ट्यूमर प्रोग्रेशन (यूओई)	डी.बी.टी.	30.03.2015	16.41	172.90	29.03.2020	सं. बीटी / एमईडी / 30 / एसपी 11016 / 2015
8	नीरज जैन	14	मैकेनिजम ऑफ अडल्ट ब्रेन रिऑर्गनाइजेशन	डी.बी.टी.	28.05.2014	0.00	89.24	25.5.2019	बीटी / पीआर 7180 / एमईडी / 30 / 907 / 2012

क्र. सं.	पी. आई. का नाम	परियोजना क्र. सं.	परियोजना का नाम	निधिकरण एजेंसी	स्वीकृति की तिथि	2019-20 के लिए प्राप्त राशि (लाख रुपए)	स्वीकृत की गई लागत (लाख रुपए)	पूरा करने की तिथि	स्वीकृति आदेश सं.
9	नीरज जैन, निदेशक, एनबीआरसी	15	मैगनटो एनसेफेलोग्राफी (एमईजी) रिसोर्स फैसिलिटी	डी.बी.टी.	27.03.2018	32.96	1498.86	31.03.2021	बीटी / एमईडी / 122 / एसपी2 / 4580 / 2018
		16	डिस्ट इंफॉर्मेशन सेंटर (डीआईसी)	डी.बी.टी.	22.12.1999	15.48	528.10	31.03.2020	बीटी/बीआई / 03 / 012 / 2002
		17	डिमेंशिया प्रोग्राम	डी.बी.टी.	14.09.2007	0.00	37.50	—	सं. बीटी / पीआर - एनबीआरसी / 2008
		18	डेलकॉन (ई-लाईब्रेरी कंसोर्शिया) प्रोजेक्ट	डी.बी.टी.	18.03.2009	5,809.59	37123.67	31.3.2021	सं. बीटी / बीआई / 12 / 053 / 2012
		19	कॉम्परेटिव मैपिंग ऑफ कॉमन मेंटल डिसऑर्डर्स (सीएमडी) ओवर लाइफस्पैन	डी.बी.टी.	29.09.2019	267.35	477.05	28.09.2020	सं. बीटी / एमईडी / 3 / एनबीआरसी / फ्लैम्स हिप / प्रोग्राम / 2019
		20	डिमेंशिया साइंस प्रोग्राम-कॉर्डिनेशन एडमिनिस्ट्रेशन एंड मैनेजमेंट सेटअप एट डीबीटी	डी.बी.टी.	18.12.2017	0.00	530.42	17.12.2020	सं. बीटी / एचआरडी / डिमेंशिया / 2017
10	Pankaj Seth	21	डिफरेंशियल ऑफ फेटल न्यूरोल स्टेम सेल टू ऑलिंगो डेड्रॉसाइट्स-ए डिजिटल मॉडल टू डेसीफर द पैथोजेनेसिस एंड डिवाइज थेराप्यूटिक स्ट्रेटजीस फॉर सेरेब्रल प्लासी	डी.बी.टी.	19.03.2018	7.91	20.80	18.03.2020	सं. बीटी / पीआर17581 / एमईडी / 31 / 333 / 2016
		22	इनसाइट इनटू रोल ऑफ ए डिसलेएक्सिया लिंकड लॉग नॉन कोडिंग आरएनए (आईएनसीआरएनए) इन ह्यूमन न्यूरोल स्टेम सेल	डी.एस.टी.	18.07.2017	12.00	76.97	17.07.2020	सं. एसआर / सीएसआरआई / 210 / 2016 (जी)
		23	हाइपोक्सिया इंड्यूस्ड चेंजीस इन ब्लड ब्रेन बैरियर	डी.बी.टी.	12.09.2018	7.00	34.66	11.09.2021	सं. बीटी / पीआर23625 / एमईडी / 122 / 77 / 2017
		24	इफैक्ट ऑफ हाइपोक्सिया ऑन डिफरेंट न्यूरोल सेल टाइप्स इन विट्रो-ए मॉडल टू डिजाइन थेरेप्यूटिक स्ट्रेटजीज अगेस्ट सेरेब्रल प्लासी इन ग्री टर्म इनफैक्ट्स	डी.बी.टी.	16.10.2018	0.00	66.96	15.10.2021	सं. बीटी / पीआर21413 / एमईडी / 122 / 40 / 2016
		25	रोल ऑफ इफरिन्स / ईएफएच रिसेप्टर्स इन एचआईवी मीडिएटेड न्यूरोपैथोजेनेसिस	डी.बी.टी.	27.06.2019	35.72	73.16	26.06.2022	सं. बीटी / पीआर27512 / 122 / 146 / 2018
11	प्रवत कुमार मंडल	26	नॉन-इनवेसिव इमेजिंग टेक्नोलोजी डिपार्टमेंट टू एड डिफरेंशियल डायग्नोसिस ऑफ अल्जाइमर, डिमेंशिया विद लेवी बॉडी एंड पार्किंशन डिजीज फॉर्म ब्रेन ग्लूटेथियोन क्वांटिफिकेशन एंड पीएच मैपिंग (टाटा इनोवेशन फैलोशिप)	डी.बी.टी.	01.04.2015	8.80	45.00	31.03.2020	सं. बीटी / एचआरडी / 35 / 01 / 05 / 2014
		27	कंस्ट्रक्शन ऑफ एन इंडिया पॉपुलेशन स्पेसिफिक ब्रेन टेम्पलेट	सी.एस. आई.आर.	11.05.2016	5.00	26.12	09.11.2019	सं. एसआर / सीएसआरआई / 229 / 2014 (जी)
		28	अनरेवेलिंग द कॉसेस ऑफ स्ट्रोक एंड कॉम्पेटिव डिक्लाइन इन जनरल पॉपुलेशन ए क्रॉस-क्लचरल पर्सपेक्टिव (डीबीटी नेदरलैंड ग्रांट)	डी.बी.टी.	21.04.2016	7.95	73.66	20.04.2022	सं. बीटी / आईएन नीदरलैंड्स / 03 / केपी / 2012
		29	नॉवेल इमैजिंग डायग्नोस्टिक्स फॉर अल्जाइमर्स डिजिज	डी.बी.टी.	24.01.2018	22.37	151.26	23.01.2021	सं. बीटी / इंडो - ऑस्ट्रेलिया / 10 / 31 / 2016

क्र. सं.	पी. आई. का नाम	परियोजना क्र. सं.	परियोजना का नाम	निधिकरण एजेंसी	स्वीकृति की तिथि	2019-20 के लिए प्राप्त राशि (लाख रुपए)	स्वीकृत की गई लागत (लाख रुपए)	पूरा करने की तिथि	स्वीकृति आदेश सं.
		30	डेमेंशिया साइंस प्रोग्राम-इमेजिंग स्टडीज	डी.बी.टी.	18.12.2017	0.00	35.41	17.12.2020	सं. बीटी / एचआरडी / डिमेंशिया / 2017
		31	आर्टिफिशियल इंटेलीजेंसी फॉर अलर्जी प्रीडिक्टिव डायग्नोसिस ऑफ अलर्जाइमस डिजीज यूजिंग मल्टी मॉडल इमेजिंग डेटा	एम.ई.आई. टी.वाई	17.09.2019	31.07	59.96	16.09.2022	सं. 4(5)/2019 - आईटीईए
12	प्रेम चंद	32	इफेक्ट आफ हैंडैडनेस ऑन रिकवरी आफ फोरपैव इन रेट्स विद स्पाइनल कॉर्ड इंजुरी	डी.एस.टी.	11.07.2017	8.00	17.60	10.07.2019	सं. एसआर / सीएसआरआई / पीडीएफ -27 / 2016
13	संदीप कुमार	33	पोस्ट डॉक्टरल फैलोशिप	एस.ई.आर.बी.	06.04.2018	9.10	19.20	05.04.2020	पीडीएफ / 2017 / 001610
14	शिव कुमार शर्मा	34	डेमेंशिया साइंस प्रोग्राम - बेसिक बायोलॉजी स्टडीज (1) जेनेटिक स्टडीज एट लैब	डी.बी.टी.	18.12.2017	0.00	106.64	17.12.2020	सं. बीटी / एचआरडी / डिमेंशिया / 2017
15	सोइबम श्याम चंद	35	पोस्ट डॉक्टरल फैलोशिप	एस.ई.आर. बी.	03.05.2017	8.50	19.20	02.05.2019	पीडीएफ / 2016 / 003188
16	सौम्या आर्यंगार	36	इफेक्ट ऑफ द एंड-अपॉइंड रिसेप्टर सिस्टम ऑन सिगिंग एंड सोना लर्निंग इन जेब्रा फिचिस	डी.एस.टी. (एस.ई.आर. बी.)	23.09.2016	0.00	37.43	22.09.2019	ईएमआर / 2015 / 001422
		37	द सेंसिटिव पीरियड ऑफ द ह्यूमन ऑडिटरी कॉर्टेक्स ए न्यूरो एनेटोमिकल स्टडी	आई.सी. एम.आर.	25.09.2019	12.47	42.10	24.09.2022	सं. 51 / 4 / 2019 - एएनए / बीएमएस
17	सौरव बनर्जी	38	सीआरआईएसपीआरआई सिस्टम: ए टूल बॉक्स टू इवेस्टीगेट नोवल रेगुलेटरी मेकेनिज्म ऑफ साइनेप्स फॉर्मेशन बाय लॉन्ग नॉन कोडिंग आरएनए	डी.बी.टी.	11.01.2016	0.00	74.19	10.07.2019	सं. बीटी / पीआरआई14071 / जीईटी / 119 / 36 / 2015
		39	रेगुलेशन ऑफ एनर्जी मेटाबोलिज्म बाय एमआईआरएनए मीडिएटेड कंट्रोल ऑफ न्यूरोजेनेसिस	डी.बी.टी.	21.02.2015	0.00	78.09	20.06.2019	सं. बीटी / पीआर8793 / एजीआर / 36 / 749 / 2013
		40	रेगुलेशन ऑफ फीयर मेमोरी फॉर्मेशन बाय लॉन्ग नॉन कोडिंग आरएनए एंड आरएनए बाइंडिंग प्रोटींस: मेकेनिज्म ऑफ कॉम्बिनेशनल कंट्रोल	डी.एस.टी. (एस.ई.आर. बी.)	25.03.2019	0.00	52.39	24.03.2022	सं. एसईआरबी / एफ / 12655 / 2018-19
		41	सीआरआईएसपीआर - कैस13 मीडिएटेड इंजीनियरिंग ऑफ एंडोजेनस लॉन्ग नॉन-कोडिंग आरएनए फॉर फ्लोरसेंट टैगिंग टू स्टडी आरएनए डायनेमिक्स	डी.बी.टी.	29.02.2020	35.81	72.00	28.02.2023	सं. बीटी / आरएलएफ / पीआर31811 / जीईटी / 119 / 285 / 2019
18	शुभम कुमार	42	ईईजी कोररिलेट्स ऑफ 'इनसाइट' एंड इट्स फैसिलिटेटिंग थ्रु इमोशनल प्राइमिंग	डी.एस.टी.	08.05.2019	9.46	18.92	07.05.2021	डीएसटी / सीएसआरआई / पीडीएफ - 14 / 2018
19	स्वागता डे	43	इंस्पायर फैकल्टी फैलोशिप 2019	डी.एस.टी.	11.02.2019	22.00	112.40	31.12.2019	डीएसटी / इनस्पायर फैकल्टी / बैच - 15 / 2019
		44	वेलकम ट्रस्ट/डीबीटी इंडिया एलाइंस	डी.बी.टी.	01.01.2020	13.34	167.73	31.12.2025	सं. आईए / ई / 18 / 1 / 504331
20	योगिता के अधलखा	45	इनोवेशन इन साइंस परसुइड फॉर इंस्पायर्ड रिसर्च (इंस्पायर)	डी.एस.टी.	01.07.2014	14.25	86.27	31.06.2019	सं. डीएसटी / इनस्पायर फैकल्टी एवार्ड / 2014 / डीएसटी / इनस्पायर / 04 / 2013 / 001157





उत्कृष्टता, प्रातिष्ठा और पुरस्कार

विशिष्ट सम्मान, सम्मान और पुरस्कार

संकाय

प्रो नीरज जैन, हरियाणा विज्ञान रत्न पुरस्कार, डॉ. सौरव बनर्जी: प्रोफेसर टेड एबेल के साथ संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम आयोजित करने के लिए ग्लोबल रिसर्च पार्टनरशिप अवार्ड, यूनिवर्सिटी ऑफ आयोवा, यूएसए।

संकाय अध्यक्षता

डॉ. स्वागता डे: डीबीटी / वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस अर्ली करियर फेलोशिप (2019)

छात्र

अत्रेय बसु: 22वें अंतरराष्ट्रीय सी. एलिंग्स सम्मेलन, यूसीएलए, सीएआरबी से सीए और जेनेटिक्स सोसाइटी ऑफ अमेरिका (जीएसए) में भाग लेने के लिए यात्रा पुरस्कार

हृदय एस पांडे - 4-8 अगस्त, 2019 से मॉन्ट्रियल, कनाडा में आयोजित "2019, आईएसएन-एएसएन बैठक" में एक पोस्टर प्रस्तुत करने के लिए इंटरनेशनल, सोसाइटी फॉर न्यूरोकेमिस्ट्री (आईएसएन) से अंतरराष्ट्रीय यात्रा अनुदान से सम्मानित।

कोर्स-वर्क

एम.एससी. 2018

सुश्री सुरभि

एम.एससी. छात्र, को 2018-19 के दौरान कोर्स-वर्क पूरा करने पर पहली रैंक से सम्मानित किया गया है और उन्हें 16वें स्थापना दिवस, 16 दिसंबर 2019 को एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

श्री ठाकर दर्शित महेश

एम.एससी. छात्र, को 2018-19 के दौरान कोर्स-वर्क पूरा करने पर दूसरी रैंक से सम्मानित किया गया है और उन्हें 16वें स्थापना दिवस, 16 दिसंबर 2019 को एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

पीएच.डी. 2018

सुश्री रूपशी सक्सेना

पीएच.डी. छात्र को वर्ष 2018-19 के दौरान कोर्स-वर्क पूरा करने पर पहली रैंक से सम्मानित किया गया है और उन्हें 16वें स्थापना दिवस, 16 दिसंबर 2019 को एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

सुश्री खुशबू विनोद पंजाबी

पीएच.डी. छात्र को वर्ष 2018-19 के दौरान कोर्स-वर्क पूरा करने पर दूसरी रैंक से सम्मानित किया गया है और उन्हें 16वें स्थापना दिवस, 16 दिसंबर 2019 को एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

पीएच.डी. उपाधियों से सम्मानित किया

क्र.सं.	छात्र का नाम
1	डॉ. रेशमा भगत
2	डॉ. जी. विनोद कुमार
3	डॉ. भारत प्रजापति
4	डॉ. नमन वत्स

एम.एससी. उपाधियों से सम्मानित किया

क्र. सं.	छात्र का नाम
1	सुश्री शेली पाल
2	श्री अजमान अख्तर
3	सुश्री गुनीत कौर
4	सुश्री कीर्ति सलूजा
5	श्री मसूद अहमद वानी
6	सुश्री पल्लवी सिंह
7	श्री रंजीत प्रधान



शैक्षिक कार्यक्रम



शैक्षिक कार्यक्रम

एनबीआरसी को मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा जारी अधिसूचना सं. एफ. 9 - 52/2001 - यू. 3 दिनांक 20 मई 2002 के तहत यू. जी. सी. अधिनियम, 1956 (1956 का 3) की धारा 3 के अंतर्गत 2002 में समविश्वविद्यालय का दर्जा (डी-नोवो श्रेणी) प्रदान किया गया था। एनबीआरसी जैव प्रौद्योगिकी विभाग के अन्य संस्थानों में से समविश्वविद्यालय का दर्जा प्राप्त करने वाली पहली स्वायत्त संस्था है। एनबीआरसी का दर्जा “समविश्वविद्यालय” द्वारा समविश्वविद्यालय के रूप में पांच वर्ष पूरा होने पर यूजीसी द्वारा विधिवत गठित और मानव संसाधन विकास मंत्रालय द्वारा गठित एक स्वतंत्र समिति द्वारा समीक्षा की गई है। समिति द्वारा समविश्वविद्यालय के दर्जे के विस्तार की सिफारिश की गई है और एनबीआरसी “ए” श्रेणी के तहत स्थित है।

1. तंत्रिका विज्ञान में पीएच. डी.

एनबीआरसी में तंत्रिका विज्ञान विषय के पीएच. डी. कार्यक्रम की सुविधा है ताकि तंत्रिका विज्ञान के विभिन्न पक्षों के एक व्यापक सिंहावलोकन के साथ प्रशिक्षित व्यक्तियों का विकास किया जा सके।

एनबीआरसी द्वारा कनिष्ठ अनुसंधान अध्येताओं के लिए छात्रवृत्ति 31,000 रु. प्रति माह है तथा वरिष्ठ अनुसंधान अध्येताओं के लिए 35,000 रु. प्रति माह है।

2. तंत्रिका विज्ञान में एम. एससी.

एन बी आर सी तंत्रिका विज्ञान में एकीकृत बहु विषय शिक्षण कार्यक्रम विकसित करने के लिए देश की पहली संस्थाओं में से एक है। शैक्षणिक वर्ष

2015-2016 के दौरान एनबीआरसी ने तंत्रिका विज्ञान के विभिन्न पक्षों के एक व्यापक सिंहावलोकन वाले प्रशिक्षित व्यक्तियों का विकास करने के लिए एम. एससी. (तंत्रिका विज्ञान) कार्यक्रम पुनः आरंभ किया है।

एम. एससी. (तंत्रिका विज्ञान) छात्रों को 12,000 रु. प्रति माह छात्रवृत्ति प्रदान की जाती है।

एनबीआरसी तंत्रिका विज्ञान, मनोविज्ञान या एम. बी. बी. एस., बी. ई. या बी. टेक. से संबंधित किसी भी शाखा में बैचलर या मास्टर डिग्री वाले विविध पृष्ठभूमि से अपनी एम. एससी. (तंत्रिका विज्ञान) और पीएच.डी. कार्यक्रम के लिए छात्रों को शामिल कर रहा है। एनबीआरसी स्वीकार करता है कि मस्तिष्क के कार्य को समझने के लिए कई विषयों के ज्ञान की एक संलयन की आवश्यकता है।

ग्रीष्म प्रशिक्षण तथा अल्पावधि कार्यक्रम

एनबीआरसी द्वारा तीन राष्ट्रीय विज्ञान अकादमियों के माध्यम से विद्यार्थियों के लिए ग्रीष्म प्रशिक्षण कार्यक्रम की सिफारिश की जाती है जो हैं: (1) भारतीय विज्ञान अकादमी, बेंगलूर (2) भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली (3) राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, इलाहाबाद। ग्रीष्म कालीन प्रशिक्षण 8 सप्ताह की अवधि के लिए था और प्रशिक्षुओं को एनबीआरसी के छात्रावास में मिलजुल कर रहने का स्थान दिया गया। ग्रीष्म कालीन प्रशिक्षुओं को संस्थान में गोष्ठियों तथा पत्रिका क्लबों में भाग लेने का प्रोत्साहन दिया गया है। ग्रीष्म कालीन प्रशिक्षण परियोजनाएं तंत्रिका विज्ञान से परिचित कराती हैं और उन्हें अपने भावी जीवनवृत्ति विकल्प के रूप में इस पर विचार करने का प्रोत्साहन देती हैं।





एनबीआरसी सुभिधाएं

सूचना प्रौद्योगिकी संचार प्रकोष्ठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र का सूचना प्रौद्योगिकी और संरचना प्रकोष्ठ (आईटीसीसी) अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में सहायता के अलावा संस्थान के समग्र सूचना और संरचना मूलसंरचना का प्रबंधन करता है। इससे पहले, आईटीसीसी ने जैव प्रौद्योगिकी विभाग की बीटीआईएसएनईटी पहल के तहत वितरण सूचना केंद्र (डीआईसी) के रूप में कार्य किया। आईटीसीसी द्वारा परिसर के नेटवर्क (डेटा और वाईस ट्रेफिक), संचार लिंक (नेटवर्क और पीएसटीएन), संस्थान के डेटा केंद्र, एनआईसी क्लाउड से चल रहे क्लाउड रिसोर्सेस, अनुप्रयोग सर्वर, सॉफ्टवेयर विकास, आईसीटी आधुनिकीकरण, ई-शासन प्रयास, प्रयोक्ताओं को तकनीकी समर्थन, सामान्य कंप्यूटिंग सुविधा आदि का प्रबंधन करता है। इनमें से कुछ के संक्षिप्त विवरण इस प्रकार दिए गए हैं:

क) नेटवर्क अभिसरित परिसर (एनबीआरसी - इंटरनेट): एनबीआरसी परिसर नेटवर्क अभिसरित परिसर स्विचिंग फैब्रिक प्रबंधन योग्य अनावश्यक पथों के साथ 10 जीबीपीएस फाइबर ऑप्टिक बैक बोन पर चल रहे विस्तृत लोकल एरिया नेटवर्क परिसर होते हैं जो गतिशीलता आवश्यकताओं के लिए केंद्रीय नियंत्रक के माध्यम से प्रबंधित वायरलेस एक्सेस पॉइंट्स के साथ आगे एकीकृत है। नेटवर्क आर्किटेक्चर को अतिरिक्त और मजबूत निर्मित किया गया है। इस नेटवर्क में सुरक्षा फायरवॉल और नेटवर्क सुरक्षा, भेदन का पता लगाने की प्रणाली, गेटवे स्तर के एंटी वायरस, वीपीएन सुविधा के लिए जोखिम प्रबंधन उपकरण लगाई गयी हैं, आईटी नीति और विस्तृत लेखा परीक्षण / लॉगिंग आदि का प्रबंधन किया गया है। परिसर का नेटवर्क आईपीवी6 का पालन करता है और आईपीवी6 की सेवाएं दोहरे स्टेक में कार्यरत है। संस्थान के बेतार नेटवर्क को पुनः राष्ट्रीय एनआईएन (अर्नेट - इण्डिया) के साथ समेकन द्वारा एड्यूरोम सेवा के साथ समेकित किया गया, इस प्रकार एड्यूरोम सेवा से आने वाले वैज्ञानिकों और अनुसंधान कर्ताओं को दुनिया भर के सभी भागीदार संस्थानों में बाधा रहित सुरक्षित बेतार पहुंच मिलती है।

संस्थान का परिसर अभिसरण नेटवर्क राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क (एनकेएन) बीएसएनएल द्वारा उपलब्ध कराए गए 1 जीबीपीएस ऑप्टिकल फाइबर लिंक के साथ एकीकृत है, जो कि अतिरिक्त के लिए 50 एमबीपीएस बैकअप रेडियो लिंक के साथ पूरक है। एनकेएन लिंकेज ने डीबीटी द्वारा वित्तपोषित मिर्गी परियोजना में उत्कृष्टता के सहयोगी केंद्र के हिस्से के रूप में एमईजी के लिए एनबीआरसी-एम्स डेटा पाइपलाइन जैसे मल्टीसाइट हाई वॉल्यूम डेटा अनुप्रयोगों के लिए कई वैज्ञानिक परियोजनाओं को चलाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

परिसर में संकेन्द्रित नेटवर्क को न केवल नेटवर्क यातायात बल्कि आईपी-पीबीएक्स सिस्टम से वाईस ट्रेफिक के साथ साथ आईपी-सीसीटीवी सिस्टम से वीडियो ट्रेफिक भी लिया गया।

ख) आईपी - पीबीएक्स सुविधा: संस्थान की दूर संचार प्रणालियों को आईपी-पीबीएक्स पर चलाया जा रहा और परिसर नेटवर्क के उपयोग से डेटा ट्रेफिक सहित वाईस ट्रेफिक का आवागमन किया जाता है, प्रयोक्ता अंतिम बिन्दु आईपी-फोन हैं जिन्हें लैन से जोड़ा गया है। यह सुविधा संस्थान के डेटा सेंटर से वर्चुअल सर्वरों पर स्वचालित फेल ओवर विधि पर चलती है। बाहर से आने वाले और जाने वाले वाईस ट्रेफिक को बीएसएनएल के ई1-पीआरआई पर भेजा जाता है। प्रयोक्ताओं को बहु बिन्दु सम्मेलन, वाईस मेल, निर्देशिका, कॉल फॉरवर्डिंग आदि जैसी विभिन्न सुविधाएं भी अंतिम बिन्दुओं पर प्रदान की जाती हैं।

ग) संस्थान कोर और अनुप्रयोग सर्वर: कम्प्यूटिंग सुविधा संस्थान के सर्वर की बुनियादी संरचना का प्रबंधन और रखरखाव करता है; जो मिनी - डेटा सेंटर सुविधा में रखे जाते हैं और अनुरक्षित हैं। संक्षेप में संस्थान वर्तमान में डेटा सेंटर सुविधा में पूरी तरह से उपयोगी पांच 42U के सर्वर रैक हैं। इन सर्वर पर चल रही विभिन्न सेवाओं को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- क. संस्थान के लिए वेब-सर्वर और चल रहे कम्प्यूटेशनल परियोजनाओं से संबंधित विभिन्न वेब-सर्वर और विभिन्न वैज्ञानिक समूहों के अनुप्रयोगों को किया जाता है। आधिकारिक वेबसाइट के लिए प्राथमिक वेबसर्वर भी वीएम इंस्टॉल किए गए एनआईसी क्लाउड पर चल रहा है।
- ख. एनआईसी मेल सेवाओं पर कोर कर्मचारियों के ईमेल को बनाए रखने के लिए एनआईसी के साथ संपर्क के रूप में कार्य करना (gov.in/nic.in)। प्रसारण और शैक्षणिक उद्देश्य के लिए अस्थायी कर्मचारी, छात्रों, परियोजना कर्मियों हेतु सूची सर्वर (nbrc.ac.in) पर इन-हाउस ईमेल का प्रबंधन करना।
- ग. कार्यालय और होस्ट डोमेन के लिए डीएनएस सर्वर जो एनबीआरसी डेटासेंटर के साथ-साथ वीएम के एनआईसी क्लाउड पर होस्ट कर रहे हैं।
- घ. एक से अधिक व्यवस्थित तरीके से विभिन्न अनुप्रयोगों और सेवा को चलाने के लिए और मजबूत करने तथा मौजूदा भौतिक सर्वर मूल संरचना सुविधाओं का उपयोग करने के लिए वर्चुअलाइज्ड हार्डवेयर उपलब्ध कराने के लिए वर्चुअलाइजेशन सर्वर।
- ज. यहां 400टीबी का नया सेंट्रल स्टोरेज सर्वर इंस्टॉल किया गया है और यह ऑनलाइन सेंट्रल स्टोरेज और डेटा प्रोसेसिंग के लिए प्रयोक्ताओं और प्रयोशालाओं के स्टोरेज आवश्यकताओं से निपटने के लिए बैकअप सर्वरों सहित कार्य कर रहा है। केंद्रीय भंडारण अवसंरचना के उन्नयन के लिए बड़े कदम उठाए गए हैं।

- ड. कंप्यूटिंग संसाधनों की पहुंच, लेखांकन और प्राधिकरण के लिए त्रिज्या और प्राधिकरण सर्वर।
- च. संस्थागत साइट / नेटवर्क / समवर्ती लाइसेंस के प्रबंधन के लिए लाइसेंस प्रबंधन सर्वर।
- झ. विभिन्न प्रयोगशालाओं की विशिष्ट डेटा प्रोसेसिंग आवश्यकताओं के लिए प्रयोक्ताओं की सामान्य कंप्यूटिंग आवश्यकताओं और अन्य विशेष कंप्यूटिंग सर्वरों हेतु विंडोज और लाइनक्स पर चल रहे एप्लीकेशन सर्वर।
- छ. परिसर में यूजर एंड-पॉइंट्स के लिए संरक्षण प्रदान करने के लिए एंटीवायरस और सुरक्षा सर्वर।

घ) अन्य सुविधाएं और सेवाएं:

- क. **एनआईसी क्लाउड और ई-मेल सेवाएं:** डीआईसी इकाई वेब संसाधनों (विशेष रूप से आधिकारिक वेबसाइट <http://www.nbrc.ac.in> और सार्वजनिक डीएनएस) की बेहतर उपलब्धता के लिए एनआईसी क्लाउड पर वर्चुअल मशीनों का प्रबंधन भी करती है। इसी तरह, प्रयोक्ताओं के बेहतर उपलब्धता के लिए एनआईसी मंच पर gov.in ई-मेल आईडी प्रदान की गई हैं।

- ख. **केंद्रीय प्रलेखन सुविधा:** केंद्रीय प्रलेखन सुविधा डेटा - प्रसंस्करण कम्प्यूटेशनल नोड्स प्रदान करने के अलावा प्रिंटिंग, स्कैनिंग, पोस्टर-प्रिंटिंग आदि जैसी विभिन्न कम्प्यूटेशनल सुविधायें रात-दिन प्रदान करता है।

- ग. **आईसीटी समर्थन और सेवा:** कंप्यूटिंग सुविधा संस्थान के संपूर्ण कंप्यूटिंग अवसंरचना के लिए समर्थन और रखरखाव प्रबंधन गतिविधियों भी प्रदान करता है जिसमें यूजर एंड पॉइंट जैसे कंप्यूटर, पेरिफेरल, सॉफ्टवेयर आदि भी शामिल हैं। एक ऑनलाइन समर्थन टिकटिंग प्रणाली स्वचालित कार्यप्रवाह प्रबंधन के साथ समर्थन गतिविधियों के लिए कार्यात्मक है।

- घ. **सीसीटीवी निगरानी और प्रबंधन:** डीआईसी ने कोर नेटवर्क से जुड़े आईपी-कैमरे भी स्थापित किए हैं जो परिसर की सुरक्षा और निगरानी बढ़ा रहे हैं। इमारतों के अधिकांश प्रवेश / निकास बिंदु केंद्रीय सीसीटीवी प्रणाली से कवर हैं।

- ड. **सॉफ्टवेयर विकास:** कंप्यूटिंग सुविधा संस्थान की आवश्यकताओं के अनुसार सॉफ्टवेयर निर्माण करता है, कई वैज्ञानिक और ई-शासन अनुप्रयोग आंतरिक रूप से विकसित किए गए हैं।

- च. **मूलसंरचना सुधार:** कंप्यूटिंग सुविधा संस्थान कंप्यूटरों / पेरिफेरलों आदि के नई कंप्यूटरगत मूल संरचना सुविधाओं और सेवाओं, सॉफ्टवेयर / हार्डवेयर / नेटवर्क उन्नयन की योजना और कार्यान्वयन करता है।

- छ. **वीडियो-कॉन्फ्रेंसिंग:** आधिकारिक बैठकों, साक्षात्कार और शैक्षणिक गतिविधियों के लिए वीडियो-कॉन्फ्रेंसिंग का प्रबंधन।

पशु सुविधा

एनबीआरसी जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान है, जिसे स्वास्थ्य और रोग में मस्तिष्क कार्य को समझने के लिए सीमावर्ती अनुसंधान किए जाने का जनादेश प्राप्त है। मूल संरचना के भाग के रूप में, एनबीआरसी में तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान को उन्नत बनाने के लिए वैज्ञानिकों की जरूरतें पूरी करने के लिए आधुनिकतम जंतु सुविधा मौजूद है।

संस्थान में इसे समझा गया है कि अनुसंधान में प्रयोगशाला जंतुओं का उपयोग एक महत्वपूर्ण आवश्यकता होने के साथ एक महान नैतिक दायित्व है, जिसमें सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि इन मूल्यवान जंतुओं की देखभाल तथा उपयोग मानवीय तरीके से किया जाए। इनकी उचित देखभाल और उपयोग सुनिश्चित करने के लिए उत्कृष्ट पशु चिकित्सा और पशु पालन देखभाल के विस्तृत कार्यक्रम तथा अनुसंधान में किसी जंतु के उपयोग से पहले इनकी सभी गतिविधियों के अभिजात समीक्षित मूल्यांकन हेतु कार्यक्रम एनबीआरसी में अनुसंधान के प्रति उच्चतम मानकों की वचनबद्धता है और यह माना जाता है कि प्रयोगशाला जंतुओं को सर्वोत्तम संभव देखभाल दी जाए, जिससे ना केवल अनुसंधान के लिए वैध आंकड़े मिल सके बल्कि जंतुओं, अनुसंधानकर्ताओं और जंतुओं की देखभाल करने वालों के स्वास्थ्य और सुरक्षा को सुनिश्चित किया जा सके। यहां योग्य और प्रशिक्षित पशु चिकित्सकों द्वारा सभी पशु स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं की निगरानी और सभी आवश्यक पशु चिकित्सा देखभाल प्रदान करना सुनिश्चित किया जाता है, जो स्वस्थ पशुओं के अनुसंधान के लिए उपलब्ध हैं।

यह जंतु सुविधा राष्ट्रीय जंतुओं पर प्रयोगों के नियंत्रण तथा पर्यवेक्षण समिति (सीपीसीएसईए), पर्यावरण और वन मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली (पंजीकरण संख्या 464/जीओ/आरईबीआई-एस/आरई-एल/01/सीपीसीएसईए; 24/8/2001 को शुरूआती पंजीकृत) के साथ पंजीकृत है। जंतु सुविधा की सभी गतिविधियां मानक प्रचालन विधियों (एसओपी) के अनुसार की जाती हैं। जंतु सुविधा में सीपीसीएसईए की वैधानिक आवश्यकता के अनुसार प्रजनन, रखरखाव तथा परीक्षण की दैनिक गतिविधियों को रिकॉर्ड किया जाता है।

जंतु सुविधा की मुख्य गतिविधि आवश्यकता के अनुसार प्रयोगशाला जंतुओं की व्यापक रूप से विभिन्न प्रजातियों की प्राप्ति तथा प्रजनन करना और आंतरिक अनुसंधानकर्ताओं को गुणवत्ता जंतुओं की आपूर्ति करना है, जिन्हें स्वास्थ्य और रोग के लिए मानव मस्तिष्क को समझने में जंतु मॉडल के रूप में इस्तेमाल किया जा सके। पिंजरों की नियमित सफाई और विसंक्रमण, पानी की बोतलों, बिस्तर तथा जंतु आहार को साफ रखा जाता है। जंतुओं के कक्ष में नियमित रूप से विसंक्रमण किया जाता है। इस प्रयोजन हेतु हैवी ड्यूटी स्टीम ऑटोक्लेव लगाया गया है। बंदरों के बड़े पिंजरों की सफाई के लिए गर्म वाष्प जेट मशीन का उपयोग किया जाता है। कर्मचारियों को नहा कर पूरे कपड़े बदलकर जंतु कक्ष में जाना अनिवार्य बनाया गया है या वे एक ओवर ऑल पहनकर कार्य कर सकते हैं तथा कार्य पूरा करने के बाद उन्हें एक

फिर नहाना होता है और अपने कपड़े बदलने होते हैं। सभी कर्मचारी जंतुओं को संभालने से पहले उपयुक्त पीपीई का उपयोग करना आवश्यक है।

सभी जंतु प्रजातियों को प्रजाति विशिष्ट पिंजरों में रखा जाता है जिन्हें सीपीसीएसईए के दिशा-निर्देशों के अनुसार बनाया गया है। गैर मानव प्राइमेटों के लिए बाह्य क्रीड़ा क्षेत्र में 6 बड़े आपस में जुड़े बाड़े हैं जो समृद्धि तथा सामाजिक अंतःक्रियाओं के उपयोग के लिए लचीला ले आउट प्रदान करते हैं। पारजीनी, नॉक आउट तथा उत्परिवर्तित चूहों को कठोर स्वच्छतापूर्ण परिस्थितियों में फिल्टर टॉप पिंजरों में अलग - अलग संवातन (आईवीसी) के साथ रखा जाता है। सभी जंतुओं पर लेमिनर हुड में कार्य किया जाता है और हिपा फिल्टर्ड हवा के तहत पिंजरे के स्थान बदले जाते हैं।

जंतुओं का रखरखाव सीपीसीएसईए के दिशा-निर्देशों के अनुसार नियंत्रित परिवेश परिस्थितियों में किया जाता है, जहां तापमान 22-25 डिग्री से. पर 45-55 प्रतिशत के बीच सापेक्ष नमी, 12:12 घण्टे का अंधेरे और उजाले का चक्र तथा प्रति घण्टा 12-15 बार वायु बदलने की सुविधा होती है। इस एयर हैंडलिंग में प्रत्येक बदलाव के लिए 100 प्रतिशत शुद्ध हवा उपयोग की जाती है।

सभी जंतुओं को सीपीसीएसईए दिशानिर्देशों के अनुसार खरीदा जा रहे हैं। आने वाले सभी जंतुओं को जंतु गुणवत्ता का आकलन करने के लिए एक स्वस्थ निगरानी कार्यक्रम के तहत परखा जाता है। कॉलोनी स्थापित करने में अन्य स्थानों से प्राप्त किए गए जंतुओं को संक्रमण के प्रवेश का जोखिम न्यूनतम बनाने के लिए संगरोध में रखा जाता है।

जंतु सुविधा में आधुनिकतम सर्जिकल कक्ष है जो सघन नियंत्रित सर्जिकल लाइट, उन्नत सर्जिकल सूक्ष्मदर्शी, गैस निश्चेतक मशीनों, जंतु की शारीरिक स्थिति समझने के लिए निगरानी उपकरण और हृदय दर मॉनीटर, पल्स ऑक्सीमीटर और रेक्टल थर्मामीटर से सज्जित है। सर्जिकल उपकरणों की सफाई और विसंक्रमण के लिए अल्ट्रासोनिक उपकरण, ग्लास बीड स्टर्लाइजर और एथिलीन ऑक्साइड गैस स्टर्लाइजर है।

जंतु सुविधा में एक नेक्रोप्सी कक्ष, परफ्यूजन कक्ष के साथ परफ्यूजन हुड, मृत जंतुओं को रखने के लिए डीप फ्रीजर और जंतुओं के शवों के निपटान के लिए इंसिनेरेटर है। जंतु सुविधा में कार्ड रीडर सुरक्षा प्रणाली लगाई गई है।

जंतु सुविधा को कार्ड रीडर सुरक्षा प्रणाली से सुसज्जित किया गया है। यहां सीमित रूप से जंतु गृह कर्मचारी, रखरखाव कर्मचारी और आईईसीसी द्वारा अनुमोदित प्रोटोकॉल में सूचीबद्ध अन्वेषकों की पहुंच है। सभी कार्मिक जंतुओं के साथ कार्य करने के पहले टिटनस का टीका लगवाते हैं और जो गैर मानव प्राइमेट (एनएचपी) की देखभाल करते हैं, उनमें तपेदिक की नियमित जांच की जाती है। एनएचपी को संभालने के लिए प्रत्येक व्यक्ति को जंतु के काटने या खरोंचने से लगने वाली चोट के लिए प्राथमिक चिकित्सा की प्रक्रियाओं में प्रशिक्षण दिया जाता है।

जंतु सुविधा की प्रभावी निगरानी में मदद देने के लिए सुविधा में बंद परिपथ वाले निगरानी कैमरा विभिन्न स्थानों पर लगाए गए हैं।

जंतु सुविधा के पशु चिकित्सा कर्मचारियों को एम.एससी. और पीएचडी छात्रों, परियोजना सहायकों तथा अन्य वैज्ञानिक कर्मचारियों के लिए प्रयोगशाला जंतु विज्ञान में एक अल्पावधि प्रशिक्षण दिया जाता है जिसमें जंतुओं पर वैज्ञानिक प्रयोगों के नियमन, प्रयोगशाला जंतुओं के सामान्य जीव विज्ञान और प्रजनन, जंतु पहचान तकनीक, रक्त संग्रह, इंजेक्शन, संज्ञाहरण और निगरानी, हैंडलिंग और संयम, पशुपालन और देखभाल, लिंग भेद, मानवीय इच्छामृत्यु, आदि के नैतिक और संवैधानिक दिशानिर्देशों को शामिल किया गया है।

जन्तु सुविधा में फिलहाल प्रयोगशाला जन्तुओं की निम्नलिखित प्रणालियों एवं नस्लों की देख-रेख एवं प्रजनन किया जाता है।

चूहा नस्ल:

- स्विस
- बीएएलबी/सी
- सी57बीएल/6जे,
- सीडी 1

ट्रांसजेनिक चूहे:

- बी6सी3 - टीजी (एपीपी695) 85डीबीओटीजी (पीएसईएन 1) 85 डीबीओ (अल्जाइमर्स रोग मॉडल)
- यूबीसी-जीएफपी (ग्रीन फ्लोरोसेंट प्रोटीन)
- बी6सीबीए - टीजी (एचडेक्सोन 1) 62 जीपीबी/3 जे (हटिंगटन रोग मॉडल)
- बी6-129पी2-पीवीएलबी डटीएम1 (सीआरई) एआरबीआरझ/जे
- बी6. सीजीटीजी (आरओएसए) 26एसओआरडटीएम9 (सीएजीटीबी टोमेटो)
- बी6. सीजीटीजी (एससीएनएन1एसीईआर) 3 एआईबीएस/जे
- स्टॉक जीएडी2 डटीएम2 (सीआरई) जेडजेएचझ/जे
- बी6. सीजीटीजी (सीएएमके2ए-सीआरई) टी29 - 1एसटी1/जे
- बी6.129 - आरपी 122 ड टीएम 1.1 पीएसएम झ/जे
- स्टॉक टीजी (टीएचवाई1 - ईजीएफपी) एमजेआरएस / जे
- बी6.सीजी - टीजी (टीएचवाई1 - वाईएफपी) 16 जेआरएस / जे

- बी6.सीजी - टीजी (टीएचवाई 1 - वाईएफपी) एचजेआरएस / जे
- बी6; 129एस6 -टीजी (सीएएमके2ए - सीआरई / ईआरटी2) 1 एआईबीएस / जे
- स्टॉक एसएसटीटीएम2.1(सीआरई)जेडजेएच/जे
- बी6.सीजी - जीटी (आरओएसए) 26एसओआरटीएम6(सीएजी - जेडएसग्रीन1)एचजेडई / जे
- बी6: 129ग1-जीटी (आरओएसए) 26एसओआर डटीएम (ईवायएफपी) सीओएसझ/जे
- सी57बी16-टीजी (नेस -क्रि-ईआरटी2) कीस/जे

नॉक आउट चूहे

- यूबीई3ए नल चूहे (ऐंजलमेन सिंड्रोम मॉडल)

उत्परिवर्ती चूहे

- सीबीए/जे चूहे (रेटिनल हास मॉडल)

चूहा विभेद:

- लॉन्ग एवन्स
- स्प्राग डावल

गैर मानव प्राइमेट

- रिसस बंदर (मैकाका मुलाटा)
- बोनेट बंदर (मैकाका रेडिएटा)

पक्षी

- जेब्रा फिच (टिनोपाइजिया गुटाटा)
- घरेलू कौआ (कोरवस स्प्लेंडेंस)
- जंगली कौआ (कोरवस लेवाइलेटी)

चूहों के सभी विभेदों को आंतरिक प्रजनन तथा मूषकों के सभी विभेदों को बाह्य प्रजनन द्वारा रखा जाता है। जेब्रा फिच की कॉलोनी का रखरखाव बाह्य प्रजनन द्वारा किया जाता है। पारजीनी और नॉक आउट चूहों का रखरखाव संबंधित अन्वेषकों द्वारा दिलचस्पी के जीनों की उपस्थिति या अनुपस्थिति के आधार पर इन विभेदों के आण्विक जीनोटाइपिंग द्वारा विशेष प्रजनन कार्यक्रम के तहत किया जाता है।

पुस्तकालय

एनबीआरसी पुस्तकालय केंद्र की वर्तमान और भावी जरूरतों को पूरा करने के लिए वैज्ञानिक तकनीकी जानकारी के संग्रह, विकास और प्रसार में एक अहम भूमिका निभाता है और साथ ही एनबीआरसी के वैज्ञानिकों, अनुसंधान कर्ताओं, छात्रों, कर्मचारियों और इसके नेटवर्क से जुड़े केंद्रों को सुविधाएं एवं समर्थन प्रदान करता है। पुस्तकालय को एक विशाल दो मंजिला भवन में बनाया गया है जहां पढ़ने के कक्ष, संदर्भ कक्ष, वीडियो कांफ्रेंसिंग, ऑनलाइन जर्नल एक्सेस सुविधा, पुस्तक अनुभाग, इंटरनेट पहुंच और फोटोकॉपी की सुविधा आदि प्रदान की गई है। एनबीआरसी पुस्तकालय के कर्मचारियों का मुख्य लक्ष्य एनबीआरसी तथा संस्थान के साथ जुड़े अन्य सभी केंद्रों को उत्कृष्ट सेवाएं प्रदान करना है। एनबीआरसी पुस्तकालय के पास तंत्रिका विज्ञान, जैव रसायन, जेनेटिक्स, आण्विक जीवविज्ञान, प्रतिरक्षण विज्ञान तथा सूक्ष्म जीव विज्ञान, औषध विज्ञान तथा विषाक्तता विज्ञान, मनोविज्ञान, भौतिकी, गणित, कम्प्यूटर विज्ञान तथा सामान्य विषय संबंधी पत्रिकाओं, पुस्तकों तथा अन्य संगत अनुसंधान सामग्री का अच्छा संग्रह है। एनबीआरसी पुस्तकालय वर्तमान में 5 विशिष्ट पत्रिकाओं और 119 आसानी से सुलभ ऑनलाइन पत्रिकाओं के साथ डीबीटी के ई-पुस्तकालय संघ (डेलकॉन) के माध्यम से 1000 ऑनलाइन पत्रिकाओं का अभिदान करता है। यहां डिजिटल पुरातन संग्रह और नए क्लिप्स का रखरखाव किया जाता है जिनमें केन्द्र की जानकारी होती है और समाचार पत्रों तथा सामचार पत्रिकाओं का अंशदान किया जाता है। एनबीआरसी पुस्तकालय का संग्रह दिन प्रतिदिन बढ़ रहा है और इसमें तंत्रिका विज्ञान तथा संबंधित क्षेत्रों में अनुसंधान तथा ज्ञान का विकास किया जाता है। सभी प्रयोक्ताओं को अनुकूलतम सेवा प्रदान करने के लिए एनबीआरसी पुस्तकालय वर्तमान में एलएसई एएसई सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हुए अपने संग्रहों की सूची का डिजिटाइजेशन कर रहा है, ताकि सभी प्रयोक्ताओं को पूरी पहुंच मिल सके। सभी पुस्तकालय दस्तावेजों के प्रबंधन के लिए शुद्ध और तीव्र प्रचालन हेतु एक बारकोड प्रौद्योगिकी लगाई गई है। यह नया सॉफ्टवेयर दक्ष पुस्तकालय प्रचालनों में भी सहायता करता है अर्थात् प्रशासन, अधिग्रहण, प्रचालन, क्रम, नियंत्रण कैटालॉगिंग तथा सूचना पुनः प्राप्ति इत्यादि। एनबीआरसी पुस्तकालय ने एनबीआरसी कॉमन कक्ष में विद्यार्थियों तथा अनुसंधानकर्ताओं के प्रयोग के लिए सेवाएं उपलब्ध कराने के लिए इंटरनेट सुविधा के साथ 22 कम्प्यूटर लगाए हैं। पुस्तकालय परिसर पोर्टल के भीतर अभिहित पत्रिकाओं तक इलेक्ट्रॉनिक अभिगम उपलब्ध करा रहा है। एनबीआरसी पुस्तकालय संपूर्ण भारत में

48 नेटवर्क किए गए केन्द्रों को “अंतर पुस्तकालय ऋण” की सेवाएं भी उपलब्ध कराता है। अनुसंधानकर्ता विभिन्न केन्द्रों अनुसंधान सामग्री या पत्रिका लेखों के लिए अपनी आवश्यकता ई-मेल के जरिए एनबीआरसी के पुस्तकालय library@nbrc.ac.in या पुस्तकालयाध्यक्ष, श्री डी डी लाल के पास ddal@nbrc.ac.in भेजते हैं जिसे डाउनलोड कर के अनुरोधकर्ताओं को निःशुल्क भेज दिया जाता है। पुस्तकालय प्रत्येक वर्ष लगभग औसतन 440 अनुरोध प्राप्त करता है तथा ऐसे अनुरोधों में दिन प्रतिदिन वृद्धि हो रही है। एनबीआरसी का पुस्तकालय अपनी सूचना सेवाओं का नियमित मूल्यांकन यह सुनिश्चित करने के लिए करता है कि संस्था की अपेक्षाएं पूरी हों। पुस्तकालय संसाधनों का अधिकतम उपयोग सुनिश्चित करने के लिए विश्वसनीय तथा दक्ष साधन उपलब्ध कराने के लिए अंतर पुस्तकालय ऋण माध्यम से पुस्तकालयों में संसाधन साझेदारी तथा सहयोग क्रियाकलापों को संवर्धित करता है और इसके लिए उन दस्तावेजों की प्रतियां प्रदान की जाती हैं जो अनुसंधान कर्ताओं के पास उपलब्ध नहीं हैं और संस्थान के बाहर केंद्रों में उपलब्ध हैं।

एनबीआरसी पुस्तकालय के मुख्य क्रियाकलाप

1. पुस्तक अधिग्रहण
2. आवधिक पत्रिका अधिग्रहण
3. चुनिंदा प्रचार प्रसार सूचना (एसडीआई)
4. वर्तमान जागरूकता सेवाएं (सीएसएस)
5. अंतर पुस्तकालय ऋण
6. संसाधन साझेदारी
7. परिचालन सेवाएं
8. संदर्भ सेवाएं, ग्रंथ सूची सेवाएं
9. सूचीकरण तथा विशेष सेवाएं
10. अनुसंधानकर्ताओं की बढ़ती आवश्यकताओं के मद्देनजर सूचना तथा डेटा का संग्रहण, अनुरक्षण, भंडारण तथा पुनः प्राप्ति
11. नेटवर्क केन्द्रों को सहायता।

डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कंसोर्शियम (डीएलसीओएन)

डेलकॉन कंसोर्शियम: जीवन विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एनबीआरसी के अंदर स्थित और प्रशासित जैव प्रौद्योगिकी विभाग का एक राष्ट्रीय पुस्तकालय संघ (डीबीटी)

डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कंसोर्शियम (डीएलसीओएन) 'जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) की एक प्रमुख पहल है, जिसमें भाग लेने वाले संस्थानों के शोधकर्ताओं को अधिकांश संगत पत्रिकाओं तक असीमित पहुंच प्रदान की जाती है। इसे वर्ष 2008 में शुरू किया गया था और अंत में जनवरी 2009 के महीने में 10 डीबीटी कोर सदस्य संस्थानों (डीबीटी मुख्यालय और आईसीजीबी) में लॉन्च किया गया, जो बड़ी संख्या में उच्च प्रभाव वाली ऑनलाइन पत्रिकाओं के लिए केंद्रीकृत सदस्यता के साथ सक्षम था। यह डीबीटी संस्थानों के लिए सभी जीवन विज्ञान विषयों में पूर्ण-पाठ और ग्रंथ सूची डेटाबेस सहित विद्वानों के इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों तक पहुंच प्रदान करने के लिए की गई एक राष्ट्रीय पहल है।

यह शिक्षण, सीखने और अनुसंधान में सुधार करने 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। डेलकॉन कंसोर्शियम को तीन चरणों में बढ़ाया गया था; और वर्ष 2010 में दूसरे चरण में 17 डीबीटी संस्थानों को जोड़ा गया। इसके बाद वर्ष 2011 में विस्तार के तीसरे चरण में 7 और संस्थागत सदस्यों को जोड़ा गया। वर्ष 2012 में, डीबीटी ने सभी चरणों को मिला दिया और यह 33 सदस्यों के साथ एक एकल 'डेलकॉन कंसोर्शियम' बन गया।

2019 में, डीबीटी ने डेलकॉन कंसोर्शियम के तहत एक नए संस्थान यानी इंस्टीट्यूट फॉर स्टेम सेल साइंस एंड रिजनरेटिव मेडिसिन (इनस्टेम) को जोड़ा। वर्तमान में डेलकॉन कंसोर्शियम के कुल 35 सदस्य हैं। (डेलकॉन कंसोर्शियम' वर्तमान में (वर्तमान में 1000 से अधिक ऑनलाइन संसाधन) के साथ-साथ 21 विदेशी प्रकाशकों के लिए विभिन्न विषयों में 1176 से अधिक कोर पीयर-रिव्यू किए गए जर्नल और एक ग्रंथ सूची डेटाबेस (एससीओपीयूएस डेटाबेस) तक अभिलेखीय पहुंच प्रदान की जाती है।

डेलकॉन द्वारा वर्ष में निम्नलिखित 35 सदस्य को संस्थानों में शामिल किया गया:

डीबीटी और पूर्वोत्तर क्षेत्रीय (एनईआर) संस्थाओं की सूची

डीबीटी संस्थान

1. जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), नई दिल्ली
2. राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एबीआरसी), मानेसर

3. राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (एनआईपीजीआर), नई दिल्ली
4. राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (एनआईआई) नई दिल्ली
5. राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (एनसीसीएस) पुणे
6. जीवन विज्ञान संस्थान (आईएलएस) भुवनेश्वर
7. जैव संसाधन और स्थायी विकास संस्थान (आईएसबीडी) इम्फाल
8. सेंटर फॉर डीएनए फिंगर प्रिंटिंग एण्ड डायग्नोस्टिक (सीडीएफडी), हैदराबाद
9. राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरजीसीबी), तिरुवनंतपुरम
10. इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक एण्ड इंजीनियरिंग बायोटेक्नोलॉजी (आईसीजीबी), नई दिल्ली
11. राष्ट्रीय कृषि खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनएबीआई), मोहाली, पंजाब
12. राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जीनोमिकी संस्थान (एनआईबीएमजी), कल्याणी, कोलकाता, डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कंसोर्शियम (डेलकॉन) एनबीआरसी वार्षिक रिपोर्ट 2016-17 129
13. राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईएबी), हैदराबाद
14. एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर (बीएससी) के भाग के रूप में क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र (आरसीबी), फरीदाबाद
15. एनसीआर बायोटेक साइंस क्लस्टर (बीएससी) के भाग के रूप में ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (टीएचएसटीआई), फरीदाबाद
16. बायोटेक्नोलॉजी इंडस्ट्री रिसर्च असिस्टेंस काउंसिल (बाइरैक), नई दिल्ली
17. इंस्टीट्यूट फॉर स्टेम सेल साइंस एंड रिजनरेटिव मेडिसिन (इनस्टेम), बैंगलोर।

पूर्वोत्तर क्षेत्र (एनईआर) के संस्थान

18. डिब्रुगढ़ विश्वविद्यालय, असम
19. असम विश्वविद्यालय, सिलचर
20. क्षेत्रीय पूर्वोत्तर विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, अरुणाचल प्रदेश
21. पूर्वोत्तर विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, असम
22. मिजोरम विश्वविद्यालय, मिजोरम
23. डी. एम. विज्ञान कॉलेज (डीएमसी), मणिपुर
24. सिक्किम विश्वविद्यालय, गैंगटोक

25. पशु चिकित्सा विज्ञान महाविद्यालय, असम कृषि विश्वविद्यालय, गुवाहाटी
26. गुवाहाटी विश्वविद्यालय, असम
27. मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल
28. पशु चिकित्सा विज्ञान महाविद्यालय और पशु पालन केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, मिजोरम
29. राजीव गांधी विश्वविद्यालय, अरुणाचल प्रदेश
30. नागालैंड विश्वविद्यालय, नागालैंड
31. नॉर्थ - ईस्टर्न हिल्स यूनिवर्सिटी (एनईएचयू), शिलॉन्ग
32. सेंट एंथोनी कॉलेज (एसएसी), मेघालय
33. भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गुवाहाटी, असम
34. तेजपुर विश्वविद्यालय, तेजपुर, सोनीतपुर, असम
35. सिक्किम राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद, गैंगटोक, सिक्किम
36. (*= डीएमसी मिजोरम विश्वविद्यालय का एक भाग है और एसएसी एनईएचयू का एक भाग है)

प्रयोक्ताओं की संख्या के संदर्भ में डीबीटी का इलेक्ट्रॉनिक पुस्तकालय संघ (डेलकॉन) जीवन विज्ञान तथा जैव प्रौद्योगिकी विषय क्षेत्रों के संदर्भ में सबसे बड़ा संघ है जिसकी संकल्पना और योजना डीबीटी के सभी संस्थानों तथा विभागों, अनुसंधान संस्थानों, विश्वविद्यालयों और डीबीटी के साथ जुड़े उनके महाविद्यालयों तक पहुंचने की है।

डेलकॉन कंसोर्शियम के तहत सदस्यता प्राप्त पूर्व-पाठ्य संसाधन (ई-पत्रिकाएं) और ग्रंथ सूची डेटाबेस की संपूर्ण सूची नीचे दी गई है।

डेलकॉन कंसोर्शियम के तहत पत्रिकाओं की सूची शामिल है।

प्रकाशक का नाम → पत्रिकाएं → प्रकाशकों के हाइपरलिंक → पत्रिकाओं की संख्या

- ◆ अमेरिकन एसोसिएशन फॉर एडवांसमेंट ऑफ साइंस (एएएस) → <http://www.sciencemag.org> → 3 जर्नल
- ◆ अमेरिकन एसोसिएशन फॉर कैंसर रिसर्च (एसीआर) → <http://www.aacr.org> → 8 जर्नल
- ◆ अमेरिकन सोसाइटी फॉर बायोकेमिस्ट्री एंड मॉलीकुलर बायोलॉजी (एसबीएमबी) → <http://www.jbc.org> → 2 जर्नल
- ◆ अमेरिकन सोसाइटी फॉर माइक्रोबायोलॉजी (एसएम) → <http://www.asm.org/> → 16 जर्नल

- ◆ कोल्ड स्प्रिंग हार्बर लैबोरेटरी प्रेस (सीएसएचएल) → <http://www.cshl.edu> → 4 जर्नल
- ◆ टेलर एंड फ्रांसिस (टी एंड एफ) → <http://www.informaworld.com> → 40 जर्नल
- ◆ नेचर पब्लिकेशन्स → <http://www.nature.com> → 34 जर्नल
- ◆ ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस (ओयूपी) → <http://www.oxfordjournals.org> → 22 जर्नल
- ◆ स्प्रिंगर इंडिया → <http://www.springerlink.com> → 343 जर्नल
- ◆ माइक्रोबायोलॉजी सोसायटी (एबीएस) → <http://mic.sgmjournals.org> → 3 जर्नल
- ◆ अमेरिकन सोसायटी फॉर हिमेटोलॉजी (एसएच) → <http://bloodjournals.hematologylibrary.org> → 1 जर्नल
- ◆ विली - ब्लेकवेल → <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/home> → 86 जर्नल
- ◆ एल्सवियर साइंस (साइंस डायरेक्ट) → <http://www.sciencedirect.com> → 433 जर्नल
- ◆ अमेरिकन सोसायटी ऑफ प्लांट बायोलॉजिस्ट (एसपीबी) → <http://www.aai.org/> → 2 जर्नल
- ◆ अमेरिकन एसोसिएशन ऑफ इम्यूनोलॉजिस्ट (एआई) → <http://www.aai.org/> → 1 जर्नल
- ◆ प्रोसीडिंग्स ऑफ नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज (पीएनएस) → <http://www.pnas.org> → 1 जर्नल

केवल अभिलेखागार

- ◆ लिपिनकॉट विलियम एंड विलकिन्स / वॉलटर क्लुवर / ओवीआईडी → <http://ovidsp.ovid.com> → 11 (2009-2011 के अभिलेखागार से)
- ◆ मेरी एन लिबर्ट (एमएल) → <http://www.liebertonline.com> → 92 (2009-2018 के अभिलेखागार से)
- ◆ अमेरिकन केमिकल सोसायटी (एसीएस) → <http://pubs.acs.org> → 47 जर्नल (2009-2016 के अभिलेखागार से)
- ◆ वार्षिक समीक्षाएं (एआर) → <http://www.annualreviews.org> → 23 जर्नल (2009-2011 के अभिलेखागार से)
- ◆ द न्यू इंग्लैंड जर्नल ऑफ मेडिसिन (एनईजेएम) → <http://www.nejm.org> → 1 जर्नल (2009-2018 के अभिलेखागार से)

◆ अमेरिकन सोसाइटी ऑफ प्लांट बायोलॉजिस्ट (एसपीबी) → <http://www.aspb.org/> → 2 जर्नल (2009-2018 के अभिलेखागार से)

डेलकॉन संघ के लाभ (सामान्य)

ई-संसाधनों तक संघ आधारित अंशदान डीबीटी के संस्थानों में इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों तक पहुंच बढ़ाकर व्यावहारिक समाधान एक अल्प दर अंशदान पर उपलब्ध कराए जाते हैं। डेलकॉन संघ के प्रमुख लाभ हैं:

- ◆ डेलकॉन विविध अनुसंधान और शैक्षिक रुचि के साथ बड़ी संख्या में डीबीटी के संस्थानों को एकल बिन्दु सेवा प्रदान करता है।
- ◆ डेलकॉम संघ भागीदारी संस्थानों की सामूहिक संख्या के साथ अधिक व्यापक परास वाले ई संसाधनों के लिए करार के संदर्भ में सर्वाधिक अनुकूल शर्त सहित अंशदान में उच्च रियायतें लेते हैं। अधिकांश ई प्रकाशकों ने संघ के आमंत्रण को सकारात्मक रूप से लिया। संघ द्वारा प्रस्तावित दरें डीबीटी के संस्थानों की श्रेणी पर निर्भर करते हुए 66 से 99 प्रतिशत तक कम है।
- ◆ डेलकॉन से डेलकॉन सदस्यों के बीच इलेक्ट्रॉनिक साधनों को बांटने से एक उल्लेखनीय वृद्धि हुई है।
- ◆ डीबीटी संस्थानों की अनुसंधान उत्पादकता से अंतरराष्ट्रीय पूर्ण पाठ वाले संसाधनों (पत्रिकाएं और डेटाबेस) तक बढ़ी हुई पहुंच प्रदान की जाती है।
- ◆ प्रयोक्ता पहले अंशदान नहीं की गई सामग्री तक तत्काल पहुंच सकते हैं और इसके लिए इन्हें पिछली फाइलों को देखने के लिए लगातार बढ़ती लागत देने की जरूरत नहीं है।
- ◆ इससे मौजूदा पुस्तकालय सेवाओं में सुधार आता है तथा अंशदान की लागत में कमी आती है।
- ◆ डेलकॉन खुला है ताकि डीबीटी के अन्य संस्थान भी डेलकॉन संघ में भाग ले सकें।
- ◆ डेलकॉन द्वारा उपयोग, पूर्व अंकों तक पहुंच और अंशदान किए गए इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों की रोकथाम के लिए करार की बेहतर शर्तें प्रस्तावित की जाती हैं, जो किसी एक संस्थान के लिए संभव नहीं है।
- ◆ डेलकॉन के सदस्यों को अंशदान की दरों में वार्षिक वृद्धि पर एक सीमा बनाए रखने का लाभ है। जबकि ई संसाधनों की कीमत में सामान्य तौर पर वृद्धि 15 से 20 प्रतिशत होती है, परन्तु डेलकॉन के सदस्यों को 5 प्रतिशत से 7 प्रतिशत के बीच मूल्य बढ़ाने पर सीमा लगाने का लाभ मिल सकता है।
- ◆ चूंकि अंशदान संसाधन इलेक्ट्रॉनिक रूप में ऑनलाइन पहुंच योग्य है अतः डीबीटी के संस्थानों में मुद्रण आधारित पुस्तकालय संसाधनों के प्रबंधन और भंडारण के लिए स्थान पर कम दबाव है।

डेलकॉन कंसोर्शियम सदस्यों के मुख्य लाभ

डेलकॉन कंसोर्शियम के कुछ महत्वपूर्ण लाभ नीचे दिए गए हैं जो सदस्यों को प्रदान किए गए हैं:

- ◆ इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों के लिए कंसोर्शिया आधारित सदस्यता काफी कम लागत पर इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों की व्यापक संख्या तक पहुंच प्रदान करती है।
- ◆ निधियों का अधिकतम उपयोग
- ◆ डिजिटल लाइब्रेरी बनाने के लिए सुविधाएं।
- ◆ बेहतर लाइब्रेरी सेवाएं जैसे सीएस और एसडीआई को उपलब्ध करने में सहायक।
- ◆ तकनीकी और प्रशिक्षण समर्थन के लिए लागत को साझा करना।
- ◆ इलेक्ट्रॉनिक पत्रिकाओं के लिए न तो पुस्तकालय में स्थान न ही शेल्फ लागतों की मांग होती है।
- ◆ डेलकॉन कंसोर्शियम को उपयोग हेतु लाइसेंस के लिए बेहतर शर्तों, अभिलेखीय प्रवेश और सब्सक्राइब किए गए इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों के संरक्षण की पेशकश की गई है, जो कि किसी एक संस्था के लिए संभव नहीं होगा; और
- ◆ एक दिन में 24 घंटे, सप्ताह में 7 दिन उपलब्ध

डेलकॉन कंसोर्शियम के तहत संसाधनों की चयन प्रक्रियाएं

डीबीटी सदस्य संस्थानों में संकलन आधार को समझने के लिए डीबीटी के निदेशकों और डेलकॉन के नोडल अधिकारियों की बैठक का आयोजन किया गया और उनके विचार तथा प्रतिक्रियाएं प्राप्त की हैं। डीबीटी अनुसंधान संस्थानों के पुस्तकालयों में उपलब्ध प्रिंट और ऑनलाइन संकलन आधारों और उनकी जरूरतों का सर्वेक्षण डेलकॉन संघ के तहत अंशदान किए जाने वाले ई - संसाधनों को मान्यता देने और निर्धारित करने के लक्ष्य के साथ किया गया। डीबीटी सदस्यों से प्राप्त प्रतिक्रिया के आधार पर, विभिन्न प्रकाशकों के ई संसाधनों को मान्यता दी गई है और लाइसेंसिंग व्यवस्था की बातचीत से पहले इनका मूल्यांकन किया गया है। डीबीटी संस्थानों द्वारा प्रस्तावित अनुसंधान कार्यक्रमों की संख्या को ध्यान में रखते हुए इन सभी ई - संसाधनों के अंशदान का प्रत्येक प्रयास किया गया है जो व्यापक विस्तार और कवरेज के साथ बहु विषयक होते हैं।

सभी ई संसाधनों का मूल्यांकन इन बिन्दुओं के अनुसार किया गया

- (i) मात्रात्मक और गुणात्मक सामग्री,
- (ii) कवरेज,
- (iii) विभिन्न मंचों पर उनकी उपलब्धता तथा तुलनात्मक लाभ / हानियां और
- (iv) इन संसाधनों के लिए अलग अलग संस्थानों में लागू करें तथा अन्य संघों की करें।

डेलकॉन संघ के विषय क्षेत्र

डेलकॉन संघ में व्यापक रूप से उन सभी विषयों को शामिल किया जाता है जो, जीवन विज्ञान के अंतर्गत आते हैं अर्थात बायोटेक्नोलॉजी, बायोइन्फॉर्मेटिक्स, बायोकेमेस्ट्री, बायोलॉजी, केमिकल बायोलॉजी, साइंसिज, इम्यूनोलॉजी, न्यूरोसाइंस, प्लांट जीनोम, प्लांट बायोलॉजी, माइक्रोबायोलॉजी, फिजियोलॉजी, साइकोलॉजी, फिजियोथैरेपी, साइकोथैरेपी, जीनोम, जीन, जेनेटिक्स, मैथमेटिक्स, फिजिक्स, केमेस्ट्री, रेडियोलॉजी, मेडिसिन, कंप्यूटेशनल बायोलॉजी, सेल बायोलॉजी, सेल साइंस, मोलिक्युलर बायोलॉजी, मॉलिक्युलर और सेलुलर बायोलॉजी, कंप्यूटेशनल न्यूरोसाइंस, सिस्टम न्यूरोसाइंस इत्यादि।

डेलकॉन संघ की प्रचालनात्मक कार्यशीलता

डेलकॉन डीबीटी द्वारा पूरी तरह निधिकृत है और डीबीटी के संस्थानों में नेटवर्क संपर्क प्रदान करता है। अलग अलग संस्थानों में एक विशिष्ट स्थैतिक आईपी पता होता है जिससे प्रकाशक द्वारा पत्रिकाओं के लिए अंश दान करने पर पहुंच प्रदान की जाती है। जबकि इस पूरे कार्यक्रम का नियंत्रण, निगरानी और रखरखाव एनबीआरसी में स्थित 'डेलकॉन नोडल केंद्र' द्वारा और 'डेलकॉन राष्ट्रीय संचालन समिति' द्वारा किया जाता है।

डेलकॉन कंसोर्शियम के नोडल केंद्र और मुख्यालय तथा इनकी गतिविधियां

कंसोर्शियम का मुख्यालय राष्ट्रीय विषय निर्वाचन समिति के तहत अंतर संस्थागत समन्वय सुनिश्चित करने की जिम्मेदारियों के साथ कार्य करता है, यह इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों के लिए लाइसेंसों की निगरानी, अंशदान सेवाओं के लिए आदेश देने और भुगतान करने, विभिन्न विषयों पर कार्य समूहों की स्थापना से संघ की कार्यशैली में सुधार लाने और नए संसाधनों की पहचान का कार्य करता है एवं यह मौजूदा संसाधनों का मूल्यांकन और प्रवर्धन करने के साथ नए सदस्यों को यहां आकर्षित करता है। डीबीटी ने राष्ट्रीय समीक्षा समिति का गठन भी किया है जिसे नीति बनाने, प्रगति की निगरानी, समन्वय करने का समग्र दायित्व सौंपा गया है जिसे यह डेलकॉन संघ की गतिविधियों को प्रोत्साहन देने के लिए सदस्य संस्थानों के साथ निभाता है। संघ मुख्यालय के महत्वपूर्ण कार्य हैं: प्रतिभागी संस्थानों के बीच सहयोग बढ़ाने के लिए नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करना, संघ की ओर से ई संसाधनों के अंशदान के साथ संबंधित सभी गतिविधियों का समन्वय करना, इलेक्ट्रॉनिक प्रकाशकों के साथ समन्वय द्वारा प्रतिभागी सदस्य संस्थानों की सहायता के लिए तकनीकी मदद देकर डीबीटी तथा प्रतिभागी संस्थानों के साथ संसाधनों का अंश दान करना, राष्ट्रीय विषय निर्वाचन समिति की बैठक का आयोजन करना और सदस्यों के लाभ के लिए संघ के लिए वेबसाइट के रखरखाव हेतु नीतिगत मुद्दों पर निर्णय लेना और ऑनलाइन विधि में संसाधनों के बंटवारे को प्रोत्साहित करना; अन्य संस्थानों के साथ संघ को आगे बढ़ाना और संघ के नए सदस्यों का नाम दर्ज करना, संघ के सदस्यों की वार्षिक बैठक का आयोजन करना।

राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा (एनएनएफ)

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा 2006 में अस्तित्व में आई। इस राष्ट्रीय सुविधा का मुख्य प्रयोजन आंतरिक और बाह्य प्रयोगशालाओं द्वारा किए गए आधुनिक मस्तिष्क इमेजिंग अनुसंधान के लिए सुविधा / समर्थन देना है। यह सुविधा निम्नलिखित उपकरणों से युक्त है:

1. 3 टेसला मेग्नेटिक रिसोनेंस इमेजिंग (एमआरआई): फिलिप्स एचीवा 3.0 टी स्कैनर
2. इलेक्ट्रोइंसेफेलोग्राफी (ईईजी): 60 चैनल सिनेमप्स 2 ईईजी सिस्टम, कम्पुमेडिक्स न्यूरोस्कैन, इंक
3. ट्रांसक्रैनियल मैग्नेटिक स्टीमुलेशन (टीएमएस): मैगवेंचर मैगप्रो

मेग्नेटिक रिसोनेंस इमेजिंग (एमआरआई)

एमआरआई द्वारा कम्प्यूटिड टोमोग्राफी (सीटी) की तुलना में शरीर के विभिन्न नर्म ऊतकों के बीच अधिक कंट्रास्ट प्रदान किया जाता है, जिससे यह तंत्रिका वैज्ञानिक (मस्तिष्क), मांसपेशी अस्थि पिंजर, कार्डियो वेस्कुलर के लिए विशेष रूप से उपयोगी बन जाती है। विभिन्न इमेजिंग विधियां महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करने में भी अहम भूमिका निभाती हैं जो विभिन्न नैदानिक प्रक्रियाओं में सहायता देती हैं। विभिन्न इमेजिंग विधियां जो नेशनल न्यूरोइमेजिंग सुविधा में नियमित रूप से उपयोग की जाती हैं:

1. एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआरएस) जो गैर भेदक तंत्रिका रसायन स्तर आकलन करती है और इनके क्लिनिकल सह संबंध प्रदान करती है।
2. कार्यात्मक एमआरआई (एफएमआरआई) जैसा कि नाम से पता लगता है, समय के साथ मस्तिष्क चयापचय गतिविधि में परिवर्तनों को प्रकट करता है।
3. संरचनात्मक एमआरआई (या बस एमआरआई) हमें प्रसारित भारित इमेज का उपयोग करके मस्तिष्क संरचनाओं के साथ - साथ मस्तिष्क कनेक्टिविटी के विस्तृत उच्च रिजॉल्यूशन चित्र भी दे सकता है।

3 टेसला फिलिप्स होल बॉडी एमआरआई स्कैनर हमारी सुविधा में है जो आधुनिकतम आंकड़ा संसाधन सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर से सज्जित है। इस सुविधा का दैनिक इस्तेमाल संरचनात्मक तथा कार्यात्मक एमआरआई (चित्र 1 देखें) तथा एमआरएस में किया जा रहा है। मस्तिष्क के कार्यों और क्लिनिकल अनुसंधान के अतिरिक्त यह केन्द्र दुनिया भर में प्रौद्योगिकी विकास तथा क्लिनिकल अनुप्रयोग में उन्नति करने वाले विख्यात इमेजिंग केन्द्रों के साथ नजदीकी संपर्क रखता है।

इलेक्ट्रोएनसेफेलोग्राफी (ईईजी) एक ऐसा परीक्षण है जिसमें मस्तिष्क की विद्युत गतिविधि को मापा और दर्ज किया जाता है। विशेष सेंसर से मस्तिष्क विद्युत गतिविधि और एमवी रेंज का पता लगाने के लिए स्केलप (ईसीजी के समान तरीके से) से जुड़े होते हैं और संकेत एक एम्पलीफायर के माध्यम से बढ़ाए जाते हैं जो कंप्यूटर में जानकारी को संचारित और संग्रहीत करता है। दृष्टि, श्रवण, सोमैटोसेंसरी प्रसंस्करण के साथ - साथ स्मृति, भावना, निर्णय लेना और मस्तिष्क के रोगों जैसे मिर्गी, डिमेंशिया और नार्कोलेप्सी (नींद विकार) जैसे उच्च मस्तिष्क कार्यों का अध्ययन ईईजी द्वारा किया जा सकता है।

ट्रांसक्रैनियल चुंबकीय स्टीमुलेशन (टीएमएस): टीएमएस एक गैर - आक्रामक न्यूरोस्टीमुलेशन तकनीक है जिसके द्वारा शोधकर्ता बाहरी क्षेत्र के चुंबकीय क्षेत्र की बहुत छोटी मात्रा को कार्यान्वित करके लक्षित मस्तिष्क क्षेत्र में विद्युत धाराओं में एक क्षणिक परिवर्तन प्रेरित कर सकते हैं। यह परिवर्तन पूरी तरह से उलटा हो जाता है और तकनीकी हमें गहन अंतर्दृष्टि के साथ मस्तिष्क सूचना प्रसंस्करण का अध्ययन करने के लिए एक गुंजाइश देती है।

अल्जाइमर रोग, पार्किन्सन रोग, आत्म विमोह और मस्तिष्क ट्यूमर के रोगियों के क्लिनिकल अध्ययन तथा सामान्य स्वस्थ मस्तिष्क में आयु बढ़ने की निगरानी का कार्य इस राष्ट्रीय न्यूरोइमेजिंग सुविधा में बड़े पैमाने पर किया जा रहा है। एनबीआरसी में कई प्रयोगशालाओं द्वारा गैर - भेदक तंत्रिका इमेजिंग उपकरण का उपयोग करके विभिन्न संवेदी और संज्ञानात्मक कार्यों की बुनियादी तंत्रिका जीव विज्ञान को समझना भी किया जाता है।

अप्रैल 2019 - मार्च 2020 के बीच एनएनएफ में एकत्र किए गए प्रकाशन इस प्रकार हैं।

प्रकाशन

1. रे, डी. हजारे, एन., रॉय, डी., बनर्जी, ए. (2020) लार्ज-स्कैल फंक्शनल इंटीग्रेशन, रैदर दैन फंक्शनल डिस्पोसिशन अलॉन्ग डॉर्सल एण्ड वेंट्रल स्ट्रीम्स, अंडरलाइस विजुअल पर्सेप्शन एण्ड एक्शन. *जर्नल ऑफ कंजेंनाइटिव न्यूरोसाइंस* 32: 5, 847-861.
2. पाल ए. के., रॉय, डी., कुमार, वी. जी., चटर्जी, बी., शर्मा, एल. एन., बनर्जी, ए., और गुप्ता, सी. एन. (2020) एम्पिरिकल मोड डिक्म्पोजिशन एल्गोरिद्म फॉर क्लासिफिकेशन ऑफ सिंगल-चैनल ईईजी मैनीफेस्टिंग मैकगर्क इफेक्ट. *इन... ट्विग यू., चौधरी एस. (संपादक) इंटेलेजेंट ह्यूमन कम्प्यूटर इंटरैक्शन. आईएचआईसी 2019. लेक्चर नोट्स इन कम्प्यूटर साइंस, वॉल 11886. स्प्रिंगर, चैम.*
3. हल्दर, टी., तलवार, एस., जैसवाल, ए. के., और बनर्जी, ए. (2019): क्वांटिटेटिव एवेल्यूएशन इन एस्टिमेटिंग सोर्स अंडरलाइंग

- ब्रेन ओसिलेशन यूजिंग करंट सोर्स डेंसिटी मैथड्स एण्ड बीम फॉर्मर एप्रोचिस. ई.न्यूरो डीओआई: <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0170-19.2019>.
4. सुमती टी. ए., ओ. स्पिनोला, एन. चटर्जी सिंह, बी. चक्रवर्ती (2020): पर्सिस्ड क्लोजनेस एण्ड ऑटिस्टिक ट्रेट्स मॉड्यूलेट इंटरपर्सनल वोकल कम्युनिकेशन। *फ्रंटियर्स इन साइकियाट्री* 11, 50. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00050>.
5. मिदया वी., वाल्ला जे., बालासुब्रामणियन एच., माथुर ए. और सिंह एन. सी. (2019). कल्चरल डिफरेंस इन द यूज ऑफ अकायूस्टिक क्यूस फॉर म्यूजिकल इमॉशन एक्सपीरियंस. *पीएलओएस वन*, 14 (9), ई0222380
6. रंजन ए., वाल्ला जे. एम., एलाप्पाट जे. ए., शारदा एम., शाह ए., इन गैलहेलकर एम. और सिंह एन. सी. (2019). वायर्ड फॉर म्यूजिकर रिच? ए डिफ्यूजन एमआरआई-बेस्ड स्टडी ऑफ इंडीविजुअल डिफरेंसिस इन म्यूजिक पर्सपेक्शन., *ब्रेन स्ट्रक फंकट*, 224 (5), 1711-1722. <https://doi.org/10.1007/s00429-019-01868-y>.
7. डी दिव्या, एम. कानू, एम. ऋत्विक्, पी के मंडल (2020) ग्लूटेथियोन इन ब्रेन: ओवरव्यू ऑफ इट्स कंफॉर्मेशन, फंक्शन, बायोकेमिकल कंटेन्ट, इस्टिमेट्स, क्वांटिटेशन एण्ड पोर्टेन्शियल थैरेप्यूटिक रोल इन ब्रेन डिस्ऑर्डर्स. *न्यूरोकेमिकल रिसर्च* 45 (7), 1-22
8. पी के मंडल, डी शुक्ला (2020) कल्पना: एडवांस्ड स्पेक्ट्रोस्कोपिक सिंगल प्रोसेसिंग प्लेटफॉर्म फॉर इंप्रूव्ड एक्जुरेसी टू एड इन अलर्जी डायग्नोसिस ऑफ ब्रेन डिस्ऑर्डर्स इन क्लिनिकल सेटिंग *जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज* 72 (पुनः मुद्रण) 1-6
9. प्रफुल्ल पड़, प्रवत के मंडल, खुशबू पंजाबी, दीपिका शुक्ला, अनुशिका गोयल (2020) बह्ना: पॉपुलेशन स्पेसिफिक टी1, टी2 और एफएलएआईआर वेटेज ब्रेन टेम्प्लेट्स एण्ड देयर इम्पैक्ट इन स्ट्रक्चरल एण्ड फंक्शनल इमेजिंग स्टडीज, *जर्नल: मैग्नेटिक रेसोनेंस इमेजिंग जर्नल ऑफ मैग्नेटिक रेसोनेंस इमेजिंग* 70, 5-21
10. डी शुक्ला, पी के मंडल, एम. त्रिपाठी, जी विश्वकर्मा, आर. मिश्रा, के सैंडल (2020) क्वांटिटेशन ऑफ इन विवो ब्रेन ग्लूटेथियोन कंफॉर्मर्स इन सिंगुलेट कार्टिक्स अमंग एज-मैचड कंट्रोल, एमसीआई, और एडी पेशेंट्स यूजिंग मेगा-प्रेस. *ह्यूमन ब्रेन मैपिंग* 41 (1), 194-217.

ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल तंत्रिका विज्ञान इकाई

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) हमेशा अग्रणी रहा है जब यह हमारे देश में मस्तिष्क संबंधी विकारों के बोझ को कम करने के लिए राष्ट्र की मदद के लिए आता है। सामाजिक जिम्मेदारी और हमारे देश में मस्तिष्क संबंधी रोगों के बढ़ते मामलों के समाधान के लिए गंभीर प्रयासों की आवश्यकता को महसूस करते हुए, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र ने एक दशक से भी अधिक समय पहले अपनी विशेषज्ञता और समर्थन सरकारी जनरल अस्पताल (जीजीएच), गुड़गांव में बढ़ाया था। सरकारी जनरल अस्पताल के रूप में, एक न्यूरोलॉजिस्ट की विशेषज्ञता का अभाव था और एक न्यूरोलॉजी विभाग नहीं था, गुड़गांव और पड़ोसी जिलों और गांवों से आने वाले जरूरतमंद रोगियों को अन्य अस्पतालों में भेजा या रेफर कर दिया गया था। इसलिए ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल तंत्रिका विज्ञान इकाई की स्थापना की और नागरिकों को मदद करने के लिए सरकारी अस्पताल में एक न्यूरोलॉजी बाह्य रोगी विभाग प्रदान किया और इस क्षेत्र में न्यूरोलॉजिकल मामलों की घटना का भी आकलन किया।

ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल तंत्रिका विज्ञान इकाई शहर के बीच में स्थित शहर के बस स्टैंड के पास, सरकारी जनरल अस्पताल, गुड़गांव के कमरा नंबर 7 से शुरू हुई थी। 2019 में, जीजीएच को गुड़गांव में सेक्टर 10ए में स्थानांतरित कर दिया गया था, और इकाई भी स्थानांतरित कर दी गई थी और हम हरियाणा राज्य के जरूरतमंद नागरिकों को सेवा देना जारी रखते हैं।

अन्वेषण सुविधाएं:

जैसे ही इकाई की स्थापना अस्पताल में हुई है, रोगी इकाई में आने लगे हैं। रोगियों को अस्पताल या इससे सम्बंधित क्लिनिकों के माध्यम से नीचे सूचिबद्ध कई सुविधाओं को उपयोग करने की सुविधा है

- ☐ **एमआरआई सिस्टम:** सिमेंस मैग्नेटोम 1.5 टेस्ला स्कैनर के साथ विभिन्न जांच प्रोटोकॉल
- ☐ सीटी (कम्प्यूटेड टोमोग्राफी) सिस्टम
- ☐ अल्ट्रासोनोग्राफी
- ☐ एक्स-रे और कंट्रास्ट इमेजिंग
- ☐ प्रयोगशाला सुविधाएं:
- ☐ जैव रसायन, सूक्ष्मजीव विज्ञान, हिमेटोलॉजी, पैथोलॉजी और प्रतिरक्षा विज्ञान

एनबीआरसी इकाई में अत्यधिक योग्य सलाहकार और निम्नलिखित कर्मियों की सहायता टीम है:

- ☐ सलाहकार क्लिनिकल प्रोफेसर, तंत्रिका विज्ञान: डॉ. रजनीश कुमार
- ☐ सलाहकार क्लिनिकल प्रोफेसर, बाल रोग न्यूरोलॉजी: डॉ. राकेश जैन
- ☐ क्लिनिकल मनोवैज्ञानिक: प्रियंका कौशिक
- ☐ क्लिनिकल सहायक: हनुमान सिंह

किसी भी रोग रोगजनन से गुजरने वाली घटनाओं के अनुक्रम को स्पष्ट रूप से समझने के लिए रोगों के तंत्र को समझना अनिवार्य है। यह केवल बुनियादी शोधकर्ताओं और चिकित्सकों के एक करीबी सहयोग के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है जिन्हें रोगियों के दुख को कम करने और उनके अस्पताल में रहने और दौरे को कम करने के लिए एक समान उद्देश्य के साथ मिलकर काम करना है। एनबीआरसी की ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल तंत्रिका विज्ञान इकाई उस लक्ष्य की दिशा में काम कर रही है और इसने अच्छी प्रगति की है। इकाई में न्यूरोलॉजिस्ट न केवल जीजीएच की यात्रा करने वाले न्यूरोलॉजिकल रोगियों में शामिल हुए हैं, बल्कि एनबीआरसी में बुनियादी शोधकर्ताओं के साथ मजबूत संबंध भी बनाए हैं। इस इकाई के स्थापित होने से पहले, रोगी अक्सर अयोग्य नीम हकीम पर भरोसा करते थे और गैर-वैज्ञानिक अंधविश्वासों में विश्वास करते थे। यह काफी हद तक कम हो गया है और जनसंख्या न्यूरोलॉजिकल विकारों के बारे में अपेक्षाकृत अधिक जागरूक है और उचित उपचार प्राप्त कर रही है। चूंकि एनबीआरसी की क्लिनिकल अनुसंधान इकाई अस्पताल के भीतर स्थापित की जाती है, इसलिए रोगियों को कई तरह की सेवाओं जैसे - न्यूरोलॉजी, न्यूरोसाइकोलॉजी, न्यूरोसाइकाइट्री, बिहेवियरल थेरेपी, साइकोलॉजी और साइकोमेट्री तक भी पहुंचा जाता है।

सरकारी जनरल अस्पताल में इस इकाई का बाह्य रोगी विभाग, योग्य और निपुण सलाहकारों द्वारा समर्थित है, जिसमें एक बाल रोग विशेषज्ञ और न्यूरोलॉजी में एक डीएम शामिल हैं। ये न्यूरोलॉजिस्ट सप्ताह के निर्दिष्ट दिनों में से एक पर अपनी सेवाएं प्रदान करते हैं। पिछले साल, हमने इकाई के सलाहकारों की सूची में एक पेडिएट्रिक न्यूरोलॉजिस्ट, डॉ. राकेश जैन को जोड़ा था। यह आने वाले रोगियों और अस्पताल के लिए एक बड़ी मदद रही है क्योंकि हमारे पास बाल रोग आयु वर्ग के न्यूरोलॉजिकल रोगियों की एक महत्वपूर्ण संख्या थी। हमें ध्यान में आता है कि बाल रोग विभाग

द्वारा एनबीआरसी इकाई ने ऐसे मामलों की संख्या में वृद्धि दर्ज की है और जरूरतमंद रोगियों को राहत दी है।

न केवल गुड़गांव बल्कि आस-पास के जिलों से भी रोगियों द्वारा बाह्य-रोगी सुविधा का दौरा किया जाता है, जिसके कारण रोगियों की संख्या अधिक बनी रहती है। नैदानिक सुविधा भी रोगियों की एक अच्छी फॉलो अप दर को बनाए रखती है, और बड़ी संख्या में रोगी फॉलो-अप के लिए क्लिनिकों पर भरोसा करते हैं। न्यूरोलॉजी ओपीडी में भाग लेने वाले सभी रोगियों में से, पुरुष रोगियों का प्रतिशत 59 प्रतिशत था जबकि महिला के लिए समान 41 प्रतिशत था जैसा कि पाई चार्ट में दिखाया गया है। एनबीआरसी इकाई में आने वाले रोगी अलग-अलग आयु वर्ग के होते हैं, जिनमें बाल चिकित्सा (66 प्रतिशत) से लेकर वयस्क 30 प्रतिशत और बुजुर्ग (4 प्रतिशत) रोगी होते हैं। बुजुर्ग या जराचिकित्सा रोगी ज्यादातर मूवमेंट डिसऑर्डर, मनोभ्रंश के लिए आते हैं, जहां वयस्क रोगियों को ज्यादातर सिरदर्द, अवसाद, कंपकंपी, मनोभ्रंश और बाल रोग के रोगी मानसिक विकलांगता, एसडी, दौरे, मिर्गी के लक्षणों के साथ आते हैं। पिछले वर्ष के अनुरूप है।

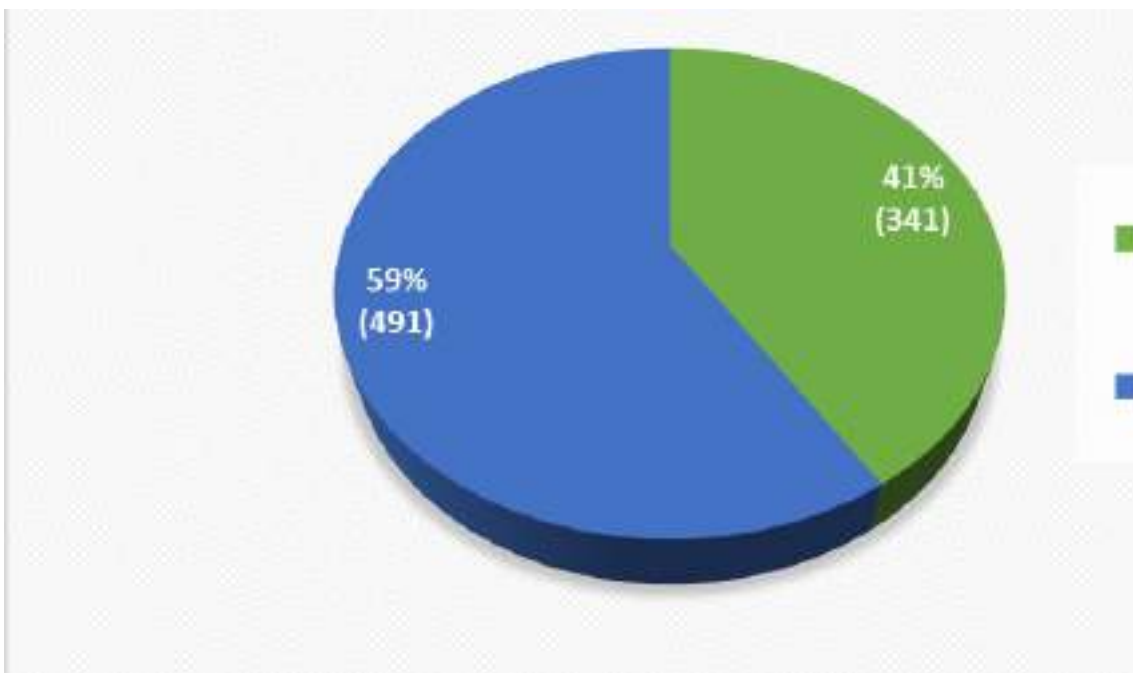
जीजीएच के ओपीडी में आने वाले रोगी पुराने गुड़गांव कस्बे तथा गांवों और हरियाणा के आस पास के जिलों से आते हैं। रोगी विशेषज्ञ देखभाल में उन्नत विशेषज्ञता न्यूरोलॉजी की आवश्यकता वाले रोगियों को अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), स्नातकोत्तर चिकित्सा शिक्षा एवं

अनुसंधान संस्थान - रोहतक, मानव व्यवहार और संबद्ध विज्ञान संस्थान (आईएचबीएस) नई दिल्ली के अन्य अस्पतालों में विशेषज्ञ तंत्रिका विज्ञान आंतरिक रोगी देखभाल की आवश्यकता होने पर उन्हें उनकी इच्छानुसार भेजा जाता है।

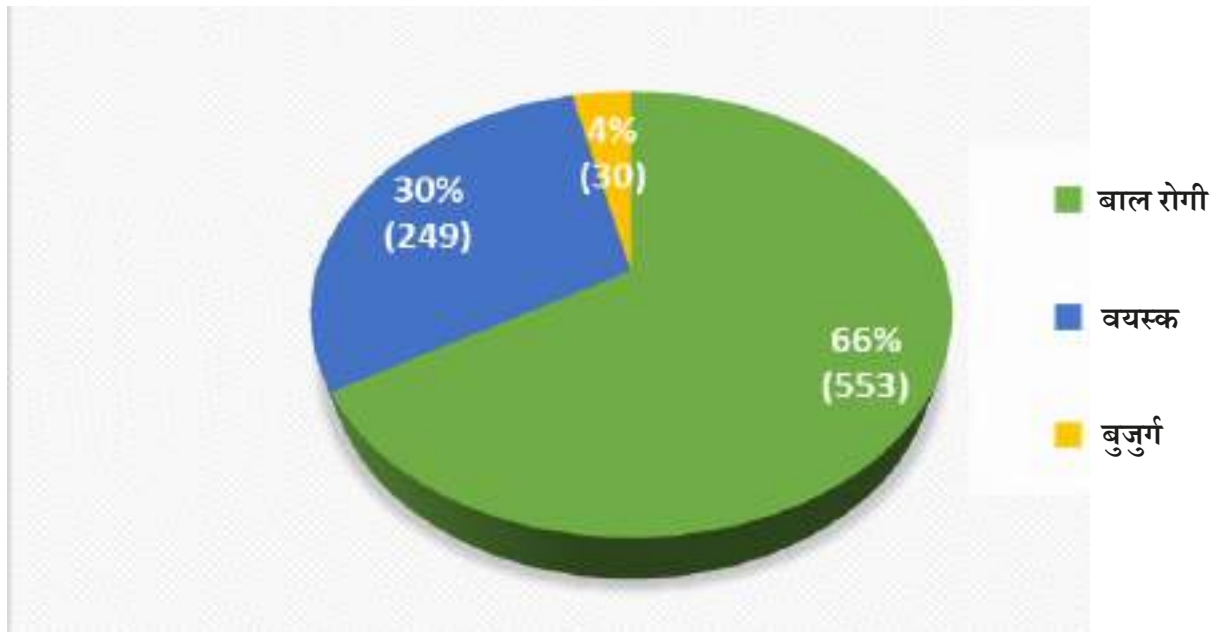
हम उन सभी रोगियों का एक डेटाबेस बनाने की प्रक्रिया में हैं जो न्यूरोलॉजी ओपीडी का दौरा करते हैं, और एनबीआरसी प्रयोगशालाओं में किसी भी नियोजित इमेजिंग / आणविक / न्यूरोफिजियोलॉजिकल अध्ययन के साथ प्रासंगिक रोगी डेटा के साथ एक कंप्यूटर डेटाबेस बनाने की इच्छा रखते हैं। यह एनबीआरसी और तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान समुदाय के लिए एक अच्छी तरह से प्रलेखित “क्लिनिकल विंडो” बनाने में मदद करेगा। बेसिक न्यूरोसाइंस और एप्लाइड न्यूरोसाइंस के बीच अंतर को कम करने के इस प्रयास में, सरकारी जनरल अस्पताल / हरियाणा सरकार के साथ मिलकर एक नैतिकता समिति का गठन किया गया है।

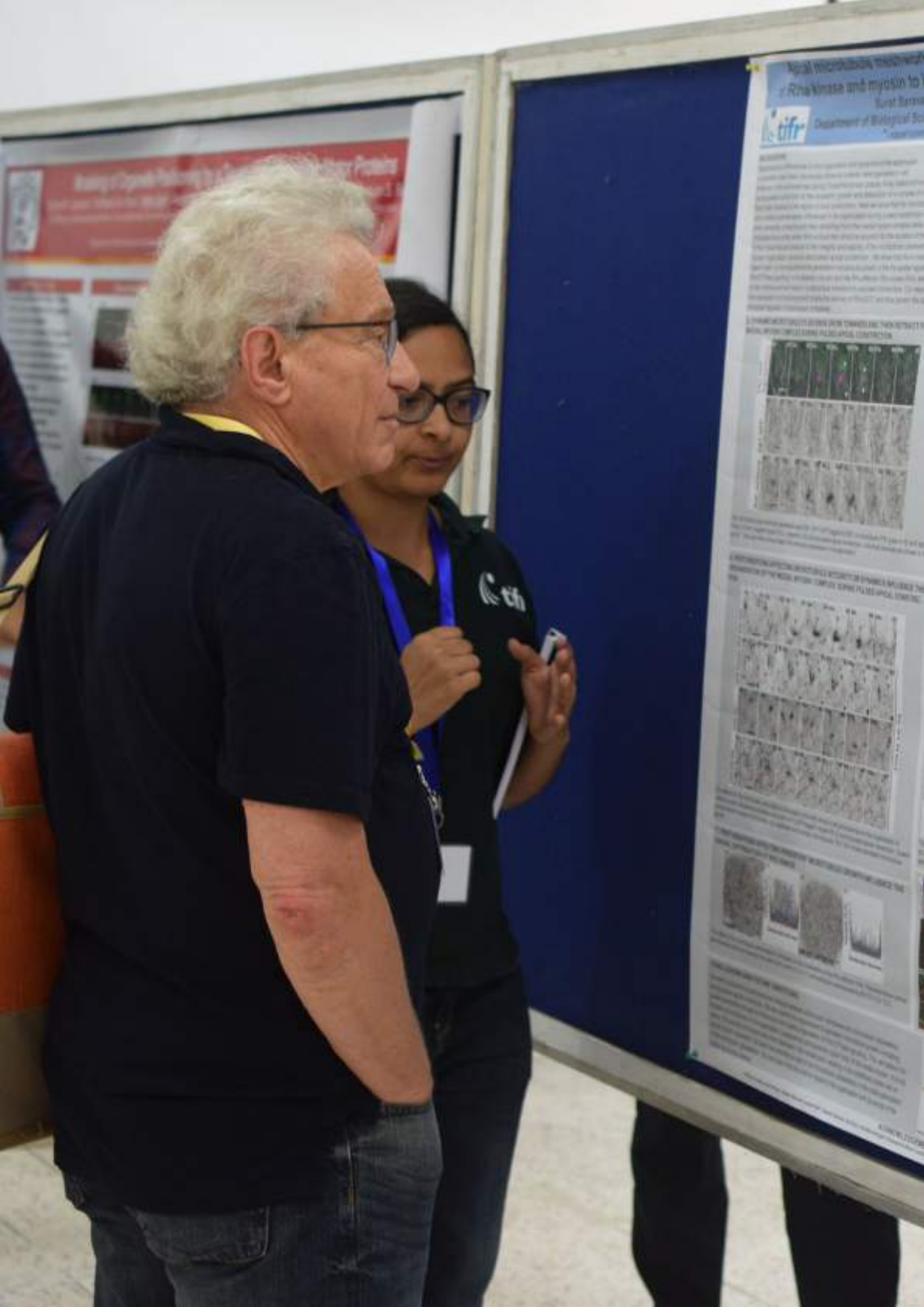
एनबीआरसी इकाई स्वास्थ्य मंत्रालय - हरियाणा सरकार और उपायुक्त - गुड़गांव, और अस्पताल के मुख्य चिकित्सा अधिकारी और सिविल सर्जन और प्रिंसिपल मेडिकल ऑफिसर से सहयोग को स्वीकार करती है। एनबीआरसी की ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल अनुसंधान इकाई गुरुग्राम और आस-पास के जिलों के रोगियों के लिए बहुत आवश्यक न्यूरोलॉजिकल ओपीडी सेवाएं प्रदान करती है।

सभी आयु वर्गों के बीच रोगियों के जेंडर वितरण



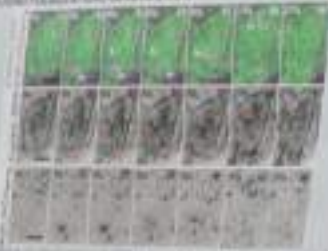
सभी आयु समूह के बीच रोगियों का वितरण





Dynamics modulates the spatiotemporal dynamics influence pulsed apical constriction in the amnioserosa
 Ananya, Ananya Gaur and Motyee Narasimha
 Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai, INDIA
 ananya@tifr.res.in

IS THE APICAL MICROTUBULE CYTOSKELETON REORGANIZES AROUND THE MEDIAL MYOMER COMPLEX DURING PULSED APICAL CONSTRICTION



Microtubule reorganization is essential for apical constriction. In the amnioserosa, pulsed apical constriction is a key process for the formation of the medial myomer complex. We show that the apical microtubule cytoskeleton reorganizes around the medial myomer complex during pulsed apical constriction.

3 PATRONS CLOUDS COEXISTENCE PREPARE, BOUNDING AND MOVE WITH THE MEDIAL MYOMER COMPLEX DURING APICAL CONSTRICTION



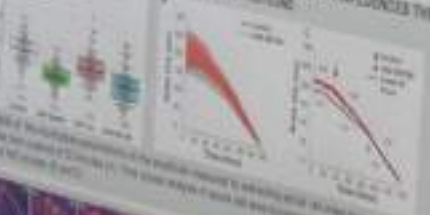
Patrons (green, red, and blue) are essential for the formation of the medial myomer complex. They coexist and move with the complex during apical constriction. The spatial arrangement of these clouds is crucial for the process.

6 PERTURBATIONS AFFECTING MICROTUBULE INTEGRITY OR DYNAMICS INFLUENCE THE FORMATION OF THE MEDIAL MYOMER COMPLEX



The effects of the microtubule perturbation on the formation, dissociation and the persistence of the medial myomer complex are shown in the graphs. The data shows that perturbations significantly affect the process.

8 THE INTENSITY AND DYNAMICS OF THE MICROTUBULE CYTOSKELETON INFLUENCES THE AMPLITUDE AND DURATION OF PULSED APICAL CONSTRICTION



The intensity and dynamics of the microtubule cytoskeleton are crucial for the amplitude and duration of pulsed apical constriction. The data shows that higher intensity and faster dynamics lead to more pronounced and longer-lasting constrictions.

8 MICROTUBULES IS ASSOCIATED WITH MEDIAL MYOMER COMPLEX

Microtubules are associated with the medial myomer complex. The association is crucial for the formation and maintenance of the complex.



व्याख्यान,
वैठकें और
कार्यशालाएं

एनबीआरसी में आमंत्रित वक्ता

क्र. सं.	वक्ता का नाम	वार्ता का शीर्षक	दिनांक	मेजबान संकाय
1	डॉ. विमलेश कुमार आईआईएसईआर, भोपाल	एंडोकाइटोसिस - डिपेंडेंट रेगुलेशन ऑफ साइनेप्टिक माॅर्फोजेनेसिस	08.05.2019	डॉ. अनिंद घोष
2	प्रो कृष्णा मेनन, मानव अध्ययन स्कूल के डीन, अम्बेडकर विश्वविद्यालय, दिल्ली	वीमेन एट वर्क - द परस्यूट ऑफ डिमिटी एंड फ्रीडम	22.05.2019	प्रशासन विभाग, एनबीआरसी
3	डॉ. भवानी शंकर साहू एमएस यूनिवर्सिटी, बड़ौदा	बायो जेनेसिस ऑफ डेंस कोर वेसिकल्स एंड देयर रोल इन रेगुलेटिंग फिजियोलॉजिकल फंक्शन	18.06.2019	प्रो. अनिर्बान बसु
4	डॉ. अभिषेक भट्टाचार्य एचएचएमआई कोलंबिया यूनिवर्सिटी, न्यूयॉर्क	मॉलीकुलर एडेंटिटी ऑफ द इलेक्ट्रिकल साइनेप्स कनेक्टोमी एंड इट प्लास्टिसिटी	09.07.2019	डॉ. अनिंद घोष
5	डॉ. उर्मि बंधोपाध्याय मेमोरियल स्लोन केटरिंग कैंसर सेंटर, न्यूयॉर्क	लाइसोसोम इन नॉवेल न्यूट्रिशन होमियोस्टेसिस: डिग्रेडेशन टू डिसऑर्डर	10.07.2019	डॉ. अनिंद घोष
6	डॉ तामालिका चैत्रा आईआईटी दिल्ली	इंस्ट्रुक्शनस्टीक फुजी / टाइप 2 फुजी सेट थेयोरिटिक एप्रोच फॉर मेडिकल इमेज प्रोसेसिंग	24.07.2019	डॉ. दीपांजन राय
7	डॉ. आनंद कुमार सिंह पोस्टडॉक फेलो, स्कूल ऑफ बायोसाइंसेस, यूनिवर्सिटी ऑफ बर्मिंघम, यूके	साइटोप्लाज्मिक सरविलेंस मशीनरी रेगुलेट्स एमआरएन विद इन न्यूक्लस: फुटप्रिंट ऑफ न्यूक्लियर-ट्रांसलेशन इन यूकेरियोट्स	25.07.2019	डॉ. अनिंद घोष
8	डॉ. प्रदीप पुनाकल आण्विक चिकित्सा, बीएमटी विंग श्री चित्रा तिरुनल चिकित्सा विज्ञान और प्रौद्योगिकी पूजापुरा, तिरुवनंतपुरम 12 केरल भारत	एनएमडीए रिसेप्टर सबटाइप एंड सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी इन द एपिलेप्टिक ब्रेन	5.08.2019	प्रो. अनिर्बान बसु
9	डॉ. जोगेन्द्र सिंह, पोस्टडॉक्टरल स्कॉलर द अबलाय लैब 6351 रिचर्ड जोस हॉल डिपार्टमेंट ऑफ मॉलीकुलर माइक्रोबायोलॉजी एंड इम्यूनोलॉजी ऑर्गन हेल्थ एंड साइंस यूनिवर्सिटी, पोर्टलैंड 97239, ओआर, यूएसए	इटेस्टाइनल इफेक्शन रेगुलेट्स इम्युनिटी, बिहेवियर एंड लर्निंग इन सी. एलीगेंस	9.08.2019	प्रो. अनिर्बान बसु
10	डॉ. दीपिका कंडिला डिपार्टमेंट ऑफ एनाटॉमी, योंग लू लिन स्कूल ऑफ मेडिसिन, नेशनल यूनिवर्सिटी ऑफ सिंगापुर	जाइका वायरस एल्टर्स डीएनए मेथाइलेशन स्टेट्स ऑफ जीन्स इनवॉल्व्ड इन हिप्पो सिगनलिंग पाथवे इन ह्यूमन न्यूरोल प्रोजेनर सेल्स	19.08.2019	प्रो. पंकज सेठ
11	डॉ. ज्योति कपूर पारस अस्पताल, गुरुग्राम	इंट्रोडक्शन टू स्ट्रेस एंड इट्स मैनेजमेंट	04.09.2019	प्रो. एलोरा सेन
12	डॉ. दुर्गेश सिंह बायो-रेड लैबोरेट्रीज (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड	मल्टीप्लेक्स फ्लोरसेंस वेस्टर्न ब्लॉटिंग एंड इंट्रोड्यूसिंग टोटल प्रोटीन नॉर्मलाइजेशन	16.09.2019	
13	डॉ संहिता सिन्हा रे, कैंसर सिस्टम इमेजिंग के फैकल्टी रिसर्च इंस्ट्रक्टर, यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्सास एमडी एंडरसन कैंसर सेंटर, टीएक्स, यूएसए	पिकचरिंग द फीचर ऑफ हेल्थकेयर थ्रु मॉलीकुलर इमेजिंग	17.09.2019	डॉ. अर्पण बैनर्जी
14	डॉ. सुरेश कुमार यूनिवर्सिटी ऑफ मेक्सिको, अल्बुर्क	ऑटोफैगी रिकानिशन पार्टिकल: इट्स मैकेनिज्म ऑफ एक्शन; फंक्शन; एंड फिजियोलॉजिकल रिलीवेंस	25.09.2019	प्रो. अनिर्बान बसु

क्र. सं.	वक्ता का नाम	वार्ता का शीर्षक	दिनांक	मेजबान संकाय
15	डॉ. भावना तिवारी डिपार्टमेंट सेल बायोलॉजी, यूटी साउथ वेस्टर्न मेडिकल सेंटर, टेक्सास	ट्रांसपोसन्स: न्यू पी53 टरगेट्स इन जीनोमिक स्टेबिलिटी	27.09.2019	प्रो. अनिर्बान बसु
16	डॉ. माइक लुसेरो 10एक्स जीनोमिक्स के वाइस प्रेजिडेंट प्रोडक्ट स्ट्रेटेजी, यूएसए	एसेलेरेटिंग बायोलॉजी: 10एक्स जीनोमिक्स प्रोडक्ट्स एंड विजन	04.10.2019	डॉ. योगिता के. अदलखा / प्रो. पंकज सेठ
17	डॉ. शादाब रजा एरा मेडिकल यूनिवर्सिटी, लखनऊ	पासिबल रिजन्स फैलियर ऑफ स्टेम सेल थैरेपी इन इस्केमिक स्ट्रोक: एन / इन विट्रो / स्टडी ऑन डेंटल एंड एडिपोस - डेरिव्ड ह्यूमन मेसेंकाइमल स्टेम सेल	10.10.2019	प्रो. पंकज सेठ
18	प्रो. मेरव अहीसर हिब्रु नेशनल यूनिवर्सिटी, जेरुसलम	ऑटिज्म वर्सिस डिस्लेक्सिया - डिफरेंट टाइम विंडोज ऑफ परसेप्टुअल इंजेक्शन	17.10.2019	डॉ. अर्पण बैनर्जी
19	डॉ. साजि कुमार एस नेशनल यूनिवर्सिटी ऑफ सिंगापुर, सिंगापुर	द पी75 न्यूरोट्रॉफिन रिसेप्टर इन एन असेंशियल मेडिएटर ऑफ इम्पेयरमेंट्स इन हिप्पोकैम्पल-डिपेंडेंट एसोसिएटिव प्लास्टिसिटी एंड मेमोरी इंड्यूस्ड बाय स्लीप डेप्रिवेशन	17.10.2019	प्रो. पंकज सेठ
20	डॉ. रवि मुददाशेड्टी इनस्टेम, बैंगलोर	डिसरेगुलेटेड ट्रांसलेशन एट द सेंटर ऑफ सिनेप्स पैथोलॉजी इन अल्जाइमर डिजीज	20.11.2019	डॉ. सौरव बनर्जी
21	प्रो. सियाराम पांडेय, प्रोफेसर, डिपार्टमेंट ऑफ कैमिस्ट्री एंड बायोकेमिस्ट्री, यूनिवर्सिटी ऑफ विंडसर	टरगेटिंग माइटोकॉण्ड्रियल डिसफंक्शन, ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस इंप्लेमेंशन एंड ऑटोफेजी इम्पेयरमेंट टू हेल्थ प्रोग्रेशन ऑफ न्यूरोडिजनरेटिव डिजीज यूजिंग यूबिसोल क्यू10 एंड नेचुरल एक्स्ट्रेक्ट्स	20.11.2019	प्रो. नीरज जैन
22	डॉ. अदिति भट्टाचार्य सेंटर फॉर न्यूरो डेवलपमेंट साइनेप्टोपैथीज (सीएनएस), स्टेम सेल विज्ञान और पुनर्योजी चिकित्सा संस्थान (इनस्टेम), बैंगलुरु	नॉवेल रोल्स ऑफ न्यूरोलॉजिन3 एक्टिविटी-मेडिएटेड ट्रांसलेशन कंट्रोल एंड सेल फेट स्पेसिफिकेशन	21.11.2019	डॉ. सौरव बनर्जी
23	प्रो. सुकेश रंजन भौमिक साउथ इलिनोइस यूनिवर्सिटी, यूएसए	फाइन ट्यूनिंग ऑफ एन एवोल्यूशनरी कंजर्वेड क्रोमेटिन रिमॉडलिंग फैक्टर एफएसीटी, इन आर्किस्ट्रेटिंग ट्रांसक्रिप्शनल एलॉंगेशन कपल्ड डीएनए रिपेयर	27.11.2019	प्रो. एलोरा सेन
24	प्रो. निकोला एस क्लेटन, एफआरएस कम्परेटिव कानिशन के प्रोफेसर, डिपार्टमेंट ऑफ साइकोलॉजी, यूनिवर्सिटी ऑफ कैम्ब्रिज, यूके और रामबर्ट के रेजिडेंट साइंटिस्ट	वेस ऑफ थिंकिंग: फ्रॉम काव्स टू चिल्ड्रन एंड बैक अगेन	13.12.2019	प्रो. नीरज जैन
25	प्रो. क्लाइव विल्किंस, यूके के कैम्ब्रिज के मनोविज्ञान विश्वविद्यालय विभाग में रेजिडेंट में एमएमसी कलाकार और मैजिशियन सर्कल के सदस्य	द लॉन्ग मार्च टू द माउंटैन	13.12.2019	प्रो. नीरज जैन
26	डॉ. अभिषेक भारद्वाज शर्मा लक्समबर्ग इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ	अंडरस्टैंडिंग द टेमोजोलोमाइड इंड्यूस्ड डीएनए ब्रेक रिपेयर इन ग्लियो ब्लास्टोमा ब्रेन कैंसर - द स्टोरी ऑफ एक्सएबी2	20.12.2019	डॉ. अनिघ घोष रॉय

क्र. सं.	वक्ता का नाम	वार्ता का शीर्षक	दिनांक	मेजबान संकाय
27	डॉ. श्रीनिवास प्रसाद कोमाजोमुला एसआईयू मेडिसिन, स्प्रिंगफील्ड, आईएल, 62702, यूएसए	ब्लॉकैड ऑफ कोर्टियोथैलेमिक प्रोजेक्शन्स एल्टर्स कोडिंग इन मेडिकल जेनिकुलेट बॉडी टू लेस सैलिण्ट मांडुलेटेड स्टीमुली	27.12.2019	डॉ. भवानी शंकर साहू
28	प्रो. मृगांका सुर न्यूटन प्रोफेसर ऑफ न्यूरोसाइंस डायरेक्टर, सिमंस सेंटर मैसाचुसेट्स यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी	मैकेनिज्म ऑफ कोर्टिकल प्लास्टिसिटी	09.01.2020	प्रो. नीरज जैन
29	डॉ. शैल्ली कांत गुप्ता कार्यकारी वैज्ञानिक प्रबंधक और क्षेत्रीय निदेशक, चिकित्सा कार्य - एस्टेलस	एक कैरियर इन रिसर्च एंड ड्रग डिस्कवरी- इनसाइट्स फ्रॉम ए पर्सनल जर्नी	15.01.2020	प्रो. नीरज जैन
30	डॉ. मार्क हैलेट चीफ ह्यूमन मोटर कंट्रोल सेक्शन, एनआईएनडीएस एनआईएच, यूएसए	ओसिलेशन्स: गुड एंड बैड	29.01.2020	प्रो. नीरज जैन
31	डॉ. शोवन नस्कर यूनिट ऑफ फाउंडेशन नेशनल सर्किट, एनआईएमएच, एनआईएच, बेथेस्डा, यूएसए	फंक्शनल कनेक्टिविटी ऑफ डिवर्स लॉन्ग - रेंज इनपुट्स टू द प्राइमरी सोमेटोसेंसरी कोर्टेक्स	05.02.2020	डॉ. सौरव बनर्जी
32	प्रो. एशले बुश, 'एमबीबीएस, डीपीएम, पीएचडी, एफटीएसई निदेशक, मेलबर्न डिमेंशिया रिसर्च सेंटर फ्लोरे इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंस एंड मेंटल हेल्थ मेलबर्न, ऑस्ट्रेलिया	आयरन एंड ग्लूटाथियोन इन एजिंग एंड ब्रेन डिजीज	10.02.2020	प्रो. प्रवत के. मंडल
33	डॉ. अमितिवा मजुमदार नेशनल सेंटर फॉर सेल साइंसेस, पुणे	ए रोल ऑफ सेलुलर ट्रांसलेशन रेगुलेशन एसोसिएटेड विद टॉक्सिक हंटिंगटिन प्रोटीन	25.02.2020	डॉ. सौरव बनर्जी
34	डॉ. गौरव गोयल इंस्टीट्यूट फॉर मेडिकल जेनेटिक्स, मेडिकल यूनिवर्सिटी ऑफ वियना	सेग्रेगेटिंग प्रोटीन्स ड्यूरिंग न्यूरोनल डेवलपमेंट: द लिपिडिक वे	27.02.2020	डॉ. अनिद्य घोष राय
35	डॉ. निरंजन कांबी डिपार्टमेंट ऑफ साइकोलॉजी, यूनिवर्सिटी ऑफ विस्कॉन्सिन-मैडिसन	न्यूरोल बेसिस ऑफ मेमोरी	02.03.2020	प्रो. सौम्या अयंगर
36	डॉ. प्रकाश देवराजु विकासात्मक तंत्रिका विज्ञान विभाग से पोस्ट- डॉक्टरल फेलो, सेंट जूड चिल्ड्रन रिसर्च हॉस्पिटल	न्यूरोल सर्किट, माइटोकॉन्ड्रिया एंड बियोड	05.03.2020	डॉ. अनिद्य घोष राय

मॉलीक्यूलर मोटर्स, ट्रांसपोर्ट और ट्रैफिकिंग बैठक 2019 (18 से 20 अक्टूबर) पर विस्तृत रिपोर्ट

साइटोस्केलेटन, मॉलीक्यूलर मोटर्स और मेम्ब्रेन ट्रैफिकिंग के क्षेत्र में हाल के घटनाक्रमों पर चर्चा करने हेतु भारत, अमेरिका और यूके के कोशिका जीव वैज्ञानिक 18 अक्टूबर से 20 अक्टूबर 2019 तक राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान संस्थान (एनबीआरसी), गुरुग्राम, भारत में एकत्र हुए। मॉलीक्यूलर मोटर्स, ट्रांसपोर्ट और ट्रैफिकिंग (एम2टी2) की बैठक अनिच्छा घोष रॉय, एनआईबीआरसी द्वारा आयोजित की गई थी, जिसे भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान (आईआईएसईआर), मोहाली, भारत से मेहक शर्मा द्वारा सह-आयोजित किया गया था। वक्ताओं ने रुचि के विषय पर वैज्ञानिक चर्चाओं को आगे बढ़ाने में अत्यधिक सफल रहे, सेलुलर परिवहन के क्षेत्र में अनुसंधानकर्ताओं के मेल जोल को बढ़ावा दिया तथा नए सहयोग की शुरुआत की। यह एम2टी2 बैठक श्रृंखला में छठवां था, जिसकी संकल्पना को टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआईएफआर), मुंबई के अनुसंधानकर्ताओं ने शुरू किया था और बैठक को हमेशा पारंपरिक रूप से टीआईएफआर में आयोजित किया गया था। इस बैठक का प्रारूप ऐसा है कि प्रतिभागी की संख्या कम है और बैठक में शामिल विभिन्न विषयों पर गहन चर्चा के लिए पर्याप्त समय दिया गया है। इस रिपोर्ट में, मैं बैठक के वैज्ञानिक सत्रों को रेखांकित और सारांशित कर रहा हूँ।

इस कार्यक्रम में कुल 21 राष्ट्रीय और 4 अंतरराष्ट्रीय आमंत्रित वक्ता शामिल हुए। इसी तरह, 32 राष्ट्रीय और 2 अंतरराष्ट्रीय छात्र / पोस्ट-डॉक प्रतिभागियों ने बैठक में भाग लिया। बैठक के तीन दिनों में से प्रत्येक के लिए कुल नौ वैज्ञानिक सत्र और नौ वक्ता थे। बैठक 18 अक्टूबर (शुक्रवार) को सुबह शुरू हुई थी, जिसमें अनिच्छा घोष रॉय द्वारा एम2टी2 बैठकों के इतिहास के बारे में बताया गया था। बैठक के पहले दिन तीन सत्रों में समसूत्रण के दौरान साइटो स्केलेटल संगठन और न्यूरोन्स में ऑर्गेनेल पोजिशनिंग, सूक्ष्मनलिकात्मक गतिशीलता और सिंपडल संगठन में मोटर्स की भूमिका और माइक्रोट्यूबुल-मोटर इंटरैक्शन के विनियमन के विभिन्न तरीकों का विषय था। तीन सत्रों में से प्रत्येक में छात्रों और पोस्टडॉक्स द्वारा कुछ कम वार्ताएं हुईं। पहले की एम2टी2 बैठकों की तरह ही, छात्रों के कई सवाल सहित कई दिलचस्प और प्रासंगिक सवाल दर्शकों की ओर से किए गए थे। पहले दिन का मुख्य आकर्षण ऑर्गेनेल ट्रांसपोर्ट में माइक्रोट्यूबुल्स के पोस्ट ट्रांसलेशनल संशोधनों (पीटीएम) और इन पीटीएम का पता लगाने के लिए एक जैविक सेंसर की भूमिका पर था। न्यूरोनल डेंड्राइट और एक्सोन में माइक्रोट्यूबुल और एक्टिन संगठन को विनियमित करने वाले तंत्रों पर भी अच्छी अंतःक्रिया हुई।

बैठक के दूसरे दिन में मोटर्स द्वारा कार्गो पोजिशनिंग के विषय पर तीन सत्र थे, और मैकेनिज्म में डायनेन मोटर के विनियमन के साथ-साथ यांत्रिक बलों पर एक्सोनल आकृति विज्ञान और सामूहिक सेल माइग्रेशन को कैसे नियंत्रित किया, यह इस विषय पर एक ब्रेकआउट विषय था। दूसरे दिन अपने पहले सत्र में ओसाइट ड्रोसोफिला में साइटोप्लास्मिक स्ट्रीमिंग के आश्चर्यजनक लाइव इमेजिंग वीडियो के साथ बहुत उत्साह पैदा किया। सत्र में एक नई भूमिका के बारे में भी बताया गया कि इंसुलिन जैसे हार्मोन ऑर्गेनेल के लिपिड रचना को कैसे विनियमित करते हैं जो ऑर्गेनेल झल्लि के साथ मोटर और मोटर एडाप्टर्स के सहयोग को नियंत्रित करते हैं। बैठक के दूसरे दिन भी मोटर प्रोटीन के व्यवहार पर सैद्धांतिक जीव वैज्ञानिकों द्वारा बातचीत की गई और पात्रे मोटर प्रतियोगिता में विभिन्न मॉडलों पर बहस की गई। मोहन बालसुब्रमण्यम, व्लादिमीर गेलफैंड, रूप मल्लिक, वैष्णवी अनंतनारायणन, मेलिसा रोल्स सहित पांच विशेषज्ञों द्वारा वैज्ञानिक प्रकाशन और सहकर्मि समीक्षा प्रक्रिया में आगामी रुझानों पर एक पैनल चर्चा के साथ दिन समाप्त हुआ।

बैठक के तीसरे दिन में साइटोकाइनेसिस के तंत्र के विषय पर तीन सत्र थे और पहली बार दो सत्रों ने रोगजनकों और उनके मेजबानों के सेल बायोलॉजी की एक एम2टी2 बैठक में विषय प्रस्तुत किया। पहले सत्र में हुई वार्ता से साइटोकाइनेटिक रिंग की मैकेनिस्टिक रिकवायरमेंट असेंबली का पता चला। मेजबान रोगजनक अंतःक्रिया के निम्नलिखित सत्र पहली बार वक्ताओं द्वारा एम2टी2 प्लेटफॉर्म पर किए गए थे, जहां कैडिडा, माइक्रोबैक्टीरियम, एन्सेफेलाइटिस वायरस और प्लास्मोडियम जैसे विविध रोगजनकों को दर्शकों के लिए प्रस्तुत किया गया था और इंट्रासेल्युलर जीवन शैली में अंतर्दृष्टि पर चर्चा की गई थी। नए वक्ताओं के साथ इन नए सत्रों का उद्देश्य एक अवसर प्रदान करना था जहां रोगजनक समुदाय और मोटर और परिवहन समुदाय के बीच सहयोग शुरू किया जा सके।

कुल मिलाकर, एम2टी2 2019 इस श्रृंखला में एक और सफल बैठक थी जहां कई युवा वैज्ञानिकों ने हाल ही में अपना शैक्षणिक कैरियर शुरू किया है। ट्रैक, मोटर और सेलुलर ट्रैफिकिंग समुदाय भारत में कदम दर कदम बढ़ रहे हैं और फलदायी सहयोग के लिए इस विषय क्षेत्र में महत्वपूर्ण हैं। इसमें कोई संदेह नहीं है कि आगामी वर्षों में इस समुदाय के लिए अनुसंधान पर चर्चा करने के लिए एम2टी2 मीटिंग श्रृंखला एक बहुत ही संगत और रोमांचक मंच बनी रहेगी।



एनबीआरसी का 16 वां स्थापना दिवस- (16 दिसंबर, 2019)

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र में 16 दिसंबर 2019 को अपना 16 वां स्थापना दिवस धूमधाम और अत्यंत उत्साह के साथ मनाया गया। आयोजनों की शुरुआत एक खुले दिवस के साथ की गई, जिसमें एनबीआर के आसपास के विभिन्न स्कूलों के स्कूली बच्चों ने भागीदारी की। बच्चों को न्यूरो साइंस अनुसंधान का अनुभव देने के लिए एनबीआरसी में प्रयोगशालाओं में ले जाया गया। छात्र स्वयंसेवकों ने छोटे बच्चों में वैज्ञानिक स्वभाव पैदा करने की दृष्टि से अपनी-अपनी प्रयोगशालाओं के बारे में व्यापक विवरण दिए। बच्चों में चीजों को जानने की स्वाभाविक जिज्ञासा थी क्योंकि उनमें से बहुत से छात्रों ने स्वयंसेवकों से प्रश्न पूछे थे। इसके बाद विज्ञान प्रश्नोत्तरी आयोजित की गई, जिसमें एनबीआरसी छात्रों ने आने वाले स्कूलों के लिए मेजबानी की, जिसमें निदेशक, संकाय और मुख्य अतिथि उपस्थित थे। छात्रों, कर्मचारियों, संकाय और आने वाले स्कूली बच्चों के लिए दोपहर के भोजन के बाद प्रश्नोत्तरी का आयोजन किया गया।

शाम को, एक सार्वजनिक व्याख्यान कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय के प्रोफेसर निकोला क्लेटन, एफआरएस, और निवास में प्रो क्लाइव विल्किंस आर्टिस्ट इन रेजिडेंस, कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय और मैजिक सर्कल के एक सदस्य द्वारा दिया गया था। उनके सार्वजनिक व्याख्यान का शीर्षक 'सेवन

मिथ्स ऑफ मेमोरी'। इस व्याख्यान में वक्ताओं ने एपिसोडिक मेमोरी और मानसिक रूप से आगे और पीछे (मानसिक समय की यात्रा) यात्रा करने की हमारी क्षमता के बारे में बताया, जिसमें प्रो. निकी द्वारा मृत शरीरों और बच्चों पर शोध, और क्लाइव की प्रकाशित कृति उपन्यासों की एक श्रृंखला 'द मुस्ताचियो क्वार्टेट' पर चर्चा शामिल है। इस व्याख्यान में, उन्होंने विज्ञान, कला के विभिन्न पहलुओं को शामिल किया। उन्होंने स्मृति और मानसिक समय यात्रा की प्रकृति का पता लगाने के लिए कला का प्रदर्शन किया। इससे स्मृति की व्यक्तिपरक प्रकृति में अंतर्दृष्टि मिलती है जिसमें हम समय और स्थान को मन की आंखों में अंतर ज्ञात करते हैं। यह सराहना करने का एक अनूठा अवसर था कि यदि केवल अतीत के बारे में क्यों नहीं हैं, - वे कार्यनीतियों को भविष्य को परिभाषित करने की सुविधा देती हैं। व्याख्यान में समान रूप से विचारोत्तेजक सवाल-जवाब का सत्र आयोजित किया गया था।

पुरस्कार वितरण समारोह से पहले व्याख्यान किया गया था जिसमें एम एससी से कक्षा के सर्वोच्च अंक पाने वाले छात्रों और पीएचडी कार्यक्रम में मेधावी प्रदर्शन के लिए उन्हें सम्मानित किया गया। एनबीआरसी संस्था के अध्यक्ष डॉ. पी. एन. टंडन के संक्षिप्त संबोधन के बाद समारोह का समापन कर दिया गया।







सामान्य शैक्षिक और प्रशासन



सामान्य शैक्षिक और प्रशासन - एक रूपरेखा

संस्थान के सामान्य प्रशासन में निम्नलिखित प्रमुख स्कंध शामिल हैं:

1. मुख्य प्रशासनिक अधिकारी की अध्यक्षता में, जो स्थापन, कार्मिक और प्रशासन स्कंध, भंडार और क्रय स्कंध, आयात और परियोजना प्रकोष्ठ, वित्त और लेखा स्कंध, संपदा प्रबंधन तथा अभियांत्रिकी अनुरक्षण स्कंध - सिविल, वैद्युत और अभियांत्रिकी के समग्र प्रबंधन के लिए उत्तरदायी हैं। ये अधिकारी डीआईसी परियोजना कार्मिकों के प्रशासन के लिए भी जिम्मेदार हैं।
2. शैक्षिक प्रशासन का नेतृत्व रजिस्ट्रार करते हैं और वे छात्रों के प्रशासन, परियोजना समन्वय, नए छात्रों के परिवेश, पाठ्यक्रम समन्वय आदि के लिए उत्तरदायी हैं। ये अधिकारी सभी परियोजनाओं के प्रशासन के लिए भी जिम्मेदार हैं।

समीक्षाधीन वर्ष के दौरान एनबीआरसी में भारत सरकार के निर्देशानुसार सभी महत्वपूर्ण दिवस मनाए गए जैसे आतंकवाद विरोधी दिवस, सदभावना दिवस, स्वतंत्रता दिवस, हिन्दी सप्ताह, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, अंतरराष्ट्रीय योग दिवस आदि। प्रशासन ने एनबीआरसी में निम्नलिखित गतिविधियों के निष्पादन में उत्कृष्टता प्राप्त की:

- एनबीआरसी का वार्षिक सांस्कृतिक समारोह ‘‘तंत्रिका 2019’’ परिसर में आयोजित किया गया और इसमें विभिन्न प्रकार के सांस्कृतिक और खेल आयोजन किए गए। जिसमें एनबीआरसी के छात्रों, अधिकारियों तथा कर्मचारियों ने भाग लिया।
- जामिया मिलिया इस्लामिया, नई दिल्ली के सहायक प्रोफेसर, डॉ. अहमद सोहेब द्वारा 17 सितंबर 2019 को एक वार्ता आयोजित की गई।
- ‘‘सामाजिक विरोध के रूप में धर्म: प्रारंभिक बौद्ध धर्म का मामला।’’ डॉ. अन्नपूर्णा वेंचेश्वरन, वरिष्ठ निदेशक, संचार आउटरीच और वकालत इकाई, टेरी द्वारा 16 सितंबर 2019 को एक वार्ता आयोजित की गई।
- परिसर में और परिसर के बाहर राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन / गोष्ठियों में अनिवार्य संभार तंत्र प्रदान किया गया।
- उपकरण और अन्य उपभोग्यों के संदर्भ में ये विभिन्न देशों से उत्तम योजना से साथ आयात किए गए और एक निश्चित अनुसूची का पालन किया गया।
- एनबीआरसी का 16वां संस्थापना दिवस 16 दिसंबर 2019 को मनाया गया। इस अवसर पर परिसर के अंदर और बाहर अनेक

कार्यक्रमों का आयोजन किया गया था। एक दिन तक चलने वाले इस कार्यक्रम में एनबीआरसी की जारी अनुसंधान गतिविधियों पर पोस्टर प्रस्तुतिकरण किए गए। विभिन्न स्कूलों के छात्रों को एनबीआरसी के वैज्ञानिकों के साथ मिलने के लिए आमंत्रित किया गया और उन्होंने प्रयोगशाला भ्रमण किया। स्थानीय स्कूलों के छात्रों के लिए इस अवसर पर एक प्रश्नावली कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस पावन अवसर पर प्रो. निकोला एस क्लेटॉन और प्रो. क्लाइव विल्किन्स, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी, यू.के. ने इंडिया इंटरनेशनल सेंटर, नई दिल्ली में छात्रों और वैज्ञानिक समुदाय के समक्ष व्याख्यान दिया।

राजभाषा का कार्यान्वयन

एनबीआरसी प्रशासन में इस केन्द्र में राजभाषा के रूप में हिन्दी के कार्यान्वयन को उचित महत्व दिया है और सभी प्रशासनिक कार्यों जैसे कार्यालय की आंतरिक बैठकों, साक्षात्कार, वाद विवाद, सामान्य आवेदन आदि में राज भाषा का उपयोग कार्यान्वित करने पर पूरा प्रयास किया जाता है।

सूचना का अधिकार अधिनियम

एनबीआरसी में सूचना का अधिकार अधिनियम के प्रावधानों का अक्षरशः अनुसरण किया जा रहा है। वर्ष 2019-20 के दौरान प्राप्त सभी आरटीआई आवेदनों पर एनबीआरसी से संबंधित निर्धारित समय सीमा के अंदर अपेक्षित जानकारी दी गई थी। तिमाही की रिपोर्ट में तिथि, अनुपालन के विवरणों, प्रभार की राशि आदि सहित अनेक अनुरोध प्राप्त हुए, जिन्हें सीआईसी भेजा गया और एनबीआरसी वेबसाइट पर अपडेट किया गया।

महिला अधिकारिता

महिलाओं को समान अवसर देना एन बी आर सी की एक सुभिन्न विशिष्टता है। प्रशासन, अकादमिक तथा वैज्ञानिक क्रियाकलाप संबंधी विभिन्न कार्य करने के लिए गठित सभी समितियों में महिला सदस्याएं हैं जिसमें महिलाओं की उचित प्रतिभागिता तथा संरक्षण का सुनिश्चय होता है। एनबीआरसी की महिला विद्यार्थियों / कर्मचारियों की शिकायतों, यदि कोई हो, के निवारण के लिए एक शिकायत समिति बनाई गई है। यदि विद्यार्थियों / कर्मचारियों में से एन बी आर सी की किसी महिला का यौन उत्पीड़न होता है तो वे समिति के सदस्यों से शिकायत के निवारण हेतु सम्पर्क कर सकती हैं।

नियोजन तथा प्रवेश में छात्रों के लिए सतर्कता आरक्षण और रियायतें

एनबीआरसी में राजपत्र अधिसूचना संख्या 5, दिनांक 4 जनवरी 2007 के अनुसार रोजगार और छात्रों के प्रवेश में रियायतों के प्रावधान हेतु भारत सरकार के नियमानुसार आरक्षण तथा रियायतें प्रदान की जाती हैं।

संस्थान में मुख्य सतर्कता अधिकारी हैं। डीबीटी के मार्गदर्शी सिद्धांतों के अनुसार एनबीआरसी के एक वैज्ञानिक को केन्द्र के मुख्य सतर्कता अधिकारी के रूप में मनोनीत किया जाता है।



The background of the image features a low-angle shot of a building with a light-colored facade and a balcony. Large, dark green palm fronds are in the foreground, partially obscuring the view. A flag with a repeating pattern of small dots in brown and white is flying across the sky. The text is overlaid on a white rectangular area in the lower half of the image.

एनबीआरसी सोसाइटी के शासी निकाय के सदस्य

एनबीआरसी सोसाइटी के शासी निकाय के सदस्य

- | | |
|---|---|
| <p>1 प्रो. पी. एन. टण्डन, (अध्यक्ष)
नं. 1, जागृति एन्क्लेव,
विकास मार्ग,
नई दिल्ली - 110 092</p> | <p>2 डॉ. रेनु स्वरूप
सचिव
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
सी. जी. ओ. कॉम्प्लेक्स,
नई दिल्ली - 110 003</p> |
| <p>3 प्रो. आशुतोष शर्मा
सचिव,
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली - 110 016</p> | <p>4 प्रो. बलराम भार्गव
महानिदेशक
भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद,
नई दिल्ली - 110 029</p> |
| <p>5 डॉ. संदीप के. बासु
जे सी बोस मानद प्रोफेसर,
एफडी 426, सेक्टर 3, बिधाननगर
कोलकाता 700106</p> | <p>6 निदेशक
राष्ट्रीय जीव विज्ञान केंद्र
जीकेवीके परिसर, जीकेवीके पी. ओ.,
बैंगलोर 560 065</p> |
| <p>7. डॉ. शेखर मांडे
महानिदेशक, सीएसआईआर और सचिव डी.एस.आई.आर.
अनुसंधान भवन, 2, रफी मार्ग
नई दिल्ली- 110 001 (भारत)</p> | <p>8 संयुक्त सचिव (वित्तीय सलाहकार)
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
लोधी रोड, सी. जी. ओ. कॉम्प्लेक्स,
नई दिल्ली - 110 003</p> |
| <p>9 डॉ. एम. गौरी देवी
निदेशक (सेवानिवृत्त)
फ्लैट-9, डॉक्टर्स अपार्टमेंट्स,
वसुंधरा एन्क्लेव,
दिल्ली - 110 096</p> | <p>10 डॉ. एल. एम. पटनायक
सीएसए विभाग
भारतीय विज्ञान संस्थान
बैंगलोर - 560 012</p> |
| <p>11 डॉ. कल्लूरी सुब्बा राव
(माननीय ईसा वैज्ञानिक एवं प्रोफेसर)
स्कूल ऑफ मेडिकल साइंसेज
हैदराबाद विश्वविद्यालय
हैदराबाद - 500 046</p> | <p>12 प्रो. गोमती गोपीनाथ
फ्लैट 001, कंचनजंगा अपार्टमेंट, 122/2,
नागवरपालया, वर्थुर रोड, बैंगलोर - 560093</p> |
| <p>13 डॉ. संदीप सरीन
सलाहकार
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली</p> | <p>14 प्रो. नीरज जैन
निदेशक
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
मानेसर - 122052, हरियाणा</p> |

शासी परिषद के सदस्य

डॉ. रेनु स्वरूप

(पदेन, अध्यक्ष)

सचिव

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, लोधी रोड,

सी. जी. ओ. कॉम्प्लेक्स

नई दिल्ली - 110 003.

प्रो. उपेंद्र एस. भल्ला,

वैज्ञानिक

राष्ट्रीय जीव विज्ञान केंद्र, एनसीबीएस,

बेल्लारी रोड,

बैंगलोर - 560 065

डॉ. ए. के. अग्रवाल

डीन, निदेशक, प्रोफेसर और एचओडी (सेवानि.)

एन-9, ग्रीन पार्क मेन,

नई दिल्ली

डॉ. चित्रा सरकार

विकृति विज्ञान विभाग,

अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान,

अंसारी नगर,

नई दिल्ली - 110 029

श्री बी आनंद (पदेन)

अपर सचिव और वित्तीय सलाहकार

जैव प्रौद्योगिकी विभाग

नई दिल्ली - 110003

प्रो. आशुतोष शर्मा (पदेन)

सचिव

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग,

टेक्नोलॉजी भवन, न्यू महरौली रोड,

नई दिल्ली - 110 016

यूजीसी के नॉमिनी (पदेन)

प्रो नीरज जैन

निदेशक

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर -122052

प्रो. पी. एन. टण्डन

(पदेन)

विकास मार्ग

दिल्ली - 110 092

प्रो. दिनकर एम. सालुंके

निदेशक,

इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी,

अरुणा आसफ अली मार्ग,

नई दिल्ली -11 0067

प्रो. जी. मेहता, एफएनए, एफआरएस

भारतीय चेयर स्कूल ऑफ केमिस्ट्री

यूनिवर्सिटी ऑफ हैदराबाद

हैदराबाद 500046

प्रो. सैयद ई. हसनैन

कुलपति

जामिया हमदर्द विश्वविद्यालय,

महरौली - बदरपुर रोड

बत्रा अस्पताल के पास, हमदर्द नगर,

दिल्ली 110062

प्रो. बलराम भार्गव (पदेन)

महानिदेशक

भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद, वी रामालिंगास्वामी भवन

अंसारी नगर, नई दिल्ली - 110 029

डॉ. संजीव जैन

विभागाध्यक्ष

मनोचिकित्सा विभाग, निम्हांस,

बैंगलोर

श्री सी. पी. गोयल (पदेन)

संयुक्त सचिव (प्रशासन),

जैव प्रौद्योगिकी विभाग,

नई दिल्ली - 110 003

वित्त समिति के सदस्य

श्री बी आनंद (अध्यक्ष, पदेन)
अपर सचिव और वित्तीय सलाहकार
जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली

डॉ. संदीप सरिन (पदेन)
एनबीआरसी के वैज्ञानिक समन्वयक
सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग,
नई दिल्ली - 110 003

प्रो. दिनकर एम. सालुंके,
निदेशक,
इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी,
अरुणा आसफ अली मार्ग, नई दिल्ली -11 0067

प्रो. सैयद ई. हसनैन
कुलपति
जामिया हमदर्द विश्वविद्यालय
महरोली - बदरपुर रोड, बत्रा अस्पताल के पास,
हमदर्द नगर, दिल्ली 110062

प्रो. नीरज जैन (पदेन)
निदेशक
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र,
मानेसर - 122 052
हरियाणा

वित्तीय और लेखा अधिकारी (पदेन)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र,
मानेसर - 122052, हरियाणा

भवन समिति के सदस्य

प्रो. दिनकर एम. सालुंके (अध्यक्ष)
निदेशक,
इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी,
अरुणा आसफ अली मार्ग,
नई दिल्ली -110 067

डॉ. अमूल्य के. पांडा
निदेशक,
राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (एनआईआई),
नई दिल्ली -110067

डॉ. एस. के. गुप्ता
उप निदेशक, (सेवानिवृत्त) और एमेरिटस वैज्ञानिक
राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (एनआईआई),
नई दिल्ली

श्री वी. एच. राव
वरिष्ठ सलाहकार इंजीनियरिंग,
महरोली - बदरपुर रोड,
बत्रा अस्पताल के पास, हमदर्द नगर,
नई दिल्ली - 110062

श्री एम. के. गुप्ता
इंजीनियर-इन-चार्ज (सिविल),
आईयूएसी, नई दिल्ली

प्रो. सिद्धार्थ सत्पथी
एचओडी अस्पताल प्रशासन
एम्स, नई दिल्ली

प्रो. नीरज जैन, (पदेन)
निदेशक,
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र,
मानेसर - 122052

वैज्ञानिक सलाहकार समिति के सदस्य

प्रो. पी. एन. टण्डन (अध्यक्ष)

अध्यक्ष, एनबीआरसी सोसाइटी
घर नंबर 1, जागृति एन्क्लेव, दिल्ली

प्रो. एन. आर. जगन्नाथन

विभागाध्यक्ष, एनएमआर और एमआरआई सुविधा
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स)
नई दिल्ली - 110 029

प्रो. अमिताभ चट्टोपाध्याय

वैज्ञानिक,
कोशिकीय एवं आण्विक जीवविज्ञान केंद्र (सीसीएमबी)
हैदराबाद

प्रो. दिनकर एम. सालुंके

निदेशक
अंतरराष्ट्रीय जेनेटिक्स इंजीनियरिंग और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र,
नई दिल्ली-110 067

प्रो. ज्योत्सना धवन

वैज्ञानिक,
सीएसआईआर कोशिकीय एवं आण्विक जीवविज्ञान केंद्र
हैदराबाद

प्रो. बी. एन. मलिक

प्रोफेसर
जीवन विज्ञान विभाग,
जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

डॉ. संजीव जैन

विभागाध्यक्ष,
मनोचिकित्सा विभाग, निम्हांस,
बैंगलोर

प्रो. अजय रे

उपाध्यक्ष
बंगाल इंजीनियरिंग एंड साइंस यूनिवर्सिटी
हावड़ा - 711103, पश्चिम बंगाल

डॉ. संदीप सरीन

एनबीआरसी के वैज्ञानिक समन्वयक
सलाहकार
जैव प्रौद्योगिकी विभाग
ई दिल्ली

प्रो. उपेन्द्र एस. भल्ला

(उपाध्यक्ष)
वैज्ञानिक
राष्ट्रीय जीव विज्ञान केंद्र (एनसीबीएस),
बैंगलोर - 560 065

प्रो. विजयलक्ष्मी रविंद्रनाथ,

उपाध्यक्ष,
तंत्रिका विज्ञान केंद्र, भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी),
बैंगलोर - 560 012

डॉ. अयुब कादरी

वैज्ञानिक,
राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (एनआईआई)
नई दिल्ली - 110067

प्रो. सिद्धार्थ रॉय

निदेशक
इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ कैमिकल बायोलॉजी (आईआईसीबी)
कोलकाता-700 032

प्रो. रोहित मनचंदा,

बायोमेडिकल इंजीनियरिंग ग्रुप,
स्कूल ऑफ बायोसाइंसेस एंड बायोइंजीनियरिंग, आईआईटी बॉम्बे,
मुंबई - 400076

डॉ. वी. राजशेखर

तंत्रिका विज्ञान विभाग
क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज हॉस्पिटल (सीएमसी) वेल्लोर - 632
004

प्रो. सुदीप मैती

रसायन विज्ञान विभाग, टीआईएफआर
होमी भाभा रोड, कोलाबा
मुंबई - 400 005

प्रो. चित्रा सरकार

विकृति विज्ञान विभाग,
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान,
अंसारी नगर, नई दिल्ली - 110 029

प्रो नीरज जैन (पदेन)

निदेशक
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर 122052

अंतरराष्ट्रीय सदस्य

प्रो. एरियल रूज आई अल्टाबा

प्रोफेसर,

चिकित्सा संकाय, यूनिवर्सिटी ऑफ जिनेवा,

डिपार्टमेंट ऑफ मेडिसिनल जेनेटिक्स, 8242 सीएमयू,

1 रूल माइकल सेर्वेट, सीएच-1211, जिनेवा 4,

स्विट्जरलैंड

प्रो. थॉमस डी. अलब्राइट

प्रोफेसर,

द साल्क इंस्टीट्यूट फॉर बायोलॉजिकल स्टडीज़,

ला जोला, कैलिफोर्निया, यूएसए 92037

प्रो. बेरोनेस सुसन ग्रीनफील्ड

प्रोफेसर,

डिपार्टमेंट ऑफ फार्मोकोलॉजी, लिंकोलन कॉलेज,

ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी, यूके.

माइकल डब्ल्यू. वेनर

एमडी, सेंटर फॉर इमेजिंग ऑफ

न्यूरोडिजनरेटिव डिजीज के निदेशक,

एसएफवीएमसी, रेडियोलॉजी,

मेडिसिन, साइकियाट्री और न्यूरोलॉजी के प्रोफेसर, यूसीएसएफ

शैक्षणिक परिषद

प्रो. नीरज जैन (चेयरपर्सन)

निदेशक

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

प्रो. कृष्णामूर्ति नटराजन

प्रोफेसर

डॉ. बी आर अम्बेडकर सेण्टर फॉर बायोमेडिकल रिसर्च

यूनिवर्सिटी ऑफ दिल्ली

दिल्ली - 110 007

प्रो. जेम्स गोम्स

प्रोफेसर

स्कूल ऑफ बायोलॉजिकल साइंसेज

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान

हौज खास, नई दिल्ली- 110016

प्रो. चिन्मय के मुखोपाध्याय

प्रोफेसर

स्पेशल सेंटर फॉर मॉलिक्यूलर मेडिसिन

जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय

नई दिल्ली 110 067

प्रो. प्रवत कु. मंडल

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

प्रो. पंकज सेठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

प्रो. सौम्या आयंगर

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

प्रो. अनिबर्न बासु

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

प्रो. शिव कु. शर्मा

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

प्रो. एलोरा सेन

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

डॉ. अर्पण बनर्जी

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

ओफिसिएटिंग रजिस्ट्रार

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

अध्ययन मंडल के सदस्य

प्रो. नीरज जैन

निदेशक

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

प्रो. कुंजैंग चोस्टॉल

जैवरसायन विभाग

अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान

नई दिल्ली

डॉ. सुशील कुमार झा

एसोसिएट प्रोफेसर,

जवाहरलाल नेहरू यूनिवर्सिटी,

नई दिल्ली

प्रो. सौम्या आयंगर

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

प्रो. एलोरा सेन

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

प्रो. रंजीत के. गिरी

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

डॉ. अनिद्या घोष राँय

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

डॉ. अर्पण बनर्जी

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

डॉ. दिपांजन राँय

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

ओफिसिएटिंग रजिस्ट्रार

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

मानेसर, हरियाणा

डीएसटी - इंस्पायर संकाय

- 1 डॉ. योगिता कपिल अदलाखा
- 2 डॉ. स्वागता डे (31.12.2019 तक (ए.एन.))

वेलकम ट्रस्ट / डीबीटी इंडि या अलायंस अर्ली करियर फेलो

- 1 डॉ. स्वागता डे

पीएच.डी. छात्र

- 1 श्री अपूर्व शर्मा
- 2 श्री संदीप कुमार
- 3 श्री भरत प्रजापति (22.01.2020 तक (ए. एन.))
- 4 श्री जॉन थॉमस
- 5 श्री कौतुक काम्बोज
- 6 श्री बिश्वरंजन साहू
- 7 श्री इंद्रजीत आर नायर
- 8 श्री शशि शेखर कुमार (22.01.2020 तक (ए. एन.))
- 9 श्री तोसीफ अहमद शेख
- 10 श्री तुषार अरोड़ा
- 11 श्री एस बाला कुमार
- 12 सुश्री आरती कुमारी
- 13 श्री धर्मेन्द्र पुरी
- 14 सुश्री मुक्ता कुमारी
- 15 श्री राघव शंकर
- 16 मोह. टीपू खान
- 17 सुश्री प्रियंका घोष
- 18 सुश्री सरबानी समद्वार
- 19 सुश्री श्रुति पेट्रिक
- 20 श्री सुरजीत चक्रवर्ती
- 21 सुश्री बिन्दु
- 22 श्री शिलादित्य लस्कर
- 23 श्री सिबाराम बेहरा
- 24 सुश्री तृप्ति जोशी
- 25 श्री अभिषेक सिंह नरवरिया
- 26 सुश्री दीप्ति दमा
- 27 श्री कार्तिक आर
- 28 सुश्री निशा चेतना शास्त्री
- 29 सुश्री शिवांगी शर्मा
- 30 सुश्री सुनंदा शर्मा

- 31 सुश्री वंशिका सिंह
- 32 सुश्री हिमाली अरोड़ा
- 33 सुश्री मीनाक्षी भास्कर
- 34 श्री नीरज कुमार
- 35 सुश्री दीपंजना बनर्जी
- 36 सुश्री गार्गी मजूमदार
- 37 सुश्री कामाक्षी गर्ग
- 38 सुश्री खुशबू विनोद पंजाबी
- 39 सुश्री अंशिका
- 40 सुश्री रूपशी सक्सेना (18.07.2020 तक)
- 41 सुश्री शालिनी शर्मा
- 42 सुश्री स्तुति महापात्रा
- 43 श्री अनग पाठक
- 44 सुश्री कीर्ति
- 45 सुश्री रितु मोनी बोरा
- 46 सुश्री अंजलि
- 47 सुश्री अर्चना मेहता
- 48 श्री चंद्रमौली मुखर्जी
- 49 सुश्री साक्षी शुक्ला
- 50 सुश्री सोनिया बलहुण उमदोर

एकीकृत पीएच.डी छात्र

- 1 श्री शुभम कृष्णा
- 2 सुश्री गुंचा भसीन
- 3 सुश्री शंखमाला सेन
- 4 सुश्री उज्जमा दिन
- 5 सुश्री चित्रा मोहिंदर सिंह सिंगला
- 6 सुश्री उत्कर्षा ए सिंह
- 7 सुश्री पूजा परिशर
- 8 श्री अपूर्व अग्रवाल
- 9 श्री अतनु दत्ता
- 10 श्री नमन वत्स (04.04.2020 तक)
- 11 श्री हृदय शंकर पांडे
- 12 श्री विकास पारीक
- 13 सुश्री रेशमा भगत (11.09.2019 तक)
- 14 श्री विपेंद्र कुमार
- 15 सुश्री अत्रेयी बासु
- 16 सुश्री प्रियंका
- 17 श्री गौरव शर्मा
- 18 सुश्री हरजोत कौर
- 19 श्री पृथ्वी एस जी
- 20 सुश्री शैली पाल (31.07.2019 तक)

एम. एससी. छात्र

1	श्री अजमान अख्तर
2	सुश्री गुनीत कौर
3	सुश्री कीर्ति सलूजा
4	श्री मसूद अहमद वानी (22.07.2019 तक (ए. एन))
5	सुश्री पल्लवी सिंह
6	श्री रंजीत प्रधान
7	सुश्री आकांक्षा गोयल
8	सुश्री आकांक्षा गुप्ता
9	श्री अंकित ढौंडियाल
10	श्री ठाकर दर्शित महेश
11	श्री मंतोष पटनायक
12	सुश्री मिशबेन परमार
13	श्री नीतीश कुमार
14	सुश्री प्रतिभा अहिरवाल
15	सुश्री रेखा सिंह
16	सुश्री ऋषिका तिवारी
17	सुश्री एस इंदिरा प्रिया
18	सुश्री शर्मिष्ठा पांडा
19	सुश्री शाश्वती त्रिपाठी
20	सुश्री सुरभि
21	सुश्री विनसा ए वी सिंह
22	सुश्री आमना जैन
23	श्री अंकित कुमार शाह
24	सुश्री अन्वेषा दास
25	सुश्री भानुमिता अग्रवाल
26	सुश्री देबप्रिया राँय
27	सुश्री बापट ओजसे अजिंक्य
28	सुश्री पूजा कृ गुप्ता
29	श्री रुद्रदीप मुखर्जी
30	श्री अक्षय कुमार तिवारी

परियोजना सहायक

1	सुश्री कीर्तन पी.
2	श्री सुभजीत जाना (07.10.2019 तक)
3	श्री उत्सव मुखर्जी (19.07.2019 तक)
4	डॉ. फहद एम यासीन
5	सुश्री ऋतु नायक (10.01.2020 तक)
6	डॉ. बहार मीरा जैन (22.04.2019 तक)
7	सुश्री दिव्या द्विवेदी (21.11.2019 तक)
8	सुश्री फातिमा मुर्शिदा पी (18.04.2019 तक)
9	सुश्री प्रिया मदेशिया (30.04.2019 तक)
10	श्री विवेक शर्मा

11	सुश्री कर्णिका गुप्ता (16.08.2019 तक (ए. एन))
12	सुश्री स्मृति भारद्वाज
13	श्री देवाशीष अरविंद पांडे
14	श्री परितोष जायसवाल
15	श्री शरण जी (30.09.2019 तक)
16	श्री ऋषभ कपूर
17	सुश्री सिंगार प्रियंका जयपाल
18	सुश्री रेशमा राज
19	श्री वरुण मदन मोहन
20	सुश्री भावना गोहिल
21	श्री शुभम सिंघल
22	सुश्री कुलश्रेष्ठ श्रुति
23	श्री मैनेक घोष

अनुसंधान एसोसिएट

1	डॉ. चेतन कुमार यादव, अनुसंधान एसोसिएट - 3 (30.04.2019 तक)
2	डॉ. डी. सुभाश्री, अनुसंधान एसोसिएट - 2 (31.05.2019 तक)
3	डॉ. दीपांजन राय, अनुसंधान एसोसिएट - 3 (10.12.2019 तक)
4	सुश्री दीपाली सिंह अनुसंधान एसोसिएट - 2
5	डॉ. नवेंद्र कुमार अनुसंधान एसोसिएट - 1 (30.04.2019 तक)
6	डॉ. मौमिता दास अनुसंधान एसोसिएट - 1 (06.12.2020 तक)
7	श्री एम. गोपी, शोध सहयोगी -1 (06.01.2020 तक)
8	डॉ. कानू मेघा, शोध सहयोगी -1
9	डॉ. सोनिका, रिसर्च एसोसिएट -2
10	डॉ. संदीप कुमार, रिसर्च एसोसिएट -3
11	डॉ. सोइबम श्यामचंद सिंह, रिसर्च एसोसिएट -3
12	सुश्री श्रीपर्णा मुखर्जी, शोध सहयोगी -1 (22.11.2019 तक)
13	डॉ. कार्तिक सी

अनुसंधान एसोसिएट (परियोजना)

1	डॉ. प्रेम चंद (17.10.2019 तक)
2	डॉ. बिभासु हाजरा (26.09.2019 तक)
3	डॉ. अमित नस्कर
4	डॉ. शुभम कुमार (22.05.2019 तक)
5	डॉ. रितुपर्णा चौधरी
6	डॉ. जसलीन गुंड
7	डॉ. एम. डी. अशरफुल हसन, डीबीटी-ट्वास्त पोस्ट डॉक्टोरल अध्येतावृत्ति

एसईआरबी - राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टरल अध्येतावृत्ति

- 1 सेइबम श्याम सिंह (02.05.2019 तक)
- 2 डॉ. संदीप कुमार

अनुसंधान अध्येता

- 1 सुश्री रेशमा भगत (30.04.2019 से 29.10.2019 तक)
- 2 श्री जी विनोद कुमार (01.02.2019 से 31.07.2019 तक)
- 3 श्री विकास पारीक
- 4 श्री तोसीफ अहमद शेख

परियोजना कर्मचारी

- 1 सुश्री टी. अम्मापुनू सुमाथी, अनुसंधान और विकास अभियंता (परियोजना) (21.06.2019 तक)
- 2 श्री मनजीत, प्रयोगशाला परिचारक (एमईजी परियोजना)
- 3 श्री राकेश यादव, नर्सिंग अर्दली (एमईजी परियोजना)
- 4 श्री अशोक कुमार, नर्स (एमईजी परियोजना)
- 5 श्री गौरव सिंह, तकनीशियन (एमईजी परियोजना) (25.06.2019 तक)
- 6 श्री विवेक सिंह, तकनीशियन (एमईजी परियोजना)
- 7 श्री ओम प्रकाश जाखड़, नर्स (एमईजी परियोजना)
- 8 श्री अरुण ई वी आर, वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता (परियोजना)
- 9 श्री सुखवीर सिंह पुंडिर, तकनीकी एसोसिएट (कंप्यूटर / आईटी)
- 10 सुश्री दीपिका शुक्ला, विकास वैज्ञानिक (परियोजना)
- 11 श्री कृष्ण शर्मा, तकनीशियन ए (परियोजना) (22.09.2019 तक)
- 12 श्री दीक्षित शर्मा, कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता (परियोजना) (15.07.2019 तक (ए. एन))
- 13 सुश्री तीस्ता नास्कर, आईसीएमआर - एसआरएफ (परियोजना) (16.09.2019 तक)
- 14 सुश्री श्रीपर्णा मुखर्जी, डीएसटी - इंस्पायर अध्येता वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता (परियोजना) (30.04.2019 तक)
- 15 श्री प्रसेनजीत, प्रयोगशाला परिचारक (परियोजना) (30.11.2019 तक)
- 16 सुश्री शालू, न्यूरो साइकोलॉजिस्ट (परियोजना)
- 17 सुश्री अंशिका गोयल, वरिष्ठ अनुसंधान एवं विकास अभियंता (परियोजना)
- 18 श्री प्रफुल पी पाई, अनुसंधान एवं विकास अभियंता -1 (परियोजना) (21.08.2019 तक)
- 19 सुश्री कनिका सैडल, अनुसंधान प्रबंधक (परियोजना) (27.09.2019 तक)

- 20 श्री सौरभ राय, अनुसंधान और विकास अभियंता (परियोजना)
- 21 श्री चैन चॉन्थम, अनुसंधान सहायक (परियोजना) (26.06.2019 तक)
- 22 श्री जयकृष्णन यू, अनुसंधान और विकास अभियंता (परियोजना) (22.03.2019 तक)
- 23 श्री ऋत्विक् मिश्रा, नैदानिक समन्वयक (परियोजना)
- 24 सुश्री राधिका शिवहरे, वरिष्ठ अनुसंधान एवं विकास अभियंता (परियोजना) (11.03.2020 तक)
- 25 सुश्री अविनाश कल्याणी, अनुसंधान एवं विकास अभियंता (परियोजना) (08.11.2019 तक)
- 26 श्री प्रेम चंद, प्रबंधक (परियोजना)
- 27 श्री जतिन राठौर, प्रौद्योगिकीविद् (परियोजना) (31.07.2019 तक)
- 28 सुश्री प्रिया श्रीवास्तव, नर्स (परियोजना)
- 29 सुश्री रुचिका मित्तल, प्रोग्रामर (परियोजना) (12.02.2020 तक)
- 30 श्री रजनीश कुमार, तकनीकी सहायक (परियोजना) (31.01.2020 तक)
- 31 श्री प्रफुल्ल पी पाई, अनुसंधान वैज्ञानिक (परियोजना) (25.10.2019 तक)
- 32 सुश्री कनिका संदल, अनुसंधान और विकास अभियंता-1 (परियोजना)
- 33 सुश्री शालिनी, तकनीकी सहायक (परियोजना)
- 34 श्री नीरज कसाना, तकनीकी सहायक (परियोजना)
- 35 श्री गौरव सिंह, प्रौद्योगिकीविद् (एमईजी परियोजना)
- 36 श्री विष्णु सिंह, नर्स (एमईजी परियोजना)
- 37 श्री धर्मेन्द्र जाखड़, तकनीकी सहायक (एमईजी परियोजना)
- 38 श्री कुलदीप सिंह, अनुसंधान और विकास अभियंता (परियोजना)
- 39 डॉ. रीनी धवन, वैज्ञानिक “बी” (परियोजना)
- 40 डॉ. दीपक शर्मा, आकस्मिक चिकित्सा अधिकारी (परियोजना) (17.12.2019 तक)
- 41 सुश्री सुनीता कुमावत, नर्सिंग अर्दली (एमईजी परियोजना)
- 42 सुश्री श्रीमती पी, तकनीशियन (एमईजी परियोजना)
- 43 श्री सचिन कुमार, प्रयोगशाला परिचारक (एमईजी परियोजना)
- 44 सुश्री किरणदीप कौर, टेक्नोलॉजिस्ट (एमईजी परियोजना)
- 45 श्री दीपक कुमार, नर्सिंग अर्दली (एमईजी परियोजना)
- 46 सुश्री मीनू यादव, तकनीशियन (एमईजी परियोजना)
- 47 सुश्री अनुपम दास, कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता (प्रोजेक्ट)
- 48 श्री सौरव रॉय, अनुसंधान और विकास अभियंता (परियोजना)
- 49 सुश्री दिव्या द्विवेदी, अनुसंधान और विकास अभियंता (परियोजना)
- 50 सुश्री शल्लू, अनुसंधान वैज्ञानिक (परियोजना)
- 51 सुश्री अपूर्व मिश्रा, अनुसंधान प्रबंधक (परियोजना)
- 52 डॉ. रीनी धवन, परियोजना समन्वयक -1 (परियोजना)

वैज्ञानिक कर्मचारी:

1. प्रो. नीरज जैन, निदेशक	9. डॉ. रंजीत कुमार गिरि, वैज्ञानिक - VI
2. प्रो. प्रवत कुमार मंडल, वैज्ञानिक - VII	10. डॉ. सौरव बनर्जी, वैज्ञानिक - V
3. प्रो. पंकज सेठ, वैज्ञानिक - VII	11. डॉ. अर्पन बनर्जी, वैज्ञानिक - V
4. प्रो. शिव कुमार शर्मा, वैज्ञानिक - VI	12. डॉ. अनिच्छ रॉय घोष, वैज्ञानिक - V
5. प्रो. नंदिनी सी. सिंह वैज्ञानिक - VI (प्रतिनियुक्ति आधार पर यूनेस्को, नई दिल्ली में कार्यरत)	13. डॉ. दीपांजन रॉय, वैज्ञानिक - IV
6. डॉ. एलोरा सेन, वैज्ञानिक - VI	14. श्री महेंद्र कुमार सिंह, सूचना वैज्ञानिक
7. प्रो. सौम्या आचंगर, वैज्ञानिक - VI	15. डॉ. भवानी शंकर साहु, रामालिंगास्वामी अध्येता
8. प्रो. अनिर्बन बासु, वैज्ञानिक - VI	

तकनीकी कर्मचारी:

1. श्री राजबीर सिंह, अधीक्षक अभियंता (02.09.2019 को कार्यभार से मुक्त)	13. श्री शंकर दत्त जोशी, तकनीशियन - सी
2. श्री संजीव कुमार चौधरी, सहायक अभियंता	14. श्री सुमित कुमार सिन्हा महापात्रा, तकनीशियन - सी
3. डॉ. डी. डी. लाल, तकनीकी अधिकारी	15. श्री डी. नरेंद्र, तकनीशियन - सी
4. श्री जितेंद्र अहलावत, तकनीकी अधिकारी - बी	16. श्री संजय कुमार, तकनीशियन - बी
5. श्री अरविंद सिंह पुंडीर, तकनीकी अधिकारी - बी	17. श्री मिथलेश कुमार सिंह, तकनीशियन - बी
6. डॉ. इंदरजीत यादव, पशुचिकित्सक	18. श्री अंकित शर्मा, तकनीशियन - बी
7. श्री केदार सिंह बजेठा, कंप्यूटर ऑपरेटर	19. श्री युनिश खान, तकनीशियन - बी
8. सुश्री सीपिका, कंप्यूटर ऑपरेटर	20. श्री दुर्गा लाल मीणा, तकनीशियन - बी
9. श्री सचिन कुमार, कंप्यूटर ऑपरेटर	21. मो. इरशाद आलम, तकनीशियन - बी
10. सुश्री तरन्नुम मंसूरी, कंप्यूटर ऑपरेटर	22. श्री मनीष कुमार, तकनीशियन - बी
11. श्री संजीव भारद्वाज, कंप्यूटर ऑपरेटर	23. श्री पी. मनीष, तकनीशियन - बी
12. श्री कन्हैया लाल कुमावत, तकनीशियन - सी	24. श्री दिल बहादुर कार्की, तकनीशियन - ए

25. श्री राम मेहर,
तकनीशियन - ए

26. श्री हरि शंकर,
तकनीशियन - ए

27. श्री महेंद्र सिंह,
तकनीशियन - ए

28. श्री संजय कुमार सिंह,
तकनीशियन - ए

प्रशासनिक कर्मचारी

1. श्री तन्मय भट्टाचार्य,
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी

2. श्री संतोष कुमार चौधरी,
उप वित्तीय अधिकारी

3. श्रीमती पूजा गोसाईं,
प्रशासनिक अधिकारी

4. श्री रविंद्र पाल,
भंडार और क्रय अधिकारी

5. श्री संजय कुमार गुप्ता,
कार्यालय सहायक

6. श्री सूरज भान,
कार्यालय सहायक

7. श्री राकेश कुमार यादव,
कार्यालय सहायक

8. श्री हिमांशु मल,
कार्यालय सहायक (प्रतिनियुक्ति के आधार पर आईसीएसएसआर,
नई दिल्ली में कार्यरत)

9. श्री अजय कुमार दहरिया,
कार्यालय सहायक (प्रतिनियुक्ति के आधार पर डीटीयू,
नई दिल्ली में कार्यरत)

10. श्री परमिंदर सिंह रावत,
कार्यालय सहायक

11. श्री जितेंद्र कुमार मीणा,
कार्यालय सहायक

12. श्री भूपेंद्र पाल शर्मा,
ड्राइवर ग्रेड.I

13. श्री सतीश कुमार,
ड्राइवर ग्रेड.II

डीआईसी परियोजना

1. सुश्री रीमा सक्सेना,
कंप्यूटर ऑपरेटर

2. सुश्री सुनीता यादव,
कंप्यूटर ऑपरेटर

3. श्री अमित कुमार,
कंप्यूटर ऑपरेटर

4. श्री आर. गणेश गुरु मूर्ति,
कंप्यूटर ऑपरेटर

संवर्द्धा कर्मचारी

1. डॉ. रीमा वेलायुधन,
वरिष्ठ सलाहकार

2. डॉ. पी. रघुनाथन,
सलाहकार



वार्षिक वित्तीय विवरण



स्वतंत्र लेखा परीक्षक प्रतिवेदन

वित्तीय विवरणों पर रिपोर्ट

- हमने मे. सर्वश्री राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र ("संस्थान"), के 31 मार्च 2020 के अनुसार तुलन पत्र, समान समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय के विवरण तथा उल्लेखनीय लेखा नीतियों एवं अन्य स्पष्टीकरण जानकारी का सारांश का लेखा परीक्षण किया है, जो हमने इस रिपोर्ट के संदर्भ में हस्ताक्षरित किया गया है।

वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन का दायित्व

- संस्थान का प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों की तैयारी के संबंध में उन मामलों के लिए जिम्मेदार है, जो आम तौर पर भारत में स्वीकृत निर्दिष्ट लेखांकन मानकों के सिद्धांतों के अनुसार संस्थान की वित्तीय स्थिति और वित्तीय प्रदर्शन के बारे में सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है। इस जिम्मेदारी में संस्थान की संपत्ति की सुरक्षा के लिए और धोखाधड़ी और अन्य अनियमितताओं को रोकने और पता लगाने के लिए पर्याप्त लेखा रिकॉर्ड का रखरखाव भी शामिल है; उचित लेखांकन नीतियों का चयन और अनुप्रयोग; निर्णय और अनुमान लगाना जो उचित और विवेकपूर्ण हैं; और आंतरिक वित्तीय नियंत्रण की डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव, जो कि लेखांकन के रिकॉर्ड की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी ढंग से काम कर रहे थे, जो वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुतीकरण के लिए संगत है जो एक सच्चे और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं और सामग्री के दुरुपयोग से मुक्त होते हैं, चाहे धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो।

लेखा परीक्षक का दायित्व

- हमारे लेखा परीक्षण पर आधारित इन वित्तीय विवरणों पर राय व्यक्त करना हमारा दायित्व है। हमने इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड एकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी लेखा परीक्षणों के मानकों के अनुसार और निर्दिष्ट लेखा परीक्षा के मानकों के अनुसार आयोजित किया है। इन मानकों में आवश्यक है कि हम लेखा परीक्षण की योजना और निष्पादन द्वारा इस विषय में पर्याप्त आश्वासन प्राप्त किया जाएगा कि ये वित्तीय विवरण सामग्री के गलत वक्तव्य से मुक्त हैं।
- एक लेखा परीक्षण में परीक्षण आधार साक्ष्य की जांच शामिल है जिसके लिए वित्तीय विवरणों में राशि और प्रकटन दिए जाते हैं। चुनी गई प्रक्रिया लेखा परीक्षक के निर्णय सहित वित्तीय विवरणों के गलत सामग्री विवरण के जोखिमों के आकलन के साथ होने चाहिए, चाहे धोखाधड़ी या गलती के कारण हो। इन जोखिमों के आकलन के लिए लेखा परीक्षक संस्थानों की तैयारी और वित्तीय विवरणों के निष्पक्ष प्रस्तुतीकरण के संगत आंतरिक वित्तीय नियंत्रण को लेखा प्रक्रियाओं को डिजाइन करने के लिए विचार में लेता है, जो उन परिस्थितियों में उपयुक्त हैं किन्तु ये संस्थान की आंतरिक वित्तीय नियंत्रण के प्रभावशीलता पर एक राय व्यक्त करने के लिए नहीं है। एक लेखा परीक्षण में प्रयुक्त लेखा नीतियों की उपयुक्तता का मूल्यांकन और प्रबंधन द्वारा लगाए गए लेखा अनुमानों की उपयुक्तता तथा वित्तीय विवरणों के समग्र प्रस्तुतीकरण का मूल्यांकन भी शामिल होता है।

5. हमारा विश्वास है कि हमने जो लेखा परीक्षा के साक्ष्य प्राप्त किए हैं, वे हमारी लेखा परीक्षा राय के लिए आधार प्रदान करने हेतु पर्याप्त और उपयुक्त हैं।

विचार

6. हमारी राय में और हमें प्राप्त सर्वोत्तम सूचना तथा दी गई व्याख्याओं के अनुसार, उपरोक्त उल्लिखित वित्तीय विवरणों जानकारी देते हैं, जिस तरह से आवश्यक है और भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखा सिद्धांतों के अनुरूप एक सत्य और निष्पक्ष चित्र देते हैं:

क) तुलना पत्र के मामले में, 31 मार्च 2020 के अनुसार संस्था के कार्य;

ख) उस तिथि को समाप्त वर्ष के लिए संस्थान के आय और व्यय खाते के विवरण के मामले में;

7. अन्य, कानूनी और विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

1. आवश्यकतानुसार, हम रिपोर्ट करते हैं कि:

- क) हमने सभी जानकारी और स्पष्टीकरण प्राप्त किए हैं जो हमारे लेखा परीक्षा के उद्देश्य के लिए हमारे ज्ञान और विश्वास के लिए सर्वोत्तम थे;
- ख) हमारी राय में, कानून द्वारा आवश्यक खाते की उचित पुस्तकें संस्थान द्वारा अभी तक रखी गई हैं, क्योंकि यह उन पुस्तकों की हमारी परीक्षा से प्रकट होता है;
- ग) इस रिपोर्ट के साथ आय और व्यय के तुलना पत्र और विवरण खाते की पुस्तकों के साथ समझौते में हैं;
- घ) हमारी राय में, तुलना पत्र, आय और व्यय का विवरण खाते, रसीद और भुगतान खाते लेखांकन मानकों का अनुपालन करते हैं;
- ङ) हमारी राय में और हमारी जानकारी के अनुसार और हमें दी गई व्याख्याओं के अनुसार, हम लेखा परीक्षक की रिपोर्ट में शामिल किए जाने वाले अन्य मामलों के संबंध में रिपोर्ट करते हैं:
 - i. संस्थान के पास कोई भी लंबित मुकदमे नहीं हैं जो दो मामलों को छोड़कर, उसकी वित्तीय स्थिति को प्रभावित करेंगे।
 - ii. पिछले 3 वर्षों से कुछ भुगतान लंबित हैं।
 - iii. दान प्राप्त राशि को अप्रत्यक्ष आय में स्थानांतरित किया जाना चाहिए।
 - iv. नियत आधार पर टीडीएस काटा जाना चाहिए।

- v. संस्थान के पास व्युत्पन्न अनुबंधों सहित कोई दीर्घकालिक अनुबंध नहीं था; जैसे कि किसी भी सामग्री के बारे में टिप्पणी करने का सवाल यह है कि इससे कोई नुकसान नहीं होता है।

माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
(सनदी लेखाकार)

दिनांक: 11 सितंबर, 2020
स्थान: मेरठ
यूडीआईएन: 20412467एएएईएल3817

(भागीदार)
सीए अभिषेक गोयल
सदस्यता संख्या 412467

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र, मानेसर
 एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम, हरियाणा
 31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए तुलन पत्र

(राशि - ₹.)

कॉर्पस / पूंजी कोष और देयताएं	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
कॉर्पस / पूंजी कोष	1	1,373,502,000.00	1,373,502,000.00
आरक्षित और अधिदेश	2		
		(111,840,570.41)	(79,172,116.60)
उद्दिष्ट / एंडोवमेंट निधियां	3	836,824,080.29	911,744,376.60
प्रतिभूति ऋण एवं उधार	4	0.00	0.00
अप्रतिभूति ऋण एवं उधार	5	0.00	0.00
अस्थगित जमा देयताएं	6	0.00	0.00
वर्तमान देयताएं और प्रावधान	7	48,550,775.64	43,017,897.24
कुल (देयताएं)		2,147,036,285.52	2,249,092,157.24
परिसंपत्तियां			
अचल परिसंपत्तियां	8	1,092,158,034.51	1,172,321,456.15
निवेश - उद्दिष्ट / एंडोवमेंट निधियों से	9	0.00	0.00
निवेश - अन्य	10	25,108,109.99	29,112,172.79
वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम इत्यादि	11	1,029,770,141.02	1,047,658,528.30
विविध व्यय		0.00	0.00
(जिस सीमा तक बड़े खाता या समायोजित नहीं किया गया है)			
कुल (परिसंपत्तियां)		2,147,036,285.52	2,249,092,157.24
महत्वपूर्ण लेखाकरण नीतियां	24		
आकस्मिक देयताएं एवं लेखा पर टिप्पणियां	24		

ओ. पी. नागर
 प्रभारी वित्त अधिकारी
 एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
 निदेशक
 एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार

माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
 सनदी लेखाकार
 (एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
 भागीदार
 सदस्यता सं. 412467
 तिथि: 11.09.2020
 मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम, हरियाणा
31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा

(राशि - ₹.)

आय	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
बिक्री / सेवाओं से आय	12	0.00	0.00
डीबीटी से अनुदान / सब्सिडी (राजस्व)	13	291,300,000.00	320,000,000.00
शुल्क/अंशदान	14	1,160,404.00	3,316,303.00
निवेश से आय (निर्धारित / अक्षय निधियों के स्थानांतरित से निधियों तक निवेश पर आय)	15	6,029,338.92	939,240.00
रॉयल्टी, प्रकाशन इत्यादि से आय	16	0.00	0.00
अर्जित ब्याज	17	38,984,253.22	20,982,261.64
अन्य आय	18	2,041,033.00	4,701,483.00
तैयार माल के स्टॉक और चालू - कार्य में बढ़ोत्तरी / (कमी)	19	0.00	0.00
कुल आय (क)		339,515,029.14	349,939,287.64
व्यय			
स्थापना व्यय	20	89,529,003.00	86,294,023.00
अन्य प्रशासनिक आदि	21	169,376,010.40	189,055,416.22
अनुदान, सब्सिडी इत्यादि पर व्यय	22	0.00	0.00
ब्याज भुगतान	23	0.00	0.00
मूल्यहास (वर्षान्त पर निवल योग - अनुसूची 8 के अनुरूप)		99,257,469.55	32,446,934.00
कुल व्यय (ख)		358,162,482.95	307,796,373.22
व्यय से अधिक आय के अतिरिक्त होने के कारण शेष (क-ख)		-18,647,453.81	42,142,914.42
विशेष आरक्षित का अंतरण (प्रत्येक को निर्दिष्ट करें)		0.00	0.00
सामान्य आरक्षित को / से अंतरण		0.00	0.00
अधिशेष / (घाटा) होने के कारण समग्र / पूंजी निधि का शेष		-18,647,453.81	42,142,914.42
महत्वपूर्ण लेखाकरण नीतियां	24		
आकस्मिक देतयाएं एवं लेखा पर टिप्पणियां	24		

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार

माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र, मानेसर
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम, हरियाणा
31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां और भुगतान

प्राप्ति		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष	भुगतान		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
		(राशि - रु.)				(राशि - रु.)	
I.	आरंभिक शेष			I.	व्यय		
a)	हाथ में नकद	148,195.00	273,188.00	i)	स्थापना व्यय	10,047,485.00	10,418,602.00
b)	बैंक में शेष			ii)	प्रशासनिक व्यय	2,731,821.47	2,972,287.21
	i) जमा खाता	-	-	II.	विभिन्न परियोजनाओं के लिए कोष से किए गए भुगतान		
	ii) बचत खाता	557,226,483.43	1,083,725,273.34	i)	आवर्ती / पूंजी व्यय	13,576,622.58	91,895,138.46
	iii) सीपीएफ में निवेश	9,112,172.79	31,526,119.18	ii)	डीबीटी से पूंजी अनुदान वापसी	-	-
II.	प्राप्त अनुदान			iii)	आरसीजीबी से वापसी	-	-
a)	भारत सरकार से योजना			iv)	ब्याज की वापसी	14,021,000.00	26,633,897.00
	i) आवर्ती आय	291,300,000.00	320,000,000.00	v)	बैंक जमा	1,010,000,000.00	719,100,000.00
	ii) अनावर्ती आय	-	130,000,000.00	III.	अनुरक्षण लागत		
	योजना (आवर्ती)			i)	प्रयोगशाला अनुरक्षण व्यय	3,138,234.93	24,885,124.56
b)	अध्येतावृत्ति अनुदान	270,501.00	2,346,598.00	ii)	कार्यालय अनुरक्षण	35,092,734.00	44,280,071.00
c)	डेलकॉन परियोजनाएं (ब्याज सहित)	587,193,205.00	477,350,987.00	iii)	वाहन चलाना और अनुरक्षण	719,199.00	689,915.00
III.	विभिन्न परियोजनाओं के लिए निधि की प्राप्ति			IV.	निवेश और जमा		
i)	आवर्ती प्राप्ति / पूंजी अनुदान (ब्याज सहित)	89,393,279.14	45,566,732.16	i)	उद्दिष्ट/एंडोवमेंट कोषों में	26,918,669.00	37,253,214.00
	ii) बैंक में जमा	688,118,520.00	269,250,000.00	V.	अचल परिसम्पत्ति और पूंजीगत कार्य पर व्यय		
IV.	प्राप्त ब्याज			i)	अचल परिसम्पत्तियों की खरीद	4,677,725.69	9,587,767.99
i)	बैंक में जमा पर			VI.	प्रशिक्षण व्यय	3,224,477.82	2,861,644.82
ii)	बचत खाता	8,601,651.06	12,652,633.10	VII.	अन्य भुगतान (बताएं)		
iii)	सीपीएफ कोष पर	20,785,226.00	7,298,493.41	i)	आपूर्तिकार को अग्रिम	28,472,772.96	13,005,547.75
iv)	अन्य ब्याज	226,185.00	140,382.00	ii)	कर्मचारी को अग्रिम	3,186,169.00	3,733,709.87
V.	अन्य प्राप्तियां			iii)	छुट्टी नकदीकरण / एलटीसी / बोनस	379,046.00	676,169.00
	अप्रत्यक्ष आय			iv)	प्रतिभूति जमा भुगतानित	2,231,336.00	378,656.00
i)	आपूर्तिकार का अग्रिम प्राप्त		219,668.00	v)	वापस की गई धरोहर राशि	2,656,439.00	2,883,827.00
ii)	कर्मचारी का अग्रिम प्राप्त		1,194,170.00	vi)	देय टीडीएस	67,193,163.56	60,056,240.00
iii)	निविदा दस्तावेज की बिक्री		404,771.00	vii)	इम्प्रेस्ट	195,578.00	181,991.00
iv)	विविध प्राप्तियां		1,471,729.00	viii)	वर्तमान देयताओं का भुगतान	852,562,364.38	789,065,434.17
v)	धरोहर राशि प्राप्त		1,673,964.00	ix)	पूर्व भुगतानित बीमा	-	296,064.00
vi)	कबाड़ की बिक्री		2,000.00	VIII.	समापन शेष		
vii)	अतिथि गृह शुल्क		289,650.00	a)	हाथ में नकद	262,526.00	148,195.00
viii)	छात्रावास जमा		446,000.00	b)	बैंक में शेष		
ix)	सीपीएफ कोष प्राप्त		12,750,556.00	i)	जमा खाते में	-	-
x)	पुस्तकालय जमा		140,000.00	ii)	बचत खाता	198,080,018.04	557,226,483.43
xi)	वर्तमान देयताएं प्राप्त		8,555,587.86	iii)	सीपीएफ निवेश	231,321.99	9,112,172.79
xii)	अन्य प्राप्तियां	62,402.00	63,650.00				
	कुल	2,279,598,704.42	2,407,342,152.05		कुल	2,279,598,704.42	2,407,342,152.05

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 1-कॉर्पस/पूंजी कोष:				
	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
1 वर्ष के आरंभ में शेष-सहायता अनुदान		1,373,502,000.00		1,243,502,000.00
जोड़े: कॉर्पस/पूंजी कोष में योगदान	0.00		130,000,000.00	
जोड़ (कटौती): आय और व्यय खाते से स्थानांतरित निवल आय / (व्यय) का शेष		0.00		130,000,000.00
वर्ष के अंत में शेष		1,373,502,000.00		1,373,502,000.00

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
 सनदी लेखाकार
 (एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 2 - आरक्षित और अधिशेष:				
		वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष
1	पूँजी आरक्षित:			
	पिछले लेखा के अनुसार	0.00		0.00
	वर्ष के दौरान जोड़े गए	0.00		0.00
	घटाएं: वर्ष के दौरान कटौतियां (कमी)	0.00	0.00	0.00
2	पुनः मूल्यांकन आरक्षित:			
	पिछले लेखा के अनुसार	0.00		0.00
	वर्ष के दौरान जोड़े गए	0.00		0.00
	घटाएं: वर्ष के दौरान कटौतियां (कमी)	0.00	0.00	0.00
3	विशेष आरक्षित:			
	पिछले लेखा के अनुसार	0.00		0.00
	वर्ष के दौरान जोड़े गए	0.00		0.00
	घटाएं: वर्ष के दौरान कटौतियां (कमी)	0.00	0.00	0.00
4	सामान्य आरक्षित			
	पिछले लेखा के अनुसार	(79,172,116.60)		(114,354,308.02)
	वर्ष के दौरान जोड़े गए	-		
	वर्ष के दौरान अधिशेष (आई एंड ई लेखा के अनुसार)	(18,647,453.81)		42,142,914.42
	घटाएं: वर्ष के दौरान कटौतियां (कमी)	14,021,000.00	(111,840,570.41)	6,960,723.00
				(79,172,116.60)
वर्ष के अंत में शेष			(111,840,570.41)	(79,172,116.60)

ओ. पी. नागर
 प्रभारी वित्त अधिकारी
 एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
 निदेशक
 एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
 माहेश्वरी पी एंड एसोसिएट्स के लिए
 सनदी लेखाकार
 (एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
 भागीदार
 सदस्यता सं. 412467
 तिथि: 11.09.2020
 मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

अनुसूची 3 उद्दिष्ट/एडोवमेंट निधि		निधि वार विभाजन					(राशि - ₹.)
		परियोजना निधि	अचल परिसंपत्ति निधि (परियोजना)	अंशदायी भविष्य निधि	डेलकॉन ई-लाइब्रेरी कंसोर्शियम		
a) परियोजना निधि का आरंभिक शेष b) निधियों में जोड़:	i. दान / अनुदान / निधि के लिए जमा	157,864,038.10	299,783,144.14	14,263,835.00	437,201,571.36		
	ii. निधियों के कारण किए गए निवेशों से आय	85,575,722.20	24,663,489.18	1,410,480.00	580,959,268.00		
	iii. अन्य जोड़ (अर्जित ब्याज)	0.00	0.00	0.00	0.00		
	कुल (क+ख)	3,762,812.94	89,338,535.14	24,663,489.18	6,233,937.00		
c) निधियों के उद्देश्य की ओर उपयोगिता/ व्यय		247,202,573.24	324,446,633.32	16,187,405.00	1,024,394,776.36		
i. पूंजी व्यय	अचल परिसंपत्तियां (निवल)						
	अन्य	24,554,347.18	0.00	0.00	109,142.00		
	कुल	0.00	0.00	0.00	0.00		
	ii. राजस्व व्यय	24,554,347.18	0.00	0.00	109,142.00		
- वेतन, मजदूरियां व भत्ते इत्यादि	- किराया	16,603,787.00	0.00	0.00	911,231.00		
	- अन्य	0.00	0.00	0.00	0.00		
	- मूल्यहास	56,203,686.08	0.00	7,418,669.00	623,798,159.37		
	कुल	0.00	48,440,074.00	0.00	0.00		
कुल (ग)		72,807,473.08	48,440,074.00	7,418,669.00	624,709,390.37		
वर्ष के अंत में शेष (क+ख+ग)		97,361,820.26	48,440,074.00	7,418,669.00	624,818,532.37		
टिप्पणियां		149,840,752.98	276,006,559.32	8,768,736.00	399,576,243.99		

1) निपटान अनुदान के लिए संलग्न स्थितियों के आधार पर संगत शीर्षों के तहत किया जाएगा।
2) केंद्रीय / राज्य सरकारों से प्राप्त योजना निधि को अलग अलग निधियों के रूप में दिखाया जाना चाहिए और किसी भी अन्य निधियों के साथ मिश्रित नहीं किया जाना चाहिए।
3) वर्ष के दौरान निवल जोड़ का वर्ष के दौरान कटौतियों के निवल जोड़ दर्शाता है।

अनुसूची 4 - प्रतिभूति ऋण और उधार:
अनुसूची 5 - अप्रतिभूति ऋण और उधार:
अनुसूची 6 - आस्थगित जमा देयताएं:

शून्य
शून्य
शून्य

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेन्दरी पी एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-01/2023सी)

अभिषेक गोबिल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

अनुसूची 3 उद्दिष्ट/एंडोवमेंट निधि	निधि वार विभाजन				कुल	
	भवन के लिए एंडोवमेंट निधि		दान		अनुसूची 3 उद्दिष्ट/एंडोवमेंट निधि	
	भवन के लिए एंडोवमेंट निधि	0.00	दान	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष	
a) परियोजना निधि का आरंभिक शेष		0.00	2,631,788.00	911,744,376.60	1,187,969,732.29	
b) निधियों में जोड़:						
i. दान / अनुदान / निधि के लिए जमा	0.00	0.00	0.00	692,608,959.38	517,126,675.94	
ii. निधियों के कारण किए गए निवेशों से आय	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
iii. अन्य जोड़ (अर्जित ब्याज)	0.00	0.00	0.00	10,509,839.94	12,719,646.00	
कुल (क+ख)		0.00	2,631,788.00	1,614,863,175.92	1,717,816,054.23	
c) निधियों के उद्देश्य की ओर उपयोगिता/ व्यय						
i. पूंजी व्यय						
अचल परिसंपत्तियां (निवल)	0.00	0.00	0.00	24,663,489.18	10,529,027.54	
अन्य	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
कुल		0.00	0.00	24,663,489.18	10,529,027.54	
ii. राजस्व व्यय						
- वेतन, मजदूरियां व भत्ते इत्यादि	0.00	0.00	0.00	17,515,018.00	21,745,852.00	
- किराया	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
- अन्य	0.00	0.00	0.00	687,420,514.45	721,734,781.09	
- मूल्यहास	0.00	0.00	0.00	48,440,074.00	52,062,017.00	
कुल		0.00	0.00	753,375,606.45	795,542,650.09	
कुल (ग)		0.00	0.00	778,039,095.63	806,071,677.63	
वर्ष के अंत में शेष (क+ख+ग)		0.00	2,631,788.00	836,824,080.29	911,744,376.60	

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

**राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची**

(राशि - रु.)

अनुसूची 7- वर्तमान देयताएं और प्रावधान:				
क. वर्तमान देयताएं	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
1. स्वीकृतियां		0.00		0.00
2. विविध लेनदार				
- वस्तुओं के लिए	0.00		0.00	
- अन्य	1,183,854.00	1,183,854.00	802,155.00	802,155.00
3. प्राप्त अग्रिम		4,405,236.42		3,627,996.42
4. ब्याज प्रोद्भूत किंतु देय नहीं				
- प्रतिभूति ऋण / उधार	0.00		0.00	
- अप्रतिभूति ऋण / उधार	0.00		0.00	
		0.00		0.00
5. सांविधिक देयताएं				
- अतिदेय	0.00		0.00	
- अन्य (देय टीडीएस)	392,532.50		168,081.50	
		392,532.50		168,081.50
6. अन्य वर्तमान देयताएं		34,511,601.92		29,311,362.52
कुल (क)		40,493,224.84		33,909,595.44
ख. प्रावधान				
1. कराधान के लिए		0.00		0.00
2. उपदान		6,137,980.00		6,137,980.00
3. अधिवर्षिता / पेंशन		0.00		0.00
4. संचित अवकाश नकदीकरण		1,919,570.80		2,970,321.80
5. व्यापार वारंटी / दावा		0.00		0.00
6. अन्य (निर्दिष्ट करें)		0.00		0.00
कुल (ख)		8,057,550.80		9,108,301.80
वर्ष के अंत में शेष (क+ख)		48,550,775.64		43,017,897.24

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

अनुसूची 8 - अचल परिसम्पत्तियाँ/मूल्यहास										
विवरण	मूल्यहास की दर	सकल ब्लॉक					मूल्यहास		निवल ब्लॉक	
		वर्ष के आरंभ में लागत/मूल्यकन	वर्ष के दौरान योग		वर्ष के अंत में लागत/ मूल्यकन	वर्ष के आरंभ के अनुसार	वर्तमान वर्ष के मूल्यहास	वर्ष के दौरान कटौती पर	31.03.18 तक कुल मूल्यहास	वर्तमान वर्ष के अंत में पिछले वर्ष के अंत में
			से अधिक	से कम						
क. अचल परिसम्पत्तियाँ										
1 भूमि										
क) पूर्ण स्वामित्व पर		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ख) पट्टे पर		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 भवन										
क) पूर्ण स्वामित्व भूमि पर		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ख) पट्टे पर भूमि	10%	71,887,574.00	669,730,848.73	12,347,319.00	0.00	753,965,741.73	36,645,842.67	71,114,623.96	107,760,466.63	646,205,275.10
ग) स्वामित्व स्टैटस/परिसर		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
घ) भूमि के ऊपरी ढांचे		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
संस्था के नहीं हैं		0.00				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3 संयंत्र और मशीनरी तथा उपकरण	15%	331,692,590.85	4,065,686.69	22,965,025.04	0.00	358,723,302.58	208,580,680.02	20,799,016.51	229,379,696.53	129,343,606.05
4 वाहन	15%	4,145,034.00	0.00	0.00	0.00	4,145,034.00	1,979,233.80	324,870.03	2,304,103.83	1,840,930.17
5 फर्नीचर, फिक्सचर	10%	40,470,722.00	190,399.00	327,148.00	0.00	40,988,269.00	23,854,566.84	1,697,012.82	25,551,579.66	15,436,689.34
6 कार्यालय उपकरण	15%	47,101,085.95	264,820.00	502,848.00	0.00	47,868,753.95	25,644,514.65	3,295,922.30	28,940,436.95	18,928,317.01
7 कंप्यूटर / सहायक उपकरण	40%	10,455,650.81	232,323.00	1,689,241.00	0.00	12,377,214.81	7,634,921.59	1,559,069.09	9,193,990.68	3,183,224.13
8 विद्युत संस्थापन		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9 पुस्तकालय पुस्तकें	40%	268,721.00	144,512.00	141,311.00	0.00	554,544.00	53,744.00	172,057.80	225,801.80	328,742.20
10 नलकूप व जल आपूर्ति		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11 अन्य अचल परिसंपत्तियाँ (लेटेंट और कॉपीराइट)	25%	5,355,643.00	0.00	0.00	0.00	5,355,643.00	4,176,054.75	294,897.06	4,470,951.81	884,691.19
		511,377,021.61	674,628,589.42	37,972,892.04	0.00	1,223,978,503.07	308,569,558.32	99,257,469.55	407,827,027.87	816,151,475.20
ख. पूंजीगत कार्य प्रगति पर (भवन)		669,730,848.73	0.00	0.00	669,730,848.73	0.00	0.00	0.00	0.00	669,730,848.73
ग. परियोजना उपकरण	15%	782,796,269.98	21,637,869.50	3,025,619.68	0.00	807,459,759.16	483,013,125.85	48,440,074.00	531,453,199.85	276,006,559.31
कुल (क+ख+ग)		1,963,904,140.32	696,266,458.92	40,998,511.72	669,730,848.73	2,031,438,262.23	791,582,684.17	147,697,543.55	939,280,227.72	1,092,158,034.51
										1,172,321,456.15

(उपरोक्त शामिल किया जा खरीद आधार पर परिसंपत्तियों की लागत के रूप में दी गई टिप्पणी)

शून्य

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफ.आर.एन-01 2023सी)

अभिषेक गोयल
भागदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 10: निवेश - अन्य:		
	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
1 सरकारी प्रतिभूतियों में	0.00	0.00
2 अन्य अनुमोदित प्रतिभूतियां	0.00	0.00
3 शेयर	0.00	0.00
4 ऋण पत्र एवं बंध पत्र	0.00	0.00
5 सहायक कंपनियां और सुयुक्त उद्यम	0.00	0.00
6 अन्य (सीपीएफ निधि)	25,108,109.99	29,112,172.79
कुल	25,108,109.99	29,112,172.79

ओ. पी. नागर
 प्रभारी वित्त अधिकारी
 एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
 निदेशक
 एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
 सनदी लेखाकार
 (एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
 भागीदार
 सदस्यता सं. 412467
 तिथि: 11.09.2020
 मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 11 - वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम आदि -	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
क. वर्तमान परिसंपत्तियां				
1 माल सूचियां:				
क) भंडार एवं पुर्जे	0.00		0.00	
ख) खुले उपकरण	0.00		0.00	
ग) स्टॉक में व्यापार				
तैयार माल	0.00		0.00	
प्रगतिशील कार्य	0.00		0.00	
कच्चा माल	0.00	0.00	0.00	0.00
2 विविध देनदार:				
क) छह महीने से अधिक के लिए बकाया ऋण	0.00		0.00	
ख) अन्य	0.00	0.00	0.00	0.00
3 हाथ में शेष नकद (चैक/ड्राफ्ट व अग्रदाय सहित)		262,526.00		148,195.00
4 बैंक शेष:				
a) अनुसूचित बैंकों में :				
- चालू खातों पर	0.00		0.00	
- जमा खातों पर (आंशिक निधि सहित)	800,636,949.00		469,020,130.00	
- बचत खातों पर	198,080,018.04		557,226,483.43	
		998,716,967.04		1,026,246,613.43
b) गैर - अनुसूचित बैंकों में				
- चालू खातों पर	0.00		0.00	
- जमा खातों पर	0.00		0.00	
- बचत खातों पर	0.00	0.00	0.00	0.00
5 डाकघर - बचत खातें		0.00		
कुल (क)		998,979,493.04		1,026,394,808.43

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 11 - वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम आदि (जारी)	वर्तमान वर्ष		पिछला वर्ष	
ख. ऋण, अग्रिम और अन्य परिसंपत्तियां				
1 ऋण:				
क) स्टाफ	6,014,946.87		6,830,166.87	
ख) इकाई के समान गतिविधियों / उद्देश्यों में संलग्न अन्य इकाइयां	0.00		0.00	
ग) अन्य (अग्रदाय)	112,922.00		55,922.00	
		6,127,868.87		6,886,088.87
2 नकद या वस्तु रूप में या प्राप्त किए जाने वाले मूल्य के लिए वसूली योग्य अग्रिम और अन्य राशियां:				
क) पूंजी खाते पर	0.00		0.00	
ख) पूर्व भुगतान (बीमा)	1,208,124.00		1,169,770.00	
ग) अन्य - पार्टियों को अग्रिम	6,556,871.86		1,892,638.75	
- अन्य अग्रिम	5,762,502.45		5,762,502.45	
		13,527,498.31		8,824,911.20
3 प्रोदभूत आय:				
क) उद्दिष्ट / एंडोवमेंट निधियों से निवेश पर	0.00		0.00	
ख) निवेश - अन्य पर	489,840.00		920,860.00	
ग) ऋण और अग्रिमों पर	0.00		0.00	
घ) अन्य (बचत खाते)	17,740.00	507,580.00	6,628.00	927,488.00
ख) (आय के कारण गैर वसूली सहित - रु. शामिल है)				
4 प्राप्ति योग्य दावे (प्राप्ति योग्य टीडीएस) और आयकर		10,627,700.80		4,625,231.80
कुल (ख)		30,790,647.98		21,263,719.87
कुल (क+ख)		1,029,770,141.02		1,047,658,528.30

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 12: बिक्री / सेवाओं से आय:	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
1 <u>बिक्री से आय</u>	0.00	0.00
2) <u>सेवाओं से आय</u>	0.00	0.00
अनुसूची 13: अनुदान / सहायिकियां:		
(अप्रतिसंहरणीय अनुदान एवं प्राप्त सहायिकियां)	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
1 केन्द्र सरकार	0.00	0.00
2 राज्य सरकारें	0.00	0.00
3 सरकारी एजेंसियां	0.00	0.00
4 संस्थाएं / कल्याणकारी निकाय	291,300,000.00	320,000,000.00
5 अंतरराष्ट्रीय संगठन	0.00	0.00
6 <u>अन्य (निर्दिष्ट करें)</u>	0.00	0.00
कुल	291,300,000.00	320,000,000.00

ओ. पी. नागर
 प्रभारी वित्त अधिकारी
 एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
 निदेशक
 एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
 माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
 सनदी लेखाकार
 (एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
 भागीदार
 सदस्यता सं. 412467
 तिथि: 11.09.2020
 मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च 2020 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 14: शुल्क / अंशदान:		
	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
1 प्रवेश शुल्क	412,404.00	478,205.00
2 वार्षिक शुल्क / अंशदान	748,000.00	717,500.00
3 संगोष्ठी / कार्यक्रम शुल्क	0.00	0.00
4 परामर्श शुल्क	0.00	0.00
5 अन्य (अध्येतावृत्ति अनुदान)	0.00	2,120,598.00
कुल	1,160,404.00	3,316,303.00

ओ. पी. नागर
 प्रभारी वित्त अधिकारी
 एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
 निदेशक
 एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
 माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
 सनदी लेखाकार
 (एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
 भागीदार
 सदस्यता सं. 412467
 तिथि: 11.09.2020
 मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम अनुसूची
31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - ₹.)

अनुसूची 15 - निवेश से आय:		उद्दिष्ट निधियों से निवेश		निवेश - अन्य	
(निधियों में अंतरित उद्दिष्ट / अक्षय निधियों से निवेश पर आय)		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
1	ब्याज				
	क) सरकारी प्रतिभूतियों पर	0.00	0.00	0.00	0.00
	ख) अन्य बंधपत्र / ऋण पत्र	0.00	0.00	0.00	0.00
2	लाभांश:				
	क) शेयरों पर	0.00	0.00	0.00	0.00
	ख) म्यूचुअल फंड प्रतिभूतियों पर	0.00	0.00	0.00	0.00
3	किराया	0.00	0.00	283,250.00	358,250.00
4	अन्य (परियोजना प्राप्ति)	0.00	0.00	5,746,088.92	580,990.00
	कुल (ख)	0.00	0.00	6,029,338.92	939,240.00
उद्दिष्ट / एंडोवमेंट निधियां को अंतरित					

अनुसूची 16: रॉयल्टी, प्रकाशन इत्यादि से आय:

शून्य

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च 2020 के अनुसार आय और व्यय का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 17: अर्जित व्याज:			
		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
1	आवधिक जमाओं पर:		
	क) अनुसूचित बैंकों से	29,953,243.00	17,128,965.54
	ख) गैर - अनुसूचित बैंकों से	0.00	0.00
	ग) संस्थाओं से	0.00	0.00
	घ) अन्य	0.00	0.00
2	बचत खातों पर:		
	क) अनुसूचित बैंकों से	8,768,825.22	3,712,914.10
	ख) गैर - अनुसूचित बैंकों से	0.00	0.00
	ग) डाकघर बचत खाता	0.00	0.00
	घ) अन्य	0.00	0.00
3	ऋणों पर		
	क) कर्मचारी / स्टाफ	0.00	0.00
	ख) अन्य	262,185.00	140,382.00
4	देनदारों और अन्य प्राप्य राशियों पर व्याज	0.00	0.00
कुल		38,984,253.22	20,982,261.64

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च 2020 के अनुसार आय और व्यय का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 18: अन्य आय:		
	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
1 परिसंपत्तियों की बिक्री / निपटान पर लाभ:		
क) निजी परिसंपत्तियां	0.00	0.00
ख) अनुदान से ली या मुफ्त प्राप्त हुई परिसंपत्तियां	0.00	0.00
2 निर्यात प्रोत्साहन अर्जित		
3 विविध सेवाओं के लिए शुल्क		
4 विविध आय	2,041,033.00	4,701,483.00
5 पूर्व अवधि आय	0.00	0.00
कुल	2,041,033.00	4,701,483.00

अनुसूची 19: तैयार माल और प्रगतिशील कार्य के स्टॉक में वृद्धि / (कमी):

शून्य

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च 2020 के अनुसार आय और व्यय का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 20: स्थापना व्यय:	वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
a) वेतन और मजदूरियां	59,576,344.00	60,969,873.00
b) भत्ते और बोनस	0.00	0.00
c) भविष्य निधि में अंशदान	646,110.00	1,374,949.00
d) पेंशन योजना में अंशदान	0.00	0.00
e) स्टाफ कल्याण व्यय	0.00	9,428.00
f) कर्मचारियों की सेवानिवृत्ति और सेवांत हितलाभों पर व्यय	0.00	0.00
g) अन्य - बाल शिक्षा प्रतिपूर्ति	1,485,000.00	1,478,970.00
- अवकाश नकदीकरण	368,391.00	358,134.00
- एलटीसी व्यय	852,917.00	1,010,082.00
- चिकित्सा प्रतिपूर्ति	1,274,250.00	1,325,658.00
- एनपीएस (कर्मचारी सदस्यता)	5,076,188.00	3,679,120.00
- ओवरटाइम भर्त्ता	0.00	0.00
- कुशल जनशक्ति	18,644,639.00	14,277,821.00
- चिकित्सा बीमा (कर्मचारी)	1,375,902.00	1,084,544.00
- कार्यालय व्यय	229,262.00	725,444.00
कुल	89,529,003.00	86,294,023.00

ओ. पी. नागर
 प्रभारी वित्त अधिकारी
 एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
 निदेशक
 एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
 सनदी लेखाकार
 (एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
 भागीदार
 सदस्यता सं. 412467
 तिथि: 11.09.2020
 मेरठ

एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम
31 मार्च 2020 के अनुसार आय और व्यय का भाग बनाने वाली अनुसूची

(राशि - रु.)

अनुसूची 21 - अन्य प्रशासनिक व्यय		वर्तमान वर्ष	पिछला वर्ष
1	क्रय	0.00	0.00
2	श्रम और प्रसंस्करण व्यय	0.00	0.00
3	कार्टेज और कैरिज इनवार्ड	0.00	0.00
4	बिजली और विद्युत	36,303,226.00	38,758,940.00
5	जल प्रभार	0.00	0.00
6	बीमा	377,530.00	443,596.00
7	मरम्मत और रखरखाव	46,895,323.03	49,738,583.39
8	उत्पाद शुल्क	0.00	0.00
9	किराया (पट्टा किराया), दरें और कर	1,405,777.00	1,405,777.00
10	वाहन चालन और रखरखाव	137,090.00	94,287.00
11	डाक, टेलीफोन और संचार प्रभार	488,506.00	644,650.00
12	मुद्रण और लेखन सामग्री	1,379,395.00	1,732,733.00
13	यात्रा और वाहन व्यय	6,325,034.47	5,871,140.61
14	सम्मेलन / कार्यशालाओं पर व्यय	1,099,275.00	1,177,531.00
15	अंशदान व्यय	2,825,204.40	2,225,055.82
16	शुल्क पर व्यय	0.00	0.00
17	लेखा परीक्षक पारिश्रामिक	24,000.00	24,000.00
18	आतिथ्य व्यय	202,323.00	318,176.00
19	व्यावसायिक प्रभार	1,163,000.00	1,354,118.00
20	खराब और संदिग्ध ऋण / अग्रिम के लिए प्रावधान	0.00	0.00
21	अपरिवर्तनीय शेष बड़े खाते	0.00	0.00
22	पैकिंग प्रभार	0.00	0.00
23	माला भाड़ा और अग्रेषित व्यय	0.00	0.00
24	वितरण व्यय	0.00	0.00
25	विज्ञापन और प्रचार	923,791.00	2,082,547.32
26	विदेशी मुद्रा विनिमय उतार चढ़ाव से लाभ / हानि	0.00	-8,840.52
27	पूर्व अर्वाध व्यय	0.00	7,599,724.96
28	अन्य - बैंक प्रभार	7,612.00	5,834.80
	- विविध व्यय	426,790.00	229,161.00
	- पुस्तकें और पत्रिकाएं	126,858.00	112,217.00
	- मानदेय (अन्य)	406,500.00	315,112.00
	- पेट्रोल, डीजल और सीएनजी आदि	705,879.00	717,443.00
	- जनशक्ति	8,177,283.00	12,767,226.00
	- बागवानी	3,491,410.00	3,627,188.00
	- प्रशिक्षण और नेटवर्किंग व्यय	37,243,448.00	30,659,449.00
	- प्रयोगशाला और पशु उपभोज्य	19,240,755.50	27,159,765.84
कुल		169,376,010.40	189,055,416.22

अनुसूची 22: अनुदानों, सहायिकियों आदि पर व्यय:

NIL

अनुसूची 23 - ब्याज भुगतान

NIL

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार
माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
सनदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

अभिषेक गोयल
भागीदार
सदस्यता सं. 412467
तिथि: 11.09.2020
मेरठ

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र, मानेसर, गुडगांव
दिनांक 31 मार्च, 2020 के अनुसार तुलन पत्र के भाग बनाने वाली महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां और लेखा पर टिप्पणियां
तथा दिनांक 31 मार्च, 2020 को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय लेखा

महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां और लेखा पर टिप्पणियां

1. लेखा परंपरा:

- 1.1. राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) के वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लागत परंपरा के आधार पर बनाए गए हैं, अन्यथा जब तक प्रतिकूल कथन न किया जाए और लेखाकरण के प्रोद्भूत आधार पर लिया गया है।
- 1.2. रा. म. अ. केन्द्र आय और व्यय लेखा, प्राप्ति और भुगतान लेखा, तुलनपत्र तथा इससे जुड़ी अन्य अनुसूचियां तैयार करने के लिए भारत सरकार के वित्त मंत्रालय द्वारा केन्द्रीय स्वायत्त निकायों हेतु निर्धारित “लेखाकरण का एक समान प्रपत्र” के आधार पर तैयार कर रहा है।

2. माल सूची:

- 2.1. रसायनों, कांच के सामानों, उपभोज्य तथा मुद्रण एवं स्टेशनरी की सारी खरीद क्रय के समय उपभोग/व्यय में बुक/प्रभारित की गई है। मालसूचियां उनके वर्तमान स्थान और स्थिति के लिए मालसूचियों को लाने में उनकी खरीद लागत और अन्य लागतों के आधार पर बुक की गई थीं।

3. अचल परिसम्पत्तियां:

- 3.1. अचल परिसम्पत्तियों को ऐतिहासिक आधार अर्थात् अधिग्रहण की लागत पर अंतर्वाही माल, ड्यूटी और करों और अधिग्रहण से संबंधित आकस्मिक और प्रत्यक्ष व्यय सहित बताया गया है।
- 3.2. परियोजनाओं के संबंध में निर्माण, संबंधित पूर्व परिचालन व्यय (इसके पूरा होने से पहले विशिष्ट परियोजना के लिए ऋण पर ब्याज सहित), पूंजीकृत परिसंपत्तियों के मूल्य भाग को शामिल किया गया है।
- 3.3. गैर - मौद्रिक अनुदान (कॉर्पस फंड की ओर के अलावा) के माध्यम से प्राप्त अचल परिसंपत्तियां, आरक्षित पूंजी के समान जमा संगत द्वारा बताए गए मूल्यों पर पूंजीकृत की गई हैं।
- 3.4. अचल परिसम्पत्तियां मुख्य रूप से जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार से प्राप्त अनुदान से बनाई गई हैं।
- 3.5. इसके पूरा होने के बाद पूंजी डब्ल्यूआईपी (बिल्डिंग) को बिल्डिंग खाते में 66,97,30,848.73 रुपए में ट्रांसफर किया गया है।

4. मूल्यहास :

- 4.1. परियोजनाओं की अचल संपत्तियों पर 4,84,40,074.00 रु. (पिछले वर्ष 5,20,62,017.00 रु.) का मूल्यहास प्रदान किया गया है और इसे अचल परिसम्पत्ति निधि खाते में सीधे डेबिट किया गया है। इन परिसम्पत्तियों का सृजन अनावर्ती और परियोजना आधार अनुदान द्वारा निधिकरण एजेंसियों से किया गया था। वर्तमान वित्तीय वर्ष के लिए परियोजना परिसंपत्तियों के अलावा मूल्य हास 9,92,57,469.55 रु. (पिछले वर्ष के लिए 3,24,46,934.00 रु.) की राशि आय तथा व्यय के शीर्ष में डेबिट की गई है। डब्ल्यू. डी. वी. के आधार पर आयकर अधिनियम 1961 के अनुसार मूल्यहास प्रभार लगाया जा रहा है।

5. निवेश:

- 5.1. “दीर्घकालिक निवेश” के रूप में वर्गीकृत निवेश लागत पर किए जाते हैं, स्वीकार नहीं किए गए प्रावधान, अस्थायी के अलावा ऐसे निवेश की लागत में किए जाते हैं।
- 5.2. “वर्तमान” के रूप में वर्गीकृत निवेश लागत और उचित मूल्य पर कम किए जाते हैं। ऐसे निवेश के मूल्य पर कमी के प्रावधान प्रत्येक निवेश के लिए अलग अलग माना जाता है और वैश्विक आधार पर नहीं।
- 5.3. लागत में ब्रोकरेज, स्थानांतरण स्टैंप जैसे अधिग्रहण व्यय शामिल थे।

5.4 सावधि जमा राशि बैंकों में निवेश के तौर पर लागत पर लिया गया है।

5.5 सावधि जमा पर प्राप्त ब्याज प्रोद्भूत आधार पर लिए गए हैं।

6. शासकीय अनुदान/सब्सिडी :

6.1 अंशदान की प्रकृति सरकारी अनुदान को पूंजी/कोष के रूप में लेते हुए परियोजनाओं की स्थापना लागत के प्रति लिया गया है।

6.2 सरकारी अनुदानों / सब्सिडी स्वीकृत शर्तों के अनुसार और प्राप्ति के आधार पर लेखा में लिया गया है।

6.3 सरकारी अनुदान पर ब्याज को पिछले समय के अनुसार, स्वीकृत परियोजनाओं के विचार से इन्हें विचार में लिया गया है।

6.4 अधिग्रहित विशिष्ट अचल परिसंपत्तियों के संबंध में अनुदान संबंधित परिसंपत्तियों की लागत से कटौती के रूप में दिखाया जाता है।

7. विदेशी मुद्रा लेन-देन/अनुदान :

7.1 विदेशी मुद्रा में किए गए लेन-देन उस तिथि को प्रचलित विनिमय दर के अनुसार गणना में लिए गए हैं।

7.2 वर्तमान परिसंपत्तियां, विदेशी मुद्रा ऋण और वर्तमान देयताओं को वर्ष के अंत तक प्रचलित विनिमय दर में परिवर्तित किया जाता है।

8. पट्टा :

एनबीआरसी इंडियन वेक्सीन कॉर्पोरेशन लिमिटेड से प्रतिवर्ष 14,05,777 रु. की पट्टे दर पर मानेसर में ली गई लीज़ भूमि पर स्थित है। वार्षिक पट्टा किराए पर संबंधित वर्ष के लिए राजस्व के लिए प्रभार लगाया जा रहा है।

9. सेवा निवृत्ति के लाभ :

9.1 रा. म. अ. केन्द्र भविष्य निधि प्राधिकरणों के साथ पंजीकृत है और यह एक पृथक भविष्य निधि कोष ट्रस्ट रखता है, जिसे अभी मान्यता मिलनी है और इसकी कमी को अभी केन्द्रीय कोष से पूरा किया जाता है। वर्तमान में अधिकतम संख्या में कर्मचारी नई पेंशन योजना (एनपीएस) में शामिल हो गए हैं और वे 01 जनवरी, 2004 से पहले एनबीआरसी में शामिल हो गए थे।

9.2 रा. म. अ. केन्द्र ने वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान आईसीएआई द्वारा जारी एस -15 की आवश्यकता के अनुसार उपदान और अवकाश नकदीकरण के लिए अन्य प्रावधान नहीं किया गया है। जबकि उपदान और अवकाश नकदीकरण की राशि 31 मार्च 2020 को पहले किए गए प्रावधान की तुलना में क्रमशः 61,37,980.00 और 19,19,570.80 (31 मार्च 2019 की तुलना में क्रमशः 61,37,980.00 रु. और 29,70,321.80 रु.) की सीमा तक पहले से मौजूद हैं।

10. कर निर्धारण :

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र की कर छूट की स्थिति के मद्देनजर, स्वायत्त निकायों में सोसायटी पंजीकरण अधिनियम -1860 पंजीकृत किया गया है।

11. वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण और अग्रिम :

प्रबंधन की राय में, वर्तमान परिसंपत्तियों, ऋण और अग्रिम व्यापार के सामान्य दौर में प्राप्ति पर मूल्य, कम से कम तुलन पत्र में दिखाए गए कुल राशि के बराबर होता है। हालांकि, अनुसूची 11 के तहत शीर्ष वर्तमान परिसंपत्तियों, ऋण और अग्रिमों की अग्रिम संबंधित पार्टियों से पुष्टि के अधीन है।

12. बैंक में शेष :

सभी बैंक खातों को 31 मार्च, 2020 तक पुनः विनियोजित किया गया है।

13. एनबीआरसी के सामने धोखाधड़ी / फेरबदल की निधि :

वर्ष के दौरान कोई धोखाधड़ी का पता नहीं चला।

14. बंद परियोजनाओं के बकाया शेष :

31 मार्च, 2020 के अनुसार, 28 परियोजनाएं पहले ही बंद हो चुकी हैं, जो 83.72 लाख (डेबिट शेष) अभी भी लंबित है और 24 परियोजनाएं बंद हैं जो 1.76 करोड़ रु. की राशि लंबित है।

15. आकस्मिक देयताएं :

1.1 इकाई के लिए दावा ऋण रु. शून्य (पिछले वर्ष रु. शून्य) के रूप में स्वीकार नहीं किया जाता है।

1.2 संबंध में:

- इकाई के द्वारा / उसकी ओर से दी गई बैंक गारंटी शून्य रु. (पिछले वर्ष शून्य रु.)।
- इकाई की ओर से बैंक द्वारा खोले गए क्रेडिट पत्र शून्य रु. (पिछले वर्ष शून्य रु.)।
- बैंकों के साथ छूट बिल शून्य रु. (पिछले वर्ष शून्य रु.)।

1.3 आयकर (टीडीएस) के मामले में विवादित मांग 54,12,350.00 रु. (पिछले वर्ष 51,62,410.00) है जो संबंधित प्राधिकारियों के सामने प्रतिनिधित्व में रखी गई है। इसके अलावा, टीडीएस की कटौती और 46,25,231.80 रु. को रिफंड राशि के रूप में प्राप्त किया जाना चाहिए जिसमें से 40,30,217.52 रुपए 2008-09 के बाद से लंबित है। अपील पहले ही आयकर प्राधिकरण (आईटीएटी) को कर दी गई है।

16. पूंजी प्रतिबद्धता

पूंजीगत खाते पर निष्पादित शेष संविदा का अनुमानित मूल्य और (अग्रिम के निवल) के लिए प्रदान नहीं किया गया है रु. - शून्य (पिछले वर्ष रु. शून्य)। हालांकि, उपरोक्त पैरा 3.5 के लिए संदर्भ आरेखित है।

17. पट्टे दायित्व

संयंत्र और मशीनरी के लिए वित्त पट्टे की व्यवस्था के तहत किराए के लिए भावी दायित्व शून्य रु. (पिछले वर्ष शून्य रु.)

18. विदेशी मुद्रा लेन-देन

18.1 सी. आई. एफ. आधार पर गणना की गई आयात का मूल्य

- तैयार माल की खरीद शून्य रुपए
- कच्चे माल और घटक (ट्रांजिट सहित) शून्य रुपए
- पूंजीगत वस्तुएं शून्य रुपए
- उपभोज्य / गैर उपभोज्य के लिए 12,00,619.40 रुपए के उपकरण खरीदे गए।

18.2 विदेशी मुद्रा में व्यय:

क) यात्रा प्रभार 24,86,318.47 रुपए

ख) विदेशी मुद्रा में वित्तीय संस्थानों / बैंकों को प्रेषण और ब्याज भुगतान - शून्य रुपए।

ग) अन्य व्यय

- बिक्री पर संचार शून्य रुपए
- कानूनी और व्यावसायिक व्यय शून्य रुपए
- विविध व्यय शून्य रुपए

18.3 आय :

एफओबी आधार के निर्यात का मूल्य शून्य रुपए

19. लेखा परीक्षकों का परिश्रामिक :

- लेखा परीक्षकों के रूप में 24,000.00 (पिछले वर्ष 24,000.00 रुपए)।

20. अन्य

- 21.1 शीर्ष वर्तमान देयताओं के तहत विभिन्न पार्टियों के नाम में शेष संबंधित पार्टियों द्वारा पुष्टि / पुनर्विनियोजन के अधीन है। विविध उधारकर्ताओं की कुल देय राशि 11,83,854.00 (पिछले वर्ष 8,01,636.00 रु.) है।
- 21.2 अनुसूची 1 से 24 के साथ अनुलग्नक 1 से 59 तक 31 मार्च 2020 के तुलनपत्र तथा उस तिथि को समाप्त आय तथा व्यय लेखा के साथ संलग्न है और इसका अविभाज्य भाग बनाती हैं।
- 21.3 पिछले वर्ष के संगत आंकड़े अनिवार्य होने पर पुनः समूहित / पुनः व्यवस्थित किए गए हैं।
- 21.4 लेखा नीतियां, जिन्हें अन्यथा संदर्भित न किया गया हो, सामान्य रूप से स्वीकृत लेखा सिद्धांतों (जीएएपी) के अनुरूप है।
- 21.5 बकाया देय राशि 2,44,64,444.46 रुपए है, जिसमें से अधिकांश खर्च अगले वित्तीय वर्ष से संबंधित हैं, लेकिन वर्तमान वित्तीय वर्ष में इन्हें बुक किया गया है। इसके सत्यापन के लिए आगे कोई वाउचर प्राप्त नहीं हुआ है।
- 21.6 आकलन वर्ष 2017-18 के लिए 2,99,76,350.00 रुपए की बकाया आयकर मांग है जिसके लिए सीआईटी-चंडीगढ़ से अपील की जा चुकी है।

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट
के अनुसार

ओम प्रकाश नागर
(प्रभारी अधिकारी)

प्रो. नीरज जैन
(निदेशक)

माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
(सनदी लेखाकार)
(एफआरएन-012023सी)

स्थान: नई दिल्ली

दिनांक: 11 सितंबर, 2020

(सीए अभिषेक गोयल)

भागीदार

सदस्यता संख्या 412467

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम

31.03.2020 को समाप्त वर्ष के लिए अनुदान और व्यय परियोजना का अनुलग्नक

क्र. सं. / अनुलग्नक सं.	परियोजना का नाम	01.04.2019 को आरंभिक शेष	वर्ष 2019-20 के दौरान प्राप्त अनुदान	वर्ष 2019-20 के दौरान अर्जित ब्याज	वर्ष 2019-20 के दौरान पूंजीगत व्यय	2019-20 के दौरान राजस्व व्यय			अव्ययित शेष वापस	31.03.2020 का समाप्त शेष
						जनशक्ति	अन्य	कुल व्यय		
2	वेलक्रम ट्रस्ट / डीबीटी इडिया एलाइंस - डॉ. अनिर्बन घोष रॉय	-505,371.00	4,890,569.00	0.00	467,650.00	165,903.00	1,410,209.52	1,576,112.52	0.00	2,341,435.48
3	सीएसआईआर जापानी एंसेफलाइटिस - डॉ. अनिर्बन बासु	2,118,124.00	0.00	8,561.00	1,565,016.00	0.00	647,779.00	647,779.00	0.00	-86,110.00
4	आईएनआरएनए - डॉ. बासु	1,420,000.00	0.00	24,422.00	0.00	0.00	646,416.00	646,416.00	0.00	798,006.00
5	तंत्रिका स्टेम के माइक्रोआएनए मध्यस्थता पंजी. (डॉ. अनिर्बन बासु)	-344,428.21	3,433,300.00	18,813.00	0.00	0.00	1,524,868.17	1,524,868.17	0.00	1,582,816.62
6	टाटा इनोवेशन अध्येतावृत्ति पुरस्कार - डॉ. अनिर्बन बासु	-82,188.53	894,000.00	8,079.00	0.00	0.00	536,408.00	536,408.00	0.00	283,482.47
7	उपचारात्मक भूमिका डीबीटी (डॉ. अनिर्बन बासु)	-22,642.35	841,133.00	5,740.00	0.00	0.00	807,081.69	807,081.69	0.00	17,148.96
8	बहुमुखी काइसेस सोडोके5 - डॉ. अपर्णा दीक्षित	-354,315.93	353,092.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,223.93
9	आजीवन अति सामान्य मानसिक विकार का मानचित्रण- डॉ. अपर्णा बनर्जी	0.00	26,735,200.00	0.00	0.00	0.00	578,750.00	578,750.00	0.00	26,156,450.00
10	संरचनात्मक और कार्यात्मक के प्रारंभिक निदान - डॉ. अपर्णा बनर्जी	4,000,000.00	0.00	76,663.00	0.00	367,548.00	592,576.00	960,124.00	0.00	3,116,539.00
11	डिमेंशिया उत्तक एमआरआई अध्ययन (डॉ. दिपांजन रॉय)	1,754,801.00	0.00	35,096.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,789,897.00
12	असीमित नेटवर्क गतिशीलता डीएसटी (डॉ. दिपांजन रॉय)	303,332.00	1,000,000.00	6,124.00	0.00	436,309.00	181,937.00	618,246.00	0.00	691,210.00
13	रामालिंगा स्वामी - डॉ. दीपांजन रॉय	166,043.26	757,084.00	6,675.00	0.00	0.00	38,550.00	38,550.00	0.00	891,252.26
14	प्रतिरोधकता के निवर्तन में क्रोमेटिन रिमॉडलर्स - डॉ. एलेग्रा सेन	-2,562.16	0.00	2,562.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	ट्यूमर प्रगति में निहितार्थ - डॉ. एलेग्रा सेन	1,509,663.49	1,641,000.00	28,979.00	0.00	409,047.00	1,316,371.00	1,725,418.00	0.00	1,454,224.49
16	राष्ट्रीय जैव विज्ञान पुरस्कार - डॉ. एलेग्रा सेन	60,153.29	0.00	0.00	0.00	0.00	33,750.00	33,750.00	0.00	26,403.29
17	डिस्लेक्सिया मस्तिष्क और व्यवहार का तंत्रिका जीव विज्ञान - डॉ. नंदिनी सी सिंह	1,892,135.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,277,167.00	1,277,167.00	0.00	614,968.00
18	ओलिगोडेन्ड्रोसाइट्स के लिए प्रभू तंत्रिका स्टेम कोशिकाएं (डॉ. पंकज सेठ)	-378,532.00	791,000.00	2,638.00	0.00	0.00	220,730.00	220,730.00	0.00	194,376.00
19	डिस्लेक्सिया लिंक्ड आरएनए (डॉ. पंकज सेठ)	1,852,154.38	1,200,000.00	11,577.00	0.00	84,000.00	1,833,681.33	1,917,681.33	23,525.00	1,122,525.05
20	विभिन्न तंत्रिका पर हाइपोक्सिया का प्रभाव - डॉ. पंकज सेठ	1,097,101.30	0.00	53,501.00	0.00	413,750.00	61,670.00	475,420.00	0.00	675,182.30

**राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम**

31.03.2020 को समाप्त वर्ष के लिए अनुदान और व्यय परियोजना का अनुलमक

क्र. सं. / अनुलमक सं.	परियोजना का नाम	01.04.2019 को आरम्भिक शेष	वर्ष 2019-20 के दौरान प्राप्त अनुदान	वर्ष 2019-20 के दौरान अर्जित व्यय	वर्ष 2019-20 के दौरान पूंजीगत व्यय	2019-20 के दौरान राजस्व व्यय			अव्ययित शेष वापस	31.03.2020 का समापन शेष
21	हाइपोसिया से होने वाले रक्त मस्तिष्क में परिवर्तन- डॉ. पंकज सेठ	419,050.00	700,616.00	19,256.00	0.00	0.00	59,912.00	59,912.00	0.00	1,079,010.00
22	क्रॉस कल्वर परस्पेक्टिव (डीबीटी नीवरलेड) - डॉ. प्रवत कुमार मंडल	276,126.00	795,000.00	10,884.00	0.00	424,158.00	172,221.00	596,379.00	0.00	485,631.00
23	अल्जाइमर रोग का बायोमार्कर का लाक्षणिकरण - डॉ. प्रवत कुमार मंडल	95,042.50	0.00	0.00	0.00	93,214.00	0.00	93,214.00	0.00	1,828.50
24	धारणा इंजीनियरी पर राष्ट्रीय कार्यक्रम - द्वितीय चरण - डॉ. प्रवत कुमार मंडल	21,884.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21,884.00	0.00
25	डिमेंशिया इमेजिंग अध्ययन (डॉ. प्रवत कुमार मंडल)	1,754,801.00	0.00	35,096.00	0.00			0.00	0.00	1,789,897.00
26	नवीन इमेजिंग निदान भारत - ऑस्ट्रेलिया अनुदान (डॉ. प्रवत कुमार मंडल)	5,199,360.00	2,237,252.00	94,195.00	0.00	2,505,698.00	1,021,049.00	3,526,747.00	0.00	4,004,060.00
27	विशिष्ट मस्तिष्क टेम्पलेट डीएस्टी डॉ. प्रवत कुमार मंडल	22,864.50	500,000.00	0.00	0.00	482,080.00	227,895.00	709,975.00	0.00	-187,110.50
28	टाटा इनोवेशन अध्येतावृत्ति पुरस्कार - डॉ. प्रवत मंडल	74,770.00	880,000.00	3,250.00	0.00	0.00	934,982.00	934,982.00	0.00	23,038.00
29	एस एंड एस लॉगिंग इन जेबरा फिच डॉ. सौम्या आर्यंगर	438,262.00	0.00	0.00	0.00	189,081.00	189,895.00	378,976.00	59,286.00	0.00
30	क्रिस्परी सिस्टम - डॉ. सौरभ बनर्जी	61,948.68	0.00	27,648.00	0.00	61,296.00	754,084.00	815,380.00	0.00	-725,783.32
31	डीबीटी मिरना मेडिएट कंट्रोल - डॉ. सौरभ बनर्जी	515,566.97	0.00	16,517.00	0.00	0.00	343,074.00	343,074.00	0.00	189,009.97
32	संयुक्त निबंधन का तंत्र - डॉ. सौरभ	2,404,000.00	0.00	46,367.00	0.00	117,935.00	349,329.00	467,264.00	0.00	1,983,103.00
33	इनोवेशन इन साइंस परस्पेक्टिव फॉर इस्पायर्ड रिसर्च (इनस्पार) - डॉ. योगिता	-814,005.82	1,425,490.00	0.00	0.00	0.00	254,992.00	254,992.00	0.00	356,492.18
34	सामाजिक व्यूरोमेट्रियल संज्ञान प्रभाव: डॉ. चेतन यादव	-4,873.00	78,423.00	0.00	0.00	0.00	73,550.00	73,550.00	0.00	0.00
35	डीएस्टी - सीएसआईआर (डॉ. प्रेम चंद)	-284,034.57	800,000.00	0.00	0.00	0.00	487,049.27	487,049.27	0.00	28,916.16
36	मिर्गी उत्कृष्ट केंद्र (चरण - II)	74,588,380.00	3,296,876.00	2,088,331.00	3,719,004.00	6,523,172.00	20,079,990.00	26,603,162.00	0.00	49,651,421.00
37	डिमेंशिया बैठक	1,977,619.00	0.00	589,458.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,567,077.00
38	डिमेंशिया विज्ञान कार्यक्रम	32,759,500.00	0.00	345,338.00	18,018,040.68	1,034,678.00	1,903,098.00	2,937,776.00	0.00	12,149,021.32
39	डिमेंशिया बेसिक बायोलॉजी (डॉ. शिव कुमार शर्मा)	5,244,894.00	0.00	85,885.00	448,638.50	0.00	464,000.00	464,000.00	0.00	4,418,140.50
40	वितरित मूचना केंद्र	2,609,376.33	1,548,700.00	21,727.00	335,998.00	2,736,747.00	264,445.00	3,001,192.00	0.00	842,613.33

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम

31.03.2020 को समाप्त वर्ष के लिए अनुदान और व्यय परियोजना का अनुलम्बक

क्र. सं. / अनुलम्बक सं.	परियोजना का नाम	01.04.2019 को आरम्भिक शेष	वर्ष 2019-20 के दौरान प्राप्त अनुदान	वर्ष 2019-20 के अर्जित ब्याज	वर्ष 2019-20 के दौरान पूंजीगत व्यय	2019-20 के दौरान राजस्व व्यय			अव्ययित शेष वापस	31.03.2020 का समाप्त शेष
41	एनबीआरसी की मिर्गी (एपिलेप्सी) परियोजना	5,394,883.30	0.00	0.00	0.00	12,816.00	0.00	12,816.00	0.00	5,382,067.30
42	पीडीएफ - एसईआरबी - डॉ. संदीप कुमार	208,114.00	910,000.00	0.00	0.00	0.00	914,099.00	914,099.00	0.00	204,015.00
43	पीडीएफ - एसईआरबी (सोइबम श्यामचंद)	352,399.00	0.00	0.00	0.00	0.00	410,871.00	410,871.00	0.00	-58,472.00
44	वयस्क मस्तिष्क पुनर्गठन के तंत्र - डॉ. नीरज जैन	1,257,677.22	0.00	22,433.78	0.00	133,548.00	247,769.00	381,317.00	898,794.00	0.00
45	डीएसटी - स्पायर्ड अद्येता (श्रीपर्णा मुखर्जी)	60,288.00	37,140.00	0.00	0.00	93,140.00	0.00	93,140.00	0.00	4,288.00
46	टीडब्ल्यूएस - डीबीटी (सालियू इब्राहिम)	20,722.00	0.00	0.00	0.00	9,677.00	0.00	9,677.00	0.00	11,045.00
47	कार्यशाला और सम्मेलन (एनबीआरसी)	-462,285.78	9,828,411.20	2,500.00	0.00	10,665,449.00	10,665,449.00	10,665,449.00	0.00	-1,296,823.58
48	आइबीआरओ ने होम स्टार्ट अनुदान वापस किया - डॉ. भवानी शंकर साहू	0.00	773,173.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	773,173.00
49	विनियमित सार्वी मार्ग और उसकी भूमिका फिजियो-मेटाबोलिक फंक्शन को समझना - डॉ. भवानी शंकर साहू	0.00	2,156,297.00	0.00	0.00	0.00	526,404.00	526,404.00	0.00	1,629,893.00
50	एचआईवी की मध्यस्थता वाले न्यूरोपैथोजेनेसिस में एप्रिन्स / इफ रिसेप्टर्स की भूमिका - डॉ. पंकज सेट	0.00	3,572,000.00	43,424.00	0.00	0.00	1,479,480.10	1,479,480.10	0.00	2,135,943.90
51	कृत्रिम बुद्धिमत्ता - डॉ. पंकज सेट	0.00	3,106,800.00	0.00	0.00	309,990.00	237,630.00	547,620.00	0.00	2,559,180.00
52	मानव श्रवण प्रतस्था के संवेदशील काल में एक न्यूरो एप्टोमिकल अध्ययन - डॉ. सौम्या आर्यंगर	0.00	1,247,760.00	11,977.00	0.00	0.00	112,342.00	112,342.00	0.00	1,147,395.00
53	क्रिस्पर-सीएस13 - डॉ. सौरव बनर्जी	0.00	3,581,520.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,581,520.00
54	ईईजी अंतर्दृष्टि और भावनात्मक प्राइमिंग के माध्यम से इसकी सुविधा से संबंधित करना - डॉ. शुभम कुमार	0.00	946,000.00	0.00	0.00	0.00	287,253.00	287,253.00	0.00	658,747.00
55	इंस्पयर फैकल्टी फेलोशिप (डीएसटी) - डॉ. स्वागता डे	0.00	2,200,000.00	0.00	0.00	0.00	1,579,412.00	1,579,412.00	620,588.00	0.00
56	वेलक्रम ट्रस्ट / डीबीटी इडिया एलाइंस अद्येता - डॉ. स्वागत डे	0.00	1,333,514.00	9,096.00	0.00	0.00	294,029.00	294,029.00	0.00	1,048,581.00
57	वेलक्रम ट्रस्ट / डीबीटी इडिया एलाइंस अद्येता - डॉ. निवेदिता टी.	0.00	2,158,769.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,158,769.00

**राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम**

31.03.2020 को समाप्त वर्ष के लिए अनुदान और व्यय परियोजना का अनुलमक

क्र. सं. / अनुलमक सं.	परियोजना का नाम	01.04.2019 को आरम्भिक शेष	वर्ष 2019-20 के दौरान प्राप्त अनुदान	वर्ष 2019-20 के दौरान अर्जित ब्याज	वर्ष 2019-20 के दौरान पूंजीगत व्यय	2019-20 के दौरान राजस्व व्यय			अव्ययित शेष वापस	31.03.2020 का समापन शेष
58	डीबीटी - टीडब्ल्यूएस अध्येता - डॉ. अशरफुल हसन	0.00	549,680.00	0.00	0.00	0.00	161,438.00	161,438.00	0.00	388,242.00
59	बीबीएनएससी - डॉ. रेमा	1,809,628.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,809,628.00
60	बीबीएनएससी - डॉ. श्यामाला	-392,947.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-392,947.00
61	संज्ञानात्मक तंत्रिका डीबीटी - परियोजना - (डॉ. आदित्य)	-437,464.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-437,464.00
62	सी वी स्मन ब्याज आय अध्येता (डॉ. रोलांड किप्रे)	26,543.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26,543.00
63	चंडीपुरा वापस के संक्रमण - डॉ. अनिर्बन बासु	-22,580.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-22,580.53
64	सीएसआईआर - 2 न्यूट्रल प्रतिरक्षी प्रतिक्रिया की भूमिका - डॉ. अनिर्बन बासु	-168,365.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-168,365.93
65	डीबीटी राष्ट्रीय जैव विज्ञान पुरस्कार 2010 - डॉ. अनिर्बन बासु	585.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	585.65
66	आणविक तंत्र का अध्ययन - डॉ. अनिर्बन बासु	-68,830.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-68,830.00
67	अंतर्निहित तंत्रिका संज्ञानात्मक नेटवर्क - डॉ. अर्पण बनर्जी	18,438.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18,438.00
68	विजन मार्गदर्शन भाषण अवधारणा - डॉ. अपर्णा बनर्जी	585,272.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	585,272.00
69	डीएसटी इंफायड संकाय पुरस्कार - डॉ. दीपाश्री	1,900,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,900,000.00
70	बीबीएनएससी - डॉ. एलोरा	-403,419.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-403,419.00
71	सिगनलिंग सर्किटरी को समझना - डॉ. एलोरा सेन	-575,915.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-575,915.39
72	डीएसटी आत्म विमोह स्पेक्ट्रम विकार - डॉ. नंदिनी सी सिंह	82,849.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82,849.00
73	आत्मकेंद्रित व्यवहार और प्रसार टैसर इमेजिंग - डॉ. नंदिनी सी सिंह	60,474.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60,474.00
74	कम्यूटेशनल विश्लेषण का वाणीक्षति - डॉ. नंदिनी सी सिंह	-547,567.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-547,567.00
75	संवीक्षा साधन हेतु सीएसआई विकास और सत्यापन - डॉ. नंदिनी सी सिंह	-303,509.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-303,509.00
76	डीबीटी आईटीपीएआर अनुदान - डॉ. नंदिनी सी सिंह	556,234.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	556,234.89
77	पार्किन्संस रोग की बहुविषयक प्रणाली - डॉ. नंदिनी सी. सिंह	1,189,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,189,000.00
78	सीएसआईआर - परियोजना डॉ. निहार रंजन जाना	73,089.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73,089.50
79	हंटिंग्टन के रोग के पशु मॉडल - डॉ. निहार रंजन जाना	-2,999.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,999.59

**राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम**

31.03.2020 को समाप्त वर्ष के लिए अनुदान और व्यय परियोजना का अनुलग्नक

क्र. सं. / अनुलग्नक सं.	परियोजना का नाम	01.04.2019 को आरम्भिक शेष	वर्ष 2019-20 के दौरान प्राप्त अनुदान	वर्ष 2019-20 के दौरान अर्जित ब्याज	वर्ष 2019-20 के दौरान पूंजीगत व्यय	2019-20 के दौरान राजस्व व्यय			अव्ययित शेष वापस	31.03.2020 का समाप्त शेष
80	टाटा इनवैशन अध्येतावृत्ति - डॉ. निहार रंजन जना	309,758.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	309,758.91
81	काशिकीय और आणविक आधार - डॉ. पंकज सेठ	-34,974.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-34,974.00
82	भारत - अमेरिका और एनएच आरओ1 - डॉ. पंकज सेठ	-631,828.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-631,828.42
83	ग्लोबल कोशिका अनुसंधान परियोजना पर राष्ट्रीय प्रयास - डॉ. पंकज सेठ	92,588.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92,588.71
84	सीआरएस योजना परियोजना अनुदान के तहत डीबीटी बाईक - डॉ. रंजीत गिरी	56,991.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56,991.50
85	रमालिंगास्वामी - डॉ. रंजीत कुमार गिरी	-68,440.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-68,440.70
86	महिला वैज्ञानिक योजना डीएसटी - डॉ. सायाली रानडे	-131,556.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-131,556.00
87	नेशनल इंस्टीट्यूट प्लियल सेल रिसर्च - शिव कुमार शर्मा	-84,803.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-84,803.61
88	नर जेबरा फिच में प्रेरित व्यवहार - डॉ. सौम्या आयांगर	73,194.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73,194.65
89	डीएसटी इंपायर्ड संकाल पुरस्कार - डॉ. सुप्रिया भवनानी	-12,189.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12,189.65
90	आईवाईबीए डीबीटी 2013 - डॉ. सुप्रिया भवनानी	49,737.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49,737.51
91	न्यूल नेटवर्क मेकेनिज्म - डॉ. योग नरसिंहा	-1,070,838.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,070,838.61
92	दृष्टि सूचना प्रसंसाधन के दोहरे स्पीम मॉडल का एक युक्ति संगत आकलन - डीएसटी - डॉ. दिवाजयरे	220.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	220.00
93	अल्जाइमर रोग में शामिल ईबीएम- डॉ. विजयलक्ष्मी रविंद्रनाथ	-230,717.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-230,717.00
94	डीएसटी अवबोधान्यक विज्ञान अनुसंधान प्रयास (सीएसआई) - डॉ. चैत्रा राव	-324,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-324,000.00
95	स्प्राइल कॉर्ड प्लास्टिसिटी आईएलटीपी - डॉ. नीरज जैन	-31,869.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-31,869.00
96	बहुकारक जोखिम कारक - प्रो. वी. रवींद्रनाथ	-29,346.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-29,346.00
97	ट्रांसलेशनल रिसर्च यूनिट की स्थापना - प्रो. पी. के. रॉय	4,307,442.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,307,442.00
98	कार्यात्मक चुम्बकीय अनुनाद प्रतिबिम्ब - प्रो. वी. रवींद्रनाथ	-355,435.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-355,435.00
99	डीबीटी आईएससीआई अनुदान (एनबीआईसी)	1,799,153.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,799,153.00
100	भारत और सीरिया के बीच सहयोग का कार्यक्रम	3,558,649.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,558,649.00
101	मां का कुपोषण - डॉ. श्यामला	-579,048.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-579,048.00

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
एनएच-8, नैनवाल मोड़, मानेसर, गुरुग्राम

31.03.2020 को समाप्त वर्ष के लिए अनुदान और व्यय परियोजना का अनुलमक

क्र. सं. / अनुलमक सं.	परियोजना का नाम	01.04.2019 को आरंभिक शेष	वर्ष 2019-20 के दौरान प्राप्त अनुदान	वर्ष 2019-20 के दौरान अर्जित व्यय	वर्ष 2019-20 के दौरान पूंजीगत व्यय	2019-20 के दौरान राजस्व व्यय			अव्ययित शेष वापस	31.03.2020 का समापन शेष
102	अनुलेखन कारकों की आणविक भूमिका - डॉ. प्रबोध कुमार स्वैन	-644,021.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-644,021.00
103	पीडीएफ - एसईआरबी (अमित नास्कर)	-128,935.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-128,935.00
104	पीडीएफ - एसईआरबी (अशोक दातुशाल्या)	45,920.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45,920.00
105	पीडीएफ - एसईआरबी (पूनम मीणा)	-149,358.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-149,358.00
106	बीबीएनएससी - डॉ. नीरज	296,937.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	296,937.00
107	ट्रांस. और विल. अनु. के लिए सहयोग (एल्यू) - प्रो. पी. के. रॉय	-344,006.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-344,006.00
108	टाटा इनोवेशन अध्येतावृत्ति पुरस्कार - डॉ. पी. के. रॉय	667,424.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	667,424.60
109	डीआईटी मैकगिल लिंकज (एनकेएन) - प्रो. प्रसून कुमार रॉय	-596,926.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-596,926.84
110	जे. सी. बोस अध्येतावृत्ति (प्रो. मुब्रत सिन्हा)	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
	योग (क)	157,864,038.10	87,199,799.20	3,762,812.94	24,554,347.18	16,603,787.00	56,203,686.08	72,807,473.08	1,624,077.00	149,840,752.98
1	डेल्टाईन ई मुस्तकालय संघ (ख) ' महायोग (क+ख)	437,201,571.36	580,959,268.00	6,233,937.00	109,142.00	911,231.00	623,798,159.37	624,709,390.37	0.00	399,576,243.99
		595,065,609.46	668,159,067.20	9,996,749.94	24,663,489.18	17,515,018.00	680,001,845.45	697,516,863.45	1,624,077.00	549,416,996.97

टिप्पणी:- क्र. सं. 59 से 110 तक परियोजनाएं समाप्त और गैर प्रचालित हैं।

ओ. पी. नागर
प्रभारी वित्त अधिकारी
एनबीआरसी

प्रो. नीरज जैन
निदेशक
एनबीआरसी

समान तिथि की हमारी संलग्न पृथक रिपोर्ट के अनुसार

माहेश्वरी पी ए एंड एसोसिएट्स के लिए
समंदी लेखाकार
(एफआरएन-012023सी)

तिथि:
नई दिल्ली

अभिषेक गोयल
भगिदार
सदस्यता सं. 412467

Compiled and Edited by

अनिद्या घोष राँय और केदार सिंह बजेठा द्वारा संकलित और संपादित

1. **फ्रंट कवर:** आरओआई-आरओआई आराम-राज्य कार्यात्मक कनेक्टिविटी दिखाते हुए सहसंबंध मैट्रिक्स का एक हिस्सा मकाक बंदरों और मनुष्यों के दिमाग में विभिन्न क्षेत्रों (ROI) के बीच प्रत्येक रंग कोडित मूल्य अलग-अलग ROI जोड़े के लिए औसतन फिशर-z रूपांतरित सहसंबंध (CCz) दर्शाता है। यह रेस्टिंग-स्टेट कनेक्टिविटी को निर्धारित करने के लिए कार्यात्मक चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (fMRI) अध्ययन किया गया था उच्च संकल्प में सोमटोसेंसरी कॉर्टेक्स, और मस्तिष्क संगठन और जानकारी की तुलना करने के लिए बंदरों और मनुष्यों के दिमाग में प्रवाह। पूरा आंकड़ा और पूरा विवरण देखने के लिए <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/775569v2>

ग्राफ: जॉन थॉमस और नीरज जैन;

डिजाइन: शिलादित्य लस्कर

2. **बैक कवर:** नेमाटोड के पार मैकेनोसेंसरी न्यूरोन्स (PVD) की एक जोड़ी का स्थानिक प्रसार सी-एलिंगेंस बॉडी को एक ओपन-सोर्स 3D क्रिएशन सूट 'ब्लेंडर' का उपयोग करके प्रदान किया जाता है।

शिलादित्य लस्कर और अनिद्या घोष राँय

3. **विभाजक पृष्ठों में छवियाँ:** सौरव बनर्जी और सिबाराम बेहरा

