

मराठी विज्ञान परिषद

जुलै 2011



पत्रिका

₹ 20/-



आनंदाचे डोही



भारतीय रस्त्यांचा क्षेत्रविकास

अनुक्रमणिका



3

विज्ञान प्रसारास वाहिलेली
मराठी मासिके



- ★ आनंदाचे डोही 8
.... डॉ. राधिका नाईक
- ★ अंटाकिर्तिका 12
- ★ सुप्रसिद्ध उर्दू लेखक श्री. इजहार असर.... 14
.... अरविंद मिश्रा
- ★ मानवाची करणी, अन् शेतात पाणी 16
.... सुचेता भिडे
- ★ अंतराळातून 18
.... डॉ. राजीव चिटणीस
- ★ भारतीय रस्त्यांचा क्षेत्रविकास 20
.... अरुण मोकाशी

विज्ञानं जन्महिताय



मराठी विज्ञान परिषद

पत्रिका

जुलै 2011

ज्येष्ठ-आषाढ-श्रावण 1933 ♦ वर्ष 44 ♦ अंक 4
किंमत : ₹ 20/- ♦ वार्षिक वर्गणी : ₹ 200/-



- ★ सायबेरियन क्रौंच पक्षी ★ रसायनशास्त्र वर्ष ★
 - ★ अभयारण्ये ★ रंगदृष्टी-रंगीत सृष्टी ★
- पृष्ठे : 25 ते 28

- ★ तिमाही अहवाल 23
- ★ न उलगडलेले कोडे (विज्ञान कथा) 29
.... पराग देऊसकर

शासकीय निर्णय क्र. : उपक्र/1096-97/16592/7/स, पु. दि.12-12-96 शिक्षण संचालनालय, महाराष्ट्र राज्य, पुणे-1 प्रमाणे (अ.क्र. 61) मान्यताप्राप्त नियतकालिक

'पत्रिका' दरमहा प्रकाशित होते. (कोणत्याही महिन्यापासून वर्गणीदार होता येते. वर्गणी रु. 200/-, 'मराठी विज्ञान परिषद' या नावाने मनिऑर्डर किंवा डिमाण्ड ड्राफ्टने पाठवावी.)

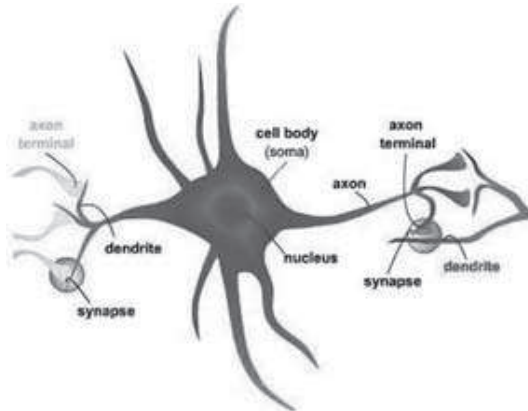
प्रकाशक : मराठी विज्ञान परिषद, विज्ञान भवन, वि.ना. पुरव मार्ग, शीव-चुनाभट्टी, मुंबई 400 022. दूरध्वनी : 24054714 / 24057268; फॅक्स : 24057268

इ-मेल: office@mavipamumbai.org वेब साइट : www.mavipamumbai.org

काउन्सिल ऑफ सायन्टिफिक अँड इन्डस्ट्रियल रिसर्च, नवी दिल्ली, तसेच महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ यांनी आर्थिक साहाय्य केले. परंतु, या नियतकालिकात प्रसिद्ध झालेली मते काउन्सिल ऑफ सायन्टिफिक अँड इन्डस्ट्रियल रिसर्च, नवी दिल्ली, तसेच महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळास मान्य असतीलच, असे नाही.

प्रकारच्या पेशींनी बनलेली असते. यांपैकी न्यूरॉन्स हे माहितीची देवाणघेवाण करतात. आपल्या सभोवतीच्या परिस्थितीची माहिती मेंदूपर्यंत पोहोचवून, त्यानुसार त्याने दिलेल्या आज्ञा शरीराच्या विविध अवयवांना व इंद्रियांना पोहोचवणे हे त्यांचे काम! 'मोटर न्यूरॉन्स' हे विविध हालचालींविषयीची माहिती हाताळतात, 'सेन्सरी न्यूरॉन्स' हे आपल्या पाच ज्ञानेंद्रियांकडून मिळणारी माहिती मेंदूला पोहोचवतात, तर 'इंटरन्यूरॉन्स' हे एका न्यूरॉनकडून दुसऱ्या न्यूरॉनकडे माहितीची ने-आण पाहतात.

प्रत्येक न्यूरॉनच्या केंद्रस्थानी असते 'सेल बॉडी' किंवा 'सोमा', ज्यात त्याचे केंद्रक असते. न्यूरॉनकडे येणारी माहिती स्वीकारण्याचे काम करणाऱ्या भागांना त्याचे 'डेन्ड्राइट्स' म्हणतात, तर माहिती प्रसारकाचे काम करणाऱ्या भागांना 'अॅक्झॉन्स' म्हटले जाते. दोन न्यूरॉन्सच्या 'डेन्ड्राइट्स' मधील माहितीवजा संकेतांची देवघेव विद्युत्लहरीद्वारे होते; कारण ते एकमेकांना जोडलेले असतात. एका न्यूरॉनचा 'अॅक्झॉन' आणि दुसऱ्याचा 'डेन्ड्राइट' यांच्यामध्ये मात्र 'सिनॅप्स' या



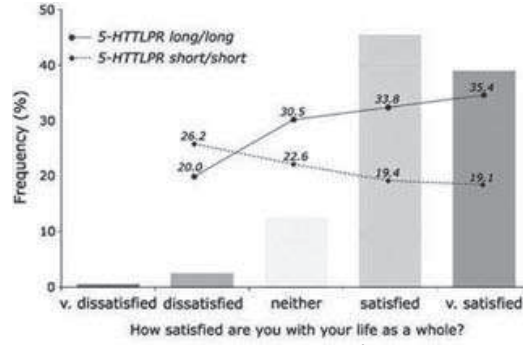
न्यूरॉनचे विविध भाग दाखविणारी आकृती. केंद्रस्थानी 'सेल बॉडी' किंवा 'सोमा' माहिती स्वीकारणारा 'डेन्ड्राइट' व माहिती प्रसारक 'अॅक्झॉन'

नावाने ओळखली जाणारी अतिसूक्ष्म मोकळी जागा असते. त्यामुळे त्यांमधील संकेतांची देवघेव रासायनिक स्वरूपाची असते.

न्यूरोट्रान्स्मिटर

ज्या रसायनांमुळे ही प्रक्रिया शक्य होते, त्यांना 'न्यूरोट्रान्स्मिटर' म्हटले जाते आणि आज आपल्याला अशी शंभराहून अधिक रसायने माहित आहेत. अॅक्झॉनमधून हे रसायन सिनॅप्समध्ये सोडले जाते. सिनॅप्सच्या दुसऱ्या बाजूला असलेल्या डेन्ड्राइटच्या पृष्ठभागावर अनेक 'रिसेप्टर' असतात. ठरावीक न्यूरोट्रान्स्मिटरसाठी ठरावीकच रिसेप्टर असतो. त्यांचा आकार एकमेकाला साजेसा असतो. म्हणजे सिडरेलाच्या गोष्टीत नाही का काचेचा बूट फक्त तिच्याच पायाला चपखल बसला? तसाच प्रत्येक न्यूरोट्रान्स्मिटर

केवळ त्याच्याचसाठी बनलेल्या रिसेप्टरमध्ये जाऊन बसतो आणि माहितीची देवघेव घडून येते. एकदा ही



डॉ. जॅन डमॅन्युएल हे निव यांच्या 'जर्नल ऑफ ह्युमन जेनेटिक्समध्ये मे 2011 मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या लेखातील आलेख. 5-एचटीटी जनुकांच्या जोडीला दोन्ही लांब आणि दोन्ही टोकडे प्रमोटर लाभलेल्या व्यक्तींच्या समाधानाची वृत्तीची टक्केवारी या आलेखात दिसते.

संकेतांची ये-जा संपली की उरलेले न्यूरोट्रान्स्मिटरचे रेणू 'ट्रान्स्पोर्टर' या प्रथिनाच्या साहाय्याने, जिथून आले त्या न्यूरॉनमध्ये परत नेले जातात. म्हणजेच ते फुकट न जाता न्यूरोट्रान्स्मिटर त्यांचा उपयोग पुढच्या खेपेच्या संकेतवहनासाठी करतो. म्हणजेच न्यूरोट्रान्स्मिटरचे हे रेणू 'रीसायकल' होत जातात. रिसेप्टरप्रमाणेच ट्रान्स्पोर्टरदेखील ट्या-ट्या न्यूरोट्रान्स्मिटरसाठी वेगवेगळा असतो.

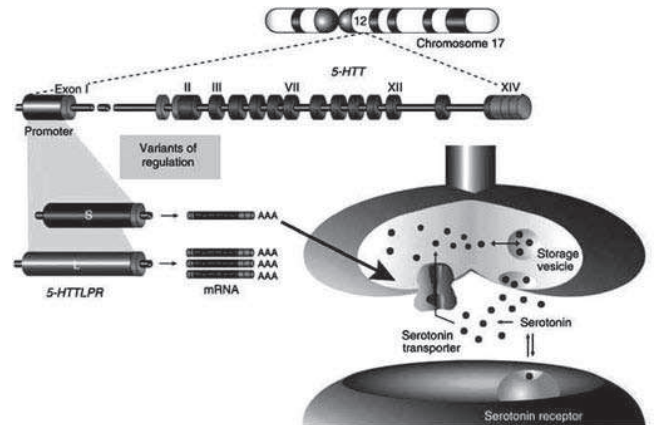
'सेरोटोनिन' या न्यूरोट्रान्स्मिटरचा शोध अर्विन पेज आणि त्याच्या सहकाऱ्यांनी 1948 साली लावला. त्याचे रासायनिक नाव '5-हायड्रॉक्सी ट्रिप्टामीन' असल्याने अनेकदा त्याला '5-एचटी' असेदेखील म्हटले जाते. मेंदूतील पीनियल ग्रंथीमध्ये तयार होणारे हे रसायन हरहुन्नरीच म्हणायला हवे! भूक, झोप, हृदयाचे कार्य, स्नायूंचे आकुंचन-प्रसरण यांसारख्या अनेक शारीरिक प्रक्रियांबरोबरच आपल्या भावना, वागणूक, नवीन गोष्टी शिकणे, तसेच आधीच्या आठवणे यांसारख्या मानसिक प्रक्रियांचे नियंत्रणही सेरोटोनिन (5-एचटी) करते. आपल्याला समाधानकारक वाटणारी घटना घडली तर मेंदूतील न्यूरॉन्स सेरोटोनिनची बरसात करतात आणि आपल्याला 'आनंद होतो.' हेच सेरोटोनिन जर कमी झाले, तर आपण निराशेच्या गर्तेत

फेकले जातो. त्यामुळे त्याला 'हॅपिनेस ड्रग' असे नाव मिळाले आहे आणि त्याचा सगळ्यांत जास्त अभ्यास झाला आहे तो याच अनुषंगाने!

सेरोटोनिनसाठी वापरले जाणारे 5-एचटी ट्रान्स्पोर्टर (5-एचटीटी) हे ट्रान्स्पोर्टर प्रथिन तयार करण्याच्या सूचना ज्या जनुकामध्ये सामावलेल्या असतात, त्याला 5-एचटीटी जनुक म्हटले जाते. तेव्हा लेखामध्ये आपण कुठे 5-एचटीटी प्रथिनाचा उल्लेख करत आहोत आणि कुठे 5-एचटीटी जनुकाविषयी बोलत आहोत याकडे लक्ष असू द्या!

'प्रमोटर'

प्रत्येक डीएनएच्या धाग्यामध्ये अनेकविध जनुकांचा आराखडा सामावलेला असतो. या धाग्यावर, प्रत्येक जनुकाआधी 'प्रमोटर' हा डीएनएचा एक विशेष भाग आढळून येतो. त्या 'प्रमोटर'च्या पुढील जनुकाचे 'ट्रान्स्क्रिप्शन' म्हणजेच लिप्यंतर होण्याच्या प्रक्रियेचा शुभारंभ या 'प्रमोटर'मुळे होतो. 5-एचटीटी या जनुकाचा प्रमोटर, टोकडा (शॉर्ट, एस) आणि लांब (लॉंग, एल) अशा दोन आवृत्त्यांमध्ये आढळून येतो. 5-एचटीटी



5-एचटीटी या जनुकाचा प्रमोटर, टोकडा (शॉर्ट, एस) आणि लांब (लॉंग, एल) अशा दोन आवृत्त्यांमध्ये आढळून येतो. लांब (528 बेस पेअर्स) प्रमोटरमुळे, टोकड्या (484 बेस पेअर्स) प्रमोटरच्या तुलनेत, तिप्पट प्रमाणात 5-एचटीटी प्रथिन तयार होते.

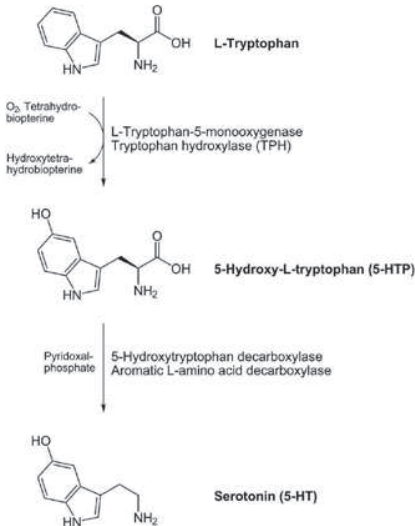
प्रथिन जरी 5-एचटीटी जनुकापासून तयार होत असले, तरी ते किती प्रमाणात तयार होईल हे मात्र उरते प्रमोटरच्या लांबीवरून! लांब (528 बेस पेअर्स) प्रमोटरमुळे, टोकड्या (484 बेस पेअर्स) प्रमोटरच्या तुलनेत, तिप्पट प्रथिन तयार होते. अर्थातच, हे ट्रान्स्पोर्टर प्रथिन जितके जास्त, तितक्याच जास्त प्रमाणात, न वापरलेले सेरोटोनिनचे रेणू न्यूरॉनमध्ये परत नेले जातील. म्हणजेच हे रेणू फुकट जाण्याचे प्रमाण तितकेच कमी होईल.

बाह्य परिस्थितीचा अंतर्गत अनुभव

इथे एक गोष्ट नीट लक्षात घ्यायला हवी. आपल्या सभोवती जर आनंदी वातावरण असेल किंवा आपल्या

आयुष्यात जर आनंददायी घटना घडल्या, तर मेंदूतील 5-एचटीचा बांध फुटतो. यामुळे बाह्य परिस्थितीचा अंतर्गत अनुभव आपल्याला मिळतो. जर सेरोटोनिन / 5-एचटीचे प्रमाण शरीरात कमी असेल तर (आपल्या दृष्टीने) समाधानकारक वातावरणातही मेंदू फारसे सेरोटोनिन उत्सर्जित करू शकत नाही. मग अशा वेळी आपण समाधानकारक परिस्थितीतही असमाधानी राहतो. याउलट, जर बाह्य परिस्थितीच (आपल्या दृष्टीने) निराशाजनक असेल, तर मेंदूला सेरोटोनिन उत्सर्जित करावेसे वाटणारच नाही. यामुळे दुःखद प्रसंगी आनंद होणे अशी विचित्र परिस्थिती निर्माण होत नाही. तेव्हा लक्षात घेण्याचा मुद्दा हा की केवळ शरीरात 'हॅपिनेस ड्रग' सेरोटोनिन / 5-एचटी योग्य प्रमाणात आहे म्हणजे कुठल्याही परिस्थितीत आपण सतत आनंदी राहू, असे नाही. मात्र योग्य प्रसंगी आनंदी, समाधानी वाटण्याची क्षमता आपल्याला सेरोटोनिनमुळे प्राप्त होते.

मेंदूतील न्यूरॉन्सनी संकेतांची देवघेव करण्यासाठी सिर्नेप्समध्ये सोडलेले सेरोटोनिन तीन प्रकारे वापरले



जाते. काही रेणू माहितीवजा संकेत पुढच्या न्यूरॉन्समध्ये नेण्यासाठी वापरले जातात. काही रेणू सिर्नेप्समधून निसटून शरीरात इतर ठिकाणी पसरतात. तिथे त्यांचा काहीच उपयोग नसल्याने त्यांची विल्हेवाट लावली जाते. उरलेले रेणू 5-एचटीटी प्रथिनासोबत पुन्हा न्यूरॉन्समध्ये नेले जातात, जेणेकरून ते पुढच्या 'आनंदलहरी'मध्ये वापरता येतील. लेखात आधी उल्लेखल्याप्रमाणे, लांब प्रमोटर असलेल्या 5-एचटीटी जनुकामुळे तिष्ठ प्रमाणात 5-एचटीटी प्रथिन निर्माण होते. यामुळे 'रिसायकल' होणाऱ्या सेरोटोनिन / 5-एचटी रेणूंची संख्यादेखील तिष्ठते वाढते. लेखात आधी पाहिल्याप्रमाणे आपल्या शरीरात

सेरोटोनिन / 5-एचटीचे प्रमाण जेवढे जास्त, तेवढी आपली वृत्ती समाधानी राहण्याकडे कल जास्त! यामुळे व्यक्तीची जनुकीय ठेवण आणि त्यांची सर्वसाधारण वृत्ती यांच्यामध्ये काही दुवा सापडतो का हे पाहण्याचे काही प्रयत्न वैज्ञानिकांनी केले.

आयुष्यात समाधान जनुकामुळे?

ज्या व्यक्तीच्या डीएनएमध्ये लांब प्रमोटर असलेला 5-एचटीटी जनुक आहे, त्या व्यक्ती आयुष्यात जास्त समाधानी असतात का? या प्रश्नाचे उत्तर मिळवण्याचे अनेक प्रयत्न झाले. 'नॅशनल लॉजिस्ट्रॉनल स्टडी ऑफ अँडोलेसन्ट हेल्थ' (थोडक्यात, अँड हेल्थ) हा त्यांपैकीच एक प्रयत्न! 2574 अमेरिकन तरुणांना (वय 18 ते 26 वर्षे, स्त्रिया तसेच पुरुष, विविध सामाजिक, आर्थिक व वांशिक गटांतील व्यक्ती) हाताशी धरून हा प्रकल्प पार पाडला गेला. प्रत्येकाची डीएनए चाचणी करण्यात आली आणि प्रत्येकाने, 'तुमच्या आयुष्याविषयी तुम्ही किती समाधानी आहात?' या प्रश्नाला दिलेले उत्तर नोंदवण्यात आले. लेखात सुरुवातीला उल्लेखलेल्या डॉ. जॅन-इमॅन्युएल डे निव आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी या प्रकल्पातून मिळालेल्या डेटाचा उपयोग केला आहे.

संख्याशास्त्राचा (स्टॅटिस्टिक्स) उपयोग करून या डेटाची त्यांनी छाननी केली आणि काही निष्कर्ष काढले. त्यांच्या 'जर्नल ऑफ ह्युमन जेनेटिक्स' मधील लेखात, आलेखाच्या स्वरूपात ही आकडेवारी आणि निष्कर्ष मांडले गेले आहेत. त्या आलेखानुसार, दोन्ही जन्मदात्यांकडून तोकडा प्रमोटर असलेली 5-एचटीटी जनुके (एस - एस) ज्या व्यक्तींना मिळाली त्यांपैकी 26% व्यक्ती आपल्या आयुष्याविषयी खूपच असमाधानी होत्या, तर 19% व्यक्ती अतिशय समाधानी होत्या. याउलट, ज्या तरुणांमध्ये दोन्ही लांब प्रमोटर असलेली जनुके (एल-एल) होती त्यांमध्ये हीच टक्केवारी, अनुक्रमे, 20% व 35% होती. ही टक्केवारी पाहता प्रथमदर्शनी असे वाटते खरे की, जनुकीय ठेवण आणि समाधानी वृत्ती यांमध्ये परस्परसंबंध आहे. परंतु, थोडा विचार केल्यावर हेदेखील लक्षात येते, की तो संबंध तितकासा लक्षणीय नाही.

संबंध ढोबळ स्वरूपाचा

एल-एल जनुकीय आवृत्ती (दोन लांब प्रमोटर) असलेल्या 35% व्यक्ती आपल्या आयुष्याविषयी अतिशय समाधानी असल्या तरी उरलेल्या 65% लोकांचे काय? त्यांपैकी 20% तर खूपच असमाधानी आहेत! त्याच धर्तीवर, एस-एस जनुकीय आवृत्ती (दोन तोकडे प्रमोटर) असलेल्या केवळ 26% व्यक्तीच आयुष्यावर फार नाराज होत्या. एवढेच नव्हे, तर त्या गटातील 19% व्यक्ती चक्क अतिशय समाधानी होत्या! यावरून स्पष्टच दिसते, की जनुकीय ठेवण आणि समाधानी वृत्ती यांमधील परस्परसंबंध केवळ ढोबळ स्वरूपाचा आहे.

शिवाय 'समाधान' या भावनेची व्याख्या प्रत्येक व्यक्ती आपल्यापरीने ठरवत असते. त्यामध्ये त्या व्यक्तीचे अनुभव, सामाजिक व आर्थिक परिस्थिती अशा अनेक गोष्टींचा समावेश असतो. यामुळे या प्रकल्पात विचारल्या गेलेल्या 'तुमच्या आयुष्याविषयी तुम्ही किती समाधानी आहात?' या प्रश्नाची सर्व 2574 उत्तरे ही संपूर्णपणे 'व्यक्तिनिष्ठ' म्हणता येतील. अशा अतिशय व्यक्तिनिष्ठ (सब्जेक्टिव्ह) गोष्टीचा संबंध 'जनुकीय ठेवणी' सारख्या अतिशय वस्तुनिष्ठ (ऑब्जेक्टिव्ह) गोष्टीशी जोडण्याचा प्रयत्न करणे ही प्रक्रियाच मुळात किती योग्य आहे, याबाबतही विचार करायला हवा.

आजूबाजूच्या परिस्थितीचा परिणाम

डॉ. जॅन-इमॅन्युएल डे निव यांनी स्वतःच त्यांच्या लेखात नमूद केल्याप्रमाणे, या प्रकल्पात 'जीन - एन्व्हायर्मेंट इंटरॅक्शन' म्हणजेच 'जनुकीय ठेवणीवर होणारा आजूबाजूच्या परिस्थितीचा परिणाम' अभ्यासलेला नाही. डॉ. डे निव यांच्या मते असा अभ्यास होणे गरजेचे आहे. शिवाय, त्यांच्या लेखातील शेवटच्या दोन वाक्यांची पुन्हा आठवण करून देणे इथे गरजेचे आहे. आनंदानुभूतीचे एकमेव असे जनुक नाही हे लक्षात घेणे महत्त्वाचे आहे. खरे तर शक्यता अशी आहे, की एखाद्या व्यक्तीला येणारा समाधानाचा अनुभव हा अनेक जनुकांची एकत्रित वागणूक, तसेच पर्यावरणातील अनेक घटक यामुळे ठरत असता.

या सर्व बाबींचा आणि विधानांचा एकत्रित विचार करता 5-एचटीटी जनुकाचे 'हॅपिनेस जीन' किंवा 'आनंदानुभूतीचे जनुक' असे बारसे करणे आज तरी उतावळेपणाचे ठरेल. तसेच, 'Happiness is mostly genetic' यासारखे मथळे देणेही गैरसमज पसरवणारे होईल. अर्थात, या दोनही प्रकारचे 'मिसरिपोटिंग' देशी आणि विदेशी प्रसिद्धीमाध्यमांमधून आधीच झाले आहे. तेव्हा आता त्यापासून धडा घेणे एवढे तरी आपण निश्चितच करू शकतो.

शहानिशा करावी

प्रसिद्धीमाध्यमातील जबाबदार व्यक्ती म्हणून काय किंवा एक जबाबदार वाचक म्हणून काय, कुठल्याही गोष्टीची नीट शहानिशा केल्यावाचूनच आपण जगाला त्याविषयी सांगू नये हेच खरे! आणि हो, पुढच्या वेळी असमाधानी किंवा निराशा वाटू लागेल तेव्हा नुसते आपल्या जनुकांना आणि जन्मदात्यांना दोष देत बसू नका! त्याऐवजी केळी, अननस, दूध, प्लम यांसारखे, 'ट्रिप्टोफान' हे अमिनो अॅसिड असलेले खाद्यपदार्थ खाण्याचा कटाक्ष पाळा. कारण, या ट्रिप्टोफानपासूनच आपला मेंदू 5-हायड्रॉक्सी ट्रिप्टामीन म्हणजेच 5-एचटी म्हणजेच सेरोटोनिन बनवतो आणि आपल्याला आनंदाची अनुभूती देतो.

डॉ. राधिका नाईक

ई-मेल : naik.radhika@gmail.com