

बायोनिक्स

दीपक कोहली

पता- 5/104, विपुल खंड, गोमती नगर, लखनऊ-226010, उ0प्र0, भारत

deepakkohli64@yahoo.in

प्राप्त तिथि-04.01.2017, स्वीकृत तिथि-10.09.2017

सार- जैव इलक्ट्रॉनिकी(जैविनीकी) अथवा बायोनिक्स विज्ञान की एक ऐसी शाखा है जिसमें जैव प्रणालियों का अध्ययन करके अभियांत्रिकी के द्वारा उन अंगों अथवा रचनाओं का निर्माण किया जाता है जो शरीर के विभिन्न अंगों अथवा उपांगों के समान कार्य करते हों। यदि दुर्घटनावश किसी का हाथ या पैर क्षतिग्रस्त हो जाता है तो कृत्रिम अंगों की सहायता से उन रचनाओं को प्रतिस्थापित किया जा सकता है। युद्ध में जो सैनिक अपंग हो जाते हैं, कृत्रिम अंगों के द्वारा उन्हें पुनः आंशिक रूप से आत्मनिर्भर बनाया जाता है। कम्प्यूटर चिप और संवेदकों पर गहन शोध करके कृत्रिम आँख, कृत्रिम हृदय, कृत्रिम अग्न्याशय आदि का निर्माण किया जा रहा है जो प्रयोगात्मक रूप से बहुत हद तक सफल रहे हैं। आजकल ऐसे रोबोटिक उपांग भी बनाये जा रहे हैं जिनको कन्धे, कलाई घुटने और पैर के पंजे इत्यादि सामान्य जैविक अंगों के समान नियंत्रित करना सम्भव है। विज्ञान की इस शाखा में अपार सम्भावनाएँ सम्भव है जिन पर शोध चल रहा है।

बीज शब्द- जैविक प्रणाली, जैव अभियांत्रिकी, कृत्रिम अंग, रोबोटिक्स, कृत्रिम अग्न्याशय, कृत्रिम आँख।

Bionics

Deepak Kohli

Address- 5/104, Vipul Khand, Gomti Nagar, Lucknow-226010, U.P., India

deepakkohli64@yahoo.in

Abstract- Bionics is the study and application of biological methods and natural systems using engineering systems and technology. This branch of science deals with assembling the body parts and structures by use of engineering, which can function as normal part. If accidentally someone has lost limbs it can be replaced by artificial limbs. During war soldier may loss their limbs. The well designed artificial limbs may help them to become partly independent. By use of computer chip and sensors development of artificial eye, heart, kidney pancreas is in process which is very successful at experimental level. Now day's robotic appendages are which can function as normal shoulder, elbow, wrist, fingers, knee, ankle etc. are being made. This branch of science is with indefinite possibilities on which researches are going on.

Key words- Biological system, biotechnology, artificial limbs, robotics, artificial pancreas, artificial eyes.

1. **प्रस्तावना-** प्रकृति में पायी जाने वाली प्रणालियों एवं जैव वैज्ञानिक विधियों का अध्ययन करके एवं इसका उपयोग करके इंजीनियरी तंत्रों को डिजाइन एवं विकसित करना 'बायोनिक्स' या बायोनिकी कहलाता है। जब हम बायोनिक्स के बारे में सोचते हैं तो साधारणतः ऐसे कृत्रिम हाथ व पैर के बारे में सोचते हैं जो मानव शरीर में बाहर से लगाई जा सके या फिर ऐसे संवेदनशील उपकरणों के बारे में सोचते हैं जिनका अपंग मानव शरीर में रोपण किया गया है। बायोनिक्स पद्धति के तहत अनिवार्य जीवन व्यवस्थाओं को संवेदनशील उपकरणों से शक्ति मिलती है। यह मानव के क्षतिग्रस्त अंगों से कुछ संदेश मस्तिष्क को भेजते हैं जिससे कि मनुष्य अपने कार्य यथाशक्ति स्वयं कर सके। ऐसी स्थिति में जब किसी मानव का दुर्भाग्य से शरीर का कोई भी अंग क्षतिग्रस्त हो जाए अथवा पूरी तरह से निष्क्रिय हो जाए तो उसके पास क्या उपाय रह जाएगा ? दुर्भाग्य से हमारे पास छिपकली या स्टार फिश जैसी क्षमताएँ नहीं है कि हम दोबारा से क्षतिग्रस्त अंग विकसित कर सकें तथा पुनः उसे पुराने रूप में ला सकें। स्टेम सेल के क्षेत्र में किया जा रहा परीक्षण इसका उपाय हो सकता है। पर अभी इस पद्धति का इतना विकास नहीं हुआ है। अतः इसके बारे में कुछ भी निश्चित रूप से नहीं बोला जा सकता। तब सिर्फ कृत्रिम अंग ही आशा की किरण हो सकती हैं और यहीं पर बायोनिक्स उपयोगी है।¹

2. **ऐतिहासिक तथ्य-** बायोनिक्स का इतिहास बहुत ही प्राचीन है। पौराणिक कथाओं में भी उल्लेख है कि किस तरह सैनिक अपने क्षतिग्रस्त अंगों के बदले लोहे के अंग लगा कर रण-भूमि में युद्ध करने चले जाया करते थे। परन्तु आज के परिप्रेक्ष्य में बहुत सारी विधाओं और-तकनीकों का संयोजन हो गया है जैसे कि रोबोटिक्स, बायो-इंजीनियरिंग व गणित

जिससे कि कृत्रिम अंगों की रचना में पूरी तरह से छोटी-छोटी बातों को ध्यान में रखा जा सके तथा वह मानव कोशिकाओं के साथ सामंजस्य कर अपना कार्य कर सके।

3. वैज्ञानिक तथ्य— चिकित्सा और इलैक्ट्रॉनिकी दोनों ही क्षेत्रों में लघु रूप विद्युत अंगों, परिष्कृत सूक्ष्म चिपों और विकसित कम्प्यूटर योजनाओं के रूप में भी निर्बल मानव शरीर को सबल मानव शरीर में परिवर्तित किए जाने में वैज्ञानिकों ने सफलता प्राप्त की है। यह विशिष्ट मानव-मशीन संबंध जिस के लिए 'बायोनिक शरीर' का नाम उचित है, ने शारीरिक अक्षमताओं वाले इन्सानों को कृत्रिम अंगों, कृत्रिम माँसपेशियों और दूसरे कृत्रिम अंगों द्वारा एक बेहतर जिन्दगी जीने की राह दिखाई है।

बायोनिक आँख की सहायता से दृष्टिहीन होने के उपरांत भी प्रकाश के मूवमेंट और उसके आकार को समझा जा सकता है। हावर्ड विश्वविद्यालय, अमेरिका के शोधकर्ता 'जॉन पेजारी' ने 'आर्गस 2 रेटिनल' नाम से बायोनिक आँख विकसित की है, जो कि आपको प्रकाश के मूवमेंट और उसके आकार को समझने में मदद करेगी। आर्गस 2 में इलेक्ट्रोड लगे होते हैं, वह ऐसे लोगों के लिए नितान्त सहायक होते हैं, जो अपना रेटिनल फंक्शन खो चुके हों। यह उन लोगों के लिए मददगार साबित होगा, जो पहले देख सकते थे, लेकिन बाद में किन्हीं कारणों से उनकी आँख की रोशनी चली गई।

मस्तिष्क के किसी हिस्से को बदलना, शरीर के किसी अंग को बदलने की तरह आसान नहीं है, लेकिन भविष्य में मस्तिष्क के किसी हिस्से को बदलना मुश्किल नहीं होगा। दक्षिणी कैलीफोर्निया विश्वविद्यालय के प्रोफेसर 'थियोडोर बर्जर' ने एक ऐसी चिप तैयार की है जो दिमाग के एक विशिष्ट भाग 'हिप्पोकैम्पस' का स्थान लेगी। हिप्पोकैम्पस दिमाग का वह हिस्सा होता है, जो कि अल्प समय की यादों और उनको पहचानने की समझ को नियंत्रित करता है। यह कृत्रिम दिमाग अल्जाइमर और पक्षाघात से ग्रसित लोगों के लिए वरदान होगा। इसे कुछ वैज्ञानिकों द्वारा 'सुपर ब्रेन' की संज्ञा भी दी गयी है।

किडनी निष्क्रिय होने के बाद उस समस्या से निपटने के लिए सामान्यतः दो ही विकल्प अपनाए जाते हैं। एक तो किसी अन्य व्यक्ति से किडनी ली जाए या लंबे समय तक डायलिसिस पर रखा जाए। दोनों ही प्रक्रियाएं खासी जटिल हैं। जहाँ किडनी मिलना उतना आसान नहीं है, वहाँ डायलिसिस प्रक्रिया भी जटिल होती है। शोधकर्ताओं ने इस समस्या का हल ढूँढ लिया है। शोधकर्ताओं 'मार्टिन रॉबर्ट्स' और 'डेविड बी0एन0ली0' ने ऐसी किडनी डिजाइन की है जो कि डायलिसिस से काफी बेहतर होगी, क्योंकि इस 24 घंटे, सातों दिनों इस्तेमाल किया जा सकेगा। यह बिल्कुल वास्तविक किडनी की तरह काम करेगी। यह किडनी पोर्टबल होगी और हल्की इतनी कि यह आपके बेल्ट सिस्टम में आराम से फिट हो जाए। साथ ही इसे बदला भी जा सकेगा। इसके छोटे आकार और ऑटोमेटिक होने के कारण इसे 'ऑटोमेटेड वियरेबल आर्टिफिशियल किडनी'(ए0 डब्लू0 ए0 के0) नाम दिया गया है।²

4. अनुप्रयोग एवं लाभ— कई कारणों से लोगों को घुटने बदलने की सलाह दी जाती है। लेकिन यह आसान काम नहीं है। वर्तमान में बायोटिक शोधकर्ताओं 'हैरी' और 'वाइकेंफेल्ड' ने ऐसे घुटने बनाये हैं, जो कि बिल्कुल असली घुटनों की तरह व्यवहार करेंगे। इन घुटनों में लगे सेंसर इस बात की जांच करेंगे और सीखेंगे कि इन्हें प्रयोग करने वाला कैसे चलता है और चलते वक्त वह अपने शरीर का इस्तेमाल कैसे करता है जिससे इन कृत्रिम घुटनों के सहारे चल सकना अत्यन्त आसान होगा। बाँह रहित लोग अपनी कृत्रिम बाँह का इस्तेमाल बिल्कुल असली बाँह की तरह अपने विचारों की शक्ति द्वारा कर सकेंगे। रिहेबिलिटेशन इंस्टीट्यूट ऑफ शिकागो के 'डॉ0 टॉड कुकिन' ने यह कारनामा संभव कर दिखाया है। उन्होंने बायोनिक बाँह को दिमाग से स्वस्थ मोटर कोशिकाओं द्वारा जोड़ दिया। जिनका इस्तेमाल रोगी के बेकार हो चुके अंग के लिए किया जाता है।

वैज्ञानिक कृत्रिम पैंक्रियाज बनाने में लगे हैं। कुछ ही वर्षों में आप ऐसे पैंक्रियाज पा सकेंगे, जो किसी व्यक्ति के खून की मात्रा को माप सकने में सक्षम होंगे और साथ ही उसके शरीर के अनुरूप इंसुलिन की मात्रा में बदलाव कर सकने में सक्षम होंगे। जुवेनाइल डाइबिटीज रिसर्च फाउंडेशन के स्ट्रेटेजिक रिसर्च प्रोजेक्ट के निदेशक 'ऑरीन कोवालस्की' न ऐसा डिवाइस तैयार की है जो कि वर्तमान में चल रही तकनीकों का मिश्रण है। इसकी इंसुलिन पंप और दूसरी ग्लूकोज मीटर है। इसकी सहायता से सहस्त्राब्दि की सबसे बड़ी बीमारी डाइबिटीज को नियंत्रण में लाया जा सकेगा और साथ ही ब्लड शुगर की वजह से होने वाले साइड इफेक्ट कम किये जा सकेंगे।

प्रायः ऐसा होता है कि आपके शरीर के जिस हिस्से में दर्द हो रहा होता है, उसे सही करने के लिए उस पूरे हिस्से के लिए दवाई दी जाती है। लेकिन कभी-कभी वह उस हिस्से के इन्फेक्शन को पूर्ण तौर से सही कर पाने में सक्षम नहीं होता है। 'पेंसिलवेनिया विश्वविद्यालय', अमेरिका के बायोइंजीनियरिंग विषय के 'प्रोफेसर डेनियल हैमर' ने इसके लिए बेहतर तरीका खोज निकाला है। पॉलीमर से बनी कृत्रिम कोशिकाओं को सफेद रक्त कोशिकाओं से मिला दिया जाएगा। इन कृत्रिम कोशिकाओं को 'सी' नाम दिया गया है। यह कृत्रिम कोशिकाएं दवाई को शरीर के उस हिस्से में सीधे ले जाएंगी, जहाँ उसकी आवश्यकता है। यह बेहद आसान और सुरक्षित तरीका होगा। इससे कैंसर सहित कई भयावह बीमारियों का मुकाबला किया जा सकेगा।³

'डॉ० जेराल्ड लीएब', जो कि दक्षिणी केलिफोर्निया, अमेरिका के एक विश्वविद्यालय में शोधकर्ता हैं, अपनी टीम के साथ बायोन नामक एक ऐसी तकनीक पर कार्य कर रहे हैं, जिसका उद्देश्य लकवाग्रस्त माँस-पेशियों में जान फूंकना है। यह बायोन ऐसे विद्युत उपकरण हैं जो कि मानव शरीर में उसी जगह एक सुई की मदद से इंजेक्ट करे जा सकते हैं जहाँ पर इसकी जरूरत हो। इसकी शक्ति का स्रोत-रेडियो लहर है जिसे मरीज द्वारा पहने गए बाहरी नियंत्रक से समर्थ बनाया जा सकता है।

मस्तिष्क-मशीन सहयोग(इंटरफेस) मानव मस्तिष्क एक बहुत ही जटिल यंत्र है जिसे समझने के लिए बहुत शोध चल रहे हैं। अगर किसी अपंग व्यक्ति के कुछ अंग कार्य करना बन्द कर दें, परंतु दिमाग कार्यशील रहे तो यह यंत्र उस मनुष्य को तांत्रिक संकेतों द्वारा एक उपयोगी जिन्दगी जीने की राह दिखा सकता है। ब्रेनगेट एक ऐसी तकनीक है जिसके द्वारा एक लघु चिप दिमाग में लगा दी जाती है जो कि मनुष्य के विचार एक कम्प्यूटर पर भेज देती है और उन्हीं वैचारिक संकेतों द्वारा कम्प्यूटर पर ई-मेल भेजा जा सकता है और कम्प्यूटर पर गेम भी खेले जा सकते हैं, सिर्फ सोचने मात्र से ही।

शोधकर्ताओं ने सौर ऊर्जा को तरल ईंधन में परिवर्तित करने के क्रम में सूरज की रोशनी का उपयोग करने वाली 'बायोनिक पत्ती' का आविष्कार किया है। जीवाणु(रैल्सटोनियायूटोफा), इस काम को अंजाम देता है और कार्बन डाई ऑक्साइड के साथ-साथ हाइड्रोजन का रूपांतरण सीधे उपयोग में आने वाले तरल ईंधन(आइसोप्रोपेनॉल) में कर देता है। शोधकर्ताओं का यह कदम ऊर्जा से भरपूर दुनिया बनाने की दिशा में मील का पत्थर है। बायोनिक्स पर काम करने वाले जीव विज्ञानी, इंजीनियरों, आर्किटेक्ट्स, रसायन शास्त्रियों, भौतिक विज्ञानियों से लेकर धातु विज्ञानियों के साथ मिलकर काम करते हैं। जर्मन वैज्ञानिक इस समय बीटल नाम के कीड़े के पंखों से प्रेरणा लेकर बेहद हल्के कन्स्ट्रक्शन एलिमेंट बना रहे हैं। प्रकृति अभी भी सबसे अच्छी इंजीनियर है। वह हड्डियों और सींग जैसी हल्की लेकिन ठोस संरचना बना पाती है और भौरों के जैसे हल्के पंख भी।

बायोनिक वैज्ञानिक प्रकृति से प्रेरणा लेकर हल्के विमान बनाने की तैयारी में लगे हैं। विक्टोरिया वॉटर लिली की पत्ती जितना नाजुक दिखता है उतना ही मजबूत भी होता है। उदाहरण के तौर पर विक्टोरिया बड़ी आसानी से एक छोटे बच्चे का भार उठा सकता है। इससे बड़े आकार की पत्ती वयस्क का भार भी उठा सकती है। एरोस्पेस इंजीनियरों ने पहले 3-डी स्कैनर की सहायता से विक्टोरिया की नाजुक संरचना को स्कैन किया। फिर इस डाटा को कम्प्यूटर प्रोग्राम में डाला। कम्प्यूटर इसका आंकलन करता है भार को संभालने के लिए कुल संरचना कैसी होनी चाहिए। कुछ ऐसा ही वाटर लिली करता है। पत्तियों के निचले तह पर तना मोटा और सघन होता है। यह वह हिस्सा है जहाँ वाटर लिली पर ज्यादा दबाव पड़ता है। जिन हिस्सों पर कम दबाव होता है वहाँ तनों के बीच ज्यादा दूरी होती है और तने पतले भी होते हैं। इस सिद्धान्त से प्रेरणा लेकर हल्के विमान का एयरप्लेन स्पॉयलर तैयार किया गया है जो कि वॉटर लिली के मॉडल से प्रेरित है। यह हल्की लेकिन बड़े काम की संरचना है जिसे किसी और तरीके से बनाना शायद संभव न होता। बायोनिक्स की तकनीक अपनाकर वैज्ञानिकों ने इसे संभव कर दिखया है।

5. **निष्कर्ष**— इस प्रकार स्पष्ट है कि बायोनिक्स प्रकृति की तकनीक को आम जिंदगी में अमल में लाने की विधा है। जिसके उपयोग से मानव जीवन को और बेहतर एवं सुविधाजनक बनाया जा सकता है।

संदर्भ

1. विनसेंट, जे० एफ० वी० इत्यादि(2006) बायोमिमेटिक्स— इट्स प्रैक्टिस एण्ड थ्योरी, जर्नल ऑफ राफल सोसायटी इंटरफेस, खण्ड-3, अंक-9, पृ 471।
2. क्लार्क, ओ० जी० इत्यादि(1999) माइन्ड एण्ड ऑटोनोमी इन इन्जीनीयर्ड बायोसिस्टम्स, खण्ड-12, अंक-3, मु०पृ० 389-399।
3. वाल्स, फरग्यूस(2015) बायोनिक आई इम्प्लान्ट वर्ल्ड फर्स्ट, बी० बी० सी० न्यूज ऑन लाइन, 21 जुलाई 2015।