

# इनस्टेम

स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्जनन औषधि

वार्षिक प्रतिवेदन  
2020 - 2021



inStem

जैव प्रौद्योगिकी विभाग,  
भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान

# डीबीटी-इनस्टेम, वर्ष एक नजर में 2020-2021

- यूरोपीय आण्विक जीव विज्ञान संगठन वैश्विक अन्वेषक 2020 : सुनील लक्ष्मण
- हर गोबिंद खुराना डीबीटी आईवाईबीए अध्येतावृत्ति 2020 : भावना मुरलीधरन
- डीबीटी बायोटेक उत्पाद, प्रक्रिया विकास और व्यावसायीकरण पुरस्कार 2020 : प्रवीण वेमुला
- उन्नत अध्ययन के लिए यूनिवर्सिटी ऑफ स्ट्रासबर्ग से अध्येतावृत्ति, 2021 : टीना मुखर्जी
- एम के भानु यंग रिसर्चर फेलोशिप 2021 : कविता गोवर्धनन और राजलक्ष्मी श्रीनिवासन

- इनस्टेम - एनसीबीएस कोविड 19 परीक्षण प्रयोगशाला में अप्रैल, 2020 से 175000 से अधिक आरटी-पीसीआर परीक्षण आयोजित किए गए।

- कोविड 19 के लिए टेपेस्ट्री पूलिंग टेस्ट के व्यावसायिक उपयोग के लिए भारतीय औषधि महा नियंत्रक (डीसीजीआई) की मंजूरी

- जनवरी 2021 से इन स्टेम-एनसीबीएस इंसाकोग क्षेत्रीय प्रयोगशाला में 3000 से अधिक वायरल जीनोम अनुक्रमित किए गए हैं

- वैश्विक, क्लिनिक और उद्योग के प्रयासों को सुविधाजनक बनाने के लिए कोविड 19 जैव संसाधन : अब तक 1429 नमूने

- इनस्टेम में इंडेक्स सेंटर ऑफ़ एकसीलेंस फॉर क्लिनिकल स्टडीज ने 15 विभिन्न कंपनियों से 45 स्वदेशी रूप से विकसित किट का मूल्यांकन किया।

- सीएससीआर सीएमसी वेल्लोर द्वारा आयोजित सेल और जीन थेरेपी संगोष्ठी, सितंबर 2020
- अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस, 2021 को ग्रामीण तमिलनाडु में (केयर के साथ साझेदारी में) इनस्टेम पोस्ट डॉक्स और छात्रों के साथ छात्रों के मेल जोल के साथ मनाया गया।
- मस्तिष्क जागरूकता सप्ताह 15-21 मार्च, 2021 : डीबीटी-इनस्टेम, एनसीबीएस-टीआईएफआर, निमहंस, डीबीटी-एनबीआरसी से दैनिक पॉडकास्ट, भावना मुरलीधरन द्वारा समन्वित।
- राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2021 : बेंगलूर, मैसूर, केरल और चेन्नई के कॉलेजों के छात्रों के लिए "भविष्य का विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार : शिक्षा, कौशल और कार्य पर प्रभाव" पर वार्ता
- आजादी का अमृत महोत्सव के तत्वावधान में "डिस्कवरींग पॉसिबिलिटीज" शीर्षक वाला विज्ञान सेतु कार्यक्रम। बेंगलूर, मैंगलूर, उज्जैरे, गडग, कोल्लम और चेन्नई के दस कॉलेजों के स्नातक और स्नातकोत्तर छात्रों के लिए अप्रैल 2021 से द्वि-मासिक सेमिनार।
- इनस्टेम ने इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल 2020 में भाग लिया
- इनस्टेम ने डीबीटी द्वारा आयोजित वैश्विक जैव-भारत सम्मेलन 2021 में भाग लिया

## भागीदार संस्थाएं



निदेशक की टिप्पणी	1
प्रशासन से टिप्पणी	3
बहु-संस्थागत कार्यक्रम	5
• एडीबीएस : स्टेम सेल का उपयोग करते हुए मस्तिष्क विकाशों में खोज के लिए त्वरक कार्यक्रम	6
• एनएएचडी : रुधिर रोग कार्यक्रम के लिए नए दृष्टिकोण	7
• पीसीबीटी : रासायनिक जीव विज्ञान और चिकित्सा विज्ञान में कार्यक्रम	11
• टीआईजीएस-सीआई : टाटा इंस्टीट्यूट फॉर जेनेटिक्स एंड सोसाइटी – सेंटर एट इनस्टेम	13
विषयवस्तु की रिपोर्ट्स	14
• बीडीडीएम : मस्तिष्क विकास एवं रोग तंत्र	15
• सीआईटीएच : शोध और उन्नत होमियोस्टेसिस केन्द्र	18
• सीबीडीटी : कार्डियो वेस्कुलर जीव विज्ञान और रोग विषय	21
• आईसीबी : एकीकृत रासायनिक जीव विज्ञान	24
• आरसीएफ : कोशिका भविष्य का नियमन	27
• सीएससीआर : स्टेम कोशिका अनुसंधान केंद्र, सीएमसी वेल्लोर	30
प्रकाशन और पुरस्कार	34
पेटेंट और प्रौद्योगिकी	41
कोविड 19 प्रतिक्रिया रिपोर्ट	42
विज्ञान आउटरीच और संचार : गतिविधियों पर रिपोर्ट	45
थीसिस प्रदान की गई	49
नेतृत्व समितियां	51
इनस्टेम सोसायटी	51
इनस्टेम शासी निकाय	51
इनस्टेम वित्त समिति	52
इनस्टेम वैज्ञानिक सलाहकार बोर्ड	52
वार्षिक लेखा	53
स्मृति चिन्ह	66
बैक कवर के अंदर : नई नियुक्तियां	68

# निदेशक का कथन

वर्ष 2020-21 के दौरान हमें उन तरीकों से चुनौती मिली जिसकी कोई कल्पना भी नहीं कर सकता था या इसके लिए हम पूरी तरह से तैयार नहीं थे। हमने पेशेवर रूप से अपनी क्षमताओं और संसाधनों को तेजी से राष्ट्रीय प्रतिक्रिया में योगदान करने और हमारे समुदायों की सुरक्षा और कल्याण की दिशा में काम करने के लिए प्रेरित किया। अन्य लोगों के साथ, हम भी अकल्पनीय पैमाने पर व्यक्तिगत नुकसान का मुकाबला कर रहे हैं। हालांकि, जो सबक सीखना चाहिए, वह पड़ोसी और वैश्विक दोनों समुदायों में निवेश के महत्व का होना चाहिए और समावेशी, समान विकास के लिए प्रतिबद्धता, सभी हितधारकों के साथ साझेदारी का निर्माण किया जाना चाहिए। इसी भावना के साथ हम कुछ आशावाद के साथ आगे बढ़ते हैं और इस रिपोर्ट के माध्यम से पिछले वर्ष की सकारात्मक बातें और हमारे कर्मचारियों और शोधकर्ताओं की उपलब्धियों को साझा करते हैं।

मैं डॉक्टरेट पाने वाले अपने छात्रों को बधाई देना चाहती हूँ, जो हमारे शोध समुदाय का आधार हैं, जिन्होंने अपने कैरियर में एक बहुत ही महत्वपूर्ण चरण में बाधाओं के बावजूद, अपनी पीएच डी थीसिस जमा की है और कई मामलों में उत्साहपूर्वक इनका बचाव किया है, समारोहों और सभाओं के बिना इन अवसरों पर विशिष्ट बने हुए हैं। सबको शुभकामनाएं! इस प्रक्रिया के साथ बने रहने की प्रतिबद्धता के लिए परिसर के शैक्षिक कार्यालय और मणिपाल विश्वविद्यालय, सस्त्र, तंजावुर और टीडीयू बेंगलुरु में उनके समकक्षों के प्रति हमारा आभार व्यक्त करती हूँ। नवनिर्मित डॉक्टरेट प्राप्त करने व्यक्तियों के विवरण इस रिपोर्ट के पृष्ठ पर सूचीबद्ध हैं। हमारे संकाय सहयोगी, सुनील लक्ष्मण, मिन्हाज सिराजुद्दीन और टीना मुखर्जी बधाई के पात्र भी हैं, जिन्होंने अपने कैरियर में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि हासिल की और पिछले एक साल में कार्यकाल के साथ एसोसिएट प्रोफेसर के रूप में पदोन्नत हुए। उनके कार्यक्रमों के विकास और निरंतर सफलता के लिए हमारी शुभकामनाएं!

हमें अपनी प्रशासनिक टीम में नियुक्ति के सभी वर्गों और स्तरों पर नए सहयोगियों का स्वागत करते हुए खुशी हो रही है। श्री कृ. रामनाथन के लिए एक विशेष आभार, जिन्होंने श्री पवन के. पाहवा से प्रधान प्रशासन और वित्त के रूप में पदभार संभाला, जो 2021 की शुरुआत में इनस्टेम में इस पद पर एक छोटी, लेकिन प्रभावी अवधि के बाद प्रतिनियुक्ति पर चले गए। हम श्री पाहवा को उनकी प्रतिबद्धता और इस अभी भी वृद्धिशील संस्थान के विकास में उत्कृष्ट योगदान के लिए धन्यवाद देते हैं और उन्हें शुभकामनाएं देते हैं। रामनाथन के नेतृत्व में और अपेक्षाकृत नए वर्गों के प्रमुख अनूप कुमार और अमित सरकार के साथ-साथ विभिन्न वर्गों की ऊर्जा और प्रतिबद्धता के तहत, प्रशासन अब न केवल इनस्टेम के प्रशासनिक प्रबंधन के लिए ताकत और कद लाता है, बल्कि बेंगलूर लाइफ साइंस क्लस्टर (बीएलआईएससी) में जिम्मेदारियों को भी वहन किया जाता है। तकनीकी संवर्ग में नए आने वाले व्यक्तियों का गर्मजोशी से स्वागत है, इसी के साथ हम आने वाले महीनों में सहकर्मियों के हमारे साथ जुड़ने की आशा करते हैं।

वैज्ञानिक संवर्ग में नई नियुक्तियों के होने से पिछले वर्ष की सकारात्मकता को और भी बढ़ाया गया है। इनस्टेम और बीएलआईएससी की ओर से, हम दीप्ति अब्बे (स्टेम सेल कोर) का स्वागत करते हैं; सुचरिता बोस (क्रायो ईएम और ईएम); गुरबिंद सिंह (सीजीएमपी सुविधा, सीएससीआर); निपेंद्र सिंह (मास स्पेक फैसिलिटी); संध्या रानी (माइक्रोस्कोपी कोर, सीएससीआर) और महेश सहरे (एमजीईएफ)। सीएससीआर, (सीएमसी वेल्डोर में इनस्टेम की ट्रांसलेशनल यूनिट) में सेल और जीन थेरेपी प्रयास में शामिल होने वाले मोहन कुमार मुरुगेसन और सर्वनाभवन थंगवेल को पिछले वर्षों के प्रयासों के आधार पर स्वतंत्र अन्वेषक ट्रैक पर अपना कैरियर शुरू करने के लिए हमारी शुभकामनाएं। हम 2022 में दीया बिनाय जोसेफ और सुदर्शन गदाधर के इनस्टेम में संकाय में शामिल होने के लिए उत्सुक हैं। अंत में, लेकिन अंतिम नहीं, मुझे यह घोषणा करते हुए बहुत खुशी हो रही है कि डॉ. राकेश मिश्रा (पूर्व निदेशक सीसीएमबी) टाटा संस्थान के नए वैज्ञानिक निदेशक हैं। सक्रिय आनुवंशिकी के लिए और इनस्टेम में सहयोगी केंद्र के प्रमुख, प्रो. सुरेश सुब्रमण्य के प्रयासों के लिए हम उनकी हार्दिक सराहना करते हैं, जिन्होंने इनस्टेम में टीआईजीएस-सेंटर की गतिविधियों को आगे बढ़ाया है और साझेदारी की गहरी नींव रखी है, जो आने वाले वर्षों में और मजबूत होगी।

साझेदारी की बात करें तो एनसीबीएस के साथ इनस्टैम ने सार्स-कोव-2 परीक्षण के प्रयास में अपना योगदान जारी रखा है, अप्रैल 2020 से लगभग 200,000 नमूनों का परीक्षण किया है। हम तमिलनाडु, कर्नाटक और पांडिचेरी से नमूनों की अनुक्रमण के लिए प्राथमिक नोड के रूप में आईएनएसएससीओजी कार्यक्रम में भी सक्रिय भागीदार हैं और मूल्यवान जैविक संसाधनों का एक संग्रह स्थापित किया है जो इन प्रयासों को इनस्टेम में कोविड-19 बायोरिपॉजिटरी में योगदान देते हैं। यह जैव संसाधन बैप्टिस्ट अस्पताल, निमहंस और बेंगलूर में सेंट जॉन्स रिसर्च अस्पताल में स्थित नैदानिक अध्ययन के भंडार के रूप में कार्य करता है।





इन और संबंधित गतिविधियों का वर्णन रिपोर्ट के पेज 42 में किया गया है।

अनेक व्यक्तियों को विशिष्ट डोमेन में योगदान के लिए मान्यता दी गई थी। प्रवीण वेमुला ने डीबीटी बायोटेक उत्पाद, प्रक्रिया विकास और व्यावसायीकरण पुरस्कार 2020 प्राप्त किया, भावना मुरलीधरन को उनके शोध का समर्थन करने के लिए हर गोबिंद खुराना इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट अवार्ड 2020 से सम्मानित किया गया। सुनील लक्ष्मण को ईएमबीओ ग्लोबल इन्वेस्टिगेटर कॉहोर्ट 2020 के लिए चुना गया था और टीना मुखर्जी और उनके लंबे समय से सहयोगी प्रो एंजेला जियानग्रांडे को यूनिवर्सिटी ऑफ स्ट्रासबर्ग के इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड स्टडी से प्राप्त अध्येतावृत्ति द्वारा मान्यता दी गई थी।

अन्य प्रयासों में, इनस्टेम ने हमारे पणधारकों के साथ संबंधों को मजबूत और विस्तारित करने के लिए ऑनलाइन वेबिनार मोड का लाभ उठाया है। साइंस सेतु वेबिनार शृंखला डिस्कवरी पॉसिबिलिटीज़, अब अप्रैल 2021 से घटनाओं के कैलेंडर पर एक स्थिर बिंदु है। द्विमासिक वार्ता में देश में प्रयोगशालाओं के विकास को प्रदर्शित किया जाता है और जीव विज्ञान में छात्रों के लिए कैरियर और प्रशिक्षण के अवसरों के बारे में जागरूकता पैदा की जाती है। इस शृंखला में कर्नाटक, तमिलनाडु और केरल के कॉलेजों के यूजी और पीजी छात्रों की सक्रिय भागीदारी रही है। “मेकेनिज्म टू मेडिसिन” शृंखला हमारे छात्रों और पोस्ट डॉक्स को बुनियादी विज्ञान, उद्योग अनुसंधान और नैदानिक अनुप्रयोग के इंटरफेस में अत्याधुनिक विचारों से जोड़ने की सुविधा मिलती है। मासिक वार्ता शृंखला सितंबर 2021 में शुरू की गई थी और इसे टीटीके प्रेस्टीज, साइंस विदाउट बाउंड्रीज़ ग्रांट द्वारा उदारतापूर्वक वित्त पोषित किया जाता है। वेबिनार में भारत और दुनिया भर के नेताओं को उनके क्षेत्रों में दिखाया गया है और हम बहुत आभारी हैं कि वक्ताओं ने छात्रों के सबसेट और पोस्टडॉक के साथ उनकी प्रस्तुतियों के बाद विस्तारित चर्चा के लिए समय दिया (अक्सर अपने समय क्षेत्रों में सबसे अजीब समय पर!)। अंत में, एक नई शृंखला की तलाश है जो डॉक्टरेट छात्रों और भारत भर की प्रयोगशालाओं के पोस्टडॉक को आपस में जोड़ती है। प्रारंभिक कैरियर संगोष्ठी शृंखला आने वाले महीनों में ऑनलाइन मंच का उपयोग करके इस समुदाय से रोमांचक वार्ता प्रस्तुत कर रही है!

हम उर्जित छत्र के तत्वावधान में बेंगलूर में संस्थानों के साथ साझेदारी को नवीनीकृत करने और डीबीटी स्वायत्त संस्थानों के स्वास्थ्य विज्ञान क्लस्टर के माध्यम से नए जुड़ाव बनाने के लिए तत्पर हैं। यहां तक कि जब हम दैनिक जीवन की वास्तविकताओं पर बातचीत करते हैं, जहां अभी भी महामारी से छाई हुई है, हमारी नई नियुक्तियां और नए सिरे से बातचीत, हमें उत्साह और ऊर्जा के साथ आगे बढ़ने की सुविधा प्रदान करती है। हम नई खोजों की संभावनाओं को अनुवाद के रास्ते पर ले जाने के अपने रचनात्मक प्रयासों पर वापस लौटते हैं, आज की जरूरतों के प्रति उत्तरदायी रहते हुए हम कल के लिए नई दिशाएँ निर्धारित करते हैं।

अपूर्वा सरीन  
अक्टूबर 2021

# प्रशासन रिपोर्ट

संस्थान ने स्टेम सेल अनुसंधान और संबद्ध क्षेत्रों में उत्कृष्टता प्राप्त करने के अपने प्रयास में बारह वर्ष पूरे कर लिए हैं। सेंटर फॉर स्टेम सेल रिसर्च (सीएससीआर) क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज, कैंपस, बगायम, वेल्होर में स्थित इनस्टेम की एक ट्रांसलेशनल यूनिट है। सीएससीआर के खातों को संस्थान के खातों में एकीकृत किया जाता है।

नीचे दी गई तालिका में 31 मार्च, 2021 के अंत में प्राप्त अनुदान और रोल पर कर्मियों की स्थिति दर्शाई गई है

विवरण	विवरण
प्राप्त मूल अनुदान (करोड़ रुपए में)	38.72
प्राप्त ईएमजी अनुदान (करोड़ रुपए में)	21.64
सक्रिय अनुदानों की संख्या (संख्या)	92
स्टाफ (संविदा और आउटसोर्स कर्मचारियों सहित- संख्या)	222

वर्ष 2020-21 के दौरान कोविड-19 महामारी के कारण निधिकरण प्रभावित हुआ है।

वर्ष 2020- 2021 के दौरान हुई महत्वपूर्ण प्रशासनिक घटनाएं इस प्रकार हैं :

सितंबर 2020 में हिंदी सप्ताह और सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाया गया।

वर्ष 2020-21 के दौरान स्वच्छ भारत अभियान से संबंधित नियोजित गतिविधियों का भी अवलोकन किया गया।

संविधान का पालन करने की शपथ नवंबर 2020 के दौरान ली गई थी।

वर्ष के दौरान ऑनलाइन आरटीआई उत्तर (आरटीआईएमआईएस) और ऑनलाइन शिकायत निवारण (सीपीजीआरएमएस) लागू किए गए।

906 मांगपत्रों के लिए 777 खरीद आदेश, जिनका मूल्य 17.50 करोड़ रु. जारी किए गए।

विभिन्न पदों पर रिक्त पदों की स्थिति (संख्या) (31 मार्च, 2021 तक)

संवर्ग	स्वीकृत	भरा हुआ	रिक्त	विज्ञापित
वैज्ञानिक	42	13	29	16
प्रशासन	22	13	19	09
तकनीकी	27	07	20	12
कुल	91	33	58	37

कर्नाटक राज्य में महामारी के कारण लंबे समय तक बंद रहने के बावजूद, प्रशासन द्वारा बैंगलोर क्लस्टर और इसकी अनुसंधान सुविधाओं को शुरू करने के लिए आवश्यक सहायता प्रदान की गई थी।

सभी अग्रिम पंक्ति के कार्यकर्ताओं को दिनांक 27.01.2021 से एमओएचएफडब्ल्यू और डीबीटी के समन्वय में टीकाकरण प्रदान किया गया।

इसकी गतिविधियों के सामान्य क्रम में 2020-21 के दौरान निम्नलिखित महत्वपूर्ण बैठकें आयोजित की गई :

क्र. सं.	बैठक	तिथि
1	26वीं वित्त समिति	17.09.2020
2	27वीं वित्त समिति	15.03.2021
3	27वीं शासी परिषद	29.04.2020

4	28वीं शासी परिषद	25.09.2020
5	19वीं शासी परिषद	24.03.2021
6	स्टेम सोसायटी की 12वीं एजीएम	19.02.2021

वर्ष 2020-21 के दौरान निम्नलिखित लेखा परीक्षाएं आयोजित की गईं :

क्र. सं.	लेखा परीक्षा का प्रकार	तिथि
1	सांविधिक लेखापरीक्षा वित्तीय वर्ष 2019-20	जून जुलाई 2020

निम्नलिखित कर्मचारी 2020-21 के दौरान इनस्टेम में शामिल हुए :

क्र. सं.	नाम	पद
वैज्ञानिक कर्मचारी		
1	दीप्ति अभय	वैज्ञानिक-डी
2	सुचरिता बोस	वैज्ञानिक-डी
तकनीकी स्टाफ		
1	त्यागराजन एम	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
2	रक्षित कोमलन एच के	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
3	उमेशा टी	तकनीकी अधिकारी
4	नरेश कुमार यादव	तकनीकी अधिकारी
प्रशासनिक स्टाफ		
1	रामनाथन के	वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी
2	अनूप कुमार	प्रशासनिक अधिकारी (स्था.)
3	अमित कुमार सरकार	प्रशासनिक अधिकारी (सेवाएं)
4	मनीष	कनिष्ठ प्रबंधन सहायक
5	आनंद जी	क्लर्क
6	ज्ञानसंपंधन एस	क्लर्क

अधोहस्ताक्षरी 26 नवंबर, 2020 से वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी के रूप में इनस्टेम में शामिल हुए।

श्री पवन कुमार पाहवा, मुख्य प्रशासनिक अधिकारी दिनांक 26.03.2021 से यूआईडीएआई में प्रतिनियुक्ति पर चले गए और अधोहस्ताक्षरी ने प्रधान-प्रशासन के रूप में कार्यभार ग्रहण कर लिया है।

रामनाथन कृ  
प्रधान-प्रशासन,  
इनस्टेम

3

ब

सं-

सं

स्थागत

क

ार्यक्रम

# स्टेम कोशिकाओं का उपयोग करते हुए मस्तिष्क विकारों में खोज के लिए त्वरक कार्यक्रम (एडीबीएस)

## सारांश

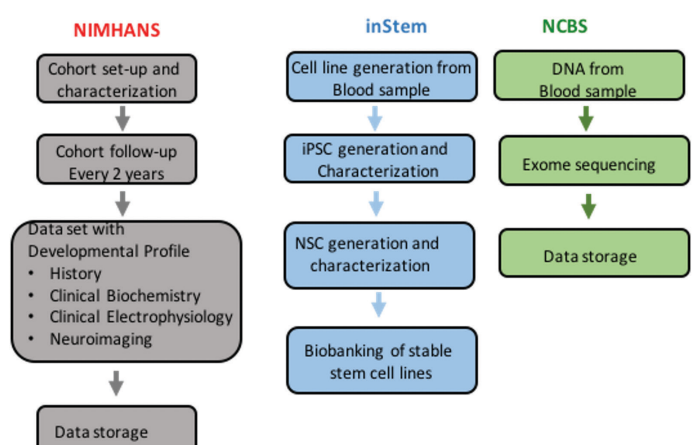
स्टेम कोशिकाओं का उपयोग करते हुए मस्तिष्क विकारों में खोज के लिए त्वरक कार्यक्रम (एडीबीएस) के आधुनिक मानव आनुवांशिकी और स्टेम सेल प्रौद्योगिकी की शक्ति का उपयोग करके गंभीर मानसिक बीमारी के आनुवंशिक और कोशिकीय आधार को समझने का एक वैज्ञानिक उद्यम है। यह कार्यक्रम बेंगलुरु के तीन संस्थानों, भारत - स्टेम सेल साइंस और रीजनरेटिव मेडिसिन इंस्टीट्यूट (इनस्टेम), नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज (एनसीबीएस) और नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर मेटल हेल्थ एंड न्यूरोसाइंसेस (एनआईएमएचएएनएस) से तीन संस्थानों की एक सहयोगी पहल है। इस कार्यक्रम में आधुनिक स्टेम सेल तकनीक का उपयोग किया जाता है ताकि गंभीर मानसिक बीमारी के मजबूत इतिहास के साथ मानव विषयों से प्राप्त मस्तिष्क के सेलुलर मॉडल का निर्माण किया जा सके। समग्र लक्ष्य मानसिक बीमारी के आनुवांशिक, कोशिकीय तथा आण्विक आधार को प्रकट करना और उन्हें नैदानिक निष्कर्षों से संबंधित करना है।

गंभीर मानसिक बीमारी युवा वयस्कों में विकलांगता का एक प्रमुख स्रोत है, जो भारत में और दुनिया भर में इन विकारों के विकास के लिए आबादी का लगभग 2-3% है। इन विकारों को प्रमुख गैर-संचारी रोगों (एनसीडी) और रुग्णता के लिए एक महत्वपूर्ण योगदानकर्ता के रूप में मान्यता प्राप्त है, जो कि विश्व स्वास्थ्य संगठन की नई दिल्ली द्वारा भारत में एनसीडी से निपटने पर कार्रवाई के लिए व्यक्ति रूप से है। इस भारी बीमारी के बोझ को देखते हुए, मानसिक बीमारियों के निदान और उपचार के लिए नवीन के तरीकों के विकास से महत्वपूर्ण सकारात्मक सामाजिक और आर्थिक लाभ होंगे। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए, इन विकारों के यंत्रवत आधार को समझने की आवश्यकता है; इस तरह की खोज नवीन निदान और चिकित्सीय दृष्टिकोण के विकास का आधार बन सकती है।

एडीबीएस कार्यक्रम गंभीर मानसिक बीमारी (एसएमआई) के पांच प्रमुख रूपों का अध्ययन करता है: स्किज़ोफ्रेनिया, बाइपोलर विकार, ऑबेसिव कम्पल्सिव विकार, पदार्थ पर निर्भरता और डिमेंशिया। इन सभी विकारों को विरासत में आधार माना जाता है। जबकि, उनकी उच्च आनुवांशिकता के बावजूद, कुछ आनुवंशिक सहसंबंधों की तारीख करने के लिए जो इस उच्च आनुवांशिकता के लिए जिम्मेदार हो सकते हैं, की पहचान की गई है। इन विकारों का अध्ययन करने के लिए, मनोचिकित्सा विभाग, निम्हांस और एनसीबीएस के सहयोग से, इनस्टेम ने एसएमआई के एक मजबूत पारिवारिक इतिहास के साथ परिवारों के एक संभावित सहकर्मी को इकट्ठा किया है। विश्लेषण की तीन विशिष्ट लेकिन अंतःक्रियात्मक लाइनें जारी हैं : (i) परिवारों को मस्तिष्क संगठन के कई स्तरों पर संरचना और कार्य में परिवर्तन को समझने के लिए गहराई से अध्ययन किया गया है; नियमित और विस्तृत नैदानिक फिनोटाइपिंग के माध्यम से बीमारी के अस्थायी विकास को परिभाषित करने के लिए अब उन्हें 3 वर्ष के अंतराल पर बीस साल की अवधि के बाद पालन किया जाएगा। (ii) हमने इन परिवारों में प्रभावित व्यक्तियों और अप्रभावित नियंत्रणों से प्रेरित पुरिफाईड स्टेम कोशिका लाइनों

की स्थापना की है। इन लाइनों का उपयोग कोशिकीय मॉडल और कोशिकीय तंत्रिका जीव विज्ञान के यांत्रिकी पहलुओं को उत्पन्न करने हेतु किया जा रहा है जो बीमारी का कारण बनते हैं। (iii) अगली पीढ़ी की अनुक्रमण और परिवार-आधारित जैव सूचना विज्ञान विश्लेषण का उपयोग एसएमआई के आनुवंशिक आधार को प्रकट करने के लिए किया जा रहा है। (iv) मस्तिष्क कोशिकाओं के स्टेम सेल व्युत्पन्न मॉडल का उपयोग करके आनुवंशिक वेरिएंट के विश्लेषण के लिए जीनोम संपादन तकनीक विकसित की गई है।

कार्यक्रम द्वारा उत्पन्न कई प्रकार के डेटा को नई बीमारी जीव विज्ञान को प्रकट करने के लिए डेटा विश्लेषण के परिष्कृत तरीकों के आवेदन की सुविधा हेतु एक एकीकृत डेटाबेस में इकट्ठा किया जा रहा है। स्टेम कोशिका लाइनों और अन्य बायोमेट्रिक को एक बायो रेपोजिटरी में इकट्ठा किया गया है जो एसएमआई के क्षेत्र में डिस्कवरी बायोलॉजी को शुरू करने हेतु इस संसाधन को साझा करने और उपयोग करने की सुविधा प्रदान करेगा। एडीबीएस कार्यक्रम ने अपनी गतिविधियों के माध्यम से उत्पन्न डेटा और संसाधनों के आदान-प्रदान को सुविधाजनक बनाने के लिए तंत्र स्थापित किया है।





# हिमेटोलॉजिकल रोग नवीन दृष्टिकोण (एनएचडी) कार्यक्रम :

## सारांश

सीएससीआर और सीएमसी वेल्लोर में कार्यक्रम - हिमेटोलॉजिकल विकार नवीन दृष्टिकोण (एनएचडी) का उद्देश्य वंशानुगत रक्त विकारों जैसे हेमोफिलिया, थैलेसीमिया और सिकल कोशिका रोग के लिए जीन थेरेपी सहित मौजूदा तरीकों / प्रौद्योगिकियों को बढ़ाना है, भारत में ये सभी सभी रुग्णता और मृत्यु दर के महत्वपूर्ण कारण हैं। भारत में खतरे में आबादी में वंशानुगत हीमोग्लोबिन रोगों पर अधिकतम प्रभाव सुनिश्चित करने के लिए, यह सहयोगात्मक पहल प्रमुख हीमोग्लोबिन विकारों के नियंत्रण के लिए सामुदायिक आउटरीच कार्यक्रम के साथ इन प्रयासों को जोड़ती है।

एनएचडी के तीन घटक हैं - जीन थेरेपी, आईपीएससी प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग (हैप्लोबैंकिंग) और थैलेसीमिया और सिकल कोशिका रोग का नियंत्रण। विभिन्न घटकों का संक्षिप्त सारांश नीचे प्रस्तुत किया गया है।

## जीन थेरेपी

### 1. हिमोफिलिया ए और बी के जीन थेरेपी के लिए नैदानिक परीक्षण

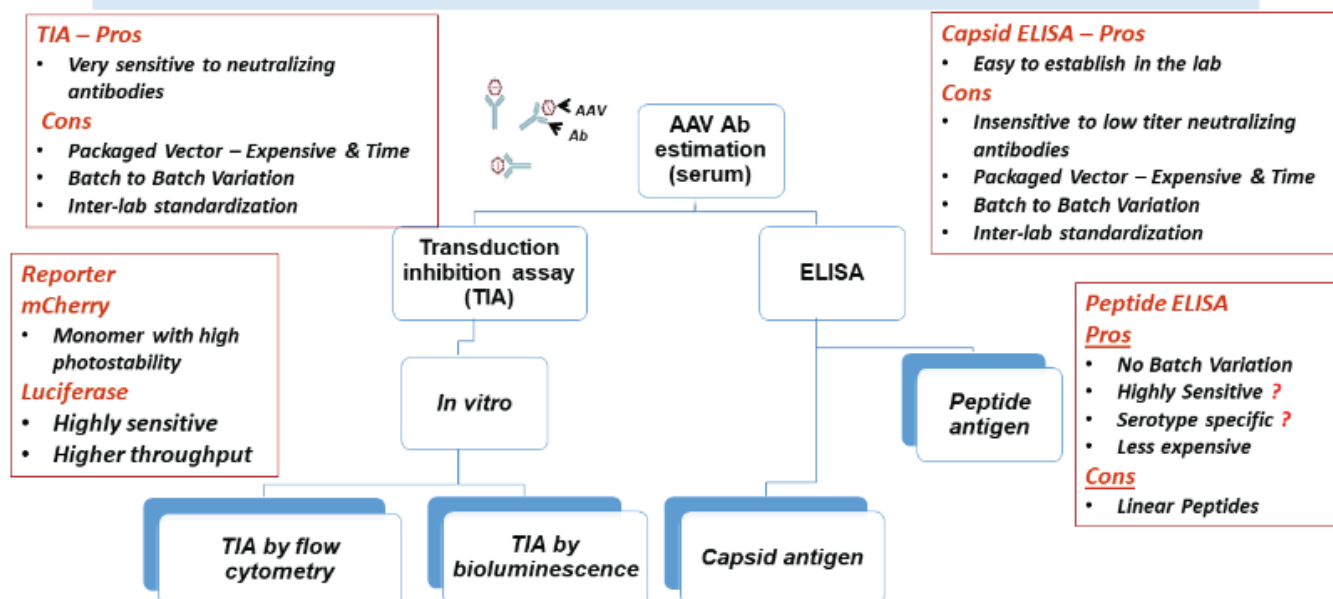
**हिमोफिलिया बी :** जैसा कि पिछले वर्ष की रिपोर्ट में बताया गया था, इस नैदानिक परीक्षण के लिए एक अद्वितीय ट्रांसजीन डिजाइन किया गया था। यह पूर्व-नैदानिक पशु मॉडल डेटा का प्रमाण हाल ही में प्रकाशित किया गया था (ब्राउन एट अल ह्यूमन जीन थेरेपी अगस्त 2020)। इस डेटा ने इस ट्रांसजीन की इन-विवो कार्यक्षमता को स्थापित किया और हमें एक नैदानिक उत्पाद के आगे विकास की ओर बढ़ने की अनुमति दी। क्लिनिकल ट्रायल शुरू करने में देरी का कारण अब तक सीजीएमपी ग्रेड वेक्टर को वहनीय लागत पर निर्मित करने में हमारी अक्षमता के कारण रहा है। अब हमारे पास भारत में इसे सीएससीआर में एक विस्तारित सीजीएमपी सुविधा में निर्मित करने की एक बहुत ही रोमांचक नई संभावना है, जिसे इस उद्देश्य के लिए कस्टम के अनुसार बढ़ाया गया है। अब हमारे पास एक बहुत ही रोमांचक नई संभावना है। एमोरी विश्वविद्यालय में हमारे सहयोगियों ने अपनी कंपनी - अभिव्यक्ति चिकित्सा विज्ञान (ईटी) के माध्यम से एक नई जीएमपी सुविधा की स्थापना की है। प्रक्रिया विकास के लिए वरिष्ठ जीएमपी वैज्ञानिकों की एक टीम की भर्ती की गई है और कुछ इंजीनियरिंग सीएससीआर को प्रौद्योगिकी स्थानांतरित करने से पहले चलती है। सीएससीआर जीएमपी सुविधा के अंदर इस निर्माण की जिम्मेदारी लेने के लिए एक उपयुक्त टीम को एक साथ रखा गया है। वर्तमान कोविड-19 महामारी की स्थिति और नियामक अनुमोदन के आधार पर, अत्याधुनिक सीजीएमपी सुविधा का निर्माण पूरा होने के कगार पर है।

इसके अलावा, हेमोफिलिया ए के लिए एक नए लेंटी वायरल वेक्टर-आधारित जीन थेरेपी भी एमोरी विश्वविद्यालय, अटलांटा, यूएसए (एस) के वैज्ञानिकों के जारी सहयोग से पिछले दो वर्षों में विकसित की गई है। हीमोफीलिया ए (कारक आठ की कमी) के लिए जहां एफवीआईवी ट्रांसजीन को स्थिर एकीकरण और आजीवन अभिव्यक्ति के लिए हेमेटोपोएटिक स्टेम कोशिका

(एचएससी) को ट्रांसमिट करने के लिए एक लेंटी वायरल वेक्टर में पैक किया जाता है, प्रमुख हीमोग्लोबिन विकारों के लिए जीन थेरेपी में लागू किए जा रहे सिद्धांतों के समान है। उत्पाद का पूर्व-नैदानिक माउस मॉडल में परीक्षण किया गया है और इसे सुरक्षित और प्रभावी दिखाया गया है (डोइरिंग आदि ह्यूमन जीन थेरेपी 2018; 29: 1183)।

प्रस्तावित नैदानिक परीक्षण के लिए, इस परीक्षण में विषयों को प्रशासित किए जाने वाले अंतिम उत्पाद के लिए सीएससीआर/सीएमसी, वेल्लोर को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण सहित सभी पूर्व-नैदानिक प्रयोग पूरे कर लिए गए हैं - गंभीर हीमोफिलिया वाले तीन रोगियों से हासिल किए गए ऑटोलॉग्स हिमेटोपोएटिक स्टेम कोशिका ए को एफवीआईआईआईआई एफवी III जीन के साथ लेंटी वायरल वेक्टर के साथ ट्रांसड्यूस किया गया था। यह आरसीजीएम और सीडीएससीओ द्वारा आवश्यकतानुसार और संस्थागत समितियों के उचित अनुमोदन के साथ किया गया था। इसलिए अगस्त, 2018 में किए जाने वाले इस नैदानिक परीक्षण के लिए भारत और संयुक्त राज्य अमेरिका दोनों में एक जांच नई दवा (आईएनडी) प्रस्ताव दायर किया गया था। इस प्रस्ताव को सीडीएससीओ द्वारा जुलाई, 2021 में चरण 1 के नैदानिक परीक्षण के लिए अनुमोदित किया गया है। अब हम अंतिम दवा उत्पाद - ट्रांसड्यूस्ड ऑटोलॉग्स हिमेटोपोएटिक स्टेम सेल के नैदानिक परीक्षण के लिए रोगी (विषय) के निर्माण के लिए सीजीएमपी लेंटी वायरल वेक्टर की आवश्यक नैदानिक मात्रा का आयात करने के लिए आगे बढ़ेंगे।

## Methods for estimation of AAV antibodies



### II. एंटी-एवी एंटीबॉडी आमापन के मानकीकरण

लक्ष्य जीन थेरेपी के लिए रोगियों के उचित चयन की अनुमति देने के लिए अलग-अलग आमापन के माध्यम से एंटी-एवी एंटीबॉडी के आकलन को मानकीकृत करना है। यह सीएससीआर से, फ्लोरिडा विश्वविद्यालय, यूएसए के सहयोग से क्लिनिकल वायरोलॉजी विभाग, सीएमसी, वेल्डोर और संजय कुमार और आलोक श्रीवास्तव के साथ हर्बर्ट डैनियल और राजेश कन्नंगई और आशा एम अब्राहम सहित समन्वित किया गया कार्य है। क्लिनिकल वायरोलॉजी विभाग, सीएमसी, वेल्डोर और सीएससीआर से संजय कुमार और आलोक श्रीवास्तव, दोनों बाध्यकारी और उदासीन एंटीबॉडी का मूल्यांकन फ्लोरिडा विश्वविद्यालय, यूएसए के सहयोग से किया जा रहा है। दोनों बंधनकारी और उदासीन एंटीबॉडी का आकलन पूरे कैप्सिड और सीरोटाइप-विशिष्ट पेप्टाइड एलाइसा और ट्रांसडक्शन अवरोधक आमापन (टीआईए) क्रमशः के माध्यम से किया जा रहा है। पूरे कैप्सिड और पेप्टाइड एलाइसा को एवी 3, 5 और 8 के लिए मानकीकृत किया गया है। एमचेरी आधारित फ्लो-साइटोमेट्री द्वारा टीआईए को एवी 3 और 5 के लिए मानकीकृत किया गया था। एवी 3, 5 और 8 कुल और एवी 3 और 5 न्यूट्रलाइजिंग एंटीबॉडी के लिए स्क्रीनिंग स्वस्थ व्यक्तियों और हीमोफिलिया ए या बी वाले व्यक्तियों में की गई थी।

### III. पूर्व-नैदानिक शोध - थैलेसेमिया और सिकल कोशिका रोग के लिए लेंटी वायरल और जीनोम संपादन दृष्टिकोण

इस परियोजना का उद्देश्य प्रमुख हिमोग्लोबिन विकारों के लिए जीन थेरेपी के विकास के लिए लेंटी वायरल वाहक का मूल्यांकन करना है। यह आर वी शाजी और आलोक श्रीवास्तव द्वारा समन्वित है। एमोरी यूनिवर्सिटी के सहयोग से, हिमोग्लोबिनोपैथियों की जीन थेरेपी के लिए लेंटी वायरल वैक्टर उत्पन्न किए गए हैं। हम मानव एरिथ्रोइड कोशिकाओं में बीसीएल 11ए के नाँक डाउन के लिए नए लेंटी वायरल एसएचआरएनए वाहक के उत्पादन पर

ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। हमने दो लेंटी वायरल वैक्टर उत्पन्न किए हैं जिनमें बीटा ग्लोबिन क्लस्टर के नियंत्रण क्षेत्र के हाइपरसेंसिटिव साइट और बीसीएल 11ए एसएचआरएनए के एरिथ्रोइड विशिष्ट अभिव्यक्ति के लिए बीटा ग्लोबिन प्रमोटर हैं। हिमोग्लोबिनोपैथी वाले रोगियों से चूहा मॉडल और संवर्धन एरिथ्रोइड कोशिकाओं में और प्रयोग किए जा रहे हैं।

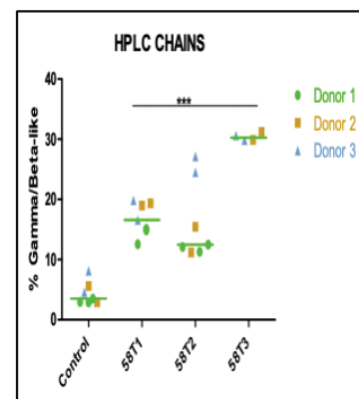
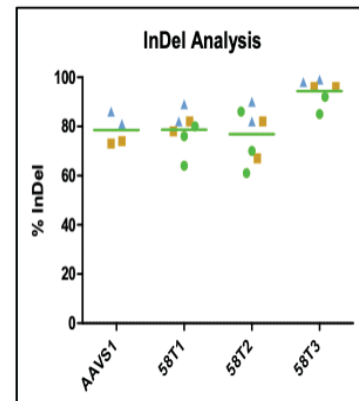
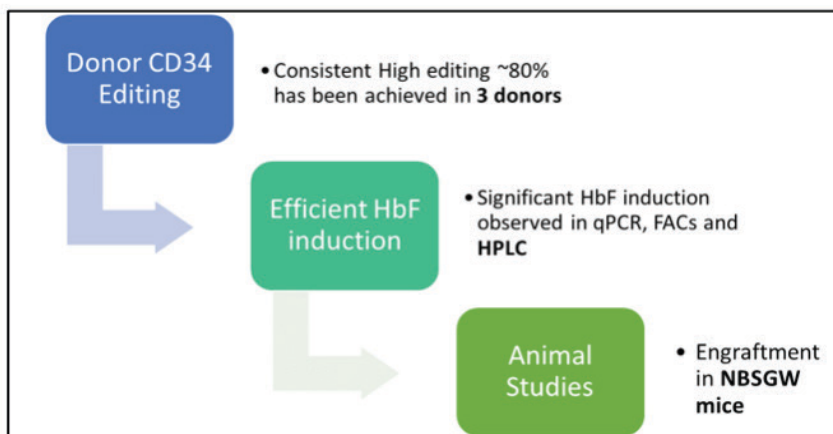
इस कार्यक्रम का एक और महत्वपूर्ण घटक भ्रूण हिमोग्लोबिन उत्पादन के पुनर्सक्रियण के लिए जीन संपादन दृष्टिकोण है। कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय के सहयोग से सीआरआईएसपीआर-कैस9 प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए सरवन भवन थांगवेल और मोहन कुमार मुरुगेसन द्वारा यह काम किया जा रहा है।

सरवनभवन थांगवेल की प्रयोगशाला में एससीडी और थैलेसीमिया रोगियों के हेमटोपोइएटिक स्टेम और पूर्वज कोशिकाओं (एचएसपीसी) में एचपीएफएच को हटाने का प्रयास किया जा रहा है, एक ऐसे क्षेत्र को लक्षित कर रही है जो कई एचपीएफएच विलोपन के बीच संरक्षित है। ये विलोपन एचएसपीसी में 70% से अधिक की दक्षता के साथ पेश किए गए हैं और यह देखा गया है कि जब संपादित एचएसपीसी को एरिथ्रोसाइट्स में विभेदित किया जाता है तो वे भ्रूण के हिमोग्लोबिन के उच्च स्तर को व्यक्त करते हैं। जीन संपादित कोशिकाओं को एनएसजी चूहों और एनबीएसजी-डब्ल्यू चूहों में प्रत्यारोपित किया गया है और यह देखा गया है कि कोशिकाएं माउस अस्थि मज्जा में संलग्न और पुनः आबाद होती हैं।

मोहनकुमार मुरुगेसन की प्रयोगशाला बीटा हिमोग्लोबिनोपैथी और हीमोफिलिया के उपचार के लिए विभिन्न जीनोम संपादन कार्यनीतियों का उपयोग करने पर केंद्रित है। सीआरआईएसपीआर थेरेप्यूटिक्स एंड वर्टक्स फार्मास्युटिकल्स (एनईजेएम, 2020) द्वारा हाल ही में किए गए अध्ययन में बीटा-थैलेसीमिया और सिकल सेल रोग के रोगियों में जीनोम एडिटिंग बीसीएल 11ए एन्हांसर के आशाजनक प्रभाव पर जोर दिया गया है और बताया गया है कि भ्रूण के हिमोग्लोबिन के चिकित्सीय स्तर नैदानिक

लक्षणों में सुधार करते हैं। हमने बीसीएल11ए एन्हांसर क्षेत्र में एक नए लक्ष्य की पहचान की है, जिसने इन विट्रो एरिथ्रोइड विभेदन क्षमता (नियंत्रण की तुलना में) में बेहतर नैदानिक परीक्षण लक्ष्य की तुलना में भ्रूण के हीमोग्लोबिन का मजबूत समावेश दिखाया है।

लिए स्थापित किया जा रहा है। बाइएलेलिक उत्परिवर्तन बनाने के लिए, हमने एएवीएस1 सुरक्षित हार्बर साइट से टेट्रासाइक्लिन इंड्यूसिबल सीएसएस9 अभिव्यक्ति के साथ एक आईपीएससी लाइन तैयार की, जो हिमेटोपोएटिक भेदन के दौरान एक विशिष्ट समय विंडो पर रुचि के जीन के संपादन के अस्थायी नियंत्रण की अनुमति देता है।



**चित्र :** मानव सीडी34+ कोशिकाओं में +58 डीएचएस के कार्यात्मक कोर पर बीसीएल11ए एन्हांसर के विशिष्ट क्षेत्रों को लक्षित करना

## प्रेरित प्लुरिपोटेंट स्टेम सेल (आईपीएससी) प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग

### I. एरिथ्रोइड विकारों के लिए रोग मॉडलिंग :

इस प्रयास को आरवी शाजी द्वारा समन्वित किया गया है और इसका उद्देश्य दो मोनोजेनिक एरिथ्रोइड विकारों, डायमंड ब्लैक फैन एनीमिया (डीबीए) और जन्मजात डिस एरिथ्रोपोएटिक एनीमिया (सीडीए) के लिए रोग मॉडल बनाना है, जो सीआरआईएसपीआर/कैस9 द्वारा संबंधित जीनों में उत्परिवर्तन पैदा करते हैं। लक्ष्य जीन को सीआरआईएसपीआर / कैस9 द्वारा सफलतापूर्वक बाधित कर दिया गया है। सीडीएन1, आरपीएस19, आरपीएस5 और एसईसी23बी जीनों को लेंटी वायरल वाहक का उपयोग करते हुए कैस9 और जीआरएनए को व्यक्त करने के

### AI. हैप्लोबैंकिंग - समयुग्मजी एचएलए हैप्लोटाइप वाले व्यक्तियों से आईपीएस कोशिकाओं का बैंक

इस परियोजना का उद्देश्य भारतीय आबादी में सबसे आम एचएलए हैप्लोटाइप के लिए समरूप व्यक्तियों से प्राप्त आईपीएससी का एक बैंक बनाना है। आईपीएससी का उपयोग करने वाले भविष्य के नैदानिक अनुप्रयोगों के लिए उन व्यक्तियों से आईपीएससी उत्पन्न करने की एक वैश्विक पहल है जिनके पास समयुग्मक एलएलए हैप्लोटाइप हैं। हमारा केंद्र भारतीय मूल के सामान्य दाताओं से आईपीएससी की हैप्लोबैंकिंग के लिए ग्लोबल एलायंस ऑफ आईपीएससी थैरेपीज (जीआईटी) में शामिल हो गया है। सबसे पहले, हमने देश के विभिन्न क्षेत्रों से समयुग्मजी हैप्लोटाइप के साथ 235 दाताओं से रक्त कोशिकाओं का एक बैंक तैयार किया। हमने जीएमपी ग्रेड आईपीएससी उत्पन्न करने के लिए एक फीडर-मुक्त, जेनो-मुक्त और

एकीकरण-मुक्त प्रोटोकॉल स्थापित किया है। अब तक, शीर्ष 10 एचएलए हैप्लोटाइप वाले 20 दाताओं से आईपीएससी तैयार किए गए हैं। पुरिपोटेसी मार्कर एक्सप्रेसन और पात्रे विभेदन के लिए तीन रोगाणु परतों के लिए पृथक क्लोनों का विश्लेषण किया गया था। भविष्य में, हम सभी शीर्ष 20 एचएलए हैलोटाइप का प्रतिनिधित्व करने के लिए दुर्लभ हैप्लोटाइप के साथ दाताओं से अधिक आईपीएससी लाइनें उत्पन्न करेंगे। पहचान, स्टैलिटी, विभेदन और जीनोमिक स्थिरता के लिए आगे विस्तृत आण्विक लक्षण वर्णन प्रगति पर है।

## ओडिशा कार्यक्रम में सिकल सेल रोग और थैलेसीमिया मेजर का नियंत्रण - भारत के लिए एक मॉडल बनाना

इस परियोजना का उद्देश्य स्वास्थ्य मंत्रालय, ओडिशा, एनएचएम ओडिशा, क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज, वेल्डोर और सेंटर फॉर स्टेम सेल रिसर्च (इनस्टेम, बेंगलुरु की एक इकाई), विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के जैव प्रौद्योगिकी विभाग के सहयोग से संयुक्त प्रयास के माध्यम से ओडिशा में प्रभावित आबादी में इन बीमारियों के बोझ को कम करना है। यह परियोजना प्रमुख हीमोग्लोबिन विकारों (एमएचडी) पर केंद्रित है जो देश में एक महत्वपूर्ण सार्वजनिक स्वास्थ्य मुद्दा है। ओडिशा में लगभग 10% आबादी के या तो वाहक या बीमारी होने का अनुमान है। इस पैमाने पर भारत में इन प्रमुख हीमोग्लोबिन विकारों के नियंत्रण के लिए यह पहला व्यापक कार्यक्रम है। हीमोग्लोबिन विकारों की जांच और इन रोगों के आनुवंशिक विश्लेषण के लिए नई तकनीकों का विकास किया गया है।

स्क्रीनिंग और निदान घटक का समन्वय आर.वी. शाजी और सुकेश नायर द्वारा किया जा रहा है। पांच जिलों (कोरापुट, बरगढ़, संबलपुर, बालासोर और कटक) में ब्लड सेल काउंटर लगाए गए हैं। निदान की पुष्टि के लिए एससीबी मेडिकल कॉलेज, कटक में एचपीएससी उपकरण स्थापित किए गए हैं। शांतिदानी

मिंज द्वारा व्यवहार परिवर्तन और संचार घटक का समन्वय किया जा रहा है। पिछले एक साल में बीसीसी 5 जिलों के 83 कस्बों और 779 गांवों, 1410 पंचायतों, 65 ब्लॉकों और 335 परिधीय स्वास्थ्य सुविधाओं तक पहुंच गया है। जबकि कोविड-19 लॉक डाउन की स्थिति से बीसीसी गतिविधियों में गंभीर रूप से बाधा उत्पन्न हुई थी, ओडिशा में शेष 25 जिलों को कवर करने के लिए बीसीसी गतिविधियां पूरी गति से जारी हैं। प्रशिक्षण घटक जीजी मैथ्यूज द्वारा कुरियन जॉर्ज और आलोक श्रीवास्तव के साथ समन्वयित किया जाता है। उपचार के लिए क्षमता और क्षमता बढ़ाने के लिए ओडिशा के डॉक्टरों / अन्य स्वास्थ्य कर्मियों को इन विकारों के प्रबंधन और क्षेत्र कार्यक्रम के प्रभावी कार्यान्वयन में प्रशिक्षित करने के लिए विभिन्न स्तरों (राज्य / क्षेत्रीय / जिला स्तर) पर प्रशिक्षण कार्यशालाएं आयोजित की गईं। डेटा प्रबंधन वेंकट राघव द्वारा समन्वित है। डेटा प्रबंधन की सुविधा के लिए एंड्रॉइड ऐप और वेब-आधारित एप्लिकेशन को इस वर्ष विकसित किया गया था। ऐप और डेटा एंट्री का उपयोग करने के लिए फील्ड स्टाफ का प्रशिक्षण पूरा हो गया है।



कार्यक्रम का चित्रमय प्रतिनिधित्व (ओडिशा में थैलेसीमिया और सिकल सेल रोग का नियंत्रण)



# रासायनिक जीव विज्ञान और चिकित्सा विज्ञान कार्यक्रम (पीसीबीटी)

## सारांश

एक अद्वितीय, एकीकृत और बहु-विषयक कार्यक्रम के माध्यम से रोग में बाधित इंट्रासेल्युलर सिग्नलिंग मार्ग को संशोधित करने के लिए रासायनिक दृष्टिकोण के लिए रासायनिक बायोलॉजिकल वाई और थेरेप्यूटिक्स (सीसीबीटी) के केंद्र की स्थापना की गई थी। हमारा पहला लक्ष्य फॉस्फोराइलेटेड प्रोटीन की आण्विक मान्यता को लक्षित करना है - रासायनिक जांच का एक अनोखा पैलेट बनाने हेतु सिग्नलिंग के लिए महत्वपूर्ण प्रोटीन संशोधन का एक प्रमुख वर्ग, जो न केवल रोग तंत्र में नई अंतर्दृष्टि प्रदान करेगा, बल्कि इस नए ज्ञान को चिकित्सा के लिए नए दृष्टिकोण की खोज में अनुवाद करने में भी मदद मिलेगी।

अपनी स्थापना के बाद से, पीसीबीटी ने अपने अद्वितीय बहु-विषयक प्रारूप के साथ ड्रगबल प्रोटिओम के विस्तार में प्रगति की है। हमने अपने पहले फोकस, बीआरसीटी डोमेन की दिशा में मजबूत प्रगति की है, जो डोमेन के एक महत्वपूर्ण वर्ग का प्रतिनिधित्व करते हैं जो संरचनात्मक रूप से अलग तंत्र का उपयोग करते हुए पीएसईआर/पीटीएचआर रूपांकनों की पहचान करते हैं। हमने (सेल केमिकल बायोलॉजी, 2018; कैम मेड कैम, 2019, US2018/0346461 A1) को मानव बीआरसीए1 टीबीआरसीटी डोमेन द्वारा फॉस्फो पेप्टाइड मान्यता के पहले दवा-जैसे अवरोधक, ब्रैक्टोपिन के विकास की सूचना दी है, जो चुनिंदा रूप से पात्रों में सबस्ट्रेट बाइंडिंग को रोकता है, और में कोशिकाओं, डीएनए क्षति से ट्रिगर होने वाले बीआरसीए1-निर्भर संकेतों को चुनिंदा रूप से अवरुद्ध करता है। ब्रैक्टोपिन लीड सीरीज को व्यावसायीकरण की दिशा में और विकसित करने के लिए, कई चुनौतियों का समाधान करने की आवश्यकता है। सबसे पहले, हालांकि ब्रैक्टोपिन में इन विट्रो में अच्छी (लगभग 75 नैनोमीटर) क्षमता थी, सेलुलर गतिविधि केवल 1-10 माइक्रो मीटर से अधिक पर स्पष्ट है। दूसरा, उच्च प्लाज्मा प्रोटीन बंधन (पीपीबी) प्रतिकूल है। तीसरा, ब्रैक्टोपिन (लगभग 70 माइक्रो मीटर) की घुलनशीलता से सह-क्रिस्टलीकरण में बाधा उत्पन्न की गई। इसलिए, पोर्टेंसी, पीपीबी और घुलनशीलता के संरचना निर्देशित अनुकूलन ने ब्रैक्टोपिन

एनालॉग्स, 2088 और 2171 का नेतृत्व किया। उनमें से, 2171 में 10 गुना बेहतर घुलनशीलता और इन विट्रो में आईसी<sub>50</sub> 50 नैनो मीटर की थोड़ी बेहतर क्षमता थी। बीआरसीए1-टीबीआरसीटी:2171 जटिल संरचना प्राप्त करने के लिए सह-क्रिस्टलीकरण और भिगोने के प्रयास जारी हैं।

कोशिकाओं में, यौगिक 2171 16जीवाय आयनकारी विकिरण प्रेरित बीआरसीए1 फोकाई रिक्रूटमेंट को रोकता है, होमोलोगस रिऑम्बिनेशन रिपेयर (डीआर-जीएफपी आमापन में) को रोकता है और ब्रैक्टोपिन की तुलना में कम सांद्रता पर खुराक पर निर्भर तरीके से आयनकारी विकिरण प्रेरित जी2-एम रुकावट को पुनःस्थापित किया जाता है। इसके अलावा, 2171 में अनुकूल पीपीबी थे (तालिका 1)। ये परिणाम, इसके इन विट्रो और इन-सेल पोर्टेंसी के साथ इस बात को प्रोत्साहन देते हैं कि ये दृष्टिकोण भविष्य के विकास के लिए संभावित उम्मीदवार पैदा करेंगे।

रोमांचक रूप से, बीआरसीए1 गिरावट को प्रेरित करने वाले पीआरओटीएसी (प्रोटियोलिसिस टारगेटिंग काइमेरा) को विकसित करने के लिए E3 लिगेज लाइगैंड के लिए ब्रैक्टोपिन की संरचना-निर्देशित युग्मन का पता लगाया गया था। अलग-अलग लंबाई के लिंक्स, अटैचमेंट केमिस्ट्री, कंपोजिशन और दो अच्छी तरह से अध्ययन किए गए E3 लिगेज लिगैंड्स

तालिका 1: मानव प्लाज्मा प्रोटीन बाध्यकारी आमापन के परिणाम

यौगिक आईडी	प्रजाति / प्लाज्मा	% प्लाज्मा में अनबाउंड (एन = 2) *	% प्लाज्मा में बंधा हुआ	% खोज (एन = 2) %	वर्गीकरण
केटोकोनाज़ोल	मानव	1.23	98.77	94.54	उच्च
मेटोप्रोलोल	मानव	93.94	6.06	108.69	निम्न
ब्रेक्टोपिन	मानव	0.16	99.84	92.97	उच्च
2171	मानव	1.88	98.12	118.82	उच्च

\* प्रतिशत अनबाउंड 4 घंटे के डायलिसिस के बाद कुल प्लाज्मा में परीक्षण यौगिक के मुक्त अंश का प्रतिशत है।



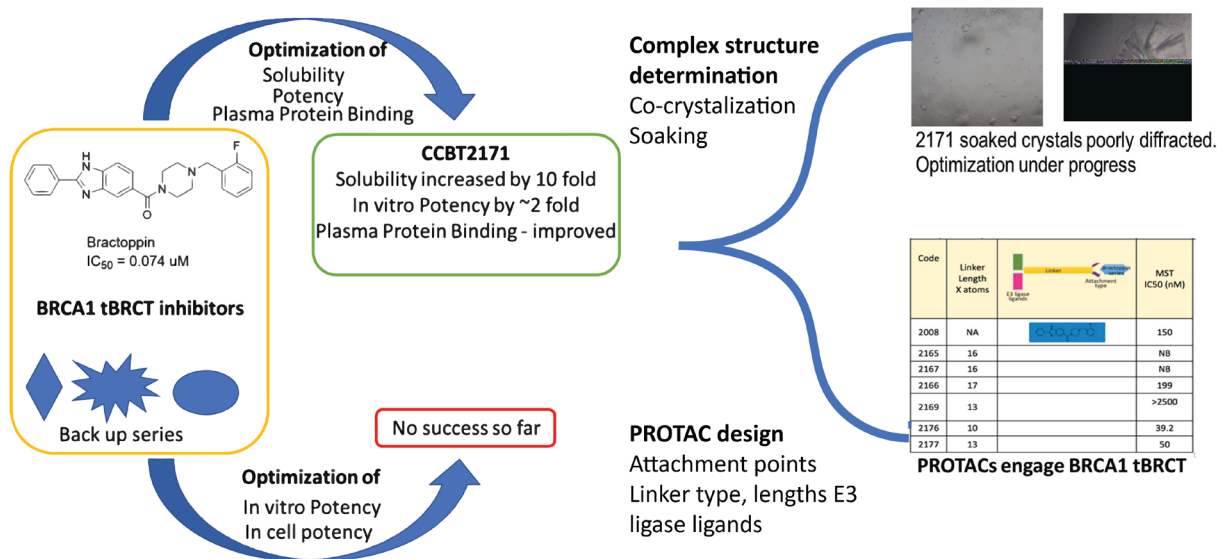
(थैलिडोमाइड और वीएचएल लाइगैंड) का पता लगाया गया और प्रोटेक्स को बीआरसीए1 से टीबीआरसीटी के लिए पात्रे बंधनकारी के लिए परीक्षण किया गया। हमारा डेटा प्रस्तावित कार्य के लिए आधार का दृढ़ता से समर्थन करता है और प्रोटेक्स दृष्टिकोण की भविष्य की उपयोगिता के लिए वादा करता है।

इसके अलावा, ब्रैक्टोपिन शृंखला के बैक-अप के रूप में यौगिकों के समूह जो ब्रैक्टोपिन से रासायनिक रूप से अलग हैं, इन विट्रो शक्ति और चयनात्मकता के लिए विस्तारित और परीक्षण किए गए थे। विभिन्न क्लस्टर यौगिकों के सर्वोत्तम उदाहरणों का परीक्षण उनकी सेलुलर क्षमता के लिए किया गया था, जहां बीआरसीटी ओवर एक्प्रेसन और ब्रैक्टोपिन द्वारा बीआरसीए 1 भर्ती का निषेध दिखाया गया, जबकि बैक-अप शृंखला यौगिकों में से किसी का भी महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं था। इन परिणामों से पता चलता है कि इन-सेल पोटेन्सी रखने के लिए यौगिक पर्याप्त शक्तिशाली नहीं थे। हालांकि परिणाम निराशाजनक थे, इसने हमें नए स्केफोल्ड की पहचान के लिए कार्यनीतियों की ओर प्रेरित किया है।

हमने एमआरसी कैंसर यूनिट, कैम्ब्रिज में वेंकटरमण प्रयोगशाला के सहयोग से 14-3-3 जैसे अन्य फॉस्फोपेप्टाइड-पहचानने वाले डोमेन को लक्षित करने के समानांतर शुरुआत की है। एफओएक्सओ3ए एक ट्यूमर दबाने वाला यंत्र है जो आम तौर पर पोस्ट-ट्रांसलेशनल संशोधन द्वारा कैंसर के सबसेट में निष्क्रिय होता है। एफओएक्सओ 3ए को पीआई3के/एकेटी मार्ग के सक्रियण के माध्यम से 14-3-3ε द्वारा साइटोप्लाज्म में बनाए रखा जाता है और यह नाभिक में स्थानांतरित करने और कोशिका चक्र अरेस्ट और एपॉप्टोसिस में शामिल जीनों के प्रतिलेखन को पूरा करने में असमर्थ है। हमारे सहयोगियों ने नई प्रोटीन तकनीक का उपयोग करते हुए एक बायो एक्टिव पेप्टाइड, 9J10 की पहचान की है, जो 14-3-3ε से जुड़ता है और एफओएक्सओ 3ए के साथ इसकी बातचीत को रोकता है,

जिससे एफओएक्सओ 3ए को कैंसर के उपचार के लिए एक कार्यनीति के रूप में पुनः सक्रिय करने की संभावना की अनुमति मिलती है। 14-3-3ε/FOXO3a अंतःक्रिया के छोटे अणु अवरोधकों की पहचान करने के लिए, दो समानांतर कार्यनीतियों का पालन किया गया: i) उच्च थ्रूपुट स्क्रीनिंग और ii) 9जे10/एफओएक्सओ 3ए फॉस्फोपेप्टाइड के साथ जटिल 14-3-3ε की संरचनात्मक व्याख्या। छः यौगिकों में प्रभावी खुराक पर निर्भर अवरोध दिखाया गया और लक्ष्य को पूरा किया। हमने क्रमशः 1.85Å और 3.16Å के रिजॉल्यूशन पर एफओएक्सओ 3ए / 9J10 फॉस्फोपेप्टाइड के साथ जटिल 14-3-3ε की पहली क्रिस्टल संरचनाओं का निर्धारण किया। साथ में ये परिणाम नए 14-3-3 मोल छोटे अणु अवरोधकों के विकास की गुंजाइश प्रदान करते हैं जो कैम्ब्रिज में विकसित सेल-आधारित आमापनों में एफओएक्सओ 3ए को पुनः सक्रिय कर सकते हैं।

इस प्रकार, न केवल टीबीआरसीटी डोमेन परिवार, बल्कि 14-3-3 जैसे अन्य फॉस्फोपेप्टाइड-पहचानने वाले डोमेन द्वारा इंटरा सेल्युलर सिग्नलिंग को बाधित करने में इन रणनीतियों के साथ हमारी सफलता, जिन्हें पहले 'अजेय' माना जाता था, उनके खिलाफ हम एक पैलेट बनाने की उम्मीद करते हैं चयनात्मक छोटे-अणु लीड, इग्गेजेबल प्रोटेक्ट को बड़ा करने के लिए एक आकर्षक नए दृष्टिकोण का उदाहरण दिया जाता है।



# टाटा इंस्टीट्यूट फॉर जेनेटिक्स एंड सोसाइटी, इनस्टेम केंद्र (टीआईजीएस-सीआई)

## मानव स्वास्थ्य और कृषि के आधार पर आनुवंशिकी

आनुवंशिकी सभी जीव विज्ञान की नींव है। इसका आधार यह है कि जीवन रूपों की विविधता, लक्षणों की विरासत और पर्यावरण इस विविधता को कैसे आकार और प्रभावित करता है। जीनोम को पढ़ने और हेरफेर करने की हमारी क्षमता में हाल के अद्वितीय तकनीकी विकास से जीव विज्ञान में एक नए युग को बढ़ावा दिया जाता है। इसने जीव विज्ञान के बारे में हमारी समझ की सीमाओं को आगे बढ़ाया है, और बदले में हमने मानव स्वास्थ्य, कृषि और पशुधन में सुधार के लिए इसका लाभ उठाया है। आज, हम ऐसे समय में रहते हैं जहां आनुवंशिकी और जीनोमिक्स में तेजी से प्रगति हमारे समाज के लिए तत्काल प्रभाव डालती है।

टाटा इंस्टीट्यूट फॉर जेनेटिक्स एंड सोसाइटी (टीआईजीएस) की स्थापना 2016 में टाटा ट्रस्ट के दूरदर्शी परोपकारी समर्थन के परिणाम के रूप में की गई थी। हाल के दिनों में टाटा ट्रस्ट्स ने उन्नत अनुसंधान को प्रायोजित करने और उत्प्रेरित करने और भारत में और शायद पूरे विकासशील दुनिया में संसाधन की कमी का सामना करने वाले समुदायों में जीवन की गुणवत्ता में सुधार करने के लिए भारत और विदेशों में शैक्षणिक संस्थानों के साथ विभिन्न गठबंधन किए हैं। इनस्टेम स्टेम सेल में अभूतपूर्व अनुसंधान करने और रोग मॉडल बनाने में उनकी उपयोगिता के साथ-साथ दवा खोजों के लिए उनके अनुप्रयोगों, सेल थेरेपी के विकास और समाज के बड़े लाभ के लिए नई तकनीकों के लिए असाधारण अवसर प्रदान करता है।

इस संदर्भ में, इनस्टेम और टीआईजीएस के बीच एक प्रमुख, नया सहयोग, टीआईजीएस-सीआई बेंगलोर लाइफ साइंस क्लस्टर के पारिस्थितिकी तंत्र में इतनी मजबूत नींव पर स्थापित है। केंद्र स्वास्थ्य (अधिक विशेष रूप से दुर्लभ आनुवंशिक रोग और संक्रामक रोग) और कृषि के क्षेत्र में लाभकारी और नैतिक सामाजिक प्रभाव के लिए आनुवंशिकी, जीनोमिक्स और जीनोम संपादन के व्यापक अनुप्रयोगों पर ध्यान केंद्रित करता है, जिसे इनस्टेम और टीआईजीएस द्वारा संयुक्त रूप से समर्थित किया जाता है। इस सहयोग से कुछ सबसे हाल ही में विकसित विज्ञान और तकनीकों को इनस्टेम में लाया जाता है ताकि इसके संपन्न बौद्धिक वातावरण और इसकी गुणवत्ता के बुनियादी संरचना में महत्वपूर्ण मौलिक और व्यावहारिक प्रश्नों को संबोधित किया जा सके जिससे सहयोग को कहीं भी जितना संभव हो उतना अच्छा बनाने की सुविधा मिलती है।

हमारे समाज की जरूरतों को पूरा करने के लिए आनुवंशिकी और जीनोमिक्स प्रौद्योगिकियों का उपयोग करने की अपनी दृष्टि में, हम विभिन्न क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करते हैं। केंद्र जिन क्षेत्रों को संबोधित करता है उनमें वेक्टर जीव विज्ञान, संक्रामक रोग और पर्यावरण निगरानी शामिल हैं। इन क्षेत्रों में प्रयासों में तेजी लाने के लिए संयुक्त रूप से एक विश्व स्तरीय कीट और

सहयोगी आईबीएसएल3 सुविधा स्थापित की गई है। फसल सुधार केंद्र का एक अन्य प्रमुख क्षेत्र है जहां हमारा लक्ष्य सीआरआईएसपीआर-कैस9 मध्यस्थता जीनोम संपादन तकनीक का उपयोग रोग- और शाकनाशी-सहिष्णुता लक्षणों को विकसित करने के लिए करना है। एक अत्याधुनिक ग्रीन हाउस सुविधा इन गतिविधियों का समर्थन करेगी। हाल ही में, हमने दुर्लभ आनुवंशिक रोग के विभिन्न पहलुओं को संबोधित करने का प्रयास शुरू किया है, जिसमें निदान और चिकित्सीय हस्तक्षेप शामिल हैं, ताकि हमारे समाज के लिए ये, अन्यथा अप्रभावी विकल्प सुलभ हो सकें।

संक्षेप में, हम आनुवंशिकी और जीनोमिक्स की आधुनिक तकनीकों पर ध्यान केंद्रित करते हैं ताकि हमारे समाज की सबसे महत्वपूर्ण और तत्काल जरूरतों को समझ सकें और उनका समाधान कर सकें। हम एक स्वास्थ्य विषय को शामिल करने की योजना बना रहे हैं जिसमें वाहक और रोगजनक निगरानी और रोगाणुरोधी प्रतिरोध शामिल होगा। हम नई नैदानिक विधियों और चिकित्सा विज्ञान को विकसित करके दुर्लभ आनुवंशिक विकार का पता लगाएंगे। हमारा भारतीय विज्ञान में एक अनूठा मॉडल है – हम एक बौद्धिक रूप से जीवंत परिसर में अंतर्निहित हैं और परोपकारी वित्त पोषण द्वारा समर्थित हैं। हमारे अस्तित्व के कम समय में हमारे विकास में दर्शाया जाता है कि भारत में अनुसंधान का यह नया मॉडल काम करता है और इसका व्यापक रूप से अनुकरण किया जाना चाहिए।

विषयवस्तु की  
रिपोर्ट्स

4

# बी डी डी एम

मस्तिष्क  
विकास और  
रोग  
तंत्र



रघु पडिनजात  
(विषय समन्वयक)



सुमंत्र चटर्जी



भावना  
मुरलीधरन

# मस्तिष्क विकास और रोग तंत्र

## सारांश

मस्तिष्क संबंधी विकार एक वैश्विक स्वास्थ्य चुनौती है, जिसमें अधिकांश लोगों के पास कोई प्रभावी उपचार नहीं है। उनकी नैदानिक प्रस्तुति में स्पष्ट अंतर के बावजूद, इनमें से कई विकार आण्विक, सेलुलर और सर्किट तंत्र साझा करते हैं। हमारा दृष्टिकोण इन तंत्रों की खोज में तेजी लाना है और इस प्रकार इन विकारों के लिए प्रभावी चिकित्सा विज्ञान की प्रदायगी की सुविधा प्रदान करना है।

इनस्टेम में मस्तिष्क विकास और रोग तंत्र विषय अणुओं से लेकर मस्तिष्क सर्किट और व्यवहार तक संगठन के कई पैमानों पर स्तनधारी मस्तिष्क के विकास को समझने का प्रयास करती है। विशेष रूप से, हम कोशिका-कोशिका अंतःक्रियाओं और उप-कोशिकीय प्रक्रियाओं की खोज करने में रुचि रखते हैं जो मस्तिष्क के सामान्य विकास और शरीर विज्ञान को प्रभावित करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप मस्तिष्क रोगों में परिवर्तन हो सकता है (चित्र 1)। ऐसी प्रक्रियाओं में झिल्ली संगठन, अनुवाद नियंत्रण, क्रोमैटिन विनियमन, आरएनए मध्यस्थता तंत्र और संबंधित प्रक्रियाएं शामिल हैं, लेकिन इन्हीं तक सीमित नहीं हैं। इस विषय के भीतर काम इन मूल जैविक तंत्रों को मानव मस्तिष्क रोगों के पहलुओं से जोड़ने का प्रयास करता है जिसमें रोग संवेदनशीलता, रोग प्रगति और फार्माकोजेनोमिक्स शामिल हैं ताकि नए नैदानिक और चिकित्सीय विकल्पों के विकास के बारे में सूचित किया जा सके।

विषय में आधुनिक स्टेम कोशिका प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए खोज जीव विज्ञान और रोग मॉडलिंग के माध्यम से मस्तिष्क के कार्य को समझने के लिए एक बहु-अनुशासनात्मक दृष्टिकोण को अपनाया जाता है, जिसमें ऑर्गेनोइड, मानव जीनोमिक्स और जीन संपादन तकनीक, इमेजिंग और परिष्कृत शारीरिक विश्लेषण शामिल हैं। विषय की वैज्ञानिक कार्यनीति इन प्रौद्योगिकियों को संबंधित मानव मस्तिष्क रोगों के नैदानिक सहयोगों के साथ संबद्ध बायोरेपोजिटरी संसाधनों के साथ-साथ जीव विश्लेषण हेतु उपयुक्त जंतु मॉडल से जोड़ती है। ऐसे कई संसाधन संलग्न किए गए हैं जिनमें जीनोमिक डेटा सेट, आईपीएससी संग्रह और नैदानिक डेटा सेट (<https://ncbs.res.in/adbs/home>) और कृतक मॉडल (<https://ncbs.res.in/research-facilities/acrc> और <https://www.instem.res.in/bddm/cns>) में आनुवंशिक और शारीरिक विश्लेषण की सुविधाएं शामिल हैं। विषय में जारी कार्य में मस्तिष्क के विकास और कार्य के कई पहलुओं को संबोधित करने वाले अध्ययन शामिल हैं।

गंभीर मानसिक बीमारी (एसएमआई) युवा वयस्कों में निःशक्तता का एक प्रमुख स्रोत है, जिसमें लगभग 2-3% आबादी भारत और दुनिया भर में इन विकारों के विकास के लिए जोखिम में है। इन विकारों को प्रमुख गैर-संचारी रोगों (एनसीडी) में से एक के रूप में मान्यता प्राप्त है तथा विश्व स्वास्थ्य संगठन, नई दिल्ली द्वारा भारत में एनसीडी का मुकाबला करने हेतु कार्रवाई

के लिए एक महत्वपूर्ण योगदानकर्ता के रूप में रुग्णता के लिए एक महत्वपूर्ण योगदानकर्ता के रूप में पहचाना जाता है। इस भारी बीमारी के बोझ को देखते हुए, मानसिक बीमारी के निदान और उपचार के नए तरीकों के विकास से महत्वपूर्ण धनात्मक सामाजिक और आर्थिक लाभ होंगे। इस लक्ष्य को प्राप्त करने हेतु, इन विकारों के यंत्रवत आधार को समझने की अत्यधिक आवश्यकता है; इस तरह की खोज नए नैदानिक और चिकित्सीय दृष्टिकोण के विकास का आधार बन सकती है।

विषय मानव सेरेब्रल कॉर्टेक्स के विकास का अध्ययन कर रहा है, मस्तिष्क में सभी उच्च-क्रम के कार्यों के लिए स्थान अर्थात् सीखने, स्मृति, भाषा और चेतना। वयस्कता में एक कार्यात्मक सेरेब्रल कॉर्टेक्स हेतु, विविध संख्या में न्यूरॉन्स और ग्लिया को पर्याप्त रूप से उत्पादित किया जाना है तथा विकास के दौरान सटीक रूप से तारित किया जाना है। तंत्रिका नेटवर्क के निर्माण में क्रोमैटिन स्तर के नियम बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कई तंत्रिका विकासात्मक विकार उत्पत्तिवर्तन या गड़बड़ी से क्रोमैटिन विनियमन की प्रक्रिया तक उपजी हैं। फिर भी इन तंत्रों के बारे में हमारी आण्विक समझ विकासशील मस्तिष्क में बहुत खराब है। भावना मुरलीधरन की प्रयोगशाला का उद्देश्य स्वास्थ्य और रोग में मस्तिष्क के विकास के क्रोमैटिन स्तर के नियंत्रण को समझना है। मौलिक स्तर पर, हम विभिन्न क्रोमैटिन परिसरों के बीच विषम-वार्ता का पता लगाना चाहते हैं और आण्विक स्तर पर अंतःक्रियाओं को समझना चाहते हैं ताकि डाउन स्ट्रीम लक्ष्यों की जीन अभिव्यक्ति की फाइन-ट्यूनिंग को समझ सकें और अंततः विकासशील मस्तिष्क की गतिशीलता में गहराई से आण्विक अंतर्दृष्टि ला सकें। इसे प्राप्त करने के लिए, कॉर्टिकल विकास के एक माउस मॉडल का उपयोग ब्याज के व्यक्तिगत जीन के विस्तृत आण्विक तंत्र को परिभाषित करने हेतु किया जाता है।

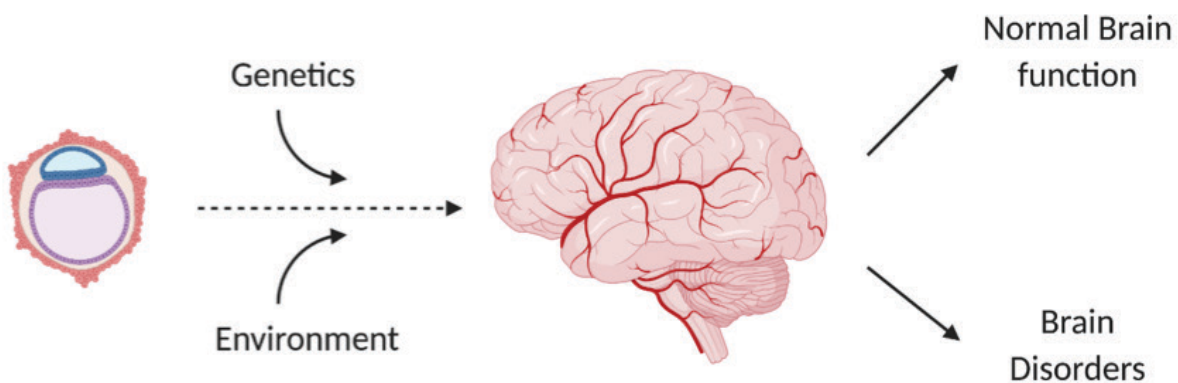
प्रयोगशाला मानव तंत्रिका विकासात्मक विकारों जैसे सिज़ोफ्रेनिया (एसजेड) और द्विध्रुवी विकार (बीपीडी) के सेलुलर और आण्विक तंत्र को समझने के लिए अपने काम का विस्तार करती है। मानसिक बीमारियों को मूल रूप से न्यूरोडेवलपमेंटल (तंत्रिका विकासात्मक) माना जाता है, लेकिन उचित माउस मॉडल की कमी के कारण आंशिक रूप से समझ में नहीं आता है जो मानव रोग को पर्याप्त रूप से पुनर्पूँजीकृत करते हैं। इस समस्या को दूर करने के लिए, प्रयोगशाला एसजेड और बीपीडी वाले चिकित्सकीय रूप से सघन परिवारों से एडीबीएस कार्यक्रम



द्वारा उत्पन्न आईपीएससी लाइनों का उपयोग करती है। 2डी और 3डी सेरेब्रल ऑर्गेनॉइड संवर्धनों का उपयोग करते हुए सीआरआईएसपीआर-कैस जीन को मिलाते हैं जो न्यूरोसाइकिएट्रिक विकारों के सेलुलर और आण्विक मूल का संपादन एक डिश में किया जाता है।

स्टेम कोशिका (एडीबीएस) कार्यक्रम का उपयोग कर मस्तिष्क विकारों में खोज के लिए त्वरक कार्यक्रम, एसएमआई के पांच प्रमुख रूपों का अध्ययन करता है : सिज़ोफ्रेनिया, द्विध्रुवी विकार, जुनूनी बंधनकारी विकार, नशीले पदार्थ पर निर्भरता और मनोभ्रंश; माना जाता है कि उनके पास एक तंत्रिका विकासात्मक मूल के साथ-साथ एक विरासत में मिला आधार भी है। जबकि, उनकी उच्च आनुवंशिकता के बावजूद, आज तक कुछ आनुवंशिक सहसंबंधों की पहचान की गई है जो उच्च आनुवंशिकता के लिए जिम्मेदार हैं। इन विकारों का अध्ययन करने हेतु, मनश्चिकित्सा विभाग, राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य और तंत्रिका विज्ञान संस्थान (निम्हांस) और राष्ट्रीय जैविक विज्ञान केंद्र (एनसीबीएस) के सहयोग से, इनस्टेम में मस्तिष्क विकास तथा रोग तंत्र विषय एसएमआई के मजबूत पारिवारिक इतिहास वाले रोगियों की संख्या ने एक संभावित समूह को इकट्ठा किया है। एडीबीएस कार्यक्रम इन परिवारों पर विश्लेषण की तीन विशिष्ट लेकिन पूरक पंक्तियों का अनुसरण कर रहा है : (i) 3 वर्ष के अंतराल पर मस्तिष्क संगठन के कई स्तरों पर संरचना और कार्य में परिवर्तन को समझने हेतु परिवारों को चिकित्सकीय रूप से गहराई से चित्रित किया जा रहा है। (ii) इन परिवारों और अप्रभावित नियंत्रणों में प्रभावित व्यक्तियों से प्रेरित पुरिपोटेंट स्टेम कोशिका लाइन्स (आईपीएससी) और न्यूरल स्टेम कोशिका लाइन्स की स्थापना की गई है। (iii) एसएमआई के आनुवंशिक आधार को प्रकट करने के लिए अगली पीढ़ी की

अनुक्रमण और परिवार-आधारित जैव सूचना विज्ञान विश्लेषण का उपयोग किया जा रहा है। एडीबीएस कार्यक्रम द्वारा उत्पन्न कई प्रकार के डेटा को नए रोग जीव विज्ञान को प्रकट करने की सुविधा हेतु एक एकीकृत डेटाबेस में इकट्ठा किया गया है। स्टेम सेल लाइन और अन्य बायोमैटिरियल्स एक बायोरिपोजिटरी का हिस्सा हैं जो एसएमआई के क्षेत्र में खोज जीव विज्ञान को काम करने हेतु इस संसाधन के साझाकरण और उपयोग की सुविधा प्रदान करेगा। एडीबीएस कार्यक्रम ने अपनी गतिविधियों के माध्यम से उत्पन्न डेटा और संसाधनों को साझा करने की सुविधा के लिए तंत्र स्थापित किया है।



चित्र. विकास के दौरान मानव भ्रूण में विशिष्ट कोशिकाएं वयस्क मानव मस्तिष्क को जन्म देने हेतु विभाजित और अंतर करती हैं। ये विकासात्मक घटनाएं आनुवंशिक और पर्यावरणीय दोनों कारकों से प्रभावित होती हैं और ये सामान्य मस्तिष्क (BioRender.com के साथ बनाई गई इमेज) को जन्म दे सकती हैं।

5

# सी आई टी एच

शोध और  
ऊतक  
होमियोस्टेसिस  
केन्द्र



कोलिन जमोरा  
(विषय समन्वयक)



श्रीकला राघवन

# शोध और ऊतक होमियोस्टेसिस केन्द्र

## सारांश

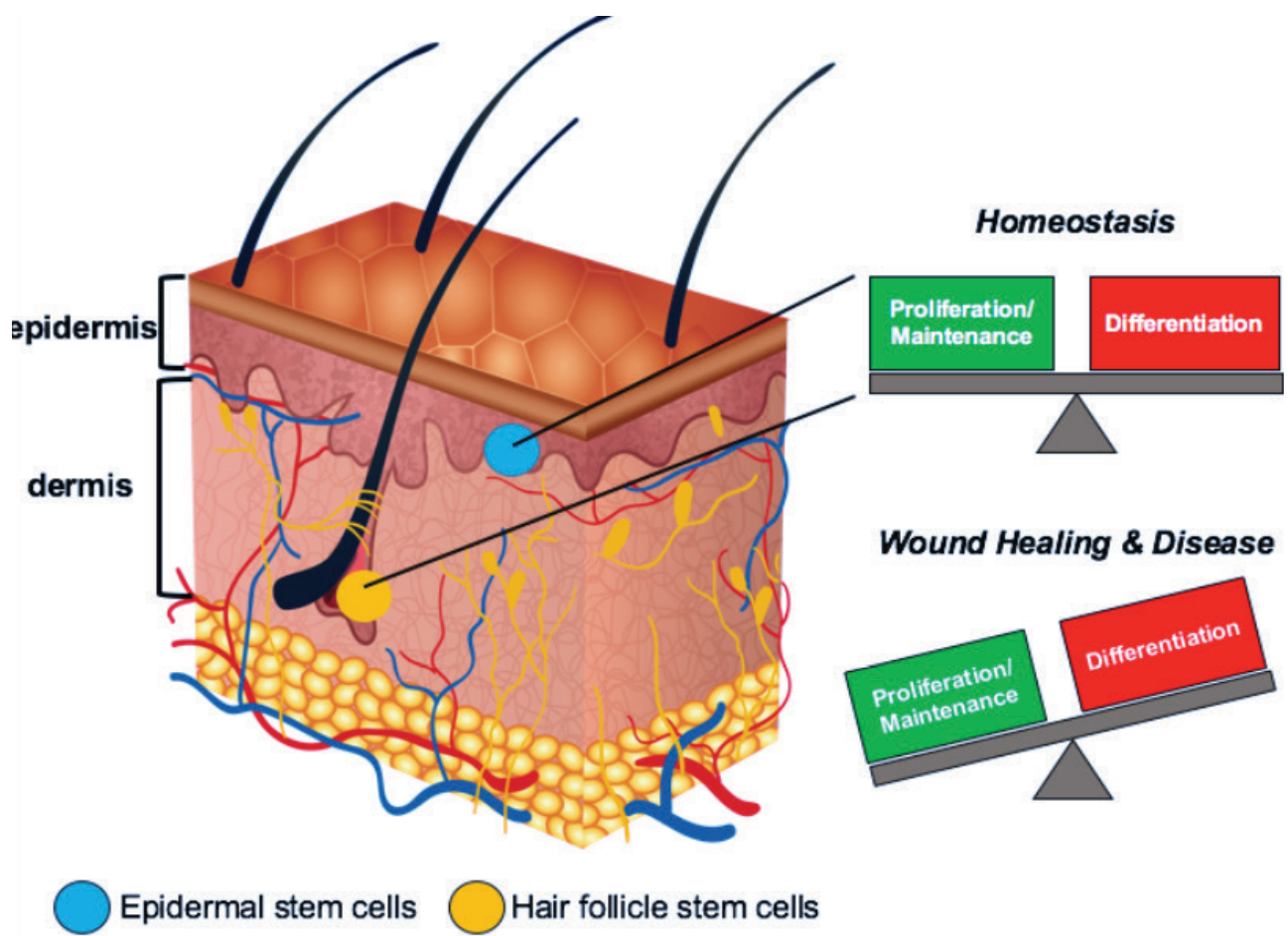
शोध और ऊतक होमियोस्टेसिस केन्द्र (सीआईटीएच) का ध्यान एक ऊतक के भीतर कोशिकाओं के बीच क्रॉसस्टॉक पर है जो अंग विकास, पुनर्जनन और मरम्मत का मार्गदर्शन करता है। सीआईटीएच जांचकर्ताओं ने ऊतक पुनर्जनन और मरम्मत की प्रक्रियाओं की एक यंत्रवत समझ हासिल करने के लिए एक शक्तिशाली मॉडल प्रणाली के रूप में स्तनधारी त्वचा के उपयोग के आसपास सहयोग किया है। त्वचा और उसके उपांग शरीर के कुछ अंगों में से एक है जो जंतु के पूरे जीवनकाल में लगातार पुनः उत्पन्न होता है और, बाहरी वातावरण से शरीर की मुख्य बाधा के रूप में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका के कारण, क्षतिग्रस्त होने पर तेजी से खुद को ठीक करने की उल्लेखनीय क्षमता विकसित हुई है। प्रयोगशालाएं यह समझने में योगदान दे रही हैं कि ऊतक के अंदर स्टेम कोशिकाएं ऊतक स्वास्थ्य को बढ़ावा देने और चोट के बाद इसकी बहाली में सहायता के लिए अन्य प्रकार की कोशिकाओं या उसके स्थानीय वातावरण के साथ कैसे संपर्क करती हैं। अंतिम लक्ष्य इन प्रक्रियाओं की बुनियादी समझ का उपयोग करना है ताकि दोषपूर्ण स्टेम कोशिकाओं और पुराने इंफ्लेमेशन जैसे एक्जिमा, डायबेटिक के घाव भरने और कैंसर द्वारा चिह्नित रोगों के व्यापक स्पेक्ट्रम के लिए नए उपचार तैयार किए जा सकें।

इसके विभिन्न घटकों के निरंतर पुनर्जनन के कारण, त्वचा स्टेम कोशिकाओं के कई डिपो का आश्रय स्थल है जो प्राकृतिक टर्नओवर, उम्र बढ़ने, चोट या बीमारी के कारण खोई हुई अन्य कोशिकाओं को बदलने के लिए आमंत्रित हैं। विषय में विशेष रूप से दो एपिथेलियल स्टेम कोशिका जनसंख्या पर ध्यान केंद्रित किया जाता है: एपिडर्मल स्टेम कोशिका, जो हर तीन सप्ताह में बदल जाने वाले एपिडर्मिस की भरपाई करता है; और हेयर फॉलिकल स्टेम सेल, जो गिरने पर नए बाल पैदा करने के लिए जिम्मेदार होते हैं (चित्र 1)। इसके लिए भविष्य में उपयोग के लिए स्टेम कोशिकाओं के एक पूल को बनाए रखने के लिए एक जटिल संतुलन की आवश्यकता होती है, जबकि उनमें से कुछ को बैंक से निकालकर एपिडर्मिस या हेयर फॉलिकल को अलग करना और बदलना आवश्यक होता है। स्टेम कोशिकाओं के प्रसार या अंतर के निरंतर निर्णय के अलावा, घाव भरने जैसी आपातकालीन स्थितियों के लिए आवश्यक है कि स्टेम कोशिका तेजी से सक्रिय हो जाएं ताकि वे क्षतिग्रस्त त्वचा की मरम्मत में योगदान दे सकें। नतीजतन, होमोस्टैटिक स्थितियों के तहत भेदन के साथ स्टेम कोशिका रखरखाव और प्रसार के बीच ठीक संतुलन को आपातकालीन स्थितियों के जवाब में बदला जा सकता है जैसे कि ऊतक की चोट को तेजी से ठीक करने की आवश्यकता होती है। दिलचस्प बात यह है कि त्वचा की कई सामान्य इंफ्लेमेटरी रोग जैसे कि सोरायसिस और एक्जिमा (और यहां तक कि कैंसर) स्टेम सेल प्रसार के पक्ष में इस जटिल संतुलन को बाधित करती हैं, जिसके परिणामस्वरूप अक्सर अनियंत्रित कोशिका वृद्धि (हाइपरप्लासिया) होती है। इस प्रकार, स्टेम कोशिका के प्रसार या अंतर के निर्णय के शारीरिक विनियमन की समझ चिकित्सीय अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकती है कि कैसे कई रोगों का इलाज किया जाए।

पिछले एक साल में प्रयोगशालाओं में दो महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं का वर्णन किया गया है जो त्वचा के भीतर इस स्टेम कोशिका संतुलन को नियंत्रित करती हैं। इन प्रक्रियाओं में से एक यांत्रिक संकेत है जो बालों के रोम स्टेम कोशिकाओं को सूचित करता है कि उन्हें विभाजित करना चाहिए या नहीं। जब तक स्टेम सेल को बुलाया नहीं जाता, तब तक सामान्य रूप से वे एक "स्लीप

मोड" में होते हैं, जिसे क्राइसेन्स के रूप में जाना जाता है। जो संकेत स्टेम कोशिकाओं को निष्क्रियता से सक्रिय मोड में संक्रमण करते हैं, वे गहन अध्ययन का विषय हैं क्योंकि इसका उचित पुनर्जनन के रूप में सामान्य शारीरिक कार्यों दोनों में प्रभाव पड़ता है या स्टेम कोशिकाओं के अतिसक्रिय होने पर यह रोग का कारण बन सकता है। हमने पाया कि हेयर फॉलिकल स्टेम कोशिका अपने आला अर्थों में आस-पास की स्टेम कोशिकाओं के साथ उनके द्वारा बनाए गए आसंजनों से संपन्न भौतिक बल हैं। जब इन अंतरकोशिकीय संपर्कों से तनाव मुक्त हो जाता है, तो हेयर फॉलिकल स्टेम कोशिका इसे प्रसार शुरू करने के संकेत के रूप में व्याख्या करता है।

एक दूसरी प्रक्रिया की खोज की गई थी कि कैसे एपिडर्मिस में स्टेम कोशिकाओं के भेदभाव को उनके "स्टेमनेस" को बनाए रखने के लिए अवरुद्ध किया गया था। दिलचस्प बात यह है कि सामान्य रूप से कोशिकाओं के आसपास के बाह्य मैट्रिक्स से जुड़ा एक प्रोटीन स्टेम कोशिकाओं की विशिष्ट विशेषताओं को सुदृढ़ करने में सक्षम पाया गया और उन्हें संकेतों के लिए प्रतिरोधी भी बना दिया जो सामान्य रूप से उनके भेदभाव को प्रेरित करेगा। यह न केवल एपिडर्मल स्टेम कोशिकाओं के एक स्थिर पूल का रखरखाव करने के लिए एक महत्वपूर्ण तंत्र है, बल्कि कैंसर स्टेम सेल (सीएससी) को बनाए रखने के लिए इसी प्रक्रिया को कैंसर द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है। यह खोज विशेष रूप से उल्लेखनीय है क्योंकि सीएससी को ट्यूमर के विकास और मेटास्टेसिस के लिए लिंचपिन के साथ-साथ कीमोथेरेपी के बाद होने वाले पतन का कारण माना जाता है। नतीजतन, शैक्षणिक और बायोटेक प्रयोगशालाओं में पर्याप्त प्रयास कैंसर के प्रसार को रोकने के साधन के रूप में इन सीएससी को खत्म करने के रास्ते खोज रहे हैं। इस प्रयास में एक प्रमुख बाधा इन सीएससी में एक लक्ष्य की कमी रही है जो उनके प्रो-ट्यूमरजन्य कार्यों के लिए महत्वपूर्ण है। सीएससी के स्टेमनेस को बनाए रखने में महत्वपूर्ण प्रोटीन की हमारी खोज से कैंसर की प्रगति के नियंत्रण के लिए एक आकर्षक चिकित्सीय लक्ष्य को प्रकट किया गया है।



6

# सीबीडीटी

कार्डियो वेस्कुलर  
जीव विज्ञान और  
रोग  
विषय वस्तु



शिवराज शिवरामकृष्णा  
(विषय समन्वयक)



जेम्स स्पुडिच  
(विषय समन्वयक)



मिन्हाज  
सिराजुद्दीन



दंडपाणि पेरुन्दुरई



# कार्डियो वेस्कुलर जीव विज्ञान और रोग विषय वस्तु

## सारांश

हमारी शोध योजना में भारतीय आबादी में एचसीएम के कार्यात्मक जीनोमिकी में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए कार्डियो वेस्कुलर जीव विज्ञान और रोग (सीबीडीटी) विषय के अन्वेषकों की बहुआयामी विशेषज्ञता का लाभ उठाना शामिल है। जबकि, दुनिया भर में अनुसंधान का एक प्रमुख जोर साकोमेरिक प्रोटीन में होने वाले उत्परिवर्तनों पर रहा है, सिग्नलिंग प्रोटीन में एचसीएम म्यूटेशन पर सीमित जानकारी है जो स्थापित कार्डियक थैरेप्यूटिक्स के प्रभावों को नियंत्रित करती है। हमारा लक्ष्य कार्डियो मायोसाइट सिग्नलिंग के एक मास्टर रेगुलेटर प्रोटीन काइनेस सीअल्फा (पीकेसीअल्फा) में एचसीएम म्यूटेशन से संबंधित जैव रासायनिक, संरचनात्मक-वार और आण्विक कार्यों की पहचान और विशेषता के लिए हमारी संयुक्त विशेषज्ञता का लाभ उठाने पर ध्यान केंद्रित करना है।

हाइपरट्रॉफिक कार्डियो मायोपैथी (एचसीएम) एक बीमारी की स्थिति है जो दुनिया भर में 500 व्यक्तियों में 1 को प्रभावित करती है। एचसीएम हृदय की मांसपेशियों के असामान्य रूप से गाढ़ा होने के रूप में प्रकट होता है, जिसके परिणाम स्वरूप वेंट्रिकल का आकार कम हो जाता है और परिणामस्वरूप हृदय द्वारा पम्प किए जाने वाले रक्त की मात्रा में कमी होती है। एचसीएम आम तौर पर कार्डियक मायोसाइट्स में प्रोटीन में आनुवंशिक उत्परिवर्तन से उत्पन्न होता है, जो कोशिकाएं हृदय संकुचन को आगे बढ़ाती हैं। जबकि उत्तरी अमेरिकी और यूरोपीय रोगी आबादी में एचसीएम के अंतर्निहित आण्विक तंत्र वैज्ञानिक जांच के उन्नत चरणों में हैं, भारतीय उपमहाद्वीप में एचसीएम का आनुवंशिक आधार काफी हद तक अस्पष्ट है। सीबीडीटी भारतीय उपमहाद्वीप में एचसीएम के आण्विक आधार को विच्छेदित करने पर केंद्रित है, जिसमें बुनियादी वैज्ञानिक अनुसंधान को हृदय रोग के व्यक्तिगत लक्ष्यीकरण में बदलने का लक्ष्य है।

दंडपाणि पेरुन्दुरई मानव आनुवंशिकी में विशेषज्ञता और दक्षिण भारतीय आबादी में कार्डियो मायोपैथी के आनुवंशिक आधार की पहचान और विशेषता में अनुभव रखते हैं। शिवराज शिवराम कृष्णन एक बायो मेडिकल इंजीनियर हैं, जिन्होंने जीवित कोशिकाओं में प्रोटीन संरचना और कार्य की जांच के लिए नवीन बायो सेंसर तकनीकों को डिजाइन किया है। मिन्हाज सिराजुद्दीन एक संरचनात्मक जीवविज्ञानी हैं जो एक्स-रे क्रिस्टलोग्राफी, प्रकाश और क्रायो-इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी में विशेषज्ञता रखते हैं। जेम्स स्पुडिच एक विश्व-प्रसिद्ध जैव भौतिक विज्ञानी (बायोफिजिसिस्ट) हैं, जिनके पास एंजाइम कार्य का अध्ययन करने के लिए एकल अणु दृष्टिकोण का व्यापक रिकॉर्ड है। सीबीडीटी विषय द्वारा एक एकीकृत वर्कफ़्लो स्थापित किया गया है जो दक्षिण भारतीय आबादी में एचसीएम के आण्विक आधार के विच्छेदन को सुव्यवस्थित करता है (चित्र 1)। इसमें शामिल हैं (1) एचसीएम लक्ष्यों में आनुवंशिक विविधताओं की पहचान जैसे पीकेसीअल्फा (पेरुन्दुरई); (2) कार्डियक मायोसाइट सेल लाइनों और मॉडल जीवों का उपयोग करते हुए शारीरिक अध्ययन (पेरुन्दुरई); (3) प्रोटीन अंतःक्रिया (शिवरामाकृष्णन) को मैप करने के लिए कोशिकाओं में बायो सेंसर; हृदय से संबंधित अणुओं और संरचनाओं का अध्ययन करने के लिए उच्च-रिज़ॉल्यूशन संरचनात्मक जीव विज्ञान और

माइक्रोस्कोपी (सिराजुद्दीन); (4) एंजाइमेटिक कार्य की जांच के लिए एकल-अणु जैव-भौतिकीय तकनीक (स्पुडिच)।

नए उम्मीदवार जीन को जानने के लिए चल रहे प्रयास में पेरुन्दुरई की प्रयोगशाला में भारत में एचसीएम वाले 25 रोगियों में एक्सोम सीक्वेंसिंग का प्रदर्शन किया गया, जो ज्ञात कारणों के लिए नकारात्मक हैं। इन आपस में असंबंधित रोगियों में मानक घरेलू पाइपलाइन और प्रणालीगत विश्लेषण के परिणाम स्वरूप, दो अलग-अलग रोगियों में जीन एन्कोडिंग पीकेसीअल्फा में दो नए उत्परिवर्तनों की पहचान की गई, जिससे अमीनो एसिड परिवर्तन पी.ई207जी और पी.वी566एल हो गया। आईपीएससी को ई207जी पीआरकेसीए उत्परिवर्तन को प्रभावित करने वाले रोगी फाइब्रोब्लास्ट से उत्पन्न किया गया था, जिसे कार्डियोमायोसाइट्स में विभेदित किया गया था और बाद में कार्डियोमायोसाइट-विशिष्ट कोशिका सतह मार्कर एसआईआरपीअल्फा का उपयोग करके कोशिका की छंटाई द्वारा शुद्ध किया गया था।

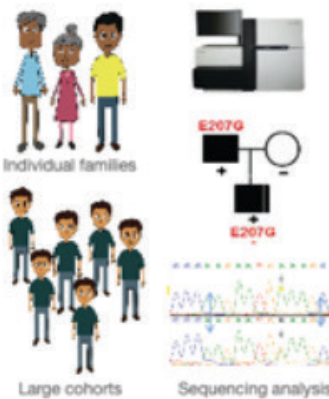
रोगियों में देखे गए उत्परिवर्तन (ई207जी) के साथ एक ट्रांसजेनिक चूहा उत्पन्न किया गया है। चूहे के हृदय के हिस्टोलॉजिकल विश्लेषणों में हाइपरट्रॉफी की पहचान के साथ बड़े पैमाने पर एचसीएम को प्रकट किया गया है, जिसमें भ्रूण की जीन अभिव्यक्ति में वृद्धि भी शामिल है। डायस्टोल (एलवीआईडी-डी) में बाएं वेंट्रिकुलर कक्ष आयाम और आंशिक शॉर्टनिंग नियंत्रण जंतुओं की तुलना में काफी अधिक थे। इसके अलावा, इन चूहों से प्राप्त हृदय के ऊतक में ईआरके गतिविधि में वृद्धि हुई है जो एक लाभ-कार्य प्रभाव का सुझाव देती है। यह निर्धारित करने के लिए कि क्या पीकेसीअल्फा (पीकेसी) के ई207जी संस्करण द्वारा सक्रिय किए गए हृदय परिवर्तन को ईआरके को शांत करके उलटा किया जा सकता है, पीकेसी ट्रांसजेनिक चूहों को ईआरके अवरोधक (पीडी325901-एमईकेआई) के साथ उपचारित किया गया था। हाल के आशाजनक निष्कर्ष से पता चलता है कि पीकेसी संस्करण द्वारा लक्षित कार्डियोमायोपैथी को एमईकेआई द्वारा बचाया जा सकता है।

सिराजुद्दीन की प्रयोगशाला में निकट परमाणु संकल्प पर छोटे अणु विषाक्त पदार्थों (फालोइडिन), पेप्टाइड्स (लाइफएक्ट),

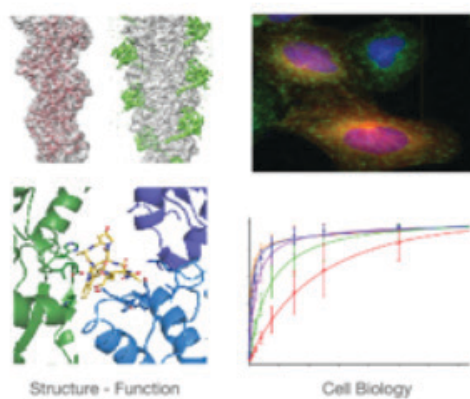
प्रोटीन (यूट्रोफिन) और बंडलिंग प्रोटीन (नेक्सलिन) से बंधे एफ-एक्टिन की क्रायोईएम संरचनाओं का निर्धारण किया गया था। इस स्थापित संरचना व्याख्या पाइपलाइन का उपयोग करते हुए, प्रयोगशाला में एचसीएम के दौरान पीकेसी शिथिलता के तंत्र को स्पष्ट करने के लिए पूर्ण-लंबाई वाले पीकेसीअल्फा की उच्च-रिज़ॉल्यूशन संरचनाओं का निर्धारण किया जाएगा। मौजूदा कम-रिज़ॉल्यूशन मैकेनिस्टिक पीकेसीअल्फा मॉडल विकृति विज्ञान संबंधी स्थितियों के दौरान पीकेसीअल्फा शिथिलता को रोशन करने में विफल होते हैं। क्रायोईएम के आगमन के साथ, मैक्रोमॉलीक्यूल्स को फिर से देखने में एक नई शुरुआत होती है जो पहले एक्स-रे और एनएमआर दृष्टिकोणों का उपयोग करके संरचनात्मक लाक्षणीकरण के लिए उत्तरदायी नहीं थे। इन प्रयासों में स्थित नेशनल क्रायो-ईएम प्रयोगशाला और बैंगलोर लाइफ साइंस क्लस्टर में संयुक्त रूप से प्रबंधित संस्थान इन प्रयासों के लिए महत्वपूर्ण होंगे। कुल मिलाकर पूर्ण लंबाई पीकेसीअल्फा और विनियामक कारकों द्वारा इसके विनियमन के संबंध में आण्विक जानकारी की गंभीर कमी है। इसके अलावा, पीकेसी-गामा, -डेल्टा और -एप्सिलॉन जैसे पीकेसी समस्थानिकों के काइनेज डोमेन को विनियामक डोमेन में भिन्नता के साथ संरक्षित किया जाता है। विनियामक डोमेन के साथ पीकेसी आइसोफॉर्म के तुलनात्मक संरचनात्मक विश्लेषण का भी क्षेत्र में अभाव है। इसलिए, उद्देश्य क्रायोईएम एकल कण पुनर्निर्माण विधियों का उपयोग करके पूर्ण-लंबाई वाले पीकेसीअल्फा और अन्य आइसोफॉर्म की उच्च-रिज़ॉल्यूशन संरचना का निर्धारण करना है। इस संबंध में, कीट कोशिकाओं और बैक्टीरियोवायरस अभिव्यक्ति प्रणाली से पूर्ण लंबाई

पीकेसीअल्फा को शुद्ध करने के तरीकों की स्थापना की है और क्रायोईएम डेटा संग्रह के लिए ग्रिड की फ्रीजिंग की स्थिति को अनुकूलित करने की प्रक्रिया में है। आण्विक कार्यों के विश्लेषण के दायरे और गहराई का विस्तार करते हुए, शिवराम कृष्णन की प्रयोगशाला में एफआरईटी- आधारित सेंसर का एक काइनेज टूलबॉक्स विकसित किया गया है जिसे पीकेसीअल्फा के प्रोटीन-प्रोटीन परस्पर क्रिया परिदृश्य को मैप करने के लिए नियोजित किया जा सकता है। काइनेज टूल बॉक्स एक प्लेटफॉर्म तकनीक का उपयोग करता है, जिसे सिस्टेमैटिक प्रोटीन एफिनिटी स्ट्रेंथ मॉड्यूलेशन (एसपीएसएम) कहा जाता है। प्रयोगशाला में व्यापक रूप से इस तकनीक का उपयोग जीपीसीआर संरचना, जीपीसीआर-जी प्रोटीन परस्पर क्रिया, और एडेनिल साइक्लेज और प्रोटीन काइनेज सी सहित डाउनस्ट्रीम प्रभावकों की गतिविधि स्थिति की जांच के लिए किया गया है। एसपीएसएम सेंसर का उपयोग करके, प्रयोगशाला एचसीएम में पीकेसी शिथिलता की विशेषता के लिए अपनी विशेषज्ञता ला रही है। सामूहिक रूप से, अंतःविषय सीबीडीटी प्रयोगशालाओं ने भारत में व्यापक एचसीएम अनुसंधान का लाभ उठाने और उसमें तेजी लाने के लिए एक

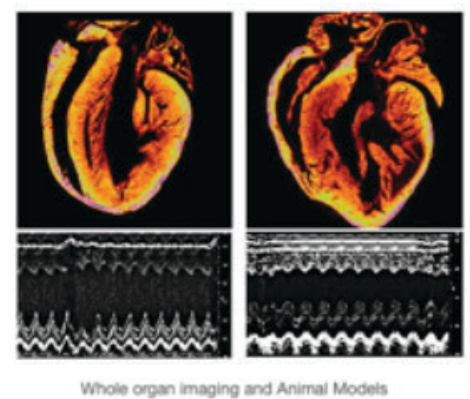
#### Human Genetics and Genomics



#### Functional Studies



#### Animal Models



7

# आई सी बी

एकीकृत  
रासायनिक  
जीवविज्ञान



अशोक वेंकटरमण  
(विषय समन्वयक)



प्रवीण  
कुमार वेमुला



दाशरथि  
पालाकोडेती

# एकीकृत रासायनिक जीवविज्ञान

## सारांश

विषय की व्यापक दृष्टि रोग प्रगति में यांत्रिक अंतर्दृष्टि के लिए जटिल कोशिकीय प्रक्रियाओं का अध्ययन करने हेतु प्रणाली और रासायनिक जीव विज्ञान आधारित दृष्टिकोण विकसित करना है। इसके अलावा, विषय का फोकस नए दवा अणुओं की पहचान करने हेतु एकीकृत प्लेटफॉर्म और मॉडल सिस्टम स्थापित करने पर होता है और रोगग्रस्त अवस्थाओं में चिकित्सीय हस्तक्षेप के लिए वितरण विधियों की पहचान करना है। आईसीबी थीम में रासायनिक, भौतिक, आण्विक और कोशिकीय जीव विज्ञान के क्षेत्र में विविध विशेषज्ञता वाले जांचकर्ता हैं। विषय के अंदर विशेषज्ञता का यह संयोजन रोग जीव विज्ञान में मजबूत अंतरण और नैदानिक निहितार्थ के साथ चुनौतीपूर्ण मौलिक प्रश्नों को संबोधित करने हेतु एक अद्वितीय पारिस्थितिकी तंत्र प्रदान करता है। मूल विशेषज्ञता के आधार पर, विषय के भीतर दो प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम सामने आए हैं।

जैविक प्रक्रियाओं को विच्छेदित करने और व्यवस्थित करने हेतु रासायनिक दृष्टिकोण का उपयोग।

आरएनए जीव विज्ञान में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने हेतु रासायनिक-आधारित दृष्टिकोण। दाशरथि पालकोडेटी की प्रयोगशाला में जीन अभिव्यक्ति के आरएनए मध्यस्थता विनियमन का अध्ययन करने में दीर्घकालिक रुचि है। गंभीर जैव-भौतिकीय और जैव रासायनिक लक्षणों में संयोजन, समूह पुनर्योजी जीव विज्ञान के निहितार्थ के साथ स्टेम कोशिकाओं में नई वर्णित आरएनए प्रजातियों हेतु नए भूमिकाओं की रिपोर्ट करने वाला दुनिया का पहला समूह है। समूहों ने पुरिपोटेंट स्टेम कोशिका आबादी में टीआरएनए व्युत्पन्न छोटे आरएनए (टीएसआरएनए) के रूप में जाने वाले छोटे आरएनए के पहले वर्णित नए वर्ग को दिखाया, और स्टेम कोशिका कार्य में भूमिकाएं प्रदर्शित करने के लिए आगे बढ़े। आण्विक और जैव रासायनिक अध्ययनों से पता चलता है कि ये टीएसआरएनए और उनसे जुड़े प्रोटीन स्टेमनेस के रखरखाव हेतु महत्वपूर्ण विशिष्ट प्रतिलेखों के अंतरण को दबाते हैं, जिससे भेदभाव की सुविधा मिलती है। एंजियोजेनिन के कार्य को अवरुद्ध करने हेतु एक विशिष्ट अवरोधक को संश्लेषित किया गया था, एक एंडो रिबोन्यूक्लिज जो टीएसआरएनए के एक विशिष्ट वर्ग के जैव जनन के लिए महत्वपूर्ण है। एंजियोजेनिन के निषेध से भ्रूण स्टेम कोशिकाओं के विभेदन में वृद्धि की, जिससे स्टेम कोशिका भविष्य में इनके रखरखाव में एंजियोजेनिन और उससे जुड़े टीएसआरएनए की भूमिका का सुझाव दिया गया। वर्तमान में, टीआरएनए के पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल संशोधन और टीआरएनए बायोजेनेसिस और कार्य में संबंधित प्रोटीन सहित नियामक कारकों को चिह्नित करने हेतु अनुसंधान जारी रहा है।

रासायनिक जीव विज्ञान का उपयोग करते हुए ड्रगेबल प्रोटियोम का विस्तार करना। रासायनिक जीव विज्ञान और चिकित्सा विज्ञान (वार्षिक रिपोर्ट में कहीं और विस्तार से वर्णित) पर कार्यक्रम में रोग अन्वेषकों में बाधित इंट्रा सेल्युलर सिग्नलिंग मार्ग को संशोधित करने के लिए नवीन दृष्टिकोणों का उपयोग करते हुए, काइनेज द्वारा शुरू किए गए इंट्रा सेल्युलर सिग्नलिंग मार्ग को संशोधित करने हेतु फॉस्फो पेप्टाइड मान्यता को

बाधित करने के वैचारिक रूप से नए दृष्टिकोण पर ध्यान केंद्रित किया है। हमने मानव बीआरसीए1 टीबीआरसीटी डोमेन द्वारा फॉस्फोपेप्टाइड मान्यता के पहले दवा-जैसे अवरोधक, ब्रैक्टोपिन के विकास की सूचना दी, जो डीएनए क्षति से ट्रिगर होने वाले बीआरसीए1- निर्भर संकेतों को चुनिंदा रूप से अवरुद्ध करता है। हमने ब्रैक्टोपिन एसएआर ऑप्टिमाइजेशन, प्रोटैक डिजाइन, बैकअप सीरीज ऑप्टिमाइजेशन और फ्रैगमेंट आधारित लाइगेंड की खोज सहित कई नई कार्य नीतियों को लागू करके प्रथम श्रेणी की दवा जैसी ब्रैक्टोपिन शृंखला विकसित करने में मजबूत प्रगति की है। ब्रैक्टोपिन सीरीज ऑप्टिमाइजेशन ने बीसीबीटी 2171 को बेहतर क्षमता, घुलनशीलता और प्लाज्मा प्रोटीन बाइंडिंग के साथ ब्रैक्टोपिन की तुलना में जीवे अध्ययन हेतु आगे ले जाने की क्षमता का सुझाव दिया, जबकि बीआरसीए 1 टीबीआरसीटी : 2171 कॉम्प्लेक्स का सह-क्रिस्टलीकरण जारी रहा है। वैकल्पिक रूप से, ब्रैक्टोपिन सीरीज प्रोटैक अन्वेषण से प्रोटैक प्राप्त हुए जो बीआरसीए1 टीबीआरसीटी को पात्रे प्रबलता के साथ बांधते हैं, और वर्तमान में इन-कोशिका प्रभावकारिता के लिए मूल्यांकन किया जा रहा है। कुल मिलाकर, छोटे अणुओं के साथ बीआरसीए1 टीबीआरसीटी को लक्षित करने के हमारे प्रयास वादे को दर्शाते हैं। इसी तरह, एमआरसी कैंसर यूनिट, कैम्ब्रिज में वेंकटरमण प्रयोगशाला के साथ हमारे सहयोग से एक और फॉस्फो पेप्टाइड-पहचानने वाले डोमेन, 14-3-3 $\epsilon$  प्रोटीन से निपटने के लिए, 14-3-3 $\epsilon$  / FOXO3a अंतःक्रिया के चुनिंदा छोटे अणु अवरोधकों की पहचान हुई और 14-3-3 $\epsilon$  की संरचनात्मक व्याख्या एक नए फॉस्फो पेप्टाइड के साथ जटिल है। इस प्रकार, चयनात्मक छोटे-अणु अवरोधकों की खोज में हमारी सफलता ड्रगेबल प्रोटियोम को बढ़ाने हेतु नए लक्ष्यों को संशोधित करने के लिए उत्पन्न चुनौतियों का समाधान करने में हमारी बहुमुखी प्रतिभा का उदाहरण देती है।

रोग हेतु संभावित सार्थकता के नए लक्ष्यों की पहचान करें, रासायनिक जांच उत्पन्न करें, ऐसे लक्ष्यों के खिलाफ वितरण प्रणाली को जीव विज्ञान से पृष्ठताछ करने के लिए जिससे संभावित चिकित्सीय विकसित किया जा सके।

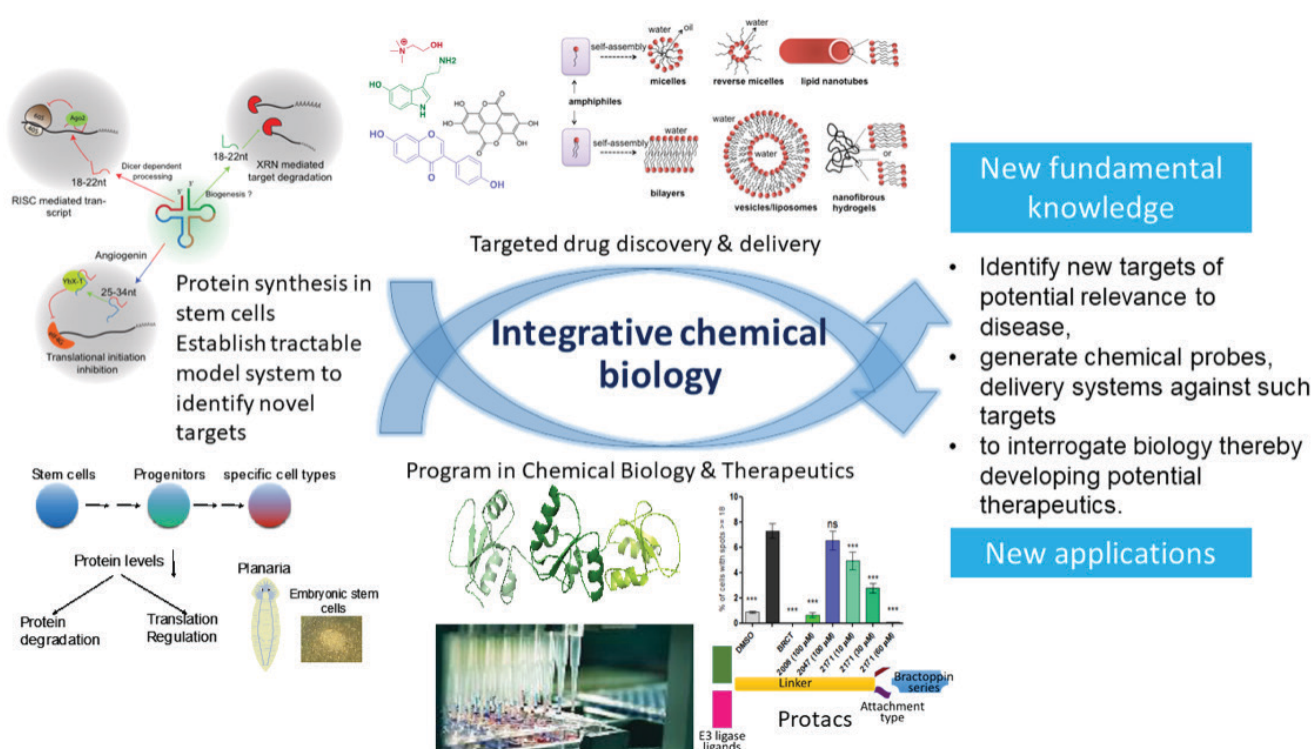
रोग हस्तक्षेप के लिए नए लक्ष्यों की पहचान करने हेतु एक ट्रैक्टेबल मॉडल सिस्टम की स्थापना।



प्लेनेरिया दुनिया भर में पुनर्जनन के सबसे अच्छी तरह से अध्ययन किए गए मॉडलों में से एक है। जीनोम वाइड आरएनएआई स्क्रीन के साथ ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण से कई जीनों की पहचान की गई जो इन जंतुओं में पुनर्जनन की प्रक्रिया को गति प्रदान कर सकते हैं। प्लेनेरिया में मानव रोगों के प्रतिरूपण की संभावना तलाशने के लिए पलकोडेटी प्रयोगशाला से हाल ही में काम शुरू हो गया है। समूह ने प्लेनेरिया में एपिडर्मल और मांसपेशियों के ऊतकों की अखंडता और संगठन के रखरखाव में संरक्षित आरएनए प्रसंस्करण एंजाइमों - पॉलीए बंधनकारी प्रोटीन (पीएबीपी) और आरएनए हेलीकॉप्टरों के लिए महत्वपूर्ण भूमिकाओं की पहचान की थी। उनके काम ने माइक्रो आरएनए, सिग्नलिंग मार्ग और पैटर्निंग जीन जैसे कारकों की भी पहचान की है जो न्यूरोन्स के गठन और मस्तिष्क के संगठन को ट्रिगर करते हैं। इन अध्ययनों में प्रकट किए गए कई मार्ग, दूसरों के काम से, मानव मस्तिष्क के विकास और न्यूरो-विकासवात्मक विकारों से जुड़े उत्परिवर्तन में आवश्यक भूमिका निभाने हेतु जाने जाते हैं। यह अपेक्षाकृत निष्पक्ष दृष्टिकोण द्वारा मानव रोग से संबंधित नए नियामकों या लक्ष्यों की पहचान करने का वादा करता है, जिसे प्लेनेरिया के साथ महसूस किया जा सकता है। प्लेनेरिया के बाहर स्टेम कोशिका को बनाए रखने हेतु संवर्धन की स्थिति को अलग करने और स्थापित करने के लिए स्थापित तरीकों के बाद, समूह विशिष्ट ऊतक वंश के स्टेमनेस और भेदभाव के रखरखाव के लिए आवश्यक (विकासवादी रूप से संरक्षित और अन्य) मार्गों की पहचान करने के लिए नॉकडाउन स्क्रीन और जैव रासायनिक आमापन करने के लिए तैयार है।

इन अणुओं का उपयोग करते हुए, प्रवीण वेमुला की प्रयोगशाला ने एपिथेलियल बैरियर डिसफंक्शन की मरम्मत में मेटाबोलाइट्स के लिए एक नई भूमिका को प्रकट किया है। इन निष्कर्षों ने रोग की प्रगति की बेहतर समझ पैदा की है और संभावित दवाओं के विकास को सक्षम किया है जो एक टूटी हुई आंत की बाधा को बहाल / पुनः स्थापित करते हैं। बैरियर डिसफंक्शन विभिन्न रोग विकृति में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जिसमें इंफ्लेमेटरी बाउल रोग, एल्कोहल यकृत रोग और नॉन-एल्कोहल यकृत रोग शामिल हैं और एक विशाल सामाजिक स्वास्थ्य बोझ में योगदान देता है। इसलिए, नई रासायनिक इकाइयों का उपयोग करते हुए बैरियर डिसफंक्शन को संशोधित करने की क्षमता, बैरियर डिसफंक्शन से जुड़ी बीमारियों के लिए नए चिकित्सीय को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकती है। हाल ही में, टीम ने दिखाया है कि एल्कोहल की खपत, या तो बिंज या पुरानी रूपों में, संदर्भों में आंत की बाधा को तोड़ती है, जो एल्कोहल से यकृत की बीमारी में परिणत होती है। इसके अलावा, रोग के प्री क्लिनिकल मॉडल में किए गए अध्ययनों में, आंत उप कला कोशिकाओं में कसे हुए जंक्शन प्रोटीन के एक छोटे अणु-मध्यस्थता वाले अतिसक्रियता के परिणामस्वरूप आंत बाधा में सुधार हुआ, जिससे अल्कोहल यकृत रोग से जुड़ी विकृति कम हो गई। टीम वर्तमान में कार्यात्मकता में आने वाली अन्य बाधा शिथिलता से जुड़ी बीमारियों के इलाज के लिए इस छोटे अणु मंच की संभावित चिकित्सीय प्रभावकारिता की जांच कर रही है।

लक्षित दवा खोज आधारित छोटे अणु के लिए एक मंच की स्थापना। छोटे अणुओं का एक नए पुस्तकालय विकसित किया गया है, जो आंत चयापचयों की संरचना को मिमिक करता है।





8

# आर कोशिकाओं के सी भविष्य का चयापचय एफ नियंत्रण



अपूर्वा सरीन  
(विषय समन्वयक)



सुनील लक्ष्मण



अरविंद  
रामनाथन



टीना मुखर्जी



अर्जुन गुहा

# कोशिकाओं के भविष्य का चयापचय नियंत्रण

## सारांश

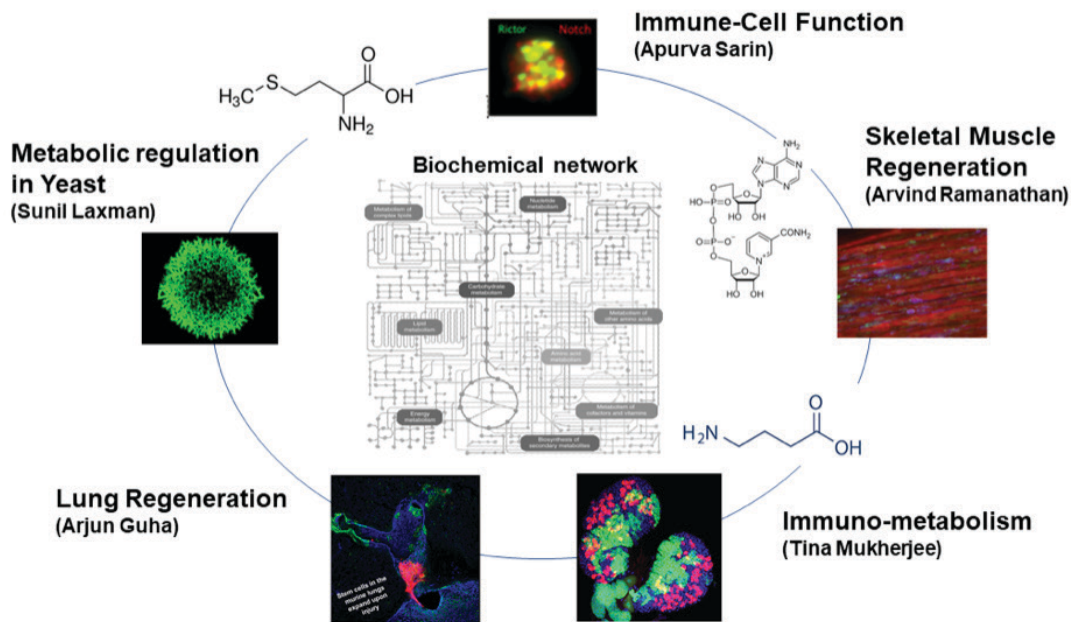
कोशिका की स्थिति परिवर्तन के दौरान निर्णय लेने की प्रक्रिया दीर्घकालिक विकास/विकास पथ निर्धारित करती है और डाउनस्ट्रीम सिग्नलिंग, मेटाबोलिक और ट्रांसक्रिप्शनल/ट्रांसलेशनल सर्किटरी पर प्रभाव डालते हुए कोशिका-बाह्य और कोशिका-आंतरिक नेटवर्क के एकीकरण की आवश्यकता होती है। वयस्क जीवों में, होमोस्टैसिस के रखरखाव और बहाली में कोशिका आबादी का सक्रिय संतुलन शामिल है। कोशिका टर्नओवर, चोट, संक्रमण या क्षतिग्रस्त/दोषपूर्ण कोशिकाओं को हटाने के कारण होमोस्टैसिस की गड़बड़ी ऊतक-रेसीडेंट, विशेष स्टेम/पूर्वज कोशिकाओं के सक्रियण द्वारा रीसेट की जाती है। जटिल ऊतकों में कोशिका के प्रदर्शनों की सूची के गतिशील मॉड्यूलेशन के लिए अलग-अलग कोशिका भाग्य निर्णयों के विविध सेट की आवश्यकता होती है जो स्थानीय सूक्ष्म पर्यावरण के साथ-साथ प्रणालीगत संकेतों के आकार के होते हैं। “कोशिका भाग्य का विनियमन” विषय में कोशिका भाग्य के चयापचय नियंत्रण की परस्पर जांच के माध्यम से ऊतक होमियोस्टैसिस के लिए शारीरिक, रोग और पर्यावरणीय चुनौतियों के जवाबों को समझने के अपने प्रयासों पर ध्यान केंद्रित किया गया है। समूह नवोदित यीस्ट, ड्रोसोफिला और चूहों सहित विभिन्न प्रकार के मॉडल सिस्टम का उपयोग करते हैं, चयापचय के लेंस के माध्यम से प्रणालीगत प्रभावों और सिग्नलिंग कास्केड की पहचान करने के प्रयास शुरू किए गए हैं। जैव चिकित्सा प्रासंगिकता के संदर्भों के लिए इनका उपयोग विषय के भविष्य के प्रयासों के लिए एक तत्काल लक्ष्य है।

पिछले एक साल में लक्ष्मण और सरनी; गुहा और मुखर्जी के साथ-साथ लक्ष्मण और रामनाथन, विभिन्न ऊतक और सेलुलर संदर्भों में सेल भाग्य विनियमन पर सवालों के समाधान के प्रयास प्रयोगशालाओं के बीच संबंधों को मजबूत किया गया है। ये प्रयास एक मुख्य विषयगत दिशा की बात करते हैं, कोशिका भाग्य के नियमन में सिग्नलिंग और चयापचय तंत्र को एकीकृत करते हैं। अन्वेषक निम्नलिखित प्रयोगात्मक मॉडल पर काम करते हैं : सेलुलर व्यवहार के पोषक तत्व संवेदन और चयापचय नियंत्रण, [सुनील लक्ष्मण, उभरते खमीर में, अरविंद रामनाथन और अपूर्व सरनी, पृथक कोशिकाओं और चूहों में]; रक्त कोशिका होमियोस्टैसिस का चयापचय नियंत्रण [टीना मुखर्जी, ड्रोसोफिला में]; एयरवे एपिथिलियल होमियोस्टैसिस और मांसपेशियों में जीर्णता और मरम्मत [क्रमशः अर्जुन गुहा और अरविंद रामनाथन]। प्रयोगशालाएं अनुवांशिक, जैव रासायनिक और सिस्टम-स्तरीय दृष्टिकोणों को विदारक संकेतों की ओर नियोजित करती हैं जो होमियोस्टैसिस को बनाए रखते हैं, और इनमें से गड़बड़ी संकेतों को बढ़ाने के लिए जो प्रभावकारी प्रतिक्रियाओं को व्यवस्थित करते हैं। उपरोक्त गड़बड़ी में चोट, साइटोटोक्सिक रसायनों के संपर्क में आना, संक्रामक/एलर्जिक एजेंट, हाइपोक्सिया और पोषक तत्वों की कमी या अधिकता शामिल है। जीव विज्ञान और मानव रोग में अलग-अलग कोशिका भाग्य (विभेदन, प्रसार, अस्तित्व और मृत्यु) को चलाने वाली कारण घटनाओं को समझने के महत्व को देखते हुए, हमने ट्रैक्टबल सिस्टम स्थापित किए हैं और विशिष्ट निश (नियामक टी-कोशिकाएं, हिमेटोपोइएटिक स्टेम कोशिका, फेफड़े के स्टेम कोशिका, मांसपेशी) की पहचान की है। उम्र बढ़ने और मरम्मत), जहां असमान संकेत कोशिका की पहचान और भाग्य को नियंत्रित करते हैं। विषय इन प्रश्नों के समाधान के लिए व्यापक दृष्टिकोण विकसित करने के लिए चयापचय, सिग्नलिंग, कोशिका जीवविज्ञान के साथ-साथ शरीर विज्ञान में विशेषज्ञता वाले जांचकर्ताओं को एक साथ लाता है।

पिछले एक वर्ष में हमारे प्रयासों के कुछ मुख्य अंश निम्नलिखित भाग में संक्षेप में दिए गए हैं। प्रयोगशालाओं में, विशिष्ट विकासात्मक प्रक्रियाओं या संक्रमणों में चयापचय-नियंत्रण जांच बिंदुओं की पहचान की गई है जिन्हें ट्रांसक्रिप्शनल/सिग्नलिंग नियंत्रण के सरल प्रतिमानों का उपयोग करते हुए आसानी से समझाया नहीं जा सकता है। सुनील लक्ष्मण की प्रयोगशाला ने प्रयोगशाला में स्थापित क्षमताओं का लाभ उठाया है, ताकि मेटाबोलाइट्स के स्तर और प्रवाह को मापने के लिए यह दिखाया जा सके कि मेथियोनीन एक हब-मेटाबोलाइट है जो पोषक तत्व उत्तरदायी ट्रांसक्रिप्शन कारक जीसीएन 4/एटीएफ 4 के माध्यम से संकेत करके ग्लूकोज और माइटोकॉन्ड्रियल चयापचय को फिर से संपर्क कर देता है। इसने अपूर्व सरनी की प्रयोगशाला के साथ संयुक्त कार्यक्रम के लिए मंच तैयार किया है, जो मेथियोनाइन की आवश्यकता की खोज में है, जो कि टी-सेल भाग्य निर्धारण में नाँच सिग्नलिंग द्वारा दिलचस्प है। मेटाबोलाइट मापन प्लेटफॉर्म का उपयोग करते हुए अरविंद रामनाथन की प्रयोगशाला वृद्ध कोशिकाओं और कंकाल की मांसपेशी कोशिकाओं में हब मेटाबोलाइट्स की भूमिका पर ध्यान केंद्रित कर रही है। उनकी प्रयोगशाला ने कैंसर को बढ़ावा देने के एक तंत्र के रूप में एचआरए जैसे सिग्नलिंग मार्ग को विनियमित करने में फैटी एसिड व्युत्पन्न प्रोस्टाग्लैंडिन की भूमिका की पहचान की है। प्रयोगशाला अनुपयोगी प्रतिक्रिया में और मांसपेशियों के पुनर्जनन में कंकाल की मांसपेशी होमियोस्टैसिस को विनियमित करने में हब मेटाबोलाइट और एंजाइम कॉफ़ैक्टर एनएडी+ की भूमिका का भी अध्ययन कर रही है। टीना मुखर्जी के समूह ने जन्मजात प्रतिरक्षा कोशिकाओं के गैर-प्रतिरक्षा कार्य को परिभाषित करने के लिए एक व्यापक रूपरेखा विकसित करने में प्रगति की है। इन्हें ड्रोसोफिला का उपयोग करते हुए पर्यावरण और चयापचय उत्तेजनाओं हेतु प्रणालीगत होमियोस्टैसिस प्रतिक्रिया के रखरखाव में प्रदर्शित किया गया है। इसके अलावा, न्यूरोट्रांसमीटर जीएबीए की भूमिका की एक विस्तृत समझ, मेटाबोलाइटिन प्रतिरक्षा

कोशिकाओं के रूप में कार्य करना और ड्रोसोफिलास में संक्रमण की प्रतिक्रिया को नियंत्रित करना भी उसकी प्रयोगशाला से उभरा है। कशेरुकी प्रतिरक्षा कोशिकाओं में संरक्षित कार्यों के निहितार्थ इस काम का सिर्फ एक रोमांचक परिणाम है। अर्जुन गुहा की प्रयोगशाला ने चोट हेतु माउस फेफड़े की प्रतिक्रिया का उपयोग करते हुए और होमोस्टैसिस के रखरखाव में सेलुलर भाग्य को विनियमित करने में पर्यावरणीय तनाव संकेतन की भूमिका को पाट दिया है। उनकी प्रयोगशाला में एफएमआर1 नॉकआउट चूहों का उपयोग करते हुए पल्मोनरीऑक्सीडेटिव तनाव प्रतिक्रिया में फ्रैगाइल एक्स मानसिक मंदता प्रोटीन (एफएमआरपी) हेतु एक संभावित भूमिका को प्रकट किया गया है, जो कॉम्प्लेक्स में अन्य समूहों द्वारा न्यूरो डीजनरेटिव विकारों में एफएमआरपी के विश्लेषण के लिए उपलब्ध थे। इन चूहों का उपयोग करते हुए, उनकी प्रयोगशाला में दिखाया गया है कि एफएमआरपी चूहों में वायुमार्ग की रक्षा करता है, और संभावित रूप से मनुष्यों में, सुगंधित हाइड्रोकार्बन के साइटोटोक्सिक प्रभाव से जो ऑक्सीडेटिव और जीनोटॉक्सिक तनाव का कारण बनता है। ड्रोसोफिला को नियोजित करते हुए, उनकी प्रयोगशाला ने सामान्य विकास और पुनर्जनन के दौरान कोशिका चक्र चौकियों को विनियमित करने वाले तंत्र पर ध्यान केंद्रित किया है।

कुल मिलाकर, विषय में जीव विज्ञान, एकल कोशिकाओं से लेकर जीव स्तर तक, और रखरखाव, और चोट, बीमारी और उम्र बढ़ने के संदर्भ में होमोस्टैसिस की बहाली दोनों में चयापचय और पर्यावरणीय संकेतों की भूमिका पर पूछताछ करने हेतु स्थापित दृष्टिकोण के विभिन्न पैमानों को एकीकृत किया है।



9

इनस्टेम की रूपांतरण इकाई

# सी स्टेम एस कोशिका सी अनुसंधान आर केंद्र, सीएमसी वेल्लोर



आलोक श्रीवास्तव  
(प्रमुख)



शाजी आर  
वेलायुधन



मोहन कुमार के  
मुरुगेशन



सृजन मारेपल्ली



संजय कुमार



वृषा माधुरी



सुनील मार्टिन



सरवनभवन  
थंगावेल



# स्टेम कोशिका अनुसंधान केंद्र, सीएमसी वेल्लोर

## सारांश

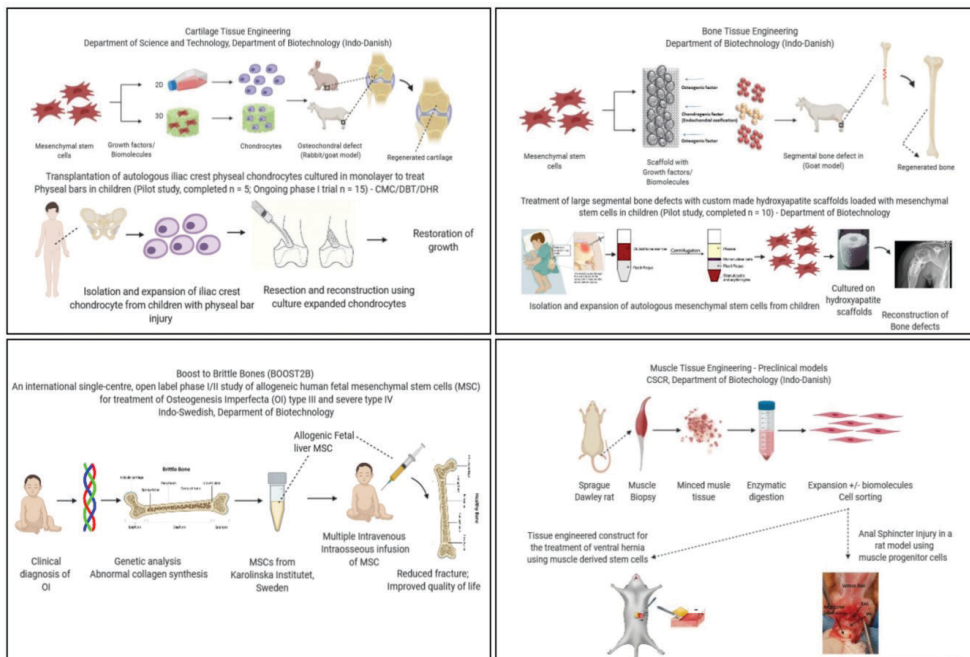
स्टेम कोशिका अनुसंधान केंद्र (www.cscr.in) आवश्यकताएं पूरी होने वाले रोगियों के प्रबंधन हेतु स्टेम कोशिका विज्ञान और अन्य नवीन चिकित्सा पद्धतियां लाने के लिए पुनर्जन्नात्मक औषध के बारे में कोशिका और कोशिका चिकित्सा पद्धति में ट्रांसलेशनल अनुसंधान पर निरंतर जोर देता रहा है। सीएमसीआर के वैज्ञानिकों का लक्ष्य देश में वर्तमान चिकित्सा आवश्यकताओं के समाधान खोजने के लिए टीमों में काम करना है। तीन विषयगत बहु-व्यक्तिगत, बहु-अनुशासनात्मक और बहु-संस्थागत अनुसंधान कार्यक्रम नीचे वर्णित किए गए हैं।

### मांसपेशीय कंकाल पुनर्जनन

इस कार्यक्रम का समन्वय वृषा माधुरी ने किया है और इसमें विक्रम मैथ्यू, निहाल थॉमस, सृजन मारेपल्ली, मोहन कुमार, आलोक श्रीवास्तव, डॉली डेनियल, लिली वर्गीज शामिल हैं। दो प्रमुख क्षेत्रों पर ध्यान देने के साथ, फिजिस, आर्टिकुलर कार्टिलेज, हड्डी और मांसपेशियों के उत्थान से संबंधित नैदानिक और पूर्व नैदानिक रूपांतरण पर प्रमुख ध्यान केंद्रित किया गया है। पहली हड्डी, उपास्थि और मांसपेशियों के उत्थान के लिए एक कोशिका-आधारित चिकित्सा है। करोलिंस्का संस्थान, स्वीडन के सहयोग से, हमारे पास भ्रूण के यकृत से प्राप्त मेसेनकाइमल स्टेम कोशिका (एमएससी) का उपयोग करके अस्थिजनन अपूर्णता के उपचार के लिए एक निरंतर चरण I / II नैदानिक परीक्षण है। समानांतर में हम पैराक्राइन और इंटरावेनस मार्गों के माध्यम से एमएससी के कई संक्रमणों के पैराक्राइन और इम्युनोजेनिक प्रभावों की खोज कर रहे हैं। एक अन्य चरण I / II परीक्षण यूरेनरी स्फिंक्टर असंयम के उपचार के लिए संवर्धन-विस्तारित मांसपेशी व्युत्पन्न स्टेम कोशिकाओं का उपयोग करता है। दूसरा फोकस बायोमोलीक्यूल्स का उपयोग करके कार्टिलेज और बोन रीजनरेशन के लिए सेल-फ्री थेरेपी पर है। एससीटीआईएमएससी, त्रिवेन्द्रम, केरल के बहु-विषयक समूहों के सहयोग से हमने चिकित्सीय जैव-अणुओं की निरंतर

निर्मुक्त के लिए कैनेटीक्स के साथ उपयुक्त जैव सामग्रियों की पहचान की है। नई पहल में पशु और सेलुलर मॉडल में ऑस्टियोपोरोसिस के उपचार के लिए बाह्य कोशिकीय वेसिकलस का उपयोग शामिल है। ये इन *विट्रो* डेटा भी उत्पन्न कर रहे हैं ताकि कोशिका विस्तार चरण को दरकिनार करते हुए एक एकल चरण प्रक्रिया में फिजिस या आर्टिकुलर मरम्मत के लिए ऑटोलॉग्स कोंड्रोसाइट थेरेपी को परिवर्तित किया जा सके।

इसी विषय के तहत एक अन्य शोध कार्यक्रम का नेतृत्व एलिजाबेथ विनोद ने किया है और इसमें उपासना काचरू, सोलोमन सतीश कुमार, सूसाई अमीरथम मनिकम, एबेल लिविंगस्टन, विजू डैनियल वर्गीस, अल्फ्रेड जॉब डैनियल शामिल हैं। मुख्य ध्यान उपास्थि-व्युत्पन्न होने वाले प्रोजेनितरों के लाक्षणीकरण और इन-*विट्रो* और इन-*विवो* स्थितियों का उपयोग करके उपास्थि पुनर्जनन के संभावित प्रभावों का अध्ययन करने पर है। इस कार्य में इन प्रोजेनितरों से प्राप्त घुलनशील कारकों का लाक्षणीकरण और सीधे इंजेक्शन योग्य चिकित्सीय अणुओं की खेती के लिए उनकी क्षमता का आकलन करना शामिल है। एक अन्य परिणाम जंतुओं में ऑस्टियो आर्थराइटिक मॉडल का निर्माण और सत्यापन और कोंड्रोजेनेसिस के आकलन के लिए नए हिस्टोलॉजिकल प्रोसेसिंग तकनीकों का विकास करना शामिल है।



मांसपेशीय कंकाल के विकारों के लिए कोशिका आधारित और कोशिका रहित उपचार का उपयोग करते हुए पुनर्जनन कार्यनीतियां



## जीन चिकित्सा

सीएससीआर में अनुसंधान का एक प्रमुख फोकस जीन थेरेपी पर है। हमारा लक्ष्य दुनिया में हाल में प्रगति पर मोनोजेनिक हिमेटोलॉजिकल विकारों के जीन थेरेपी की ओर अग्रसर होना है। और उन्हें भारत के रोगियों के लिए संभव बनाते हैं। कई वैज्ञानिक और चिकित्सक इस काम से जुड़े हुए हैं, जो आलोक श्रीवास्तव (एसएस) द्वारा समन्वित हैं, और आर वी शाजी, सरवनभवन थांगवेल, मोहनकुमार मुरुगेसन और सीआरसीआर में श्रुजन मारेपल्ली, सुनील मार्टिन और गुरबिंद सिंह और अन्य संकाय सदस्यों सीएमसी, वेल्लोर से कई बाह्य सहयोगियों को शामिल किया।

**हिमोफिलिया :** इसमें वर्तमान में दो प्रमुख क्षेत्र शामिल हैं। पहला हिमोफिलिया की ओर निर्देशित है जहां दो कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं। सबसे पहले, एमोरी यूनिवर्सिटी, अटलांटा, यूएसए और यूनिवर्सिटी ऑफ फ्लोरिडा, गेनेसविले, यूएसए के सहयोग से हिमोफिलिया बी के लिए एएवी रोगवाहक-आधारित जीन थेरेपी के लिए एक नैदानिक परीक्षण। हाल के वर्षों में रिपोर्ट की गई एएवी आधारित जीन थेरेपी की सफलता को देखते हुए, हमने हिमोफिलिया बी की जीन थेरेपी के लिए एक नया ट्रांसजीन और रोगवाहक संयोजन विकसित किया है। जीएमपी ग्रेड रोगवाहक के निर्माण की चुनौती अब भारत में पहली बार एक बड़ी पहल में हमारे सहयोगियों से प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए शैक्षणिक सहयोग के माध्यम से पूरी की जा रही है। दूसरा घटक हिमोफिलिया ए के लिए मानव जीन थेरेपी में पहले आधारित लेंटिवायरल रोगवाहक मध्यस्थता वाले हेमटोपोइएटिक स्टेम कोशिका का नैदानिक परीक्षण है। यहां लेंटिवायरल रोगवाहक तैयार है और ऑटोलॉग स्टेम कोशिका के साथ अंतिम जीन थेरेपी उत्पाद भारत में स्थल पर निर्मित किया जाएगा। सीडीएससीओ से मंजूरी मिलने के बाद इसे बहुत जल्द शुरू किया जाना चाहिए।

जीन थेरेपी कार्यक्रम के दूसरे भाग में प्रमुख हिमोग्लोबिन विकारों के लिए जीन थेरेपी शामिल है। यहां फिर से, दो दृष्टिकोण विकसित किए जा रहे हैं। क्रिस्पर-कैस9 (मोहन कुमार मुरुगेसन) और आधार संपादक तकनीकों का उपयोग करते हुए एक लेंटि वायरल रोगवाहक-आधारित जीन जोड़ के साथ-साथ जीन मॉड्यूलेशन तकनीकों के साथ-साथ जीन संपादन दृष्टिकोण। इनका सेलुलर और पशु मॉडल में परीक्षण किया गया है और अब ये नैदानिक रूपांतरण के करीब हैं। यह कार्यक्रम एमोरी यूनिवर्सिटी, यूएसए के साथ-साथ यूनिवर्सिटी ऑफ फ्लोरिडा कॉलेज ऑफ मेडिसिन, यूएसए के सहयोगियों के साथ एक सहयोग के तौर पर किया गया है। एसएआरएस-सीओवी-2 वायरस संक्रमण (सृजन मारेपल्ली) के खिलाफ एमआरएनए-आधारित वैक्सीन के विकास सहित जीन थेरेपी के लिए न्यूक्लिक एसिड ट्रांसफर के लिए अन्य गैर-रोगवाहक मध्यस्थता जीन स्थानांतरण तकनीकों का भी पता लगाया जा रहा है। हेमोफिलिया बी के लिए आरएएवी8-एचएफआईएक्स-पाडुआ आधारित जीन थेरेपी के विकास के लिए इंटास फार्मास्यूटिकल्स के साथ एक उद्योग सहयोग स्थापित किया गया है। यह कार्य सीएससीआर में संजय कुमार द्वारा समन्वित है। सीएससीआर में ट्रांसजेनिक हिमोफिलिया चूहा मॉडल में की गई अभिव्यक्ति की इन-विवो दक्षता का मूल्यांकन किया जा रहा है।

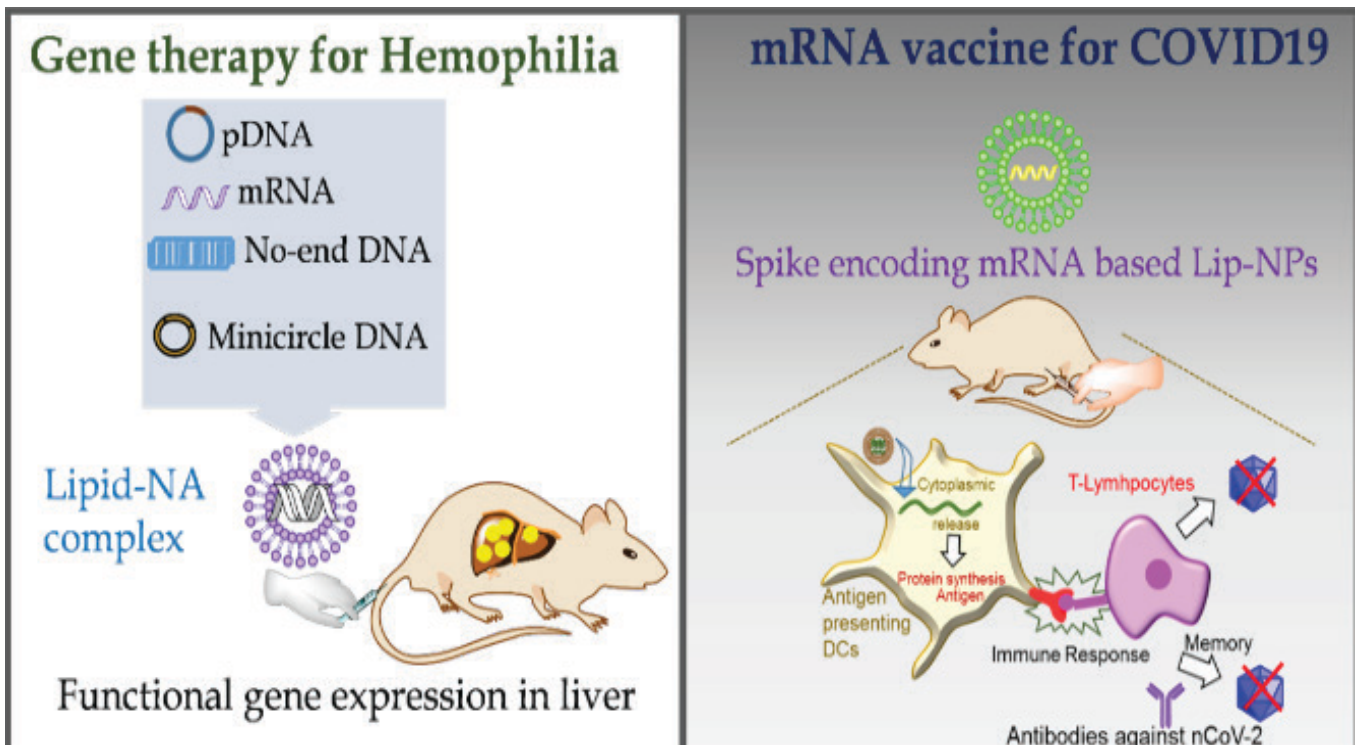
हिमोफिलिया ए के लिए जीन थेरेपी के वर्तमान दृष्टिकोण में सुधार करने के लिए, मोहन कुमार मुरुगेसन हिमोफिलिया ए के उपचार के लिए हेमटोपोइएटिक स्टेम कोशिका में एफवीआईआईआई के लक्षित एकीकरण के लिए एक नए पूर्व विवो जीन थेरेपी दृष्टिकोण पर काम कर रहे हैं। वंश विशिष्ट प्रमोटर में ट्रांसजीन के लक्षित एकीकरण के लिए कैस9-आरएनपी जटिलता के प्रभावी ट्रांसफेक्शन के लिए एक प्रोटोकॉल विकसित किया गया है।

हिमोफिलिया के लिए एक नई लिपिड मध्यस्थता जीन थेरेपी कार्यनीति विकसित करने की दिशा में, गैलेक्टोसिलेटेड लिपिड सूक्ष्म वाहकों को सृजन मारेपल्ली द्वारा विकसित किया गया है जो विशेष रूप से यकृत में प्रभावी रूप से पीडीएनए, एसआईआरएनए, एमआरएनए सहित न्यूक्लिक एसिड वितरित कर सकते हैं। इसके अलावा, हिमोफिलिया बी चूहा मॉडल में सुरक्षा प्रोफाइल और चिकित्सीय प्रभावकारिता का मूल्यांकन किया जा रहा है।

**हिमोग्लोबिन विकार :** जीन थेरेपी का एक और प्रमुख जोर प्रमुख हिमोग्लोबिन विकारों जैसे थैलेसेमिया और सिकल कोशिका रोग पर है जो भारत में प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्याएं हैं। वर्तमान में विकास के तहत दो दृष्टिकोण हैं। लेंटिवायरल रोगवाहक-आधारित जीन ट्रांसफर दृष्टिकोण जिसका पहले से ही पशु मॉडल (एनएचडी रिपोर्ट में विवरण) और क्रिस्पर-कैस9 तकनीक का उपयोग करने के लिए एक नवीन जीन-संपादन दृष्टिकोण यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया, यूएसए में दो समूहों के सहयोग से ट्रांसक्रिप्शन संशोधनों (सरवनभवन थांगवेल और मोहन कुमार मुरुगेसन) के माध्यम से अभिव्यक्ति गामा-ग्लोबिन श्रृंखलाओं को बदल करके बीटा-थैलेसेमिया प्रमुख और सिकल कोशिका रोग का फेनोटाइप के सुधार के लिए क्रिस्पर-कैस9 तकनीक का उपयोग करते हुए एक नए जीन-संपादन दृष्टिकोण का मूल्यांकन किया जा रहा है।

**कोविड - 19:** सृजन मारेपल्ली की प्रयोगशाला में टीका विकास के लिए एमआरएनए को डेंड्रिटिक कोशिकाओं में पहुंचाने के लिए एक नवीन शिकीमॉयलेटिड मेननोस रिसेप्टर टार्गेटिंग (एसएमएआरटी) विकसित किया गया है, जिसने रासायनिक रूप से संशोधित एमआरएनए को संश्लेषित किया और कार्यात्मक रूप से सत्यापित किया। समूह ने कोविड - 19 अनुसंधान के लिए उपकरण विकसित किए हैं, जैसे कि स्यूडोविरियन और मानव एसीई-2 रिसेप्टर, जो टीके के इन विट्रो न्यूट्राइजेशन दक्षता के लिए एचईके-293 कोशिकाओं को स्पष्ट रूप से व्यक्त करते हैं। हमने सफलता पूर्वक प्रदर्शित किया है कि टीका लगाए गए पशु स्पाइक प्रोटीन के खिलाफ मजबूत प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया पैदा कर सकता है और एसएआरएस-सीओवी2 स्यूडो वायरस को बेअसर कर सकता है।

**अन्य बीमारियां :** सीआईआरएसपीआर / कैस9 जीन संपादन उपकरण का उपयोग प्री क्लिनिकल अध्ययन भी विस्कॉट-एल्ट्रिच सिंड्रोम (डब्ल्यूएस) में जीन सुधार विकसित करने के लिए जारी हैं। हिमेटोपॉएटिक स्टेम कोशिकाओं में डब्ल्यूएस ट्रांसजेन के लक्षित एकीकरण के लिए जीन संपादन उपकरण और कार्यनीतियों का परीक्षण किया जा रहा है। सरवनभवन थांगवेल की प्रयोगशाला ने अब एचईएल कोशिका लाइनों में



डब्ल्यूएस ट्रांसजीन के साथ डब्ल्यूएस जीन के लक्षित प्रतिस्थापन को हासिल कर लिया है। प्लास्मिड-आधारित डब्ल्यूएस ट्रांसजीन एचडीआर दाता की पीढ़ी के अलावा, हम एएवी6 आधारित दाता विकसित करने की प्रक्रिया में भी हैं। अनुसंधान के नए क्षेत्रों की स्थापना उनके कोशिकाओं,  $\gamma\delta$  टी कोशिकाओं और  $\alpha\beta$  टी कोशिकाओं के एंटी ट्यूमर कार्यों का आकलन करने के लिए की जा रही है, जो कि काइमेरिक एंटीजन रिसेप्टर्स की तृतीयक रऔ तटस्थविीक (रआईएस)। सत्कचिकीकशीक। शरतप्रि। राद्व। र्नीम लीनुस। हे। थस के क्षेत्र का समन्वय किया जा रहा है।

से भी किया जा रहा है - ग्लोबल अलायंस फॉर आईपीएससी थेरेपीज़ (जीआईटी)।

### सेलुलर रिप्रोग्रामिंग और इसके अनुप्रयोग - रोग मॉडलिंग और हैप्लो बैंकिंग

सेलुलर रिप्रोग्रामिंग तकनीक के क्षेत्र का समन्वय डॉली डेनियल के साथ सीएससीआर में आर. वी. शाजी द्वारा किया जाता है। यह अब रोग मॉडलिंग और हैप्लोबैंकिंग पर लागू किया जा रहा है। पूर्व की ओर, रिप्रोग्रामिंग तकनीक को विभिन्न अस्थि मज्जा विफलता सिंड्रोम - फैंकोनी एनीमिया, डायमंड ब्लैकफैन एनीमिया और जन्मजात डिसेरिथ्रोपोएटिक एनीमिया के विकसित रोग मॉडल पर लागू किया गया है। मॉडल का उपयोग रोग फेनोटाइप और तंत्र के मूल्यांकन के साथ-साथ जीन सुधार कार्यनीतियों के मूल्यांकन के लिए किया जा रहा है। एक प्रमुख अनुवादात्मक अनुप्रयोग एक हैप्लोबैंक का विकास रहा है - एचएलए हैप्लोटाइप होमोजायगस व्यक्तियों से कोशिकाएं जिनकी मोनोन्यूक्लियर कोशिकाओं को पुनर्योजी चिकित्सा में संभावित उपयोग के लिए आईपीएससी लाइनों में परिवर्तित किया जा रहा है। हमारे सहयोगियों के माध्यम से इन परिधीय रक्त के नमूनों की खरीद के क्षेत्र और नैदानिक पहलुओं, डीएटीआरआई असंबंधित दाता रजिस्ट्री, जिसका प्रतिनिधित्व नेजिह सेरेब द्वारा किया जाता है, का समन्वय डॉली डेनियल द्वारा किया जा रहा है। अब तक 15 जीएमपी सेल लाइनों - दुनिया में इस तरह के सबसे बड़े संग्रहों में से एक का उत्पादन किया गया है। यह इस प्रयास के लिए अंतरराष्ट्रीय संघ के सहयोग

## एकीकृत रासायनिक जीवविज्ञान दाशरथि पालकोडेटी

- जवाली, ए., लक्ष्मणन, वी., पलकोडेटी, डी., और संबसिवन, आर., 2020. मॉड्यूलेशन ऑफ बीटा-कैटेनिन लेवल्स रेगुलेट्स क्रेनियल न्यूरल क्रेस्ट पैटर्निंग एंड डिसस्पेजल इनटु फस्ट फेरिजियल आर्च। डेवपलमेंट डायनेमिक्स। खंड 249, अंक 11, पृष्ठ 1347-1364। डीओआई: 10.1002/डीवीडी.208
- कृष्णा एस, राघवन एस, दासगुप्ता आर, पलकोडेटी डी. टीआरएनए-डेरैड फ्रेगमेंट्स (टीआरएफ): एस्टेब्लिशिंग देयर टर्फ इन पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल जीन रेगुलेशन सेल मोल फाइफ साइ. 2021 मार्च;78(6):2607-2619. डोई: 10.1007/एस00018-020-03720-7.
- लक्ष्मणन वी, टी एन एस, बंसल डी, पादुबिद्री एस वी, पालाकोडेटी डी, कृष्णा एस 2021. कम्प्रीहेंसिव एनोटेशन एंड कैरेक्टराइजेशन ऑफ प्लैनेरियन टीआरएनए और टीआरएनए-डेरैड फ्रेगमेंट्स (टी आर एफ) आरएनए. 2021 जनवरी 14: आरएनए.077701.120. डीओआई:
- मोहम्मद हारुन एम, लक्ष्मणन वी, सरकार एस आर, लेई के, वेमुला पीके, पालाकोडेटी डी. माइटोकॉन्ड्रियल स्टेट प्लैनेरिया फंक्शनली डाइवर्जेंट स्टेम सेल पोपुलेशन इन प्लैनेरिया। स्टेम सेल रिपोर्ट, 16(5), 1302-1316. <https://doi.org/10.1016/j.stemcr.2021.03.022>

## पीसीबीटी

- एमरी ए, हार्डविक बीएस, कुक्स एटी, मिलेच एन, वाट पी एम, मिथरा सी, कुमार वी, गिरिधरन एस, सदाशिवम जी, मथिवनन एस, सुधाकर एस, बैरी एस, भारतम के, हुरकादली एमए, प्रसाद टीके, कमरिया एन, मुलनर एम, कोएल्हो एम, टॉरेंस सीजे, मैकेंजी जीजे, वेंकटरमन एआर. टरगेट एडिटिफिकेशन फॉर स्मॉल - मॉलीकुल डिसकवरी इन द एफओएक्सओ3ए ट्यूमर-सप्रेसर पथवे यूजिंग ए बायोडायवर्स पेप्टाइड लाइब्रेरी। सेल केम बायोल. 2021 जून 1:एस2451-9456(21)00254-3. डीओआई: 10.1016/जे.केमबोल.2021.05.009.

## प्रवीण वेमुला

- बदनिकर, के., जयदेवी, एस. एन., पहल, एस., श्रीपदा, एस., नायक, एम. एम., वेमुला, पी. के., और सुब्रह्मण्यम, डी. एन. (2020). जेनेरिक मॉलडिंग फॉर सेम्पल, लॉ-कोस्ट फैब्रीकेशन ऑफ पॉलिमरिक माइक्रोनेडल्स। मैक्रोमोलेक्यूलर मैटेरियल्स एंड इंजीनियरिंग, 305(5), 2000072. <https://doi.org/10.1002/mame.202000072>

- घाटे वी, चौधरी पी, मैक्सवेल ए, लुईस एस, पहल एस, वेमुला पी के. (2020). रीथिंगिंग एक्सोसोम: फ्रॉम सेल-टू-सेल कूरियर सर्विसेस टू इंडिविजुअलाइज्ड मेडिसिन्स। एएपीएस, जून. (कवर फीचर) समीक्षा आमंत्रित। जून 2020
- सिंह, आर., चंद्रशेखरप्पा, एस., वेमुला, पी. के., हरि बाबू बी., और जाला, वी. आर. (2020). माइक्रोबियल मेटाबोलाइट यूरोलिथिन बी इहेबिट्स रिकॉम्बिनेंट ह्यूमन मोनोमाइन ऑक्सीडेज ए एंजाइम। मेटाबोलाइट्स, 10(6), 258. डीओआई: 10.3390/मेटाबो10060258
- मुखर्जी, डी., रक्षित, टी., सिंह, पी., मंडल, एस., पॉल, डी., अहीर, एम., अधिकारी, ए., पुथियापुरयिल, टी. पी., वेमुला, पी. के., सेनापति, डी. और दास, आर., 2020. डिफरेंशियल फ्लेक्सिबिलिटी लीडिंग टू क्रुशियल माइक्रो एलास्टिक प्रोपर्टीस ऑफ एसिमेट्रिक लिपिड वेसिकल्स फॉर सेलुलर ट्रांसफेक्शन : ए कंबाईंड स्पेक्ट्रोस्कोपिक और एटॉमिक फोर्स माइक्रोस्कोपी स्टडीज। कोलोइड्स और सरफेस बी: बायोइंटरफेस, पी.111363। डीओआई: 10.1016/जे.कोलसर्फ.2020.111363.
- पहल एस, बदनिकर के, घाटे वी, भूतानी यू, नायक एमएम, सुब्रह्मण्यम डीएन, वेमुला पी के. माइक्रोनीडल्स फॉर एक्सटेंडेड ट्रांसडर्मल थेरेप्यूटिक्स : ए रूट टू एडवांस्ड हेल्थकेयर। यूर जे फार्म बायोफार्मा. 2021 फरवरी; 159:151-169. डीओआई: 10.1016/जे.ईजेपीबी.2020.12.020.
- पूलडांडा वी, थाटीकोंडा एस, सुन्नपु ओ, तिवारी एस, वेमुला पी के, तल्लुरी एम वी एन के, गोडुगु सी. आईआरजीडी कॉन्जुगेटेड निंबोलाइड लिपोसोम्स प्रोटेक्ट अगेंस्ट एंडोटीक्सिन इंड्यूस्ड एक्यूट रेस्पिरेटरी डिस्ट्रेस सिंड्रोम। (2021). नैनोमेडिसिन. 2021. अप्रैल;33:102351. डीओआई: 10.1016/जे.नैनो.2020.102351. प्रभाकर सी, गोडबोले आर, सिल पी, जाह्नवी एस, गुलज़ार एस ई, वैन ज़ांटन टी एस, शेठ डी, सुभाष एन, चंद्र ए, शिवराज ए, पनिकुलम पी, यू आई, नुथक्की वी के, पुथियापुरयिल टी पी, अहमद आर, नज़राह, लिंगमल्लु एस एम, दास एस, महाजन बी, वेमुला पी, भारते एस बी, सिंह पी पी, विश्वकर्मा आर, गुहा ए, सुंदरमूर्ति वी, मेयर एस. स्ट्रेटेजीस टू टरगेट सार्स-कोव-2 एंट्री एंड इंफेक्शन यूजिंग डुअल मैकेनिज्म ऑफ इंहिबिशन बाय एसिडिफिकेशन इनहिबिटर्स। पीएलओएस पैथोज. 12 जुलाई 2021; 17(7):ई1009706. डीओआई: 10.1371/जर्नल.पीपीएटी.1009706.

## पूर्व अन्वेषक

- जवाली, ए., लक्ष्मणन, वी., पलकोडेटी, डी., और संबसिवन, आर., 2020. मॉड्यूलेशन ऑफ बीटा-



कैटेनिन लेवल्स रेगुलेट्स क्रैनियल न्यूरोल क्रेस्ट पैटर्निंग एंड डिसपेरजल इनटु फस्ट फेरिजियल आर्क। डेवलपमेंटल डायनेमिक्स। खंड 249, अंक 11, पृष्ठ 1347-1364. डीओआई: 10.1002/डीवीडी.208

13. शेड्वीगर एन, चक्रवर्ती ए, उमाशंकर एस, लक्ष्मणन वी, पलकोडेटी डी, गुलियानी ए. ए डिस्कवरी ऑफ बॉडी-वाइड फोटोसेंसरी एरे डैट म्यूटर्स इन एन एडल्ट-लाइफ एनिमल एंड मीडिएट्स आई-ब्रेन - इंडिपेंडेंट मूवमेंट एंड अरोयूसल। प्रोक नेटल एकैडसाइं यू एस ए. 2021 मई 18;118(20):ई2021426118. डीओआई: 10.1073/पीएनएस.2021426118.

### आरसीएफ सुनील लक्ष्मण

1. नेगी, एच., रेड्डी, पी. पी., वेंगायिल, वी., पटोले, सी., लक्ष्मण, एस., और दास, आर. (2020). पॉलीबीकिटिन चेन लिंकेज फार्मेड बाय वायरल यूबिकिटिन इज रेजिस्टेंट टू होस्ट डिबिकिटिनेटिंग एंजाइम्स। बायोकेमिकल जर्नल, 477(12), 2193-2219। डीओआई: 10.1042/बीसीजे20200289
2. ब्रह्म, सी., अजाजी, ए., फेरारी, ई., लैज, एम सी, बैट्रिन, आर., चौधरी, आर., वालवेकर, ए., लक्ष्मण, एस., लोंगहेज, एम पी, फैबरे, ई. और स्मोल्का, एम बी, 2020. द रेड53 सीएचके1/सीएचके2-एसपीटी21 एनपीएटी और टेल1 एटीएम एक्सेस कपल ग्लूकोज टॉलरेंस टू हिस्टोन डोज एंड सबटेलोमेरिक साइलेंसिंग। नेचर कम्युनिकेशंस, 11(1), पीपी.1-14. डीओआई: 10.1038/एस41467-020-17961-4.
3. वरहान, एस., सिन्हा, वी., वालवेकर, ए., कृष्णा, एस., और लक्ष्मण, एस. (2020). रिसोर्स प्लास्टिसिटी-ड्राइव कार्बन-नाइट्रोजन बजटिंग एनेबल्स स्पेशलाइजेशन एंड डिविजन ऑफ लेबर इन ए क्लोनल कम्युनिटी। ईलाइफ, 9, ई57609. डीओआई: 10.7554/ईलाइफ.57609.
4. भाटिया, एम., ठाकुर, जे., सुयाल, एस., ओनिएल, आर., चक्रवर्ती, आर., प्रधान, एस., शर्मा, एम., सेनगुप्ता, एस., लक्ष्मण, एस., मसाकापल्ली, एस. के. और बछावत, ए. के., 2020. एलोस्टेरिक इंहिबिशन ऑफ एमटीएचएफआर प्रीवेंट्स फुटाइल एसएएम साइकिलिंग एंड मैटेन्स न्यूक्लियोटाइड पूल्स इन वन कार्बन मेटाबोलिज्म। जर्नल ऑफ बायोलॉजिकल केमिस्ट्री, पीपी.जेबीसी-आरए120. डीओआई: 10.1074/जेबीसी.आरए120.015129
5. वालवेकर, ए. एस., कदमूर, जी., श्रीधरन, एस., गुप्ता, आर., श्रीनिवासन, आर., और लक्ष्मण, एस. (2020). मिथाइलेटेड पीपी2ए स्टेबिलाइजस जीसीएन4 टू एनेबल ए मेथिओनिन-इंड्यूस्ड एनाबॉलिक प्रोग्राम। जे बायोल केम. 2020 अक्टूबर 29:जेबीसी. आरए120.014248. डीओआई: 10.1074/जेबीसी.आरए120.014248
6. श्रीनिवासन, आर., वालवेकर, ए. एस., रशीदा, जेड., शेषशायी, ए., और लक्ष्मण, एस. (2020). जीनोम-स्केल रिक्स्ट्रक्शन ऑफ जीसीएन4/एटीएफ4 नेटवर्क ड्राइविंग ए ग्रोथ प्रोग्राम। पीएलओएस

जेनेटिक्स, 16(12), ई1009252. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1009252>

7. गुप्ता आर, लक्ष्मण एस. साइकिल, सौर, एंड सिंक: कसेप्युलाइजिंग हव फॉस्फेट बैलेस मॉडुलेट्स कार्बन फ्लक्स यूजिंग यीस्ट मेटाबोलिक नेटवर्कस। ईलाइफ 5 फरवरी 2021;10:ई63341. डीओआई : 10.7554/ईलाइफ.63341.
8. लक्ष्मण, एस. द बैक्टीरियल सोशल नेटवर्क एंड बीयोंड। नेट रेव मोल सेल बायोल (2021). <https://doi.org/10.1038/s41580-021-00369-3>
9. रशीदा जेड, श्रीनिवासन आर, साइनम एम, लक्ष्मण एस. कोग1/रैप्टर मीडिएट्स मेटाबोलिक रिवायरिंग ड्यूरिंग न्यूट्रिएंट लिमिटेशन बाय कंट्रोलिंग एसएनएफ1/एमपीके एक्टिविटी। (2021). साइं एड. 14 अप्रैल 2021;7(16):ईबीई5544.

### टीना मुखर्जी

10. प्रीति, पी., तोमर, ए., माधवाल, एस., और मुखर्जी, टी. (2020). इम्युन कंट्रोल ऑफ एनिमल ग्रोथ इन होमोस्टैसिस एंड न्यूट्रिशनल स्ट्रेस इन ड्रोसोफिला। फ्रंटियर्स इन इम्यूनोलॉजी, 11, 1528. डीओआई: 10.3389/फिम्.2020.01528
11. माधवाल, एस., शिन, एम., कपूर, ए., गोयल, एम., जोशी, एम के, रहमान, पी एम यू, गोर, के., शिम, जे. और मुखर्जी, टी., 2020. मेटाबोलिक कंट्रोल ऑफ सेलुलर इम्युन-कंपेटेंसी बाय ओडर्स इन ड्रोसोफिला। ईलाइफ, 9, पी.ई60376. डीओआई: 10.7554/ईलाइफ.60376.

### अर्जुन गुहा

12. किशोदाथु, ए., कुन्नपल्लिल, आर. एस., बागुल, ए., वर्मा, पी., और गुहा, ए. (2020). मल्टीपल डब्ल्यूएनटीएस एक्ट सिनर्जिस्टिकली टू इंडुस सीएचके1/ग्रेप्स एक्सप्रेसन एंड मीडिएटेड जी2 एरेस्ट इन ड्रोसोफिला ट्रेकोब्लास्ट। ईलाइफ, 9:ई57056. डीओआई: 10.7554/ईलाइफ.57056.

### अपूर्व सरीन

13. सैनी एन, सरीन ए. स्पैटियल रेगुलेशन एंड जेनरेशन ऑफ डायवर्सिटी इन सिग्रलिंग पाथवे। जे बायोसाइं. 2021; 46:30.

### अरविंद रामनाथन

14. विली सी डी, शर्मा आर, डेविस एस एस, लोपेज-डोमिंगुएज जे ए, मिशेल के पी, विले एस, अलीमिरा एफ, किम डे, पायने टी, रोस्को ए, एडमोंटचे ई, देशपांडे एस एम, नेरी एफ, कुएनेमैन सी, डेमरिया एम, रामनाथन ए, कैपिसि जे. ऑक्सिलिपिन बायोसिंथेसिस रिडफॉर्सस सेलुलर सिनेसेंस एंड एलोक्स डिटेक्शन ऑफ सेनोलिसिस। सेल मेटाब. 2021 मार्च 31:एस1550-4131(21)00115-7. डीओआई: 10.1016/जे.सीमेट.2021.03.008.

ज्योत्सना धवन, पूर्व अतिथि संकाय

15. वेणुगोपाल एन, घोष ए, गाला एच, एलॉयसियस ए, व्यास एन, धवन जे. द प्राइमरी सिलियम डैम्पेस प्रोलिफेरैटिव सिग्नलिंग एंड रिप्रेसेस ए जी2 / एम ट्रांसक्रिप्शनल नेटवर्क इन क्विसेंट मायोबलास्ट्स। बीएमसी मोल सेल बायोल. 15 अप्रैल 2020; 21(1):25. डीओआई: 10.1186/एस12860-020-00266-1

### कार्डिएक

#### मिन्हाज सिराजुद्दीन

1. कुमारी, ए., केसरवानी, एस., जवूर, एम. जी., विनोद कुमार, के. आर., और सिराजुद्दीन, एम. (2020). स्ट्रक्चरल इनसाइट इनटू एक्टिन फिलामेंट रिकॉग्निशन बाय कॉमनली यूज्ड सेलुलर एक्टिन मार्कर्स। द ईएमबीओ जर्नल, ई104006. डीओआई: 10.15252/ईएमबीजे.2019104006
2. केसरवानी, एस., लामा, पी., चंद्रा, ए., रेड्डी, पी पी, जीजुमोन, ए एस, बोदाकुंतला, एस., राव, बी एम, जानके, सी., दास, आर. और सिराजुद्दीन, एम., 2020 जेनेटिकली एंकोडेड लाइव सेल सेंसर फॉर टाइरोसिनेटेड माइक्रोट्यूबल्स। जे सेल बायोल. 219(10):ई201912107. डीओआई: 10.1083/जेसीबी.201912107.

### दंडपाणि पी

3. आरिफ, एम., नबाविजादेह, पी., सॉन्ग, टी., देसाई, डी., सिंह, आर., बजरफशान, एस., कुमार, एम., वांग, वाई., गिल्बर्ट, आर जे, धंदापाणि, पी एस, बेकर, आर सी, क्रानियास, ई जी और सदापन, एस. 2020. जेनेटिक, क्लिनिकल मॉलीकुलर एंड पैथोजेनिक एस्पेक्ट्स ऑफ द साउथ एशियन – स्पेसिफिक पॉलीमॉर्फिक एमवाईबीपीसी3 Δ25बीपी वेरिएंट। बायोफिजिकल समीक्षाएं, पी पी.1-20. डीओआई: 10.1007/एस12551-020-00725-1
4. थिमेगौड़ा, जी. जी., मुलेन, एस., सोटिलारे, के., शर्मा, ए., मोहंता, एस. एस., ब्रोक्मैन, ए., दंडपाणि, पी. एस. और ओल्सन, एस. बी., 2020. ए फील्ड-बेस्ड क्वांटिटेटिव एनालायसिस ऑफ सबलेथल इफेक्ट्स ऑफ एयर पॉल्यूशन ऑन पॉलिनेटर्स। प्रोसीडिंग्स ऑफ द नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेस। 117(34), 20653-20661. डीओआई: 10.1073/पीएनएस.2009074117
5. दंडपाणि, पी एस, कांग, एस., कश्यप, डी के, राजगोपाल, आर., सुंदरसन, एन आर, सिंह, आर., थंगराज, के., जयप्रकाश, एस., मंजूनाथ, सी एन, शेंथर, जे. और लेबेचे, डी., 2021. एडिपोनेक्टिन रिसेप्टर 1 वेरिएंट कंट्रिबूट टू हाइपरट्रॉफिक कार्डियो मायोपैथी डैट कैन बी रिवर्सड बाय रैपामाइसिन। साइंस एडवांस, 7(2), पी.ईबीबी3991. डीओआई: 10.1126/साइंसएड.एबीबी3991

### सीएससीआर

1. काचरु, यू., रामासामी, बी., और विनोद, ई. (2020). एवाल्यूशन ऑफ सीडी49ई एज ए डिसटिंगुइशिंग मार्कर फॉर ह्यूमन आर्टिकुलर कार्टिलेज डेराइव्ड

कॉइप्रोजेनिटर्स। द नी। खंड 27, अंक 3, जून 2020, पृष्ठ 833-837. डीओआई: 10.1016/जे.नी.2020.04.002

2. विनोद, ई., रामासामी, बी., और काचरु, यू. (2020). कम्पेरिजन ऑफ इम्युनोजेनिक मार्कर्स ऑफ ह्यूमन कॉइप्रोजेनिटर्स और कॉइप्रोजेनिटर्स डेराइव्ड फ्रॉम नॉन-डिसएस्ड एंड ऑस्टियोआर्थराइटिक आर्टिकुलर कार्टिलेज। जर्नल ऑफ ऑर्थोपेडिक्स, ट्रॉमा एंड रिहैबिलिटेशन, 2210491720915927. डीओआई: 10.1177/2210491720915927
3. विनोद, ई., परमेश्वरन, आर., मनिकम अमृतम, एस., लिविंगस्टन, ए., रामासामी, बी. और काचरु, यू., 2020. कम्पेरिजन ऑफ द इफिसिएंसी ऑफ लैमिनिन वर्सिस फाइब्रोनेक्टिन एज ए डिफरेंशियल एडहेसन एसे फॉर आइसोलेशन ऑफ ह्यूमन आर्टिकुलर कार्टिलेज डेराइव्ड कॉइप्रोजेनिटर्स। कनेक्टिव टिशू रिसर्च। पीपी.1-9. डीओआई: 10.1080/03008207.2020.1761344
4. विनोद, ई., परमेश्वरन, आर., रिबकाह, जी., लिविंगस्टन, ए., रामासामी, बी., और काचरु, यू. (2020). कम्पेरिज ऑफ ह्यूमन बोन मैरो मेसेनकाइमल स्टेम सेल, आर्टिकुलर कार्टिलेज डेराइव्ड कॉइप्रोजेनिटर एंड कॉइप्रोजेनिटर्स टू असेस सेल सुपीरियोरिटी फॉर कार्टिलेज रिजनरेशन। ऑस्टियो आर्थराइटिस एंड कार्टिलेज, 28, एस517. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.02.812>
5. काचरु, यू., और विनोद, ई. (2020). कम्परेटिव एनालायसिस ऑफ जीन एक्सप्रेशन बीटवीन आर्टिकुलर कार्टिलेज-डेराइव्ड सेल्स टू असेस सूटेबिलिटी ऑफ फाइब्रोनेक्टिन एडहेशन असे टू एनरिच कॉइप्रोजेनिटर्स। द नी, 27(3), 755-759. डीओआई: 10.1016/जे.नी.2020.04.015
6. कचरु, यू., जकारिया, एस एम, थंबैया, ए., तबसुम, ए., लिविंगस्टन, ए., रिबकाह, जी., श्रीवास्तव, ए. और विनोद, ई., 2020. कम्पेरिजन ऑफ ह्यूमन प्लेटलेट लाइसेट वर्सिस फेटल बोवाइन सीरम फॉर एक्सपेंशन ऑफ ह्यूमन आर्टिकुलर कार्टिलेज-डेराइव्ड कॉइप्रोजेनिटर्स। कार्टिलेज, पी.1947603520918635. डीओआई: 10.1177/1947603520918635
7. कौशिक, टी., मिश्रा, आर., सिंह, आर. के., और बाजपेयी, एस. (2020). रोल ऑफ कनेक्सिनस इन फीमेल रिप्रोडक्टिव सिस्टम एंड एंडोमेट्रियोसिस। जर्नल ऑफ गाइनोकॉली ऑब्स्टेट्रिक्स एंड ह्यूमन रिप्रोडक्शन, 49(6), 101705. डीओआई: 10.1016/जे.जोगोह.2020.101705
8. विनोद, ई., काचरु, यू., रिबकाह, जी., यादव, बी. के., और रामासामी, बी. (2020). कैरेक्टराइजेशन ऑफ ह्यूमन आर्टिकुलर कॉइप्रोजेनिटर्स एंड कॉइप्रोजेनिटर्स डेराइव्ड फ्रॉम नॉन-डिजीज्ड एंड ऑस्टियो आर्थराइटिक नी जॉइंट्स टू असेस सुपीरियोरिटी फॉर सेल-बेस्ड थेरेपी। एक्टा हिस्टोकेमिका, 122(6), 151588. डीओआई: 10.1016/जे.एक्टिस.2020.151588



9. ब्राउन, एच सी, डोरिंग, सी बी, हर्जोग, आर., लिंग, सी., मार्कुसिक, डी एम, स्पेंसर, एच टी, श्रीवास्तव, ए और श्रीवास्तव, ए (2020). डेवलपमेंट ऑफ ए क्लिनिकल कैंडिडेट एएवी3 वेक्टर फॉर जीन थेरेपी ऑफ हेमोफिलिया बी. ह्यूमन जीन थेरेपी, 31(19-20), 1114-1123. डीओआई: 10.1089/hum.200.099
10. विनोद, ई., जेफरसन, टी ई, अमिरथम, एस एम, प्रिंस, एन., गीवर, टी., रिबकाह, जी., रामासामी, बी. और काचरु, यू., 2020. कोरिलेशन बीटवीन सिनोविअल फ्लूइड कैल्शियम कंटेनिंग क्रिस्टल एस्टीमेशन एंड वरीइंग ग्रेडस ऑफ ऑस्टियोआर्थराइटिस क्रिएटेड यूजिंग ए रैबिट मॉडल: पोर्टेशियल डायग्नोस्टिक टूल। जर्नल ऑफ क्लिनिकल ऑर्थोपेडिक्स एंड ट्रॉमा। पी. एस506-एस511. डीओआई: 10.1016/जे.जेकोट.2020.03.031.
11. रमेश एस, सवेन्दहल एल, माधुरी वी, जमान एफ. रेडियल शॉक वेव्स प्रीवेंट ग्रोथ रेटर्नशन एक्यूज्ड बाय द क्लिनिकली यूज्ड ड्रग विस्मोडेगिब इन एक्स विवो कल्चरल बोन्स। साइ रिप. 7 अगस्त 2020; 10(1):13400. डीओआई: 10.1038/एस41598-020-69904-0.
12. माधुरी वी, सेलिना ए, लोगनाथन एल, कुमार ए, कुमार वी, रमंड आर, रमेश एस, विंसी एन, जोइल जी, जेम्स डी, कंडागड्डाला एम, बी ए. ऑस्टियो जेनेसिस इम्परफेक्टा: नोवेल जेनेटिक वेरिएंट्स एंड क्लिनिकल ऑब्जर्वेशन फ्रॉम ए क्लिनिकल एक्सोम स्टडी ऑफ 54 इंडियन पेशेंट्स। एन हम जेनेट. 7 अगस्त 2020. डीओआई: 10.1111/एचजी.12403.
13. राजगोपाल, के., रमेश, एस., वाल्टर, एन. एम., अरोड़ा, ए., कट्टी, डी. एस., और माधुरी, वी. (2020). इन विवो कार्टिलेज रिजनरेशन इन ए मल्टी-लेयर्ड आर्टिकुलर कार्टिलेज आर्किटेक्चर मिमिकिंग स्कैफोल्ड। बोन एंड जॉइंट रिसर्च, 9(9), 601-612. डीओआई: 10.1302/2046-3758.99.बीजेआर-2019-0210.आर2
14. विनोद, ई., काचरु, यू., रिबकाह, जी., थॉमस, एस., और रामासामी, बी. (2020). इन विट्रो कोंड्रोजेनिक डिफरेंशिएशन ऑफ ह्यूमन आर्टिकुलर कार्टिलेज डेराइव्ड कोंड्रोप्रोजेनिटर्स यूजिंग पलस्ड इलेक्ट्रोमेग्नेटिक फील्ड। जर्नल ऑफ क्लिनिकल ऑर्थोपेडिक्स एंड ट्रॉमा. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.09.034>
15. ब्राउन, एच सी, डोरिंग, सी बी, हर्जोग, आर डब्ल्यू, लिंग, सी., मार्कुसिक, डी एम, स्पेंसर, एच टी, श्रीवास्तव, ए और श्रीवास्तव, ए., 2020. डेवलपमेंट ऑफ ए क्लिनिकल कैंडिडेट एएवी3 वेक्टर फॉर जीन थेरेपी ऑफ हीमोफिलिया बी. ह्यूमन जीन थेरेपी, 31(19-20), पीपी.1114-1123. <https://doi.org/10.1089/hum.2020.099>
16. सेलिना ए, जॉन डी, लोगनाथन एल, माधुरी वी. केस रिपोर्ट ऑफ ए पीआरडीएम5 लिंकड ब्रिटल कॉर्निया सिंड्रोम टाइप 2 इन एसोसिएशन विद ए नॉवेल एसएलसी6ए5 म्यूटेशन। इंडियन जे ओफ्थाल्मोलॉजी. 2020 नवंबर; 68(11):2545-2547. डीओआई : 10.4103/आईजेओ.आईजेओ\_325\_20.
17. डैनियल एच डी जे, कुमार एस, कन्नंगई आर, लक्ष्मी के एम, अगबंदजे-मैककेना एम, कोलमैन के ई, श्रीवास्तव ए, श्रीवास्तव ए, अब्राहम ए एम. प्रीवेलेंस ऑफ एएवी3 कैप्सिड बाइंडिंग एंड न्यूट्रलाइजिंग एंटीबॉडीज इन हेल्दी एंड इंडिविजुअल्स विद हीमोफिलिया बी फ्रॉम इंडिया। ह्यू जीन थेर. 18 नवंबर 2020. डीओआई: 10.1089/hyu.2020.258.
18. वेंकटेशन वी, श्रीनिवासन एस, बाबू पी, थंगावेल एस. मैनिपुलेशन ऑफ डेवलपमेंटल गामा-ग्लोबिन जीन एक्सप्रेशन: एन एप्रोच फॉर हीलिंग हीमोग्लोबिनोपैथीस। मोल सेल बायोल. 21 दिसंबर 2020; 41(1):ई00253-20. डीओआई : 10.1128/एमसीबी.00253-20.
19. मुरीपिटी, वी., लोहचानिया, बी., रावुला, वी., मंथूर्थी, एस., मारेपल्ली, एस., वेलिडांडी, ए. और पत्री, एस वी, 2021. ड्रेमेटिक इंकुएंस ऑफ द हाइड्रॉक्सी फंक्शनेलिटी ऑफ अजासुगर मौएटी इन द हेंड ग्रुप रिजन ऑफ टोकोफेरॉल-बेस्ड कैटियोनिक लिपिड्स ऑन इन विट्रो जीन ट्रांसफेक्शन एफिकेसीस। न्यू जर्नल ऑफ केमिस्ट्री, 45(2), पीपी.615-627.
20. करुप्पुसामी के वी, बाबू पी, थंगावेल एस. द स्ट्रेटेजीस एंड चैलेंजीस ऑफ सीसीआर5 जीन एडिटिंग इन हेमेटोपोइएटिक स्टेम एंड प्रोजेनिटर सेल्स फॉर द ट्रीटमेंट ऑफ एचआईवी। स्टेम सेल रेव रिप 31 मार्च 2021. डीओआई: 10.1007/एस12015-021-10145-7.
21. विनोद ई, अमृतम एस एम, काचरु यू, एन एसेसमेंट ऑफ बोन मैरो मेसेनकाइमल स्टेम सेल एंड ह्यूमन आर्टिकुलर कार्टिलेज डेराइव्ड कोंड्रोप्रोजेनिटर कोकल्चर वर्सिस मोनोकल्चर। नी 11 मार्च 2021; 29:418-425. डीओआई: 10.1016/जे.नी.2021.02.022
22. बागची ए, नाथ ए, दमोदरन वी, इजी एस, पलानी डी, राजेंद्रन वी, वेंकटेशन वी, दातारी पी, पाई एए, जेनेट एन बी, बालासुब्रमण्यम पी, नाकामुरा वाई, श्रीवास्तव ए, मोहनकुमार के एम, थंगावेल एस, वेलायुधन एस आर. डायरेक्ट जनरेशन ऑफ इम्युर्टेलाइज्ड एरिथ्रोइड प्रोजेनिटर सेल लाइन्स फ्रॉम पेरिफेरल ब्लड मोनोन्यूक्लियर सेल्स। 1 मार्च 2021; 10(3):523। डीओआई: 10.3390/सेल्स10030523.
23. करुप्पुसामी के वी, बाबू पी, थंगावेल एस. द स्ट्रेटेजीस एंड चैलेंजेस ऑफ सीसीआर5 जीन एडिटिंग इन हेमेटो पोइएटिक स्टेम एंड प्रोजेनिटर सेल्स फॉर द ट्रीटमेंट ऑफ एचआईवी. (2021). स्टेम सेल रेव रिप. डीओआई: 10.1007/एस12015-021-10145-7.
24. विनोद ई, पद्मजा के, काचरु यू, इफेक्ट ऑफ ह्यूमन आर्टिकुलर कोंड्रोप्रोजेनिटर डेराइव्ड कंडिशनड मीडिया ऑन कोंड्रोजेनिक पोर्टेशियल ऑफ बोन मैरो डेराइव्ड मेसेनकाइमल स्ट्रोमल सेल्स. (2021). जर्नल ऑफ ऑर्थोपेडिक्स, ट्रॉमा एंड रिहैबिलिटेशन। <https://doi.org/10.1177/22104917211006885>

25. दमोदरन वी, रानी एस, वेलायुधन एस आर. जीन एडिटिंग इन ह्यूमन इंड्यूस्ड प्लुरिपोटेंट स्टेम सेल्स यूजिंग डॉक्सी साइक्लिन-इंड्यूस्ड क्रिस्पर-कैस9 सिस्टम। मैथड्स मोल बायोल. 9 अप्रैल 2021. डीओआई: 10.1007/7651\_2021\_348.
26. माधुरी, वी., रमेश, एस., रेमंड, आर., सेलिना, ए., और लोगनाथन, एल. (2021). ट्रांसलेशनल रिसर्च इन ओस्टोजेनेसिस इम्पैक्ट एंड सेल थेरेपी। *मल्टीडिसिप्लीनरी डिजिटल पब्लिशिंग इंस्टीट्यूट प्रोसीडिंग्स*, 72(1), 3. <https://doi.org/10.3390/proceedings2021072003>
27. रमेश एस, डेनियल डी, गोथरस्ट्रॉम सी, माधुरी वी. ट्रॉफिक इफेक्ट्स ऑफ मल्टीपल एडमिनिस्ट्रेशन ऑफ मेसेनकाइमल स्टेम सेल्स इन चिल्ड्रन विद ओस्टोजेनेसिस इम्पैक्ट। क्लिन ट्रांसल मेड. 2021
28. विनोद ई, परमेश्वरन आर, अमृतम एस एम, रिबका जी, काचरू यू, कम्पेरिटिव एनालायसिस ऑफ ह्यूमन बोन मैरो मेसेनकाइमल स्टेम सेल, आर्टिकुलर कार्टिलेज डेराइव्ड कॉन्ड्रोप्रोजेनिटर्स और कॉन्ड्रोसाइट्स टू डिटेर्मिन सेल्स सुपीरियोरिटी फॉर कार्टिलेज रिजनरेशन। एक्टा हिस्टोकेम. 2021 मई; 123(4):151713. डीओआई: 10.1016/जे.एक्टिस.2021.151713.
29. अमृतम, एस. एम., काचरू, यू., फ्रांसिस, डी. वी., पद्मजा, के., और विनोद, ई. (2021). एन इम्प्रूव्ड मैथड फॉर प्रोसेसिंग कॉन्ड्रोप्रोजेनिटर पेलेट्स फॉलोविंग कॉन्ड्रोजेनिक डिफरेंशिएशन फॉर हिस्टोलॉजी एंड इम्यूनो हिस्टोकेमिकल स्टेनिंग यूजिंग एगरोस। जर्नल ऑफ आर्थ्रोस्कोपी एंड जॉइंट सर्जरी। <https://doi.org/10.1016/j.jajs.2021.05.005>
30. महालिंगम जी, मोहन ए, अर्जुनन पी, ध्यानी ए के, सुब्रमण्यम के, पेरियासामी वाई, मारेपल्ली एस (2021). लिपिड नैनो पार्टिकल एनेबल्ड डिलीवरी ऑफ कैमिकली मॉडिफाइड एमआरएनए इनटू मैमेलियन सेल्स, जोवे (जून 2021, स्वीकृत)
31. जन्नू ए के, पुप्पला ई आर, गवली बी, स्यामप्रसाद एन पी, अलेक्जेंडर ए, मारेपल्ली एस, चेला एन, गंगासानी जे के, नायडू वी जी एम. लिथोकोलिक एसिड-ट्रिप्टोफैन कंजुगेट (यूनिपीआर126) बेस्ड मिक्सड मिसेले एज ए नैनो कैरियर फॉर स्पेसिफिक डिलीवरी ऑफ निकलोसामाइड टू प्रोस्टेट कैंसर वाय ईपीएचए2 रिसेप्टर। जे फार्म. 22 जून 2021; 605: 120819. डीओआई: 10.1016/जे.आइजेफार्म.2021.120819.
32. परमेश्वरन आर, काचरू यू, अमृतम एस एम, रिबका जी, विनोद ई. एन इन विट्रो एनालायसिस ऑफ द इफेक्ट ऑफ हाइपर ओस्मोलैरिटी ऑन द कॉन्ड्रोजेनिक पोर्टेशियल ऑफ ह्यूमन आर्टिकुलर कार्टिलेज डेराइव्ड कॉन्ड्रो प्रोजेनिटर्स। टिशू सेल. 3 जुलाई 2021; 72:101590.
- इंडियन रिसर्चर्स पास्ट प्रेजेंट एंड ग्रोविंग कंट्रिब्यूशन। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ डेवलपमेंटल बायोलॉजी, 64(1-2-3), 123-132. डीओआई: 10.1387/आईजेबीडी.190204बीएम
2. डिसूजा एल, चन्नकर ए एस, मुरलीधरन बी. क्रोमेटिन रिमॉडलिंग कॉम्प्लेक्सस इन सेरेब्रल कॉर्टेक्स डेवलपमेंट एंड न्यूरो डेवलपमेंटल डिसऑर्डर्स। न्यूरोकेम इंटर. 2021 जुलाई; 147:105055. डीओआई: 10.1016/जे.न्यूएंट.2021.105055

### एडीबीएस

3. पॉल, पी., अय्यर, एस., नडेला, आर के, नायक, आर., चेलप्पा, ए एस, अंबरदार, एस., सूद, आर., सुकुमारन, एस के, पुरुषोत्तम, एम., जैन, एस., एडीबीएस कंसोर्शियम और विश्वनाथ, बी (2020). लिथियम रिस्पोंस इन बाइपोलर डिसऑर्डर कोरिलेट्स विद इम्प्रूव्ड सेल वायबिलिटी ऑफ पेशिएंट डेराइव्ड सेल लाइन्स। साइंटिफिक रिपोर्ट, 10(1), 1-10. डीओआई: 10.1038/एस41598-020-64202-1
4. सोमेश्वर, ए., होला, बी, अग्रवाल, पी बी, थॉमस ए, जोस, ए, जोसेफ, बी, राजू, बी, कार्ले, एच., मुथुकुमारन, एम., कोडांचा, पी जी, कुमार, पी., रेड्डी, पी. वी., नडेला, आर. के., नाइक, एस टी, मित्रा, एस., मल्लप्पागिरी, एस., श्रीराज, वी.एस., बालचंदर, एस., गणेश, एस., मूर्ति, पी., बेनेगल, वी., रेड्डी, जे वाई सी, जैन, एस., महादेवन, जे., विश्वनाथ बी., एडीबीएस कंसोर्शियम। 2020. एडर्वेस चाइल्डहुड एक्सपीरिएंस इन फैमिलीस विद मल्टीपल मेम्बर्स डायग्नोस्टिक टू हेव साइकाइट्रिक इलनेस। ऑस्ट एन जेड जे साइकाइट्रिक। 15 जून 2020; 4867420931157. डीओआई: 10.1177/0004867420931157
5. श्रीराज, वी. एस., होला, बी., इथल, डी., नडेला, आर के, महादेवन, जे., बालचंदर, एस., अली, एफ., शेठ, एस., नारायणस्वामी, जे सी, वेंकटसुब्रमण्यम, जी. और जॉन, पीजे, 2020. साइयाट्रिक सिम्प्टोम एंड सिंड्रोम ट्रांससेंडिंग डायग्नोस्टिक बाउंड्रीस इन इंडियन मल्टीप्लेक्स फैलिमिल्स : द कोहार्ट ऑफ एडीबीएस स्टडी। साइयाट्रिक रिसर्च, पी.113647.
6. भालेराव जी वी, पारेख पी, सैनी जे, वेंकट सुब्रमण्यम जी, जॉन जे पी; एडीबीएस कंसोर्शियम। सिस्टिमेटिक एवाल्यूशन ऑफ द इम्पैक्ट ऑफ डिफेसिंग ऑन क्वालिटी एंड वॉल्यूमेट्रिक एसेसमेंट्स ऑन टी1-वेटेड एमआर-इमेजीस। जे न्यूरोरेडियोल। 13 मार्च 2021: एस0150-9861(21)00055-9. डीओआई : 10.1016/जे.न्यूराड.2021.03.001.
7. श्रीराज वी एस, पुजकल जे सी, होला बी, नडेला आर के, शेठ एस, बालचंदर एस, इथल डी, अली एफ, विश्वनाथ बी, मुरलीधरन के, वेंकट सुब्रमण्यम जी, जॉन जेपी, बेनेगल वी, मूर्ति पी, वर्गीस एम, रेड्डी वाई जे, जैन एस; एसेलीरेटर प्रोग्राम फॉर डिसवकरी इन ब्रेन डिसऑर्डर्स यूजिंग स्टेम सेल (एडीबीएस) कंसोर्शियम क्रॉस - डायग्नोस्टिक एवाल्यूशन ऑफ माइनर फिजिकल एनोमैलीस इन साइकायट्रिक डिसऑर्डर्स। जे साइकायट्रि रेस. 20 जुलाई 2021; 142:54-62. डीओआई10.1016/j.psychires.2021.07.028.

### बीडीडीएम

#### भावना मुरलीधरन

1. मुरलीधरन, बी. (2020). अंडरस्टैंडिंग ब्रेन डेवलपमेंट

## न्यूरो डेवलपमेंटल सिनेप्टोपैथी केंद्र

8. दास, आर., सेनगुप्ता, टी., रॉय, एस., छतरजी, एस., और रे, जे. (2020). कॉवोलवुलेस प्लुरिकौलिस एक्स्ट्रक्ट कैन मॉड्युलेशन सिनेप्टिक प्लासिटी इन रैट ब्रेन हिप्पोकैम्पस। न्यूरो रिपोर्ट, 31(8), 597-604. डीओआई: 10.1097/डब्ल्यूएनआर.0000000000001446.
9. घोष दस्तीदार, एस., दास शर्मा, एस., चक्रवर्ती, एस., छतरजी, एस., भट्टाचार्य, ए., और मुद्दाशेद्वी, आर. एस. (2020). डिसस्टीनेक्ट रेगुलेशन ऑफ बायो एनर्जेस्टिक्स एंड ट्रांसलेशन बाय ग्रुप। एमग्लूआर एंड एनएमडीएआर. ईएमबीओ रिपोर्ट, ई48037. डीओआई: 10.15252/embr.201948037
10. पॉल, पी., अय्यर, एस., नडेला, आर के, नायक, आर., चेलप्पा, ए एस, अंबरदार, एस., सूद, आर., सुकुमारन, एस के, पुरुषोत्तम, एम., जैन, एस., एडीबीएस कंसोर्शियम और विश्वनाथ, बी. (2020). लिथियम रिस्पोंस इन बाइपोलर डिसऑर्डर कोरिलेट्स विद इम्प्रूव्ड सेल वायबिलिटी ऑफ पेशेंट डेराइव्ड सेल लाइन्स। साइंटिफिक रिपोर्ट्स, 10(1), 1-10. डीओआई: 10.1038/एस41598-020-64202-1
11. वेंकट सुब्रमणि, जे पी, सुब्रमण्यम, पी., पाल, आर., रेड्डी, बी के, श्रीनिवासन, डी जे, छतरजी, एस., इओसिफोव, आई., क्लान, ई. और भट्टाचार्य, ए., 2020. एन-टर्मिनल वेरिएंट एसएपी14 एसएन ऑफ द ह्यूमन पी70 एस6 काइनेस1 एंहांसेस ट्रांसलेशनल सिग्नलिंग एक्ज्यूजिंग डिफरेंट इफेक्ट्स इन डेवलपिंग एंड मेचुर न्यूरोनल सेल्स। न्यूरोबायोलॉजी ऑफ लर्निंग एंड मेमोरी, पी.107203. डीओआई: org/10.1016/j.nlm.2020.107203
12. सोमेश्वर, ए., होला, बी., अग्रवाल, पी बी, थॉमस ए., जोस, ए., जोसेफ, बी., राजू, बी., कार्ले, एच., मुथुकुमारन, एम., कोडनचा, पी जी, कुमार, पी., रेड्डी, पी. वी., नडेला, आर. के., नाइक, एस टी, मित्रा, एस., मल्लप्पागिरी, एस., श्रीराज, वी. एस., बालचंदर, एस., गणेश, एस., मूर्ति, पी., बेनेगल, वी., रेड्डी, जे वाई सी, जैन, एस., महादेवन, जे., विश्वनाथ बी., एडीबीएस कंसोर्शियम। 2020. एडवर्सेस चाइल्डहुड एक्सपीरिएंस इन फैमिलीस विद मल्टीपल मेम्बर्स डायग्नोस्टिक टू हेवल सायकाट्रिक इलनेस। ऑस्ट एन जेड जे साइकाइटी. 2020 जून 15;4867420931157. डीओआई: 10.1177/0004867420931157
13. शर्मा, एस डी, पाल, आर., रेड्डी, बी के, सेल्वराज, बी टी, राज, एन., समागा, के के, श्रीनिवासन, डी जे, ओरनेलास, एल., सरीन, डी., लिवेसी, एम आर, बेसल, जी जे, स्वेडसन, सी एन, काइंड., पी सी, चंद्रन, एस., चटर्जी, एस., वायली, डी जे ए. 2020. कोर्टिकल न्यूरोस डेराइव्ड फ्रॉम ह्यूमन प्लुरिपोटेंट स्टेम सेल्स लैकिंग एफएमआरपी डिसप्ले अल्टरेड स्पॉटेनियस फाइरिंग पैटर्नस। मॉलीकुलर ऑटिज्म, 11(1), पीपी.1-16. डीओआई: 10.1186/एस13229-020-00351-4.
14. चक्रवर्ती, पी., दत्ता, एस., मैकवेन, बी.एस., और छतरजी, एस. (2020). कोर्टियोस्टेरोन आफ्टर एक्यूज स्ट्रेस प्रीवेंट्स द डिलेयड इफेक्ट्स ऑन द मायगडाला। न्यूरोसाइकोफार्माकोलॉजी, 1-10। डीओआई: 10.1038/एस41386-020-0758-0
15. बॉलिंग, एच एल, कैस्पर, ए., पटोले, सी., वेंकट सुब्रमणि, जे पी, लेवेंटर, एस पी, कारमोडी, ई., शार्प, के., बेरी-क्रेविस, ई., किरशेनबाम, के., क्लान, ई. और भट्टाचार्य, ए., 2020. ऑटिमाइजेशन ऑफ प्रोटीन सिंथेसिस इन होल ब्लड सैम्पल्स वाय एजाइड-एल्काइन साइक्रोडिशन। जर्नल ऑफ प्रोटीओम रिसर्च. 19(9), 3856-3866. डीओआई: 10.1021/acs.jproteome.0c00299.
16. सोमन, एस., भट्टाचार्य, ए., और पनिकर, एम. एम. (2020). डोपामाइन रिक्वायर्स यूनिक रेजिड्यूसेज टू सिग्नल वाय द सेरोटोनिन 2ए रिसेप्टर। न्यूरोसाइंस, 439, 319-331. डीओआई: 10.1016/j.neuroscience.2019.03.056.
17. अनिल कुमार एस, पटेल डी, डी बोअर एस एफ, छतरजी एस, बुवाल्डा बी. डिफ्रिस्ट डेंड्राइटिक स्पाइन डेंसिटी इन पोस्टेरो डोर्सल मेडियल एमिगडाला न्यूरोन्स ऑफ प्रोएक्टिव कोपिंग रेट्स। बिहेव ब्रेन रिस. 2021 जनवरी 15;397:112940. डीओआई: 10.1016/j.bbr.2020.112940.
18. श्रीराज, वी. एस., होला, बी., इथल, डी., नडेला, आर के, महादेवन, जे., बालचंदर, एस., अली, एफ., शेठ, एस., नारायणस्वामी, जे सी, वेंकटसुब्रमण्यम, जी. और जॉन, पी जे, 2020. साइकाट्रिक सिम्प्टोमस एंड सिंड्रोमस ट्रांससेडिंग डायग्नोस्टिक बाउंड्रीज इन इंडियन मल्टीप्लेक्स फैमिलीस : द कोहोर्ट ऑफ एडीबीएस स्टडी। साइकाट्रिक रिसर्च, पी.113647.
19. भालेराव जी वी, पारेख पी, सैनी जे, वेंकटसुब्रमण्यम जी, जॉन जे पी; एडीबीएस कंसोर्शियम. सिस्टेमेटिक एवाल्यूशन ऑफ द इम्पैक्ट ऑफ डेफेसिंग ऑन क्वालिटी एंड वॉल्यूमेट्रिक एसेसमेंट्स ऑन टी1-वेटेड एमआर-इमेजस. जे न्यूरोरेडियोल। 2021 मार्च 13;S0150-9861(21)00055-9। डीओआई: 10.1016/j.neurad.2021.03.001.
20. पटेल डी, अनिल कुमार एस, चटर्जी एस, डी बोअर एस एफ, बुवाल्डा बी. रिपीटेड विक्टोरियस एंड डिफीट एक्सपीरिएसेस इंड्यूस्ड सिमिलर एपिकल डेंड्रिटिक स्पाइन रिमॉडलिंग इन सीए1 हिप्पोकैम्पस ऑफ रेट्स। बिहेव ब्रेन रिस. 2021 मई 21;406:113243. डीओआई : 10.1016/j.bbr.2021.113243.
21. सक्सेना के, चक्रवर्ती पी, छतरजी एस. द सेम स्टेस हैज डायवर्जेंट इफेक्ट्स ऑन सोशल वर्सिस एसोशल मैनिफेस्टेशन्स ऑफ एंक्सिटी – लाइस बिहेयोर ओवर टाइम। स्ट्रेस 2021 जुलाई;24(4):474-480. डीओआई : 10.1080/10253890.2020.1855421.
22. श्रीराज वी एस, पुजकल जे सी, होला बी, नडेला आर के, शेठ एस, बालचंदर एस, इथल डी, अली एफ, विश्वनाथ बी, मुरलीधरन के, वेंकटसुब्रमण्यम जी, जॉन जे पी, बेनेगल वी, मूर्ति पी, वर्गीस एम, रेड्डी वाई जे, जैन एस; एसेलेरेटर प्रोग्राम फॉर डिसकवरी इन ब्रेन



डिसऑर्डर्स यूजिंग स्टेम सेल (एडीबीएस) कंसोशियम क्रॉस – डायग्नोस्टिक एवाल्यूशन ऑफ माइनर फिजिकल एनोमैलीस इन सायकाइट्रिक डिसऑर्डर्स। जे सायकाइट्रिक रेस. 2021 जुलाई 20;142:54-62। डीओआई : 10.1016/j.jpsychores.2021.07.028.

### टीआईजीएस-सीआई

1. नंदकुमार एम, इशियाक एफ. जेनेटिक ड्रिफ्ट और बॉटल नैक डू नॉट इंफ्लुएंस डायवर्सिटी इन टोल-लाइक रिसेप्टर जीन्स एट ए स्मॉल स्पेशियल स्केल इन ए हिमालयन पासरिन। इकोल इवोल. 2020 अक्टूबर 15;10(21):12246–12263. डीओआई: 10.1002/ece3.6855.
2. इशियाक एफ., रेनर एस सी (2020) बर्ड माइग्रेशन एंड वेक्टर-बोर्न पैरासाइट ट्रांसमिशन। इन: सेंटियागो-अलाकोन डी., मार्जल ए. (एड्स) एवियन मलेरिया एंड रिलेटेड पैरासाइट्स इन द ट्रॉपिक्स। स्प्रिंगर, चाम. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-51633-8\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-51633-8_16)

### सीआईटीएच कॉलिन जमोरा

1. ज़ारौर आर एफ, अज़ाकिर बी, हाजम ई वाई, नवाफलेह एच, जिनेलाबदीन एन ए, एंगेल्सन ए एस टी, थियरी जे, जमोरा सी, चौएब एस. रोल ऑफ हाइपोक्सिया – मीडिटेड ऑटोफेजी इन ट्यूमर सेल डेथ एंड सर्वाइवल। कैंसर (बेसल). 30 जनवरी 2021; 13(3):533. डीओआई: 10.3390/कैंसर133030533.
2. गुंड आर, ज़िरमायर आर, जे एच, कंसागरा जी, जमोरा सी. हिस्टोलॉजिकल एंड इम्यूनो हिस्टोकेमिकल एक्जामिनेशन ऑफ स्टेम सेल प्रोलिफरेशन एंड रीपीथेलियलाइजेशन इन द वाउंडेड स्किन। जैव प्रोटोकॉल. 2021 जनवरी 20;11(2):ई3894. डीओआई: 10.21769/बायोप्रोटोक.3894।
3. बिस्वास, आर., बनर्जी, ए., लेम्बो, एस., झाओ, जेड., लक्ष्मणन, वी., लिम, आर., ले, एस., नाकासाकी, एम., कुट्याविन, वी., राइट, जी., पलाकोडेटी, डी., रॉस, एसआर., जमोरा, सी., वासौखिन, वी., जी, वाई. और राघवन, एस. 2021. मेकेनिकल इंस्टेबिलिटी ऑफ एहडेरेंस जंक्शन्स ओवरराइड्स इंट्रिंसिक क्वासेंस ऑफ हेयर फॉलिकल स्टेम सेल्स। डेवलपमेंटल सेल. <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2021.02.020>

### इनस्टेम पुरस्कार/सम्मान

#### अप्रैल 2020 - जुलाई 2021

- डॉ भावना मुरलीधरन, हरगोबिंद खुराना इनोवेटिव यंग बायोटेक्नोलॉजिस्ट अवार्ड (एचजीके-आईवाइबीए)-2020 के लिए चयनित।
- डॉ. प्रवीण कुमार वेमुला, 'डीबीटी-बायोटेक उत्पाद, प्रक्रिया

विकास और व्यावसायीकरण पुरस्कार-2020' के प्राप्तकर्ता हैं।

- इनस्टेम में पोस्ट डॉक्टरल फेलो डॉ. अनुश्री महंत ने यंग साइंटिस्ट कॉन्फ्रेंस-2020 में सर्वश्रेष्ठ भाषण के लिए पुरस्कार जीता।
- डॉ. सुनील लक्ष्मण, 2020 में नौ जीवन वैज्ञानिकों में से एक हैं, जिन्हें यूरोपीय आण्विक जीव विज्ञान संगठन के वैश्विक अन्वेषक कार्यक्रम के लिए चुना गया है।
- डॉ. टीना मुखर्जी को यूनिवर्सिटी ऑफ स्ट्रासबर्ग इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस स्टडीज (यूएसआईएस)-2021 से फेलोशिप से सम्मानित किया गया।

## पेटेंट के लिए आवेदन किया

1. **शीर्षक** : बड़े अणुओं की डिलीवरी के लिए कॉम्पैक्ट लिपोसोमल वाहन  
**अन्वेषक** : सृजन मारेपल्ली, सरवनभवन थंगावेल और आलोक श्रीवास्तव (सीएससीआर)  
**आवेदन संख्या** : 202041010160  
**फाइल करने की तिथि** : 09.03.2020, भारत
2. **शीर्षक** : माइक्रोट्यूब्यूल मार्कर  
**अन्वेषक** : मिन्हाजुद्दीन सिराजुद्दीन, बालाजी एम राव और शुभम केसरवानी  
**आवेदन संख्या** : 202041014818  
**फाइल करने की तिथि** : 03.04.2020, भारत
3. **शीर्षक** : एंटीवायरल/जीवाणुरोधी मास्क, पीपीई और कपड़े बनाने के लिए कीटाणुनाशक कपड़े की तकनीक  
**अन्वेषक** : प्रवीण कुमार वेमुला, महेंद्र के मोहन, संदीप चंद्रशेखरप्पा और सिजू सी.  
**आवेदन संख्या** : काम करने का ज्ञान  
**फाइल करने की तिथि** : 12.04.2020, भारत
4. **शीर्षक** : विकासात्मक रूप से मौन जीनों को पुनः सक्रिय करने हेतु रचनाएं और विधियां  
**अन्वेषक** : मोहनकुमार मुरुगेसन एंड अलोक श्रीवास्तव (सीएससीआर)  
**आवेदन संख्या** : 202041020165  
**फाइल करने की तिथि** : 13.05.2020, भारत
5. **शीर्षक** : एक बायोसेंसर, एक किट और उसका अनुप्रयोग  
**अन्वेषक** : आरती रमेश, आकाश गुलियानी, जीन जॉर्ज, सिलादित्य बंधोपाध्याय, श्रीसा श्रीधरन और अनिरुद्ध चक्रवर्ती श्रीनाथ  
**आवेदन संख्या** : 202041030231  
**फाइल करने की तिथि** : 15.07.2020, भारत
6. **शीर्षक** : प्रतिस्थापित लिथोकोलिक एसिड और उसके तरीके  
**अन्वेषक** : सृजन मारेपल्ली, पोर्किंझी अर्जुनन, गोकुलनाथ महालिंगम, प्रवीण कुमार वेमुला और आलोक श्रीवास्तव  
**आवेदन संख्या** : 202041047355  
**फाइल करने की तिथि** : 29.10.2020, भारत

7. **शीर्षक** : एकल दौर आधारित पूलिंग का उपयोग करते हुए जैविक नमूनों में वायरस के निर्धारण के लिए तरीके और प्रणालियां  
**अन्वेषक** : मनोज गोपालकृष्णन, अजित राजवाड़े, दशरथ पालकोडेटी और संदीप कृष्ण  
**आवेदन संख्या** : 202021051801  
**फाइल करने की तिथि** : 27.11.2020, भारत
8. **शीर्षक** : पुनः संयोजक दूध प्रोटीन  
**अन्वेषक** : एस. रामास्वामी, संचारी बनर्जी और कनागा विजयन  
**आवेदन संख्या** : 202141001050  
**फाइल करने की तिथि** : 09.01.2021, भारत
9. **शीर्षक** : संक्रमण से प्रेरित फेफड़ों की क्षति के लिए आण्विक मार्कर  
**अन्वेषक** : नेहा व्यास (सेंट जॉन्स रिसर्च इंस्टीट्यूट) और अपूर्व सरिन (इनस्टेम)  
**आवेदन संख्या** : 202141029243  
**फाइल करने की तिथि** : 29.06.2021, भारत
10. **शीर्षक** : निरूपण, लिपिड यौगिक और उसके तरीके  
**अन्वेषक** : सृजन मारेपल्ली और आलोक श्रीवास्तव  
**आवेदन संख्या** : 202141033290  
**फाइल करने की तिथि** : 23.07.2021, भारत

## स्वीकृत पेटेंट :

1. **शीर्षक** : फ्लोरोसेंट जांच, संश्लेषण और उसके तरीकों के रूप में यौगिक  
**अन्वेषक** : आकाश गुलियानी, सूफी ओसिम राजा और गांधी शिवरामन  
**आवेदन संख्या** : यूएस 201903759  
**फाइल करने की तिथि** : 20.10.2020, यूएसए



## इनस्टेम पर कोविड-19 प्रतिक्रिया

कोविड-19 महामारी का वैश्विक सार्वजनिक स्वास्थ्य और गंभीर सामाजिक आर्थिक परिणामों पर विनाशकारी प्रभाव पड़ा है। सार्स-कोव-2 के प्रसार को रोकने का लक्ष्य, कोविड-19 का कारण बनने वाला वायरस, जनसंख्या में वायरस के तेजी से परीक्षण, प्रभावी प्रबंधन और वायरल संक्रमण को रोकने हेतु हस्तक्षेप के विकास की एक व्यापक कार्यनीति पर निर्भर करता है। जैसा कि देखा गया है कि भारत में महामारी तेजी पकड़ रही थी, इनस्टेम ने इन सभी मोर्चों पर तेजी से योगदान करने की आवश्यकता को पहचाना। संस्थान के विश्व स्तर के अनुसंधान मूल संरचना और अत्यधिक कुशल कर्मियों की तेजी से तैनाती के परिणामस्वरूप परीक्षण और निदान से लेकर वायरल संक्रमण और प्रगति की समझ को सुविधाजनक बनाने के लिए संसाधनों को तैयार करने और नए एंटी-वायरल उपचार खोजने हेतु अंतःविषय अनुसंधान कार्यक्रमों के व्यापक प्रयास हुए हैं। इन प्रयासों ने स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र का लाभ उठाया, जिसमें बेंगलुरु में एनसीबीएस-टीआईएफआर और सी-कैप शामिल हैं। कुल मिलाकर, बड़े पैमाने पर कार्यक्रम सार्स-कोव-2 का मुकाबला करने और समाज पर इसके हानिकारक प्रभाव को कम करने के राष्ट्रीय प्रयासों में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

### परीक्षण, निदान और ट्रैकिंग

कोविड -19 परीक्षण प्रयोगशाला  
इनस्टेम बिल्डिंग में एक अलग तल में स्थित परीक्षण प्रयोगशाला में अप्रैल 2020 में गतिविधियां शुरू की गई। यह प्रयोगशाला, न केवल सुरक्षा और सूचना के नैतिक प्रबंधन के लिए उच्चतम मानकों को पूरा करती है, बल्कि स्वयंसेवकों और कर्मचारियों की समग्र भलाई पर भी जोर देती है जो नियमित चिकित्सा जांच से गुजरते हैं और सहायता कार्यक्रमों तक पहुंच प्राप्त करते हैं। तब से इस परीक्षण सुविधा में पूरे कर्नाटक राज्य से लगभग 190,000 नमूनों का परीक्षण किया है। इन प्रयासों को डीबीटी और राज्य सरकार के समर्थन के साथ-साथ बड़ी संख्या में वंचित और उपेक्षित वर्ग के समुदायों के लोगों हेतु सार्स-कोव-2 के लिए मुफ्त आरटी-पीसीआर आधारित परीक्षण को सक्षम करने वाले उदार परोपकारी समर्थन से उत्साहित किया गया है।



### निदान किट मूल्यांकन और अनुकूलन

इनस्टेम को इन नमूनों को संभालने और कुशलता से कोविड-19 परीक्षण करने के लिए मूल संरचना और प्रशिक्षित कर्मियों के प्राकृतिक विस्तार के रूप में, आईसीएमआर-एनआईवी से शैक्षणिक और जैव प्रौद्योगिकी प्रयोगशालाओं द्वारा विकसित नई परीक्षण किट हेतु एक सत्यापन केंद्र के रूप में कार्य करने के लिए पदनाम प्राप्त हुआ है। इनस्टेम में सत्यापन केंद्र परीक्षण सुविधा के माध्यम से प्राप्त नमूनों का उपयोग उनके प्रदर्शन को मापने के लिए उसी संवेदनशीलता और सटीकता के साथ परिणाम प्रदान करने हेतु करेगा जैसा कि वर्तमान में अनुमोदित परीक्षण किट है।

इसके अतिरिक्त, इनस्टेम, सेंटर ऑफ एक्सीलेंस फॉर क्लिनिकल स्टडीज ऑफ द इंडीजिनाइजेशन ऑफ डायग्नोस्टिक्स (इनडेक्स) प्रोग्राम का प्रबंधन करता है, जिसका उद्देश्य स्थानीय स्तर पर कोविड-19 आण्विक डायग्नोस्टिक किट और अभिकर्मकों की एक बड़ी क्षमता का निर्माण करना है। अब तक, इनस्टेम समूह ने 45 किटों के विकास और अनुकूलन में 15 कंपनियों की सहायता की है जो नैसो फेरिजिल स्वेब और लार के नमूनों पर आरटी-पीसीआर, एलएएमपी और सीआरआईएसपीआर सहित कई तकनीकों पर आधारित हैं।



इनस्टेम मूल नामित क्षेत्रीय जीनोम अनुक्रमण प्रयोगशाला (आरजीएसएल) में से एक है और भारतीय सार्स-कोव -2 जीनोमिक्स कंसोर्शियम में भागीदार है। यह गतिविधि पूरे भारत में 1000 सार्स-कोव-2 आरएनए जीनोम सीक्वेंसिंग कंसोर्शियम नामक पिछले राष्ट्रव्यापी प्रयास पर आधारित है, जिसने 1000 सार्स-कोव-2 जीनोम की अनुक्रमण को पूरा करने के अपने प्रारंभिक लक्ष्य को प्राप्त किया है। आईएनएसएसीओजी, स्थानीय रूप से इनस्टेम में दशरथि पालकोडेट्टी द्वारा प्रबंधित और एनसीबीएस में उमा रामकृष्णन राष्ट्र में वायरस के विकास और प्रसार को ट्रैक करने हेतु महत्वपूर्ण वास्तविक समय अनुक्रम विश्लेषण प्रदान कर रहा है जो वायरल संक्रमण की लहरों हेतु सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रतिक्रिया का मार्गदर्शन करने में मदद करेगा। मई 2021 में गतिविधियां शुरू करने के बाद से अब तक प्रयोगशाला ने 3000 से अधिक वायरल जीनोम का अनुक्रम किया है।

### कोविड-19 जैव संसाधन

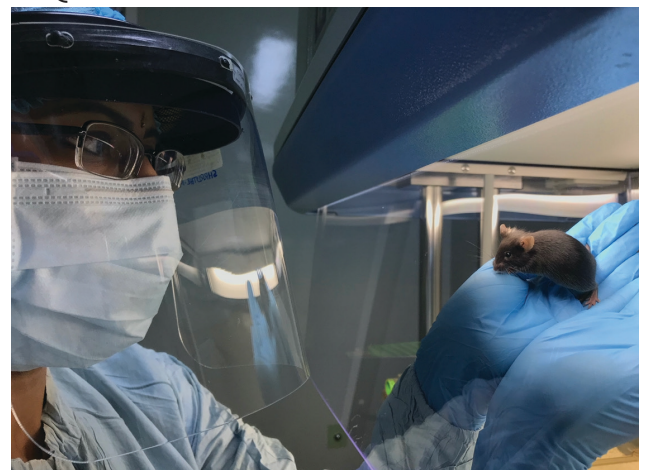
इनस्टेम जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा कोरोना वायरस रोग (कोविड-19) से जुड़े नैदानिक और वायरल नमूनों के लिए स्थापित पांच समर्पित बायोरिपोजिटरी में से एक है। इस बायोरिपोजिटरी का उद्देश्य महामारी से निपटने के लिए नवाचारों में तेजी लाने हेतु अकादमिक और उद्योग के चिकित्सकों और अनुसंधानकर्ताओं के साथ संक्रमित रोगियों से जैविक सामग्री साझा करना है। नेसो फेरिन्जियल और ऑरोफेरिन्जियल स्वेब नमूनों के भंडारण के साथ शुरुआत करते हुए, बायोरिपोजिटरी में सीरम (रक्त), लार, पीबीएमसी और ब्रॉन्किओ लेवोलर लैवेंज को शामिल करने के लिए संग्रह का विस्तार करने हेतु बेंगलूर के अस्पतालों के साथ मिलकर काम किया गया है। जबकि शुरू में पहले वर्ष में 400 नमूने एकत्र करने का अनुमान था, 9 माहों में 1400 से अधिक नमूने पहले ही संग्रहीत किए जा चुके हैं। वायरस, विभिन्न व्यक्तियों में इस संक्रमण के कारण होने वाले लक्षणों की गंभीरता में परिवर्तनशीलता, और चिकित्सीय हस्तक्षेप के संभावित नए मार्ग के बारे में हमारी समझ को बढ़ाने के लिए इन नमूनों को शोधकर्ताओं के साथ साझा किया गया है। अब तक, एक अकादमिक प्रयोगशाला द्वारा बायोरिपोजिटरी नमूनों का उपयोग एक नया आरएनए आधारित बायो सेंसर विकसित करने हेतु किया गया है ताकि स्वाब के साथ-साथ लार से सार्स-कोव-2 के कई प्रकारों का पता लगाया जा सके (doi: <https://doi.org/10.1101/2021.01.08.21249426>)। इसके अलावा, क्रियामेड से लार परीक्षण किट के विकास में बायोरिपोजिटरी एक महत्वपूर्ण संसाधन रहा है जो अब एफडीए अनुमोदन के लिए विचारधीन है।

### अनुसंधान

व्यक्तियों का परीक्षण करने और कोविड-19 पैदा करने वाले वायरस के प्रसार को नियंत्रित करने के लिए तत्काल सार्वजनिक स्वास्थ्य की आवश्यकता को संबोधित करने के लिए गतिविधियों के अलावा, अंततः इस बीमारी का इलाज वैज्ञानिक प्रगति में निहित होगा, यह समझने के लिए कि कैसे सार्स-कोव-2

### कोविड-19 का अध्ययन करने के लिए माउस मॉडल बनाना

ऐसा कोई सेल कल्चर सिस्टम नहीं है जो सार्स-कोव-2 वायरस के रोगजनन के दौरान होने वाली जटिल अंतःक्रिया को सटीक रूप से पुनः प्रस्तुत कर सके। ये प्रक्रियाएं कई ऊतकों को प्रभावित करती हैं और इसका एक प्रणालीगत प्रभाव होता है, और इंफ्लेमेशन को उत्तक क्षति में एक प्रमुख योगदानकर्ता के रूप में दिखाया गया है। आज तक कोई भी पात्रे प्रणाली नहीं है जो इन अंतःक्रियाओं को पुनः उत्पन्न करने में सक्षम हो जो मानव रोग में क्या होता है, इसका पुनर्पूजीकरण करें। डीबीटी से राष्ट्रीय माउस संसाधन अनुदान के प्रमुख समर्थन के साथ, परिसर माउस जीनोम इंजीनियरिंग सुविधा और पशु देखभाल और संसाधन केंद्र ने अत्याधुनिक मूल संरचना और अत्यधिक कुशल कर्मियों को इन संसाधनों को तेजी से तैनात करने के लिए कोविड-19 संक्रमण के माउस मॉडल उत्पन्न करने के लिए नियुक्त किया। तीन तथाकथित “मानवकृत” चूहों को पांच माह की अवधि में उत्पन्न किया गया था, जिसमें चूहे एसीई2 के मानव संस्करण को व्यक्त करते हैं, जिससे जंतु सार्स-कोव-2 वायरस द्वारा संक्रमण के लिए अति संवेदनशील हो जाता है। मानव एसीई2-कोडिंग अनुक्रम को वन्य-प्रकार के चूहों में ले जाने वाले वाहक को आयोवा विश्वविद्यालय में पॉल मैक्रे की प्रयोगशाला में विकसित किया गया था और क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र से प्रोफेसर सुधांशु ब्रती के माध्यम से प्राप्त किया गया था। ये जंतु देश भर में अकादमिक और बायोटेक अनुसंधानकर्ताओं के लिए उपलब्ध हैं ताकि संक्रमित रोगियों के इलाज के नए तरीकों की पहचान करने हेतु उनकी परियोजनाओं को सुविधाजनक बनाया जा सके (या पहली जगह में संक्रमण को अवरुद्ध किया जा सके) और जानकारी <https://www.ncbs.res.in/> अनुसंधान - सुविधाएं/एआरसी पर पाई जा सकती है। इंस्टीट्यूट ऑफ लाइफ साइंसेज, भुवनेश्वर के सहयोग से स्थानीय रूप से इंजीनियर के 18-एचएसीई2 ट्रांसजेनिक चूहों का प्रारंभिक लाक्षणिकरण बार हार्बर, मेन में जैक्सन प्रयोगशाला में उत्पन्न मानव एसीई2 ट्रांसजेनिक माउस के समान पैथोफिज़ियोलॉजी को पुनः व्यवस्थित करता है। परिणामस्वरूप, अब हम पूरे भारत में शोधकर्ताओं को एक मजबूत माउस मॉडल प्रदान करने के लिए तैयार हैं, जो विदेशों से जीवित जंतुओं के आयात की प्रशासनिक बाधाओं को दूर करता है।



### पशु बीएसएल-3 (एबीएसएल-3 सुविधा)

एक पशु बीएसएल -3 सुविधा स्थापित की जा रही है जिसमें नए टीकों और उपचारों का परीक्षण करने हेतु माउस मॉडल का उपयोग करते हुए चुनौती अध्ययन किया जा सकता है। यह परियोजना वर्तमान में डिजाइन चरण में है तथा अकादमिक और उद्योग में जांचकर्ताओं से अधिकांश प्रीक्लिनिकल अध्ययन करने में सक्षम होने हेतु तैयार है। संक्रामक, वायुजनित रोगजनकों के साथ काम करने के लिए सख्त नियामक आवश्यकताओं को पूरा करने के अलावा, सुविधा एक अत्याधुनिक संपूर्ण पशु इमेजिंग सिस्टम से लैस होगी जो एक जीवित जानवर में संभावित उपचार की ट्रैकिंग की सुविधा प्रदान करेगा। जारी योजनाओं में संक्रमित रोगियों में सार्स-कोव-2 लक्षणों के पैथो फिज़ियोलॉजी को अधिक निष्ठा पूर्वक पुनर्पूँजीकृत करने हेतु जंतुओं में इंफ्लेमेटरी प्रतिक्रिया को मानवीय बनाने की क्षमता प्राप्त करने के लिए समर्थन प्राप्त करना शामिल है।

### कोविड- 19 रोग सुधार

सार्स-कोव-2 द्वारा मनुष्यों के संक्रमण को रोकने के उद्देश्य से वर्तमान में टीम पर आधारित परियोजनाएं जारी रही हैं :  
इनस्टेम (अर्जुन गुहा, आनंदी करुंबती और प्रवीण वेमुला) और एनसीबीएस (सत्यजीत मेयर, वर्धराजन सुंदरमूर्ति, और विनोद कुमार के रघुनाथ) के वैज्ञानिक, अन्य लोगों के बीच, कोशिकाओं में सार्स-कोव- के प्रवेश को रोकने हेतु एफडीए-अनुमोदित दवाओं का पुनः उपयोग करने के लिए कार्य कर रहे हैं। केंद्रीय परिकल्पना यह है कि दवाएं जो कोशिकाओं में एंडोलिसोसोमल अम्लीकरण को रोकती हैं, वायरल एन्वेलप के एंडोलिसोसोमल झिल्ली के साथ संलयन को रोककर वायरल प्रवेश करने से

रोकेंगी। एंडोलिसोसोमल अम्लीकरण को रोकने वाली दवाओं के लिए प्राथमिक स्क्रीन ने 1280-यौगिक पुस्तकालय से 38 यौगिकों की पहचान की है। इनमें से 15 यौगिकों ने सार्स-कोव-2 संक्रमण को रोकने में आशाजनक परिणाम दिखाए हैं। एक यौगिक, निकलोसामाइड, वायरल प्रविष्टि के प्रबल अवरोधक के रूप में देखा गया था और परिणाम पीएलओएस रोगजनकों (<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009706>) में प्रकाशित किए गए थे। कोविड - 19 रोगियों के इलाज के लिए प्रभावकारिता, सुरक्षा और सहनशीलता का मूल्यांकन करने हेतु दवा अब दूसरे चरण के परीक्षणों में है।



इनस्टेम के विज्ञान आउटरीच और संचार प्रयास मुख्य रूप से वेबिनार, ओपन डे और स्कूल या कॉलेज के दौरे के माध्यम से स्कूलों और कॉलेजों के साथ जुड़ाव पर ध्यान केंद्रित करते हैं, साथ ही विभिन्न कार्यक्रमों में अधिक अवसरवादी भागीदारी करते हैं जो आम जनता के साथ बातचीत की सुविधा प्रदान करते हैं। कोविड-19 महामारी के कारण, पिछले एक साल में संचार के डिजिटल साधनों का लाभ उठाया गया था और अधिक व्यक्तिगत बातचीत के बिना, जो पहले संभव थे, व्यापक पहुंच की अनुमति दी है। आउटरीच गतिविधियों के हमारे प्रदर्शनों की सूची से कुछ घटनाओं का पालन करने वाले अनुभागों में प्रकाश डाला गया है।

## स्कूलों, स्नातक कॉलेजों और हमारे समुदायों के साथ जुड़ाव

विज्ञान सेतु कार्यक्रम, जिसे *संभावनाओं की खोज (डिस्कवरींग पॉसिबिलिटीज)* कहा जाता है, आत्मनिर्भर भारत अभियान के तत्वावधान में India@75, आजादी का अमृत महोत्सव का उत्सव है। यह एक ऑनलाइन परस्परक्रिया शृंखला है, जिसमें भारत में प्रयोगशालाओं में किए जा रहे अनुसंधान के वर्तमान, समकालीन क्षेत्रों पर व्याख्यान शामिल हैं, और कॉलेजों में छात्रों के लिए सुलभ प्रारूप में प्रस्तुत किए जाते हैं। अप्रैल 2021 में 150-175 प्रतिभागियों के उत्साही दर्शकों को आकर्षित करते हुए सत्र शुरू हुआ, जिनमें जीनोम और अंग कार्य से लेकर आबादी के अध्ययन तक के क्षेत्रों को स्पर्श किया गया है। पेशकशों को विविध और रोचक बनाए रखने के लिए प्रश्नोत्तरी और आभासी प्रयोगशाला यात्राओं की भी योजना है। सत्रों को "छोटे जीवों से बड़े सबक" जैसे क्षेत्रों में समूहीकृत किया जाता है; "जटिलता को तोड़ना"; "संचार विज्ञान"; विज्ञान, विज्ञान नीति, उद्योग और तकनीकी केंद्रों के प्रमुखों द्वारा "शोध रोग" के साथ-साथ एक "विशेष वार्ता शृंखला", और इन्हें "विज्ञान में कैरियर" पर नियमित सत्रों के साथ जोड़ा जाता है। इस कार्यक्रम में अगले 18 महीनों के लिए वक्ताओं और कार्यक्रमों की योजना बनाई गई है।

प्रतिभागी कर्नाटक, चेन्नई (तमिलनाडु) और आंचल (केरल) में बेंगलूर, मैंगलूर, उजीरे और गडग के कॉलेजों के छात्र हैं। सत्रों को सोशल मीडिया हैंडल पर पोस्ट किया जाता है और बातचीत को इनस्टेम वेबसाइट <https://www.instem.res.in/dbt-instem-science-setu> पर देखा जा सकता है।

- सेंट एलॉयसियस कॉलेज, मैंगलूर
- सेंट जोसेफ कॉलेज, बेंगलूर
- माउंट कार्मेल कॉलेज ऑटोनॉमस, बेंगलूर
- महारानी साइंस कॉलेज फॉर विमैन, बेंगलूर
- इंडियन एकेडमी डिग्री कॉलेज, बेंगलूर
- क्रिस्तु जयंती कॉलेज बेंगलूर
- श्री धर्मस्थल मंजुनाथेश्वर कॉलेज, उजीरे
- बिपिन चिकट्टी डिग्री कॉलेज, गडग
- श्री रामचंद्र इंस्टीट्यूट ऑफ हायर एजुकेशन एंड रिसर्च, चेन्नई
- सेंट जॉन्स कॉलेज, आंचल, कोल्लम।

**EXPLORING THE BRAIN: Its birth and function**

With **Bhavana Muralidharan**  
DBT inStem

REGISTRATION REQUIRED

**SATURDAY JUNE 05, 2021 10-11 AM**

**Registered Participants:**  
Bangalore: St Joseph's, Maharani's Science College for Women, Mount Carmel College Autonomous, Indian Academy Degree College, Kristu Jayanti College, Sri Dharmasthala Manjunatheshwara College;  
Mangalore: St. Aloysius College;  
Kollam: St. John's College, Kollam, Anchal Kerala;  
Chennai: Sri Ramachandra Institute of Higher Education & Research.

**How does the skin heal wounds?**

with **Colin Jamora**  
DBT inStem

REGISTER AND JOIN  
[tinyurl.com/scsetu](https://tinyurl.com/scsetu)  
Registration Required

**SATURDAY, 7TH AUG, 10 AM IST**

**Registered Participants:**  
Bangalore: St Joseph's, Maharani's Science College for Women, Mount Carmel College Autonomous, Indian Academy Degree College, Kristu Jayanti College, Sri Dharmasthala Manjunatheshwara College;  
Mangalore: St. Aloysius College;  
Kollam: St. John's College, Kollam, Anchal Kerala;  
Chennai: Sri Ramachandra Institute of Higher Education & Research.

**The Biology of Mental Illness**

**SATURDAY, 4TH SEPT 2021 10 AM**

**Participating Institutions**  
Bipin Chikkatti Degree College, Gadag, Karnataka  
Bangalore: St Joseph's, Maharani's Science College for Women, Mount Carmel College Autonomous, Indian Academy Degree College, Kristu Jayanti College, Sri Dharmasthala Manjunatheshwara College;  
Mangalore: St. Aloysius College;  
Kollam: St. John's College, Kollam, Anchal Kerala;  
Chennai: Sri Ramachandra Institute of Higher Education & Research.

**DR. BIJU VISWANATH**  
NIMHANS

REGISTER AND JOIN  
[tinyurl.com/scsetu](https://tinyurl.com/scsetu)  
Registration Required




इससे पहले वर्ष में, अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस 2021 (#आईडब्ल्यूडी2021) मनाने के लिए एक आउटरीच कार्यक्रम में हमने केयर इंडिया के साथ सहयोग किया था। इस आयोजन में तमिलनाडु के पोन्नरी और कट्टुमन्नारकोइल क्षेत्रों के स्कूली छात्रों के साथ इनस्टेम प्रयोगशालाओं की युवा महिला वैज्ञानिकों को जोड़ा गया। स्थानीय भाषा में संवाद करते हुए डॉ. आनंदी करुंबती और श्री दिव्या ए. आर. ने 'प्रोग्राम ऑन केमिकल बायोलॉजी एंड थेरेप्यूटिक्स' (पीसीबीटी) से, इनस्टेम और एनसीबीएस ने 'विज्ञान क्या है' और 'मानव शरीर में एक दवा की यात्रा' पर बात की। इसी तरह, सुजंती ई. और डॉ. राजलक्ष्मी श्रीनिवासन, श्रीमुष्णम और चिन्नमबेडु सरकारी स्कूलों, तमिलनाडु के छात्रों के साथ जुड़े। वक्ताओं ने अपनी व्यक्तिगत यात्रा और शोध कैरियर को आगे बढ़ाने की प्रेरणा के बारे में बताया। इसके अलावा, उन्होंने परिसर में सुविधाओं, छात्रवृत्ति, वित्त पोषण एजेंसियों और विभिन्न संगठनों के बारे में भी बताया जो महिलाओं को एसटीईएम को कैरियर विकल्प के रूप में मानने के लिए सशक्त और प्रोत्साहित करते हैं।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर 'भविष्य का विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार : शिक्षा, कौशल और कार्य पर प्रभाव' शीर्षक से एक वेबिनार, जिसमें 27 फरवरी, 2021 को शैक्षिक और उद्योग जगत के वक्ताओं को शामिल किया गया था। प्रवीण वेमुला, इनस्टेम, वत्सला थिरुमलाई, एनसीबीएस, और नरेन चिरमुले, सीईओ, सिम्फनी टेक बायोलॉजिक्स ने ट्रांसलेशनल परिणामों और प्रौद्योगिकी विकास में संक्रमण में मौलिक विज्ञान और जिज्ञासा के महत्व पर अंतर्दृष्टि साझा की। वार्ता, जो अलग-अलग डोमेन में विज्ञान और अनुसंधान में वक्ताओं की व्यक्तिगत यात्रा पर आकर्षित हुई, ने बताया कि कैसे रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान, भौतिकी और इंजीनियरिंग सहित विभिन्न विषयों का अभिसरण नई खोजों को सक्षम बनाता है। इस वेबिनार में बेंगलूर, उज्जैरे, मैंगलूर और कोल्लम के कॉलेजों के छात्रों और संकायों ने भाग लिया और इसमें चैट बॉक्स पर कई टिप्पणियों और दर्शकों की जीवंत भागीदारी के साथ एक परस्पर क्रिया और विस्तारित प्रश्नोत्तर सत्र शामिल था।


## BRAIN AWARENESS WEEK

### March 15-21, 2021


A Podcast Series from Neuroscientists on Brain Science  
Every Evening!




Sanjeev Jain  
NIMHANS




Vatsala Thirumalai  
NCBS




Raghu Padinjat  
NCBS




Bhavana Muralidharan  
inStem




YC Janardhan Reddy  
NIMHANS







John P. John  
NIMHANS




Nivethida Thirunanasambandam  
NBRC






Mathew Varghese  
NIMHANS




Vivek Benegal  
NIMHANS




Renjitha Gopurappilly  
NCBS


 DBTInStem
  @DBT\_inStem
  dbt-instem



inStem  
Institute for Stem Cell Science  
and Regenerative Medicine



ncbs  
National Centre for Biological Sciences  
Tata Institute of Fundamental Research



ADBS

डॉ. भावना मुरलीधरन द्वारा आयोजित डीबीटी-इनस्टेम, एनसीबीएस-टीआईएफआर, निम्हांस और डीबीटी-एनबीआरसी के वैज्ञानिकों के साथ मस्तिष्क जागरूकता सप्ताह 15-21 मार्च, 2021 तक पॉडकास्ट की एक श्रृंखला के माध्यम से मनाया गया। वैज्ञानिकों ने मस्तिष्क से संबंधित विषयों की एक विस्तृत श्रृंखला पर बात की जैसे मानसिक रोग, लत, पार्किंसंस रोग, गैर-आक्रामक उपचार विधियों, मस्तिष्क इमेजिंग, मानसिक बीमारी के लिए व्यक्तिगत दवा। इसके अलावा, मस्तिष्क विकारों के निदान और उपचार में आईपीएससी (प्रेरित पुरिपोटेंट स्टेम कोशिका) के उपयोग की संभावनाओं को भी शामिल किया गया था, जिसमें मस्तिष्क विकारों-इन-ए-डिश और एडीबीएस कार्यक्रम पर विशेष ध्यान दिया गया था। अभियान मुख्य रूप से हमारे सोशल मीडिया हैंडल के माध्यम से संचालित किया गया था और पॉडकास्ट को हमारे साउंड क्लाउड अकाउंट पर होस्ट किया गया था।



साइंस कैफे बेंगलूर लाइफ साइंस क्लस्टर (एनसीबीएस, इनस्टेम, और सी-कैफे) से जुड़े वैज्ञानिकों द्वारा उनके स्थानीय आवासीय समुदायों के साथ परस्पर क्रिया शुरू करने के लिए क्यूरेटेड विज्ञान वार्ता की एक मासिक शृंखला है। साइंस कैफे एक ऑनलाइन मोड में परिवर्तित हो गया है जिसमें बीएलआईएससी यूट्यूब चैनल पर होस्ट किए गए और लाइव स्ट्रीम किए गए सत्र हैं। दिसंबर 2020 के साइंस कैफे में सुनील लक्ष्मण, इनस्टेम, ने 'लाइफ इन द एक्सट्रीम' के बारे में बात की। हाई स्कूल और कॉलेज के छात्रों के लिए क्यूरेट की गई एक अन्य शृंखला, 'द ह्यूमन बॉडी: इनसाइड आउट' में ऐसे वैज्ञानिक थे जिन्होंने अपने शोध से जुड़े एक मानव शरीर के अंग के बारे में बात की। इनस्टेम वैज्ञानिक भावना मुरलीधरन और अरविंद रामनाथन ने इस शृंखला में क्रमशः 'एक्सप्लोरिंग द ब्रेन: इट्स बर्थ एंड फंक्शन' और 'स्केलेटल मसल-लाइफ मूवर एंड शेकर!' शीर्षक से वार्ता प्रस्तुत की। इन सत्रों में करीब 200 प्रतिभागियों ने हिस्सा लिया और दर्शकों की भागीदारी को सुविधाजनक बनाने के लिए प्रश्नोत्तर सत्र के साथ प्रश्नोत्तरी सर्वेक्षण भी शामिल किया।

## डिजिटल प्रदर्शन और सम्मेलन

पिछला वर्ष 'डिजिटल प्रदर्शनों और आभासी सम्मेलनों का वर्ष' रहा है। इनस्टेम ने 22-25 दिसंबर, 2020 तक छठे भारत अंतरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव 2020 (आईआईएसएफ 2020) में भाग लिया, जिसका आयोजन वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद-राष्ट्रीय विज्ञान, प्रौद्योगिकी और विकास अध्ययन संस्थान (सीएसआईआर-एनआईएसटीएडीएस) द्वारा किया गया था। इनस्टेम में पोस्ट डॉक्टरल फेलो अनुश्री महंत ने सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ भाषण के लिए पुरस्कार जीता। इनस्टेम ने ग्लोबल बायो इंडिया 2021 के दूसरे संस्करण में भाग लिया- 01-03 मार्च, 2021 से जैव प्रौद्योगिकी पणधारकों का तीन दिवसीय मेगा अंतरराष्ट्रीय समूह; जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत और जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान सहायता परिषद (डीबीटी-बाइरेक) द्वारा भारतीय उद्योग परिषद (सीआईआई), इन्वेस्ट इंडिया, और एसोसिएशन ऑफ बायोटेक्नोलॉजी लेड एंटरप्राइजेज (एबीएलई) के साथ इवेंट पार्टनर के रूप में आयोजित किया गया। #आईआईएसएफ2020 और #ग्लोबल बायो इंडिया2021 पर हमारे वर्चुअल बूथों ने इनस्टेम और ऑन-कैफे कोविड परीक्षण प्रयासों पर वीडियो प्रदर्शित किए, साथ ही इनस्टेम में विभिन्न विषयगत कार्यक्रमों पर पोस्टर और सीएससीआर में हमारी ट्रांसलेशनल इकाई, हमारे प्रयास के बहु-संस्थागत, सहयोगी और बहु-विषयक प्रकृति को प्रकट किया गया।

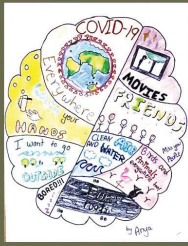
## कोविड-19 आउटरीच

कोविड-19 महामारी जैसा राष्ट्रीय संकट हाथ में मुद्दों की स्पष्ट और सरल व्याख्या के लिए कहता है। वैज्ञानिकों ने विशेष रूप से हमने रोग के वैज्ञानिक आधार पर आम जनता में जागरूक जागरूकता पैदा करने, साथ ही इसके प्रसार को कम करने के संभावित समाधान के भी प्रयासों में भाग लिया। ग्राफिकल साइंस अर्थात् कला को विज्ञान के साथ मिलाने के इस्तेमाल से इस काम में मदद मिली। सूचनात्मक ग्राफिक उपन्यास 'भरत और फातिमा कोविड 19 के बारे में सीखते हैं', अरविंद रामनाथ द्वारा बनाया गया, इनस्टेम में सोनिया सेन, इनस्टेम टीआईजीएस- केंद्र के सहयोग से, बहु-संस्थागत, बहुभाषी कोविड-ज्ञान वेबसाइट पर पोस्ट किया गया एक ऐसा योगदान है। कॉमिक दो बच्चों भरत और फातिमा और उनके चाचा रमन के साथ कोविड-19, प्रतिरक्षा प्रणाली, और टीके पर उनकी शिक्षा पर आधारित है, जो एक वैज्ञानिक हैं। इस ग्राफिक उपन्यास का हिंदी और मराठी में भी अनुवाद किया गया है।





## OUR FIGHT AGAINST CORONA



हमारे सोशल मीडिया हैंडल पर कोविड-19 के इन अनिश्चित समय में 'सामाजिक अभियानों' को डिजाइन करने और चलाने में महत्वपूर्ण कार्य किए गए हैं। #यूनाइटेडफाइट कोरोना एक बड़ा प्रयास रहा है, जो अक्टूबर-नवंबर 2020 में शुरू हुआ। पोस्टर, कलाकृति, और अंग्रेजी, हिंदी और कन्नड़ में तस्वीरों और वीडियो जैसी विभिन्न आंतरिक सामग्री के माध्यम से, हमने तीन बुनियादी नियमों पर जोर दिया जो संक्रमण के प्रसार को सीमित करने के लिए: # मास्क पहनें, # हाथ स्वच्छता, और # शारीरिक दूरी महत्वपूर्ण हैं। हमने टीकाकरण के महत्व के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए भी अभियान चलाया है। इनस्टेम के पोस्ट डॉक्टरल फेलो श्रीराम वराहन ने 17 अक्टूबर, 2020 को पीएस सीनियर सेकेंडरी स्कूल, मायलापुर, चेन्नई के हाई स्कूल के छात्रों के लिए 'कोविड: व्हाट हैज इट टॉट अस रियली?' शीर्षक से एक वेबिनार प्रस्तुत किया।

नवंबर 2020 में, #अस्क मी एनिथिंग सत्र में दाशरथि पालकोडेटी, इनस्टेम और मनोज गोपालकृष्णन, आईआईटी-मुंबई की मेजबानी की गई, जिन्होंने अपने सहयोगी उद्यम-प्रभावी कोविड परीक्षण के लिए 'टेपेस्ट्री पूलिंग' के बारे में बात की। इस अनूठे सत्र में, वक्ताओं ने मुख्य रूप से एक पैनल चर्चा पर दर्शकों के सवालों को संबोधित किया। मनोज गोपालकृष्णन और संदीप कृष्णा, एनसीबीएस-टीआईएफआर, बेंगलूर द्वारा विकसित एल्गोरिथम का प्रयोगात्मक परीक्षण किया गया है - दाशरथि पालकोडेटी द्वारा बढ़ती जटिलता के मैट्रिक्स और ज्ञात स्थिति के नमूने शामिल हैं।

## राष्ट्रीय आउटरीच पहल में भागीदारी

अप्रैल, 2020 में शुरू की गई अखिल-संस्थागत कोविड-ज्ञान वेबसाइट ([www.covid-gyan.in](http://www.covid-gyan.in)) अभी भी कोविड-19 के प्रकोप के जवाब में संसाधनों के संग्रह को एक साथ लाने के लिए एक राष्ट्रीय केंद्र के रूप में कार्य करती है। कोविड आउटरीच प्रयास के एक भाग के रूप में इनस्टेम ने देश भर के अन्य शोध संस्थानों के साथ इस वेबसाइट को सक्रिय रूप से समर्थन और योगदान दिया है। वेबसाइट को 13 भारतीय भाषाओं में एक्सेस किया जा सकता है और सामग्री इन्फोग्राफिक से लेकर वैज्ञानिक लेख, वेबिनार और पॉडकास्ट तक है।

डीबीटी-इंडिया एलायंस वेलकम ट्रस्ट के सहयोग से 20 नवंबर, 2020 को आयोजित 6वें डीबीटी वेबिनार, डीबीटी स्वायत्त संस्थानों की कोविड-19 महामारी की प्रतिक्रियाओं पर केंद्रित था। इसमें स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्जनन औषधि संस्थान (इनस्टेम), राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी), और राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र (आरजीसीबी) शामिल हैं। वेबिनार के पैनलिस्ट इनस्टेम, एनबीआरसी और आरजीसीबी के निदेशक थे।

### RT PCR based testing

- Tested >180000 samples since April 2020
- Colin Jamora, Das Palakodeti
- Santosh Bailur, Uma Ramakrishnan



### Viral genome sequencing

- 1000 viral genome project
- Regional Laboratory in INSACOG
- Uma Ramakrishnan (NCBS)
- Dasaradhi Palakodeti (inStem)

### InDx: Promoting indigenous manufacture

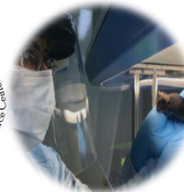
- Validation of kits and reagents
- Colin Jamora (inStem)
- Harsha (inStem)

### COVID-19 Repository of Patient-derived Biospecimens

Virus-related	Blood	Other material*
<ul style="list-style-type: none"> <li>Viral Cultures</li> <li>Sequenced Genome</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serum</li> <li>Genome and small RNA sequencing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oral swabs</li> <li>Faecal swabs</li> <li>Saliva</li> <li>Bronchoalveolar lavage</li> </ul>
Development of protocols and distribution of validated material to external users		



Germicidal fabric-based masks



Preclinical Mouse Models

### Tapestry: smart pooling strategy\_DCGA approval

- Algorithm based matrix for pooling
- Single PCR based reporting despite high positivity
- Manoj Gopalkrishnan (IIT-Mumbai)
- Dasaradhi Palakodeti (inStem)



## शोध प्रबंध का बचाव / प्राप्त करने वाले छात्रों की सूची (1-8-2020 से 31-7- 2021)

1. छात्र का नाम : प्रीति माधव कुटे  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : शस्त्र  
थीसिस गाइड : रवि मुद्दाशेट्टी  
थीसिस का नाम : साइनेप्स पर एनएमडीएआर  
मध्यस्थता अनुवाद एमओवी 10 और एफएमआरपी  
द्वारा विनियमित होते हैं  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 05/09/2020



2. छात्र का नाम : निशान बी एस  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : शस्त्र  
थीसिस गाइड : आकाश गुलियानी  
थीसिस का नाम : साधारण आंखों वाले चपटे कृमि में जटिल प्रकाश संवेदन  
नए संवेदी प्रतिमान प्रकट करता है  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 31/10/2020



3. छात्र का नाम : राधिका राव ए  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : शस्त्र  
थीसिस गाइड : श्रावन्ती रामापल्ली  
थीसिस का नाम : हिस्टोन की भूमिका को समझना  
विकास और उम्र बढ़ने में मिथाइल ट्रांसफरेंज़।  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 15/04/2021



4. छात्र का नाम : अमृता के.  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : शस्त्र  
थीसिस गाइड : अर्जुन गुहा  
थीसिस का नाम : ड्रोसोफिला में विकास को विनियमित करने वाला तंत्र  
जी2 अरेस्ट  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 29/10/2020



5. छात्र का नाम : नित्या नंद किशोर  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : शस्त्र  
थीसिस गाइड : राम कुमार संबासिवन  
थीसिस का नाम : कार्डियोफेरीन्जियल मेसोडर्म  
विकास में पूर्वकाल संकेतों की भूमिका।  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 12/08/2020



6. छात्र का नाम : अनन्या मुखर्जी  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : शस्त्र  
थीसिस गाइड : आकाश गुलियानी  
थीसिस का नाम : इंजीनियर्ड फ्लोरोसेंट बायो सेंसर के साथ स्पैटियो  
टेम्पोरल प्रोटीन एक्टिवेशन और डायनेमिक सिग्नल इंटीग्रेशन की कल्पना करना  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 16/07/2021





7. छात्र का नाम : अरित्र मिश्रा  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : मणिपाल  
थीसिस गाइड : राम कुमार संबासिवन  
थीसिस का नाम : कशेरुकी विकास में टी-बॉक्स प्रतिलेखन  
कारक टीबीएक्स6 का कार्य: अक्षीय बढ़ाव के दौरान बाएं-दाएं  
विषमता पैटर्निंग और मेसोडर्म गठन का विनियमन।  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 05/03/2021



8. छात्र का नाम : भक्ति व्यास  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : मणिपाल  
थीसिस गाइड : राम कुमार संबासिवन  
थीसिस का नाम : पूर्वकाल-पश्च अक्ष के साथ कशेरुक  
मेसोडर्म विकास को विनियमित करने वाला आनुवंशिक कार्यक्रम।  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 17/02/2021



9. छात्र का नाम : सुधृति दस्तिदार  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : मणिपाल  
थीसिस गाइड : रवि एस मुदाशेड्टी  
थीसिस का नाम : ग्लूटामेट रिसेप्टर-मध्यस्थता प्रोटीन  
संश्लेषण के बायोएनेर्जेटिक्स  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 24/02/2021



10. छात्र का नाम : शुभम केशरवानी  
पंजीकृत विश्वविद्यालय : मणिपाल  
थीसिस गाइड : मिन्हाज सिराजुद्दीन  
थीसिस का नाम : सूक्ष्मनलिका के बाद के अनुवाद संबंधी  
संशोधनों का स्थानिक और टेम्पोरल संगठन  
पीएचडी प्रदान करने की तिथि : 24/05/2021



## निदेशक

प्रो. अपूर्वा सरीन

## संस्था

डॉ. रेणु स्वरूप, सचिव, भारत सरकार, डीबीटी, नई दिल्ली – अध्यक्ष  
 प्रो. अपूर्वा सरीन, निदेशक, इनस्टेम, बेंगलुरु  
 डॉ. अलका शर्मा, सलाहकार और वैज्ञानिक जी, डीबीटी, नई दिल्ली  
 श्री बी. आनंद, एस और एफए, डीबीटी, नई दिल्ली (मार्च 2020 तक)  
 श्री विश्वजीत सहाय, अपर सचिव और एफए, डीबीटी, नई दिल्ली (अक्टूबर 2020- अब तक)  
 श्री चंद्र प्रकाश गोयल, संयुक्त सचिव (प्रशासन), डीबीटी, नई दिल्ली  
 प्रो. के. विजय राघवन, सरकार के प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार (एमओए के हस्ताक्षरकर्ता)  
 डॉ. किरण मजुमदार शॉ, सीएमडी, बायोकोन इंडिया लि., बेंगलुरु (एमओए के हस्ताक्षरकर्ता)  
 प्रो. एच. शरत चंद्र, माननीय निदेशक, सेंटर फॉर ह्यूमन जेनेटिक्स (एमओए के हस्ताक्षरकर्ता)  
 प्रो. ज्योत्सना धवन, मुख्य वैज्ञानिक, सीसीएमबी, हैदराबाद (एमओए के हस्ताक्षरकर्ता)  
 प्रो. सत्यजीत मेयर, निदेशक, एनसीबीएस-टीआईएफआर, बेंगलुरु (एमओए के हस्ताक्षरकर्ता)  
 प्रो. पी. बलराम, आण्विक जैव भौतिकी इकाई, आईआईएससी, बेंगलुरु (एमओए के हस्ताक्षरकर्ता)  
 प्रो. एस. रामास्वामी, अतिथि प्रोफेसर, इनस्टेम, बेंगलुरु (एमओए के हस्ताक्षरकर्ता)  
 प्रो. गोवर्धन मेहता, सीएसआईआर भटनागर फेलो, बेंगलुरु (एमओए के हस्ताक्षरकर्ता)  
 प्रो. जे.वी. पीटर, निदेशक, सीएमसी, वेल्लोर  
 श्री पवन कुमार पाहवा, प्रमुख-प्रबंधक और वित्त, इनस्टेम, बेंगलुरु – गैर-सदस्य सचिव (एमओए के हस्ताक्षरकर्ता)  
 श्री रामनाथन के, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, इनस्टेम, बेंगलुरु (गैर-सदस्य सचिव, 25 मार्च 2021 से आगे)

## शासी परिषद

डॉ. रेणु स्वरूप, सचिव, भारत सरकार, डीबीटी, नई दिल्ली – अध्यक्ष  
 प्रो. अपूर्वा सरीन, निदेशक, इनस्टेम, बेंगलुरु  
 श्री बी. आनंद, अपर सचिव और वित्तीय सलाहकार, डीबीटी, नई दिल्ली (मार्च 2020 तक)  
 सुश्री ज्योति अरोड़ा, विशेष सचिव और एफए, डीबीटी, नई दिल्ली (अप्रैल- सितंबर 2020)  
 श्री विश्वजीत सहाय, अपर सचिव और एफए, डीबीटी, नई दिल्ली (अक्टूबर 2020- अब तक)  
 श्री चंद्र प्रकाश गोयल, संयुक्त सचिव (प्रशासन), डीबीटी, नई दिल्ली  
 डॉ. अलका शर्मा, सलाहकार और वैज्ञानिक जी, डीबीटी, नई दिल्ली  
 डॉ. नीलू श्रीवास्तव, वैज्ञानिक 'ई', डीबीटी, नई दिल्ली (सितंबर 2020 तक)  
 डॉ. कलैवानी गणेशन, वैज्ञानिक 'ई', डीबीटी, नई दिल्ली (अक्टूबर 2020 से)  
 प्रो. सत्यजीत मेयर, केंद्र निदेशक, एनसीबीएस-टीआईएफआर, बेंगलुरु  
 प्रो. उपिन्दर एस. भल्ला, डीन, एनसीबीएस, बेंगलुरु  
 डॉ. जे.वी. पीटर, निदेशक, सीएमसी, वेल्लोर  
 प्रो. आलोक श्रीवास्तव, प्रमुख- सीएससीआर, इनस्टेम – सीएमसी, वेल्लोर  
 डॉ. संदीप त्रिवेदी, निदेशक, टीआईएफआर, मुंबई (सितंबर 2020 तक)  
 प्रो. एस. रामास्वामी, निदेशक, टीआईएफआर, मुंबई (मार्च 2021 से)  
 डॉ. गगनदीप कांग, पूर्व कार्यकारी निदेशक, टीएचएसटीआई, फरीदाबाद (वर्तमान में प्रोफेसर, सीएमसी वेल्लोर)  
 प्रो. सोनिया नित्यानंद, विभागाध्यक्ष – हेमाटोलॉजी विभाग, एसजीपीजीआई, लखनऊ  
 प्रो. ज्योत्सना धवन, एमेरिटस वैज्ञानिक, सीसीएमबी, हैदराबाद  
 डॉ. दिनकर सालुंके, निदेशक, आईसीजीईबी, नई दिल्ली

डॉ. बी.एस. रामकृष्ण, निदेशक, सिम्स इंस्टीट्यूट ऑफ गैस्ट्रोएंटेरोलॉजी, चेन्नई  
डॉ. मम्मनचांडी, निदेशक, टाटा मेडिकल सेंटर, कोलकाता  
प्रो. एस. रामास्वामी, विजिटिंग प्रोफेसर इनस्टेम, बेंगलुरु  
प्रो. कॉलिन जमोरा, इनस्टेम, बेंगलुरु  
श्री पवन कुमार पाहवा, प्रमुख-प्रशासन और वित्त, इनस्टेम, बेंगलुरु (गैर-सदस्य सचिव 24 मार्च 2021 तक)  
श्री रामनाथन के, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, इनस्टेम, बेंगलुरु (गैर-सदस्य सचिव, 25 मार्च 2021 से आगे)

## वैज्ञानिक सलाहकार समिति

प्रो. अजीम सुरानी, वेलकम ट्रस्ट / कैंसर रिसर्च यूके गुरडोन इंस्टीट्यूट, यूनिवर्सिटी ऑफ कैम्ब्रिज, यूके  
प्रो. एलेजेंड्रो संचेज एल्वराडो, वैज्ञानिक निदेशक, हॉवर्ड ह्यूजेस मेडिकल इंस्टीट्यूट अन्वेषक, स्टोवर्स इंस्टीट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च, कंसास, यूएसए  
प्रो. मार्को फोइयनी, निदेशक आईएफओएम (एफआईआरसी इंस्टीट्यूट ऑफ मॉलीकुलर ऑकोलॉजी, मिलान), इटली  
डॉ. सत्यजीत रथ, राष्ट्रीय प्रतिरक्षाविज्ञान संस्थान (आईआईएसईआर-पुणे), भारत  
प्रो. मृगांका सुर, न्यूरोसाइंस के न्यूटन प्रोफेसर और सिमंस सेंटर फॉर द सोशल ब्रेन, मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, यूएसए के निदेशक  
प्रो. हेलेन स्केयर, एमेरिटस प्रोफेसर, यूनिवर्सिटी ऑफ कैम्ब्रिज, यूके  
डॉ. महेंद्र राव, एनआईएच सीआरएम (एनआईएच सेंटर फॉर रीजनरेटिव मेडिसिन), यूएसए  
प्रो. सत्यजीत मेयर, केंद्रीय निदेशक, राष्ट्रीय जैविक विज्ञान केंद्र (एनसीबीएस) – टीआईएफआर, भारत  
प्रो. उपिन्दर एस भल्ला, डीन, एनसीबीएस, भारत  
प्रो. अपूर्वा सरीन, निदेशक, इनस्टेम, भारत

## वित्त समिति

श्री बी. आनंद, अपर सचिव एसएस और एफए, डीबीटी, नई दिल्ली (मार्च 2020 तक)  
सुश्री ज्योति अरोड़ा, विशेष सचिव और एफए, डीबीटी, नई दिल्ली (अप्रैल से सितंबर 2020)  
श्री विश्वजीत सहाय, अपर सचिव और एफए, डीबीटी, नई दिल्ली (अक्टू 2020 से अब तक)  
श्री चंद्र प्रकाश गोयल, संयुक्त सचिव (प्रशासन), डीबीटी, नई दिल्ली  
प्रो. अपूर्व सरीन, निदेशक, इनस्टेम, बेंगलुरु  
डॉ. अलका शर्मा, सलाहकार और वैज्ञानिक जी, डीबीटी, नई दिल्ली  
प्रो. सत्यजीत मेयर, केंद्र निदेशक, एनसीबीएस-टीआईएफआर, बेंगलुरु  
प्रो. उपिंदर एस. भल्ला, डीन, एनसीबीएस, बेंगलुरु  
प्रो. आलोक श्रीवास्तव, प्रमुख-सीएससीआर, सीएमसी, वेल्लोर  
श्री पवन कुमार पाहवा, प्रमुख-प्रशासन और वित्त, इनस्टेम, बेंगलुरु – सदस्य सचिव (24 मार्च 2021 तक)  
श्री रामनाथन के, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, इनस्टेम, बेंगलुरु – सदस्य सचिव (25 मार्च 2021 से)

**उपयोगिता प्रमाण पत्र**

(वित्तीय वर्ष के लिए स्टेम कोशिका जीव विज्ञान और पुनर्जनन औषधि संस्थान की स्थापना की ओर : 2020-21  
(01-04-2020 से 31-03-2021)

1. परियोजना / योजना का शीर्षक : स्टेम कोशिका जीव विज्ञान और पुनर्जनन औषधि संस्थान
2. संगठन का नाम : स्टेम कोशिका जीव विज्ञान और पुनर्जनन औषधि संस्थान
3. जैव प्रौद्योगिकी विभाग मंजूरी आदेश संख्या और परियोजना को मंजूरी की तिथि : No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 दिनांक 25.08.2008
4. पिछले वित्तीय वर्ष 2019-20 से डीबीटी पत्र संख्या और तिथि को उद्धृत करते हुए आगे लाई गई राशि जिसमें उक्त राशि को आगे बढ़ाने का अधिकार दिया गया था: : 23,79,91,475 रूपए
5. वित्तीय वर्ष 2020-21 के दौरान डीबीटी से प्राप्त राशि (कृपया भुगतान की गई राशि को दर्शाने वाले मंजूरी आदेशों की संख्या और तारीख दें) :
 

1	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 09.06.2020	5,94,37,840 रूपए
2	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 09.06.2020	46,33,000 रूपए
3		
4		
5		
6	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 20.08.2020	
	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 20.08.2020	
	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 20.08.2020	
	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 09.06.2020	
	20.08.2020	
	20.08.2020	
	20.08.2020	63,25,000 रूपए 2,75,62,160 रूपए 1,59,65,000 रूपए
	2,17,72,978 रूपए	
7	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 28.10.2020	
	2,00,00,000 रूपए	
8	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 28.10.2020	
R	8,76,89,000 रूपए	
9		
10		
11		
12	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 26.02.2021	
	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 26.02.2021	
	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 19.03.2021	
	No. BT/PR7972/MED/14/1208/2006 28.10. 2020	
	2,00,00,000 रूपए	
	1,35,94,022 रूपए	
	8,52,00,000 रूपए	
	2,50,00,000 रूपए	
6. डीबीटी अनुदानों पर अर्जित अन्य प्राप्ति/ ब्याज, यदि कोई हो : : 95,98,760/- रूपए



7. वित्तीय वर्ष के दौरान किए गए व्यय के लिए : 63,47,69,235 रूपए  
उपलब्ध कुल राशि (क्रमांक 4, 5, और 6):
8. वित्तीय वर्ष के दौरान किया गया वास्तविक : 53,53,20,971 रूपए  
व्यय (व्यय का विवरण संलग्न है)
9. अव्ययित शेष राशि वापस की गई, यदि : 1,20,04,132 रूपए डीडी नंबर 23754 दिनांक 20.05.2020 के  
कोई हो (कृपया चेक संख्या आदि का माध्यम से वापस किया गया।  
विवरण दें) : 23,51,856 रूपए भारत कोष द्वारा वापस किया गया  
: 59,02,151 रूपए सीएसआईआर द्वारा वापस किया गया
10. वित्तीय वर्ष के अंत में उपलब्ध शेष राशि : 7,91,90,125 रूपए  
(31.03.2021 तक)
11. वित्तीय वर्ष 2021-22 के लिए पत्र संख्या : 7,91,90,125 रूपए  
और तिथि के माध्यम से आगे ले जाने की अनुमति राशि

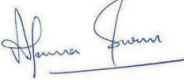
#### माणपत्र

प्रमाणित किया जाता है कि कॉल. 8 के समक्ष उल्लिखित 53,53,20,971 रु. की राशि का उपयोग परियोजना/योजना में उसी उद्देश्य हेतु किया गया है जिसके लिए इसे स्वीकृत किया गया था तथा यह कि रु 7,91,90,125/- की राशि का उपयोग नहीं किया गया था 31.03.2021 को समाप्त वर्ष 2021-22 के दौरान समायोजित किया जाएगा।

प्रमाणित किया जाता है कि मैंने स्वयं को संतुष्ट कर लिया है कि जिन शर्तों पर सहायता अनुदान स्वीकृत किया गया था, उन्हें विधिवत पूरा किया गया है/पूरा किया जा रहा है और मैंने यह देखने के लिए निम्नलिखित जांचों का प्रयोग किया है कि धन का उपयोग वास्तव में उसी उद्देश्य के लिए किया गया था जिसके लिए इसे स्वीकृत किया गया था।

#### 1. लेखापरीक्षित लेखा पस्तकों का सत्यापन

टिप्पणी : इस प्रमाणपत्र को संलग्न संलग्नक के साथ पढ़ा जाना है और यह प्रमाणपत्र संलग्नक में टिप्पणियों के अधीन है।

For B. P. RAO & CO.  
Chartered Accountants  
Firm 0021165  
Partner  


राजू वर्मा

कृ. रामनाथन

प्रशांत सी(   
भागीदार )सदस्यता सं. 214431(

राजू वर्मा(   
इनस्टेम   
लेखा

(रामनाथन कृ )   
प्रशासनिक प्रमुख और वित्त

(प्रो. अपूर्वा सरिनी)   
निदेशक

2144431AAAA652742  
09-10-2021

मुख्य प्रशासनिक अधिकारी / Head Administration  
स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्निर्माण औषधि संस्थान  
Institute for Stem Cell Science and Regenerative  
Medicine (inStem)  
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अखिल स्वातंत्र्य संस्थान  
(AI under Department of Biotechnology, Govt. of India)  
जीकेवीके पोस्ट, बैलरी रोड / GKVK Post, Bellary Road.  
बैंगलूर - ५६००६५ / Bengaluru - 560065

प्रो. अपूर्वा सरिनी / Prof. Apurva Sarin  
निदेशक / Director  
स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्निर्माण औषधि संस्थान  
Institute for Stem Cell Science and Regenerative Medicine (inStem)  
जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अखिल स्वातंत्र्य संस्थान  
(AI under Department of Biotechnology, Govt. of India)  
जीकेवीके पोस्ट, बैलरी रोड / GKVK Post, Bellary Road  
बैंगलूर - ५६० ०६५ / Bengaluru-560 065

**स्टेम कोशिका जीव विज्ञान और पुनर्जनन औषधि संस्थान, बेंगलोर**  
**01.04.2020 से 31.03.2021 तक की अवधि के लिए व्यय का विवरण**

क्र. सं.	विवरण	लेखापरीक्षित एसओई और यूसी के अनुसार 01.04.2020 को अव्ययित शेष	01.04.2020 से 31.03.2021 की अवधि के दौरान डीबीटी से प्राप्त अनुदान	अन्य प्राप्तियां/ ब्याज अर्जित, यदि कोई हो, डीबीटी अनुदानों पर	कुल	01.04.2020 से 31.03.2021 तक किया गया व्यय (प्रतिबद्धताओं को छोड़कर)	ब्याज की वापसी	31.03.2021 को शेष राशि
1	2	3	4	5	6=3+4+5	7	8	9=6-7-8
	इनस्टेम:							
क	जीआईए - पूंजी							
(i)	उपकरण और सहायक सामान	145,270,283	30,000,000		175,270,283	143,561,311	-	31,708,972
	कुल (क)	145,270,283	30,000,000	-	175,270,283	143,561,311	-	31,708,972
ख	जीआईए - वेतन							
(ii)	जनशक्ति	34,052,018	45,000,000		79,052,018	70,782,155	-	8,269,863
	कुल (ख)	34,052,018	45,000,000	-	79,052,018	70,782,155	-	8,269,863
ग	जीआईए - सामान्य							
	आवर्ती व्यय	6,899,769	214,889,000	-	221,788,769	201,703,751	-	20,085,018
(iii)	कुल (ग)	6,899,769	214,889,000	-	221,788,769	201,703,751	-	20,085,018
घ	अन्य प्राप्तियां	-	-	-	-	-	-	-
ड	अर्जित ब्याज	14,355,988	-	6,923,018	21,279,006	-	-	21,279,006
च	ब्याज की वापसी	-	-	-	-	-	14,355,988	-14,355,988
	महा योग (क+ख+ग+घ+ड. +च) - इनस्टेम	200,578,058	289,889,000	6,923,018	497,390,076	416,047,217	14,355,988	66,986,871

	सीएससीआर वेल्होर :								
छ	जीआईए - पूंजी	869,891	30,000,000			30,869,891	28,040,438		2,829,453
ज	जीआईए - वेतन	9,916,558	22,290,000			32,206,558	26,805,463		5,401,095
झ	जीआईए - सामान्य	-5,371,356	45,000,000		17,026	39,645,670	38,331,680		1,313,990
ञ	अर्जित ब्याज	5,902,151	-		2,658,716	8,560,867	-		8,560,867
ट	ब्याज की वापसी				-	-	-	5,902,151	-5,902,151
	महा योग (छ+ज+झ+ञ+ट) - सीएससीआर	11,317,244	97,290,000		2,675,742	111,282,986	93,177,581	5,902,151	12,203,254

	कुल योग – इनस्टेम + सीएससीआर	211,895,302	387,179,000	9,598,760	608,673,062	509,224,798	20,258,139	79,190,125
	इनस्टेम							
क	जीआईए – पूंजी							
।	भवन और सेवाएं	26,096,173	-		26,096,173	26,096,173		-
	कुल योग (इनस्टेम +सीएससीआर+बिल्डिंग)	237,991,475	387,179,000	9,598,760	634,769,235	535,320,971	20,258,139	79,190,125



संलग्न संलग्नक में हमारी टिप्पणियों के अधीन है।

For B. P. RAO & CO.  
Chartered Accountants  
FBN 0021165  
Partner

राजू वर्मा

(प्रशांत सी)

भागीदार (सदस्यता सं. 214431)

कृ. रामनाथन

Signature

2/214431AAAAAS 2742

09-10-2021

(राजू वर्मा)

इनस्टेम लेखा

(रामनाथन कृ)

प्रशासनिक प्रमुख और वित्त

मुख्य प्रशासनिक अधिकारी / Head Administration  
स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्जीव ओषधि संस्थान  
Institute for Stem Cell Science and Regenerative  
Medicine (iStem)

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, स्वास्थ्य विभाग के अंतर्गत स्वास्थ्य संस्थान  
(AI under Department of Biotechnology, Govt. of India)  
जीकेके पोस्ट, बैलरी रोड / GKVK Post, Ballary Road,  
बैंगलूर - ५६००९५ / Bengaluru - 560095

(प्रो. अपूर्वा सरीन)

निदेशक

प्रो:अपूर्वा सरीन / Prof. Apurva Sarin

निदेशक / Director

स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्जीव ओषधि संस्थान

Institute for Stem Cell Science and Regenerative Medicine (iStem)

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, स्वास्थ्य विभाग के अंतर्गत स्वास्थ्य संस्थान

(AI under Department of Biotechnology, Govt. of India)

जीकेके पोस्ट, बैलरी रोड / GKVK Post, Ballary Road

बैंगलूर - ५६० ०९५ / Bangalore-560 095

**स्टेम कोशिका जीव विज्ञान और पुनर्जनन औषधि संस्थान, बेंगलोर**  
(कर्नाटक सोसाइटी पंजीकरण अधिनियम के तहत पंजीकृत)  
**जीकेवीके, बेल्गारी रोड, बेंगलोर 560065**  
**31 मार्च 2021 के अंतिम वर्ष के लिए प्राप्ति और भुगतान विवरण**

(राशियाँ: ₹ में)

प्राप्तियाँ	वर्तमान वर्ष	पिछले वर्ष	भुगतान	वर्तमान वर्ष	पिछले वर्ष
I. आरंभिक शेष			I. व्यय		
क) हाथ में नकद	21,943		क) स्थापना व्यय	97,587,618	108,694,603
ख) बैंक शेष			ख) विज्ञापन व्यय	240,035,431	350,323,002
i) चालू खाते में	40,752,806	83,953,501		337,623,049	459,017,605
ii) जमा खाते में	393,815,116	362,167,415	II. परियोजनाओं हेतु किए गए भुगतान	205,044,932	258,000,963
iii) बचत खाते में	137,512,740	59,739,232	III. किए गए निवेश		
II. अनुदानों की प्राप्ति	572,102,605	505,860,148	क) उद्दिष्ट/एंडोवमेंट कोषों में	-	-
क) भारत सरकार से	387,179,000	672,000,000	ख) अपने कोष में से		
ख) राज्य सरकार से			IV. वर्तमान परिसंपत्तियों में वृद्धि	-	9,527,687
			V. पूंजीगत व्यय		
III. परियोजना की प्राप्ति	387,179,000	672,000,000	क) अचल परिसम्पत्तियों की खरीद - परियोजनाएं	12,570,172	60,215,533
IV. वर्तमान देयता में वृद्धि	240,255,533	284,264,231	ख) भवन पर व्यय	1,087,569	65,781,543
V. वर्तमान परिसंपत्तियों में कमी	-	85,969,337	ग) उपकरण और फर्नीचर पर व्यय	101,648,053	168,455,690
VI. ब्याज की प्राप्ति	-34,469,790		VI. अधिशेष राशि / ऋणों की वापसी	115,305,794	294,452,766
क) बैंक जमा पर	19,710,847	25,153,906	क) भारत सरकार से	20,258,139	-
ख) ऋण, अग्रिम आदि			ख) राज्य सरकार से - ईएमजी	17,703,787	-
	19,710,847	25,153,906		37,961,926	-
VII. अन्य आय (बताएं)	12,688,726	19,854,002	VII. वित्त प्रभार (ब्याज)		-
VIII. उधार राशि			VIII. वर्तमान देयताओं में कमी	79,938,445	
IX. कोई अन्य प्राप्ति			IX. समापन शेष :		
			क) हाथ में नकद	1,224	21,943

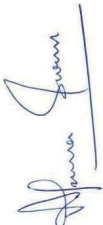
					ख) बैंक शेष		
					i) चालू खाते में	63,481,240	40,752,806
					ii) जमा खाते में	306,003,848	393,815,116
					iii) बचत खाते में	52,106,464	137,512,740
						421,592,775	572,102,605
कुल	1,197,466,921	1,593,101,626	कुल			1,197,466,921	1,593,101,626

::

इसी दिनांक की हमारी अलग रिपोर्ट के अनुसार

For B. P. RAO & CO.  
Chartered Accountants  
Firm 0021165

  
राजू वर्मा  
Partner

  
अपूर्वा सरिन

के शमनाथन

(प्रशांत सी) भागीदार (सदस्यता सं. 214431)	(राजू वर्मा) लेखा अधिकारी	(रामनाथन के) प्रमुख प्रशासनिक एवं वित्त अधिकारी	(प्रो. अपूर्वा सरिन) निदेशक
2-214431AAAA652742 09-10-2021		मुख्य प्रशासनिक अधिकारी / Head Administration स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्जीवित्त प्रणाली संस्थान Institute for Stem Cell Sciences and Regenerative Medicine (IRSRM) जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अखिल स्वास्थ्य संस्थान (AI under Department of Biotechnology, Govt. of India) जीकेपीके पोस्ट, बैंगलूर रोड / GKVK Post, Bellary Road, बैंगलूर - ५६००६५ / Bangalore-560065	प्रो. अपूर्वा सरिन / Prof. Apurva Sarin निदेशक / Director स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्जीवित्त प्रणाली संस्थान Institute for Stem Cell Sciences and Regenerative Medicine (IRSRM) जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अखिल स्वास्थ्य संस्थान (AI under Department of Biotechnology, Govt. of India) जीकेपीके पोस्ट, बैंगलूर रोड / GKVK Post, Bellary Road बैंगलूर - ५६००६५ / Bangalore-560065

स्थान : बैंगलूर  
तिथि :



स्टेम कोशिका जीव विज्ञान और पुनर्जनन औषधि संस्थान, बँगलोर  
(कर्नाटक सोसाइटी पंजीकरण अधिनियम के तहत पंजीकृत)  
जीकेवीके, बेह्लारी रोड, बँगलोर 560065  
31 मार्च 2021 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा

(राशि रु.)

विवरण	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पिछले वर्ष
<b>आय</b>			
परियोजनाओं से आय - व्यय की सीमा सहित	3	205,044,932	258,000,963
बिक्री और सेवाओं से आय	12	6,943,703	9,411,509
अनुदान / इमदाद	13	327,179,000	412,000,000
शुल्क / अंशदान	14	-	-
निवेश से आय	15	-	-
रॉयल्टी, प्रकाशन आदि से आय	16	-	-
अर्जित ब्याज	17	10,246,635	12,465,062
अन्य आय	18	5,745,023	10,442,493
तैयार माल और प्रगतिशील कार्य के स्टॉक में वृद्धि / (कमी)	19	-	-
<b>कुल (क)</b>		<b>555,159,293</b>	<b>702,320,027</b>
<b>व्यय</b>			
स्थापना व्यय	20	97,587,618	108,694,603
अन्य प्रशासनिक व्यय	21	240,035,431	350,323,002
अनुदान/इमदाद, इत्यादि पर व्यय	3	205,044,932	258,000,963
ब्याज	22	20,258,139	-
मूल्यहास (वर्ष के अंत में निवल योग - अनुसूची 8 के संगत)		358,281,599	379,791,972
<b>कुल (ख)</b>		<b>921,207,719</b>	<b>1,096,810,540</b>
<b>व्यय से अधिक आय का शेष (क-ख)</b>		<b>-366,048,426</b>	<b>-394,490,513</b>
घटाएं : - पूंजीगत आरक्षित से अंतरण - मूल्यहास प्रभार समकक्ष	2(1)	358,281,599	379,791,972

घटाएं - सामान्य रिजर्व के लिए/से अंतरण - आवर्ती अनुदान खाता	1(B)	7,766,827	-14,698,541
कॉर्पस / पूंजीगत निधि में अधिशेष / घाटा शेष है			-

इसी दिनांक की हमारी अलग रिपोर्ट के अनुसार

For B. P. RAO & CO.  
Chartered Accountants  
File No. 0021165  
1-10-2021  
Partner

राजू वर्मा

के रामनाथन

Signature

(प्रशांत सी) भागीदार (सदस्यता सं. 214431)	(राजू वर्मा) लेखा अधिकारी	(रामनाथन के) प्रमुख प्रशासनिक एवं वित्त अधिकारी	(प्रो. अपूर्वा सरीन) निदेशक
---	------------------------------	---	--------------------------------

21/11/21 AAAAUS 2742  
09-10-2021

मुख्य प्रशासनिक अधिकारी / Head Administration  
इंस्टीट्यूट ऑफ स्टडीज इन मेडिसिन  
Institute for Stem Cell Science and Regenerative  
Medicine (ICSR) - एक वैज्ञानिक संस्थान  
के अंतर्गत  
श्री राजेश्वरी सिन्हा, अध्यक्ष, प्रमुख स्वास्थ्य अधिकारी  
(As an authorized officer of the Government of India)  
अधिकारी, मेडिकल रिसर्च / GSKVK Post, Bellary Road,  
बैंगलूर - ५६० ०६५ / Bangalore-560065

प्रो. अपूर्वा सरीन / Prof. Apurva Sarin  
निदेशक / Director  
स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनरुत्पत्ति कोशिका संकेन्द्र  
(Institute for Stem Cell Science and Regenerative  
Medicine) - एक वैज्ञानिक संस्थान  
के अंतर्गत  
(As an authorized officer of the Government of India)  
अधिकारी, मेडिकल रिसर्च / GSKVK Post, Bellary Road,  
बैंगलूर - ५६० ०६५ / Bangalore-560065

स्थान : बैंगलोर  
तिथि :

स्टेम कोशिका जीव विज्ञान और पुनर्जनन औषधि संस्थान, बेंगलोर  
(कर्नाटक सोसाइटी पंजीकरण अधिनियम के तहत पंजीकृत)  
जीकेवीके, बेल्लारी रोड, बेंगलोर 560065  
31 मार्च 2021 के अनुसार तुलन पत्र

(राशि रु.)

विवरण	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पिछले वर्ष
कॉर्पस /पूँजी कोष और देयताएं	1	194,913,202	245,415,651
कॉर्पस /पूँजी कोष	2	2,712,978,550	2,955,954,355
आरक्षित और आधिदेश	3	281,504,212	267,103,358
प्रतिभूति ऋण और उधार	4		-
अप्रतिभूति ऋण और उधार	5		-
आस्थगित ऋणदेय देयताएं	6		-
वर्तमान देयताएं और प्रावधान	7	57,460,894	137,399,339
<b>कुल</b>		<b>3,246,856,858</b>	<b>3,605,872,703</b>
परिसंपत्तियां			
अचल परिसंपत्तियां	8	2,760,244,676	3,003,220,481
निवेश – निर्धारित / एंडोवमेंट निधियों से	9	-	-
निवेश - अन्य	10	600	600
वर्तमान परिसंपत्ति, ऋण, अग्रिम आदि	11	486,611,582	602,651,622
विविध व्यय		-	-
<b>कुल</b>		<b>3,246,856,858</b>	<b>3,605,872,703</b>
महत्वपूर्ण लेखाकरण नीतियां	24		
आकास्मिक देयताएं एवं लेखा पर टिप्पणी	25		

इसी दैनिक की हमारी अलग रपॉर्ट के अनुसार

For B. P. RAO & CO.  
Chartered Accountants  
FBN 0021165  
1-10-2022  
Partner

राजू वर्मा

के रामनाथन

Signature

(प्रशांत सी) भागीदार (सदस्यता सं. 214431)	(राजू वर्मा) लेखा अधिकारी	(रामनाथन के) प्रमुख प्रशासनिक एवं वित्त अधिकारी	(प्रो. अपूर्वा सरीन) निदेशक
21216431AAAAJS 2742 09-10-2022		मुख्य प्रशासनिक अधिकारी / Head Administration स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्वासी शैक्षिक संस्थान Institute for Stem Cell Science and Regenerative Medicine (Indian) शैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अतिरिक्त स्वतंत्र संस्थान (AI under Department of Biotechnology, Govt. of India) जीवोत्पत्ति पोस्ट, बैंगलूर रोड / GKVK Post, Bellary Road, बैंगलूर - ५६००९५ / Bangalore - 560095	प्रो. अपूर्वा सरीन / Prof. Apurva Sarin निदेशक / Director स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्वासी शैक्षिक संस्थान Institute for Stem Cell Science and Regenerative Medicine (Indian) शैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अतिरिक्त स्वतंत्र संस्थान (AI under Department of Biotechnology, Govt. of India) जीवोत्पत्ति पोस्ट, बैंगलूर रोड / GKVK Post, Bellary Road, बैंगलूर - ५६००९५ / Bangalore-560 095

स्थान : बैंगलोर  
तिथि :

याद में



विनोद कुमार

8.05.1982-2.05.2021

हम अपने सहयोगी श्री विनोद कुमार को याद करते हैं ।  
विनोद कुमार ,  
सुविधा सहायक,  
बीएलआईएससी  
पशु देखभाल और संसाधन केंद्र ।



## याद में



### नटराज ल

1.06.1979 - 10.10.2021

हम श्री नटराज जी कर्मचारी, कैटीन सेवाएं  
को याद करते हैं |

उन्होंने परिसर में कई खेल आयोजनों में भाग लिया और  
उन टीमों का नेतृत्व किया और  
उनको सफलता प्राप्त करवाया |

## नए पारिश्रमिक वैज्ञानिक कर्मचारी



मोहनकुमार मुरुगेशन  
वैज्ञानिक 'ई', सीएससीआर, इनस्टेम

- पीएचडी, लिगिन्स संस्थान, ऑकलैंड विश्वविद्यालय, ऑकलैंड, न्यूजीलैंड • पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान, सेंट जूड चिल्ड्रेन रिसर्च हॉस्पिटल, मेम्फिस, टीएन, यूएसए



गुरबिंद सिंह  
वैज्ञानिक 'डी', सीजीएमपी सुविधा, सीएससीआर, इनस्टेम

- पीएचडी, भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलौर • पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान, स्टैम्प्यूटिक्स रिसर्च मलेशिया



सर्वनाभवन तंगवेल  
वैज्ञानिक 'ई', सीएससीआर, इनस्टेम

- पीएचडी, इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नोलॉजी (आईसीजीईबी), ट्राइस्टे, इटली • पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान, आईसीजीईबी, ट्राइस्टे, इटली एवं जैव रसायन और आणविक जीव विज्ञान विभाग, सेंट लुइस विश्वविद्यालय, सेंट लुइस, यूएसए



सुचारिता बोस  
वैज्ञानिक 'डी', क्रायो-ईएम एवं इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी सुविधा

- पीएचडी, पड्यू विश्वविद्यालय • पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान, इनस्टेम



दीप्ति अब्बे

वैज्ञानिक डी, स्टेम सेल कोर सुविधा, इनस्टेम

- पीएचडी, भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलौर, • पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान, सेंट जूड चिल्ड्रेन रिसर्च हॉस्पिटल, मेम्फिस एवं यूनिवर्सिटी ऑफ पेनसिल्वेनिया, फिलाडेल्फिया यूएसए



निर्णेन्द्र सिंह  
वैज्ञानिक डी, मास स्पेक्ट्रोमेट्री एवं सुविधाएं इनस्टेम

- पीएचडी, अम्बेडकर सेंटर फॉर बायोमेडिकल रिसर्च (एसीबीआर), दिल्ली विश्वविद्यालय • सलाहकार एवं सुविधाओं के प्रमुख, उन्नत प्रौद्योगिकी मंच, क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केंद्र

### संपादकीय टीम:

टीना मुखर्जी, इनस्टेम संचार समन्वयक  
अरविंद रामनाथन, कॉलिन जमोरा, अर्जुन गुहा,  
अमृता त्रिपाठी, इनस्टेम संचार कार्यालय

### हिंदी अनुवाद:

अवंतिका त्रिपाठी, मुख्य कार्यकारी  
अनन्या एडु-टेक कंसल्टेंसी सर्विसेज  
जी-45, हुडको प्लेस,

### डिजाइनर:

रोशनी रेबेका सामुएल

### इनस्टेम

स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्जनन औषधि संस्थान (इनस्टेम)

बैंगलोर लाइफ साइंस क्लस्टर,

जीकेवीके, बेल्लारी रोड, बैंगलोर 560065, भारत

Website : [www.instem.res.in](http://www.instem.res.in)

Social Media :  /DBT\_inStem



/DBTInStem