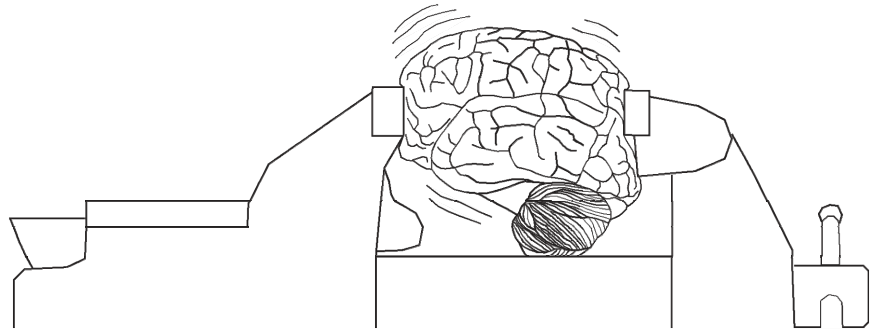


तनाव



तनाव जीवन को भी प्रभावित करता है। हम सभी इसे अनुभव करते हैं। परीक्षाओं, खेलकूद में प्रतियोगिताओं के दौरान तथा जब मित्रों एवं दुश्मनों से मनमुटाव होने के समय यह क्यों होता है और इस दुखदायी संवेदना का कारण क्या है? क्या यह अच्छा है या कुछ और है? जब कुछ गलत हो जाता है तब क्या होता है? तंत्रिका वैज्ञानिक यह समझने शुरू कर रहे हैं कि मस्तिष्क कैसे तनाव के लिए रसायनिक प्रतिक्रिया समन्वित करता है।

तनाव क्या है और हमें इसकी आवश्यकता क्यों होती है?

तनाव जकड़ने के लिए खतरनाक है। यह केवल तनाव में होना नहीं है – चूंकि हमेशा यह तनावपूर्ण नहीं है— परन्तु यह शरीर और मस्तिष्क की प्रत्याशा और वास्तव में हम किस चुनौती का अनुभव एवं एहसास करते हैं के बीच मेल न होना है।

बहुत सी चुनौतियां जिनका हम सामना करते हैं, वे **मनोवैज्ञानिक** हैं— जैसे-जैसे हम अकादमी सफलता, स्कूल टीम में जगह पाने के लिए प्रतियोगिता में भाग लेते हैं या बाद में अपने जीवन में नौकरी के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं तब यह अन्यों के साथ अन्योन्यक्रिया की कठिनाइयों पर चिन्तन करते हैं। अन्य तनाव शारीरिक हैं जैसा कि बहुत अधिक बीमारी या कार दुर्घटना में टूटी हुई टांग अधिकांश के साथ घबड़ाहट और चिन्ता होती है।

तनाव एक मौलिक प्रक्रिया है। यह सभी अंगों को प्रभावित करता है, सरलतम बैक्टीरिया और प्रोटोजोआ से लेकर जटिल इयोकारियोटस जैसाकि ममालस (स्तनधारी) तक। एक सेल के अंगों और हमारे शरीरों के व्यष्टि सेल में मोलेक्युल विकसित हुए हैं जो आपातकालीन सिस्टमों की श्रृंखला मुहैया करते हैं जो अप्रत्याशित बाह्य चुनौतियों और उनके आंतरिक परिणामों से मुख्य सेल संबंधी कार्यों की रक्षा करते हैं। उदाहरण के लिए विशेष मोलेक्युल जिसे **हीट-शॉक प्रोटीन** कहा जाता है क्षतिग्रस्त प्रोटीनों की रक्षा करता जहां उनकी मरम्मत की जा सकती है या हानिरहित उनका अपक्षय किया जाता है इस प्रकार से सेलों की विषाक्तता और निष्क्रियता से रक्षा करते हैं। जटिल अंगों में जैसाकि हम लोगों में हमें प्रभावित करने वाले साधारण चुनौतियों का सामना करने में सहायता करने के लिए तनाव सिस्टमों ने उच्च जटिल प्रक्रियाएं विकसित की हैं। ये तनाव से रक्षा के लिए बड़े नेटवर्क में ब्लॉक के निर्माण में सेल्युलर प्रतिरक्षा तंत्र का उपयोग करते हैं।

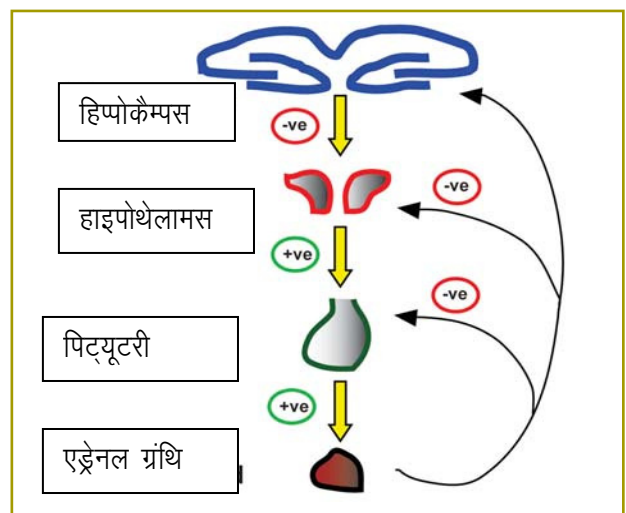
तनाव और मस्तिष्क

मस्तिष्क द्वारा तनाव का बोध होता है और प्रतिक्रिया समन्वित होती है। मस्तिष्क में हमारा स्थिति के ज्ञान का मूल्यांकन खून की नाड़ी में शारीरिक संकेतों के साथ अन्योन्याय क्रिया करता है जैसाकि हारमोन, पोषक और ज्वलनशील मोलेक्युल और मुख्य अंगों एवं संवेदनाओं को नियंत्रित करने वाली परिधीय नसों से प्राप्त सूचना के साथ पारस्परिक क्रिया करता है। मस्तिष्क विशिष्ट और ग्रेडे प्रतिक्रियाओं की श्रृंखलाएं उत्पन्न करने के लिए इनको संघटित करता है। यह ऐसा किस तरह से करता है, को हम **न्यूरोएन्डोक्रिनोलॉजी** के अध्ययन से समझ पाए हैं। तनाव के साथ शरीर को ढलने के लिए खून में हारमोन का परिचालन मस्तिष्क द्वारा नियंत्रित होता है।

संघर्ष करना या पलायन करना

पहचानने की सबसे सरल प्रतिक्रिया अनुकम्पा (सहानुभूतिपूर्ण) तंत्रिका तंत्र का तत्काल सक्रियान्वयन है। तनावपूर्ण चुनौती प्राप्त करने के पश्चात और उचित प्रतिक्रिया की परिकल्पना करने के बाद मस्तिष्क त्वरित गति से तंत्रिका को सक्रिय करता है जो मस्तिष्क स्टेम के नियंत्रण केन्द्रों से उत्पन्न होते हैं। इनके कारण विभिन्न संरचना में नोराड्रेनालाइन और एड्रेनल ग्लैण्ड (जो किडनी के ऊपर स्थित होता है) एड्रेनालाइन निर्गम होता है। उनके निर्गम से संघर्ष या पलायन की प्रतिक्रिया कम हो जाती है— उत्कृष्ट तात्कालिक प्रतिक्रिया जो खतरे के प्रत्युत्तर में की जानी है। हम सभी आरंभिक झुनझुनी संवेदना, पसीना आना, सजगता में वृद्धि त्वरित नाड़ी स्पन्द, उच्च रक्त चाप और भय का सामान्य अनुभूति पहचानते हैं, जिन्हें हम तनावपूर्ण चुनौती के तुरन्त बाद के क्षणों में अनुभव करते हैं। ये परिवर्तन रिसेप्टर (ग्राह्य) जो रक्त वेसेल्स में पाए जाते हैं, के कारण होते हैं, जो उन्हें सिकुड़ने को मजबूर करता है और हमारा रक्त चाप ऊपर होने लगता है और दिल में सीने में पॉइंडिंग संवेदना उत्पन्न करने और उसे बढ़ाने का कार्य करता है जो धड़कन के रूप में जानी जाती है। त्वचा में भी रिसेप्टर हैं जिनकी वजह से रोएं खड़े हो जाते हैं (गुजबम्स) और आँत (गट) में सामंजस्य विहित अब्डोमिनल संवेदना उत्पन्न करता है जिसकी अनुभूति हम सबको तनाव के रूप में होती है। ये परिवर्तन वहां हमें संघर्ष करने का पलायन करने के लिए तैयार करने के निमित्त होते हैं और महत्वपूर्ण अंगों मांस पेशियों और मस्तिष्क में रक्त प्रवाह संकेन्द्रित करने के लिए होते हैं।

हाइपोथैलेमिक – पिट्यूटरी – एड्रेनल (एचपीए) अक्ष



एचपीए अक्ष: केन्द्र में हाइपोथैलामस पिट्यूटरी से हारमोन के स्राव को नियंत्रित करता है जो एड्रेनल ग्लैण्ड पर कार्य करता है। हारमोन स्राव का नाकारात्मक फीडबैक अक्ष के विभिन्न स्तरों पर मुहैया कराया गया है।

तनाव के प्रति दूसरा मुख्य न्यूरोएन्डोक्रिन प्रतिक्रिया शरीर और मस्तिष्क को जोड़ते हुए सर्किट का सक्रियान्वयन है जो एचपीए अक्ष कहलाता है। यह हाइपोथैलामस पिट्यूटरी अक्ष एड्रेनल कोर्टेक्स और हिप्पोकैम्पस को विशेषीकृत हॉर्मोन प्रवाहित करने वाला ब्लड स्ट्रीम हाइवे के जरिए एक साथ जोड़ता है।

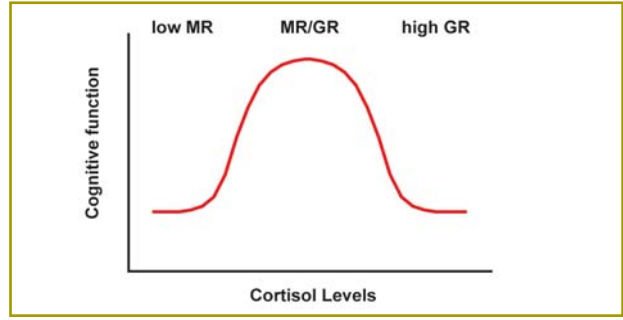
हाइपोथैलामस मुख्य मस्तिष्क क्षेत्र है जो हमारे बहु संख्यक हार्मोनों को नियंत्रित करता है। अमिगदला सहित संवेदनशील सूचना का क्रियान्वयन मस्तिष्क के क्षेत्रों से और सहानुभूतिपूर्ण तंत्रिका प्रतिक्रियाओं को नियंत्रित करने वाले मस्तिष्क स्टेम के क्षेत्रों से मजबूत निविष्ट प्राप्त होती है। यह समन्वित हार्मोन संबंधी प्रतिफल उत्पन्न करने के लिए इन्हें संघटित करता है जो सर्किट के अगले भाग पिट्यूटरी अक्ष को उत्तेजित करता है। इसके बदले में यह रक्त में सड्रिनोकोर्टिकोस्ट्रॉफिन (एससीटीएच) नाम का हार्मोन उत्सर्जित करता है एससीटीएच तब कोर्टिसोल का स्राव करने के लिए एड्रेनल अक्ष के भाग को उत्तेजित करता है।

कोर्टिसोल एक स्टेरोइड हार्मोन है जो अगले चरण की तनाव प्रतिक्रिया को समझने की कुंजी है। यह रक्त शर्करा और अन्य मेटाबोलिक ईंधनों जैसा कि वसा एसडी को बढ़ाता है। यह बहुधा प्रोटीन की हानि करता है जो ईंधन में खण्डित होते हैं और तत्काल पेशियों और मस्तिष्क के लिए तुरन्त चॉकलेट बार की आवश्यकता होती हैं। कोर्टिसोल एड्रेनल को रक्त चाप बढ़ाने और थोड़े समय में आपको अच्छा महसूस करने में मदद करता है। स्कूल कोन्सर्ट में एकल गाना गाने का सामना करना पड़ता है तो अंतिम चीज जो आप करना चाहते हैं वह है, घबराहट वाली चीजों के विषय सोचते रहना। आप इसे यथासंभव कम स्वजागरुकता से करना चाहते हैं, कोर्टिसोल वृद्धि, पाचन, जलन और यहां तक कि जख्मों का भरना बंद कर देता है—स्पष्टतः ये चीजें बेहतर बाद में की जा सकती हैं। यह यौनेच्छा भी बंद कर देता है। सर्किट का अंतिम कदम **मस्तिष्क का कोर्टिसोल फीडबैक है।** उच्चतम सघनता का कोर्टिसोल सिसेप्टर हिप्पोकैम्पस में है, जो सीखने और स्मरण करने की मुख्य संरचना है परन्तु कोर्टिसोल अमिगदला पर भी कार्य करता है जो भय और घबराहट का प्रक्रियान्वयन करता है। निवल प्रभाव अमिगदा को उत्तेजित करना है, यह संबंधित सूचना का जानने के लिए अनुमत करना और यह सुनिश्चित करने के लिए संसाधनों की बर्बादी अधिक जटिल परन्तु सीखने की अनावश्यक पहलुओं में न की जाए हिप्पोकैम्पस को बंद करना है।

तनाव अपरिहार्य है, इसकी अनुभूति हम सब करते हैं। यह मनोवैज्ञानिक, शारीरिक या (सामान्यतः) दोनों होता है।

दो कोर्टिसाले रिसेप्टर्स और सिकुड़ती हिप्पोकैम्पस का विवरण

हिप्पोकैम्पस का कोर्टिसोल के लिए उच्च स्तर के दो रिसेप्टर हैं—जिन्हें हम निम्न एमआर और उच्च जी रिसेप्टर कह सकते हैं। निम्न एमआर रिसेप्टर एचपीए अक्ष के रक्त प्रवाह हाइवे में कोर्टिसोल के सामान्य रूप से परिचालित स्तर द्वारा सक्रियान्वित होता है। यह हमारे साधारण मेटाबोलिज्म और मस्तिष्क प्रक्रिया को अच्छी तरह से चालू रखता है। तथापि, जैसे-जैसे कोर्टिसोल स्तर बढ़ने लगता है विशेषता सुबह में, तब उच्च जीआर रिसेप्टर अधिक प्रबल होने लगता है। जब हम तनाव में आ जाते हैं तब कोर्टिसोल का स्तर बहुत अधिक हो जाता है, इस रिसेप्टर का सक्रियान्वयन स्थायी हो जाता है और तब जेनेटिकल रूप से नियंत्रित कार्यक्रम द्वारा हिप्पोकैम्पस बंद कर दिया जाता है। इन सबको एक साथ मिलाने से आपको घंटी की आकृति की वक्र रेखा मिलेगी। यह मस्तिष्क के कार्य के लिए तनाव संबंधी उत्कृष्ट वक्र रेखा है— थोड़ा हो तो आपके लिए अच्छा है इससे थोड़ा अधिक बेहतर है परन्तु अत्यधिक खराब है।



तनाव के लिए घंटे के आकार का वक्र। थोड़ा तनाव चीजों को बेहतर बना सकता है, परन्तु अधिक से बात बिगड़ सकती है।

उदासी और तनाव-सिस्टम की अतिसक्रियता

रक्त में अत्याधिक कोर्टिसोल कुछ क्रोनिक मस्तिष्क रोगों में देखा जाता है। विशेष रूप से गंभीर उदासी में कोर्टिसोल अति उत्पादित होता है और हालिय कार्य निर्दिष्ट करता है कि इस परिस्थिति में हिप्पोकैम्पस भी सिकुड़ जाता है। ऐसे अध्ययनों में परिणामस्वरूप गंभीर उदासी को मनोचिकित्सक गंभीर दीर्घवधिक तनाव समझते हैं। यह सुनिश्चित नहीं है कि वर्धित कोर्टिसोल इस बीमारी का मुख्य कारण है न कि यह सिर्फ गंभीर मनोवैज्ञानिक असंतुलन का परिणाम है और इसकी सहवर्ती तनाव होता है। तथापि, कोर्टिसोल के उत्पादन और कार्य को बंद करके रोगी की उल्लेखनीय रूप से सहायता की जा सकती है विशेष कर उन लोगों में जिनमें उदासी रोधी औषध कामयाब नहीं होते हैं। उदासी रोधी औषधि अतिक्रियाशील एचपीए अक्ष को सामान्य बनाने में बहुधा सहायता करता है। एक राय यह है कि वे मस्तिष्क में ऐसा एमआर और जीआर सिसेप्टर की सघनता समायोजित करके करते हैं विशेषकर हिप्पोकैम्पस में इस पर कार्य करने वाले न्यूरो वैज्ञानिक तनाव असंतुलन के लिए और अधिक प्रभावकारी उपचार विकसित करने आशा रखते हैं जो फीड बैक नियंत्रण प्रणाली और अत्याधिक हार्मोनल तनाव प्रतिक्रिया कम करके कार्य करते हैं।

तनाव और बुढ़ापा

मस्तिष्क का बूढ़ा होना कार्य करने में साधारण कमी के साथ होता है किन्तु इस कमी व्यष्टियों में अन्तर होता है। कुछ व्यक्ति आयु बढ़ने के साथ अच्छी अनुभूति क्षमता बरकरार रखते हैं (सफल बुढ़ापा) जबकि अन्य ऐसा नहीं करते हैं (असफल बुढ़ापा) क्या हम इसके लिए मोलेक्युलर को समझ सकते हैं? असफल बुढ़ापा में असफल बुढ़ापा की अपेक्षा कोर्टिसोल स्तर ऊँचा होते हैं। इस वृद्धि के कारण मानसिक क्षमता में गिरावट आती है और मस्तिष्क परीक्षणों में इसके साथ ही हिप्पोकैम्पस के आकार में कमी देखी जाती है। चूहों और चुहिया में किए गए प्रयोगों ने दर्शाया है कि जन्म से तनाव हार्मोन स्तर निम्न रखने या माध्यम आयु से स्मरण दोष को रोकता है अन्यथा यह अउपचारित जनसंख्या में देखा जाता है। इसलिए ऐसा प्रतीत होता है कि तनाव के प्रति अत्यधिक हार्मोन प्रतिक्रिया वाले व्यष्टि अधिक तनावपूर्ण व्यक्तियों का होना आवश्यक नहीं है परन्तु वे हैं जो तनाव के प्रति अत्यधिक प्रतिक्रिया करते हैं—उन लोगों में अधिक स्मरण क्षय होता है और बढ़ती उम्र के साथ अन्य अनुभूति संबंधी दोष के शिकार होते हैं। यदि यह मनुष्य के लिए भी सच साबित हो तो हम ऐसे प्रभाव के भार को कम करने में समर्थ हो सकते हैं शायद तनाव रोधी औषध का दोहन करके जो एचपीए तनाव सिस्टम को नियंत्रित करता है। तनाव आधुनिक जीवन की मुख्य विशेषता है— और इसके विषय और अधिक कहा जा सकता है। परन्तु इसका वर्णन करने के लिए हमें प्रतिरक्षण सिस्टम लाना है।