

शैक्षणिक संदर्भ अंक १२५ ऑगस्ट-सप्टेंबर २०२०

मधुमेहातील दृष्टीदोषाची चिकित्सा - दोन मिनिटात!

लेखक - मुरारी तपस्वी

मधुमेहातील दृष्टीदोषाची चिकित्सा -

दोन मिनिटात!

लेखक - मुरारी तपस्वी

वैद्यकीय चिकित्सेत आजकाल खूप मोठे बदल होत आहेत. आपण डॉक्टरकडे गेलो की ते रुग्णाला आवश्यक त्या तपासण्या करण्याचा सल्ला देतात आणि मग काही वेळा रुग्ण वैतागतो. पूर्वीचे आमचे डॉक्टर केवळ नाडीचे ठोके मोजून औषध द्यायचे आणि मग कसं लगेच बरं वाटायचं याबाबत आपण आपल्या आजी-आजोबांकडून कदाचित ऐकलं असेल. तेव्हा खरंचच तंत्रज्ञान प्रगत नव्हतं आणि मग अनुमान करत औषधयोजना केली जायची. अनेकदा बरं वाटायचंही पण न वाटलं तर, "चालायचंच, आता वय झालं", "हे आजार दुर्धर आहेत त्याला डॉक्टर तरी काय करणार" असं म्हणत आजाराशी नातं जोडत उर्वरित आयुष्य काढायची रुग्णाची तयारी असायची.

आता तपासण्यांतून नेमकं काय झालं आहे आणि त्यावर कुठला इलाज केला म्हणजे रोग लवकरात लवकर आटोक्यात येऊ शकतो हे डॉक्टरला कळतं. आपला दृष्टीकोन जरा व्यापक केला तर असं सहज दिसेल की सरासरी आयुष्यमर्यादितली वाढ ही वैद्यकीय तंत्रज्ञानातील शोधांमुळे मिळालेली मोठीच देणगी आहे.

या तंत्रज्ञानाचा विकास नुसता चिकित्सेपुरताच होत नसून त्यात सुटसुटीतपणाही आला आहे. मोठ्या शस्त्रक्रिया टाळून केवळ शरीरात योग्य ठिकाणी सुया खुपसून आणि शरीराचा अंतर्भाग टीव्हीसारख्या पडद्यावर पहात आजकाल डॉक्टर रुग्णावर उपचार करतात, लगेच घरीही पाठवतात. या तंत्रज्ञानामुळे उपकरणंही आकारानं लहान आणि किमतीनं परवडणारी होत चालली आहेत. इतकी परवडणारी की पूर्वीपासून जसं ताप बघायला घरात थर्मामीटर असतो तसं आता इतर अनेक चिकित्सांसाठी कोणालाही वापरता येतील अशी उपकरणं घरोघरी पाहायला मिळतात. सध्याच्या कोविड-१९ च्या साथीच्या काळात पल्स ऑक्सिमिटर हे रक्तात विरघळलेल्या ऑक्सिजनचे प्रमाण आणि नाडीच्या ठोक्यांची गती मोजणारे उपकरण आपल्या परिचयाचे झाले आहे.



पल्स ऑक्सिमिटर

मधुमेहींची संख्या जशी वाढते आहे तसं त्याची चाचणी करायला थर्मामीटरप्रमाणे ग्लुकोमीटरही अनेकांच्या घरात असतंच. मधुमेहाची वारंवार लघवीला जावंसं वाटणं, वरचेवर तहान आणि भूक लागणं ही लक्षणं आहेत. मधुमेहाचे जे दुष्परिणाम आहेत त्यामध्ये डायबेटीक रेटिनोपथी म्हणजे डोळ्याचे आजार बळावण्याची शक्यता वाढते. या आजारात दृष्टीदोष निर्माण होतात, धूसर दिसायला लागतं, रातांधळेपण येतं. मधुमेह मर्यादित ठेवण्याकरता सर्वसाधारणपणे केलेल्या उपायात इन्सुलिनचं सेवन महत्त्वाचं. पण त्यामुळे या रोगाची शक्यता आणखी बळावते.

डोळ्याच्या पडद्याला रक्त पुरवणाऱ्या वाहिन्या कमकुवत होणं किंवा त्यांच्यात अतिरिक्त वाढ होणं हे या दृष्टीदोषाचं कारण. सुरुवातीला यामुळं धूसर दिसायला लागतं

आणि पुढे जाऊन तर रक्तस्त्रावामुळे अंधारी येते, दृष्टी पूर्ण जाते. महत्त्वाचं म्हणजे तपासणीच्या सोयीअभावी रुग्णाच्या नकळत हा आजार विकसित होतो आणि पुढचा टप्पाही गाठतो. निदानासाठी अस्तित्वात असलेल्या पध्दती आणि उपकरणं सहजी उपलब्ध आणि सुटसुटीत नसल्यामुळे निदानप्रक्रिया खूप किचकट, खर्चिक होते. त्यासाठी वापरात असलेली उपकरणं एका ठिकाणाहून इतरत्र नेण्यावर मर्यादा आहेत. म्हणून निदान जलद, कमीतकमी खर्चात आणि घरच्याघरी होईल अशा तंत्रांची आणि सुटसुटीत उपकरणांची निर्मिती महत्त्वाची ठरते.

घरच्या घरी निदानासाठी वापरता येणाऱ्या वैद्यकीय उपकरणांवर आज जगभर अतिसूक्ष्मपदार्थ तंत्रज्ञान (नॅनोतंत्रज्ञान) वापरून संशोधन चालू आहे. यात सूक्ष्मतम द्रवाचा (मायक्रोफ्लुइडिक) वापर जैविक प्रक्रियेचे सूचक (बायोमार्कर) म्हणून केला जातो. त्या द्रवाच्या भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्मांचं पृथक्करण करत त्याचं मोजमाप केलं की सामान्य आणि विकृत स्थितीचा आढावा घेऊन रोगनिदान करणं सोपं आणि स्वस्त होतं.

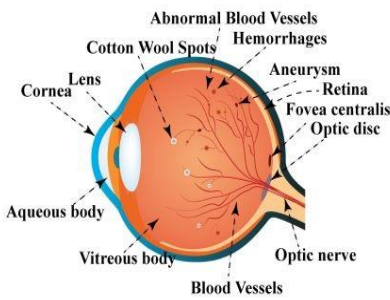
सूचकांच्या मोजमापासाठी वेगवेगळ्या तंत्रांचा वापर होतो. सर्वांच्या परिचयाची अशी रक्तातलं साखरेचं प्रमाण मोजणारी, रक्तदाब मोजणारी, गर्भधारणा चाचणी करणारी उपकरणं याच तत्त्वावर आधारित आहेत. परवडणारे, विश्वासार्ह आणि बऱ्यापैकी अचूक निदान करायला ती सर्रास वापरात असलेली पाहायला मिळतात. त्यामुळे या तंत्रात नवं असं काही नाहीये. लघवी, अश्रू, घाम किंवा लाळेसारखे शरीरातील विविध द्रवपदार्थ वापरून रोगनिदान करणं सहज साध्य झालं आहे.

या पार्श्वभूमीवर बीटा २ मायक्रोग्लोब्युलिनचं (बी-२-एम) प्राथमिकस्तरीय, वेळ वाचवणारं विश्लेषण करून दृष्टीदोषाचं निदान करण्याकरता आयआयटी, गुवाहाटीच्या

वैज्ञानिकांनी काही प्रयोग केले. डायबेटिक रेटिनोपथीच्या निदानासाठी या तंत्राचा वापर करता येऊ शकतो, हे जगात प्रथमच या संशोधनातून दिसून आले आहे. त्याचा हा संक्षिप्त वृत्तांत.

बी-२-एमचं प्रमाण लघवी आणि अश्रूंमध्ये कुठल्याही शारीरिक विकृतीदरम्यान वाढतं. ते मधुमेहामुळंही वाढत असल्यानं त्यांनी थेंबभर अश्रू वापरून हे निदान करायचं उपकरण तयार केलं. त्याकरता त्यांनी सोन्याच्या अतिसूक्ष्म कणांचा वापर केला. बी-२-एमला प्रतिपिंड ठरणाऱ्या रसायनाचा मुलामा या अतिसूक्ष्म कणांवर चढवला. जेव्हा सोन्याच्या कणांना चिकटल्याने जड झालेल्या प्रतिपिंडाच्या अतिसूक्ष्म कणांचा बी-२-एमशी संयोग होतो तेव्हा त्यांचा रंग बदलतो. या वैज्ञानिकांनी केलेल्या प्रयोगात त्यांना अतिसूक्ष्म कणांचा गडद जांभळा रंग फिकट झाल्याचं आढळून आलं. त्यांच्या उपकरणाला त्यांनी

(अ) दृष्टीदोष निर्माण झालेल्या डोळ्याचा आडवा छेद



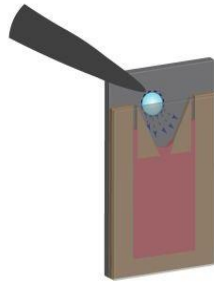
(ड) अश्रूचा नमुना घेणे



(ब) मधुमेहामुळे निर्माण होणारा दृष्टीदोष



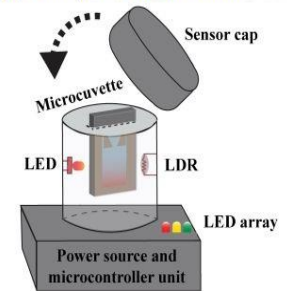
(इ) अश्रूचा नमुना छोटा कुपीत घालणे



(क) मधुमेहातील दृष्टीदोषाची चिकित्सा करणारे उपकरण



(ई) छोटी कुपी उपकरणात बसवणे



चित्रसौजन्य: ACS Sustainable Chemistry & Engineering

प्रकाश संवेदक लावला होता. नुसत्या प्रतिपिंडातून पलिकडे जाणाऱ्या प्रकाशापेक्षा बी-२-एमशी संयोग झाल्यानंतर त्यातून बाहेर पडणाऱ्या किरणांची तीव्रता कमी झाली. ही तीव्रता त्यांनी अंकस्वरूपात मोजण्याची सोय केली आहे. त्यामुळे सामान्य माणसाला जसं तापमापक वापरून शरीराचा ताप सहज मोजता येतो, तितकीच मधुमेहामुळे होणाऱ्या दृष्टीदोषाच्या वाटचालीची तीव्रता मोजणं आता सहज, सोपं होणार आहे. या उपकरणाचा उपयोग लघवीमधील बी-२-एम मोजण्यासाठीही केला जाऊ शकतो असं वैज्ञानिकांचं म्हणणं आहे. आता त्यांनी या तंत्रांचे पेटंट घेण्यासाठी अर्ज केला आहे.

वर दिलेल्या चित्रावरून ही सारी प्रक्रिया समजून येईल. हे म्हणजे दोन मिनिटात नुडल्स बनवण्याइतकं सोपं होणार आहे. अर्थात अजून हे फक्त संशोधन आहे, त्यातून उपकरण तयार होऊन बाजारात यायला वेळ लागेल.

संदर्भ <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.0c00289>

§§§

लेखक - **मुरारी तपस्वी**, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ ओशनोग्राफी, पणजी इथून ग्रंथपाल
म्हणून निवृत्त. ग्रंथालयशास्त्रात विद्या वाचस्पती.

इमेल - tapaswimurari@gmail.com

(कळीचे शब्द: मधुमेह, मधुमेहातील दृष्टीदोष, डायबेटिक रेटिनोपथी, वैद्यकीय चिकित्सा उपकरणे, नॅनोतंत्रज्ञान)