वार्षिक रिपोर्ट

2020–2021



National Brain Research Centre

NBRC

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र

मानेसर, भारत

वार्षिक रिपोर्ट
2020–2021



राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र

विषयवस्तु

अधिदेश और उद्देश्य

निदेशक की ओर से

वज्ञानिक रिपोर्ट

डॉ. अनिंद्या घोष रॉय

प्रो. अनिर्बन बासु

डॉ अर्पण बनर्जी

डॉ दीपांजन रॉय

प्रो. एलोरा सेन

प्रो. पंकज सेठ

प्रो. प्रवत कुमार मंडल

प्रो. रंजीत कुमार गिरी

प्रो. शिव कुमार शर्मा

प्रो. सौम्या आयंगर

डॉ. सौरव बनर्जी

डॉ भवानी शंकर साहू (डीबीटी रामलिंगास्वामी अध्येता)

डॉ. मायांगलंबम ध्रुबा सिंह

डॉ. निवेदिता थिरुगनासंबंदम (डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया एलायंस क्लिनिकल रिसर्च इंटरमीडिएट अध्येता)

डॉ स्वागता डे (डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया एलायंस अर्ली केरियर अध्येता)

प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम

डेमेंशिया परियोजना

प्रमुख परियोजना

प्रकाशन, पेटेंट, और प्रस्तुतीकरण

प्रकाशन

प्रस्तुतीकरण

बाह्य वित्तपोषित अनुसंधान परियोजनाएं

विशिष्टताएं, सम्मान और पुरस्कार

शैक्षणिक कार्यक्रम

पीएच.डी. न्यूरोसाइंसेस

एमएससी न्यूरोसाइंसेस

ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण और अल्पकालिक कार्यक्रम

एनबीआरसी सुविधाएं

सूचना प्रौद्योगिकी संचार प्रकोष्ठ

पशु सुविधा

डिजिटल लाइब्रेरी

डीबीटी का इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कंसोर्शियम (डेलकॉन)

राष्ट्रीय न्यूरो इमेजिंग सुविधा

ट्रांसलेशनल रिसर्च : क्लिनिकल यूनिट

मैग्नेटो एन्सेफलोग्राफी संसाधन सुविधा

व्याख्यान, बैठकें और कार्यशालाएं

सामान्य और शैक्षणिक प्रशासन

एनबीआरसी में संस्थागत शासन और संरचना और लोग

वार्षिक वित्तीय विवरण



अधिदेश और उद्देश्य

अधिदेश

- स्वास्थ्य और रोग में मस्तिष्क के कार्य को समझने के लिए मूल अनुसंधान करना।
- तंत्रिका विज्ञान में अंतर–विषयक अनुसंधान करने की क्षमता के साथ प्रशिक्षित मानव संसाधन तैयार करना।
- देश भर के संस्थानों के बीच नेटवर्किंग के माध्यम से भारत में तंत्रिका विज्ञान को प्रोत्साहन देना।

दूरदृष्टि

एनबीआरसी के लिए हमारा दृष्टिकोण यह है कि यह न केवल मस्तिष्क अनुसंधान हेतु एक विश्व स्तरीय संस्थान के रूप में विकसित होगा, बल्कि भारत में इस अनुशासन के समग्र विकास को उत्प्रेरित करके एक जीवंत सक्रिय तंत्रिका विज्ञान समुदाय भी बनाएगा। इस पहल का वांछनीय परिणाम तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान में कुशल जनशक्ति का सृजन है जो भारत को विज्ञान के इस अग्रणी क्षेत्र में एक अंतरराष्ट्रीय नेतृत्व प्राप्त करने में मदद करेगा। यह पहल भारतीय तंत्रिका वैज्ञानिकों को वैश्विक अनुसंधान प्रयासों में समान भागीदार के रूप में भाग लेने में मदद करेगी। इन प्रयासों से उत्पन्न ज्ञान आधार मस्तिष्क संबंधी विकारों के उपचार के लिए नैदानिक उपकरणों और चिकित्सीय कार्यनीतियों में मदद करेगा। एनबीआरसी हेतु एक अनोखी भूमिका यह है कि यह देश में तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान करने वाले अन्य केंद्रों के साथ एक नोड के रूप में कार्य करेगा, जो कि स्वयं आगे चलने के बजाय ''हब ऑफ द वील'' के रूप में प्रभावी रूप से कार्य करेगा।



निदेशक की ओर से

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) का प्रभारी निदेशक होना मेरे लिए एक परम सम्मान की बात है। एनबीआरसी मूल और अंतरण संबंधी अनुसंधान में नवीन बहु–विषयक दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए स्वास्थ्य और रोगों में मस्तिष्क के कार्यों का अध्ययन करने के लिए समर्पित है। निरंतर प्रयासों और वैज्ञानिक प्रगति के कारण, एनबीआरसी ने स्वयं को तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान के लिए वैश्विक मान्यता के एक उन्नत केंद्र के रूप में स्थापित किया है। हमारे एमएससी के माध्यम से और पीएच.डी. कार्यक्रम, हम ज्ञान और विशेषज्ञता के साथ कर्मियों को प्रशिक्षित करते हैं ताकि वे कुशलतापूर्वक चुनौतियों पर विजय प्राप्त कर सकें और तंत्रिका विज्ञान में अंतःविषय अनुसंधान कर सकें। एनबीआरसी में अनुसंधान को पांच प्रभागों, अर्थात् कोि" ाकीय और आण्विक, सिस्टम, संज्ञानात्मक, कम्प्यूटेशनल और ट्रांसलेशनल में वर्गीकृत किया गया है। फिर भी, संकाय अपने अनुसंधान प्रश्नों को हल करने के लिए प्रभागों और अन्य संस्थानों में सहयोग करते हैं। बहु–विषयक दृष्टिकोण, नई मॉडल प्रणाली, और अंतर– और अंतर–संस्थागत सहयोग के समर्थन के कारण, हमारे वैज्ञानिकों ने पिछले वर्ष के दौरान महामारी के कारण चुनौतियों के बावजूद कई खोजें की हैं। अनुसंधान प्रकाशनों, पुरस्कारों और सम्मानों के प्रमाण के रूप में एनबीआरसी ने उत्कृष्ट उपलब्धियां प्राप्ति की हैं। यह अत्यंत हर्ष के साथ है कि मैं आपके सामने एनबीआरसी की वार्षिक रिपोर्ट (2020–21) प्रस्तुत कर रहा हूं। यह रिपोर्ट हमारी सर्वोपरि उपलब्धियों और प्रयासों का सार प्रस्तुत करती है और इस बात पर प्रकाश डालती है कि एनबीआरसी अपने दूरदृष्टि को पूरा करने की दिशा में कैसे काम कर रहा है।

एनबीआरसी के समर्पित अनुसंधान संकाय तकनीकी प्रगति और प्रमुख वैज्ञानिक खोजों के साथ उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान प्रदान कर रहे हैं। डॉ. अनिर्बान बसु की प्रयोगशाला में हाल ही में देखा कि एटोरवास्टेटिन संक्रमित जंतुओं के सब वेंट्रिकुलर जोन में वायरल लोड और कोशिका मृत्यु को प्रभावी ढंग से कम करता है और न्यूरोट्रोपिक वायरस संक्रमण पर मोटर के कार्यों में गिरावट और फ्लेसीड पैरालिसिस के रोगजनन में मेजबान जन्मजात एंटीवायरल प्रतिक्रिया के महत्व को प्रदर्शित करता है। निमेटोड सी. एलिगेंस में स्विम–व्यायाम मॉडल का उपयोग करते हुए, डॉ. घोष–रॉय की प्रयोगशाला ने प्रदर्शित किया कि मैकेनो सेंसरी न्यूरॉन में अक्षीय चोट के बाद व्यायाम सत्र घायल अक्ष तंतु के पुनर्जनन के माध्यम से कार्यात्मक पुनर्स्थापित में सुधार करता है। डॉ भवानी शंकर साहू की प्रयोगशाला की योजना उप–सेलुलर रुकावट/घने कोर वेसिकल्स (डीसीवी) में स्राव से संबंधित कई पहलुओं का अध्ययन करने और यह समझने की है कि डीसीवी प्रोटीन न्यूरोनल, चयापचय और शारीरिक कार्यों को कैसे नियंत्रित करते हैं। प्रो. पंकज सेठ की प्रयोगशाला ने एचआईवी–1, जीका और सार्स–कोव–2 सहित वायरस के सेलुलर–आण्विक तंत्र को समझने में कई योगदान दिए हैं। महामारी के तुरंत बाद, एनबीआरसी के अनुसंधानकर्ताओं ने प्रस्तावित किया था कि इसके श्वसन परिणामों के साथ, सार्स–कोव–2 संभावित रूप से मानव मस्तिष्क के कार्यों को प्रभावित करता है। प्रो. रंजीत कुमार गिरी की प्रयोगशाला माउस और सीएनएस स्टेम/प्रोजेनिटर कोशिका–आधारित मॉडल का उपयोग करते हुए अल्जाइमर और प्रियन रोग पर काम करती है। प्रो. शिव शर्मा की प्रयोगशाला में पाया गया है कि एक छोटा पेप्टाइड अमाइलॉइड विकृति को कम करता है और अल्जाइमर रोग (एडी) के एक पशु मॉडल में स्मृति में सुधार करता है। प्रो. धुबा की प्रयोगशाला का उद्देश्य ड्रोसोफिला मॉडल प्रणाली का उपयोग करते हुए जटिल न्यूरो डेवलपमेंटल और न्यूरो डीजनरेटिव विकारों के तंत्र को समझना है। प्रो सौम्या आयंगर की प्रयोगशाला ''मार्क टेस्ट'' का उपयोग करते हुए गाने वाले पक्षियों में आत्म–जागरूकता का अध्ययन करती है। दूसरी ओर, डॉ. सौरव बनर्जी की सिनैप्स जीवविज्ञान प्रयोगशाला में एक माइक्रोआरएनए–निर्भर साइनेप्टिक प्लास्टिसिटी तंत्र को स्पष्ट किया जो साइनेप्टिक गतिविधि को एक सीमा बिंदु पर रखने हेतु एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। मेरी न्यूरो इमेजिंग और न्यूरो स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रयोगशाला में, हम यह जांचने हेतु मल्टीमॉडल न्यूरो इमेजिंग तकनीकों का उपयोग करते हैं कि स्वस्थ उम्र बढ़ने और कई डेमेंशिया रूप तंत्रिका संज्ञानात्मक सब्सट्रेट को कैसे प्रभावित करते हैं। हमारा अनुसंधान एमआरआई और मैग्नेटो एन्सेफेलोग्राफी सहित गैर–इनवेसिव इमेजिंग तौर–तरीकों का उपयोग करते हुए एडी हेतु शुरुआती नैदानिक मार्करों की पहचान करता है। हम एडी प्रगति में न्यूरो केमिकल स्तर और कार्यात्मक प्रदर्शन का आकलन करते हैं तथा न्यूरो इमेजिंग डेटा प्रोसेसिंग हेतु उपकरण और प्लेटफॉर्म विकसित करते हैं। इसके अलावा, हमने हाल ही में परियोजना स्वदेश की शुरुआत की, जो व्यापक डेटाबेस और डेटा एनालिटिक्स प्लेटफॉर्म को कवर करने वाले मस्तिष्क अनुसंधान के लिए एक नई पहल है। स्वदेश का उद्देश्य एडी सहित

मस्तिष्क विकारों के लिए न्यूरो इमेजिंग, न्यूरो केमिकल, न्यूरो साइकोलॉजिकल डेटा और एनालिटिक्स पर ध्यान केंद्रित करते हुए भारत की मस्तिष्क पहल का निर्माण करना है।

एनबीआरसी के संस्थागत विकास के लिए, यूजीसी प्रणाली में एनबीआरसी की ग्रेडिंग के लिए एनएएसी मान्यता के पहले चक्र हेतु, 19 फरवरी, 2021 को राष्ट्रीय मूल्यांकन प्रत्यायन परिषद, बैंगलोर को स्व–अध्ययन रिपोर्ट प्रस्तुत की गई थी। मान्यता वर्ष के अंत तक जल्द ही अपेक्षित है। पिछले कुछ माहों में, एनबीआरसी ने फ्लोरी इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरो साइंस एंड मेंटल हेल्थ (ऑस्ट्रेलिया), पिट्सबर्ग विश्वविद्यालय (पेंसिल्वेनिया, यूएसए) और हेल्पएज इंडिया (एनजीओ, भारत) के साथ 3 समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए। वर्श 2021 में, एनबीआरसी ने पीएच.डी. छात्रों के अनुसंधान प्रयासों को प्रोत्साहित करने के लिए डॉ एपीजे अब्दुल कलाम पुरस्कारों की शुरुआत की, जो पहले 2 शैक्षणिक वर्षों में पहला लेखक प्रकाशन पूरा करते हैं। जनवरी 2021 से अब तक 4 छात्रों को पुरस्कृत किया जा चुका है। हमने स्टाफ सदस्यों को प्रोत्साहित करने हेतु सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार भी शुरू किए। पर्यावरण स्थिरता और प्रकृति संरक्षण को बढ़ावा देने हेतु फरवरी 2021 में ग्रीन कैनोपी कमेटी का गठन किया गया था। मई 2021 में छात्रों और कर्मचारियों के लिए नया कैफेटेरिया कल्प तरु का शुभारंभ किया गया। एनबीआरसी के संकाय विज्ञान को स्कूलों तक ले जाने की अपनी जिम्मेदारी से पूरी तरह अवगत हैं। हम आस–पास के स्कूलों के लिए खुले दिवस और अन्य कार्यक्रम आयोजित करते हैं। जबकि, हाल ही में वायरल प्रकोप के प्रभाव को देखते हुए, विज्ञान सेतु वेबिनार श्रृंखला डीबीटी की कॉलेज आउटरीच पहल के हिस्से के रूप में आयोजित की गई थी। तंत्रिका विज्ञान से परे जाकर, एनबीआरसी ने भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, कंप्यूटर विज्ञान, गणित और इंजीनियरिंग विज्ञान जैसे विविध पृष्ठभूमि वाले छात्रों को शामिल करने के लिए अपने प्रवेश मानदंड को विस्तृत करके अपने बहु–विषयक चरित्र को संस्थागत रूप दिया है। एनबीआरसी ज्ञान का आदान–प्रदान करने और राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर छात्रों और अनुसंधानकर्ताओं के बीच अंत:क्रिया की सुविधा के लिए संगोष्ठी, कार्यशालाओं, बैठकों और सम्मेलनों का आयोजन करता है। इसके अतिरिक्त, एनबीआरसी की अत्याधुनिक सुविधाएं, सेवाएं, उन्नत अनुसंधान और शैक्षणिक कार्यक्रम नींव को मजबूत करना जारी रखते हैं।

74वें स्वतंत्रता दिवस के अवसर पर, एनबीआरसी ने 15 अगस्त 2021 को ध्वजारोहण समारोह आयोजित किया। 1–15 सितंबर 2021 से, एनबीआरसी ने 14 सितंबर 2021 को हिंदी पखवाड़ा और हिंदी दिवस के राष्ट्रीय उत्सव में वार्ता व्याख्यान और विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया। इसके अलावा, एनबीआरसी ने अपनी सामाजिक जिम्मेदारियों को कुशलतापूर्वक निभाया है। एनबीआरसी नागरिकों और आसपास के जिलों के लोगों को सिविल अस्पताल, गुड़गांव में तंत्रिका संबंधी विज्ञान बाह्य रोगी विभाग सेवाएं प्रदान करता है। मिर्गी के रोगी एम्स, नई दिल्ली के सहयोग से मैग्नेटो एन्सेफेलोग्राफी सुविधा का उपयोग करते हुए चिकित्सा जांच हेतु परिसर में आते हैं। रोगियों का नि:शुल्क इलाज किया जाता है। हेल्पएज इंडिया के सहयोग से, एनबीआरसी वरिष्ठ नागरिकों के लिए मानसिक स्वास्थ्य और वृद्धावस्था से जुड़े न्यूरो डीजनरेटिव रोगों के बारे में जागरूकता कार्यक्रम आयोजित करता है। इस महामारी में, एनबीआरसी ने छात्रों और कर्मचारियों को टीकाकरण अभियान का लाभ उठाने हेतु सिविल अस्पताल के साथ सहयोग किया। रेजिडेंट मेडिकल ऑफिसर की तत्काल नियुक्ति के साथ, हमने संस्थागत स्तर पर निवारक और उपचारात्मक उपायों को लागू किया और कोविड–19 से पीड़ित छात्रों और कर्मचारियों पर विशेष चिकित्सा ध्यान दे रहे हैं। हमारे छात्र, संकाय, प्रशासन और कर्मचारी इस अवसर पर कोविड–19 संकट से लड़ने के लिए आगे आए।

मैं जैव प्रौद्योगिकी विभाग के निरंतर उदार समर्थन के लिए हृदय से आभार व्यक्त करते हुए अपनी बात समाप्त करता हूं। मैं एनबीआरसी के पूर्व निदेशकों और स्तंभों का उनके योगदान और एनबीआरसी को और अधिक ऊंचाइयों पर ले जाने के निरंतर प्रयासों के लिए आभारी हूं। उन्होंने एजेंडा, विजन और लक्ष्यों को बढ़ाया, जिन्हें प्राप्त करने हेतु एनबीआरसी प्रयास करता है। यह एनबीआरसी के लिए एक स्थिर सफल विकास वक्र रहा है, और यह लगातार ऊंचा उठ रहा है। एनबीआरसी की सभी समितियों के सदस्यों और भारतीय वैज्ञानिक समुदाय के उन लोगों के लिए विशेष धन्यवाद जिन्होंने विभिन्न समितियों में सेवा की, थीसिस परीक्षकों के रूप में काम किया, और एनबीआरसी के साथ सलाह दी या सहयोग किया। मैं एनबीआरसी को अपने लिए निर्धारित लक्ष्यों और दूरदृष्टि को प्राप्त करने में मदद करने के लिए इस निरंतर समर्थन की आशा करता हूं।

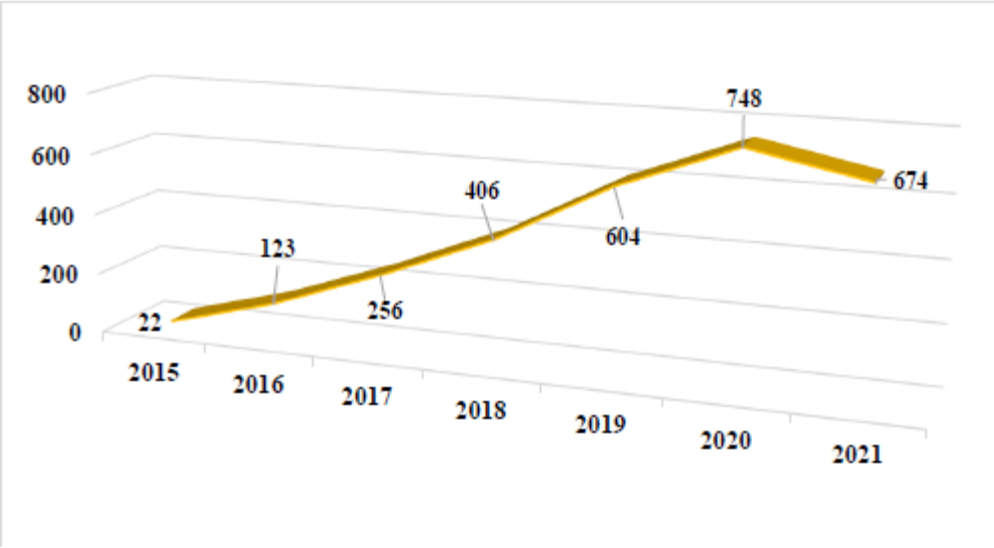
प्रो. प्रवत कुमार मंडल

प्रभारी निदेशक,

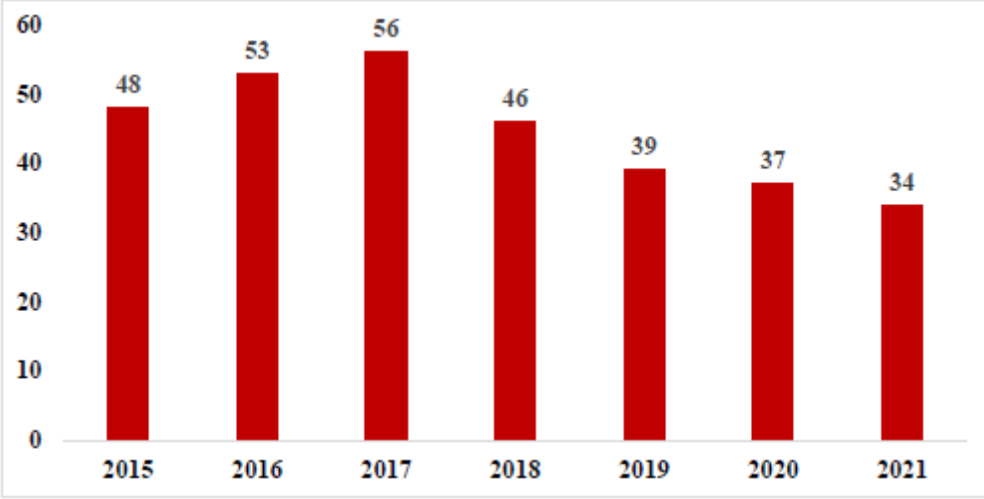
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

एक नजर में एनबीआरसी!

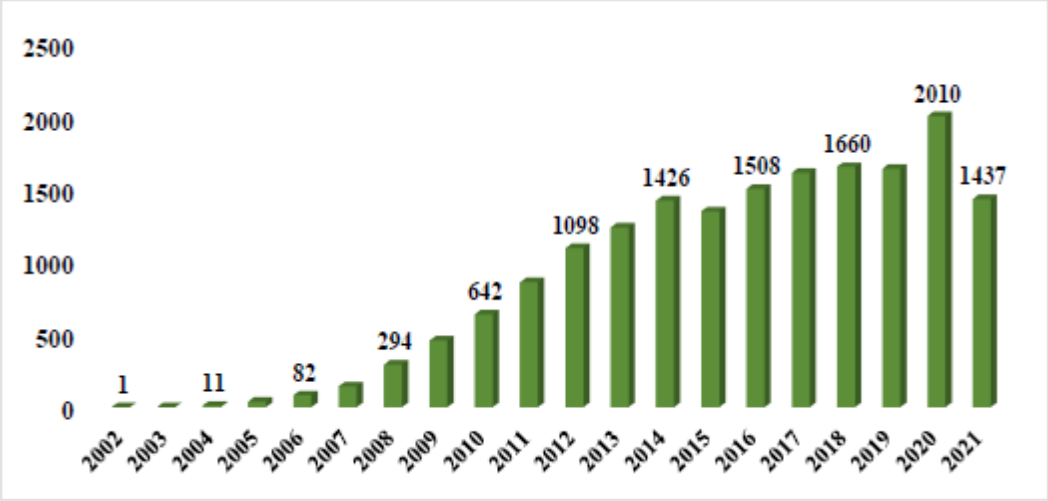
एनबीआरसी से उद्धरणों की कुल संख्या (2015–2021) (वर्ष–वार)



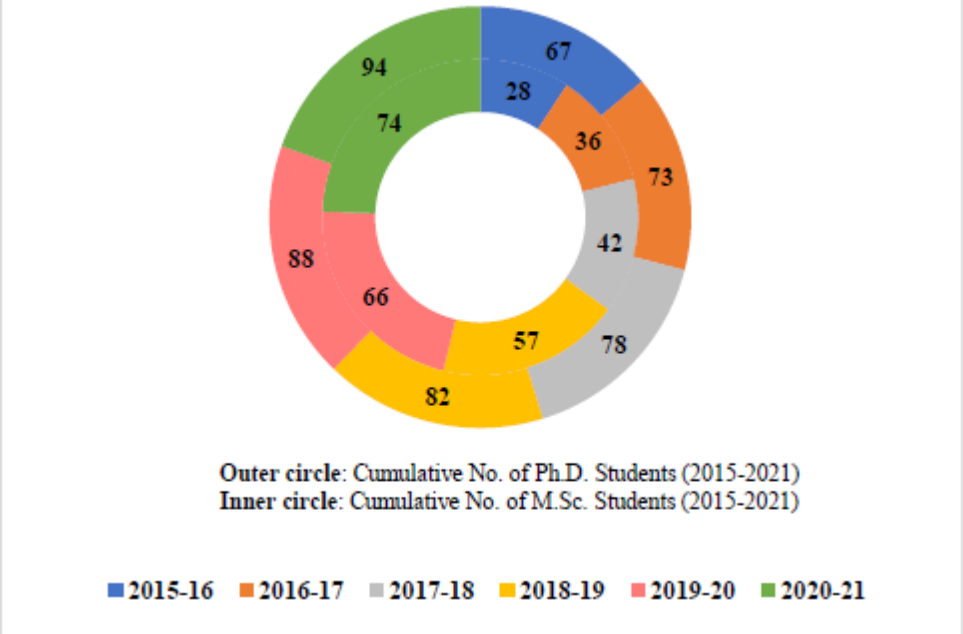
एनबीआरसी से प्रकाशनों की कुल संख्या (2015–2021) (वर्षवार)



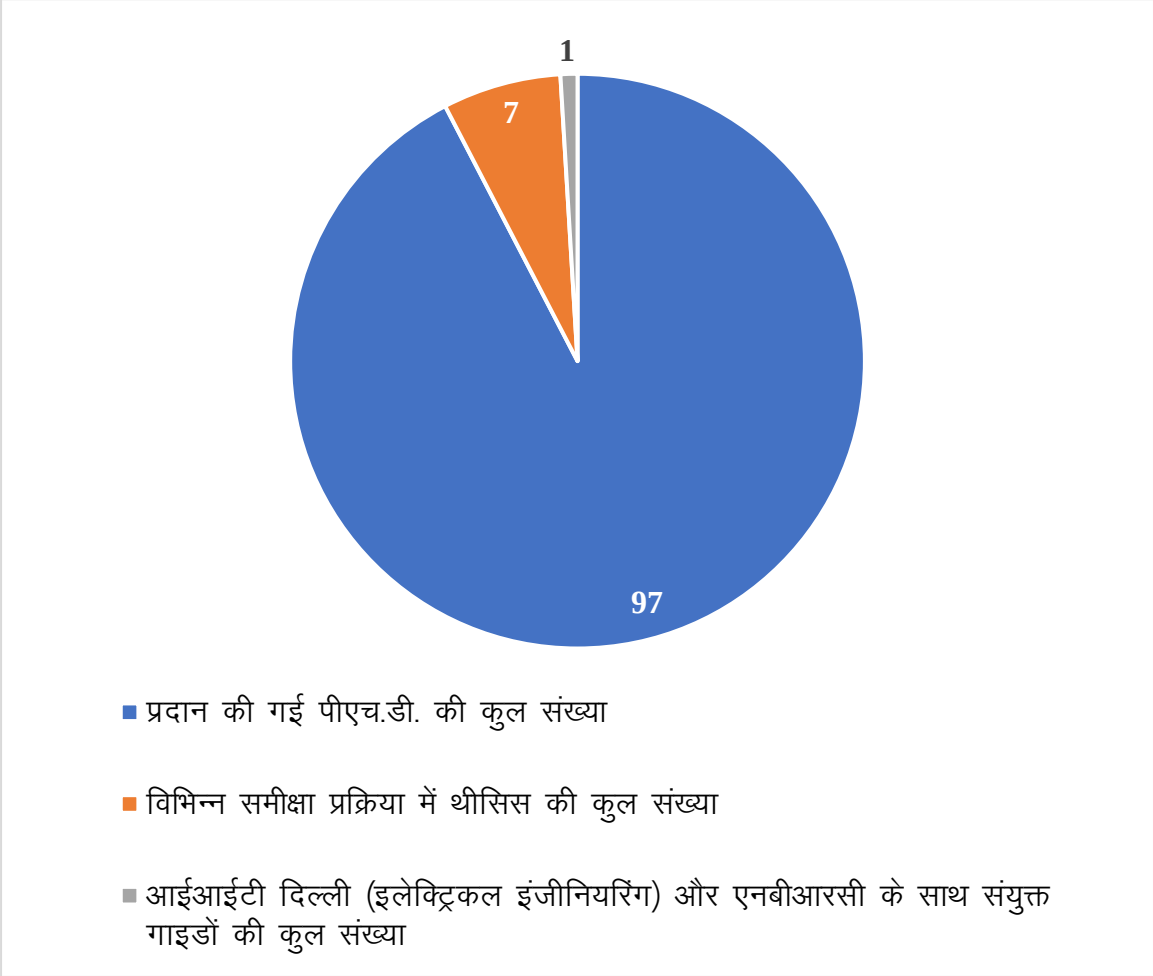
एनबीआरसीसे उद्धरणों की कुल संख्या (2002–2021)



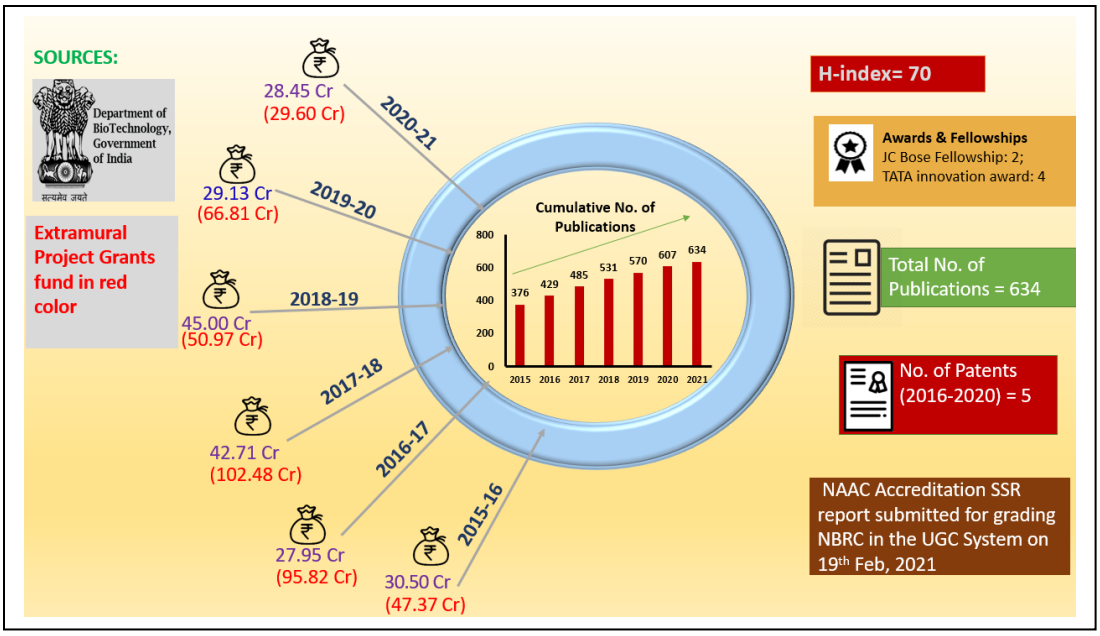
एम. एससो. और पीएच.डी छात्रों की संचयी संख्या (2015–2021)



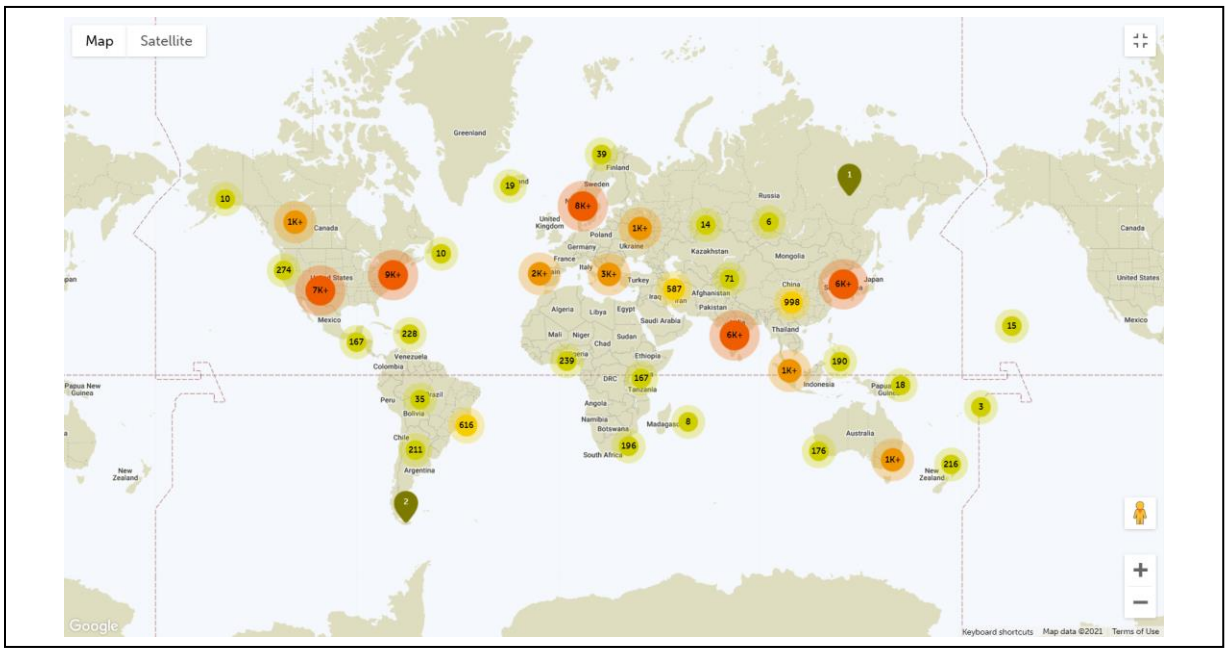
शैक्षणिक झलकें



पिछले 5 वर्षों का निधिकरण सिंहावलोकन

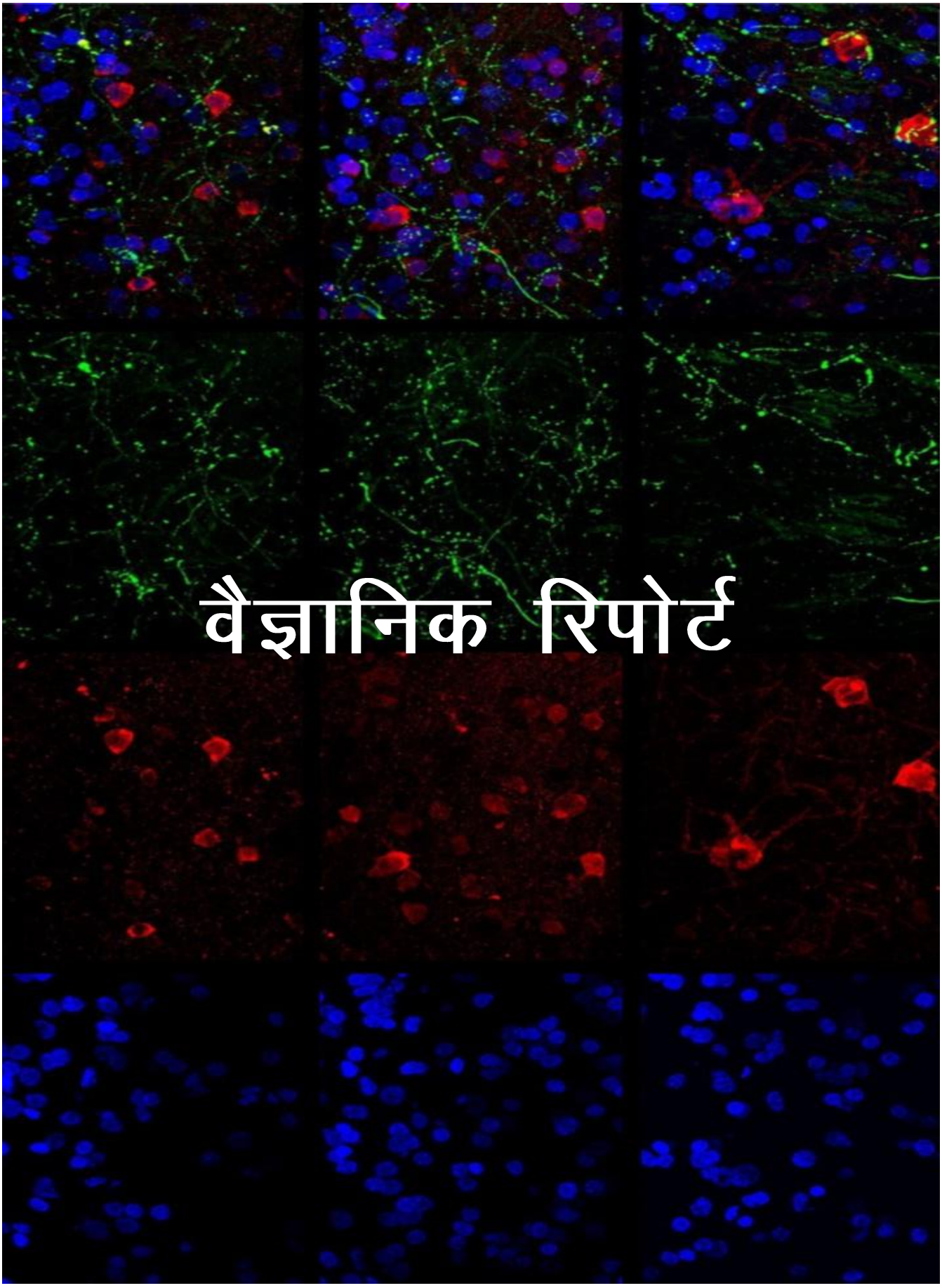


एनबीआरसी अनुसंधान को शीर्षक वाले लेख के लिए दुनिया भर, 2021 जनसांख्यिकी मेंमान्यता दी जा रही है, ''प्रिडिक्टिव इमेजेबल बायोमार्कर फॉर न्यूरोडीजेनेरेटिव और न्यूरोडेवलपमेंटल डिजीज''।



निधिरण एजेंसियां




वैज्ञानिक रिपोर्ट

अनिंद्य घोष रॉय



सी. एलिगेंस में तंत्रिका सर्किट का विकास और मरम्मत

प्रधान अन्वेशक:

अनिंद्य घोष रॉय

अनुसंधान एसोसिएट/पोस्ट डॉक्टरल फैलो:

स्वागत डे (इंडिया अलायंस अर्ली कैरियर फॉलो)

पीएच.डी छात्र:

धर्मेंद्रपुरी,

अतराई बासु,

हरजोत कौर, f" ावराम बेहेरा,

सुनंदा शर्मा,

पल्लवी सिंह

एम.एससी. छात्र:

देबप्रिया रॉय

परियोजना सहायक:

स्मृति भारद्वाज; कवि नीला, श्रुति रवि वर्मा

तकनीकी सहायक:

सुमित महापात्रा, यूनिस खान

पृष्ठभूमि:

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

हम विवो में न्यूरल सर्किट के विकास और कार्य का अध्ययन करने के लिए विभिन्न तरीकों का उपयोग कर रहे हैं, जिसमें आनुवंशिकी, जीनोमिक्स, उप–को" ाकीय इमेजिंग, लेजर न्यूरो सर्जरी और ऑप्टो जेनेटिक्स शामिल हैं। चूंकि सी. एलिगेंस पारदर्शी है और एक सरल तंत्रिका तंत्र है, हम जीवित रहने वाले जंतुओं में व्यक्तिगत न्यूरॉन्स में हेरफेर और निरीक्षण कर सकते हैं। हम यह समझने में रुचि रखते हैं कि विकास के प्रारंभिक चरणों के दौरान ये न्यूरॉन्स कैसे ध्रुवीकृत होते हैं, वयस्कता में चोट लगने पर तंत्रिका सर्किट कैसे प्रतिक्रिया करते हैं; और कैसे आण्विक तंत्र जैसे कि साइटो स्केलेटन गतिशीलता, आरएनए आधारित तंत्र और इंट्रासेल्युलर सिग्नलिंग इन प्रक्रियाओं को प्रभावित करते हैं। एक प्रमुख फोकस अक्ष तंतु पुनर्जनन है।

1) न्यूरोनल ध्रुवीकृत का विनियमन :

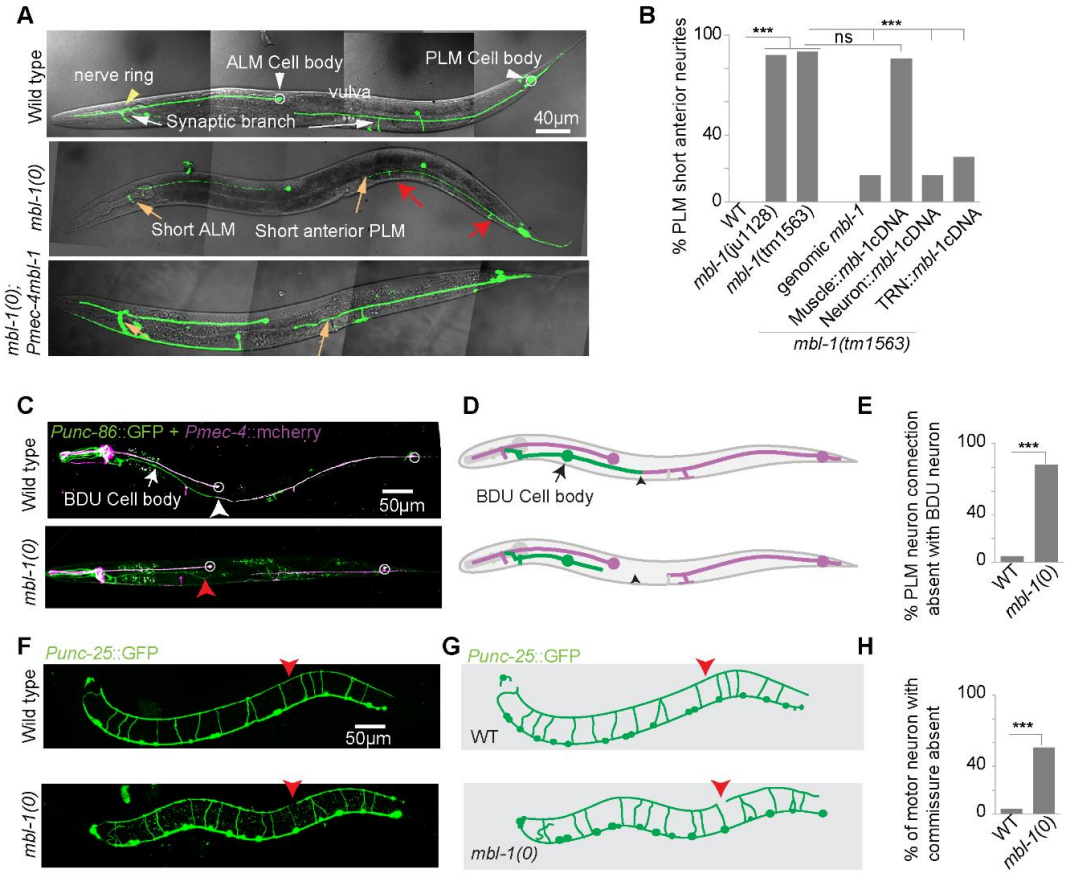
न्यूरोनल ध्रुवीकरण को सूक्ष्म नलिकाएं (एमटी) के गैर–समान अभिविन्यास के साथ प्लस–एंड–आउट और डेंड्राइट के समानांतर सरणियों के साथ अक्ष तंतु के गठन द्वारा परिभाषित किया गया है। *सी. एलिगेंस* में, पोस्टीरियर लेटरल माइक्रो ट्यूबुल (पीएलएम) न्यूरॉन द्विध्रुवीय है, जिसमें डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग के मार्गदर्शन में पूर्वकाल–पश्च अक्ष के साथ दो प्रक्रियाएं बढ़ रही हैं। हमने पाया कि काइनेसिन–13 परिवार के माइक्रो ट्यूब्यूल का अपचयन करने वाले एंजाइम केएलपी–7 के नुकसान से पीएलएम को" ाका निकाय से एक्सोन

जैसी प्रक्रियाओं का एक्टोपिक विस्तार होता है। सूक्ष्म नलिकाएं और एक्सोनल ट्रांसपोर्ट की लाइव इमेजिंग, 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 डब्ल्यूएनटी सिग्नलिंग 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 न्यूरॉन में एमटी ध्रुवीयता की स्थापना की। (पुरी एट अल 2021, जेसीबी)।

न्यूरॉन 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 द्वारा केएलपी–7 (0) को दबाया नहीं। हालांकि, एमटी को अस्थिर करने वाली दवा कोलिसिन ने उस को दबा दिया। आरएनए बाइंडिंग प्रोटीन, बीटा ट्युबुलिन और वेसिक्यूलर ट्रांसपोर्ट के लिए एडॉप्टर, काइनेसिन को एन्कोडिंग करने वाले प्रोटीन के लिए कुछ जीन कोड पहचाने गए।

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 न्यूरॉन की एक्सोन वृद्धि के लिए एमबीएल–1 आवश्यक और पर्याप्त है। एमबीएल–1 अस्थिर का नुकसान सूक्ष्मनलिकाएं करता है और पीएलबी न्यूरॉन में एक्सोनल ट्रांसपोर्ट को प्रभावित करता है जिससे शॉर्ट एक्सॉन फीनोटाइप और अनुचित सिनेप्स का गठन होता है (चित्र 1)। 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 स्पलिसिंग 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 (पांडुलिपि तैयारी के तहत)।

चित्र 1



चित्र 1 एमबीएल–1 उत्परिवर्ती अक्षतंतु वृद्धि में दोष प्रदर्शित करता है।

(ए) डब्ल्यूटी, एमबीएल–1(0), और एमबीएल–1(0) में एएलएम और पीएलएम न्यूरॉन्स की कन्फोकल इमेज; पीएमईसी–4–एमबीएल–1 पृष्ठभूमि। एमबीएल–1(0) में एएलएम और पीएलएम की लघु एंटीरियर प्रक्रिया नारंगी तीर में चिह्नित है। एमबीएल–1(0) में एक्टोपिक सिनैप्स की उपस्थिति लाल एरो में चिह्नित है। (बी) लघु एंटीरियर न्यूराइट फेनोटाइप की मात्रा। (सी) और योजनाबद्ध (डी) वन्य–प्रकार और एमबीएल–1(0) में टच न्यूरॉन्स (मैजेंटा) और बीडीयू न्यूरॉन्स (हरा) की इमेज। पीएलएम एंटीरियर और बीडीयू न्यूरॉन के बीच भौतिक संपर्क की उपस्थिति को वन्य प्रकार की पृष्ठभूमि में सफेद एरो हेड में दिखाया गया है जो लाल एरो में दिखाए गए एमबीएल –1 (0) में खो गया है। वन्य प्रकार और एमबीएल–1(0) में मोटर न्यूरॉन्स की प्रतिनिधि इमेज (एफ) और योजनाबद्ध (जी)। एमबीएल–1(0) बैकग्राउंड में मोटर न्यूरॉन में दोष दिखाने वाला लाल एरो।

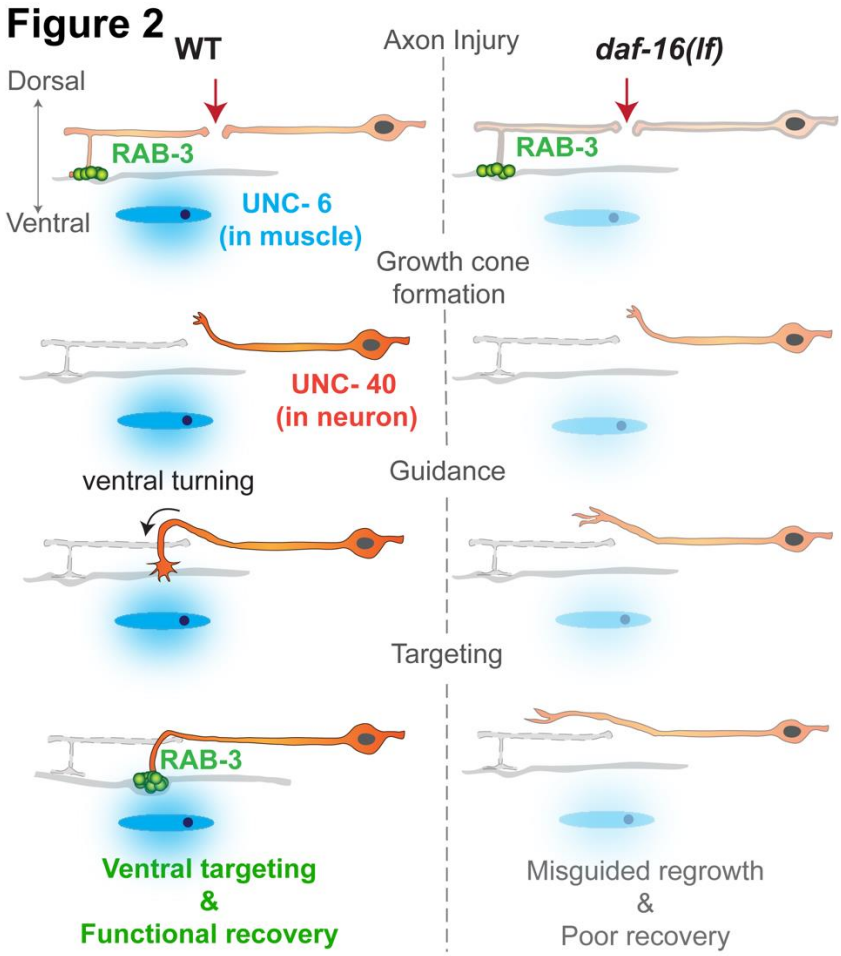
2) तंत्रिका पुनर्जनन

कार्यात्मक न्यूरोनल सर्किट किसी व्यक्ति के सामान्य जीवन के दौरान चोटों के अधीन होते हैं। तंत्रिका तंत्र के विकास में अंतर्निहित तंत्र की व्यापक समझ के बावजूद, चोट के बाद क्षति की मरम्मत करने वाले मार्ग खराब समझ में आते हैं। यह चिकित्सीय के दृष्टिकोण से बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि वयस्क तंत्रिका तंत्र आकस्मिक क्षति की मरम्मत के लिए अत्यंत अपवर्तक है। हमारे पिछले कार्य में अक्षतंतु पुनर्जनन अध्ययनों के लिए एक मॉडल के रूप में सी. एलिगेंस मैकेनो सेंसरी न्यूरॉन को विकसित करने में मदद मिली है। अक्षतंतु पुनर्विकास के लिए संरक्षित डुअल ल्यूसीन जिपर काइनेज (डीएलके–1) मार्ग आवश्यक है। इन खोजों के परिणामस्वरूप,

अक्षतंतु रेग्रोथ के न्यूरॉन–आंतरिक तंत्र को समझने के लिए वर्म, फ्लाई और फिश जैसे मॉडल सिस्टम का उपयोग करके कई प्रयास किए गए हैं। हालांकि, अक्षतंतु पुनर्जनन के दौरान कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति के यंत्रवत पहलू अस्पष्ट रहे।

हमने पहले कई 2–फोटॉन लेजर के साथ एक न्यूरो सर्जरी प्रोटोकॉल स्थापित किया है। इसका उपयोग करते हुए, हमने पाया है कि पोस्टीरियर टच न्यूरॉन पीएलएम के एक्सोटॉमी से पश्च स्पर्श संवेदना का नाटकीय नुकसान होता है। हमने पाया कि पुनर्जनन चरण के दौरान, एक घायल अक्षतंतु के समीपस्थ और बाहर के टुकड़ों के बीच संलयन से तेजी से कार्यात्मक प्राप्ति होती है (बासु एट अल 2017, पीएनएएस)। हमने यह भी पाया कि *लेट –7* एमआईआरएनए फ्यूजोजेन अणु, ईएफएफ–1 (बासु एट अल 2017, पीएनएएस) के माध्यम से कार्यात्मक बहाली को रोकता है।

इंसुलिन सिग्नलिंग घायल अक्षतंतु के कार्यात्मक रीवायरिंग को नियंत्रित करता है : हमने देखा है कि घायल अक्षतंतु जो संलयन जैसी घटना नहीं दिखाते हैं, बाद के चरणों में कार्यात्मक वसूली करते हैं। विशेष रूप से, अक्षतंतु जो मूल लक्ष्य क्षेत्र तक पहुंचते हैं और उदर तंत्रिका कॉर्ड में पूर्व अन्तर्ग्रथनी प्रोटीन जमा करते हैं, वे कार्यात्मक प्राप्ति देने की संभावना रखते हैं। उम्र के साथ उदर लक्ष्यीकरण और कार्यात्मक बहाली में गिरावट आती है। हमने पाया कि इंसुलिन सिग्नलिंग (आईआईएस) रिसेप्टर डीएएफ–2 का नुकसान डीएएफ–16 पर निर्भर तरीके से उदर लक्ष्यीकरण को बढ़ावा देता है, चाहे वह किसी भी उम्र का हो। हमने आगे दिखाया कि न्यूरॉन, साथ ही मांसपेशियों में डीएएफ–16 की समन्वित गतिविधियां, उदर लक्ष्यीकरण को बढ़ावा देती हैं। एक्सोटॉमी के उत्तर में, डीएएफ–16 समीपस्थ स्टंप के विकास शंकु में नेट्रिन रिसेप्टर यूएनसी–40 की अभिव्यक्ति और स्थानीयकरण को बढ़ाता है। (बसु एट अल 2021, विकास)।



चित्र 2 : मॉडल में बताया गया है कि कैसे उदर कॉर्ड की ओर घायल पीएलएम अक्षतंतु का मार्गदर्शन क्रमशः न्यूरॉन और मांसपेशियों में यूएनसी –40 और यूएनसी –6 की अभिव्यक्ति की कमी के कारण डीएएफ –16 उत्परिवर्ती में समझौता किया जाता है।

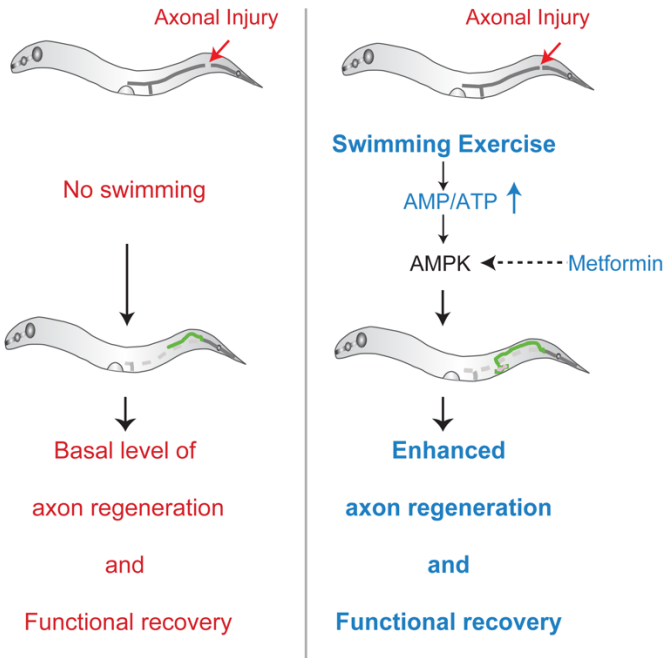
तैराकी व्यायाम एएमपीके के माध्यम से चोट के बाद अक्षतंतु पुनर्जनन और कार्यात्मक बहाली को बढ़ावा देता है

तंत्रिका तंत्र की चोट के परिणामों को कम करने में औषधीय दृष्टिकोण बहुत सफल नहीं रहे हैं। इसके विपरीत, न्यूरोनल चोटों वाले रोगियों में स्वास्थ्य की स्थिति में सुधार के लिए शारीरिक गतिविधि और पुनर्वास हस्तक्षेप अक्सर फायदेमंद होते हैं। कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस के टच न्यूरॉन सर्किट का उपयोग करते हुए, हमने एक्सोटॉमी के बाद कार्यात्मक बहाली के सुधार में शारीरिक व्यायाम की भूमिका की जांच की। हमने पाया कि पोस्टीरियर लेटरल माइक्रो ट्यूब्यूल (पीएलएम) न्यूरॉन के एक्सोटॉमी के बाद 90 मिनट का एक तैराकी सत्र लार्वा और वयस्क चरण के जंतुओं में कार्यात्मक वसूली में सुधार कर सकता है। वृद्धावस्था में, कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति को बढ़ाने के लिए कई व्यायाम सत्रों की आवश्यकता होती है। अक्षतंतु पुनर्जनन म्यूटेंट के आनुवंशिक विश्लेषण से पता चला है कि कार्यात्मक पुनर्प्राप्ति की व्यायाम–मध्यस्थता वृद्धि अक्षतंतु को पुनः उत्पन्न करने की क्षमता पर निर्भर करती है। व्यायाम पुनः वृद्धि की जल्दी दीक्षा, समीपस्थ और डिस्टल सिरों के स्व–संलयन को बढ़ावा देता है, साथ ही कार्य के बाद में

वृद्धि को बढ़ावा देता है। हमने आगे पाया कि तैराकी व्यायाम मांसपेशियों और न्यूरॉन दोनों में सेलुलर ऊर्जा सेंसर एएके–2 / एएमपीके की गतिविधि के माध्यम से अक्षतंतु पुनर्जनन को बढ़ावा देता है। हमारे अध्ययन ने एक प्रतिमान स्थापित किया जहां एकल न्यूरॉन स्तर पर कार्यात्मक उत्थान पर व्यायाम के प्रणालीगत प्रभावों को संबोधित किया जा सकता है। (कुमार एट अल 2021, ई–न्यूरो)

चित्र 3

Figure 3



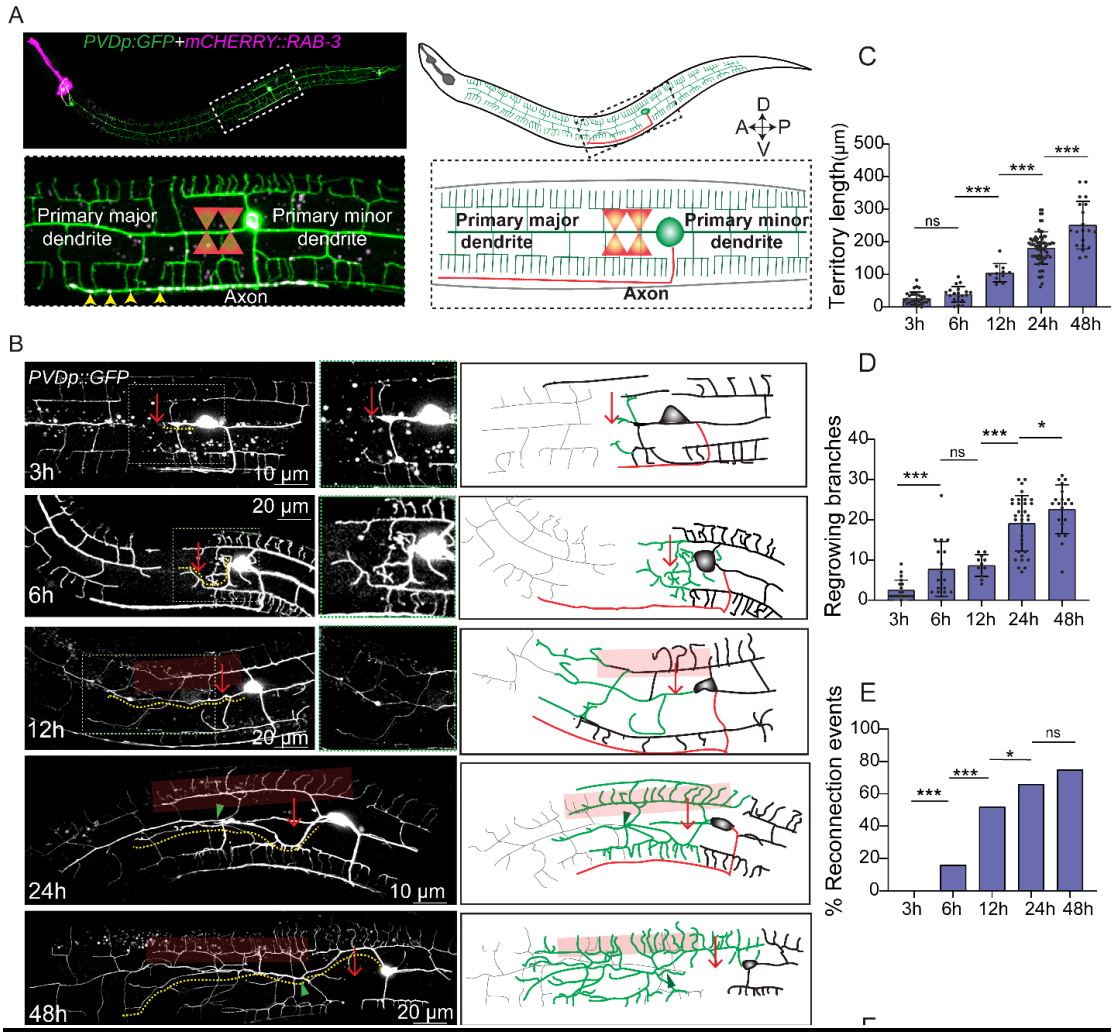
चित्र 3 : प्रस्तावित मॉडल में यह दर्शाया जाता है कि तैराकी व्यायाम अक्षतंतु पुनर्जनन को कैसे बढ़ावा देता है। *अक्षीय चोट के बाद व्यायाम सत्र सेलुलर एटीपी की खपत की ओर जाता है जिसके परिणामस्वरूप एएमपीके की सक्रियता होती है। एएमपीके का एक सक्रिय रूप अक्षतंतु पुनर्जनन और कार्यात्मक बहाली को बढ़ावा देता है*

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

एक न्यूरॉन, डेंड्राइट्स की सूचना प्राप्त करने वाली इकाइयां शारीरिक अपमान के लिए समान रूप से कमजोर होती हैं। हालांकि, डेंड्राइट पुनर्जनन के बारे में कम जाना जाता है (वाई काजल, 1991, थॉम्पसन–पीयर एट अल., 2016)। डेंड्राइट पुनर्जनन के तंत्र को समझने के लिए, हमने पीवीडी न्यूरॉन्स का उपयोग किया, जिसमें शाखित डेंड्राइट होते हैं (इनबर्ग एट अल., 2019)। पीवीडी न्यूरॉन्स कठोर स्पर्श संवेदना के लिए जिम्मेदार हैं (ताओ एट अल., 2019)। सेल बॉडी के पास प्राथमिक डेंड्राइट को अलग करने के बाद, हमने देखा कि घायल सिरे से रिग्रोथ शुरू हुई और जटिल ब्रांचिंग पैटर्न के साथ एक समान प्रक्षेपवक्र का पालन करना जारी रखा। यह जांचने के लिए कि क्या डेंड्राइट पुनर्जनन एक अक्षतंतु के साथ तंत्र को साझा करता है, हमने डीएलके–1, सीएएमपी, लेट–7 एमआईआरएनए, एकेटी–1, फॉस्फेटीडाइलसिरिन (पीएस) जैसे प्रमुख सिग्नलिंग हब का परीक्षण किया जो अक्षतंतु पुनर्जनन को नियंत्रित करते हैं। हमने पाया कि न तो रिग्रोथ की शुरुआत और न ही ब्रांचिंग एक्सोन

इंजरी पाथवे से प्रभावित होती है। आश्चर्यजनक रूप से, हमने पाया कि एक छोटा जीटीपेस सीईडी–10 (आरएसी) और अपस्ट्रीम जीईएफ टीआईएएम–1 डेंड्राइट पुनर्जनन के लिए आवश्यक है। हमारे कार्य से पीवीडी न्यूरॉन (हरजोत कौर बराड़, 2021) का उपयोग करके डेंड्राइट पुनर्जनन के सेलुलर तंत्र को समझने के लिए एक रूपरेखा प्रदान की जाती है।

चित्र 4



चित्र –4 : (ए) ब्रैक्ड डेंड्राइट्स के साथ पीवीडी न्यूरॉन की कंफोकल छवि और योजनाबद्ध। (बी) प्राथमिक डेंड्राइट कट डेंड्राइट टिप से नई प्रक्रियाओं को फिर से प्राप्त करता है। (सी–डी) परिमाणीकरण और डेन्ड्राइट पुनर्जनन।

प्रकाशन : (कृपया इस प्रारूप का उपयोग करें)

1) एन वाई कदम, एस बेहरा, एस कुमार, **ए घोष–रॉय,** के बाबू। द जी–प्रोटीन कपल्ड रिसेप्टर एसआरएक्स–97 इज रिक्वायर्ड फॉर कंसेंट्रे" न डिपेंडेंट सेंसिंग ऑफ बेंजाल्डिहाइड इन कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस। ई–न्यूरो, 4 जनवरी 2021, **ईन्यूरो**.0011–20.2020; डीओआई : https://doi.org/10.1523/ENEURO.0011-20.2020

2) पी पांडे, ए सिंह, एच कौर, **ए घोष–रॉय,** के बाबू (2021). इंक्रिज़्ड डोपामिनर्जिक न्यूरो ट्रांसमिशन रिजल्ट्स इन इथेनॉल डिपेंडेंट सेडैटिव बिहेवियर्स इन कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस। **प्लस जेनेटिक्स,** 1 फरवरी, 2021. https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1009346

प्रस्तुतियां : (कृपया इस प्रारूप का उपयोग करें)

1) आईजीआईबी द्वारा आयोजित आईबीआरओ स्कूल, ''रेगुलेटरी आरएनए एंड द ब्रेन डेवलपमेंट टू डिजीज''।

2) भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान गांधीनगर में संज्ञानात्मक और मस्तिष्क विज्ञान केंद्र द्वारा आयोजित 17 मार्च 2021 को मस्तिष्क जागरूकता सप्ताह में मुख्य वक्ता, संगोष्ठी का शीर्षक : ''सी. एलिगेंस एज ए मॉडल फॉर नर्व रिजनरे" ान स्टडी''

निधिकरण :

एनएसईआरबी (सीआरजी/2019/00294): 2020–2023

एनबीआरसी कोर

अनुदान संख्या और वर्ष (यह कार्य एनबीआरसी कोर/डीबीटी/डीएसटी निधि द्वारा समर्थित है)।

सहयोगकर्ता

संध्या कौ" ाका, टीआईएफआर, मुंबई, इंडिया

सौरव बनर्जी, एनबीआरसी, इंडिया

समरजीत पोली, बोस इंस्टीट्यूट, कोलकाता

कविता बाबू, आईआईएसईआर–मोहाली

पुरस्कार : (यदि कोई हो)

डिग्री प्रदान की गई (पीएच. डी.) :

आकांक्षा गोयल (एम एससी डिग्री)

बैठकें / सम्मेलन आयोजित :

(बैठक का संक्षिप्त विवरण दें)

प्रो. अनिर्बन बासु



केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र के संक्रमण और प्रज्जवलन विकारों के रोग ”ारीर क्रियाविज्ञान और भैशजिकी को समझने के आण्विक माग

प्रधान अन्वेषक
अनिर्बन बासु

अनुसंधान अध्येता
सुरजीत चक्रवर्ती
मीनाक्षी भास्कर
शिवांगी शर्मा
श्रुति मोहपात्रा
इंदिरा एस प्रिया

शोध सहयोगी
अत्रे मजुमदार

एम एससी (तंत्रिका विज्ञान) छात्र
अंकित कुमार भााह

तकनीकी सहायक सी

कन्हैया लाल कुमावत

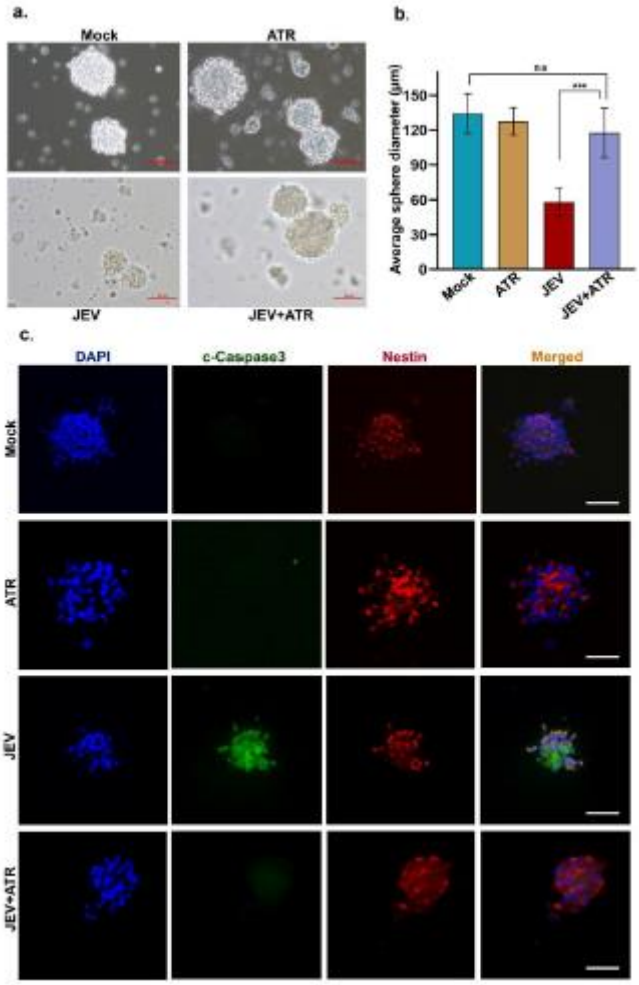
तकनीकी सहायक बी
मनीश डोगरा

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 इंफ्लेमेट्री प्रतिक्रियाओं का एक दुष्चक्र शुरू करता है जो अंततः न्यूरोनल मौत का कारण बनता है। इस वायरस से प्रेरित जापानीज एंसेफेलाइटिस वायरस (जेईवी) संक्रमण के मामले में रोगी की मृत्यु के परिणामस्वरूप सबसे महत्वपूर्ण कारक अकेला माना जाता है। मेजबान कोि" ाका 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 इंट्रा सेलुलर 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 दिया जाता है।

लगभग 25 प्रति" ात घातक मामलों की रिपोर्ट के साथ जेई वायरस स्पोरैडिक एन्सेफलाइटिस का कारण बनता है। जेईवी तंत्रिका स्टेम / प्रोजेनिटर कोशिकाओं (एनएसपीसी) को संक्रमित करता है और उनके प्रसार को कम करता है। कोलेस्ट्रॉल कम करने वाली दवा का आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला स्टैटिन, मस्तिष्क की तीव्र चोट और पुरानी न्यूरो डीजेनेरेटिव या तंत्रिका ह्रासी स्थितियों में शक्तिशाली एंटी–इंफ्लेमेटरी और तंत्रिका सुरक्षात्मक प्रभाव दिखाने के लिए दिखाया गया है। यहां, हमने जापानी एन्सेफलाइटिस (जेई) के लक्षणों को कम करने में एटोरवास्टेटिन की प्रभावकारिता की जांच करने का लक्ष्य रखा

है। जेईवी संक्रमण के बीएएलबी/सी चूहा मॉडल का उपयोग करते हुए, हमने देखा कि एटोरवास्टेटिन संक्रमित बच्चे के सबवेंट्रिकुलर जोन (एसवीजेड) में वायरल लोड को प्रभावी ढंग से कम करता है और परिणामी कोशिका मृत्यु को कम करता है। इसके अलावा, एटोरवास्टेटिन इन विवो में जेईवी संक्रमण के बाद माइक्रोग्लियल सक्रियण और प्रि इनफ्लेमेटरी साइटो / केमोकाइन उत्पादन के उत्पादन को निरस्त करता है। इसने न्यूरोजेनिक वातावरण में इंटरफेरॉन–बीटा प्रतिक्रिया को भी कम कर दिया। एटोरवास्टेटिन की न्यूरोप्रोटेक्टिव भूमिका फिर से बचाए गए न्यूरोस्फीयर आकार और *इन विट्रो* में कोशिका मृत्यु में कमी से स्पष्ट होती है। यह भी देखा गया है कि एटोरवास्टेटिन प्रबंधन पर, कोशिका चक्र विनियामक प्रोटीन और कोशिका अस्तित्व प्रोटीन भी अपने संबंधित अभिव्यक्ति स्तर पर बहाल हो जाते हैं जैसा कि असंक्रमित जानवरों में देखा गया है। इस प्रकार, एटोरवास्टेटिन की एंटीवायरल, इम्यूनो मॉड्यूलेटरी और न्यूरो प्रोटेक्टिव भूमिकाएं हमारी प्रयोगात्मक टिप्पणियों में प्रतिबिंबित होती हैं। इसलिए, यह दवा जेईवी संक्रमण के खिलाफ भविष्य के चिकित्सीय उपायों का मार्ग प्रशस्त करती है।

पोलियोमाइलाइटिस जैसी बीमारी न्यूरोट्रोपिक वायरस संक्रमण से जुड़ी एक सामान्य अभिव्यक्ति है। रीढ़ की हड्डी में मोटर न्यूरॉन्स के कार्यात्मक नुकसान और मृत्यु के कारण अक्सर मांसपेशियों की टोन और पक्षाघात कम हो जाता है, जिसके परिणामस्वरूप बाद में नैदानिक लक्षण जैसे गति" ीलता संबंधी विकार, संज्ञानात्मक हानि और जीवित बचे लोगों में दीर्घकालिक न्यूरोलॉजिकल सीक्वेल होते हैं। एन्सेफैलोपैथी के आण्विक आधार पर कई रिपोर्टों के बावजूद, वायरल संक्रमण पर फ्लेसीड पक्षाघात का रोगजनन काफी हद तक अज्ञात रहा। वर्तमान अध्ययन जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस (जेईवी) और चांदीपुरा वायरस (सीएचपीवी) के क्लिनिकल आइसोलेट्स का अध्ययन करके अंग पक्षाघात के लिए जिम्मेदार तंत्र को स्पष्ट करता है, जिससे भारतीय उपमहाद्वीप सहित दक्षिण–पूर्व एशिया के विशाल क्षेत्र में क्लिनिकल–एएफपी (एक्यूट फ्लेसीड पैरालिसिस) होता है। वायरस से प्रेरित एएफपी के अध्ययन के लिए प्रायोगिक मॉडल 10 दिन पुराने बीएएलबी/सी चूहों के इंट्रा–पेरिटोनियल इंजेक्शन द्वारा तैयार किया गया था। बच्चों को उनकी चाल, न्यूरो डीजेनेरेशन और गतिमान व्यवहार का आकलन करने के लिए व्यवहार परीक्षणों की एक श्रृंखला के अधीन लाया गया था। नियंत्रित पशुओं की तुलना में संक्रमित पशुओं के मोटर प्रदर्शन में प्रगतिशील गिरावट पाई गई। पक्षाघात को इन विवो और इन विट्रो सेटिंग्स दोनों में विभिन्न कोशिका मृत्यु–आमापनों का अध्ययन करके मोटर न्यूरॉन्स (एमएन) की मृत्यु के साथ सहसंबद्ध किया गया था। इसके अलावा, यह अध्ययन दर्शाता है कि संक्रमण होने पर, ट्रांसक्रिप्शन कारक आईआरएफ–3 और आईआरएफ–7 के सक्रियण के माध्यम से बाहरी एपोप्टोटिक मार्ग एमएन में आरआईजी–आई–निर्भर रूप में सक्रिय हो जाता है। एक बार सक्रिय होने के बाद, यह मार्ग एमएन के इंटरफेरॉन–स्वतंत्र एपोप्टोसिस की ओर जाता है। विशिष्ट आरआईजी–आई–एसआईआरएनए और इन–विवो मॉर्फोलिनो का उपयोग करते हुए दोनों जीन–साइलेंसिंग प्रयोगों में सेलुलर एपोप्टोसिस को निरस्त कर दिया गया, इस प्रकार एमएन मृत्यु में पैटर्न पहचान रिसेप्टर (पीआरआर) आरआईजी–आई की महत्वपूर्ण भूमिका को मान्य किया। इसलिए हमारे प्रयोगात्मक अवलोकनों से, हमने दिखाया है कि मेजबान जन्मजात एंटीवायरल प्रतिक्रिया न्यूरोट्रोपिक वायरस संक्रमण पर मोटर कामकाज और फ्लेसीड पक्षाघात के रोगजनन के बिगड़ने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।



चित्र 1. जेईवी संक्रमित जंतुओं से विक्षुब्ध हुए न्यूरोस्फेर गठन एटोरवास्टेटिन उपचारित समूह में बचाया जाता है। (ए) मॉक, एटीआर, जेईवी और जेईवी + एटीआर चूहों के बच्चों से सुसंवर्धित न्यूरोस्फीयर की ब्राइट क्षेत्र इमेज। मैग्निफिके" न 10 गुना; स्केल बार 100 माइक्रोन से मेल खाती है। इस चित्र में दिखाए गए चित्र प्रत्येक समूह से चार अलग–अलग जानवरों के प्रतिनिधि हैं **(बी)** औसत क्षेत्र व्यास (माइक्रोन) हिस्टोग्राम उल्लिखित प्रयोगात्मक समूहों के लिए प्लॉट किए गए हैं। मान माध्य ± एसडी (***पी<0.001; एनएस : गैर महत्वपूर्ण) का प्रतिनिधित्व करते हैं। **(सी)** नेस्टिन और क्लीवेड–कैस्पासे –3 के लिए उल्लिखित समूहों के एसवीजेड क्षेत्र से सुसंवर्धित न्यूरोस्फियर की डबल–इम्यूनो फ्लोरेसेंस स्टेनिंग इमेज। मैग्निफिके" न 20 गुना; स्केल बार 50 माइक्रोन से मेल खाती है। प्रति प्रायोगिक समूह में चार जंतुओं का इस्तेमाल किया गया। डेटा तीन स्वतंत्र अनुभवों के प्रतिनिधि हैं।

प्रका"न :

1. सहरावत, एस., खासा, आर., देब, ए., प्रजापत, एस. के., मल्लिक, एस., **बसु, ए.,** ... और व्रती, एस. (2021). वैलोसिन कंटेनिंग प्रोटीन/पी97 प्लेस क्रिटिकल रोल्स इन द जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस लाइफ साइकल। *जर्नल ऑफ वायरोलॉजी,* 95(11), ई02336–20.
2. त्रिपाठी एस, श्री बी, महापात्र एस, स्वाति, **बासु ए*,** और शर्मा वी* (2021) द एक्सपेंडिंग

रेगुलेटरी मैकेनिज्म एंड सेलुलर फंक्शंस ऑफ लॉन्ग नॉन–कोडिंग आरएनए (इंकआरएनए) इन न्यूरो इन्फ्लेमेशन, मोलीकुलर न्यूरोबायोलॉजी। 1–24. ***(समीक्षा)***

3. वानी एम ए, मुखर्जी एस, मल्लिक एस, अकबर आई और **बासु ए** (2020) एटोरवास्टेटिन एमेलियोरेट्स वायरल बर्डन एंड न्यूरल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल (एनएसपीसी) डैथ इन ए एक्सपेरिमेंटल मॉडल ऑफ जापानी इंसेफेलाइटिस। *जर्नल ऑफ बायोसाइंसेज* 45:77

4. चक्रवर्ती एस और **बासु ए** (2020) द कोविड–19 पैंडेमिक : केचिंग अप विद् द कैटाक्लयस। *एफ1000रिसर्च 9.* (एफ1000 फैकल्टी रेव):638 (समीक्षा)

प्रस्तुतीकरण :

1. **ए बासु (2021)** होस्ट माइक्रो आरएनए : एन इम्पोर्टेंट मॉड्यूलेटर ऑफ एंटी वायरल इम्युनिटी इन जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक" ान। आईबीआरओ–एपीआरसी एसोसिएट स्कूल ऑफ न्यूरो साइंस, सीएसआईआर–आईजीआईबी, वर्क शॉप थीम : रेगुलेटरी आरएनए एंड द ब्रेन : डेवलपमेंट टू डिजीज'' सेशन थीम : न्यूरो वायरोलॉजी : आरएनए द्वारा रेगुलेशन, 20–26 जनवरी, 2021.
2. **ए बासु (2020)** ने आईआईएसएफ–2020 के लिए आईएनएसए द्वारा ''ब्रेन एंड इट्स हेल्थ'' पर एक व्याख्यान दिया। 4 दिसंबर, 2020
3. **ए बासु (2020)** मॉड्यूलेशन ऑफ न्यूरल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल रिस्पांस फॉलोविंग जापानीस इंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक" ान, सोसाइटी फॉर न्यूरोकैमिस्ट्री (एसएनसीआई) की वार्षिक बैठक : 11–13 दिसंबर, 2020
4. **ए बासु (2020)** इनेट इम्युनिटी इन द सेंट्रल नर्वस सिस्टम : रिडिफाइनिंग द रिले" ानर्" ाप बिटवीन ''इम्युन सिस्टम'' एंड ''नर्वस सिस्टम''। वर्ष 2019 के लिए इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरो साइंसेज (आईएएन) का के टी शेट्टी मेमोरियल व्याख्यान। इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरो साइंसेस के 38 वार्षिक सम्मेलन के अवसर पर 4–7 अक्टूबर, 2020 को व्याख्यान दिया गया।
5. **ए बासु (2020)** मॉड्यूलेशन ऑफ न्यूरल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल रिस्पांस फॉलोविंग जापानीस इंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक" ान : वेबिनार शीर्षक : होस्ट–माइक्रोब इंटरैक्शन : प्रेजेंट एंड फ्यूचर परस्पेक्टिव्स; स्कूल ऑफ बायोटेक्नोलॉजी, जीवन विज्ञान विभाग, प्रेसीडेंसी यूनिवर्सिटी, कोलकाता, 7 अगस्त, 2020
6. **ए बासु (2020)** ''एसीएस साइंस टॉक्स।'' ''ड्रग रिपोजिशनिंग / रिपरपोजिंग : प्रोमिसिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थैरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक" ान।'' 31 जुलाई 2020.

बाहरी एजेंसी द्वारा वित्त पोषित परियोजनाएं :

1) माइक्रो आरएनए मीडिएटेड रेगुले" ान ऑफ न्यूरल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल फैट इन न्यूरोट्रोपिक फ्लेवि वायरल इंफेक" ान (जैव प्रौद्योगिकी विभाग (बीटी/पीआर22341/मेड/122/55/2016)) 29.12.2017 से तीन साल के लिए शुरू हो रहा है। (छह माह के लिए नो कॉस्ट एक्सटेंशन के लिए स्वीकृत)

2) अंडरस्टैंडिंग द थैराप्यूटिक रोल ऑफ एडल्ट स्टेम सेल डेरिव्ड एक्सोसोम इन कॉम्बैटिंग वायरस इंड़युस्ड न्यूरो डीजेनेरेटिव डिजीज (जैव प्रौद्योगिकी विभाग (बीटी/पीआर15984/मेड/31/325/2015) का मुकाबला करने में वयस्क स्टेम सेल व्युत्पन्न एक्सोसोम की चिकित्सीय भूमिका को समझना 20.03.2018 से तीन साल के लिए शुरू हो रहा है।

3) डेसिफेरिंग एंटीवायरल प्रोपर्टीज ऑफ स्टैटिंस अगेंस्ट जापानीस इंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक" ान (जैव प्रौद्योगिकी विभाग बीटी/पीआर27796/मेड/29/1301/2018, 26.12.2018 से दो साल के लिए शुरू हो रहा है। (छह माह के लिए नो कॉस्ट एक्सटेंशन के लिए स्वीकृत)

4) एलुसिडेटिंग द रोल ऑफ लॉन्ग नॉन कोडिंग आरएनए (इंकआरएनए) इन न्यूरोनल सेल डेथ ड्युरिंग जापानीस इंसेफेलाइटिस (जेई) (जैव प्रौद्योगिकी विभाग (बीटी/पीआर126590/मेड/122/113/2017) 05.03.2019 से तीन साल के लिए शुरू हो रहा है।

सहयोग :

पंकज सेठ, अर्पण बनर्जी, और दीपंजन रॉय, एनबीआरसी

सुनीत सिंह, आयुर्विज्ञान संस्थान, बीएचयू, वाराणसी।

सुधांशु व्रती, प्रसेनजीत गुच्छैत, मंजुला कालिया और अरूप बनर्जी

आरसीबी, एनसीआर बायोटेक क्लस्टर, फरीदाबाद

कृष्णन एच हर्षन, सीसीएमबी, हैदराबाद

अनीता महादेवन, निम्हांस, बैंगलोर

विवेक शर्मा, जैविक विज्ञान विभाग, बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस पिलानी, हैदराबाद कैंपस, हैदराबाद

पुरस्कार (यदि कोई हो)

के टी शेट्टी मेमोरियल ओरेशन अवार्ड (इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंसेज) –2019 (2020 में प्रदान किया गया)

डिग्री प्रदान की गई :

इंदिरा एस प्रिया (तंत्रिका विज्ञान में एमएससी)

बैठकें / सम्मेलन आयोजित :

रॉयल सोसाइटी युसूफ हामिद वर्कशॉप फॉर इंडिया एंड द यूके, 3–4 मार्च 2021 (वर्चुअल प्लेटफॉर्म)। सह–आयोजक (भारत से) तंत्रिका विज्ञान सत्र के लिए : मस्तिष्क संरचना और कार्य को समझना : अणुओं से मन तक।

डॉ. अर्पण बनर्जी



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

प्रधान अन्वेशक
अर्पण बनर्जी

पोस्ट – डॉक्टरल अध्येता
डॉ. अमित नास्कर
डॉ. सोइबम भयामचंद सिंह
डॉ. जिंकल भााह

पीएच डी छात्र
नीरज कुमार
प्रियंका घोश
अदघ पाठक
रितु मोनी बोरह
निशा चेतना शास्त्री
कीर्ति सलूजा
प्रतीक सिवाच
शाहस्वाती त्रिपाठी
गुंचा भसीन

एम एससी छात्र
दर्शित ठक्कर
आकांक्षा गुप्ता

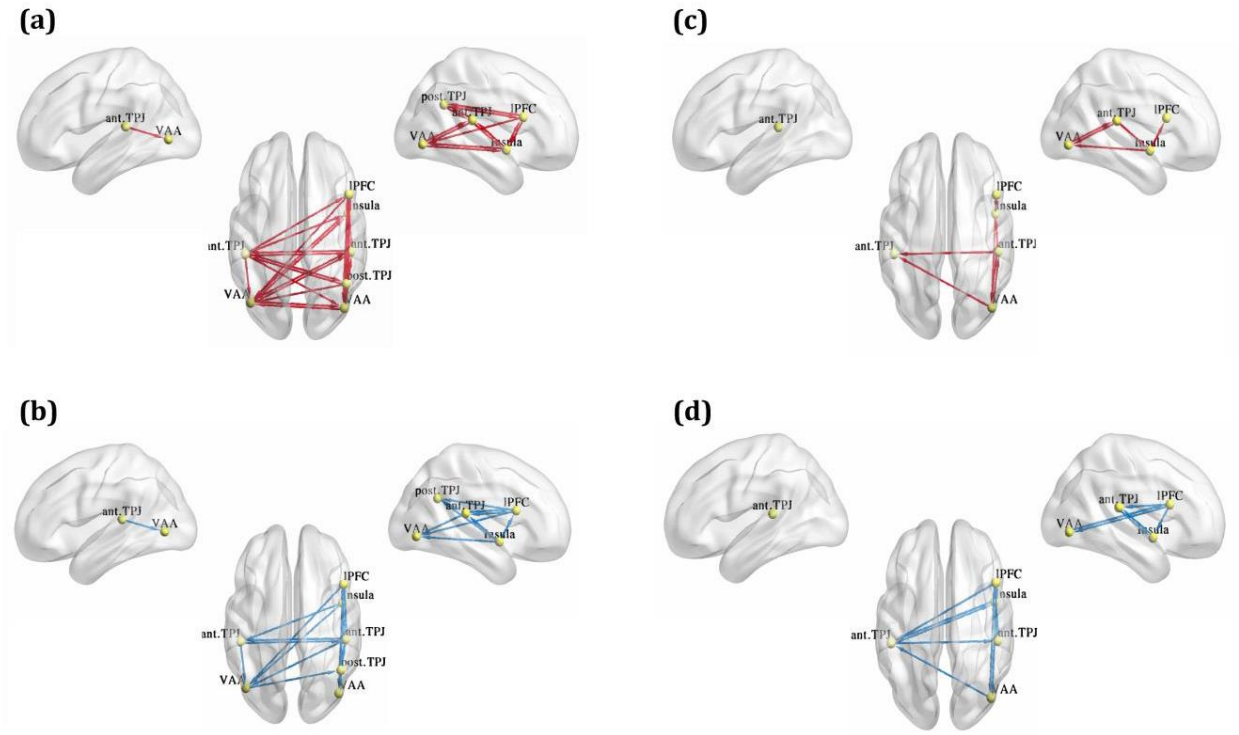
परियोजना सहायक
वरुण मदन मोहन
भाुभम सिंघल

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. मस्तिश्क स्वास्थ्य 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 स्पें" ायो टेम्पोरल प्रतिनिधित्व वाले स्थान की जांच की गई है।

परियोजना 1 : वेंट्रल अटेंशन नेटवर्क के नोड्स के बीच निर्देशित कार्यात्मक कनेक्टिविटी के संगठन से अलग–अलग स्थानिक और स्थानिक–लौकिक पैमानों पर प्रमुखता प्रसंस्करण अंतर्निहित सामान्य नेटवर्क तंत्र का पता चलता है

शोधकर्ता : प्रियंका घोष; सहयोगी : दीपंजन रॉय

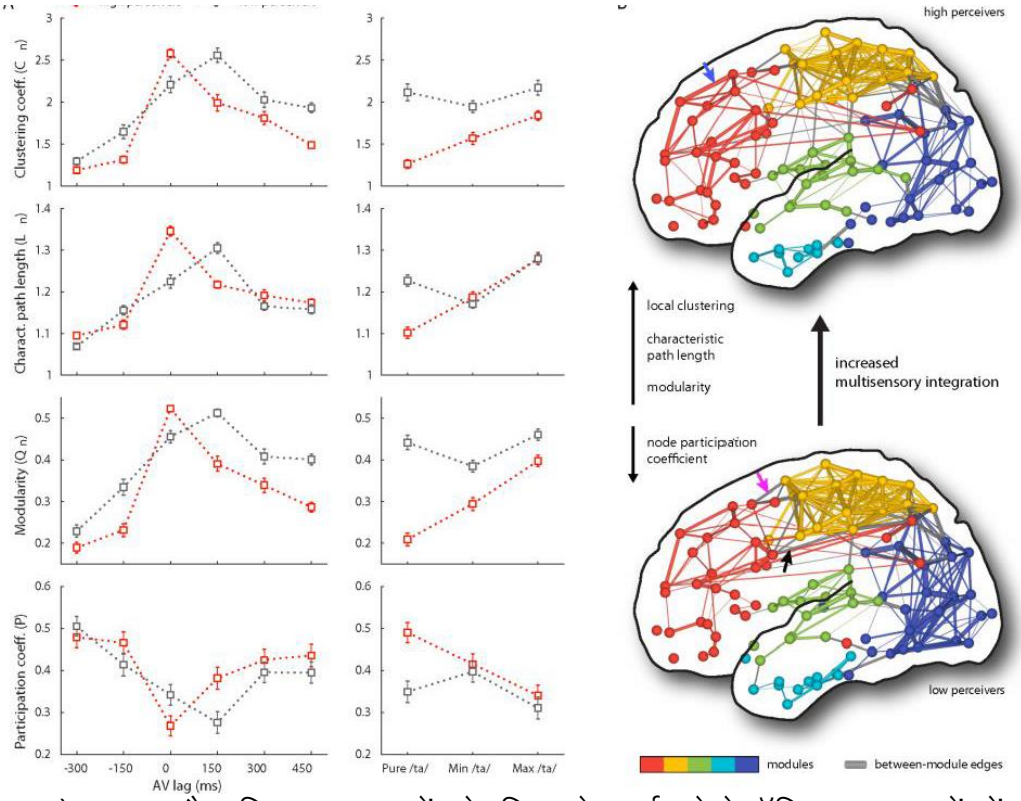
पिछले न्यूरो इमेजिंग अध्ययनों में वेंट्रल अटेंशन नेटवर्क (वीएएन) की संरचनात्मक और कार्यात्मक कनेक्टिविटी का बड़े पैमाने पर मूल्यांकन किया गया है और एक प्रमुख (पॉप–आउट) स्टीमुलस की उपस्थिति में ध्यान को फिर से उन्मुख करने में इसकी भूमिका है। हालांकि, पुनः अभिविन्यास की प्रक्रिया के दौरान वीएएन के भीतर ''निर्देशित'' कार्यात्मक कनेक्टिविटी की विस्तृत समझ रहस्य बनी हुई है। इस गतिशील प्रक्रिया को पकड़ने के लिए आवश्यक उपयुक्त अस्थायी समाधान की कमी के कारण कार्यात्मक चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एफएमआरआई) अध्ययनों में इस मुद्दे को पर्याप्त रूप से संबोधित नहीं किया गया है। वर्तमान अध्ययन क्रमशः स्थिर छवियों और गतिशील गति ट्रैकिंग पर दृश्य खोज को शामिल करते हुए कस्टम–डिजाइन किए गए प्रयोग का उपयोग करके धीमी और तेज समय के पैमाने पर काम करने वाले मुख्य ध्यान भंग करने वालों के प्रसंस्करण से जुड़े तंत्रिका परिवर्तनों की जांच करता है। हमने स्वस्थ मानव स्वयंसेवकों से उच्च–घनत्व खोपड़ी इलेक्ट्रा एन्सेफलोग्राफी (ईईजी) दर्ज की, कार्यों के दौरान सामर्थ्य–विशिष्ट व्यवहार और वर्णक्रमीय परिवर्तन प्राप्त किए, व्यक्तिगत–विशिष्ट संरचनात्मक एमआरआई स्कैन के साथ वर्णक्रमीय शक्ति मॉड्यूलेशन के अंतर्निहित स्रोतों को स्थानीयकृत किया, स्रोतों की तरंगों का पुनर्निर्माण किया और अंत में, वर्णक्रमीय ग्रेंजर केजुअलिटी (जीसी) का उपयोग करने वाले स्रोतों के बीच कारण संबंधों की जांच की। हमने पाया कि अलग–अलग अनुपात–अस्थायी जटिलताओं वाले कार्यों में मुख्य स्टीमुली प्रसंस्करण में अल्फा आवृत्ति बैंड में एक विशेषता मॉड्यूलेशन शामिल है जो मुख्य रूप से टेम्पोरो–पार्श्विका जंक्शन (टीपीजे), इंसुला और पार्श्व प्रीफ्रंटल कॉर्टेक्स (एलपीएफसी) बनाने वाले वैन के नोड्स द्वारा निष्पादित किया जाता है। निर्देशित कार्यात्मक कनेक्टिविटी परिणामों में आगे दाएं–पार्श्वीकृत वीएएन के प्रमुख नोड्स के बीच द्विदिश अंतःक्रियाओं की उपस्थिति को प्रकट किया गया, जो केवल सामर्थ्य के साथ परीक्षणों के अनुरूप है (चित्र 1)। इस प्रकार, हमारा अध्ययन विविध समय–पैमानों पर दृश्य ध्यान कार्यों में प्रमुखता को संसाधित करने के लिए अपरिवर्तनीय नेटवर्क तंत्र को स्पष्ट किया जाता है।



चित्र 1 : वेंट्रल अटेंशन नेटवर्क के नोड्स के बीच निर्देशित परस्पर क्रिया। यह आंकड़ा स्पेक्ट्रल डोमेन (8–9 हर्ट्ज) में नोड जोड़े के लिए सभी महत्वपूर्ण कारण परस्पर क्रिया का प्रतिनिधित्व करता है, जो कि उनके ग्रेंजर करणीय स्कोर के आधार पर सामर्थ्य (एसटी) के साथ–साथ गतिशील (ए, बी) और क्रमशः स्थिर (सी, डी) कार्य की स्थिति में बिना सामर्थ्य (डब्ल्यूटी) परीक्षणों के बिना होता है। एरो ड्राइवर नोड से इफेक्टर नोड की ओर इंगित करता है। लाल एरो सामर्थ्य (एसटी) के साथ परीक्षणों में कार्य–कारण का संकेत देते हैं जबकि नीले एरो बिना सामर्थ्य (डब्ल्यूटी) के परीक्षणों में कार्य–कारण का संकेत देते हैं।

परियोजना 2 : होमोस्टैटिक ब्रेन नेटवर्क मैकेनिज्म ऑडियो–विजुअल स्पीच के अवधारणात्मक बंधन की सुविधा प्रदान करता है

शोधकर्ता : अभिषेक मुखर्जी, सोइबम श्यामचंद सिंह, दीपंजन राय; सहयोगी : प्रो पार्थ रघुनाथन



चित्र 2 : ए) उच्च और निम्न धारणाओं के लिए नेटवर्क टोपोलॉजिकल उपायों में परिवर्तन। बी) एल0 (तुल्यकालिक और असंगत) स्थिति के दौरान उच्च और निम्न विचारकों के बीच बाएं गोलार्द्ध मस्तिष्क के नेटवर्क अंतर।

दैनिक जीवन में, वाक् बोध के लिए स्थानिक रूप से असंबद्ध श्रवण और दृश्य संकेतों के बंधन की आवश्यकता होती है। संबंधित मस्तिष्क सूचना प्रसंस्करण को समझने के लिए दो पूरक नेटवर्क तंत्र, कार्यात्मक अलगाव और एकीकरण के लाक्षणीकरण की आवश्यकता होती है। यहां, हम एफएमआरआई रिकॉर्डिंग का उपयोग करते हुए, सर्वांगसम और असंगत (मैकगर्क) भाषण उत्तेजनाओं की धारणा के दौरान प्रदर्शित करते हैं, कि बहुसंवेदी भाषण उत्तेजनाओं का व्यक्तिपरक अवधारणात्मक अनुभव अलगाव और एकीकरण तंत्र के होमोस्टैटिक संतुलन पर निर्भर करता है। हम भाषण ध्वनियों के असंगत श्रवण–दृश्य अभिव्यक्तियों में अस्थायी अंतरालों को पेश करके भ्रमपूर्ण धारणा की अंतर–विषय परिवर्तनशीलता को पैरामीट्रिक रूप से नियंत्रित करने में सक्षम थे। भ्रम को समझने की प्रवृत्ति के एक कार्य के रूप में गतिविधि में वृद्धि वितरित मस्तिष्क क्षेत्रों में देखी जाती है, जिसे अवधारणात्मक बाध्यकारी नेटवर्क के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसका संरचनात्मक स्थान संवेदी से सहयोगी प्रांतस्था तक होता है। वैश्विक एकीकरण में कमी का अनुमान बीज–आधारित संपूर्ण–मस्तिष्क कार्यात्मक कनेक्टिविटी के बीच देखे गए प्रतिसंबंध से लगाया जा सकता है, जो अवधारणात्मक बंधन नेटवर्क के प्रत्येक नोड की गणना और भ्रामक धारणा के लिए प्रवृत्ति है। यह बढ़ी हुई अलगाव और कम एकीकरण क्रॉस–मोडल बाइंडिंग की सुविधा प्रदान करता है, स्थानीय क्लस्टरिंग और मॉड्यूलरिटी में वृद्धि के साथ–साथ भागीदारी गुणांक में कमी के साथ और अधिक मान्य किया गया था। इसके अलावा, अवधारणात्मक बाध्यकारी नेटवर्क अन्य आंतरिक कार्यात्मक मस्तिष्क नेटवर्क, जैसे पृष्ठीय ध्यान और क्रॉस–मोडल धारणा के दौरान डिफॉल्ट मोड नेटवर्क के साथ

सह–संबद्ध था। कम भ्रामक धारणा की सूचना देने वाले लोगों के लिए सक्रियण और विरोधी–सहसंबंध की डिग्री कम हो गई, होमोस्टैटिक संतुलन की परिकल्पना को और मजबूत किया।

प्रकाशन

1. घोष, पी., रॉय, डी., और **बनर्जी, ए** (2021) ऑर्गनाइजे" न ऑफ डायरेक्टेड फंक" नल कनेक्टिविटी अमंग नोड्स ऑफ वेंट्रल अटेंशन नेटवर्क रिवेल्स द कॉमन नेटवर्क मैकेनिज्म अंडरलाइंग सैलीएंसी प्रोसेसिंग एक्रॉस डिसटिंक्ट स्पे" यल एंड स्पे" या–टेमपोरल स्कैल्स। न्यूरोइमेज 231 (117869).

2. दास, एम., सिंह, वी., उद्दीन, एल. क्यू., **बनर्जी, ए.,** रॉय, डी. (2021) रिकॉन्फिगरे" न ऑफ डायरेक्टेड फंक" नल कनेक्टिविटी अमंग ट्रिपल नेटवर्कस विद् एजिंग : कंसिडरिंग द रोल ऑफ थैलामो–कॉर्टिकल इंटरैक्शन। सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 31(4), 1970–1986.

3. साहू, बी., पाठक, ए., डेको, जी., **बनर्जी, ए*,** रॉय, डी. (2020) : लाइफ स्पेन एसोसिएटेड ग्लोबल पैटर्न ऑफ कोहेरेंट न्यूरल कम्युनिके" न। *न्यूरोइमेज* 216, 116284.

4. गुप्ता, डी. एस., **बनर्जी, ए.,** रॉय, डी. और पिरस, एफ. (2020) एडिटोरियल : टेम्पोरल स्ट्रक्चर ऑफ न्यूरल प्रोसेसेस कप्लिंग सेंसोरी, मोटर एंड कॉग्निटिव फंक" न्स ऑफ द ब्रेन। फ्रंटियर्स इन कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस 14.

5. कुमार, वी. जी., दत्ता, एस., तलवार, एस., रॉय, डी., और **बनर्जी, ए** (2020) : बायोफिजिकल मैकेनिज्म गर्वनिंग लार्ज–स्केल ब्रेन नेटवर्क डायनेमिक्स अंडरलेइंग इंडिविजुअल – स्पेसिफिक वेरिएबिलिटी ऑफ परसेप" न। *यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोसाइंस,* 52(7), 3746–3762.

आमंत्रित वार्ता

1. **मार्च 2021** : रॉयल सोसाइटी (यूके) और इंडियन नेशनल साइंस एकेडमी (आईएनएसए) द्वारा आयोजित रॉयल सोसाइटी युसूफ हामिद वर्कशॉप फॉर इंडिया एंड यूके में आमंत्रित वक्ता
2. **जून 2020** : गिट कमिट शो (इंटरनेशनल ऑनलाइन डेवलपर कॉन्फ्रेंस) कैन डेटा साइंस लीड अस टू द ग्रैड यूनिफाइड थ्योरी ऑफ ब्रेन फंक" न?

एमएससी भाोध प्रबंध :

आकांक्षा गुप्ता : इंवेस्टिगेटिंग चेंजेस इन द फंक" नल ऑर्गनाइजे" न ऑफ ब्रेन नेटवर्क ड्युरिंग इलु" नरी परसेप" न।

दर्शित ठक्कर : डायनेमिक्स ऑफ रेस्टिंग स्टेट ट्रांसिएंट स्पेक्ट्रल अल्फा बर्स्टस विद् एज।

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, एनबीआरसी

डॉ. दीपांजन रॉय, एनबीआरसी

एलोरा सेन, एनबीआरसी

पार्थ राघुनाथन, एनबीआरसी

बीना को"ी, सीएमसी वेल्लोर

डॉ. दीपंजन रॉय



ऑसिलेटरी ब्रेन डायनामिक्स और प्रेडिक्शन एरर मेमोरी प्रोसेसिंग से कैस जुड़ते हैं

प्रधान अन्वेषक : दीपंजन रॉय

कम्प्यूटेशनल तंत्रिका विज्ञान विभाग,

कॉग्निटिव न्यूरो साइंस,

सिस्टम्स न्यूरो साइंस,

ट्रांसलेशनल न्यूरो साइंस

रिसर्च एसोसिएट / पोस्ट–डॉक्टोरल फेलो :

डॉ. जसलीन गुंध (डीबीटी फ्लैगशिप ग्रांट रिसर्च एसोसिएट)
डॉ. प्रियंका चक्रवर्ती (एनबीआरसी रिसर्च एसोसिएट)

पीएचडी छात्र :

विन्सिया सिंह
अभिषेक सिंह नरवरिया
गार्गी मजूमदार
अजमान अख्तर
अंकित यादव
इंद्रजीत नायर

एमएससी छात्र :

रुद्रदीप मुखर्जी

परियोजना सहायक :

प्रियंका सिगरी

फहद याजीन

विवेक शर्मा

कुसुम थुवाल

सहज गतिविधि में ऑसिलेटरी बैंड विशिष्ट परिवर्तन उम्र से जुड़ी गतिशील धारणा, ध्यान और स्मृति प्रसंस्करण की मध्यस्थता करता है

हमारी प्रयोगशाला प्राथमिक रूप से गतिशील संवेदी प्रसंस्करण, धारणा और ध्यान को सहज गतिविधि और लक्ष्य निर्देशित कार्य के दौरान समझने में केंद्रित है ताकि तंत्र को अलग किया जा सके कि कैसे धारणा और ध्यान स्मृति को जन्म देता है। देर से किशोरावस्था के दौरान और स्वस्थ और रोग संबंधी उम्र बढ़ने के संदर्भ में ये गतिशीलता प्रक्रिया और प्रांतस्था–व्यापी कार्यात्मक कनेक्टिविटी कैसे बदलती है? इसे व्यवस्थित रूप से संबोधित करने के लिए हमारी प्रयोगशाला का एक प्रमुख फोकस काम करने और एपिसोडिक मेमोरी एन्कोडिंग कार्य के दौरान सेंसर और स्रोत स्तर ईईजी / एमईजी, डीटीआई, एफएमआरआई, आराम करने की स्थिति और व्यवहार कार्य डेटा को रिकॉर्ड और उपयोग करना है। पहले के एक काम में, हमने मानक मस्तिष्क की गतिशीलता में उम्र से जुड़े परिवर्तनों और व्यवहार प्रदर्शन (साहू, बी, पाठक, ए, डेको, जी., बनर्जी, ए.*, और रॉय, डी.* (2020) में उम्र से जुड़े परिवर्तनों को इंगित करने के लिए सेंसर स्तर पर सुसंगतता (मस्तिष्क में अंतर–संक्रमण) के माध्यम से संचार को समझने की कोशिश की। सुसंगत तंत्रिका संचार के जीवन काल से जुड़े वैश्विक पैटर्न न्यूरो इमेज, 116824; 2019–20 के लिए वार्षिक रिपोर्ट भी देखें)।

एमईजी के साथ हमारे हाल के काम से युवा, मध्यम आयु और बुजुर्ग प्रतिभागियों से स्मृति कार्य के दौरान मेमोरी रिकॉल की सटीकता और प्रसंस्करण प्रदर्शन की गति, संज्ञानात्मक भार और मेटाकॉग्निटिव जागरूकता के बारे में व्यवस्थित अंतर्दृष्टि प्रदान करके उपरोक्त निश्कर्श का विस्तार किया गया। हम विशेष रूप से दिखाते हैं कि विभिन्न ऑसिलेटरी वि" ोशताओं और 1/एफ शोर बेसलाइन संभावित रूप से विभिन्न व्यवहार उपायों और मस्तिष्क कार्यों को कैसे जोड़ सकते हैं। हमारे परिणाम पूरे जीवनकाल में धारणा,

ध्यान और स्मृति प्रसंस्करण के दौरान प्रांतस्था में विकासात्मक, और उम्र से जुड़े कार्यात्मक परिवर्तनों के बारे में एक व्यवस्थित समझ प्रदान करते हैं।

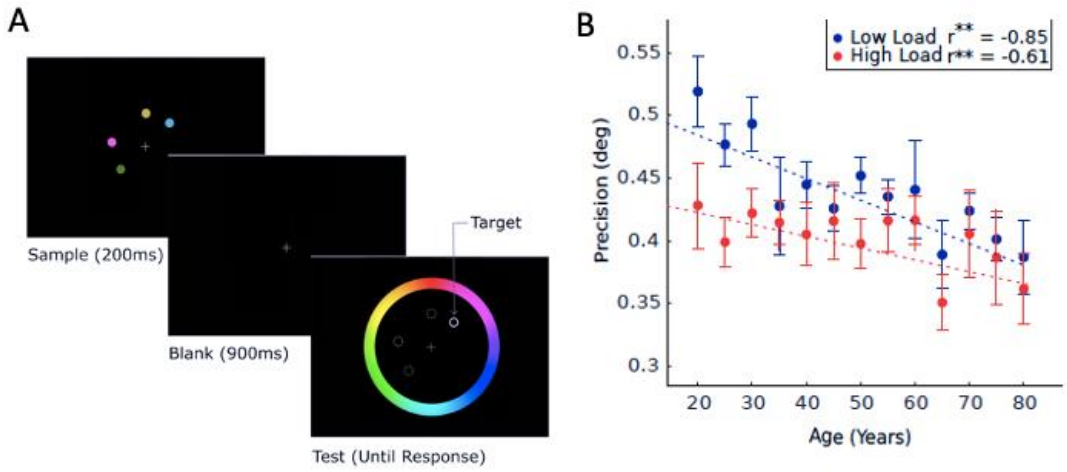
जारी ऑसिलेटरी मस्तिष्क की गतिशीलता वयस्क जीवन काल में अनुभूति के विशिष्ट कार्यात्मक पहलुओं को जोड़ती है

मस्तिष्क में सिग्नल ट्रांसमिशन अलग–अलग ऑसिलेटरी फ्रीक्वेंसी बैंड के माध्यम से फैलता है, लेकिन सह–मौजूदा एपेरियोडिक घटक – 1 / एफ गतिविधि – हाल ही में अनुभूति के कई पहलुओं को समझने के लिए रुचि का संकेत बन गया है। हमने हाल ही में प्रस्तावित पैरा मीटराइजेशन मॉडल का उपयोग किया है जो बड़े मानव सहवास से उम्र बढ़ने के डेटा पर तंत्रिका गतिकी के दोलक और एपेरियोडिक घटकों का परिसीमन करता है। चूंकि, स्वस्थ उम्र बढ़ने से स्थानीय ऊतक गुणों में भारी परिवर्तन होता है, 1/एफ गतिविधि का कोई भी व्यवस्थित संबंध स्व–संगठित महत्वपूर्ण कार्यात्मक अवस्थाओं पर उनके प्रभाव को उजागर करेगा। इसके अलावा, हमने 1/एफ गतिविधि के डोमेन सामान्य वैश्विक प्रभावों को समझने के लिए, एपेरियोडिक पृष्ठभूमि और व्यवहार के मेट्रिक्स के बीच सहसंबंध के पैटर्न का उपयोग किया है। हमने अनुमान लगाया कि 1/एफ बेसलाइन में उम्र से संबंधित परिवर्तन, वैश्विक सूचना प्रसंस्करण को प्रभावित करने वाले मस्तिष्क की कार्यात्मक महत्वपूर्ण अवस्थाओं को बदल देता है और पाया कि 1/एफ अनुभूति के सभी पहलुओं को गंभीर रूप से प्रभावित करता है जैसे, मेटाकॉग्निटिव अवेयरनेस, मेमोरी की पुनर्प्राप्ति की गति, संज्ञानात्मक लोड, और वयस्क जीवन काल के माध्यम से याद करने की सटीकता।

एमईजी डेटा अधिग्रहण और प्रतिभागी विवरण : हमने इस अध्ययन के लिए आराम करने वाले राज्य और व्यवहार डेटा का उपयोग किया जो कैम–कैन कंसोर्शियम से प्राप्त किए गए थे। सभी 700 प्रतिभागियों के लिए, 306 चैनलों का उपयोग करके एमआरसी–सीबीएसयू में एलेक्टा न्यूरोमैग, हेलसिंकी द्वारा एमईजी डेटा एकत्र किया गया था, जिसमें 102 मैग्नेटोमीटर और 204 ऑर्थोगोनल प्लानर ग्रेडियोमीटर शामिल थे। एमईजी डेटा संग्रह एक हल्के चुंबकीय रूप से परिरक्षित कमरे (एमएसआर) में किया गया था। 100 हर्ट्ज पर डेटा का नमूना लेने के लिए 0.03 हर्ट्ज कट ऑफ के एक उच्च पास फिल्टर का उपयोग किया गया था। एमईजी हेलमेट के भीतर सिर की स्थिति का लगातार आकलन करने के लिए हेड–पोजिशन इंडिकेटर (एचपीआई) कॉइल का इस्तेमाल किया गया था। पलक झपकने और आंखों की गतिविधियों पर नजर रखने के लिए, क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर इलेक्ट्रोकुलोग्राम संकेतों को रिकॉर्ड करने के लिए द्विध्रुवी इलेक्ट्रोड के दो जोड़े का उपयोग किया गया था। पल्स से संबंधित कलाकृतियों की निगरानी के लिए, इलेक्ट्रो कार्डियोग्राम संकेतों को रिकॉर्ड करने के लिए इलेक्ट्रोड की एक जोड़ी का उपयोग किया गया था। आराम की स्थिति के लिए एकत्र किए गए एमईजी डेटा के लिए प्रतिभागियों को अपनी आँखें बंद करके कम से कम 8 मिनट और 40 सेकंड तक बैठने की आवश्यकता होती है। इस उप समुच्चय से, 280 प्रतिभागियों को वर्तमान अध्ययन (प्रत्येक समूह में 70, अर्थात् युवा वयस्क, मध्य अवस्था के बुजुर्ग, मध्य अवस्था से अधिक बुजुर्ग, वृद्ध वयस्क) में शामिल किया गया था।

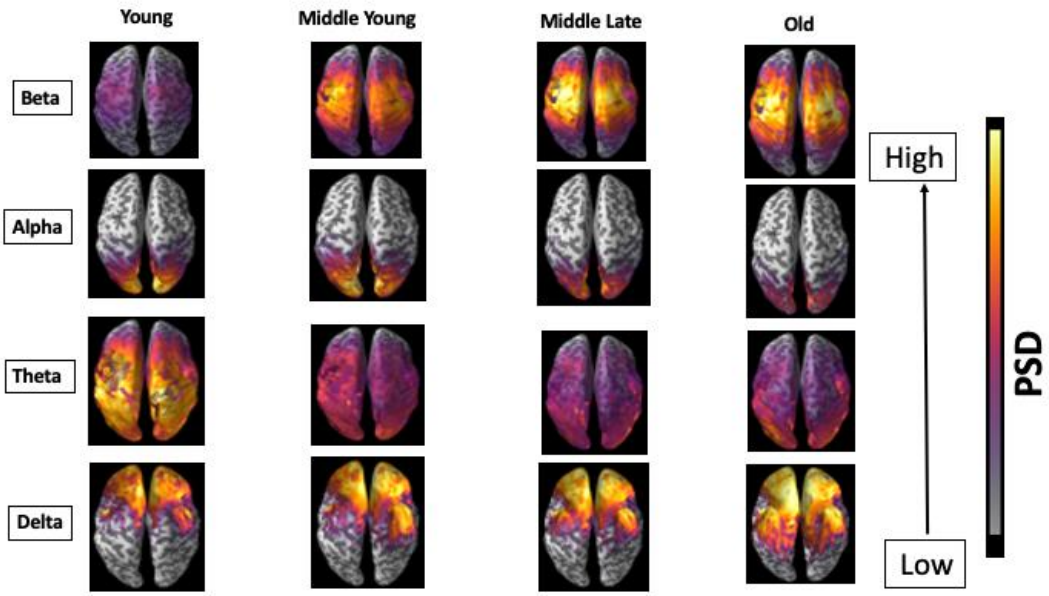
विजुअल अल्पावधि स्मृति स्टिमुलस और स्वस्थ उम्र बढ़ने के दौरान कार्य प्रदर्शन : स्टीमुलस डिजाइन झांग एट अल., 2008 **(चित्र 1)** से अनुकूलित किया गया था। प्रत्येक परीक्षण पर, प्रतिभागियों को 900एमएस के लिए 1, 2, 3 या 4 रंगीन डिस्क (विभिन्न स्मृति लोड स्थितियों की नकल) के साथ प्रस्तुत किया गया था। उसके बाद, उन रंगों को स्मृति में रखने के लिए 900एमएस के लिए एक रिक्त स्क्रीन प्रस्तुत की गई थी। मूल स्थानों में से एक को एक मोटी काली सीमा (प्रतिभागियों के लिए उस स्थान पर रंग याद रखने के लिए एक जांच के रूप में कार्य करना) द्वारा हाइलाइट किया गया था, और साथ ही, एक प्रतिक्रिया रंग पहिया प्रस्तुत किया गया था। प्रतिभागियों के पास हाइलाइट किए गए डिस्क के याद किए गए रंग को यथासंभव सटीक रूप से स्पर्श या क्लिक करके रिपोर्ट करने के लिए जितना आवश्यक

हो उतना समय था। कोई प्रतिक्रिया नहीं दी गई। हर ट्रायल के बाद 830 एमएस फिक्सेशन पीरियड था। प्रतिभागियों ने रंग की शुद्धता (मेटा कोग्निटिव अवेयरनेस) में आत्मविश्वास की कमी का संकेत दिया, जब तक कि वे बिंदु पर उंगली पकड़ते हैं। प्रतिभागियों ने 112 परीक्षणों के दो ब्लॉक पूरे किए, मेमोरी लोड (1, 2, 3 या 4) के साथ असंतुलित और बेतरतीब ढंग से इंटरमिक्स। प्रत्येक सेट आकार (मेमोरी लोड) के लिए, वोनमिस और समान वितरण के मिश्रण मॉडल के साथ त्रुटि वितरण को फिट करके विभिन्न उपायों का अनुमान लगाया गया था।



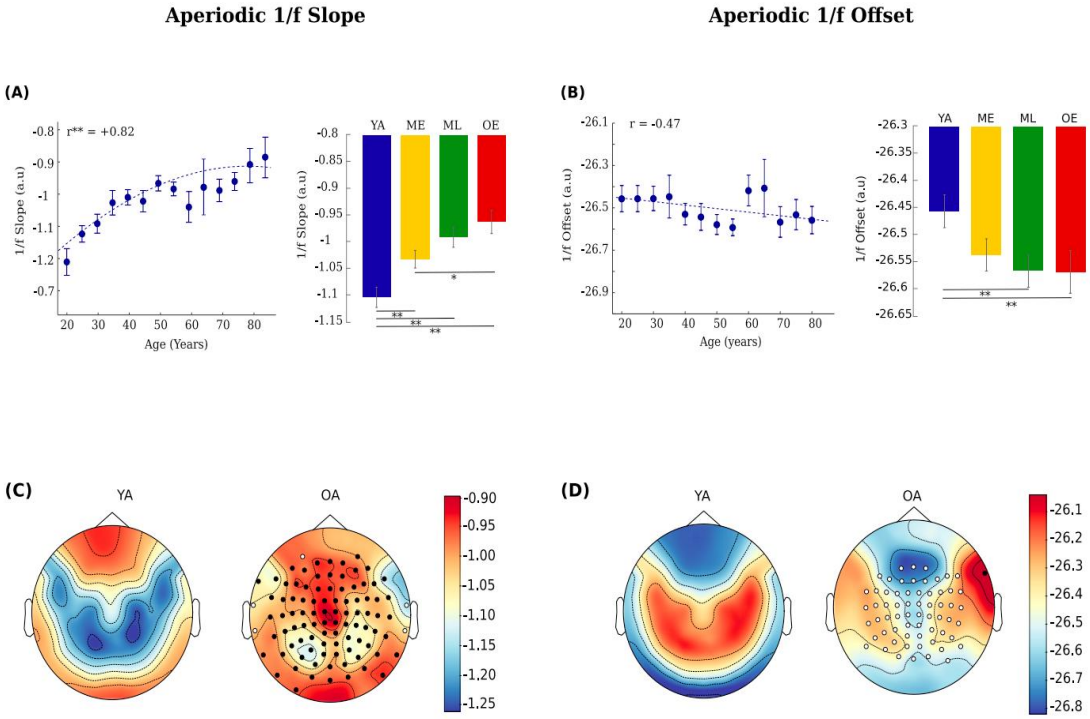
चित्र 1. (ए) कलर रिकॉल वीएसटीएम टास्क का प्रायोगिक डिजाइन और (बी) विजुअल शॉर्ट–टर्म वर्किंग मेमोरी (वीएसटीएम) में प्रेसिजन जीवन काल के साथ उत्तरोत्तर गिरावट आती है।

मेग और व्यवहार डेटा विश्लेषण : हमने कस्टम मेड स्क्रिप्ट का उपयोग करके मैटलैब और पायथन में एमईजी और व्यवहार डेटा का विश्लेषण किया। हमने इस अध्ययन में प्रीप्रोसेसिंग के लिए पायथन एमएनई, डेटा प्रबंधन और प्रसंस्करण के लिए स्किपी, पंडाज़ और न्यूमपी सहित मानक पायथन पुस्तकालयों, डेटा विजुअलाइजेशन के लिए पायथन–मैटप्लोटलिब और सीबॉर्न का उपयोग किया है। सभी प्रतिभागियों के लिए हमने वेल्च की पीरियडोग्राम विधि का उपयोग करके मैग्नेटो मीटर सेंसर के साथ–साथ देसीकन एटलस का उपयोग करके संबंधित स्रोत स्तर पर पावर स्पेक्ट्रल डेंसिटी (पीएसडी) का अनुमान लगाया है। वयस्क जीवन काल के विभिन्न पड़ावों पर सेरेब्रल कॉर्टेक्स में वितरित पीएसडी में स्वस्थ उम्र बढ़ने से जुड़े परिवर्तनों के परिणाम नीचे प्रदर्शित किए गए हैं **(चित्र 2)।**



चित्र 2. वयस्क जीवन काल के विभिन्न चरणों में पीएसडी में आयु संबद्ध आवृत्ति बैंड विशिष्ट परिवर्तन।

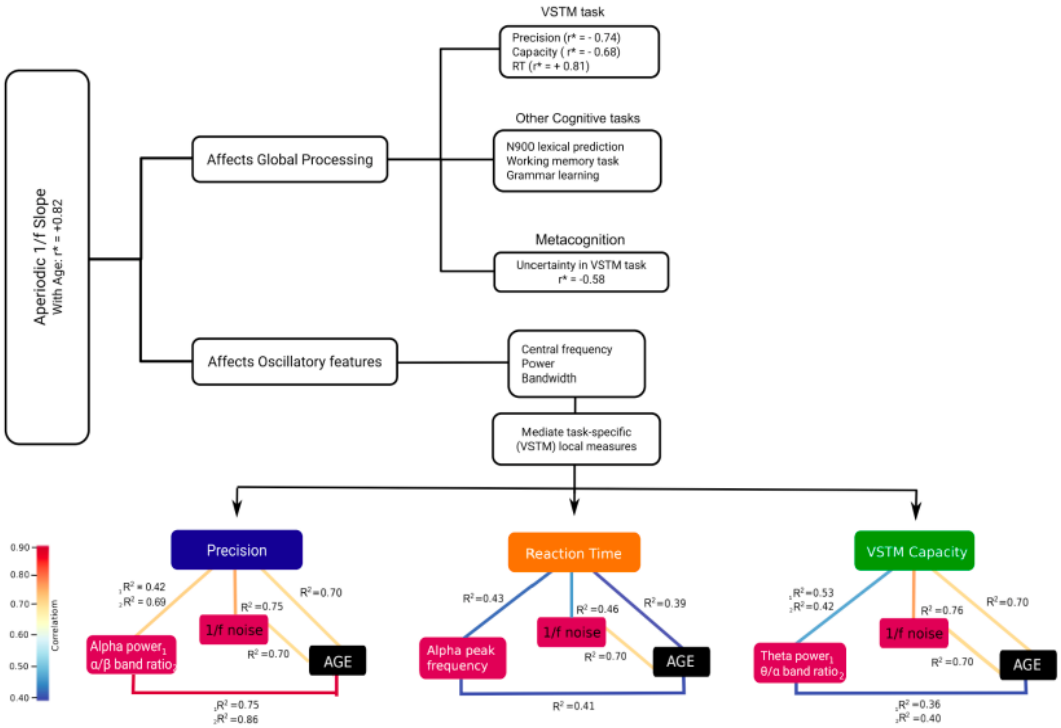
सहज एमईजी संकीर्ण और व्यापक बैंड गतिविधि के आधार पर आवधिक और एपेरियोडिक विशेषताएं : फिटिंग ऑसीलेशन और वन ओवर एफ (एफओओएफ) मॉडल के रूप में जाना जाता है, हमने पिछले चरण में अनुमानित पीएसडी को फिट किया और पैरामीट्रिजेशन मॉडल फिट से, सभी नकली गाऊसी चोटियों पृष्ठभूमि संकेत का विश्लेषण करने के लिए हटा दिए गए थे। इसके बाद, सिग्नल के एपेरियोडिक घटक को लॉग–लॉग स्पेस लाइन में फिट किया गया था, जिसमें से प्रत्येक प्रतिभागी के लिए 1/एफ ढलान और ऑफसेट (चित्र 3) निकाले गए थे। आवधिक विशेषताएं – सेंट्रल फ्रीक्वेंसी (सीएफ), पावर (पीडब्ल्यू), बैंडविड्थ (बीडब्ल्यू) – का अनुमान फिटेड मॉडल (सामग्री और विधियों अनुभाग को देखें) से पीक मापदंडों का उपयोग करके लगाया गया था। यह जांचने के लिए कि सिमुलेटेड फूफ मॉडल का उपयोग कर पैरामीटराइजेशन जीवनकाल से जुड़े परिवर्तनों को पकड़ सकता है, हमने पहले युवा और वृद्ध वयस्कों के लिए मॉडल का अनुकरण किया। मॉडल ने पीक अल्फा फ्रीक्वेंसी (पीएएफ) **(चित्र 3)** की धीमी गति से जुड़े स्थापित जीवनकाल को अच्छी तरह से कैप्चर किया। मूल स्पेक्ट्रम, एपेरियोडिक फिट और पूर्ण मॉडल को क्रमशः वाईए और ओए समूह के लिए चित्र 3(बी)(सी) में दर्शाया जा रहा है। हमारे परिणाम उम्र बढ़ने के साथ पीक अल्फा फ्रीक्वेंसी (पीएएफ) को धीमा करने, पीएसडी में कमी (ओसीसीपिटल लोब पर) और ब्रॉडबैंड ग्लोबल 1/एफ ढलान के चपटे होने की उम्र से जुड़ी प्रवृत्ति को उम्र के साथ वृद्धि और ऑफसेट पैरामीटर में एक सहवर्ती कमी का सुझाव देते हैं। इन परिणामों से पता चलता है कि ऊतक गुणों में अंतर्निहित परिवर्तन संभवतः ब्रॉड बैंड महत्वपूर्णता और मस्तिष्क क्षेत्रों में लंबी दूरी के अस्थायी सह संबंधों को प्रभावित कर रहा है।



चित्र 3. (ए) बाएं : उम्र के एक कार्य के रूप में 1/एफ ढलान। दाएं : चार आयु समूहों के लिए 1/एफ ढलान। (बी) बाएं : 1/एफ उम्र के एक कार्य के रूप में ऑफसेट। दाएं : 1/एफ चार आयु समूहों के लिए ऑफसेट। 'आर' सह संबंध मूल्य का प्रतिनिधित्व करता है। धराशायी रेखा एक रैखिक प्रतिगमन फिट का प्रतिनिधित्व करती है। त्रुटि बार एसईएम को दर्शाती है। (सी) और (डी) युवा (वाईए) और वृद्ध (ओए) के लिए एपेरियोडिक 1/एफ ढलान और 1/एफ ऑफसेट स्थानिक स्थलाकृति। ओए और वाईए समूह के बीच 1/एफ ढलान और 1/एफ ऑफसेट में महत्वपूर्ण सकारात्मक और नकारात्मक अंतर वाले सेंसर के समूहों को क्रमशः काले और सफेद बिंदुओं के साथ दर्शाया गया है।

उम्र से जुड़े एपेरियोडिक 1 / एफ गतिविधि और ऑसिलेटरी ब्रेन डायनेमिक्स का डोमेन सामान्य और डोमेन विशिष्ट प्रभाव : ऑसिलेटरी डायनेमिक्स में, हम पीएएफ में उम्र के साथ एक महत्वपूर्ण गिरावट का निरीक्षण करते हैं जैसा कि पिछले अध्ययनों द्वारा दिखाया गया है। पीएएफ में कमी सेंसर या मस्तिष्क क्षेत्रों के किसी विशिष्ट समूह के लिए स्थानीयकृत नहीं पाई गई, बल्कि वैश्विक महत्वपूर्ण कमी देखी गई। अल्फा की गति अक्सर सूचना प्रसंस्करण की गति से जुड़ी होती है, इसलिए संज्ञानात्मक कार्यों में इष्टतम प्रदर्शन के लिए उच्च अल्फा गति की आवश्यकता होती है और दृश्य अवधारणात्मक एकीकरण (समाहा एट अल., 2015) के अस्थायी समाधान को निर्धारित करता है। नीचे दिए गए चित्र से पता चलता है कि प्रतिभागियों की प्रतिक्रिया समय या स्मृति पुनर्प्राप्ति की गति का वैश्विक अल्फा गति द्वारा अच्छी तरह से अनुमान लगाया जाता है (चित्र 4 सभी निष्कर्षों को सारांशित करता है)। इसलिए, अल्फा की गति जितनी अधिक होती है, उतनी ही तेजी से पुनर्प्राप्ति होती है, और परिणामस्वरूप युवा वयस्कों के लिए कम प्रतिक्रिया समय होता है। चूंकि उम्र बढ़ने की विशेषता ध्यान संबंधी कठिनाइयों से होती है, विशेष रूप से असंगत जानकारी को बाधित करने की कम

क्षमता, इसलिए, अल्फा बैंड पावर की यह निर्धारित करने में महत्वपूर्ण भूमिका हो सकती है कि वृद्ध व्यक्ति को याद किए गए आइटम को कैसे बनाए रखना और याद रखना है।



चित्र 4. एपेरियोडिक 1 / एफ गतिविधि वैश्विक प्रसंस्करण और ऑसिलेटरी सुविधाओं को प्रभावित करती है। एपेरियोडिक 1/एफ ढलान विश्व स्तर पर बढ़ता है जिसे विभिन्न संज्ञानात्मक कार्यों में प्रदर्शन में देखा जा सकता है (वैश्विक प्रसंस्करण को प्रभावित करता है)। यह ऑसिलेटरी सुविधाओं को भी महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है जो अधिक कार्य विशिष्ट हैं।

संक्षेप में, चूंकि बुढ़ापा संज्ञानात्मक कार्यों में परिवर्तन के साथ होता है और उम्र स्वयं अल्जाइमर रोग और अन्य न्यूरोलॉजिकल स्थितियों के लिए एक प्रमुख जोखिम कारक है। हमारा अध्ययन स्वस्थ वयस्क जीवनकाल में एमईजी 1 / एफ एपेरियोडिक और आवधिक मार्कर प्रदान करता है और दिखाता है कि विभिन्न आवृत्ति बैंड और उनकी वर्णक्रमीय विशेषताएं (एपेरियोडिक और आवधिक घटक) विभिन्न संज्ञानात्मक और मेटा कॉग्निटिव डोमेन में विभिन्न मस्तिष्क क्षेत्रों में आयु–संबंधित परिवर्तनों में मध्यस्थता करते हैं, जो न केवल हमें उम्र बढ़ने की प्रक्रिया की बेहतर समझ प्रदान करता है बल्कि संज्ञानात्मक हानि के प्रबंधन के लिए प्रमुख निगरानी मार्करों पर भी प्रकाश डालता है। इस अध्ययन में बेसलाइन ऑसिलेटरी घटक, 1/एफ गतिविधि, बैंड अनुपात, स्वस्थ उम्र बढ़ने और अनुभूति के बीच संबंध का एक स्पष्ट लाक्षणीकरण स्थापित किया गया है।

अनुक्रमिक एपिसोडिक मेमोरी प्रोसेसिंग और रिकॉल के साथ पूर्वानुमान की त्रुटियों को जोड़ना

कल्पना कीजिए कि आप अपने पसंदीदा अभिनेता को कार्यालय में प्रवेश करते समय अपनी कुर्सी पर बैठे देखते हैं, यह आपके लिए बहुत आश्चर्य की बात है। इस तरह की घटना की स्मृति को उसी कार्यालय में अन्य यादों की तुलना में भूलना कठिन होगा। दिए गए संदर्भ में होने वाली ऐसी घटनाओं की कम अपेक्षा के कारण, इस घटना का पर्याप्त स्मृति समेकन

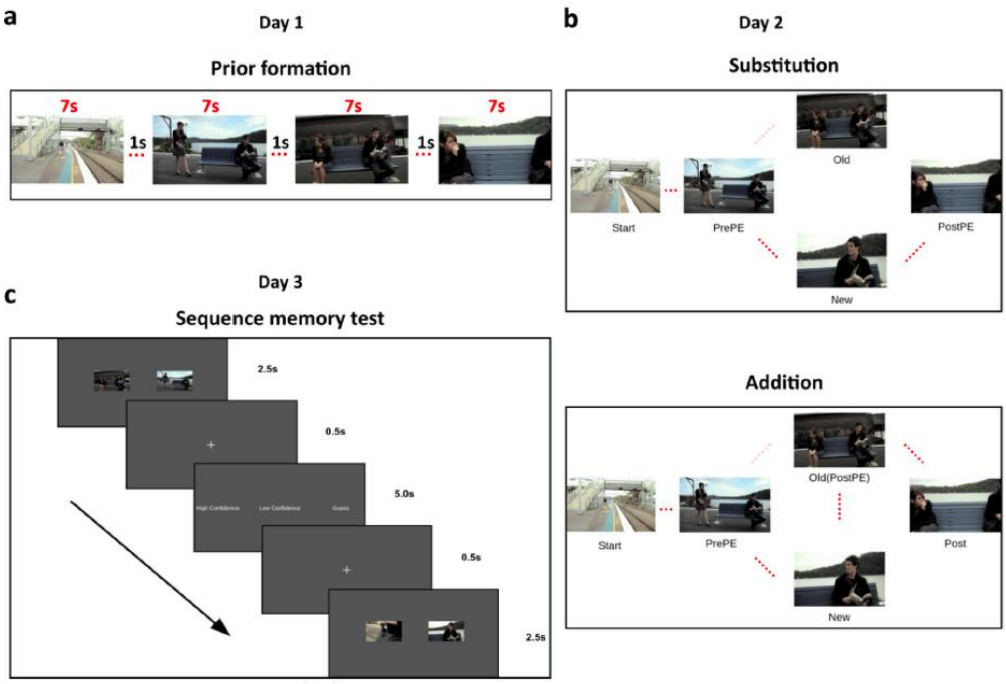
अंतर्निहित संदर्भ और भविष्य कहने वाला प्रक्रियाओं पर हमारी दिन–प्रतिदिन की यादों की निर्भरता को प्रदर्शित करता है। एपिसोड या घटनाएं एपिसोडिक स्मृति के विहित घटक होने के कारण स्पष्ट शुरुआत और अस्थायी संबंधों के साथ अंत द्वारा चिह्नित की जाती हैं। जैसे, हमारी यादें समय के साथ विकसित होने वाले संदर्भों में क्रमिक रूप से व्यवस्थित होती हैं। हालांकि, क्या और कैसे अप्रत्याशित घटनाएं हमारी अनुभवी यादों के इस अस्थायी कोड को प्रभावित कर सकती हैं, जो आश्चर्यजनक रूप से ज्यादातर काम नहीं करती है।

पूर्वानुमान एपिसोडिक मेमोरी रिकॉल की पहचान हैं। इसलिए, जब भी किसी संदर्भ का पुनः अनुभव किया जाता है, तो एपिसोड के अनुक्रम की स्वचालित रूप से पूर्वानुमान किया जाता है। इन भविष्यवाणियों के उल्लंघन के परिणामस्वरूप होने वाली भविष्यवाणी त्रुटियों (पीई) को आकस्मिक एन्कोडिंग, सिमेंटिक मेमोरी अधिग्रहण, युग्मित एसोसिएशन सीखने और पुनर्विचार में भूमिका निभाते हुए घोषणात्मक स्मृति को प्रभावित करने के लिए दिखाया गया है। घोषणात्मक स्मृति पर इसके व्यापक प्रभावों के बावजूद, संगत यादों में इसकी भूमिका केवल अब प्रकट होने लगी है।

याजिन एट अल., 2021 द्वारा हमारी प्रयोगशाला के इस हाल के काम में हमने जांच की है कि आने वाले नए और नवीन अनुक्रमिक एपिसोड के सामने पूर्वानुमान की त्रुटियां पहले से समेकित यादों के समय को कैसे मजबूत या कमजोर करती हैं। इसके अतिरिक्त, हमने ड्रिफ्ट डिफ्यूजन मॉडल (टीसीएम) और एक बहुभिन्नरूपी बायेसियन रिग्रेशन मॉडल का उपयोग करते हुए टेम्पोरल कॉन्टेक्स्ट मॉडल (डीडीएम) को देखा है, जो व्यक्तिगत निर्णय सीमा के आधार पर स्मृति और प्रतिभागी की प्रतिक्रिया समय और स्मृति वापस आने की सटीकता के प्रभाव को निकाल कर अलग करने के लिए है।

स्टीमुलस डिजाइन और प्रयोगात्मक प्रतिमान :

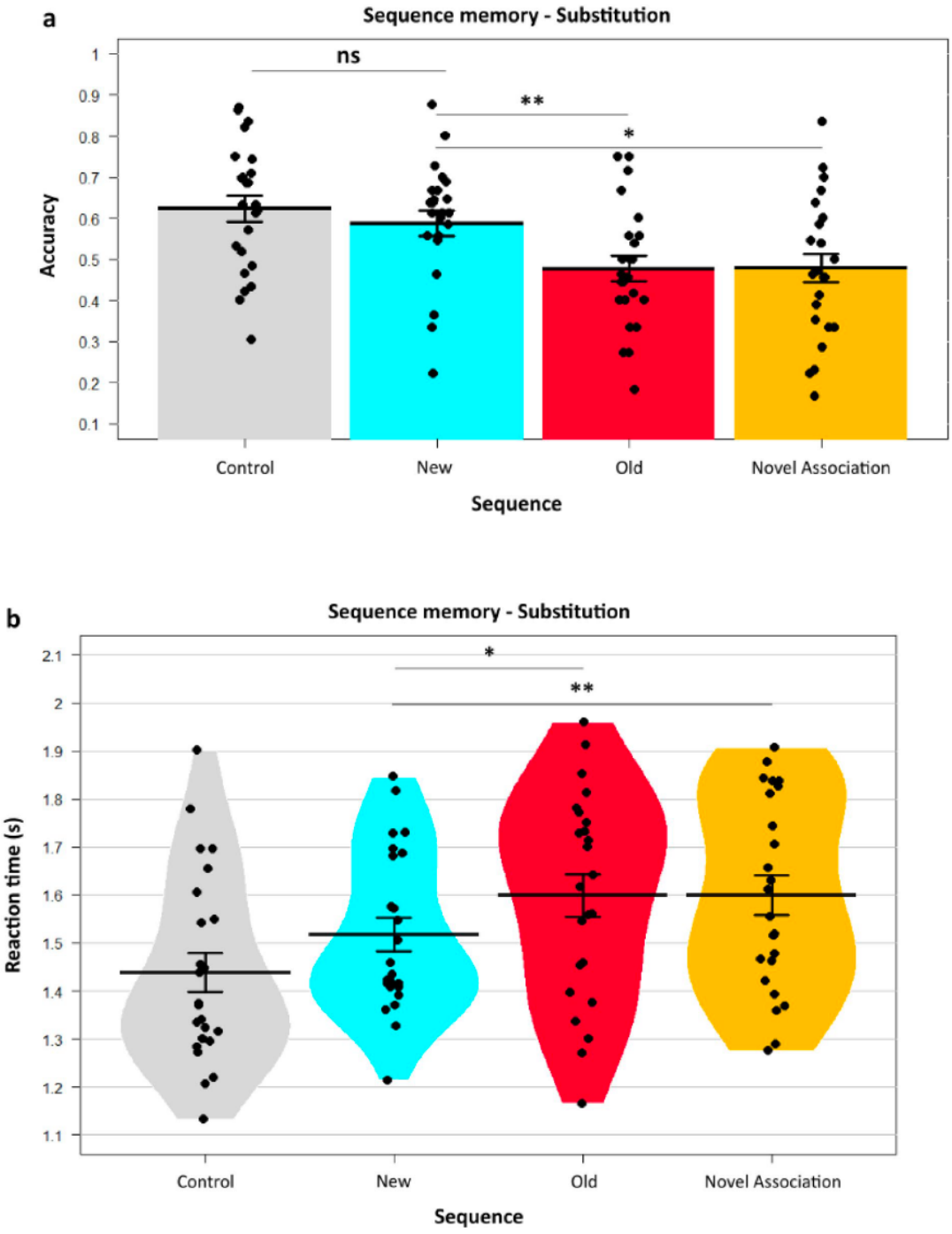
हमने इस अध्ययन में तीन दिवसीय प्रायोगिक स्मृति प्रतिमान नियोजित किया है जो अनुक्रमिक मेमोरी एन्कोडिंग और रिकॉल की समग्र गुणवत्ता का परीक्षण करने के लिए भविष्यवाणी त्रुटियों की भूमिका का परीक्षण करता है। प्रतिभागियों ने दिन 1 पर दो फिल्में देखीं (कई खंडों वाले कई अलग–अलग आयोजनों में विभाजित)। ''अगले दिन (दिन 2), उन्होंने या तो दो स्थितियों – प्रतिस्थापन और जोड़ में एक ही फिल्म देखी। प्रतिस्थापन में एक पूर्व एन्कोडेड सेगमेंट को प्रतिस्थापित करने वाला एक और प्रासंगिक रूप से उपयुक्त सेगमेंट था, जबकि अतिरिक्त में, छोड़े गए सेगमेंट को फिर से (भविष्यवाणी त्रुटि के बाद) देखा गया है। आसन्न खंडों के अनुक्रम स्मृति कार्य (2–एएफसी) ने दिन 3 पर प्रत्येक घटना के लिए प्रतिभागियों की अस्थायी क्रम स्मृति का परीक्षण किया। (ए) दिन 1 पर देखी गई घटना का उदाहरण। प्रत्येक खंड 7एस के बीच एक खाली स्क्रीन के साथ है (दिखाया नहीं गया) (बी) दिन 2 की स्थिति। प्रतिस्थापन (शीर्ष) जहां प्रतिभागी पिछले दिन (फीका लाल बिंदु) देखे गए एक खंड (पुराने) की भविष्यवाणी कर रहे थे जबकि वास्तविक खंड (नया) एक अलग है जो संदर्भ के साथ फिट बैठता है। जोड़ (नीचे) जिसमें पुराने (पूर्वानुमानित) खंड को फिर से अनुभव किया गया है (इसलिए पुनः सक्रिय) नए खंड भविष्यवाणी त्रुटि को प्रेरित करता है। प्रीपीई–पुरानी अस्थायी अनुक्रम स्मृति को पुराने अनुक्रम के रूप में लिया जाता है और प्रीपीई–नया अस्थायी अनुक्रम नए अनुक्रम के रूप में लिया जाता है। (सी) दिन 3 अनुक्रम की योजनाबद्ध मेमोरी टेस्ट ब्लॉक। प्रत्येक अनुक्रम को शामिल (सामान्य और रिवर्स ऑर्डर दोनों में) उन खंडों के प्रतिनिधि स्क्रीनशॉट प्रदर्शित करके दिखाया गया था। प्रतिभागियों को फिल्म में देखे गए क्रम में खंडों का सही क्रम चुनना था।



चित्र 5 : अनुक्रमिक एपिसोडिक मेमोरी एन्कोडिंग और रिकॉल में पूर्वानुमान में त्रुटि और आश्चर्य की भूमिका की जांच करने के लिए प्रयोग प्राकृतिक स्टीमलस प्रतिमान।

टेम्पोरल ऑर्डर मेमोरी पर प्रभाव विशेष रूप से पीई के कारण होता है न कि नए संघों के कारण : वास्तव में यह सत्यापित करने के लिए कि स्मृति प्रभाव पीई के कारण हैं, लेकिन नए संघों जैसे अन्य कारक नहीं हैं, हमने नए अनुक्रम (प्रीपीई–न्यू) की तुलना बाद के साथ की है। अनुक्रम, पोस्ट पीई–न्यू, जिसे नए अनुक्रम कहा गया। तर्क यह है कि चूंकि ये दोनों मेमोरी एसोसिएशन दिन 2 पर एन्कोडेड हैं, जब तक पीई का कोई विशिष्ट प्रभाव नहीं होता, दोनों में समान मेमोरी एन्कोडिंग उचित रूप से होगी। इस प्रकार, हमने परिकल्पना की क्योंकि स्मृति सुदृढ़ीकरण केवल पीई के कारण हो सकता है, नए अनुक्रमों में नए संघों पर काफी बेहतर यादें होंगी।

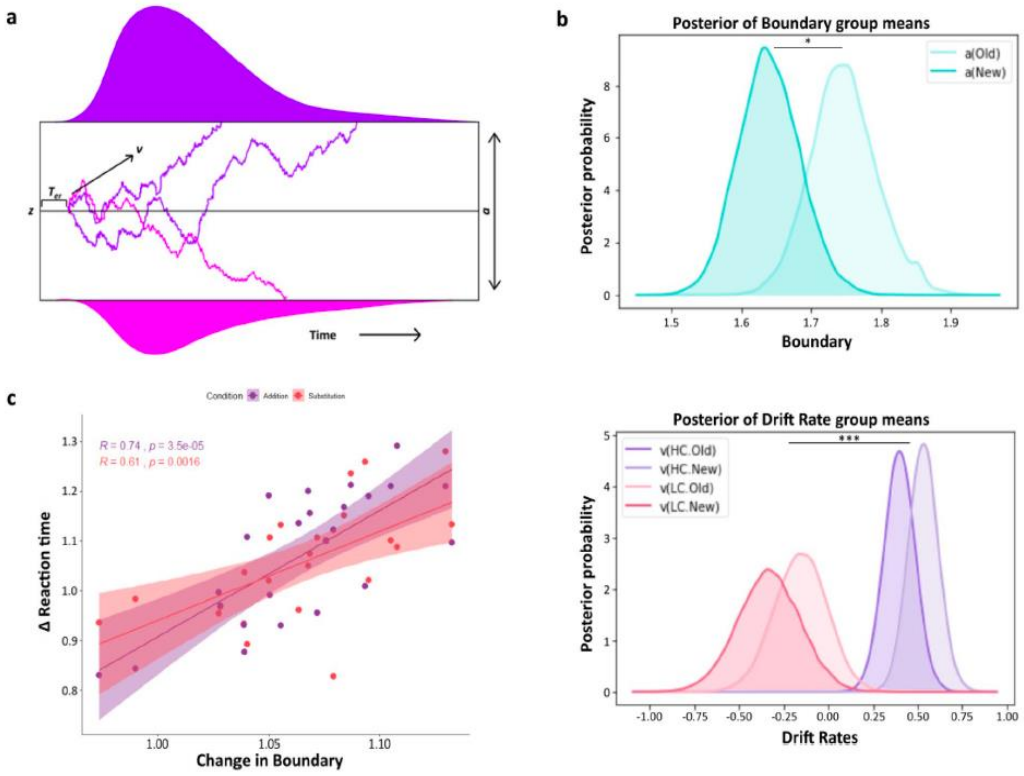
प्रतिस्थापन में, नए अनुक्रम (माध्य = 47.88, एसई = 0.03) की तुलना में नए अनुक्रम (माध्य = 58.76, एसई = 0.03) के बीच सटीकता में एक महत्वपूर्ण अंतर (टी (23) = 2.12, पी <0.05, 95 प्रति" ात सीआई (0.002, 0.214), बीएफ = 1.41, डी = 0.67) था **(चित्र 5ए)**। यह अंतर नए अनुक्रम (माध्य आरटी = 1517एमएस, एसई = 34एमएस) और नए अनुक्रम (माध्य आरटी = 1600 और एमएस, एसई = 41 और एमएस) के बीच (टी (23) = − 3.07, पी = 0.0054, 95 प्रति" ात सीआई (− 0.136, − 0.026), बीएफ = 8.18, डी = 0.44) के साथ ही प्रतिक्रिया समय में भी महत्वपूर्ण था **(चित्र 5बी)**। इससे पता चलता है कि प्रतिस्थापन में, भले ही दोनों अनुक्रम एक ही दिन देखे गए थे, विशेष रूप से पीई के कारण स्मृति प्रदर्शन में काफी अंतर है और नए अनुक्रमों में नहीं देखा गया है। इसके बाद, हमने इस परिणाम को अतिरिक्त स्थिति में दोहराया है।



चित्र 6. प्रतिस्थापन में अस्थायी आदेश स्मृति पर पूर्वानुमान की त्रुटियों का प्रभाव। प्रतिस्थापन में, नई घटना एक पूर्वानुमान त्रुटि (आश्चर्य) के बाद बनती है, जब प्रतिभागी पिछले अनुक्रम (पुराने) की अपेक्षा कर रहे थे। (ए) अस्थायी आदेश निर्णय के लिए नए और पुराने अनुक्रम के बीच एक महत्वपूर्ण अंतर दिखाते हुए मेमोरी सटीकता प्रदर्शन। नए और नियंत्रण अनुक्रमों के बीच सटीकता में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया। (बी) प्रतिक्रिया समय डेटा नए और पुराने अनुक्रम के बीच सटीकता के मुख्य परिणाम को दर्शाता है। डॉट्स प्रतिभागियों के व्यक्तिगत प्रदर्शन का प्रतिनिधित्व करते हैं (एन = 24)। त्रुटि बार एसईएम को दर्शाती हैं।

नई यादों को याद करने के अनुक्रम के दौरान पूर्वानुमान की त्रुटियां निर्णय सीमा को कम करती हैं : व्यवहार संबंधी निष्कर्षों से सुझाव दिया गया कि दोनों स्थितियों में नए और पुराने अनुक्रमों के बीच प्रतिक्रिया समय महत्वपूर्ण अंतर दिखाते हैं। इसे और समझने के लिए, हमने परिणामों की व्याख्या करने के लिए एक अनुक्रमिक नमूनाकरण मॉडल तैनात किया। हमारे प्रयोग में, हमने अनुमान लगाया कि अनुक्रम का प्रतिनिधित्व करने वाली दो इमेज को देखने पर प्रतिभागियों को संग्रहीत अस्थायी अनुक्रम याद होगा। दूसरे शब्दों में, अस्थायी आदेश निर्णय लेने के लिए एन्कोडेड अनुक्रम को बहाल किया जाता है। एक पदानुक्रमित डीडीएम **(चित्र 7)** का उपयोग करके डेटा को मॉडलिंग करना, रिकॉल के लिए बढ़ी हुई गति दो कारणों से हो सकती है– बढ़ी हुई बहाव दर, तेजी से बहाली या कम निर्णय सीमा को दर्शाती है, अस्थायी आदेश तय करने के लिए साक्ष्य की कम आवश्यकता का सुझाव देती है। शून्य मॉडल के अलावा, हमने 4 अन्य मॉडलों की तुलना की। इस प्रकार, सभी मॉडलों में स्टिमुलस (पुरानी और नई मेमोरी अनुक्रम) के साथ अलग–अलग होने के लिए बहाव–दर और सीमा निर्धारित थी। इसके अलावा, हमने यह भी माना कि प्रतिभागियों की आत्मविश्वास प्रतिक्रिया भी दो मापदंडों के कारण हो सकती है। एक उच्च बहाव दर का अर्थ है कि अनुक्रम तेजी से बहाल हो जाते हैं, धीरे–धीरे बहाल किए गए लोगों की तुलना में दृढ़ विश्वास की अधिक व्यक्तिपरक भावना देते हैं। इसके विपरीत, यह कम सीमा थ्रे" ाहोल्ड के कारण हो सकता है जिसके कारण कम सतर्क प्रतिक्रिया होती है और इसके साथ अधिक विश्वास होता है। हमने विचलन सूचना मानदंड (डीआईसी) के आधार पर मॉडलों का निर्णय किया जो अधिक जटिल मॉडलों को दंडित करता है। हम सभी मॉडलों के लिए गैर–निर्णय समय को शर्त (प्रतिस्थापन और जोड़) के अनुसार अलग–अलग करने के लिए निर्धारित करते हैं। यह जानना था कि क्या एक में शामिल पुनर्संक्रियन के कारण गैर–निर्णायक प्रक्रिया में कोई बदलाव होगा।

मुख्य मॉडल ने स्टिमुलस के साथ बहाव–दर और सीमा मापदंडों दोनों को अलग–अलग करने की अनुमति दी। इसने हमें तुलना करने की अनुमति दी कि किन दो मापदंडों द्वारा पीई के अनुभवजन्य प्रभाव का प्रदर्शन किया गया, जो कि दो खंडों के बीच अस्थायी क्रम को चुनने में प्रतिभागी की प्रतिक्रिया समय है। ड्रिफ्ट–रेट भी कॉन्फिडेंस (हाई कॉन्फिडेंस और लो कॉन्फिडेंस) में भिन्न था।



चित्र 7. पदानुक्रमित डीडीएम परिणाम। (ए) डीडीएम का एक उदाहरण। बहाव दर वी सबूत के शोर संचय की दर को दर्शाता है जब तक कि यह पैरामीटर द्वारा अलग की गई दो सीमाओं में से किसी एक तक नहीं पहुंच जाता है। क. प्रक्रिया बिंदु जेड से शुरू होती है, जिसमें किसी भी सीमा की ओर प्रतिक्रिया पूर्वाग्रह (मुख्य मॉडल में शामिल नहीं) हो सकता है या नहीं हो सकता है, जिसके परिणामस्वरूप मॉडल प्रतिक्रिया विकल्प बनाता है। ''ई प्रतिक्रिया समय प्रसार प्रक्रिया और गैर–निर्णय समय टेर का एक संयोजन है, जिसमें कोई संचय शामिल नहीं है। दृश्यों को याद करने से मूल एन्कोडेड यादें बहाल हो जाएंगी जिनसे निर्णय लिया जाता है। अस्थायी आदेश निर्णय के लिए प्रतिक्रिया समय एक बढ़ी हुई बहाव दर या घटी हुई सीमा थ्रे" ाहोल्ड के कारण हो सकता है। (बी) समूह के पश्च घनत्व भूखंडों का अर्थ सीमा पैरामीटर (शीर्ष) है जो नए (पी = 0.026) की तुलना में पुराने अनुक्रमों के लिए उच्च साक्ष्य की आवश्यकता को दर्शाता है। समूह के पश्च घनत्व वाले भूखंडों का अर्थ बहाव–दर पैरामीटर (नीचे) पुराने और नए अनुक्रमों के बीच कोई अंतर नहीं दिखा रहा है लेकिन केवल उच्च और निम्न आत्मविश्वास प्रतिक्रियाओं के बीच (पी <0.001) है। (सी) नई यादों (पुराने की तुलना में) को याद करने के लिए प्रतिभागियों (सीमा पैरामीटर) द्वारा किए गए निर्णय मानदंडों में बाद में समायोजन में अतिरिक्त (बैंगनी) आर = 0.74, पी < .001 और प्रतिस्थापन (गुलाबी) आर = 0.61, पी = . 0016 डॉट्स में प्रतिक्रिया समय में उनके सापेक्ष परिवर्तन के साथ महत्वपूर्ण रूप से सहसंबद्ध थे। व्यक्तिगत प्रतिभागियों का प्रतिनिधित्व करते हैं।

संक्षेप में, हम इस परिकल्पना का परीक्षण करते हैं कि संगत पूर्वानुमान त्रुटियां मूल रूप से घोषणात्मक डोमेन में घटनाओं के याद किए गए अनुक्रम को बदल देंगी। विशेष रूप से, ऐसे क्रम जो किसी संदर्भ में पूर्वानुमानों से मेल नहीं खाते, कमजोर हो जाएंगे। समवर्ती रूप से, इसके बजाय देखे गए नए एन्कोडेड अनुक्रमों को समग्र रूप से मजबूत किया जाएगा। भविष्य कहने वाला कोडिंग के दृष्टिकोण से नई आश्चर्यजनक जानकारी जो अपेक्षाओं का उल्लंघन करती है, सीखने को मजबूत करती है। भविष्य की त्रुटियों को कम करने के लिए इन नवगठित अनुक्रमों को पुरानी एन्कोडेड अनुक्रमिक जानकारी पर मजबूत किया जाएगा। हमारी प्रमुख खोज

यह है कि संगत पूर्वानुमान त्रुटियां समय में नए मेमोरी अनुक्रमों को मजबूत करते हैं जबकि पहले के एन्कोडेड अनुक्रमों के क्रम को कमजोर करती हैं, जिससे एन्कोडेड अस्थायी यादों को पुनर्गठित किया जाता है। बाद के मॉडलिंग पर तेजी से प्रतिक्रिया समय से परिलक्षित यह बढ़ाया प्रदर्शन, यह दर्शाता है कि यह याद करते समय कम निर्णय सीमा से परिणाम होता है, जो नए अनुक्रमों के लिए अधिक स्वचालित प्रतिक्रिया को दर्शाता है। गंभीर रूप से, यहां तक कि किसी घटना में गलत भविष्यवाणी वाले खंडों के पुनः एक्सपोजर ने बाद में, इसे याद करते समय कमजोर होने से छूट नहीं दी। सामूहिक रूप से हमारे निष्कर्षों से पता चलता है कि समय पर संगत यादें कैसे व्यवस्थित होती हैं, यह निर्धारित करने में भविष्यवाणी की त्रुटियां महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

<u>प्रकाशन :</u>

1. याजिन, एफ., दास, एम., बनर्जी, ए., और **रॉय, डी.** (2021). कंटेक्चुअल प्रीडिक" ान एरर रिऑर्गनाइज न्यूलिस्टिक एपिसोडिक मेमोरीज इन टाइम। *वैज्ञानिक रिपोर्ट,* 11(1), 1–17.
2. घोष, पी., **रॉय, डी.,** और बनर्जी, ए. (2021). साइको फिजिकल डेटा टू स्टडी द ब्रेन नेटवर्क मैकेनिज्म इंवोल्वड इन रिऑरिएंटिंग एटें" ान टू सैलिएंट इवेंट्स डुरिंग गोल–डायरेक्टेड विजुअल डिसक्रिमिने" ान एंड सर्च टास्क। *डेटा इन ब्रीफ,* 36, 107020.
3. **रॉय, डी.,** और उद्दीन, एल. क्यू. (2021). एटिपिकल कोर–पेरिफेरी ब्रेन डायनेमिक्स इन ऑटिज्म। *नेटवर्क न्यूरो साइंस, 5 (2), 295–321.*
4. घोष, पी., **रॉय, डी.,** और बनर्जी, ए. (2021). ऑर्गनाइजे" ान ऑफ डायरेक्टेड फंक" ानल कनेक्टिविटी अमंग नोड्स ऑफ वेंट्रल अटेंशन नेटवर्क रिवेल्स द कॉमन नेटवर्क मैकेनिज्म अंडरलेइंग सैलिएंसी प्रोसेसिंग एक्रॉस डिसटिंक्ट स्पै" ायल एंड स्पै" ायो – टेम्पोरल स्कैल्स। *न्यूरोइमेज, 231, 117869.*
5. दास, एम., सिंह, वी., उद्दीन, एल. क्यू., बनर्जी, ए., और **रॉय, डी.** (2021). रिकॉफिगरे" ान ऑफ डारेक्टेड फंक" ानल कनेक्टिविटी अमंग न्यूरोकॉग्निटिव नेटवर्क विद एजिंग : कंसिडरिंग द रोल ऑफ थैलामो–कॉर्टिकल इंटरैक्शन्स। *सेरेब्रल कॉर्टेक्स,* 31(4), 1970–1986.
6. थुवाल, के, बनर्जी ए और **रॉय डी.** (2021) एमईजी ऑसिलेटरी एंड एपेरियोडिक न्यूरल डायनेमिक्स कंट्रिब्युट टू डिफरेंट कॉग्निटिव अस्पेक्ट्स ऑफ भॉर्ट–टर्म मेमोरी डिक्लाइन थ्रु द लाइफ स्पैन। *बायोरेक्सिव*
7. कुमार, एन., जायसवाल, ए. के., **रॉय, डी.,** और बनर्जी, ए. (2021).लेटरलाइज्ड फंक" ानल रिस्पोंसेस इन द कॉर्टेक्स फ्रॉम द डायनेमिक इंटरेक" ान्स इन द स्ट्रक्चरल कनेक्टोम। *बायोरेक्सिव,* 2020–10.
8. कुमार, वी. जी., दत्ता, एस., तलवार, एस., **रॉय, डी.,** और बनर्जी, ए. (2020). बायोफिजिकल मैकेनिज्म गर्वनिंग लार्ज–स्केल ब्रेन नेटवर्क डायनेमिक्स अंडरलेइंग इंडिविजुअल–स्पेसिफिक वरिएबिलिटी ऑफ परसे" ान। *यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोसाइंस,* 52 (7), 3746–3762.
9. साहू, बी., पाठक, ए., डेको, जी., बनर्जी, ए., और रॉय, डी. (2020). लाइफस्पैन एसोसिएटेड ग्लोबल पैटर्न ऑफ कोहेरेंट न्यूरल कम्युनिके" ान। *न्यूरोइमेज, 216, 116824.*
10. रे डी, हजारे एन, **रॉय डी.,** बनर्जी ए. लार्ज–स्कैल फंक" ानल इंटीग्रे" ान, रैदर थैन फंक" ानल डिससो" ाए" ान अमंग डोर्सल एंड वेंट्रल स्ट्रीम्स, अंडरलाइस विजुअल परसे" ान एंड एक" ान। जर्नल ऑफ कॉग्निटिव न्यूरोसाइंस। 2020 मई; 32 (5) : 847–61.
11. गुप्ता, डी. एस., बनर्जी, ए., **रॉय, डी.,** और पिरस, एफ. (2020). टेम्पोरल स्ट्रक्चर ऑफ न्यूरल प्रोसेसेस कपलिंग सेंसरी, मोटर एंड कॉग्निटिव फंक" ान ऑफ द ब्रेन। *फ्रंटियर्स इन कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस,* 14.

12. ट्राइबकोर्न, पी., जिमर्मन, जे., स्टेफानोव्स्की, एल., **रॉय, डी.,** सोलोडकिन, ए., जिरसा, वी., ... और रिटर, पी. (2021). एडेंटिफाइंग ऑप्टिमल वर्किंग पॉइंट ऑफ इंडिविजुअल वर्चुअल ब्रेन्स : ए लार्ज स्कैल ब्रेन नेटवर्क मॉडलिंग स्टडी। *बायोरेक्सिव.*

प्रस्तुतियां :

1. आमंत्रित वार्ता ''ट्रैकिंग कॉग्निटिव ब्रेन डायनेमिक्स थ्रु लाइफस्पैन'' पांचवीं ब्रेन मैपिंग और एआई कार्यशाला आईआईटी दिल्ली 11–20 मार्च 2021.
2. सौरव बनर्जी, टेड एबेल और मार्को हेफ्टी द्वारा 13 नवंबर, 2020 को आयोजित ग्लोबल न्यूरोसाइंस पार्टनरशिप मीटिंग एनबीआरसी, निम्हांस, और यूनिवर्सिटी ऑफ आयोवा यूएसए में ''ट्रैकिंग स्ट्रक्चर–फंक्" ान रिले" ानि" ाप एंड कैजुअल डायनेमिक्स एसोसिएटेड विद् लाइफ स्पैन'' पर आमंत्रित वार्ता।
3. इलेक्ट्रो फिजियोलॉजिकल ब्रेन सिग्नल के प्रेस्टिमुलस ऑसिलेटरी फीचर्स के आधार पर ऑडियो विजुअल स्पीच परसेप्शन की विशेषता परिवर्तनशीलता विन्सिया ए वी सिंह, विनोद जी कुमार, अर्पण बनर्जी, दीपंजन रॉय बर्नस्टीन सम्मेलन 2020, कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस, जर्मनी में बर्नस्टीन नेटवर्क की वार्षिक बैठक। 29 सितंबर – 2 अक्टूबर, 2020; वर्चुअल मोड।
4. मस्तिष्क के गतिशील प्रदर्शनों की सूची आराम और कार्य के दौरान निशा शास्त्री, दीपंजन रॉय, अर्पण बनर्जी, बर्नस्टीन सम्मेलन 2020, कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस, जर्मनी में बर्नस्टीन नेटवर्क की वार्षिक बैठक। 29 सितंबर – 2 अक्टूबर, 2020; वर्चुअल मोड।

निधिकरण :

यह कार्य निम्नलिखित अनुदानों द्वारा समर्थित है

1. संज्ञानात्मक कार्यों में डिफॉल्ट मोड नेटवर्क की भूमिका बीटी/आरएलएफ/री–एंट्री/07/2014 जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) रामलिंगास्वामी री–एंट्री फेलोशिप।
2. अवधारणात्मक सीखने में ऑसिलेटरी नेटवर्क डायनेमिक्स एसआर / सीएसआरआई / 21 / 2016 विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डी एस टी) 2017 में शुरू हुआ।
3. बीटी/मेड–3 /एनबीआरसी / फ्लैगशिप / कार्यक्रम 2019 भारत सरकार विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डी बी टी)।
4. एनबीआरसी कोर निधिकरण

सहयोगकर्ता :

1. अर्पण बनर्जी, अनिर्बान बसु, सौरव बनर्जी, अनिंद्य घोष रॉय (एन बी आर सी)
2. लुसीना क्यू. उद्दीन मनो विज्ञान विभाग, यूनिवर्सिटी ऑफ मियामी, यूएसए
3. पेट्रा रिटर प्रोफेसर ऑफ ब्रेन सिमुलेशन, चौरिटे यूनिवर्सिटी मेडिसिन बर्लिन और बर्लिन इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ जर्मनी
4. गुस्तावो डेको कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस ग्रुप इंस्टिट्यूट–कैटालाना डे ला रीसेर्क एस्टुडिस अवनाट्स (आईसीआरईए), यूनिवर्सिटैट पोम्पेयू फैबरा, पैसेइग लुस, कंपनी 23, बार्सिलोना, 08010, स्पेन

पुरस्कार : (यदि कोई हो) : लागू नहीं

डिग्री प्रदान की गई (पीएच डी) :

विन्सिया ए वी सिंह (तंत्रिका विज्ञान में परा स्नातक डिग्री)

बैठकें / सम्मेलन आयोजित :

1. प्रोफेसर लुइज पेसोआ, प्रोफेसर, अनुभूति और भावना की प्रयोगशाला, मनोविज्ञान विभाग, यूनिवर्सिटी ऑफ मैरीलैंड, यूएसए द्वारा ''ब्रेन डायनेमिक्स ऑफ इंटरेक" ान्स बिटवीन कॉग्नि" ान इमो" ान, एंड मोटिवे" ान''। बुधवार, 25 नवंबर, 2020 शाम 6.30 बजे – शाम 7.30 बजे (आई एस टी) मेजबान संकाय : डॉ दीपंजन रॉय
2. डॉ. लुसीना क्यू. उद्दीन द्वारा ''ब्रेन डायनेमिक्स एंड फ्लेक्सिबल बिहेवियर्स : इनसाइट्स फ्रॉम नेटवर्क न्यूरो साइंस'', यूनिवर्सिटी ऑफ मियामी, मनोविज्ञान विभाग, यूएसए मंगल, 27 अक्टूबर, 2020 भााम 7.30 – भााम 8.30 (आई एस टी) मेजबान संकाय : डॉ. दीपंजन रॉय
3. डॉ. माजिद एच. मोहजे रानी, सहायक प्रोफेसर द्वारा ''मैपिंग द स्पोटियोटेम्पोरल डायनेमिक्स ऑफ हिप्पोकैम्पल–कॉर्टिकल डायनेमिक्स इन हेल्थ एंड अल्जाइमर डिजीज'', कैनेडियन सेंटर फॉर बिहेवियरल न्यूरोसाइंस, लेथब्रिज विश्वविद्यालय, मंगलवार, 22 दिसंबर, 2020 भााम 7.30 – भााम 8.30 (आई एस टी) मेजबान संकाय : डॉ दीपंजन रॉय

प्रो. एलोरा सेन



ग्लियोब्लास्टोमा में मेटाबोलिक – इंफ्लेमे"ान क्रॉस टॉक : ट्यूमर की प्रगति में प्रभाव

प्रधान अन्वेशक
एलोरा सेन

अनुसंधान अध्येताः
एस के. तौसीफ अहमद
पृथ्वी गोवदा
श्रुति पैट्रिक
कीर्ति लाठोरिया
भाालिनी भार्मा
सोनिया उमदोर

तकनीकी सहायकः
शंकर दत्त जोशी

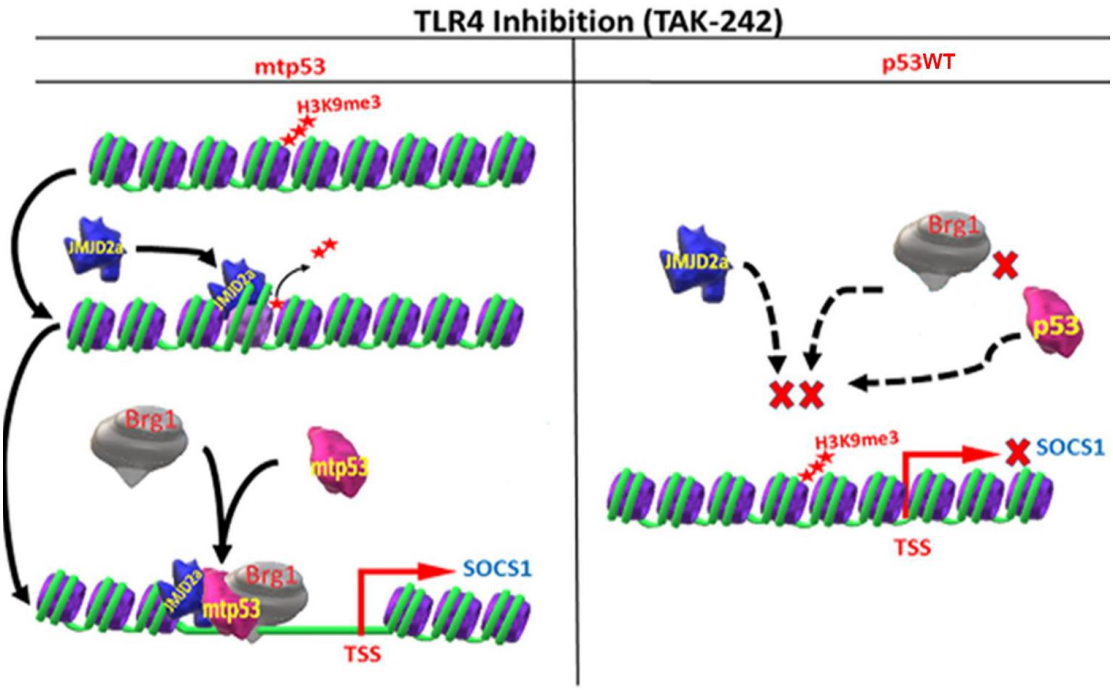
पयोगााला परिचारकः
राजे" ा कुमार कुमावत

पृष्ठभूमि और महत्व

बढ़ी हुई बायोएनरजेटिक और बायो सिंथेटिक मांगों को बनाए रखने के लिए कैंसर कोशिकाएं अपने चयापचय को पुनः प्रोग्राम करती हैं। एरोबिक ग्लाइकोलाइसिस या ''वारबर्ग प्रभाव'' द्वारा विशेषता ट्यूमर कोशिकाओं में परिवर्तित सेलुलर ऊर्जा चयापचय को कैंसर के लक्षणों में से एक माना जाता है। महत्वपूर्ण रूप से, इंफ्लेमे" ान कैंसर के विकास में एक महत्वपूर्ण योगदान कारक है, और चयापचय अनुकूलन और इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाओं का एक गतिशील नेटवर्क ट्यूमर की प्रगति को बढ़ाता है। कैंसर में एपिजेनेटिक्स को विनियमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हुए, चयापचय–व्युत्पन्न कॉफेक्टर्स चयापचय–एपिजेनोम अक्ष को नियंत्रित करते हैं। ग्लियोब्लास्टोमा मल्टीफॉर्म (जीबीएम) – मस्तिष्क के कैंसर का सबसे घातक कैंसर वर्तमान चिकित्सीय नियमों के लिए काफी हद तक दुर्दम्य है। एक ही जीबीएम ट्यूमर में आनुवंशिक, एपिजेनेटिक और फेनोटाइपिक विषमता का क्लिनिक में नैदानिक और चिकित्सीय दृष्टिकोण के लिए हानिकारक प्रभाव पड़ता है। हमारी टीम एक इंफ्लेमेटरी ग्लियोमा ट्यूमर माइक्रो एन्वायरमेंट में निष्क्रिय सेलुलर बायोएनरजेटिक्स के अंतर्निहित तंत्र को समझने पर केंद्रित है, और ट्यूमर प्रसार और प्रतिरक्षा अपक्षयी प्रतिक्रियाओं से जुड़े जीन की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करने के लिए विभिन्न क्रोमैटिन संशोधक कैसे लगे हुए हैं।

(i) साइटोकाइन सिग्नलिंग –1 (एसओसीएस1) का सप्रेसर साइटोकाइन प्रतिक्रियाओं के एक महत्वपूर्ण विनियामक के रूप में कार्य करता है, और टोल–जैसे रिसेप्टर (टीएलआर) प्रेरित इंफ्लेमेटरी सिग्नलिंग के नकारात्मक विनियामक के रूप में कार्य करता है। चूंकि एसओसीएस1 की साइलेंसिंग ग्लियोब्लास्टोमा में ऊंचे टीएलआर4 स्तरों के साथ सहवर्ती है, इसलिए हमने एसओसीएस1 अभिव्यक्ति पर टीएलआर4 निषेध के प्रभाव की जांच की। पी53 के आनुवंशिक हेरफेर से संकेत दिया गया कि टीएलआर4 निषेध पर एसओसीएस1 अभिव्यक्ति पी53 उत्परिवर्तनीय स्थिति पर निर्भर है। एसओसीएस1 प्रमोटर पर पी53–बाइंडिंग साइट के आसपास कम न्यूक्लियोसोमल ऑक्यूपेंसी के साथ बढ़ा हुआ एसओसीएस1 स्तर सहवर्ती था। यह परिवर्तित न्यूक्लियोसोमल परिदृश्य (1) घटे हुए परमाणु एच3के9एमई3 और (2) जेएमजेडी2ए और बीआरजी1 स्तरों में वृद्धि के साथ था। जेएमजेडी2 ए निषेध या एटीपेज़ की कमी वाले बीआरजी 1 की अस्थानिक अभिव्यक्ति से एसओसीएस1 अभिव्यक्ति में जेएमजेडी2ए की मध्यस्थता में वृद्धि को रोका। टीएलआर4 निषेध पर एसओसीएस1 प्रमोटर के पी53 बाइंडिंग साइटों पर बीआरजी1–पी53–जेएमजेडी2ए कॉम्प्लेक्स की भर्ती पी53–उत्परिवर्ती कोशिकाओं में बढ़ी हुई एसओसीएस1 अभिव्यक्ति के साथ सहवर्ती थी। एक साथ लिया गया, पी53 उत्परिवर्तनीय स्थिति टीएलआर4 निषेध के जवाब में क्रोमैटिन रिमॉडलर्स और एपिजेनेटिक विनियामकों की अंतर भर्ती के माध्यम से एसओसीएस1 प्रमोटर की ट्रांसक्रिप्शनल प्लास्टिसिटी को नियंत्रित करती है। ट्यूमर शमनकर्ता एसओसीएस1 के टीएलआर4 मध्यस्थता

विनियमन में पी53 की भागीदारी को उजागर करने वाले हमारे निष्कर्षों का नैदानिक दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण प्रभाव है; चूंकि पी53 पारस्परिक स्थिति के आधार पर ग्लियोमा का वर्गीकरण इफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाओं को सीमित करने के उद्देश्य से एंटी–टीएलआर 4 थेरेपी के प्रति जवाबदेही निर्धारित कर सकता है।



चित्र 1. पी53 को प्रदर्शित करने वाला मॉडल टीएलआर4 निषेध के उत्तर में एसओसीएस1 प्रमोटर पर एपिजेनेटिक हस्ताक्षर को प्रभावित करता है। एसओसीएस1 प्रमोटर पर पी53–बीआरजी1–जेएमजेडी2ए कॉम्प्लेक्स के बढ़े हुए संवर्धन के साथ उच्च एमनेस पहुंच, कम पी3के9 मेथिलिकरण, टीएके242 उपचारित पी53–उत्परिवर्ती ग्लियोमा में इसके संवर्धित प्रतिलेखन की विशेषता है। ठोस रेखाएं बढ़ी हुई अंतःक्रिया का संकेत देती हैं और धराशायी रेखाएं क्रमशः टीएलआर4 निषेध के तहत पी53 उत्परिवर्ती और वन्य प्रकार की कोशिकाओं में कमी या कोई बातचीत नहीं होने का संकेत देती हैं।

(ii) लैक्टेट डिहाइड्रोजनेज ए (एलडीएचए) – पाइरूवेट को लैक्टेट में बदलने में शामिल ट्यूमर कोशिकाओं में अत्यधिक व्यक्त किया जाता है, और ट्यूमर की प्रगति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। ट्यूमर–व्युत्पन्न लैक्टेट ट्यूमर के विकास को सुविधाजनक बनाने में प्रो–इंफ्लेमेटरी मध्यस्थ के रूप में भी कार्य करता है। ट्यूमर में डी–सिंक्रनाइज्ड सर्कैडियन लय अचानक इंफ्लेमे" न, और विकृत चयापचय के साथ मेल खाता है। हालांकि महामारी विज्ञान के साक्ष्य सर्कैडियन व्यवधान के संबंध को या तो विकृत चयापचय या कैंसर में अचानक इंफ्लेमे" न के साथ जोड़ते हैं, कैंसर एटियोलॉजी में उनका अंतर–संबंध काफी हद तक अज्ञात है। इसलिए हम गलत संरेखित सर्कैडियन लय, परिवर्तित चयापचय प्रोग्रामिंग और ग्लियोमास में अचानक भोथ के बीच की कड़ी की जांच कर रहे हैं।

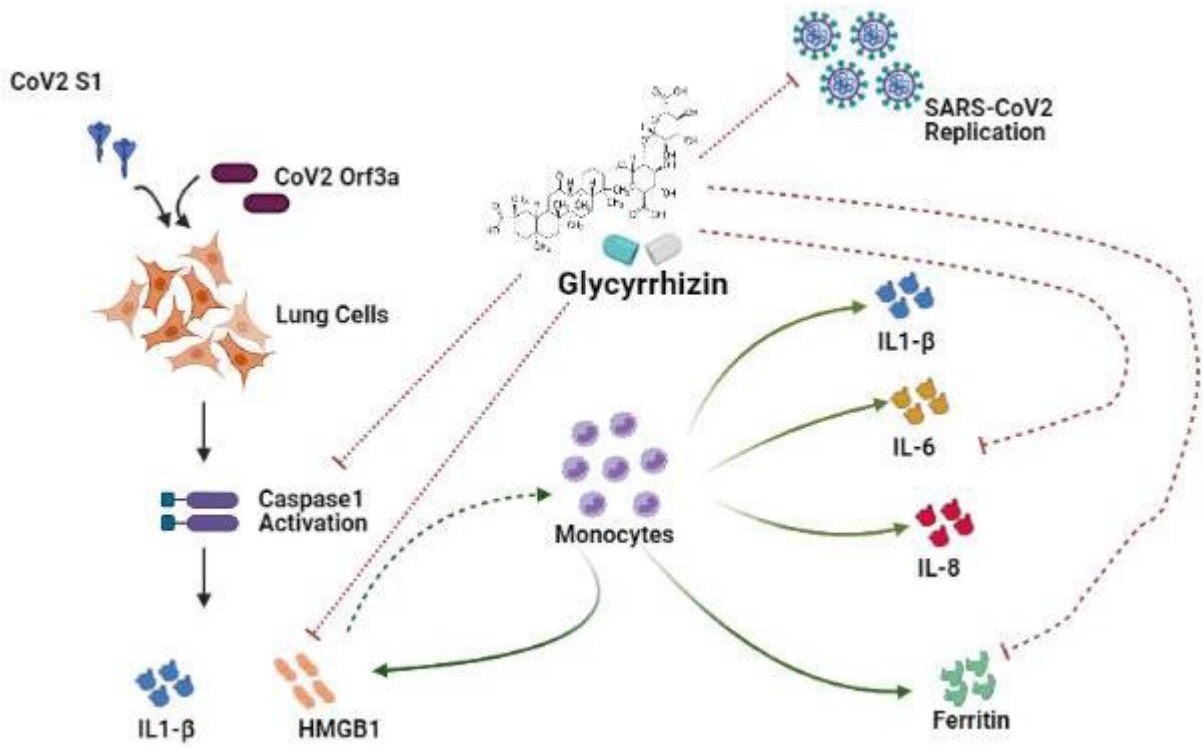
(iii) ग्लियोमा में आइसो साइट्रेट डिहाइड्रोजनेज 1 (आईडीएच1) जीन में दैहिक उत्परिवर्तन वन्य प्रकार के आईडीएच1 को आश्रय देने वालों की तुलना में बेहतर रोगनिरोध से जुड़े हैं। महत्वपूर्ण रूप से, आईडीएच1 को ग्लियोमा में एक स्वतंत्र रोगसूचक मार्कर के रूप में तेजी से पहचाना जा रहा है क्योंकि आईडीएच1 उत्परिवर्तन (आईडीएच1–एमटी) की घटना बेहतर नैदानिक परिणामों से जुड़ी हुई है। हां–जुड़े प्रोटीन 1 (वाईएपी1) – कैंसर की प्रगति में फंसा एक प्रमुख मैकेनो–ट्रांसड्यूसर, सिग्नलिंग नेटवर्क के केंद्र में है जो नैदानिक आक्रामकता के एक प्रमुख

निर्धारक के रूप में कार्य करता है और रोगी के अस्तित्व के साथ मजबूत संबंध है। जैसा कि टीसीजीए डेटासेट विश्लेषण से पता चला है कि आईडीएच1एमटी रोगियों में वाईएपी1 के स्तर में कमी आई है, आईडीएच1 वन्य–प्रकार के रोगियों की तुलना में, आईडीएच1 म्यूटेंट में बेहतर रोगनिरोधी मूल्य प्रदान करने में वाईएपी1 की भूमिका की वर्तमान में जांच की जा रही है।

(iv) असामान्य ताऊ फॉस्फारिलीकरण दर्दनाक मस्तिष्क की चोट (टीबीआई) की एक रोग संबंधी विशेषता है, और इंफ्लेमेटरी साइटोकिन सीधे सेलुलर ताऊ स्तर और इसके फॉस्फोराइलेटेड रूप को प्रभावित करता है। जैसा कि टीबीआई में परिवर्तित मस्तिष्क चयापचय, रंगहीन सूजन के साथ होता है, हम ताऊ फॉस्फोराइलेशन पर चयापचय विनियामकों में इंफ्लेमे" ान मध्यस्थता परिवर्तनों के बीच संभावित लिंक की जांच कर रहे हैं।

एसएआरएस–सीओवी 2 संक्रमण में साइटोकाइन स्टॉर्म की ओर ले जाने वाले तंत्र को समझना

गंभीर तीव्र श्वसन सिंड्रोम कोरोना वायरस 2 (एसएआरएस–सीओवी–2) संक्रमण (कोविड–19) जो तीव्र श्वसन संकट सिंड्रोम (एआरडीएस) की विशेषता है, अनियंत्रित इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाओं से जुड़ा है। एसएआरएस–सीओवी2 द्वारा लक्षित साइटोकाइन स्टॉर्म फेफड़ों में मजबूत प्रो–इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रिया को प्रेरित करता है और हाइपर–इंफ्लेमे" ान गंभीर एसएआरएस–सीओवी2 संक्रमण की एक विशेषता है। चूंकि गंभीर कोविड–19 में अचानक हाइपर–इंफ्लेमे" ान मैक्रोफेज सक्रियण सिंड्रोम (एमएएस) का संकेत है, हमने जांच की कि क्या फेफड़ों की कोशिकाओं पर वायरल प्रोटीन के साइटोपैथिक प्रभाव मैक्रोफेज होमियोस्टेसिस को बाधित कर सकते हैं, जो अतिरंजित इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाओं और पल्मोनरी सीक्वेल की ओर ले जाते हैं जो एसएआरएस–सीओवी2 संक्रमण की विशेषता है। हम प्रदर्शित करते हैं कि एसएआरएस–सीओवी–2 वायरल प्रोटीन एस–आरबीडी– और ओआरएफ3ए–प्रेरित प्रो–इंफ्लेमेटरी मध्यस्थ उच्च गतिशीलता समूह बॉक्स 1 (एचएमजीबी1) फेफड़ों की कोशिकाओं में पायरोप्टोसिस को ट्रिगर करता है। एचएमजीबी1 अवरोधक ग्लाइसीर्रिजिन के साथ उपचार ने वायरल प्रोटीन को नम कर दिया, जिससे फेफड़ों की कोशिकाओं में इंफ्लेमेटरी–मध्यस्थता मृत्यु हो गई। एसएआरएस–सीओवी–2 एस–आरबीडी और 3ए–ट्रांसफेक्ट फेफड़ों की कोशिकाओं से वातानुकूलित मीडिया के साथ सुसंवर्धित मैक्रोफेज से प्रो–इंफ्लेमेटरी साइटोकिन्स के साथ–साथ फेरिटिन की निर्मुक्ति में वृद्धि को भी ग्लाइसीरिजिन द्वारा बचाया गया था। साइटोकिन्स की वृद्धि को रोकने और इस तरह फेफड़े के एपिथेलियल कोशिकाओं की रक्षा करने के अलावा, ग्लाइसीराइजिन ने वायरस की प्रतिकृति को भी क्षीण कर दिया। (1) एसएआरएस–सीओवी–2 वायरल प्रोटीन प्रेरित इंफ्लेमे" ान फेफड़ों की कोशिकाओं में मध्यस्थता मृत्यु (2) मैक्रोफेज में इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाओं को कम करने और (3) एसएआरएस–सीओवी–2 वायरस की प्रतिकृति को ग्लाइसीराइजिन एंटी–वायरल और एंटी–इंफ्लेमेटरी दोनों के रूप में कार्य करता है।



चित्र 2. वायरल प्रतिकृति को बाधित करने और मेजबान–इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रियाओं को संशाधित करने के लिए ग्लाइसीरिजिन की बहुमुखी क्षमता का योजनाबद्ध चित्रण। एसएआरएस–सीओवी–2 वायरल प्रोटीन एस–आरबीडी और ओआरएफ3ए– प्रेरित बाह्य कोशिकीय एचएमजीबी1 फेफड़ों की कोशिकाओं में पायरोप्टोसिस को लक्षित करता है। एचएमजीबी1 अवरोधक ग्लाइसीरिजिन एसएआरएस–सीओवी–2 वायरल प्रोटीन प्रेरित एचएमजीबी1, प्रो–इंफ्लेमेटरी साइटोकिन्स और मैक्रोफेज से फेरिटिन को रोकता है। ग्लाइसीरिजिन वेरो ई6 कोशिकाओं में एसएआरएस–सीओवी–2 प्रतिकृति को भी रोकता है।

प्रकाशन :

1. गौड़ा, पी., पैट्रिक, एस., जोशी, एस. डी., कुमावत, आर. के., और **सेन, ई.** (2021). रिपरपोजिंग मेथोट्रेक्सेट इन डैपनिंग सार्स–कोव–2–एस1–मीडिएटेड आईएल6 एक्सप्रे" ान : ले" ान्स लार्नट फ्रॉम लंग कैंसर। *इंफ्लेमे" ान,* 1–8.

2. गौड़ा, पी., लाथोरिया, के., शर्मा, एस., पैट्रिक, एस., उमडोर, एस. बी., और **सेन, ई.** (2021). रिव्यूइंग ऑफ लैक्टेट–आईएल–1बीटा ऑटो–रेगुलेटरी लूप विद् क्लॉक–ब्लॉम : ए फीड–फॉरवर्ड सर्किट इन ग्लियोमा। *मॉलीकुलर एंड सेलुलर बायोलॉजी,* एमसीबी–00449.

3. गौड़ा पी, पैट्रिक एस, जोशी एस डी, कुमावत आर के, **सेन ई.** ग्लाइसीरिजिन प्रीवेंट्स सार्स–कोव–2 एस1 और ओआरएफ3ए इंडुस्ड हाई मॉबिलिटी ग्रूप बॉक्स 1 (एचएमजीबी1) रिलीज एंड इंहेबिट्स वायरल रेप्लीके" ान (2021). *साइटोकाइन;* 142: 155496.

4. शेख टी, **सेन ई.** पी53 इफेक्ट्स एपिजेनेटिक सिग्नेचर ऑन एसओसीएस1 प्रोमोटर टू टीएलआर4 इंहेबि" ान (2021). *साइटोकाइन;* 140:155418.

प्रस्तुतीकरण :

निधिकरण : 1. इंफ्लेमेशन रेगुलेटेड मेटाबोलिक रिप्रोग्रामिंग : इम्प्लीके" ान्स इन ट्यूमर प्रोग्रे" ान। यूनिट ऑफ एक्सीलेंस इन कैंसर बायोलॉजी डीबीटी. (बीटी / एमईडी / 30 / एसपी11016 / 2015)

2. अर्ली डायग्नोसिस ऑफ स्ट्रक्चरल एंड फंक्शनल डिक्लाइन इन ब्रेन सर्किट्स स्टेमिंग फ्रॉम ट्रॉमैटिक ब्रेन इंजरी इन प्रोफेशनल एथलीट्स प्लेइंग कॉन्टैक्ट स्पोर्ट्स. मिनिस्ट्री ऑफ यूथ अफेयर्स एंड स्पोर्ट्स. (के-15015/42/2018/एसपी–वी, फरवरी 2019)

3. एनबीआरसी कोर निधियां

प्रो. पंकज सेठ



एचआईवी –1, ज़िका और एसएआरएस–सीओवी2 वायरस प्रेरित न्यूरो पैथोजेनेसिस के कोशिकीय और आण्विक तंत्र

प्रधान अन्वेशक
पंकज सेठ
अनुसंधान अध्येता
चित्रा एम एस सिंगल
हृदय एस पांडे
प्रियंका सिंह
हिमाली अरोड़ा
बिंदू
गुनीत कौर
अर्चना मेहता

पास्ट डॉक्टरल अध्येता
ऋतुपर्ण चौधरी

परास्नातक भाोध प्रबंध
मीशा परमार
पूजा गुप्ता

परियोजना सहायक
पारितोष जायसवाल
ऋषभ कपूर
पल्लवी पंत

तकनीकी सहायक
दुर्गालाल मीणा
नौशाद आलम

पिछले दो दशकों में रिपोर्ट किए गए कई वायरल प्रकोप न्यूरोलॉजिकल विकारों की बढ़ती घटनाओं से जुड़े थे, जो अंततः दुनिया भर में मानव आबादी को प्रभावित कर रहे थे। जीका वायरस के कारण होने वाला माइक्रोसेफली, और लंबे समय तक कोविड मामलों में एसएआरएस–सीओवी–2 संक्रमण के बाद न्यूरोलॉजिकल जटिलताएं या ब्रेन फॉग, बुनियादी और नैदानिक शोधकर्ताओं दोनों के लिए विशेष रुचि का रहा है क्योंकि परिणामों ने बड़ी आबादी को प्रभावित किया है। इसके अलावा, एड्स से बचे लोगों में एचआईवी–1–प्रेरित संज्ञानात्मक और मोटर की कमी सभी शोधकर्ताओं के लिए एक चुनौती बनी हुई है, क्योंकि एचआईवी / एड्स रोगियों का इलाज बड़े पैमाने पर बना हुआ है।

न्यूरो पैथोजेनेसिस का अध्ययन करने के लिए सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक शारीरिक रूप से प्रासंगिक प्रयोगात्मक मॉडल विकसित करना है जो रोग का प्रतिनिधित्व करते हैं और रोग रोगजनन के सेलुलर–आणविक तंत्र में अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। इस क्षेत्र में, हमारी प्रयोगशाला ने महत्वपूर्ण सफलता हासिल की है और मानव मस्तिष्क व्युत्पन्न तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं (एचएनएससी) की प्राथमिक कोशिकाओं का एक सुव्यवस्थित मॉडल विकसित किया है। हम एचएनएससी से नियमित रूप से मानव एस्ट्रोसाइट्स, न्यूरॉन्स और ओलिगो डेंड्रोसाइट्स को अलग करते हैं। हम अपने मौजूदा मॉडल में सुधार करना जारी रखते हैं और नए विकसित करते हैं जिनका उपयोग यह अध्ययन करने के लिए किया जा सकता है कि वायरस और उनके प्रोटीन मानव मस्तिष्क कोशिकाओं के गुणों और कार्यों को कैसे प्रभावित करते

हैं। इस दिशा में, हमने मानव रक्त–मस्तिष्क बाधा (बीबीबी) के हाल ही में विकसित मॉडल का उपयोग करना शुरू कर दिया है जिसमें मानव मस्तिष्क माइक्रोवास्कुलर एंडोथेलियल कोशिकाओं और मानव एस्ट्रोसाइट्स के प्राथमिक संवर्धन शामिल हैं। मॉडल का उपयोग बीबीबी पर जीका वायरस प्रोटीन के प्रभावों का अध्ययन करने के लिए किया जाता है। इसके अलावा, हमने विभेदित और पूरी तरह से विभेदित ओलिगो डेंड्रोसाइट्स पर हाइपोक्सिया की भूमिका का अध्ययन किया। इन अध्ययनों को भारत सरकार के जैव प्रौद्योगिकी विभाग से बाह्य अनुदानों द्वारा समर्थित किया जाता है। हमने इन मॉडलों के उपयोग को यह समझने के लिए बढ़ाया है कि कैसे एसएआरएस–सीओवी–2 वायरल प्रोटीन न्यूरोनल क्षति का कारण बनते हैं। वायरल प्रोटीन की पहचान करने के लिए विस्तृत प्रयोग जारी हैं जो न्यूरोनल क्षति का कारण बनते हैं और कोशिका मृत्यु मार्गों के विवरण की खोज करते हैं। हमने कुछ नई खोजें की हैं जिनकी पुष्टि अधिक प्रयोगों से की जा रही है और हमारी प्रयोगशाला से आने वाली रिपोर्टों में प्रस्तुत की जाएगी।

हालांकि, नए एचआईवी –1 संक्रमणों और न्यूरो एड्स के गंभीर मामलों दोनों में धीरे–धीरे कमी आई है, एचआईवी–1–प्रेरित न्यूरो डीजेनेरेशन के कारण एड्स रोगियों में अभी भी हल्के संज्ञानात्मक हानि और स्मृति हानि की सूचना दी जा रही है। जैसा कि हमारे और अन्य जांचकर्ताओं द्वारा दिखाया गया है, माना जाता है कि अधिकांश न्यूरोनल क्षति ग्लियल कोशिकाओं के माध्यम से मध्यस्थ होती है। हम एस्ट्रोसाइट–मध्यस्थता वाले न्यूरोनल क्षति के तंत्र का अध्ययन करना जारी रखते हैं। एचआईवी –1 परियोजना में, हमारा शोध इस बात पर केंद्रित था कि एस्ट्रोसाइट्स में मॉर्टेलिन का स्तर एचआईवी –1 टाट–प्रेरित न्यूरोनल क्षति को कैसे नियंत्रित करता है। हालांकि मॉर्टेलिन एचएसपी70 परिवार से संबंधित है, यह न्यूक्लियर जीन–एचएसपीए9बी (जीनआईडी–3313) द्वारा एन्कोडेड हीट अनइंड्यूसिबल प्रोटीन है। मॉर्टालिन, जिसे माइटोकॉन्ड्रियल मॉर्टेलिन (एमटीएचएसपी70) के रूप में भी जाना जाता है, माइटोकॉन्ड्रियल बायो जेनेसिस को विनियमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह एक बहुआयामी प्रोटीन है जो कोशिका के सामान्य कामकाज में भाग लेता है। न्यूरोडीजेनेरेटिव रोगियों के नैदानिक नमूनों में मस्तिष्क में मॉर्टेलिन की अभिव्यक्ति को कम दिखाया जाता है। समवर्ती रूप से, एचआईवी –1 / एड्स रोगियों के ऑटोप्सीड मस्तिष्क के नमूनों पर किए गए हमारे हिस्टोपैथोलॉजिकल अध्ययनों में मॉर्टेलिन की अभिव्यक्ति में कमी का खुलासा किया गया। कोशिका की सामान्य शारीरिक स्थिति को बनाए रखने में मोर्टेलिन की बहुक्रियात्मक भूमिका को देखते हुए, हमने एचआईवी –1 टाट–प्रेरित न्यूरोपैथोजेनेसिस में मोर्टेलिन के विस्तृत सिग्नलिंग मार्ग की जांच की।

एचआईवी –1 टाट–ट्रांसफेक्ट एस्ट्रोसाइट्स ने एमआरएनए और प्रोटीन दोनों स्तरों पर मॉर्टेलिन की अभिव्यक्ति को काफी कम कर दिया। इसके अलावा, पैथोलॉजिकल स्थिति में मोर्टेलिन की भूमिका को समझने के लिए, हमने एस्ट्रोसाइट्स में एचआईवी –1 टाट के साथ मॉर्टेलिन को अतिअभिव्यक्त किया। इससे हमें कुछ बहुत ही रोचक और अप्रत्याशित अवलोकन मिले। मॉर्टेलिन की अधिकता ने एचआईवी –1 टाट प्रोटीन की अभिव्यक्ति को कम कर दिया। इम्यूनो साइटोकेमिस्ट्री के परिणामों से सह–ट्रांसफेक्ट (मॉर्टलिन और एचआईवी –1 टाट के साथ) एस्ट्रोसाइट्स में कोई कोशिका मृत्यु नहीं हुई, जबकि अधिकांश एस्ट्रोसाइट्स एचआईवी –1 टाट नकारात्मक थे। हमारे जैव सूचना विज्ञान और कोइम्युनोप्रेरीजेशन विश्लेषण से पता चलता है कि एचआईवी –1 टाट और मॉर्टेलिन एक दूसरे

के साथ बातचीत करते हैं। एचआईवी –1 टाट के साथ मॉर्टेलिन का बंधन कुशलतापूर्वक टाट प्रोटीन को सर्वव्यापी मशीनरी की ओर ले जाता है और उसके बाद उसका क्षरण होता है।

यह समझने के लिए कि क्या मॉर्टेलिन से जुड़े टाट क्षरण कोशिका को टाट–मध्यस्थता विषाक्तता से बचाता है, माइटोकॉन्ड्रियल आकारिकी और कार्यों का विश्लेषण किया गया था। हमारे अध्ययन से पता चला है कि एचआईवी –1 टाट के साथ मॉर्टेलिन का सह–संक्रमण माइटोकॉन्ड्रियल झिल्ली क्षमता को कम माइटोकॉन्ड्रियल विखंडन के साथ बचाता है, जैसा कि एचआईवी –1 ट्रांसफेक्ट कोशिकाओं में देखा गया है। इसके अतिरिक्त, मॉर्टेलिन की अधिकता से साइटोक्रोम सी ऑक्सीडेज के स्तर को बनाए रखा गया, जो कोशिकाओं में इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला का एक अनिवार्य घटक है। इसके साथ ही एटीपी फटने को मॉर्टेलिन द्वारा नियंत्रित पाया गया। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप के माध्यम से माइटोकॉन्ड्रिया के अल्ट्रा स्ट्रक्चरल मूल्यांकन ने सह–ट्रांसफेक्ट एस्ट्रोसाइट्स में लामिना संरचना और कसकर भरे माइटोकॉन्ड्रियल बैंड के साथ बरकरार माइटोकॉन्ड्रियल क्राइस्ट का खुलासा किया। हालांकि, एचआईवी –1 टाट अकेले समूह में, माइटोकॉन्ड्रियल एक्सटेंशन शायद ही दिखाई दे रहे थे और कोई स्पष्ट क्राइस्ट दिखाई नहीं दे रहा था।

हमारे प्रयोगों में, एस्ट्रोसाइट्स में एचआईवी –1 टाट के साथ मॉर्टेलिन की अधिकता ने माइटोकॉन्ड्रियल क्षति को कम किया। यह बचाव एस्ट्रोसाइट्स में एचआईवी –1 टाट के क्षरण की व्याख्या करता है। सह–संक्रमित कोशिकाओं में एस्ट्रोसाइट माइटोकॉन्ड्रिया टाट के प्रभाव में नहीं होते हैं। चूंकि ग्लियाल सक्रियण विभिन्न न्यूरोटॉक्सिकेंट्स को उत्प्रेरण और मुक्त करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, इसलिए हमने एस्ट्रोग्लियोसिस की जांच के लिए अपने अध्ययन का विस्तार किया। सह–ट्रांसफेक्ट एस्ट्रोसाइट्स में, इम्यूनोसाइटोकेमिस्ट्री और पश्चिमी धब्बा विश्लेषण में जीएफएपी अभिव्यक्ति को कम कर दिया गया। इससे पता चलता है कि मॉर्टेलिन और एचआईवी –1 टाट के साथ सह–ट्रांसफेक्ट कोशिकाएं कोई तनाव पैदा नहीं करती हैं, बल्कि एस्ट्रोसाइट्स में सामान्य शारीरिक होमियोस्टेसिस को बनाए रखती हैं।

सामूहिक रूप से, ये परिणाम दृढ़ता से इस बात का समर्थन करते हैं कि एस्ट्रोसाइट्स की सामान्य शारीरिक स्थितियों को बनाए रखने और एचआईवी –1 टाट द्वारा प्रेरित एस्ट्रोसाइट–मध्यस्थता वाले न्यूरोनल क्षति को बचाने के लिए मॉर्टेलिन बहुत महत्वपूर्ण है। हमारा अध्ययन आगे उन उपचारों को डिजाइन करने के लिए एक नए लक्ष्य के रूप में मॉर्टेलिन की चिकित्सीय क्षमता पर जोर देता है जो न्यूरो डीजेनेरेटिव रोगों में एस्ट्रोसाइट–मध्यस्थता वाले न्यूरोनल क्षति और एस्ट्रोग्लोसिस को रोक सकता है।

प्रका"न

1. प्रियंका, आर. वाधवा, आर. चौधरी, टीसी. नाग, और पी. सेठ (2020). नोवल रोल ऑफ मोर्टेलिन इन एटेन्यूटिंग एचआईवी –1 टाट मीडिएटेड एस्ट्रोग्लियोसिस। *जर्नल ऑफ न्यूरोइन्फ्लेमेशन* 20 सितंबर; 17(1) : 276–296. डीओआई : 10. 1186 / एस12974–020–01912–3.

2. सीएमएस सिंगल, पी. जायसवाल और पी. सेठ (2020). सार्स–सीओवी–2 मोर दैन ए रेस्पिरेटरी वायरस : इट्स पोटेंि" ायल रोल इन न्यूरो पैथोजेनेसिस। *एसीएस केम न्यूरोसाइंस* जुलाई 1;11(13) : 1887–1899. डीओआई : 10.1021/एसीकीमन्यूरो.0सी00251. एपब 18 जून 2020.

3. आईओ. सालिउ, आर. भगत, ओ बी ओजो, ए.सी. अकिनमोलादुन, एमटी. ओलाले, **पी. सेठ,** आर. वेलायुधन (2021). रिडक" ान ऑफ एनोक्सिया – इंडुस्ड बायोएनर्जेटिक डिटर्बेंस इन एस्ट्रोसाइट्स बाय मेथनॉल फ्रूट एक्टस्ट्रक्ट ऑफ *टेट्राप्ल्यूरेटेट्रैप्टेरा* एंड *इन सिलिको* एवाल्यू" ान ऑफ द इफेक्ट्स ऑफ इट्स एंटीऑक्सिडेंट कंस्टीट्एंट्स ऑन एक्साइटोटॉक्सिसिटी। टॉक्सीकोलॉजी रिपोर्ट 8 जनवरी : 264–276. doi.org/10.1016/j.toxrep.2021.01.015

4. ए. भट्टाचार्य, वी. झा, के. सिंघल, एम. फातिमा, डी. सिंह, जी. चतुर्वेदी, डी. ढोलकिया, आर. कुटुम, आर. पांडे, टी ई. बकेन, **पी. सेठ,** बी. पिल्लै, एम. मुखर्जी (2021). मल्टीपल एलु एक्सोनाइजेशन इन 3'यूटीआर ऑफ ए प्राइमेट स्पेसिफिक आइसोफॉर्म ऑफ सीवाईपी20ए1 क्रिएट्स ए पोटेंि" ायल एमआईआरएनए स्पंज। *जीनोम बायोलॉजी एंड इवोल्यूशन* 7 जनवरी; 13 (1) : ईवा 233, 2021. डीओआई : 10.1093/जीबीई/ईवा233

5. एस.एस. रजा, पी. सेठ, एम.ए. खान (2021). 'प्राइमेड' मेसेनकाइमल स्टेम सेल :ए पोटेंि" ायल नॉवेल थैराप्यूटिक फॉर कोविड19 पे" ोंट्स। *स्टेम सेल रिव्यूस एंड रिपोर्ट* 17: 153–162 फरवरी (2021) डीओआई:10.1007/एस12015–020–09999–0

6. आर राजन, दिव्या के पी, आर एम. कंददाई, वी.पी. सतगोपम, मधुसूदनन यू के, पी. अग्रवाल, एन. कुमार, टी. फरेरा, एच. कुमार, एस प्रसाद ए वी, के शेट्टी, एस मेहता, एस देसाई, एस कुमार, प्रशांत एल के, एम भट्ट, पी वाडिया, एस. रामलिंगम, जी एम वाली, एस. पांडे, एफ. बार्टुश, एम. हनुसेक, जे. क्रेगर, ए. कुमार–श्रीलता, एस. ग्रोवर, एम. स्टर्म, पी. लिच्टनर, जे. रोपर, वी. बुस्कैम्प, जीआर चांडक, जेसी. श्वामबोर्न, **पी. सेठ,** टी. गैसर, ओ. रीस, वी. गोयल, पी. के. पाल, आर. बोरगोहेन, आर. क्रुएगर, ए. किशोर और एम. शर्मा (2020)। (अनुच्छेद प्रकार : अध्ययन प्रोटोकॉल)। जेनेटिक अर्किटेक्चर ऑफ पार्किंसंस डिजीज इन द इंडिया पोपुले" ान : हर्नेसिंग जेनेटिक डायवर्सिटी टू एड्रेस क्रिटिकल गैप्स इन पार्किंसंस डिजीज रिसर्च। फ्रंटियर्स इन न्यूरोलॉजी (अनुभाग न्यूरो जेनेटिक्स) जून; 11:524. डीओआई : 10.3389 / एफनेयूर.200.00524. ईकलेक्शन 2020.

7. बी. प्रजापति, एम. फातिमा, एम. फातमा, पी. मधेसिया, एच. अरोड़ा, **पी. सेठ** और एस. सिन्हा (2020). टैम्पोरल ट्रांसक्रिप्टोम एनालायसिस ऑफ न्यूरोनल कमिटेमेंट रिवेल्स द प्रीमिनेंट रोल ऑफ द डायवजेंट इंकआरएनए बायोटाइप एंड ए क्रिटिकल कैडिडेट जीन डुरिंग डिफरें" िए" ान। सेल डेथ डिस्कवरी. 24 अप्रैल; 6: 28. डीओआई : 10. 1038/एस41420–020–0263–6. ईकोलेक्शन 2020.

प्रस्तुतीकरण

1. **अतिथि वक्ता,** *ब्रेन फॉग इन कोविड–19 पे" ेंट्स।* राष्ट्रीय विज्ञान सप्ताह के दौरान, इंदिरा गांधी विश्वविद्यालय, मीरपुर, हरियाणा, भारत 22 फरवरी, 2021.

2. **आमंत्रित वक्ता,** *सार्स–कोव2 इज मोर दैन ए रेस्पिरेटरी वायरस – इम्प्लीके" ान इन कोविड19 पे" ेंट्स।* कोविड–19 पर जागरूकता अभियान (सामान्य जागरूकता), राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (भारत) द्वारा 12 जनवरी, 2021 को आयोजित एक राष्ट्रीय स्तर का ऑनलाइन कार्यक्रम।

3. **वक्ता,** *हव वारसेस इफेक्ट ह्यूमन ब्रेन?* एनबीआरसी स्थापना दिवस वार्ता श्रृंखला, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर (गुड़गांव), 13 दिसंबर, 2020.

4. **आमंत्रित वक्ता,** *सार्स कोव2 इज मोर दैन ए रेस्पिरेटरी वायरस, इट्स कंसिक्वेंसी ऑन ब्रेन,* मोतीलाल नेहरू राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, इलाहाबाद और भारतीय युवा विज्ञान अकादमी (आईएनवाईएएस), नई दिल्ली, भारत, 7 नवंबर, 2020.

5. **आमंत्रित वक्ता,** *कोविड19 एंड ब्रेन कनेक" ान,* 4–7 अक्टूबर, 2020 के दौरान हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद द्वारा आयोजित इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंसेज की 38वीं वार्षिक बैठक में आमंत्रित अध्यक्ष।

6. **आमंत्रित वक्ता,** *हाव डू वायरस इफेक्ट द ह्यूमन ब्रेन?* रॉवेनशॉ विश्वविद्यालय, ओडिशा के 150 वर्षों के समारोह के दौरान, स्वास्थ्य और रोग : समकालीन चिंताएं, 12 सितंबर, 2020.

7. **आमंत्रित वक्ता,** *सार्स–कोव–2 इज मोर दैन ए रेस्पिरेटरी वायरस – इट्स पोटें" ायल इन न्यूरोपैथोजेनेसिस इन कोविड19 पे" ेंट्स,* 17 अगस्त, 2020 को आईआईएसईआर–कोलकाता, आईआईएससी–बैंगलोर, यूनिवर्सिटी ऑफ पेनसिल्वेनिया, यूएसए और यूनिवर्सिटी ऑफ कोलोराडो, यूएसए द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित कोविड बायोलॉजी पर द्विपक्षीय इंडो–यूएस वेबिनार।

8. **संगोष्ठी वक्ता,** *वायरसेस मेक फ्रेंड्स टर्न फोई : इम्प्लीके" ान्स इन न्यूरो पैथोजेनेसिस फॉलोविंग एचआईवी एंड जिका इंफेके" ान,* 24–26 जून, 2020 के दौरान भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बैंगलोर और आईआईटी– कानपुर द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित मानसून ब्रेन बैठक।

9. **आमंत्रित वक्ता,** *मॉलिक्यूलर मैकेनिज्म यूजड बाय वायरसेस टू इफेक्ट ह्यूमन ब्रेन,* वेबिनार में, जो कि स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज, महात्मा गांधी सेंट्रल यूनिवर्सिटी (एमजीसीयू), मोतिहारी, बिहार, भारत द्वारा 15 जून 2020 को आयोजित बायोसाइंसेज में समकालीन मुद्दों पर व्याख्यान श्रृंखला का हिस्सा था।

10. **अतिथि संकाय,** जैव प्रौद्योगिकी विभाग, महर्षि दयानंद विश्वविद्यालय, रोहतक, हरियाणा, भारत द्वारा 5 मई, 2020 को आयोजित एक ऑनलाइन कार्यशाला के लिए वेबिनार के रूप में *रिसर्च मैथोडोलॉजी फॉर बीगनर्स।*

निधिकरण

यह कार्य एनबीआरसी कोर और डीबीटी बाह्य निधि द्वारा समर्थित है।

सहयोगकर्ता

ए. बसु, एस के शर्मा और एस. सिन्हा, एनबीआरसी, मानेसर, भारत

बी. सिंधु, एस. शर्मा तथा ए. सिंह, सिविल अस्पताल, गुड़गांव, 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 / सम्मान

- **निर्वाचित परिषद सदस्य** – एशिया पैसिफिक सोसाइटी फॉर न्यूरो कैमिस्ट्री (एपीएसएन), एशिया पैसिफिक में देशों का एक अंतरराष्ट्रीय समाज, 2020–2024
- **निर्वाचित अध्येता**–नेशनल एकेडमी ऑफ मेडिकल साइंसेज (एनएएमएस) (2020)
- **नियुक्त वरिष्ठ संपादक** – अमेरिकन सोसाइटी ऑफ न्यूरो कैमिस्ट्री – न्यूरो (2020)

प्रदान की गई उपाधियां (एम.एससी.) :

मीशा परमार

डिग्री प्रदान की गई (पीएच.डी.) :

कोई नहीं

प्रो. प्रवत कुमार मंडल



ट्रांसलेशनल और कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस

प्रधान अन्वेषक

प्रो. प्रवत कुमार मंडल

प्रभारी निदेशक, एनबीआरसी

वैज्ञानिक 7 / वरिष्ठ प्रोफेसर

अनुसंधानकर्ता

डॉ. दीपिका शुक्ला (वैज्ञानिक)

सुश्री खुशबू पंजाबी (पी एच.डी छात्र)

सुश्री शल्लू जून (न्यूरो साइकोलॉजिस्ट)

सुश्री अंशिका गोयल (वरिष्ठ अनुसंधान और विकास इंजीनियर)

श्री सौरव रॉय (अनुसंधान और विकार इंजीनियर)

सुश्री दिव्या द्विवेदी (परियोजना सहायक)

श्री ऋत्विक मिश्रा (अनुसंधान प्रबंधक)

श्री कुलदीप सिंह (अनुसंधान और विकार इंजीनियर)

सुश्री शालू शर्मा (वैज्ञानिक)

सुश्री अवंतिका शंकरिया (परियोजना सहायक)

सुश्री रिमिल गुहा–रॉय

सुश्री दिव्या

डॉ शुभी कंसल (अनुसंधान सहयोगी)

सुश्री पलक हांडा

डॉ. यशिका अरोड़ा

सिंहावलोकन

न्यूरो इमेजिंग और न्यूरो स्पेक्ट्रोस्कोपी (एनआईएनएस) प्रयोगशाला में अनुसंधान चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई), एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआरएस), कार्यात्मक एमआरआई (एफएमआरआई), संवेदनशीलता –भारित इमेजिंग (एसडब्ल्यूआई), और मैग्नेटो एंसेफेलोग्राफी (एमईजी) सहित गैर–इनवेसिव इमेजिंग तौर–तरीकों का उपयोग करते हुए अल्जाइमर रोग (एडी) के लिए प्रारंभिक निदान मार्करों की पहचान पर केंद्रित है।एडी–संबंधित चिकित्सीय प्रगति के लिए, कारण आण्विक प्रक्रियाएं, जो स्वस्थ मस्तिष्क को रोगग्रस्त स्थिति में बदल देती हैं, को अच्छी तरह से समझा जाना चाहिए। सामान्य स्वस्थ नियंत्रण (एचसी), हल्के संज्ञानात्मक हानि (एमसीआई) वाले और एडी वाले अध्ययन समूहों का उपयोग निम्नलिखित

विशेषताओं के आकलन के लिए किया जाता है :

- ग्लूटाथियोन (जीएसएच) स्तर
- ब्रेन आयरन क्वांटिटेशन
- कार्य करने वाली मेमोरी का प्रदर्शन
- विजुओस्पेटियल धारणा पैमाने
- रेटिनल इमेजिंग

संज्ञानात्मक रिजर्व के लिए न्यूरोसाइकोलॉजिकल परीक्षण स्कोर
हमारी प्रयोगशाला में अनुसंधान का मुख्य फोकस इन न्यूरोकेमिकल स्तरों का मूल्यांकन और मात्रात्मक शब्दों में कार्यात्मक प्रदर्शन और रोग की प्रगति के साथ इसका संबंध जानने पर है। इसके अतिरिक्त, एनआईएनएस प्रयोगशाला न्यूरोइमेजिंग डेटा के प्रसंस्करण में सहायता हेतु उपकरणों और प्लेटफार्मों के विकास पर जोर देती है।

प्रमुख परियोजनाएं

प्रतीक : उन्नत मस्तिष्क अनुसंधान की सुविधा के लिए मल्टी मॉडल न्यूरो इमेजिंग डेटा का एकीकरण

जीवे न्यूरो इमेजिंग तौर–तरीकों में, जैसे कि एमआरआई, एफएमआरआई, एमईजी, एमआरएस, और मात्रात्मक संवेदनशीलता मानचित्रण (क्यूएसएम), क्रमशः मस्तिष्क संरचनात्मक संरचना, कार्यात्मक गतिविधि, स्रोत स्थानीयकरण, न्यूरो केमिकल प्रोफाइलिंग और ऊतक संवेदनशीलता को समझने में उपयोगी होते हैं। एकाधिक न्यूरोइमेजिंग डेटा (अर्थात् एफएमआरआई, एमईजी, एमआरएस, और क्यूएसएम) से परिणामों को स्थानिक रूप से एकीकृत करने के लिए एक मल्टी मॉडल डेटा एकीकरण योजना विकसित की गई है। इसके अलावा, पूरी योजना को एक प्रयोक्ता के अनुकूल टूलबॉक्स प्रतीक में शामिल किया गया है – जो कई न्यूरो इमेजिंग तकनीकों से प्राप्त इमेजिंग डेटा को सामान्य और एकीकृत करने के लिए एक अनोखा नया अत्याधुनिक पैकेज है। इन न्यूरो इमेजिंग तौर–तरीकों से अनोखे और विशिष्ट जानकारी को

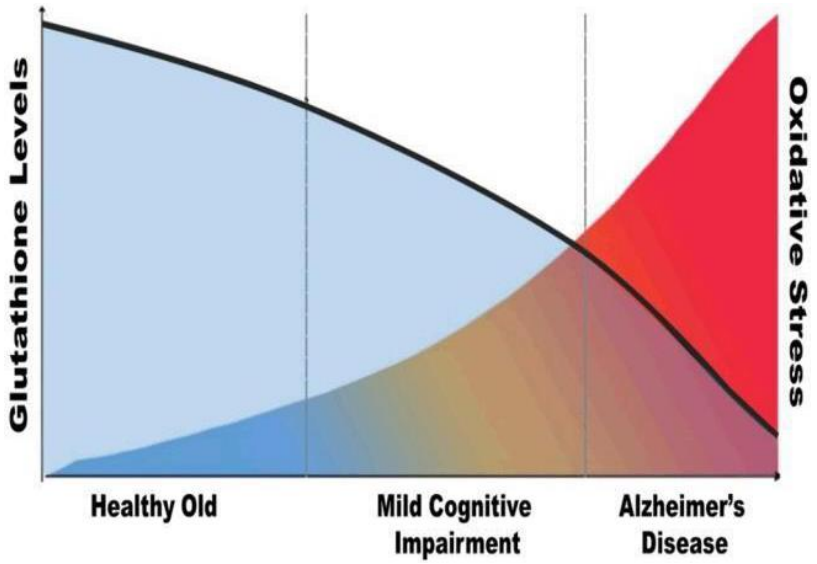
एकीकृत करने से जटिल न्यूरोलॉजिकल रोग की समझ को बढ़ाने में मदद मिलेगी। रुचि के क्षेत्र के रूप में द्विपक्षीय ओक्सीपिटल कॉर्टिस के लिए 14 स्वस्थ युवा प्रतिभागियों के बीच व्यवहार्यता हेतु प्रस्तावित कार्यप्रणाली और टूल बॉक्स का परीक्षण किया गया है। इस योजना को रुचि के अन्य संरचनात्मक क्षेत्रों में भी विस्तारित किया जा सकता है। दो तौर–तरीकों (एफएमआरआई–एमआरएस, एमईजी–एमआरएस, एफएमआरआई–क्यूएसएम, और एफएमआरआई–एमईजी) के प्रत्येक संयोजन से ओवरलैप प्रतिशत की गणना की गई है और तीन (एमईजी–एमआरएस–क्यूएसएम) और चार (एफएमआरआई–एमईजी–एमआरएस–क्यूएसएम) तौर–तरीके के संयोजन के लिए गुणात्मक रूप से मूल्यांकन किया गया है।यह प्रयोक्ता के अनुकूल टूलबॉक्स मल्टीमॉडल डेटा के प्रसंस्करण और विश्लेषण हेतु विभिन्न न्यूरो इमेजिंग टूल को संभालने में विशेषज्ञता की आवश्यकता को कम करता है। यह उपयोग में आसान पैकेज अस्पतालों, प्रयोगशालाओं और नैदानिक अनुसंधान के लिए फायदेमंद है।

एडी के शीघ्र निदान हेतु विभिन्न मॉड्यूल के एकीकरण द्वारा न्यूरो–उपकरण ''स्वदेश'' का विकास

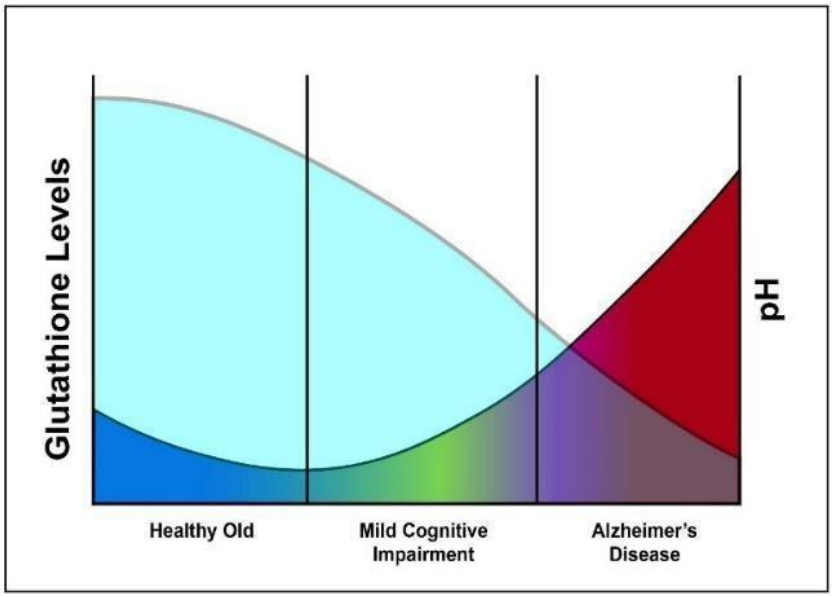
इस परियोजना का उद्देश्य एक उन्नत स्वचालित न्यूरो–उपकरण विकसित करना है जो बेहतर रोगी प्रबंधन और बेहतर निर्णय लेने के परिणामों के लिए एडी के शुरुआती निदान में सहायता करता है। यह रोग–पूर्वानुमान प्रणाली डेटा गुणवत्ता–जांच मॉड्यूल गंगोत्री, डेटा प्रोसेसिंग मॉड्यूल कल्पना, और सांख्यिकीय विश्लेषण मॉड्यूल एनआईएनएस–एसटीएटी, और मशीन अधिगम–आधारित व्यापक पैकेज गौरी के साथ पूरा किया जाएगा। अंततः, प्रणाली रोगियों के जीवन की गुणवत्ता में काफी सुधार करेगी और शीघ्र पहचान और चिकित्सा हस्तक्षेप द्वारा राष्ट्र पर मानसिक बीमारी के बढ़ते बोझ को रोकने में मदद करेगी।

एडी के लिए नैदानिक परीक्षण

दुनिया भर में लाखों लोगों को प्रभावित करते हुए, एडी एक विनाशकारी विकार है जिसका मूल कारण अब तक अज्ञात है। रोग पैथोफिजियोलॉजी को ध्यान में रखते हुए, एक सामान्य स्वस्थ व्यक्ति शुरू में एमसीआई चरण विकसित करता है, जो अंततः एडी तक बढ़ता है। जबकि, हाल की खोजों के आधार पर, बिगड़ा हुआ ऑक्सीडेटिव रक्षा प्रणाली के कारण एडी के विकास में ऑक्सीडेटिव तनाव भी शामिल है। ऐसे रोगियों में, हिप्पोकैम्पस क्षेत्र एंटीऑक्सिडेंट जीएसएच की महत्वपूर्ण कमी को प्रकट करता है। इस आगामी डबल–ब्लाइंड क्लिनिकल परीक्षण में एम्स, दिल्ली के मरीज शामिल होंगे। एमसीआई के रोगियों में जीएसएच अनुपूरण का परीक्षण किया जाएगा और मानसिक स्वास्थ्य की नियमित रूप से निगरानी की जाएगी। प्रस्तावित परीक्षण 24 माह में पूरा हो जाएगा। इस परीक्षण के साथ, अनुसंधान संभवतः एडी को रोकने हेतु संभावित चिकित्सीय विकास के रास्ते खोल देगा। इसके अलावा, आहार जीएसएच पूरकता के लिए एक परीक्षण की योजना बनाई जा रही है। प्रासंगिक खोजों और निष्कर्षों से एडी जैसे न्यूरो डीजेनरेटिव विकारों से पीड़ित रोगियों के जीवन की गुणवत्ता को बनाए रखने में मदद मिलेगी। एनबीआरसी का लक्ष्य इन नैदानिक परिणामों को सहायक आंतरिक उन्नत तकनीकी प्लेटफार्मों, जैसे कल्पना, ब्रह्मा और भारत की मदद से मानसिक स्वास्थ्य रोगियों के बेहतर उपचार में अनुवाद करना है।



चित्र 1 : एडी रोगजनन में जीएसएच परिवर्तन



चित्र 2 : स्वस्थ वृद्ध लोगों, एमसीआई और एडी में जीएसएच (नीला) और पीएच (मैरून) एकाग्रता स्तरों के बीच संबंध को दर्शाने वाला योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व

एनआईएनएस – एसटीएटी : डेटा विश्लेषण के लिए एक स्वचालित सांख्यिकीय पैकेज

शोध की सफलता अध्ययन के उद्देश्यों को पूरा करने के लिए उचित नमूना आकार के लिए उपयुक्त पूर्व अध्ययन डिजाइन, निष्पादन और सांख्यिकीय परीक्षण के उपयोग पर निर्भर करती है। महत्व के कई सांख्यिकीय परीक्षण हैं जिनका उपयोग विभिन्न स्थितियों में किया जाता है। प्रत्येक परीक्षण कुछ निश्चित मान्यताओं के तहत एक विशेष स्थिति के लिए विशिष्ट होता है। एक अनुसंधानकर्ता द्वारा सामना की जाने वाली सबसे आम समस्या डेटा और अध्ययन के उद्देश्यों के अनुसार उपयुक्त सांख्यिकीय परीक्षण का चयन करना है। इसके अलावा सांख्यिकीय परीक्षण के उपयुक्त विकल्प के बाद विश्लेषण के लिए विभिन्न सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है। प्रत्येक सॉफ्टवेयर पैकेज का अपना डेटा आवश्यकता प्रारूप, प्रयोक्ताओं की इनपुट की आवृत्ति और प्रयोक्ता के पूर्व सांख्यिकीय ज्ञान की आवश्यकता होती है। इन कठिनाइयों को दूर करने और उपयोग में आसानी के लिए, सांख्यिकीय विश्लेषण के

लिए एक तरीका विकसित किया गया है ताकि अनुसंधानकर्ता यह तय कर सके कि संबंधित डेटा हेतु कौन सा परीक्षण उपयुक्त है। हमने एक मैटलैब–आधारित स्वचालित सॉफ्टवेयर पैकेज विकसित किया है एनआईएनएस–एसटीएटी भी अध्ययन डिजाइन, उद्देश्यों और प्रदान किए गए डेटा के अनुसार परिकल्पना परीक्षण हेतु उपयुक्त सांख्यिकीय परीक्षण की पहचान करने में मदद करता है। उपयोग में आसान दृष्टिकोण के साथ विश्लेषण करने के पूर्व अनुभव के बिना अध्ययन डिजाइन और अध्ययन उद्देश्यों के आधार पर एक स्वचालित सांख्यिकीय विश्लेषण निष्पादित करने हेतु प्रयोक्ता के अनुकूल जीयूआई के साथ एनआईएनएस–एसटीएटी है। परिणामों को प्रमुख अध्ययन डिजाइन और उद्देश्यों को कवर करने वाले डेटासेट की विस्तृत श्रृंखला पर प्रमाणित और सत्यापित किया गया है।

कोविड–19 अनुसंधान के लिए प्रयास

एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग कर कोविड–19 से बचे लोगों में मस्तिष्क तनाव मानचित्र : मानसिक स्वास्थ्य स्थिति की निगरानी का नया तरीका

कोरोना वायरस (कोविड–19) दुनिया भर में एक मानवीय तबाही के रूप में उभरा है, और इसने पहले और दूसरे विश्व युद्धों के संयुक्त प्रभाव की तुलना में मानव जीवन को अधिक हानिकारक रूप से प्रभावित किया है। विभिन्न अनुसंधान अध्ययनों से पता चला है कि यह रोग केवल श्वसन प्रणाली तक ही सीमित नहीं है, बल्कि तंत्रिका संबंधी और न्यूरो साइकिएट्रिक विकारों की ओर भी ले जाता है, जो यह बताता है कि वायरस केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएनएस) को प्रभावित करने के लिए मजबूत है। इसके अलावा, कोविड–19 संक्रमण के कम होने के बाद भी सीएनएस को होने वाली क्षति में वृद्धि जारी रह सकती है, जो आगे चलकर मस्तिष्क पर दीर्घकालिक प्रभाव को प्रेरित कर सकती है, जिसके परिणामस्वरूप संज्ञानात्मक हानि हो सकती है। न्यूरो इमेजिंग तकनीक कोविड–19 से बचे लोगों के मस्तिष्क में रोग संबंधी अभिव्यक्तियों का पता लगाने और उनकी मात्रा निर्धारित करने के लिए आदर्श मंच है। इस संदर्भ में, कोविड–19 के कारण गैर–आक्रामक रूप से मस्तिष्क में क्रमिक परिवर्तनों की निगरानी हेतु संरचनात्मक, स्पेक्ट्रोस्कोपिक और व्यवहार संबंधी अध्ययनों पर

आधारित एक योजना को क्रियान्वित किया जा सकता है जो आगे बचे हुए लोगों के मानसिक स्वास्थ्य पर कोविड–19 के प्रभाव को मापने में मदद कर सकता है। मस्तिष्क में कोविड–19 के तंत्र और प्रभाव की पहचान करने के लिए इस दिशा में व्यापक अनुसंधान की आवश्यकता है। लंबे समय तक विभिन्न उपप्रकारों के व्यक्तियों पर इस महामारी के प्रभावों की निगरानी के लिए समूह अध्ययन की तत्काल आवश्यकता है।

कोविड–19 सर्वाइवर्स में मस्तिष्क तनाव निगरानी : प्रारंभिक पूर्वानुमान के लिए मानसिक स्वास्थ्य पर एक राष्टोय कार्यक्रम

सार्स–कोव–2 ने वैश्विक मानव तबाही मचा दी है। मानव शरीर पर प्रतिकूल प्रभाव के साथ, कोरोना वायरस रोग 2019 (कोविड–19) रोगियों के मानसिक स्वास्थ्य पर कई प्रभाव डालता है। कोविड–19 से जुड़े मनोरोग विकारों में चिंता, प्रमुख अवसादग्रस्तता विकार, अभिघातजन्य तनाव विकार और जुनूनी–बाध्यकारी विकार शामिल हैं, जो कोविड –19 से पीड़ित और / या बचने वाले रोगियों में रिपोर्ट किए गए हैं।

एनबीआरसी के वैज्ञानिकों ने 3टी एमआरआई का उपयोग करते हुए मनुष्यों के लिए एक गैर–इनवेसिव इमेजिंग टूल विकसित किया है, जो तनाव के स्तर (जीएसएच) और न्यूरोट्रांसमीटर (जैसे, जीएबीए) को मापता है। इस नैदानिक अनुसंधान के परिणाम को मनोरोग और संज्ञानात्मक कार्यों हेतु विभिन्न न्यूरो साइकोलॉजिकल परीक्षण स्कोर के साथ सहसंबद्ध किया जा सकता है। सभी आवश्यक प्रौद्योगिकी और योजनाएं लागू हैं और लागू होने के लिए तैयार हैं।

कोविड–19 में ब्रेन इमेजिंग

कोरोना वायरस रोग 2019 (कोविड–19) के न्यूरोलॉजिकल और न्यूरो साइकिएट्रिक अभिव्यक्तियों को ध्यान में रखते हुए, इसका शीघ्र निदान महत्वपूर्ण है। इस दृष्टिकोण का

उद्देश्य न्यूरो केमिकल और संरचनात्मक हानि को दर्शाते हुए मल्टी मॉडल न्यूरो इमेजिंग अध्ययनों के माध्यम से इन अभिव्यक्तियों को प्रकट करना है।

प्रकाशन :

1. गोयल, ए., रॉय, एस., पंजाबी, के., मिश्रा, आर., त्रिपाठी, एम., शुक्ला, डी., और **मंडल, पी.के.** (2021). प्रतीक : इंटेग्रेशन ऑफ मल्टी मॉडल न्यूरोइमेजिंग डेटा टू फेसिलिटेट एडवांस्ड ब्रेन रिसर्च, *जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज, (प्री प्रिंट), 1–13*
2. शुक्ला, डी., मंडल, पी.के., मिश्रा, आर., पंजाबी, के., द्विवेदी, डी., त्रिपाठी, एम., बधौटिया, वी., और **मंडल, पी. के.** (2021) हिप्पोकैम्पल ग्लूटेथियोन डिप्लेशन एण्ड पीएच इंक्रीसमेंट इन एल्जाइमर डिजीज : एन इन विवो एमआएस स्टडी. *जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज,* 84 (3) : 1–14
3. संपरिया, ए., और **मंडल, पी.के**. (2021). ब्रेन इमेजिंग इन कोविड–19. *एसीएस केमिकल न्यूरोसाइंस,* 12 : 2953–55
4. त्रिपाठी, एम., कौर, के., रामानुजम, बी., विश्वनाथन, वी., भारती, के., सिंह, जी., सिंह, वी., गर्ग, ए., बाल, सीएस, त्रिपाठी, एम. , शर्मा एमसी, पांडे, आर., दास, डी., **मंडल, पीके,** चंद्रा पीएस (2021) डायग्नोस्टिक एडिड वेल्यू ऑफ इंटीरिक्टल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्रीसर्जिकल इवेल्यूएशन ऑफ पर्सन्स विद एपिलेप्सी : ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडी. *यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोलॉजी.* 28 (9) ' 2940–51
5. प्रसाद, के., द्विवेदी, एस.एन., कांत, एस., विभा, डी., पंडित, एके, कार्तिकेयन, जी., त्रिपाठी, एम., श्रीवास्तव, एके, नेहरा, ए., विवेकानंदन, एस., गर्ग , ए., चुटानी, एएम, वर्मा, वी., कुमार, एस., कुमार, ए., गुलाटी, के., गुलाटी, ए., मखरिया, जी., सेठ, टी., ढींगरा, के., **मंडल, पीके**, मिश्रा, एनके, इकराम, ए., और टिमियर, एच. (2021). कोहोर्ट प्रोफाइल : द लोकार्पण – पॉपुलेशन बेस्ड प्रॉस्पेक्टिव कोहोर्ट स्टडी इन मिडल–एज्ड एण्ड ओल्डर एडल्ट्स इन इंडिया. *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एपिडेमियोलॉजी.* dyab078, https://doi.org/10.1093/ije/dyab078.

6. संकरिया, ए., पंजाबी, के., शर्मा, एस., जून, एस., संदल, के., दासगुप्ता, टी., ... और **मंडल, पी.के**. (2021). ब्रेन स्ट्रेस मैपिंग इन कोविड–19 सर्वाइवर्स यूजिंग एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी : न्यू एवेन्यू ऑफ मेंटल हेल्थ स्टेट्स मॉनिटरिंग. *जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज,* (प्री प्रिंट), 1 –8

7. कौर, के., गर्ग, ए., त्रिपाठी, एम., चंद्रा, एस.पी., सिंह, जी., विश्वनाथन, वी., ..., **मंडल, पी.के.,** और त्रिपाठी, एम. (2021). कम्पेरेटिव कंट्रीब्यूशन ऑफ मैग्नेटोएंसेफेलोग्राफी (एमईजी) एण्ड सिंगल – फोटॉन एमिशन कम्प्यूटिड टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) इन प्री–ऑपरेटिव लोकलाइजेशन फॉर एपिलेप्सी सर्जरी : ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडी. सीजर्स, 86, 181–188

8. **मंडल, पी. के.,** संदल, के., शुक्ला, डी., त्रिपाठी, एम., सिंह, के., और रॉय, एस. (2020). एएनएसएच : मल्टीमॉडल न्यूरोइमेजिंग डेटाबेस इंक्लुडिंग एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा फ्रॉम इज कंटिनेंन टू एडवांस्ड एल्जाइमर डिजीज रिसर्च. *फंटियर्स इन न्यूरोफॉर्मेटिक्स,* 14, 43

9. द्विवेदी, डी., मेघा, के., मिश्रा, आर., और **मंडल, पी. के.** (2020). ग्लूटेथियोन इन ब्रेन : ओरव्यू ऑफ इट्स कंफॉर्मेशन्स, फंक्शन, बायोकेमिकल कैरेक्टर स्टिक्स, क्वांटिटेशन एण्ड पोटेंशियल थेरेप्यूटिक रोल इन ब्रेन डिस्ऑर्डर. *न्यूरोकेमिकल रिसर्च,* 45 (7), 1461–1480

10. **मंडल, पी.के.,** और शुक्ला, डी. (2020). कल्पना : एडवांस्ड स्पेक्ट्रोस्कोपिक सिंगनल प्रोसेसिंग प्लेटफॉर्म फॉर इम्प्रूव्ड एक्यूरेसी टू एड इन अर्ली डायग्नोसिस ऑफ ब्रेन डिस्ऑर्डर इन क्लिनिकल सेटिंग. *जर्नल ऑफ अल्जाइमर डिजीज,* 75 (2), 397–402

11. पाई, पी. पी., **मंडल, पी. के.,** पंजाबी, के., शुक्ला, डी., गोयल, ए., जून, एस., ... और लाहोटी, आर. (2020). ब्रह्मा : पॉपुलेशन स्पेसिफिक टी1, टी2 और एफएलएआईआर वेटिड ब्रेन टेम्प्लेट्स एण्ड देयर इम्पैक्ट इन स्ट्रक्चरल एण्ड फंक्शनल इमेजिंग स्टडी. मेग्नेटिक रिसोनेंस इमेजिंग, 70, 5–21

12. शुक्ला, डी., **मंडल, पी. के.,** त्रिपाठी, एम., विश्वकर्मा, जी., मिश्रा, आर., और संदल, के. (2020). क्वांटिटेशन ऑफ इन विवो ब्रेन ग्लूटेथियोन कंफॉर्म्स इन सिंगुलेट कॉर्टेक्स एमंग

एज – मेच्ड कंट्रोल, एमसीआई एण्ड एडी पेशेंट्स यूजिंग मेगा – प्रेस. *ह्यूमन ब्रेन मैपिंग,* 41 (1), 194–217

निधिकरण : अध्ययन निम्न द्वारा वित्त पोषित हैं :

1. इंडो–ऑस्ट्रेलिया बायोटेक्नोलॉजी निधिकरण
2. जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
3. सूचना प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार।
4. विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार

सहयोगकर्ता

1. प्रो (डॉ.) मंजरी त्रिपाठी, एम डी, डीएम, तंत्रिका विज्ञान विभाग, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), नई दिल्ली
2. डॉ. लार्स एर्सलैंड, पीएच डी, प्रोफेसर, नैदानिक अभियांत्रिकी विभाग, हूकलैंड विश्वविद्यालय अस्पताल, बर्कन, नॉर्वे।
3. डॉ. एशले बुश, एमडी, प्रमुख, ऑक्सीकरण जीव विज्ञान इकाई – मेलबर्न डिमेंशिया रिसर्च सेंटर, फ्लोरे इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंस एंड मेंटल हेल्थ, मेलबर्न, विक्टोरिया, ऑस्ट्रेलिया
4. डॉ. पीटर बार्कर, डी. फिल, प्रोफेसर, डिपार्ट. ऑफ रेडियोलॉजी एण्ड रेडियोलॉजिकल साइंसेज, जॉन्स हॉपकिंस, बाल्टीमोर, मैरीलैंड, यूएसए
5. डॉ. जोसेफ सी. ग्लोरियोसो, पिट्सबर्ग पीएचडी विश्वविद्यालय

पेटेंट्स

1. **कल्पना : एमआरएस सिग्नल प्रोसेसिंग के लिए एक व्यापक मैट लैब आधारित पैकेज।**



अंतरराष्ट्रीय पेटेंट आवेदन संख्या : पीसीटी / आईबी 2016 / 054978 (यूएसए, यूरोप और होम कंट्री–इंडिया के लिए प्रस्तुत), दिनांक 19 अगस्त 2016।

भारतीय राष्ट्रीय पेटेंट आवेदन संख्या : 201611001944, दिनांक 19 जनवरी, 2016

निधिकरण : इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाय)

भूमिका : प्रधान आविष्कारक

विवरण : यह एकल स्वर, बहु स्वर चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी इमेजिंग (एमआरएसआई) और एमईस्चर – जीएआर लकड़ी प्वाइंट–रिवाइज्ड स्पेक्ट्रोस्कोपी (मेगा–प्रेस) अधिग्रहण विधियों का उपयोग करते हुए प्राप्त एमआरएस डेटा के विजुअलाइज़ेशन, प्री प्रोसेसिंग और क्वांटिटेशन के लिए एक एकीकृत मंच है। विधि एक ही मंच पर दोनों समय और आवृत्ति–डोमेन सिग्नल प्रोसेसिंग विधियों को एकीकृत करती है। विधि प्रोटॉन (1 एच) और फॉस्फोरस (31 पी) एमआरएस डेटा के लिए अनुकूलित है। यह बेहतर मात्रात्मक सटीकता प्रदान करने के लिए पुनरावृत्त आधार रेखा आकलन और फिटिंग प्रक्रिया का उपयोग करता है। इस विधि का उपयोग अनुसंधानकर्ताओं और चिकित्सकों की जरूरतों को पूरा करने के लिए अंतःक्रिया और स्वचालित विधि दोनों में किया जा सकता है।

2. **अल्जाइमर रोग के शीघ्र निदान के लिए मल्टी–मोडल न्यूरोइमेजिंग का उपयोग करते हुए एक विधि और एक प्रणाली**

राष्ट्रीय पेटेंट आवेदन संख्या : 201911019667 दिनांक 17 मई, 2019

निधिकरण : इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाय)

भूमिका : प्रधान आविष्कारक

अपडेट : अंतरराष्ट्रीय पेटेंट फाइलिंग प्रगति पर है

विवरण : वर्तमान आविष्कार सांख्यिकीय और मशीन शिक्षण विधियों के उपयोग के साथ गैर–इनवेसिव इमेजिंग तकनीकों से प्राप्त मल्टी–मोडल सूचना को एकीकृत करके अल्जाइमर रोग (ईडी) के प्रारंभिक पूर्वानुमान निदान के लिए एक विधि और एक प्रणाली

से संबंधित है। वर्तमान आविष्कार का उद्देश्य अनजान, कार्यात्मक, न्यूरोकेमिकल और व्यवहार परिवर्तनों पर सीखे गए रोग विशिष्ट जानकारी के आधार पर एक अज्ञात मामले का आकलन और वर्गीकरण करना है। उक्त जानकारी एक या अधिक तौर–तरीकों से प्राप्त की जा सकती है, लेकिन चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई) चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी (एमआरएस) और न्यूरोसाइकोलॉजिकल परीक्षण स्कोर तक सीमित नहीं है। अधिक विशेष रूप से, वर्तमान आविष्कार संबंधित नैदानिक संरचनात्मक और / या कार्यात्मक परिवर्तनों के साथ एमआरएस से प्राप्त न्यूरोमैटाबोलिट्स के समावेश से संबंधित है, ताकि नैदानिक सटीकता में सुधार हो सके क्योंकि रोग के विशिष्ट परिवर्तन न्यूरो केमिकल में बहुत अधिक स्तर पर परिलक्षित होते हैं, जबकि इसमें शारीरिक, कार्यात्मक या अन्य इमेजिंग तकनीकें देखी जा सकती हैं। वर्तमान विधि और प्रणाली में मल्टी–मोडल इमेजिंग और / या व्यवहार संबंधी जानकारी के लिए डेटा इंटीग्रेटर शामिल है जो कि समर्पित सांख्यिकीय और वर्गीकरण विश्लेषण प्लेटफार्मों और / या रोग निदान और रोग की भविष्यवाणी के लिए बहु–मोडल बायोमार्कर / सुविधा का उपयोग करते हुए प्रारंभिक बेसलाइन आकलन के लिए पारित किया जाता है। वर्तमान आविष्कार में चयनित रोग समूहों के सराहनीय अंतर को प्रदान करने के लिए तंत्रिका नेटवर्क पर आधारित विभिन्न क्लासिफायर मॉडल और / या गहन शिक्षण शामिल हैं जो रोग की नैदानिक सटीकता पर सांख्यिकीय महत्व और विश्वास अंतराल स्तर को शामिल करते हैं। इनपुट के रूप में मल्टी–मोडल जानकारी से उत्पन्न क्लासिफायर मॉडल से प्राप्त जानकारी का उपयोग संबंधित बीमारी के संवेदनशील बायोमार्कर को खोजने के लिए किया जा सकता है, जो आगे चलकर हल्के संज्ञानात्मक हानि (एमसीआई) जैसे रोगों के प्रारंभिक चरणों के निदान के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। एडी पैथोलॉजी के मामले में किन्तु इसके लिए सीमित नहीं है।

प्रो. रंजीत कुमार गिरि



आरएमएल–स्क्रैपी प्रियॉन संक्रमित माउस ब्रेन में न्यूक्लियो सोमल हिस्टोन प्रोटीन एसिटिलीकरण का परिवर्तन

प्रधान अन्वेषक :
रंजीत कुमार गिरि,
पीएच.डी.

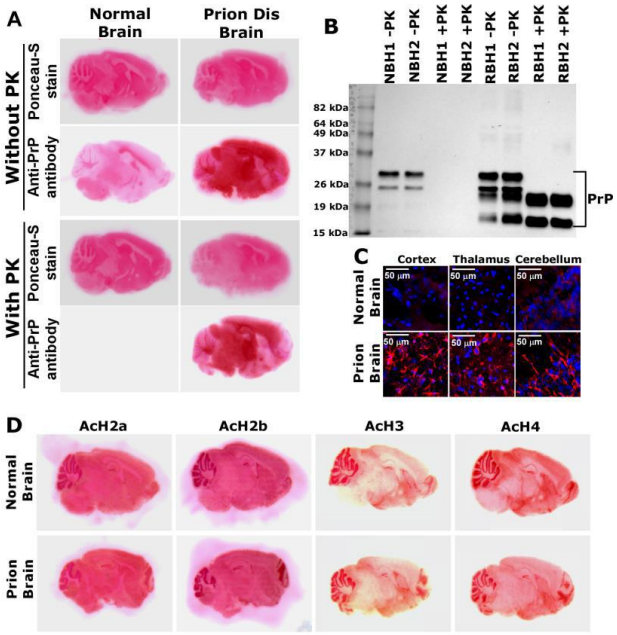
प्रयोगशाला परिचारक :
ललित बिदला

प्रियॉन रोग (पीडी) अपरिवर्तनीय घातक न्यूरो डीजेनरेटिव विकारों का एक समूह है। इसमें कुरु, क्रुएट्जफेल्ड – जेकब रोग (सीजेडी), गेर्स्टमैन–स्ट्रॉसलर–शिंकर सिंड्रोम (जीएसएस) और मनुष्यों में घातक पारिवारिक अनिद्रा (एफएफआई); भेड़ और बकरी में स्क्रैपी, और मवेशियों में बोवाइन स्पॉन्जी फॉर्म एन्सेफैलोपैथी (बीएसई) शामिल हैं। प्रियॉन रोग का हॉलमार्क न्यूरो पैथोलॉजी सामान्य कोशिकीय प्रियॉन प्रोटीन (पीआरपीसी) का पैथोलॉजिकल, संक्रामक और वैकल्पिक रूप से मुड़ा हुआ आइसोफॉर्म (पीआरपीएससी) में अनुवाद के बाद का रूपांतरण है। पीआरपीएससी से जुड़ी संक्रामकता इसे एक अनोखी न्यूरोडीजेनरेटिव बीमारी बनाती है। एस्ट्रो ग्लियोसिस, माइक्रोग्लियोसिस, न्यूरोनल कोशिका मृत्यु के बाद मस्तिष्क का स्पंजी फॉर्म डिजनरेशन, प्रियॉन रोग के अन्य न्यूरो पैथोलॉजी हैं। जबकि, उन तंत्रों के बारे में बहुत कम जानकारी है जिनके द्वारा पीआरपीएससी पीडी से जुड़े विकृति विज्ञान की मध्यस्थता करता है। जीन जो स्वस्थ और कार्यात्मक न्यूरॉन्स में शांत हो जाते हैं लेकिन कोशिका चक्र में सक्रिय होते हैं, विभिन्न न्यूरो डीजेनरेटिव रोगों में फिर से सक्रिय हो जाते हैं, जो सामान्य क्रोमैटिन आर्किटेक्चर के परिवर्तन का सुझाव देते हैं, जो कि प्रियॉन रोग में न्यूरो पैथोलॉजी के लिए एक पूर्व शर्त है। सेलुलर प्रसार, विभेदन और कोशिका मृत्यु को नियंत्रित करने वाले जीन अभिव्यक्ति कार्यक्रमों में प्रतिलेखन कारक भर्ती के स्तर से परे कई एपिजेनेटिक परिवर्तन शामिल हैं। प्रमुख एपिजेनेटिक तंत्रों में डीएनए मिथाइलेशन और न्यूक्लियोसोमलहिस्टोन प्रोटीन संशोधन शामिल हैं। क्रोमैटिन पर कोर हिस्टोन का एसिटिलीकरण और डीसेटाइलेशन सबसे महत्वपूर्ण हिस्टोन संशोधन हैं और जैविक प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक हैं, जिसमें प्रसार, विभेदन और जीन सक्रियण या साइलेंसिंग शामिल हैं। पीडी में ऐसी घटनाओं की सूचना नहीं दी जाती है। इसलिए, हिस्टोन एसिटिलीकरण के परिवर्तन और क्रोमैटिन पर इसके प्रभाव को समझना, प्रियॉन रोग में विभिन्न परिपक्व मस्तिष्क कोशिकाओं के सेलुलर विकृति को सहसंबद्ध किया जा सकता है। प्रियॉन रोग में इस मुख्य जैविक प्रक्रिया को समझने हेतु हमने प्रियॉन रोग का एक माउस मॉडल विकसित किया।

दस (10) सी57बीएल6/जे चूहों को अंतःस्रावी रूप से आरएमएल स्क्रेपी माउस प्रियॉन के साथ इंजेक्ट किया गया तथा रोग को पूरी तरह से प्रकट करने की सुविधा प्रदान की गई। सभी जानवरों की नियमित रूप से निगरानी की गई तथा रोग संबंधी लक्षणों को दर्ज किया गया। उन्नत अवस्था के दौरान पशु प्लास्टिक की पूंछ, सर्किलिंग और एटेक्सिया फिनोटाइप दिखाते हैं, जो कि प्रियॉन रोग के लिए विशिष्ट है। घातक रूप से बीमार जानवरों के ब्रेन को तुरंत तरल नाइट्रोजन में हार्वेस्ट किया गया और जमाया गया। ब्रेन सेक्शन या ब्रेन होमोजेनेट्स प्राप्त किए गए। इसी तरह के नमूने आयु मिलान नियंत्रण चूहों से भी प्राप्त किए गए थे। ब्रेन हिस्टोब्लॉट्स को ब्रेन सेक्शन से प्राप्त किया गया था, और वेस्टर्न ब्लॉट्स को ब्रेन लाइसेट्स से प्राप्त किया गया था तथा एंटी–पीआरपी एंटीबॉडी के साथ इम्युनो–ब्लॉट किया गया था।

हमारे परिणामों ने स्पष्ट रूप से केवल आरएमएल स्क्रैपी प्रियॉन संक्रमित चूहों के मस्तिष्क में प्रोटीन–के प्रतिरोधी पीआरपीएससी की उपस्थिति का प्रदर्शन किया, लेकिन सामान्य चूहों के मस्तिष्क (क्रमशः चित्र 1 क और ख) में बिल्कुल नहीं। ब्रेन हिस्टोब्लॉट परिणामों में न केवल मस्तिष्क में पीके–प्रतिरोधी प्रियॉन प्रोटीन की उपस्थिति का प्रदर्शन किया गया, बल्कि मस्तिष्क में अंतर स्थानिक प्रियॉन एक्यूमुलेशन का भी संकेत दिया। थैलेमस में अधिकतम संचय देखा गया जिसके बाद कॉर्टेक्स और हिप्पोकैम्पस, और सेरेबेलम और मस्तिष्क के अन्य हिस्से (चित्र 1 क) थे। इसके अलावा, माउस जो आरएमएल स्क्रेपी प्रियॉन से संक्रमित थे, ने सामान्य माउस मस्तिष्क की तुलना में पूरे मस्तिष्क में जीएफएपी अभिव्यक्ति को बढ़ाया, सक्रिय एस्ट्रोग्लियोसिस का सुझाव दिया, जो कि प्रियॉन रोग का एक महत्वपूर्ण न्यूरो पैथोलॉजी है।

एक बार प्रियॉन रोग की स्थापना के बाद, न्यूक्लियोसोमल हिस्टोन एसिटिलिकेशन के स्तर का अध्ययन इम्यूनो हिस्टोब्लॉट तकनीक का उपयोग करते हुए किया गया था। यह सरल तकनीक न केवल हिस्टोन एसिटिलिकेशन के स्तर में परिवर्तन प्रदर्शित करती है बल्कि प्रियॉन रोग के वर्तमान माउस मॉडल के विशिष्ट मस्तिष्क क्षेत्र में इसकी भागीदारी भी प्रदर्शित करती है। ब्रेन हिस्टोब्लॉट्स के परिणाम, एंटी–एसिटिलेटेड एच2ए, एच2बी, एच3 और एच4 हिस्टोन एंटीबॉडी के साथ प्रतिरक्षित, आरएमएल स्क्रेपी संक्रमित सी57बीएल/6जे चूहों के मस्तिष्क में एच3 और एच4 हिस्टोन प्रोटीन के उल्लेखनीय हाइपोसेटाइलेशन को दृढ़ता से प्रदर्शित करते हैं। इसके अलावा, सेरिबैलम के कोर्टेक्स, हिप्पोकैम्पस, थैलेमस और आंतरिक ग्रेन्युल कोशिका परत में अधिकतम डीसेटाइलेशन देखा गया था। जबकि, एच2ए और एच2बी हिस्टोन एसिटिलिकेशन स्तर सामान्य समकक्ष की तुलना में प्रियॉन रोगग्रस्त माउस मस्तिष्क में हल्की कमी दिखाते हैं। सामूहिक रूप से, हमारे परिणाम पहली बार सुझाव देते हैं कि क्रोमेटिन रीमॉडेलिंग प्रियॉन रोग में देखी जाने वाली सेलुलर पैथोलॉजी के पीछे मुख्य अण्विक प्रक्रिया में से एक हो सकती है।



चित्र 1. माउस मस्तिष्क में आरएमएल–स्क्रैपी संक्रमित प्रियॉन रोग में न्यूक्लियोसोमल हिस्टोन एसिटाइलेशन का परिवर्तन। ए) रोगग्रस्त मस्तिष्क में प्रोटीनएज–के (पीके) प्रतिरोधी प्रियॉन एक्यूमुलेशन का हिस्टोब्लॉट विश्लेषण लेकिन सामान्य माउस मस्तिष्क में नहीं। कॉर्टेक्स, हिप्पोकैम्पस, थैलेमस, मध्य मस्तिष्क और सेरिबैलम की ग्रेन्युल परत अन्य मस्तिष्क क्षेत्र की तुलना में अधिक संचय दर्शाती है। बी) सामान्य मस्तिष्क की तुलना में केवल रोगग्रस्त मस्तिष्क में पीके–प्रतिरोधी पीआरपीएससी प्रोटीन की विशेषता जैल इलेक्ट पैटर्न का वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण। सी) जीएफएपी अभिव्यक्ति का इम्यूना फ्लोरो हिस्टो केमिस्ट्री विश्लेषण सामान्य माउस मस्तिष्क की तुलना में रोगग्रस्त मस्तिष्क में प्रतिक्रियाशील एस्ट्रोग्लियोसिस प्रदर्शित करता

है। डी) न्यूक्लियोसोमल हिस्टोन प्रोटीन का इम्यूनोहिस्टोब्लॉट विश्लेषण एच3 और एच4 हिस्टोन एसिटिलेशन स्तर में उल्लेखनीय कमी को दर्शाता है, जो सामान्य माउस ब्रेन की तुलना में आरएमएल स्क्रेपी संक्रमित प्रियॉन रोग में होता है। सामान्य मस्तिष्क की तुलना में रोगग्रस्त मस्तिष्क में एच2ए और एच2बी हिस्टोन प्रोटीन में हल्की कमी भी देखी जाती है।

निधिकरण :
यह काम एनबीआरसी कोर निधियों द्वारा समर्थित है।

प्रो. शिव कुमार भार्मा



अल्जाइमर रोग के एक पशु मॉडल में स्थानिक स्मृति और अमाइलॉइड प्लाक भार पर एक छोटे पेप्टाइड के प्रभाव

प्रधान अन्वेषकः
शिव के शर्मा

पीएचडी छात्रः
कौतुक कंबोज
बि" व रंजन साहू
तुषार अरोड़ा
दीप्ति दामा

एकीकृत पीएचडी छात्रः
अपूर्वा अग्रवाल

एमएससी के छात्रः
शर्मिष्ठा पांडा
अक्षय तिवारी

वैज्ञानिक बी (परियोजना):
रूबी गोयल

आईसीएमआर अनुसंधान सहयोगीः
दीपाली सिंह

तकनीशियनः
पी. मनीष

मेरी प्रयोगशाला का ध्यान यह समझने में रहा है कि मस्तिष्क में यादें कैसे बनती हैं, और स्मृति हानि की स्थिति, अल्जाइमर रोग (एडी) में प्रक्रियाओं की जांच करना शामिल है। मस्तिष्क की मूलभूत विशेषताओं में से एक है यादें बनाना, और जरूरत पड़ने पर उन्हें पुनः प्राप्त करना। हम जानते हैं कि यादें हमारे दैनिक कार्यों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। इस प्रकार, अनुसंधानकर्ताओं ने यह समझने की दिशा में महत्वपूर्ण प्रयास किए हैं कि मस्तिष्क में यादें कैसे बनती हैं। मेरी प्रयोगशाला में, हम स्मृति निर्माण में शामिल प्रक्रियाओं की जांच करने के लिए दृष्टिकोणों के संयोजन का उपयोग करते हैं। इस बहु–विषयक दृष्टिकोण में आण्विक विश्लेषण, इलेक्ट्रो फिजियोलॉजिकल रिकॉर्डिंग और व्यवहार अध्ययन शामिल हैं। यह इस तथ्य से प्रेरित है कि एक बहु–विषयक दृष्टिकोण एकल दृष्टिकोण की तुलना में स्मृति निर्माण के तंत्र को समझने हेतु बेहतर अनुकूल है।

हमारे अनुसंधान के दूसरे पहलू में सबसे आम स्मृति हानि की स्थिति, अल्जाइमर रोग शामिल है। यह एक उम्र से जुड़ी बीमारी है जो रोगियों की याददाश्त और अन्य संज्ञानात्मक क्षमताओं को खत्म कर देती है। यह न केवल इस स्थिति को विकसित करने वाले व्यक्ति के लिए, बल्कि देखभाल करने वालों और परिवार के सदस्यों और समाज के लिए भी विनाशकारी है। एमाइलॉइड बीटा को एडी में प्राथमिक प्रेरक एजेंट माना जाता है। यह छोटा पेप्टाइड, कई प्रभावों के बीच, न्यूरोनल कोशिका मृत्यु का कारण बनता है। इस प्रकार, यह महत्वपूर्ण अनुसंधान एमाइलॉइड बीटा–प्रेरित न्यूरोनल कोशिका मृत्यु के तंत्र को समझने के लिए समर्पित है, और इसे कैसे रोका जाए। मेरी प्रयोगशाला ने ऐसे यौगिकों की पहचान पर ध्यान केंद्रित किया है जो एमाइलॉइड बीटा द्वारा न्यूरोनल कोशिका मृत्यु को रोक सकते हैं। इसके अलावा, हमने यह समझने की कोशिश की है कि एमाइलॉइड बीटा सिग्नलिंग अणुओं को कैसे प्रभावित करता है जो सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी और मेमोरी में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

इससे पहले, मैंने अपना काम स्मृति निर्माण के तंत्र और एडी पर प्रस्तुत किया है। एडी पर अपने काम के क्रम में, इस वर्ष, मैं एडी के एक पशु मॉडल में स्थानिक स्मृति और एमाइलॉइड प्लाक बोझ पर एक छोटे पेप्टाइड के प्रभावों पर चर्चा करूंगा। पशु मॉडल विभिन्न रोग स्थितियों में

शामिल तंत्र को स्पष्ट करने में अत्यधिक उपयोगी रहे हैं। ये मॉडल विभिन्न एजेंटों की चिकित्सीय क्षमता के मूल्यांकन में भी उपयोगी रहे हैं। एमाइलॉइड बीटा एक बड़े प्रोटीन, एमाइलॉइड प्रीकर्सर प्रोटीन के प्रोटियोलिटिक प्रसंस्करण द्वारा निर्मित होता है। यह प्रसंस्करण गामा सेक्रेटेज कॉम्प्लेक्स द्वारा किया जाता है। प्रीसेनिलिन 1 गामा स्रावी का एक भाग है। आम तौर पर एडी के लिए इसका इस्तेमाल किया जाने वाला मॉडल डबल ट्रांसजेनिक जंतु है जो एमिलॉयड बीटा और प्रीसेनिलिन 1 के उत्परिवर्ती रूपों को व्यक्त करता है। इन उत्परिवर्तन से एमाइलॉइड बीटा का उच्च उत्पादन होता है। मानव रोगियों के समान, ये जंतु एमाइलॉइड के प्लाक विकसित करते हैं, और स्मृति में हानि प्रदर्शित करते हैं। चूंकि ये जंतु एडी की विशेषताएं दिखाते हैं, इसलिए इनका व्यापक रूप से रोग तंत्र को समझने के लिए उपयोग किया जाता है, और एमाइलॉइड प्लाक लोड और अन्य विशेषताओं पर यौगिकों के प्रभावों की जांच करने हेतु भी इसका उपयोग किया जाता है।

इस अध्ययन में, हमने ट्रांसजेनिक एडी जंतुओं में दो प्रमुख विशेषताओं पर एक छोटे पेप्टाइड के प्रभावों की जांच की : स्मृति में हानि, और एमाइलॉइड प्लाक लोड। स्मृति प्रयोगों के लिए, हमने एक स्थानिक स्मृति कार्य, मॉरिस जल मेज़ कार्य का उपयोग किया। इस कार्य में, टैंक को अपारदर्शी पानी से भर दिया जाता है और इसमें पानी की सतह के नीचे एक मंच छिपा होता है। जंतुओं के लिए कार्य आसपास में मौजूद संकेतों का उपयोग करते हुए छिपे हुए मंच के स्थान का पता लगाना है। कई प्रशिक्षण सत्रों के बाद, जंतु पानी से बाहर निकलने के लिए मंच के स्थान को जानने में सक्षम होते हैं। जैसा कि अपेक्षित था, ट्रांसजेनिक एडी जंतुओं ने कार्य सीखने के समय में कमी दिखाई। उन्होंने दीर्घकालिक स्मृति में कमी भी दिखाई जिसका प्रशिक्षण समाप्त होने के 24 घंटे बाद परीक्षण किया गया। इस प्रकार, जंतुओं ने मानव रोगियों में देखी गई विशेषताओं को दिखाया। महत्वपूर्ण रूप से, जिन जंतुओं को छोटा पेप्टाइड दिया गया था, उन्होंने कार्य सीखने में सुधार दिखाया। उन्होंने लंबी अवधि की याददाश्त में भी सुधार दिखाया।

आगे हमने पूछा कि क्या जांच के तहत पेप्टाइड का ट्रांसजेनिक एडी जंतुओं में अमाइलॉइड प्लाक भार पर कोई प्रभाव पड़ा है। ट्रांसजेनिक जंतुओं के नियंत्रण समूह जिन्हें पेप्टाइड नहीं दिया गया था, ने हिप्पोकैम्पस में पर्याप्त संख्या में प्लाक दिखाया, एक मस्तिष्क क्षेत्र गंभीर रूप से कई प्रकार की यादों में शामिल था। जबकि, जिन जंतुओं को पेप्टाइड के साथ इलाज किया गया था, उन्होंने हिप्पोकैम्पस में एमिलॉयड प्लाक लोड में उल्लेखनीय कमी देखी। हमने कॉर्टेक्स में प्लाक लोड का भी आकलन किया। हिप्पोकैम्पस के समान, पेप्टाइड उपचार के बिना ट्रांसजेनिक एडी जंतुओं ने पर्याप्त संख्या में एमाइलॉइड प्लाक दिखाए। लेकिन, जिन जंतुओं को पेप्टाइड दिया गया था, उनमें कोर्टेक्स में प्लाक संख्या में कमी देखी गई।

सामूहिक रूप से, परिणाम बताते हैं कि एक छोटा पेप्टाइड एमाइलॉइड प्लाक बोझ को कम करने और एडी के जंतु मॉडल में स्मृति में सुधार करने में सक्षम है। पेप्टाइड इस स्थिति में लाभकारी प्रभाव प्रदान कर सकता है, एक ऐसा पहलू जिसे आगे की जांच की आवश्यकता है।

प्रकाशन :

1. पाण्डे के, **शर्मा एस के** (2020) एक्टिविटी एड मेमोरी ट्रेनिंग – इंड्यूस्ड एसिटाइलेशन ऑफ अल्फा–ट्यूबुलिन इन द हिप्पोकैम्पस. न्यूरोबायोल लर्न मेम. 171 : 107226.

2. **शर्मा एस के** (2020) कोविड – 19 एण्ड मेंटल हेल्थ. एनुअल्स ऑफ फार्माकोलॉजी एण्ड फार्मास्युटिकल साइंस 2020.

प्रस्तुतीकरण :

1. भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा आयोजित भारतीय अंतरराष्ट्रीय विज्ञान त्योहार (आईआईएसएफ2020) कर्टन रेजर इवेंट के हिस्से के रूप में ''डेमेंशिया एण्ड हर्बल कम्पाउंड्स'' पर एक व्याख्यान दिया।
2. अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय, अलीगढ़ के अंतःविषय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र द्वारा आयोजित ''ऑनलाइन वेबिनार और पैनल चर्चा'' में विश्व अल्जाइमर दिवस, 21 सितंबर, 2020 को ''मैकेनिज्म ऑफ मेमोरी इम्पेयरमेंट इन अल्जाइमर डिजीज'' पर व्याख्यान दिया।

सहयोगकर्ता : डॉ. पंकज सेठ, एनबीआरसी।

निधिकरण : यह कार्य जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत के एनबीआरसी कोर निधियों द्वारा समर्थित है।

प्रदान की गई डिग्री :

पीएचडी डिग्री :

1. कौतुक कम्बोज
2. तुषार अरोड़ा

एमएससी डिगो :

शर्मिष्ठा पांडा

प्रो. सौम्या आयंगार



वयस्क नर जेबा फिंच और स्वदेशी कौवे में दर्पणों के लिए मार्क परीक्षण और व्यवहारिक प्रतिक्रियाएं

प्रधान अन्वेषकः

सौम्या आयंगार

अनुसंधान अध्येताः

पूजा परिशर

परियोजना सहायकः

आलोक नाथ महापात्रा

तकनीकी सहायकः

कृष्णन शर्मा,

अरविंद सिंह पुंडीर,

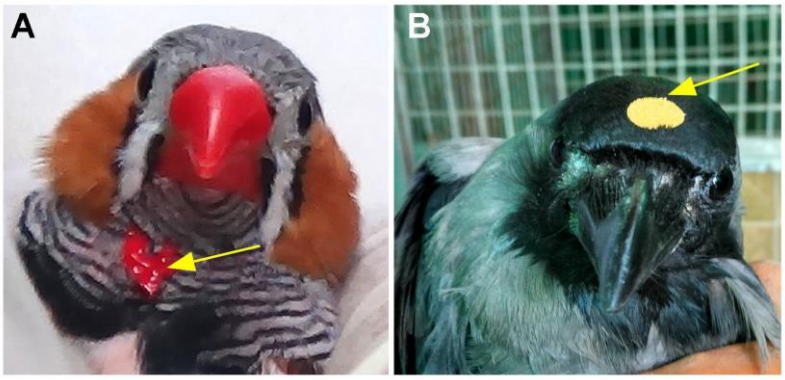
राम मेहर

हम कॉरविड्स (इंडियन स्वदेशी कौवे, कॉर्वस स्प्लेंडेंस) और जेब्रा फिन्चेस (ऑस्ट्रेलियाई सोंगबर्ड की एक प्रजाति, टैनोपियागिया गुट्टाटा) सहित सॉन्गबर्ड्स में अनुभूति और मस्तिष्क संरचना के बीच संबंधों का अध्ययन करने में रुचि रखते हैं। अनुभूति के सबसे दिलचस्प पहलुओं में से एक है स्व–जागरूकता या स्वयं की भावना का होना। इस तथ्य के बावजूद कि स्व–जागरूकता में प्रोप्रियोसेप्शन, स्व–निर्मित स्वर और गंध सहित सभी इंद्रियां शामिल हैं, चिंपैंजी में स्व–मान्यता के परीक्षण के लिए गॉर्डन गैलप (1970) द्वारा विकसित ''चिह्न'' परीक्षण का उपयोग करते हुए दर्पणों में दृश्य स्व–मान्यता सबसे व्यापक रूप से उपयोग किया गया। इस परीक्षण के लिए, एक व्यक्ति को शरीर के एक हिस्से पर एक विपरीत डाइ या पेंट से चिह्नित किया जाता है जिसे केवल एक दर्पण की सहायता से देखा जा सकता है। यदि जंतु दर्पण को देखते हुए निशान को हटाने का प्रयास करता है, तो कहा जाता है कि वह निशान परीक्षण पास करता है क्योंकि वह दर्पण में इमेज को अपने प्रतिबिंब के रूप में पहचान सकता है।

पहले के प्रमाण बताते हैं कि मनुष्यों के अलावा, स्तनधारियों और पक्षियों की कुछ प्रजातियां दृश्य आत्म–मान्यता का प्रदर्शन करती हैं, जिसका मूल्यांकन ''चिह्न'' परीक्षण द्वारा किया जाता है। जबकि एक प्रजाति के बीच अंतर–व्यक्तिगत अंतर के उच्च स्तर हैं, कुछ प्रजातियां जैसे कि मैकाक और कबूतर जो स्वचालित रूप से दर्पण स्व–मान्यता (एमएसआर) प्रदर्शित नहीं करते हैं, उन्हें ऐसा करने के लिए प्रशिक्षित किया जा सकता है। हमें यह जानकर आश्चर्य हुआ कि एवियन अनुसंधान हेतु एक मॉडल प्रणाली के रूप में व्यापक रूप से उपयोग

किए जाने के बावजूद, मार्क परीक्षण पर जेब्रा फिंच के प्रदर्शन का पहले अध्ययन नहीं किया गया था। इसके अतिरिक्त, चूंकि हम स्वदेशी कौवे में मस्तिष्क–व्यवहार की अंतःक्रिया का अध्ययन कर रहे हैं, इसलिए हमने दर्पणों और एमएसआर मार्क परीक्षण के प्रति उनकी प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करने का निर्णय लिया।

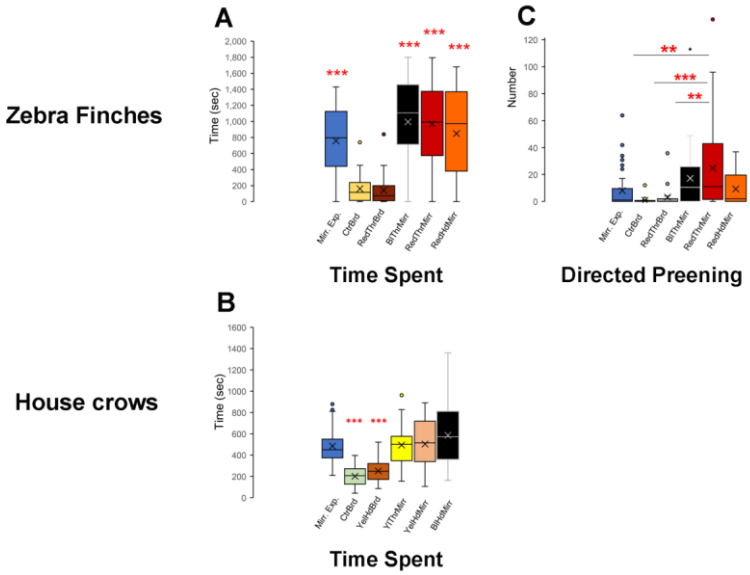
हमारे प्रयोगों में, पक्षियों को एक पिंजरे में अकेले रखा गया था, शरीर के एक हिस्से पर एक निशान लगाए जाने के बाद दर्पण का सामना करना पड़ रहा था कि वे केवल एक प्रतिबिंब (सिर और गर्दन; चित्र 1) में देख पाएंगे। पक्षी को पहले दर्पण (दर्पण एक्सपोजर चरण) के लिए अनुकूलित किया गया था। इस चरण के साथ–साथ परीक्षण चरण के बाद चिह्न लगाए जाने के बाद, कई व्यवहारों का विश्लेषण किया गया था जिसमें (1) दर्पण के सामने बिताया गया समय (चित्र 2क और 2ख), (2) दर्पण पर निर्देशित स्वरों की संख्या, (3) आकस्मिक परीक्षण, अर्थात्, दर्पण के सामने किया गया व्यवहार जो व्यक्ति को व्यवहार तथा उसके प्रतिबिंब के बीच एक दृश्य–गतिज मिलान का अनुभव करने में सक्षम बनाता है, (4) चिह्न–निर्देशित प्रीनिंग (चित्र 2ग), (5) शरीर के बाकी हिस्सों पर सामान्यीकृत प्रीनिंग, (6) आक्रामक / खोजपूर्ण प्रतिक्रियाएं जैसे कि दर्पण के फ्रेम पर चोंच मारना और (7) खोज प्रतिक्रियाओं का विश्लेषण किया गया। हमने दर्पण (नियंत्रण बोर्ड) के समान आयामों के एक बोर्ड हेतु पक्षियों की प्रतिक्रियाओं का भी परीक्षण किया और सोमैटो सेंसरी उत्तेजना के नियंत्रण के रूप में गीले ब्रश (पेंट के बिना) का उपयोग किया।



चित्र 1 : एक वयस्क नर जेब्रा फिंच की (क) गर्दन पर और (ख) स्वदेशी कौवे के सिर पर ''निशान'' की नियुक्ति। तीर निशान की स्थिति का संकेत देते हैं।

हालांकि, वयस्क नर जेब्रा फिन्चेस की एक छोटी संख्या उनके प्रतिबिंबों को देखते हुए निशान की ओर बढ़े हुए प्रतिक्रियाओं को प्रदर्शित करती दिखाई दी, हम इस संभावना से इंकार नहीं कर सकते हैं कि ये निशान के लिए विशिष्ट होने के बजाय सामान्य सौंदर्य का हिस्सा थे।

विदेशी कौवे के मामले में, इस तथ्य के बावजूद कि पहले के एक अध्ययन ने प्रदर्शित किया था कि पक्षियों की यह प्रजाति मार्क परीक्षण के बाद अपने प्रतिबिंबों को पहचानती है, हमारे प्रयोगों में किसी भी विदेशी कौवे ने निशान–निर्देशित व्यवहार या स्व–खोजपूर्ण दर्पण का सामना करते समय व्यवहार में वृद्धि नहीं की है। जबकि, हमारे परिणाम कौवे की अन्य प्रजातियों (न्यू कैलेडोनियन कौवे और वन्य कौवे) पर रिपोर्ट द्वारा समर्थित हैं, जो मार्क परीक्षण पास नहीं करते हैं। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि स्व–निर्देशित व्यवहारों को उनके प्रतिबिंबों का सामना करते हुए वयस्क नर जेब्रा फिंच में अधिक कठोरता से परीक्षण करने की आवश्यकता होती है तथा इन निष्कर्षों को दर्पण–निर्देशित व्यवहारों में उच्च स्तर की परिवर्तनशीलता को देखते हुए एक बड़ी आबादी में दोहराने की आवश्यकता होती है।



चित्र 2 : अपने प्रतिबिंबों का सामना करते हुए जेब्रा फिंच और स्वदेशी कौवे द्वारा प्रदर्शित व्यवहारों के उदाहरण। दोनों (क) जेब्रा फिंच और (ख) स्वदेशी कौवे ने समान आयामों (नियंत्रण) के बोर्ड का सामना करने की तुलना में दर्पण एक्सपोजर और दर्पण परीक्षण ट्रायल्स दोनों के दौरान दर्पण का सामना करने में काफी अधिक समय बिताया, यह सुझाव देते हुए कि ध्यान में वृद्धि हुई थी उनके प्रतिबिंबों की ओर (पोस्ट–हॉक टुकी परीक्षण ***, पी <0.001)। (ग) जेब्रा फिन्चेस के लिए, सीटीआरबीआरडी (कंट्रोल बोर्ड), रेडथ्रबर्ड (रेड थ्रोट बोर्ड), और मिरर एक्सपोजर अवधि (पोस्ट–हॉक टुकी परीक्षण; पी <0.01; ***; पी <0.001***) की तुलना में रेडथ्रमिर स्थिति में गर्दन पर निर्देशित प्रीनिंग में उल्लेखनीय वृद्धि हुई थी। स्वदेशी कौवे ने हमारे किसी भी प्रायोगिक पक्षी में निशान–निर्देशित प्रीनिंग का प्रदर्शन नहीं किया।

संक्षेप : मिरर एक्सप, मिरर एक्सपोजर चरण; कंट्रोल बोर्ड;

जेब्रा फिन्चेस के लिए : रेड थ्र ब्रर्ड, रेड थ्रोट बोर्ड; ब्ल थ्र मिरर, ब्लैक थ्रोट मिरर, रेड एचडी मिर, रेड हेड मिरर। स्वदेशी कौवे के लिए : येल एचडी बीआरडी, येलो हेड बोर्ड; यल थ्र मिरर, येलो थ्रोट मिरर; येल एचडी मिरर, येलो हेड मिरर; बीएल एचडी मिरर, ब्लैक हेड मिरर।

प्रकाशन :

1. परि" ार, पी., सहगल, एन., और **अयंगर, एस.** (2021). द एक्सप्रे" ान ऑफ डेल्टा ओपिओइड रिसेप्टर एमआरएनए इन एडल्ट मेल जेबरा फिन्चेस (टैनोपीगिया गुट्टटा)। *प्लस वन,* 16(8), ई0256599.

2. परि" ार, पी., महापात्रा, ए. एन., और **अयंगर, एस.** (2021). इनवेस्टिगेटिंग बिहेवरल रिस्पोंस टू मिरर्स एंड द मार्क टेस्ट इन एडल्ट मेल जेबरा फिंचेस एंड हाउस क्रावस। *फ्रंटियर्स इन साइकोलॉजी,* 12, 1198.

3. कुमार एस, महापात्रा ए एन, पुंडीर ए एस, कुमारी एम, दीन यू, शर्मा एस, दत्ता ए, अरोड़ा वी, **अयंगार एस** (2020) ब्लॉकिंग ऑपियॉइड रिसेप्टर्स इन ए सोंगबर्ग कॉर्टिकल रिजन मॉड्यूलेट्स द एकॉस्टिक फीचर्स एण्ड लेवल्स ऑफ फीमेल – डायरेक्टिड सिंगिंग. *फ्रंटियर्स इन न्यूरोसाइंस;* सितम्बर 2020; खण्ड 14; लेख 554094; डीओआई : 10.3389/fnins.2020.554094

<u>निधिकरण:</u> यह कार्य एनबीआरसी कोर द्वारा समर्थित है और एसआई (एसआर/सीएसआई/03/2010) को दिए गए डीएसटी अनुदान से।

<u>प्रदान की गई डिग्री (पीएचडी) :</u> संदीप कुमार : थीसिस शीर्षक 'ऑपियॉइड मॉड्यूलेशन ऑफ सिंगिंग इन एडल्ट मेल जेब्रा फिंच'। प्रदान की गई डिग्री : 3 फरवरी, 2021.

डॉ. सौरव बनर्जी



सिनैप्स पर लंबे गैर.कोडिंग आरएनए: सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी और मेमोरी में प्रभाव

प्रधान अन्वेषक
सौरव बनर्जी

अनुसंधान अध्येता
बालाकुमार श्रीनिवासन
सरबानी समद्दर
गौरव शमा
कार्तिक रविचंद्रन
दीपांजना बनर्जी
कामाक्षी गर्ग
ओजसे बापट
अनुपम दास
संतोष कुमार

तकनीकी सहायक
डी. नरेंदर
मुसादिक हुसैन

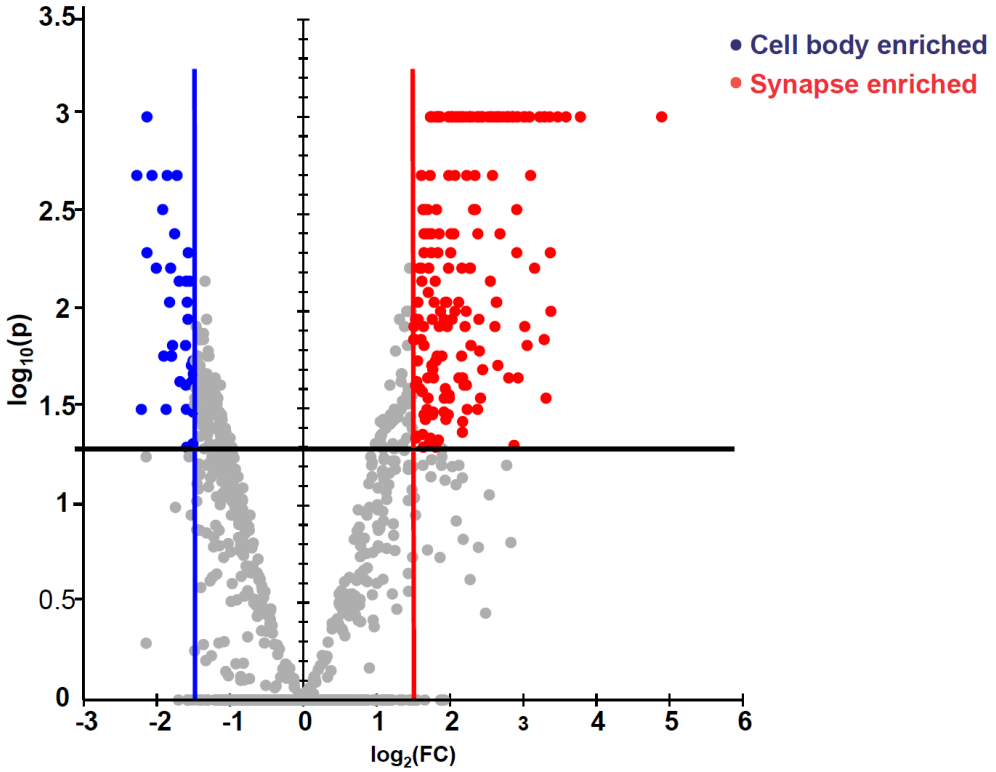
स्मृति निर्माण और भंडारण जैसे संज्ञानात्मक कार्यों में लगे तंत्रिका सर्किट, सिनेप्स पर लगातार संरचनात्मक और कार्यात्मक परिवर्तनों द्वारा गतिशील रूप से संशोधित होते हैं। सिनेप्स पर गतिविधि–आश्रित संशोधन प्रतिवर्ती होते हैं और मिनटों से लेकर एक घंटे के समय के पैमाने तक के विभिन्न अस्थायी प्रस्तावों पर होते हैं। स्मृति निर्माण के दौरान सिनेप्स में इनपुट–विशिष्ट संशोधनों की मांग को पूरा करने हेतु, डेंड्राइटिक स्पाइन ने आण्विक स्तर पर कुछ हद तक स्वायत्तता प्राप्त कर ली ताकि प्रोटिओम में नया परिवर्तन किया जा सके। सिनेप्स ऐसी मशीनरी से लैस हैं जो ट्रांसक्रिप्टेड प्लास्टिसिटी प्रोटीन को ट्रांसक्रिप्ट से प्रोटीन संश्लेषण को नियंत्रित करती हैं जिन्हें ट्रांसलेशनली साइलेंट पैकेट के रूप में डेंड्राइटिक स्पाइन में ले जाया जाता है। इसलिए, न्यूरोनल डेन्ड्राइट के अंदर विशिष्ट स्थान और समय पर प्रतिलेखों के सबसेट से अंतरण को एक ऊर्जा कुशल प्रक्रिया के रूप में माना जाता है जो सिनेप्स पर डे नोवो परिवर्तन करने के लिए पूर्व–आवश्यकता है।

जीनोम–वाइड सिक्वेंसिंग की प्रगति ने गैर–कोडिंग आरएनए के कई अलग–अलग वर्गों की पहचान की है और इन टेपों के सबसेट को पहले ही मेमोरी फॉर्मेशन और स्टोरेज से जोड़ा जा चुका है। विशेष रुचि के कारण, हमने लंबे गैर–कोडिंग आरएनए (200 से अधिक न्यूक्लियोटाइड्स) पर ध्यान केंद्रित किया है और हिप्पोकैम्पस में संचालित साइनेप्टिक प्लास्टिसिटी और मेमोरी के तंत्र का पता लगाया है। लंबे गैर–कोडिंग आरएनए (इंकआरएनए) एक विशेष न्यूरानैटोमिकल क्षेत्र के अंदर विशिष्ट कोशिका प्रकार में व्यक्त किए जाते हैं, जैसे कि हिप्पोकैम्पस, सेरेब्रल कॉर्टेक्स और सेरेबैलम। ये गैर–कोडिंग टेप इंटरजेनिक, इंट्रोनिक और इंप्रिंटेड लोकाई से उत्पन्न होते हैं और इनमें से कई गैर–कोडिंग आरएनए या तो एंटीसेंस हैं या विभिन्न तंत्रिका तंत्र कार्य से जुड़े प्रोटीन कोडिंग टेप के लिए अतिव्यापी हैं। ये अवलोकन एक दिलचस्प संभावना की ओर संकेत करते हैं कि लंबे गैर–कोडिंग आरएनए साइनेप्टिक डिब्बे में

स्थानीय हो सकते हैं और न्यूरोनल सर्किटरी और इसके कार्य के विकास के लिए जीन अभिव्यक्ति को विनियमित कर सकते हैं।

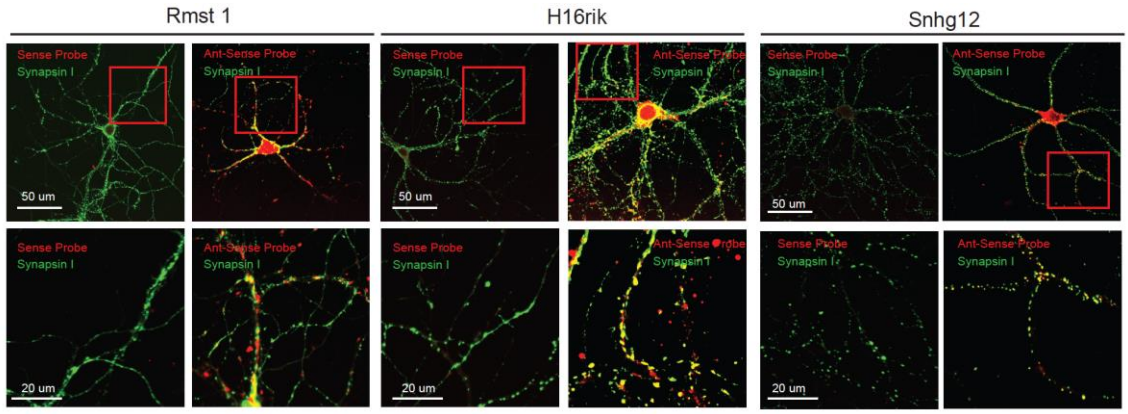
हमने कुछ मूलभूत प्रश्नों पर ध्यान केंद्रित किया है जिनमें शामिल हैं : (1) सिनेप्स पर लंबे गैर–कोडिंग आरएनए की पहचान क्या है? (2) इन गैर–कोडिंग प्रतिलेखों को सिनेप्स में चुनिंदा रूप से कैसे ले जाया जाता है? (3) गतिविधि–विनियमित लंबे गैर–कोडिंग आरएनए कैसे नए प्रोटीन संश्लेषण को नियंत्रित करते हैं? तथा (4) प्रोटीन संश्लेषण का सिनेप्स–विशिष्ट नियंत्रण स्मृति को कैसे प्रभावित करता है?

सिनेप्टिक प्लास्टिसिटी और मेमोरी में इंकआरएनए के कार्य का पता लगाने हेतु, हमने हिप्पोकैम्पस सिनेप्स में व्यक्त इंकआरएनए की जीनोम–वाइड स्क्रीन को नियोजित किया है। साइनेप्टिक खंडों या सिनैप्टो न्यूरोसोम को माउस हिप्पोकैम्पस से शुद्ध किया गया था। सिनैप्टो न्यूरोसोमल या कुल आरएनए का उपयोग करते हुए ट्रांसक्रिप्टॉमिक्स विश्लेषण किया गया था। ट्रांसक्रिप्टोमिक्स डेटा सेट के जैव सूचना विज्ञान विश्लेषण में लगभग 173 इंकआरएनए (जेनकोड और एन्सेम्बल डेटा बेस दोनों में मौजूद एनोटेट इंकआरएनए) की पहचान की गई, जो सिनेप्टिक खंड (चित्र 1) में काफी समृद्ध हैं।



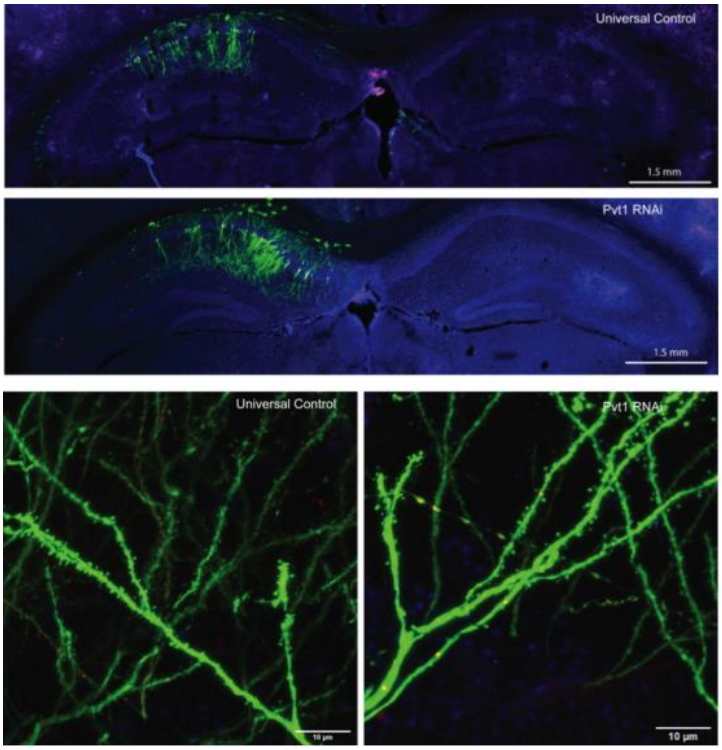
चित्र 1 : जीनोम–वाइड अनुक्रमण द्वारा पहचाने गए हिप्पोकैम्पस सिनेप्स में सिनेप्स द्वारा लंबे गैर–कोडिंग आरएनए को समृद्ध किया गया। सिनैप्टोन्यूरोसोमल और कुल कोशिका ट्रांसक्रिप्शंस के ट्रांसक्रिप्टोमिक्स विश्लेषण के बाद जैव सूचना विज्ञान विश्लेषण ने इंकआरएनए के सबसेट की पहचान की जो सिनेप्स या कोशिका बॉडी में काफी समृद्ध है।

इंकआरएनए के इस उप समुच्चय में, हमने स्वस्थाने संकरण द्वारा लगभग 10 इंकआरएनए के सिनेप्टिक संवर्धन को सत्यापित किया है।



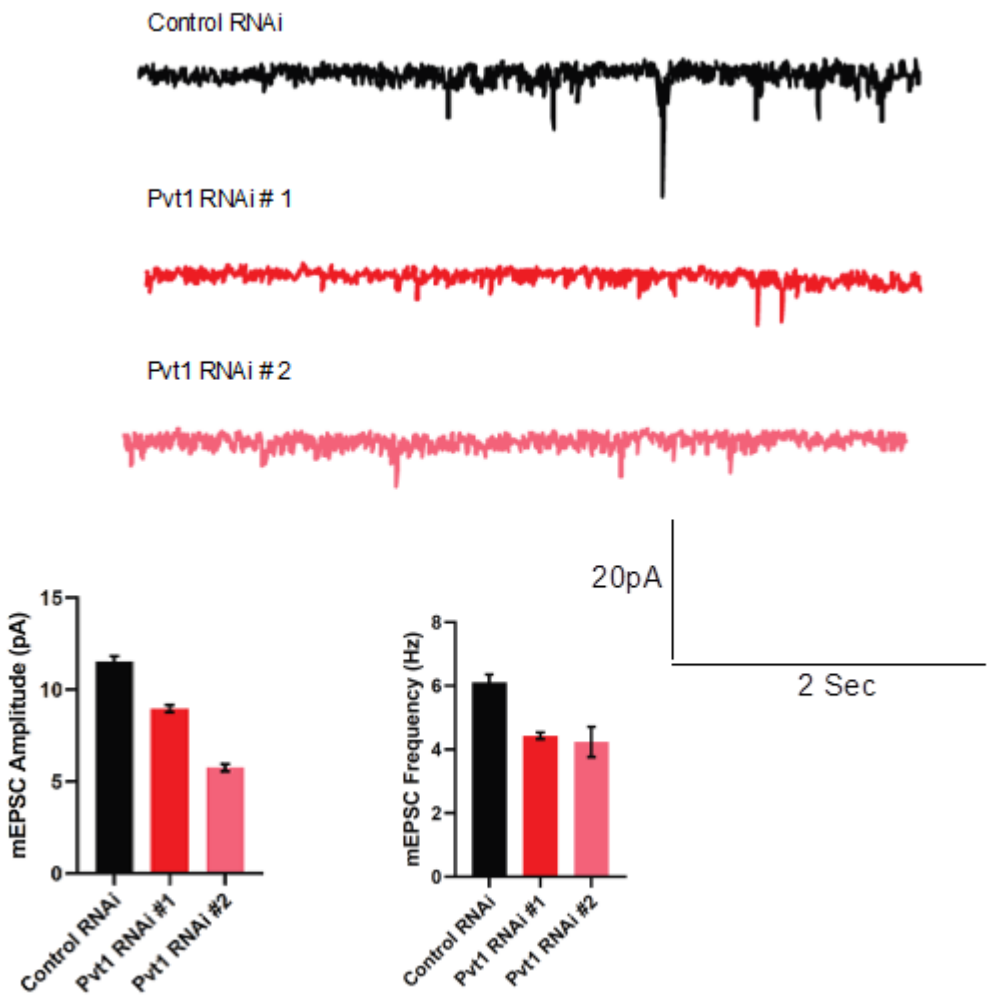
चित्र 2 : हिप्पोकैम्पस सिनेप्स पर स्थानीयकरण सिनेप्स स्वस्थाने संकरण द्वारा देखे गए। सिनेप्स को प्री–साइनेप्टिक मार्कर, सिनेप्सिन 1 द्वारा चिह्नित किया जाता है।

स्व स्थाने संकरण (चित्र 2) द्वारा इंकआरएनए के विजुअलाइजेशन के बाद, हमने कुछ सिनेप्स–समृद्ध इंकआरएनए पर ध्यान केंद्रित किया है और स्पाइन के विकास, सिनेप्स गठन और सिनेप्टिक ट्रांसमिशन पर उनके प्रभाव की जांच की है। इंकआरएनए कार्य का नुकसान शॉर्ट–हेयरपिन आरएनए (एसएचआरएनए) – मध्यस्थता आरएनए हस्तक्षेप (आरएनएआई) विधि द्वारा प्राप्त किया गया था। विशिष्ट इंकआरएनए के खिलाफ एसएचआरएनए को एक वाहक में क्लोन किया गया था जो लाल फ्लोरोसेंट प्रोटीन एमचेरी को सह–व्यक्त करता है। जीवे सिनेप्स के विकास में अंतदृ ष्टि प्राप्त करने के लिए, एसएचआरएनए – व्यक्त वाहक और जीएफपी–व्यक्त वाहक को यूटेरियो इलेक्ट्रो पोर्शन में उपयोग करते हुए हिप्पोकैम्पस के सीए1 क्षेत्र में सह–इलेक्ट्रोपोरेट किया गया था। पी28 मस्तिष्क से हिप्पोकैम्पस को कन्फोकल माइक्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए चित्रित किया गया था तथा डेंड्रिक और स्पाइन के विकास के लिए विश्लेषण किया गया था (चित्र 3)।



चित्र 3 : हिप्पोकैम्पस के यूटेरियो इलेक्टो पोरेटेड सीए1 न्यूरॉन्स में डेंड्रिक स्पाइन में रूपात्मक अंतर दिखा रहा है। हिप्पोकैम्पस न्यूरॉन्स कार्य प्रयोग के नुकसान के लिए संबंधित एसएचआरएनए को व्यक्त करते हैं। वाहक यूटेरियो में जीएफपी के साथ सह–इलेक्ट्रोपोरेटेड एमचेरी के साथ विशिष्ट एसएचआरएनए को व्यक्त करता है। प्रसवोत्तर दिन 28 में हिप्पोकैम्पस न्यूरॉन्स की नकल की गई। स्केल संकेत के रूप में हैं।

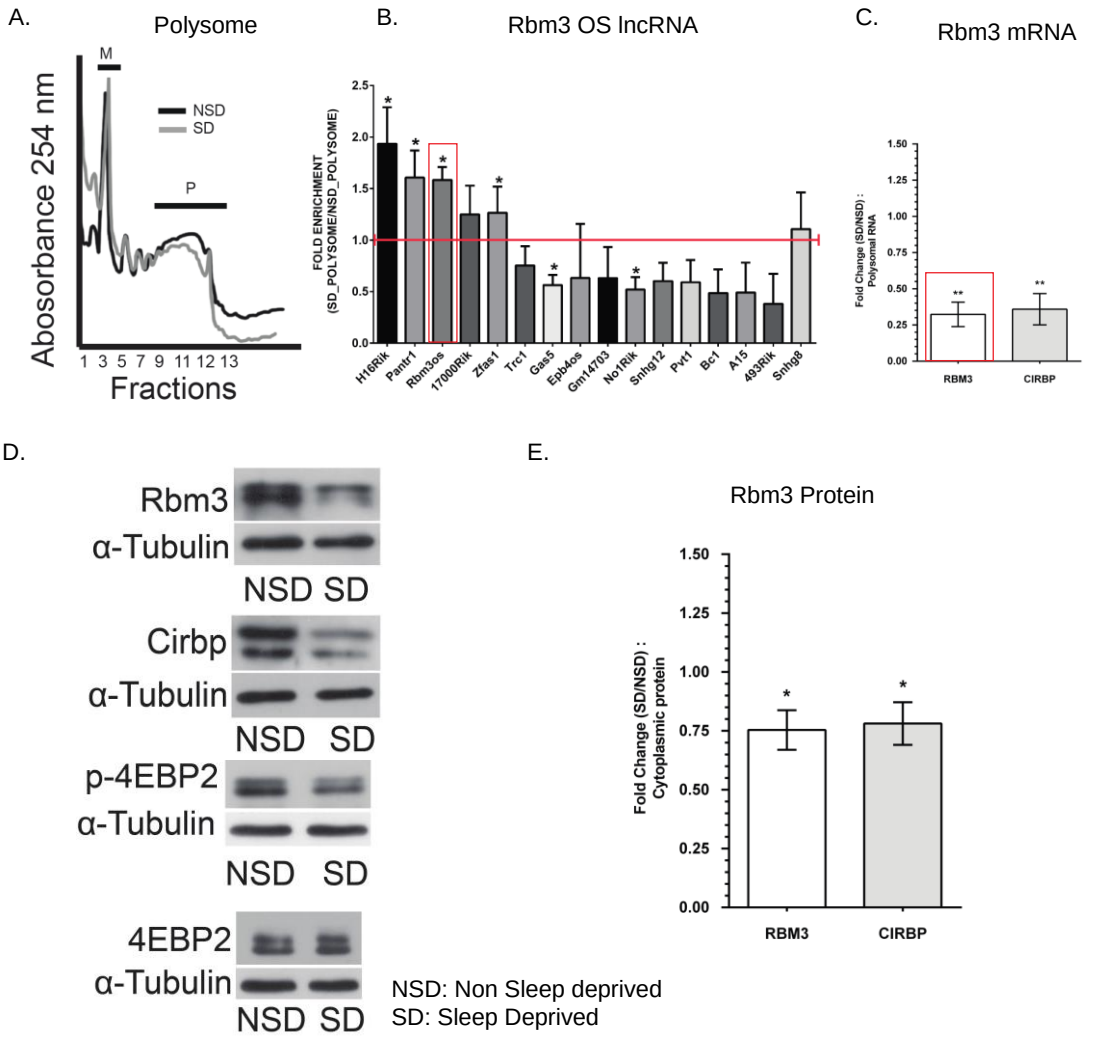
कार्यात्मक सिनेप्स विकास में इंकआरएनए की भूमिका का विश्लेषण करने के लिए, पूरे कोशिका पैच क्लैंप रिकॉर्डिंग का उपयोग करते हुए सिनेप्टिक गतिविधि को मापा गया था। हिप्पोकैम्पस न्यूरॉन्स को लाल फ्लोरोसेंट प्रोटीन – एमचेरी के साथ विशिष्ट इंकआरएनए के खिलाफ एसएचआरएनए व्यक्त करने वाले पुनः संयोजक लेंटी वायरस द्वारा ट्रांसड्यूस किया गया था। आरएनएआई द्वारा संबंधित इंकआरएनए के प्रभावी नॉकडाउन के बाद, हिप्पोकैम्पस न्यूरॉन्स (चित्र 4) को व्यक्त करने वाले एमचेरी से लघु उत्तेजक पोस्ट सिनेप्टिक धाराओं (एमईपीएससी) के आयाम और आवृत्ति को मापा गया। हमारे पैच क्लैंप रिकॉर्डिंग डेटा से पता चला है कि पीवीटी 1 की हानि से एमईपीएससी (चित्र 4) के आयाम और आवृत्ति को काफी कम कर दिया गया है।



चित्र 4 : पीवीटी 1 इंकआरएनए कार्य के नुकसान के बाद एमईपीएससी आयाम और आवृत्ति में महत्वपूर्ण कमी दिखाते हुए पूरे कोशिका पैच क्लैंप रिकॉर्डिंग

इसके अलावा, हमने प्रासंगिक भय संबंधी कंडीशनिंग पर इंकआरएनए के सबसेट की अभिव्यक्ति का विश्लेषण किया है – एक स्मृति प्रतिमान जिसमें हिप्पोकैम्पस शामिल है। स्मृति–उत्तरदायी इंकआरएनए संभावित रूप से अंतरण को कैसे नियंत्रित करता है, इस बारे में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए, हमने सक्रिय रूप से आरएनए या पॉलीसोम का अंतरण करने के साथ उनके जुड़ाव का विश्लेषण किया। हमने तब मूल्यांकन किया था कि कैसे विशिष्ट इंकआरएनए और ट्रांसक्रिप्ट एंटीसेंस से संज्ञानात्मक इंकआरएनए के बीच की अंतःक्रिया नींद – स्मृति भंडारण का एक प्रमुख नियामक की कमी से प्रभावित होती है। यह देखा गया कि नींद की कमी से सक्रिय रूप से अंतरण करने वाले अंश के साथ आरबीएम3ओएस इंकआरएनए का जुड़ाव बढ़ जाता है, जबकि आरएनए बंधनकारी प्रोटीन (आरबीएम3) को

कूटने वाले इसके कॉग्नेट एंटीसेंस ट्रांसक्रिप्शंस का पॉलीसोम एसोसिएशन काफी कम हो जाता है। इन आंकड़ों से पता चलता है कि नींद की कमी के परिणामस्वरूप इंकआरएनए और एमआरएनए जोड़ी (चित्र 5) का पारस्परिक पॉलीसोम संघ बना। इन आंकड़ों से पता चलता है कि नींद की कमी के परिणामस्वरूप इंकआरएनए और एमआरएनए जोड़ी (चित्र 5) का पारस्परिक पॉलीसोम संघ बना।



चित्र 5 : इंकआरएनए – एमआरएनए अंतःक्रिया को नींद की कमी द्वारा नियंत्रित किया जाता है। (क) नींद की कमी के साथ या बिना आरएनए के अंतरण का अवशोषण प्रोफाइल। (ख) नींद की कमी पर आरबीएम3 एमआरएनए का पॉलीसोम एसोसिएशन। (ग) नींद की कमी पर आरबीएम3 एमआरएनए का पॉलीसोम एसोसिएशन। (घ) नींद की कमी पर अंतरण शुरूआत के कारक, 4ईबीपी2 के फॉस्फोराइलेशन में कमी दिखाते हुए वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण। (ङ) नींद की कमी के बाद आरबीएम3 प्रोटीन का स्तर।

वेस्टर्न ब्लॉट विश्लेषण से पता चला कि नींद की कमी आरबीएम3 के अंतरण को काफी कम कर देती है। आरएनए–प्रोटीन अंतःक्रिया अध्ययनों के बारे में हमारे जारी रहे विश्लेषण से यह पता चलेगा कि यह इंकआरएनए–एमआरएनए कैसे नींद की कमी से गतिशील रूप से नियंत्रित होता है और यह प्रोटीन संश्लेषण–आश्रित स्मृति गठन के रूप को कैसे प्रभावित करता है। हम अनुमान लगाते हैं कि हमारा अध्ययन स्मृति की कमी – उम्र बढ़ने या उम्र से संबंधित न्यूरो डीजनरेटिव विकारों से जुड़ी एक रोग संबंधी स्थिति के बारे में हमारी समझ को व्यापक बनाने के लिए संकेत प्रदान करेगा।

प्रकाशन

1. श्रीनिवासन, बी. $, समद्दर, एस. $, मायलावरापु, एस. वी., चेलिया, जे.पी., और **बनर्जी, एस**. (2021). होमियोस्टेसिस स्केलिंग इज़ ड्रिवन बाय ए ट्रांसलेशन – डिपेंडेंट डिग्रेडेशन एक्सिस दैट रिक्रूट्स एमआईआरआईएससी रिमॉडलिंग. एक्सेप्ट इन पीएलओएस बायोलॉजी. $ समकक्ष वितरण
2. समद्दर, एस. और **बनर्जी, एस**. (2021). फार फ्रॉम द न्यूक्लियर क्राउड : साइटोप्लाज्मिक इंकआरएनए एण्ड देयर इम्प्लीकेशन्स इन सिनेप्टिक एण्ड मेमोरी. **न्यूरोबायोल लर्न मेम,** 107522. डीओआई : 10.1016/j.nlm.2021.107522 मुद्रण से पहले ऑनलाइन. पीएमआईडी : 34547434
3. लियाउ, डब्ल्यू.एस., समद्दर, एस., **बनर्जी, एस.,** और ब्रेडी, टी.डब्ल्यू. (2021). ऑन द फंक्शनल रिलेवेंस ऑफ स्पेि" ायो टेम्पेरली – स्पेसिफिक पैटर्न ऑफ एक्सपीरियंस–डिपेंडेंट लॉन्ग नॉनकोडिंग आरएनए एक्सप्रेशन इन द ब्रेन. **आरएनए बायोलॉजी,** 18 (7) : 1025–1036, डीओआई 10.1080/15476286.2020.1868165.
4. डागर, एस., पुष्पा, के., पाठक, डी., समद्दर, एस., सक्सेना, ए., **बनर्जी, एस**., और मायलावरापु, एस.वी. (2021). न्यूक्लियोलिन रेगुलेट्स 14–3–3 एमआरएनए और प्रोमोट्स कोफिलिन फॉस्फोराइलेशन टू इंड्यूस्ड टनलिंग नैनोट्यूब फॉर्मेशन्स. द एफएएसईबी जर्नल, 35 (1), ई21199. डीओआई :10.1096/fj.202001152R.

प्रस्तुतीकरण :

डॉ. सौरव बनर्जी : बालाकुमार श्रीनिवासन और सरबानी समद्दर। बैलेंसिंग एक्ट : प्रोटीस्टेसिस द्वारा होमोस्टैटिक साइनेप्टिक स्केलिंग का तंत्र। आईसीईएमएस, क्योटो विश्वविद्यालय, जापान, सितंबर 2020 में ''सिनेप्स एंड सिस्टम प्लास्टिसिटी ऑफ लर्निंग एंड मेमोरी'' वास्तविक बैठक

निधिकरण

विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड

जैव प्रौद्योगिकी विभाग

एनबीआरसी कोर निधि

सहयोगकर्ता

1. डॉ. दशरधि पालकोडेटी, इनस्टेम, बैंगलोर
2. डॉ. शिवराम मायलावरापु, आरसीबी, फरीदाबाद
3. डॉ. जेम्स चेलिया, जेएनसीएएसआर, बैंगलोर
4. प्रो. टेड एबेल, यूनिवर्सिटी ऑफ आयोवा, यूएसए
5. डॉ. टिमोथी ब्रेडी, क्वींसलैंड विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रेलिया

एमएससी डिग्री पुरस्कार :
सुश्री रेखा सिंह

डॉ. भवानी शंकर साहू



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

प्रधान अन्वेषकः
भवानी शंकर साहू

पोस्ट डॉक छात्र
सुषमा डागरी

पीएच.डी. छात्र
चंद्रमौली मुखर्जी

एम. एससी. छात्र
आमना जैनी

परियोजना सहायक
विनायक गुप्ता

परियोजना सहायक
सौरेन साधुखान

हमारी प्रयोगशाला न्यूरो एंडोक्राइन वेसिकुलर कोशिकाओं में ट्रैफिकिंग के रास्ते की जांच करती है। विशेष वेसिकुलर 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 न्यूरॉन्स / 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 विशय 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, प्रोटिओमिक्स, 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 कोशिका लाइन स्थापित की है और वर्तमान में कार्यात्मक अध्ययन कर रहे हैं। हमारे अध्ययन डीसीवी कार्य के एक महत्वपूर्ण नुकसान का सुझाव देते हैं, और उसी के आण्विक तंत्र को विच्छेदित करने के लिए वर्तमान शोध किया जा रहा है।

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

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 एक्सोसाइटोसिस द्वारा सह–संग्रहित और जारी किए गए क्रोमोग्रेनिन और संबंधित पेप्टाइड्स की भूमिका की जांच कर रहे हैं। मौलिक जीव विज्ञान के अलावा, 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। हम एक विशिष्ट परियोजना में सेल संस्कृति और चूहों के मॉडल का उपयोग करके हंटिंगटन रोग में विनियमित एक्सोसाइटोसिस की कार्यात्मक स्थिति को समझने की योजना बना रहे 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 लाक्षणीकरण करने के लिए डीसीवी प्रोटीन के चूहों का उपयोग करना शामिल है।

प्रकाशन

कोई नहीं

प्रस्तुतीकरण

1. 5–9–2020, मेटाबोलिक फिजियोलॉजी के न्यूरोएंडोक्राइन विनियमन पर वेबिनार, जीएन रामचंद्रन साइंस क्लब, विज्ञान प्रसार, मैक फास्ट, केरल

निधिकरण

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

सहयोगकर्ता

आंतरिक

1. प्रो. अनिर्बान बसु

बाह्य

1. प्रोफेसर सुशील महाता, यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया, सैनडिएगो, यूएसए।
2. डॉ. एलेसैंड्रो बार्टोलोमुकी, यूनिवर्सिटी ऑफ मिनेसोटा, ट्वीन सिटीस, यूएसए।
3. डॉ. संजीव उपाध्याय, एमएस विश्वविद्यालय, बड़ौदा, भारत

4. डॉ. सलीम मोहम्मद, एनआईएसईआर, बीबीएसआर
5. डॉ. युसूफ अख्तर, बीआर अंबेडकर केंद्रीय विश्वविद्यालय, लखनऊ
6. डॉ. दिलीप वसुदेवन, डीबीटी – जीवन विज्ञान संस्थान, भुनवे" वर, भारत।

पुरस्कार : (यदि कोई हो) :
डीबीटी–रामलिंगास्वामी अध्येतावृत्ति पुरस्कार, आईबीआरओ (इंटरनेशनल ब्रेन रिसर्च ऑर्गनाइजेशन) स्टार्ट–अप अनुदान, आईसीजीईबी ट्राइस्टे (अर्ली करियर रिसर्च अवार्ड)

डिग्री प्रदान की गई : 1 एमएससी

डॉ. मायंगलाम्बाम ध्रुबा सिंह



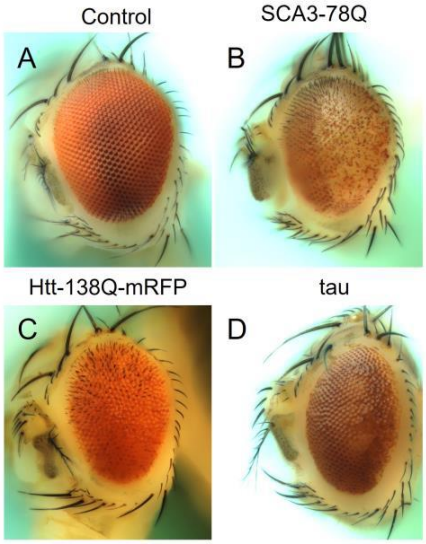
मानव न्यूरो डेवलपमेंटल और न्यूरो डीजेनरेटिव विकारों के ड्रोसोफिला मॉडल

प्रधान अन्वेषकः
मायंगलाम्बाम ध्रुबा सिंह
अनुसंधान
एसोसिएट / पोस्ट–डॉक्टरल
अध्येताः 1
पीएचडी छात्र : 0
एमएससी छात्र : 0
परियाजना सहायक : 2
तकनीकी सहायक : 2

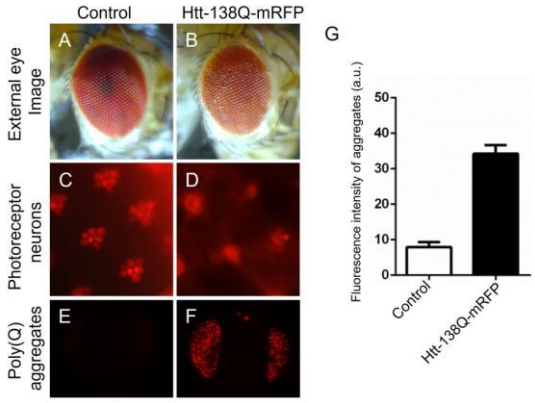
मैं अक्तूबर 2020 में वैज्ञानिक 3 के रूप में राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) में शामिल हुआ। एनबीआरसी में मेरा अनुसंधान ड्रोसोफिला मॉडल का उपयोग करते हुए न्यूरो डेवलपमेंटल और न्यूरो डीजेनरेटिव (तंत्रिका ह्रासी) विकारों पर केंद्रित करना है। ड्रोसोफिला जैसे सरल मॉडल जीव छोटे जीवन काल, बड़ी संख्या में आनुवंशिक टूल किट और ट्रांसजेनिक लाइनों की उपलब्धता सहित कई लाभ प्रदान करते हैं। वर्तमान में, हमारी प्रयोगशाला मानव न्यूरो डीजेनरेटिव रोगों जैसे हंटिंगटन रोग, एटेक्सिया – 3 और अल्जाइमर रोग के नए आनुवंशिक संशोधक की पहचान पर काम कर रही है। हम ऊतक–विशिष्ट तरीके से जीन की अभिव्यक्ति में हेरफेर करने के लिए यूएएस–गैल 4 प्रणाली का उपयोग करते हैं। 78 पॉली (क्यू) रिपीट के साथ उत्परिवर्ती एटैक्सिन –3 प्रोटीन का अतिअभिव्यक्ति या 138 पॉली (क्यू) रिपीट के साथ हंटिंगटिन नियंत्रण फाइलों (चित्र 1 क–ग) की तुलना में आंखों के वर्णक अपचयन और खुरदरापन को प्रेरित करता है। दूसरी ओर, उत्परिवर्ती ताऊ की अधिकता से आंख के पीछे के क्षेत्र में खुरदरापन होता है (चित्र 1 घ)।

रीड आउट के रूप में खुरदरी आंख का उपयोग करते हुए, इन न्यूरोलॉजिकल विकारों के संशोधक की पहचान करने हेतु आनुवंशिक स्क्रीन का प्रदर्शन किया जाएगा। बाहरी नेत्र आकृति विज्ञान के अलावा, फोटो रिसेप्टर न्यूरॉन्स की संख्या और पॉली (क्यू) प्रोटीन समुच्चय के स्तर की भी जांच की जाएगी। उदाहरण के लिए, उत्परिवर्ती एचटीटी–138–एमआरएफपी की अधिकता से आंख का खुरदरापन और फोटो रिसेप्टर न्यूरॉन्स (चित्र 2 क–घ) का नुकसान होता है। हमारी संशोधक स्क्रीनिंग आंख के फोटो रिसेप्टर न्यूरॉन्स की संरचना और संख्या में सुधार हेतु जांच करेगी। इसके अलावा, एचटीटी–138क्यू की अधिकता के कारण असामान्य

प्रोटीन समुच्चय के स्तर की जांच की जाएगी (चित्र 2 ङ–छ)। यदि नेत्र आकृति विज्ञान में सुधार और प्रोटीन समुच्चय के स्तर में कमी देखी जाती है, तो पॉली (क्यू) फिनोटाइप के दमन के लिए आण्विक तंत्र की विस्तार से जांच की जाएगी।



चित्र 1 . मानव तंत्रिका ह्रासी विकारों के ड्रोसोफिला मॉडल (क) वन्य प्रकार (ख) एटेक्सिन – 3 के साथ 78 पॉली (क्यू) रिपीट की अति अभिव्यक्ति से आंख में खुरदुरापन और डीपिगमेंटेशन (ग) 138 पॉली (क्यू) के साथ उत्परिवर्ती हंटिंगटन की अति अभिव्यक्ति से आंख में रफ फीनोटाइप पैदा होता है। (घ) उत्परिवर्ती ताउ की अति अभिव्यक्ति से आंख के पिछले हिस्से में खुरदुरापन पैदा होता है।



चित्र 2. आंख के ऊतक में एचटीटी – 138 क्यू – एमआरएफपी की अति अभिव्यक्ति से ह्रास होता है (क से ख) आंख की बाहरी आकारिकी (ग से घ) 138 पॉली (क्यू) रिपीट के साथ उत्परिवर्ती हंटिंगटन की अति अभिव्यक्ति से फोटो रिसेप्टर की संख्या कम हो जाती है। (ङ से च) वयस्क के सिर में पॉली (क्यू) एग्रीगेट दिखाई देते हैं। (छ) पॉली (क्यू) एग्रीगेट की प्रतिदीप्ति तीव्रता दर्शाने वाला ग्राफ।

हमारी प्रयोगशाला ऑटिज्म और बौद्धिक अक्षमता में शामिल न्यूरो डेवलपमेंटल जीन के जैविक कार्यों को समझने में भी रुचि रखती है। ऑटिज्म और बौद्धिक अक्षमता वाले व्यक्तियों के बड़े पैमाने पर डीएनए अनुक्रमण में 100 से अधिक जीनों की पहचान की गई है। जबकि, कई जीनों के कार्य और भूमिका काफी हद तक अज्ञात हैं। ड्रोसोफिला विभिन्न न्यूरो डेवलपमेंटल विकारों की जांच हेतु प्रसिद्ध मॉडल प्रणाली है। तो, हमारा अध्ययन इन न्यूरो डेवलपमेंटल विकारों के आनुवंशिक आधार को विच्छेदित करने के लिए ड्रोसोफिला मॉडल प्रणाली का उपयोग करेगा। डीआरएससी इंटीग्रेटेड ऑर्थोलॉग प्रेडिक्शन टूल (डीआईओपीटी) का इस्तेमाल उन न्यूरो डेवलपमेंटल जीन के फ्लाइ होमोलोग्स की पहचान करने हेतु किया गया था। इन जीनों की आरएनएआई लाइनों को यूएएस–गैल4 सिस्टम का उपयोग करते हुए जीन नॉकडाउन करने के लिए खरीदा जाएगा। जीएमआर–गैल4, इलेव–गैल4 और इंस्क–गैल4 का उपयोग न्यूरो डेवलपमेंट के दौरान जीन की भूमिका की जांच हेतु क्रमशः आंख, मस्तिष्क और न्यूरोब्लास्ट कोशिकाओं में जीन की अभिव्यक्ति को कम करने के लिए किया जाएगा। न्यूरोनल प्रसार और भेदभाव में किसी भी दोष की जांच के लिए लार्वा मस्तिष्क को डीएलजी, प्रोस्पेरो और डेडपैन एंटीबॉडी के साथ अभिरंजित किया जाएगा। इसके अलावा, जीन नॉकडाउन के कारण होने वाले व्यवहार दोषों की जांच की जाएगी। उदाहरण के लिए, ड्रोसोफिला ग्रूमिंग आमापन जो दोहराए जाने वाले व्यवहार की नकल करती है और सामाजिक दूरी आमापन जो सामाजिक कमियों की जांच करने की सुविधा प्रदान करती है, का प्रदर्शन किया जाएगा। चूंकि ऑटिज्म और बौद्धिक अक्षमता के कारण नींद में खराबी आती है, इसलिए मक्खियों की सर्कैडियन गतिविधि पर नजर रखी जाएगी। इन अध्ययनों से, हम न्यूरो डीजेनरेटिव विकारों के नए आनुवंशिक संशोधक की पहचान करेंगे और ऑटिज्म और बौद्धिक अक्षमता में शामिल न्यूरो डेवलपमेंटल जीन के जैविक कार्यों को प्रकट करेंगे।

प्रकाशन : लागू नहीं

प्रस्तुतीकरण :

मायंगलाम्बाम ध्रुबा सिंह : फ्रूट फ्लाइ के साथ न्यूरोसाइंस, इंडियन इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल (आईआईएसएफ), वस्तुतः दिसंबर 2020 में प्रस्तुत किया गया।

निधिकरण :

यह काम एनबीआरसी कोर निधियों द्वारा समर्थित है।

सहयोगकर्ता :
कोई नहीं

पुरस्कार (यदि कोई हो) :

कोई नहीं

डिग्री से सम्मानित (पीएचडी) :
कोई नहीं

आयोजित बैठकें/सम्मेलन :
कोई नहीं

डॉ. निवेदिता तिरुगुन्नसम्बन्दम



ईईजी का उपयोग करते हुए मिडलाइन ऑब्जेक्ट रिकग्निशन के दौरान इंटर हेमिस्फेरिक प्रभावी कनेक्टिविटी का मूल्यांकन

प्रधान अन्वेषकः

निवेदिता तिरुगुन्नसम्बन्दम

अनुसंधान एसोसिएट/पोस्ट – डॉक्टर अध्येता : 0
पीएचडी छात्र : 1
एमएससी छात्र : 1
परियोजना सहायक : 1
तकनीकी सहायक : 0

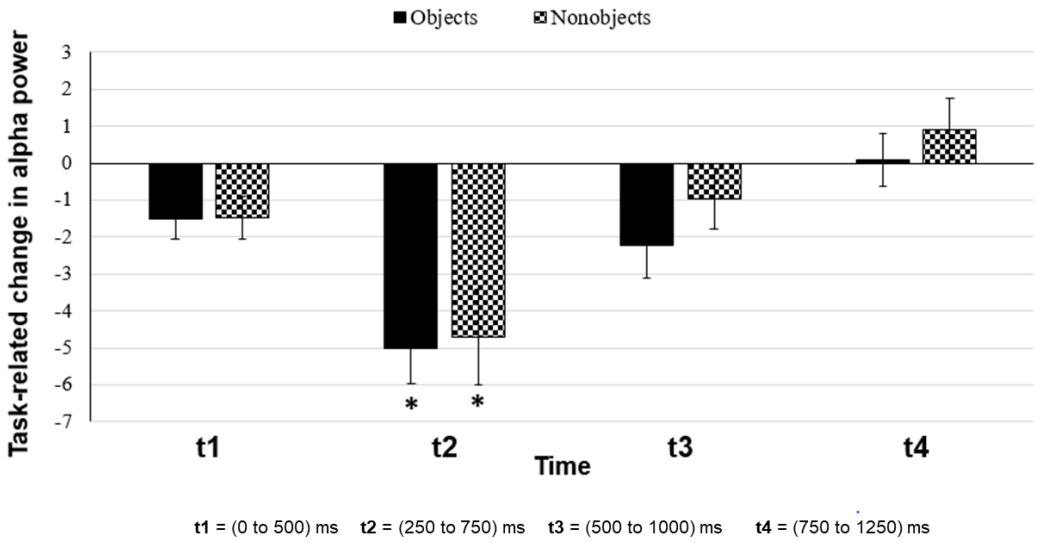
जब दृश्य उत्तेजनाओं को हमारे दृश्य क्षेत्र के केंद्र में प्रस्तुत किया जाता है, तो दाएं और बाएं दृश्य कॉर्टिस में बनने वाली इमेजों को एक एकल इमेज बनाने हेतु एकीकृत किया जाता है जिसे तब पहचाना जा सकता है। इस घटना को अवधारणात्मक बंधनकारी कहा जाता है। अवधारणात्मक बंधनकारी होने के लिए, दो गोलार्धों के बीच किसी प्रकार का संचार या कार्यात्मक एकीकरण होना चाहिए। वस्तु की पहचान की प्रक्रिया में दो गोर्लाधों के बीच दृश्य सूचनाओं का आदान–प्रदान और हमारी स्मृति से वस्तुओं की विशेषताओं और नामों को सफलतापूर्वक पुनः प्राप्त करना शामिल है। न्यूरोनल संचार पर व्यापक रूप से स्वीकृत विचारों में से एक 'सुसंगतता के माध्यम से संचार' परिकल्पना है। यह प्रस्तावित करता है कि विशिष्ट रूप से स्थित न्यूरोनल समूह चरण–बंद न्यूरोनल दोलनों के आधार पर एक दूसरे के साथ संचार कर सकते हैं जिन्हें न्यूरोनल सुसंगतता के रूप में जाना जाता है। ऑब्जेक्ट रिकग्निशन के दौरान दो गोलार्धों के बीच संचार इस तरह के न्यूरोनल सिंक्रोनाइजेशन या सुसंगतता के माध्यम से भी हो सकता है। अतीत में अनुसंधानकर्ताओं ने ईईजी का उपयोग करते हुए इन न्यूरोनल सिंक्रोनाइजेशन का अध्ययन किया है। मिमा और उनके सहयोगियों के एक अध्ययन ने 29–चैनल ईईजी का उपयोग करते हुए मिडलाइन ऑब्जेक्ट रिकग्निशन कार्य के दौरान अल्फा रिदम के क्षणिक इंटरहेमिस्फेरिक ओसीसीपिटो–टेम्पोरल सिंक्रोनाइजेशन की पहचान की। उनके अध्ययन में 117–373 एमएस टाइम विंडो में इंटरहेमिस्फेरिक सुसंगतता में उल्लेखनीय वृद्धि का प्रदर्शन किया गया, जब स्वस्थ मानव सब्जेक्ट ने गैर–वस्तु उद्दीपनों को देखने की तुलना में वस्तु उद्दीपनों को देखा। उन्होंने यह भी देखा कि 373–639 एमएस के बाद के समय में, वस्तु और गैर–वस्तु उद्दीपन दोनों के लिए अल्फा ऊर्जा में उल्लेखनीय कमी आई थी जो दृश्य क्षेत्र

की मध्य रेखा में प्रदर्शित की गई थी। जबकि, अध्ययन सीमाओं के बिना नहीं था। लेखकों ने माना कि ओसीसीपिटो–टेम्पोरल क्षेत्रों पर तैनात 4 इलेक्ट्रोड के पूर्व निर्धारित सेट पर ऊर्जा और सुसंगतता परिवर्तन सबसे अच्छा देखा जाएगा। हम जानते हैं कि ईईजी के साथ मात्रा चालन स्पष्ट रूप से एक महत्वपूर्ण समस्या है और यह भी कि सुसंगतता एक कनेक्टिविटी उपाय है जो वॉल्यूम चालन से बहुत प्रभावित हो सकता है। इसके अलावा, ईईजी इलेक्ट्रोड की कम संख्या के कारण, वे मस्तिष्क के स्रोतों को स्थानीयकृत करने में सक्षम नहीं थे जो उनकी रुचि के इलेक्ट्रोड की पसंद को सही ठहरा सकते थे। उन्होंने कार्यात्मक कनेक्टिविटी की दिशा भी निर्धारित नहीं की।

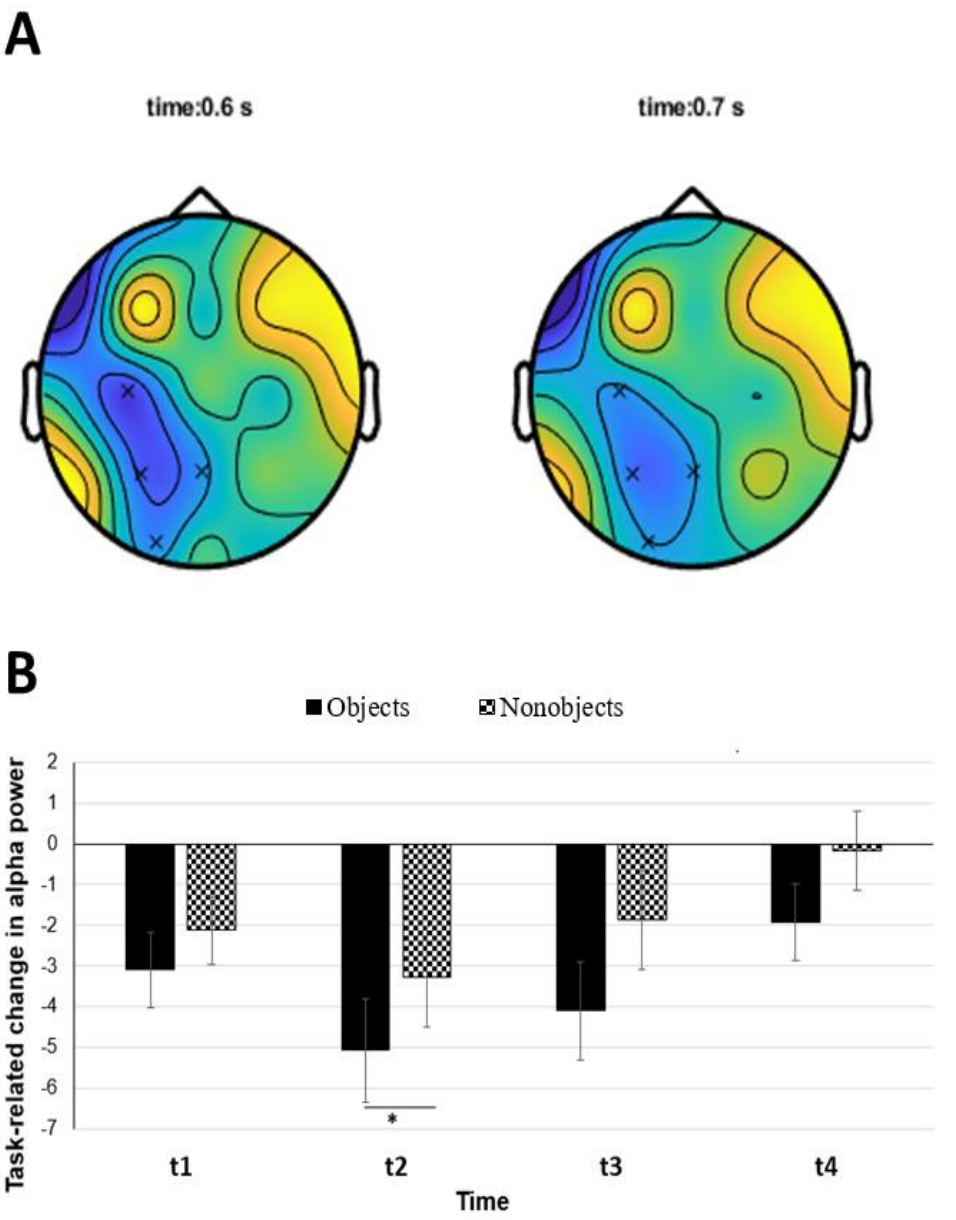
वर्तमान अध्ययन में, हमने उच्च घनत्व वाले ईईजी का उपयोग करते हुए मीमा आदि के परिणामों को दोहराने का लक्ष्य रखा, जबकि व्यक्तियों ने मिडलाइन ऑब्जेक्ट रिकग्निशन कार्य किया और उनके अध्ययन की सीमाओं को हल किया। सटीक रूप से, हमारा अभीष्ट कार्य–संबंधित अल्फा डिसिंक्रनाइजेशन को दोहराने और मिडलाइन ऑब्जेक्ट रिकग्निशन के दौरान इंटर हेमिस्फेरिक सुसंगतता में क्षणिक वृद्धि को दोहराने का था। हमने आगे मस्तिष्क में उन स्रोतों को स्थानीयकृत करने की मांग की जो मध्य रेखा वस्तु पहचान के लिए महत्वपूर्ण हैं और इस इंटर हेमिस्फेरिक कनेक्टिविटी की दिशा निर्धारित करने के लिए भी महत्वपूर्ण हैं।

सभी प्रयोग मानव मोटर नियंत्रण अनुभाग में किए गए थे। प्रोटोकॉल को राष्ट्रीय संस्थान स्वास्थ्य (एनआईएच) के संयुक्त न्यूरो साइंसेज इंस्टीट्यूशनल रिव्यू बोर्ड (सीएनएस आईआरबी) द्वारा अनुमोदित किया गया था और हेलसिंकी की घोषणा के दिशानिर्देशों के अनुरूप था। सभी प्रतिभागियों ने अध्ययन से पहले लिखित सूचित सहमति दी। हमने 11 स्वस्थ वयस्क स्वयंसेवकों की भर्ती की और 64 चैनलों से ईईजी रिकॉर्ड किया, जबकि उन्होंने एक मिडलाइन ऑब्जेक्ट रिकग्निशन कार्य किया। सेंसर और स्रोत रिक्त स्थान में कार्य–संबंधी शक्ति और सुसंगतता का अनुमान लगाया गया था। इसके अलावा, ग्रेंजर करणीयता का उपयोग करते हुए प्रभावी कनेक्टिविटी का मूल्यांकन किया गया था।

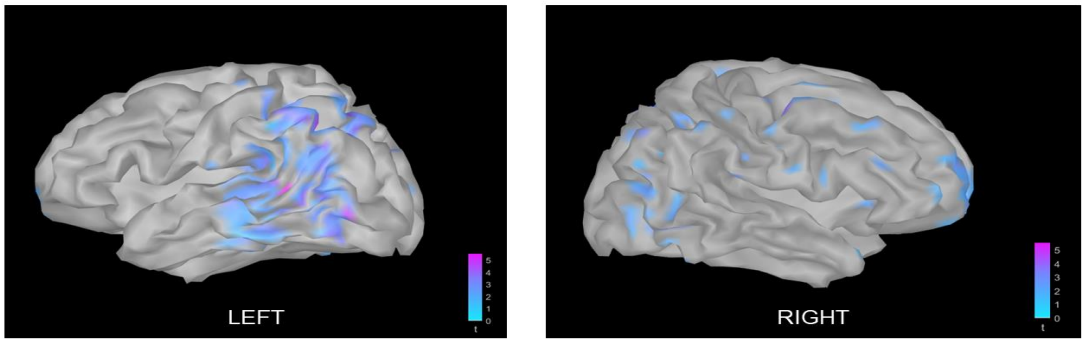
वर्तमान अध्ययन में, हम मिमा आदि के परिणामों को आंशिक रूप से दोहराने में सक्षम थे। हमने पुष्टि की है कि उद्दीपन गैर–विशिष्ट अल्फा डिसिंक्रनाइजेशन समय विंडो में लगभग 500 एमएस के आसपास होता है। जबकि, हम रुचि के समान इलेक्ट्रोड जोड़े का उपयोग करते हुए वस्तु मान्यता से जुड़े इंटर हेमिस्फेरिक अल्फा सुसंगतता में क्षणिक वृद्धि को दोहरा नहीं सके।



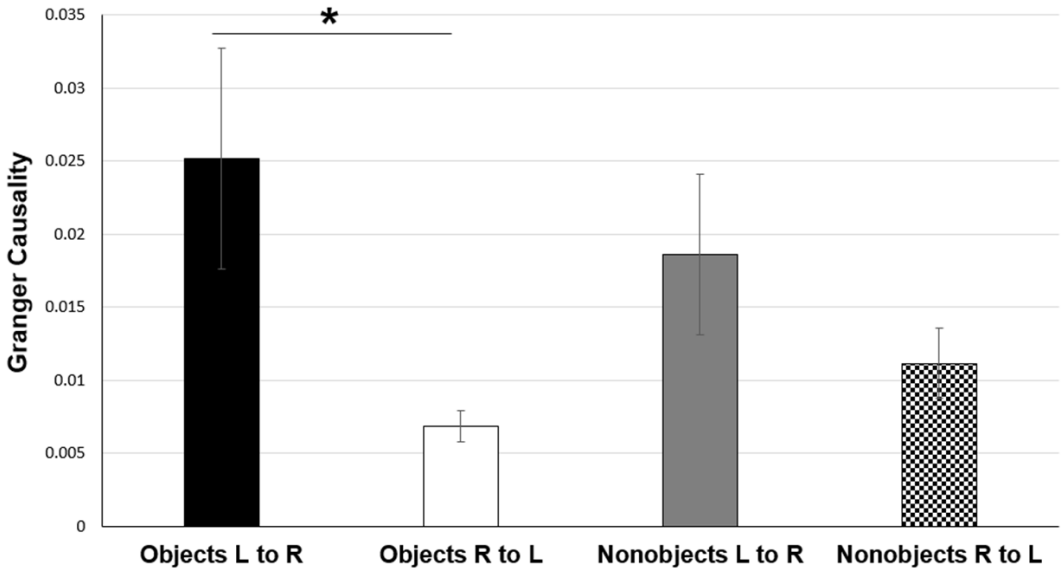
इसके अलावा, डेटा–संचालित दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए विस्तृत विश्लेषण के साथ हमने दिखाया कि सी3, पी3, पीजेड और ओ1 इलेक्ट्रोड क्लस्टर पर ऑब्जेक्ट रिकग्निशन के साथ काफी उच्च अल्फा डिसिंक्रनाइजेशन जुड़ा हुआ है।



हमने इस अल्फा डिसिंक्रनाइजेशन के स्रोत को बाएं ओक्सीपिटो–टेम्पोरल क्षेत्र में स्थानीयकृत किया और दिखाया कि 250–500 एमएस टाइम विंडो के दौरान ऑब्जेक्ट रिकग्निशन हेतु समरूप क्षेत्रों के बीच इंटर हेमिस्फेरिक कनेक्टिविटी (कोहेरेंसी का काल्पनिक हिस्सा) में काफी वृद्धि हुई है।



ग्रेंजर कार्य–कारण का उपयोग करते हुए, हमने यह भी दिखाया कि वस्तु की पहचान से जुड़ी इंटर हेमिस्फेरिक कनेक्टिविटी बाएं आक्सीपिटो–टेम्पोरल क्षेत्र द्वारा संचालित है।



अंत में, हमारे परिणाम इस बात की पुष्टि करते हैं कि मिडलाइन ऑब्जेक्ट रिकग्निशन के लिए दो गोलार्धों से जानकारी के एकीकरण की आवश्यकता होती है। दृश्य प्रसंस्करण के वेंट्रल मार्गों के बीच न्यूरोनल गतिविधि के क्षणिक सिंक्रनाइजेशन द्वारा सूचना के इस इंटर हेमिस्फेरिक आदान–प्रदान की मध्यस्थता की जाती है। इंटरहेमिस्फेरिक सुसंगतता की न केवल दृश्य संवेदी प्रणाली में प्रासंगिकता है, बल्कि भाषा, नेत्र संबंधी ध्यान और मैनुअल वरीयता सहित संज्ञानात्मक कार्यों के व्यापक प्रदर्शनों की सूची के लिए भी महत्वपूर्ण है। परिणामस्वरूप, इंटर हेमिस्फेरिक सुसंगतता का विघटन व्यवहार तथा संज्ञानात्मक कार्यप्रणाली को प्रभावित कर सकता है। इस प्रकार, हमारे अध्ययन में सिजोफ्रेनिया, स्ट्रोक, फोकल हैंड डिस्टोनिया जैसे कई न्यूरो साइकिएट्रिक विकारों के निहितार्थ हो सकते हैं, जहां इंटरहेमिस्फेरिक सुसंगतता को बिगड़ा हुआ माना जाता है।

प्रकाशन :

कोई नहीं

प्रस्तुतीकरण :

तिरुगुन्नसम्बन्दम एन. सर्वाइकल डिस्टोनिया के रोगियों में संवेदी चाल के दौरान कॉर्टिकल रिएक्टिविटी में साइट–विशिष्ट कमी। जनवरी 2021 में न्यूरो फिजियोलॉजी क्लिनिकल, कुआलालंपुर, मलेशिया (आभासी) में 7वीं एशिया–ओशिनिया महा सम्मेलन

तिरुगुन्नसम्बन्दम एन. इंट्रा कोर्टिकल तंत्र और व्यवहार के बीच की खाई को पाटना। नॉन–इनवेसिव ब्रेन स्टिमुलेशन, बबाडेन–बैडेन, जर्मनी (वर्चुअल), नवंबर 2020 पर 7वां अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन।

तिरुगुन्नसम्बन्दम एन. मस्तिष्क की लय। भारत अंतरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव, भारत (आभासी), दिसंबर 2020 में राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) आउटरीच कार्यक्रम।

तिरुगुन्नसम्बन्दम एन. नॉन–इनवेसिव ब्रेन स्टिमुलेशन, मानसून ब्रेन मीटिंग, इंडिया (वर्चुअल), जून 2020 के साथ कॉर्टिकल कनेक्टिविटी का मूल्यांकन।

निधिकरण

डीबीटी / वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायंस क्लिनिकल रिसर्च फेलोशिप (इंटरमीडिएट) – आईए / सीपीएचआई / 16 / 1502624

सहयोगकर्ता :

अर्पण बनर्जी, एनबीआरसी

दीपांजन रॉय, एनबीआरसी

डॉ. रूपा राजन, न्यूरोलॉजी विभाग, एम्स, नई दिल्ली।

पुरस्कार : (यदि कोई हो)

हर गोबिंद खुराना इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट अवार्ड 2020

डिग्री प्रदान की गई (पीएचडी) :

कोई नहीं

आयोजित बैठकें / सम्मेलन :

(बैठक का संक्षिप्त विवरण दें)

कोई नहीं

डॉ. स्वागता डे



डेन्ड्राइट विकास के दौरान साइटो स्केलेटल विनियमन को समझना

प्रधान अन्वेषकः

स्वागता डे

अनुसंधान एसोसिएट /पोस्ट–डॉक्टरल अध्येताः 0
पीएचडी छात्रः 0
एमएससी छात्रः 0
परियोजना सहायकः 0
तकनीकी सहायकः 0

मानव व्यवहार को अंतर्निहित तंत्रिका सर्किट द्वारा परिभाषित किया जाता है जो किसी जीव के जीवन काल के दौरान बदलते हैं। न्यूरॉन्स की ध्रुवीकृत संरचना उन्हें सूचना के यूनि डायरेक्शनल प्रवाह हेतु समय के माध्यम से कनेक्शन स्थापित करने और बनाए रखने की सुविधा प्रदान करती है। न्यूरॉन्स की इनपुट प्रक्रियाएं डेंड्राइट हैं जो न्यूरॉन के संवेदी क्षेत्र को परिभाषित करती हैं और न्यूरॉन को एक विशेषता आकारिकी और कार्य करती हैं। डेंड्रिटिक आकृति विज्ञान कुछ न्यूरो डेवलपमेंटल विकारों जैसे ऑटिज्म, शाइज़ोफ्रेनिया और अल्जाइमर रोग से संबंधित है। कुछ पुरानी या तीव्र स्थितियां भी बाधित या असामान्य वृक्ष के समान संरचना का कारण बन सकती हैं जैसा कि अक्सर न्यूरोनल एक्साइटो टॉक्सिसिटी, नशीली दवाओं के दुरुपयोग और दर्दनाक मस्तिष्क की चोटों के दौरान देखा जाता है।

न्यूरॉन के अन्य डिब्बों के विपरीत, डेंड्राइट एक जीव, विशेष रूप से विकास, समेकन, शोधन या सर्किटरी की मरम्मत जैसे प्रमुख हस्तक्षेपों के दौरान पूरे जीवन काल में बड़े पैमाने पर फिर से तैयार हो सकते हैं। इस प्रक्रिया में विफलता से न्यूरोनल कम्पार्टमेंट का डीजनरेशन हो सकता है, संवेदी और मोटर तौर–तरीकों का नुकसान हो सकता है, और न्यूरो पैथोलॉजिकल लक्षणों की अभिव्यक्ति हो सकती है। इसलिए विभिन्न शारीरिक स्थितियों में डेंड्राइटिक के समान रीमॉडेलिंग की प्रक्रियाओं और नियामकों को समझना अनिवार्य है।

डेंड्राइट्स की रीमॉडेलिंग बाहरी कारकों पर निर्भर करती है जैसे कि सब्सट्रेटम के साथ आसंजन और छंटाई के बाद मलबे की सफाई। कैल्शियम ट्रांजिएंट, ट्रांसक्रिप्टॉम, साइटो स्केलेटन और ध्रुवीकृत परिवहन जैसे आंतरिक कारक डेंड्राइटिक रीमॉडेलिंग को प्रभावित कर सकते हैं, जबकि, प्रक्रिया की यंत्रवत समझ स्पष्ट नहीं है। डेंड्रिटिक साइटोस्केलेटन मुख्य रूप से माइक्रो ट्यूबल्स और एक्टिन से बना होता है जिसमें स्पेक्ट्रिन और सेप्टिन जैसे स्केफोल्ड प्रोटीन होते हैं। माइक्रो ट्यूबल्स के रखरखाव हेतु मुख्य मशीनरी में ईबीपी और पैट्रोनिन जैसे अंत बंधनकारी प्रोटीन, डीपोलीमेराइजिंग मोटर, काइनेसिन–13, सीआरएमपी जैसे असेंबली कारक, और काइनेसिन–1 जैसे मोटर्स शामिल हैं जो ट्यूबुलिन और एमटी प्रोटोफिलामेंट्स सहित अधिकांश कार्गो को ट्रांसपोर्ट करते हैं। इसी तरह, एक्टिन को पॉलीमेराइजेशन कारकों जैसे कि प्रोफिलिन, डीपोलीमेराइजेशन कारक कोफिलिन, और ब्रांचिंग कारकों जैसे एर्प–2/3 और डब्ल्यूएएसपी/डब्ल्यूएवीई द्वारा बनाए रखा जाता है, जिन्हें डेंड्राइटिक आर्बर के निर्माण में निहित किया गया है। डेंड्रिटिक आर्बराइजेशन भी गोल्गी आउट पोस्ट्स, काइनेटोकोर प्रोटीन, एंडो प्लाज्मिक रेटिकुलम, एक्टिन ब्लॉब्स के रूप में माइक्रो ट्यूबल्स और एक्टिन न्यूक्लिएटर्स पर निर्भर करता है जो प्रकल्पित डेंड्राइटिक के समान शाखा बिंदुओं पर समृद्ध होता है। डेंड्रिटिक जटिलता और विवो मॉडल की कमी के कारण, यह अच्छी तरह से समझ में नहीं आता है कि विकास या पुनर्जनन के दौरान उचित डेंड्रिटिक आर्बराइजेशन के लिए न्यूरोनल साइटोस्केलेटन को कैसे व्यवस्थित और विनियमित किया जाता है।

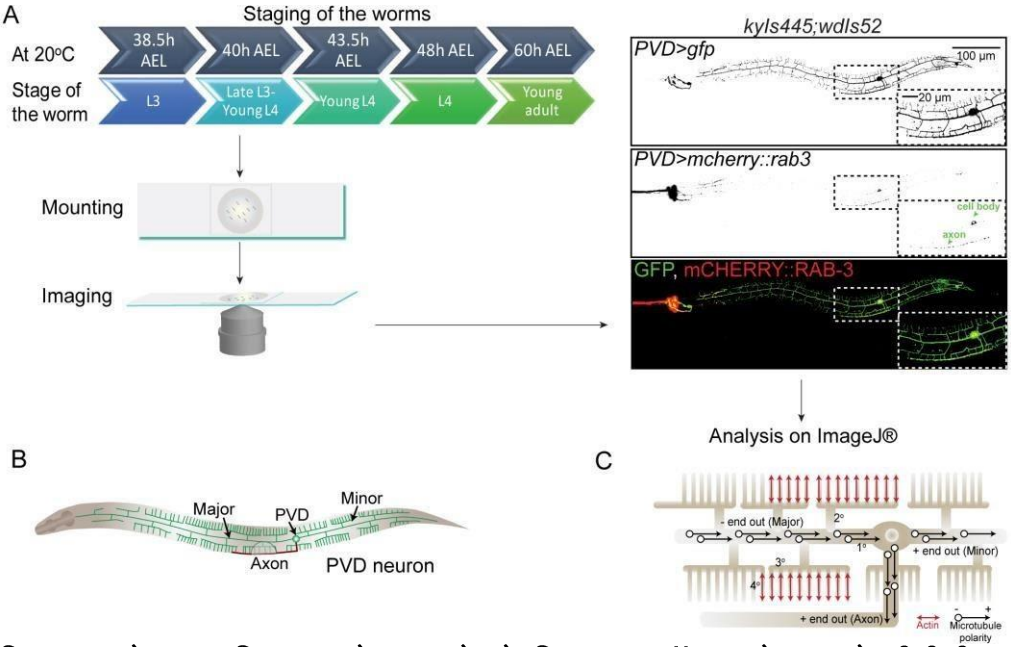
सी. एलिगेंस के पीवीडी न्यूरॉन्स का उपयोग करते हुए, हम जांच कर रहे हैं:
1. विकास के दौरान पीवीडी न्यूरॉन रीमॉडेल के डेंड्राइट कैसे होते हैं?
2. डेंड्रिटिक रीमॉडेलिंग के दौरान अंतर्निहित साइटोस्केलेटन को कैसे पुनर्गठित किया जाता है?

डेंड्राइट विकास की गतिशीलता को समझने हेतु जीवित इमेजिंग प्रतिमान

पिछले अध्ययनों में स्पष्ट किया गया है कि चोट के बाद डेंड्राइट के पुनः विकास की सकल विशेषताएं विकास के दौरान डेंड्राइट वृद्धि से भिन्न होती हैं। जबकि, यह स्पष्ट नहीं है कि विकास और पुनर्जनन के दौरान डेंड्राइट शाखाओं की शुरूआत और वृद्धि को नियंत्रित करने वाली साइटोस्केलेटन प्रक्रियाओं को संरक्षित किया जाता है।

डेंड्राइट की शुरूआत और विकास की गतिशीलता को समझने के लिए, मैंने एक लाइव इमेजिंग प्रतिमान स्थापित किया। कीड़े को 4 घंटे की अवधि के लिए लाइव इमेजिंग के लिए सिंक्रोनाइज्ड और काटा गया था (चित्र 1क)। सी. एलिगेंस में पीवीडी न्यूरॉन्स में एक अच्छी तरह से परिभाषित अक्षतंतु और स्टीरियो टाइप्ड डेंड्रिटिक आर्बर होता है (चित्र 1 क–ख)। शाखाएं एक विशिष्ट साइटोस्केलेटल संविधान के साथ शरीर रचना और पदानुक्रम में ऑर्थोगोनली बनती हैं। एंटीरियर–पश्च दिशा में चलने वाली प्राथमिक शाखाएं ज्यादातर माइक्रो ट्यूबल्स समृद्ध होती हैं जबकि उच्च–क्रम वाली शाखाओं में एक्टिन–आधारित साइटो स्केलेटन (चित्र 1ग) होता है।

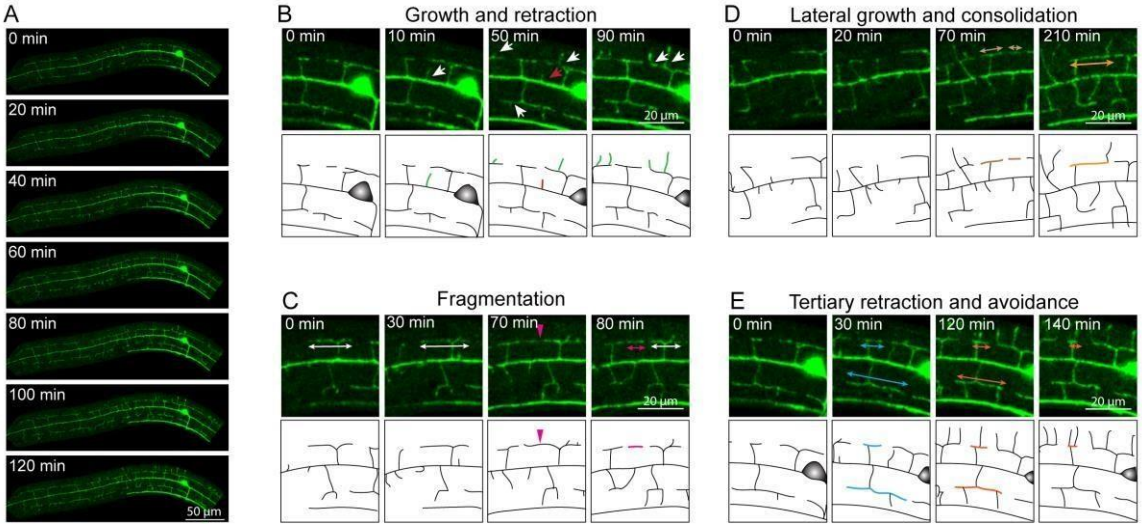
काटे गए कृमियों के चरण के आधार पर, पीवीडी डेन्ड्राइट का विकास कुछ पदानुक्रमित स्तरों पर होता है। उदाहरण के लिए, अंडे देने (एच एईएल) के 38.5 घंटे बाद, कीड़े एल3 चरण में पहुंच जाते हैं जिसके द्वारा प्राथमिक शाखाएं बिछाई जाती हैं और द्वितीयक शाखाएं शुरू की जाती हैं।



चित्र 1 : डेंड्राइट विकास को समझने के लिए एक मॉडल के रूप में पीवीडी न्यूरॉन्स।
(क) सह संबंधित विकासात्मक चरण और जीएफपी (पीएच49एच12.4> जीएफपी, हरा) और एमचेरी :: आरएबी–3 (पीडीईएस–2> एमचेरी:: आरएबी–3, लाल) के साथ लेबल किए गए पीवीडी न्यूरॉन की प्रतिनिधि इमेजों के साथ 20 डिग्री सेल्सियस पर कृमि के सिंक्रोनाइज स्टेजिंग तथा इमेजिंग को दर्शाने वाला योजनाबद्ध रुचि के क्षेत्र (सफेद डै" ा युक्त आयत) के साथ संबंधित इनसेट में बढ़ाया गया। एमचेरी : : आरएबी–3 पंक्ट कोशिका शरीर और एक्सॉन (इनसेट में चिह्नित) के लिए स्थानीयकृत है। (ख–ग) पीवीडी न्यूरॉन्स (ख) और साइटो स्केलेटल संरचना (ग) के न्यूराइट आर्बर को दर्शाने वाला योजनाबद्ध।

विकास के दौरान, शाखाएं वृद्धि और प्रत्यावर्तन दिखाती हैं (चित्र 2क–ख)। साथ ही, तृतीयक शाखाएं समेकन या प्रयोजनों के लिए परिहार हेतु पड़ोसी क्षेत्र का भी आकलन कर रही हैं (चित्र 2 ङ)। इस प्रक्रिया के दौरान, वे (चित्र 2ग) से अलग हो जाते हैं या एक पड़ोसी शाखा (चित्र 2 घ) में फ्यूज हो जाते

हैं। चतुष्कोणीय शाखाएं 48 घण्टे एईएल पर स्थिरीकरण और लार्वा चरणों की समाप्ति से पहले विकास और पीछे हटना दिखाती हैं।



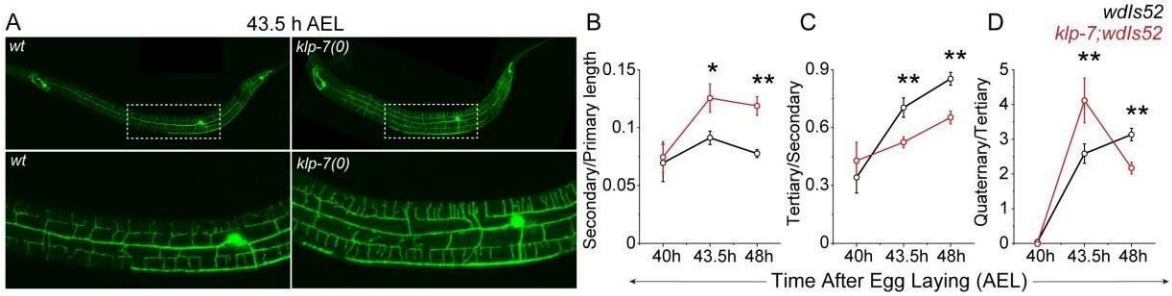
चित्र 2 : पीवीडी न्यूरॉन्स में डेंड्राइट विकास की लाइव इमेजिंग। (क) जीएफपी व्यक्त करने वाले पीवीडी न्यूरॉन्स की टाइम लैप्स छवियां। गतिकी को द्वितीयक, तृतीयक और चतुर्धातुक स्तरों पर देखा जाता है। (ख – ङ)। डेंड्राइट विकास के दौरान देखी गई गतिशील घटनाओं में वृद्धि (सफेद तीर) और पीछे हटना (लाल तीर) शामिल हैं। (ख), तृतीयक डेंड्राइट का विखंडन (मैजेंटा एरो हेड) (दो तरफा तीर) (ग), तृतीयक शाखाओं की पार्श्व वृद्धि (भूरा तीर) और समेकन (पीला तीर) (घ), और प्रत्यावर्तन (नारंगी तीर) और तृतीयक शाखाओं से बचाव (नीला तीर) (ङ)। हमने अनुमान लगाया कि माइक्रो ट्यूबल्स और एक्टिन की सहसंबद्ध गतिशीलता द्वारा शाखाओं की इस वृद्धि और वापसी की सुविधा है। हम आगे पीवीडी न्यूरॉन्स में व्यक्त माइक्रो ट्यूबल्स और एक्टिन पत्रकारों की लाइव इमेजिंग का उपयोग करते हुए इसकी जांच करेंगे।

काइनेसिन –13 (केएलपी–7) पीवीडी न्यूरॉन के डेंड्राइट आर्बराइजेशन को नियंत्रित करता है और इसकी शाखा बिंदुओं को स्थानीयकृत करता है

केएलपी–7, काइनेसिन–13 परिवार की एक मोटर है जो अपने प्लस और माइनस दोनों सिरों पर माइक्रो ट्यूबल्स को डीपोलीमराइज करती है। एक्सोनल इंजरी से शुरू हुआ डीएलके–1 माइक्रो ट्यूबुल्स को स्थिर करने और एक्सॉन रीजनरेशन को बढ़ावा देने हेतु केएलपी–7 को रोकता है। डेंड्राइट पुनर्जनन एक वैकल्पिक मार्ग का सुझाव देने वाले डीएलके–1 से स्वतंत्र है। हालांकि केएलपी–7 एक प्रमुख माइक्रो ट्यूबल्स नियामक है, डेंड्राइट्स में इस प्रोटीन की भूमिका ज्ञात नहीं है। मेरा अनुमान है कि पीवीडी न्यूरॉन्स में डेंड्राइट पुनर्जनन केएलपी–7 की मध्यस्थता वाले माइक्रोट्यूबल्स गतिकी पर निर्भर हो सकता है। जबकि, डेंड्राइट्स की रीमॉडेलिंग में केएलपी –7 की विकासात्मक भूमिका को चिह्नित करना आवश्यक है।

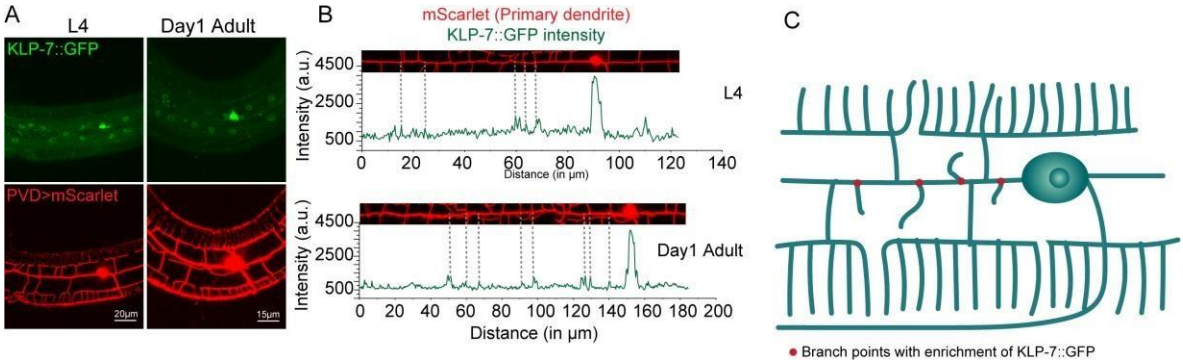
हमने वन्य प्रकार में पीवीडी न्यूरॉन्स लेबल वाले जीएफपी के डेंड्राइटिक के समान आर्बर की जांच की तथा आयु–मिलान वाले जानवरों (चित्र 3 क) में केएलपी –7 के कार्य उत्परिवर्ती के नुकसान की जांच की। हमने शाखा घनत्व स्कोर किया जो कि पिछले पदानुक्रमित स्तर पर शाखाओं के लिए सामान्यीकृत एक विशेष श्रेणीबद्ध स्तर पर शाखाओं की संख्या है। उदाहरण हेतु, माध्यमिक शाखा घनत्व प्राथमिक शाखा की लंबाई के लिए सामान्यीकृत माध्यमिक शाखाओं की संख्या से प्राप्त होता है। इसी प्रकार, प्रति माध्यमिक तृतीयक शाखाओं की संख्या और प्रति तृतीयक चतुर्धातुक शाखाओं की संख्या को मापा गया।

केएलपी–7 उत्परिवर्ती के नुकसान में, माध्यमिक शाखा घनत्व 40 घण्टे एईएल से आगे (चित्र 3 ख) से आयु–मिलान वन्य प्रकार के नियंत्रण की तुलना में काफी अधिक था। दूसरी ओर, तृतीयक और चतुर्धातुक शाखाओं का घनत्व वन्य प्रकार के जानवरों (चित्र 3 ग–घ) की तुलना में केएलपी–7 (0) में भिन्न था। लाइव इमेजिंग में आगे प्रकट किया गया कि विकास के दौरान शाखा घनत्व में एक गतिशील संतुलन है जो केएलपी–7 नल उत्परिवर्ती में विक्षोभ हो गया था।



चित्र 3 : केएलपी–7 डेंड्राइट विकास की गतिशीलता को नियंत्रित करता है। (क) वन्य प्रकार के पीवीडी डेंड्रिटिक आर्बर और निचले पैनल में आवर्धित विचारों के साथ कार्य उत्परिवर्ती के केएलपी–7 नुकसान के प्रतिनिधि मुखर चित्र। (ख–घ) प्राथमिक की प्रति इकाई लंबाई माध्यमिक शाखाओं के घनत्व की मात्रा (ख), तृतीयक शाखाओं का घनत्व प्रति माध्यमिक (ग), और प्रति तृतीयक चतुर्धातुक शाखाओं का घनत्व वन्य प्रकार के प्रमुख डेंड्राइट और केएलपी–7 (0) उत्परिवर्ती पीवीडी न्यूरॉन्स से प्राप्त किया गया था। एनोवा का उपयोग करके पी<0.05*, 0.01** के साथ साधनों की तुलना की जाती है।

हमने आगे केएलपी–7 :: जीएफपी (चित्र 4 क–ख) की एकल प्रतिलिपि रिपोर्टर लाइन का उपयोग करते हुए पीवीडी डेन्ड्राइट में केएलपी–7 के स्थानीयकरण की जांच की। अंतर्जात रूप से व्यक्त केएलपी–7 :: जीएफपी को कुछ शाखा बिंदुओं, विशेष रूप से प्राथमिक डेंड्राइट पर प्रारंभिक शाखा बिंदु के लिए स्थानीयकृत किया गया था (चित्र 4 क–ख)। कृमि के वयस्क चरणों के दौरान, इन आरंभिक शाखाओं की संख्या अधिक हो जाती है। हमने इन अस्थानिक शाखाओं (चित्र 4ए–सी) के लिए केएलपी–7 :: जीएफपी के स्थानीयकरण में सहसंबद्ध वृद्धि भी देखी।

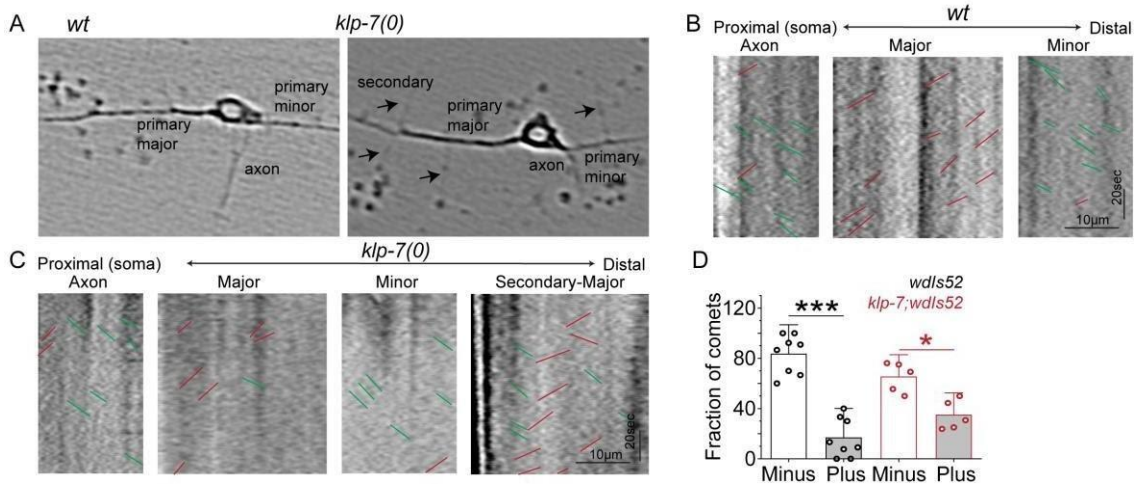


चित्र 4 : पीवीडी न्यूरॉन्स में केएलपी–7 का वितरण। (क) एल4 और दिन 1 वयस्क चरणों में पीवीडी मार्कर एमस्कलेर्ट के साथ अंतर्जात रूप से व्यक्त केएलपी–7 :: जीएफपी के प्रतिनिधि चित्र। (ख) केएलपी –7 :: जीएफपी की लाइन स्कैन प्रोफाइल पीवीडी न्यूरॉन्स के प्राथमिक डेंड्राइट में शाखा बिंदुओं के साथ सहसंबद्ध है जैसा कि एमस्कलेर्ट द्वारा देखा गया है। (ग) पीवीडी न्यूरॉन के आरंभिक शाखा बिंदुओं पर केएलपी –7 :: जीएफपी के संवर्धन का प्रतिनिधित्व करने वाला योजनाबद्ध।

केएलपी–7 गतिशील माइक्रोट्यूबल्स और न्यूरोनल ध्रुवीयता के डेंड्राइटिक के समान स्थानीयकरण को निर्धारित करता है

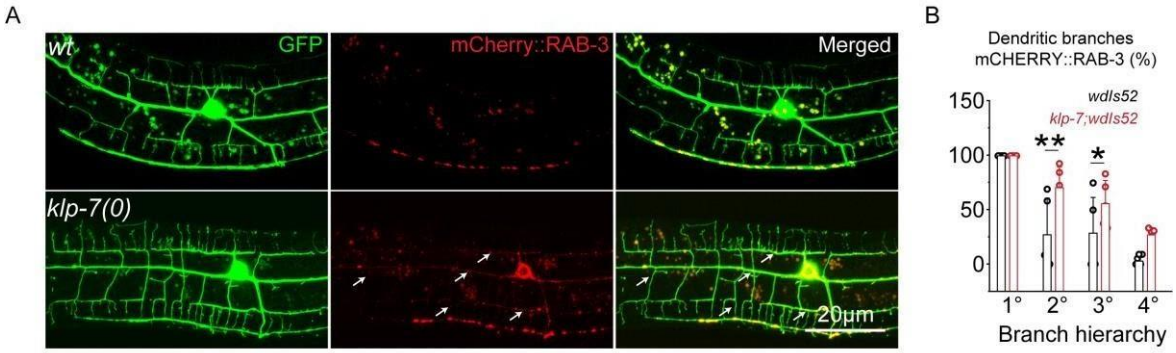
जैसा कि केएलपी–7 को एमटी डायनामिक्स और ओरिएंटेशन को प्रभावित करने के लिए जाना जाता है, हमने ईबीपी–2 : : जीएफपी द्वारा प्लस एंड्स को ट्रैक करके डायनेमिक माइक्रो ट्यूबुल्स का अवलोकन किया। हमने पीवीडी विशिष्ट प्रमोटर के तहत ईबीपी–2 : : जीएफपी व्यक्त किया जहां रिपोर्टर ने विशेष रूप से वन्य प्रकार में प्राथमिक डेंड्राइट्स को स्थानीयकृत किया। एंटीरियर दिशा की ओर प्राथमिक डेंड्राइट अर्थात् प्रमुख डेंड्राइट में माइनस–एंड आउट कॉमेट्स थे जबकि पश्च प्राथमिक (मामूली) डेंड्राइट में कॉमेट्स का प्लस–एंड आउट ओरिएंटेशन था। पीवीडी न्यूरॉन्स के एक्सॉन में कॉमेट्स (चित्र 5क–ख) का प्लस–एंड आउट ओरिएंटेशन भी था।

केएलपी–7(0) उत्परिवर्ती में, हमने प्राथमिक डेंड्राइट्स (चित्र 5 ग) में माइक्रो ट्यूबल्स के सापेक्ष अभिविन्यास में कोई भारी परिवर्तन नहीं देखा। दिलचस्प बात यह है कि केएलपी–7(0) उत्परिवर्ती में, गतिशील माइक्रो ट्यूबल्स द्वितीयक और तृतीयक डेंड्राइट्स (चित्र 5 क, ग) में भी देखी गईं। यह संभव है कि केएलपी–7 कार्य के नुकसान के कारण माइक्रो ट्यूबल्स का स्थिरीकरण उच्च–क्रम वाली शाखाओं में माइक्रो ट्यूबल्स के प्रवेश का कारण बनता है। जबकि, चूंकि माइक्रो ट्यूबल्स अभिविन्यास में भारी बदलाव नहीं किया गया था, केएलपी–7 माइक्रो ट्यूबल्स गतिकी और अभिविन्यास का एकमात्र नियामक नहीं है। अन्य माइक्रो ट्यूबल्स नियामक जैसे पैट्रोनिन और काइनेसिन –1 को पीवीडी डेंड्राइट्स में माइक्रो ट्यूबल्स गतिकी और अभिविन्यास को विनियमित करने हेतु जाना जाता है।



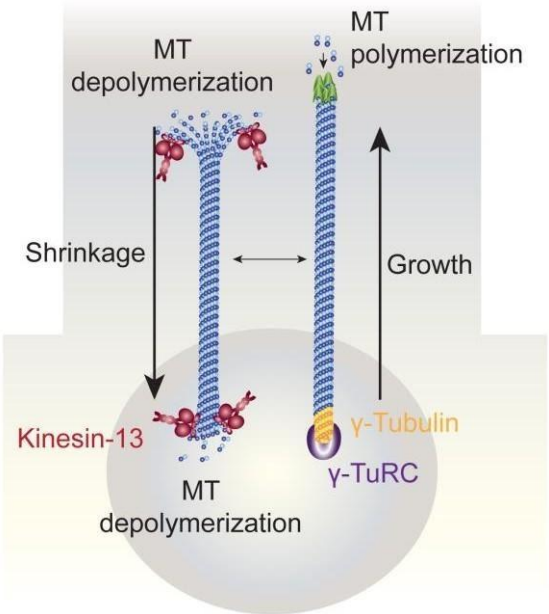
चित्र 5 : वन्य प्रकार और केएलपी–7(0) में पीवीडी न्यूरॉन्स में माइक्रो ट्यूबल्स गतिकी और अभिविन्यास। (क) रिपोर्टर ईबीपी–2 :: जीएफपी की प्रतिनिधि इमेज वन्य प्रकार और केएलपी –7 (0) उत्परिवर्ती के पीवीडी न्यूरॉन्स में व्यक्त की गई हैं। (ख–ग) वन्य प्रकार (ख) और केएलपी –7 (0) उत्परिवर्ती (ग) के एक्सॉन, प्रमुख और माइनर डेंड्राइट से निकाले गए कायमोग्राफ। केएलपी–7(0) उत्परिवर्ती में, ईबीपी–2 : : जीएफपी कॉमेट्स उच्च–क्रम वाली शाखाओं जैसे माध्यमिक (क में काले तीर) में भी देखे गए थे, जो कि संबंधित किमोग्राफ (ग) में भी दर्शाए गए थे। (घ) प्लस और माइनस में कॉमेट्स की सापेक्ष संख्या का परिमाण वन्य प्रकार और केएलपी –7 (0) उत्परिवर्ती के प्रमुख डेन्ड्राइट में अभिविन्यास समाप्त करता है। एनोवा का उपयोग करते हुए पी<0.05*, 0.001*** के साथ साधनों की तुलना की जाती है।

पिछले अध्ययनों में काइनेन्सिन –13 के नुकसान के परिणाम स्वरूप डेंड्राइट्स को एक्सॉन जैसी पहचान में बदलने का दस्तावेजीकरण किया है। हमने एक्सोनल कार्गो रिपोर्टर, एमचेरी : : आरएबी–3 (चित्र 6 क) का उपयोग करते हुए पीवीडी न्यूरॉन्स में भी इसी तरह के अवलोकन किए। यह रिपोर्टर केवल वन्य प्रकार के न्यूरॉन्स के एक्सॉन में मौजूद होता है, जबकि केएलपी–7 कार्य के नुकसान में, एमचेरी : : आरएबी–3 को द्वितीयक, तृतीयक और कभी–कभी चतुर्धातुक डेंड्राइट्स (चित्र 6 क–ख) के लिए गलत स्थान दिया गया था। यह डेंड्रो–एक्सोनल रूपांतरण टैक्सोल–उपचारित विकासशील न्यूरॉन्स की याद दिलाता है। चूंकि समग्र डेंड्राइटिक के समान आकारिकी को बनाए रखा जाता है, यह संभव है कि केएलपी–7 (0) उत्परिवर्ती में पीवीडी के न्यूरिटोजेनेसिस के दौरान, स्थिर माइक्रो ट्यूबल्स अक्षीय कार्गो को डेंड्राइट्स में गलत तरीके से निर्देशित करती हैं।



चित्र 6 : वन्य प्रकार और केएलपी–7(0) में तंत्रिका ध्रुवता। (क) पीवीडी न्यूरॉन्स की प्रतिनिधि इमेजों को जीएफपी और एमचेरी : : आरएबी–3 एल4 चरण में वन्य प्रकार और केएलपी–7 कार्य उत्परिवर्ती के नुकसान के साथ लेबल किया गया है। सफेद तीर डेंड्राइट्स में एमचेरी : : आरएबी–3 पंक्टा को चिह्नित करते हैं। (ख) वन्य प्रकार के प्रमुख डेंड्राइट में एमचेरी : : आरएबी–3 पंक्टे युक्त शाखाओं के प्रतिशत का परिमाणीकरण और एल4 चरण में कार्य उत्परिवर्ती के केएलपी–7 नुकसान। एनोवा का उपयोग करते हुए पी<0.05*, 0.01**, 0.001*** के साथ साधनों की तुलना की जाती है।

अंत में, शाखाओं की वृद्धि और सिकुड़न डेंड्राइट प्रूनिंग का एक विकल्प है। शाखा गठन का यह गतिशील संतुलन डेंड्राइटिक के समान क्षेत्र के निर्माण का एक अंशांकित तरीका हो सकता है। केएलपी–7 वृक्ष के समान शाखा घनत्व के गतिशील संतुलन को बनाए रखता है। केएलपी–7 के संभावित कार्यों में शाखा के शुरूआत के लिए गतिशील माइक्रो ट्यूबल्स उत्पन्न करना, या शाखा के पीछे हटने के लिए अत्यधिक माइक्रो ट्यूबल्स विध्रुवण शामिल हो सकते हैं। माइटोसिस के दौरान, काइनेसिन–13 –ट्यूबुलिन और सेंट्रोसोम के साथ स्थानीयकृत होता है जहां यह माइक्रो ट्यूबल्स के ध्रुव की ओर चेविंग गुणसूत्रों की गति को नियंत्रित करता है। चूंकि गामा–ट्यूबुलिन पीवीडी डेन्ड्राइट्स के शाखा बिंदुओं को स्थानीयकृत करता है, केएलपी –7 स्थानीय स्तर पर माइक्रो ट्यूबल्स गतिकी और शाखा घनत्व (चित्र 7) को विनियमित करने के लिए समान तंत्र को नियोजित कर सकता है। हम डायनेमिक ब्रांच पॉइंट्स में माइक्रो ट्यूब्यूल डायनेमिक्स, केएलपी–7, और गामा–ट्यूबुलिन की लाइव इमेजिंग का उपयोग करते हुए इसकी आगे जांच करेंगे।



चित्र 7 : डेंड्राइट शाखाओं में केएलपी–7 की संभावित भूमिका।

प्रकाशन :
कोई नहीं

प्रस्तुतीकरण :

स्वागता डे, हरजोत कौर बरार, शिरशेंडु देव, और अनिंदया घोय – रॉय : कोल्ड स्प्रिंग हार्बर लेबोरेटरी, सितंबर 2020 द्वारा आयोजित कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस (वर्चुअल) के पीवीडी न्यूरॉन्स में एक्सॉन उत्थान के डीएलके / एमएलके मार्गों से डेंड्राइट पुनर्जनन स्वतंत्र है।

निधिकरण :

यह कार्य 2020 में प्रदान की गई डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया एलायंस अर्ली केरियर फैलोशिप एआई/ई/18/1/504331 द्वारा समर्थित है।

सहयोगकर्ता : 0
पुरस्कार : 0
प्रदान की गई डिग्री (पीएचडी) : 0
आयोजित बैठकें/सम्मेलन : 0

प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम

डेमेंशिया विज्ञान कार्यक्रम

एक राष्ट्रीय स्तर का अनुसंधान कार्यक्रम
जैव प्रौद्योगिकी विभागद्वारा समन्वित
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र द्वारा समन्वित

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 अनोखी 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 अन्वेशकों 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 भ्रारू 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

पीआई (ब्रेन इमेजिंग) :
डॉ. अर्पण बनर्जी
डॉ. दीपांजन रॉय

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

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 आण्विक 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 पूर्वानुमान 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 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 :

- सार्वजनिक डेटाबेस का निर्माण और प्रसार जो 200 स्वस्थ स्वयंसेवकों और 200 मानसिक स्वास्थ्य प्रभावित रोगियों से आदर्श डेटा शामिल होगा।
- कई इमेजिंग व्युत्पन्न फेनोटाइप जिसमें चरण 1 के अंत तक विशिष्ट मस्तिष्क संरचनाओं और उनके कनेक्शन के बारे में जानकारी शामिल है।
- 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।

प्रकाशन, पेटेंट प्रस्तुतियाँ



प्रकाशन

1. एन वाई कदम, एस बेहरा, एस कुमार, **ए घोष–रॉय,** के बाबू। द जी–प्रोटीन कपल्ड रिसेप्टर एसआरएक्स–97 इज रिक्वायर्ड फॉर कंसेंट्रे" ान डिपेंडेंट सेंसिंग ऑफ बेंजाल्डिहाइड इन कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस। ई–न्यूरो, 4 जनवरी 2021, ईन्यूरो.0011–20.2020; डीओआई : https://doi.org/10.1523/ENEURO.0011-20.2020

2. पी पांडे, ए सिंह, एच कौर, **ए घोष–रॉय,** के बाबू (2021). इंक्रिज़्ड डोपामिनर्जिक न्यूरो ट्रांसमिशन रिजल्ट्स इन इथेनॉल डिपेंडेंट सेडैटिव बिहेवियर्स इन कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस। *प्लस जेनेटिक्स,* 1 फरवरी, 2021. https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1009346

3. सहरावत, एस., खासा, आर., देब, ए., प्रजापत, एस. के., मल्लिक, एस., **बसु, ए.,** ... और व्रती, एस. (2021). वैलोसिन कंटेनिंग प्रोटीन/पी97 प्लेस क्रिटिकल रोल्स इन द जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस लाइफ साइकल। *जर्नल ऑफ वायरोलॉजी,* 95(11), ई02336–20.

4. त्रिपाठी एस, श्री बी, महापात्र एस, स्वाति, **बासु ए*,** और शर्मा वी* (2021) द एक्सपेंडिंग रेगुलेटरी मैकेनिज्म एंड सेलुलर फंक्शंस ऑफ लॉन्ग नॉन–कोडिंग आरएनए (इंकआरएनए) इन न्यूरो इन्फ्लेमेशन, मोलीकुलर न्यूरोबायोलॉजी। 1–24. ***(समीक्षा)***

5. वानी एम ए, मुखर्जी एस, मल्लिक एस, अकबर आई और **बासु ए** (2020) एटोरवास्टेटिन एमेलियोरेट्स वायरल बर्डन एंड न्यूरल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल (एनएसपीसी) डैथ इन ए एक्सपेरिमेंटल मॉडल ऑफ जापानी इंसेफेलाइटिस। *जर्नल ऑफ बायोसाइंसेज* 45:77

6. चक्रवर्ती एस और **बासु ए** (2020) द कोविड–19 पैंडेमिक : केचिंग अप विद् द कैटाक्लयस। *एफ1000रिसर्च 9.* (एफ1000 फैकल्टी रेव):638 (समीक्षा)

7. घोष, पी., रॉय, डी., और **बनर्जी, ए** (2021) ऑर्गनाइजे" ान ऑफ डायरेक्टेड फंक" ानल कनेक्टिविटी अमंग नोड्स ऑफ वेंट्रल अटेंशन नेटवर्क रिवेल्स द कॉमन नेटवर्क मैकेनिज्म अंडरलाइंग सैलीएंसी प्रोसेसिंग एक्रॉस डिसटिंक्ट स्पे" ायल एंड स्पे" ाया–टेम्पोरल स्कैल्स। न्यूरोइमेज 231 117869.

8. दास, एम., सिंह, वी., उद्दीन, एल. क्यू., **बनर्जी, ए.,** रॉय, डी. (2021) रिकॉन्फिगरे" ान ऑफ डायरेक्टेड फंक" ानल कनेक्टिविटी अमंग ट्रिपल नेटवर्कस विद् एजिंग : कंसिडरिंग द रोल ऑफ थैलामो–कॉर्टिकल इंटरैक्शन। सेरेब्रल कॉर्टेक्स, 31(4), 1970–1986.

9. साहू, बी., पाठक, ए., डेको, जी., **बनर्जी, ए*, और रॉय, डी.** (2020) : लाइफ स्पेन एसोसिएटेड ग्लोबल पैटर्न ऑफ कोहेरेंट न्यूरल कम्युनिके" ान। *न्यूरोइमेज* 216, 116284.

10. गुप्ता, डी. एस., **बनर्जी, ए.,** रॉय, डी. और पिरस, एफ. (2020) एडिटोरियल : टेम्पोरल स्ट्रक्चर ऑफ न्यूरल प्रोसेसेस कप्लिंग सेंसोरी, मोटर एंड कॉग्निटिव फंक" ान्स ऑफ द ब्रेन। फ्रंटियर्स इन कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस 14.

11. कुमार, वी. जी., दत्ता, एस., तलवार, एस., **रॉय, डी.,** और **बनर्जी, ए** (2020) : बायोफिजिकल मैकेनिज्म गर्वनिंग लार्ज–स्केल ब्रेन नेटवर्क डायनेमिक्स अंडरलेइंग इंडिविजुअल – स्पेसिफिक वेरिएबिलिटी ऑफ परसे" ान। *यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोसाइंस,* 52(7), 3746–3762.

12. याजिन, एफ., दास, एम., बनर्जी, ए., और **रॉय, डी.** (2021). कंटेक्चुअल प्रीडिक" ान एरर रिऑर्गनाइज न्यूलिस्टिक एपिसोडिक मेमोरीज इन टाइम। *वैज्ञानिक रिपोर्ट,* 11(1), 1–17.

13. घोष, पी., **रॉय, डी.,** और बनर्जी, ए. (2021). साइको फिजिकल डेटा टू स्टडी द ब्रेन नेटवर्क मैकेनिज्म इंवोल्वड इन रिऑरिएंटिंग एटें" ान टू सैलिएंट इवेंट्स ड्युरिंग गोल–डायरेक्टेड विजुअल डिसक्रिमिने" ान एंड सर्च टास्क। *डेटा इन ब्रीफ,* 36, 107020.

14. **रॉय, डी.,** और उद्दीन, एल. क्यू. (2021). एटिपिकल कोर–पेरिफेरी ब्रेन डायनेमिक्स इन ऑटिज्म। *नेटवर्क न्यूरो साइंस, 5 (2), 295–321.*

15. थुवाल, के, बनर्जी ए और **रॉय डी.** (2021) एमईजी ऑसिलेटरी एंड एपेरियोडिक न्यूरल डायनेमिक्स कंट्रिब्युट टू डिफरेंट कॉग्निटिव अस्पेक्ट्स ऑफ भॉर्ट–टर्म मेमोरी डिक्लाइन थ्रु द लाइफ स्पैन। *बायोरेक्सिव*

16. कुमार, एन., जायसवाल, ए. के., **रॉय, डी.,** और बनर्जी, ए. (2021).लेटरलाइज्ड फंक" ानल रिस्पोंसेस इन द कॉर्टेक्स फ्रॉम द डायनेमिक इंटरेक" ान्स इन द स्ट्रक्चरल कनेक्टोम। *बायोरेक्सिव,* 2020–10.

17. रे डी, हजारे एन, रॉय डी., बनर्जी ए. लार्ज–स्कैल फंक" ानल इंटीग्रे" ान, रैदर थैन फंक" ानल डिससोसि" ाए" ान अमंग डोर्सल एंड वेंट्रल स्ट्रीम्स, अंडरलाइस विजुअल परसेप" ान एंड एक" ान। जर्नल ऑफ कॉग्निटिव न्यूरोसाइंस। 2020 मई; 32 (5) : 847–61.

18. ट्राइबकोर्न, पी., जिमर्मन, जे., स्टेफानोव्स्की, एल., **रॉय, डी.,** सोलोडकिन, ए., जिरसा, वी., ... और रिटर, पी. (2021). एडेंटिफाइंग ऑप्टिमल वर्किंग पॉइंट ऑफ इंडिविजुअल वर्चुअल ब्रेन्स : ए लार्ज स्कैल ब्रेन नेटवर्क मॉडलिंग स्टडी। *बायोरेक्सिव.*

19. गौड़ा, पी., पैट्रिक, एस., जोशी, एस. डी., कुमावत, आर. के., और **सेन, ई.** (2021). रिपरपोजिंग मेथोट्रेक्सेट इन डैपनिंग सार्स–कोव–2–एस1–मीडिएटेड आईएल6 एक्सप्रे" ान : ले" ान्स लार्नट फ्रॉम लंग कैंसर। *इंफ्लेमे" ान,* 1–8.

20. गौड़ा, पी., लाथोरिया, के., शर्मा, एस., पैट्रिक, एस., उमडोर, एस. बी., और **सेन, ई.** (2021). रिव्यूइंग ऑफ लैक्टेट–आईएल–1बीटा ऑटो–रेगुलेटरी लूप विद् क्लॉक–ब्लॉम : ए फीड–फॉरवर्ड सर्किट इन ग्लियोमा। *मॉलीकुलर एंड सेलुलर बायोलॉजी,* एमसीबी–00449.

21. गौड़ा पी, पैट्रिक एस, जोशी एस डी, कुमावत आर के, **सेन ई.** ग्लाइसीरिजिन प्रीवेंट्स सार्स–कोव–2 एस1 और ओआरएफ3ए इंडुस्ड हाई मॉबिलिटी ग्रूप बॉक्स 1 (एचएमजीबी1) रिलीज एंड इंहेबिट्स वायरल रेप्लीके" ान (2021). *साइटोकाइन;* 142: 155496.

22. शेख टी, **सेन ई.** पी53 इफेक्ट्स एपिजेनेटिक सिग्नेचर ऑन एसओसीएस1 प्रोमोटर टू टीएलआर4 इंहेबि" ान (2021). *साइटोकाइन;* 140:155418.

23. प्रियंका, आर. वाधवा, आर. चौधरी, टीसी. नाग, और पी. सेठ (2020). नोवल रोल ऑफ मोर्टेलिन इन एटेन्यूटिंग एचआईवी –1 टाट मीडिएटेड एस्ट्रोग्लियोसिस। *जर्नल ऑफ न्यूरोइन्फ्लेमेशन* 20 सितंबर; 17(1) : 276–296. डीओआई : 10.1186/एस12974–020–01912–3.

24. सीएमएस सिंगल, पी. जायसवाल और पी. सेठ (2020). सार्स–सीओवी–2 मोर दैन ए रेस्पिरेटरी वायरस : इट्स पोटें" ायल रोल इन न्यूरो पैथोजेनेसिस। *एसीएस केम न्यूरोसाइंस* जुलाई 1;11(13) : 1887–1899. डीओआई : 10.1021/एसीकीमन्यूरो.0सी00251. एपब 18 जून 2020.

25. आईओ. सालिउ, आर. भगत, ओ बी ओजो, ए.सी. अकिनमोलादुन, एमटी. ओलाले, **पी. सेठ,** आर. वेलायुधन (2021). रिडक" ान ऑफ एनोक्सिया – इंडुस्ड बायोएनर्जेटिक डिटर्बेंस इन एस्ट्रोसाइट्स बाय मेथनॉल फ्रूट एक्टस्ट्रक्ट ऑफ *टेट्राप्ल्यूरेटेट्रैप्टेरा* एंड *इन सिलिको* एवाल्यू" ान ऑफ द इफेक्ट्स ऑफ इट्स एंटीऑक्सिडेंट कंस्टीट्एंट्स ऑन एक्साइटोटॉक्सिसिटी। टॉक्सीकोलॉजी रिपोर्ट 8 जनवरी : 264–276. doi.org/10.1016/j.toxrep.2021.01.015

26. ए. भट्टाचार्य, वी. झा, के. सिंघल, एम. फातिमा, डी. सिंह, जी. चतुर्वेदी, डी. ढोलकिया, आर. कुटुम, आर. पांडे, टी ई. बकेन, **पी. सेठ,** बी. पिल्लै, एम. मुखर्जी (2021). मल्टीपल एलु एक्सोनाइजेशन इन 3'यूटीआर ऑफ ए प्राइमेट स्पेसिफिक आइसो फॉर्म ऑफ सीवाईपी20ए1 क्रिएट्स ए पोटें" ायल एमआईआरएनए स्पंज। *जीनोम बायोलॉजी एंड इवोल्यूशन* 7 जनवरी; 13 (1) : ईवा 233, 2021. डीओआई : 10.1093 / जीबीई / ईवा233

27. एस.एस. रजा, पी. सेठ, एम.ए. खान (2021). 'प्राइमेड' मेसेनकाइमल स्टेम सेल :ए पोटें" ायल नॉवेल थैराप्यूटिक फॉर कोविड19 पे" ोंट्स। *स्टेम सेल रिव्यूस एंड रिपोर्ट* 17: 153–162 फरवरी (2021) डीओआई:10. 1007 / एस12015–020–09999–0

28. आर राजन, दिव्या के पी, आर एम. कंददाई, वी.पी. सतगोपम, मधुसूदनन यू के, पी. अग्रवाल, एन. कुमार, टी. फरेरा, एच. कुमार, एस प्रसाद ए वी, के शेट्टी, एस मेहता, एस देसाई, एस कुमार, प्रशांत एल के, एम भट्ट, पी वाडिया, एस. रामलिंगम, जी एम वाली, एस. पांडे, एफ. बार्टुश, एम. हनुसेक, जे. क्रेगर, ए. कुमार–श्रीलता, एस. ग्रोवर, एम. स्टर्म, पी. लिच्टनर, जे. रोपर, वी. बुस्कैम्प, जीआर चांडक, जेसी. श्वामबोर्न, **पी. सेठ,** टी. गैसर, ओ. रीस, वी. गोयल, पी. के. पाल, आर. बोरगोहेन, आर. क्रुएगर, ए. किशोर और एम. शर्मा (2020)। (अनुच्छेद प्रकार : अध्ययन प्रोटोकॉल)। जेनेटिक अर्किटेक्चर ऑफ पार्किंसंस डिजीज इन द इंडिया पोपुले" ान : हार्नेसिंग जेनेटिक डायवर्सिटी टू एड्रेस क्रिटिकल गैप्स इन पार्किंसंस डिजीज रिसर्च। फ्रंटियर्स इन न्यूरोलॉजी (अनुभाग न्यूरो जेनेटिक्स) जून; 11:524. डीओआई : 10.3389 / एफनेयूर.200.00524. ईकलेक्शन 2020.

29. बी. प्रजापति, एम. फातिमा, एम. फातमा, पी. मधेसिया, एच. अरोड़ा, **पी. सेठ** और एस. सिन्हा (2020). टैम्पोरल ट्रांसक्रिप्टोम एनालायसिस ऑफ न्यूरोनल कमिटमेंट रिवेल्स द प्रीमिनेंट रोल ऑफ द डायवजेंट इंकआरएनए बायोटाइप एंड ए क्रिटिकल कैडिडेट जीन ड्युरिंग डिफरें" ाए" ान। सेल डेथ डिस्कवरी. 24 अप्रैल; 6: 28. डीओआई : 10.1038 / एस41420–020–0263–6. ईकलेक्शन 2020.

30. गोयल, ए., रॉय, एस., पंजाबी, के., मिश्रा, आर., त्रिपाठी, एम., शुक्ला, डी., और **मंडल, पी.के.** (2021). प्रतीक : इंटेग्रेशन ऑफ मल्टी मॉडल न्यूरो इमेजिंग डेटा टू फेसिलिटेट एडवांस्ड ब्रेन रिसर्च, *जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज, (प्री प्रिंट), 1–13*

31. शुक्ला, डी., मंडल, पी. के., मिश्रा, आर., पंजाबी, के., द्विवेदी, डी., त्रिपाठी, एम., बधौटिया, वी., और **मंडल, पी. के.** (2021) हिप्पोकैम्पल ग्लूटेथियोन डिप्लेशन एण्ड पीएच इंक्रीसमेंट इन एल्जाइमर डिजीज : एन इन विवो एमआएस स्टडी. *जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज,* 84 (3) : 1–14

32. संपरिया, ए., और **मंडल, पी. के**. (2021). ब्रेन इमेजिंग इन कोविड–19. *एसीएस केमिकल न्यूरोसाइंस,* 12 : 2953–55

33. त्रिपाठी, एम., कौर, के., रामानुजम, बी., विश्वनाथन, वी., भारती, के., सिंह, जी., सिंह, वी., गर्ग, ए., बाल, सीएस, त्रिपाठी, एम., शर्मा एम सी, पांडे, आर., दास, डी., **मंडल, पी के,** चंद्रा पी एस (2021) डायग्नोस्टिक एडिड वेल्यू ऑफ इंटीरिक्टल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्रीसर्जिकल इवेल्यूएशन ऑफ पर्सन्स विद एपिलेप्सी : ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडी. *यूरोपियन जर्नल ऑफ न्यूरोलॉजी.* 28 (9) ' 2940–51

34. प्रसाद, के., द्विवेदी, एस.एन., कांत, एस., विभा, डी., पंडित, एके, कार्तिकेयन, जी., त्रिपाठी, एम., श्रीवास्तव, एके, नेहरा, ए., विवेकानंदन, एस., गर्ग , ए., चुटानी, एएम, वर्मा, वी., कुमार, एस., कुमार, ए., गुलाटी, के., गुलाटी, ए.

, मखरिया, जी., सेठ, टी., ढींगरा, के., **मंडल, पीके**, मिश्रा, एनके, इकराम, ए., और टिमियर, एच. (2021). कोहोर्ट प्रोफाइल : द लोकार्पण – पॉपुलेशन बेस्ड प्रॉस्पेक्टिव कोहोर्ट स्टडी इन मिडल–एज्ड एण्ड ओल्डर एडल्ट्स इन इंडिया. *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एपिडेमियोलॉजी.* dyab078, https://doi.org/10.1093/ije/dyab078.

35. संकरिया, ए., पंजाबी, के., शर्मा, एस., जून, एस., संदल, के., दासगुप्ता, टी., ... और **मंडल, पी.के**. (2021). ब्रेन स्ट्रेस मैपिंग इन कोविड–19 सर्वाइवर्स यूजिंग एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी : न्यू एवेन्यू ऑफ मेंटल हेल्थ स्टेट्स मॉनिटरिंग. *जर्नल ऑफ एल्जाइमर डिजीज,* (प्री प्रिंट), 1 –8

36. कौर, के., गर्ग, ए., त्रिपाठी, एम., चंद्रा, एस.पी., सिंह, जी., विश्वनाथन, वी., ..., **मंडल, पी.के.,** और त्रिपाठी, एम. (2021). कम्पेरेटिव कंट्रीब्यूशन ऑफ मैग्नेटोएंसेफेलोग्राफी (एमईजी) एण्ड सिंगल – फोटॉन एमिशन कम्प्यूटिड टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) इन प्री–ऑपरेटिव लोकलाइजेशन फॉर एपिलेप्सी सर्जरी : ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडी. सीजर्स, 86, 181–188

37. **मंडल, पी. के.,** संदल, के., शुक्ला, डी., त्रिपाठी, एम., सिंह, के., और रॉय, एस. (2020). एएनएसएच : मल्टी मॉडल न्यूरो इमेजिंग डेटाबेस इंक्लुडिंग एमआर स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा फ्रॉम इज कंटिनेंन टू एडवांस्ड एल्जाइमर डिजीज रिसर्च. *फंटियर्स इन न्यूरोफॉर्मेटिक्स,* 14, 43

38. द्विवेदी, डी., मेघा, के., मिश्रा, आर., और **मंडल, पी. के.** (2020). ग्लूटेथियोन इन ब्रेन : ओरव्यू ऑफ इट्स कंफॉर्मेशन्स, फंक्शन, बायोकेमिकल कैरेक्टर स्टिक्स, क्वांटिटेशन एण्ड पोटेंशियल थेरेप्यूटिक रोल इन ब्रेन डिस्ऑर्डर. *न्यूरोकेमिकल रिसर्च,* 45 (7), 1461–1480

39. **मंडल, पी. के.,** और शुक्ला, डी. (2020). कल्पना : एडवांस्ड स्पेक्ट्रोस्कोपिक सिंगनल प्रोसेसिंग प्लेटफॉर्म फॉर इम्प्रूव्ड एक्यूरेसी टू एड इन अर्ली डायग्नोसिस ऑफ ब्रेन डिस्ऑर्डर इन क्लिनिकल सेटिंग. *जर्नल ऑफ अल्जाइमर डिजीज,* 75 (2), 397–402

40. पाई, पी. पी., **मंडल, पी. के.,** पंजाबी, के., शुक्ला, डी., गोयल, ए., जून, एस., ... और लाहोटी, आर. (2020). ब्रह्मा : पॉपुलेशन स्पेसिफिक टी1, टी2 और एफएलएआईआर वेटिड ब्रेन टेम्प्लेट्स एण्ड देयर इम्पैक्ट इन स्ट्रक्चरल एण्ड फंक्शनल इमेजिंग स्टडी. मेग्नेटिक रिसोनेंस इमेजिंग, 70, 5–21

41. शुक्ला, डी., **मंडल, पी. के.,** त्रिपाठी, एम., विश्वकर्मा, जी., मिश्रा, आर., और संदल, के. (2020). क्वांटिटेशन ऑफ इन विवो ब्रेन ग्लूटेथियोन कंफॉर्म्स इन सिंगुलेट कॉर्टेक्स एमंग एज – मेच्ड कंट्रोल, एमसीआई एण्ड एडी पेशेंट्स यूजिंग मेगा – प्रेस. *ह्यूमन ब्रेन मैपिंग,* 41 (1), 194–217

42. पाण्डे के, **शर्मा एस के** (2020) एक्टिविटी एड मेमोरी ट्रेनिंग – इंड्यूस्ड एसिटाइलेशन ऑफ अल्फा–ट्यूबुलिन इन द हिप्पोकैम्पस. न्यूरोबायोल लर्न मेम. 171 : 107226.

43. **शर्मा एस के** (2020) कोविड – 19 एण्ड मेंटल हेल्थ. एनुअल्स ऑफ फार्माकोलॉजी एण्ड फार्मास्युटिकल साइंस 2020.

44. परि" ार, पी., सहगल, एन., और **अयंगर, एस.** (2021). द एक्सप्रे" ान ऑफ डेल्टा ओपिओइड रिसेप्टर एमआरएनए इन एडल्ट मेल जेबरा फिन्चेस (टैनोपीगिया गुट्टटा)। *प्लस वन,* 16(8), ई0256599.

45. परि" ार, पी., महापात्रा, ए. एन., और **अयंगर, एस.** (2021). इनवेस्टिगेटिंग बिहेवरल रिस्पोंस टू मिरर्स एंड द मार्क टेस्ट इन एडल्ट मेल जेबरा फिंचेस एंड हाउस क्रावस। *फ्रंटियर्स इन साइकोलॉजी,* 12, 1198.

46. कुमार एस, महापात्रा ए एन, पुंडीर ए एस, कुमारी एम, दीन यू, शर्मा एस, दत्ता ए, अरोड़ा वी, **अयंगार एस** (2020) ब्लॉकिंग ऑपियॉइड रिसेप्टर्स इन ए सोंगबर्ग कॉर्टिकल रिजन मॉड्यूलेट्स द एकॉस्टिक फीचर्स एण्ड

लेवल्स ऑफ फीमेल – डायरेक्टिड सिंगिंग. *फ्रंटियर्स इन न्यूरोसाइंस;* सितम्बर 2020; खण्ड 14; लेख 554094; डीओआई : 10.3389/fnins.2020. 554094

47. श्रीनिवासन, बी. $, समद्दर, एस. $, मायलावरापु, एस. वी., चेलिया, जे.पी., और **बनर्जी, एस**. (2021). होमियोस्टेसिस स्केलिंग इज़ ड्रिवन बाय ए ट्रांसलेशन – डिपेंडेंट डिग्रेडेशन एक्सिस दैट रिक्रूट्स एमआईआरआईएससी रिमॉडलिंग. एक्सेप्ट इन पीएलओएस बायोलॉजी. $ समकक्ष वितरण

48. समद्दर, एस. और **बनर्जी, एस**. (2021). फार फ्रॉम द न्यूक्लियर क्राउड : साइटोप्लाज्मिक इंकआरएनए एण्ड देयर इम्प्लीकेशन्स इन सिनेप्टिक एण्ड मेमोरी. **न्यूरोबायोल लर्न मेम,** 107522. डीओआई : 10.1016/j.nlm.2021.107522 मुद्रण से पहले ऑनलाइन. पीएमआईडी : 34547434

49. लियाउ, डब्ल्यू.एस., समद्दर, एस., **बनर्जी, एस.,** और ब्रेडी, टी.डब्ल्यू. (2021). ऑन द फंक्शनल रिलेवेंस ऑफ स्पेशियो टेम्पेरली – स्पेसिफिक पैटर्न ऑफ एक्सपीरियंस–डिपेंडेंट लॉन्ग नॉनकोडिंग आरएनए एक्सप्रेशन इन द ब्रेन. **आरएनए बायोलॉजी,** 18 (7) : 1025–1036, डीओआई 10.1080/15476286.2020.1868165.

50. डागर, एस., पुष्पा, के., पाठक, डी., समद्दर, एस., सक्सेना, ए., **बनर्जी, एस**., और मायलावरापु, एस.वी. (2021). न्यूक्लियोलिन रेगुलेट्स 14–3–3 एमआरएनए और प्रोमोट्स कोफिलिन फॉस्फोराइलेशन टू इंड्यूस्ड टनलिंग नैनो ट्यूब फॉर्मेशन्स. द एफएएसईबी जर्नल, 35 (1), ई21199. डीओआई :10.1096/fj.202001152R

प्रस्तुतीकरण

1. **डॉ. अनिंद्य घोष रॉय** : आईजीआईबी द्वारा आयोजित आईबीआरओ स्कूल, ''रेगुलेटरी आरएनए एंड द ब्रेन डेवलपमेंट टू डिजीज''।

2. **डॉ. अनिंद्य घोष रॉय** : भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान गांधीनगर में संज्ञानात्मक और मस्तिष्क विज्ञान केंद्र द्वारा आयोजित 17 मार्च 2021 को मस्तिष्क जागरूकता सप्ताह में मुख्य वक्ता, संगोष्ठी का शीर्षक : ''सी. एलिगेंस एज ए मॉडल फॉर नर्व रिजनरे" ान स्टडी''

3. **प्रो. अनिर्बन बासु** : (2021) होस्ट माइक्रो आरएनए : एन इम्पोर्टेंट मॉड्यूलेटर ऑफ एंटी वायरल इम्युनिटी इन जापानी इंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक" ान। आईबीआरओ–एपीआरसी एसोसिएट स्कूल ऑफ न्यूरो साइंस, सीएसआईआर–आईजीआईबी, वर्क शॉप थीम : रेगुलेटरी आरएनए एंड द ब्रेन : डेवलपमेंट टू डिजीज'' सेशन थीम : न्यूरो वायरोलॉजी : आरएनए द्वारा रेगुलेशन, 20–26 जनवरी, 2021.

4. **प्रो. अनिर्बन बासु** : (2020) ने आईआईएसएफ–2020 के लिए आईएनएसए द्वारा ''ब्रेन एंड इट्स हेल्थ'' पर एक व्याख्यान दिया। 4 दिसंबर, 2020

5. **प्रो. अनिर्बन बासु** : (2020) मॉड्यूलेशन ऑफ न्यूरल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल रिस्पांस फॉलोविंग जापानीस इंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक" ान, सोसाइटी फॉर न्यूरोकैमिस्ट्री (एसएनसीआई) की वार्षिक बैठक : 11–13 दिसंबर, 2020

6. **प्रो. अनिर्बन बासु** : (2020) इनेट इम्युनिटी इन द सेंट्रल नर्वस सिस्टम : रिडिफाइनिंग द रिले" ानि" ाप बिटवीन ''इम्युन सिस्टम'' एंड ''नर्वस सिस्टम''। वर्ष 2019 के लिए इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरो साइंसेज (आईएएन) का के टी शेट्टी मेमोरियल व्याख्यान। इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरो साइंसेस के 38 वार्षिक सम्मेलन के अवसर पर 4–7 अक्टूबर, 2020 को व्याख्यान दिया गया।

7. **प्रो. अनिर्बन बासु** : (2020) मॉड्यूलेशन ऑफ न्यूरल स्टेम / प्रोजेनिटर सेल रिस्पांस फॉलोविंग जापानीस इंसेफेलाइटिस वायरस इंफेक" ान : वेबिनार शीर्षक : होस्ट–माइक्रोब इंटरैक्शन : प्रेजेंट एंड फ्यूचर परस्पेक्टिव्स; स्कूल ऑफ बायोटेक्नोलॉजी, जीवन विज्ञान विभाग, प्रेसीडेंसी यूनिवर्सिटी, कोलकाता, 7 अगस्त, 2020

8. **प्रो. अनिर्बन बासु** : (2020) ''एसीएस साइंस टॉक्स।'' ''ड्रग रिपोजिशनिंग / रिपरपोजिंग : प्रोमिसिंग स्ट्रेटेजी टू डेवलप थैरेपी अगेंस्ट वायरल इंफेक" ान।'' 31 जुलाई 2020.

9. **डॉ. अर्पण बनर्जी** : आमंत्रित वक्ता : मार्च 2021 : रॉयल सोसाइटी (यूके) और इंडियन नेशनल साइंस एकेडमी (आईएनएसए) द्वारा आयोजित रॉयल सोसाइटी युसूफ हामिद वर्कशॉप फॉर इंडिया एंड यूके में आमंत्रित वक्ता।

10. **डॉ. अर्पण बनर्जी** : आमंत्रित वक्ता : जून 2020 : गिट कमिट शो (इंटरनेशनल ऑनलाइन डेवलपर कॉन्फ्रेंस) कैन डेटा साइंस लीड अस टू द ग्रैड यूनिफाइड थ्योरी ऑफ ब्रेन फंक" ान?

11. **डा. दीपंजन रॉय** : आमंत्रित वक्ता : ''ट्रैकिंग कॉग्निटिव ब्रेन डायनेमिक्स थ्रु लाइफस्पैन'' पांचवीं ब्रेन मैपिंग और एआई कार्यशाला आईआईटी दिल्ली 11–20 मार्च 2021.

12. **डॉ. दीपंजन रॉय** : आमंत्रित वक्ता : सौरव बनर्जी, टेड एबेल और मार्को हेफ्टी द्वारा 13 नवंबर, 2020 को आयोजित ग्लोबल न्यूरोसाइंस पार्टनरशिप मीटिंग एनबीआरसी, निम्हांस, और यूनिवर्सिटी ऑफ आयोवा यूएसए में ''ट्रैकिंग स्ट्रक्चर–फंक" ान रिले" ानि" ाप एंड कैजुअल डायनेमिक्स एसोसिएटेड विद् लाइफ स्पैन'' पर आमंत्रित वार्ता।

13. **डॉ. दीपंजन रॉय** : आमंत्रित वक्ता : इलेक्ट्रो फिजियोलॉजिकल ब्रेन सिग्नल के प्रेस्टिमुलस ऑसिलेटरी फीचर्स के आधार पर ऑडियो विजुअल स्पीच परसेप्शन की विशेषता परिवर्तनशीलता विन्सिया ए वी सिंह, विनोद जी कुमार, अर्पण बनर्जी, दीपंजन रॉय बर्नस्टीन सम्मेलन 2020, कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस, जर्मनी में बर्नस्टीन नेटवर्क की वार्षिक बैठक। 29 सितंबर – 2 अक्टूबर, 2020; वर्चुअल मोड।

14. **डॉ. दीपंजन रॉय** : आमंत्रित वक्ता : मस्तिष्क के गतिशील प्रदर्शनों की सूची आराम और कार्य के दौरान निशा शास्त्री, दीपंजन रॉय, अर्पण बनर्जी, बर्नस्टीन सम्मेलन 2020, कम्प्यूटेशनल न्यूरोसाइंस, जर्मनी में बर्नस्टीन नेटवर्क की वार्षिक बैठक। 29 सितंबर – 2 अक्टूबर, 2020; वर्चुअल मोड।

15. प्रो. पंकज सेठ : अतिथि वक्ता : *ब्रेन फॉग इन कोविड–19 पे" ाेंट्स।* राष्ट्रीय विज्ञान सप्ताह के दौरान, इंदिरा गांधी विश्वविद्यालय, मीरपुर, हरियाणा, भारत 22 फरवरी, 2021.

16. प्रो. पंकज सेठ : आमंत्रित वक्ता : *सार्स–कोव2 इज मोर दैन ए रेस्पिरेटरी वायरस – इम्लीके" ान इन कोविड19 पे" ाेंट्स।* कोविड–19 पर जागरूकता अभियान (सामान्य जागरूकता), राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (भारत) द्वारा 12 जनवरी, 2021 को आयोजित एक राष्ट्रीय स्तर का ऑनलाइन कार्यक्रम।

17. प्रो. पंकज सेठ : आमंत्रित वक्ता : *हव वारसेस इफेक्ट ह्यूमन ब्रेन?* एनबीआरसी स्थापना दिवस वार्ता श्रृंखला, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर (गुड़गांव), 13 दिसंबर, 2020.

18. प्रो. पंकज सेठ : आमंत्रित वक्ता : *सार्स कोव2 इज मोर दैन ए रेस्पिरेटरी वायरस, इट्स कंसिक्वेंसी ऑन ब्रेन,* मोतीलाल नेहरू राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, इलाहाबाद और भारतीय युवा विज्ञान अकादमी (आईएनवाईएएस), नई दिल्ली, भारत, 7 नवंबर, 2020.

19. प्रो. पंकज सेठ : आमंत्रित वक्ता : *कोविड19 एंड ब्रेन कनेक" ान,* 4–7 अक्टूबर, 2020 के दौरान हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद द्वारा आयोजित इंडियन एकेडमी ऑफ न्यूरोसाइंसेज की 38वीं वार्षिक बैठक में आमंत्रित अध्यक्ष।

20. प्रो. पंकज सेठ : आमंत्रित वक्ता : *हाव डू वायरस इफेक्ट द ह्यूमन ब्रेन?* रॉवेनशॉ विश्वविद्यालय, ओडिशा के 150 वर्षों के समारोह के दौरान, स्वास्थ्य और रोग : समकालीन चिंताएं, 12 सितंबर, 2020.

21. प्रो. पंकज सेठ : आमंत्रित वक्ता : *सार्स–कोव–2 इज मोर दैन ए रेस्पिरेटरी वायरस – इट्स पोटें" ायल इन न्यूरोपैथोजेनेसिस इन कोविड19 पे" ाेंट्स,* 17 अगस्त, 2020 को आईआईएसईआर–कोलकाता, आईआईएससी–बैंगलोर, यूनिवर्सिटी ऑफ पेनसिल्वेनिया, यूएसए और यूनिवर्सिटी ऑफ कोलोराडो, यूएसए द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित कोविड बायोलॉजी पर द्विपक्षीय इंडो–यूएस वेबिनार।

22. प्रो. पंकज सेठ : आमंत्रित वक्ता : *मॉलिक्यूलर मैकेनिज्म यूजड बाय वायरसेस टू इफेक्ट ह्यूमन ब्रेन,* वेबिनार में, जो कि स्कूल ऑफ लाइफ साइंसेज, महात्मा गांधी सेंट्रल यूनिवर्सिटी (एमजीसीयू), मोतिहारी, बिहार, भारत द्वारा 15 जून 2020 को आयोजित बायोसाइंसेज में समकालीन मुद्दों पर व्याख्यान श्रृंखला का हिस्सा था।

23. प्रो. पंकज सेठ : संगोष्ठी वक्ता : *वायरसेस मेक फ्रेंड्स टर्न फोई : इम्लीके" ान्स इन न्यूरो पैथोजेनेसिस फॉलोविंग एचआईवी एंड जिका इंफेके" ान,* 24–26 जून, 2020 के दौरान भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बैंगलोर और आईआईटी– कानपुर द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित मानसून ब्रेन बैठक।

24. प्रो. पंकज सेठ : अतिथि संकाय : जैव प्रौद्योगिकी विभाग, महर्षि दयानंद विश्वविद्यालय, रोहतक, हरियाणा, भारत द्वारा 5 मई, 2020 को आयोजित एक ऑनलाइन कार्यशाला के लिए वेबिनार के रूप में *रिसर्च मैथोडोलॉजी फॉर बीगनर्स।*

25. **प्रो. ि"ाव कुमार भार्मा** : भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा आयोजित भारतीय अंतरराष्ट्रीय विज्ञान त्योहार (आईआईएसएफ2020) कर्टन रेजर इवेंट के भाग के रूप में ''डेमेंशिया एण्ड हर्बल कम्पाउंड्स'' पर एक व्याख्यान दिया।

26. **प्रो. ि"ाव कुमार भार्मा** : अलीगढ़ मुस्लिम विश्वविद्यालय, अलीगढ़ के अंतःविषय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र द्वारा आयोजित ''ऑनलाइन वेबिनार और पैनल चर्चा'' में विश्व अल्जाइमर दिवस, 21 सितंबर, 2020 को ''मैकेनिज्म ऑफ मेमोरी इम्पेयरमेंट इन अल्जाइमर डिजीज'' पर व्याख्यान दिया।

27. डॉ. सौरव बनर्जी : बालाकुमार श्रीनिवासन और सरबानी समद्दर। बैलेंसिंग एक्ट : प्रोटीस्टेसिस द्वारा होमोस्टैटिक साइनेप्टिक स्केलिंग का तंत्र। आईसीईएमएस, क्योटो विश्वविद्यालय, जापान, सितंबर 2020 में ''सिनेप्स एंड सिस्टम प्लास्टिसिटी ऑफ लर्निंग एंड मेमोरी'' वास्तविक बैठक

28. **डॉ. भवानी शंकर साहू** : 5–9–2020, मेटाबोलिक फिजियोलॉजी के न्यूरोएंडोक्राइन विनियमन पर वेबिनार, जीएन रामचंद्रन साइंस क्लब, विज्ञान प्रसार, मैक फास्ट, केरल

29. डॉ. मायंगलाम्बाम ध्रुबा सिंह : फ्रूट फ्लाइ के साथ न्यूरोसाइंस, इंडियन इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल (आईआईएसएफ), वस्तुतः दिसंबर 2020 में प्रस्तुत किया गया।

30. डॉ. तिरुगुन्नसम्बन्दम एन. : सर्वाइकल डिस्टोनिया के रोगियों में संवेदी चाल के दौरान कॉर्टिकल रिएक्टिविटी में साइट–विशिष्ट कमी। जनवरी 2021 में न्यूरो फिजियोलॉजी क्लिनिकल, कुआलालंपुर, मलेशिया (आभासी) में 7वीं एशिया–ओशिनिया महा सम्मेलन

31. **डॉ. तिरुगुन्नसम्बन्दम एन** : इंट्राकोर्टिकल तंत्र और व्यवहार के बीच की खाई को पाटना। नॉन–इनवेसिव ब्रेन स्टिमुलेशन, बबाडेन–बैडेन, जर्मनी (वर्चुअल), नवंबर 2020 पर 7वां अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन।

32. **डॉ. तिरुगुन्नसम्बन्दम एन** : मस्तिष्क की लय। भारत अंतरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव, भारत (आभासी), दिसंबर 2020 में राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) आउटरीच कार्यक्रम।

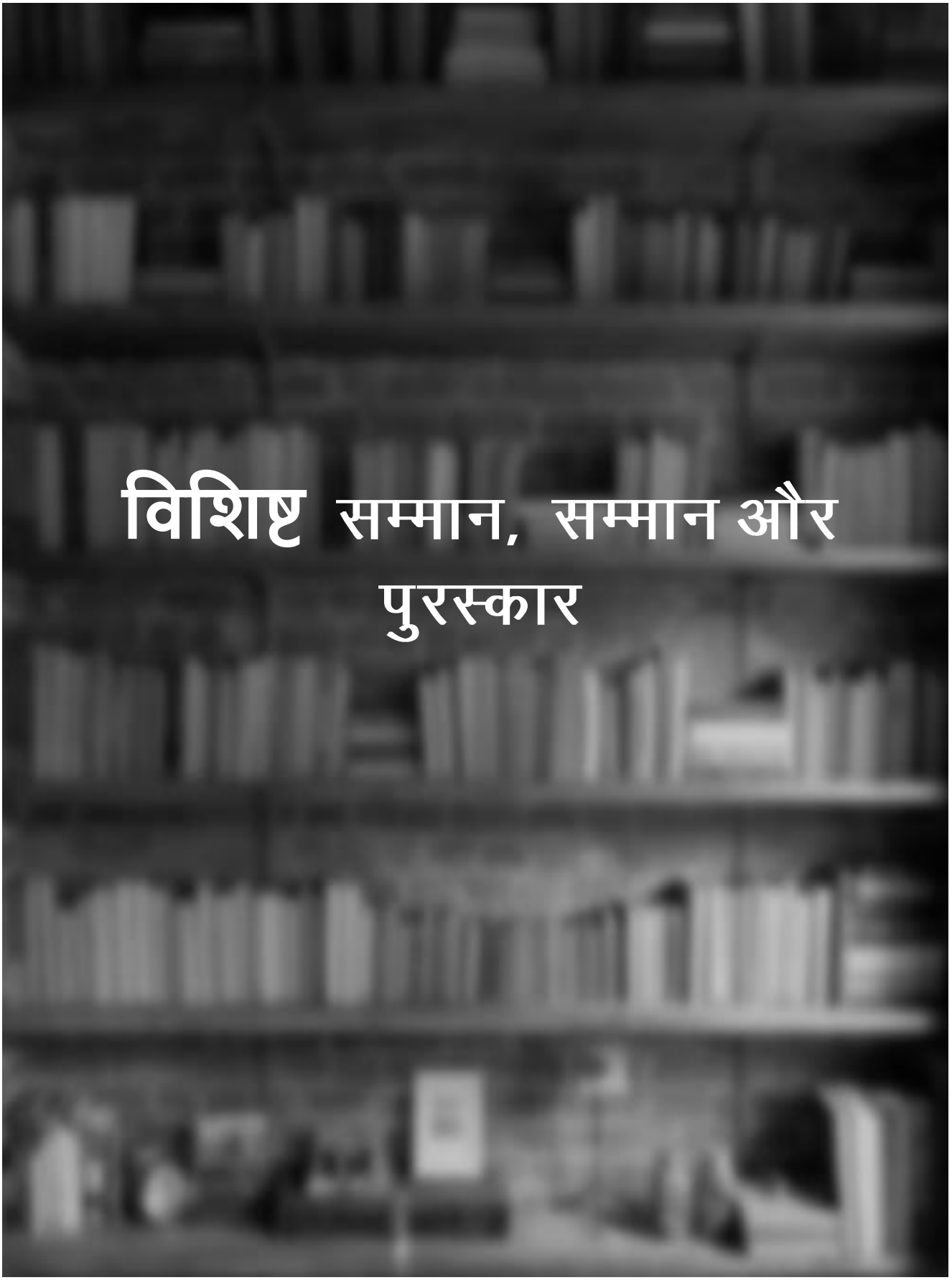
33. **डॉ. तिरुगुन्नसम्बन्दम एन** : नॉन–इनवेसिव ब्रेन स्टिमुलेशन, मानसून ब्रेन मीटिंग, इंडिया (वर्चुअल), जून 2020 के साथ कॉर्टिकल कनेक्टिविटी का मूल्यांकन।

34. डॉ. स्वागता डे, हरजोत कौर बरार, शिरशेंडु देव, और अनिंदया घोय – रॉय : कोल्ड स्प्रिंग हार्बर लेबोरेटरी, सितंबर 2020 द्वारा आयोजित *कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस* (वर्चुअल) के पीवीडी न्यूरॉन्स में एक्सॉन उत्थान के डीएलके / एमएलके मार्गों से डेंड्राइट पुनर्जनन स्वतंत्र है।

बाह्य वित्त पोषित अनुसंधान परियोजनाएं

दिनांक 31.03.21 (वित्तीय वर्ष 2020-21 की) के अनुसार अतिरिक्त भित्ति परियोजनाओं की सूची

एस l नहीं l	पीआई . का नाम	परियोज ना क्रमांक	परियोजना का नाम	कार्यान्वयन एजेंसी का नाम	परियोजना की स्वीकृति की तिथि	मूल स्वीकृत लागत (रु. लाख में)	वित्तीय वर्ष 2020-21 के लिए वास्तविक स्वीकृत/रिलीज़ राशि	कंप्लीशन की तारीख	स्वीकृति संख्या
1	प्रो. अनिर्बान बसु	1	जापानी एन्सेफलाइटिस वायरस के संक्रमण के खिलाफ स्टैटिन के एंटीवायरल गुणों को समझना	डीबीटी	26.12.2018	30.00	4.35	25.12.2021	बीटी/पीआर27796/मेड/29/1301/2018
		2	न्यूरोट्रोपिक फ्लेविवायरस संक्रमण में तंत्रिका स्टेम / पूर्वज कोशिका भाग्य का माइक्रोआरएनए मध्यस्थता विनियमन	डीबीटी	29.12.2017	77.07	0.00	28.06.2021	बीटी/पीआर22341/मेड/122/55/2016
		3	वायरस प्रेरित न्यूरोडीजेनेरेटिव रोग से निपटने में वयस्क स्टेम सेल व्युत्पन्न एक्सोसोम की चिकित्सीय भूमिका को समझना	डीबीटी	20.03.2018	25.50	8.10	25.12.2021	बीटी/पीआर15984/मेड/31/325/2015
		4	न्यूरो ट्रॉपिक वायरस संक्रमण (टाटा इनोवेशन फेलोशिप) में संभावित चिकित्सीय लक्ष्य के रूप में माइक्रोआरएनए	डीबीटी	01.05.2015	45.00	0.00	30.04.2020	बीटी/एचआरडी/35/01/02/2014
		5	जापानी एन्सेफलाइटिस (जेई) के दौरान न्यूरोनल कोशिका मृत्यु में लंबे गैर-कोडिंग आरएनए (इंकना) की भूमिका को स्पष्ट करना	डीबीटी	05.03.2019	19.00	2.16	04.03.2022	बीटी/पीआर26590/मेड/122/133/2017
2	डॉ. एलोरा सेना	6	सूजनट्यूमर की प्रगति (यूओई) में विनियमित चयापचय रिप्रोग्रामिंग प्रभाव	डीबीटी	30.03.2015	172.90	0.00	29.03.2021	बीटी/मेड/30/SP11016/2015
	डॉ सौम्या अयंगरी	7	कार्यात्मक चुंबकीय अनुनाद का उपयोग करके हाउस कौवे में श्रवण धारणा की खोज करना	डीएसटी (एसईआरबी)	20.05.2020	21.86	7.87	19.05.2023	सीआरजी/2019/002672
		8	ऑटिज्म स्पेक्ट्रम विकार, जीन और गट माइक्रोबायोम: एक मॉडल प्रणाली के रूप में गीत पक्षियों (ज़ेबरा फिंच) का उपयोग करना	डीएसटी	24.02.2021	41.45	13.51	23.02.2024	डीएसटी/सीएसआरआई/2017/69
		9	मानव श्रवण प्रांतस्था की संवेदनशील अवधि एक न्यूरानैटोमिकल अध्ययन	आईसीएमआर	25.09.2019	42.10	0.00	24.09.2022	51/4/2019-एएनए/बीएमएस
4	प्रो. पंकज सेठो	10	ऑलिगोडेंड्रोसाइट्स के लिए भ्रूण तंत्रिका स्टेम कोशिकाओं का अंतर- रोगजनन को समझने और मस्तिष्क प्लेसी के लिए चिकित्सीय रणनीति तैयार करने के लिए एक रोग मॉडल	डीबीटी	19.03.2018	20.80	0.00	18.03.2021	बीटी/पीआर17581/मेड/31/333/2016
		1 1	अंतर्दृष्टि में मानव तंत्रिका स्टेम सेल में डिस्लेक्सिया से जुड़े लंबे गैर-कोडिंग आरएनए (IncRNA) की भूमिका	डीएसटी	18.07.2017	76.97	0.00	17.07.2020	एसआर/सीएसआरआई/210/2016(जी)
		12	रक्त मस्तिष्क बाधा में हाइपोक्सिया प्रेरित परिवर्तन	डीबीटी	12.09.2018	34.66	6.50	11.09.2021	बीटी/पीआर23625/मेड/122/77/2017
		13	इन विट्रो में विभिन्न तंत्रिका कोशिका प्रकारों पर हाइपोक्सिया का प्रभाव - अपरिपक्व शिशुओं में सेरेब्रल पाल्सी के खिलाफ चिकित्सीय रणनीति तैयार करने के लिए एक मॉडल	डीबीटी	16.10.2018	66.96	19.85	15.10.2021	बीटी/पीआर21413/मेड/122/40/2016
		14	एचआईवी की मध्यस्थता वाले न्यूरोपैथोजेनेसिस में एफ्रिन / ईएफ रिसेप्टर्स की भूमिका	डीबीटी	27.06.2019	73.16	15.56	26.06.2022	बीटी/पीआर27512/122/146/2018
5	डॉ दीपंजन रॉय	15	oscillatory अवधारणात्मक सीखने में नेटवर्क की गतिशीलता	डीएसटी	23.08.2017	50.55	0.00	22.08.2020	एसआर/सीएसआरआई/21/2016(जी)
		16	डिफॉल्ट मोड ब्रेन नेटवर्क की भूमिका सामान्य संज्ञानात्मक कार्य है	डीबीटी	26.05.2016	88.00	0.00	26.05.2021	बीटी/आरएलएफ/पुनः प्रवेश/07/2014
		17	मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम- ऊतक एमआरआई अध्ययन	डीबीटी	18.12.2017	35.41	0.00	17.12.2021	बीटी/एचआरडी/डिमेंशिया/2017
		18	unraveling सामान्य जनसंख्या में स्ट्रोक और संज्ञानात्मक गिरावट के कारण एक क्रॉस-सांस्कृतिक परिप्रेक्ष्य (डीबीटी नीदरलैंड ग्रांट)	डीबीटी	21.04.2016	73.66	0.00	20.04.2022	बीटी/आईएन-नीदरलैंड/03/केपी/2012
		19	अल्जाइमर रोग के लिए उपन्यास इमेजिंग निदान	डीबीटी	24.01.2018	151.26	28.14	23.01.2021	बीटी/इंडो-ऑस्ट्रेलिया//10/31/2016
		20	मनोभ्रंश विज्ञान कार्यक्रम- इमेजिंग अध्ययन	डीबीटी	18.12.2017	35.41	0.00	17.12.2021	बीटी/एचआरडी/डिमेंशिया/2017
		21	एक भारत जनसंख्या विशिष्ट मस्तिष्क मंदिर का निर्माण	डीएसटी	11.05.2016	26.12	0.00	09.11.2020	एसआर/सीएसआरआई/229/2014(जी)
		22	मल्टी मॉडल इमेजिंग डेटा का उपयोग करके अल्जाइमर रोग के प्रारंभिक भविष्य कहनेवाला निदान के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता	मेती	17.09.2019	59.96	0.00	16.09.2022	4(5)/2019-आईटीईए
	डॉ. सौरव बनर्जी	23	CRISPR-Cas13- आरएनए गतिशीलता का अध्ययन करने के लिए फ्लोरोसेंट टैगिंग के लिए अंतर्जात लंबे गैर-कोडिंग आरएनए की मध्यस्थता इंजीनियरिंग	डीबीटी	29.02.2020	72.00	0.00	28.02.2023	बीटी/आरएलएफ/पीआर31811/जीईटी/119/285/2019
		24	का विनियमन लंबे गैर-कोडिंग आरएनए और आरएनए बिनाइडिंग प्रोटीन द्वारा स्मृति निर्माण का डर: संयोजन नियंत्रण का तंत्र	डीएसटी (एसईआरबी)	25.03.2019	52.29	11.00	24.03.2022	एसईआरबी/एफ/12655/2018-19
8	निदेशकएनबीआरसी	24	मैगेटोनसेफालोग्राफी (एमईजी) संसाधन सुविधा	डीबीटी	27.03.2018	1498.86	361.31	26.03.2022	बीटी/मेड/122/SP24580/2018
		25	मनोभ्रंश कार्यक्रम	डीबीटी	14.09.2007	37.50	0.00	31.03.2021	बीटी/पीआर-एनबीआरसी/2008
		26	ऐलकॉन (ई-लाइब्रेरी कंसोर्टिया) परियोजना	डीबीटी	18.03.2009	37123.67	2384.35	31.3.2022	बीटी/बीआई/12/053/2012
		27	जीवनकाल में सामान्य मानसिक विकारों (सीएमडी) का तुलनात्मक मानचित्रण	डीबीटी	29.09.2019	477.05	0.00	28.09.2022	बीटी/मेड/-III/एनबीआरसी/फ्लैगशिप/कार्यक्रम/2019
		28	डीमेंटिया विज्ञान कार्यक्रम- डीबीटी में समन्वय प्रशासन और प्रबंधन सेटअप	डीबीटी	18.12.2017	530.42	0.00	17.12.2021	बीटी/एचआरडी/डिमेंशिया/2017
9	डॉ. शिव कुमार शर्मा	29	डिमेंटिया साइंस प्रोग्राम- बेसिक बायोलॉजी स्टडीज (i) लैब में जेनेटिक स्टडीज	डीबीटी	18.12.2017	106.64	0.00	17.12.2021	बीटी/एचआरडी/डिमेंशिया/2017
10	डॉ अर्पण बनर्जी	30	प्रारंभिक निदान सेन्टैक्ट स्पोर्ट्स खेलने वाले पेशेवर एथलीटों में दर्दनाक चोटों से उपजे ब्रेन सर्किट में संरचनात्मक और कार्यात्मक गिरावट	मेरी ... के रूप में	14.02.2019	40.00	0.00	13.02.2022	के-15015/42/2018/एसपी-वी
1 1	डॉ. अनिंद्य घोष रॉय	31	वेलकॉम ट्रस्ट/डीबीटी भारतीय गठबंधन	डीबीटी	01.12.2013	321.93	0.00	25.02.2021	आईए/आई/13/1/5000874
		32	Caenorhabditis एलिगेंस का उपयोग कर चोट के बाद न्यूरोनल पुनर्जनन का अध्ययन	सर्ब	20.05.2020	50.72	21.35	19.05.2023	सीआरजी/2019/002194
12	डॉ भवानी शंकर साहू	33	विनियमित स्रावी मार्ग को समझना और भौतिक-चयापचय क्रियाओं को नियंत्रित करने वाली इसकी भूमिका	डीबीटी	16.12.2019	–	17.00	15.12.2021	बीटी/आरएलएफ/री-एंट्री/38/2016
		34	IBRO ने होम स्टार्ट-अप अनुदान लौटाया	आईबीआरओ	19.06.2020	–	8.12	18.06.2022	आईबीआरओ घर वापसी कार्यक्रम 2018
		35	आईसीजीईबी अनुसंधान अनुदान	आईसीजीईबी	01.01.2021	$4500	$1500	31.12.2024	बीएसएस/आईसीजीईबी/0121/122
13	डॉ संदीप कुमार	36	पोस्टडॉक्टोरल अधिछात्रवृत्ति	सर्ब	06.04.2018	19.20	0.00	05.04.2020	पीडीएफ/2017/001610
15	डॉ स्वागत डे	38	वेलकॉम ट्रस्ट/डीबीटी भारतीय गठबंधन	डीबीटी	01.01.2020	167.73	36.75	31.12.2025	आईए/ई/18/1/504331
17	डॉ. अशरफुल हसन	40	DBT-TWAS फैलोशिप	डीबीटी	11.10.2019	5.67	5.67	10.10.2020	डीओ/सीसीएसटीडीएस/144/2019
18	डा. निवोधदा टी	41	वेलकाम ट्रस्ट/डीबीटी भारतीय गठबंधन	डीबीटी	01.07.2017	378.7	1.58	30.06.2022	आइए/सीपीएचआई/16/1/502624


विशिष्ट सम्मान, सम्मान और
पुरस्कार

पाठ्यक्रम काम

एम.एससी. 2019

सुश्री देबप्रिया रॉय
एम.एससी. छात्रा को वर्ष 2019–20 के दौरान कोर्स–वर्क पूरा होने पर पहली रैंक से सम्मानित किया गया है, और उन्हें एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

सुश्री आमना जैन
एम.एससी. छात्रा को वर्ष 2019–20 के दौरान कोर्स–वर्क पूरा होने पर पहली रैंक से सम्मानित किया गया है, और उन्हें एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

श्री अंकित कुमार शाह
एम.एससी. छात्र को वर्ष 2019–20 के दौरान कोर्स–वर्क पूरा होने पर द्वितीय रैंक से सम्मानित किया गया है, और उन्हें एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

पीएच.डी. 2019

श्री चंद्रमौली मुखर्जी
पीएच.डी. छात्र को वर्ष 2019–20 के दौरान कोर्स–वर्क पूरा करने पर पहली रैंक से सम्मानित किया गया है और उन्हें एक प्रमाण पत्र दिया गया है।

सुश्री साक्षी शुक्ला



शैक्षणिक कार्यक्रम

शैक्षणिक कार्यक्रम

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

1. पीएच.डी. तंत्रिका विज्ञान

एनबीआरसी ने पीएच.डी. तंत्रिका विज्ञान के विभिन्न पहलुओं के व्यापक अवलोकन के साथ प्रशिक्षित जनशक्ति विकसित करने के लिए तंत्रिका विज्ञान में कार्यक्रम।

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

2. एमएससी तंत्रिका विज्ञान

एनबीआरसी देश के पहले संस्थानों में से एक है जिसने तंत्रिका विज्ञान में एक एकीकृत बहु-विषयक शिक्षण कार्यक्रम विकसित किया है। शैक्षणिक वर्ष 2015-16 के दौरान NBRC ने M.Sc. (तंत्रिका विज्ञान) कार्यक्रम तंत्रिका विज्ञान के विभिन्न पहलुओं के व्यापक अवलोकन के साथ प्रशिक्षित जनशक्ति विकसित करने के लिए। एमएससी (तंत्रिका विज्ञान) के छात्रों को ₹12,000/- प्रति माह की फेलोशिप प्रदान की जाती है। एनबीआरसी ने अपने एमएससी के लिए छात्रों को शामिल किया। (तंत्रिका विज्ञान) और पीएच.डी. तंत्रिका विज्ञान, मनोविज्ञान या एमबीबीएस, बीई, या बी.टेक से संबंधित किसी भी शाखा में स्नातक या मास्टर डिग्री वाले विविध पृष्ठभूमि के कार्यक्रम। NBRC यह मानता है कि मस्तिष्क के कार्यों को समझने के लिए कई विषयों के ज्ञान का संयोजन आवश्यक है।

3. ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण और अल्पकालिक कार्यक्रम

एनबीआरसी तीन राष्ट्रीय विज्ञान अकादमियों के माध्यम से अनुशंसित छात्रों के लिए ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करता है: (1) भारतीय विज्ञान अकादमी, बैंगलोर (2) भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली (3) राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, इलाहाबाद। ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण आठ सप्ताह की अवधि के लिए है और प्रशिक्षुओं को एनबीआरसी छात्रावासों में साझा आवास प्रदान किया जाता है। ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षुओं को संस्थान में आयोजित संगोष्ठियों और जर्नल क्लबों में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण परियोजनाएं तंत्रिका विज्ञान के लिए एक जोखिम प्रदान करती हैं और प्रशिक्षुओं को इसे भविष्य के कैरियर विकल्प के रूप में मानने के लिए प्रेरित करती हैं।

एनबीआरसी सुविधाएं



सूचना प्रौद्योगिकी संचार प्रकोष्ठ

एनबीआरसी का सूचना प्रौद्योगिकी और संरचना प्रकोश्ठ (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 वॉइस ट्रैफिक), 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 :

1. परिसर अभिसरण नेटवर्क: (एनबीआरसी-इंट्रानेट)

एनबीआरसी परिसर नेटवर्क संकेंद्रित परिसर स्विचिंग फैब्रिक प्रबंधन योग्य अनाव" यक पथों के साथ 10 जीबीपीएस फाइबर ऑप्टिक बैक बोन पर चल रहे विस्तृत लोकल एरिया नेटवर्क परिसर होते हैं जो गति" ीलता आव" यकताओं के लिए केंद्रीय नियंत्रक के माध्यम से प्रबंधित वायरलेस एक्सेस पॉइंट्स के साथ आगे एकीकृत है। नेटवर्क आर्किटेक्चर में अतिरेक और मजबूत निर्मित 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 प्रबधंन उपकरण लगाई जाती हैं, आईटी नीति और विस्तृत लेखा परीक्षण / लॉगिंग आदि का प्रबंधन किया जाता है। परिसर के नेटवर्क आईपीवी6 का पालन किया जाता है और आईपीवी6 की सेवाएं दोहरे स्टेक में कार्यरत है। संस्थान के बेतार नेटवर्क को पुनः राष्ट्रीय एनआरईएन (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 पर के साथ एकीकृत है, जो कि अतिरेक के लिए 50 एमबीपीएस बैकअप रेडियो लिंक के साथ पूरक है। यह एनकेएन लिंकेज बहु स्थल उच्च मात्रा डेटा अनुप्रयोगों की अनेक वैज्ञानिक परियोजनाएं चलाने के लिए उपयोगी है, जैसे – डीबीटी द्वारा वित्त पोशित मिर्गी परियोजना में उत्कृश्टता के सहयोगी केंद्र के भाग के रूप में एमईजी के लिए एनबीआरसी – एम्स डेटा पाइप लाइन। परिसर में संकेन्द्रित नेटवर्क को न केवल नेटवर्क यातायात बल्कि आईपी–पीबीएक्स सिस्टम से वॉइस ट्रैफिक के साथ साथ आईपी–सीसीटीवी सिस्टम से वीडियो ट्रैफिक भी लिया गया।

2. आईपी-पीबीएक्स सुविधा

संस्थान की दूर संचार प्रणालियों को आईपी–पीबीएक्स पर चलाया जा रहा था और परिसर नेटवर्क के उपयोग से डेटा ट्रैफिक सहित वॉइस ट्रैफिक 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 वॉइस ट्रेफिक को बीएसएनएल के ई1–पीआरआई पर भेजा जाता है। प्रयोक्ताओं को बहु बिन्दु सम्मेलन, वॉइस मेल, निर्देशिका, कॉल फॉरवर्डिंग आदि जैसी विभिन्न सुविधाएं भी अंतिम बिन्दुओं पर प्रदान की जाती हैं।

3. संस्थान कोर और अनुप्रयोग सर्वर

कम्प्यूटिंग सुविधा में संस्थान के सर्वर की बुनियादी संरचना का प्रबंधन और रखरखाव किया जाता 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 42 यू सर्वर रैक पांच है। इन सर्वर पर चल रही विभिन्न सेवा को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है :

- 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 के एनआईसी क्लाउड पर चल रहा है।
- 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।
- कार्यालय और होस्ट डोमैन के लिए डीएनएस सर्वर जो एनबीआरसी डेटासेंटर के साथ–साथ वीएम के एनआईसी क्लाउड पर होस्ट कर रहे हैं।
- 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 वर्चुअलाइजे" ान सर्वर।
- नया सेंट्रल स्टोरेज सर्वर 400 टीबी क्षमता सहित इंस्टॉल किया गया है और यह ऑनलाइन सेंट्रल स्टोरेज और डेटा प्रोसेसिंग के लिए प्रयोक्ताओं और प्रयो" ाालाओं के स्टोरेज आव" यकताओं से निपटने के लिए बैकअप सर्वरों सहित कार्य कर रहा है। केंद्रीय भंडारण अवसंरचना के उन्नयन के लिए बड़े कदम उठाए गए हैं।
- कंप्यूटिंग संसाधनों की पहुंच, लेखांकन और प्राधिकरण के लिए रेडियस और प्राधिकरण सर्वर।
- संस्थागत साइट / नेटवर्क / समवर्ती लाइसेंस के प्रबंधन के लिए लाइसेंस प्रबंधन सर्वर।
- विभिन्न प्रयोग" ाालाओं की विि" ाष्ट डेटा प्रोसेसिंग आव" यकताओं के लिए प्रयोक्ताओं की सामान्य कंप्यूटिंग आव" यकताओं और अन्य वि" ोश कंप्यूटिंग सर्वरों हेतु विंडोज और लाइनक्स पर चल रहे एप्लीके" ान सर्वर।
- परिसर में यूजर एंड–पॉइंट्स के लिए संरक्षण प्रदान करने के लिए एंटी वायरस और सुरक्षा सर्वर।

4. अन्य सुविधाएं और सेवाएं

- **एनआईसी क्लाउड और ई–मेल सेवाएं** : डीआईसी इकाई वेब संसाधनों (वि" ोश रूप से आधिकारिक वेबसाइट http://www.nbrc.ac.in और सार्वजनिक डीएनएस) की बेहतर उपलब्धता के लिए एनआईसी क्लाउड पर वर्चुअल म" ाीनों 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।
- **केंद्रीय प्रलेखन सुविधा** : केंद्रीय प्रलेखन सुविधा डेटा – प्रसंस्करण कम्प्यूटे" ानल नोड्स प्रदान करने के अलावा प्रिंटिंग, स्कैनिंग, पोस्टर–प्रिंटिंग आदि जैसी विभिन्न कंप्यूटे" ानल जरूरतों के लिए उपयोग के समय की उपलब्धता प्रदान करती है।
- **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 भाामिल हैं। एक ऑनलाइन समर्थन टिकटिंग प्रणाली स्वचालित कार्यप्रवाह प्रबंधन के साथ समर्थन गतिविधियों के लिए कार्यात्मक है।
- **सीसीटीवी निगरानो आर प्रबंधन** : डीआईसी ने कोर नेटवर्क से जुड़े आईपी–कैमरे भी स्थापित किए हैं जो परिसर की सुरक्षा और निगरानी बढ़ा रहे हैं। इमारतों के अधिकां" ा प्रवे" ा / निकास बिंदु केंद्रीय सीसीटीवी प्रणाली से कवर किए गए हैं।
- **सॉफ्टवेयर विकास** : कंप्यूटिंग सुविधा संस्थान की आव" यकताओं के अनुसार सॉफ्टवेयर विकास गतिविधियां भी आरंभ की गई हैं, कई वैज्ञानिक और ई–" ाासन अनुप्रयोग आंतरिक रूप से विकसित किए गए हैं।
- **मूलसंरचना सुधार** : कंप्यूटिंग सुविधा संस्थान कंप्यूटरों / पेरिफेरलों आदि के नई कंप्यूटरगत मूल संरचना सुविधाओं और सेवाओं, सॉफ्टवेयर / हार्डवेयर / नेटवर्क उन्नयन की योजना और कार्यान्वयन किया गया है।
- **वीडियो–कॉन्फ्रेंसिंग** : आधिकारिक बैठकों, साक्षात्कार और शैक्षणिक गतिविधियों के लिए वीडियो–कॉन्फ्रेंसिंग का प्रबंधन।

जंतु 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 जनादे" ा 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 प्रयोग" ाला जंतुओं का उपयोग एक महत्वपूर्ण आव" यकता होने के साथ एक महान नैतिक दायित्व है, जिसमें सुनि" चत किया जाना चाहिए कि इन मूल्यवान जंतुओं की देखभाल तथा उपयोग मानवीय तरीके से किया जाए। इनकी उचित देखभाल और उपयोग सुनि" चत करने के लिए उत्कृश्ट प" ा चिकित्सा और प" ा 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 प्रयोगभााला 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 सुनि" चत किया जा सके। यहां योग्य और प्र" ाक्षित प" ा चिकित्सकों द्वारा सभी प" ा स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं की निगरानी और सभी आव" यक प" ा चिकित्सा देखभाल प्रदान करना सुनि" चत किया जाता है, जो स्वस्थ प" ाओं के अनुसंधान के लिए उपलब्ध हैं।

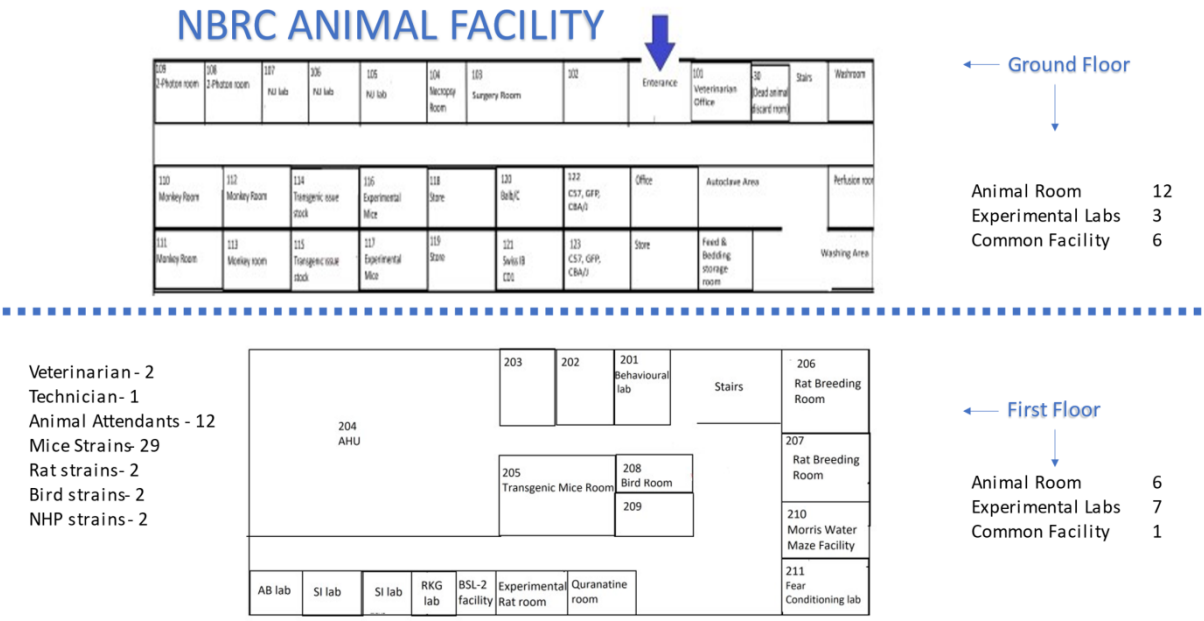
यह जंतु सुविधा राश्ट्रीय जंतुओं पर प्रयोगों के नियंत्रण तथा पर्यवेक्षण समिति (सीपीसीएसईए), पर्यावरण और वन मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली (पंजीकरण संख्या 464/जीओ/आरईबीआई–एस/आरई–एल/01/सीपीसीएसईए; 24/8/2001 को शुरूआती पंजीकृत) के साथ पंजीकृत है। जंतु सुविधा की सभी गतिविधियां मानक प्रचालन विधियों (एसओपी)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



जंतु सुविधा की मुख्य गतिविधि आव" यकता के अनुसार प्रयोग" ाला 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 मस्तिश्क 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 कर्मचारियों के लिए जंतुओं को संभालने से पहले उपयुक्त पीपीई का उपयोग करना आवश्यक है।



यह सुविधा दो मंजिलों में फैली हुई है और जानवरों की प्रजातियों को समायोजित करने के लिए डिजाइन और निर्मित की गई है, जिसमें चूहे, मूशक, पक्षी (कौवा और जेबरा फिंच) और गैर–मानव प्राइमेट शामिल हैं। भूतल में कृन्दतकों और गैर–मानव प्राइमेट और ट्रांसजेनिक जंतुओं के लिए कमरे हैं। दूसरी मंजिल पर पक्षियों और चूहों को रखा गया है। जंतु सुविधा में 2–फोटोन इमेजिंग सुविधा भी है और यह एमआरआई बिल्डिंग से जुड़ी है, जिससे जंतुओं को प्रयोगों के लिए ले जाना सुविधाजनक हो जाता है।



सभी जन्तु प्रजातियों को प्रजाति विि" ाष्ट पिंजरों में रखा जाता है जिन्हें सीपीसीएसईए के दि" ाा–निर्दे" ाों 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। पार जीनी, नॉक आउट तथा उत्परिवर्तित चूहों को कठोर स्वच्छतापूर्ण परिस्थितियों में फिल्टर टॉप पिंजरों में अलग – अलग संवातन (आईवीसी) के साथ रखा जाता हैं। सभी जन्तुओं 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 दि" ाा–निर्दे" ाों के अनुसार नियंत्रित परिवे" ा परिस्थितियों में किया जाता है, जहां तापमान 22+2 डिग्री से. पर 45–55 प्रति" ात 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 प्रति" ात भाुद्ध 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।

जन्तु सुविधा में आधुनिकतम सर्जिकल कक्ष है जो सघन नियंत्रित सर्जिकल लाइट, उन्नत सर्जिकल सूक्ष्मद" ार्ी, गैस नि" चेतक म" ाीनों, जन्तु की भाारीरिक स्थिति समझने के लिए निगरानी उपकरण और ह्दय 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।

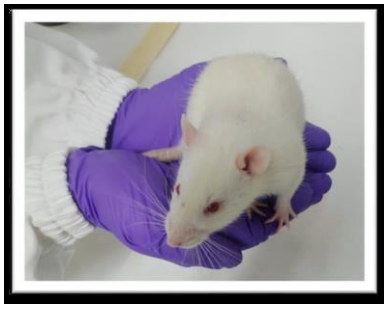


जंतु सुविधा में एक नेक्रोप्सी कक्ष, परफ्यूज़न कक्ष के साथ परफ्यूज़न हुड, मृत जंतुओं को रखने के लिए डीप फ्रीज़र और जंतुओं के भावों के निपटान के लिए इंसिनरेटर है।जंतु सुविधा में कार्ड रीडर सुरक्षा प्रणाली लगाई गई है।

जंतु सुविधा को कार्ड रीडर सुरक्षा प्रणाली से सुसज्जित किया गया है। यहां सीमित रूप से जंतु गृह कर्मचारी, रखरखाव कर्मचारी और आईएईसी द्वारा अनुमोदित प्रोटोकोल में सूचीबद्ध अन्वेशकों की पहुंच है। सभी कार्मिक जंतुओं के साथ कार्य करने के पहले टिटनस का टीका लगवाते है 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 प्र" ाक्षण 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 है।

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 दि" ाानिर्दे" ाों को भाामिल किया गया है।



जन्तु सुविधा में फिलहाल प्रयोग" ाला जन्तुओं की निम्नलिखित प्रणालियों एवं नस्लों की देख–रेख एवं प्रजनन किया जाता है।

चूहों की नस्लें :

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

ट्रांसजेनिक चूहे :

- बी6सी3 – टीजी (एपीपी695) 85डीबीओटीजी (पीएसईएन 1) 85 डीबीओ (अल्ज़ाइमर्स रोग मॉडल)
- यूबीसी–जीएफपी (ग्रीन फ्लोरेसेंट प्रोटीन)
- बी6सीबीए – टीजी (एचडेक्सोन 1) 62 जीपीबी / 3 जे (हटिंगटन रोग मॉडल)
- बी6–129पी2–पीवीएएलबी <टीएम1 (सीआरई) एआरबीआर> / जे
- बी6. सीजीजीटी (आरओएसए) 26एसओआर<टीएम9 (सीएजीटीबी टोमेटो)
- बी6. सीजीटीजी (एससीएनएन1एसीईआर) 3 एआईबीएस / जे
- स्टॉक जीएडी2 <टीएम2 (सीआरई) जेडजेएच> / जे
- बी6. सीजीटीजी (सीएएमके2ए–सीआरई) टी29 – 1एसटी1 / जे
- बी6.129 – आरपी 122 < टीएम 1.1 पीएसएएम > / 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 एसएसटी$^{टीएम2.1(सीआरई)जेडजेएच}$ / जे
- बी6.सीजी – *जीटी (आरओएसए) 26एसओआर*$^{टीएम6(सीएजी - जेडएसग्रीन1)एचजेई}$ / जे
- बी6 : 129X1–जीटी (आरओएसए) 26एसओआर <टीएम (ईवायएफपी) सीओएस> / जे
- सी57बी16–टीजी (नेस –क्रि– / ईआरटी2) कीस / जे
- सी57बीएल / 6जे–टीजी(टीएचवाई1 –जीसीएएमपी6एस) जीपी4. 3डीकेआईएम / जे

नॉक आउट चूहे

- यूबीई3ए नल चूहे (ऐंजलमेन सिंड्रोम मॉडल)

चूहों के विभेद :

- लॉन्ग एवन्स

- स्प्राग डावल

गैर मानव प्राइमेट

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

पक्षी

- जेब्रा फिंच *(टिनोपाइजिया गुटाटा)*
- घरेलू कौआ *(कोरवस स्प्लैंडेंस)*

चूहों के सभी विभेदों को आंतरिक प्रजनन तथा मूषकों के सभी विभेदों को बाह्य प्रजनन द्वारा रखा जाता है। जेब्रा फिंच 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 जीनो टाइपिंग द्वारा विशेष प्रजनन कार्यक्रम के तहत किया जाता है।

डिजिटल 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 एक्सिस 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, औशध विज्ञान तथा विशाक्तता विज्ञान, मनोविज्ञान, भौतिकी, गणित, कम्प्यूटर विज्ञान तथा सामान्य विशय संबंधी पत्रिकाओं, पुस्तकों तथा अन्य संगत अनुसंधान सामग्री का अच्छा संग्रह है। एनबीआरसी पुस्तकालय वर्तमान में 5 वि" ाश्ट पत्रिकाओं और 119 आसानी से सुलभ ऑनलाइन पत्रिकाओं के साथ डीबीटी के ई–पुस्तकालय संघ (डेलकॉन) के माध्यम से 994 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 अं" ादान 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 डिजिटाइजे" ान कर रहा है, ताकि सभी प्रयोक्ताओं को पूरी पहुंच मिल सके। सभी पुस्तकालय दस्तावेजों के प्रबंधन के लिए भाुद्ध और तीव्र प्रचालन हेतु एक बारकोड प्रौद्योगिकी लगाई गई है। यह नया सॉफ्टवेयर दक्ष पुस्तकालय प्रचालनों में भी सहायता करता है अर्थात प्र" ाासन, 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 आव" यकता ई–मेल के जरिए एनबीआरसी के पुस्तकालय (library@nbrc.ac.in), या पुस्तकालयाध्यक्ष, श्री डी डी लाल के पास (ddlal@nbrc.ac.in) भेजते हैं जिसे डाउनलोड कर के अनुरोधकर्ताओं को निः" ाुल्क भेज दिया जाता है। पुस्तकालय वित्तीय वर्श (2020–21) के दौरान लगभग औसतन 94 से अधिक अनुरोध प्राप्त किए गए हैं तथा ऐसे अनुरोधों में दिन प्रतिदिन वृद्धि हो रही है। एनबीआरसी का पुस्तकालय अपनी सूचना सेवाओं का नियमित मूल्यांकन यह सुनि" चत करने के लिए करता है कि संस्था की अपेक्षाएं पूरी हो। पुस्तकालय संसाधनों का अधिकतम उपयोग सुनिश्चित करने के लिए वि" वसनीय 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 है जो अनुसंधान कर्ताओं के पास उपलब्ध नहीं है और संस्थान के बाहर केंद्रों में उपलब्ध है।

एनबीआरसी पुस्तकालय के मुख्य क्रियाकलाप

1. पुस्तक अधिग्रहण
2. आवधिक पत्रिका अधिग्रहण
3. चुनिंदा प्रचार प्रसार सूचना (एसडीआई)
4. वर्तमान जागरूकता सेवाएं (सीएएस)
5. अंतर पुस्तकालय ऋण
6. संसाधन साझेदारी
7. परिचालन सेवाएं
8. संदर्भ सेवाएं, ग्रंथ सूची सेवाएं
9. सूचीकरण तथा वि" ोश सेवाएं
10. अनुसंधानकर्ताओं की विकसित होती आव" यकताओं के मद्देनज़र सूचना तथा डेटा का संग्रहण, अनुरक्षण, भंडारण तथा पुनः प्राप्ति
11. नेटवर्क केन्द्रों को सहायता।

डीबीटी इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी कंसोर्शियम (डेलकॉन)

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 आईसीजीईबी) 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।

डीबीटी ने वर्श 2019 में, डेलकॉन कंसोर्शियम के तहत एक नए संस्थान अर्थात् 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 994 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 भाामिल किया गया :

डीबीटी और पूर्वोत्तर क्षेत्रीय (एनईआर) संस्थाओं की सूची

डीबीटी के संस्थान

1. जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), नई दिल्ली
2. राष्ट्रीय मस्तिश्क 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 डायग्नॉस्टिक (सीडीएफडी), हैदराबाद
9. राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरजीसीबी), तिरुवनंतपुरम
10. इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक एण्ड इंजीनियरिंग बायोटेक्नोलॉजी (आईसीजीईबी), 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, सिल्चर
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 कृशि विश्वविद्यालय, गुवाहाटी
26. गुवाहाटी विश्वविद्यालय, असम
27. मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल
28. पशु चिकित्सा विज्ञान महाविद्यालय और पशु पालन केन्द्रीय कृशि 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 वि" वविद्यालय, तेजपुर, सोनीतपुर, असम
35. सिक्किम राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिशद, गैंगटोक, सिक्किम

(*= डीएमसी मिजोरम वि" वविद्यालय 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 विशय क्षेत्रों के संदर्भ में सबसे बड़ा संघ है जिसकी संकल्पना और योजना डीबीटी के सभी संस्थानों तथा विभागों, अनुसंधान संस्थानों, वि" वविद्यालयों और डीबीटी के साथ जुड़े उनके महाविद्यालयों तक पहुंचने के लिए बनाई गई 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 भाामिल है।

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

- अमेरिकन एसोसिएशन फॉर कैंसर रिसर्च (एएसीआर) → http://www.aacr.org → 8 जर्नल
- अमेरिकन सोसाइटी फॉर माइक्रोबायोलॉजी (एएसएम) → 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.ox fordjournals. org → 22 जर्नल
- स्प्रिंगर इंडिया → http://www. springerlink.com → 343 जर्नल
- माइक्रोबायलॉजी सोसायटी (एबीएस) → http:// mic.sgmjournals.org → 3 जर्नल
- विली – ब्लेकवेल → http:// www3.interscience.wiley.com/ cgi-bin/home → 86 जर्नल
- एल्सवियर साइंस (साइंस डायरेक्ट) → http:// www.sciencedirect.com → 434 जर्नल
- अमेरिकन सोसायटी ऑफ प्लांट बायोलॉजिस्ट (एएसपीबी) → http://www.aspb. org/ → 1 जर्नल
- प्रोसीडिंग्स ऑफ नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज (पीएनएएस) → http://www.pnas.org → 1 जर्नल

केवल अभिलेखागार

- लिप्पिनकॉट विलियम एंड विलकिन्स / वॉलटर क्लुवर / ओवीआईडी → http://ovidsp.ovid.com → 11 (2009–2011 के अभिलेखागार से)
- मेरी एनन लिबर्ट (एमएएल) → http://www.liebertonline.com → 92 (2009–2018 के अभिलेखागार से)
- अमेरिकन केमिकल सोसायटी (एसीएस) → http://pubs.acs.org→ 47 जर्नल (केवल 2009–2016 के अभिलेखागार से)
- वार्षिक समीक्षाएं (एआर) → http://www.annualreviews.org → 23 जर्नल (केवल 2009–2011 के अभिलेखागार से)
- द न्यू इंग्लैंड जर्नल ऑफ मेडिसिन (एनईजेएम) → http:// www.nejm.org → 1 जर्नल (केवल 2009–2018 के अभिलेखागार से)
- अमेरिकन सोसाइटी ऑफ प्लांट बायोलॉजिस्ट (एएसपीबी) → http://www.aspb.org/→ 2 जर्नल (केवल 2009–2018 के अभिलेखागार से)
- अमेरिकन एसोसिएशन फॉर एडवांसमेंट ऑफ साइंस (एएएएस) → http://www.sciencemag.org → 3 जर्नल (केवल 2009–2019 के अभिलेखागार)
- अमेरिकन सोसायटी फॉर हिमेटोलॉजी (एएसएच) → http://bloodjournals.hematologylibrary.org → 1 जर्नल (केवल 2009–2019 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 भौक्षिक 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 भार्त 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 भार्तें प्रस्तावित की जाती हैं, जो किसी एक संस्थान के लिए संभव नहीं है।
- डेलकॉन के सदस्यों को अंशदान की दरों में वार्शिक 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 न्यूनतम कैप 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 संसाधानों 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 सीएएस 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 भोल्व लागतों की मांग होती है।
- डेलकॉन कंसोर्शियम को उपयोग हेतु लाइसेंस के लिए बेहतर भार्तों, 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

1) मात्रात्मक और गुणात्मक सामग्री,
2) कवरेज,
3) विभिन्न मंचों पर उनकी उपलब्धता तथा तुलनात्मक लाभ / हानियां और
4) इन संसाधनों के लिए अलग अलग संस्थानों में लागू दरें तथा अन्य संघों की दरें।

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 बायो टेक्नोलॉजी, बायो इन्फॉर्मेटिक्स, बायो केमेस्ट्री, बायोलॉजी, केमिकल बायोलॉजी, साइंसिज़, इम्युनोलॉजी, न्यूरोसाइंस, प्लांट जीनोम, प्लांट बायोलॉजी, माइक्रोबायोलॉजी, फिजियोलॉजी, साइकोलॉजी, फिजियो थैरेपी, साइको थैरेपी, 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 कार्य"ाीलता

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 अंशदान 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 विषय निर्वाचन 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 हैं :

1. 3 टेसला मेग्नेटिक रिसोनेंस इमेजिंग (एमआरआई) : फिलिप्स एचीवा 3.0 टी स्कैनर
2. इलेक्ट्रो इंसेफेलोग्राफी (ईईजी) : 64 चेनल सिनेमप्स 2 ईईजी सिस्टम, कम्पुमेडिक्स न्यूरोस्कैन, इंक
3. ट्रांसक्रेनियल 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 जो इस प्रकार है :

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 करते हुए 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।

इलेक्ट्रोएनसिफेलोग्राफी (ईईजी)

एक ऐसा परीक्षण है जिसमें मस्तिष्क की विद्युत गतिविधि को मापा और दर्ज किया जाता है। वि" ोश सेंसर से मस्तिश्क 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। दृश्टि, श्रवण, सोमैटोसेंसरी प्रसंस्करण के साथ – साथ स्मृति, भावना, निर्णय लेना और मस्तिश्क के रोगों जैसे मिर्गी, डिमें" ाया और नार्कोलेप्सी (नींद विकार) जैसे उच्च मस्तिश्क कार्यों का अध्ययन ईईजी द्वारा किया जा सकता है।

ट्रांसक्रैनियल चुंबकीय स्टीम्यूले"ान (टीएमएस)

टीएमएस एक गैर – आक्रामक न्यूरो स्टीम्यूले" ान तकनीक है जिसके द्वारा भोधकर्ता बाहरी क्षेत्र के चुंबकीय क्षेत्र की बहुत छोटी मात्रा को कार्यान्वित करके लक्षित मस्तिश्क 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 अंतर्दृश्टि के साथ मस्तिश्क सूचना प्रसंस्करण का अध्ययन करने के लिए एक गुंजाइ" ा 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 प्रयोग" ालाओं द्वारा गैर – भेदक तंत्रिका इमेजिंग उपकरण का उपयोग करके विभिन्न संवेदी और संज्ञानात्मक कार्यों की बुनियादी तंत्रिका जीव विज्ञान को समझने का कार्य भी किया जाता है।

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 सरकारी जनरल अस्पताल (जीजीएच), गुड़गांव में अपनी विशेषज्ञता और समर्थन 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। हम 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 भाहर 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 अस्पताल में इकाई की स्थापना की जाती है, इकाई में आने वाले रोगियों, रोगियों को अस्पताल या इसके संबंधित क्लीनिकों के माध्यम से नीचे सूचीबद्ध कई सुविधाओं तक पहुंच प्राप्त होती है :

1. एमआरआई सिस्टम : सिमेंस मैग्नेटोम 1.5 टेस्ला स्कैनर के साथ विभिन्न जांच प्रोटोकॉल
2. सीटी (कम्प्यूटेड टोमोग्राफी) सिस्टम
3. अल्ट्रासोनोग्राफी
4. एक्स–रे और कंट्रास्ट इमेजिंग
5. प्रयोगशाला सुविधाएं : जैव रसायन, सूक्ष्मजीव विज्ञान, हिमेटोलॉजी, पैथोलॉजी और प्रतिरक्षा विज्ञान

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

1. सलाहकार क्लिनिकल प्रोफेसर, तंत्रिका विज्ञान : डॉ. रजनीश कुमार
2. सलाहकार क्लिनिकल प्रोफेसर, बाल रोग न्यूरोलॉजी, : डॉ. राकेश जैन
3. क्लिनिकल मनोवैज्ञानिक : प्रियंका कौशिक
4. क्लिनिकल सहायक : हनुमान सिंह

किसी बीमारी के मूल जीव विज्ञान को समझना केवल चिकित्सकों और मूल अनुसंधानकर्ताओं के बीच घनिष्ठ समन्वय और विषक–वार्ता के साथ ही प्राप्त किया जा सकता है, जिसका उद्देश्य रोगियों की पीड़ा को कम करना है ट्रांसलेशनल एंड क्लिनिकल न्यूरो साइंस यूनिट और उनके अस्पताल में रहने और अस्पताल में आने की संख्या को कम करना। इस उद्देश्य के साथ गुड़गांव के सरकारी अस्पताल में एनबीआरसी की ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल न्यूरोसाइंस यूनिट की स्थापना की गई थी और कुछ हद तक सफल रही है। पहले, न्यूरोलॉजिकल ओपीडी की कमी के कारण, अधिकांश रोगी इलाज के अभाव में और पीड़ित थे। एनबीआरसी की क्लिनिकल रिसर्च यूनिट अस्पताल के साथ–साथ न्यूरोलॉजी, न्यूरोसाइकोलॉजी, न्यूरोसाइकियाट्री, बिहेवियरल थेरैपी, साइकोलॉजी और साइकोमेट्री जैसी आवश्यक सेवाओं का एक बकेट प्रदान करती है। यूनिट को केंद्र में स्थित सरकारी सामान्य अस्पताल के बाह्य रोगी विभाग में न्यूरोलॉजी में डीएम सहित योग्य सलाहकारों द्वारा समर्थित किया जाता है। सलाहकार नैदानिक संकाय सप्ताह के निर्दिष्ट दिनों में से एक पर अपनी सेवाएं प्रदान करते हैं। चूंकि

हमारे पास एनबीआरसी इकाई में कई बाल रोगी थे, इसलिए हमने सलाहकारों की सूची में एक बाल रोग विशेषज्ञ, डॉ राकेश जैन को जोड़ा। इसे आने वाले रोगियों और अस्पताल ने काफी सराहा है। एनबीआरसी इकाई ने पिछले वर्ष से बाल रोग विभाग द्वारा ऐसे मामलों के रेफरल की संख्या में वृद्धि दर्ज की है।

किसी बीमारी के मूल जीव विज्ञान को समझना केवल चिकित्सकों और मूल अनुसंधानकर्ताओं के बीच घनिष्ठ समन्वय और विषक–वार्ता के साथ ही प्राप्त किया जा सकता है, जिसका उद्देश्य रोगियों की पीड़ा को कम करना है ट्रांसलेशनल एंड क्लिनिकल न्यूरो साइंस यूनिट और उनके अस्पताल में रहने और अस्पताल में आने की संख्या को कम करना। इस उद्देश्य के साथ गुड़गांव के सरकारी अस्पताल में एनबीआरसी की ट्रांसलेशनल और क्लिनिकल न्यूरोसाइंस यूनिट की स्थापना की गई थी और कुछ हद तक सफल रही है। पहले, न्यूरोलॉजिकल ओपीडी की कमी के कारण, अधिकांश रोगी इलाज के अभाव में और पीड़ित थे। एनबीआरसी की क्लिनिकल रिसर्च यूनिट अस्पताल के साथ–साथ न्यूरोलॉजी, न्यूरोसाइकोलॉजी, न्यूरोसाइकियाट्री, बिहेवियरल थेरैपी, साइकोलॉजी और साइकोमेट्री जैसी आवश्यक सेवाओं का एक बकेट प्रदान करती है। यूनिट को केंद्र में स्थित सरकारी सामान्य अस्पताल के बाह्य रोगी विभाग में न्यूरोलॉजी में डीएम सहित योग्य सलाहकारों द्वारा समर्थित किया जाता है। सलाहकार नैदानिक संकाय सप्ताह के निर्दिष्ट दिनों में से एक पर अपनी सेवाएं प्रदान करते हैं। चूंकि हमारे पास एनबीआरसी इकाई में कई बाल रोगी थे, इसलिए हमने सलाहकारों की सूची में एक बाल रोग विशेषज्ञ, डॉ राकेश जैन को जोड़ा। इसे आने वाले रोगियों और अस्पताल ने काफी सराहा है। एनबीआरसी इकाई ने पिछले वर्ष से बाल रोग विभाग द्वारा ऐसे मामलों के रेफरल की संख्या में वृद्धि दर्ज की है।

सिविल अस्पताल में ओपीडी में आने वाले रोगी पुरानी गुड़गांव बस्ती और हरियाणा के आसपास के जिलों के गांवों और कस्बों से आते हैं, जबकि कुछ पड़ोसी राज्यों जैसे राजस्थान, दिल्ली, उत्तरांचल, हिमाचल प्रदेश, पंजाब और उत्तर प्रदेश 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 (आईएचबीएएस) 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 / आण्विक / न्यूरोफिजियोलॉजिकल अध्ययन के साथ संगत 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।

मैग्नेटोएन्सेफलोग्राफी (एमईजी) संसाधन सुविधा

डीबीटी –सहज योजना के तहत, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा वित्त पोषित

एम्स के अन्वेषक : प्रो मंजरी त्रिपाठी
प्रो. पी. शरत चंद्र
डॉ ज्योतिर्मय बनर्जी

एनबीआरसी के अन्वेषक : प्रो. प्रवत के मंडल
निदेशक प्रभारी –एनबीआरसी

एसीबीआर से अन्वेषक : डॉ अपर्णा दीक्षित

दवा प्रतिरोधी मिर्गी (डीआरई) का निदान स्थापित करना मिर्गी के उपचार में एक महत्वपूर्ण उपलब्धियां है क्योंकि यह एक ऐसे रोगी के संक्रमण का प्रतीक है जो किसी स्थिति को नियंत्रित करने हेतु दवा ले रहा है तथा किसी के लिए अपेक्षाकृत सामान्य जीवन जी रहा है जो बिगड़ते दौरे, चोट या यहां तक कि मौत के साथ–साथ सामाजिक कलंक और अनियंत्रित दौरे से जुड़ी आर्थिक कठिनाई के जोखिम में है।ऐसे रोगियों की पहचान और दवा रिफ्रैक्टरी मिर्गी (डीआरई) का निदान इन रोगियों के प्रबंधन में बहुत महत्वपूर्ण कदम हैं। एमईजी संसाधन सुविधा उत्तरी भारत में अपनी तरह की एक सुविधा है, जो इस तरह के रोगियों के प्रबंधन में बहुत उपयोगी साबित हुई है। अब तक, पूरे भारत से इस सुविधा का उपयोग करते हुए 1994 रोगियों का मूल्यांकन किया गया था (रोगियों का राज्यवार वितरण चित्र 1 में दिखाया गया था)। वास्तव में, अंतरराष्ट्रीय रोगियों को भी लाभ हुआ है, विशेषकर सार्क देशों के रोगियों को। ईईजी पर इस तकनीक के प्रमुख लाभों में से एक खोपड़ी और मध्यवर्ती नरम ऊतक द्वारा एमईजी संकेतों के विरूपण की कमी है। इसके अलावा, एमईजी अधिमानतः स्पर्शरेखा स्रोतों से गतिविधि रिकॉर्ड करता है, इस प्रकार मुख्य रूप से सल्सी से गतिविधि रिकॉर्ड करता है, जो कि एपिकल जाइरल (रेडियल) स्रोतों से गतिविधि से दूषित नहीं होता है। जबकि एमईजी शायद ईईजी की तुलना में इंटरेक्टल स्पाइक्स का पता लगाने में अधिक संवेदनशील है, विशेष रूप से कुछ स्थानों जैसे कि सतही फ्रंटल कॉर्टेक्स और लेटरल टेम्पोरल नियो कोर्टेक्स में, दोनों तकनीकें आम तौर पर एक दूसरे के पूरक हैं। एमईजी स्रोत स्थानीयकरण की नैदानिक सटीकता आम तौर पर स्कैल्प ईईजी स्थानीयकरण की तुलना में बेहतर होती है। एलोक्वेंट कॉर्टेक्स का कार्यात्मक स्थानीयकरण एमईजी का एक अन्य प्रमुख अनुप्रयोग है। इस तकनीक के उच्च स्थानिक और लौकिक रिजॉल्यूशन का संयोजन इसे दृश्य, सोमैटोसेंसरी और श्रवण कॉर्टिक्स के सटीक स्थानीयकरण के साथ–साथ शारीरिक हाव भाव जैसे जटिल संज्ञानात्मक कार्यों के लिए एक अत्यंत सहायक उपकरण बनाता है।

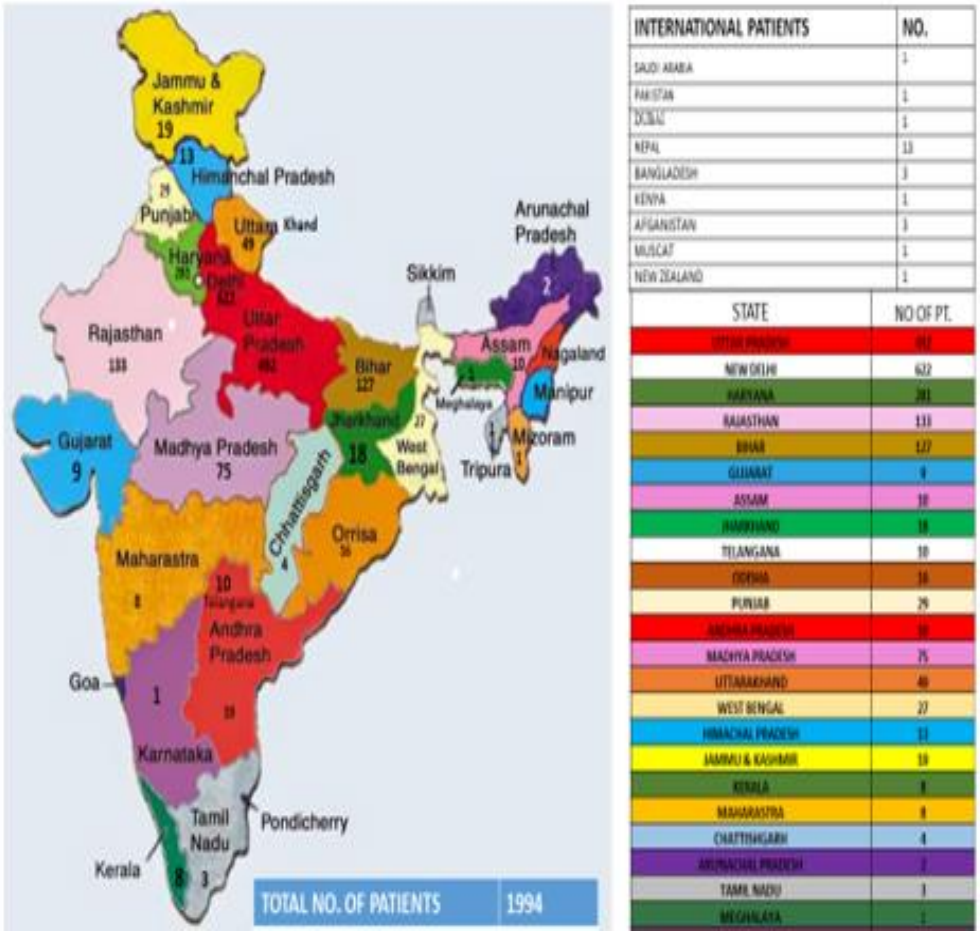
ड्रग रिफ्रैक्टरी मिर्गी के रोगियों में सर्जरी के बाद अच्छे अभिग्रहण मुक्त परिणाम के लिए एपिलेप्टोजेनिक फोकस का सटीक स्थानीयकरण सर्वोपरि है। पोस्ट–ऑपरेटिव रुग्णता और पूर्वानुमान से बचने के लिए एलोक्वेंट कॉर्टेक्स के साथ एपिलेप्टोजेनिक फोकस के ओवरलैप की सीमा को जानना भी महत्वपूर्ण है। इनवेसिव ईईजी एपिलेप्टोजेनिक फोकस और एलोक्वेंट कॉर्टेक्स के साथ ओवरलैप की सीमा की पहचान करने में बहुत मदद मिलती है। एसईईजी प्रत्यारोपण आम तौर पर एमआरआई ऋणत्मक मामलों में किया जाता है, जब इलेक्ट्रो क्लिनिकल और एमआरआई के बीच मतभेद होता है, जब एलोक्वेंट कॉर्टेक्स और दोहरी विकृति के मामलों के साथ ओवरलैप होता है। एपिलेप्टोजेनिक क्षेत्र को स्थानीयकृत करने के लिए एसईईजी इलेक्ट्रोड का प्लेसमेंट सुरक्षित और प्रभावी तकनीक है।

मैग्नेटो एन्सेफलोग्राफी (एमईजी) संसाधन सुविधा एनबीआरसी में स्थापित की गई है, यह जैव प्रौद्योगिकी विभाग (भारत सरकार) के तत्वावधान में राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी) और अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स) के बीच सहयोगी है। एमईजी सुविधा ने प्रतिष्ठित **डीबीटी–सहज** संरचना में प्रवेश किया है तथा डीबीटी–सहज मूल संरचना का प्राथमिक लक्ष्य संसाधन तक पहुंच प्रदान करने के लिए ''राष्ट्रीय सेवा सुविधा'' बनाना है।



चित्र 1. एमएसआर–एनबीआरसी–एम्स में एमईजी इकाई

यह दुनिया में उन कुछ सुविधाओं में से एक है जहां एक प्रमुख चिकित्सा विज्ञान संस्थान और एक समर्पित तंत्रिका विज्ञान अनुसंधान केंद्र को एक साथ लाया जाता है ताकि मुश्किल इलाज वाली मिर्गी का इलाज हो सके। केंद्र का मुख्य उद्देश्य नैदानिक और मूल अनुसंधान के बीच की खाई को पाटकर दवा प्रतिरोधी मिर्गी का इलाज विकसित करना है, जो एनबीआरसी और एम्स के बीच घनिष्ठ समन्वय द्वारा मध्यस्थता है। एक व्यापक अध्ययन के लिए केंद्र का एम्स घटक चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई), इलेक्ट्रोएन्सेफलोग्राफी (ईईजी), वीडियो ईईजी, साथ ही पॉजिट्रॉन एमिशन टोमोग्राफी (पीईटी) और सिंगल फोटॉन एमिशन टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) जैसी कार्यात्मक इमेजिंग तकनीकों के एपिलेप्टोजेनिक क्षेत्र का पता लगाने के लिए उपयोग कर रहा है। केंद्र का एनबीआरसी घटक एपिलेप्टोजेनिक फोकस के स्थानीयकरण के लिए मैग्नेटो एन्सेफलोग्राफी (एमईजी) के गैर–आक्रामक प्रोटोकॉल का उपयोग कर रहा है।



INTERNATIONAL PATIENTS	NO.
SAUDI ARABIA	1
PAKISTAN	1
OMAN	1
NEPAL	13
BANGLADESH	3
KENYA	1
AFGANISTAN	3
MUSCAT	1
NEW ZEALAND	1

STATE	NO OF PT.
UTTAR PRADESH	492
NEW DELHI	622
HARYANA	281
RAJASTHAN	133
BIHAR	127
GUJARAT	9
ASSAM	10
JHARKHAND	18
TELANGANA	10
ODISHA	36
PUNJAB	29
ANDHRA PRADESH	10
MADHYA PRADESH	75
UTTARAKHAND	40
WEST BENGAL	27
HIMACHAL PRADESH	13
JAMMU & KASHMIR	19
KERALA	8
MAHARASTRA	8
CHATTISHGARH	4
ARUNACHAL PRADESH	2
TAMIL NADU	3
MEGHALAYA	1

चित्र 2. एमईजी, संसाधन सुविधा में मूल्यांकन किए जा रहे कुल रोगियों का राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय वितरण दिखा रहा है।

अब तक स्कैन किए गए रोगियों की कुल संख्या = 1994

एमईजी विश्लेषण के लिए नए तरीके :

- इक्टल उच्च आवृत्ति दोलन (एचएफओ) दौरे शुरू होने वाले क्षेत्रों (80 हटर्ज़ –200 हटर्ज़) के एक संकेतक हैं।
- प्री–स्पाइक सोर्स लोकलाइजेशन (पीएसएसएल) इंटर–इक्टल स्पाइक्स से पहले दौरे का एक संकेतक है।
- मानकीकृत कम संकल्प मस्तिष्क विद्युत चुंबकीय टोमोग्राफी विधि (एसएलओआरईटीए)।
- इंटर–इक्टल उच्च आवृत्ति दोलन (80 हट्र्ज–500 हट्र्ज) एक संकेतक दौरे शुरु होने वाले क्षेत्र (कार्य) हैं।
- कनेक्टोमिक्स का उपयोग करते हुए मिर्गी वाले व्यक्तियों में असामान्य कार्यात्मक नेटवर्क की खोज करना।

रोगी, जिनका विश्लेषण नीचे दिए गए विभिन्न तरीकों से किया गया है (01 अप्रैल 2020–आज तक) :

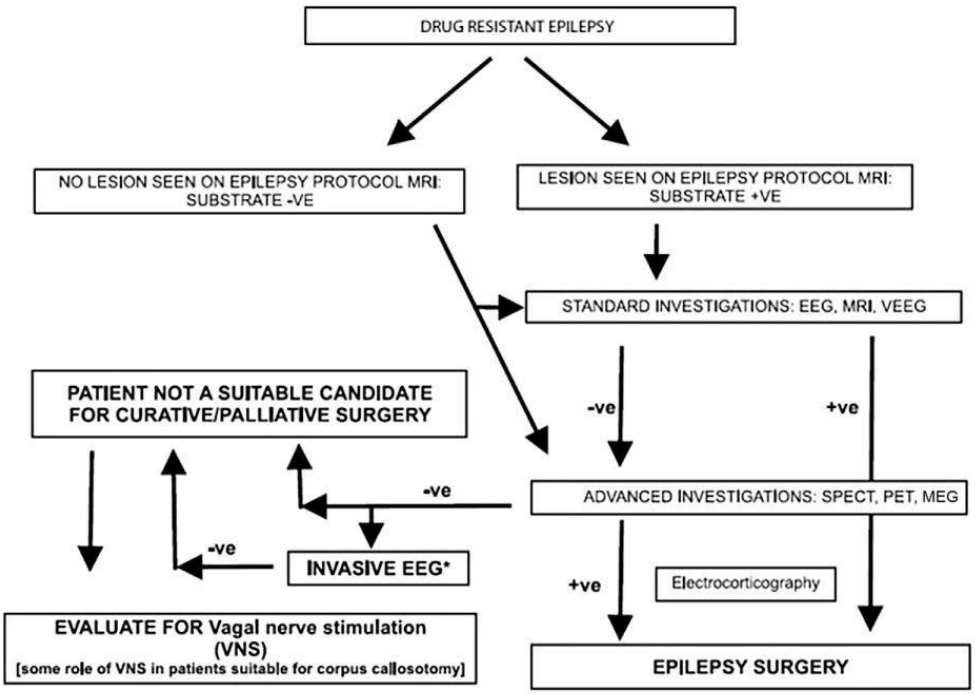
डीएएनए में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	सीयूआरआरवाय में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	एसएलओआरईटीए में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	पीएसएस एल में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	उच्च आवृत्ति अंतःक्रियात्मक तरंग में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	उच्च आवृत्ति इक्टल तरंग में विश्लेषण किए गए रोगियों की संख्या	रोगियों की कुल संख्या का विश्लेषण किया गया है
169	280	290	48	79	10	876

एसईईजी आरोपण वर्तमान में हमें मिर्गी के नेटवर्क को सटीक रूप से स्थानीय बनाने की सुविधा प्रदान कर रहा है और हम बेहतर सेलुलर इलेक्ट्रो फिजियोलॉजिकल और आण्विक लाक्षणीकरण के लिए सटीक लेबल वाले ऊतक प्रदान करने हेतु एक प्रतिमान विकसित करने में सक्षम हैं। इस तरह की कार्य नीति से हमें एपिलेप्टोजेनेसिस के सेलुलर और आण्विक तंत्र को समझने के लिए बेहतर मॉडल बनाने की सुविधा प्रदान की जाएगी।

इलेक्ट्रोड इम्प्लांटेशन की प्रक्रिया : दवा प्रतिरोधी मिर्गी (डीआरई) के रोगियों का प्रारंभिक मूल्यांकन आम तौर पर तीन चरणों में किया जाता है। पहला, मिर्गी के दौरे का विस्तृत इतिहास मिर्गी सिंड्रोम और गंभीरता का निदान करने में मदद करता है। दूसरे, लंबे समय तक वीडियो इलेक्ट्रोएन्सेफलोग्राफी रिकॉर्डिंग से दौरे की शुरुआत के प्रकार और स्थान की पहचान करने में मदद मिलेगी। तीसरा, किसी भी संरचनात्मक घाव और विकासात्मक असामान्यताओं की पहचान करने हेतु मिर्गी प्रोटोकॉल के तहत उच्च संकल्प चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग। एनाटोमो–इलेक्ट्रो–क्लिनिकल (एईसी) परिकल्पना को मजबूत करने हेतु पॉजिट्रॉन एमिशन टोपोग्राफी (पीईटी) और सिंगल–फोटॉन एमिशन कंप्यूटेड टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) और मैग्नेटो एन्सेफलोग्राफी (एमईजी) जैसे अतिरिक्त शारीरिक अध्ययन की आवश्यकता हो सकती है। आक्रामक जांच की आवश्यकता तब होती है जब गैर–आक्रामक अध्ययन निर्णायक या असंगत या दोहरी विकृति मौजूद नहीं होते हैं। इनवेसिव ईईजी में ग्रिड, स्ट्रिप और इलेक्ट्रोड की गहराई लगाना शामिल है। इन जांचों का उपयोग मिर्गी के फोकस के स्थानीयकरण के साथ–साथ मस्तिष्क के एलोक्वेंट क्षेत्रों को मैप करने के लिए किया जा सकता है।

वर्तमान अनुसंधान विधि मस्तिष्क के विभिन्न क्षेत्रों में रखे जाने के लिए इंट्रा ऑपरेटिव रोबोट चालित इलेक्ट्रोड का उपयोग करते हुए मिर्गी के नेटवर्क के स्थानीयकरण से संबंधित है (जैसा कि ऑपरे" ान के पूर्व में तय किया गया था)। इसके बाद लंबे समय तक निगरानी (5–7 दिन) की जाती है जब तक कि रोगी को दौरे पड़ने की आदत न हो जाए। ग्रिड मैट्रिक्स कॉर्टिकल स्टिमुलेशन सिस्टम के साथ 256 चैनल ईईजी सिस्टम का उपयोग करते हुए इलेक्ट्रोड के विभिन्न संपर्क बिंदुओं के विद्युत उत्तेजना द्वारा इसे और बढ़ाया जा सकता है। इस तरह की कार्यनीति चिकित्सक को मिर्गी के नेटवर्क को स्थानीय बनाने की सुविधा प्रदान करती है।

इसके बाद, रोगी को एक रिसेक्टिव सर्जरी के अधीन किया जाता है जो सर्जन को असामान्य मिर्गी के नेटवर्क को हटाने की सुविधा प्रदान करता है जिससे रोगी को दौरे से मुक्त होने का सर्वोत्तम संभव मौका मिलता है। सर्जरी के बाद, ऊतकों को असामान्यता की विभिन्न ग्रेडिंग प्रदान की जाएगी और तदनुसार सेलुलर इलेक्ट्रो फिजियोलॉजिकल और आण्विक लाक्षणीकरण के अधीन किया जाएगा।



चित्र 3. मिर्गी सर्जरी प्रोटोकॉल हेतु उपयोग किए जाने वाले विभिन्न नैदानिक एल्गोरिथम दिखाए गए हैं।

चित्र 3 में दर्शाया गया फ्लो चार्ट ड्रग रिफ्रैक्टरी मिर्गी के रोगियों के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न नैदानिक एल्गोरिथम को दर्शाता है। जैसा कि हम देख सकते हैं, इमेजिंग डीआरई के साथ रोगियों में जांच का पहला तरीका है, स्थानीयकरण और पार्श्वीकरण हेतु मानक जांच के बाद किया जाता है। रोगियों, जहां उन्नत गैर–इनवेसिव तौर–तरीके भी दौरे के फोकस को संकेत करने हेतु पर्याप्त नहीं हैं, इनवेसिव स्टीरियोटैक्टिक ईईजी से गुजरते हैं और उन निष्कर्षों और रोगी की उपयुक्तता के आधार पर, अंततः सर्जरी के लिए या अन्य प्रक्रियाओं से गुजरते हैं।

हमने 2015 – 2019 से स्टीरियो टैक्टिक इलेक्ट्रोड इम्प्लांटेशन से गुजर रहे रोगियों के अपने केंद्र से डेटा का विश्लेषण किया। निम्नलिखित स्थितियां हैं जिनके लिए हमारे रोगियों में आक्रामक इंट्रा क्रेनियल निगरानी की आवश्यकता होती है :

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

स्टीरियो टैक्टिक रोबोटिक डिवाइस की सहायता से एसईईजी इलेक्ट्रोड लगाए गए। प्रीऑपरेटिव योजना के लिए एफएलएआईआर सिक्वेंस के साथ कंट्रास्ट के साथ एक इमेज गाइडेड वॉल्यूमेट्रिक टी1– भारित एमआरआई का इस्तेमाल किया गया था। डीआईसीओएम प्रारूप इमेजों को रोबोट के मूल नियोजन सॉफ्टवेयर में डिजिटल रूप से स्थानांतरित कर दिया गया था। एसईईजी इलेक्ट्रोड के प्रस्तावित लक्ष्य रोगी

की गैर–आक्रामक जांच से प्राप्त कार्य परिकल्पना के अनुसार तय किए गए थे। योजना सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हुए सभी प्रस्तावित प्रक्षेपवक्रों की योजना बनाई गई थी। प्रक्षेपवक्र का मूल्यांकन सभी विमानों (अक्षीय, धनु और कोरोनल) में किया गया था, और साथ ही साथ ''जांच की आंखों के दृश्य'' के पुनर्निर्माण के साथ, संवहनी संरचनाओं के लिए किसी भी समझौते को देखने के लिए। प्रस्तावित लक्ष्य क्षेत्र को प्रभावित किए बिना प्रक्षेप वक्र को उचित रूप से समायोजित किया गया था। पंजीकरण की सटीकता सुनिश्चित करने हेतु प्रक्रिया को सामान्य संज्ञाहरण के तहत किया गया था। पूर्व निर्धारित संरचनात्मक स्थलों का उपयोग करते हुए स्टीरियो टैक्टिक पंजीकरण किया गया था। पंजीकरण को मान्य किया गया और तदनुसार समायोजित किया गया। टच–स्क्रीन इंटरफेस पर वांछित प्रक्षेपवक्र का चयन किया गया था। हमारे संस्थान में उपयोग किए जाने वाले रोबोटिक डिवाइस में छह डिग्री स्वतंत्रता के साथ एक तरफ होता है, जिसके एक सिरे पर उपकरणों को रखने के लिए एक एडाप्टर होता है। प्रक्षेप वक्र की पुष्टि के बाद, एक पैर वाले पेडल का उपयोग करते हुए हाथ की गति शुरू की गई। चयनित प्रक्षेप वक्र की स्थिति तक पहुंचने के बाद रोबोटिक आर्म स्वचालित रूप से स्थिति में लॉक हो जाता है। एडॉप्टर के माध्यम से 2 मि. मी. व्यास की हैंडहेल्ड ड्रिल (सिंथेस) प्रस्तुत की गई थी और खोपड़ी खोलने के लिए उपयोग की जाती थी। ड्यूरा मेटर को कम सेटिंग्स पर मोनोपोलर कॉटरी के साथ जमा करने के बाद एक ड्यूरल वेधकर्ता के साथ खोला गया था। एक ट्रैकर का उपयोग करते हुए इलेक्ट्रोड के लिए एक मार्ग बनाया गया था, जिसके बाद गहराई इलेक्ट्रोड डाला गया था। दूरी को लक्षित करने के लिए एडेप्टर रोबोटिक सॉफ्टवेयर द्वारा प्रदान किया गया था। ऑर्थोगोनल या तिरछी ओरिएंटेशन का उपयोग करते हुए गहराई वाले इलेक्ट्रोड डाले गए थे। इलेक्ट्रोड को जगह में रखने के लिए सम्मिलन स्थल पर एक मार्गदर्शक बोल्ट खराब कर दिया गया था। एडाप्टर की लंबाई और एंकरिंग बोल्ट को घटाकर इलेक्ट्रोड की लंबाई तय की गई थी। कार्य परिकल्पना के अनुसार गहराई वाले इलेक्ट्रोड की संख्या और स्थिति तय की गई थी। इलेक्ट्रोड की उचित स्थिति का बीमा करने और कोई रक्त स्राव नहीं होने का सुनिश्चित करने हेतु सभी रोगियों के सिर का पोस्ट–ऑपरेटिव सीटी स्कैन किया गया था। मिर्गी निगरानी इकाई में मरीजों की निगरानी की गई। मिर्गी के क्षेत्र के बारे में पर्याप्त जानकारी एकत्र करने के बाद, अंतिम निर्णयों के लिए रोगी प्रबंधन सम्मेलनों में एसईईजी मूल्यांकन पर चर्चा की गई। तब स्थानीय संज्ञाहरण और बेहोश करने की क्रिया के तहत इलेक्ट्रोड को हटा दिया गया था।

परिणाम

हमारे केंद्र (एम्स) में अध्ययन अवधि के दौरान इक्कीस रोगियों (तालिका 1) ने एसईईजी आरोपण किया। उनमें से 17 पुरुष (80.9 प्रतिशत) थे। रोगियों की औसत आयु 21.7 वर्ष (सीमा– 1.5 वर्ष से 44 वर्ष) है। पांच रोगियों की आयु 18 वर्ष से कम (35.7 प्रतिशत) थी। एसईईजी आरोपण के कारण तालिका 1 में तालिकाबद्ध हैं। दौरे की कम आवृत्ति को देखते हुए दो रोगियों (रोगी 5 और 17) का ऑपरे" ान नहीं किया गया था और मिर्गी के क्षेत्र में एलोक्वेंट कॉर्टेक्स्ट (दृश्य क्षेत्र) शामिल थे। निश्चित सर्जरी के लिए दो रोगियों (रोगी 18 और 20) की योजना बनाई जानी बाकी है। किसी भी रोगी में एसईईजी प्रत्यारोपण संबंधी कोई जटिलता नहीं थी। शेष सत्रह रोगियों में से, फॉलोअप में 13 रोगी (76.5 प्रतिशत) दौरे से मुक्त हैं (आईएलएई वर्ग 1 परिणाम)। औसत अनुवर्ती अवधि 16.1 माह (दर 5 माह से 36 माह) है। एक रोगी ने बाद की अवधि में हिमेटेरेजिया छोड़ दिया था और ऊपरी और निचले दोनों अंगों में मोटर ऊर्जा में 3/5 तक सुधार हुआ था। कोई अन्य महत्वपूर्ण पोस्ट–ऑपरेटिव जटिलताएं नहीं हुई थीं। एक रोगी (केस 08) को ऑपरेशन के बाद की अवधि में ड्रॉप अटैक होता रहा और सिर में चोट लगने के कारण उसकी मौत हो गई। भाषा में अन्य गोलार्ध/ एंट को दिलचस्प पुनर्गठन पैटर्न दिखाया और पार्स त्रिकोणीय से बेहतर। मोटर कार्य भी 1 में अधिक पूर्वकाल में और दूसरे / ए में पश्च में स्थानांतरित हो गया।

मामला संख्या	आयु / लिंग	एमईजी स्थानीय करण	टीएमएस नेविगेट किया गया / क्लिनिकल द्वारा भाषा और मोटर कार्य	एसईईजी आरोपण का कारण	इलेक्ट्रोड की संख्या	संपर्क की संख्या	प्रत्यारोपण का क्षेत्र	शल्य चिकित्सा	पोस्ट ऑप. जटिलताए (निश्चित सर्जरी के बाद)	फॉलोअप (माह)	दौरे पड़ने के परिणाम (आईएलएई कक्षा)
1	15 / पु.	द्विपक्षीय अस्थायी	सामान्य / औसत आईक्यू, बिगड़ा हुआ दृश्य स्मृति	दौरे स्थानीयकृत, पार्श्वीकृत नहीं	4	40	बी / एल हिप्पोकैम्पस	राइट एटीएल + एएच	कोई नहीं	36	वर्ग ।
2	22 / पु.	लेफ्ट टेम्पोरल और बेसिटेम्पोरल	सामान्य / औसत आईक्यू, बिगड़ा हुआ दृश्य स्मृति	दौरे स्थानीयकरण अन्य डेटा के साथ असंगत है	3	30	लेफ्ट बेसिफ्रंटल, पोस्टीरियर इंसुला और लेफ्ट सिंगुलेट गाइरस	ईसीओजी निर्देशित लेफ्ट बेसिफ्रंटल और इंसुलर रिसेक्शन	क्षणिक दायां हेमिपैरेसिस	36	वर्ग ।
3	18 / पु.	बी / एल टेम्पोरल	एबरैंट / बिगड़ा हुआ मौखिक स्मृति और ध्यान	दौरे स्थानीयकरण अन्य डेटा के साथ असंगत है	4	40	बी / एल हिप्पोकैम्पस	लेफ्ट एटीएल + एएच	ऑपरे" न के तत्काल पश्चात की अवधि में दौरे के 2 प्रकरण	28	वर्ग ।
4	10 / पु.	वाम पश्च अस्थायी, अस्थायी–पश्चकपाल और पश्च कपाल	एबरेंट / औसत बुद्धि, अक्षुण्ण मौखिक और दृश्य स्मृति	दोहरी विकृति	3	30	बी / एल ओसीसीपिटो टेम्पोरल और लेफ्ट एंटीरियर टेम्पोरल	ईसीओजी गाइडेड लेफ्ट एटीएल और लेफ्ट बेसिटेम्पोरल रिसेक्शन	कोई नहीं	23	वर्ग ।
5	22 /	लेफ्ट लेटरल और बेसिटेम्पोरल,	एबरेंट / बेहद कम आईक्यू,	दौरे न तो स्थानीयकृत	6	64	बी / एल एमिग्डाला, हिप्पोकैम्पस,	कोई सर्जरी नहीं			कोई सर्जरी

	म.	टेम्पोरोओसी पिटल, राइट पोस्टीरियर टेम्पोरल	बिगड़ा हुआ दृश्य स्मृति	थी और न ही पार्श्वीकृत			लिंगुला	(एलोक्वेंट–कॉर्टेक्स से दुर्लभ दौरे)			नहीं हुई
6	1.5 / म.	दायां बेसीटेम्पोरल और टेम्पोरो–ओक्सीपिटल	संभव नहीं / विलंबित उपलब्धियां	एकाधिक हेटरोट्रोपिया	3	2	बी / एल फ्रंटल और बाएं आट्रियल पेरिवेंट्रिकुलर	आरएफए पीवीएनएच – दायां फ्रंटल सींग, बायां निलय शरीर और बायां एट्रियल	3 माह के अंतराल में दो बार संचालित	22	वर्ग V
7	30 / पु.	द्विपक्षीय फ्रंटो पेरिएटल और द्विपक्षीय अस्थायी	एबरैंट / औसत आईक्यू	दौरे न तो स्थानीयकृत थी और न ही पार्श्वीकृत	6	64	दायां एमिग्डाला, हिप्पोकैम्पस, पैरा हिप्पोकैम्पस, पेरी रोलैंडिक, इंसुला, लेफ्ट इंसुला	राइट एटीएल. एएच . के साथ कॉर्पस कॉलोसो टॉमी	कोई नहीं	19	वर्ग IV
8	35 / पु.	द्विपक्षीय पश्च अस्थायी, बाएं कोणीय गाइरस और पार्श्विका–पश्च कपाल			10	100	बी / एल सुपीरियर टेम्पोरल गायरी, बी / एल एमिग्डाला, बी / एल हिप्पोकैम्पी, बीध्एल पोस्टीरियर टेम्पोरल, बी / एल टेम्पोरो ओक्सीपिटल	ईसीओजी गाइडेड लेफ्ट सुपीरियर टेम्पोरल गाइरस एक्सिशन	कोई नहीं	12	वर्ग IV
9	21 / पु.	बायां बेसिफ्रंटल	एबरैंट2औसत आईक्यू, ब्रोका का क्षेत्र घाव के पीछे है	दौरे पार्श्वकृत लेकिन स्थानीयकृत नहीं	6	60	बी / एल टेम्पोरल, राइट बेसिफ्रंटल, लेफ्ट मेडियल और लेटरल बेसिफ्रंटल,	लेफ्ट बेसिफ्रंटल एफसीडी का ईसीओजी	कोई नहीं	10	वर्ग ।

							लेफ्ट फ्रंटो इंसुलर	गाइडेड रिसेक्शन			
10	13 / पु.	बायां पार्श्विका –पश्चकपाल, वर्निक का क्षेत्र, दायां पार्श्विका –पश्चकपाल	सामान्य / औसत से अधिक बुद्धि, अक्षुण्ण मौखिक और दृश्य स्मृति	राइट इंसुलर एफसीडी संचालित, आवर्तक दौरे के साथ? अवशिष्ट एफसीडी। दौरे स्थानीयकरण। अन्य डेटा के साथ असंगत था	5	50	राइट ओब्लिक इंसुलर, राइट बेसिफ्रंटल, एमिग्डाला और हिप्पोकैम्पस, रेसिडुअल एफसीडी–पोस्टीरियर इंसुला, राइट टेम्पोरो ओक्सीपिटल	अवशिष्ट एफसीडी और बेसिफ्रंटल क्षेत्र का ईसीओजी निर्देशित शोधन	लेफ्ट हेमिप्लेजिया जो सुधरकर 3 / 5 हो गया	11	वर्ग ।
11	11 / म.	लेफ्ट लेटरल टेम्पोरल नियोकोर्टेक्स, राइट पैरिटल और मेसियल टेम्पोरल	बिगड़ा हुआ अमूर्त क्षमता के साथ एबरैंट ६ अक्षुण्ण स्मृति	दोहरी विकृति	4	40	दायां प्रीमोटर, मोटर और संवेदी, बायां थैलेमिक	एमएसटी . के साथ दाएं मोटर कॉर्टेक्स पर एनसीसी का छांटना	कोई नहीं	14	वर्ग ।
12	31 / पु.	दायां बेसिफ्रंटल, फ्रंटोपेरिएटल, लेफ्ट सुपरमार्जिनल गाइरस	यू / औसत आई क्यू, अक्षुण्ण मौखिक और दृश्य स्मृति	दौरे स्थानीयकरण। अन्य आंकड़े के साथ असंगत है	5	48	लेफ्ट ब्रोका का क्षेत्र, लेफ्ट सुपीरियर फ्रंटल, मिडिल फ्रंटल और लेटरल ऑर्बिटोफ्रंटल कॉर्टेक्स और मेडियल ऑर्बिटोफ्रंटल	पीवीएनएच का आरएफए	कोई नहीं	14	वर्ग ।

							कॉर्टेक्स				
13	21 / पु.	दायां पश्च अस्थायी	यू/औसत आईक्यू, बिगड़ा हुआ दृश्य स्मृति	दोहरी विकृति	4	40	1 इलेक्ट्रोड पूर्वकाल से दाएं मध्य अस्थायी डीएनईटी, दायां फ्रंटोबैसल, 2 इलेक्ट्रोड पूर्वकाल और दाएं ललाट ग्लियोसिस के पीछे	दायां एटीएल. एएच	कोई नहीं	8	वर्ग ।
14	28 / म.	द्विपक्षीय पश्च अस्थायी और बायां पूर्वकाल अस्थायी	एबरैंट / उच्च औसत आईक्यू, बिगड़ा हुआ दृश्य स्मृति और तत्काल स्मरण	दौरे स्थानीयकरण। अन्य डेटा के साथ असंगत है	12	144	बी/एल पूर्वकाल, मध्य और पश्च अस्थायी, बायां बेसी अस्थायी, बी/एल सिंगुलेट, बी/एल पूर्वकाल द्वीपीय और दायां पश्च द्वीपीय	बायां एटीएल. एएच	कोई नहीं	10	वर्ग V
15	22/ पु.	बायां पार्स त्रिकोणीय	सामान्य / अक्षुण्ण मौखिक और दृश्य स्मृति, मोटर भाषण क्षेत्र – द्विपक्षीय प्रतिनिधित्व	एफसीडी के संबंध में ब्रोका का क्षेत्र मानचित्रण	7	76	बाएं पार्स ऑर्बिटलिस, त्रिकोणीय, ऑपरक्युलरिस, पूर्वकाल इंसुला, एफसीडी के पूर्वकाल और पीछे, एफसीडी के लिए एंटेरोइनफेरियर	एफसीडी का ईसीओजी निर्देशित उच्छेदन	कोई नहीं	10	वर्ग।
16	27/ पु.	दायां फ्रंटल और अस्थायी	उच्च औसत आईक्यू, बिगड़ा हुआ नेत्र–स्थानिक	द्विपक्षीय एमटीएस	3	24	लेफ्ट एमिग्डाला, लेफ्ट हिप्पोकैम्पस और राइट हिप्पोकैम्पस	बायां एटीएल. एएच	कोई नहीं	10	वर्ग।

			स्मृति								
17	24 / पु.	वाम अस्थायी और पश्चकपाल	एबरैंट / लो आईक्यू, लेट रिकॉल	दोहरी विकृति	4	52	वाम अमिगडाला, हिप्पोकैम्पस और द्विपक्षीय पश्चकपाल	संचालित नहीं			दौरे की कम आवृत्ति और एलोक्वेंट कॉर्टेक्स की भागीदारी को देखते हुए सर्जरी नहीं की गई थी
18	44 / पु.	दायां पश्च टेम्पोरल, बेसिटेम्पोरल, टेम्पोरो–ओसीसी पिटल, पार्श्विका ओपेरकुलम	यू/बॉर्डरलाइन आईक्यू, बिगड़ा हुआ दृश्य स्मृति	एमआरआई ऋणात्मक डीआरई	13	156	बी/एल हिप्पोकैम्पस, बेसीटेम्पोरल, पश्चकपाल और दायां सुपीरियर टेम्पोरल मिड और पोस्टीरियर, लेफ्ट सुपीरियर टेम्पोरल, राइट एमिग्डाला, राइट पीएचजी, राइट टेम्पोरो ऑक्सिपिटल, राइट सिंगुलेट	संचालित नहीं			संचालित नहीं
19	21 / पु.	द्विपक्षीय पश्च अस्थायी	यू/निम्न औसत आईक्यू, बिगड़ा हुआ मौखिक स्मृति और ध्यान	दौरे स्थानीयकरण। अन्य डेटा के साथ असंगत है	12	145	बी / एल हिप्पोकैम्पि, एमिग्डाला, ब्रोका का क्षेत्र, दाहिनी एंटी और पोस्ट सुपीरियर टेम्पोरल, राइट एंटिरियर और	ईसीओजी गाइडेड रिसेक्शन ऑफ राइट बेसीटेम्पोरल एरिया	कोई नहीं	5	वर्ग।

							पोस्टीरियर अवर टेम्पोरल, राइट एन्टीरियर इंसुला, राइट लिंगुला, राइट बेसिटेम्पोरल और राइट फ्रंटल ऑपरकुलम				
20	20 / पु.	दायां पश्चकपाल, पश्च और बेहतर अस्थायी, बायां अस्थायी	यू/औसत आईक्यू, मौखिक और दृश्य स्मृति क्षीण हैं	दोहरी विकृति	11	139	बी/एल हिप्पोकैम्पी, दायां अमिगडाला, दायां सुपीरियर टेम्पोरल, सिंगुलेट, सुप्रा और इन्फ्राकलकारिन, 2 बेसिफ्रंटल और अवर टेम्पोरल	संचालित नहीं			ऑपरे" ान नहीं किया गया
21	21/ म.	दायां फ्रंटो पेरिएटल, फ्रंटो टेम्पोरल ऑपरेटिव, राइट फ्रंटल और पोस्टीरियर टेम्पोरल, लेफ्ट एंगुलर गाइरस	यू/निम्न औसत आईक्यू	दौरे पड़ने का स्थानीयकरण ा अन्य डेटा के साथ असंगत है	9	126	बी /एल हिप्पोकैम्पी, दायां मोटर कॉर्टेक्स, क्यूनस, प्रीक्यूनस, कोणीय और लिगुलर गाइरस, सुपीरियर और अवर टेम्पोरल गाइरस	ईसीओजी निर्देशित सही पूर्वसूचक का उच्छेदन	कोई नहीं	07	वर्ग ।

इन सभी मामलों के शोधित ऊतकों को सेलुलर इलेक्ट्रोफिजियोलॉजिकल और आण्विक लाक्षणीकरण हेतु प्रदान किया गया है और इसके प्रारंभिक परिणाम अन्य आर एंड डी परियोजनाओं में प्रस्तुत किए गए हैं।

आगे करना है :

1. बेहतर चिकित्सीय और शल्य चिकित्सा परिणाम के लिए अधिक संख्या में मिर्गी रोगियों का मूल्यांकन एमईजी संसाधन सुविधा में किया जाएगा
2. हम वर्तमान में एक भाषा मानचित्रण प्रणाली प्राप्त करने की प्रक्रिया में हैं जो हमें मिर्गी के नेटवर्क और एलोक्वेंट कॉर्टेक्स के साथ इसके संबंधों को चिह्नित करने की सुविधा प्रदान करेगा।

प्रकाशन :

1. त्रिपाठी एम, कौर के, रामानुजम बी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह जी, सिंह वी, गर्ग ए, बाल सीएस, त्रिपाठी एम, शर्मा एम सी, पांडे आर, दाश डी, मंडल पी, चंद्र पी एस. डायग्नोस्टिक एडिड वेल्यू ऑफ इंटेरिक्टल मैग्नेटिक सोर्स इमेजिंग इन प्रीसर्जिकल इवेल्यूएशन ऑफ पर्सन्स विद एपिलेप्सी : ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडी. यूर जे. न्यूरोल 14 जून, 2021, डीओआई : 10.1111/इंन.14935., मुद्रण से पहले ई–प्रकाशन, पीएमआईडी : **341**24810
2. कौर टी, दिवाकर ए, किरणदीप, मीरपुरी पी, त्रिपाठी एम, चंद्रा पीएस, गांधी टी के, आर्टिफिशियल इंटेलीजेंस इन एपिलेप्सी. न्यूरोल इंडिया. मई– जून 2021; 69 (3) : 566. डीओआई : 10. 4103/0028–3886.317233, पीएमआईडी : 34169842
3. कौर के, गर्ग ए, त्रिपाठी एम, चंद्रा एस पी, सिंह जी, विश्वनाथन वी, भारती के, सिंह वी, रामानुजम बी, बाल सी एस, शर्मा एमसी, पांडे आर, विभा डी, सिंह आर के, मंडल पी के, त्रिपाठी एम। कम्पेरेटिव कंट्रीब्यूशन ऑफ मैग्नेटो एंसेफेलोग्राफी (एमईजी) एण्ड सिंगल – फोटॉन एमिशन कम्प्यूटिड टोमोग्राफी (एसपीईसीटी) इन प्री–ऑपरेटिव लोकलाइजेशन फॉर एपिलेप्सी सर्जरी : ए प्रॉस्पेक्टिव ब्लाइंडिड स्टडी. सीजर्स. मार्च, 2021; 86 : 181–188, डीओआई : 10.1016/ j.seizure. 2021.02.005. ई–प्रकाशन 15 फरवरी 2021, पीएमआईडी : 33647809
4. डोड्डमनी आर एस, समाला आर, सुबियंतो एच, रामानुजम बी, त्रिपाठी एम, चंद्र पी एस. रोबोटिक – गाइडिड स्टेरियोइलेक्ट्रोएंसेफेलोग्राफी फॉर रिफ्रैक्टरी एपिलेप्सी : टेक्निक एण्ड नौनसेस. न्यूरोल इंडिया. मई–जून 2021; 69 (3) : 587–591. डीओआई : 10.4103/0028–3886.319246. पीएमआईडी : 34169847
5. डोड्डमनी आर एस, समाला आर, चंद्र पी एस, त्रिपाठी एम. बोटल्स स्टेरियो इलेक्ट्रोएंसेफेलोग्राफी : ए नसेसिटी इन वेरी यंग चिल्ड्रन : जे न्यूरोसर्ज पीडियाट्रिक. जून 2021 18 : 1–2. डीओआई : 10. 3171/2021.3.पीईएसडीएस21133. मुद्रण से पहले ई–प्रकाशन, पीएमआईडी : 34144515
6. समाला आर, डोड्डमनी आर, त्रिपाठी एम, चंद्रा पी एस। लैटर टू द एडिटर. इज आर्टिरियल स्पिन लेबलिंग रेलिवेंट इन एमआरआई–नेगेटिव ड्रग – रिफ्रैक्टरी एपिलेप्सी? जे न्यूरोसर्ज पीडियाट्रिक. 2021 जून 18 : 1. डीओआई : 10.3171/2021.3.पीईडीएस21139. मुद्रण से पहले ई–प्रकाशन, पीएमआईडी : 34144514
7. रोथ जे, कॉन्स्टेंटिनी एस, एकस्टीन एम, वीनर एच एल, त्रिपाठी एम, चंद्रा पी एस, कोसु एम, रिज्जी एम, बोलो आर जे, मचाडो एच आर, सैंटोस एम वी, कीटिंग आर एफ, ओलुइग्बो सी ओ, रुतका जे टी, ड्रेक जे एम, जलो जी आई, शिमोनी एन, ट्रेबर जे एम, कॉन्सेल्स ए, मैंगानो एफ टी, विसॉफ जे एच, टेरेसा हिडाल्गो ई, बिंगमैन वी, गुप्ता ए, एर्डेमिर जी, सुंदर एस जे, बेनिफ्ला एम, शापिरावी, लैम एस के, फलाह ए, मैनिकिस सी ए बी, टिस्डल एम, चारी ए, सिनाली जी, ब्लौंट जे पी, डोरफमुलर जी, क्रिस्टीन

बुल्टेउ, उलिएल–सिबोनी एस। एपिलेप्सी सर्जरी इन इंफेंट्स अप टू 3 मान्थ ऑफ एज : सेफ्टी, फेसिबिलिटी एण्ड आउटकम्स : ए मल्टीसेंटर, मल्टीनेशनल स्टडी. एपिलेप्सिया. अगस्त 2021; 62 (8) : 1897–1906. डीओआई : 10.1111/ईपीआई.16959. ई प्रकाशन 14 जून 2021, पीएमआईडी : 34128544

8. चंद्रा पीएस, डोड्डमनी आर, गिरीशन एस, समाला आर, अग्रवाल एम, गर्ग ए, रामानुजम बी, त्रिपाठी एम, बाल सी, नेहरा ए, त्रिपाठी एम. रोबोटिक थर्मोकोएगुलेटिव हेमिस्फेरोटॉमी : कॉन्सेप्ट, फेसिबिलिटी, आउटकम्स, एण्ड सेफ्टी ऑफ ए न्यू ''ब्लडलेस'' टेक्निक. जे न्यूरोसर्ज पीडियाट्रिक. 2 अप्रैल 2021 : 1 – 12, डीओआई : 10.3171/2020.10.पीईडीएस20673. मुद्रण से पहले ई–प्रकाशन. पीएमआईडी : 33799306
9. अग्रवाल एम, त्रिपाठी एम, समाला आर, डोड्डमनी आर, रामानुजन बी, चंद्र पीएस. एपिलेप्सी सर्जरी इन कोविड टाइम्स ए यूनिक कोन्यूनड्रम. चाइल्ड नर्व सिस्ट. 10 अप्रैल 2021 : 1–6, डीओआई : 10.1007/एस00381–021–05048–4. मुद्रण से पहले ई–प्रकाशन, पीएमआईडी : 33839899; पीएमसीआईडी : पीएमसी80306014
10. वेइल एजी, लुईस ईसी, इब्राहिम जी एम, कोला ओ, त्सेंग सी एच, झोउ एक्स, लिन केएम, कै एल एक्स, लियू क्यू जेड, लिन जे एल, झोउ डब्ल्यू जे, माथेर्न जीडब्ल्यू, स्मिथ एमडी, ओ'नील बी आर, डुडले आर, राघेब जे, भाटिया एस, डेलेव डी, रमंतनी जी, जेंटनर जे, ओजेमैन जे, वांग एसी, डोरफर सी, फ्यूचटम, चेक टी, बोलो आरजे, इस्साबेकोव जी, झू एच, कोनेली एम, स्टीनबोक पी, झांग जेजी, झांग के, हिडाल्गो ईटी, वेनर एचएल, वोंग–किसील एल, लापल्मे–रेमिस एस, त्रिपाठी एम, शरत चंद्र पी, हैदर डब्ल्यू, वांग एफ पी, याओ वाई, ओलिवियर शैम्पेन पी, गुओ क्यू, ली एस सी, बुडके एम, पेरेज–जिमेनेज एम ए, रफ्तापोलोस सी, फिनेट पी, मिशेल पी, स्कॉलर के, स्टीनन एम एन, बारो वी, केंटिलानो मालोन सी, पोसीचा जे, चामोरो एन, मुरो वी एल, वॉन लेहे एम, वीकर एस, ओलुइगो सी, गेलार्ड डब्ल्यूडी, अल खतीब एम, अल ओताबी एफ, क्रेएनबुहल एन, बोल्टन जे, पर्ल पीएल, फलाह ए. हेमहस्फेरेक्टॉमी आउटकम प्रीडिक्शन स्केल : डेवलपमेंट एण्ड वेलिडेशन ऑफ ए सीजर फ्रीडम प्रीडक्शन टूल. एपिलेप्सिया. मई 2021; 62 (5) : 1064 – 1073, डीओआई : 10.1111/ईपीआई. 16861. ई. प्रकाशन 13 मार्च 2021, पीएमआईडी : 33713438
11. अग्रवाल एम, समाला आर, डोड्डमनी आर एस, गोयल ए, त्रिपाठी एम, चंद्र पीएस। इज सर्जरी इफेक्टिव फॉर ट्रीटिंग हाइपोथेल्मिक हेमेर्टोमा कॉज़िंग आइसोलेटिड सेंट्रल प्रीकोकोयस प्युबरटी ? ए सिस्टेमेटिक रिव्यू. न्यूरोसर्ज रिव. 2021 28 फरवरी 2021, डीओआई : 10.1007/एस10143–021–01512–6, मुद्रण से पहले ई–प्रकाशन, पीएमआईडी : 33641048
12. मीरपुरी पी, चंद्र पी पी, समाला आर, अग्रवाल एम, डोड्डमनी आर, कौर के, रामानुजन बी, चंद्र पी एस, त्रिपाठी एम। द डेवलपमेंट एण्ड एफिकैसी ऑफ ए मोबाइल फोन एप्लीकेशन टू इम्प्रूव मेडिकेशन अडहेरेंस फॉर पसर्न्स विद एपिलेप्सी इन लिमिटेड रिसोर्स सेटिंग्स : ए प्रीलिमिनरी स्टडी, एपिलेप्सी बिहेव. मार्च 2021; 116 : 107794, डीओआई : 10.1016/j.yebeh.2021.107794.ई प्रकाशन 10 फरवरी 2021, पीएमआईडी : 33578224
13. अंसारी एक्यू, शर्मा पी, त्रिपाठी एम. ए पेशेंट इंडिपेंडेंट क्लासीफिकेशन सिस्टम फॉर ऑनसेट डिटेक्शन ऑफ सीजर्स. बायोमेड टेक (बर्ल). 8 फरवरी 2021; 66 (3) : 267–274, डीओआई : 10.1515/बीएमटी–2020–0250, पीएमआईडी : 33548164
14. डोड्डमनी आर एस, मीना आर, समाला आर, अग्रवाल एम, त्रिपाठी एम, चंद्र पी एस. एक्सपेंडिंग द होरिजोन्स ऑफ एमटीओआर इंहिबिटर्स फॉर ट्रीटिंग सबपेंडिमल जियांट सेल एस्ट्रोसाइटोमस विद ऑब्स्ट्रक्टिव हाइड्रोसेफलस. पीडियाट्रि न्यूरोसर्ज. 2021; 56 (1) : 102–104, डीओआई : 10.1159/0005127200, ई प्रकाशन 28 जनवरी 2021, पीएमआईडी : 33508851
15. कौर के, अग्रवाल एम, यादव एम, चंद्रा पीएस, समाला आर, डोड्डमनी आर, रामानुजम बी, सिंह जी, त्रिपाठी एम. एम–स्केल्प मैग्नेटोएंसेफेलोग्राफी : ए लॉन्ग बट प्रॉमिसिंग रोडहैड? क्लिन न्यूरोफिजियोल.

फरवरी 2021; 132 (2) : 696–697, डीओआई : 10.1016/ j.clinph.2020.12.011. ई प्रकाशन 30 दिसम्बर 2020, पीएमआईडी : 33451961

16. अग्रवाल एम, चंद्रा पी एस, समाला आर, डोड्डमनी आर एस, रामानुजन बी, त्रिपाठी एम. लैटर : रिस्क फैक्टर्स फॉर सीजर्स वार्सेनिंग आफ्टर सर्जरी इन चिल्ड्रन एण्ड एडल्ट्स : ए पॉपुलेशन – बेस्ड रेजिस्टर स्टडी. न्यूरोसर्जरी. 15 मार्च 2021, 88 (4) : ई364–ई365. डीओआई : 10/1093/ neuros/nyaa /559. पीएमआईडी : 33372206
17. चंद्रा पी एस, समाला आर, अग्रवाल एम, डोड्डमनी आर एस, रामानुजम बी, त्रिपाठी एम. वेंगल नर्व स्टिमुलेशन फॉर ड्रग रिफ्रैक्टरी एपिलेप्सी. न्यूरोल इंडिया, नवम्बर–दिसम्बर 2020; 68 (पूरक) : एस325–एस327, डीओआई : 10.4103/0028–3886. 302458, पीएमआईडी : 33318370
18. डोड्डमनी आर एस, अग्रवाल एम, समाला आर, रामानुजम बी, चंद्र पी एस, त्रिपाठी एम. वेंगल नर्व स्टिमुलेशन फॉर ड्रग रिफ्रैक्टरी एपिलेप्सी – रिसेंट कॉन्सेप्ट, न्यूरो इंडिया, नवम्बर – दिसम्बर 2020; (पूरक) : एस259–एस267, डीओआई : 10.4103/0028–3886.302475, पीएमआईडी : 33318360
19. परिहार जे, अग्रवाल एम, समाला आर, चंद्र पी एस, त्रिपाठी एम. रोल ऑफ न्यूरो मॉड्यूलेशन फॉर ट्रीटमेंट ऑफ ड्रग – रेजिस्टेंस एपिलेप्सी, न्यूरो इंडिया. नवम्बर – दिसम्बर 2020; 68 (पूरक) : एस 249–एस258, डीओआई : 10.4103/0028–3886.302476. पीएमआईडी : 33318359

व्याख्यान, बैठकें, और कार्यशालाए







व्याख्यान, बैठकें, और कार्यशालाएं

क्रमांक।	वार्ता का शीर्षक और अध्यक्ष	दिनांक	मेजबान संकाय
1	रॉयल सोसाइटी डॉ. युसूफ हामिद वर्कशॉप फॉर इंडिया एंड यूके, 3-4 मार्च 2021 (वर्चुअल प्लेटफॉर्म)। सह-आयोजक (भारत से) तंत्रिका विज्ञान सत्र के लिए: मस्तिष्क संरचना और कार्य को समझना: अणुओं से दिमाग तक	3-4 मार्च 2021	प्रो. अनिर्बान बसु
2	प्रोफेसर लुइज़ पेसोआ, प्रोफेसर, मैरीलैंड विश्वविद्यालय, संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा "अनुभूति, भावना और प्रेरणा के बीच बातचीत की मस्तिष्क गतिशीलता"	25 नवंबर 2020	डॉ दीपंजन रॉय
3	ब्रेन डायनेमिक्स एंड फ्लेक्सिबल बिहेवियर्स: इनसाइट्स फ्रॉम नेटवर्क न्यूरोसाइंस "डॉ। लुसीना क्यू। उद्दीन, मियामी विश्वविद्यालय, मनोविज्ञान विभाग, यूएसए द्वारा	27 अक्टूबर 2020	डॉ दीपंजन रॉय
4	"स्वास्थ्य और अल्जाइमर रोग में हिप्पोकैम्पल-कॉर्टिकल गतिकी के स्पोटियोटेम्पोरल डायनेमिक्स का मानचित्रण" - डॉ माजिद एच। मोहजेरानी, कैनेडियन सेंटर फॉर बिहेवियरल न्यूरोसाइंस, यूनिवर्सिटी ऑफ़ लेथब्रिज द्वारा	22 दिसंबर 2020	डॉ दीपंजन रॉय

सामान्य और शैक्षणिक प्रशासन



सामान्य और शैक्षणिक प्रशासन

एक रूपरेखा

संस्थान के सामान्य प्र" ाासन में निम्नलिखित प्रमुख स्कंध शामिल हैं :

1. मुख्य प्र" ाासनिक अधिकारी की अध्यक्षता में, जो स्थापन, कार्मिक और प्र" ाासन स्कंध, भंडार और क्रय स्कंध, आयात और परियोजना प्रकोश्ठ, वित्त और लेखा स्कंध, संपदा प्रबंधन तथा अभियांत्रिकी अनुरक्षण स्कंध – सिविल, वैद्युत और अभियांत्रिकी के समग्र प्रबंधन के लिए उत्तरदायी है।
2. भौक्षिक प्र" ाासन का नेतृत्व रजिस्ट्रार करते हैं और वे छात्रों के प्र" ाासन, परियोजना समन्वय, नए छात्रों के परिवे" ा, पाठ्यक्रम समन्वय आदि के लिए उत्तरदायी हैं। ये अधिकारी सभी परियोजनाओं के प्रशासन के लिए भी जिम्मेदार हैं।

समीक्षाधीन वर्श के दौरान एनबीआरसी में भारत सरकार के निर्देशानुसार सभी महत्वपूर्ण दिवस मनाए गए जैसे आतंकवाद विरोधी दिवस, सद्भावना दिवस, स्वतंत्रता दिवस, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, अंतरराश्ट्रीय योग दिवस आदि। प्र" ाासन ने एनबीआरसी ने निम्नलिखित गतिविधियों के निश्पादन में उत्कृश्टता प्राप्त की :

- उपकरण और अन्य उपभोज्यों के संदर्भ में ये विभिन्न देशों से उत्तम योजना से साथ आयात किए गए और एक निश्चित अनुसूची का पालन किया गया।
- एनबीआरसी का 17वां स्थापना दिवस 16 दिसंबर, 2020 को आयोजित किया गया था। इस अवसर पर, कोविड–19 महामारी के कारण आभासी कार्यक्रम का प्रदर्शन किया गया।

इस अवसर पर, प्रो. जोसेफ पी. रौशेकर, न्यूरो साइंस एंड कॉग्निशन विभाग, जॉर्ज टाउन यूनिवर्सिटी, यूएसए ने छात्रों और वैज्ञानिक समुदाय को आभासी व्याख्यान दिया।

राजभाशा का कार्यान्वयन : एनबीआरसी प्र" ाासन में इस केन्द्र में राजभाशा के रूप में हिन्दी के कार्यान्वयन को उचित महत्व दिया है और सभी प्र" ाासनिक कार्यों जैसे कार्यालय की आंतरिक बैठकों, साक्षात्कार, वाद विवाद, सामान्य आवेदन आदि में राज भाशा का उपयोग कार्यान्वित करने पर पूरा प्रयास किया जाता है।

सूचना का अधिकार अधिनियम : एनबीआरसी में सूचना का अधिकार अधिनियम के प्रावधानों का अक्षर" ाः अनुसरण किया जा रहा है। वर्श 2020–21 के दौरान प्राप्त सभी आरटीआई आवेदनों पर एनबीआरसी से संबंधित निर्धारित समय सीमा के अंदर अपेक्षित जानकारी दी गई थी। तिमाही की

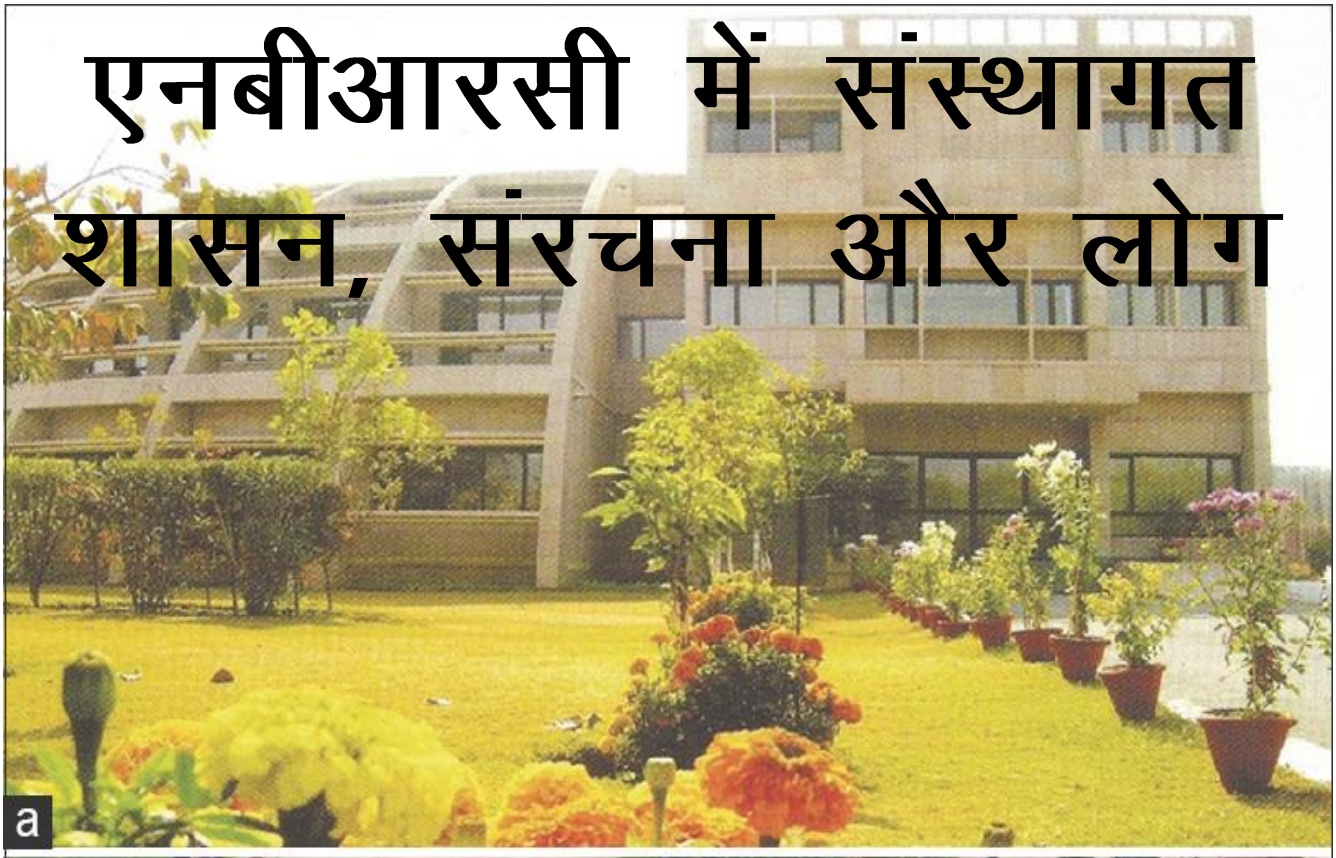
रिपोर्ट में तिथि, अनुपालन के विवरणों, प्रभार की राशि आदि सहित अनेक अनुरोध प्राप्त हुए, जिन्हें सीआईसी भेजा गया और एनबीआरसी वेबसाइट पर अपडेट किया गया।

महिला अधिकारिता : महिलाओं को समान अवसर देना एन बी आर सी की एक सुभिन्न वि"ा ाष्टता है। प्र" ाासन, अकादमिक तथा वैज्ञानिक क्रियाकलाप संबंधी विभिन्न कार्य करने के लिए गठित सभी समितियों में महिला सदस्याएं है जिसमें महिलाओं की उचित प्रतिभागिता तथा संरक्षण का सुनि" चय होता है। एनबीआरसी की महिला विद्यार्थियों / कर्मचारियों की f" ाकायतों, यदि कोई हो, के निवारण के लिए एक f" ाकायत 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 f" ाकायत के निवारण हेतु सम्पर्क कर सकती हैं।

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

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

एनबीआरसी में संस्थागत शासन, संरचना और लोग



a



b

एनबीआरसी सोसाइटी के शासी निकाय के विवरण (31.03.2021 के अनुसार)

नाम	अध्यक्ष / सदस्य
प्रो. पी.एन. टंडन (अध्यक्ष)	अध्यक्ष
डॉ रेणु स्वरूप सचिव, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य **(पदेन)**
प्रो. आशुतोष शर्मा सचिव विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य **(पदेन)**
प्रो. बलराम भार्गव महानिदेशक,भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली	सदस्य **(पदेन)**
डॉ. संदीप के. बसु जेसी बोस चेयर प्रोफेसर, राष्ट्रीय विज्ञान संचार और सूचना संसाधन संस्थान (निस्केयर), नई दिल्ली	सदस्य
वित्तीय सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य **(पदेन)**
महानिदेशक, सीएसआईआर, इंस्टीट्यूट ऑफ जीनोमिक्स एंड इंटीग्रेटिव बायोलॉजी, नई दिल्ली	सदस्य
डॉ. संदीप सरीन सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य **(पदेन)**
डॉ. एम. गौरी देवी निदेशक (सेवानिवृत्त), निमहंस, बैंगलोर	सदस्य
डॉ एल एम पटनायक सीएसए विभाग भारतीय विज्ञान संस्थान बैंगलोर	सदस्य
डॉ. कल्लूरी सुब्बा राव (इन्सा माननीय वैज्ञानिक और प्रोफेसर) स्कूल ऑफ मेडिकल साइंसेज हैदराबाद विश्वविद्यालय हैदराबाद	सदस्य
प्रो. गोमती गोपीनाथी फ्लैट # 001, कंचनजंगा अपार्टमेंट, 122/2, नागवरपालया, वरथुर रोड, बैंगलोर - 560093	सदस्य
निदेशक नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज जीकेवीके परिसर, जीकेवीके पीओ, बैंगलोर - 560 065	सदस्य
प्रो. नीरज जैन निदेशक, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, नैनवाल रोड, मानेसर - 122052 हरियाणा	सदस्य **(पदेन)** **31.12.2020 तक**
प्रो. प्रवत के. मंडल निदेशक (आई / सी) राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर	सदस्य **(पदेन)** **01.01.2021 से प्रभावी**

शैक्षणिक परिषद के सदस्य (31.03.2021 के अनुसार)

प्रो. प्रवत के मंडल, अध्यक्ष निदेशक I/C राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर	**डॉ सौम्या आयंगर,** सदस्य वैज्ञानिक VI राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर

प्रो. कृष्णमूर्ति नटराजन, बाह्य सदस्य प्रोफ़ेसर डॉ. बी आर अम्बेडकर सेंटर फॉर बायोमेडिकल रिसर्च दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली - 110 007	**प्रो. अनिर्बन बासु,** सदस्य वैज्ञानिक VI राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर
प्रो. जेम्स गोम्स, बाह्य सदस्य प्रोफ़ेसर जैविक विज्ञान के स्कूल भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान हौज खास, नई दिल्ली- 110 016	**डॉ. शिव कुमार शर्मा,** सदस्य वैज्ञानिक VI राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर
प्रो. चिन्मय के. मुखोपाध्याय, बाह्य सदस्य प्रोफेसर, आण्विक चिकित्सा के लिए विशेष केंद्र जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय नई दिल्ली 110 067	**डॉ एलोरा सेन,** सदस्य वैज्ञानिक VI राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर
प्रो. प्रवत मंडल, सदस्य वैज्ञानिक VII राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर	**डॉ अर्पण बनर्जी,** सदस्य वैज्ञानिक वी राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर
प्रो. पंकज सेठ, सदस्य वैज्ञानिक VII राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर	**पदेन रजिस्ट्रार, सदस्य और संयोजक** राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर

शासी परिषद के सदस्य (31-03-2021 तक)

नाम	अध्यक्ष / सदस्य
प्रो. रेणु स्वरूप (अध्यक्ष) (पदेन), सचिव जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	अध्यक्ष **(पदेन)**
प्रो. पी. एन. टंडन, नई दिल्ली (अध्यक्ष, सैक)	सदस्य **(पदेन)**
प्रो. उपिंदर एस. भल्ला वैज्ञानिक, राष्ट्रीय जैविक विज्ञान केंद्र (एनसीबीएस), बैंगलोर	सदस्य
प्रो. दिनाकर एम. सालुंके निदेशक, इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी, नई दिल्ली	सदस्य
डॉ. ए के अग्रवाल, डीन, निदेशक, प्रोफेसर और एचओडी (सेवानिवृत्त), नई दिल्ली	सदस्य
प्रो. जी. मेहता, एफएनए, एफआरएस, हैदराबाद के रसायन विज्ञान विश्वविद्यालय के भरतिया चेयर स्कूल	सदस्य
डॉ चित्रा सरकार, विकृति विज्ञान विभाग, अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), नई दिल्ली	सदस्य

प्रो. सैयद ई. हसनैन, कुलपति जामिया हमदर्द विश्वविद्यालय, नई दिल्ली	सदस्य
(वित्तीय सलाहकार), जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य **(पदेन)**
प्रो. बलराम भार्गव महानिदेशक, भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली	सदस्य **(पदेन)**
प्रो. आशुतोष शर्मा सचिव, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), नई दिल्ली	सदस्य **(पदेन)**
यूजीसी नॉमिनी	सदस्य **(पदेन)**

डॉ. संदीप सरीन सलाहकार, जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य
श्री सी.पी. गोयल जेएस (एडमिन), जैव प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली	सदस्य **(पदेन)**
डॉ. नीरज जैन निदेशक, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसा	सदस्य **(पदेन)** **31.12.2020 तक**
प्रो. प्रवत के. मंडल निदेशक (आई / सी) राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसा	सदस्य **(पदेन)** **01.01.2021 से प्रभावी**

वित्त समिति के सदस्य (31.03.2021 के अनुसार)

अध्यक्ष

अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, लोधी रोड, सीजीओ कॉम्प्लेक्स, नई दिल्ली - 110 003

प्रो. दिनाकर एम. सालुंके सदस्य

निदेशक

इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी, अरुणा आसफ अली मार्ग, नई दिल्ली

प्रो. सैयद ई. हसनैन, सदस्य

आईआईटी, दिल्ली

दिल्ली 110062

श्री संदीप सरीन, सदस्य

सलाहकार, डीबीटी, नई दिल्ली

प्रो. नीरज जैन, सदस्य

निदेशक, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,

नैनवाल मोड, मानेसर-122051

हरियाणा, 31.12.2020 तक

प्रो. प्रवत के. मंडल

निदेशक (आई / सी), राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र,

नैनवाल मोड, मानेसर-122051

हरियाणा, 01.01.2021 से

वित्तीय और लेखा अधिकारी गैर–सदस्य सचिव
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
नैनवाल मोडए मानेसर–122051, हरियाणा

भवन समिति के सदस्य (31.03.2021 के अनुसार)

प्रो. दिनकर एम. सालुंके (अध्यक्ष) निदेशक इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी, अरुणा आसफ अली मार्ग, नई दिल्ली	**श्री एम के गुप्ता** प्रभारी अभियंता (सिविल), आईयूएसी, नई दिल्ली
डॉ. अमूल्य के. पांडा पूर्व निदेशक राष्ट्रीय इम्यूनोलॉजी संस्थान (एनआईआई), नई दिल्ली	**प्रो. सिद्धार्थ सत्पथी** एचओडी अस्पताल प्रशासन, एम्स, नई दिल्ली
डॉ. एस. के. गुप्ता उप निदेशक (सेवानिवृत्त) और एमेरिटस वैज्ञानिक राष्ट्रीय इम्यूनोलॉजी संस्थान (एनआईआई), नई दिल्ली	**प्रो. प्रवत कुमार मंडल** निदेशक (स्वतंत्र प्रभार), सदस्य (पदेन), राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर
श्री। वी. एच. राव वरिष्ठ सलाहकार इंजीनियरिंग, महरौली - बदरपुर रोड, बत्रा अस्पताल के पास, हमदर्द नगर, नई दिल्ली	

वैज्ञानिक सलाहकार समिति के सदस्य (31.03.2021 के अनुसार)

प्रो. पी. एन. टण्डन (अध्यक्ष)
अध्यक्ष, एनबीआरसी सोसाइटी
ईमेल: tandon@nbrc.ac.in

प्रो. उपिंदर एस. भल्ला

(सह-अध्यक्ष)

वैज्ञानिक

नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज, एनसीबीएस, बेल्लारी रोड,

बैंगलोर - 560 065

दूरभाष: 080 – 23666001-02 विस्तार 3230, फैक्स: 080-23636662,

ईमेल: भल्ला@ncbs.res.in

प्रो. के विजय राघवन
भारत सरकार के प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार
विज्ञान भवन एनेक्स,
मौलाना आजाद रोड, नई दिल्ली – 110011
कार्यालय : +91 – 11–24695482 / 23022112
फैक्स : +91 – 11–24695483
ई–मेल : vijayraghavan@gov.in, office-psa@nic.in

प्रो. विजयलक्ष्मी रविंद्रनाथ,
उपाध्यक्ष, तंत्रिका विज्ञान केंद्र, भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बैंगलोर – 560 012
फोन : 080 – 22933433
ई–मेल : viji@iisc.ac.in

प्रो. अमिताभ चट्टोपाध्याय, वैज्ञानिक,
कोशिकीय एवं आण्विक जीवविज्ञान केंद्र (सीसीएमबी),
उप्पल रोड, हैदराबाद
फोन : 040-27192578
सेल : 9849803092 Fax: 040-27160591,
ई–मेल : amit@ccmb.res.in

डॉ. अयुब कादरी
वैज्ञानिक,
राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (एनआईआई)
अरुणा आसफ अली मार्ग, नई दिल्ली – 110 067
फोन : 011–26717121, फैक्स: 011–26742125,
ईमेल : ayub@nii.res.in

प्रो. दिनकर एम. सालुंके
निदेशक
अंतरराष्ट्रीय जेनेटिक्स इंजीनियरिंग और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र, अरुणा आसफ अली मार्ग, नई दिल्ली – 110 067
मोबाइल : 9910998887
ईमेल : dinakar.salunke@gmail.com, icgeb.director@gmail.com

प्रो. सिद्धार्थ रॉय
पूर्व– बायो फिजिक्स
जैव भौतिकी विभाग
सेंटेनरी परिसर,
बोस संस्थान,
पी–1/12 सी.आई.टी. स्कीम 7–एम
कोलकाता – 700054, भारत
फोन: 033–25693330,
मो. : 09831565126,
फैक्स: 033–24735197,
ईमेल : sidroykolkata@gmail.com, sidroy@jcbose.ac.in

प्रो. ज्योत्सना धवन

वैज्ञानिक,

इंस्टीट्यूट फॉर स्टेम सेल बायोलॉजी एंड रीजनरेटिव मेडिसिन (इनस्टेम), सीसीएमबी, टीआईएफआर, जीकेवीके, बेल्लारी रोड, बैंगलोर-560065,

दूरभाष: 080 - 2366 6001,

ईमेल: jdhawan@instem.res.in

प्रो. रोहित मनचंदा,

बायोमेडिकल इंजीनियरिंग ग्रुप,

बायोसाइंसेज और बायोइंजीनियरिंग स्कूल,

आईआईटी-बॉम्बे, मेन गेट रोड, आईआईटी एरिया, पवई, मुंबई, महाराष्ट्र 400076

फोन: +91-22-25767765,

फैक्स: 91-22-25723480 मोबाइल: 098199 67366, ई-मेल: rmanch@iitb.ac.in

प्रो. बीएन मल्लिक

प्रोफ़ेसर

विभाग जीवन विज्ञान के,

जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय,

न्यू महरौली रोड, नई दिल्ली 110067

फोन: 011-26704522 (ऑफ।) / 26741370 (Res.) सेल: 9810660572,

ईमेल: bnm@mail.jnu.ac.in, remsbnm@yahoo.com

डॉ. वी. राजशेखर

तंत्रिका विज्ञान विभाग

क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज अस्पताल, सीएमसी, इडा स्कडर रोड, वेल्लोर, तमिलनाडु 632004

फोन: 0416 - 2222102 (ऑफ।) / 2282500, मोबाइल: 09443584218, फैक्स: 0416- 2232103,

ईमेल: rajshekhar@cmcvellore.ac.in

डॉ संजीव जैन

विभागाध्यक्ष,

मनश्चिकित्सा विभाग, निमहंस,

होसुर रोड, बैंगलोर-560029

फोन: 080-26995262 /080-26995250,

सेल: 09886126047

ईमेल: sjain.nimhans@gmail.com, docsanjeev.jain@gmail.com

प्रो. सुदीप् मैती

विभाग रासायनिक विज्ञान के,

टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान (टीआईएफआर)

होमी भाभा रोड, कोलाबा,

मुंबई - 400 005,

दूरभाष 022-2152971, x 2258 (कार्यालय), x2716 (प्रयोगशाला), फैक्स: 022-2152110, मोबाइल: 09869461384

ईमेल: सुदीप ta.maiti@gmail.com, maiti@tifr.res.in

प्रो. एन.आर. जगन्नाथन

एनएमआर और एमआरआई सुविधा विभाग के प्रमुख

अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स), अंसारी नगर, नई दिल्ली - 110 029 फोन: 011-26588533, सेल: 9968292772,

ईमेल : jagan1954@hotmail.com

डॉ चित्रा सरकार

पैथोलॉजी विभाग,

अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान,

अंसारी नगर, नई दिल्ली- 110 029

दूरभाष: 011-2659 3371, सेल: 9868397191,

ईमेल: sarkar.chitra@gmail.com

प्रो. अजय कुमार राय

प्रोफ़ेसर

इलेक्ट्रॉनिक्स और ईसी इंजीनियरिंग विभागभारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुरपश्चिम बंगाल - 721302, भारत

दूरभाष: 03222 - 283544, 03222-283545, 03222-278138

ईमेल: ajoy_ray2004@yahoo.com, akray@ece.iitkgp.ernet.in

श्री। संदीप सरीन (पदेन सदस्य)

एनबीआरसी के वैज्ञानिक समन्वयक

जैव प्रौद्योगिकी विभाग,

सीजीओ कॉम्प्लेक्स, लोधी रोड,

नई दिल्ली - 110 003

ईमेल: Sundeep@dbt.nic.in

अंतर्राष्ट्रीय 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. बेरोनेस सुसन ग्रीनफील्ड
प्रोफेसर,
डिपार्टमेंट ऑफ फार्मोकोलॉजी, लिंकोलन कॉलेज,
ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी, यूके

प्रो. थॉमस डी. अलब्राइट
प्रोफेसर,
द साल्क इंस्टीट्यूट फॉर बायोलॉजिकल स्टडीज़, ला जोला, कैलिफोर्निया, यूएसए 92037

माइकल डब्ल्यू. वेनर
एमडी, सेंटर फॉर इमेजिंग ऑफ न्यूरोडिजनरेटिव डिजीज के निदेशक, एसएफवीएएमसी,
रेडियोलॉजी, मेडिसिन, साइकियाट्री और न्यूरोलॉजी के प्रोफेसर, यूसीएसएफ

अध्ययन बोर्ड के सदस्य (31-03-2021 तक)

प्रो. प्रवत के. मंडल, अध्यक्ष
निदेशक (प्रभारी)
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर, हरियाणा

प्रो. रंजीत के. गिरी, सदस्य
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. कुंजैंग चोस्डॉल, बाह्य सदस्य
जैवरसायन विभाग
अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान
नई दिल्ली

डॉ. अनिंद्या घोश रॉय, सदस्य
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

डॉ. सुशील कुमार झा, बाह्य सदस्य
एसोसिएट प्रोफेसर,
जवाहरलाल नेहरू यूनिवर्सिटी,
नई दिल्ली

डॉ. अर्पण बनर्जी
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. सौम्या आयंगार
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

डॉ. दिपांजन रॉय, सदस्य
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

प्रो. एलोरा सेन, सदस्य
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
मानेसर, हरियाणा

पदेन रजिस्ट्रार, सदस्य और संयोजक
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, मानेसर

डीएसटी – इंस्पायर संकाय (31.03.2021 के अनुसार)
डॉ. योगिता कपिल अदलाखा (04.05.2020 (दोपहर) तक)

वेलकम ट्रस्ट इंडिया एलायंस / डीबीटी इंडिया अलायंस अर्ली कैरियर अध्येता
डॉ. स्वागता डे

पीएच.डी. प्राप्त करने वाले छात्र

1. शशि शेखर कुमार
2. विकास पारीक
3. तौसीफ अहमद शेख
4. कौतुक कम्बोजो
5. विपेंद्र कुमार
6. पृथ्वी एस जी
7. तुषार अरोड़ा
8. संदीप कुमार

एमएससी उपाधियां प्रदान की गईं

1. आकांक्षा गोयल
2. आकांक्षा गुप्ता
3. अंकित ढौंडियाल
4. ठाकर दर्शीत महेश
5. मंतोष पटनायक
6. मिशाबेन परमार
7. नीतीश कुमार
8. प्रतिभा अहिरवाल
9. रेखा सिंह
10 ऋषिका तिवारी
11 एस इंदिरा प्रिया
12 शर्मिष्ठा पांडा
13 शाश्वत त्रिपाठी
14 सुरभि
15 विन्सिया ए वी सिंह

पीएच.डी. छात्र

1. श्री अपूर्व शर्मा
2. श्री संदीप कुमार (18.01.2021 तक)
3. मिस्टर जॉन थॉमस (08.01.2021 तक)
4. श्री शशि शेखर कुमार (15.06.2020 तक)
5. श्री कौतुक कम्बोज (29.10.2020 तक)
6. श्री विपेंद्र कुमार (04.12.2020 तक)
7. श्री बिस्वरंजन साहू
8. श्री इंद्रजीत आर. नायरो
9. श्री तौसीफ अहमद शेख (30.09.2020 तक)
10. श्री तुषार अरोड़ा (18.01.2021 तक)
11. श्री एस बालकुमार
12. सुश्री आरती कुमारी
13. श्री धर्मेंद्र पुरी
14. सुश्री मुक्ता कुमारी
15. श्री राघव शंकर
16. मोहम्मद टीपू खान
17. सुश्री प्रियंका घोषी
18. सुश्री सरबानी समददारी
19. सुश्री श्रुति पैट्रिक
20. श्री सुरजीत चक्रवर्ती
21. सुश्री बिंदु
22. श्री शिलादित्य लस्कर (27.11.2020 तक)

23. श्री शिवराम बेहरा
24. सुश्री तृप्ति जोशी
25. श्री अभिषेक सिंह नरवरिया
26. सुश्री दीप्ति दामा
27. श्री कार्तिक आर
28. सुश्री निशा चेतना शास्त्री
29. सुश्री शिवांगी शर्मा
30. सुश्री सुनंदा शर्मा
31. सुश्री वंशिका सिंह (31.12.2020 तक)
32. सुश्री हिमाली अरोड़ा
33. सुश्री मीनाक्षी भास्कर
34. श्री नीरज कुमार
35. सुश्री दीपांजना बनर्जी
36. सुश्री गार्गी मजूमदार
37. सुश्री कामाक्षी गर्गो
38. सुश्री खुशबू विनोद पंजाबी
39. सुश्री पार्टिका
40. सुश्री शालिनी शर्मा
41. सुश्री स्तुति महापात्र
42. श्री अनघ पाठक
43. सुश्री कीर्ति
44. सुश्री रितु मोनी बोराही
45. सुश्री अंजलि
46. श्री अंकित यादव
47. सुश्री अर्चना मेहता
48. श्री चंद्रमौली मुखर्जी
49. सुश्री साक्षी शुक्ला
50. सुश्री सोनिया बालाहुन उमदोरी
51. श्री अर्काप्रोवो सरकार
52. श्री अजमान अख्तर
53. सुश्री गुनीत कौरी
54. सुश्री कीर्ति सलूजा
55. सुश्री पल्लवी सिंह
56. सुश्री गुंचा भसीन
57. सुश्री उज़मा दीन
58. सुश्री चित्रा मोहिंदर सिंह सिंगली
59. सुश्री पूजा परिषद
60. श्री अपूर्व अग्रवाल
61. श्री अतनु दत्ता
62. श्री हृदय शंकर पाण्डेय
63. सुश्री अत्रेयी बसु
64. सुश्री प्रियंका
65. श्री गौरव शर्मा
66. सुश्री हरजोत कौर बराड़
67. श्री शुभम कृष्ण
68. सुश्री एस इंदिरा प्रिया
69. सुश्री शाश्वती त्रिपाठी
70. सुश्री विन्सी ए वी सिंह

एमएससी छात्र

1. सुश्री आकांक्षा गोयल (31.07.2020 तक)
2. सुश्री आकांक्षा गुप्ता (31.07.2020 तक)
3. श्री अंकित ढौंडियाल (31.07.2020 तक)
4. श्री ठाकर दर्शीत महेश (31.07.2020 तक)
5. श्री मंतोष पटनायक (31.07.2020 तक)
6. सुश्री मिशाबेन परमार (31.07.2020 तक)

7. श्री नीतीश कुमार (31.07.2020 तक)
8. सुश्री प्रतिभा अहिरवाल (31.07.2020 तक)
9. सुश्री रेखा सिंह (31.07.2020 तक)
10. सुश्री ऋषिका तिवारी (25.03.2021 तक)
11. सुश्री एस इंदिरा प्रिया (31.07.2020 तक)
12. सुश्री शर्मिष्ठा पांडा (31.07.2020 तक)
13. सुश्री शाश्वती त्रिपाठी (31.07.2020 तक)
14. सुश्री सुरभि (31.07.2020 तक)
15. सुश्री विन्सी ए वी सिंह (31.07.2020 तक)
16. सुश्री आमना जैनी
17. श्री अंकित कुमार शाह
18. सुश्री अन्वेषा दासी
19. सुश्री भानुमिता अग्रवाल
20. सुश्री देबप्रिया रॉय
21. सुश्री बापट ओजसी अजिंक्य:
22. सुश्री पूजा क्री गुप्ता
23. श्री रुद्रदीप मुखर्जी
24. श्री अक्षय कुमार तिवारी
25. सुश्री द्युतिका बनर्जी
26. सुश्री जान्हवी महेश ढोंगडी
27. सुश्री मोहिमा मुखर्जी
28. सुश्री मृतिका डे
29. सुश्री मुस्कान वर्मा
30. सुश्री आर मधुमिता
31. श्री रजत जोशी
32. श्री शुवरांगशु गुहा:
33. सुश्री यामिनी गुप्ता (29.10.2020 तक)

परियोजना सहायक

1. सुश्री कीर्तना। पी (19/06/2020 तक (एएन))
2. डॉ फहद एम यासीन
3. श्री विवेक शर्मा (05/03/2021 (एएन))
4. सुश्री स्मृति भारद्वाज (26/02/2021 (एएन))
5. श्री देवाशीष अरविंद पांडे (11/11/2020 (एएन))
6. श्री परितोष जायसवाल (31/03/2021 (एएन))
7. श्री ऋषभ कपूर (17/12/2020 (एएन))
8. सुश्री सिगार प्रियंका जयपाल
9. सुश्री रेशमा राज (06/10/2020 (एएन))
10. श्री वरुण मदन मोहन
11. सुश्री भव्य गोहिल (31/07/2020 तक (एएन))
12. श्री शुभम सिंघली
13. सुश्री कुलश्रेष्ठ श्रुति (29/05/2020 (एएन))
14. श्री मैनक घोष (30/09/2020 (एएन))
15. सुश्री डिंपिक
16. सुश्री ऋचा शर्मा (27/11/2020 (एएन) तक)
17. श्री विनायक घोष
18. श्री संतोष कुमार
19. सुश्री रिमिल गुहा रॉय
20. सुश्री कविनीला
21. श्री सौरेन साधुखान
22. सुश्री भव्य गोहिली

अनुसंधान सहयोगी

1. सुश्री दीपाली सिंह, अनुसंधान सहयोगी -2 (09/06/2020 (एएन) तक)

2. डॉ. कानू मेघा, रिसर्च एसोसिएट-1 (03/04/2020 तक (एएन))

3. डॉ. सोनिका, रिसर्च एसोसिएट-2

4. डॉ संदीप कुमार, रिसर्च एसोसिएट-3 (23/09/2020 तक (एएन))

5. डॉ. सोइबम श्यामचंद सिंह, अनुसंधान सहयोगी-3

6. श्री अनुज मिश्रा (08/01/2021 तक)

7. सुश्री निधि शर्मा (05/03/2021 तक)

8. डॉ. कार्तिक सी (10/03/2021 (एएन) तक)

9. डॉ. ऋतुपर्णा चौधरी

10. श्री पृथ्वी एस जी

11. डॉ. अत्रे मजूमदार

12. डॉ शुभी कंसाली

13. डॉ. प्रियंका चक्रवर्ती

14. डॉ सुषमा डागरी

15. सुश्री किमी निशा

16. डॉ. अत्रे मजूमदार

17. डॉ शुभी कंसाली

अनुसंधान सहयोगी (परियोजना)

1. डॉ अमित नस्कर (31/03/2021 (एएन) तक)

2. डॉ. ऋतुपर्णा चौधरी (14/01/2021 तक (एएन))

3. डॉ. जसलीन गुंड (01/12/2020 (एएन) तक)

4. डॉ. मोहम्मद अशरफुल हसन, डीबीटी-टीडब्ल्यूएएस पोस्टडॉक्टोरल फेलोशिप (20/07/2020 तक (एएन))

रिसर्च फेलो

1. श्री विकास पारीक (24/01/2020 से 23/07/2020 तक)

2. श्री तौसीफ अहमद शेख (13/03/2020 से 12/09/2020 तक)

परियोजना कर्मचारी

1. सुश्री राधिका शिवहरे, वरिष्ठ अनुसंधान एवं विकास अभियंता (परियोजना) (11/03/2020 (एएन) तक)

2. सुश्री रुचिका मित्तल, प्रोग्रामर (परियोजना) (12/02/2020 (एएन) तक)

3. डॉ. रिनी धवन, वैज्ञानिक "बी" (परियोजना) (03/04/2020 (एएन) तक)

4. सुश्री अपूर्व मिश्रा, अनुसंधान प्रबंधक (परियोजना) (31/12/2020 तक)

5. डॉ. पी. प्रार्थना चंद्रा, सीएमओ

6. श्री गौरव सिंह, प्रौद्योगिकीविद्

7. श्री प्रेम चंद, प्रबंधक

8. सुश्री श्रीमती पी., तकनीशियन

9. सुश्री मीनू यादव, तकनीशियन

10. श्री ओम प्रकाश जाखड़, नर्स

11. सुश्री प्रिया श्रीवास्तव, नर्स

12. सुश्री दिव्यश्री वीएम, नर्स

13. श्री अमित कुमार श्रीवास्तव, नर्सिंग अर्दली

14. श्री दीपक कुमार, नर्सिंग अर्दली

15. श्री मंजीत, लैब अटेंडेंट

16. श्री सचिन कुमार, लैब अटेंडेंट

17. श्री सुखवीर सिंह पुंडीर, टेक. एसोसिएट (कंप्यूटर / आईटी)

18. सुश्री शालिनी, तकनीकी सहायक

19. श्री सौरव रॉय, आर एंड डी इंजीनियर

20. श्री कुलदीप सिंह, आर एंड डी इंजीनियर

21. सुश्री शालू शर्मा, वैज्ञानिक

22. सुश्री दिव्या द्विवेदी, नैदानिक समन्वयक

23. सुश्री शालू, न्यूरोसाइकोलॉजिस्ट

24. सुश्री कोमल जिंदल, वरिष्ठ अनुसंधान एवं विकास अभियंता

25. सुश्री अंशिका गोयल, अनुसंधान वैज्ञानिक

26. डॉ. रिनी धवन, परियोजना समन्वयक-I

27. डॉ. जसलीन गुंड, परियोजना वैज्ञानिक I

28. डॉ. शाह ज़िंकल अतुल, परियोजना वैज्ञानिक-III

29. श्री अनुपम दास, जेआरएफ

30. सुश्री रूबी गोयल, वैज्ञानिक बी (परियोजना)

31. श्री कृष्ण कांत, तकनीकी सहायक

32. सुश्री पल्लवी पंत, जेआरएफ

33. सुश्री श्रुति रविवर्मा, परियोजना सहायक

34. श्री मंतोष पटनायक, अनुसंधान सहायक

35. डॉ. दीपाली सिंह, आईसीएमआर-आरए

36. डॉ स्वागत डे, वेलकम ट्रस्ट / डीबीटी इंडिया एलायंस

37. डॉ. निवेथिदा टी, द वेलकम ट्रस्ट / डीबीटी इंडिया एलायंस

वैज्ञानिक कर्मचारी

नाम	पद
प्रो. नीरज जैन	निदेशक (31.12.2020 को सेवानिवृत्त)
प्रो. प्रवत कुमार मंडल	वैज्ञानिक - VII और निदेशक (I/C) (01.01.2021 से निदेशक (I/C) के रूप में)
प्रो. पंकज सेठो	वैज्ञानिक - VII
प्रो. शिव कुमार शर्मा	वैज्ञानिक - VII
प्रो. नंदिनी सी. सिंह	वैज्ञानिक-VI (प्रतिनियुक्ति के आधार पर यूनेस्को, नई दिल्ली में कार्यरत)
डॉ. एलोरा सेना	वैज्ञानिक - VI
नाम	**पद**
प्रो. सौम्या आयंगरी	वैज्ञानिक - VI
प्रो. अनिर्बान बसु	वैज्ञानिक - VII
डॉ रंजीत कुमार गिरि	वैज्ञानिक - VI
डॉ. सौरव बनर्जी	वैज्ञानिक - वी
डॉ अर्पण बनर्जी	वैज्ञानिक - वी
डॉ. अनिंद्य रॉय घोष	वैज्ञानिक - वी
डॉ दीपंजन रॉय	वैज्ञानिक - IV
डॉ. मायांगलंबम ध्रुबा सिंह	वैज्ञानिक-III
डॉ। भवानी शंकर साहू	वैज्ञानिक-III
श्री महेंद्र कुमार सिंह	सूचना वैज्ञानिक

प्रशासनिक कर्मचारी

नाम	पद
श्री तन्मय भट्टाचार्य	मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
श्री संतोष कुमार चौधरी	उप वित्त अधिकारी
श्रीमती पूजा गोसाईं	प्रशासी अधिकारी
सुश्री शिवानी तंवरो	प्रशासनिक अधिकारी (अकाद.)
श्री रविंदर पाली	स्टोर और खरीद अधिकारी
संजय कुमार गुप्ता	कार्यालय सहायक
श्री सूरज भानो	कार्यालय सहायक
नाम	**पद**
श्री राकेश कुमार यादव	कार्यालय सहायक
श्री हिमांशु माली	कार्यालय सहायक (प्रतिनियुक्ति के आधार पर आईसीएसएसआर, नई दिल्ली में कार्यरत)
श्री अजय कुमार डेहरिया	कार्यालय सहायक
श्री परमिंदर सिंह रावत	कार्यालय सहायक
श्री जितेंद्र कुमार मीणा	कार्यालय सहायक
श्री भूपेंद्र पाल शर्मा	चालक ग्रेड- I
श्री सतीश कुमार	चालक ग्रेड- II

तकनीकी कर्मचारी

नाम	पद
श्री संजीव कुमार चौधरी	सहायक अभियंता
डॉ. डी.डी. लाली	तकनीकी अधिकारी
श्री जितेंद्र अहलावती	तकनीकी अधिकारी बी
श्री अरविंद सिंह पुंडीर	तकनीकी अधिकारी बी
डॉ इंद्रजीत यादव	पशुचिकित्सा
श्री केदार सिंह बजेठा	कंप्यूटर ऑपरेटर
सुश्री सीपिका	कंप्यूटर ऑपरेटर
श्री सचिन कुमार	कंप्यूटर ऑपरेटर
सुश्री तरन्नुम मंसूरी	कंप्यूटर ऑपरेटर
श्री संजीव भारद्वाज	कंप्यूटर ऑपरेटर
श्री कन्हैया लाल कुमावती	तकनीशियन-सी
श्री शंकर दत्त जोशी	तकनीशियन-सी
श्री सुमित कुमार सिन्हा महापात्र	तकनीशियन-सी

नाम	पद
श्री डी. नरेंद्र	तकनीशियन-सी
श्री संजय कुमार	तकनीशियन-बी
श्री मिथलेश कुमार सिंह	तकनीशियन-बी
श्री अंकित शर्मा	तकनीशियन-बी
श्री यूनिस खान	तकनीशियन-बी
श्री दुर्गा लाल मीना	तकनीशियन-बी
मोहम्मद इरशाद आलम	तकनीशियन-बी
श्री मनीष कुमार	तकनीशियन-बी
श्री पी. मनीष	तकनीशियन-बी
श्री दिल बहादुर कार्की	तकनीशियन-ए
श्री राममेहरि	तकनीशियन-ए
श्री हरि शंकर	तकनीशियन-ए
श्री महेंद्र सिंह	तकनीशियन-ए
श्री संजय कुमार सिंह	तकनीशियन-ए

संविदा कर्मचारी

नाम	पद	टिप्पणियां
डॉ. पी. रघुनाथन	सलाहकार	
डॉ. रेमा वेलायुधन	वरिष्ठ सलाहकार	18.12.2020 को राहत मिली
श्री ओम प्रकाश नागर	सलाहकार (प्रशासन।)	
श्री एमवीएस विश्वेश्वर साईं	सलाहकार (अकाद.)	16.11.2020 को राहत मिली

डीआईसी परियोजना कर्मचारी

नाम	पद	टिप्पणियां
सुश्री रीमा सक्सेना	कंप्यूटर ऑपरेटर	30.06.2020 को राहत मिली
सुश्री सुनीता	कंप्यूटर ऑपरेटर	30.06.2020 को राहत मिली
श्री आर गणेश गुरुमूर्ति	कंप्यूटर ऑपरेटर	30.06.2020 को राहत मिली
श्री अमित कुमार	कंप्यूटर ऑपरेटर	30.06.2020 को राहत मिली

वार्षिक वित्तीय विवरण

MAHESHWARI PA & ASSOCIATES
Chartered Accountants

1st Floor, Saraswati Plaza, E.K. Road, Meerut
Ph: 0121-4059052, 4059065, +91-7217000890, 9997179121,
Email : maheshwarica9@gmail.com

INDEPENDENT AUDITOR'S REPORT

Report on the Financial Statements

1. We have audited the accompanying financial statements of **M/S NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE** ("the Institute"), which comprise the Balance Sheet as at March 31, 2021, the Statement of Income & Expenditure A/c for the year then ended, and a summary of the significant accounting policies and other explanatory information, which we have signed under reference to this report.

Management's Responsibility for the Financial Statements

2. The Institute's Management is responsible for the matters with respect to the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position and financial performance of the Institute in accordance with the accounting principles generally accepted in India, including the Accounting Standards specified. This responsibility also includes the maintenance of adequate accounting records for safeguarding of the assets of the Institute and for preventing and detecting the frauds and other irregularities; selection and application of appropriate accounting policies; making judgments and estimates that are reasonable and prudent; and design, implementation and maintenance of internal financial control, that were operating effectively for ensuring the accuracy and completeness of the accounting records, relevant to the preparation and presentation of the financial statements that give a true and fair view and are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

Auditor's Responsibility

3. Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit. We conducted our audit in accordance with the Standards on Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India and in accordance with the Standards on Auditing specified. Those Standards require that we comply with ethical requirements and plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement.

4. An audit involves performing procedures to obtain audit evidence about the amounts and disclosures in the financial statements. The procedures selected depend on the auditor's judgment, including the assessment of the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error. In making those risk assessments, the auditor considers internal control relevant to the Institute's preparation and fair presentation of the financial statements in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances, but not for the purpose of expressing an opinion on the effectiveness of the Institute's internal control. An audit also includes evaluating the

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of the accounting estimates made by management, as well as evaluating the overall presentation of the financial statements.

5. We believe that the Audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our audit opinion.

Opinion

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

   a) In the case of the Balance Sheet, of the state of affairs of the Institute as at March 31, 2021;

   b) In the case of the Statement of Income & Expenditure A/c of the Institute for the year ended on that date.

7. *Report on Other Legal and Regulatory Requirements*

   1) As required, we report that:

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

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

   c) The Balance Sheet and Statement of Income & Expenditure A/c dealt with by this Report are in agreement with the books of account;

   d) In our opinion, the Balance Sheet, Statement of Income & Expenditure A/c, Receipt & Payment A/c comply with the Accounting Standards;

   e) In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, we report as under with respect to other matters to be included in the Auditor's Report:

      i) The Institute does not have any pending litigations which would impact its financial position, except one case which is pending.

      ii) There are some payables pending since last 3 years.

      iii) Donation Received should be transferred to indirect income.

      iv)TDS should be deducted on due basis.



v) The Institute did not have any long term contracts including derivative contracts; as such the question of commenting on any material foreseeable losses thereon does not arise.

FOR MAHESHWARI P A AND ASSOCIATES
(Chartered Accountants)



CA ANKUR AGARWAL
PARTNER
M. NO. 409197

Date: 08th October, 2021
Place: Meerut
UDIN: 21409197AAAAED8279

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM, HARYANA
BALANCE SHEET AS AT MARCH 31,2021

(Amount-Rs.)

CORPUS / CAPITAL FUND AND LIABILITIES	Schedule	Current Year	Previous Year
Corpus/Capital Fund	1	1,40,35,02,000.00	1,37,35,02,000.00
Reserve and Surplus	2	(23,80,89,863.34)	(11,18,40,570.41)
Earmarked/Endowment Funds	3	63,86,15,715.38	83,68,24,080.29
Secured Loans and Borrowings	4	0.00	0.00
Unsecured Loans and Borrowings	5	0.00	0.00
Deferred Credit Liabilities	6	0.00	0.00
Current Liabilities and Provisions	7	4,22,39,582.51	4,85,50,775.64
Total (Liabilities)		**1,84,62,67,434.55**	**2,14,70,36,285.52**
ASSETS			
Fixed Assets	8	98,34,66,108.13	1,09,21,58,034.51
Investments - From Earmarked/Endowment Funds	9	0.00	0.00
Investments-Others	10	1,35,63,572.19	2,51,08,109.99
Current Assets, Loans, Advances etc.	11	84,92,37,754.23	1,02,97,70,141.02
Miscellaneous Expenditure (to the extent not written off or adjusted)		0.00	0.00
Total (Assets)		**1,84,62,67,434.55**	**2,14,70,36,285.52**
Significant Accounting Policies	24		
Contingent Liabilites and Notes on Accounts	24		

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नं: 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2845207

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM, HARYANA
INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED March 31, 2021

(Amount-Rs.)

	Schedule	Current Year	Previous Year
INCOME			
Income from Sales/Services	12	0.00	0.00
Grants/ Subsidies (Revenue) from DBT	13	25,45,00,000.00	29,13,00,000.00
Fees/Subscriptions	14	10,64,770.67	11,60,404.00
Income from Investments (Income on Invest. From earmarked/endow. Funds transferred to funds)	15	12,67,054.00	60,29,338.92
Income from Royality, Publication etc.	16	0.00	0.00
Interest Earned	17	2,89,24,668.99	3,89,84,253.22
Other Income	18	19,37,443.00	20,41,033.00
Increase/(decrease) in stock of Finished goods and work-in-progress	19	0.00	0.00
Total Income (A)		**28,76,93,936.66**	**33,95,15,029.14**
EXPENDITURE			
Establishment Expenses	20	9,52,70,171.00	8,95,29,003.00
Other Administrative etc.	21	17,63,33,987.56	16,93,76,010.40
Expenditure on Grants, Subsidies etc.	22	0.00	0.00
Interest Paid	23	0.00	0.00
Depreciation (Net Total at the year-end-corresponding to Schedule 8)		9,15,93,133.03	9,92,57,469.55
Total Expenditure (B)		**36,31,97,291.59**	**35,81,62,482.95**
Balance being excess of Income over Expenditure (A-B)		(7,55,03,354.93)	(1,86,47,453.81)
Transfer to Special Reserve (Specify each)		0.00	0.00
Transfer to /from General Reserve		0.00	0.00
Balance Being Surplus/(Deficit) carried to Corpus/Capital Fund		**(7,55,03,354.93)**	**(1,86,47,453.81)**
Significant Accounting Policies	24		
Contingent Liabilites and Notes on Accounts	24		

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 0[illegible]

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGAON, HARYANA
RECEIPTS AND PAYMENTS FOR THE YEAR ENDED March 31, 2021

RECEIPTS	CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR	PAYMENTS	CURRENT YEAR	PREVIOUS YEAR
	Amount in (Rs.)			Amount in (Rs.)	
I. Opening Balances			I. Expenses		
a) Cash in Hand	2,62,526.00	1,48,195.00	i) Establishment Expenses	84,72,715.00	1,00,47,485.00
b) Bank Balances			ii) Administrative Expenses	29,49,240.14	27,31,821.47
i) In Deposit Accounts	-	-	II. Payment Made Against Funds For Various Projects		
ii) Saving Accounts	19,80,80,018.04	55,72,26,483.43	i) Recurring /Capital expenditure	2,35,92,665.03	1,35,76,622.58
iii) CPF Investments	2,31,321.99	91,12,172.79	ii) Capital Grant Refunded to DBT	-	-
II. Grants Received			iii) Refund to RCGB	-	-
a) From Government of India			iv) Refund of Interest	5,07,45,938.00	1,40,21,000.00
Plan			v) Bank Deposits	21,00,00,000.00	1,01,00,00,000.00
i) Recurring Income	25,45,00,000.00	29,13,00,000.00	III. Maintenance Cost		
ii) Non-Recurring Income	3,00,00,000.00	-	i) Lab Maintenance Expenses	16,86,923.24	31,38,234.93
Plan (Recurring)			ii) Office Maintenance	3,45,13,748.00	3,50,92,734.00
b) Fellowship Grant	4,66,170.00	2,70,501.00	iii) Vehicle Running & Maintenance	5,60,581.00	7,19,199.00
c) Delcon Projects (Including Interest)	24,17,79,366.00	58,71,93,205.00	IV. Investment and Deposit Made		
III. Receipt made against funds for various projects			i) Out of Earkmarked/Endowment funds	32,44,000.00	2,69,18,669.00
i) Recurring Receipt/ Capital Grant	6,38,82,011.50	8,93,93,279.14	V. Expenditure of Fixed Assets & Capital Work-in-progress		
(Including Interest)			i) Purchase of Fixed Assets	46,93,298.11	46,77,725.69
ii) Bank Deposits	69,00,00,777.00	68,81,18,520.00	VI. Training Expenses	16,20,957.00	32,24,477.82
IV. Interest Received			VII. Other Payments(Specify)		
i) On Bank Deposits			i) Advances to Supplier	1,24,53,768.53	2,84,72,772.96
ii) Savings Account	91,15,353.99	86,01,651.06	ii) Advances to Staff	13,86,771.00	31,86,169.00
iii) On CPF Fund	1,15,18,624.00	2,07,85,226.00	iii) Leave Encashment/ LTC/ Bonus	7,33,167.00	3,79,046.00
iv) Other Interest	-	2,26,185.00	iv) Security Deposit Paid	9,46,232.00	22,31,336.00
V. Any Other Receipt			v) EMD Refunded	8,12,500.00	26,56,439.00
Indirect Income			vi) TDS Paid	4,22,96,949.00	6,71,93,163.56
i) Advance to Supplier Received	1,13,076.00	7,00,228.00	vii) Imprest	1,63,578.00	1,95,578.00
ii) Advance to Staff Received	8,46,472.89	16,98,360.00	viii) Payment of Current Liabilities	61,91,56,292.48	85,25,62,364.38
iii) Sale of Tender Documents	4,99,620.00	43,100.00	ix) Prepaid Insurance	-	-
iv) Misc. Receipts.	3,93,693.67	4,97,581.00	VIII. Closing balances		
v) Earnest Money Deposit Received	10,31,300.00	33,85,139.00	a) Cash in Hand	39,098.00	2,62,526.00
vi) Sale of Scrap	-	1,12,731.00	b) Bank Balance		
vii) Guest House Charges	65,369.00	2,24,150.00	i) In Deposit Accounts	-	-
viii) Hostel Deposit	3,00,000.00	3,39,000.00	ii) Saving Accounts	49,71,09,024.36	19,80,80,018.04
ix) CPF Fund Received	2,15,82,528.00	1,64,10,480.00	iii) CPF Investments	87,78,018.19	2,31,321.99
x) Library Deposit	1,08,000.00	1,16,000.00			
xi) Current Liabilities Rec.	9,95,298.00	36,34,115.00			
xii) Other Receipts	1,83,938.00	62,402.00			
TOTAL	1,52,59,55,464.08	2,27,95,98,704.42	TOTAL	1,52,59,55,464.08	2,27,95,98,704.42
	-				-
					-
					-

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नं: 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2845207

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI PA & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021 (Amount-Rs.)

SCHEDULE 1-CORPUS/CAPITAL FUND:

	Current Year		Previous Year	
1 Grant-in-Aid - Balance as at the beginning of the year		1,37,35,02,000.00		1,37,35,02,000.00
Add: Contribution towards Corpus/Capital Fund	3,00,00,000.00		0.00	
Add/(Deduct): Balance of net income/(expenditure) transferred from the Income and Expenditure Account		3,00,00,000.00		0.00
Balance as at the year end		**1,40,35,02,000.00**		**1,37,35,02,000.00**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नं: 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2[illegible]

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021 (Amount-Rs.)

SCHEDULE 2 - RESERVES AND SURPLUS:

	Current Year		Previous Year	
1 **Capital Reserve:**				
As per last Account	0.00		0.00	
Addition during the Year	0.00		0.00	
Less : Deductions during the year (deficit)	0.00	0.00	0.00	0.00
2 **Revaluation Reserve:**				
As per last Account	0.00		0.00	
Addition during the Year	0.00		0.00	
Less : Deductions during the year (deficit)	0.00	0.00	0.00	0.00
3 **Special Researve:**				
As per last Account	0.00		0.00	
Addition during the Year	0.00		0.00	
Less : Deductions during the year (deficit)	0.00	0.00	0.00	0.00
4 **General Reserve**				
As per last Account	(11,18,40,570.41)		(7,91,72,116.60)	
Addition during the Year	-			
Surplus during the yar (as per I&E A/c)	(7,55,03,354.93)		(1,86,47,453.81)	
Less : Deductions during the year (deficit)	5,07,45,938.00	(23,80,89,863.34)	1,40,21,000.00	(11,18,40,570.41)
Balance as at the year end		**(23,80,89,863.34)**		**(11,18,40,570.41)**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124 2338929
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2845207

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021

Amount in (Rs.)

FUND-WISE BREAK UP SCHEDULE 3 - EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS				TOTALS			
Endowment Fund for Building		Donation		Current Year		Previous Year	
	0.00		26,31,788.00		83,68,24,080.29		91,17,44,376.60
0.00		0.00		31,95,78,988.34		69,42,33,036.38	
0.00		0.00		0.00		0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	72,67,311.65	32,68,46,299.99	1,05,09,839.94	70,47,42,876.32
	0.00		**26,31,788.00**		**1,16,36,70,380.28**		**1,61,64,87,252.92**
0.00		0.00		1,21,10,217.04		2,46,63,489.18	
0.00		0.00		0.00		0.00	
	0.00		**0.00**		**1,21,10,217.04**		**2,46,63,489.18**
0.00		0.00		1,79,04,677.00		1,75,15,018.00	
0.00		0.00		0.00		0.00	
0.00		0.00		43,39,43,140.86		68,74,20,514.45	
0.00		0.00		4,25,36,309.00		4,84,40,074.00	
	0.00		**0.00**		**49,43,84,126.86**		**75,33,75,606.45**
	0.00		**0.00**		**50,64,94,343.90**		**77,80,39,095.63**
				1,85,60,321.00		16,24,077.00	
					1,85,60,321.00		**16,24,077.00**
	0.00		**26,31,788.00**		**63,86,15,715.38**		**83,68,24,080.29**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2845207

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021

Amount in (Rs.)

SCHEDULE 3 - EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS	FUND-WISE BREAK UP							
	Project Fund		Fixed Assets Fund (Project)		Contributory Provident Fund		DeLcon E-library Consortium	
a) Opening Balance of Project Fund		14,98,40,752.98		27,60,06,559.32		87,68,736.00		39,95,76,243.99
b) Additions to the Funds:								
i. Donations/grants/Additions to Fund	6,78,27,511.30		1,21,10,217.04		12,05,740.00		23,84,35,520.00	
ii. Income from investments made on account of funds	0.00		0.00		0.00		0.00	
iii. Other additions (Interest Earned)	39,23,465.65	7,17,50,976.95	0.00	1,21,10,217.04	0.00	12,05,740.00	33,43,846.00	24,17,79,366.00
Total (a+b)		22,15,91,729.93		28,81,16,776.36		99,74,476.00		64,13,55,609.99
c) Utilisation/Expenditure towards objectives of funds								
i. Capital Expenditure								
Fixed Assets (net)	1,21,10,217.04		0.00		0.00		0.00	
Others	0.00		0.00		0.00		0.00	
Total		1,21,10,217.04		0.00		0.00		0.00
ii. Revenue Expenditure								
-Salaries, Wages and allowances etc	1,66,02,572.00		0.00		0.00		13,02,105.00	
-Rent	0.00		0.00		0.00		0.00	
-Others	2,94,97,380.71		0.00		32,44,000.00		40,12,01,760.15	
-Depreciation	0.00		4,25,36,309.00		0.00		0.00	
Total		4,60,99,952.71		4,25,36,309.00		32,44,000.00		40,25,03,865.15
Total (C)		5,82,10,169.75		4,25,36,309.00		32,44,000.00		40,25,03,865.15
d) Refund of unspent fund during the year	1,85,60,321.00							
		1,85,60,321.00						
NET BALANCE AS AT THE YEAR-END (a+b-c-d)		14,48,21,239.18		24,55,80,467.36		67,30,476.00		23,88,51,744.84

Notes
1) Disclosures shall be made under relevant heads based on conditions attaching to the grants
2) Plan funds received from the Central/State Governments are to be shown as separate Funds and not to be mixed up with any other Funds.
3) Net additions during the year represents additions net of deductions during the year.

SCHEDULE 4 - SECURED LOANS AND BORROWINGS: NIL

SCHEDULE 5 - UNSECURED LOANS AND BORROWINGS: NIL

SCHEDULE 6 - DEFERRED CREDIT LIABILITIES: NIL

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGAON
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021 — Amount in (Rs.)

SCHEDULE-7 CURRENT LIABILITIES AND PROVISIONS

	Current Year		Previous Year	
A. Current Liabilities				
1. Acceptances		0.00		0.00
2. Sundry Creditors				
-For Goods	0.00		0.00	
- Others	11,52,789.00	11,52,789.00	11,83,854.00	11,83,854.00
3. Advances Received		41,94,866.42		44,05,236.42
4.Interest accured but not due on:				
-Secured Loans/borrowings	0.00		0.00	
-Unsecured loans/borrowings	0.00		0.00	
		0.00		0.00
5. Satutory Liabilities:				
-Overdue	0.00		0.00	
-Others (TDS payable)	3,94,316.50		3,92,532.50	
		3,94,316.50		3,92,532.50
6. Others current Liabilities		2,84,40,059.79		3,45,11,601.92
Total (a)		**3,41,82,031.71**		**4,04,93,224.84**
B. Provisions				
1. For Taxation		0.00		0.00
2. Gratuity		61,37,980.00		61,37,980.00
3. Superannuation/Pension		0.00		0.00
4. Accumulated Leave Encashment		19,19,570.80		19,19,570.80
5. Trade Warranties/Claims		0.00		0.00
6. Others (Specify)		0.00		0.00
Total (b)		**80,57,550.80**		**80,57,550.80**
Balance as at the year end (a+b)		**4,22,39,582.51**		**4,85,50,775.64**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338[illegible]
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 0124-284520[illegible]

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES ★ CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURUGRAM
NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGAON
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021

SCHEDULE 8 - FIXED ASSETS/ DEPRECIATON

DESCRIPTION	Rate of Dep.	GROSS BLOCK			Deductions during the Year	Cost /valuation As at end of the Year	DEPRECIATION				NET BLOCK	
		Cost /valuation As at beginning of the Year	Additions during the Year				As at the beginning of the Year	Depreciation for current year	On Deductions during the year	Total Depn. Upto 31.03.21	As at Current year-end	As at Previous year-end
			More than 6 Months	Less than 6 Months								
A. FIXED ASSETS:												
1 LAND												
a) Freehold		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b) Leasehold		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 BUILDINGS:												
a) On Freehold Land		0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b) On Leasehold Land	10%	75,39,65,741.73	0.00	0.00	0.00	75,39,65,741.73	10,77,60,466.63	6,46,20,527.51	0.00	17,23,80,994.14	58,15,84,747.59	64,62,05,275.10
c) Ownership Flats/Premises		0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d) superstructures on land		0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
not belonging to the entity		0.00				0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
3 PLANT MACHINERY & EQUIPMENT	15%	35,87,23,302.58	15,10,898.86	1,04,37,468.75	0.00	37,06,71,670.19	22,93,79,696.53	2,04,10,985.89	0.00	24,97,90,682.42	12,08,80,987.77	12,93,43,606.05
4 VEHICLES	15%	41,45,034.00	0.00	0.00	0.00	41,45,034.00	23,04,103.83	2,76,139.53	0.00	25,80,243.36	15,64,790.64	18,40,930.17
5 FURNITURE, FIXTURES	10%	4,09,88,269.00	87,110.00	48,372.00	0.00	4,11,23,751.00	2,55,51,579.66	15,54,798.54	0.00	2,71,06,378.20	1,40,17,372.80	1,54,36,689.34
6 OFFICE EQUIPMENT	15%	4,78,68,753.95	20,900.00	6,12,417.00	0.00	4,85,02,070.95	2,89,40,436.95	28,88,313.83	0.00	3,18,28,750.78	1,66,73,320.18	1,89,28,317.00
7 COMPUTER/PERIPHERALS	40%	1,23,77,214.81	4,67,670.00	1,35,222.00	0.00	1,29,80,106.81	91,93,990.68	14,87,402.05	0.00	1,06,81,392.73	22,98,714.08	31,83,224.13
8 ELECTRIC INSTALATIONS		0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9 LIBRARY BOOKS	40%	5,54,544.00	4,240.00	3,000.00	0.00	5,61,784.00	2,25,801.80	1,33,792.88	0.00	3,59,594.68	2,02,189.32	3,28,742.20
10 TUBEWELLS & W. SUPPLY		0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11 OTHER FIXED ASSETS (Patents & Copyrights)	25%	53,55,643.00	0.00	0.00	0.00	53,55,643.00	44,70,951.81	2,21,172.80	0.00	46,92,124.61	6,63,518.39	8,84,691.19
TOTAL OF THE CURRENT YEAR		1,22,39,78,503.07	20,90,818.86	1,12,36,479.75	0.00	1,23,73,05,801.68	40,78,27,027.89	9,15,93,133.03	0.00	49,94,20,160.92	73,78,85,640.78	81,61,51,475.18
B CAPITAL WORK IN PROGRESS (Building)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C PROJECT EQUIPMENTS	15%	80,74,59,759.16	30,27,454.86	90,82,762.18	0.00	81,95,69,976.20	53,14,53,199.85	4,25,36,309.00	0.00	57,39,89,508.85	24,55,80,467.35	27,60,06,559.31
TOTAL (A+B+C)		2,03,14,38,262.23	51,18,273.72	2,03,19,241.93	0.00	2,05,68,75,777.88	93,92,80,227.74	13,41,29,442.03	0.00	1,07,34,09,669.77	98,34,66,108.13	1,09,21,58,034.49

(Note to be given as to cost of assets on hire purchase basis included above)

SCHEDULE 9 - INVESTMENT FROM EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS: NIL

As per our separate report of even date attached

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवत कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2845207

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021 Amount in (Rs.)

SCHEDULE 10 - INVESTMENTS-OTHERS

	Current Year	Previous Year
1 In Government Securities	0.00	0.00
2 Other approved Securities	0.00	0.00
3 Shares	0.00	0.00
4 Debentures and Bonds	0.00	0.00
5 Subsidiaries and Joint Ventures	0.00	0.00
6 Others (CPF Fund)	1,35,63,572.19	2,51,08,109.99
Total	**1,35,63,572.19**	**2,51,08,109.99**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-23[illegible]8929
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 0124-28[illegible]

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021

Amount in (Rs.)

SCHEDULE 11 - CURRENT ASSETS, LOANS, ADVANCES ETC.	Current Year		Previous Year	
A. Current Assets				
1 Inventories:				
a) Stores and Spares	0.00		0.00	
b) Loose Tools	0.00		0.00	
c) Stock-In-Trade				
Finished Goods	0.00		0.00	
Wrok-in-progress	0.00		0.00	
Raw Materials	0.00	0.00	0.00	0.00
2 Sundry Debotrs:				
a)Debts Outstanding for a period exceeding six months	0.00		0.00	
b) Others	0.00	0.00	0.00	0.00
3 Cash balances in hand (including cheque/drafts and imprest)		39,098.00		2,62,526.00
4 Bank Balances:				
a) With Scheduled Banks:				
-On Current Accounts	0.00		0.00	
-On Deposit Accounts (includes margin money)	32,82,09,084.00		80,06,36,949.00	
-On Savings Accounts	49,71,09,024.36		19,80,80,018.04	
		82,53,18,108.36		99,87,16,967.04
b) With non-Scheduled Banks:				
-On Current Accounts	0.00		0.00	
-On Deposit Accounts	0.00		0.00	
-On Savings Accounts	0.00	0.00	0.00	0.00
5 Post Office-Savings Accounts		0.00		
Total (A)		82,53,57,206.36		99,89,79,493.04

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नं: 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2845207

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021

Amount in (Rs.)

SCHEDULE 11 - CURRENT ASSETS, LOANS, ADVANCES ETC. (Contd.)	Current Year		Previous Year	
B. LOANS, ADVANCES AND OTHER ASSESTS				
1 Loans:				
a) Staff	52,14,241.87		60,14,946.87	
b) Other Entities engaded in activities/objectives similar to that of the entity	0.00		0.00	
c) Other (Imprest)	48,775.00		1,12,922.00	
		52,63,016.87		61,27,868.87
2 Advances and other amounts recoverable in cash or in kind or for value to be received				
a) On Capital Account	0.00		0.00	
b) Prepayments (Insurance)	11,01,173.00		12,08,124.00	
C) Other - Advance to Parties	9,92,024.75		65,56,871.86	
- Other Advances	57,62,502.45		57,62,502.45	
		78,55,700.20		**1,35,27,498.31**
3 Income Accured:				
a) On Investments from Earmarked/Endowment Funds	0.00		0.00	
b) On Investments-Others	0.00		4,89,840.00	
c) On Loans and Advances	0.00		0.00	
d) Others (SB A/C)	0.00	0.00	17,740.00	5,07,580.00
b) (includes income due unrealised-Rs.....)				
4 Claims Receivable (TDS Receivable) & Income Tax		1,07,61,830.80		1,06,27,700.80
Total (B)		2,38,80,547.87		3,07,90,647.98
Total (A+B)		**84,92,37,754.23**		**1,02,97,70,141.02**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 012

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES ★ CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021 Amount in (Rs.)

SCHEDULE 12 - INCOME FROM SALES/SERVICES	Current Year	Previous Year
1 Income from Sales	0.00	0.00
2) Income from Services	0.00	0.00

SCHEDULE 13 - GRANTS/SUBSIDIES		
(Irrevocable Grants & Subsidies Receivecd)	Current Year	Previous Year
1 Central Government	0.00	0.00
2 State Government(s)	0.00	0.00
3 Government Agencies	0.00	0.00
4 Institutions/Welfare Bodies	25,45,00,000.00	29,13,00,000.00
5 International Organisations	0.00	0.00
6 Others (Specify)	0.00	0.00
Total	25,45,00,000.00	29,13,00,000.00

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-233892
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 0124-28

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED March 31, 2021

SCHEDULE 14 - FEES/ SUBSCRIPTIONS — Amount in (Rs.)

		Current Year	Previous Year
1	Entrance Fees	3,69,480.67	4,12,404.00
2	Annual Fees/Subscriptions	6,95,290.00	7,48,000.00
3	Seminar/Program Fees	0.00	0.00
4	Consultancy Fees	0.00	0.00
5	Others (Fellowship Grants)	0.00	0.00
	Total	**10,64,770.67**	**11,60,404.00**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं0: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
[illegible]2845207/ Tel. No. 0124-[illegible]

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF BALANCE SHEET AS AT March 31, 2021

Amount in (Rs.)

SCHEDULE 15 - INCOME FROM INVESTMENTS	Investment from Earmarked Fund		Investment-Others	
(Income on invest. From Earmarked/Endowment Funds transferd to Funds)	Current Year	Previous Year	Current Year	Previous Year
1 Interest				
a) On Govt. Securities	0.00	0.00	0.00	0.00
b) Other Bonds/Debentures	0.00	0.00	0.00	0.00
2 Dividents:				
a) On Shares	0.00	0.00	0.00	0.00
b) On Mutual Fund Securities	0.00	0.00	0.00	0.00
3 Rents	0.00	0.00	1,20,539.00	2,83,250.00
4 Others (Project Receipts)	0.00	0.00	11,46,515.00	57,46,088.92
Total (B)	0.00	0.00	12,67,054.00	60,29,338.92
TRANSFERRED TO EARMARKED/ENDOWMENT FUNDS				

SCHEDULE 16 -INCOME FROM ROYALITY, PUBLICATION ETC. NIL

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2345

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED March 31, 2021

SCHEDULE 17 -INTEREST EARNED — Amount in (Rs.)

		Current Year	Previous Year
1	On Term Deposits:		
	a) With Scheduled Banks	1,99,22,990.00	2,99,53,243.00
	b) With Non-Scheduled Banks	0.00	0.00
	c) With Institutions	0.00	0.00
	d) Others	0.00	0.00
2	On Savings Accounts:		
	a) With Scheduled Banks	89,85,042.99	87,68,825.22
	b) With Non-Scheduled Banks	0.00	0.00
	C) Post Office Savings Accounts	0.00	0.00
	d) others	0.00	0.00
3	On Loans:		
	a) Employees/Staff	0.00	0.00
	b) Others	16,636.00	2,62,185.00
4	Interest on Debtors and Others Receivables	0.00	0.00
	Total	**2,89,24,668.99**	**3,89,84,253.22**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नः 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नः 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2845207

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED March 31, 2021

SCHEDULE 18 -OTHER INCOME — Amount in (Rs.)

		Current Year	Previous Year
1	Profit on Sale/disposal of Assets:		
	a) Owned assets	0.00	0.00
	b) Assets acquired out of grants, or received free of cost	0.00	0.00
2	Export Incentives realized		
3	Fees of Miscellaneous Services		
4	Miscellaneous Income	19,37,443.00	20,41,033.00
5	Prior Period Income	0.00	0.00
	Total	**19,37,443.00**	**20,41,033.00**

SCHEDULE 19 -INCREASE/(DECREASE) IN STOCK OF FINISHED GOODS & WORK IN PROGRESS — NIL

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नं: 0124-2845207/ Tel. No. 0124-

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED March 31, 2021

SCHEDULE 20 -ESTABLISHMENT EXPENSES — Amount in (Rs.)

	Current Year	Previous Year
a) Salaries and Wages	6,21,16,648.00	5,95,76,344.00
b) Allowances and Bonous	0.00	0.00
c) Contribution to Provident Fund	0.00	6,46,110.00
d) Contribution to Pension Scheme	6,02,870.00	0.00
e) Staff Welfare Expenses	41,963.00	0.00
f) Expenses on Employees Retirement and Terminal Benefits	0.00	0.00
g) Others - Children education reimbursement	15,66,000.00	14,85,000.00
- Leave encashment	2,94,790.00	3,68,391.00
- LTC expenses	7,88,571.00	8,52,917.00
- Medical reimbursement	13,43,800.00	12,74,250.00
- NPS(employer subscription)	46,61,052.00	50,76,188.00
- overtime allowance	3,077.00	0.00
- Skilled manpower	2,17,47,667.00	1,86,44,639.00
- Medical insurance (Staff)	17,21,182.00	13,75,902.00
- Office expenses	3,82,551.00	2,29,262.00
Total	**9,52,70,171.00**	**8,95,29,003.00**

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338928
फोन नं: 0124-2845207/ Tel. No. 0124

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE
NH-8, NAINWAL MORE, MANESAR, GURGRAM
SCHEDULE FORMING PART OF INCOME AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED March 31, 2021

SCHEDULE 21 -OTHER ADMIISTRATIVE EXPENSES

Amount in (Rs.)

		Current Year	Previous Year
1	Purchases	0.00	0.00
2	Labour and processing expenses	0.00	0.00
3	Cartage and Carriage inwards	0.00	0.00
4	Electricity and Power	3,64,07,260.00	3,63,03,226.00
5	Water Charges	0.00	0.00
6	Insurance	4,94,310.00	3,77,530.00
7	Repairs and maintenance	4,26,32,884.55	4,68,95,323.03
8	Excise Duty	0.00	0.00
9	Rent (Lease Rent), Rates and Taxes	14,05,777.00	14,05,777.00
10	Vechicles Running and Maintenance	52,719.00	1,37,090.00
11	Postage, Telephone and Communication Charges	5,38,013.00	4,88,506.00
12	Printing and Stationary	7,34,727.00	13,79,395.00
13	Travelling and Conveyance Expenses	20,10,200.00	63,25,034.47
14	Expenses on Seminar/Workshops	1,50,114.00	10,99,275.00
15	Subscription Expenses	18,05,151.71	28,25,204.40
16	Expenses on Fees	0.00	0.00
17	Auditor Remuneraion	24,000.00	24,000.00
18	Hospitality Expenses	1,95,930.00	2,02,323.00
19	Professional Charges	6,67,067.00	11,63,000.00
20	Provision for bad and Doubtful Debts/Advances	0.00	0.00
21	Irrecoverable Balances Written-off	0.00	0.00
22	Packing Charges	0.00	0.00
23	Freight and Forwarding Expenses	0.00	0.00
24	Distribution Expenses	0.00	0.00
25	Advertisement and Publicity	39,80,176.98	9,23,791.00
26	Foreign Exchange Fluctuation Loss/Gain	0.00	0.00
27	Prior Period Expenses	11,11,292.00	0.00
28	Others - Bank charges	9,366.66	7,612.00
	- Misc. expenses	3,07,772.00	4,26,790.00
	- Books and Periodicals	90,912.00	1,26,858.00
	- Honorarium (others)	3,86,500.00	4,06,500.00
	- Petrol, Diesel & CNG etc.	6,23,480.00	7,05,879.00
	- Manpower	2,02,75,107.00	81,77,283.00
	- Horticulture	24,76,425.00	34,91,410.00
	- Training and networking expense	3,88,70,367.00	3,72,43,448.00
	- Laboratory & Animal Consumables	2,08,33,661.66	1,92,40,755.50
29	Accreditation Fee	2,50,774.00	0.00
	Total	17,63,33,987.56	16,93,76,010.40

SCHEDULE 22 -EXPENDITURE ON GRANTS, SUBSIDIES ETC. NIL

SCHEDULE 23 -INTEREST PAID NIL

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari PA & Associates
Chartered Accountants
(FRN-012023C)

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICEER (I/C)
NBRC

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PROF. PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/C)
NBRC

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929

Ankur Agarwal
PARTNER
Membership No. 409197
Date: 08.10.2021
Meerut

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

NATIONAL BRAIN RESEARCH CENTRE, MANESAR, GURGAON

- **SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES & NOTES ON ACCOUNTS FORMING PART OF THE BALANCE SHEET AS AT 31ST MARCH, 2021 AND INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31STMARCH,2021.**

● SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES & NOTES ON ACCOUNTS

1. Accounting Convention:

1.1 The financial statements of National Brain Research Centre (***NBRC***) are prepared on the basis of historical cost convention and on the accrual basis of accounting, unless otherwise stated.

1.2 The NBRC is prepared based on the 'Uniform Format of Accounting' prescribed for the Central Autonomous Bodies by the Ministry of Finance, Govt. of India for preparing the Income & Expenditure Account, Receipts & Payments Account, Balance Sheet & other Schedules thereto

2. Inventory Valuation:

2.1 All purchases of chemicals, glassware, consumables and printing & stationery have been booked/charged to consumption/expenditure at the time of purchases. Inventories had been so booked, based on their purchase cost & other costs incurred in bringing the inventories to their present location & condition.

3. Fixed Assets:

3.1 Fixed Assets are stated at written down value. i.e. at their cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes & incidental & direct expenses related to the acquisition.

3.2 In respect of projects involving construction, related pre-operational expenses (including interest on loans for specific project prior to its completion), form part of the value of the assets capitalized.

3.3 Fixed Assets received by way of non-monetary grants, (other than towards the corpus Fund), are capitalized at values stated, by corresponding credit to Capital Reserve

3.4 Fixed Assets have been created mainly out of grants received from the Department of Biotechnology, Ministry of Science and Technology, Government of India.

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES

4. Depreciation:

4.1 Depreciation provided for current year on the fixed assets of Project for Rs. 4,25,36,309.00 (previous year Rs. 4,84,40,074.00) and which has been directly debited to the fixed assets funds account. These assets were created through the Non-Recurring and project based grant from the funding agencies. Depreciation for other than project assets amounting to Rs. 9,15,93,133.03 for current financial year (Rs. 9,92,57,469.55 for previous year) had been debited to Income & Expenditure Account. Depreciation is being charged as per Income Tax Act 1961 on W.D.V basis.

5. Investments:

5.1 Investments classified as "long term investments" are carried at cost, provision for decline, other than temporary, is made in carrying cost of such investments.

5.2 Investments classified as "Current" are carried at lower of cost and fair value. Provision for shortfall on the value of such investments is made for each investment considered individually and not on a global basis.

5.3 Cost included acquisition expenses like brokerage, transfer stamps.

5.4 Investments in term deposits with banks are valued on cost.

5.5 Interest received on term deposits are accounted for on accrual basis.

6. Government Grants / Subsidies:

6.1 Government grants of the nature of contribution towards capital cost of setting up projects are treated as Capital Reserve/Fund.

6.2 Government grants are accounted for in accordance with the sanctioned terms & on realization basis.

6.3 Interest on Government Grant has been considered under the respective projects in view of the project sanctioned terms, as in the past.

6.4 Grants in respect of specific fixed assets acquired are shown as the deduction from the cost of the related assets

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

7. Foreign Currency Transactions/ Grants:

7.1 Transactions denominated in foreign currency are accounted at the exchange rate prevailing at the date of the transaction.

7.2 Current assets, foreign currency current liabilities are converted at the exchange rate prevailing as at the year end.

8. Lease:

The NBRC is located on the leasehold land at Manesar taken from Indian Vaccine Corporation Ltd. for Rs. 14, 05,777/- per annum lease amount. The annual lease rental being charged against revenue for respective year.

9. Retirement Benefits:

9.1 The NBRC is not registered with the Provident Fund authorities and it maintains a separate Contributory Provident Fund (CPF), which is yet to be recognized and the CPF fund required the separate accounting. At present only a few employees are under CPF (as they had joined NBRC before 01st January, 2004). The employees joined New Pension Scheme (NPS).

9.2 The NBRC has not made any provision for gratuity and leave encashment during financial year 2020-2021 as against the requirement of AS-15 issued by ICAI. However, the amount of gratuity and leave encashment to the extent of Rs. 61,37,980.00 and Rs. 1919570.80 respectively already exists on 31st March, 2021, (Rs. 61,37,980.00 and Rs. 1919570.80 respectively as on 31st March, 2020) against provision made earlier.

10. Taxation:

In view of the tax exemption status of the National Brain Research Centre, has been registered society registration Act-1860 at Autonomous bodies.

11. Current Assets, Loans & Advances:

In the opinion of the Management, the current assets, loans and advances have a value on realization in the ordinary course of business, equal at least to the aggregate amount shown in the Balance Sheet. However, advances appearing under the head Current assets, Loans & Advances under Schedule-11 are subject to confirmation from respective parties. Further an amount is showing under head **Advance to Parties** amounting to **Rs. 9,92,024.75** against which no bills is received till date.

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

12. Bank Balance:

All Banks accounts have been reconciled till 31st March, 2021.

14. Fraud/Manipulation of funds encountered by NBRC:

No Fraud was detected during the year.

15. Outstanding Balances of Closed Projects:

As on 31st March, 2021, 40 Projects have already been closed which amounting of Rs. 32.17 Lakh transferred to DBT & Rs.15.88 to DST & reaming other project of Rs.19.68 (Debit balance) is still pending.

16. Contingent Liabilities

1.1 Claims against the Entity not acknowledged as debt. Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).

1.2 In respect of:

- Bank guarantees given by/on behalf of the entity Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).
- Letters of Credit opened by Bank on behalf of the Entity Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).
- Bills discounted with banks Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).

1.3 Disputed demands in respects of Income tax (TDS) Rs. 56,77,370.00 (Previous year Rs. 1,06,27,700.80) which is under representation before the concerned authorities. Further, TDS deducted and to be received as refund amounts to Rs. 47,66,561.80 out of which Rs. 40,30,217.52 is pending since 2008-09. The appeal has already been made to Income Tax Authority (CIT - Chandigarh).

17. Capital Commitments

Estimated value of contract remaining to be executed on capital account and not provided for (net of advances) Rs. –Nil (Previous year Rs. NIL). However, reference is drawn to para 3.5 above.

18. Lease Obligations

Future obligations for rentals under finance lease arrangements for plant and machinery amount to Rs. NIL (Previous year Rs. NIL).

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

19. Foreign Currency Transactions

20.1 Value of Imports Calculated on C.I.F Basis:

- Purchase of finished Goods Rs. NIL .
- Raw Materials & Components (Including in transit) Rs. NIL .
- Capital Goods Rs. NIL.
- Purchased Consumables /Non Consumables for Rs.2,05,45,268.66

20.2 Expenditure in foreign currency:

a) Travelling charges Rs. 25,929/-
b) Remittances and Interest payment to Financial Institutions/ Banks in Foreign Currency Rs. NIL.
c) Other expenditure
   -Commission on Sales Rs. NIL.
   -Legal and Professional Expenses Rs. NIL.
   -Miscellaneous Expenses Rs. NIL .

20.3 Earnings:

Value of Exports of FOB basis Rs. NIL .

20. Remuneration to auditors:

- As Auditors Rs. 24,000.00 (Previous year Rs. 24,000.00).

21. Others

22.1 The Balance in the name of various parties under the head Current Liabilities are subject to confirmation/ reconciliation by respective parties. The total amount payable to Sundry Creditors is Rs. 11,52,789 (previous year Rs. 11,83,854.00).

22.2 Schedules 1 to 23 along with Annexures 1 to 112 are annexed to and form an integral part of the Balance Sheet as at 31st March, 2021 and the Income and Expenditure Account for the year ended on that date.

22.3 Corresponding figures for the previous year have been regrouped/ rearranged, wherever necessary.

22.4 Accounting polices not referred to otherwise be consistent with Generally Accepted Accounting Principles (GAAP).

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

22.5 There is outstanding balance of Expenses Payable of Rs. 1,91,57,345.33 out of which most of the expenses is related to next financial year but the same are booked in current financial year. Further no voucher has been received for the verification of the same.

22.6 There are outstanding Income Tax Demands for A.Y. 2017-18 amounting to Rs. 2,99,76,350.00 and A.Y. 2018-19 amounting to Rs. 136,03,15,740.00 respectively against which appeals to CIT- Chandigarh has already been filed.

22.7 There is an expense of Rs. 2,09,682.00 relating to insurance of building some part of which relate to FY 2019-20 (i.e. prior period) and This bill was received in current period and it was booked in FY 2020-21. Further Accrued interest of Rs. 9,01,610.00 reversed in current period as it is already assessed in the FY 2019-20.

SHIWANI TANWAR

(FINANCE & ACCOUNTS OFFICER (I/C)

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar-122050
हरियाणा / Haryana

PRAVAT KUMAR MANDAL

(DIRECTOR I/C)

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नं: 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2845207

As per our separate report of even date attached

For Maheshwari P A &Associates
(Chartered Accountants)
(FRN-012023C)

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES CHARTERED ACCOUNTANTS

(CA ANKUR AGARWAL)
PARTNER
M.NO. 409197

Place: Meerut
Date: 8th October, 2021

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

ANNEXURE OF PROJECT GRANTS AND EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31.03.2021

S. No./ Annx. No.	NAME OF PROJECT	Opening Balance as on 01.04.2020	Grants received during the year 2020-21	Interest earned during the year 2020-21	Capital Exp. during the year 2020-21	Revenue Expenditure during the year 2020-21			Refund of Unspent Balance	Closing Balance as on 31.03.2021
						Manpower	Others	Total Expenditure		
2	Wellcom Trust/DBT Indian Alliance -Dr. Anindya Ghosh Roy	23,41,435.48	0.00	70,885.65	20,12,811.54	0.00	3,05,913.59	3,05,913.59	93,596.00	0.00
3	CSIR Japanese Enccephalities - Dr. Anirban Basu	(86,110.00)	4,34,943.00	0.00	0.00	0.00	2,41,966.00	2,41,966.00	0.00	1,06,867.00
4	Elucidating the role of long non coding RNAs (lnCRNAs) (Dr. Anirban	7,98,006.00	2,15,578.00	0.00	0.00	0.00	9,62,882.00	9,62,882.00	0.00	50,702.00
5	MicroRNA mediated Reg. of Neural stem(Dr. Anirban Basu)	15,82,816.62	0.00	28,317.00	0.00	0.00	4,70,523.00	4,70,523.00	0.00	11,40,610.62
6	Tata innovation fellowship award- Dr. Anirban Basu	2,83,482.47	0.00	0.00	0.00	0.00	2,89,258.00	2,89,258.00	0.00	-5,775.53
7	Therapeutic Role DBT(Dr. Anirban Basu)	17,148.96	8,10,005.00	10,979.00	0.00			0.00	0.00	8,38,132.96
8	Multifaceted Kinase CDK5 - Dr. Aparna Dixit	-1,223.93	1,223.93	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
9	Mapping of Common Mental Disorders Over Lifespan- Dr Arpan Banerjee	2,61,56,450.00	0.00	5,63,128.00	7,63,875.00	8,91,734.00	3,13,288.00	12,05,022.00	0.00	2,47,50,681.00
10	Early Dignostics of structural and functional- Dr Arpan Banerjee	31,16,539.00	0.00	37,337.00	0.00	6,48,000.00	10,63,153.00	17,11,153.00	0.00	14,42,723.00
11	Dementia Tissue MRI studies(Dr. Dipanjan Roy)	17,89,897.00	0.00	17,831.00	0.00			0.00	80,897.00	17,26,831.00
12	Oscillatory network dynamics DST(Dr. Dipanjan Roy)	6,91,210.00	0.00	3,012.00	0.00	4,92,439.00	1,20,000.00	6,12,439.00	0.00	81,783.00
13	Ramalinga Swamy - Dr. Dipanjan Roy	8,91,252.26	0.00	8,805.00	0.00	1,20,900.00	5,33,697.79	6,54,597.79	0.00	2,45,459.47
14	Implications in tumor progression- Dr. Ellora Sen	14,54,224.49	0.00	12,334.00	0.00	0.00	4,21,213.00	4,21,213.00	0.00	10,45,345.49
15	National Bioscience Award- Dr. Ellora Sen	26,403.29	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	26,403.29
16	Neurobiology of Dyslexia Brain & Behavior-Dr.Nandini C.Singh	6,14,968.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,14,968.00
17	Fetal neural stem cells to oligodendrocytes (Dr. Pankaj seth)	1,94,376.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,94,376.00	0.00
18	Dyslexia Linked RNA(Dr. Pankaj Seth)	11,22,525.05	0.00	0.00	0.00	0.00	3,24,714.00	3,24,714.00	0.00	7,97,811.05
19	Effect of Hypoxia on different Neural-Dr Pankaj Seth	6,75,182.30	19,85,256.00	16,922.00	6,96,000.00	2,37,097.00	9,54,182.00	11,91,279.00	53,501.00	7,36,580.30
20	Hypoxia Ind. Change in Blood Brain- Dr Pankaj Seth	10,79,010.00	6,50,000.00	15,358.00	0.00	67,355.00	6,23,230.08	6,90,585.08	19,256.00	10,34,526.92
21	A CROSS-CULTURE PERSPECTIVE(DBT-NETHERLANDS) -Dr. PRAVAT MANDAL	4,85,631.00	0.00	0.00	0.00	9,04,264.00	0.00	9,04,264.00	30,394.00	-4,49,027.00
22	Characterizing biomarkers of Alzheimer's disease Dr. Pravat Mandal	1,828.50	0.00	0.00	0.00	0.00	11,840.00	11,840.00	0.00	-10,011.50
23	Dementia Imaging studies(Dr. Pravat Kumar Mandal)	17,89,897.00	0.00	16,966.00	6,79,784.00	67,742.00	1,55,000.00	2,22,742.00	80,897.00	8,23,440.00
24	Novel Imaging Dignostics Indo-Aus grant(Dr. Pravat Kumar Mandal)	40,04,060.00	28,13,925.00	0.00	33,68,000.00	21,30,689.00	46,016.00	21,76,705.00	94,195.00	11,79,085.00
25	SPECIFIC BRAIN TEMPLATE DST Dr. PRAVAT K MANDAL	-1,87,110.50	0.00	0.00	0.00	1,80,000.00		1,80,000.00	0.00	-3,67,110.50
26	Tata innovation fellowship Award - Dr. Pravat Mandal	23,038.00	0.00	0.00	0.00	25,000.00		25,000.00	3,250.00	-5,212.00
27	Crspri System - Dr. Sourav Banarjee	-7,25,783.32	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-7,25,783.32
28	DBT Mirna Meditate Control - Dr. Sourav Banarjee	1,89,009.97	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	1,89,009.97
29	Mechanism of Combinational Control(SERB)- Dr Sourav	19,83,103.00	11,00,000.00	0.00	9,77,000.00	4,00,065.00	12,35,417.00	16,35,482.00	0.00	4,70,621.00
30	Innovation In Science Pursuit For Inspired Research(INSPIRE)- Dr. Yogita	3,56,492.18	0.00	0.00	0.00	1,34,483.00		1,34,483.00	0.00	2,22,009.18
31	Influence of social cues omapatial cognition - Dr. Chetan Yadav	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
32	DST-CSRI (Dr. Prem Chand)	28,916.16	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	28,916.16
33	Centre for Excellence for Epilepsy(Phase-II)	4,96,51,421.00	3,61,30,695.00	7,46,223.00	0.00	65,08,650.00	20,01,042.00	85,09,692.00	52,66,192.00	7,27,52,455.00
34	Dementia Meeting	25,67,077.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	25,67,077.00	0.00
35	Dementia Science Programme	1,21,49,021.32	1,12,611.00	0.00	11,88,952.00	8,41,990.00	74,909.00	9,16,899.00	11,99,515.00	89,56,266.32
36	Dementia Basic Biology(Dr. Shiv Kumar Sharma)	44,18,140.50	0.00	42,706.00	1,99,395.00	0.00	30,739.00	30,739.00	2,22,779.00	40,07,933.50
37	Distributed Information Centre	8,42,613.33	1,28,300.67	0.00	0.00	8,86,367.00	3,32,347.00	12,18,714.00	0.00	-2,47,800.00
38	Epilepsy Project of NBRC	53,82,067.30	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	53,82,067.30
39	PDF-SERB-Dr Sandeep Kumar	2,04,015.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64,000.00	64,000.00	0.00	1,40,015.00
40	PDF-SERB(Soibam Shyamchand)	-58,472.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	-58,472.00
41	Mechanisms Of Adult Brain Reorganisation- Dr. Neeraj Jain	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
42	DST- Inspired Fellow (Sriparna Mukherjee)	4,288.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	4,288.00
43	TWAS-DBT (Saliu Ibrahim)	11,045.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	11,045.00
44	Workshop & Conference(NBRC)	-12,96,823.58	8,22,794.27		0.00		46,911.00	46,911.00	0.00	-5,20,940.31
45	IBRO RETURNED HOME START-UP GRANT-DR BHAVANI SHANKAR SAHU	7,73,173.00	8,12,260.00	27,173.00	0.00		2,73,544.00	2,73,544.00	0.00	13,39,062.00
46	ROLE REGUATING PHYSIO-METABOLIC FUNCTION- Dr BHAVANI	16,29,893.00	17,15,703.00	25,967.00	0.00	0.00	21,39,051.53	21,39,051.53	0.00	12,32,511.47
47	ROLE OF EPHRINS/EPH RECEPTORS IN HIV MEDIATED NEUROPATHOGENSIS- DR PANKAJ SETH	21,35,943.90	15,56,576.00	41,150.00	14,13,458.31	76,000.00	16,45,173.02	17,21,173.02	43,424.00	5,55,614.57
48	ARTIFICIAL INTELLIGENCE - DR PRAVAT K. MANDAL	25,59,180.00	0.00	19,420.00	3,11,330.00	14,21,987.00	93,945.00	15,15,932.00	19,420.00	7,31,918.00
49	NEUROANATOMICAL STUDY- DR SOUMYA IYENGAR	11,47,395.00	0.00	20,257.00	0.00	0.00	3,33,011.37	3,33,011.37	0.00	8,34,640.63
50	CRISPR-CAS13- DR SOURAV BANERJEE	35,81,520.00	0.00	58,046.00	99,880.00	6,643.00	12,85,319.00	12,91,962.00	0.00	22,47,724.00
51	EMOTIONAL PRIMING- DR SHUBHAM KUMAR	6,58,747.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	6,58,747.00
52	WELLCOME TRUST/DBT INDIA ALLIANCE FELLOW- DR SWAGATA DEY	10,48,581.00	36,75,469.00	20,025.00	2,44,969.00	0.00	13,57,867.00	13,57,867.00	0.00	31,41,239.00
53	WELLCOME TRUST/DBT INDIA ALLIANCE FELLOW- DR NIVETHIDA T.	21,58,769.00	1,58,172.00	48,026.00	0.00	83,000.00	16,69,984.00	17,52,984.00	0.00	6,11,983.00
54	DBT-TWAS FELLOWSHIP- DR ASHRAFUL HASSAN	3,88,242.00	0.00	0.00	0.00		3,88,242.00	3,88,242.00	0.00	0.00
55	BBNSC - Dr. Rema	18,09,628.00	0.00	0.00	0.00			0.00	18,09,628.00	0.00
56	BBNSC - Dr. Shyamala	-3,92,947.00	3,92,947.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
57	COGNITIVE NEUROSCIENCE DBT-PROJECT- (Dr. Aditya)	-4,37,464.00	4,37,464.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
58	C V Raman Interest Income Fellow(Dr. Rolland Kipre)	26,543.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	26,543.00
59	Chandipura Virus Infection - Dr. Anirban Basu	-22,580.53	22,580.53	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
60	CSIR -II Study the Role of Neural Immune Respnce - Dr. Anirban Basu	-1,68,365.93	1,68,365.93	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
61	DBT National Bioscience Award 2010 - Dr. Anirban Basu	585.65	0.00	0.00	0.00		585.65	585.65	0.00	0.00
62	Study of Mole. Mechanism - Dr. Anirban Basu	-68,830.00	68,830.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
63	Neuro -Cognitive Networks Underlying Dr. Arpan Banerjee	18,438.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	18,438.00
64	Vision Guide Speech Percention- Dr. Arpan Banerjee	5,85,272.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	5,85,272.00
65	DST Inspired Faculty Award- Dr. Deepashri	19,00,000.00	0.00	0.00	0.00		19,00,000.00	19,00,000.00	0.00	0.00
66	BBNSC - Dr. Ellora	-4,03,419.00	4,03,419.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
67	Understanding the Signaling Circuities - Dr. Ellora Sen	-5,75,915.39	5,75,915.39	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
68	DST Austism Spectrum Disorder - Dr. Nandini C. Singh	82,849.00	0.00	0.00	0.00		82,849.00	82,849.00	0.00	0.00

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES

S. No./ Annx. No.	NAME OF PROJECT	Opening Balance as on 01.04.2020	Grants received during the year 2020-21	Interest earned during the year 2020-21	Capital Exp. during the year 2020-21	Revenue Expenditure during the year 2020-21			Refund of Unspent Balance	Closing Balance as on 31.03.2021
						Manpower	Others	Total Expenditure		
69	Autism Behavior and Diffusion Tensor Imaging - Dr. Nandini C. Singh	60,474.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	60,474.00
70	Comp. Analysis of Speech Imp. - Dr. Nandini C. Singh	-5,47,567.00	5,47,567.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
71	CSI Development and Validation of Screening Tools -Dr. Nandini C Singh	-3,03,509.00	3,03,509.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
72	DBT ITPAR Grant-Dr.Nandini C. Singh	5,56,234.89	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	5,56,234.89
73	Multi Displinary System of Parkinson Disease - Dr. Nandini C. Singh	11,89,000.00	0.00	4,32,883.00	0.00			0.00	16,21,883.00	0.00
74	CSIR -Project Dr. Nihar Ranjan Jana	73,089.50	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	73,089.50
75	animal models of Huntington's disease Dr. Nihar Ranjan Jana	-2,999.59	2,999.59	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
76	Tata Innovation Fellowship- Dr. Nihar Ranjan Jana	3,09,758.91	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	3,09,758.91
77	Cellular & Mole. Basis - Dr. Pankaj Seth	-34,974.00	34,974.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
78	INDO-US & NIH RO1 - Dr. Pankaj Seth	-6,31,828.42	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	-6,31,828.42
79	National Initiative On Glia Cell Research Project - Dr. Pankaj Seth	92,588.71	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	92,588.71
80	DBT BIRAC Under CRS Scheme Project Grant - Dr. Ranjit Kr. Giri	56,991.50	0.00	0.00	0.00		56,991.50	56,991.50	0.00	0.00
81	Ramalinga Swamy - Dr. Ranjit Kr. Giri	-68,440.70	68,440.70	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
82	Women Scientist Scheme DST -Dr. Sayali Ranade	-1,31,556.00	1,31,556.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
83	National Institute Glial Cell Research - Shiv Kumar Sharma	-84,803.61	84,803.61	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
84	Motivated Behaviour in Male Zebra Finches - Dr. Soumya Iyengar	73,194.65	0.00	0.00	0.00		73,194.65	73,194.65	0.00	0.00
85	DST Inspire Faculty Award -Dr. Supriya Bhavani	-12,189.65	12,189.65	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
86	IYBA DBT 2013- Dr. Supriya Bhavanani	49,737.51	0.00	0.00	0.00		49,737.51	49,737.51	0.00	0.00
87	Neural Network Mechanism - Dr. Yoganarashimha	-10,70,838.61	10,70,838.61	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
88	A critical assessment of the dual stream models of visual information processing- DST - Dr. Dipanjan Ray	220.00	0.00	0.00	0.00		220.00	220.00	0.00	0.00
89	EBM Including Alzheimer Disease - Dr. Vijaylaxmi Ravindranath	-2,30,717.00	2,30,717.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
90	DST Cognitive Science Research Initiative (CSI) - Dr. Chaitra Rao	-3,24,000.00	3,24,000.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
91	Spinal Cord Plasticity ILTP - Dr. Neeraj Jain	-31,869.00	31,869.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
92	Multifactorial Risk Factor - Prof. V. Ravindranath	-29,346.00	29,346.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
93	Est. of Translational Res. Unit - Prof. P.K. Roy	43,07,442.00	0.00	0.00	0.00		43,07,442.00	43,07,442.00	0.00	0.00
94	Func. Magnetic Resonance Imaging - Prof. V. Ravindranath	-3,55,435.00	3,55,435.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
95	DBT INCRE & INCNE Grant (NBRC)	17,99,153.00	0.00	0.00	0.00		17,99,153.00	17,99,153.00	0.00	0.00
96	Programme of Co-Operation Between India and Syria Project	35,58,649.00	0.00	16,01,392.00	0.00			0.00	51,60,041.00	0.00
97	Material Malnutrition - Dr. Shyamala	-5,79,048.00	5,79,048.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
98	Mole. Role of Transc. Factors - Dr. Prabodha Kumar Swain	-6,44,021.00	6,44,021.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
99	PDF-SERB(AMIT NASKAR)	-1,28,935.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	-1,28,935.00
100	PDF-SERB(Ashok Datusalia)	45,920.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	45,920.00
101	PDF-SERB(POONAM MEENA)	-1,49,358.00	1,49,358.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
102	BBNSC - Dr. Neeraj	2,96,937.00	0.00	0.00	0.00		2,96,937.00	2,96,937.00	0.00	0.00
103	Collaboration for Trans. & Clin. Res. (GLUE) - Prof. P.K. Roy	-3,44,006.00	3,44,006.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
104	DBT Tata Innovation Fellowship -Dr P.K.Roy	6,67,424.60	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	6,67,424.60
105	DIT McGILL Linkage (NKN) - Prof. Prasum Kumar Roy	-5,96,926.84	5,96,926.84	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00
106	J.C.Bose Fellowship(PROF. SUBRTA SINHA	0.58	0.00	0.00	0.00		0.58	0.58	0.00	0.00
107	Study of Neuronal Regeneration after Injury using Caenorhabditis Elegans- Dr. Anindya Ghosh Roy	0.00	21,35,000.00	26,110.00	1,54,762.19	1,63,267.00	6,96,889.00	8,60,156.00	0.00	11,46,191.81
108	International Centre for Gentic Engineering and Biotechnology(ICGEB)- Dr BHAVANI SHANKAR SAHU	0.00	12,95,352.58	0.00	0.00	0.00	1,15,982.00	1,15,982.00	0.00	11,79,370.58
109	Austin Spectrum Disorders, Genes and the Gut Microbiome: Utilizing Song Birds(Zebra Finches) as a Model System- DR SOUMYA IYENGAR	0.00	13,51,520.00	0.00	0.00	0.00	1,01,400.00	1,01,400.00	0.00	12,50,120.00
110	Exploring Auditory Perception in House Crows using functional Magnetic Resonance Imaging and Neuroanatomical Techniques- DR SOUMYA	0.00	7,87,000.00	12,213.00	0.00	0.00	2,07,620.44	2,07,620.44	0.00	5,91,592.56
111	ICMR-Deepali Singh	0.00	0.00	0.00	0.00	3,14,900.00	0.00	3,14,900.00	0.00	-3,14,900.00
112	DST INSPIRE FACULTY AWARD -NBRC(2020-21)	0.00	15,24,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15,24,000.00
	Total (A)	14,98,40,752.98	6,78,27,511.30	39,23,465.65	1,21,10,217.04	1,66,02,572.00	2,94,97,380.71	4,60,99,952.71	1,85,60,321.00	14,48,21,239.18
1	DELCON E-LIBRARY CONSORTIUM (B)*	39,95,76,243.99	23,84,35,520.00	33,43,846.00	0.00	13,02,105.00	40,12,01,760.15	40,25,03,865.15	0.00	23,88,51,744.84
	Grand Total (A+B)	54,94,16,996.97	30,62,63,031.30	72,67,311.65	1,21,10,217.04	1,79,04,677.00	43,06,99,140.86	44,86,03,817.86	1,85,60,321.00	38,36,72,984.02

SHIWANI TANWAR
FINANCE & ACCOUNTS OFFICER (I/C)

वित्त एवं लेखा अधिकारी
Finance & Account Officer
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र
National Brain Research Centre
मानेसर / Manesar 122050
हरियाणा / Haryana

PRAVAT KUMAR MANDAL
DIRECTOR (I/c)

Prof. Pravat K. Mandal
प्रो. प्रवात कुमार मंडल
प्रभारी निदेशक / Director-in-Charge
राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र
National Brain Research Centre
मानेसर- 122 052 / Manesar-122 052
हरियाणा / Haryana
फोन नं: 0124-2338929/ Tel. No. 0124-2338929
फोन नं: 0124-2845207/ Tel. No. 0124-2845207

As per our separate report
of even date attached

For MAHESHWARI PA & ASSOCIATES
Chartered Accountants
(FRN-000237N)

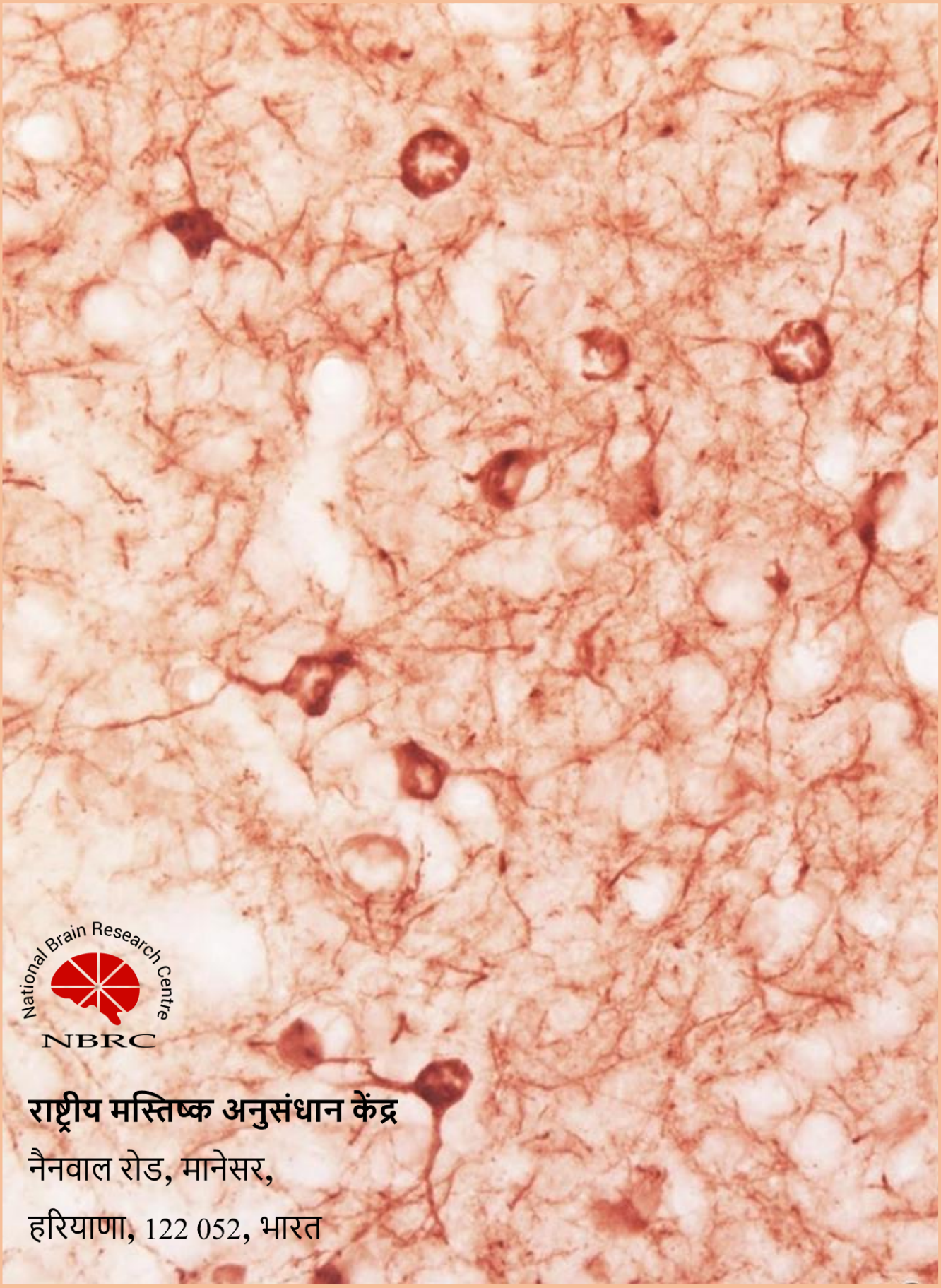
ANKUR AGARWAL
PARTNER
Membership No. 409197
Date:08.10.2021
MEERUT

MAHESHWARI P.A. & ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS

फ्रंट कवर: एक DARPP-32-लेबल न्यूरॉन जिसमें विस्तृत डेंड्रिटिक आर्बर्स और फील्ड L2b में अच्छी तरह से लेबल किए गए स्पाइन हैं।

पिछला कवर: माध्यमिक श्रवण क्षेत्र L1 और L3 को अच्छी तरह से लेबल किए गए समीपस्थ डेंड्राइट्स के साथ दृढ़ता से इम्युनोपोसिटिव न्यूरोनल सोमाटा की उपस्थिति से चिह्नित किया जाता है।

दोनों छवियों को प्रो. सौम्या अयंगर के प्रकाशन से प्राप्त किया गया है जिसका शीर्षक है "सिंह, यू.ए., और अयंगर, एस। (2019)। वयस्क नर ज़ेबरा फ़िन्चेस में DARPP-32 की अभिव्यक्ति (Taenopygia Guttata)। मस्तिष्क की संरचना और कार्य, 224(8), 2939-2972।"



National Brain Research Centre

NBRC

राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र

नैनवाल रोड, मानेसर,

हरियाणा, 122 052, भारत