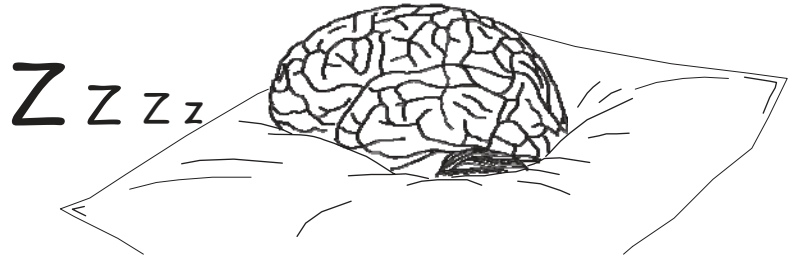


निद्रा



प्रत्येक रात्रि हम अपने शयनकक्ष में जाते हैं, बिस्तर पर चढ़ते हैं तथा निद्रा की अचेत अवस्था में चले जाते हैं। हम में से अधिकांश लोग लगभग 8 घंटे तक सोते हैं जिसका अर्थ है कि हम अपने जीवन का लगभग एक तिहाई हिस्सा अचेतावस्था में बिताते हैं जिसके कुछ भाग में हम स्वप्नावस्था में रहते हैं। यदि आप अन्य गतिविधियों जैसे देर रात्रि तक पार्टियों में शामिल रहने अथवा परीक्षाओं के लिए याद करने हेतु अर्धरात्रि तक पढ़ने के लिए इस बहुमूल्य समय का प्रयोग करने हेतु निद्रा का परिहार करने का प्रयास करते हैं तो आप का शरीर तथा दिमाग शीघ्र ही आपको सचेत करेगा कि आपको ऐसा नहीं करना चाहिए। हम निद्रा को कुछ समय के लिए टाल सकते हैं किन्तु कभी भी अधिक समय के लिए नहीं निद्रा/जागृतावस्था चक्र शरीर तथा दिमाग (मस्तिष्क) की अनेक लयबद्ध गतिविधियों में से एक है, वे क्यों विद्यमान हैं, इनमें मस्तिष्क के कौन से भाग शामिल हैं तथा वे किस प्रकार कार्य करते हैं।

जीवन लघु (सामंजस्य)

निद्रा जागरण चक्र एक अंतर्जात सामंजस्य है जो जीवन के आरम्भिक वर्षों में क्रमिक रूप से दिवा-रात्रि चक्र में आबद्ध हो जाता है। इसे ही सर्काडियन सामंजस्य कहा जाता है— इसे ऐसा इसलिए कहा जाता है क्यों कि 'सर्का' लगभग के लिए तथा 'डाइज़' दिन के लिए प्रयुक्त किया जाने वाला लैटिन शब्द है। यह जीवनपर्यन्त महत्वपूर्ण है: बच्चे (शिशु) दिन और रात दोनों के दौरान **लघु अवधियों** के लिए सोते हैं; छोटे बच्चे अक्सर मध्याह्न भोजन के पश्चात झपकी लेते हैं जबकि वयस्क सामान्यतः केवल शत को सोते हैं। निद्रा आप के लिए अच्छी (सेहत मंद) है— विंसटन चर्चिल, जो दूसरे विश्वयुद्ध के दौरान प्रधानमंत्री थे, लगभग पांच मिनट की कई बार मंत्रिमंडल बैठकों के दौरान अल्पावधि झपकियों के पक्षकार थे।

दिवा-रात्रि चक्र में निद्रा तथा जागृतावस्था की सामान्य पैटर्न आबद्धता दृष्टिक व्यत्यासिका के एकदम ऊपर हिपोथैल्मस में कोशिकाओं के लघु समूह द्वारा अंशतः नियंत्रित हैं जिसे **सुपराकाइएज्मेटिक न्यूक्लियस** कहा जाता है। न्यूरोन, जिन में अपना संचालन इकट्ठे समकालिक बनाने के लिए अपने द्रुमाश्रमों के बीच अनेक अंतर्ग्रथनों की असामान्यता है, मस्तिष्क की जैविक घड़ी का भाग हैं। मानवों में यह घड़ी दिन से केवल कुछ धीमी दर पर चलती रहती है किन्तु आँख से निविष्टियों द्वारा सामान्यतः यह पता चलता रहता है कि यह दिन का समय है अथवा रात्रि का हम यह जानते हैं क्योंकि दीर्घावधियों के लिए सभी प्रकार के संकेतों से दूर गहरी गुफाओं में रहकर निद्रा प्रयोग में भाग लेने वाले लोग गतिविधि के ऐसे पैटर्न अपनाते हैं जिसमें लगभग 25 घंटे का स्वच्छेद निद्रा-जागरण चक्र होता है।



दिवा प्रकाश में सक्रिय एससीएन

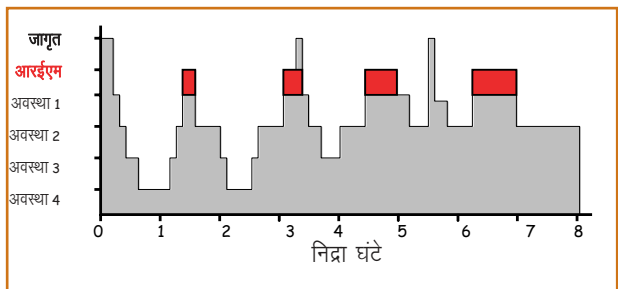
रात्रि में सुप्तावस्था में एससीएन

सुपर किआएज्मेटिक न्यूक्लियस मस्तिष्क की अपनी व्यक्तिगत घड़ी है।

निद्रा की अवस्थाएं (चरण)

निद्रा बिलकुल अक्रिय प्रक्रिया नहीं है जैसी वह लगती है। यदि किसी व्यक्ति को निद्रा प्रयोगशाला में (जिसमें बिस्तर हैं न कि बेंच) उसके तालू में इलेक्ट्रोडों से तारबद्ध कर दिया जाता है तो मस्तिष्क का इलेक्ट्रोएनसेफेलोग्राम (ईईजी) अनेक सुस्पष्ट चरणों से गुरजता है। जागृत होने पर, हमारे मस्तिष्क निम्न-आयामी वैद्युत गतिविधि दर्शाते हैं। जब हम सो जाते हैं तो ईईजी पहले तो समतल हो जाते हैं किन्तु फिर क्रमिक रूप से इनके आयाम में वृद्धि होती है तथा प्रायिकता में कभी आती जाती है जैसे-जैसे हम निद्रा की सुस्पष्ट अवस्थाओं की श्रृंखला से गुजरते हैं। इन अवस्थाओं को धीमी लहर निद्रा (एसडब्ल्यूएस) कहा जाता है। वैद्युत गतिविधि में इन परिवर्तनों के कारण अभी तक पूर्णतया समझे नहीं जा सके हैं। तथापि, यह माना जाता है कि जैसे-जैसे मस्तिष्क में न्यूरोन अपनी सामान्य निविष्टियों के प्रति अनुक्रियात्मक हो जाते हैं, वे क्रमिक रूप एक दूसरे के साथ सहचालित हो जाते हैं, जब कंकाली मांसपेशी संचलन को नियंत्रित करने वाले न्यूरोन सक्रिय रूप से अवरुद्ध हो जाते हैं तो आपकी मांसपेशी गतिविधि समाप्त हो जाती है किन्तु सौभाग्यवश श्वसन प्रणाली तथा हृदय की धड़कन को नियंत्रित करने वाले न्यूरोन सामान्य रूप से काय करते रहते हैं।

रात भर हम निद्रा की इन विभिन्न अवस्थाओं से गुजरते रहते हैं। उनमें से एक अवस्था में ईईजी, पुनः जागृतावस्था की भांति हो जाते हैं तथा हमारी आंखें हमारी बंद पलकों के बीच आगे पीछे होती रहती हैं। यह निद्रा की कथित तीव्र अक्षु संचलन (आरईएम) अवस्था है जब हमारे द्वारा स्वप्न लेने के अधिक संभावना होती है। यदि लोगों को आरईएम निद्रावस्था में उठाया जाता है तो वे लगभग सदैव स्वप्न लेने की सूचना देते हैं— यहाँ तक कि वे लोग भी जो आयतन यह दावा करते हैं कि उन्हें कभी स्वप्न नहीं आते (अपने परिवार के किसी सदस्य पर प्रयोग के रूप में इसका प्रयास करें)। वस्तुतः, हममें से अधिकांश प्रत्येक रात लगभग 4 से 6 बार लघु अवधियों के लिए आरईएम निद्रामग्न हो जाते हैं। शिशु कुछ अधिक आरईएम निद्रा लेते हैं तथा पशु भी आरईएम निद्रामग्न होते हैं।



एक रात्रि में 8 घंटों की सामान्य निद्रा में विभिन्न निद्रावस्था पैटर्न शामिल होते हैं जिनमें प्रत्येक रात लगभग 4 बार आरईएम निद्रा की लघु अवधियाँ (लाल क्षेत्र) आती हैं।

निद्रा वंचन

कुछ वर्ष पहले, एक अमरीकी युवा, जिसका नाम रैंडी गार्डनर था, ने अब तक दर्ज न की गई दीर्घतम अवधि के लिए नींद के बिना रह कर गिन्नी बुन ऑफ रिकॉर्ड में स्थान बनाने का प्रयास करने तथा उसमें सफल होने का संकल्पन किया। उसकी आंकांक्षा 264 घंटों तक बिना सोए रहने की थी तथा उसने ऐसा कर दिखाया।

यह अमरीकी नौ सेना में चिकित्सकों द्वारा पर्यवेक्षित एक सावधानीपूर्वक नियंत्रित प्रयोग था— किन्तु ऐसा प्रयोग नहीं था जिसे दोहराने की हम आपको अनुशंसा करें। आश्चर्यजनक रूप से वह अत्यंत अच्छी प्रकार उत्तरजीवी रहा। जिन मुख्य कठिनाइयों का उसने सामना किया (निद्रालु महसूस करने के अलावा), वे थीं बोलने में कठिनाई, संकेन्द्रण करने में असमर्थता, स्मरणशक्ति हानि तथा भ्रांतिजनक दिवास्वप्न। किन्तु उसका शरीर उत्कृष्ट भौतिक स्थिति में रहा तथा वह कभी भी मनोविक्षिप्त नहीं हुआ अथवा वास्तविकता से उसका सम्पर्क नहीं टूटा। प्रयोग पूरा करने के पश्चात, उसने लघु व्यतिक्रम दर्शाया, पहली रात वह लगभग पन्द्रह घंटे सोया तथा अनुवर्ती रातों को लघु अतिरिक्त अवधियों के लिए सोया। इस तथा अनेक अन्य समरूप प्रयोगों के निद्रा अनुसंधानकर्ताओं को विश्वस्त कर दिया है कि निद्रा से वस्तुतः लाभान्वित होने वाला प्रमुखतः मस्तिष्क है तथा शरीर नहीं है। सावधानीपूर्वक नियंत्रित पशु प्रयोगों सहित अन्य अध्ययनों से भी इसी प्रकार के निष्कर्ष निकाले गए हैं।

हम क्यों सोते हैं?

तंत्रिका विज्ञान में अनेक मुद्दे अभी पहली ही बने हुए हैं तथा निद्रा उनमें से एक है। कुछ लोगों ने तर्क दिया है कि निद्रा मात्र पशुओं को अचल रखने तथा इस प्रकार खतरे से बाहर रखने का एक सुविधाजनक उपाय है। किन्तु इसके साथ इससे भी कहीं अधिक कुछ संबंधित है। निद्रा वंचन प्रयोग हमें यह सोचने का विवश करते हैं कि आरईएम निद्रा तथा एसडब्ल्यूएस के कुछ चरण मस्तिष्क को प्रकृतिस्थ होने में समर्थ बनाते हैं। रात्रि के प्रथम 4 घंटों के दौरान हमें इस प्रकार की निद्रा आती है। संभवतः, यह मस्तिष्क को पुनःव्यवस्थित होने में सहायता करती है तथा यह आवश्यक कार्य करने का एक अच्छा कार्य है शुष्क गोदी में नाव के साथ सादृश्यता करना जब मस्तिष्क संवेदी सूचना को प्रक्रियान्वित नहीं कर रहा है अथवा सतर्क एवं एकाग्र नहीं होता अथवा उसे हमारी क्रियाएं नियंत्रित नहीं करनी पड़ती, अनुसंधान यह भी सुझाता है कि निद्रा वह समय है जब हम उसे समेकित करते हैं जो हमने पिछले दिन सीखा है— स्मरण शक्ति की यह एक अनिवार्य प्रक्रिया है।

सामंजस्य (लय) कैसे कार्य करते हैं?

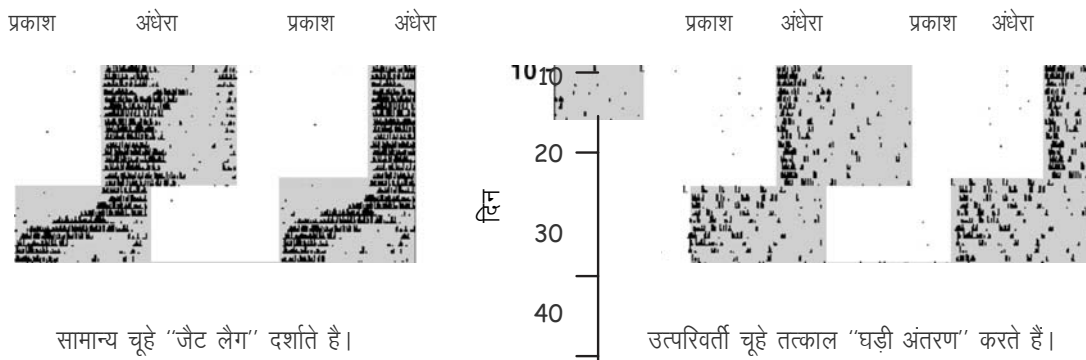
विभिन्न निद्रा अवस्थाओं के बीच संक्रमणों के दौरान विभिन्न मस्तिष्क क्षेत्रों में न्यूरॉनों की गतिविधि को अभिलेखबद्ध करके लयबद्ध गतिविधियों यथा निद्रा के तंत्रिका विज्ञानी प्रक्रमों के बारे में काफी कुछ पता लगाया गया है। इनसे एक मस्तिष्क-स्कंध सक्रियण प्रणाली का प्रकरण हुआ है। जिसमें एक प्रकार की आण्विक श्रृंखला प्रतिक्रिया में एडोनोसिन नामक न्यूरॉ माइयूलेट्री



ट्रांसमीटर सहित विभिन्न न्यूरॉ माइयूलेटरी ट्रांसमीटर अंतग्रस्त हैं। सहचालन प्रक्रम नेटवर्क को एक निद्रा अवस्था से दूसरी अवस्था में जाने में सहायता करते हैं

तंत्रिका आनुवांशिकी (न्यूरोजेनेटिक्स) से काफी प्रगति हासिल की गई है। विभिन्न जीनों को अभिचिह्नंकित किया गया है जो घड़ी की कॉग हीलों (दंत-चक्रों) तथा निकासों की भांति लयबद्ध गतिनियामकों के आण्विक संघटक हैं। इसमें से अधिकांश कार्य ड्रोसोफिला (फल मक्खी) में किया गया है जहां यह पाया गया है कि दो जीन पर एवं टिम प्रोटीन उत्पादित करते हैं जो अपने स्वयं के संश्लेषण को विनियमित करने के लिए अंतः क्रिया करते हैं। एमआरएनए तथा प्रोटीन संश्लेषण दिन में जल्दी ही शुरू हो जाते हैं, प्रोटीन संचित होते हैं, एक दूसरे के साथ जुड़ जाते हैं तथा यह संबधन तब अपना संश्लेषण रोक देता है। दिवाप्रकाश प्रोटीनों को अवक्रमित करने में सहायता करता है जिनका स्तर अंततः ऐसे बिंदु तक गिर जाता है जहां पर तथा टिम प्रोटीन बनाने वाले जीन पुनः काम करना आरम्भ कर देते हैं। यह चक्र चलता रहता है तथा तब भी जारी रहेगा यदि न्यूरॉनों को एक रकाबी में जीवित रखा जाता है। हमारी तरह के स्तनधारियों में घड़ी मक्खियों की भांति ही अदभुत रूप से समरूप तरीके से प्रचालन करती है। चूंकि सर्काडियन लय विकासात्मक अर्थ में काफी पुरातन हैं, इसमें संभवतः कोई आश्चर्य नहीं है कि एक ही किस्म के अणु ऐसे भिन्न जीवों में घड़ी को संचालित करते हैं।

अनुसंधान मोर्च



सर्काडियन लय के आण्विक प्रक्रमों के बेहतर अवबोधन का प्रयास करने के लिए, तंत्रिका विज्ञानियों ने आनुवांशिक रूप से ऐसे चूहे तैयार किए हैं जिनमें सुपराकिआएज में टिक न्यूक्लियस में अभिव्यक्त जीन "निकाल दिए जाते हैं" ये वीआईवीआर 2 चूहे अच्छी प्रकार जीवित रहते हैं तथा सामान्य चूहों की भांति ही रात तथा दिन के बीच गतिविधि पैटर्न में परिवर्तन दर्शाते हैं ऊपर पैटर्न के काले बिंदु दर्शाते हैं कि चूहे कब सक्रिय होते हैं — रात्रि में गतिविधि का एक दैनिक लय (ग्रे क्षेत्र) तथापि, वह समयबद्ध जब लाइट बंद का दी जाती है, अकस्मात् 8 घंटे आगे बढ़ा दिया जाता है (लगभग 25 वें दिन) तो सामान्य चूहे अपने गतिविधि पैटर्न को अंतरित करने में कुछ दिन लगाकर "जैट लैग" दर्शाते हैं। नॉक आऊट (जीन निकाले गए) चूहे तत्काल अंतरण कर लेते हैं। इस प्रकार के अध्ययन हमें उन आण्विक प्रक्रमों के बारे में सीखने में सहायता करते हैं जिनके द्वारा प्रकाश सर्काडियन गतिनिर्धारक जीनों को प्रशिक्षित करता है।