

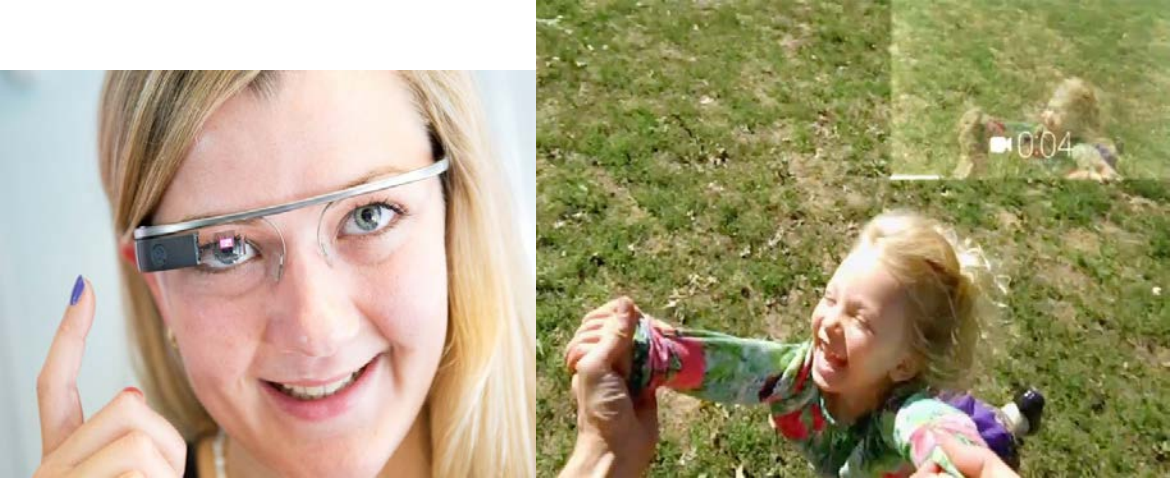
डोळस दागिने

“ओके, ग्लास, आता पाठव व्हीडियो!”

पोटाचं ऑपरेशन करता-करता चेन्नईच्या लाइफ-लाईन हॉस्पिटलच्या डॉ. राजकुमारांनी आपल्या चष्म्याला तोंडी सांगितलं. चष्म्याने आज्ञा पाळली. दोन गल्ल्यांपलीकडल्या सभागृहात तीस डॉक्टर आणि अनेक वैद्यकीय विद्यार्थी बसलेले होते. त्यांना ते ऑपरेशन थेट डॉ.

राजकुमारांच्या ‘चष्म्यातून’ दिसलं!

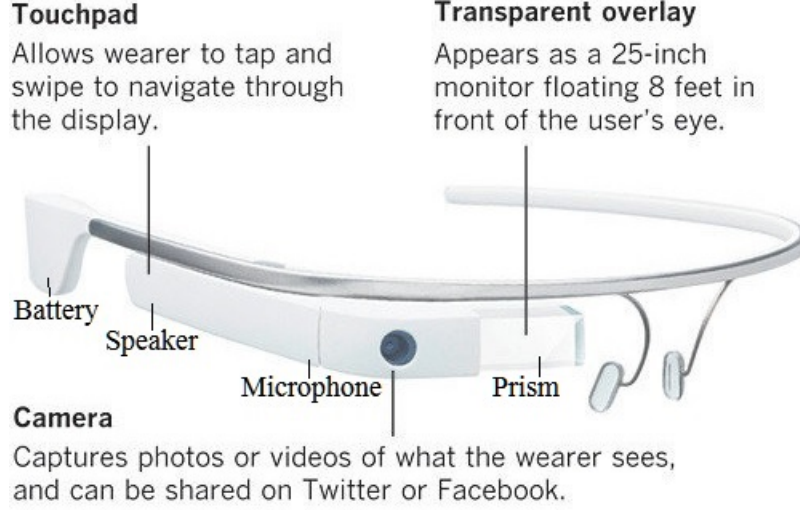
‘गूगल-ग्लास’ नावाचा अद्भुत चष्मा वापरून ऑपरेशन करणारे डॉ. राजकुमार हे जगातले दुसरे आणि भारतातले पहिलेच शल्यविशारद!



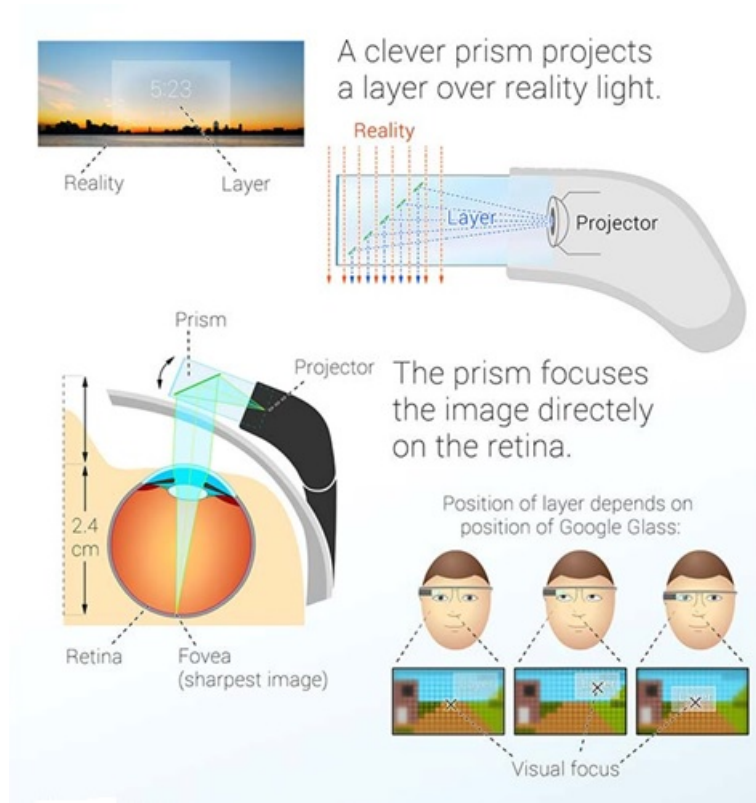
तसल्या चष्म्याच्या एका दांडीत चक्क एक चिमुकला संगणक बसवलेला असतो. शिवाय उजव्या भिंगावरच्या बाहेरच्या कोपऱ्यात चक्क एक नखभर, दमदार कॅमेरा असतो. तो आज्ञाधारक कॅमेरा जे जे टिपतो ते ते चष्मेवाल्याच्या दृष्टीच्या महामार्गावरच्या एखाद्या पाटीसारखं दिसत रहातं पण दृष्टिपथात अडथळा आणत नाही.

शिवाय ऑपरेशन चालू असतानाच, तोंडीच दिलेल्या हुकुमांवरून, तो संगणक त्या उघड्या पोटातलं चित्रण व्हीडियोवर पाठवतो आणि जगातल्या इतर तज्ज्ञांचा तातडीने सल्ला घेऊ शकतो. चष्म्याच्या उजव्या दांडीच्या कानाकडच्या बाजूला एक स्पीकर असतो. तो सारी माहिती त्या कानाकडच्या हाडाला सांगतो. आवाजाची ती स्पंदनं हवेतून, बाह्यकानातून न जाता त्या हाडातून तडक कानाच्या आतल्या भागात आणि तिथून मज्जातंतूपर्यंत पोचतात आणि स्पष्ट ऐकू येतात. त्याच दांडीच्या विवक्षित भागात बोट फिरवूनही संगणकाला आदेश देता येतात.

दोन वर्षांपूर्वी असे ARचष्मे फार जड होते. आता ते नेहमीच्या गॉगलपेक्षाही हलके झाले आहेत.



ऑपरेशनच्याच वेळी नव्हे तर इतर दैनंदिन व्यवहारांतही 'गूगल-ग्लास' बडे कामकी चीज आहे. तो रस्त्याचे नकाशे दाखवतो; बातम्या आणि हवामानवृत्त सांगतो; ई-मेल वाचतो आणि आंतरजालावरची माहितीही हुडकतो. ही सारी कामं तर स्मार्टफोनही करतो. पण स्मार्टफोनमधून हे सारं शोधताना डोळे आणि हात अडून रहातात. परक्या देशात रस्त्यावरून चालताना दिसणाऱ्या अगम्य लिपीतल्या पाठ्या, तिथल्या हॉटेलातली मेन्यूकार्ड, दुकानांतल्या मालाच्या किंमती हे सारं गूगल-ग्लासचा कॅमेरी डोळा 'वाचतो' आणि त्यांचं सराईत लिप्यंतर-भाषांतर करून देतो. समोरच्या माणसाचा चेहरा आंतरजालावर शोधून त्याचं न आठवणारं नावही नेमकं सांगतो. त्यासाठी भटकंती, जेवण, संभाषण, खरेदी या कशातही खंड पाडावा लागत नाही. मधूनमधून चष्म्याच्या माहितीपटाकडे एक चोरटा तिरपा कटाक्ष टाकला की झालं!



तो माहितीपट चष्म्यातल्या, डोळ्याला जवळजवळ भिडलेल्या संगणकावर दिसला तर तो वाचता येणं शक्य नाही. म्हणून संगणकाच्या प्रोजेक्टरमधून निघालेले किरण एका लोलकातून असे वळवले जातात की ते समांतर होऊन डोळ्याच्या भिंगावर पडतात. त्यामुळे ते थेट मज्जापटलावर केंद्रित होतात. किरण असे आले की त्यांच्यामुळे डोळ्यासमोर उभं रहाणारं २५ इंची चित्र क्षितिजाच्या पार्श्वभूमीवर, आठ फूट अंतरावर दिसतं(आकृती). अशा प्रदर्शनाला ऑगमेन्टेड रियालिटी, **AR**(सुधारलेली वस्तुस्थिती) म्हणतात.

असल्या चष्म्यांनी खाजगी संभाषणंही रेकॉर्ड केली गेली किंवा खाजगी नोंदी असलेला चष्मा चोरीला गेला तर ती व्यक्तिगत माहिती चुकीच्या माणसांना मिळेल आणि वैयक्तिक गोपनीयतेवर अतिक्रमण होईल अशी लोकांना भीती वाटते. त्यावर कायदेशीर आणि तांत्रिक इलाजांचा शोध चालू आहे. **AR**चष्मा लावून गाडी चालवताना चित्त विचलित होऊ शकतं म्हणून तसं करण्यावर इंग्लंडमध्ये कायदेशीर बंदी आहे. त्या सगळ्या शंकाकुशंकांमुळे तो बहुगुणी चष्मा बाजारात अपयशी ठरला.

पण भविष्यात दुसरे काही चष्मे अधिक उपकारक ठरू शकतात.

कुठल्याही गोष्टीचा त्रिमिती अंदाज यायला, वस्तूचं आपल्यापासूनचं नेमकं अंतर समजायला वातावरणाची खोली जोखणारी, दोन्ही डोळ्यांची एकत्रित(स्टीरियोस्कोपिक) दृष्टी अत्यावश्यक असते. एका डोळ्याला गंभीर आजार झाला तर माणसं तशी सखोल दृष्टी गमावून बसतात. अशा माणसांना रस्त्यातून गाडी हाकताना इतर गाड्यांच्या अंतरांचा आणि वेगाचा अचूक अंदाज येत नाही. माजी भारतीय कर्णधार पतौडी एकाक्ष नजरेने चेंडू हेरून उत्तम फलंदाजी करत असे. ते त्याचं कसब याच कारणासाठी असामान्य मानलं जातं. अशा ठिकाणी ARचष्मा मदतीला येऊ शकतो. त्याच्यातला संगणक समोरच्या रस्त्याचं त्रिमिती चित्र बनवू शकतो. तसं चित्र ARच्या प्रोजेक्टरमधून चांगल्या डोळ्याच्या मज्जापटलावर थेट प्रक्षेपित केलं की त्या एकाक्ष चालकांना गाडी अधिक बिनधोक चालवता येईल. चष्म्यातून रस्ताच बघायचा असल्यामुळे चित्त विचलित होण्याचा प्रश्नच येणार नाही.

ARचष्म्याचा शोधच सध्या अद्भुत वाटतो आहे. पण अद्भुताच्या पार पोचणं हा विज्ञानाचा तत्त्वसिध्द हक्क आहे.

बाबाक परविझ नावाचा वॉशिंग्टनचा इलेक्ट्रॉनिक इंजिनियर डोळ्यांत कॉन्टॅक्ट लेन्सेस घालतो. त्याला ही सगळी चष्म्यातली नवलाई कॉन्टॅक्ट लेन्समध्ये बसवायची हुकूमि आली. त्याने डोळ्याला न खुपता बुबुळावर अलगद बसेल आणि गोलगोल न फिरता स्थिर राहिल अशी लेन्स बनवली. पातळ लेन्सच्या चकतीत गोल खोबण कोरून त्यात त्याने एक अतिसूक्ष्म यंत्रकडं बसवलं. त्याला एक लकाकणारा LED जोडला. त्याला रेडिओलहरींनी बिनतारी वीजपुरवठा केला. ही सामुग्री जवळजवळ पारदर्शक केली. तिच्यावर डोळ्याला सोसेल अशा पॉलिमरचा लेप दिला.

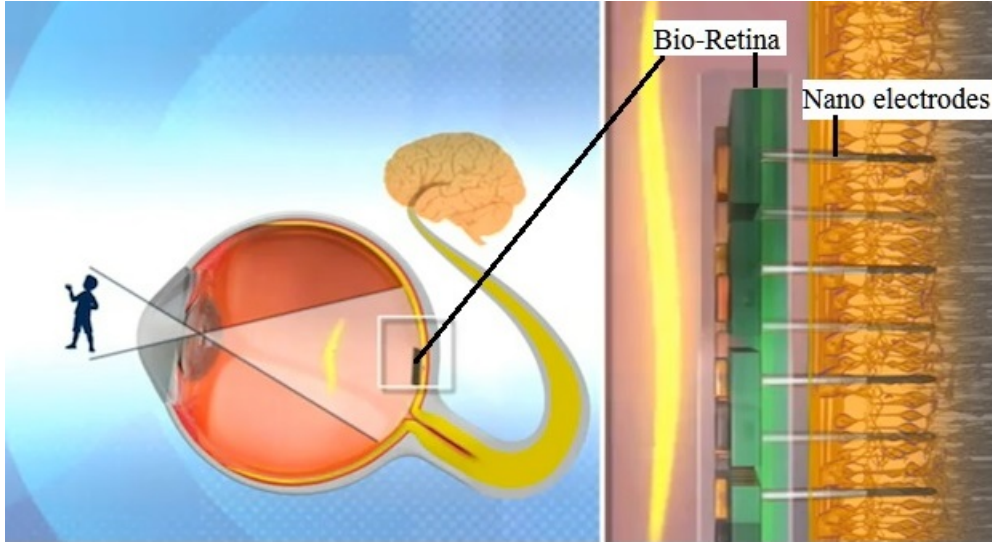
मग परविझने त्या स्मार्ट-लेन्समधल्या अतिसूक्ष्म यंत्रणेची गळ्यातल्या iPhoneशी बिनतारी रेडिओ-सांगड घातली. टर्मिनेटर सिनेमातल्या नायकाला त्याला हवी असलेली माहिती त्याच्या नजरेसमोर उमटलेली दिसत असे. स्मार्टफोनशी संधान बांधू शकणाऱ्या स्मार्ट कॉन्टॅक्ट लेन्सने तशी माहिती डोळ्यासमोर प्रकट होऊ शकेल. बुबुळावरच बसलेल्या त्या लेन्समधून सिनेमाही बघता येईल. त्याला भिंतीवरच्या पडद्याच्या मर्यादा पडणार नाहीत. तो नजरेचा सगळा टापू व्यापून दिसेल.

परविझच्या लेन्समध्ये सुधारणा होतच राहिल्या. कोरियाच्या एका केमिकल इंजिनियरने ग्राफीन हा कार्बनचा पारदर्शक, विद्युद्वाहक प्रकार वापरून पारदर्शी, लवचिक आणि सहज ताणले जाणारे इलेक्ट्रोड्स बनवले. असे अनेक इलेक्ट्रोड्स लेन्समध्ये बसवणं शक्य झालं. अशा शोधांमुळे ARतंत्रज्ञान कॉन्टॅक्ट-लेन्समध्ये येण्याची शक्यता वाढली. पण तरीही अद्याप हे प्रयोग सशांपुरतेच मर्यादित आहेत.

हे नजरेचे खेळ मनोरंजन करतात. पण सध्या जगातल्या चार कोटी लोकांना अजिबात दिसतच नाही. काही शास्त्रज्ञ त्या माणसांवर मेहेरनजर करताहेत.

रेटायनायटिस पिगमेन्टोसा हा एक अनुवांशिक आजार आहे. त्यात नेत्रमज्जापटल म्हणजे डोळ्यातल्या प्रकाश बघणाऱ्या पेशींचा थर हळूहळू निकामी होत जातो आणि शेवटी दृष्टी पूर्णपणे जाते. शास्त्रज्ञांनी तशा माणसांच्या मज्जापटलावर लहान मुलाच्या नखाएवढी एक संगणकी चकती(चिप) बसवली. तिने डोळ्यात येणाऱ्या प्रकाशाचं विजेच्या संदेशांत 'भाषांतर' केलं. ते संदेश अनेक अतिसूक्ष्म(नॅनो) इलेक्ट्रोड्सनी दृष्टिमज्जातंतूमध्ये पोचवले. अशा माणसांची दृष्टी जन्मतः चांगली असल्यामुळे त्यांच्या दृष्टिमज्जातंतूंची पूर्ण वाढ झालेली होती. त्यामुळे तिथून मेंदूच्या दृष्टिविभागापर्यंत संदेश सहज वाहून नेले गेले.

अशा चिपचा फायदा मज्जापटलाच्या इतर अनेक आजारांतही होऊ शकतो. अशी ही झायव्हेक्स लॅबने बनवलेली 'बायो-रेटीना' नावाची चकती बाजारात सदतीस लाख रुपयांना मिळते. ती डोळ्यात बसवायचं ऑपरेशन अर्धा तास चालतं. तिला तिच्या कामासाठी वीज पुरवायचं काम एक लेझरवाली बॅटरी करते. ती बॅटरी बसवलेला चष्माही चिपच्या सोबतच मिळतो.



कधीकधी अपघातात डोळ्याला जबरदस्त हानी पोचते. समोरच्या दृश्याची प्रतिमा बनवणंही त्याला जमत नाही. अशा लोकांसाठी तयार केलेला कॅमेरावाला चष्मा प्रकाशाचं रेडियो-संदेशांत परिवर्तन करतो आणि ते संदेश मज्जापटलावर रोपण केलेल्या संगणक-चकतीकडे पाठवतो. मग त्या चकतीतून नवे विद्युत्-संदेश दृष्टिमज्जातंतूमाफत मेंदूकडे पाठवले जातात.

कधीकधी तर दृष्टिमज्जातंतूही खराब झालेला असतो. जन्मांध माणसांत तर त्याची योग्य वाढही झालेली नसते. तिथे प्रकाशाचं ज्ञान तडक मेंदूच्या दृष्टिविभागापर्यंत पोचवणं जरूरीचं असतं.

ऑस्ट्रेलियाच्या मोनॅश युनिव्हर्सिटीने बनवलेला कॅमेरा तसं काम करतो. तो समोरच्या दृश्याची काळी-पांढरी प्रतिमा बनवतो. तिचं थेट बिनतारी प्रक्षेपण करून त्यांना डोक्याच्या मागच्या भागात, कवटीच्या खाली बसवलेल्या संगणकी चकतीकडे पाठवतो. त्या चकतीकडून निघणारे अनेक इलेक्ट्रोड्स मेंदूच्या दृष्टिविभागात खोचून बसवलेले असतात. त्यांना संदेश पोचले की मेंदूच्या त्या भागाला प्रकाशाची संवेदना होते. त्या संवेदनेच्या जाणिवांना फॉस्फीन्स म्हणतात. ते बिघडलेल्या टीव्हीच्या पडद्यावरच्या काळ्या-पांढऱ्या झिणझिण्यांसारखे दिसतात. जेव्हा टीव्हीवरची प्रतिमा तशा झिणझिण्यांतून दिसते तेव्हा ती अस्पष्ट, दाणेदार अशी असते. मोनॅशच्या कॅमेऱ्याने दिसणारी प्रतिमा तशीच थरथरत्या प्रकाशकणांची बनलेली आणि अंधुक असते. म्हणूनच तेवढ्याशा दृष्टिज्ञानाने वाचता किंवा गाडी चालवता येणं शक्यच नाही. ज्यांना मुळातच थोडंफार अंधुक दिसत असतं त्यांच्या नजरेत मोनॅशच्या कॅमेऱ्याने काहीही सुधारणा होत नाही. पण ज्यांच्या डोळ्यांपुढे फक्त अंधारच असतो त्या अंधांना मात्र फायदा नक्की होतो. त्या 'कणकणत्या' प्रतिमेमुळे त्यांना खोलीतले, वाटेतले मोठे अडथळे दिसतात. त्यांना घरातल्या घरात किंवा सरळ, सलग रस्त्यावर सुटवंग चालता येतं आणि त्यांचं परावलंबित्व बरंच कमी होतं. पण तेवढंही जमण्यापूर्वी या नव्या दृष्टीचा बराच सराव करावा लागतो.

२०११ सालापासून या कॅमेऱ्याचे प्रयोग चालू आहेत. ज्यांचे डोळे नुकतेच, अपघाताने गेले आहेत त्यांच्यावर आधी प्रयोग केले जाताहेत. ज्यांनी जन्मापासून कधीही प्रकाश पाहिलेलाच नाही त्यांना या नव्या दागिन्याने किती फायदा होईल त्याबद्दल शास्त्रज्ञ साशंक आहेत.

जोवर परमेश्वराने दिलेल्या दृष्टीचा आधार शास्त्रज्ञांनी गृहित धरलेला होता तोवर गूगल-ग्लास वापरून 'वस्तुस्थिती सुधारण्या'च्या (Augmented Reality) वलगना खपून गेल्या. पण जेव्हा त्यांनी डोळ्यातल्या नैसर्गिक यंत्रणेची प्रतिकृती बनवायचा प्रयत्न सुरू केला तेव्हा मात्र त्या मूळ यंत्रणेची महती त्यांना अधिकाधिक पटत गेली. तिथेही मूळ मज्जातंतूचा आधार असेपर्यंत समोरचा विविधरंगी निसर्ग मेंदूला दाखवणं त्यांना जमलं. तो आधार तुटल्यावर जेमतेम मिणमिणं काळंपांढरं चित्र मेंदूकडे पोचलं! मानवी प्रयत्नांना फक्त इतकंच झेपलं! मेंदूची कुवत येवढी मोठी की त्याने त्या मिणमिण्याशीही सरावाने जमवून घेतलं!

रवींद्रनाथ म्हणत, "चित्र काढायला घेतलं की परमेश्वराच्या कलाकृतीची महानता अधिक जाणवते आणि आपण नकळतच नतमस्तक होतो." जीवतंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात तर शास्त्रज्ञांची महत्वाकांक्षा अधिकच मोठी असते. आणि त्यामुळेच त्या जगन्नियंत्याच्या थोरवीचा साक्षात्कारही पदोपदी होत रहातो. तत्त्वज्ञानाची पुढची वाटचाल बहुतेक याच नव्या वाटांवरून होईल!

डॉ. उज्वला दळवी

[-ujjwalahd9@gmail.com](mailto:ujjwalahd9@gmail.com)

('लोकप्रभा' च्या सौजन्याने)