



# 'आनंदी जीवनाचे विज्ञान'

प्रा. डॉ. स्मिता लेले



# आनंदी जीवनाचे विज्ञान

डॉ. स्मिता लेले



## आनंदी जीवनाचे विज्ञान

Anandi Jeevnache Vidnyan

लेखक : डॉ. स्मिता लेले

इ-मेल : dr.smita.lele@gmail.com

भ्रमणध्वनी : ९६१९४२३६६६



© प्रकाशक :

मराठी विज्ञान परिषद

विज्ञान भवन, वि.ना. पुरव मार्ग,

शीव-चुनाभट्टी, मुंबई - ४०० ०२२.

दूरध्वनी : ०२२-४८२६ ३७५० / ०२२-४८२६ ००९४

इ-मेल : office@mavipa.org

संकेतस्थळ : <https://www.mavipa.org>

अर्थसाहाय्य : डॉ. रघुनंदन वाघ यांचे कुटुंबीय

इ-आवृत्ती (पहिली) : ९ डिसेंबर, २०२३

इ-पुस्तक क्रमांक : २१

ISBN : 978-93-81547-28-1

मुखपृष्ठ, आतील चित्रे : सौ. रुचिरा दीपक साठे

मुद्रितशोधन : श्री. सुधांशु नुलकर

## अनुक्रमणिका

मनोगत	५
प्रस्तावना	९

### भाग १ : अन्नाचे मुख्य घटक

१.१) अन्न हेच खरे औषध	१३
१.२) प्रथिनयुक्त आहार	१५
१.३) प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्ष साखर	२१
१.४) आहारातील शत्रू-मित्र	२५
१.५) आहारात तेल-तूप	३०
१.६) पाणी अर्थात 'जीवन'	३५
१.७) त्रिलोकातील पाणी	४१

### भाग २ : आपली पचनसंस्था आणि आहार

२.१) पचनसंस्था - जणू रासायनिक कारखाना	४५
२.२) अयोग्य पचन म्हणजे काय?	५०
२.३) जुने ते सोने अर्थात पारंपरिक शहाणपण	५४
२.४) मित्र जंतू आणि प्रोबायोटिक अन्नपदार्थ	५८
२.५) पचनक्रियेत तुमच्या शरीरातील कच्चा दुवा	६१
२.६) कृत्रिम गोडवा	६४
२.७) चोथायुक्त आहार	७१
२.८) आहारातील मीठ	७६
२.९) जंक फूड की आदर्श अन्न	८२
२.१०) डारट की उपासमार?	८७
२.११) अल्कलाइन अन्नपदार्थ	९२
२.१२) भूक, आहार आणि तृप्ती	९७
२.१३) आनंदाचे संप्रेरक	१०२

### भाग ३ : प्रतिकारशक्ती

३.१)	आपली प्रतिकारशक्ती म्हणजे	१०७
३.२)	रक्तपेशी	१०९
३.३)	हवेतील शत्रूंचे काय?	११२
३.४)	पाण्यातून येणारे शत्रू कसे थांबवाल?	११२
३.५)	शरीराची लढवय्यी सेना	११३
३.६)	प्रतिकारशक्ती मोजता येते का?	११६
३.७)	कर्करोग होण्याची कारणे	११८
३.८)	सर्वसाधारण रुग्ण आणि संतुलित आहार	१२२
३.९)	रोगप्रतिकारशक्ती आणि न्यूट्रास्युटिकल अन्न	१२६

### भाग ४ : स्वयंपाकघरातील विज्ञान - कुठे व कसे? १३१

४.१)	प्रेसर कुकर	१३२
४.२)	फ्रिज	१३६
४.३)	मायक्रोव्हैव ओव्हन	१३८
४.४)	अन्नप्रक्रिया	१४०
४.५)	अन्नप्रक्रिया उद्योग आणि संधी	१४४

### भाग ५ : योग्य आहार आणि आनंदी जीवन

५.१)	'फाइव्ह का फंडा' अर्थात पाच मूलतत्त्वे	१५१
५.२)	इंद्रधनुष्याच्या रंगांचे ताट	१५५
५.३)	आनंदी जीवनाचे विज्ञान	१६०

## मनोगत

**प्रा**ध्यापक व संशोधक पेशा आणि बोलण्याची उपजत आवड. 'शहाणे करून सोडावे सकळ जन' ही शिकवण. त्यामुळे जवळजवळ २५ वर्षे मी अनेक महिला मंडळांमध्ये, सामाजिक संस्थांमध्ये, शाळा-महाविद्यालयांत शेकडो व्याख्याने दिली. 'स्वयंपाकघरात विज्ञान' या विषयावर पुष्कळ लिखाण केले. २००८ साली चित्रफिती बनवून काही हजार सीडी-डीव्हीडी मोफत वाटल्या. विद्यार्थ्यांनी कारकिर्दीची (करियरची) निवड करताना आणि नोकरदार महिलांनी सर्व जबाबदाऱ्या सांभाळून जगताना काय करावे हे सांगताना मी सदैव एक सल्ला देत असे - जीवन आनंदी कसे जगायचे? अर्थात यामध्ये योग्य आहार महत्त्वाचा, त्याचबरोबर चांगली जीवनशैली आणि आशावादी विचारदेखील हवेत. नोकरी असो वा करियरची निवड - तुम्हाला व्यवसाय (प्रोफेशन) आणि आवड / छंद (पॅशन) यांची सांगड घालता आली पाहिजे. या अशा कितीतरी भाषणांच्या चित्रफिती (व्हिडिओ) माझ्याकडे होत्या. शिवाय भाजीपाला कमी

प्रक्रिया करून कसा टिकवाल? योग्य नफा घेऊन ग्राहकाला परवडणाऱ्या दरात चविष्ट तरीही पौष्टिक अन्नपदार्थ कसे करावे? या विषयावर माझे संशोधन आहे. त्यावर आधारित तंत्रज्ञानाच्या शिक्षणमालिकादेखील तयार होत्या.

हा सर्व माहितीचा खजिना अधिक लोकांपर्यंत पोहोचावा, या हेतूने मी २०२० सालच्या जानेवारीमध्ये माझ्या नावाने (डॉ. स्मिता लेले) एक मोफत यू ट्यूब चॅनल सुरू केले. २०२० हे वर्ष जगात कोणी विसरणार नाही, कारण कोरोना या विषाणूने हाहाकार माजविला! मार्चअखेरीस अचानक टाळेबंदी व संचारबंदी लागू झाली. सर्व देश जणू 'स्टॅच्यू' खेळत असावे तसा जागच्या जागी थांबला. सुट्टी मिळाली म्हणून विद्यार्थी आणि शिक्षक पहिले काही महिने खूश झाले. पण ही गृहकैद काही संपता संपेना. नंतर काही वेळा सर्व बंद, काही वेळा सवलती आणि पाठोपाठ येणाऱ्या कोविड १९च्या लाटा.. लोक कंटाळले. मनावरचा ताणतणाव वाढला. काय खावे म्हणजे प्रतिकारशक्ती वाढेल यावर सगळे भर देऊ लागले, म्हणून मी 'अन्नब्रह्म' ही मराठी चित्रफीतमालिका तयार करून माझ्या चॅनलवर टाकली. कोरोनाच्या काळात झूम ॲप हे मिटिंगसाठी आणि वेबिनारसाठी खूप चांगले माध्यम होते. त्या दोन वर्षांत मी सुमारे शंभर भाषणे केली. माझ्या भाषणांसाठी ३०० ते ४०० जण उपस्थित असत. आहार आणि विहार याचा समतोल कसा साधावा हा मध्यवर्ती धागा या सर्व भाषणांत असे. शक्य झाले तेव्हा ध्वनिचित्रमुद्रित करून ही भाषणे मी यू ट्यूबवर टाकली. आता माझ्या चॅनलवर ७० चित्रफिती आहेत आणि हजारो लोकांनी त्या पाहिल्या आहेत.

माझे गुरू पद्मभूषण प्रा. जे.बी. जोशी अशा एका भाषणाला हजर होते. त्यांनी लगेच फोन करून मला शाबासकी दिली. ते म्हणाले, "स्मिता, तुझे बोलणे ऐकून मी भारावून गेलो आहे. कठीण विज्ञान तू साध्या उदाहरणांतून सोपे करून सांगतेस. खरोखरच जीवनात आनंदी कसे व्हावे ह्याचे विज्ञान - किती छान! तू एक मराठी पुस्तक लिही - लोकप्रबोधन होईल." त्यांची मी खूप आभारी आहे. या दूरदृश्यप्रणालीवरील भाषणांच्या उपक्रमामुळे आणि विविध माध्यमांतील लिखाणामुळे शेकडो नवीन लोक ओळखीचे झाले. परिचित, मित्र-मैत्रिणी, विद्यार्थी, पालक यांचे सल्ला विचारण्याकरिता मला फोन येऊ लागले. मी काही मेडिकल डॉक्टर अथवा आहारतज्ज्ञ (न्यूट्रीशनिस्ट) नाही. परंतु फोनवरून लोकांच्या समस्या समजून घ्यायला आणि त्यांना सहज करता येतील अशा युक्त्या (टिप्स) सुचवायला मला आवडते (आणि जमतेसुद्धा). गंमत म्हणजे

फोनवर अशा शंका विचारणारे २२ वर्षांचे तरुण होते, तसेच ८० वर्षांचे अनुभवीदेखील! या विषयावर मराठीत लिखित साहित्य कमी आहे आणि म्हणून मी पुस्तक लिहावे, अशी अनेकांनी सूचना केली.

सप्टेंबर २०२२मध्ये पिंपरी चिंचवड एज्युकेशन ट्रस्ट (पीसीइटी) या शिक्षण संस्थेने कम्युनिटी रेडिओ केंद्र सुरू केले. मोबाइल ॲपमुळे ते जगात सर्वत्र ऐकता येते. त्यावर आठवड्यातून तीन वेळा श्रोत्यांबरोबर माझ्या गप्पा असतात – नाव आहे 'आनंदाचे विज्ञान'. इतके दिवस माझी नोकरी चालू होती. पण आता निवृत्त झाल्यावर आपण एक उद्धोधक पुस्तक लिहावे आणि केवळ आधीचे लेख व भाषणे तशीच न छापता त्यांना अधिक परिपूर्ण करावे; शिवाय काही नवीन संशोधन सतत होत आहे, तेही सामावून घ्यावे असे माझ्या मनात आले व त्या निमित्ताने माझा आणखी अभ्यास होईल असा विचार करून हे पुस्तक मी लिहिले आहे.

मराठी विज्ञान परिषदेने इ-पुस्तक हा उपक्रम सुरू केला आहे, त्या मार्गाने ही माहिती अनेकांपर्यंत पोहोचेल, त्याचबरोबर झाडे आणि जंगल वाचवा, कागदाचा वापर कमी करा या मोहिमेत सामील होता येईल या विचाराने प्रभावित होऊन हे इ-पुस्तक प्रकाशित करावे, असे मी ठरविले. मविप चे आणि संपादक श्री. दिलीप हेर्लेकर यांचे मनापासून आभार, त्यांनी या पुस्तकाला इतके चांगले आणि परत परत वाचावे असे रंजक बनविले आहे. ■

आपली स्नेहांकिता

**स्मिता लेले**

इ-मेल : [dr.smita.lele@gmail.com](mailto:dr.smita.lele@gmail.com)

१ डिसेंबर, २०२३





## प्रस्तावना

प्रिय वाचकहो,

**विज्ञान** हा शब्द वाचून तुम्हाला कदाचित असे वाटेल की या पुस्तकात रसायनशास्त्र, पदार्थविज्ञान, जीवशास्त्र असे शाळेत कठीण वाटणारे विषय आहेत. तसे काहीही या पुस्तकात नाही. रोजच्या आयुष्यात दिसणाऱ्या, घडणाऱ्या, आवडत्या आणि नावडत्या घटना शास्त्रीय दृष्टीने बघण्याचा एक डोळा हे पुस्तक तुम्हाला देईल. त्यामुळे काही साधे बदल करून तुम्ही अधिक आनंदी, अधिक निरोगी व्हाल अशी माझी खात्री आहे.

जीवनात अन्न आणि आनंद यांचा फार जवळचा संबंध आहे. काही जण खाण्यासाठी जगतात, तर काही जगण्यासाठी खातात. निरोगी आयुष्य मिळावे म्हणून योग्य आहार कोणता आणि खाण्याचा आनंद टिकवून आहार-विहार, 'जंक-हेल्दी' अर्थात श्रेयस-प्रेयस याचा तोल कसा साधता येईल, याबद्दल शास्त्रोक्त माहिती देणारे हे पुस्तक 'आनंदी जीवनाचे विज्ञान'.

विज्ञान म्हणजे विशेष ज्ञान. विश्वाविषयीचे ज्ञान प्राप्त करून घेण्याच्या

उत्सुकतेमुळे अनेक शोध लागले. त्यातून तंत्रज्ञान निर्मिती झाली. त्यामुळे आयुष्य अधिक चांगले झाले व सुखसोयी प्राप्त झाल्या. त्याबरोबर आला चंगळवाद आणि जीवनशैली निगडित अनारोग्य. जंक फूड ही फॅशन नसून गरज कधी झाली, ते कळलेच नाही. याचा अर्थ विज्ञान-तंत्रज्ञान, विकास थांबवा असा होत नाही, तर सुखसुविधांबरोबर आरोग्य आणि जीवनाचा आनंद कसा मिळवावा, हे सांगण्याकरिता हे पुस्तक लिहिले आहे. सुखप्राप्तीसाठी अनेक जण नवीन प्रकार शोधतात. हे अवश्य केले पाहिजे. परंतु जगताना जर आपण शास्त्रीय दृष्टीकोन ठेवला, तर आपले आयुष्य अधिक आनंदी, सुखी होऊ शकते. सर्व प्रकारे ऊर्जेची बचत होते, वेळ, पैसा वाचतो. आपल्या मनाची कवाडे उघडी ठेवून 'जुने ते सोने' (पारंपरिक शहाणपण) आणि नवे ते हवे (आधुनिक विज्ञान) यांचा सुरेख मेळ घालता येईल. योग्य दिनक्रम आणि उत्तम जीवनशैली कशी अंगीकारावी, हे आहे 'आनंदी जीवनाचे विज्ञान'.

पुस्तकाच्या पहिल्या भागात आपण समजून घेणार आहोत ते अन्नाचे सहा मुख्य घटक. साध्या भाषेत ज्याला पोटभरीचे अन्न (स्टेपल फूड) म्हणतात, त्याच्यात कर्ब, प्रथिने व स्निग्ध हे तीन महत्त्वाचे घटक असतात. शिवाय दोन घटक जरी कमी प्रमाणात असले, तरी अत्यावश्यक आहेत, ते म्हणजे जीवनसत्त्वे (व्हिटामिन्स) व खनिजे (मिनरल्स) ही सूक्ष्म पोषकद्रव्ये (मायक्रोन्यूट्रिएंट्स). योग्य पचन, चांगले आरोग्य राहण्यासाठी हे महत्त्वाचे आहेत. सहावा घटक आहे पाणी. स्वयंपाक अधिक चविष्ट करताना आपण कितीतरी मसाले वापरतो. हे पदार्थदेखील आरोग्य राखण्यासाठी मदत करतात. तारुण्य टिकविण्यासाठी, त्वचा छान राहावी म्हणून रंगीत फळे व भाज्या खाणे गरजेचे आहे, कारण त्यात भरपूर अँटीऑक्सिडंट्स असतात. सध्याच्या काळात इंटरनेटवर इतकी उलटसुलट माहिती असते की डोक्यात 'ट्रॅफिक जॅम' होतो, म्हणून या पुस्तकात ही माहिती सोपी करून व समजेल अशी सांगितली आहे. तसेच आहाराविषयी माहिती करून घेताना रोजच्या जीवनात त्या घटकाचे विज्ञान काय, हेदेखील सांगितले आहे. पाण्याविषयी माहिती देताना केवळ 'रोज इतके पाणी प्या, नाहीतर हे रोग होतील' असे न सांगता निसर्गातील जलचक्र, पाण्याची प्रत आणि पाऊस यांच्या गमतीजमतीदेखील सांगितल्या आहेत.

योग्य आहार घेतला तरी तो अंगी लागेल कशावरून? आपली पचनसंस्था एखाद्या रासायनिक कारखान्यासारखी काम करते. त्याची थोडी माहिती आणि

आपले पचन सुधारावे म्हणून काही युक्त्या सुचविल्या आहेत. मानव काही पदार्थ पचवू शकत नाही, उदा., चोथा, न पचणारे स्टार्च आणि कृत्रिम गोडी आणणारे जिन्नस इत्यादी. वजन कमी करताना डाएटचे फॅड असावे का? आपल्या मोठ्या आतड्यात लाखो प्रकारचे मित्र जंतू असतात, ते वाढण्यासाठी काय खावे? प्रोबायोटिक आणि प्रीबायोटिक अन्न कोणते? संप्रेरक (हॉर्मोन) म्हणजे काय आणि ते अन्नातून मिळतात का? आपले शरीर मेंदूमध्ये कोणते संप्रेरक बनविते, ज्यामुळे खाण्याचा व जगण्याचा आनंद मिळतो? भूक, आहार आणि खायचे समाधान (तृप्ती) यात काय फरक आहे? या सर्व शंकांची उत्तरे पाहू या, पुस्तकाच्या दुसऱ्या भागात.

प्रतिकारशक्ती म्हणजे नेमके काय? जीवनशैली-आहार-विहार-व्यायाम-निद्रा यांचा काय संबंध आहे? कोणता आहार प्रतिकारशक्तिवर्धक आहे? चुकीच्या जीवनशैलीमुळे मधुमेह होतो म्हणतात. पण कर्करोग का होतो? अशा रोग्याला कोणता आहार चांगला? ही सर्व माहिती पुस्तकाच्या तिसऱ्या भागात पाहू या.

पुढच्या म्हणजे चौथ्या भागात, स्वयंपाकघरात विज्ञान कसे वापरावे हे सांगितले आहे. ऊर्जेची बचत, कुकरच्या शिट्ट्या, मायक्रोवेव्ह, नॉनस्टिक भांडी असे बरेच काही. तसेच प्रक्रियेचा अन्नावर होणारा परिणाम, घरगुती आणि कारखान्यात होणाऱ्या प्रक्रिया याविषयी माहिती. लघुउद्योजकांना काय संधी आहेत आणि शेतमालाची प्रक्रिया करणारे लघुउद्योजक बनण्यासाठी काय गुण लागतात, याविषयी काही अनुभवाचे बोल.

जीवन आनंदी होण्यासाठी योग्य आहार जसा हवा, तशी शुद्ध हवा, योग्य प्रकारे श्वसन, आनंदी मन, पुरेसा व्यायाम, चांगली झोप हे सर्व काही लागते. याविषयी माहिती पुस्तकात वेळोवेळी दिली आहे. 'जसे प्रकाशात सात रंग, सुरेल गाण्यात सात स्वर, तसे जेवणाचे ताट असावे इंद्रधनुष्याप्रमाणे सप्तरंगांचे' हा संदेश, तसेच तारुण्य टिकावे यासाठी 'फाइव्ह का फंडा', यश मिळावे म्हणून एका दगडात चार पक्षी आणि आनंदी जीवनाचे विज्ञान म्हणजे 'श्री प्रकाशमान' या कुटुंबाशी मैत्री करा - काळोखाला दूर ठेवा, हा कानमंत्र सांगितला आहे शेवटच्या समारोपाच्या - म्हणजे पाचव्या भागात. ■



# भाग १ अन्नाचे मुख्य घटक



## १.१ अन्न हेच खरे औषध

अन्नाला 'औषध' हे नाव दिलेले पाहून चकित झालात ना? आपल्या देशातील जुन्या ग्रंथांत आणि वेदांमध्ये पावसापासून धान्य, त्यापासून अन्न आणि त्यावर पोषण होणारे शरीर याविषयी अनेक प्रकारचे लिखाण आहे. अन्न कसे शिजवावे, कोणत्या गोष्टी एकत्र वापराव्या आणि काय एकत्र खाऊ नये हे आयुर्वेदामध्ये सांगितले आहे. तसेच प्रत्येक व्यक्तीची प्रकृती वेगळी असते. ऋतू आणि हवामान ह्यावर आहार कोणता घ्यावा, याचे मोठेच विवेचन आहे. आधुनिक पोषण विषय मात्र याबद्दल गेली काही दशके बोलत आहे. एखाद्यासाठी जे अन्न उपयुक्त आहे, ते दुसऱ्या सजीवासाठी कदाचित विष असू शकेल. काही अन्नपदार्थ हे केवळ पोषण न देता रोगनिवारण, रोगप्रतिबंध असा औषधाप्रमाणे परिणाम दाखवितात. अशा अन्नघटकांना तर 'न्यूट्रस्युटिकल' म्हणतात. 'न्यूट्रिशन' आणि 'फार्मास्युटिकल' या शब्दांपासून हा शब्द बनविला आहे. 'अन्न हेच खरे औषध' ही आधुनिक विचारसरणी आहे.

योग्य आहार घेतलात तर औषध घ्यायची गरजच पडणार नाही, हे अगदी

बरोबर आहे. पण 'योग्य' आहार कोणता? रोज तेच तेच खाणे योग्य की आलटूनपालटून सगळे खावे? वडापाव, पिडझा कधीच खाऊ नये का? असे अनेक प्रश्न आहेत. आपण आजारी का पडतो? असे म्हणतात की 'आजार ही निसर्गाने दिलेली शिक्षा आहे' - चुकीचे खाल्ले चुकीचे वागले म्हणून दिलेली. अयोग्य आहार, अयोग्य विहार, अयोग्य श्वास ही तीन कारणे रोग निर्माण करतात. आवडते आणि नावडते खाणे म्हणजे श्रेयस आणि प्रेयस अन्न. श्रेयस म्हणजे योग्य खाणे आणि प्रेयस म्हणजे आपल्याला जे प्रिय आहे, ते खाणे. सर्वसाधारणपणे 'जंक फूड' हे आपले आवडते (प्रेयस) अन्न असते, म्हणजे ते चांगले नसते. जे आपल्याला आवडते, ते चटकदार, चविष्ट, मसालेदार, तेलातुपाने भरपूर, साखरेने भरपूर असे असते. 'खाऊ नका'च्या यादीमध्ये या अशा आपल्या आवडत्या पदार्थांचे पहिले नाव असते.

दुसरा प्रकार म्हणजे श्रेयस अन्न. ते म्हणजे सूप, उकडलेले, बेचव आणि फक्त लहान मुलांनी, वृद्ध लोकांनी, आजारी पडल्यावर खाण्याचे अन्न. पण हे दोन्ही गैरसमज आहेत. अनेकदा आपण चविष्ट असूनही योग्य म्हणजे श्रेयस पदार्थ बनवू शकतो. तसेच दिवसभरात श्रेयस आणि प्रेयस दोन्ही प्रकार खाऊन आपल्या आरोग्याचा तोल सांभाळू शकतो. 'आवडीचे खाणे' खूप महत्त्वाचे आहे - मेंदूमध्ये डोपामाइन हे आनंद देणारे संप्रेरक तेव्हाच शरीराच्या कणाकणात पोहोचते. याविषयी अधिक माहिती वेगळ्या भागामध्ये दिली आहे. आरोग्यासाठी 'पारंपरिक शहाणपण' वापरणे गरजेचे आहे. वेगवेगळ्या ठिकाणी आणि भौगोलिक वातावरणात तिथली हवा, पिके, मानववंश आणि जीवनपद्धती यांच्याशी खाण्याची प्रथा सुसंगत असते. एक उदाहरण देऊन हे पटविता येईल. मकर संक्रांत हा सण आपल्या देशात विविध नावांनी साजरा होतो. सूर्य जेव्हा मकर राशीत प्रवेश करतो, ती मकर संक्रांत. हा काळ म्हणजे थंडीचा मध्य आहे भारत देशात.

'तिळगूळ किंवा गुळाची पोळी खा' हे महाराष्ट्रातील संक्रांतीशी निगडित पदार्थ थंडीत 'उष्ण' खावे म्हणून आहेत. ते तसे खायला हवेत. गंमत म्हणजे हाच सण पोंगल असतो तामिळनाडूत, उत्तरायण गुजराथमध्ये, पंजाबात लोहरी, पौष संक्रांती बंगालमध्ये आणि वेगवेगळी नावे विविध प्रांतामध्ये. एक गोष्ट सामायिक - तिळाचे, गुळाचे गोड पदार्थ खाणे. ह्यालाच म्हणतात परंपरा आणि प्रथा. बदललेल्या जीवनपद्धतीमध्ये तिळगूळ करायला दुर्दैवाने वेळ नाही, बाजारातील चव आवडत नाही. घरातील तरुण वर्ग डारटिंग विचारसरणीमुळे गोड पदार्थांकडे

पाहून नाक मुरडतात, प्रौढ अडकले आहेत मधुमेहाच्या विळख्यात.. म्हणून आजच्या गृहिणीला पडणारा यक्षप्रश्न म्हणजे कोणत्या भाज्या कराव्यात की सगळे खातील? चांगल्या त्वचेसाठी कोणती फळे खावीत? सुदृढ शरीरासाठी कोणती प्रथिने खावीत? समजा, आपल्या आयुष्यातील चटकदार खाणे काढून टाकले आणि जादूची गोळी तयार केली, जी घेतली की दिवसभरासाठी आपल्याला लागणारी ऊर्जा, जीवनसत्त्वे आणि उष्मांक मिळणार आहेत, तर आपले जीवन किती निरस होईल! स्वयंपाकघर – जेवण बनविणे, वाढणे, एकत्र बसून खाणे हा सर्व आनंददायक दिनक्रम आहे. तेव्हा अशी जादूची गोळी नको, पण हव्या आहेत त्या काही 'टिप्स'! चविष्ट, करण्यास सोपे पदार्थ, पौष्टिक आहार या फास्ट फूडच्या काळात कसा करावा आणि अन्न शिजविताना त्याची चव, पोषण आणि चांगले गुणधर्म कसे टिकवावे. तेव्हा आता बघू या अन्नघटकांचे सहा मुख्य प्रकार.

पूरक अथवा पोटभरीचा आहार (स्टेपल फूड) म्हणजे जेवणातील मुख्य पदार्थ. यात पोळी, भाकरी, भात, पाव, वरण, उसळी, अंडी, मांसाहार आणि तेल, तूप यांचा समावेश होतो. हे पदार्थ आपण एका वेळी ३०-१०० ग्रॅम (शिजविल्यावर २००-४०० ग्रॅम) खातो. याचे तीन विभाग आहेत – कर्ब (कबोदके) जी पिष्टमय आणि गोड पदार्थांत असतात. प्रथिने (प्रोटीन) आणि स्निग्ध – तेल, तूप यात असतात. यातील कर्ब (स्टार्च व साखर) हे शरीराचे इंधन (फ्युएल) आहे, तर प्रथिनांमुळे स्नायू बनतात. तेल-तूप ऊर्जा देते आणि हाडांच्या सांध्यांसाठी वंगण. शरीरातील विविध कार्यांसाठी जीवनसत्त्वे आणि त्याच्या जोडीला खनिजेदेखील लागतात – उदा., हाडांसाठी कॅल्शियम आणि ड जीवनसत्त्व, रक्तासाठी लोह इत्यादी. हे झाले चौथे आणि पाचवे घटक. हे भाग काही मिलिग्रॅममध्ये लागतात. तसेच काही सूक्ष्म पोषकद्रव्ये (मायक्रोन्यूट्रिएंट्स) अगदी कमी - म्हणजे काही मायक्रोग्रॅम इतकीच लागतात, उदाहरणार्थ झिंक. चौथा व पाचवा घटक हे मुख्यतः भाज्या, फळे यातून मिळतात. सहावा घटक आहे पाणी. ते आपण रोज काही लीटर पितो. बऱ्याचदा डाएट आणि आहारशास्त्रामध्ये हे विभाग पिष्टमय पदार्थ, मासे व मांस, दूध व त्याचे पदार्थ, भाज्या-फळे असे विभागले जातात. पुस्तकाच्या या भागात आपण या अन्नघटकांची माहिती घेणार आहोत.

## १.२) प्रथिनयुक्त आहार

'कोरोना'सारखा विषाणू ही सजीव पेशी नसल्यामुळे त्याला फक्त 'निरोप्या



आरएनए' असतो आणि जर तो पेशीमध्ये शिरला, तर पेशीचा 'डीएनए' वापरून आपले स्वतःचे रेणू झपाट्याने बनवितो. थोड्या वेळाने ती पेशी फुटून मरते आणि हे विषाणू महाशय आपली पलटण घेऊन पुढे निघतात, रोग्याच्या शरीराचे नुकसान करायला! त्यामुळे आता आपली प्रतिकारशक्ती आणि ताकद वाढविण्यासाठी उत्तम प्रथिने असलेला आहार अवश्य सेवन करायला हवा. कडधान्ये, गहू, सोयाबीन यामध्ये खूप प्रथिने असतात. तसेच उडीद, पनीर, चीज, मोड आलेली धान्ये, गव्हांकुर, क्विनोआ, चवळी, अंजीर, अँवोकाडो, सुका मेवा आणि अगदी बाराही महिने मिळणारे केळे या गोष्टी सर्वसाधारणपणे वारंवार खाण्यात आसाव्यात.

एखादी खूप उंच इमारत कशी आहे, याचा अभ्यास दोन प्रकारे करता येईल - एकदम वर गच्चीवर जा आणि एक-एक मजला उतरत येऊन प्रत्येक मजल्यावर काय आहे याचा शोध घ्या अथवा खालपासून वर चढत जा आणि प्रत्येक मजल्यावर काय आहे याचा अभ्यास करा. विज्ञान या दोन्ही प्रकारांचा वापर करते. त्याला 'टॉप डाउन' आणि 'बॉटम अप' असे म्हणतात. वैज्ञानिकदृष्ट्या 'खालून वर' म्हणजे 'सूक्ष्म ते स्थूल' अशा दृष्टीकोनातून मानवी शरीराचा विचार केला, तर त्याचे सहा भाग आहेत - रासायनिक, पेशीय, ऊती (टिश्यू), अवयव, अवयव संस्था आणि शेवटी संपूर्ण शरीर हे ते सहा भाग. प्रत्येक पेशीला चार प्रकारचे सेंद्रिय घटक लागतात - साखर (ऊर्जेसाठी), स्निग्ध पदार्थ (आवरण



बनविण्याकरिता), प्रथिने (ज्यामध्ये अमिनो आम्ल साखळी असते आणि ज्यामुळे विविध कार्ये होतात) आणि चौथा घटक म्हणजे पेशींच्या केंद्रामधील 'डीएनए', 'आरएनए' - ज्यांना 'न्यूलिओटाइड' म्हणतात. गंमत म्हणजे 'न्यूलिओटाइड'चे केवळ 'ए', 'टी', 'सी', 'जी' असे चार प्रकार आहेत. त्यामुळे पेशीला नवीन पेशी बनविता येते आणि संपूर्ण जैविक साचादेखील बदलू शकतो.

'कोरोना'सारखा विषाणू ही सजीव पेशी नसल्यामुळे त्याला फक्त 'निरोप्या आरएनए' असतो आणि जर तो पेशीमध्ये शिरला, तर पेशीचा 'डीएनए' वापरून आपले स्वतःचे रेणू झपाटयाने बनवितो. थोड्या वेळाने ती पेशी फुटून मरते आणि हे विषाणू महाशय आपली पलटण घेऊन पुढे निघतात, रोग्याच्या शरीराचे नुकसान करायला. त्यामुळे आता आपली प्रतिकारशक्ती आणि ताकद वाढविण्यासाठी उत्तम प्रथिने असलेला आहार अवश्य सेवन करायला हवा. ही लढाई जिंकायला तो आपल्याला नक्कीच मदत करेल.

ऊती (टिश्यू) म्हणजे नेमके काय, हे बघू या. एकाच प्रकारच्या पेशींचा समुदाय म्हणजे 'टिश्यू'. त्यांना ठरावीक काम दिलेले असते - उदा., त्वचा बनविणे, एकमेकांना जोडणे, स्नायू बनून हालचाल करणे किंवा नस (नर्व्ह) बनून संदेशवहन करणे. अवयव संस्था म्हणजे काय, हे बहुतेक सर्वांनाच माहित असते - उदाहरणार्थ, पचनसंस्था, श्वसनसंस्था इत्यादी, म्हणजे जिथे तीन-चार अवयव एकत्र काम करून विशिष्ट प्रक्रिया करतात. पचनसंस्था हा शरीराचा अन्नप्रक्रिया विभाग आणि जठर आणि आतडे हे त्यातले मुख्य अवयव. एकंदरीत संपूर्ण मानवी शरीर, तिथली रासायनिक, जैविक, भौतिक प्रक्रिया, अवयवांची रचना यातले तंत्रज्ञान पाहिले, तर त्यामध्ये एक शिस्त, नियम, 'पिंडी ते ब्रह्मांडी' हा विचार दिसतो आणि हे सर्व करताना त्या रचनेचे सौंदर्यही राखले जाते, ही फार महत्त्वाची बाब! कल्पना करा, आपण सर्व जण चौकोनी ठोकळ्यांनी जोडलेला कारखाना असावा तसे दिसलो असतो, तर हे जग किती निरस झाले असते. निसर्ग एक अद्भुत कलाकार आणि अभियंता आहे.

जसे आपले वय वाढत जाते, तसे शरीर वृद्ध, अशक्त होते, थकते. विविध संस्था मंदावतात. यातले महत्त्वाचे एक कारण म्हणजे शरीरातले स्नायू कमजोर होतात, दुबळे होतात आणि हे टाळण्यासाठी प्रथिनयुक्त योग्य आहार आणि योग्य व्यायाम करणे अतिआवश्यक आहे. त्यात काही जणांना जर 'पार्किंसन्स'सारखे आजार झाले, तर अशा रुग्णांना जीवनावश्यक हालचालीदेखील करणे मुश्कील

होते. प्रथिनयुक्त आहार कोणता हे बघताना पहिला प्रश्न पडतो की मांसाहार केलाच पाहिजे का? शाकाहार चांगला, असा उपदेश खूप लोक करतात; परंतु अधिक प्रथिने खायची म्हणजे अंडी, मासे, मांस खाल्लेच पाहिजे का? हल्ली परदेशात 'वेगन' म्हणजेच प्राणिजन्य पदार्थ न खाण्याचे फॅड आहे. शास्त्रीय परिभाषेत दूध आणि त्यापासून बनणारे खवा, मावा, मिठाया इत्यादी गोष्टी हे प्राणिजन्य अन्नपदार्थ आहेत आणि वेगन लोक हे पदार्थही मांसाहारच समजतात. अन्नपदार्थांच्या पाकिटावर हिरवा (शाकाहारी) आणि लाल ठिपका (मांसाहारी) छापण्याचा कायदा फक्त आपल्या देशात आहे आणि याचा आधार विज्ञान नसून समाजाचे विचार व पद्धती हा असल्यामुळे दुधाच्या पिशवीवर हिरवा ठिपका असतो. तेव्हा 'वेगन' लोकांच्या दृष्टीने सर्व भारतीय खरे शाकाहारी नाहीत, कारण ते रोज दूध घातलेला चहा पितात.

आपल्या देशामध्ये खरे तर माझ्या मते, सर्व जण शाकाहारीच आहेत. अमेरिकेसारख्या देशात आजही किती तरी जण प्रत्येक जेवणात मांसाहार करतात, कधीच भाज्या खात नाहीत, शिवाय खाताना पाणी न पिता कुठलेतरी पेय - सोडा, कोला अथवा फळांचा रस पितात; परंतु आपल्याकडे सहसा कुणीही रोज सकाळ-संध्याकाळ मांसाहार करत नाही. ठरावीक दिवशी, महिन्यात किंवा ठरावीक काळात शाकाहार करा अथवा मांसाहार करू नका, तसेच उपास करा, अशा विविध पद्धती आपल्याकडे आहेत. तसेच प्रत्येक जण आठवड्यात काही वेळा तरी भाजीपाला खातो. त्यामुळे आपल्या रक्तामध्ये 'नायट्रेट' कमी आहेत आणि बुद्धी तल्लख आहे. आपण सगळे शाकाहारी आहोत, हे सिद्ध करण्यासाठी आणखी एक गमतीदार गोष्ट सांगता येईल. तुम्ही २० वर्षांपूर्वीचे चित्रपट पाहा. तशी सडपातळ असणारी नायिका, पण तिचे ओटीपोट तेवढे सपाट नाही, जेवढे एखाद्या हॉलीवूड नटीचे सहज असते - कारण मांसाहारी लोक दिवसभरात कमी खातात आणि म्हणून त्यांच्या लहान आतड्याची लांबी कमी असते. त्यांच्या पोटात वेगळे मित्र जंतू असतात आणि पोटात 'बायोमास' कमी तयार होते.

शाकाहारी लोकांचा आहार आकारमानाने जास्त असल्यामुळे आतडे अधिक लांब असते, पोटात 'बायोमास' जास्त तयार होतो. मग पोटाची पोकळी मोठी दिसणारच! हल्लीच्या भारतीय तरुण अभिनेत्री प्रगत देशांचे अनुकरण करतात, त्यांच्या पद्धतीने खातात आणि व्यायाम करतात, म्हणून हा फरक आता कमी दिसतो; पण त्यासाठी फार कष्ट घ्यावे लागतात. कारण त्यांची आई, आजी,

पणजी- सात पिढ्या या भारतीय आहारावर वाढल्या आहेत आणि त्यामुळे या तरुणींची नैसर्गिक ठेवण अगदी सपाट पोटाची नाही. असो.

आता प्रश्न असा आहे की, मी रोज किती प्रथिने आणि कोणत्या स्वरूपात खावी. कडधान्ये, तसेच गहू, सोयाबीन यामध्ये खूप प्रथिने असतात आणि १०० टक्के शाकाहारी राहूनदेखील प्रथिनयुक्त पदार्थ खाता येतात. जर रोज २००० कॅलरीज खाल्ल्या, तर त्यांपैकी २०० ते ७०० कॅलरीज प्रथिनांपासून मिळाल्यात, म्हणजे ५० ते १७५ ग्रॅम प्रथिने खावीत, असे वेगवेगळे आकडे पाहायला मिळतात. रोज सर्वसाधारणपणे मोठ्या माणसाला त्याच्या शरीराच्या वजनावर आधारित किती प्रथिने खाल्ली पाहिजेत याचा हिशेब ०.६ ग्रॅम किलोमागे असा धरला, तर ७० किलो वजन असलेल्यांसाठी फक्त ४२ ग्रॅम प्रथिने खावीत असा होतो. एक कप दूध, १ वाटी दही, गव्हाच्या ३ पोळ्या, १ वाटी उसळ, १ वाटी वरण किंवा आमटी यांतून ५० ग्रॅम प्रथिने दिवसाला मिळू शकतात. पनीर, चीज, अंडी, मासे, कोंबडी, बकऱ्याचे मांस या रूपात आणखी ५० ग्रॅम खाता येतील; पण १५० ग्रॅमसाठी प्रथिनयुक्त पावडर 'व्हे प्रोटीन' असे आपल्या आहारात पाहिजे; पण कुणी एवढी जास्त प्रथिने खाल्ली पाहिजेत - जर शरीरसौष्ठव, वेटलिफ्टिंग असे काही करत असाल, तर.

पूर्वी पहिलवान घागरभर (अंदाजे ५ लीटर) दूध पीत आणि तेवढे पचवीत; पण अति प्रथिनांचे वाईट परिणामदेखील आहेत. जर नीट पचन झाले नाही तर मूत्रपिंडावर ताण येतो. साधा व्यायाम करताना स्नायूंमध्ये 'एरोबिक' म्हणजे प्राणवायूचे प्रमाण पुरेसे राहते, पण वजन उचलण्यासारख्या कसरतीमध्ये हा प्राणवायू अपुरा पडल्यामुळे स्नायूंमध्ये लॅक्टिक आम्ल तयार होते आणि ते स्नायू कडक होऊन दुखू लागतात, म्हणून पहिलवान लोक कसरत झाल्यावर तेलाने मालिश करून घेतात. वयोमानाप्रमाणे आहार कमी झाला, उसळी, डाळी कमी पचतात म्हणून कमी खाऊ लागलात, तर रोज सकाळी न्याहारी करताना जे काही खाता, त्यासह २ चमचे प्रथिन पावडर पाव कप दुधात अथवा पाण्यात घालून त्यामध्ये पावाचा अथवा पोळीचा १ तुकडा भिजवून खावे. भाकरी किंवा बिस्किटदेखील भिजविले तरी चालेल. मधुमेही असल्यास साखर न घातलेली प्रथिन पावडर मिळते.

नवीन आणि शरीराला सवय नसलेली प्रथिने खाताना आणखी एक धोका असतो, तो म्हणजे अन्नाची अॅलर्जी. अंडी, शिंपल्यामधील मांस, चणाडाळ, काही

सुकामेवा यांची अॅलर्जी खूप जणांना असते. इथे बघू या पारंपरिक शहाणपणाचे एक उदाहरण - आयुर्वेदामधील पंचक्रिया करताना रुग्णाला मूगडाळीचे सूप का देतात किंवा आजान्याला मुगाची खिचडी का देतात, तुरीच्या डाळीची का नाही? दोन कारणे - मूगडाळ हे पचायला अतिशय हलके प्रथिन आणि कोणालाही अॅलर्जीची भीती नाही, कारण यामध्ये 'अॅलर्जेन' नसतात. रासायनिकदृष्ट्या प्रथिने ही १०० ते १००० रेणूंची त्रिमित साखळी असते आणि हे रेणू 'अमिनो आम्ल' या नायट्रोजनवर आधारित घटकाचे असतात. एकूण २० प्रकारची अमिनो आम्ले आहेत. त्यापैकी फक्त काहीच आम्ले प्रत्येक प्रथिनामध्ये असतात. यामधील नऊ अमिनो आम्ले अत्यावश्यक आहेत आणि रोज खाण्यामधून मिळाली पाहिजेत, कारण आपले शरीर ती बनवू शकत नाही. बाकीची अमिनो आम्ले खाण्यामधून न मिळाल्यास शरीर बनवून घेते. आहे की नाही हुशार!

ही नऊ अत्यावश्यक अमिनो आम्ले कोणती व कोणत्या अन्नमध्ये कोणते प्रथिने व अमिनो आम्ल असते, ही माहिती खूपच वैज्ञानिक होईल म्हणून इथे ती देत नाही. या प्रथिनांचे स्वरूप तंतुमय, लोकरीच्या चेंडूसारखे अथवा आवरणासारखे असते व त्याचा उपयोगदेखील वेगळा आहे. 'कोलॅजिन', 'केराजिन' आणि 'एलस्टीन' ही तंतुमय प्रथिने केस, स्नायू व त्वचेचे आरोग्य राखतात, तर रक्तामधील 'हिमोग्लोबिन' नावाप्रमाणेच गोळ्यासारखे असते. सर्वसाधारणपणे पुढील गोष्टी खाण्यामध्ये वारंवार आल्या पाहिजेत - उडीद, पनीर, चीज, मोड आलेली धान्ये, गव्हांकुर, क्विनोआ, चवळी, अंजीर, अंबोकाडो, नट्स व सीड्स. तसेच केळे हे फळ अतिउत्तम, बारा महिने मिळते, सगळ्यांना परवडते, ते रोज खावे.

मांसाहारामध्ये अंडी, कोंबडी, मासे यामध्येसुद्धा अत्यावश्यक अमिनो आम्ल असलेली प्रथिने आहेत. आवश्यक असणारी सर्व नऊ अमिनो आम्ले शाकाहारी माणसाला मिळण्याचा सोपा मंत्र म्हणजे दोन- तीन गोष्टी एकदम खाणे. धान्य आणि डाळ एकदम खाण्याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे वरण-भात. तसेच दूध-पाव, विविध कडधान्ये व डाळींची भाजणी करून केलेल्या चकल्या, कडबोळी, थालीपीठ.. थोडक्यात म्हणजे 'मल्टिग्रेन' खाणे. महाराष्ट्रातील पारंपरिक साधे जेवण अतिउत्तम. सुरुवातीला वरण-भात, त्यावर थोडे साजूक तूप व लिंबू, बाजूला चटणी, कोशिंबीर, मग पोळी-भाजी, शेवटी ताक. प्रथिने, कर्बोदके, रंगीत भाज्या, 'प्रोबायोटिक लॅक्टोबॅसिली' मित्र जीवाणू - हे सगळे काही आले या चौरस

आहारात. सणासुदीला तर विविध भाज्या, कोशिंबिरी, सॅलड व फळांचा वापर करून इंद्रधनुष्याचे सर्व रंग दिसतील असे ताट सजले पाहिजे. ते सर्व खाल्लेले पचेल असा व्यायाम जीवनात ठेवला, तर 'कोरोना'सह सर्वच विषाणू तुमच्यापासून दूर पळतील!

### १.३) प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्ष साखर

खाद्यपदार्थ सावकाश पचतात की पटकन, हे मोजताना 'जीआय' म्हणजे 'ग्लायसेमिक इंडेक्स'(जीआय) बघितला जातो. 'ग्लुकोज'चा 'जीआय' १०० धरून ही गणना केली जाते. मधुमेहीनी 'लो जीआय' अन्नपदार्थ खावेत, जेणेकरून त्यांच्या रक्तातील साखर अचानक प्रमाणाबाहेर वाढणार नाही. काही दुकानांत शुगर-फ्री मिठाईच्या नावाखाली भरपूर खजूर अथवा अंजीर घातलेली मिठाई विकली जाते. ही मिठाई 'शुगर-फ्री' अजिबात नसून त्यात वरून प्रत्यक्ष साखर घातलेली नसली, तरी खजूर आणि अंजीर यात साखर असतेच.

आपण अन्न का खातो? असे मी तुम्हाला विचारले तर तुम्ही हसायला लागाल आणि म्हणाल, मी ऊर्जा मिळावी म्हणून खातो. खाल्ले नाही, तर काम कसे करणार? आयुष्य कसे जगणार? बरोबर आहे.

आता पुढचा प्रश्न. फळे गोड का असतात? फुलांमध्ये मध का असतो? पृथ्वीवासी सजीवांना सूर्यापासून ऊर्जा मिळते. वनस्पतींना हरित द्रव्यामुळे (क्लोरोफिलमुळे) कार्बन डायऑक्साइड वायूपासून सौर ऊर्जेचे रूपांतर करून अन्न बनविता येते. मानव आणि काही सस्तन प्राणी पाने, फुळे, बिया, खोड, मुळे असे पदार्थ खातात. गाय, बकरी, ससा, हरीण असे प्राणी गवत आणि पाला खाऊन पचवू शकतात. गावामध्ये ओल्या चान्यावर वाढलेल्या गाईच्या कच्च्या दुधाला गवताचा वास येतो. जे प्राणी (उदा., वाघ, सिंह) गवत खाऊ शकत नाहीत, ते भाजीपाला खाणाऱ्या प्राण्यांचे मांस खातात. अशा प्रकारे प्रत्येक ठिकाणी निसर्गामध्ये तोल सांभाळला जातो, सेंद्रिय पदार्थ आणि मूलद्रव्ये यांचा चक्रीय वापर होतो. फळांची गोडी आणि फुलातील मध यांचेही असेच कार्य आहे. फळ गोड लागते म्हणून माकडासारखे प्राणी संपूर्ण फळ खातात आणि त्या फळांच्या बिया न पचल्यामुळे विष्ठेतून इकडेतिकडे टाकल्या जातात. काही बियांना तर इतके कडक कवच असते की, त्या नुसत्या मातीत पडल्या तर झाड उगवत नाही, प्राणी-पक्षी यांच्या पोटातून आम्लाचा परिणाम होऊन मातीत पडल्यावरच त्याला कोंब फुटतो.

फळ येण्यासाठी आधी फूल आले पाहिजे आणि ते फलित झाले पाहिजे. या परागीभवन (पॉलिनेशन) प्रक्रियेमध्ये मधमाश्या आणि फूलपाखरे हे महत्त्वाचे मध्यस्थ असतात. जसे वधु-वरांचे लग्न जमविण्यासाठी कुणी व्यक्ती पुढाकार घेते, तसा हा फुलांमधील विवाह समजा! छोट्या फुलाच्या देठाच्या आत असलेला चिमुकला मधाचा थेंब लहानशा सुईसारख्या नळीने गोळा करताना माशीच्या पंखांवर परागकण चिकटून दुसऱ्या स्वजातीय फुलामध्ये अलगद सोडले जातात. हे सगळे नकळत घडते. मधाच्या बदल्यात निसर्ग आपल्याला 'कुरिअर'चे काम देतो आहे, याचा त्या मधमाशीला पत्ताही नसतो. आहे की नाही गंमत?

सर्व अन्नपदार्थांपैकी ग्लुकोज या साखरेला महत्त्व आहे. शरीरात कुठेही ऊर्जेची गरज पडली, तर ग्लुकोज घेऊन मंदज्वलन क्रियेच्या मदतीने ऊर्जा मिळते, म्हणून आपल्या रक्तामध्ये साखर म्हणजे ग्लुकोज असते. चक्कर आली, खूप दमायला झाले, उन्हातून थकून, घामाघूम होऊन आलो, तर सर्वप्रथम आपण सरबत घेतो, लिमलेटची गोळी किंवा चॉकलेट खातो. पूर्वी गुळाचा खडा आणि पाणी देत. नेहमीची साखर ही 'डायसॅकराइड' म्हणजे 'ग्लुकोज' आणि 'फ्रक्टोज' अशा दोन रेणूंची जोडी असते. बऱ्याच फळांमध्ये जी साखर असते, तिचे नाव 'फ्रक्टोज'. साधी साखर खाल्ली तरी पोटांमध्ये काही सेकंदांत ही रेणू जोडी विभक्त होते आणि काही मिनिटांत रक्तामधील साखरेचे प्रमाण वाढते, स्नायू तरतरीत होतात, थकवा जातो. फ्रक्टोजप्रमाणे 'माल्टोज', 'लॅक्टोज' आणि इतरही काही साखरेचे रेणू आहेत. या सर्वांपासून ऊर्जा मिळते, पण झटपट ऊर्जा ग्लुकोजमुळेच मिळते, म्हणून विविध खाद्यपदार्थ हळू पचतात की पटकन, हे मोजताना 'जीआय' - म्हणजे 'ग्लायसेमिक इंडेक्स' बघितला जातो. ग्लुकोजचा 'जीआय' १०० धरून ही गणना केली जाते.

बाजरीची भाकरी, पोळी, ब्राउन राइस, भात यांचा 'जीआय' अनुक्रमे ५५, ६०, ६८ आणि ७३ आहे. 'कमी जीआय' अन्नपदार्थ म्हणजे ५५पेक्षा कमी 'जीआय' असलेले अन्नपदार्थ - उदा., किनवा आणि पचण्यास जड काही पदार्थ. मधुमेह झालेल्यांनी कमी जीआय असलेले अन्नपदार्थ खावेत, जेणेकरून त्यांच्या रक्तातील साखर अचानक प्रमाणाबाहेर वाढणार नाही. रोज वापरतो ती साखर आपल्याकडे उसापासून बनते, तर परदेशात ती बिटापासून तयार करतात. गोड रस आटवून थंड केल्यामुळे शुद्ध साखरेचे स्फटिक बनतात. इतर नको असलेली चांगली आणि वार्ट रसायने स्फटिक स्वरूपामध्ये येऊ शकत नाहीत. (अशाच

स्फटिक पद्धतीमुळे समुद्राचे पाणी कितीही अशुद्ध असले, तरी त्यापासून मिठागरामध्ये बनणारे मीठ शुद्ध असते.) उसाचा रस काहिलीमध्ये ओतून, आटवून गूळ बनवतात. गूळ पिवळसर सोनेरी व्हावा म्हणून त्यात भेंडी पावडर, सल्फाइड उर्फ सोडिअम सल्फाइड अशी रसायने वापरतात.

साखरेऐवजी रसायनविरहित गूळ खाणे जास्त चांगले, कारण गुळामध्ये पोर्टोशिमसारखी 'अल्कलाइन' खनिजे असतात. आहारातील अल्कलाइन खनिजयुक्त पदार्थ रक्ताचा अॅसिडिक पीएच वाढवून तो ७ पीएच करण्यास साहाय्य करतात. मोठ्या प्रमाणात कारखान्यांमध्ये साखर बनविताना मळीमुळे साखर काळपट होते. ती पांढरी स्वच्छ दिसावी, म्हणून 'ब्लीच' करताना फार पूर्वी प्राण्यांच्या हाडापासून बनवलेला 'चारकोल' (कोळसा) वापरत. यावरून धार्मिक वाद निर्माण झाल्यामुळे पाश्चात्य देशांत मका वापरून 'हाय फ्रक्टोज कॉर्न' (एचएफसी) सिरप बनवू लागले. तेथील बहुसंख्य लोक पाणी न पिता रोज २ लीटर कोला वा सरबत पीत होते. अशा सरबते आणि कोला बनविणाऱ्या कंपन्यांना लाखो टन साखर पाण्यात विरघळवावी लागे. त्यांच्यासाठी असे फ्रक्टोज सिरप द्रवरूप असल्यामुळे वापरणे खूप सोपे आणि स्वस्त झाले. मक्याऐवजी तांदूळ, टॅपिओका अथवा कोणतेही पिष्टमय पदार्थ (स्टार्च) वापरून वितंचकाच्या (एन्झाइमच्या) मदतीने असे साखरेचे गोड द्रावण बनविता येते. आपल्या तोंडातदेखील लाळेतील 'अमिलेज' वितंचकामुळे पोहे किंवा भाकरी नीट चावून खाल्ली की गोड लागते, कारण तोंडामध्ये स्टार्चपासून साखर बनते.

कित्येक पिढ्यांपासून प्रत्येक घरामध्ये मधाची एक बाटली असतेच. मध खराब होत नाही. खूप जास्त साखर आणि प्रतिजैविके असल्यामुळे त्यामध्ये जंतूची वाढ होत नाही. पुरातन विभागाला इजिप्तच्या पिरॅमिडमध्ये ३,००० वर्षे जुना मध सापडला आणि तो मध चक्क खाण्यायोग्य होता म्हणे! अर्थात आता बाजारामध्ये विकताना किती दिवसांत खाद्यपदार्थ वापरला पाहिजे, हे लिहिणे कायद्याने बंधनकारक असल्यामुळे सर्वसाधारणपणे मधासाठी १८ महिने 'शेल्फ लाइफ' लिहिलेले असते. तसेच जास्त नफा मिळावा म्हणून कायद्याने बंदी असूनदेखील मधात पाकसदृश पदार्थांची भेसळ केली जाते आणि असा मध काही काळाने आंबण्याची प्रक्रिया होऊन खराब होऊ शकतो.

नैसर्गिक प्रतिजैविके असल्यामुळे मधावर बुरशी आलेली सहसा दिसत नाही, पण त्याला अल्कोहोलचा वास आला, तर मध खराब झाला आहे, असे समजावे.



देवाला पंचामृत स्नान घालताना मध लागतो. खोकला झाला तर, घशाला कोरड पडली की मध खाल्ला जातो. वजन कमी करण्यासाठी सकाळी उठल्यावर कोमट पाण्यात मध आणि लिंबू रस घेतात. मधमाशीपालन व्यवसायाला आता खूप चांगले उत्तेजन मिळाले आहे. जगामध्ये ऑस्ट्रेलिया आणि न्यूझीलंडमधील 'मनुका मध' (त्याचा काळ्या द्राक्षांशी संबंध नाही.) खूप प्रसिद्ध आहे. तो आरोग्यास अतिउत्तम मानला जातो. त्यात अँटीऑक्सिडंट्सदेखील आहेत. इतर मधापेक्षा तो ५ ते १० पट महाग असतो. हा मध चहाच्या जातीच्या एका झुडपाच्या फुलांपासून मिळतो. तोंडाचे आणि दातांचे आरोग्य राखण्यासाठीचे, तसेच पोटातील जखमा बऱ्या करण्याचे गुण मनुका मधामध्ये विशेष आढळतात. आयुर्वेदामध्येदेखील मधाला खूप महत्त्व आहे. विविध औषधी पूड देताना तूप, दूध, मध आणि कोमट पाणी अशा ४ प्रकारच्या द्रवांचा वापर होतो. त्यांपैकी पित्तशामक उपाययोजना करताना वैद्य मधातून औषध घ्यायला सांगतात. कोणत्या फुलापासून मध बनलेला आहे त्यावर त्याचे गुणधर्म अवलंबून असतात. आयुर्वेदामध्ये जसे मध खायला सांगतात, त्याचप्रमाणे मधाचा बाह्य वापर - उदा., डोळ्यात घालणे हेदेखील सांगितले आहे. अर्थातच रोगाप्रमाणे मधाचा प्रकार वेगळा. आवाज सुटण्यासाठी आणि चांगला होण्यासाठीदेखील स्वरशुद्धी मधाचा उपचार सांगितला आहे.

रासायनिकदृष्ट्या मध हे साखरेचे संपृक्त द्रावण आहे, परंतु त्यात मोठ्या प्रमाणात ग्लुकोज आणि फ्रक्टोज असल्यामुळे उसाच्या अथवा बिटाच्या साखरेप्रमाणे रेणूची जोडी नसते (डायसॅकराइड) आणि म्हणून साखरेचे स्फटिक होत नाहीत. मध कधीही फ्रीजमध्ये ठेवू नये. तसे झाल्यास खूप कमी तापमानामुळे त्यामध्ये साखरेचे रवाळ कण निर्माण होतात. मधामध्ये एकूण साखरेचे प्रमाण ८२ टक्के असते, उरलेले पाणी. त्यामुळे मधुमेही रुग्णांनी नेहमीची साखर न खाता मध (वाटेल तेवढा) खुशाल खावा, हा एक गोड गैरसमज आहे! जसे काही दुकानांत 'शुगर-फ्री' मिठाईच्या नावाखाली भरपूर खजूर अथवा अंजीर घातलेली मिठाई विकली जाते. ही मिठाई 'साखरविरहित' (शुगर-फ्री) अजिबात नाही. हे बरोबर आहे की त्यामध्ये बाहेरून घातलेली साखर नाही, पण याचा अर्थ खजूर आणि अंजीर यातील साखर गायब झालेली नाही. उलटपक्षी ही फळातील साखर (मोनोसॅकराइड) फक्त ग्लुकोज वा फ्रक्टोज असल्यामुळे त्याचा 'जीआय' जास्त असू शकतो. काही दुकानांत खरोखरीच साखरविरहित पदार्थ मिळतात. उदाहरणार्थ, कृत्रिम गोडी घातलेले

बेसनाचे लाडू किंवा पेढे. या पदार्थाना साखरेचा धोका नाही; पण तेल, तूप, कोलेस्टेरॉल यांचे ग्रहण आहे. एक साधा हिशेब करा - पाव किलो बेसन (तुपात भाजून) आणि पाव किलो साखर घालून लाडू तयार केले अर्धा किलो वजनाचे. समजा, ५० ग्रॅमचा एक छोटा लाडू केला, तर तयार झाले १० लाडू. १ खाल्ला की पोटात जवळपास १५ ग्रॅम बेसन, १० ग्रॅम तूप आणि २५ ग्रॅम साखर गेली.

आता हिशेब बिनसाखरेच्या लाडूसाठी. पाव किलो भाजलेले बेसन आणि त्यात १-२ चमचे पावडर (स्टीविया, कृत्रिम गोडवा आणणारे टेबल टॉप स्वीटनर वगैरे). आता वजन तेवढेच राहिले, साखरेमुळे वाढले नाही आणि बनले फक्त ५ लाडू. अर्थात दुकानदार घेणार दुप्पट किंवा तिप्पट किंमत आणि मधुमेही रुग्ण खाणार एकाऐवजी दोन लाडू (कधी नव्हे ते बेसन लाडू खायला मिळतोय ना!). आता या ५० ग्रॅमच्या एका लाडूवात आहे साधारणपणे ३० ग्रॅम बेसन आणि २० ग्रॅम तूप. स्वीटनरचे वजन नगण्य. असे दोन लाडू किंवा दोन पेढे म्हणजे नेहमीच्या लाडू-पेढ्यांपेक्षा दुप्पट बेसन / तूप / खवा खाल्ले गेले. आला ना धोका लक्षात? त्यामुळे खरा शुगर-फ्री पदार्थ नेहमीच्या अर्ध्या प्रमाणात खावा. साखर आणि कृत्रिम स्वीटनर याबद्दल समजून घेऊ २.६ या भागात.

### १.४) आहारातील शत्रू-मित्र

मानवी शरीर एखाद्या उत्तम मोटारीसारखे आहे, असे म्हणतात. मोटार वेगाने जाण्यासाठी चांगले इंधन पाहिजे, तसेच घर्षण कमी होण्यासाठी वंगणदेखील हवे. हा सगळा वेगवान प्रवास झेपावा म्हणून गाडीचा ढाचासुद्धा दणकट हवा. कर्बोदके, तेल, तूप आणि प्रथिने म्हणजे अनुक्रमे इंधन, वंगण आणि शक्ती असे समजा. खूप जण वजन कमी करण्यासाठी कर्बोदके आणि तेल-तूप खायाचे बंद करून फक्त प्रथिनयुक्त आहार खातात. पण गाडी कितीही चांगली असली, तरी इंधनाशिवाय आणि वंगण घातल्याशिवाय चालू शकत नाही. साखरेसारख्या कर्बोदकामुळे झटपट उष्मांक मिळतात, तर तेल-तूप हे हळूहळू पण खूप वेळपर्यंत मंदज्वलन होत शरीराला ताकद देत राहतात. शरीराची झीज भरून निघण्यासाठी आणि वार्धक्य लांबविण्यासाठी योग्य प्रमाणात प्रथिने खाणे गरजेचे आहे. प्रथिनांचे पचन थोड्या प्रमाणात जठरामध्ये 'पेप्सीन' या वितंचकामुळे होते. अर्धवट पचलेले अन्न जेव्हा जठराच्या बाहेर येते, तेव्हा तिथे छोटे आतडे सुरू होण्यापूर्वी 'डीओडिनम' नावाचा एक छोटासा भाग आहे. त्या ठिकाणी 'इन्श्युलिन'सह आणखी तीन वितंचके (एन्झाइम्स) अन्नामध्ये

मिसळली जातात. 'पेप्सीन'च्या जोडीला 'ट्रिप्सीन' आणि 'कायमोट्रिप्सीन' ही वितंचकेसुद्धा स्वादुपिंडातून तिथे येतात. या सर्व वितंचकांची रासायनिक क्रिया होऊन प्रथिनांचे तुकडे होतात आणि त्याचे पॉलीपेप्टाइड नावाचे छोटे रेणू तयार होतात. प्रथिने हा खूप मोठा रेणू असतो. म्हणजे दोन हजार रुपयांची नोट मोडून दहा आणि ५० रुपयांचे सुटे पैसे घ्यावेत, तसे हे प्रमाण आहे.

जवळपास एक हजार पटीने मोठा असा प्रथिनांचा रेणू ५०-१०० 'पॉलीपेप्टाइड'च्या स्वरूपात विभागला जातो. 'एझोपेटिडेज' आणि 'डायपेटिडेज'मुळे हे काम होऊन 'अमीनो आम्ले' तयार होतात. जर आपली पचनशक्ती कमी असेल अथवा शरीरसौष्ठव प्राप्त करण्यासाठी खूप जास्त प्रथिने आहारात असतील, तर ती बाजारातल्या पावडरच्या स्वरूपात घेतली तर पचायला हलकी असतात. याचे कारण या प्रथिनांचे थोडेसे विघटन केलेले असते व म्हणून पचन सोपे होते.

जेव्हा आपण खूप व्यायाम करतो - विशेषतः वजन उचलण्यासारखा व्यायाम, तेव्हा काही वेळा 'अनएरोबिक' स्थिती झाल्यामुळे स्नायूंमध्ये प्राणवायूचा अभाव निर्माण होतो आणि 'लॅक्टिक आम्ल' तयार होते. स्नायूंचा वापर वारंवार होत असल्यामुळे स्नायू मुख्यतः प्रथिनांचे आणि मजबूत असतात. खूप व्यायामामुळे रासायनिकदृष्ट्या त्याचे काही वेळेला तुकडे होतात व त्या भागात लॅक्टिक आम्ल तयार होते. लॅक्टिक आम्ल अति प्रमाणात झाले, तर स्नायूंना ताठरपणा येतो, ते दुखू शकतात. स्नायूंना त्रास दिल्यामुळे ते तुटतात, अधिकाधिक बलवान होतात, या विचारसरणीमुळे शरीरसौष्ठव मिळावे म्हणून अशी स्नायूंची तोडफोड आवश्यक असते. 'वापरा अथवा गमवा' या पद्धतीने स्नायूंची रचना असल्यामुळे त्यांना आव्हान द्यावे लागते. जसजसा जास्त व्यायाम केला आणि योग्य आहार, विशेषतः प्रथिनयुक्त पदार्थ खाल्ले की स्नायू सशक्त होतात. पण 'बॉडीबिल्डिंग' हे काही सामान्य माणसाचे ध्येय नाही. सामान्य माणसाने नेहमी 'अएरोबिक' व्यायाम केला पाहिजे. म्हणजे चालणे, धावणे किंवा पायन्या वर-खाली चढणे-उतरणे अशा पद्धतीचे व्यायाम केल्यामुळे श्वासोच्छ्वास जोरात होतो आणि पूर्ण शरीरभर प्राणवायूचा पुरेसा पुरवठा होतो. तसेच रक्तप्रवाह जोरात झाल्यामुळे शरीरातले विषारी पदार्थ (टॉक्सिन्स) घामाच्या स्वरूपात बाहेर फेकले जातात आणि सर्वसाधारण आरोग्य चांगले राहते. वयाच्या ३० वर्षांनंतर आपण जेवढ्या वर्षांचे असू, तेवढी मिनिटे व्यायाम रोज केला पाहिजे. वय वर्ष ६०पासून पुढे

फक्त एक तास पुरे, तर ८०च्या पुढे ४५ किंवा ३० मिनिटे असा झेपेल तेवढा व्यायाम करावा. आठवड्यातून एक दिवस विश्रांती घेऊन शरीराला राहिलेले दुरुस्ती काम करण्यास वेळ द्यावा. रोज ठरावीक वेळ व्यायाम महत्त्वाचा. अतिरेक नको, सातत्य हवे.

अत्यंत महत्त्वाचा दुसरा अन्नघटक म्हणजे स्निग्ध पदार्थ. तेल, तूप खाण्यामध्ये दृश्य स्वरूपात - म्हणजेच वरून घातल्यामुळे (जसे फोडणी, पिठात घालणे, पदार्थ तळणे, या स्वरूपात) जाते, तसेच ते अदृश्य स्वरूपातसुद्धा - खोबरे, तीळ, शेंगदाणे, काजू, बदाम, पिस्त्यांसारखा सुकामेवा - खाण्यामध्ये असते. जीवनसत्त्वे 'ए', 'डी', 'ई' आणि 'के' ही फक्त स्निग्धतेमध्ये विद्राव्य असतात, म्हणून 'डाएट'चा अतिरेक करून तेल-तूप पूर्ण वर्ज्य करू नये. आपण खातो त्या तेलाचे व तुपाचे पुढे पोटात काय होते, त्याचे पचन कसे होते की ते तसेच रक्तामध्ये जाते, हे पाहू. खाद्यतेल हे रासायनिकदृष्ट्या सम आकड्यात कार्बन अणू असलेली 'फॅटी ॲसिड'ची साखळी व त्याचे मिश्रण असते.

खोबरेल तेल म्हणजे १२ कार्बन असलेले 'लॉरिक ॲसिड'. या मध्यम आकाराच्या साखळ्या असतात, तर शेंगदाणे, तीळ, सूर्यफूल, करडई, मोहरी ही सर्व तेले रासायनिकदृष्ट्या १४, १६, १८, आणि अगदी २४ कार्बन असलेली लांब साखळीची तेले असतात. 'डालडा'सारखे वनस्पती तूप हे कारखान्यांमध्ये हायड्रोजनबरोबर तेलाची रासायनिक क्रिया करून तयार होते. प्रत्येक वनस्पतीच्या बीमध्ये कमी-जास्त प्रमाणात तेल, तूप, मेण असे काहीतरी पदार्थ असतातच. बीपासून नवीन झाड येण्यासाठी पाण्यामध्ये न विरघळणारे 'ए' जीवनसत्त्वासारखे आवश्यक घटक मिळावेत, म्हणून हे असे असते. रसायनशास्त्राच्या भाषेत मध्यम लांबीची साखळी असलेली तेले खाणे जास्त चांगले. दुधाची साय, लोणी आणि साजूक तूप हीसुद्धा 'मीडियम चैन लिपिड्स' आहेत. उत्तम प्रकारे केलेले साजूक तूप पूर्ण घट्ट कधीच नसते. बरेचसे पातळ आणि थोडेसे घट्ट, रवाळ असते. मुंबईसारख्या उष्ण ठिकाणी २५-३० अंश सेल्सिअस तापमान असताना ते पूर्ण गोठलेले नसते. अतिथंडीमध्ये ते गोठू शकते. साजूक तुपामध्ये विविध लांबीच्या तेलाच्या साखळ्यांचे रेणू असतात, म्हणून शरीराला त्याचे फायदे आहेत. कोणतेही एक तेल किंवा तूप हे आदर्श आहार नाही. आलटूनपालटून सर्व प्रकार खाल्ले पाहिजेत.

आता बाजारात काही खाद्यतेलेही मिश्रण असतात - 'राइस ब्रॅन' आणि

करडईचे मिश्र तेल. अशा प्रकारे दोन-तीन तेलांचा खाण्यामध्ये वापर करावा. लहान व मध्यम आकाराच्या साखळ्या असणारे तेल द्रवरूप असते, तर मोठ्या अणुसाखळ्या असल्यावर ते घट्ट असते व थोडे गरम केल्यावर ते पातळ होते. एक सोपा नियम असा, की जे स्निग्ध पदार्थ पातळ आहेत ते रक्तवाहिन्यांमध्ये साठण्याची व शरीरामध्ये गोठण्याची कमी शक्यता असते आणि म्हणून हृदयरोगाचा धोका कमी असतो.

खोबरेल तेलाचे पित्ताच्या मदतीने पचन होते आणि ते आतड्यामध्ये तसेच शोषले जाते. तसेच खोबरेल तेलामध्ये जखम भरून येणे हादेखील गुणधर्म आहे. परंतु मोठ्या आणि लांब साखळ्या असलेल्या तेलाचे 'कोलेस्टेरॉल' या मध्यस्थ रेणूंच्या साहाय्याने शरीरभर वहन आणि संचार होतो. जिथे-जिथे त्याची आवश्यकता आहे, तिथे हे तेल वा तूप शोषले जाते. असे तेल-तूप रक्तामध्ये विद्राव्य नसल्यामुळे 'कोलेस्टेरॉल'चा रेणू जणू कुरिअरचे काम करतो. 'एनर्जी पॅकेट' म्हणजे भरपूर ऊर्जेचा हळूहळू उपयोगी पडणारा स्रोत म्हणून स्निग्ध पदार्थांचा उपयोग होतो, शिवाय थोड्या प्रमाणात वंगण म्हणूनसुद्धा होऊ शकतो. अर्थात 'ए', 'डी', 'ई', 'के' जीवनसत्त्वे पुरविणे हाही एक उपयोग आहेच.

स्निग्ध पदार्थ हा ऊर्जेचा एक उत्तम साठा आहे. जरुरीपेक्षा जास्त तेल-तूप खाल्ले, तर 'अँडिपोज टिश्यू'मध्ये त्याची साठवण केली जाते. अँडिपोज टिश्यू हे लहानपणीच तयार होतात आणि त्यांची संख्या जन्मभर तशीच राहते. जर तुम्ही लहानपणी गुटगुटीत व गोलमटोल बाळ असाल आणि नंतर मोठेपणी तुम्ही प्रयत्नपूर्वक अथवा आपोआप बारीक झालात, तरी वृद्धत्वात परत शरीरावर चरबी ('फॅट') जमा व्हायला लागते आणि वजन वाढते. कारण अँडिपोज टिश्यू एकदा बनली की कधी नष्ट होत नाहीत व संधी मिळताच ते स्निग्ध पदार्थ त्वचेखाली साठविण्याचे काम सुरू करतात, म्हणून प्रेमळ मातांसाठी एक विनंती आहे, की तीन महिन्यांचे बाळ तीन वर्षांचे होईपर्यंत त्याला जबरदस्तीने खायला घालू नका. बाळ लवकर लवकर मोठे आणि सशक्त व्हावे, हे प्रत्येक आईला मनापासून वाटते; पण अति खायला घातल्याने अँडिपोज टिश्यू अति झाले, तर जन्मभर 'डाएट' करून त्या मुलाला किंवा मुलीला आपले वजन आटोक्यात राखण्यासाठी कष्ट घ्यावे लागतील.

कोलेस्टेरॉल हा एक उपयुक्त पदार्थ आहे. तो कारण नसताना बदनाम झाला आहे. एक अतिशय महत्त्वाची वैज्ञानिक माहिती ही, की वनस्पतिजन्य पदार्थांमध्ये



कोलेस्टेरॉल नसते - म्हणजेच बदाम, काजू, नट्स, दाणे, बिया यांपैकी कशातही कोलेस्टेरॉल नसते. परंतु यांपैकी काहींचा उपयोग रक्तामधले कोलेस्टेरॉल कमी करण्यासाठी होतो, तर काही नट्स खाल्ल्यामुळे शरीराची कोलेस्टेरॉल बनविण्याची क्रिया वाढते. आपल्या देशातला 'अन्न सुरक्षा कायदा' असा आहे की 'कोलेस्टेरॉल-फ्री काजू वा बदाम' हे वेष्टनावर लिहिण्यास परवानगी नाही, कारण त्यामुळे ग्राहकाची दिशाभूल होते. तसेच 'हाय डेन्सिटी' (एचडी) व 'लो डेन्सिटी' (एलडी) असेही कोलेस्टेरॉलचे प्रकार आहेत. 'हाय डेन्सिटी चांगले, तर 'लो डेन्सिटी' वाईट. तसेच रक्तामध्ये 'ट्रायग्लिसराइड' किती, हेदेखील पाहतात.

महत्त्वाचा मुद्दा असा, की मानवासह सर्व प्राणी आपल्या शरीरात कोलेस्टेरॉल बनवितात. त्याच्यामुळे सर्व प्रकारच्या दुधाच्या फॅटमध्ये, लोण्यामध्ये, साजूक तुपामध्ये कोलेस्टेरॉल असते. कारण हे प्राणिजन्य पदार्थ आहेत. अंड्याच्या पिवळ्या बलकामध्ये, तसेच सगळ्या मांसाहारामध्ये कोलेस्टेरॉल असते. आपल्या शरीरात यकृत (लिव्हर) जी अनेक कामे करते, त्यापैकी कोलेस्टेरॉल तयार करणे हे एक आहे. त्यामुळे जर खाण्यातून जास्त कोलेस्टेरॉल गेले तर शरीर ते तयार करत नाही, पण कमी असेल तर लागणारे कोलेस्टेरॉल तयार होते. अशा प्रकारे कोलेस्टेरॉलचा समतोल साधण्याचा प्रयत्न प्रत्येकाच्या शरीरामध्ये होत असतो. अंड्यातला पिवळा बलक फेकून देऊन फक्त पांढरा भाग वापरायचा, असे सामान्य माणसांनी करू नये. एखाद्याला हृदयरोग असेल आणि डॉक्टरांनी सांगितले असेल तरच अंड्यातला पिवळा बलक खाऊ नका. आहारामध्ये रोज दोन अंडी खायची ज्यांना सवय आहे, त्यांनी इतर पदार्थांमधून कमी कोलेस्टेरॉल खावे, कारण रोज लागणारे सगळेच कोलेस्टेरॉल दोन पिवळ्या बलकांमधून मिळते. आहारात योग्य प्रमाणात तेल-तूप असू द्या आणि वागण्यातदेखील या मित्राची स्निग्धता जरूर येऊ द्या.

## १.५) आहारात तेल-तुपाचे आणि मिश्र तेलाचे फायदे

आहारात वापरल्या जाणाऱ्या दृश्य तेलाच्या जोडीला किती तरी तेल-तूप आपल्या पोटात जाते. ग्लुकोज, मारी बिस्किटांमध्येदेखील बऱ्यापैकी तेल वा बेकरीत वापरले जाणारे तूप असते. क्रीम बिस्किटांमध्ये तर भरपूर तूप, साखर असते. नारळ, सुके खोबरे, शेंगदाणे, दाण्याचा कूट, तीळ, साय, लोणी, चीज, पनीर, अंडी, मासे, मांस यामधून आपल्या पोटात अदृश्य स्वरूपात स्निग्ध पदार्थ जातात. मिठाई, फरसाण, नट्स यातून तर खूपच जास्त तेल / तूप खाल्ले जाते. ब्रेड, अंडी, बिस्कटे, विकतच्या इतर तिखट आणि गोड वस्तू आपण किती आणतो, हे पाहून स्वयंपाकातील तेल-तूप वापराचा अंदाज घ्यायला हवा. दूरचित्रवाणीवर कोणताही कार्यक्रम बघताना तेलातुपाच्या कितीतरी जाहिराती बघायला मिळतात. कुणी सांगते, अमुक-अमुक तेलामध्ये पुऱ्या, सामोसे तळून आपल्या मुलाला खाऊ घाला, तो सहज उलट्या-सुलट्या कोलांट्या उड्या मारेल. कुणी सांगते, पराठ्याला अमुक तेल लावा, तुमच्या नवऱ्याचा मधुमेह कमी होईल. काही तेलांच्या जाहिरातींमध्ये तर चक्क हृदयरोग्याला तळलेली भजी, वडा बिनधास्त खाण्याचा सल्ला दिलेला असतो, अट फक्त एकच - आमच्या कंपनीचे तेल वापरा.

बऱ्याच वेळा या जाहिराती अर्धसत्य आणि अपुऱ्या विज्ञानावर आधारित असतात, अथवा थोडी सोयीस्कर माहिती पुढे आणलेली असते. लोकांनी आपलेच तेल खरेदी करावे म्हणून कंपन्या असे करतात. मराठी भाषेमध्ये तेल हा शब्द 'तिळापासून मिळणारे ते तेल' असा आहे. आयुर्वेदात खाण्यासाठी, मर्दन (मालिश) करण्यासाठी, दमा असल्यास छातीला वरून चोळण्यासाठी तिळाचे



तेल वापरारे, असे सांगितले आहे. तिळाचे तेल पातळ असते आणि त्वचेमधून सहज रक्तामध्ये शोषले जाते. ऑलिव्ह ऑइलप्रमाणे तिळाच्या तेलामध्येदेखील खूप चांगले गुणधर्म आहेत; पण त्यावर संशोधन करून जगाला दाखविले पाहिजे आणि त्याला जागतिक बाजारपेठ मिळावी म्हणून प्रयत्न केले पाहिजेत, नाहीतर इतर देश आपल्याला ग्राहक म्हणून त्यांचा शेतमाल इथे विकत आहेतच!

रासायनिकदृष्ट्या खाद्यतेल हे कार्बन अणूचा कणा आणि आजूबाजूला हायड्रोजन व काही ऑक्सिजन असलेली 'फॅटी अॅसिड'ची साखळी. एका कार्बन अणूला चार हात आहेत असे समजा. त्यामुळे तो एका हाताने दुसरा कार्बन अणू पकडतो, तरी आणखी दोन ठिकाणी हायड्रोजन अणूंचा हात त्याला धरता येईल; पण जर हायड्रोजनची कमतरता असेल, तर दोन कार्बन अणू एकमेकांचे दोन-दोन हात पकडतात. याला 'डबल बॉन्ड' म्हणतात. ही झाली अणूची असंपृक्त जागा. यावर आधारित खाद्यतेलाचे तीन प्रकार आहेत - तेलरेणू एका जागेवर असंपृक्त असलेले म्हणजे 'मोनो अनसॅच्युरेटेड फॅटी अॅसिड' - 'मुफा', जास्त ठिकाणी असंपृक्त - म्हणजे 'पॉली अनसॅच्युरेटेड फॅटी अॅसिड' - 'पुफा' आणि संपूर्ण रेणू संपृक्त - 'सॅच्युरेटेड फॅटी अॅसिड' (याला आपण सफा म्हणू या). वनस्पती तेलाची हायड्रोजनशी रासायनिक क्रिया केली की रेणूमधील सर्व असंपृक्त जागेमध्ये हायड्रोजन अणू भरला जातो आणि हा १०० टक्के सफा असलेला तेलाचा प्रकार - म्हणजे वनस्पती तूप (उदा. 'डालडा'सारखे). ही रासायनिक क्रिया करताना निकेल या धातूचा संप्रेरक म्हणून वापर केला जातो. जर ही रासायनिक क्रिया काळजीपूर्वक केली नाही, तर वनस्पती तुपामध्ये मोठ्या प्रमाणात निकेल हा विषारी धातू येतो, म्हणून काही बेकऱ्यांमध्ये बनलेली खारी, बिस्किटे, काही लहान कंपन्यांनी बनविलेली चॉकलेट्स यामध्ये प्रमाणाबाहेर निकेल आढळण्याच्या घटना घडल्या आहेत.

नैसर्गिक तेलबिया - शेंगदाणे, तीळ, सूर्यफूल, सोयाबीन, सरकी, मोहरी, करडई, जवस इत्यादींमध्ये 'मुफा', 'पुफा' आणि 'सफा' यांचे मिश्रण असते. आदर्श मिश्रण १:१:१ असे सर्व सम प्रमाणात हवे, पण कोणत्याच तेलात असे संतुलन नसते. शेंगदाण्यामध्ये 'मुफा' जास्त, तर सूर्यफूल, करडईमध्ये भरपूर 'पुफा'. 'पामतेला'मध्ये 'सफा' जास्त. याखेरीज 'ओमेगा ३, ६ आणि ९' यांचे प्रमाणदेखील महत्त्वाचे. हा प्रश्न सोडविण्यासाठी पुष्कळ कंपन्या आता मिश्र तेल विकत आहेत. राइस ब्रॅन म्हणजे भाताच्या कोंड्यांतून काढलेले तेल (आरबीओ)



ह्याचे खूप फायदे आहेत आणि हे पूर्णपणे मेक इन इंडिया तंत्रज्ञान आहे. सूर्यफूल आणि आरबीओ यांचे मिश्रण मी स्वतः वापरते. तसेच अधूनमधून वापरण्यासाठी तिळाचे तेल आणि मोहरीचे तेलदेखील माझ्या स्वयंपाकघरात नेहमी असते.

खाद्यतेल हा स्वतंत्र अभ्यासाचा एक विषय आहे; पण सामान्य नागरिकांनी पुढील गोष्टी लक्षात ठेवल्या तरी पुरेसे आहे - (१) तेलाचे रेणू म्हणजे १२ ते २४ कार्बन अणूंच्या साखळ्या असतात. रेणू जेवढा मोठा, तेवढे ते तेल किंवा तूप घट्ट आणि म्हणून त्यामध्ये तळलेला पदार्थ जास्त दिवस टिकतो. उदा. बाजारातील भुजिया म्हणूनच पाम तेलात तळतात; परंतु जर हे तेल वा तूप शरीरामध्ये नीट पचले नाही, तर ते रक्तवाहिन्यांमध्ये साठण्याची आणि पुढे हृदयरोगाची भीती असते. उदा., वनस्पती तूप. (२) तळण्यासाठी 'पुफा' कमी चांगले, कारण ते तेल जास्त तापमान असल्यास पॉलिमर बनते, घट्ट व वाईट बनते, म्हणून सूर्यफूल तेलापेक्षा राइस ब्रॅन तेल आणि शेंगदाणा तेल तळण्यासाठी योग्य. (३) काही तेले - उदा., बदाम तेल त्यामधील 'पुफा' व 'ई' जीवनसत्त्व यामुळे शरीरातील कोलेस्टेरॉल कमी करते. याचसाठी करडईसारखी 'पुफा' तेले खावीत, पण प्रमाणात. (४) वनस्पती तेलांमध्ये जसे कोलेस्टेरॉल नसते, तसे 'ओमेगा ३' सुद्धा नसते. ओमेगा ३ फक्त मासे, लोणी अशा प्राणिज स्निग्ध पदार्थांमध्ये असते. फक्त अपवाद जवस उर्फ अळशी या बियांचा, म्हणून शाकाहारी लोकांच्या आहारामध्ये लोणी आणि जवसाची चटणी हवी.

तेलबियांपासून तेल काढण्यासाठी या बिया रगडल्या गेल्या पाहिजेत. त्याचे नुसते तुकडे अथवा पावडर करून तेल बाहेर येत नाही. कित्येक वर्षे बैल जुंपून लाकडी घाणा गोल फिरवून तेल काढण्याची पद्धत होती. हे तेल 'कच्ची घाणी का तेल' म्हणूनही ओळखले जाते. त्यामध्ये तेलबियांमधील उपयुक्त गोष्टी - म्हणजे जीवनसत्त्वे, अँटीऑक्सिडंट रेणू असतात, त्याचबरोबर गोंद (गम) आणि काही निरुपयोगी पदार्थ असतात, ज्यामुळे हे तेल लवकर (एका महिन्यात) खराब, खवट होते आणि खाण्यास अयोग्य होते. तेल काढल्यावर थोडे तेल असलेली पेंड शिल्लक राहते. ती जनावरांसाठी उत्तम खाद्य आहे. नंतर तेल लवकर खराब होऊ नये, म्हणून ते २ वेळा गाळण्याची प्रक्रिया आली. सुमारे ४० वर्षांपासून जेव्हा सूर्यफुलासारख्या बियांपासून तेल काढण्यास सुरुवात झाली, तेव्हा 'सॉल्व्हेंट एक्स्ट्रॅक्शन' नावाची पद्धत सुरू झाली. कोणतेही तेल 'हेक्झेन' नावाच्या 'ऑइल एक्स्ट्रॅक्टिंग एजंट'मध्ये पूर्ण विरघळते. अशा तेलातून मग

हेक्झेन वेगळा करून तेल कारखान्यात शुद्ध केले जाते. घाण्याच्या कच्च्या तेलाला मूळच्या तेल बीचा वास येतो. कच्चे तेल खोबरेल की शेंगदाणा हे वासावरून सहज ओळखता येते, पण शुद्ध रिफाइंड तेलाला कसलाही वास नसतो आणि रंगदेखील हलका पिवळट लालसर असतो. असे तेल ६ ते ८ महिने खराब होत नाही. या शुद्धीकरण प्रक्रियेमध्ये तेलाच्या रासायनिक गुणधर्मांमध्ये (म्हणजे किती कार्बनची साखळी, 'मुफा', 'पुफा', 'सफा' यांचे प्रमाण) यात बदल होत नाही, फक्त कचरा, गोंद, नको असलेला रंग, वास हेच काढून टाकले जाते.

हे झाले तेलाच्या गुणधर्मांबद्दल. खरा यक्षप्रश्न आहे तो म्हणजे एका कुटुंबाने दर महिन्याला किती तेल-तूप खावे? एकाच प्रकारचे तेल वापरावे की आलटूनपालटून वेगळे? आणि तळलेल्या तेलाची तळणी परत परत किती वेळा वापरावी? आता एक प्रश्न तुम्हाला - शेव, चिवडा, लोणचे असे पदार्थ विकत घेताना त्यात कोणते तेल आणि किती टक्के तेल आहे, हे तुम्ही बघता का? केवळ 'बेक्ड - नॉट फ्राइड' असे शब्द लिहिलेले असले, म्हणजे एखाद्या पदार्थांमध्ये तेल कमी असेलच असे नाही. साध्या पोह्याच्या चिवड्यामध्ये १०-१५ टक्के तेल असेल, तर तळलेल्या पोह्याच्या चिवड्यात २५-३५ टक्के तेल असते. पापुद्रे असलेली खारी ओव्हनमध्ये भाजलेली असली, तरी त्यात तळलेल्या वेफर्सइतके - म्हणजे ३५ ते ४५ टक्के तेल / तूप / चरबी असू शकते. एक ग्रॅम तेल खाल्ले तर नऊ उष्मांक मिळतात, तर तेवढ्याच कॅलोरीमध्ये फक्त चार उष्मांक शरीराला मिळतात. नेहमीच्या स्वयंपाकात वापरल्या जाणाऱ्या तेलाच्या जोडीला अदृश्य स्वरूपात कितीतरी तेल-तूप आपल्या पोटात जाते. साध्या ग्लुकोज अथवा मारी बिस्किटांमध्येदेखील बऱ्यापैकी तेल वा बेकरीत वापरले जाणारे तूप असते. क्रीम बिस्किटांमध्ये तर भरपूर तूप-साखर असते.

आपल्या आहारात वापरला जाणारा नारळ, सुके खोबरे, शेंगदाणे, दाण्याचे कूट, तीळ, दुधाची साय, लोणी, साजूक तूप, चीज, पनीर, अंडी, मासे, मांस यामधून अदृश्य स्वरूपात स्निग्ध पदार्थ आपल्या पोटात जातात. मिठाई, फरसाणाचे पदार्थ, नट्स यातून तर खूपच जास्त तेल / तूप खाल्ले जाते, म्हणून एका माणसाने महिन्याला केवळ अर्धा लीटर तेल बाहेरून आपून खाल्ले पाहिजे. याचाच अर्थ चार जणांच्या कुटुंबामध्ये महिन्याला फक्त २ लीटर तेल विकत घेतले पाहिजे. त्याखेरीज महिन्यामध्ये एक किलो शेंगदाणे आणि अर्धा किलो तूप वापरले जाऊ शकते. मांसाहारी लोकांच्या खाण्यातून जाणारे माशाचे

तेल आरोग्याला चांगले, परंतु मटणामधून मोठ्या प्रमाणात कोलेस्टेरॉल खाल्ले जाते, याचे भान ठेवावे. आठवड्याला एक ओला नारळ वापरायला हरकत नाही. ब्रेड, अंडी, बिस्किटे, विकतच्या इतर तिखट आणि गोड वस्तू आपण किती आणतो, हे गृहिणींनी बघून तेलाचा अंदाज घ्यावा. एकूण एक लीटर तेल प्रत्येकाने एका महिन्यात खाल्ले, तर त्यातले अर्धे दृश्य स्वरूपात व अर्धे अदृश्य स्वरूपात असू शकते.

गृहिणीसमोर आता नवीन यक्षप्रश्न उभा ठाकला आहे. दोन वेळेचे जेवण, नाश्ता तयार करताना प्रत्येकाच्या पोटात दिवसभरात फक्त चार-पाच लहान चमचे तेल वा तूप गेले पाहिजे, या हिशेबाने भाजी, पोळी, आमटी करायची कशी आणि त्याला काही चव तरी येईल का? कढईमध्ये मध्यम आकाराच्या चमच्याने मोजून तेल घालावे, बाटलीने ओतू नये. भाजी करताना प्रथम फोडणी करतात. याला 'फोडणी' का म्हणतात? मंद तापणाऱ्या तेलात मोहरीचे दाणे फुटले पाहिजेत. तर त्याला खमंग वास येईल, मोहरीचे तेल शरीराला मिळेल.

अखंड मोहरी आपल्या पोटामध्ये पचत नाही आणि ती खाऊन काही उपयोग नाही. कमी तेल वापरून मोहरी-हिंंगाची खमंग फोडणी कशी करतात, हे हल्ली बहुतेक लोकांना माहित नसते. जास्त तेल, मोठी आच ठेवल्यावर बऱ्याचदा मोहरी जळते, फुटत नाही. पाण्यापेक्षा तेल अधिक गरम होते, म्हणून त्यात पदार्थ (भाजी, उसळ व मांसाहार आदी) लवकर शिजतो. तेलातुपामुळे त्याला खमंग वास येतो. तसेच तेलामध्ये 'ए', 'डी', 'ई', 'के' जीवनसत्त्वे विद्राव्य असतात आणि शरीरामध्ये शोषली जातात. याकरिता स्वयंपाकात तेल-तूप वापरतात. नाहीतर औषधासारखे रोज दोन-तीन चमचे तेल प्यायची पद्धत असती.

अन्नपदार्थातले घटक नाजूक असतात. भाजीपाला, फळे चिरताना, तसेच पुढे त्याचा पदार्थ करताना ती दुखावली जाऊ नयेत अशी हाताळल्यास चव व पोषणमूल्ये अधिक मिळतात. छोट्या (दोन-तीन लीटरच्या) प्रेशर कुकरमध्ये कमी तेलात फोडणी करून भाजी अथवा कडधान्ये हलक्या हाताने हलवून त्यात मिठासकट सर्व मसाला घालावा आणि त्यात अर्धी वाटी पाणी घालून मंद गॅसवर पूर्ण प्रेशर येईपर्यंत गरम करावे, नंतर गॅस बंद करावा. शिजलेली सुकी भाजी वा उसळ तयार होईल. रस हवा असेल तर एक ते दोन वाट्या पाणी घालावे. खूप शिट्ट्या घेऊ नयेत. स्वयंपाक केल्यावर जेवायच्या वेळेला कुकर उघडावा. आधी उघडू नये. झाकण काढून त्याच कुकरमध्ये पदार्थ थोडा गरम करायला हरकत

नाही. त्यामुळे चव, वास व पोषण तसेच राहते. कुकर स्टीलचा, अॅनोडाइज्ड अथवा टेफ्लॉन कोटेड हवा. अॅल्युमिनिअमचा नको.

प्रेशर कुकरच्या जास्त शिट्ट्या घेऊ नका, हा संदेश गेले कित्येक वर्षे मी देत आले आहे. 'स्वयंपाकघरात विज्ञान' ही यू ट्यूबवरची माझी शैक्षणिक चित्रफीत अवश्य बघा. तेल कमी, कुकरच्या शिट्ट्या कमी, आजार कमी, गॅस सिलेंडरची बचत, आरोग्यास चांगले आणि चवदार अन्न! मग कधी शनिवार-रविवारी खुशाल खा वडा-पाव किंवा पिड्डा! सोमवार ते शनिवार खाण्यावर ताबा आणि आठवड्यातून एक दिवस बिनधास्त खाणे (अर्थात वयाप्रमाणे आणि काही आजार असतील तर त्याचे भान ठेवून) अशा प्रकारे प्रेयस खाण्यावर ताव मारा, हे आहे आनंदाचे विज्ञान!

### १.६) पाणी अर्थात 'जीवन'

“येरे येरे पावसा तुला देतो पैसा” गात पावसात भिजणाऱ्या शाळकरी पोराला आई ओरडली – “अरे, घरात चल. आजारी पडशील. आणि तोंड वर करून पावसाचे पाणी काय पितो आहेस.. पोट बिघडेल.” पण पोराने लक्षही नव्हते. पावसात भिजत नाचताना त्याने आईचे ओरडणे ऐकून न ऐकल्यासारखे केले. “आता ये तर घरात, मग बघते.” तिचा राग पाहून आजी म्हणाली, “अग, काही आजारी पडत नाही तो पावसाचे पाणी पिऊन. अगदी शुद्ध असते हे पाणी तुमच्या महागड्या फिल्टरच्या पाण्यासारखेच!” हे अगदी वैज्ञानिक सत्य आहे. जीवनाला सर्वात जास्त आवश्यक अशी गोष्ट म्हणजे पाणी. उन्हात तापलेल्या मातीवर पहिल्या पावसाचा शिडकावा झाल्यावर आसमंतात दरवळणारा मातीचा खास आणि बहुतेकांना आवडणारा सुवास म्हणजे मृदगंध! आपल्याला हा शब्द अनेक वर्षांपासून माहीत आहे, पण थंड प्रदेशातल्या लोकांना १९६४मध्ये कळला. दोन ऑस्ट्रेलियन शास्त्रज्ञांनी 'पेट्रिकोर' असे याचे वर्णन केले आहे.



ग्रीक भाषेमध्ये 'दगडातून वाहणारे दिव्य पाणी' असा त्याचा शब्दशः अर्थ होतो. जमिनीमधील 'ऑटिनोमायसेट्स' वर्गातील जीवाणूंच्या कवचरूपी 'स्पोअर'वर पाणी पडले की त्याचे जीवन पुनर्निर्मित होते आणि 'जिओस्मिन' अशी काही सुगंधी रसायने तयार

करून जणू ते पावसाचे स्वागतच करतात.. मृदगंध आला की शेतकरी आनंदित होतो. जीवनाला अत्यावश्यक अशी कोणती गोष्ट आहे? असे विचारले तर हवा आणि पाणी हेच उत्तर पटकन दिले जाईल. हवेशिवाय काही मिनिटेदेखील आपण जगू शकत नाही. निसर्गाच्या कृपेने हवा आणि प्राणवायू मोफत मिळतो, पण पाणी आणि अन्न मिळविण्यासाठी कष्ट घ्यावे लागतात. संस्कृतमध्ये पाण्याला जीवन म्हणतात. खरोखरच पाण्याशिवाय सजीव सृष्टी - अगदी झाडपालादेखील निर्माण होऊ शकणार नाही. रासायनिकदृष्ट्या पाणी म्हणजे ऑक्सिजनचा एक आणि हायड्रोजनचे दोन अणू असलेले संयुग आणि १८ अणुभार असलेला लहानसा रेणू, पण ९५% रासायनिक क्रिया या पाण्याच्या माध्यमातून होतात, म्हणून पाण्याला वैश्विक द्रावक (युनिव्हर्सल सॉल्व्हंट) असे म्हणतात. पुरातनकाळी गाव नदीकाठी का असे? गोडे पिण्याचे पाणी असल्याशिवाय माणसे, गाई गुरे आणि शेती होऊ शकत नाही.

असे म्हणतात की जर तिसरे महायुद्ध झाले, तर ते पिण्याच्या पाण्यासाठी होईल! पृथ्वीचा २५% भूभाग जमीन असून ७५% पृष्ठभाग पाण्याखाली आहे आणि त्यापैकी बरेचसे पाणी खारे असून केवळ २.५% पाणी पिण्यालायक गोडे आहे, शिवाय खूपसे गोडे पाणी बर्फ आणि ग्लेशियर स्वरूपात असून फारच कमी पाणी वाहते असते. रिव्हर्स ऑस्मोसिस (आर ओ) ही प्रक्रिया समुद्राचे खारे पाणी एक प्रकारे गाळून गोडे व पिण्यायोग्य करण्यासाठी विकसित झाली. ज्या क्रियेमुळे झाडाच्या मुळात घातलेले पाणी आणि खत झाडाची मुळे शोषून घेतात, त्या क्रियेला द्रवाभिसरण (ऑस्मोसिस) म्हणतात. एका भांड्याचे अतिसूक्ष्म छिद्रे असलेल्या पडद्याच्या मदतीने दोन कप्पे केले आणि एकामध्ये साधे पिण्याचे पाणी व दुसऱ्या कप्प्यामध्ये मीठ घातलेले खारे पाणी ठेवले, तर थोड्या वेळाने आपोआप गोडे पाणी थोडेसे खारे होते. मीठ म्हणजे सोडियम क्लोराइड हा क्षार असून तो पाण्याप्रमाणे लहानसा रेणू आहे. शिवाय पाण्यात विरघळल्यावर तो सोडियम आणि क्लोराइड असा विभागला जातो व त्यांचे आयन बनतात, जे आणखी छोटे असतात, म्हणून या सच्छिद्र पडद्यातून पाणी अथवा मीठ सहज इकडे वा तिकडे जाऊ शकते. शुद्ध पाणी आणि क्षार मिसळलेले पाणी यामध्ये होणाऱ्या द्रवाभिसरणाचा वेग, त्यात कोणते व किती क्षार मिसळले आहेत, त्यावर अलवंबून असतो. याचे मोजमाप द्रवाभिसरण दाबावरून (ऑस्मोटिक प्रेशरवरून) करतात. द्रावण जितके तीव्र तितका अधिक दाब.

आता जर आपल्याला ह्या रेणूच्या प्रवासाची दिशा बदलायची असेल, तर काय करावे लागेल? खारे पाणी गोड्या पाण्याच्या कप्प्यात येऊ नये, म्हणून गोड्या पाण्यावर द्रवाभिसरण दाब दिला, तर हे चलनवलन थांबेल आणि हा दाब आणखी वाढविला, तर गोडे पाणीच मिठाच्या पाण्याकडे जाऊ लागेल. आता दुसरा प्रयोग करताना दोन्ही बाजूंमध्ये कमी व जास्त पण खारेच पाणी घेतले, तर काय होईल? साध्या द्रवाभिसरणाने थोड्या वेळाने दोन्ही कप्प्यांमध्ये सारखा परंतु मध्यम खारटपणा असेल - जास्त खारट पाणी कमी खारट होईल आणि कमी खारट पाणी थोडे अधिक खारट होईल. निसर्गामध्ये पाणी / उष्णता / हवा सगळे काही 'जास्त'कडून 'कमी'कडे जाते / वाहते. आता तिसरा प्रयोग - कमी खारट पाण्याच्या कप्प्यात खूप दाब दिला, तर या वहनक्रियेची दिशा उलट होईल - खारे पाणी अधिक अधिक खारे होईल आणि दुसऱ्या बाजूला गोडे पाणी मिळेल. या सर्व भौतिक क्रिया असल्यामुळे यात मीठ अथवा पाणी नष्ट होत नाही, फक्त जागा बदलते. आता तुमच्या लक्षात आले असेल की घरातील आर ओ पाण्याची गाळणी कशी चालते आणि त्यात एका बाजूला भरपूर गोड पाणी मिळताना दुसऱ्या बाजूने थोडेसे पण अतिअशुद्ध अतिखारट, पिण्यास अयोग्य पाणी का बाहेर टाकले जाते ते. सध्या आर ओविरुद्ध जोरदार चळवळ चालू आहे, त्याचे एक कारण म्हणजे २० ते ३०% अधिक खारे आणि अधिक अशुद्ध पाणी निर्माण (खरे तर विलगीकरण) होते, पाणी वाया जाते इत्यादी. परंतु ज्या ठिकणी बोअरवेलचे पाणी खूप खारे असते (टी डी एस १००० आणि अधिक), तिथे घरी आर ओ लावणे अथवा पाण्याचे जार विकत घेणे गरजेचे असते. फार पूर्वी रेती, वाळू, कोळशाची पूड असे थर रचून पाणी गाळत होते.

आता अल्ट्राव्हायलेट किरण, रिव्हर्स ऑस्मोसिस करणारे फिल्टर घरोघरी दिसतात. त्यावरदेखील उलटसुलट वाद आहेत. १०० वर्षांपूर्वी तांब्याच्या भांड्यात (??? त्या भांड्यालाच तांब्या नाव दिले होते ना?) प्यायचे पाणी ठेवत आणि आता परत बाजारात 'तांबे पाणी' बाटलीत मिळते आणि तांब्याची प्लेट असलेला फिल्टर मिळतो. कालचक्राचा परिणाम! तांबे आणि चांदी यामध्ये जंतू नष्ट करण्याचा गुणधर्म आहे, हे आपल्या पूर्वजांना माहीत होते.

निसर्गाने पाण्याचे एक उत्कृष्ट 'चक्र' केले आहे - तीन आर - रिड्यूस, रीयूज, रीसायकल हे आपण आता शिकतो. पण निसर्गामध्ये बघा - हे आधीपासून घडते आहे. अर्थात मानवाने ढवळाढवळ केली नाही, तर! समुद्राचे खारे पाणी उन्हामुळे

वाफ बनून आकाशात ढग बनतात. वाऱ्याबरोबर ढग वाहतात, त्यांना पर्वतांच्या रांगांनी अडविल्यामुळे पाऊस पडतो. पावसाचे गोडे पाणी जमिनीमध्ये मुरते व झरे, विहिरी, तळी बनतात. वाहणारे पाणी ओहळ, ओढे, नाले, नद्या होतात. शेवटी चांगले, वाईट, गढूळ, सांडपाणी अशा विविध स्वरूपांत हे पाणी समुद्राला येऊन मिळते आणि परत ढग बनण्याचे चक्र चालू राहते. परंतु जंगलतोड, सगळीकडे इमारती, समुद्र मागे हटविणे अशा मानवी अविचारी वागण्यामुळे जागतिक तापमानवाढ (ग्लोबल वॉर्मिंग) आणि प्रदूषण अशा समस्या निर्माण झाल्या आहेत. तसेच अज्ञान असल्यामुळे रासायनिक खते व कीटकनाशके (पेस्टिसाइड्स) यांचा अतिरेकी वापर केल्यामुळे आपल्या आणि काही इतर देशांत कित्येक जागी जमिनी व विहिरी, विंधण विहिरी (बोअर वेल) यातील पाणी दूषित आणि विषारी झाले आहे. तांबे (कॉपर), सेलेनिअम व जस्त (झिंक) असे 'जड धातू' (हेवी मेटल्स) रेणू फार थोड्या प्रमाणात पिण्याच्या पाण्यात असले, तर चांगले. पण असे पाणी रोज पिणे, तसेच त्याचे जास्त प्रमाण वाईट. इतर धातूचे रेणू - उदा., आर्सेनिक, शिसे (लेड), पारा (मर्क्युरी) पाण्यात असतील, तर कर्करोगाचा धोका आहे. म्हणून या एकविसाव्या शतकात प्रत्येकाने शुद्ध, गोड चांगले पाणी पिणे खूप महत्त्वाचे आहे.

आहारतज्ज्ञ सांगतात की महिलांनी रोज २.७ लीटर, तर पुरुषांनी ३.७ लीटर पाणी प्यावे. मूत्र आणि घाम, तसेच उच्छ्वासातून बरेच पाणी शरीराबाहेर टाकले जाते आणि निदान तेवढे पाणी पिणे आवश्यक आहे. बाकीचे पाणी शरीरामध्ये परत परत वापरले जाते. जर मूत्र खूप पिवळे असेल तर तुम्ही कमी पाणी पीत आहात आणि मूत्र बिनरंगाचे, तर पाणी जास्त होत आहे. किंचित पिवळसर हा योग्य रंग आहे. सजीव सृष्टी ८० ते ९९% पाण्याने बनलेली आहे. मानवी शरीरात सरासरी ६०% पाणी असले, तरी वेगवेगळ्या अवयवांत त्याचे प्रमाण बदलते. वयाप्रमाणेदेखील शरीरातील पाणी हळूहळू कमी होते. लहान बाळाच्या शरीरात ८०% पाणी, तर वृद्ध शरीरात फक्त ५०-५५% पाणी असते. हाडामध्ये फक्त ३१%, तर मूत्रपिंडात ७९%. रक्त म्हणजे ९५% पाणीच. मानवी शरीरात साडेचार ते साडेपाच लीटर रक्त असते. पाण्यामुळे शरीराचे तापमान कायम राहणे हे मुख्य काम होते. तसेच ऑक्सिजन व कार्बन डायऑक्साइड यांची अदलाबदल, स्नायूमध्ये न्यूट्रिएंट देणे-टॉक्सिन घेणे, शिवाय पचनक्रियेमध्ये पाचक रस निर्माण करणे आणि मूत्राद्वारे द्रवरूप घाण बाहेर टाकणे अशी महत्त्वाची पाच कामे शरीरात पाण्यामुळेच होऊ शकतात.

पाण्याचा अणू लहान असला, तरी त्याचा उत्कलन बिंदू १०० अंश सेल्सिअस म्हणजे खूप जास्त आहे. ह्याचे कारण पाण्याचे रेणू एकमेकांबरोबर हलक्या साखळीने (हायड्रोजन बॉन्डने) जोडले जातात आणि स्फटिक स्वरूप धारण करतात. नाद आणि मंत्र अशा ऊर्जेच्या मदतीने हे स्वरूप बदलते, असे काही वैज्ञानिकांचे मत आहे. इंटरनेटवर पाण्याच्या या विविध स्फटिकांची चित्रे बघायला मिळतात, परंतु यावर आणखी संशोधन झाले पाहिजे. नक्की विज्ञान समजलेले नाही. नाद आणि चुंबक याचा परिणाम पाण्यावर होतो, पण तो नेमका कसा, चांगला की वाईट यावर आधुनिक विज्ञान विकसित नाही. परंतु वैद्यकीय परीक्षा करताना नाद आणि चुंबक यांचा वापर होतो आणि जर आपले शरीर पाण्याने बनले नसते, तर हे शक्य झाले नसते. देवळामध्ये आणि संतमहात्म्यांच्या पायाचे तीर्थ घेण्यामागे, त्यांची ऊर्जा मिळावी ही भावना आहे. चुंबकावर ठेवून, तांब्याच्या भांड्यातून, सोने किंवा चांदी पाण्यात उकळून पिणे आणि पाणी अर्धे आटवून पाण्याचा काढा घेणे असे अनेक प्रकारचे पाणी आहे. उन्हामधून येऊन, उभे राहून फ्रीजचे पाणी बाटलीने घटाघट पिणे आरोग्यासाठी घातक असते. पाणी घटाघट न पिता घोटाघोटाने आणि शांत बसून प्यावे. थोडे थंड चालेल, पण थंडगार नको. पचन चांगले नसल्यास कोमट पाणी पिणे उत्तम.

जेव्हा शहरीकरण झाले, तेव्हा घरोघरी नळाने पाणी पुरविले जाऊ लागले. मुंबईसारख्या महानगराला विहारसारखा तलाव मुद्दाम तयार करून पावसाचे पाणी साठविले जाऊन त्यावर सरकारतर्फे शुद्धीकरण प्रक्रिया करण्यास सुरुवात झाली. ही गोष्ट आहे १८५० सालची - म्हणजे स्वातंत्र्यापूर्वी १०० वर्षाआधीची! पाण्यातून पसरणारे रोग - कॉलरा, टायफॉइड, कावीळ यावर आळा घालण्याचा प्रयत्न म्हणून ब्रिटिश राजवटीमध्ये जंतुनाशक म्हणून क्लोरीनच्या ब्लीचिंग पावडरचा उपयोग होऊ लागला. पार्ट्स पर मिलियनला पीपीएम म्हणतात. एक पीपीएम = एका लीटरमध्ये एक मिलिग्रॅम. पाणी शुद्ध करण्यासाठी १ ते १६ पीपीएम क्लोरीन वापरतात. पावसाळ्यात खूप माती आणि त्याबरोबर जंतू असतील, तरच १० ते १६ पीपीएम क्लोरीन वापरतात. इतर वेळी फक्त एक पीपीएम पुरते. क्लोरीनच्या जास्त वापराने पाण्याला वास येतो, त्याची चव बिघडते आणि क्लोरीन वायू कर्करोगाला निमंत्रण देऊ शकतो.

सुमारे दोनशे वर्षापूर्वी अमेरिकेमध्ये ओझोन वायू वापरून पाण्याचे निर्जंतुकीकरण करत होते. ओझोनमध्ये ऑक्सिजनचे दोनऐवजी तीन अणू



असतात आणि त्यातला एक अणू पटकन बाहेर पडून अतितीव्रतेने जीवजंतू आणि सेंद्रिय पदार्थ नष्ट करतो. वाईट वास, चव बदलणे, कर्करोग – सर्व समस्या सुटल्या. पण क्लोरीन खूपच स्वस्त आहे, त्यामुळे आजही मुंबईत त्याचा वापर होतो. पुढे ओझोनेशनबद्दलदेखील विवाद सुरू झाला. जर आर्सेनिकसारखे वाईट अणू पाण्यात असतील, तर ओझोनेशनमध्ये पाणी खराब होऊ शकते. पाण्यात ब्रोमाइड असेल, तर ओझोनबरोबर रासायनिक क्रिया होऊन ब्रोमेट या विषारी पदार्थात त्याचे रूपांतर होऊ शकते.

निसर्गाने मानवासाठी आणि इतर प्राण्यासाठी पिण्याच्या पाण्याची काय व्यवस्था केली आहे? वाहणाऱ्या पाण्यात हवेतील प्राणवायू आपोआप विरघळत असल्यामुळे ते पिण्यायोग्य असते. मानवासाठी झऱ्याचे पाणी सर्वोत्तम. एकतर पाणी नदी, तलाव यातील पाणी, थोडी माती असली तरी पितात व तरीही आजारी पडत नाहीत, कारण त्यांचे पोट हे जंतू सहज पचवू शकते. मानव नाजूक आहे. नवजात अर्भकाला तर पाणी फक्त आईच्या दुधातून मिळते आणि पुढे एक वर्षापर्यंत दिले तर पाणी उकळून गार करून दिले जाते. द्रव पदार्थाचा आंबट, गोड आणि कडूपणा त्याच्या रासायनिक स्वरूपावर आहे. मीठ खारट आणि साखर गोड का? पावडर केली तर नुसते पाहून मीठ कोणते आणि साखर कोणती हे गृहिणीलादेखील चाखल्याखेरीज समजणार नाही. पण ढोबळमानाने पीएच हा मापदंड वापरता येईल. पीएच लॉगरिथमिक एकक आहे. ० ते १४ असे त्याचे प्रमाण आहे. समजा, ४एवजी ५ पीएच म्हणजे हायड्रोजन आयन (प्रोटॉन) च्या तीव्रतेमध्ये दहापटीने बदल. १ ते ५ पीएच असलेले पदार्थ आंबट – आम्ल, तर ९ ते १४ पीएच म्हणजे कडू आणि अल्कली. मध्यावर आहे सात – म्हणजे उदासीन - ना आंबट ना कडू, जरासे गोडच.

नैसर्गिक झऱ्याचे उत्तम पाणी जरा मधुर असते आणि प्यायल्यावर समाधान होते, पोट भरते. थंड हवेमुळे असेल, पण अमेरिकेमध्ये जेवणाबरोबर पाणी ना पिता 'सोडा' म्हणजे कोकासारखे कार्बोनेटेड पेय रोज प्यायची पद्धत दीडशे वर्षे चालू आहे. १८९२ साली कोकाकोला कंपनी स्थापन झाली. असे पेय २.५ ते ४ पीएच असलेले. तसेच पूर्वीचे सोडा वॉटर तर हल्ली पंचतारांकित हॉटेलात मिळणारे स्पार्कलिंग वॉटर ही ह्याच प्रकारची पेये. जसे ओढंबा एका टोकावरून दुसऱ्या टोकाला जातो, तसे सध्याचे नवीन फॅड म्हणजे अल्कलाइन वॉटर. त्याचा ७.५ ते ८.५ पीएच असतो. झऱ्याच्या अथवा बोरच्या पाण्यात नैसर्गिकपणे

विरघळलेल्या स्वरूपात कॅल्शियम, मॅग्नेशियम अशा आरोग्यदायक धातू रेणुमुळे आहे, असा दावा असे पाणी बाटलीबंद करणाऱ्या कंपन्या करतात. पाणी अल्कलाइन व्हावे म्हणून त्यामध्ये खाण्याचा सोडा घालण्यासाठी कायद्याने बंदी आहे. आपल्या देशात जे बाटलीबंद पाणी मिळते, ते बहुधा 'पॅकेज्ड ड्रिंकिंग वॉटर' या प्रकारचे असते व १०-१५ रुपये लीटरने उपलब्ध आहे. यापैकी तीन ते चार रुपये तर आपण बाटली आणि बुचासाठी देतो. पाणी १० ते २५ लीटर घेतले, तर त्या मोठ्या बाटल्या परत देता येतात आणि ते पाणी दोन ते तीन रुपये लीटर पडते. भारतीय अन्न सुरक्षा कायद्यामध्ये पाण्याचे असे फक्त दोनच प्रकार आहेत - पॅकेज्ड ड्रिंकिंग वॉटर व मिनरल वॉटर. या दुसऱ्या प्रकारच्या पाण्याची किंमत बरीच जास्त असते.

हिमालयात अथवा नैसर्गिक पाण्याचा स्रोत वापरून ज्यात चांगली मिनरल्स आहेत असे पाणी फक्त गाळून, कोणतीही रासायनिक प्रक्रिया अथवा आर ओ, यूव्ही न वापरता बाटल्यामध्ये भरतात. या पाण्याचा पीएच साडेसातच्या आसपास असतो. विद्युत वापर करून अथवा निसर्गतः भरपूर मॅग्नेशियम आणि काही धातूंचे क्षार असल्यामुळे साडेआठ पीएच असलेले 'अल्कलाइन' वॉटर जणू आरोग्याची जादूची छडी आहे, असा विश्वास काही जण बाळगतात. साधे पाणी न पिता खाण्याचा सोडा घातलेले पाणी जर कायम प्यायले, तर पोटातील आम्ल नष्ट होऊन पचन बिघडणार, तसेच काहीसे हे अल्कलाइन पाणी रोज प्याले तर होईल, असे बहुतेक आहारतज्ज्ञ मानतात. तसेच मॅग्नेशियम इतर खाण्यातून मिळत असताना पाण्यातून इतक्या प्रमाणात पोटात गेले, तर हायपर मॅग्नेसेमिया होण्याची भीती आहे.

तेव्हा या जाहिरातीच्या युगात भुलून जाऊन आहारात आणि पिण्याच्या पाण्यात आमूलाग्र बदल करू नये. सर्वांगीण विचार करावा, आपले शरीर आपल्याला संकेत देते त्याकडे दुर्लक्ष करू नये. योग्य पाणी प्याल, तर असेल तुमच्या अंगात पाणी आणि मात कराल दूषित पाण्यामुळे होणाऱ्या रोगांवर!

## १.७) त्रिलोकातील (आकाश, जमीन, भूगर्भ) पाणी

असे म्हणतात की जर तिसरे महायुद्ध झाले, तर ते पिण्याच्या म्हणजे गोड्या पाण्यासाठी होईल. समुद्रातील पाण्याची वाफ होऊन ढग बनतात, पाऊस पडतो, परत नाले-ओढे नदीला जाऊन मिळतात आणि नदी हे गोडे पाणी समुद्रात टाकते. झरे, विहिरी, तळी यांना पाणी कसे येते, हे आजच्या मुलांना माहीत आहे



का? मुंबईसारख्या मोठ्या शहरात पावसाचे पाणी झटपट समुद्राला जाऊन मिळते, पावसाचे पाणी जमिनीत मुरणे थांबले आहे. संपूर्ण पृथ्वी पाण्याने वेढलेली आणि पाण्याने जोडलेली आहे. पण हे सगळे पाणी खरे आहे. पाऊस किती पडला हे पूर्वी इंचात किंवा आता मिलिमीटरमध्ये मोजतात, तर हिमवर्षाव फुटात मोजून सांगतात.

जर तापमान शून्याखाली असेल, तर १ इंच पाऊस न पडता १ फूट हिमवर्षाव होतो. हवेच्या तुलनेने पाण्यामध्ये ५ पट अधिक वेगाने आवाज प्रवास करतो, या तत्वावर आधारित सोनार यंत्राच्या मदतीने खोल समुद्रातल्या गोष्टींचा अभ्यास, पाणबुड्यांचा शोध इत्यादी संशोधन चालते.

आंधोळीच्या मोठ्या टबमध्ये बसल्यावर जर आपले कान पाण्यात बुडलेले असतील आणि पाण्यात चमचा आपटून लहानसा आवाज केला, तर तो कानात ऐकू न येता एकदम डोक्यात शिरतो. याचे कारण आपल्या मेंदूमध्येदेखील पाण्याचे प्रमाण बरेच जास्त असते. आर्किमिडीजने लावलेला शोध आणि तरंगशक्ती ('बॉयन्सी') म्हणजे काय हे बहुतेकांनी ऐकले असेल, पण समजले असेलच असे नाही. गर्भावस्थेत पाण्यात तरंगणारे बाळ मोठेपणी (आपण) पाण्यात बुडू म्हणून का घाबरते? जन्मानंतर पहिला श्वास घेतला की फुफ्फुसांचा फुगा हवेने भरतो आणि त्याआधीचे नऊ महिने पाण्यात बुडलेल्या अवस्थेत असलेल्या मानवी शरीराची घनता पाण्यापेक्षा किंचित कमी होते, म्हणजेच शरीर जरासे हलके होते. पोहायला येत नसले, तरीही संथ पाण्यावर उताणे शरीर शिथिल सोडून, सर्व शरीर पाण्याखाली, फक्त थोडा चेहरा आणि नाक पाण्याबाहेर, असे पडून राहिलो, तर तत्त्वतः आपण कधीच बुडून मरणार नाही; पण घाबरून डोके वर काढले, तर मात्र शरीराच्या आकारमानापेक्षा कमी पाणी बाजूला सारल्यामुळे शरीर पाण्यात बुडू लागते. अशा वेळी नाकातोंडात आणि फुफ्फुसांत पाणी जाऊन प्राणवायू न मिळाल्यामुळे मृत्यू होऊ शकतो.

पावसाचे पाणी हे शुद्ध आणि पिण्यालायक असते, परंतु हवा अशुद्ध आणि

विषारी वायूयुक्त, प्रदूषित असेल तर आम्ल पर्जन्य होऊन झाडेझुडपे मरून जातात. 'रेन वॉटर हार्वेस्टिंग' म्हणजे पावसाचे पाणी साठवून वापरणे. ज्या भागात मुंबईसारखा २५०० मिलिमीटर (१०० इंच) वा अधिक पाऊस पडत असेल, तिथे मोठ्या इमारतींमध्ये आणि वसतिगृहांमध्ये तर हे अवश्य करावे. गच्चीवरून पावसाचे पाणी गोळा करून मोठ्या टाकीत साठवायचे आणि बागेसाठी किंवा प्लशमध्ये वापरायचे. पिण्यासाठी वापरताना मात्र हे पाणी खूप काळ साठविल्यामुळे शुद्ध करावे लागते. जमिनीमध्ये पावसाचे पाणी झिरपून किंवा भूगर्भातून विविध मार्गाने प्रवास करताना पावसाचे पाणी औषधी, गरम, खारे, जड, विषारी धातुयुक्तही होऊ शकते. कारखान्यातून सोडलेले रसायनयुक्त पाणी, साखर कारखान्याची मळी, मेलेली जनावरे, कुजलेले सेंद्रिय पदार्थ अशा अनेक कारणांमुळे पाणी अशुद्ध होते. वज्रेश्वरी कुंडामधल्या गरम झऱ्यात गंधक असल्यामुळे त्यात स्नान केल्यावर त्वचारोग बरे होतात. शुद्ध गंगाजल तर जणू अमृतच समजले जाते. प्रत्येक नदीच्या उगमस्थानी पर्वतामधून निघालेल्या स्वच्छ पाण्याला आपली अशी चव आणि गुण असतात. मानवी कृत्यामुळे - जंगले कापणे, पाण्यात निर्माल्य टाकणे आदी - निसर्गावर परिणाम होऊन त्याचा तोल ढळतो आहे.

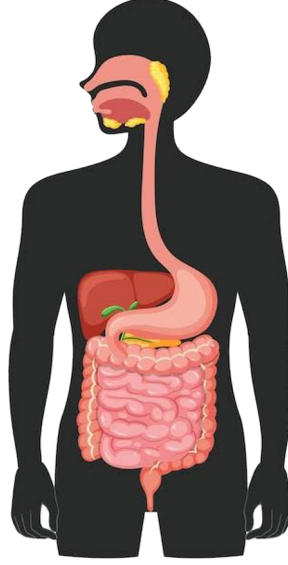
पाण्याची प्रत ठरविताना सर्वात महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे त्यात विरघळलेला प्राणवायू ('डिऑल्व्हड ऑक्सिजन'). चांगल्या पाण्यात तापमानानुसार ८ ते २५ पीपीएल (मिलिग्रॅम पर लीटर) ऑक्सिजन असतो. प्रवाह खळखळ वाहताना आपोआप हवेतला प्राणवायू पाण्यात विरघळतो आणि अशा प्रकारे तो मासे, जलचर, पाणवनस्पती यांना मिळावा अशी निसर्गाची व्यवस्था आहे. 'सीओडी' ('केमिकल ऑक्सिजन डिमांड') आणि 'बीओडी' ('बायोलॉजिकल ऑक्सिजन डिमांड') हे परिमाण सांडपाण्याची वा कारखान्यातून उत्सर्जित झालेल्या द्रावणाची ('एफ्लुएंट'ची) अशुद्धता दाखविते. प्रक्रिया करून ती अशुद्धता अगदी कमी किंवा शून्य करावी आणि मगच ते पाणी नदीत सोडावे, असा कायदा आहे. अशा जैविक 'ईटीपी'मध्ये (एफ्लुएंट ट्रीटमेंट प्लांटमध्ये) पूर्वी 'रिडॉस पोटेन्शियल' हे परिमाण मोजत असत. आता 'अँटीऑक्सिडंट' अन्नपदार्थासाठी 'ओरॅक' ('ऑक्सिजन रॅडिकल अँब्सॉर्बिंग कॅपॅसिटी' - 'ओआरएसी') अशी संकल्पना आहे. हानिकारक पदार्थांचे ऑक्सिडेशन झाले की हानी टळते. रिड्यूसिंग' पदार्थ नकोत, कारण ते रक्तातील ऑक्सिजन नष्ट करतात, अशी संकल्पना आहे. हानिकारक फ्री रॅडिकल्स नकोत, म्हणून अँटीऑक्सिडंट पदार्थ

खा आणि वार्धक्य पुढे ढकला, आरोग्य राखा, असे म्हटले जाते.

कूपनलिकेच्या पाण्यासाठी 'सस्पेंडेड सॉलिड्स' आणि 'टोटल डिझॉल्व्हड सॉलिड्स' ('एसएस' आणि 'टीडीएस') मोजतात. तसेच आर्सेनिकसारखी विषारी द्रव्ये नाहीत ना, हेही पाहावे लागते. जस्त (झिंक), मॅग्नेशियम, तांबे असे अनेक धातूंचे परमाणू थोड्या प्रमाणात चांगले, पण अधिक असल्यास ते पाणी पिण्यालायक राहत नाही. रात्री तांब्याच्या भांड्यात (मराठी शब्द तांब्या त्यावरूनच आला असावा.) पाणी ठेवून सकाळी पिण्यासाठी वापरले तर चांगले हे खरे आहे. तांबे धातूच्या जंतुनाशक गुणधर्मांमुळे पाणी शुद्ध होते. अशुद्ध पाणी पिऊन कॉलरा (पटकी), टायफॉइड (विषमज्वर) असे रोग होतात, तर साठलेल्या पाण्यावर ड्रास निर्माण होऊन हिवताप आणि डेंगी रोगाचा धोका उद्भवतो. अति पाणी पिऊन आणि पचण्यास जड पाणी पिऊन पोट बिघडते.

'हेवी वॉटर' हा आणखी एक प्रकार आहे. तो मात्र अगदी वेगळा रासायनिक घटक. हे पाणी म्हणजे हायड्रोजनचे एक जड स्वरूप असलेल्या 'ड्युटेरियम'चे ऑक्साइड. (साधे पाणी हे जसे 'एचटूओ' असते, तसे हे 'डीटूओ'.) अणुशक्ती बनविताना त्याचा उपयोग होतो. डिस्टिल्ड वॉटर हाही एक प्रकार आहे. त्यात कोणतेही क्षार अथवा विरघळलेला प्राणवायू नसल्यामुळे त्याला विद्युत प्रवाहक शक्ती जवळजवळ शून्य असते. हे पाणी पिण्यासाठी योग्य नाही, बॅटरीमध्ये वापरतात. डोंगरात नदीवर धरण बांधून पाणी साठविता येते आणि पाणी उंचावरून खाली पडताना मिळणाऱ्या ऊर्जेवर 'वॉटर टर्बाइन' चुंबकीय क्षेत्रामध्ये फिरवून वीज निर्माण केली जाते. कुणाला जर विचारले की सर्वात मौल्यवान पाणी कोणते? तर त्याचे उत्तर बहुतांशी अश्रू हेच असेल. अश्रुपिंड या छोट्याशा ग्रंथी डोळ्याच्या आत पापणीच्या वरच्या बाजूला असतात आणि सतत हा स्राव पाझरत असतो. आनंद अथवा दुःख व्यक्त करण्याबरोबरच, नेत्रपटल ओले ठेवणे, कचरा किंवा धूळ गेलीच तर डोळ्याबाहेर काढणे, असे काम अश्रू करतात. याबरोबर आणखी एक महत्त्वाचे कार्य म्हणजे 'लायसोजेन्स'सारखी जंतुरोधक प्रथिने आणि चक्क प्रतिकारशक्तीच्या फौजेतील काही शिपाई - 'आयजीए' (इम्यूनोग्लोब्युलिन ए) आणि 'आयजीई' (इम्यूनोग्लोब्युलिन ई) नावाच्या 'अँटिबॉडी' (प्रतिपिंड) या अश्रूमध्ये असतात. डोळ्यांवाटे रोगजंतू शरीरात प्रवेश करू नयेत म्हणून ही सगळी सुरक्षा व्यवस्था. प्रतिकारशक्ती उत्तम राखण्यासाठी डोळ्यांचे आरोग्य म्हणजेच अश्रूचेही, महत्त्वाचे आहे. शेवटी सगळे जीवन पाण्याशी निगडित आहे, हेच खरे! ■

# भाग २ आपली पचनसंस्था



## २.१) पचनसंस्था – जणू रासायनिक कारखाना

हल्ली पोटात जरा बिघाड झाला किंवा प्रतिजैविक (अँटीबायोटिक्स) घेतले की डॉक्टर “प्रोबायोटिक घ्या” असे सांगतात. कॉलॉन मायक्रोफ्लोरा, मायक्रो बायोटा असे शब्द डाएट सल्ला देणाऱ्या तज्ज्ञ लोकांच्या तोंडून ऐकायला मिळतात. प्रोबायोटिक म्हणजे नेमके काय हे पाहण्याआधी मानवी पचनसंस्था ही एखाद्या जैविक सयंत्राप्रमाणे कसे काम करते, हे समजणे आवश्यक आहे. मानवी पचनसंस्थेमध्ये खाल्लेले अन्न कसे पचते, हे शाळेत विज्ञान विषयात शिकविले जाते. खूप भूक लागली तर बकाबक खाऊ नकोस, छोटे घास घे, नीट चावून खा, असा उपदेश ऐकण्याची सवय मुलांना आहे. इंटरनेट माध्यमामुळे आहाराविषयी इतकी माहिती रोज वाचनात येते की, मेंदूमध्ये उलटसुलट माहितीची जणू कोंडी होते. या लेखामध्ये पचनसंस्थेची जैविक सयंत्राबरोबर तुलना करून वाचकाला एक थोडासा वेगळा दृष्टीकोन देण्याचा प्रयत्न इथे केला आहे.

या पचनरूपी कारखान्यात पहिल्या विभागात फिजिकल प्रक्रिया होते – उदा., वाटणे, तोडणे, कापणे. ही कामे तोंडात होतात. पुढे आहे आम्ल प्रक्रिया –

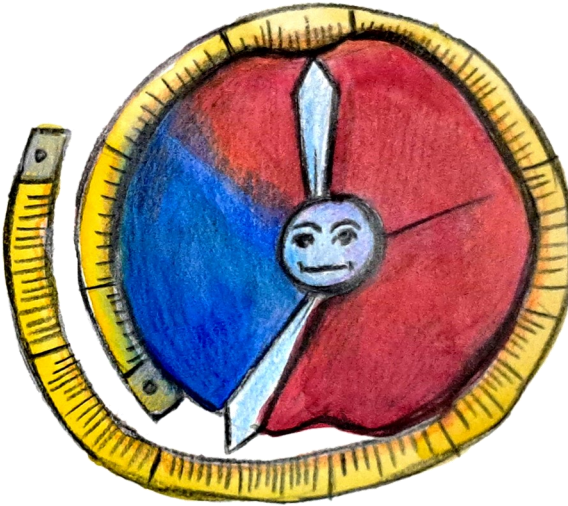
ही रासायनिक असते. येथे अन्नाचे - विशेषतः कर्बोदकांचे रेणू तोडून लहान होतात आणि थोड्या प्रमाणात साखरनिर्मिती होते. हे काम जठराच्या पिशवीत होते. येथे स्नायूंच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे थोडे मिक्सरसारखे काम होते. पुढे अर्धवट पचलेले अन्न लहान आतड्यात जाते. अन्नाचा काही भाग रक्तात शोषला जातो आणि ब्लड शुगरमध्ये वाढ होते. येथील प्रक्रिया ही जैविक-रासायनिक प्रकारची असते. सर्वात शेवटी आहे या कारखान्यातील ई.टी.पी. म्हणजे सांडपाणी आणि कचरा शुद्धीकरण. ही प्रक्रिया होते मोठ्या आतड्यात. ही प्रक्रिया पूर्णपणे जैविक असते आणि लाखो मित्र जंतू मिळून हे काम करतात. येथेदेखील काही द्रवरूप पचलेले अन्न रक्तात शोषले जाते. शेवटी द्रवरूप घाण मूत्राद्वारे आणि घन कचरा मल स्वरूपात शरीराबाहेर टाकला जातो. पचनक्रिया उत्तम झाली, तर फारसा वायुरूप कचरा बनत नाही.

तोंडामध्ये घास घेऊन जेव्हा चावण्याची क्रिया होते, तेव्हा इडलीचे पीठ करताना उडदाची डाळ आणि तांदूळ दळतात त्या पद्धतीने चावले जाणे आवश्यक असते. दातांच्या मदतीने घास थोडासा चावला जातो, पण दाढांच्या मदतीने अन्न रगडले जाते. दोन्ही बाजूंच्या दाढा जर शाबूत असतील, तर जिभेच्या मदतीने अन्न डावीकडून उजवीकडे फिरवत राहिले पाहिजे, म्हणजे सर्वात उत्तम प्रकारे त्याचे चर्वण होते. निदान आठ ते दहा वेळा अन्नाचा घास इकडून तिकडे गेला पाहिजे आणि चावल्यामुळे निर्माण झालेला त्याचा रस हळूहळू गिळला पाहिजे. सगळ्यात शेवटी तोंडात शिल्लक राहिलेला भाग गिळला पाहिजे. तुम्ही जर काळजीपूर्वक पाहिले, तर रवंथ करताना गायीम्हशींचा जबडा हलतो, ती क्रिया रगडण्यासाठी आवश्यक असते. खूप जणांना याची जाणीव नसते की अन्नाचा घास चावताना फक्त दात आणि दाढा पुरेशा नाहीत. यांच्यासह जिभेलादेखील एक काम दिलेले आहे.

पूर्वी इडली पीठ दगडाच्या रगड्यावर हाताने बनविले जात असे, तेव्हा थोडे पाणी घालत ती ओली उडीद डाळ आणि अर्धवट वाटलेले पीठ हाताने गोळा करत परत परत मधल्या दगडी खळग्यात ढकलावे लागत असे. इडली पीठ वाटताना जसे थोडे थोडे पाणी घालावे लागते, तसे चवीने जेवताना लाळ सुटते, अन्नकण भिजायला मदत होते. आपल्या तोंडात अन्नाचा घास गोळा केल्यासारखे इकडून तिकडे दाढेखाली ढकलण्याचे काम जीभ करते, म्हणूनच खाताना कधीकधी आपली जीभ चावली जाते. तसेच पान, सुपारी, विडा किंवा चुना

खाल्ल्यामुळे किंवा जिभेला काही कारणाने कात्रे पडले असतील, तर आपल्याला नीट खाता येत नाही. यावरून हे सिद्ध होते की खाण्याची क्रिया, चावण्याची क्रिया करताना दातांना जेवढे महत्त्व आहे, तेवढेच महत्त्व जिभेलासुद्धा आहे. केवळ चव घेणे हे एकच काम जिभेला नसून, खाण्याच्या क्रियेमध्येदेखील भाग घेण्याची जबाबदारी जिभेवर आहे. किंबहुना असे म्हणता येईल की आपल्या शरीरात असा कोणताही अवयव नाही, ज्याला फक्त एकच काम दिलेले आहे. मल्टीटास्किंग ही हल्लीची संकल्पना निसर्गाला चांगल्या प्रकारे कळलेली आहे. आपल्या प्रत्येक अवयवाला कमीत कमी दोन किंवा काही वेळेस चारपेक्षा अधिक कार्ये सोपविलेली आहेत.

अन्नाचा घास तोंडात घालून त्याचे चर्वण होताना आकारमान कमी होते आणि पदार्थाचे लहान-लहान कण बनतात. लाळेतल्या वितंचक (एन्झाइम) द्रव्यांचा पिष्टमय अन्नावर परिणाम होऊन साखरेची निर्मिती होते. म्हणूनच पोहे, भाकरी असे पदार्थ नीट चावून खाल्ले तर गोड लागतात. अशा प्रकारे तोंडात अन्न घास घातल्यापासूनच पचनाची सुरुवात होते. पुढे अन्न जठरामध्ये येते. जठर किंवा पोट ही एक स्नायूंची पिशवी आहे, ज्याच्यामध्ये हायड्रोक्लोरिक ॲसिड (गॅस्ट्रिक ज्यूस) तयार झाला की आपल्याला भुकेची भावना होते. आपल्या शरीरात एक जैविक घड्याळ असते. (ह्याची अधिक माहिती पुस्तकाच्या पुढच्या भागात दिली आहे.) जठरासाठी अशा प्रकारे संगणक प्रोग्राम असलेले दैनिक चक्र ठरावीक वेळेला भूक लागावी म्हणून सूर्याच्या गतीप्रमाणे नैसर्गिकरित्या नियोजित असते.





थेंब थेंब अॅसिड जर सतत तयार झाले, तर छोटया आतड्याची अंतःत्वचा फाटून जाईल व अल्सर होईल. खूप वेळा चहा पिणे, वारंवार सिगारेट ओढणे आणि त्या वेळेस इतर काही न खाणे यामुळे अॅसिडिटीचा त्रास होतो.

चहा प्यायल्यावर जठराला वाटते की पाठोपाठ अन्न येणार, म्हणून हायड्रोक्लोरिक अॅसिड तयार होण्यास सुरुवात होते. पुढे काही अन्न खाल्ले नाही, तर अशा प्रकारे आपल्या शरीराला चुकीचा सिग्नल मिळतो. हा झाला रासायनिक परिणाम. आता बघू या तांत्रिक भाग. या जठररूपी पिशवीला आकुंचन-प्रसरणक्षमता असते. म्हणजे थोड्या प्रमाणात एकमेकांत अन्नद्रव्य मिसळणारा हा बायोरिअॅक्टर आहे. घरच्या मिक्सरसारखे मोठ्या प्रमाणात ढवळणे व मिसळणे आपल्याला सहन होत नाही, म्हणून खाऊन जर तुम्ही मोठ्या पाळण्यात बसलात किंवा मोठा झोका घ्यायला लागलात, तर उलटी होते. तसेच काही जणांना बस, विमान व बोट लागते.

जठरामधून अर्धवट पचन झालेले अन्न जेव्हा पुढे सरकते, तेव्हा ते आम्ल १.५ ते २ पीएचचे असते. हायड्रोक्लोरिक अॅसिडची आम्लता सहन व्हावी म्हणून जठर हे भक्कम स्नायूंचे असते, परंतु लहान आतडे मात्र नाजूक नळीप्रमाणे आहे. लहान आतड्याच्या त्वचेला आम्लता सहन होणार नाही. कारखान्यामध्ये जैविक सयंत्र चालविताना जसे पीएच नियंत्रण केले जाते, तसे कडू रस (अल्कली) म्हणजेच पित्त याच्या साहाय्याने योग्य प्रकारे आम्लता नष्ट करून हे अर्धे पचलेले अन्न लहान आतड्यामध्ये जाते. हे काम पित्ताशय करते. यकृताला अनेक प्रकारची महत्त्वाची कार्ये सोपविलेली आहेत, त्यापैकी एक म्हणजे पित्त तयार करणे. म्हणून पित्त तयार करून पित्ताशयात साठविले जाते व आवश्यकतेनुसार त्याचा वापर होतो. याला पोटाची 'पीएच कंट्रोल सिस्टिम' असे म्हणायला हरकत नाही.

पोटातून अन्न जसे थोडे थोडे बाहेर यायला लागते, तेव्हा त्यात योग्य प्रमाणात पित्त मिसळते आणि आम्ल-अल्कली समतोल साधला जातो. जरुरीपेक्षा अधिक प्रमाणात पित्त बाहेर आले, तर काही वेळा ते उलट दिशेने जठरात येते, कधीकधी तोंडापर्यंतसुद्धा येऊ शकते व उलटीची भावना होते. उन्हात गेले, खूप तेलकट पदार्थ खाल्ले की हा कडू पित्ताचा त्रास होतो. तसेच काही जणांना रात्रीचे जागरण सोसत नाही. जास्त बाहेर आलेल्या पित्तामुळे ओकारी येते किंवा काही वेळेला पित्त रक्तात मिसळल्यामुळे शरीरावर पुरळ येणे, डोके दुखणे अशी लक्षणे दिसतात. याला पित्त चढले असेही म्हणतात. यकृत बिघडल्यास काविळीसारखे

आजार होतात. स्निग्ध पदार्थांच्या पचनामध्ये पित्त व कोलेस्टेरॉल या दोन रसायनांची मदत होते. प्राणिजन्य पदार्थांमध्ये कोलेस्टेरॉल असल्यामुळे अशा अन्नामधूनदेखील आपल्या शरीराला कोलेस्टेरॉल मिळते. यकृतरूपी कारखान्यात आवश्यकतेनुसार कोलेस्टेरॉलदेखील बनविले जाते.

अल्कलाइन कडूपणा आपल्या पचनसंस्थेला सोसत नाही आणि आंबट ऑसिडिटीसुद्धा धोकादायक आहे, म्हणून छोट्या आतड्यापासून पुढील सर्व पचन अवयव हे न्यूट्रल म्हणजे 'सात पीएच'ला काम करतात. तोंडामध्ये यांत्रिक, जठरामध्ये रासायनिक आणि त्यानंतर पुढे मात्र अन्नपचन जैविक पद्धतीने होते. विविध ग्रंथी इन्स्युलीन, पॅक्रियाटिक रस अशी वितंचके बनवून कर्बोदक व प्रथिनांचे पचन होते. छोट्या आतड्यामध्ये थोड्या प्रमाणात पचन झाले आहे असे पिष्टमय पदार्थ, प्रथिने, स्निग्ध पदार्थ, चोथा आणि पित्त असे मिश्रण आगगाडीतून हळूहळू जावे अशा प्रकारे पुढे ढकलले जाते. याला केमिकल इंजीनअरिंगच्या दृष्टीकोनातून आदर्श 'प्लगफ्लो रिअॅक्टर' म्हणतात. जे आधी आले ते आधी पुढे गेले. याच वेळी इतरही पचनप्रक्रिया व पचलेल्या अन्नाचे शोषण होते. सगळ्यात शेवटी राहिलेले अन्न मोठ्या आतड्यामध्ये येते. या आतड्याचे तीन भाग आहेत - वर, आडवा आणि खाली. सर्वात शेवटी पचन न झालेल्या गोष्टी मलाद्वारे बाहेर टाकण्याची व्यवस्था आहे. छोटे आतडे ७.६२ मीटर ते ९.१४ मीटर (२५-३० फूट) लांब नळी आहे. मोठे आतडे लांबीला कमी, पण आकाराने मोठे असते. शेवटी न पचलेले अन्न, चोथा व कोडा असे पदार्थ लक्षावधी जीवाणूंच्या मदतीने थोड्या प्रमाणात मोठ्या आतड्यामध्ये पचनाची क्रिया होते. वय वाढत गेले की या स्नायूंचे आकुंचन-प्रसरण कमी होते, स्नायू शिथिल पडतात आणि म्हणून बहुतेक वृद्ध व्यक्तींना मलावरोधाची तक्रार असते.

संशोधनामध्ये असे दिसून आले आहे की मोठ्या आतड्यातील लक्षावधी जीवाणू नेमके कोणत्या प्रकारचे असतात हे विविध व्यक्ती, वंश आणि भौगोलिक परिस्थिती, तसेच पिढ्यानपिढ्या खाल्ले जाणारे अन्न यांच्या एकत्रित परिणामांनी ठरते. प्रत्येकाला त्याच्या मातेकडून गर्भावस्थेत या मित्र जंतूंचे एक प्रकारे विरजण मिळते. हा झाला आतड्यांचा प्रोबायोटा. आपल्या आहारामध्ये मुद्दाम काही चांगल्या मित्र जंतूंचा समावेश करायचा असेल, तर प्रोबायोटिक अन्नपदार्थ खाल्ले पाहिजेत. हे मित्र जंतू ज्या खाद्यपदार्थांमुळे जास्त चांगले वाढू शकतात, अशा गोष्टींना प्रोबायोटिक म्हणतात. ज्या अन्नामध्ये मित्र जंतूसहित त्यांना

लागणारे अन्न असते, त्या पदार्थाला 'सिनबायोटिक' असे म्हणतात.

मोठ्या आतड्यामध्ये आल्यावर विविध प्रकारे 'किण्वन' प्रक्रिया होताना जैविक आम्ल व काही वायू तयार होतात. चांगले मित्र जंतू थोड्याशा हवेच्या माध्यमात (मायक्रो एअरोफेलिक) वाढतात. दोन महत्त्वाचे मित्र जंतू आहेत - लॅक्टोबॅसिलस आणि बीफीडस आणि या दोघांनाही शून्य ऑक्सिजन चालत नाही. अगदी कमी प्रमाणात, पण त्यांना ऑक्सिजनची गरज आहे. एरोबिक प्रक्रियेमध्ये कधीच दुर्गंधी नसते आणि अनएरोबिक प्रक्रियेत दुर्गंधयुक्त वायू तयार होतात. जर योग्य प्रकारे चौरस आहार खाल्ला, तर मोठ्या आतड्यामध्ये साधारण एक पीपीएम (पार्ट्स पर मिलियन मिलिग्रॅम/लीटर) ऑक्सिजन असावा लागतो. एचटूएस गॅसला कुजक्या अंड्याचा अतिशय घाणेरडा वास असतो. आपले पोट बिघडले तर असे होते. सर्वसाधारणे तुमचे शरीर तंदुरुस्त असेल, तुम्ही योग्य प्रमाणात खाल्ले तर अतिशय घाणेरडा वास तयार होत नाही. एचटूएससारखे वायू होत नाहीत. एचटूएस बनणे सल्फरशी निगडित असते. खूप प्रमाणात कांदा, लसूण खाल्ले तर त्याच्यांत सल्फर असल्यामुळे दुर्गंधीयुक्त गॅस बनतो.

शरीराच्या बाहेर पचनक्रियेचे प्रयोग करण्यासाठी एका प्रयोगशाळेत एक कृत्रिम पचनक्रिया प्रणाली, कृत्रिम पचन अवयव बनविलेले आहे. जठरासारखे दिसणारे हे चंचुपात्र - परंतु तेथे जठरात जे जे काही होते, ते सर्व (रसायने, आकुंचन-प्रसरण) इथे घडते. अशा प्रकारे प्राण्यावर अथवा प्रत्यक्षात मानवावर प्रयोग न करता विविध अन्नाचा - न्यूट्रास्युटिकल पदार्थाचा अभ्यास करता येतो. अशा पद्धतीने फक्त जठराचेच नव्हे, तर संपूर्ण पचन संस्थेचे शरीराबाहेर कृत्रिम अभ्यास करण्याचे विज्ञान आहे. माझ्या विद्यार्थ्यांनी दुधी, कोहळा अशा वेलीच्या फळभाज्यांवर या प्रकारचे काम करून शोधनिबंध प्रसिद्ध केले आहेत आणि त्यांची उपयुक्तता सिद्ध केली आहे. सर्वात उत्तम कोहळा आणि खालोखाल दुधी आहे, असे आमच्या संशोधनात आढळून आले. या भाज्यांचा परिणाम म्हणून कोलन हेल्थ सुधारते, कर्करोग टाळला जातो आणि गहू अथवा ओट अशा इतर कोंड्यापेक्षा वेलीच्या भाज्या अधिक उत्तम, असे दिसले.

## २.२) अयोग्य पचन म्हणजे नेमके काय?

पूर्वी काही घरांमध्ये दर महिन्यात एखाद्या रविवारी घरातल्या सगळ्यांना सकाळी एरंडेल तेल प्यायला लावत आणि दुपारपर्यंत लंघन (उपवास) करावे लागे. तेव्हा नवीन औषधे नव्हती आणि पावसाळ्यात दूषित पाण्यामुळे होणारे रोग

टाळण्यासाठी हा उपाय करीत. आयुर्वेदामध्ये अपचन, कुपचन आणि अतिपचन असे तीन विकारांचे वर्णन केले आहे. अपचन जास्त खाल्ल्यामुळे होते. कुपचन हा जैविक-रासायनिक बिघाड आहे. वितंचके कमी होणे, नीट चावून न खाणे किंवा पोटामध्ये कफ असणे आदी याची कारणे आहेत. काही लोकांना अतिपचनाचा त्रास असतो. भरपूर खाऊनसुद्धा अनेक जण खूप बारीक राहतात. त्यांचा पाचक रस इतका तीव्र असतो की सगळ्या अन्नाचे प्रत्येक वेळेला ऊर्जेमध्ये रूपांतर होते. मात्र अशा व्यक्तींच्या शरीराची मेद साठविण्याची प्रवृत्ती नसते.

आजच्या माहितीच्या 'वाहतूक कोंडी'च्या काळामध्ये आहाराच्या पौष्टिकतेबद्दल अतिमाहिती मिळत असते. इंटरनेटवरसुद्धा कितीतरी उलटसुलट माहिती उपलब्ध आहे. सामान्य माणूस सगळे काही वाचतो आणि त्याचे डोके चक्रावून जाते. शिवाय जाहिरातींच्या युगामध्ये एखाद्या खाद्यतेलाची किंवा 'हेल्दी फूड'ची जाहिरात पाहताना त्यातील फक्त अर्धसत्य, अर्धविज्ञान प्रेक्षकांपुढे येते. प्रेक्षकांना वाटते की ही तर जादूची कांडी आहे. आईला वाटते की एका वर्षात माझा मुलगा हे खाऊन आइनस्टाइनसारखा बुद्धिमान होणार आहे किंवा विराट कोहलीसारखा चपळ खेळाडू होणार आहे. तरुण मुलींना वाटते की हे खाऊन मी दीपिकासारखी सुंदर होणार आहे. असे कधीच पूर्ण खरे नसते. प्रत्येक गोष्टीमध्ये न लिहिलेला किंवा अदृश्य भाग असतोच. जसा हिमनगाचा फक्त १/८ भाग वर दिसतो, परंतु पाण्याखाली असलेला बर्फाचा प्रचंड डोंगर त्यावर आपटल्यास मोठे जहाज बुडवू शकतो. 'अति सर्वत्र वर्जते' हे सदैव लक्षात ठेवून समतोल साधला पाहिजे. जीवन, राहणी व आहार यामध्ये अचानक क्रांतिकारक बदल करू नये.

प्रत्येक गोष्टीचे तीन भाग - त्रिपुटी असते. कोण खातोय? काय खातोय? आणि खाल्लेल्या अन्नाचे कसे पचन होत आहे? पहिल्या दोन भागांची थोडीफार माहिती बहुतेकांना आहे. परंतु खाल्लेल्या अन्नाचे पचन कसे होते, हे बहुतेकांना माहित नसते. पचनरूपी संयंत्रामध्ये प्रथम जठरामध्ये रासायनिक क्रिया होते. नंतर लहान आतड्यामध्ये जैविक-रासायनिक क्रिया होते. सर्वात शेवटी मोठ्या आतड्यामध्ये किण्वन जैविक क्रिया घडतात. आधीच्या वर्णनात आपण ही माहिती सविस्तर पाहिली आहे.

आहारशास्त्राचे तंत्रज्ञान यातील एक भाग म्हणजे खाल्लेले अन्न पोटात कुठे कुठे आणि किती वेळ असते, याचा अभ्यास. पोटाच्या विकाराची तपासणी करताना बेरिअमचा एक्स-रे काढला जातो. पण याचा पचनसंस्थेच्या कार्याच्या

अभ्यासाशी संबंध नाही. पचनमार्गात अडथळे नाहीत ना हे पाहण्यासाठी रुग्णाला बेरिअमचे द्रावण प्यायला देतात आणि एक्स-रे मशीनमध्ये बेरिअमची पांढरी पावडर दिसत असल्याने एक्स-रे मशीनच्या माध्यमातून संपूर्ण पचनसंस्था बघता येते. ही बेरिअम परीक्षा म्हणजे एखाद्या रेणूना १९ ते २० मिनिटांत या टोकापासून त्या टोकापर्यंत पळत ठेवल्यासारखे आहे. परंतु आपल्याला पचनसंस्थेतील कार्यात्मक बदल पाहायचा आहे. त्यासाठी हे उपयुक्त आहे.

बद्धकोष्ठता म्हणजे काय? खाल्लेले शौचावाटे सुमारे १२ ते २४ तासांत बाहेर पडत असेल तर ठीक आहे, परंतु खाणे आणि शौच बाहेर टाकणे यामधला अवधी ३६ ते ४८ तास किंवा त्याहून अधिक काळ असेल, तर आपण आपल्याला हळूहळू आजाराकडे घेऊन जातोय, हे पक्के समजावे. थोडेसे लक्ष दिलेत तर आपले शरीर काय बाहेर टाकते हे कळण्यासाठी पॅथॉलॉजिकल लॅबमध्ये जाऊन परीक्षण करायची गरज नाही. आपले शरीर आपल्याला छोटे छोटे संकेत देत असते. आपण आपल्या डोळ्यांवर कातडी ओढून दुर्लक्ष करतो. मग निकडीचा प्रसंग येऊन ठेपला की डॉक्टरांकडे पळतो. म्हणून आपल्या शरीराकडे, त्याच्या कृतींकडे विज्ञानाच्या दृष्टीने पाहा. शंतनूराव किल्लेस्करांबद्दल एक गोष्ट वाचलेली आहे. कोणत्याही पार्टीमध्ये जर कोणी त्यांच्याशी गप्पा मारायला लागले तर ते सांगायचे, “तुम्ही जर कॉन्स्टिपेशन या विषयावर बोलणार असाल तर याचा अर्थ तुम्ही म्हातारे झाला आहात, तुम्ही काही माझ्याशी बोलू नका, कारण मी काही म्हातारा झालेलो नाही.”

म्हणूनच असेल कदाचित, मध्यंतरी ‘पिकू’ चित्रपटही गाजला. या चित्रपटामध्ये एक वृद्ध माणूस (अमिताभ बच्चन यांनी ती भूमिका केली आहे.) एखाद्या तिळाभोवती जसे साखरेचा हलवा बनतो तसे ‘माझे पोट साफ नाही’ या कल्पनेभोवती सतत विचार करून जाळे विणतो. त्याचे संपूर्ण आयुष्य त्याभोवती आहे, इतकेच नाही, तर तो घरादाराला या व्यथेभोवती नाचायला लावतो. त्याची अशी अपेक्षा आहे की त्याच्या मुलीनेसुद्धा सगळे सोडून याच विषयावर सतत विचार करावा आणि उपाय शोधून काढावा. यातील विनोदाचा भाग सोडा, पण आपल्या रोजच्या जगण्यात श्रेयस आणि प्रेयस खाताना पोट किती साफ आहे, याच्याकडे लक्ष देणे महत्त्वाचे आहे, विशेषतः ५० वर्षे वयानंतर हे जास्त महत्त्वाचे आहे.

आयुर्वेदातील छोटे छोटे उपाय करण्यासारखे असतात. पूर्वीच्या काळात पोटाची काही तक्रार असली की डॉक्टर सांगत, “एरंडेल तेल प्या.” त्यामागचे

विज्ञान असे की आधी पोटातली जुनी घाण काढून टाका. आयुर्वेदाच्या मते ९० टक्के रोगांची सुरुवात पचनातील बिघाडामुळे आहे. आपले शरीर नको असलेली गोष्ट जेव्हा बाहेर टाकते, तेव्हा त्याचे पुढे किण्वन होतच राहते आणि काही विषारी पदार्थ तयार होऊ शकतात. पण पोट साफ असेल तर हे सगळे आपसूक शरीराबाहेर - म्हणजे गटारामध्ये किंवा निसर्गामध्ये होते. पण बद्धकोष्ठता झाल्यास आपल्या शरीरामध्येच विषारी वायू व अनारोग्यकारक द्रव्ये बनतात. ह्याचा आरोग्यावर वाईट परिणाम होतो. प्रौढ व्यक्तींना आम्लपित्ताची तक्रार असते, पण बहुसंख्य वृद्ध लोकांना वातविकाराची तक्रार असते. पदार्थविज्ञानाप्रमाणे घन, द्रव आणि वायू असे एखाद्या घटकाचे तीन प्रकार - उदा., बर्फ, पाणी आणि वाफ अशी पाण्याची तीन रूपे - असतात. जसजसे तुम्ही घन पदार्थापासून द्रवपासून वायूकडे जाता, तसे ते स्वरूप सूक्ष्म होत जाते आणि अधिक प्रसरण पावते. बर्फाचा तुकडा जागेवर राहतो, पाणी वाहून मोठा परिसर भिजविते आणि तेवढ्याच वजनाची वाफ खोलीभर पसरते. म्हणून वायुविकार हा सर्वात सूक्ष्म आणि हाडांमध्ये भिनणारा असतो. जर पचनामध्ये बिघाड झाला, तर पोटांमध्ये (जठरामध्ये) हायड्रोजन अथवा कार्बन डायऑक्साइड वायू तयार होऊ शकतो. पोट गच्च वाटते, कोरडी ढेकर येत राहते. पूर्वी वैद्य पोटावर हलकी टिचकी मारून हे पाहत असत. आदर्श पोट रिकामे असताना मऊ लागले पाहिजे. हा वायू अपचनामुळे किंवा अतिखाण्यामुळे नसतो. त्याला वास, रंग, चव नसते. पण कुपचनामुळे असा वायू बनतो. आयुर्वेदामध्ये अपचन, कुपचन आणि अतिपचन असे तीन विकारांचे वर्णन केले आहे.

अपचन जास्त खाल्ल्यामुळे होते. कुपचन हा जैविक-रासायनिक बिघाड आहे. वितंचके कमी तयार होणे, नीट न चावणे किंवा पोटांमध्ये कफ असणे आदी याची कारणे आहेत. थोड्या लोकांना अतिपचनाचा त्रास असतो. भरपूर खाऊनसुद्धा अनेक जण खूप बारीक राहतात. त्यांचा पाचक रस इतका तीव्र असतो की सगळ्या अन्नाचे प्रत्येक वेळेला ऊर्जेमध्ये रूपांतर होते. अशा व्यक्तींच्या शरीराची मेद साठवण किंवा स्नायू बनविण्यासाठी काही विशेष प्रक्रिया करायची प्रवृत्ती नसते. अशा वेळी जेवणाआधी थोडे पाणी प्यायले, तर अन्न अंगी लागेल व वजन वाढेल. जसजसे वय वाढत जाते, तसतसे कुपचन होते. पचनशक्ती कमी होते व काही वेळा अन्नाची अॅलर्जी होते. खाल्ले तरी पचणारे काही अन्नपदार्थ पुढील आयुष्यात सोसत नाहीत. “पूर्वी मांसाहार करत होतो, रात्री उशिरा पत्ते खेळत, जागरण करीत भजी खात होतो, पण आता हे

सोसत नाही. सकाळी माझे डोके दुखते, मळमळते.” असे काही जण सर्रास म्हणायला लागतात. याचा अर्थ आपले शरीर आपल्याशी बोलत असते आणि ही शरीराची भाषा आपण ऐकली पाहिजे. अन्नाची ॲलर्जी वाढली याचा अर्थ प्रतिकारशक्ती कमी झाली, असा आहे.

पूर्वीच्या काळी बद्धकोष्ठता झाल्यास जसे एरंडेल तेल प्या असे सांगत, तसा दुसरा सल्ला असायचा की लंघन करा. याचा वैज्ञानिक अर्थ काय आहे? कारखाना नीट चालत नाही, तर यंत्रात नवीन कच्चा माल घालणे आधी थांबवा. जुना माल-मसाला पूर्ण बाहेर काढा आणि सर्व यंत्रे परत चालू करा. लंघन / उपास करा म्हणजे पचनरूपी जैविक सयंत्रामध्ये प्रवेशद्वारातून येणारे नवीन अन्न बंद करा, म्हणजे त्या सयंत्राला जुना कामाचा बोजा हलका करण्यासाठी वेळ द्या. सातत्याने चालणाऱ्या प्रक्रिया होणारे सयंत्र अधूनमधून पूर्णपणे थांबवून साफसफाई करून संपूर्ण प्रकल्प परत चालू करण्याची पद्धत सर्व रिफायनरीमध्ये व रासायनिक कारखान्यात असते. त्याच पद्धतीने आपण आठवड्यातून एकदा मिताहार घ्यावा किंवा फलाहार घ्यावा. एकादशी किंवा चतुर्थी हे दिवस म्हणजे चंद्राच्या गतीशी नाते लावून १५ दिवसांतून एकदा उपवास करणे ही जुनी पद्धत चांगली आहे. ज्याला आपण फराळ म्हणतो, तो शब्द खरा ‘फलाहार’ म्हणजे फळे खा असा आहे. थोडक्यात, उपवास अथवा लंघन करताना कमी, पचायला हलका आहार घ्या. उपवासाला जे चालतील अशा खाद्यपदार्थांच्या यादीत दोन नावे नव्हती, साबुदाणा आणि बटाटा! कारण हे दोन्ही पदार्थ आपल्या देशातले नाहीत. दुर्दैवाने सामान्य लोकांनी उपवासाची व्याख्या आणि फराळ यामध्ये साबुदाणा खिचडी आणि बटाट्याचा कीस यांना मानाचे स्थान दिले. या दोन्ही गोष्टी पचायला जड आहेत. उपवासाच्या नावाखाली अशा गोष्टी खाणे म्हणजे चक्क पोटावर अत्याचार करणे. म्हणतात ना, एकादशी दुप्पट खाशी!

### २.३) जुने ते सोने अर्थात पारंपरिक शहाणपण

भारतामध्ये पूर्वी एकत्र कुटुंबपद्धती होती. ‘वदनी कवळ घेता’ श्लोक म्हणून जेवणाची सुरुवात होत असे. भोजन म्हणजे एक प्रकारे यज्ञ करतो आहे, असा एक विचार होता आणि केवळ पोट भरण्यासाठी बकाबक, गोड लागतेय म्हणून खात सुटणे आरोग्यासाठी हानिकारक आहे, ही जाणीव होती. जेवताना काही बोलायचे नाही, असा बहुतेक घरांत रिवाज होता. जे खातोय त्याचा आनंद जिभेसह सर्वांगांनी घ्यावा, नीट चर्वण करावे आणि भोजनरस पूर्णपणे उपभोगावा

म्हणून ही प्रथा पडली असावी. अशा प्रकारे जेवल्यास उत्तम जैविक प्रक्रिया करणाऱ्या शरीररूपी सयंत्रामध्ये अन्न हळूहळू जाते व व्यवस्थित पचून अंगी लागते. पाचक रस सुटणे, जेवणाचा आनंद मिळणे हे मनाच्या प्रफुल्लित वृत्तीवर अवलंबून आहे. दूरदर्शन किंवा मोबाइल पाहत जेवणे तेव्हा माहीतच नव्हते! स्वभाव व मानसिक ताण यांचा दुष्परिणाम पचनावर होतो. काही जण खाताना मानसिकदृष्ट्या चंचल असतात, त्यांचे खाण्यात लक्ष नसते. अशा वेळी अन्न अंगी लागत नाही आणि मानसिक तणावामुळे होणारे रोग होऊ शकतात. अतिखाण्यामुळे अपचन, चुकीच्या पद्धतीने खाल्ले तर कुपचन होते आणि मानसिक तणावामुळे पोटात ॲसिड वाढले तर अतिपचन होते.

शरीराची वाढ पूर्ण झाल्यानंतर दररोज आपल्याला अन्नाची गरज का? असे कधी तुमच्या मनात आले का? आता थोडेसे उष्मांक याचे पदार्थविज्ञान समजून घेऊ या. एक ग्रॅम पाण्याचे तापमान एक अंश सेल्सिअस वाढविण्यासाठी लागणाऱ्या ऊर्जेला एक कॅलरी म्हणतात. १,००० कॅलरी म्हणजे एक फूड कॅलरी. निरोगी राहायचे असेल तर दररोज अशा किती कॅलरीज आपल्या शरीराला लागतात, याचा अर्थ नीट समजून घ्या. वय, कामाचे स्वरूप, ठेवण, हवामान, काही रोग आहे का, या सर्व गोष्टी लक्षात घेऊन आपला आहार ठरविला पाहिजे. प्रौढ व्यक्तीने शरीराची होणारी झीज भरून काढण्यासाठी आणि शरीराचे तापमान ३७ अंश सेल्सिअस ठेवण्यासाठी खाल्ले पाहिजे. पचन म्हणजे मंदज्वलन क्रिया. यात उष्णता आणि ऊर्जा निर्माण होते.

बाहेरच्या वातावरणाचे तापमान दिवसभरात जरी बदलले, तरी आपल्या शरीराचे तापमान हे कायम विशिष्ट पातळीवर असते. ते तसेच असावे लागते. बाहेर जेव्हा गारठा असतो (काही वेळा शून्यपेक्षा कमी अंश सेल्सिअस), तेव्हा बाहेरच्या व शरीराच्या तापमानातील फरक जास्त असल्यामुळे शरीराला त्या प्रमाणात अधिक ऊर्जा लागते. अशा वेळी शरीराला आहारातून अधिक कॅलरीज मिळणे गरजेचे असते. आपल्याकडे, विशेषतः मुंबईसारख्या ठिकाणी, बरेचदा बाहेरचे आणि शरीराचे तापमान याच्यात फक्त पाच ते दहा अंश सेल्सिअस फरक असतो. परदेशात हा फरक १० ते ४० अंश सेल्सिअस असू शकतो. थंड प्रदेशात अन्नाच्या बऱ्याचशा कॅलरीज शरीराचे तापमान राखण्यासाठी लागतात. भारतासारखा उष्ण प्रदेश असल्यास ही गरज कमी होते. त्यामुळे सरसकट जे २००० कॅलरीज खा, ३००० कॅलरीज खा, असे स्त्री-पुरुषांना सांगण्यात येते, ते



आकडे खूप फुगविलेले आहेत.

दुसरा वैज्ञानिक मुद्दा असा की, अन्न गरज ठरविताना शरीराचे क्षेत्रफळ लक्षात घेतले पाहिजे. ताटामध्ये वाढलेला गरम वाफेचा भात पसरला की पटकन गार होतो, त्याप्रमाणे अधिक क्षेत्रफळाच्या शरीरातून वातावरणामध्ये फेकली जाणारी उष्णता जास्त असते; शिवाय ज्या भागात जास्तीचे क्षेत्रफळ मुद्दाम निर्माण केले जाते, त्या ठिकाणी उष्णतेचे वहन अधिक होते. मोटरसायकलच्या इंजिनाचे उदाहरण बघा. इंजीन लवकर थंड व्हावे, म्हणून त्याच्या बाहेरच्या बाजूला पट्ट्या दिलेल्या असतात. वाढीव पृष्ठभागामधून उष्णता लवकर फेकली जाते. आपल्या तळपायांना, तळहाताला किंवा काही जणांना नाकाच्या शेंड्याला अथवा कानाला जास्त थंडी वाजते. पृष्ठफळ जेवढे जास्त, तेवढे उष्णतेचे वहन / संक्रमण जास्त. अमेरिकी पुरुषांची उंची सरासरी सहा फूट (१.९३ मीटर) असते आणि आपली सरासरी उंची ५.५० फूट (१.६८ मीटर) आहे. मध्यम बांधा असल्यामुळे शरीराचे क्षेत्रफळसुद्धा कमी असते, म्हणजेच थंड प्रदेशात शरीराचे तापमान राखण्यासाठी पुष्कळ अन्न लागते, पण मुंबईसारख्या समुद्रकिनारी तेवढी गरज नाही.

कॅलरी म्हणजे काय हे आपण आतापर्यंत पाहिले. कॅलरीची आवश्यकता बघताना 'पदार्थविज्ञान' दृष्टीकोन ठेवला; पण आपण किती खाल्ले पाहिजे आणि आपल्या शरीराला त्याची गरज आहे का, हे बघताना पचनाचा रासायनिक आणि जैविक भागसुद्धा लक्षात घेतला पाहिजे. प्रत्येकाचे शारीरिक, मानसिक गुणधर्म वेगळे असू शकतात, त्याचाही विचार करायला पाहिजे. रासायनिक भाग असा की, काही जणांचा गॅस्ट्रिक ज्यूस - पोट्यात जे अॅसिड तयार होते, ते - अतिशय तीव्र असू शकतो. त्यामुळे खाद्यपदार्थांचे विघटन जठरामध्ये लवकर होते. काही जणांचे यकृत मंद काम करते. अशा वेळेला विशेषतः स्निग्ध पदार्थांच्या पचनाला जास्त वेळ लागतो. थोडक्यात, चयापचय क्रिया होण्याचा वेग (मेटाबॉलिक रेट) वेगवेगळा असल्यामुळे तेवढाच आहार असला, तरी दोन माणसांचे वजन वेगळे असू शकते व 'बॉडी मास इंडेक्स' (बीएमआय) बदलतो. समजा, ४०-५० वयोगटातील, सर्वसाधारण तेवढीच उंची व जीवनपद्धती असलेले दहा पुरुष असा गट तयार केला, तरीसुद्धा त्यांच्या वजनामध्ये खूप फरक दिसतो. अशा वेळी आपण म्हणतो - ठेवण किंवा आनुवांशिक गुणधर्म वेगळे आहेत. आपण स्थूल असू तर एक प्रश्न स्वतःला विचारला पाहिजे, 'जाडा भिकारी पाहिला आहे

का?’ एखादा एवढे खातो तरी तो बारीक आहे, मी तेवढेच किंवा कमी खातो तरी मी जाड कसा? विशेषतः स्त्रियांना असे नेहमीच वाटते! अशी तुलना योग्य ठरत नाही. आपण आपल्याशीच तुलना केली पाहिजे. कमी खाऊनसुद्धा आपण गुटगुटीत राहत असू, तर खरे म्हणजे आपण त्याच्याकडे सकारात्मक दृष्टीने पाहू शकतो, ते म्हणजे आपले शरीर अधिक उत्तम जैविक प्रक्रिया करणारे सयंत्र आहे. ‘हसा आणि लड्डू व्हा’ या म्हणीप्रमाणे आनंदी वृत्तीची व्यक्ती जे खाते ते अंगी लागते. आयुर्वेदामध्ये जसा ऋतुमानाप्रमाणे वेगळा आहार सांगितला आहे, तसा प्रत्येकाच्या प्रकृतीप्रमाणे वेगळे अन्न सेवन केले पाहिजे. कफ प्रवृत्तीचा रासायनिक अर्थ पचनाची मंदज्वलन क्रिया अधिक मंद आहे. पित्तप्रकृती असल्यास ती क्रिया जलद आहे. पित्त भरपूर आहे, त्यामुळे त्याला एक वेग आहे. वातप्रकृतीमध्ये आणखी वेगळ्या प्रकारे स्पष्टीकरण देता येईल.

आणखी एक वैज्ञानिक माहिती तुम्हाला द्यायला आवडेल. मानवाची पचनसंस्था एखाद्या बायोरिअॅक्टरसारखी असते. त्याच्यामध्ये सबस्ट्रेट - लागणाऱ्या वस्तू (आपल्यासाठी अन्न म्हणू या) घालायच्या तीन पद्धती असतात. पहिली पद्धत म्हणजे बॅच प्रोसेस. कारखान्यात चालणाऱ्या किण्वनयुक्त जैविक प्रक्रियांचे उदाहरण पाहू या. बॅच म्हणजे सुरुवातीला सर्व माल रिअॅक्टरमध्ये घाला आणि जैविक-रासायनिक क्रिया पूर्ण झाल्यावर (काही तासांनी किंवा काही दिवासांनी) सगळा मालमसाला बाहेर काढून हवे तो प्रॉडक्ट - उदा., प्रतिजैविक (पेनिसिलीनसारखे औषध) वेगळे करा आणि बाजारात विकून नफा मिळवा. दुसरा प्रकार म्हणजे कंटीन्युअस रिअॅक्टर - हळूहळू सतत थोडे पदार्थ घालत राहा आणि त्याच वेळेला दुसऱ्या बाजूनी थोडे थोडे उत्पादन बाहेर काढत राहा. म्हणजे सलाइनवर ठेवलेल्या रुग्णाला असे म्हणायला हरकत नाही. निसर्गाने मानवाला या पद्धतीचा बायोरिअॅक्टर म्हणून तयार केलेले नाही, ज्यात सतत टपटप अन्न तोंडात पडत आहे. तिसरा प्रकार असतो या दोन पद्धतींचे एकत्रीकरण. हा झाला ‘फेड बॅच रिअॅक्टर’. यात सुरुवातीला थोडा कच्चा माल घेऊन काही वेळ प्रक्रिया होऊन द्यायची व नंतर परत थोडा कच्चा माल आत घालायचा. असे दोन- तीन वेळा करत राहायचे व ठरावीक वेळ संपल्यानंतर सगळा मालमसाला बाहेर काढून पुढील प्रक्रिया करायची व उत्पादन मिळवायचे. मानवी शरीराला ‘फेड बॅच रिअॅक्टर’ म्हणायला हरकत नाही. मानवासाठी ‘एक दिवस’ हा पूर्ण बॅचचा कालावधी आहे. आपण दिवसातून तीन ते पाच वेळा कमी जास्त प्रमाणात विविध अन्न पोटात घालतो. जर खाण्यासाठी

ठरावीक वेळेची शिस्त लावली, तर आरोग्य चांगले राहते. कारण हा बायोरिअॅक्टर मग आदर्श पद्धतीत चालतो. हल्ली वेगवेगळे डाएटचे प्रकार सांगितले जातात. पोटभर खा, पण बारा तास खाऊ नका किंवा दिवसभरात चार वेळा थोडे थोडे खा.. बायोरिअॅक्टरला योग्य प्रकारे चालविले, तर इच्छित परिणाम (खाल्लेली गोष्ट अंगी लागणे आणि दूषित पदार्थ तयार न होणे) असे परिणाम दिसू शकतात. तुमचे शरीर तुमच्याशी बोलते, त्याचे ऐका आणि मग ठरवा, बॅच पद्धत तुम्हाला मानवते आहे की फेड-बॅच.

कॅलरी कमी करण्यासाठी जर तुम्ही अन्न कमी खाणार असाल, तर त्या पदार्थाचा सकसपणा तेवढाच असला तरी पोटात जाणारे अन्नाचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे मिळणारी जीवनसत्त्वे, क्षार, सूक्ष्म पोषणद्रव्ये कमी होतात. समजा, गाजराची कोशिंबीर खाल्ली, गाजरे तीच आहेत, एक चमचा खाल्ली, तर 'क्ष' भाग जीवनसत्त्वे मिळाली आणि दोन चमचे खाल्ली तर 'दोन क्ष' मिळणार आहे. म्हणून जेव्हा मिताहार असतो तेव्हा अधिक सकस असणे आणि योग्य प्रकारे खाणे फार महत्त्वाचे आहे. समतोल साधण्यासाठी जंक फूड कमी खाणे आणि आरोग्यकारक अन्न जास्त खाणे आवश्यक आहे. बऱ्याचदा असा समज असतो की, आरोग्यदायक (श्रेयस) खाणे बेचव असते. जे सगळ्यांना आवडते (प्रेयस) असे पदार्थ नेहमी चमचमीत, मसालेदार, तेलातुपाने समृद्ध असल्यामुळे चविष्ट असतात, हे अर्धसत्य आहे. चविष्ट आणि आरोग्यकारक खाद्यपदार्थ बनविता येतात.

आणखी एक मुद्दा म्हणजे खाल्लेल्या जीवनसत्त्वांचे शरीरामध्ये शोषण झाले आहे की तसेच बाहेर टाकले गेले? जीवनसत्त्व हे कृत्रिम रसायन (गोळ्यांच्या स्वरूपात) आहे की सजीवात्मक रसायन आहे, हासुद्धा भाग महत्त्वाचा. विरुद्ध आहार आणि पदार्थांचे एकमेकांबरोबरच होणारे संयुग हा एक भाग बघायला पाहिजे. उदाहरणार्थ, गाजरात जीवनसत्त्व 'अ' आहे, हे शाळेच्या मुलांनादेखील माहीत आहे; परंतु जीवनसत्त्व 'अ' पाण्यात विद्राव्य नाही, फक्त स्निग्ध पदार्थांमध्ये विद्राव्य आहे, हे सर्वांना माहीत नाही. कोशिंबीरत फोडणी, शेंगदाण्याचा कूट किंवा ओले खोबरे घालण्याची मराठी पद्धत आणि परदेशात 'सॅलड ड्रेसिंग'ची पद्धत म्हणूनच पडली आहे. यालाच म्हणता येईल पारंपरिक शहाणपण. पूर्णपणे स्निग्ध पदार्थाविरहित गाजराची कोशिंबीर वाटीभर खाल्ली, तरी त्यातील जीवनसत्त्व 'अ' शरीराला अजिबात मिळणार नाही. या विषयावर भरपूर अभ्यास चालू आहे. बायो अॅक्सेलेबल काय आहे, बायो अॅक्सेसिबल काय आहे आणि

एकमेकांच्या विरोधात काय, याचा शोध घेतला जातो. विरुद्ध आहार करू नये असे आयुर्वेदात सांगितले आहे. आधुनिक आहारशास्त्र सांगते, की पालकबरोबर दही / ताक खा, म्हणजे त्यातील लोह घटक बायो अॅव्हेलेबल होईल. पारंपरिक पद्धतीमध्ये महाराष्ट्रात पालकाची ताकातील पातळ भाजी केली जाते, पण मेथीची पालेभाजी डाळीबरोबर करतात. आहे ना पारंपरिक शहाणपण?

## २.४) मित्र जंतू आणि प्रोबायोटिक अन्नपदार्थ

मानवी पचनसंस्था हा कसा एक रासायनिक कारखाना आहे, हे आपण याआधीच्या काही लिखाणामध्ये पाहिले. सुरुवात होते फिजिकल प्रक्रियेपासून, नंतर पोटात रासायनिक क्रिया, पुढे छोट्या आतड्यात जैविक-रासायनिक क्रिया होतात. सर्वात शेवटी न पचलेले आणि अर्धवट पचलेले अन्न येते एका मोठ्या पाइपात - कोलनमध्ये म्हणजेच मोठ्या आतड्यात. यात चक्क लाखो प्रजातींचे जीवाणू असतात. आपली पचनसंस्था म्हणजे एक आश्चर्यकारक जैविक संयंत्र आहे. पचन म्हणजे खाल्लेल्या अन्नाचे चर्वण, बारीक कणांतर रूपांतर आणि त्याचे रक्तात होणारे शोषण. मानवी शरीरात हे दोन ते पाच तासांत घडले, तरी हेच काम बाहेरील यंत्राद्वारे करावयाचे झाल्यास कितीतरी तास लागतील! पुढचे पचन जैविक पद्धतीने असल्यामुळे मोठ्या आतड्यामध्ये मल बनण्यासाठी सहा ते आठ तास लागतात. न पचलेल्या अन्नासह जास्तीचे मित्र जीवाणूसुद्धा शौचावाटे बाहेर टाकले जातात. आपली पचनसंस्था हजारो प्रकारच्या जीवाणूंचे घर आहे. तोंडापासून गुदापर्यंत जीवाणूंची संख्या लाखो / कोटीपेक्षा जास्त असते. या पोटातील जीवाणूंचे वजन दोन किलोपर्यंत असू शकते. एक चौरस सेंटिमीटर जागेत १,५०० जीवाणू राहतील आणि १ ते १० लाख जीवाणूंचे वजन १ ग्राम होईल. मानवी शरीरामध्ये असतात त्यांचे प्रकार अथवा प्रजाती सुमारे एक हजारपेक्षा अधिक आहेत. प्रोबायोटिक सूक्ष्मजीव हे नैसर्गिक आणि मित्रवर्गीय सूक्ष्मजीव आहेत आणि असे अन्नपदार्थ आहारात असले, तर आपल्या शरीरातील मित्र जंतूंचा समतोल राखण्यासाठी मदत होते. लॅक्टोबॅसिलस, बिफिडो, प्रोपिओनो बॅक्टेरियासारखे मित्र जंतू आपल्या पोटात विशेषतः मोठ्या आतड्यात असतात.

चांगले दही बनविताना जसे दुधाला योग्य प्रकारे विरजण लावावे लागते, त्याप्रमाणे निसर्गतः मातेकडून आपल्या पचनसंस्थेला हे विरजण मिळते. फळे, पालेभाज्या अशा कच्च्या आहारातून, तसेच ताजे दही, ताक, पनीर, दूध, इडली, मुरविलेले पदार्थ यामधूनदेखील मित्र जंतू आपल्या पोटात जातात. प्रतिजैविक

औषधांचा मारा, दारू, सोडा, केक, मिठाई, वनस्पती तूप, मैदा, बेकरी उत्पादने असे अन्नपदार्थ मित्रजंतूंना कमी आवडत असल्यामुळे त्यांच्या भरपूर सेवनाने आरोग्य बिघडते. वेळेवर योग्य आहार, सकस अन्न, फळे, भाज्या, मोड आलेली कडधान्ये, भरपूर पाणी पिणे व आवश्यक असल्यास प्रोबायोटिक अन्नाचे सेवन करून आरोग्य राखता येते. मित्र जंतूंचे फायदे काय? या प्रश्नाचे उत्तर देताना मोठी यादी करावी लागेल. अन्नपचन, जीवनसत्त्व निर्मिती, रोगप्रतिकारक शक्तीमध्ये वाढ, शत्रू जीवाणूंशी मुकाबला, एकमेकांना परस्परसाहाय्य, कर्करोगाला विरोध, पदार्थ आंबविण्याच्या प्रक्रियेत मदत अशा अनेक गोष्टींमध्ये त्यांचा सहभाग असतो. प्रोबायोटिक सूक्ष्मजीवांच्या पुरवठ्यासाठी दूध आणि दुधाची उत्पादने - विशेषतः किण्वन केलेले दुग्धपदार्थ उत्तम स्रोत आहेत. प्रोबायोटिक दुग्धपदार्थातून घेणाऱ्यास दुग्धशर्करेची कमतरता, अतिसार, आतड्याचे आजार, कर्करोग यावर काही प्रमाणात नियंत्रण मिळविता येते. वय वाढत असताना रोगप्रतिकारक्षमता कमी होते, हे स्वाभाविक असून उतरत्या वयात प्रोबायोटिकचा वापर करणे अतिशय महत्त्वाचे आहे. प्रोबायोटिकमधील विशिष्ट घटक रोगप्रतिकारक शक्ती वाढविण्यास मदत करतात व इतर आजारांपासूनसुद्धा बचाव होतो. इतर फायदे म्हणजे अॅलर्जी, मूत्रमार्गाचे, आतड्याचे आजार आदी बाबींवर ते उपयुक्त ठरतात. प्रोबायोटिक्समुळे पौष्टिकता वाढते. मानसिक तणाव दूर होतो. वयस्क व्यक्तींमध्ये हाडांची झीज कमी होते. शरीरात प्रतिजैविक निर्माण झाल्यामुळे रोगजंतू मरतात, प्रोबायोटिक रेणू साखळी तयार करून तसेच जैविक आम्ल निर्माण करून रोगजंतूंचा नाश करतात. त्याचप्रमाणे काही प्रतिपिंड निर्मिती होते, त्यामुळे प्रतिकारशक्ती वाढते.

कोहळा, दुधी, इतर वेलभाज्या यांसारख्या भाज्या मित्र जंतूंच्या वाढीला मदत करतात. प्रोबायोटिक अन्न म्हणजे बहुतेक आंबविलेले अन्न. अशा पदार्थात जीवनसत्त्वे, प्रतिजैविके, शिवाय सजीव मित्र जंतू मोठ्या प्रमाणात असल्यामुळे हे पदार्थ 'प्रोबायोटिक' अर्थात शरीराला हितकारक जैविक घटकांनी युक्त असे असतात. घरगुती ताजे पदार्थ खाल्ले तर प्रोबायोटिक म्हणून त्यांचा फायदा होतो, मात्र तेच पदार्थ प्रक्रिया करून केले असले तर त्याचा फायदा होत नाही, म्हणून घरगुती दही जसे प्रोबायोटिक असते, तसे डबाबंद पाश्चराइज्ड दही नसते. आंबविलेले पदार्थ खाल्ल्यामुळे कर्करोग रोखणे, प्रतिकारशक्ती वाढणे व वजन कमी करणे असे अनेक फायदे होतात आणि अशा अन्नामधूनच बऱ्याच वेळा आपल्या पोटाला मित्र जंतूंचा पुरवठा होतो. केवळ भारताचा व आशिया खंडाचा

विचार केला, तर सुमारे ३५० प्रकारचे पूर्वापार ज्ञात असलेले (एथनिक) खाद्यपदार्थ आहेत. विविध आदिवासी व दुर्गम भागांमध्ये तिथे पिकणाऱ्या भाज्या, फळे-फुले, धान्य इत्यादींबरोबर मित्र जंतूंच्या वापराने किण्वन (आंबविणे) करून हे पदार्थ तयार केले जातात. तसेच बांबू, चहा, मासे यांपासूनही असे खाद्य बनविले जाते.

किण्वन (आंबविणे) या प्रक्रियेमध्ये कर्बोदकांचे रूपांतर साखरेत व पचायला हलक्या असलेल्या रेणूंमध्ये होते. आंबविण्याच्या प्रक्रियेत जर अन्नघटकात साखर खूप असल्यास त्याचे अल्कोहोल (इथेनॉल) बनते. परंतु भाज्या व मसाल्याचे पदार्थ अथवा दूध असल्यास लॅक्टिक आम्ल बनते. या प्रकारे आंबविलेल्या पदार्थात जीवनसत्त्वे, प्रतिजैविके, शिवाय सजीव मित्र जंतू मोठ्या प्रमाणात असल्यामुळे हे पदार्थ 'प्रोबायोटिक' अर्थात शरीराला हितकारक जैविक घटकांनी युक्त असे असतात. घरगुती स्वरूपात बनवून ताजे पदार्थ खाल्ले तर प्रोबायोटिक म्हणून जेवढा फायदा होईल तेवढा उपयोग, उद्योग स्वरूपात प्रक्रिया करून बनविलेल्या अन्नपदार्थांचा नसतो. प्रक्रिया करताना बरेचसे मित्र जंतू मरून जातात. म्हणून घरगुती दही जसे प्रोबायोटिक असते तसे डबाबंद पाश्चराइज्ड दही नसते. ब्रेड, इडली, ढोकळा असे पदार्थ किण्वनानंतर भाजले किंवा शिजविले जातात, त्यामुळे त्यामध्ये मित्र जंतू नसतात; परंतु असे अन्नपदार्थ खाऊन किण्वनाचे इतर फायदे मिळतात. दुधापासून दही, योगर्ट, याकुल्ट किंवा केफिरसारखे पदार्थ बनतात. भाज्यांपासून बनविलेले किमची, सावरक्रॉट, गर्किन असे पदार्थ इंडोनेशिया, कोरिया, जपान येथे आवडीने खाल्ले जातात. सोयापासून मिसो, नाटो, टेम्पे असे विविध खाद्यपदार्थ वा पेये तयार केली जातात. कोंबुचा हा चहाचा प्रकार आता खूप ठिकाणी घ्यायला सुरुवात झाली आहे. कर्करोग रोखणे, प्रतिकारशक्ती वाढविणे व वजन कमी करणे असे अनेक फायदे आंबविलेले पदार्थ खाल्ल्यामुळे होतात आणि अशा अन्नामधून बऱ्याच वेळा आपल्या पोटाला मित्र जंतूंचा पुरवठा होतो.

## २.५) पचनक्रियेत तुमच्या शरीरातील कच्चा दुवा

याआधीच्या विवेचनात आपण मित्र जंतू कसे उपयोगी आहेत आणि कोणत्या अन्नपदार्थांतून आपण त्यांचा आहारात समावेश करावा, हे पाहिले. ही सगळी झाली वैज्ञानिक तत्त्वे आणि आदर्श माहिती. पण सजीव जंतू आणि इतर जैविक गोष्टी काही वेळा अगदी वेगळे वागतात - मनमानी करतात. तुम्ही ज्या हवामानात पिढ्यांपिढ्या राहिला आहात व तुमचे वाडवडील अनेक वर्षे जो



आहार घेत होते, त्यावर मोठ्या आतड्यामधील लाखो मित्र जंतू अवलंबून असतात. कितीही प्रोबायोटिक अन्नपदार्थ खाण्यात असले, तरी काही व्यक्तींची पचनाची व आरोग्याची तक्रार तशीच राहते. याचे कारण पचनसंस्थेचे आदर्श पद्धतीने न वागणे! पचनसंस्था जर आदर्श सयंत्र असेल, तर अन्नाचा प्रत्येक कण तितकेच तास पोटांमध्ये राहून बाहेर पडेल व सर्व अन्न एका पद्धतीनेच पचेल; पण आपली पचनसंस्था अशा पद्धतीने कार्य करत नाही.

प्रवेशद्वारातील बदलाला रासायनिक सयंत्र कशी प्रतिक्रिया व प्रतिसाद देते त्याचा अभ्यास करण्यासाठी आत आलेला अणूरेणू किती काळाने प्रक्रियेच्या बाहेर पडतो हे पाहावे लागते. सयंत्र आदर्श नळीप्रमाणे वागले, तर प्रत्येक अणू तितकाच काळ सयंत्रामध्ये राहिल; परंतु जठराप्रमाणे अन्नकण जर मागे-पुढे ढवळले गेले, तर हा समतोल बिघडेल. काही कण पटकन बाहेर पडतील, तर काही खूप जास्त वेळ आत राहतील. या अभ्यासाला सयंत्रात राहण्याच्या वेळाचे वितरण (रेसिडन्स टाइम डिस्ट्रिब्यूशन) असे म्हणतात. हा अभ्यास करताना प्रक्रिया यंत्रात आलेल्या पदार्थांचे कणांमध्ये विघटन झाल्यामुळे वेगवेगळे कण किती वेळाने व कसे बाहेर येतात, हे पाहतात. उदाहरणार्थ, काचेच्या नळीतून संथपणे वाहणाऱ्या पाण्यात चिमूटभर लाल रंगाचे पाणी घातले, तर नळीच्या दुसऱ्या बाजूला बाहेर येणाऱ्या पाण्याचा रंग कधी व किती लाल होईल, हे पाहणे. तसेच पुन्हा पाणी पूर्ववत बिनरंगाचे कधी होईल, हे मोजतात. दुसरी पद्धत म्हणजे साध्या पाण्याऐवजी एकदम रंगीत पाणी नळीमध्ये सोडायला सुरुवात करणे व बाहेर येणारे पाणी कधी रंगीत होऊ लागते व किती वेळाने ते पूर्णपणे आत येणाऱ्या पाण्यासारखे होते (नवीन स्थिर स्थिती) हे बघणे. निसर्गातील बहुतेक प्रक्रिया

गणिताच्या घातांकाच्या समीकरणाप्रमाणे (फर्स्ट ऑर्डर) वागतात आणि प्रक्रिया काळाच्या तीनपट वेळाने सयंत्र नवीन स्थिर स्थितीला येते. हा नियम पचनसंस्थेसाठी तसेच शरीराचे वजन कायम राखण्यासाठी लावता येईल.

या पचनरूपी जैविक सयंत्रामधून जे बाहेर येते - मलमूत्र, विशेषतः मल - जो आपण शरीराच्या बाहेर टाकतो, त्याचे प्रमाण व प्रत याच्याशी निगडित जे विज्ञान आहे, त्याकडे आपण लाजेपोटी किंवा घाण वाटते म्हणून पूर्णपणे दुर्लक्ष करतो. वरील नळीतून वाहणाऱ्या पाण्याला लाल करणे हे उदाहरण खाण्याबाबत लावले, तर त्याचा अर्थ एका जेवणात मोठ्या प्रमाणात बीट खाणे आणि त्याचा परिणाम मलाच्या रंगावर किती तासांनी होतो हे बघणे. अशा अभ्यासातून सयंत्राचे वागणे किती आदर्श आहे व किती अनादर्श आहे हे समजते. एक दिवस खूप जास्त पालेभाजी खाणे किंवा एकच खाद्यपदार्थ दिवसभर खाणे, अशाही वेळेला शौचाकडे लक्ष दिले तरीसुद्धा ही माहिती कळेल.

कोणते अन्न किती, केव्हा, कसे व कोणी खावे याची चर्चा करण्यापूर्वी जैविक सयंत्राचे वैज्ञानिक पद्धतीने नियंत्रण करायचे झाले तर आणखी काही गोष्टी समजून घेणे आवश्यक आहे. जेव्हा एकाहून जास्त क्रिया एकापाठोपाठ होतात, तेव्हा रसायन अभियांत्रिकीत एक साधे सूत्र वापरले जाते. सगळ्यात हळू होणारी जी क्रिया आहे, तिच्यावर संपूर्ण सयंत्राचा वेग ठरतो. उदा., सर्व जण एकत्र फिरायला गेलेलो आहो, सर्व तरुण किंवा प्रौढ आहोत आणि आपण एका विशिष्ट चालीने चालतो; पण आपल्यासोबत तीन-चार वर्षांचे मूल असेल तर, किंवा ८० वर्षांची एक आजीही चालत असेल तर आपल्या संपूर्ण गटाची चाल त्या मुलाच्या वेगाने किंवा त्या आजीच्या वेगाने होते. हे सूत्र म्हणजे जसा ओढल्यावर साखळीचा सर्वात कच्चा दुवा आधी तुटतो, तशी सर्वात हळू होणारी क्रिया ही संपूर्ण प्रक्रियेचा वेग ठरविते ('स्लोएस्ट स्टेप गव्हर्न्स ओव्हरऑल रेट'). प्रत्येक व्यक्तीचा जैविक साचा व ठेवण असते.

संपूर्ण पचनसंस्थेत आपल्यासाठी कोणता दुवा कच्चा आहे किंवा कोणती प्रक्रिया अतिमंद आहे हे ओळखता आले, तर आहाराच्या मदतीने आरोग्य राखता येईल. तुम्ही खाण्याच्या सवयी बदलून जर आपल्या शरीरावर काही श्रेयस बदल करू इच्छित असाल, तर ते श्रेयस पद्धतीने करावे. अट्टाहास आणि अतिरेक करू नये. आपले शरीर आपल्याला आवडीनावडीचे संकेत देते, तिकडे लक्ष दिले पाहिजे. वरील शास्त्रीय माहिती ध्यानात घेऊन आपण सर्वांगीण विचार करू



शकतो. सात आंधळे, हत्ती आणि एक शहाणा माणूस अशी एक गोष्ट आहे. प्रत्येक अंध व्यक्ती स्पर्शाने हत्तीच्या एका भागाचा अभ्यास करून म्हणते, की हत्ती अगदी हा असाच आहे (खांब, दोरी, सूप इत्यादी). तिथेच सगळा घोटाळा होतो. शहाणा माणूस मात्र अंध असूनही सर्वांचे म्हणणे ऐकून घेतल्यामुळे हत्तीबद्दल अधिक योग्य कल्पना मनात आणू शकतो. वाचकांनी ठरवावे त्यांना कोण व्हायचे आहे!

## २.६) कृत्रिम गोडवा!

कृत्रिम गोडवा देणारे पदार्थ अर्थात 'स्वीटनर' पचत नाहीत. त्यामुळे त्याचे उष्मांक (कॅलरीज) शून्य असतात. यामुळे मधुमेही आणि वजन कमी करणारे लोक कृत्रिम स्वीटनर खुशाल खाऊ शकतात, पण प्रमाणात. हल्ली लोकप्रिय असलेले कोंडा, ओट्स यासारखे पदार्थ आणि आंबट फळे, पालेभाज्या असे चोथायुक्त अन्नपदार्थ हळूहळू पचणारे असतात. मात्र न पचणारे आणि अति हळू पचणारे पदार्थ अर्थात 'जड अन्न' खाण्याचा दुसरा अर्थ म्हणजे पोटाला जास्त कामाला लावणे. त्याच्या अतिरेकाने पोट बिघडणे, पोटात वायू तयार होणे, ते दुखणे, आम्लपित्त असे दुष्परिणामही होऊ शकतात. एखाद्या लहान मुलाला खूश करायचे असेल, तर गोळी नाहीतर चॉकलेटचे आमिष का दाखवतात? कारण गोड पदार्थ सर्वांनाच हवेहवेसे वाटतात. 'साखरेचे खाणार त्याला देव देणार' या म्हणीचा अर्थ, 'चांगली इच्छा करा, चांगले फळ मिळेल' असा आहे. आशावादी राहा, सकारात्मक विचार करा, हे सांगताना आपल्या वाडवडिलांना साखरेचे उदाहरण द्यावेसे वाटले, कारण गोड खायला सर्वांना आवडते. उत्क्रांतीमधील आपले पूर्वरूप मानले जाते ते माकड. समजा, माकडाला संत्रे आणि केळे देऊ केले, तर ते कोणते फळ आधी घेईल? केळे प्रथम घेईल. खरे तर निसर्गाने फळे, साखर आणि गोडी निर्माण केली याचे कारण आपल्या शरीराला सर्वत्र ऊर्जा पुरविणारा रासायनिक रेणू म्हणजे ही ग्लुकोज साखर. गोड चव जिभेला कशी



कळते? कृत्रिम गोडवा निर्माण करणारे स्वीटनर माकडालासुद्धा गोड लागते का? पाळीव प्राण्यांना मानवाचे रोग - हृदयरोग आणि मधुमेह होऊ शकतात का? असे प्रश्न अनेकांच्या मनात कधी ना कधी आले असतील. प्रथम समजून घेऊ की जिभेला गोड अन्नपदार्थ कसे ओळखता येतात. पंचज्ञानेंद्रियांपैकी जिभेचा उपयोग बोलण्यासाठी आणि अन्नाचा स्वाद घेण्यासाठी होतो. चवीमध्ये सहा प्रकार आहेत - गोड, आंबट, खारट, तुरट, कडू आणि हिमळ (उमामी) (अजिनोमोटोची - 'एमएसजी'ची चव असते तशी). जिभेचे जर चार भाग केले - म्हणजे जिभेचा शेंडा, गालाकडील दोन्ही बाजू, मध्य आणि मागे घशाकडे, तर प्रत्येक ठिकाणी वेगवेगळ्या मुख्य चवी ओळखता येतात. शेंडा म्हणजे जिभेचे पुढचे टोक गोड चव ओळखते, तर त्याच्या दोन्ही बाजूला खारटपणा कळतो. गालाजवळील बाजूच्या कडांना आंबट चव लागते. म्हणून आपण लिमलेटची गोळी आणि चिंचा-बॅरे चघळून, गालात घोळवून, मिटक्या मारत खातो. मागच्या बाजूला घशाकडे कडू चव कळते.

अन्नाच्या चवीमध्ये वासालादेखील महत्त्व आहे. गंधाचे रेणू पटकन हवेत उडून जाणारे (व्होलटाइल) असतात आणि म्हणून निसर्गाने नाक आणि जीभ हवा खेळेल अशा मार्गाने जोडलेले आहे. खवय्ये लोक विविध चवी, वास पटकन ओळखू शकतात. उंची मद्य, वाइन आणि अत्तरे या क्षेत्रांमध्येही उत्तम घाणेंद्रिय आणि चव घेण्याची क्षमता असली, तर 'कनायझर' आणि 'सुपर टेस्टर' म्हणून करिअर करता येते. अन्नप्रक्रिया करून नवीन पदार्थ बनविताना त्याची 'सेन्सरी' - म्हणजे पंचेंद्रियांनी त्याची परीक्षा करतात. यात पदार्थ दिसतो कसा, चव कशी आहे, हवाहवासा आणि तोंडाला पाणी सुटेल असा वास खाताना आणि नुसता जाणवतो का, खाताना तो पदार्थ कसा वाटतो - कडक, मऊ, कुरकुरीत, तसेच पदार्थ गिळताना कसे वाटते, असे सर्व प्रश्न खाणान्यास विचारतात आणि अर्थातच गोळाबेरीज एकूण चव कशी आहे यावर ते दहा-बारा तज्ज्ञ मत देतात. हे मत देताना पूर्वग्रह आड येऊ नये म्हणून अन्नपदार्थात काय घातले आहे, काय बदल केले आहेत, हे आधी सांगितले जात नाही. 'वाइन टेस्टिंग'मध्ये पेय आधी नुसते बघतात, मग पेला वर्तुळाकारात हलवून वास घेतात, नंतर एक छोटासा घोट तोंडात घोळवून पाहतात. अर्थातच यात मद्यार्क असल्यामुळे, खूप प्रकार, प्रत्यक्ष न पिता नंतर थुकून टाकले जातात. तसेच खूप प्रकारच्या वाइन असतील, तर दोन नमुन्यांच्या मध्ये कॉफीचा वास घेतात आणि थोडेसे चुरमुरे तोंडात टाकतात. अशा प्रकारे जीभ आणि नाक यातील सेन्सर पूर्ववत जागी आणतात. आता विज्ञानातील

प्रगतीमुळे कृत्रिम नाक आणि कृत्रिम जीभ म्हणून काम करणारी यंत्रे उपलब्ध आहेत, परंतु मानवी नाक आणि जीभ यांच्यापुढे ती काहीच नाहीत. अशा यंत्रांमध्ये फक्त काही खाद्यपदार्थांची परीक्षा करता येते, पण शेवटी तो अन्नपदार्थ मानव खात असल्यामुळे ग्राहकांची पसंती खरी.

पशुपक्ष्यांनी योग्य पदार्थ खावेत म्हणून निसर्गाने फळात गोडी निर्माण केली हे ठीक आहे, पण मानवाने कृत्रिम गोडी असलेले पदार्थ - 'आर्टिफिशियल स्वीटनर' बनविले. पुष्कळ वेळा शास्त्रीय शोध योगायोगाने लागले आहेत. 'सॅकरीन' या पहिल्या कृत्रिम गोड रसायनाचे तसेच काहीसे झाले. १८७९मध्ये प्रयोगशाळेत विविध रसायने बनविताना सॅकरीन तयार झाले. ते साखरेच्या ७०० पट गोड आहे. त्यामुळे प्रयोगानंतर हात धुऊन नाश्ता करताना त्या शास्त्रज्ञाला पाव खूप गोड लागला आणि अशा प्रकारे पहिला कृत्रिम गोडी असलेला रेणू निर्माण झाला. असा रेणू आपल्या शरीरात पचत नसल्यामुळे त्यापासून मिळणाऱ्या कॅलरी शून्य, अर्थात 'ग्लायसेमिक इंडेक्स'देखील शून्य. गोडी आणण्यासाठी ७०० ग्रॅम साखरेऐवजी फक्त १ ग्रॅम सॅकरीन पुरेसे असते. पण अशा रसायनाचे शरीरावर काही दुष्परिणाम आहेत का? यावर खूप संशोधन झाल्यानंतरच, कृत्रिम गोडी निर्माण करणाऱ्या अशा कोणत्याही रसायनांना अन्न सुरक्षा कायद्याद्वारे संमती मिळते. सॅकरीनचा रेणू जिभेवर प्रथम गोडीची भावना निर्माण करतो, परंतु नंतर तो पदार्थ कडू लागतो. याला नको असलेली 'आफ्टर टेस्ट' म्हणतात. पहिल्या महायुद्धामध्ये जगभरात साखरेची टंचाई निर्माण झाल्यामुळे सॅकरीनचा वापर मोठ्या प्रमाणात होऊ लागला.

एस के उर्फ असलफेम पोटॅशियम हे रसायनसुद्धा साखरेपेक्षा दोनशे पट गोड.  $C_4H_4KNO_4S$  असे सूत्र असणारे हे रसायनदेखील गोड आहे, हे प्रयोगशाळेत काम करताना चुकून लक्षात आले. तसेच रासायनिकदृष्ट्या साधर्म्य असलेली बरीच इतर रसायनेदेखील अशी गोड लागतात हे आढळले. म्हणून यांना 'एस के' असे नाव पडले. (असलफेमचा एस आणि पोटॅशियमचे रासायनिक सूत्र के). हा कृत्रिम स्वीटनर तसा धोकादायक नाही, पण उष्णतेमुळे विघटन झाल्यास विषारी (टॉक्सिक) पदार्थ बनू शकतात. दुसऱ्या स्वीटनरसह जोडीदार म्हणून एस के वापरतात. दुसरा महत्त्वाचा रेणू सुक्रालोज. हा सुमारे पन्नास वर्षांपूर्वी शोधला गेला आणि स्प्लेन्डा हा त्याचा ब्रँड आजही खूप वापरात आहे, याचे कारण त्याचे साखरेसारखे गुणधर्म.

हा रेणू पुर्णपणे कृत्रिम नाही, नेहमीच्या साखरेपासून हा बनवितात. याला अर्ध-कृत्रिम स्वीटनर म्हणता येईल. साधी साखर ही एक ग्लुकोज आणि एक फ्रस्टोज अशा दोन साखरेच्या रेणूंपासून बनते. ग्लुकोज आणि फ्रस्टोज यांना मोनोसॅकराइड, तर सुक्रोज डायसॅकराइड आहे. या सुक्रोज रेणूतील फक्त तीन ठरावीक हायड्रॉक्सिल रेणूच्या जागी क्लोरीनचा अणू रासायनिक प्रक्रियेने घालतात. रसायनांची गम्मत बघा - या छोट्याशा बदलामुळे नेहमीची साखर ६०० पट गोड सुकालोज बनते आणि ती जवळजवळ शून्य कॅलरी देणारी - न पचणारी साखर! ही साखरेच्या कणाप्रमाणे दिसते. उष्णतेचा त्यावर परिणाम होत नाही आणि साध्या साखरेप्रमाणे ती हवेतील बाष्पामुळे ओली होत नाही (नॉन हायग्रोस्कोपिक). योग्य प्रमाणात सेवन केल्यास याचे शरीरावर दुष्परिणाम होत नाहीत, असे आढळले. काही बिस्किटांवर व बेकरी पदार्थांवर साखरेचे छोटे चमकदार स्फटिक असतात, त्यात ह्याचा वापर असू शकतो. हा बेकरी पदार्थ शुगर फ्री असेल असे नाही, पण भाजताना विघटन न होण्याच्या गुणधर्मांमुळे हा बेकरी अन्नपदार्थात वापरतात.

पुढे कृत्रिम गोडी देणारे इतर अनेक पदार्थ - 'अॅस्पार्टेम' (ब्रँड - इक्वल), 'सुकालोज' (ब्रँड - स्प्लेंडा) यांसारख्या कितीतरी रसायनांचा शोध लागला. तसेच काही नैसर्गिक पदार्थ - स्टिविया (मधुपर्णी), माँक फळ, मिर्कल फळ यांचाही साखरेऐवजी वापर करू लागले. दक्षिण अमेरिकेतील गुर्न लोक औषधात स्टिविया पाने शेकडो वर्षे वापरत, जी साखरेहून दोनशे पट गोड असतात. त्यातून शुद्ध 'स्टिविओसिड' काढले, तर ते ८०० पट गोड असते. १९९१मध्ये अमेरिकेने स्टिवियावर बंदी घातली, तर काही वर्षांनी ती उठविली. बऱ्याचदा यामागे शास्त्रीय कारण कमी आणि अर्थकारण जास्त असते! आयुर्वेदात ज्येष्ठमध वापरतात, जे साखरेपेक्षा ५० पट गोड असते. कृत्रिम आणि नैसर्गिक गोडवा देणाऱ्या या सर्व पदार्थांमध्ये साधर्म्य असे, की ते पचत नाहीत आणि शून्य कॅलरी. अर्थात मधुमेही आणि वजन कमी करणारे लोक हे खुशाल खाऊ शकतात - पण प्रमाणात. यातील काही सरबते, चहा यामध्ये वापरू शकतो, तर काही पाव, बिस्किटे यांतदेखील वापरता येतात. काही थंड पदार्थांसाठी - उदा., आइसक्रीम करण्यासाठी योग्य आहेत. आता बाजारात 'डाएट कोला', साखरविरहित मिठाया, केक सर्रास मिळतात.

साखरेऐवजी दुसरे गोड पदार्थ म्हणजे ब्राउन शुगर, मध, गूळ, ताडगूळ, मेपल

सिरप, खजूर, अंजीर, बेदाणे, फ्रटोज सिरप वगैरे. या सर्व पदार्थांत साखर असते आणि ती आपल्याला पचते, म्हणून त्यात १०० ग्रॅमला ३०० ते ४०० कॅलरी असतात. जर त्यात पाणी कमी असेल तर कॅलरी जास्त. नेहमीच्या साखरेत जवळजवळ काहीच पाणी नसते, तर गुळात २० टक्के आणि गूळ पावडरीत १० टक्के पाणी असते. मधातदेखील १७ टक्के पाणी असते. खजुरात २२ टक्के पाणी असते, तर खारकेत ८ टक्के. तेव्हा यातील कोणतेही पदार्थ शरीराला साखर पुरविणार हे लक्षात घेऊन खाल्ले पाहिजेत. निरोगी पुरुषांनी रोज नऊ चमचे (३५ ग्रॅम), तर स्त्रियांनी रोज सहा चमचे (२५ ग्रॅम) साखर खायला हरकत नाही. चहा, भाजी, आमटी, सरबत, पक्वान्न, मिठाई, यामधून साखर खाल्ली जाते. पण एक ग्लास सरबतातून दिवसाची अर्धी साखर, तर मिठाईच्या दोन तुकड्यांतून साखरेचा दिवसाचा पूर्ण कोटा खाल्ला जातो. श्रीखंड, बासुंदी, खीर, जिलेबी एका जेवणात खाल्ली, तर दिवसभर दुसरी कोणतीच साखर पोटात जायला नको, नाहीतर वजन नक्की वाढणार! आता साखरेऐवजी मध किंवा गूळ खाल्ला, तर १०-२० टक्के जास्त प्रमाण चालेल, कारण त्यात पाणी आहे. सध्या बाजारात जी 'ब्राउन शुगर' (तपकिरी रंगाची साखर, जी प्रामुख्याने परदेशी गोड पदार्थांत आणि काही बेकरी पदार्थांमध्ये वापरतात, ती) मिळते, ती एक प्रकारे चक्क धूळफेक आहे, तरी त्याला अन्नसुरक्षा कायद्याची मान्यता आहे. कोणे एके काळी ही ब्राउन शुगर म्हणजे 'गुळी साखर' - जी रसायन वापरून पांढरी स्वच्छ न केल्यामुळे तपकिरी दिसे. अलीकडे मात्र नेहमीच्या साखरेत उसाची मळी घालून ही साखर तपकिरी आणि चिकटसर करून अधिक किमतीला विकली जाते. त्याच्या कॅलरी आणि पोषणतत्त्वे साध्या पांढऱ्या साखरेहून फारशा वेगळ्या नाहीत. त्यामुळे वर सांगितलेल्या कोणत्याही साखरयुक्त गोष्टी, मधुमेह असल्यास किती आणि कधी खाव्यात, याबद्दल आपल्या डॉक्टरांचा सल्ला घ्यावा. केवळ जाहिरात आणि इंटरनेटवरील माहिती वाचून असे बदल आपल्या खाण्यात करू नयेत.

आता समजून घेऊ या 'ग्लायसेमिक इंडेक्स' (जीआय) म्हणजे काय. साखर याचा सामान्य अर्थ उसाची वा बीटरूटची साखर - जी फ्रटोज आणि ग्लुकोज या जोडगोळी रेणूने बनते. त्याशिवाय नुसती ग्लुकोज पावडर बाजारात मिळते. झटपट ऊर्जा मिळावी म्हणून त्याचा उपयोग होतो. ग्लुकोज पटकन पचते आणि रक्तामध्ये पोहोचते, म्हणून त्याला १०० 'जीआय' समजून इतर खाद्यपदार्थांना 'जीआय'चा तुलनात्मक आकडा देतात. जी गोष्ट पचत नाही - उदा., कृत्रिम गोड

रसायन, याचा 'जीआय' शून्य. फ्रटोज साखरेचा 'जीआय' खूप कमी - म्हणजे फक्त १९ असतो. म्हणून ग्लुकोज-फ्रक्टोजची जोडी - अर्थात साध्या साखरेचा 'जीआय' ६५ असतो. मधदेखील फ्रटोज (जास्त), ग्लुकोज आणि साधी साखर (थोडी) आणि १७ टक्के पाणी असे मिश्रण असते आणि खूप चांगला मध असेल तर त्याचा 'जीआय' कमी असतो, पण काही वेळा तो ६०देखील आढळला आहे, म्हणून मधुमेही लोकांनी रोज दोन चमच्यांहून जास्त मध घेऊ नये. ५०पेक्षा कमी 'जीआय'चा अर्थ असे पदार्थ पचण्यासाठी ग्लुकोजपेक्षा दुप्पट वा अधिक वेळ लागतो. अशा अन्नाला 'लो जीआय' पदार्थ म्हणतात, तर ५० ते ७० यामध्ये असलेले अन्न 'मध्यम जीआय' आणि ७०हून जास्त 'जीआय' म्हणजे 'हाय जीआय' पदार्थ. जास्त कर्बोदके आणि जास्त साखर अर्थात ७०च्या वर 'जीआय', तर कोंडा, ओट्स, आंबट फळे, पालेभाज्या असे फायबर असलेले अन्नपदार्थ 'लो जीआय' खाणे मानले जाते. आता ग्लायसेमिक इंडेक्सबरोबर 'ग्लायसेमिक लोड' (जीएल)देखील मोजले जाते. जर खाद्यपदार्थात कर्बोदके जास्त असतील, तर हे लोड अधिक असते. थोडक्यात सांगायचे तर पदार्थ किती सहज पचतो आणि रक्तात साखर किती पटकन होते, याचा 'जीआय'मुळे अंदाज येतो (क्वालिटी), तर जीएलमुळे एकूण किती साखर तयार होईल (क्वांटिटी) हे कळते. ह्याच अर्थ असा की केवळ जीएल कमी आहे म्हणून मधुमेही व्यक्तीने एक पोळी न खाता बाजरीच्या दोन भाकऱ्या खाल्ल्या, तर 'जीआय' जास्त असेल आणि हळूहळू वाढली तरी रक्तात साखर वाढेल.

कृत्रिम गोडवा देणारे पदार्थ अर्थात 'स्वीटनर' हे रासायनिक पद्धतीने मानवनिर्मित असो वा स्टीवियासारखे नैसर्गिक असो, ते घातल्यावर पदार्थ जिभेला गोड लागला तरी मानवी शरीराला ते पचवता येत नाहीत म्हणून, ते शून्य कॅलरी असे अन्नपदार्थ आहेत. परंतु मोठ्या प्रमाणात न पचणारे आणि अति हळू पचणारे म्हणजे 'जड' अन्न खाणे, याचा अर्थ पोटाला जास्त कामाला लावणे. याचा अतिरेक म्हणजे पोट बिघडणे, पोटात दुखणे, वायू बनणे, ॲसिडिटी (आम्लपित्त) असे काही दुष्परिणाम होतात. हे असे का होते, हे नीट समजण्यासाठी विद्राव्य आणि अविद्राव्य चोथा (फायबर) यातील फरक काय, कोणता चोथा किती आणि कोणत्या स्वरूपात खावा, हे माहीत असणे गरजेचे आहे. पुढे या विषयावर माहिती दिली आहे. हल्ली मधुमेहाचे प्रमाण वाढले आहे आणि बाजारात शुगर फ्री नावाखाली वाटेल ते गोड पदार्थ विकले जातात. काही वेळा 'बाहेरून साखर घातली नाही' याचा अर्थ हा पदार्थ शुगर फ्री आहे, असा

सोयीचा अर्थ मधुमेही माणूस काढतो. खजूर, सुके अंजीर, बेदाणे, माढा यात भरपूर साखर असते. दुसरा मुद्दा खरा शुगर फ्री लाडू खाताना लक्षात ठेवा – वजनाचा (वस्तुमानाचा) हिशोब. तुपावर भाजलेले एक किलो बेसन अधिक एक किलो साखर मिसळली की बनले दोन किलो लाडू. परंतु शुगर फ्री बेसन लाडू करताना आपण एक किलो साखरेऐवजी फक्त दीड ग्रॅम सॅकरीन / सुक्रालोज घालतो, म्हणून बेसनाचे लाडू तयार झाले फक्त एकच किलो. म्हणजे असा लाडू तिळगुळाच्या लाडूसारखा छोटा हवा आणि फक्त एक लाडू एका दिवशी खाल्ला पाहिजे, नाहीतर अति तूप खाऊन वजन वाढणे आणि हृदयरोगाची भीती आहे. आले न लक्षात? स्थूल होऊ नये म्हणून 'डाएट' कोला रोज पिऊ लागलात, म्हणजे ५०० मिलिग्रॅम कृत्रिम रसायन पोटात घालणे. अॅलोपथी औषधे ५०० एमजी मात्रेत घेतात आणि ती रोग असेल तरच आणि डॉक्टर सांगतील तेवढीच घेतात. पण अन्नपदार्थांला किती खावे ही मर्यादा कोठे आहे? खाणारा ते ठरविणार!! काही लोक उलटसुलट माहिती वाचून साखरेला शत्रू मानतात. हे पूर्णपणे चुकीचे मत आहे. ग्लुकोज रेणुला इंधन म्हणून निवडले आहे. म्हणूनच आपल्या रक्तामध्ये योग्यप्रमाणात साखर असणे अति गरजेचे आहे. शरीरात सर्वत्र ऊर्जा मिळते ती ह्या ग्लुकोजच्या ज्वलनामुळे. खूप व्यायाम केल्यावर अथवा रोज काही वेळाने आपल्याला भूक लागते आणि शरीर अन्नाची मागणी करते. उन्हातून आल्यावर गूळ-पाणी दिले, की घामातून गेलेले पाणी आणि रक्तात कमी झालेली साखर, एका क्षणात भरून येते.

गेल्या काही वर्षांत साखर खाल्ल्यावर मेंदूमध्ये नेमके काय होते आणि तसेच कृत्रिम गोडी देणारे रेणू खाल्ले तर मेंदूला काय वाटते, यावर संशोधन होत आहे. गोड पदार्थांचा पहिला घास खाल्ला, की जिभेवरील रूचिज्ञानकलिका या ज्ञानपेशी मेंदूला संदेश देतात – साखररूपी इंधन पोटाच्या टाकीत भरू लागले आहे. मेंदू लगेच आनंदाचे संप्रेरक रसायन – डोपामाइन-निर्माण करून शरीरभर पाठवून देतो. एकदा आठवून बघा, की कडकडून भूक लागली आहे आणि आपण पहिला घास खाल्ला – भले त्यात साखर नसली तरी – किती गोड लागतो आणि एक समाधानाची लहर शरीरात सर्वत्र पसरते. ही त्या डोपामाइनमुळे. पण अशावेळी, डायट सरबत, ज्यात कृत्रिम गोडी आहे ते, प्यायले तर? जीभ बिचारी हे पेय गोड आहे असा संदेश नेहमीप्रमाणे पाठवते. पण मेंदू अजिबात फसत नाही. त्याला कळते, की ही लबाडी आहे आणि पहिल्या घासाचे बक्षीस-डोपामाइन-मुळीच बनवत नाही. असे जर वारंवार होऊ लागले तर मेंदूच्या नेहमीच्या

वागण्यात फरक पडतो आणि मग 'लाडंगा आला रे आला' गोष्टीप्रमाणे खरी साखर खाल्ल्यावरदेखील मेंदू त्या संदेशाकडे दुर्लक्ष करतो. अशाप्रकारे 'मेंदूचा गोड पदार्थासाठी असलेली आनंदाची प्रतिक्रिया' कायमची थांबते. एकदा का मेंदूच्या संगणक प्रोग्राममध्ये असे बदल घडू लागले, की शरीरात इतर अनारोग्यकारक क्रिया-प्रक्रियांची एक दुष्ट साखळी निर्माण होऊ शकते. आणि कोणताही रोग अथवा बिघाड सहजी होऊ शकतो. विविध संशोधनातून असे दाखविले आहे की कृत्रिम गोड रसायनाचा मारा केला, तर कर्करोग, पार्किन्सन्स, अल्झायमर, कोणतेही इतर रोग - शरीराचे, पोटाचे अथवा मेंदूचे - होण्याची शक्यता वाढते. याविषयी उलटसुलट कितीतरी माहिती छापून आली आहे. आपण हे लक्षात ठेवावे की 'अति सर्वत्र वर्जयेत'.

## २.७) चौथायुक्त आहार

२०२३ हे वर्ष 'मिलेट' म्हणजे 'भरड धान्या'चे जागतिक वर्ष असे जाहीर झाल्यापासून अन्नातल्या 'फायबर'ला - अर्थात चोथ्याला मोठे महत्त्व आले आहे. गहू आणि बाजरी यात मुख्य फरक आहे तो असा की बाजरीत तंतू अर्थात चोथा जास्त. भरड या शब्दात हेच दर्शविले जाते - गव्हाचे पीठ जसे बारीक, मऊ मुलायम दळता येईल, पण बाजरीचे पीठ थोडेतरी चरचरीत, जाडसर असणार. भरड धान्याचे इतरही फायदे खूप आहेत. पण आता आपण धान्य, फळे, भाज्या यापासून पोटात जाणाऱ्या फायबरबद्दल माहिती करून घेणार आहोत. पोटात आणि लहान आतड्यात पचन न झालेला अन्नाचा अंश म्हणजे अन्नातील चोथा. याचे पाण्यात विरघळणारा आणि न विरघळणारा असे दोन प्रकार आहेत. आपल्या रोजच्या जेवणात संतुलित आहारासह एकूण २५ ते ३० ग्रॅम चोथा असायला हवा आणि तो विद्राव्य आणि अविद्राव्य असा दोन्ही प्रकारचा असावा. हा चोथा म्हणजे नेमके असते तरी काय, शरीरात त्याचे काम कसे चालते आणि त्याचे फायदे कोणते, हे आता पाहू या. शिजविलेल्या अन्नपदार्थाचे रासायनिक अन्नघटक पाहिले, तर असे दिसते की त्यात खूप मोठ्या प्रमाणात पाणी आहे. आमटीमध्ये ७० ते ८० टक्के पाणी, तर चपातीमध्ये ३० टक्के. म्हणून पोषणाची तुलना करताना पाणी सोडून अन्नात काय काय असते याचा 'कोरडा हिशेब' (ड्राय बेसिस) करतात. इतर घटक म्हणजे स्निग्ध पदार्थ - जे तळलेल्या अन्नात ३० ते ४० टक्के असतात आणि शिजविलेल्या अन्नात पाच ते दहा टक्के असतात. तसेच ३० ते ५० टक्के पिष्टमय पदार्थ आणि साखर - म्हणजे कर्बोदके, पाच ते बारा टक्के प्रथिने - म्हणजे नत्रयुक्त



भाग. सगळ्यांची बेरीज केली तर ती १००पेक्षा कमी होते, कारण प्रत्येक अन्नात काही प्रमाणात चोथा असतोच. हा चोथा म्हणजेच 'कूड फायबर'. फायबर याचा शब्दशः अर्थ तंतुमय पदार्थ. नैसर्गिक तंतू कोणते? उदाहरणार्थ, कापूस, ताग (ज्यूट), बांबू. पण त्यापासून कपडे वा कागद करतात, खाद्यपदार्थ नव्हे. रासायनिक भाषेत हे तंतू म्हणजे 'सेल्युलोज'. गवताचे पाते नाजूक असते, रोपाची काडी थोडी जाड व कडक असते. झाडाची फांदी आणि खोड तर चक्क लाकूड. गाय आणि शेळी यांचे अन्न म्हणजे गवत. पण लाकूड भुसा करून दिले तरी ते खाणार नाहीत, कारण या प्राण्यांना फक्त गवत पचविता येते. सेल्युलोजचा छोटा रेणू नाजूक आणि विशाल रेणू लाकूड बनतो. मानवी पोट गवत पचवू शकत नाही, म्हणून थोड्या प्रमाणात पालेभाज्या, कच्च्या कोशिंबिरी असे पदार्थ खाल्ले तर आपले पोट साफ होते. आधुनिक अन्नशास्त्र यात फायबरचे महत्त्व कसे कळले, याचा किस्सा मजेदार आहे.

निकोलस अपर्ट या फ्रेंच वैज्ञानिकाने १८०९मध्ये त्यांच्या सरकारच्या विनंतीनुसार संशोधन करून डबाबंद मांसाहारी पदार्थ, मिठाच्या पाण्यातील भाज्या, साखरेच्या पाकातील फळे अशा डबाबंद टिकाऊ अन्नपदार्थ बनविण्याच्या पद्धतीचा शोध लावला. सैन्याला अन्नपुरवठा करणे हा याचा प्राथमिक उद्देश होता. अशा प्रकारे अन्न 'टिन' या धातूच्या डब्यात घालून वाफेच्या साहाय्याने जंतुविरहित करून ६ महिने किंवा जास्त काळ टिकविणे शक्य झाले. असे अन्न साठविण्यासाठी थंडावा लागत नाही, हा याचा मोठा फायदा आहे. पुढे विसाव्या शतकात पाश्चात्य देशांमध्ये लोकांनी प्रक्रिया केलेले अन्न मोठ्या प्रमाणावर खायला सुरुवात केली. ताटातील ताज्या भाज्या, फळे यांची जागा मुसंबा, चॉकलेट, केक, चिप्स आणि कोला यांनी काबीज केली. हळूहळू असे दिसून आले की तेथील लोकांना बद्धकोष्ठता आणि आतड्याचे कर्करोग होत आहेत. म्हणून नंतर गेल्या ५० वर्षांमध्ये 'अन्नातील चोथा' या घटकाला महत्त्व आले आणि त्यावर संशोधन होऊ लागले. पुढे काही वर्षांनी आतड्यातील मित्र जंतू (प्रोबायोटिक) आणि त्यांचे आवडते अन्न (प्रिबायोटिक) याचा शोध घेतला गेला, तेव्हा असे दिसून आले की पचनासाठी आणि विशेषतः पोट साफ राहून मोठ्या आतड्याचे आरोग्य सांभाळले जाण्यासाठी रोजच्या अन्नातून अथवा पूरक पोषण म्हणून योग्य प्रमाणात चोथा पोटात जाणे गरजेचे आहे.

अन्नातील चोथा दोन प्रकारांत विभागला जातो - विद्राव्य आणि अविद्राव्य.

सेल्युलोज हा मुख्य प्रकारचा चोथा अविद्राव्य - म्हणजे पाण्यात न विरघळणारा आहे. त्याच्या सेवनामुळे योग्य प्रमाणात मल तयार होतो आणि सहजपणे मलविसर्जन होते. पालेभाजीतील चरचरीत भाग, भाज्यांची देठे, फळांची साल यात खूप सेल्युलोज असते आणि काही प्रमाणात ते आपण खातो. उदाहरणार्थ, सफरचंद आणि द्राक्ष यांची साल. काही फळे पिकल्यावर आपण साल टाकून देतो, पण कच्ची असताना सालही खातो - आंबा आणि कैरी हे त्याचे एक उदाहरण. सेल्युलोज हा पृथ्वीवर सगळ्यात जास्त प्रमाणात आढळणारा सेंद्रिय रासायनिक रेणू आहे आणि त्याचे मूळ स्वरूप आहे ग्लुकोज ही साखर. हे एवढे सेल्युलोज पृथ्वीवर आले कुठून, असा विचार केलाय का कधी? चला तर मग, जराशी मूलभूत माहिती करून घेऊ या.

सजीव सृष्टीची निर्मिती सौर ऊर्जेवर आधारित आहे, म्हणूनच प्राचीन काळापासून अनेक संस्कृती आणि धर्म सूर्याला देव मानतात, त्याची उपासना करतात. सर्वात पहिले आणि लहान मूलद्रव्य हायड्रोजन - प्रोटॉनभोवती प्रदक्षिणा घालणारा हलकासा, वजन नसलेला एक इलेक्ट्रॉन. दोघांच्या मध्ये पोकळी - आकाशतत्त्व! बरेच प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन विविध प्रकारे आणि विविध प्रमाणात एकत्र येऊन कार्बन, नायट्रोजन, ऑक्सिजन आणि इतर अनेक मूलद्रव्ये बनली. दोन हायड्रोजन आणि एक ऑक्सिजन एकत्र येऊन झाले जलतत्त्व. नायट्रोजन आणि ऑक्सिजन यांनी बनली हवा - वायुतत्त्व. अग्नितत्त्व म्हणजे आपला सूर्य. आणि पृथ्वी तत्त्वाचे काय? पहिली वनस्पती पेशी निर्माण झाली, तिला 'क्लोरोफिल'चे वरदान मिळाले आणि तिने सुरू केला, सौर ऊर्जेवर चालणारा जैविक-रासायनिक कारखाना. सूर्याची ऊर्जा, पाणी, हवेतील कार्बन डायऑक्साइड वापरून पेशीत निर्माण झाली ग्लुकोज साखर. जेव्हा वनस्पतीला ऊर्जा हवी, तेव्हा ग्लुकोजची मंदज्वलन क्रिया होऊन ऊर्जा परत मिळते. ग्लुकोजचे खूप रेणू घेऊन पिष्टमय पदार्थ हे वनस्पतीचे अन्न बनते. जमिनीतील नत्रयुक्त गोष्टी वापरून प्रथिने बनतात, ज्याच्या मदतीने पेशी हालचाल करू शकते, घटकांची अंतर्गत देवाणघेवाण करू शकते. परिसरातील पोषक तत्त्वे वनस्पतीमध्ये घेणे आणि निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकणे, छिद्रे लहान-मोठी करणे या क्रिया प्रथिनाची साखळी मागे-पुढे, गोलाकार अशी बदलून घडतात. हा सगळा व्याप सांभाळायला पेशीला जागा हवी आणि रसायने ठेवण्यासाठी 'पेशी' हवी! रासायनिक क्रियेचा कारखाना चालविता यावा, म्हणून पेशीचे आवरण तयार करण्यासाठी 'सेल्युलोज' हा तंतू निर्माण झाला. जणू कापड विणावे, तसे हे धागे. पेशीच्या आवरणाला अधिक दणकट

करण्यासाठी पेशीमध्ये 'लिग्निन'देखील तयार झाले. गाईगुरे, हरीण, ससा आणि मानव अशा प्राण्यांकडे हरित द्रव्य नाही. मग सौर ऊर्जा कशी साठविणार? म्हणून असे प्राणी आणि मानवसुद्धा वनस्पतींची पाने, फळे, खोड, कंदमुळे, बिया, दाणे आणि फुलेसुद्धा खाऊ लागले. वाघ, सिंह अशा जंगली श्वापदांना शाकाहार पचत नाही, म्हणून ते शाकाहारी प्राण्यांचे मांस खातात. मानवी पचनशक्तीला सेल्युलोज पचविता येत नाही, म्हणून तो आपल्यासाठी चोथा. म्हणून आपण गवत खाऊ शकत नाही, परंतु अन्नस्वरूपातला थोडा चोथा अवश्य खावा. हत्तीसारखा दणकट शाकाहारी प्राणी बांबू खातो, पण त्याहून कठीण लाकूड फक्त वाळवी खाऊ शकते. लाकडाचा फडशा पडून त्यापासून साखर तयार करण्यासाठी लागणारी जबरदस्त प्रमाण आणि क्षमता असणारी 'सेल्युलोज' - हेमीसेल्युलोज म्हणजे 'लिग्निनेज' एन्झाइम्स (वितंचके) वाळवीच्या पोट्यात असणारे काही विशिष्ट जंतू बनवितात. जंगली हलक्या लाकडाला वाळवी पटकन लागते; पण शेकडो वर्ष टिकणारे शिसवी लाकूड (शिसम) मात्र खाणे वाळवीला सहसा जमत नाही.

अन्नाच्या रसायनशास्त्राचा अभ्यास करताना प्रकर्षाने दिसते की 'पिंडी ते ब्रह्मांडी' हे वाक्य किती सार्थ आहे. कल्पना करा की ग्लुकोज रेणू (सहा कार्बन अणू आणि पाण्याचे पाच रेणू असलेला) हा एक लहानसा मणी आहे. तो एकापुढे एक जोडून लांबलचक माळ केली आणि अशा प्रकारे पेशीने सेल्युलोज बनविले. ज्या प्राण्यांच्या पचनक्रियेत ही माळ तोडून ग्लुकोज बनविता येते, त्यांच्यासाठी गवत हे अन्न असते. कल्पना करा की मानवाला कारखान्यामध्ये सेल्युलोज हा पॉलिमर नाजूकपणे तोडून ग्लुकोज साखरेचे रेणू वेगळे करता आले, तर काय होईल? गवतापासून कारखान्यात साखरनिर्मिती करता येईल! जगातील बरीचशी अन्नधान्य समस्या आणि उपासमार अशा प्रकारे कमी करता येऊ शकेल. यावर संशोधन चालू आहे, पण त्याला तांत्रिक आणि आर्थिकदृष्ट्या यश अजून आलेले नाही. 'हेमीसेल्युलोज' हा रेणूसुद्धा सेल्युलोजप्रमाणे साखरेच्या रेणूंची माळ असते, परंतु त्यात पाच कार्बन असलेली 'झायलोज' ही साखर मोठ्या प्रमाणात असते. आणखी एक खूप मोठा आणि कडक, चिकट रेणू म्हणजे 'लिग्निन'. भाजीची देठे, झाडाचे खोड, लाकूड जसजसे जून होते, तसे त्यात जास्त लिग्निन तयार होते. लिग्निनचे रासायनिक स्वरूप खूप वेगळे आहे आणि साखरेवर आधारित अजिबात नाही. सेल्युलोज आणि इतर रसायने चिकटपणे एकत्र जोडण्याचे काम करून नंतर त्यातून टणकपणा निर्माण होतो. मोठा वृक्ष कापल्यावर खोडावर ज्या गोल गोल रेषा दिसतात, त्या लिग्निनमुळे. लिग्निन ही

८१ कार्बनची साखळी असते आणि म्हणून पाणी, आम्ल यांचा आणि इतर बऱ्याच रसायनांचा लिग्निनवर काही परिणाम होत नाही.

विद्राव्य चोथा म्हणजे मानवाला न पचणारे इतर घटक. यामध्ये खायचा डिक, पेक्टिन, खाद्य मेण, फॉस (फ्रूटो ऑलिगोसॅकराइड) यांचा समावेश आहे. सगळ्यात महत्त्वाचा विद्राव्य चोथा आहे पेक्टिन. 'गॅलॅक्टोज' ही एक साखर आहे आणि त्याचे रूपांतर होऊन 'गॅलॅक्टिक आम्ल' बनते. हे आम्ल रेणू एकत्र येऊन खूप लांबलचक गोळ्या-गोळ्यांची साखळी असल्याप्रमाणे हा पेक्टिनचा रेणू बनतो. याचा रेणुभार (मॉलिक्युलर वेट) दीड लाखांपेक्षा जास्त असतो, पण तरीही तो पाण्यात विरघळतो. सिमेंटप्रमाणे पेशी जोडण्याचे कार्य पेक्टिनचे. सफरचंद, संत्री, लिंबू, आंबा यांच्या सालापासून पेक्टिन वेगळे करून इतर खाद्यपदार्थात घालतात. शिवाय आंबा, पेरू, पपई, कवठ, पिकलेले केळे अशा फळांच्या गरामध्ये पेक्टिन असते, म्हणून त्याचा मुरांबा आपोआप जेलीसारखा होतो. खूप पाणी शोषून घेऊन जेली होणे हा पेक्टिनचा गुण आहे. त्यामुळे मोठ्या आतड्यात जास्त मल बनतो आणि म्हणून आंबे, पेरू, केळी जास्त खाल्ली, तर दुसऱ्या दिवशी पोट एकदम साफ होते. लाल भोपळा, दुधी भोपळा, कोहळा अशा भाज्यांतदेखील पेक्टिनच्या रूपात भरपूर विद्राव्य चोथा असतो. त्यांचा प्रिबायोटिक म्हणजे मित्र जंतुवाढीसाठी उत्तम उपयोग होतो. हाळीव, सब्जा बी अशा काही बियांवर नैसर्गिक पॉलिमरचे आवरण असते, त्याला श्लेष्मल (म्युसिलेज) म्हणतात. या आवरणातदेखील खूप पाणी शोषले जाते आणि खाल्ल्यावर पोट साफ होण्यास मदत होते. इसबगोल ही एक वनस्पतीदेखील अशा प्रकारे औषधी अन्न म्हणून वापरतात. आणखी एक प्रकार - चिकोरी - मुळातील 'इनुलिन'. हा विद्राव्य चोथा आता बाजारात मिळतो. आमच्या लहानपणी एका परदेशी कंपनीच्या कॉफीच्या जाहिरातीत 'आम्ही कॉफीत चिकोरी घालत नाही' असे वाक्य असायचे. स्वस्त कॉफी बनविणाऱ्या एका भारतीय कंपनीला त्यांचा हा टोमणा होता; पण आता चिकोरीत आढळणारा इनुलिन हा पदार्थ लोक कौतुकाने कॉफीपेक्षा जास्त किंमत देऊन विकत घेतात आणि खातात - फूड सोल्युबल फायबर म्हणून!

आहारात रोज एकूण २५-३० ग्रॅम चोथा असावा आणि तो विद्राव्य आणि अविद्राव्य असा दोन्ही प्रकारचा असावा. वयाच्या ६० वर्षांनंतर अविद्राव्य चोथा थोडा कमी खावा. पांढरी चवळी, ओट, सर्व प्रकारच्या डाळी आणि कडधान्य,

ज्वारी, बाजारी, नाचणी यासारखी भरड धान्ये, वाटाणा, सोयाबीन, रताळे, सुके अंजीर, खजूर हे नेहमी आलटूनपालटून अवश्य खावे. सर्व भाज्या आणि फळे यात चोथा असतो; पण पालेभाज्यांमध्ये अविद्राव्य चोथा अधिक, तर वेलीच्या भाज्या, टोमॅटो यात विद्राव्य चोथा अधिक. जवस (अळशी), चिया सीड्स, बदाम, पिस्ते यामध्येदेखील भरपूर फूड फायबर असते. पोट लवकर भरणे, पोट साफ होणे, पोटात तयार झालेले विषारी पदार्थ शोषून घेऊन मलावाटे बाहेर टाकणे, आतड्याचे चलनवलन वाढविणे, चोथा किण्वन होऊन काही उपयोगी आम्ल बनल्यामुळे आतड्याच्या कर्करोगापासून बचाव होणे, आतड्याची सूज टाळणे अशा महत्त्वाच्या कार्याबरोबर प्रतिकारशक्ती वाढविण्यासाठीदेखील रोजच्या आहारात योग्य प्रमाणात चोथा असणे आवश्यक आहे. कर्बोदके, प्रथिने, स्निग्ध पदार्थ, प्रोबायोटिक अन्न, चोथा यांसह संतुलित आहार, योग्य व्यायाम, मोकळ्या हवेत श्वास घेणे आणि आनंदी वृत्ती हे आहे निरोगी आरोग्याचे रहस्य.

## २.८) आहारातील मीठ

खायचे साधे मीठ - सोडियम क्लोराइड - एक अतिसामान्य स्वस्त पदार्थ. परंतु आपल्या शरीरात त्याचे योग्य प्रमाण नसेल, तर आपण जगू शकणार नाही. पृथ्वीवर जमिनीपेक्षा समुद्र जास्त भाग व्यापून आहे आणि समुद्राच्या पाण्यात या मिठाचा अमर्याद साठा आहे! दिवसाला सर्वसाधारणपणे पाच ते सात ग्रॅम मीठ आपल्या खाण्यात असावे, असे आहारशास्त्रात सांगितले आहे. पाच ग्रॅम मिठामधून २.३ ग्रॅम सोडियम शरीराला मिळते. जास्त रक्तदाब असणाऱ्यांनी फक्त दीड ग्रॅम सोडियम - म्हणजे चार ग्रॅमपेक्षा कमी मीठ खाल्ले पाहिजे. पण आहारातील सोडियम कमी करताना अविचाराने, डॉक्टरांचा सल्ला न घेता सोडियम क्लोराइडऐवजी पर्यायी मीठ म्हणून बाजारात मिळणारे पोटॅशियम क्लोराइड खाणे हानिकारक असते. शरीरांतर्गत घडणाऱ्या या क्रिया समजून घेतल्या, तर आहारातील मिठाची महती लक्षात येईल.

पाश्चात्य लोकांचा असा आरोप आहे, की पूर्वेकडील देशांमध्ये आंबविलेले पदार्थ व मीठ फार मोठ्या प्रमाणात खाल्ले जाते. पण हे आरोप बिनबुडाचे आहेत. आपण कर्ब जास्त खातो, प्रथिने कमी खातो यासारखा हा आणखी एक आक्षेप. परंतु काही वर्षांपूर्वीपर्यंत अमेरिकेत 'साधे पाणी' पिणे माहीतच नव्हते. थंड हवा असल्यामुळे तेथे तहान कमी लागते, तेथे घाम येत नाही, म्हणून मीठ आणि पाणी कमी पुरते. आले ना लक्षात? आणखी एक उदाहरण बघा. भारताच्या



नकाशात वरून खाली (म्हणजे उत्तरेकडून दक्षिणेकडे) येताना पंजाबपासून कन्याकुमारीपर्यंत घट्ट वरण किंवा डाळ फ्राय हळूहळू पातळ होत शेवटी 'रसम' बनते. ही गोष्ट पारंपरिक शहाणपणा म्हणता येईल. डाळीचे प्रमाण कमी करून पाणी वाढविणे या पद्धतीचा संबंध हवामानाशी निगडित आहे.

विषुववृत्ताजवळ दमट व गरम हवामान असते. केरळातील लोकांना भर दुपारी नारळाच्या झाडावर चढावे लागते. त्यामुळे पोटामध्ये भात व रसम असे ओलसर अन्न असणे गरजेचे आहे. अशा हवेत मोठ्या आतड्यात 'कॅडिडा' या रोगकारक यीस्टचा प्रादुर्भाव होतो. तो रोखण्यासाठी 'प्रोबायोटिक' अन्न (उदा., दही-भात) व मित्र जंतूना आवडणारे पदार्थ (प्रीबायोटिक' पदार्थ) - सांबारमधील दुधी भोपळा, लाल भोपळा, कोहळा व शेवग्याच्या शेंगा इ. रोज खाण्याची पद्धत आहे. हवामानानुसार अशा प्रकारे 'सिनबायोटिक' (प्रो आणि प्री बायोटिक यांचे एकत्र सेवन) पदार्थयुक्त जेवण करणे हे आहे पारंपरिक शहाणपण. पूर्वेकडील इतर देशामध्ये 'याकुल्ट', 'कोंबुचा' असे प्रोबायोटिक पदार्थ आहारामध्ये नेहमी वापरले जातात. गोड फळांतील साखर आंबविल्यावर अल्कोहोल तयार होते (उदा., वाइन, मद्य, सायडर) आणि भाज्या आंबविल्यावर आरोग्यदायक जैविक आम्लनिर्मिती होते. याला लॅक्टिक आंबणे असे म्हणतात आणि त्यासाठी मिठाचा वापर होतो. 'लॅक्टोबॅसिला' या प्रोबायोटिक मित्र जंतूचा या प्रकारच्या भाज्यांच्या किण्वनामध्ये (आंबविल्यामध्ये) मोलाचा वाटा असतो. उदा., सोया सॉस, सिरका (व्हिनेगार) आणि भाज्यांची लोणची अशी बनवितात.

भारतामध्ये कैरी, लिंबू अशा आंबट पदार्थांची लोणची करतात व ही करताना

हळद, तिखट, मोहरी असे मसाले वापरतात व त्यात १५ ते २० टक्के मीठ असते. मीठ, तेल, मसाल्यांमुळे हे लोणचे टिकते व त्यामध्ये आंबविण्याची क्रिया नसते. तसेच भारतीय जेवणात पापड, भुजीया आदींचे प्रमाण खूप असते आणि या पदार्थातदेखील सात ते दहा टक्के मीठ असते. पण आपण उष्ण हवेत राहतो आणि घरे वातानुकूलित नसतात, म्हणून आपले शरीर घाम निर्माण करून त्वचा थंड करते. त्या वेळी मीठ बाहेर टाकले जाते. म्हणून खाण्यात योग्य तेवढे मीठ असावे.

रोजच्या खाण्यात जे मीठ असते, त्याबद्दल सध्या मोठ्या प्रमाणात चर्चा चालू आहे. काही आहारतज्ज्ञ म्हणतात - सोडिअम कमी खाल्ले पाहिजे. ज्यांना अतिरक्तदाबाचा विकार आहे, त्यांना लो-सोडिअम डाएट सांगतात. बाजारात विविध प्रकारचे मीठ मिळते - रासायनिक पद्धतीने बनविलेले, समुद्रातील, जमिनीतील, हिमालयावरचे नैसर्गिक मीठ. त्यापैकी काही प्रकारचे मीठ खूप जास्त किमतीला विकले जाते. या जाहिरातींच्या युगात सामान्य माणसाला अनेक पश्च पडतात - कोणते मीठ रोज खावे आणि किती? आहारात रोज मीठ खायचेच का? फक्त चवीसाठी की आरोग्य राखण्यात त्याचा सहभाग आहे? याची उत्तरे पुढे बघू या.

साधारणपणे दिवसाला पाच ते सात ग्रॅम मीठ म्हणजे (सोडिअम क्लोराइड) खाण्यात असावे, असे आहारशास्त्रात सांगितले आहे. पाच ग्रॅम मिठामधून २.३ ग्रॅम सोडिअम शरीराला मिळते. जास्त रक्तदाब असणाऱ्यांनी फक्त दीड ग्रॅम सोडिअम - म्हणजे चार ग्रॅमपेक्षा कमी मीठ खाल्ले पाहिजे. जर एखाद्या व्यक्तीचे वजन ७० किलो असेल, तर शरीरात १०० ग्रॅम सोडिअम क्लोराइडचा साठा असतो. त्यापैकी ४० ग्रॅम हाडांमध्ये आणि ६० ग्रॅम पेशींच्या बाहेर असलेल्या द्रवामध्ये असते. प्रत्येक पेशींच्या आतमध्येदेखील पाणी असते व त्यात काही प्रमाणात पोटॅशियम असते. अशा प्रकारे पेशींच्या बाहेरच्या द्रवात सोडिअम व आतमध्ये पोटॅशियम, या जोडीमुळे एखाद्या पंपाप्रमाणे इतर अणू-रेणू पेशींच्या आत किंवा बाहेर जाऊ शकतात. म्हणूनच अविचाराने आणि डॉक्टरांचा सल्ला न घेता सोडिअम क्लोराइडऐवजी पर्यायी मीठ म्हणून बाजारात मिळणारे पोटॅशियम क्लोराइड खाणे हानिकारक असते. सोडिअम हे 'अल्कली मेटल' आणि क्लोराइड हा 'ऋण आयन' आहे. ज्यांना रक्तदाबाचा विकार आहे किंवा ज्यांच्या शरीराला मोठ्या प्रमाणात सूज येते अथवा दुसरा काही बिघाड झाला आहे, अशांना सोडिअम कमी खायला सांगितले जाते. परंतु फारच थोडे जण 'क्लोराइड' या विषयावर बोलतात.

हा एक अत्यंत आवश्यक असलेला असा आयन आहे आणि तो आपल्या शरीरामध्ये कुठे कुठे आणि कसा काम करतो हे पाहणे आवश्यक आहे. जठरातील पाचक रस हे हायड्रोजन क्लोराइड हे आम्ल तयार होण्यासाठी क्लोराइड लागणार.

मिठाचे आपल्या शरीरात सगळ्यात महत्त्वाचे कार्य म्हणजे रक्तदाब योग्य राखणे. ज्या क्रियेमुळे झाडाच्या मुळात घातलेले पाणी आणि खत झाडाची मुळे शोषून घेतात, त्या क्रियेला 'द्रवाभिसरण' (ऑस्मोसिस) म्हणतात. रक्ताच्या माध्यमातून चांगले अणू-रेणू वेगवेगळ्या अवयवांना व स्नायूंना पुरविले जातात, तसेच नको असलेले विषारी पदार्थ (उदा., कार्बन डायऑक्साइड) उलट परत रक्तात येतात. प्राणवायूची देवाणघेवाण रासायनिक क्रिया आहे, परंतु इतर पदार्थांची अदलाबदल ही द्रवाभिसरण या भौतिक क्रियेमुळे होते. शुद्ध पाणी आणि क्षार मिसळलेले पाणी यामध्ये होणाऱ्या द्रवाभिसरणाचा वेग किती क्षार मिसळले आहेत त्यावर अवलंबून असतो. याचे मोजमाप 'द्रवाभिसरण दाबा'वरून (ऑस्मोटिक प्रेशर'वरून) करतात. त्यामुळे योग्य रक्तदाब नसेल तर चांगले पदार्थ व दूषित पदार्थ यांची अदलाबदल नीट होणार नाही. सूज येणे व वेदना ही याची लक्षणे आहेत. कोणत्याही पेशीमध्ये एखादी गोष्ट आत आणि बाहेर जाण्यासाठी द्रवाभिसरण दाब असण्याची गरज असते. रक्तदाब योग्य असेल तर रक्तातील जे चांगले पदार्थ आहेत, ते मांसपेशी, स्नायू यांच्यामध्ये शिरू शकतात आणि त्या पेशीमध्ये तयार झालेले विषारी पदार्थ आणि कार्बन डायऑक्साइड यांसारखे घटक रक्तामध्ये उलट दिशेने परत येतात आणि मूत्रावाटे बाहेर टाकले जातात. या संपूर्ण क्रियेमध्ये सोडिअमचा आणि क्लोराइड आयनचा अतिशय मोठा सहभाग आहे.

आहारामधील प्रथिने, कर्बोदके व स्निग्ध पदार्थ यांचे पचनामुळे विघटन होऊन ग्लुकोज, पाणी, इतर रेणू व ऊर्जा बनते. परंतु मूलघटक उदाहरणार्थ सोडिअम, पोटॅशियम, क्लोराइड, लोह, कॅल्शियम यांची निर्मिती होऊ शकत नाही. जे मूलघटक रोज शरीराबाहेर टाकले जातात, ते रोजच्या रोज आहारामधून खाणे आवश्यक आहे. जसा आपण पैशांचा हिशोब ठेवतो, तसा प्रत्येक मूलघटकाचा हिशोब शरीरामध्ये आपोआप होतो आणि मूलघटक योग्य प्रमाणात असतील तरच आरोग्य राखले जाते. रसायन तंत्रज्ञानामध्ये 'वस्तुमानाचा तोल' (अर्थात 'मॅटेरियल बॅलन्स') हा विषय शिकविला जातो. त्याचा उपयोग आहारशास्त्रामध्ये करता येईल. रोज आहारातून किती मीठ पोटात जाणे



आवश्यक आहे, कारण शरीर रोज मीठ बाहेर टाकत असते.

मिठामुळे शरीरामध्ये महत्त्वाची तीन कार्ये होतात, ती अशी - रक्तदाब योग्य ठेवणे, पाचक रसांची निर्मिती आणि घाम व मूत्रनिर्मिती. यांपैकी मुख्यतः तिसऱ्या कार्यामध्ये सोडिअम तसेच क्लोराइड आयन मोठ्या प्रमाणात शरीराबाहेर टाकले जातात. मीठ पाण्यात विरघळले की त्याचे विघटन होऊन दोन अणू तयार होतात. धनभारित सोडिअम आयन आणि ऋणभारित क्लोराइड आयन. हायड्रोक्लोरिक आम्ल हा जठरामधील पाचक रस (गॅस्ट्रिक ज्यूस) आहे. त्याचे रासायनिक सूत्र हायड्रोजन क्लोराइड म्हणजे 'एचसीएल'. दररोज सुमारे दोन लीटर पाचक रस पोटात बनतो. त्यासाठी लागणारे क्लोराइड आयन रोजच्या खाण्यातील मिठामुळे मिळतात. म्हणून जेव्हा सोडिअम कमी करायचे असते, तेव्हा सोडिअम क्लोराइडऐवजी पोटॅशियम क्लोराइड देतात. पाचक रस काही प्रमाणात परत शरीरामध्ये अन्नाबरोबर शोषण केला जातो. तसेच जठरामध्ये एक 'बफर' तयार होतो, ज्याच्यामुळे जठराचे स्नायू पाचक रसात विरघळत नाहीत. 'बफर' म्हणजे 'कार्बोनेट' आणि 'बायकार्बोनेट' यांचे मिश्रण. म्हणजे साध्या भाषेत खाण्याचा सोडा. जठराच्या स्नायूंना 'म्यूकोसा मेंब्रेन' म्हणजे कफासारखे (रासायनिकदृष्ट्या भाताच्या पेजेसारखा चिकट पदार्थ) आवरणसुद्धा असते. हे बनविण्याच्या प्रक्रियेत सोडिअम किंवा पोटॅशियम अशा खनिजांचा व क्लोराइडचा सहभाग असतो.

मिठाचा तिसरा महत्त्वाचा उपयोग मूत्रपिंडाचे कार्य योग्य होण्यासाठी असतो. शरीर मूत्र स्वरूपात पाणी आणि विषारी द्रव्य बाहेर टाकते. मूत्रपिंड हे एक पटल-गाळणी (मेंब्रेन फिल्टर) आहे. या गाळणीच्या एका बाजूला रक्त असते आणि दुसऱ्या बाजूला मूत्र (पाणी + नको ते क्षार + युरिक आम्ल + विषार) हळूहळू जमा होते. मध्ये सच्छिद्र स्नायूंचा पडदा असतो. रक्तामधील शरीराला अनावश्यक अशी विषारी द्रव्ये गाळून बाहेर काढण्यासाठी योग्य द्रवाभिसरण दाब असणे गरजेचे आहे. या दाबाचा समतोल साधण्यासाठी मूत्रामध्ये क्लोराइड, सोडिअम, पोटॅशियम अशा मूलद्रव्यांची आवश्यकता आहे. 'ऑइलेट'सारखे क्षार खाण्यात अधिक असले तर मूतखड्यासारखे आजार होऊ शकतात. पालकामध्ये ऑइलेट जास्त असते आणि त्यामुळे कॅल्शियम शरीरात शोषले जात नाही, म्हणून लहान मुलांनी पालक जास्त खाऊ नये. पण पालकची पाने उकळल्या पाण्यात घालून ते पाणी फेकून द्यावे आणि अशा पानांची भाजी केली तर बरेचसे ऑइलेट निघून जाते, म्हणून पंजाबसारख्या ठिकाणी जेव्हा वारंवार खूप पालक खातात, तेव्हा पालकची अशी

प्यूरी करून वापरतात हे चांगले.

मूत्रपिंडाच्या कार्यामध्ये मिठाला महत्त्व आहे. मूत्र खारट असते, कारण त्यात मिठाचे बऱ्यापैकी प्रमाण असते. रोज दोन लीटर पाणी प्यायले पाहिजे व त्या प्रमाणात एक-दोन लीटर मूत्र शरीराद्वारे बाहेर टाकले जाते. घामाच्या स्वरूपात बाहेर पडतानासुद्धा त्याच्यात क्लोराइड असते, म्हणून घामसुद्धा खारट असतो. घाम जास्त आल्यास मूत्राचे प्रमाण कमी असते. प्रचंड उकाड्यात तसेच पोट बिघडून जुलाब होत असल्यास शरीराला अधिक पाणी, मीठ व साखर याची गरज पडते. आपल्या खाण्यातून येणारे बरेचसे मीठ मूत्राद्वारे बाहेर टाकण्यात येते. मूत्रपिंड कार्यरत राहण्यासाठी हे घडणे आवश्यक आहे. हल्ली ORS (ओरल रिहायड्रेशन सोल्यूशन) या नावाची पेये बाजारात मिळतात. खेळाडू आणि रुग्ण यांना ती देतात. जागतिक आरोग्य संघटनेने (डब्ल्यूएचओने) अशा ओआरएसमध्ये साखर, मीठ व कोणते क्षार घालावे व किती प्रमाणात ही माहिती प्रकाशित केली आहे.

मराठीमध्ये म्हण आहे 'नावडतीचे मीठ अळणी'. अळणी म्हणजे ज्या पदार्थांमध्ये विशेषतः तिखटा-मिठाच्या खमंग पदार्थांमध्ये जर मीठ कमी पडले किंवा मीठ अजिबातच घातले नाही, तर त्या पदार्थाला काहीच चव लागत नाही. भात, वरण या अन्नपदार्थांमध्ये हे प्रकर्षने जाणवते. पण पालकसारखी पालेभाजी मीठ न घालता केली, तरीसुद्धा नैसर्गिक मीठ मोठ्या प्रमाणात असल्यामुळे ती भाजी तेवढी अळणी लागत नाही. आणखी एक प्रयोग करण्यासारखा आहे. अन्नपदार्थ शिजविताना मीठ न घालता खाताना वरून घातले, तर कमी मीठ पुरते. पदार्थांमध्ये जेव्हा जास्त मसाले असतात, तेव्हा मीठसुद्धा जास्त लागते. गृहिणींना माहीत असेल, की साधे नुसते फोडणीचे वरण केले तर खूप कमी मीठ लागते, पण महाराष्ट्रीय पद्धतीने चिंच, गूळ, काळा मसाला घालून जर आमटी केली, तर जवळजवळ दुप्पट मीठ लागते. योग्य चव लागण्यासाठी अधिक मीठ घातले जाते. याला पारस्परिक परिणाम ('सिनर्जी') म्हणतात आणि हा ऋण (निगेटिव्ह) पारस्परिक परिणाम आहे. तेलामुळे किंवा तिखटामुळे मिठाची चव मारली जाते अथवा जास्त तेल घातले की मिरचीचा तिखटपणा जिभेला कमी जाणवतो. फक्त चव हा मुद्दा डोळ्यांसमोर ठेवून हे खरे आहे, पण पोटामध्ये जाणारे मिठाचे व तिखटाचे वस्तुमान मात्र कमी होत नाही. योग्य प्रमाणात तिखट, मीठ, मसाले खाल्ले, तर आपले शरीर 'खाल्ल्या मिठाला जागून' नक्की आरोग्य राखेल.

## २.९) जंक फूड की आदर्श अन्न?

सर्व सजीव आणि अर्थात मानवसुद्धा शरीरात एक जैविक घड्याळ घेऊन जन्माला येतो. हे घड्याळ सूर्याच्या गतीवर अवलंबून असते. आधुनिक जीवनशैलीमध्ये ही गोष्ट विसरली जाते. बहुधा सगळी छोटी बाळे सकाळी पाच-सहा वाजता उठतात, तेव्हा आई त्याला दामटून, दूध पाजून झोपविते. तीन वर्षांनंतर मुले सकाळच्या शाळेसाठी उठायला कुरकुर करायला लागतात, कारण त्याच्या आईनेच त्याला लहानपणीच बळेबळे झोपवून निसर्गतः सूर्योदय झाल्यावर उठायची जैविक घड्याळाची सवय बिघडविलेली आहे. दुसरी गोष्ट आहाराची. लहान बाळाला छोटे छोटे घास आपण भरवितो. पोट भरले की ते मूल फुर्तू.. करत घास तोंडाबाहेर काढायला लागते. त्या वेळी आई हा बघ चिऊ, तो काऊ करत, व्हिडिओ बघत खायला लावते. जास्त खायची सवय झालेल्या या मुलांमध्ये पुढे आरोग्याच्या समस्या निर्माण होतात, म्हणून श्रेयस काय आणि प्रेयस खाणे काय याचा विचार करायला हवा.

आपले शरीर ज्या ठिकाणी म्हणजे भौगोलिक प्रदेशात आहे, तिथल्या सूर्योदयाप्रमाणे आपले शरीर चालते. रात्री सूर्य त्या भागात नसला की वातावरणाचे तापमान कमी होते, शरीराची मंदज्वलन क्रिया आणखी मंद, अतिमंद होते. म्हणून



जे पिष्टमय पदार्थ आपण खातो, त्याचे रूपांतर कफामध्ये होण्याची रासायनिक क्रिया सहज होते. भात जर खूप वेळ शिजविला, तर त्याची चिकट पेज तयार होते. रासायनिक क्रिया तीच आहे, फक्त घडण्यासाठीचे तापमान आणि संप्रेरक वेगळी आहेत. आपले शरीर लबाड किंवा हुशार आहे, शरीरसुद्धा शॉर्टकट शोधते. रात्रीच्या वेळी थंडावा आहे, कुठे हे पिष्टमय पदार्थ आंबवायचे, त्यांची साखर करायची आणि पुढे त्याचे ऊर्जेत रूपांतर करायचे. झटपट पेज (कफ) करून टाकू या! आपण एखाद्या ठिकाणी जाण्यासाठी जवळचा रस्ता असेल तर लांबच्या रस्त्याने जात नाही, नेमके तसेच आपले शरीर वागते. रासायनिक मंदज्वलन क्रिया करा, रक्तात सामावून घ्या, कोणी सांगितले एवढे उपदव्याप? झटपट पेजेसारखे कफ पदार्थ बनवू या, असे शरीराला वाटते आणि म्हणून तर ज्यांची कफप्रवृत्ती आहे त्यांनी रात्री असे पदार्थ खाणे टाळावेत असे आयुर्वेदात सांगितले आहे. आवडत असतील तर हे अन्नपदार्थ सकाळी उठून खा, दुपारी खा. तुम्ही दिवसभर भरपूर हालचाल करणार असल्याने त्याचे पचन पूर्णपणे होते.

जेव्हा मी थंड हवेच्या प्रदेशात, अमेरिकेला पहिल्यांदा गेले, तेव्हा दालचिनीच्या वासाचे गोड पदार्थ - विशेषतः केक किंवा रोल खाताना खूप चमत्कारिक वाटले. गोड पदार्थांला दालचिनीचा वास? भारतामध्ये तर आपण केशर, वेलची, जायफळ गोड पक्वान्नांमध्ये घालतो. वेलची थंड आहे आणि लवंग, दालचिनी उष्ण आहे. म्हणजे नेमके काय? जर खाद्यपदार्थांचे तापमान मोजले, तर वापरलेल्या मसाल्याप्रमाणे ते वेगळे होते का? अर्थातच नाही. याविषयी खोलवर विचार केला, तेव्हा माझ्या लक्षात आले की थंड हवेच्या प्रदेशामध्ये खाताना बहुतेक पदार्थ काळी मिरी घालून खातात आणि गोड पदार्थांमध्ये दालचिनी वापरतात. थंड आणि उष्ण याची एक वैज्ञानिक सुटसुटीत व्याख्या (पुस्तकी किंवा पब्लिश पेपरची नव्हे) साध्या माणसाला समजेल अशी मी केली आहे. (१) जेव्हा कोणतीही गोष्ट प्रसरण पावते, तेव्हा थंड होते आणि आकुंचन पावते तेव्हा उष्णता निर्माण होते, हे भौतिकशास्त्र आहे. स्नायू आकुंचन पावले तर उष्णता आणि प्रसारण पावले तर थंडावा. इडा-पिंगळा (चंद्र-सूर्य) नाड्या म्हणजे असेच काहीसे असावे. (२) दुसरा विचार म्हणजे जेव्हा तुमच्या शरीरात पाणी साठविले जाते (सर्दी, सूज, इन्फ्लेमेशन म्हणजे पाणी साठणे) त्याला म्हणायचे थंड. याच्या उलट, जर शरीराने पाणी बाहेर टाकले, तर तुमच्या शरीरात कौरडेपणा येतो. याला म्हणायचे उष्ण. आले का लक्षात? लवंग उष्ण आणि वेलची थंड हा समज अशा प्रकारे सिद्ध होतो.

प्रत्येक रसायनाला स्वतःचे गुणधर्म असतात. लवंग-तेल शरीरातील पाणी बाहेर टाकते किंवा स्नायू आकुंचित करते, तर वेलचीमुळे विरुद्ध परिणाम होतो, म्हणून काश्मीरमध्ये थंडीतून माणूस आला की, गरम पाण्यामध्ये केशर टाकून चहा (कावा) दिला जातो. हा चहा जर तुम्ही मुंबईत किंवा चेन्नईमध्ये उन्हातून आल्यावर दिला, तर तुमच्या शरीरावर दुष्परिणाम होणार. यालाच पारंपरिक शहाणपण म्हणता येईल. अशीच आणखी एक गमतीदार गोष्ट मला अमेरिकेत दिसली. हिमवर्षाव होत असताना लोक चक्क आइसक्रीम खात होते. आपल्याकडे लहान मुलाला आइसक्रीम खायचे असेल तर आई म्हणते, “अरे अरे, आइसक्रीम खाऊ नकोस, उन्हाळा आहे, बाधेल. सर्दी होईल, घसा खराब होईल.” न्यूयॉर्कच्या रस्त्यावर चक्क हिमवर्षाव सुरू आहे आणि तरीही मुले आइसक्रीम खात आहेत, अजब आहे.

अमेरिकन आईला मुलाची काळजी नाही का? पुन्हा एकदा मी माझा वैज्ञानिक डोळा उघडला, काही लोकांशी चर्चाही केली आणि खूप मजेदार गोष्ट समजली. खूप थंड हवेच्या प्रदेशात जेव्हा बाहेर प्रचंड गारवा आहे आणि तुम्ही घराबाहेर फिरत असाल (अर्थात उबदार कपडे घालून), तर तुम्ही चक्क गारच खायचे असते. तुम्ही जर तेव्हा गरम सूप प्यायलात, तर पाच ते दहा मिनिटांत शरीरात रक्तप्रवाह जोरात होऊ लागतो आणि खूप घाम येतो. अशा प्रकारे शरीर गार पडते आणि अधिक थंडी वाजायला लागते. अशी थंडी बाधते, हुडहुडी भरते. गंमत पाहा, बाहेर थंडगार वातावरण आहे – गरम सूप प्यायलात तर सर्दी होईल आणि आइसक्रीम खाल्ले तर सर्दी होणार नाही. याउलट, जर तुम्ही बंद उबदार घरात बसून हिमवर्षावाची मजा घेत आहात, तर मात्र तुम्ही गरम सूप पिऊ शकता. तेव्हा माझ्या लक्षात आले, की आपण मुंबईसारख्या उष्ण शहरात येता-जाता गरम चहा पितो आणि थंड हवेतील ही मंडळी कोमट चहा-कॉफी घेतात. जेव्हा आपण चहा पितो, तेव्हा उकडल्यामुळे घाम येतो आणि गार वाटते. जसे पाणी माठामध्ये गार होते, तसा घाम आला की त्वचेला थंडावा मिळतो, म्हणून उष्ण प्रदेशात गरम गरम चहा पिऊन तरतरी येते.

आता परत वळू या जैविक घड्याळ या विषयाकडे. मुले जेव्हा जन्माला येतात, तेव्हा निसर्गतः त्यांच्यात काही सवयी असतात, तर इतर काही गोष्टी आपण संस्काराने मुलांना शिकवितो. लक्षात घेण्यासारखा एक मुद्दा म्हणजे शरीराचे जैविक घड्याळ (बायोलॉजिकल क्लॉक) हे सेट झालेले नसते. आईच्या

पोटात बाळाला वेगळे खावे, प्यावे लागत नाही. बाहेर जन्म घेतला की पहिल्या श्वासाबरोबर भूक, तहान, शी-शू सगळ्या गरजा निर्माण होतात. हळूहळू हे जैविक घड्याळ नीट चालू होते. यासाठी निदान तीन महिने लागतात. तीन महिन्यांच्या आधी बाळ दिवसातील २० तास झोपते. तीन-चार महिन्यांनंतर मूल हळूहळू कमी झोपायला लागते.

बहुधा सगळी आठ-दहा महिन्यांची छोटी बाळे सकाळी पाच-सहा वाजता उठतात. तेव्हा आई त्याला दामटून, दूध पाजून झोपविते, कारण तिला झोपायचे असते. तीन वर्षांनंतर मुले सकाळच्या शाळेसाठी उठायला कुरकुर करायला लागतात, कारण त्याच्या आईने त्याला लहानपणीच बळेबळे झोपवून निसर्गतः सकाळी सूर्योदय झाल्यावर उठायची जैविक घड्याळाची सवय (संगणक प्रोग्राम) बिघडविलेली असते. दुसरी गोष्ट आहाराची. सात-आठ महिन्यांचे बाळ किंवा एक वर्षाचे मूल कसे खाते? त्याला दात नसतात, म्हणून मऊ जेवणाचे छोटे छोटे घास आपण त्यांना भरवितो. पोट भरले की ते मूल फुरं.. करत घास तोंडाबाहेर काढायला लागते. त्या वेळी आईला वाटते की त्याने खूप खावे, पटपट खाऊन झटपट मोठे व्हावे. अशा वेळी ती आई बाळाशी बोलते. 'हा बघ चिऊ, तो बघ काऊ.' बाळाचे लक्ष खाण्याकडे नाही हे पाहून तिने भरविला एक घास! व्हिडिओ समोर लावला की मुले दोन घास जास्त खातात, म्हणून आई-बाप अशा प्रकारे जास्त जेवायची सवय लावतात. हे योग्य नाही. यामुळे जास्त खायची सवय लागून पुढच्या आयुष्यात होणाऱ्या आरोग्याच्या समस्या, स्थूलता यांना आमंत्रण मिळते. निसर्गतः त्याच्या पोटाला जेवढी गरज आहे, तेवढे खाल्ल्यावर एक तृप्ती येते. अन्न नकोसे वाटते.

हा नैसर्गिक सिग्नल वा इशारा खाणाऱ्याच्या मनाआड किंवा दृष्टिआड करून त्याच्या मेंदूला दुसऱ्या कामात गुंतवून, भुलवून अति खायला घातल्यामुळे बऱ्याचशा घरांमध्ये साधारण १०-१४ वर्षांच्या मुलांमुलींमध्ये स्थूलतेचे प्रमाण वाढले आहे. त्या वेळी आई-वडील त्याला चॉकलेट खाऊ नको, आइसक्रीम खाऊ नकोस, कमी खा अशा सूचना देत राहतात, पण उपयोग नसतो. म्हणजे, लहानपणी तो जेव्हा सकाळी उठत होता तेव्हा त्याला जबरदस्तीने झोपविले गेले. त्याची निसर्गतः सवय मोडली आणि शाळेसाठी त्याला जबरदस्तीने उठविणे सुरू झाले. म्हणजे त्याचा आहार आणि झोप या दोन्ही नैसर्गिक सवयी पालकांनीच बिघडविल्या. थोडक्यात सांगायचे तर जे नैसर्गिक जैविक घड्याळ नीट

चालविण्याचा शरीर प्रयत्न करत होते, सूर्योदय-सूर्यास्त याप्रमाणे पचन, श्वसन आणि इतर संस्था आपल्याला सेट करत होत्या, त्या मानवी हस्तक्षेपामुळे (इंटरव्हेन्शनमुळे) नीट कॅलिब्रेट झाल्याच नाहीत - म्हणजे पुढील आयुष्यात आरोग्य कसे राखणार?

दुसरे उदाहरण म्हणजे कॉल सेंटरमध्ये काम करणारा तरुण वर्ग. भारतामध्ये राहून हा वर्ग अमेरिकेच्या घड्याळाप्रमाणे जीवनमान जगतो. रात्रभर काम करायचे आणि पहाटे ४ वाजता झोपायचे व दुपारी १२ वाजता उठायचे. त्यानंतर ब्रंच-न्याहारी-जेवण एकत्र खायचे. सगळा उलटसुलट दिनक्रम. मी एकदा याविषयी विचार करत होते. काय फरक पडतो, आपल्या इथे रात्र झाली तरी कुठेतरी उजेड आणि सूर्य आहे ना? माझ्या शरीराला का फरक पडतो? समजा, मी शरीराला रोज रात्री १२ वाजता उठायचे आणि दुपारी १२ वाजता झोपायचे अशी सवय लावली तर काय बिघडले? मी जेव्हा यावर मूलभूत विचार केला, तेव्हा माझ्या लक्षात आले की आपल्या शरीराची अनैच्छिक संस्थेवर (इन्व्हॉलंटरी नर्व्हस सिस्टिमवर) आपले नियंत्रण नाही. शरीरामध्ये शेकडो वर्षे जुना कॉम्प्युटर प्रोग्राम लिहिलेला आहे. त्यामुळे शरीरात तयार होणारे पाचक रस व इतर रसायने यांचा सूर्योदयाशी संबंध जोडलेला आहे.

सकाळी तरतरीत, दुपारी एकदम उत्साहवर्धक, काळोख पडल्यावर हळूहळू शरीराची दमलेली स्थिती असते. म्हणजे शरीरातील जी द्रव्ये अन्न पचण्यासाठी लागतात, ती मध्यरात्री तयार होत नाहीत, कारण तेव्हा पोटही विश्रांती घेत असते. सूर्य हाच संपूर्ण सजीव सृष्टीसाठी ऊर्जास्रोत आहे. म्हणून जे एक घड्याळ निसर्गाने आपल्या शरीरात बसवून आपल्याला जन्माला घातले आहे, त्याचा आदर करायला हवा. वयाच्या साधारण तीन ते सहा महिन्यांपर्यंत दर चार तासांनी दूध पिण्याची सवय लावता येते. अशा प्रकारे २४ तासांत सहाऐवजी पाच वेळा अन्न व एकदा आठ तासांचा रात्रीचा उपवास ही आदर्श सवय आहे. मूल खाते तेवढ्या वेळा शीदेखील करते, म्हणजे तेव्हा शरीरातील पचनसंस्था एका आदर्श जैविक संयंत्र (आयडियल बायोरिअॅक्टर) असल्याप्रमाणे काम करते. पुढे आपण त्याच शरीराला 'नॉन आयडियल' करतो. मोठेपणी पाच वेळा खाणे शक्य आहे, परंतु तेवढ्या वेळा शौचाला जाणे हे गैरसोयीचे आणि हास्यास्पद ठरेल. वैज्ञानिक दृष्टीकोनातून पाहिले, तर आपली पचनसंस्था ही एखाद्या बायोरिअॅक्टरसारखी आहे. याविषयी अधिक माहिती पुढच्या विवेचनात स्वतंत्र दिली आहे.

आता परत या लेखाच्या शीर्षकातील प्रश्नाकडे वळू या. जंक फूड की आदर्श अन्न? आवडीचे (प्रेयस) खाताना योग्य (श्रेयस) अन्नसुद्धा आहारात असणे आवश्यक आहे. आधुनिक विज्ञानाच्या मते, अन्नाचा उपयोग केवळ खाणे म्हणून नसून औषधाप्रमाणेसुद्धा करता येईल. याला प्रोबायोटिक, प्रीबायोटिक व सिनबायोटिक असे म्हणतात. आपण या भागाच्या वरील उपविभागात ही माहिती पाहिली आहे. एक लक्षात ठेवा - आपले शरीर आपल्याशी बोलते, ती भाषा समजून घ्या. आवडते आणि नावडते अर्थात 'जंक आणि हेल्दी' अन्न याचा तोल हवा. सकाळी न्याहारी आणि जेवण आदर्श हवे. मग संध्याकाळी खुशाल जंक फूडचा आस्वाद घ्या, पण दुसऱ्या दिवशी उत्तम व्यायाम करून त्या जंक फूडचा दुष्परिणाम टाळायला विसरू नका. पुढचा यक्षप्रश्न आहे तो 'डाएट म्हणजे काय आणि ते कसे करावे?' हे बघू या पुढच्या उपविभागात.

## २.१०) डाएट की उपासमार?

लहान बाळ गुटगुटीत व्हावे, म्हणून आई त्याला किती प्रकारे आणि काय काय खाऊ घालते आणि सडपातळ होण्यासाठी तरुण मुलगी आणि स्त्रिया काय आणि किती उपासमार करतात - आहे ना गंमत? वॉईट वाटते ते डाएट करून मोठ्या कष्टाने उतरविलेले वजन हा हा म्हणता पूर्ववत होते, तेव्हा. आहे ना हा तुमचा असाच अनुभव? मग या उपविभागात तुम्हाला माझ्याबरोबर रसायन अभियांत्रिकी शाखेचे थोडे धडे गिरवावे लागतील! सर्वात महत्त्वाची शिकवण म्हणजे तुमचे वजन बदलल्यानंतर २७ महिने (निदान १८ महिने तरी) सलगपणे नवीन वजन राखल्यावर तुमची शारीरिक ठेवण बदलेल व हे नवीन वजन आपोआप तसेच राहील. डाएटिशियन मंडळी रासायनिक अभियांत्रिकी विषयाचा अभ्यास करत नसल्यामुळे 'प्रक्रिया काळ व स्थिर स्थिती नियंत्रण' हे त्यांना





माहीत नसते. हा हिशेब आहे 'सिस्टिम टाइम' आणि पचनरूपी बायोरिअॅक्टरच्या वागण्याचे गणिती वर्णन.

मानवी पचनसंस्था एखाद्या जैविक सयंत्राप्रमाणे (बायोरिअॅक्टरप्रमाणे) आहे. प्रथम तोंडामध्ये अन्नाचे तुकडे होतात व त्यात लाळ मिसळली जाते. असे म्हणतात की नीट पचन होण्यासाठी भाजी व चपाती प्यावी (इतकी चावावी की त्याचे द्रव व्हावे). अन्ननलिकेतून पुढे हे अर्धवट पचलेले खाणे जठर (पोट) या स्नायूंच्या पिशवीमध्ये येते. येथे हायड्रोक्लोरिक आम्ल म्हणजे पाचक रस तयार होतो व अन्नावर त्याची रासायनिक क्रिया होते. आकुंचन-प्रसरण होत असल्यामुळे या ठिकाणी थोड्या प्रमाणात 'बॅक मिक्स' पद्धतीने कार्य होते. परंतु यानंतर अन्न मागे-पुढे न मिसळता - म्हणजे 'प्लगफ्लो' पद्धतीने पुढे जाते. लहान आतड्यामध्ये अनेक जैविक-रासायनिक क्रिया होतात. सर्वात शेवटी लाखो मित्र जंतूंच्या मदतीने अन्नाचा जास्तीत जास्त भाग जैविक पद्धतीने पचतो. निरुपयोगी गोष्टी मल व मूत्र म्हणून शरीराबाहेर फेकल्या जातात.

कारखान्यातील प्रकल्पामध्ये कच्चा माल आत येतो व तयार माल बाहेर बाजारात जातो आणि काही टाकाऊ गोष्टी तयार होतात, ज्याला कचरा / सांडपाणी / नको असलेला माल म्हणतात. प्रदूषण टाळण्यासाठी या टाकाऊ गोष्टींपासून जनावरांचे खाद्य, खत, बायोगॅस किंवा इतर उपयुक्त गोष्टी बनविल्या जातात व अगदीच उपयोग नाही अशा गोष्टी जाळून ऊर्जा मिळवितात. परंतु पचनसंस्थारूपी सयंत्रामध्ये अन्न हा कच्चा माल असला, तरी तयार माल कोणता? मल-मूत्र या तर निरुपयोगी गोष्टी! परंतु नीट विचार केला, तर दिसेल की शोषण होणारे अन्न, ज्यामुळे अन्न रक्त, मांस, मज्जानिर्मिती होते, हा खरा तयार माल. अर्थातच आपले आरोग्य या तयार मालाच्या प्रतीवर ठरते.

तांत्रिक दृष्टीने 'आदर्श सयंत्र' म्हणजे प्रत्येक अणू-रेणू (अन्नाचा कण) सारखाच वेळ सयंत्रामध्ये राहून एका पद्धतीनेच वागणे. पण आपली पचनसंस्था अशा पद्धतीने कार्य का करत नाही? नवजात बाळ दूध प्यायले की प्रत्येक वेळा शी करते. याचा अर्थ जन्मतः बाळाचे पचन आदर्श सयंत्रासारखे असते. जेवढ्या वेळा अन्नप्राशन, तितक्या वेळा टाकाऊ भाग शरीराबाहेर पडणार. लहान बाळाच्या खाण्या-पिण्याच्या व झोपण्याच्या सवयी आदर्श जैविक घड्याळाप्रमाणे सूर्याच्या गतीशी निगडित असतात. परंतु मोठेपणी आपण दैनंदिन जीवनात असे आदर्श जैविक घड्याळाप्रमाणे वागत नाही आणि म्हणून

दिवसातून एकदाच शौचाला जायची सवय शरीराला लावली जाते. शरीराची स्थिर स्थिती कायम राखण्यासाठी (आरोग्य आणि वजन) पचनसंस्थेचे योग्य नियंत्रण करणे आवश्यक आहे. जैविक व रसायन अभियांत्रिकी शिक्षणामध्ये प्रक्रियांचे नियंत्रण करण्यासाठी व सयंत्रात योग्य ते पदार्थ निर्माण होण्यासाठी काय करावे, हा एक स्वतंत्र विषय शिकविला जातो. बॅच पद्धत वापरताना कोणताही बदल सहज करता येतो.

परंतु सातत्याने चालणाऱ्या प्रक्रियेत यंत्रणेच्या एका बाजूला (प्रवेशद्वाराशी) होणारे बदल दुसऱ्या बाजूने (उत्पादनद्वार) बाहेर येताना वेगळे व विचित्र परिणाम दाखवितात. एखादे सयंत्र जर नियंत्रणात ठेवायचे असेल, तर बाहेरून येणाऱ्या गोष्टीमधील बदल - उदाहरणार्थ, आत येणाऱ्या पदार्थाचे तापमान किंवा 'पीएच' एकदम वेगळे असले, तर त्याचा उत्पादनावर काय परिणाम होईल? म्हणजे या बदलाला जैविक सयंत्र कशी प्रतिक्रिया व प्रतिसाद देते, याचा अभ्यास करावा लागतो. समीकरणे लिहून याचे अनुमान करता येते. यामध्ये 'प्रक्रिया काळ' हे गुणक वापरले जाते. सयंत्राचे वागणे पूर्ववत पहिल्या स्थिर स्थितीला आणण्यासाठी किती वेळ लागतो, ते काढता येते. तसेच प्रवेशद्वारातील बदल कायमचा असल्यास 'नवीन स्थिर स्थिती' किती वेळाने येईल, याचे अनुमान करता येते. एक महत्त्वाचे तत्त्व पुढीलप्रमाणे आहे - प्रक्रिया काळाच्या तिप्पट काळ एखादा बदल चालू ठेवला, तरच ते सयंत्र 'नवीन' (बदललेल्या) स्थिर स्थितीला राहते. या उपविभागाच्या सुरुवातीला मी सांगितले आहे. डाएटिंग करून शरीराचे वजन एका महिन्यात कमी केले, तरी हे 'कमी वजन' दीड-दोन वर्षे तसेच ठेवावे लागते, नाहीतर परत मूळचे 'जास्त वजन' शरीर धारण करेल. हा हिशोब या पद्धतीने केला आहे. शरीर निर्मिती काळ ९ महिने धरून हा आकडा येतो.

प्रत्यक्षात जगताना आपण रोज अधूनमधून खात असलो किंवा दिवसातून एकदाच खूप जास्त खात असलो, तरी अशी क्रिया आपण रोज, वर्षानुवर्षे करत असल्यामुळे, आरोग्य व शरीराचे वजन या दृष्टीने आपले पचन ही 'सातत्याने चालणारी' प्रक्रिया आहे. सातत्याने होणाऱ्या या प्रक्रियेमध्ये 'काळ' कसा मोजायचा, हा मोठा कठीण प्रश्न आहे. एका वर्षाचा विचार केला तर काही तासांनी खाणे हे जणू काही सतत अन्नपदार्थ आत घालण्यासारखे आहे. आपल्या शरीरामध्ये विविध संस्था आहेत. पचनसंस्था, श्वसनसंस्था, मज्जासंस्था इत्यादी. प्रत्येक प्रकाराच्या संस्थेला वेगवेगळा प्रक्रिया काळ आहे. श्वासोच्छ्वासाकरिता

काही सेकंद किंवा मिनिटे, पचनासाठी किंवा खाण्यासाठी एक दिवस, शरीर निर्माण होण्यासाठी नऊ महिने (आईच्या पोटात बाळाच्या वाढीसाठीचा कालावधी). मन आणि बुद्धी अतिसूक्ष्म आहे, म्हणून त्यांच्यात बदल होण्यासाठी लागणारा प्रक्रिया काळ खूप जास्त असतो.

मूल जन्मल्यानंतर चालणे, बोलणे अशा गोष्टी शिकण्यासाठी मुलाला सुमारे चार वर्षांचा काळ लागतो. अशा वेळी अनुकरण करून मूल शिकते. 'स्वभाव' म्हणजे 'स्व'स्थानी असलेला भाव व हा कधी फारसा बदलत नाही, असे म्हणतात. परंतु आपण रोजच्या जीवनात आवश्यक असे संगणक प्रोग्राम मनावर बिंबित करण्यासाठी लागणारा काळ चार वर्षे म्हणू शकतो. कदाचित त्यामुळेच जगभर शालेय शिक्षण बारा वर्षांचे - म्हणजे प्रक्रिया काळाच्या तीनपट आहे. एखादी कला अथवा विद्या शिकण्यासाठी पूर्वी आठव्या वर्षी सुरुवात करत (गंडा बांधणे, उपनयन संस्कार) व बारा वर्षे त्याचा अभ्यास केला जाई. अशा प्रकारे २० वर्षे वय पूर्ण झाल्यावर विद्यार्थिदशा संपवून गृहस्थाश्रमाची सुरुवात होई.

आता प्रश्न असा आहे, डाएट करतो तेव्हा या बायोरिअॅक्टरच्या दृष्टीने आपण नेमके काय करतो? सयंत्राच्या आत जाणाऱ्या पदार्थात मोठा बदल म्हणजेच 'प्रवेशद्वाराशी होणारा बदल'. खायचे तोंड हे सयंत्राचे प्रवेशद्वार आहे. डाएट करताना आपण आहारात बदल केला आहे. त्या बदलामुळे विविध रासायनिक व तांत्रिक क्रियांमध्ये काय बदल होईल व याचा शेवटी पूर्ण प्रकल्पावर म्हणजे कारखान्यातून निर्माण होणाऱ्या मालावर काय परिणाम होईल, याचा साकल्याने विचार करावा लागतो. जसे कारखान्यात आत जाणारा कच्चा माल (उदाहरणार्थ गव्हाऐवजी तांदूळ घातला) तर बाहेर पडणारे बिस्किट / पाव तसाच होईल का? नक्कीच नाही. पण मला पावच बनवायचा आहे, मग भाजण्याचे तापमान बदलावे की पाण्याचे प्रमाण बदलावे की आणखी काही पदार्थ जोडीला वापरावे, हा अभ्यास करावा लागतो. त्याआधी थोडा काळ मला हे समजून घ्यावे लागेल की तांदूळ वापरू लागल्यावर किती वेळाने आणि असा असा बदल माझ्या या नवीन पावामध्ये होत आहे.

तसाच काहीसा विचार, आहार खूप वेगळा केला तर आपले शरीर व आरोग्य एकदम वेगळे होईल का? कारखान्यामध्ये बाहेर पडणारी वस्तू महत्त्वाची असते व निरुपयोगी वस्तू / कचरा निर्मिती कमी महत्त्वाची असते. पण पचनसंस्थेबाबत मात्र दृश्य स्वरूपात बाहेर पडणारी गोष्ट ही घाण (मल) असते आणि निर्मिती आहे

शोषण होणारे पचलेले अन्न. पचलेले अन्न शरीरात रक्त, स्नायू, हाडे इत्यादीमध्ये रूपांतरित होते, शरीराची झीज भरून निघते. पूर्ण शरीराचे पोषण होते, शिवाय लहानपणी शरीर-वाढदेखील अन्न पचनामुळेच होते. प्रत्यक्षात क्षणाक्षणाला आपल्याला बाहेरून काही होताना दिसत नाही, परंतु काही महिन्यांत त्वचा बदलते. तसेच रक्ताची प्रत, त्वचेची प्रत व स्नायूंनाही बदलायला बरेच महिने लागतात. हाडे बदल व्हायला काही वर्षे लागतात. फक्त मेंदूतील पेशी निसर्गतःच प्रचंड जास्त प्रमाणात दिलेल्या असतात व त्यांची नवनिर्मिती होत नाही, परंतु चुकीच्या आहार-विहारामुळे मोठ्या प्रमाणात त्यांचा नाश होण्याची शक्यता असते. हल्ली अल्झायमरसारखे मेंदूचे विकार खूप बळावले आहेत, त्याचा संबंध चुकीचा आहार-विहार, अपुरी निद्रा-व्यायाम आणि श्वास (पद्धत आणि प्रदूषण) या तीन सूत्रांवर आधारित आहे.

शरीर घडण्याचा प्रक्रिया काल नऊ महिने असला, तरी पचनसंस्थेचा प्रक्रिया काल आहे फक्त एक दिवस. याचा अर्थ असा की, जर तुम्ही योग्य खाल्ले नाही, थोडेसे अपचन, कुपचन झाले, तर त्यातून बाहेर पडायला तुम्हाला दोन-तीन दिवस लागतात. दोन ते तीन पट प्रक्रिया काळ गेला की पोट सुरळीत चालू लागते. आले का लक्षात हे समीकरण? अतिखाण्यामुळे किंवा चुकीचे खाण्यामुळे पोट बिघडले आहे, हे दुसऱ्या दिवशी दिसते. पुढच्या दिवशी त्याचा थोडा परिणाम जाणवतो. चौथ्या दिवशी आपण पोट बिघडले होते हे विसरून जातो. योग्य न खाणे हा बदल खूप महिने चालू ठेवला, तर मात्र प्रकृती कायमची बिघडू शकते. त्याच प्रकारे शरीरनिर्मितीचा काळ हा नऊ महिने असल्यामुळे जर डाएट करून वेगळ्या पद्धतीने आहार-विहारात क्रांतिकारक बदल केला व आपण शरीराचे वजन कमी केले किंवा वाढविले, तर पहिल्यासारखा आहार-विहार सुरू झाल्यावर, झालेला 'बदल' नष्ट होतो.

झपाट्याने आपले वजन पूर्ववत होते. कायमस्वरूपी बदलासाठी म्हणजे नवीन 'स्थिर' स्थितीसाठी तीन पट वेळ लागतो. तुमचे वजन बदलल्यानंतर २७ महिने नवीन वजन राखल्यावर तुमची ठेवण बदलेल व हे नवीन वजन आपोआप तसेच राहील. डाएटिशन रासायनिक अभियांत्रिकी अभ्यास करत नसल्यामुळे प्रक्रिया काळ व स्थिर स्थिती नियंत्रण हे त्यांना माहित नाही, म्हणून जीवनामध्ये आहार-विहारात वारंवार बदल केले तरी आरोग्य बिघडते. आपल्या मनाला झेपतील आणि शरीराला सोसतील असेच बदल करावेत व स्वेच्छेने आहार

बदलला, तर तो बदल जास्त काळ ठेवावा, ज्याच्यामुळे शरीराला नवीन आरोग्यदायक स्थितीमध्ये स्थिर राहण्याची सवय होईल. शरीर तंदुरुस्तीसाठी उपवास आणि अतिआहार याचा सुवर्णमध्य बरा!

## २.११) अल्कलाइन अन्नपदार्थ

मैदा, केक, इतर चटकमटक पदार्थ सारखे खाऊ नका, चहा कमीच प्या, सिगरेट तर अजिबात नको, ॲसिडिटी होईल हे असे सल्ले नेहमी कानावर पडतात. ॲसिडच्या विरुद्ध अल्कली. तेव्हा रक्तातील ॲसिडिटी कमी करायची, तर अल्कलाइन अन्नपदार्थ खावेत असा एक विचार नॅचरोपॅथीमध्ये आहे. श्रेयस आणि प्रेयस आहाराचा समतोल साधण्याकरिता दिवसातून एकदा तरी अल्कलाइन पदार्थ खायला पाहिजे. सोपा उपाय - दुधी, पालेभाज्या, फ्लॉवर, ब्रोकोली, पाणभाज्या, कंदमुळे, बदाम व नट्स यातील काहीतरी रोज खा. आठवड्यातून एक -दोनदा असे आलटूनपालटून सर्व प्रकार खाण्यामध्ये येणे चांगले. 'क' जीवनसत्वयुक्त अल्कलाइन अन्नपदार्थ खाल्ले, तर प्रतिकारशक्ती वाढते. महात्मा गांधी नेहमी विशिष्ट आहार घेत - खजूर, बदाम, बकरीचे दूध; किंवा अलीकडे चित्रपटातील नामवंत नटनट्या, विविध खेळांतील खेळाडू विशिष्ट आहार घेतात. आता तर अल्कलाइन पाणीसुद्धा बाटलीतून विकले जाते. नॅचरोपॅथी असे सांगते की काही खाद्यपदार्थ हे आम्ल आहेत, तर काही अल्कलाइन. रासायनिकदृष्ट्या संत्र्याचा रस हा नक्कीच आंबट आहे. पण त्याचे नाव ठळकपणे अल्कलाइन पदार्थांच्या यादीमध्ये झळकलेले पाहून मन चक्रावून जाते. यामागे काही विज्ञान आहे का? हे समजून घेऊ या या उपविभागात.



सर्व प्रथम पदार्थ अल्कली की आम्ल, हे त्याच्या 'पीएच'वरून ठरते. 'पीएच' म्हणजे नक्की काय आणि तो कसा मोजतात? पीएच ही 'हायड्रोजन आयन'ची 'ऋण घातांक' स्वरूपात मापन करण्याची मोजपट्टी आहे. लिटमसचे कागद आम्लामध्ये पिवळा, केशरी व लाल असे रंग दाखवितात, तर अल्कलीमध्ये निळे होतात. उदासीन पीएचमध्ये रंगात बदल होत नाही. हे मापन ० ते १४ असे असते आणि ते लॉगरिथमच्या प्रमाणात असते - म्हणजे पीएचमध्ये एक युनिट वाढ याचा अर्थ दहा पट वाढ. तसेच पीएच दोनने बदलला, तर प्रत्यक्ष हायड्रोजन आयनची वाढ अथवा घट असते १०० पट!

पुढची चर्चा करण्याआधी मूलद्रव्य रसायनांचे 'पिरिऑडिक टेबल' कसे लिहितात हे बघू या. निसर्गामध्ये अनेक मूलद्रव्ये आहेत. वैज्ञानिकांनी सुमारे २५० वर्षांपूर्वी त्यांच्या अणू वस्तुमानाप्रमाणे लहानापासून मोठा अशी एक यादी केली. आतापर्यंत ११८ मूलद्रव्यांचा शोध लागला आहे, पण त्याची सुरुवात फक्त ६३ मूलद्रव्यांनी झाली होती. हे पिरिऑडिक टेबल म्हणजेच 'आवर्त सारणी' आडवी व उभी मांडणी करून लिहितात. सर्वात लहान अणू 'हायड्रोजन' - त्याचा क्रमांक १ व पुढे २ - 'हिलियम' वायू ही ओळ संपली. नंतर तीन ते दहा ही मोठी ओळ लिहून पुढे ११ ते १८ क्रमांकांच्या मूलद्रव्यांची नावे त्याच्याखाली येतात. रसायनशास्त्राचा अभ्यास करताना असे आढळले, की दर आठ मूलद्रव्यांनंतर येणाऱ्या मूलद्रव्याचे गुणधर्म तक्त्यात त्याच्या डोक्यावर लिहिलेल्या मूलद्रव्यासारखेच आहेत.

उदा., ११ क्रमांकाचे मूलद्रव्य 'सोडिअम' (सूत्र - 'एनए') आणि १९ क्रमांकाचे मूलद्रव्य पोटॅशियम (सूत्र 'के') ही दोन्ही मूलद्रव्ये सारख्या गुणधर्मांची म्हणजे वागायला सारखी आहेत. रोज खायचा पदार्थ मीठ म्हणजे 'सोडिअम क्लोराइड', पण त्याऐवजी कधी पोटॅशियम क्लोराइड खाल्ले, तरी रसायन म्हणून फारसा फरक पडत नाही. म्हणूनच या मांडणीला पिरिऑडिक म्हणजे 'आवर्ती तक्ता' हे नाव दिले आहे. अशा प्रकारे तक्त्याच्या डावीकडच्या उभ्या स्तंभामध्ये धातू आहेत, तर उजवीकडच्या स्तंभामध्ये अधातू. सोडिअम, पोटॅशियम यांसह सर्व धातू हे विद्युत प्रवाहक व 'अल्कलाइन आयन' देणारे आहेत. द्रव पदार्थांच्या आंबट अथवा कडूपणाचे प्रमाण 'पीएच' या मोजपट्टीवर असते. साधे लिटमस पेपर वापरून याचा अंदाज घेता येतो. बॅटरी आम्ल अति लो पीएच (एक ते दोन), त्यानंतर आंबट रस (लिंबू, कोकम, आंबट फळ रस) (तीन ते पाच), त्यानंतर

पावसाचे पाणी (सहा). या मोजपट्टीच्या मध्यावर ७.० गुणकाचे शुद्ध पाणी असते. हा उदासीन पीएच. त्यानंतर खाण्याचा सोडा, आंघोळीचा साबण, अमोनिया असे अल्कलाइन पदार्थ (जे थोडे कडू असू शकतात) तीव्र अल्कली हे पदार्थ ८, ९, १०, १२ असे पीएच दर्शवितात.

आता परत वळू या अन्न अल्कलाइन आहे हे कसे ठरवितात या मुद्द्याकडे. संत्र्याचा रस आंबट असतो, पण याला चक्क अल्कलाइन फूड समजतात. हे कसे? अन्नाचे पचन झाल्यावर रक्तात शोषण झाल्यावर जर रक्त अॅसिडिक होणार असेल, तर हे अन्न अॅसिडिक. उदाहरणार्थ, केक, मैदा, जास्त प्रक्रिया केलेले डब्यातील अन्न. पण जर रक्त अल्कलाइन झाले तर ते अल्कलाइन फूड - उदा., दुधीचा रस. वनस्पतीच्या पेशीचे पूर्णपणे ज्वलन होऊन राख होते, तेव्हा ती अल्कलाइन असते. आपली आजी किंवा त्याच्या अगोदरची पिढी जेव्हा खूप चांगले साबण, डिटरजंट नव्हते, तेव्हा भांडी घासण्यासाठी राख वापरायची. ती राख कोणती असायची? लाकडावर किंवा कोळशावर स्वयंपाक केल्यावर राख मिळे. वनस्पतिजन्य पेशींची राख अल्कलाइन असल्यामुळे भांडी स्वच्छ होतात आणि खराब होत नाहीत किंवा गंजत नाहीत. आम्ल वापरून कोणी स्टीलची भांडी किंवा धातूची भांडी धूत नाहीत. कधीतरी चमकविण्यासाठी तांबे किंवा पितळ आपण चिंच वापरून घासतो ते वेगळे. पण सरसकट रोज भांडी साफ करायची आहेत, तेव्हा अल्कली वापरून साफ करतात. मोठमोठ्या दूध डेअन्यांमध्ये आणि अन्नप्रक्रिया कारखान्यात अल्कलीयुक्त पाणी वापरून भांड्यात चिकटलेले अन्न, स्निग्ध पदार्थ, प्रथिनयुक्त साका कसा काढायचा याची योग्य पद्धत काय, हे अन्न सुरक्षा कायदा नियमात दिलेले आहे.

वनस्पतीची राख अल्कलाइन का होते, ते आता बघू या. वनस्पतींच्या वाढीसाठी रासायनिक खते - 'एन. पी. के.' - अर्थात 'नायट्रोजन' (रासायनिक संज्ञा एन), 'फॉस्फरस' (पी) आणि जोडीला 'पोटॅशियम' (के) वापरतात. वनस्पतींच्या राखेमध्ये पोटॅशियम हा धातू मिळतो आणि याव्यतिरिक्त 'कॅल्शियम' आणि इतर मूलद्रव्ये मिळतात. हे सगळे अल्कली धातू आहेत. म्हणून दुधी भोपळा आणि इतर वेलीच्या भाज्या असलेल्या भोपळा, पडवळ, शिराळी, कारले या सर्व अल्कलाइन भाज्या आहेत.

बहुतेक मूलद्रव्ये ही क्षार स्वरूपात निसर्गामध्ये आढळतात आणि पाण्यामध्ये त्यांचे विघटन होऊन आयन तयार होतात. याचमुळे खोल जमिनीमधील

कूपनलिकेचे पाणी क्षार विरघळून खारे बनते. त्याचे प्रमाण 'टीडीएस' अर्थात 'टोटल डिझॉल्व्हड सॉलिड्स'मध्ये मोजतात. हे पाणी पिण्यायोग्य गोड व्हावे, म्हणून त्यातील मॅग्नेशियम, कॅल्शियम अशा धातूंचे प्रमाण 'आयन एक्चेंज रेझिन' वापरून कमी केले जाते. मीठ (सोडियम क्लोराइड) हे उदाहरण घेतले, तर दोन आयन बनतात, एक म्हणजे धन विद्युतभारित (सोडियम प्लस) आणि ऋण विद्युतभारित (क्लोराइड मायनस). सर्वात लहान हायड्रोजन आयन हा धन विद्युतभारित (एच प्लस) असतो. तो खूप पटकन दुसऱ्या पदार्थासह संयोग पावत असल्यामुळे नुसता राहत नाही. खूप तीव्र आम्लामध्ये मोठ्या प्रमाणात हे एच प्लस आयन असतात, म्हणून त्याचा पीएच कमी (० ते २) असतो. सगळ्या वस्तू विरघळून टाकण्याची आणि प्रक्रिया करण्याची क्षमता यात जास्त असते. 'फ्री रॅडिकल्स' हे मानवी आरोग्यासाठी हानिकारक आहेत. त्याविषयी आपण अँटीऑक्सिडंट फूड - रंगीत भाज्या व फळे याविषयीच्या उपविभागात पाहणार आहोत.

तीव्र अल्कली हे खूप कडू आणि त्याचा पीएच १० ते १२ असतो. पाण्याचा पीएच साधारण सात आणि मधुर चवसुद्धा या पीएचच्या जवळपास. सर्वसाधारण खाद्यपदार्थ हे पीएच चार ते नऊमध्ये येतात, तर मानवी रक्ताचा पीएच सात असतो. पीएच ही हायड्रोजन आयनचे ऋण घातांक स्वरूपात मापन करण्याची मोजपट्टी आहे, हे आपण वर पाहिले आहे. ही मापनपट्टी हायड्रोजन आयनचा दहाचा ऋण घातांक दर्शवत असल्याने जेव्हा पीएच एक एकक (युनिट) कमी / जास्त होतो, तेव्हा दहा पटीचा फरक पडतो. म्हणून अतिआम्ल वस्तूमध्ये थोडे पाणी घातले, तरी आम्लता फारशी बदलत नाही. रोज सकाळी जर आपली जीभ पांढरी होत असेल तर याचा अर्थ जठरामध्ये अॅसिडिटी - आम्लता जास्त आहे. त्यामुळे जिभेवर बुरशीचा साका तयार होतो. आयुर्वेद चिकित्सा करताना रोगी व्यक्तीची जीभ पाहिली जाते. अशा प्रकारे निसर्गाने आपल्या तोंडामध्ये 'पीएच'दर्शक बसविला आहे!

ज्या अन्नाच्या पचनानंतर म्हणजेच मंदज्वलन क्रियेमुळे 'आम्ल रेसिड्यू' (राख) बनते, तेव्हा आजारपण येते. एखादे अन्न 'अल्कलाइन' की 'आम्ल' हे समजण्यासाठी खाद्यपदार्थाचा पीएच न बघता त्या पदार्थाचे पूर्ण पचन झाल्यानंतर जे घटक रक्तामध्ये जातात, त्याचा पीएच पाहिला जातो. ज्या खाण्यामुळे रक्ताला आम्लता येणार असेल, ते पदार्थ खाणे चांगले नाही. त्याच्याविरुद्ध काही अन्नपदार्थ हे अल्कलाइन आहेत आणि ते चांगले, कारण ते



रक्ताचा पीएच न्यूट्रल करण्यासाठी, समतोल राखण्यासाठी मदत करतात. अल्कलाइन अन्नपदार्थांमध्ये पहिले नाव संत्री, मोसंबी - ज्यांना 'सायट्रस फ्रूट' म्हणतात, त्यांचे आहे. रासायनिकदृष्ट्या संत्र्याचा रस हा नक्कीच आंबट आहे, तरीसुद्धा तो अल्कलाइन खाद्यपदार्थ आहे, कारण त्याची राख सोडिअम, पोटॅशियम अश्या अल्कली धातूंची असते. एक गोष्ट आपल्याला लक्षात ठेवली पाहिजे, की जेव्हा आपल्या शरीरात जास्त आम्लता निर्माण होते तेव्हा केवळ पोटात नाही, तर सर्वत्र आम्लता वाढते. त्यामुळे त्वचेचे आजार, अॅलर्जी आणि हळूहळू इतरही काही शारीरिक किंवा मानसिक अस्वस्थता (डिऑर्डर) होतात. आपण वाचत आलो आहे, की मैदा, बिस्किट, केक, चॉकलेट, साखर, तसेच मांसाहारी पदार्थ कमी खायला हवेत. त्यात तंतुमय पदार्थ कमी असतात आणि ते खाऊन आम्लता वाढते. कोंड्यासहितचा, जीवनसत्त्व असलेला हातसडीचा तांदूळ, पचनास हलके असे अन्न, विविध रंगांच्या भाज्या व फळे जरूर खायला हवीत. आरोग्यासाठी, त्वचेसाठी ते चांगले.

बऱ्याचशा प्रेयस आहाराने ('जंक फूड'ने) आपले रक्त 'अॅसिडिक' होते. त्याचा पीएच उदासीन करण्यासाठी श्रेयस आहार - म्हणजे योग्य असा अल्कलाइन आहार घेतला पाहिजे. आपल्याला आनंदी जीवन जगायचे आहे. त्यामुळे केवळ सतत आरोग्यदायक पदार्थ आपण खाऊ शकत नाही, म्हणून श्रेयस आणि प्रेयस असा आहाराचा समतोल साधण्याकरिता दिवसातून एकदा तरी अल्कलाइन पदार्थ खाल्ला तर बरे - उदा., उकडलेला दुधी. वयाची ५० वर्षे उलटल्यावर अशा प्रकारची भाजी जर रोज सुमारे एक लहान वाटी (७० ग्रॅम) पोटात गेली, तर आरोग्य चांगल्या प्रकारे राखता येईल.

दुधीसारख्या भाज्या पूर्णपणे शिजवून खाल्ल्या, तर विरघळणारे तंतुमय पदार्थ मिळतात. त्यामुळे आतड्यातील विषारी मूलद्रव्ये शोषली जातात. विरघळणारे तंतुमय पदार्थ चांगले असतात, कारण ते आतड्यामध्ये मोठ्या प्रमाणात पाणी शोषून जेलीसारखे होतात. जी भाजी पूर्ण शिजल्यावर मऊ व काचेसारखी थोडी पारदर्शक दिसते, ती चांगली. पण चरबट, तंतुमय राहिली तर त्यामध्ये विरघळणारा भाग (सोल्युबल फायबर) कमी आहे व न विरघळणारा चोथा - सेल्युलोज जास्त आहे, असे समजावे. खूप जास्त चोथा खाल्ला तर पोटात वायू (गॅसेस) होतो. इतर अल्कलाइन अन्नपदार्थ - पालेभाज्या, फ्लॉवर, ब्रोकोली, पाणभाज्या, कंदमुळे, बदाम व नट्स आठवड्यातून दोन ते तीन वेळा

आलटूनपालटून सर्व प्रकार खाण्यामध्ये येणे चांगले. हल्ली 'सुपर फूड'चे फॅड आहे. या यादीमध्ये अल्कलाइन भाज्या, फळे व नट्स आढळतात. तसेच डार्क चॉकलेट व काही मासेही यामध्ये आहेत.

शेवटी पुन्हा आपल्याला पारंपरिक शहाणपणाचे उदाहरण देता येईल. जेव्हा एखादा नेता अथवा सामाजिक कार्यकर्ता सरकारवर दबाव आणण्यासाठी उपोषण करतो, तेव्हा ते उपोषण सोडण्याची पद्धत नेहमी मोसंबीचा रस घेऊन असते. संत्रे हे परदेशातील आवडते फळ आहे. पण आपल्या देशात मोसंबे जास्त चांगले समजतात व ते खरेही आहे. संत्रे व लिंबू आंबट असते, सर्वांना सहन होतेच असे नाही. पण मोसंबीचा रस नुसता - साखर वा मीठ न घालतासुद्धा चांगला लागतो व सर्वांना मानवतो. आजारी पडल्यावरदेखील मोसंबे देतात. म्हणून इंग्रजीमध्ये त्याला 'गोड लिंबू' म्हणतात. 'क' जीवनसत्त्वयुक्त अल्कलाइन अन्नपदार्थ खाल्ले, तर प्रतिकारशक्ती वाढते. तेव्हा आज विविध नव्या साथी आणि विषाणू पसरत आहेत म्हणून वरण-भाताबरोबर लिंबाची फोड (व्हिटामिन सीसाठी) पानात हवीच!

## २.१२) भूक, आहार आणि तृप्ती

माझ्या लहानपणीची एक आठवण आहे. मी पाचवी इयत्तेत होते, तेव्हा आंतरशालेय वक्तृत्व स्पर्धेत भाग घेतला होता. विषय होता 'खाण्यासाठी जगता की जगण्यासाठी खाता?' तशी मी पहिल्यापासून खादाड आणि म्हणून शरीराने गुटगुटीत. मला कडू कारल्यापासून गोड पुरणपोळीपर्यंत सगळे खाद्यपदार्थ मनापासून आवडायचे. भाषणाचा विषय होता 'खाण्यासाठी जगता की जगण्यासाठी खाता'. व्यासपीठावर उभी राहून 'मी खाण्यासाठी जगते आणि हे कसे योग्यच आहे' हे मी ठासून सांगितले. परीक्षकांना हसू आवरत नव्हते माझे



भाषण ऐकताना, पण बक्षीस मात्र 'जगण्यासाठी खाते' याविषयी गंभीर भाषण केलेल्या मुलीलाच मिळाले. असो. पण अगदी प्रामाणिकपणे तुम्ही स्वतःला हा प्रश्न मनातल्या मनात विचारा बघू, मी जगण्यासाठी खातो की खाण्यासाठी जगतो? माझी खात्री आहे की एखादा अपवाद सोडला, तर बहुतेक सगळे माझ्यासारखेच असतील, पण लोक हसतील म्हणून ते तसे सांगायला लाजतात. कल्पना करा की शेती, स्वयंपाक, हॉटेल, समारंभातील खाणे अशा गोष्टी नसतील तर ८०% कामे कमी होतील, ८०% वेळ वाचेल, जादूच्या गोळ्या खा – सर्व अन्नघटकांचे फायदे मिळवा, आवडेल आपल्याला असे आयुष्य? खाणे-पिणे, ते बनविणे, दुसऱ्याला खाऊ घालणे, सर्वांनी एकत्र आस्वाद घेणे या सर्व क्रियांमध्ये सामाजिक आणि मानसिक सौख्य दडले आहे, केवळ आरोग्य राखण्यासाठी आपण खात नाही, तर आपण खाण्यासाठी जगतो!

जगात अनेक द्वंद्व विचार आहेत, त्यातलाच एक म्हणजे श्रेयस खावे का प्रेयस खावे? आपले आवडते - म्हणजेच प्रेयस खाणे भरपूर खाता यावे आणि ते खूप वर्षे खात राहायला मिळावे, असेच सगळ्यांना वाटते; पण हे करण्यासाठी आरोग्य राखणे आणि कोणताही विकार होऊ न देणे महत्त्वाचे असते. विशेषतः मधुमेह, हृदयविकार आणि रक्तदाबाचा त्रास असे आजार अजिबात नकोत. अगोड, बेचव, अळणी खाणे किती दुःखदायक! असे म्हणतात, की आजारी पडण्याची तीन प्रमुख कारणे आहेत. चुकीचे खाणे, चुकीच्या पद्धतीने श्वास घेणे आणि चुकीचा विचार करणे. मधुमेह झाला तर साखर, गोड आणि भात खाणे बंद, तर हृदयविकार म्हणजे सतत टांगती तलवार. तेल, तूप, तळलेले पदार्थ, मिठया खाणे एकदम वर्ज्य. रक्तदाब वाढला तर मीठ कमी खाणे. म्हणजे सगळ्या तिखट आणि चमचमीत पदार्थांचा फक्त वास घेऊन समाधान मानणे. अशा वेळी जेवण आणि जीवन किती निरस होईल! मी असा नियम पाळते – सकाळ व दुपार श्रेयस म्हणजे आदर्श आहार आणि संध्याकाळी कधी वाटले तर खुशाल प्रिय वस्तू खायची – भेळ, पाणी पुरी, वडापाव, नाहीतर पिझ्झा-बर्गर – जे खाऊन माझ्या शरीरात डोपामाइन हे आनंदाचे संप्रेरक (हॉर्मोन) तयार होईल, ते बिनधास्त खायचे. मनाला ताण नाही द्यायचा. तरुणपणी असे रोज वागले तर चालेल. वृद्ध असल्यास कधीतरी, सोसेल तेवढे, पण प्रेयस पदार्थ अवश्य खा.

भूक म्हणजे 'हंगर' आणि आहार म्हणजे 'अॅपेटाइट'. शरीराला अन्न हवे ही भावना म्हणजेच भूक लागणे. वय, लिंग, कामाचे स्वरूप आणि सवय यानुसार

प्रत्येकाचा आहार कमी-जास्त असतो. 'डाएट' करणे म्हणजे कमी खाणे आणि स्वतःला उपाशी ठेवणे हा गैरसमज आहे. 'सटाइटी' हा तिसरा महत्त्वाचा शब्द. अर्थात खाण्याचे समाधान आणि तृप्ती. ही भावना तात्पुरती असली, तरी फार महत्त्वाची आहे. गरिबीमुळे पुरेसे अन्न ज्यांना मिळत नाही अशा लोकांची शारीरिक उपासमार होते, तर काही आजारांमुळे किंवा वजन कमी करण्यासाठी जेव्हा कमी खावे लागते अथवा काही पदार्थ खाण्यापासून वंचित राहावे लागते, त्या वेळी मानसिक उपासमार होते. मग चिडचिड करणे, विक्षिप्तपणे वागणे, जगाला नावे ठेवणे, जगणे निरस वाटणे, इतरांचा हेवा वाटणे, गरज नसताना खरेदी करणे अशा अनेक प्रकारे मानसिक ताण बाहेर पडू शकतो. याचे कारण केवळ कमी खाणे नसून त्या व्यक्तीला खाण्याचे समाधान आणि तृप्ती मिळत नाही, हे आहे. भूक, आहार आणि समाधान या तीन शब्दांचा अर्थ वेगळा आहे. आपण जे अन्न खातो ते केवळ शरीर आणि उदरभरणासाठी नाही. आता आपण यज्ञ करत नसल्यामुळे 'वदनी कवळ घेता' या श्लोकामधल्या 'जाणिजे यज्ञकर्म' या वाक्याला विशेष अर्थ राहिला नाही. खाणे या क्रियेमध्ये केवळ समोरचा अन्नपदार्थच महत्त्वाचा असतो असे नाही, तर त्याबरोबर मित्रपरिवाराचा सहवास, आजूबाजूच्या इतर सामाजिक गोष्टी, आपली आर्थिक सुस्थिती या सर्व गोष्टींचा या क्रियेवर परिणाम होत असतो. भूक लागणे म्हणजे नेमके काय होते? मेंदूच्या मागच्या खालच्या बाजूस 'हायपोथॅलॅमस' हा जो मेंदूचा छोटा भाग आहे, त्यात आपल्याला लागणारी भूक, खाल्ल्यानंतर पोट भरल्याची होणारी भावना किंवा अचानक काही कारणामुळे भूक मरून जाणे या सगळ्या गोष्टींची केंद्रे आहेत. त्यांचे संचालन करणे आणि नियंत्रण करणे, योग्य वेळ राखणे, यासाठीची ही केंद्रे आहेत.

आपल्याला भूक लागली आणि पोट भरून तृप्ती झाली, हे आपल्याला कसे समजते? पोटांमध्ये जेव्हा खाणे जाते, तेव्हा पोटावर एक दडपण येते किंवा पोट जड होते. ही भावना मेंदूकडे कळविली जाते, म्हणून पोट भरण्याची भावना येऊ शकते. तसेच पोटांमध्ये अन्न जायला सुरुवात झाली, की ते हळूहळू पचायला लागते आणि रक्तामध्ये जी साखर आहे तिचे प्रमाण वाढते. तो एक संकेत त्या मेंदूच्या भागाला मिळतो. भूक लागणे या क्रियेत साधारण पोटाच्या - म्हणजे जठराच्या स्नायूंचे आकुंचन आणि प्रसरण व्हायला लागते आणि ठरावीक वेळेला पाचक रस तयार होतात. खूप भूक लागली तर आपण म्हणतो, की माझ्या पोटात भुकेने पिळवटतेय किंवा पोटात कावळे ओरडत आहेत. स्नायूंची हालचाल जाणवायला लागते, म्हणजे आपली खायची वेळ झाली आहे. आपल्या

शरीरात जैविक घड्याळ आहे. हे जैविक घड्याळ प्राण्यांनासुद्धा असते, परंतु मानवाकडे एक बाहेरचेसुद्धा घड्याळ असते. त्यामुळे कचेरीमध्ये जेवणाची वेळ झालेली असते तेव्हा, किंवा रोज दुपारी १ वाजता जेवतो म्हणून त्या वेळेला आपण जेवायला बसतो, मग भूक असो वा नसो.

भूक लागण्याचा मानसशास्त्राशीही संबंध असतो. जर मुले घराबाहेर खेळत असतील किंवा सुट्टीच्या दिवशी सगळ्या मुलांबरोबर बागडत असतील, तर भुकेची वेळ झाली आणि टळून गेली, तरीसुद्धा त्यांना भूक लागल्याची भावना होत नाही किंवा झाली तरी कळत नाही; पण अशा वेळेला त्यांना आपण दामटवून जेवायला बसविले, तर ती व्यवस्थित जेवतात. म्हणजेच भुकेची भावना आणि आहार या दोन्ही गोष्टी वेगळ्या आहेत. ज्याला 'अॅपेटाइट' म्हणतात तो तुमचा आहार. काही असेही लोक असतात, की त्यांची भूक तीव्र असते, भूक लागल्यावर ते बेचैन होतात - यावरून "पोटात कावळे ओरडत आहेत" आणि हिंदीत "पेट मे चूहे दौड रहे है" असे म्हणायची पद्धत पडली. मधुमेहासारख्या आजारांचे रुग्ण असतील तर भूक लागली आणि खाल्ले नाही तर रक्तातली साखरेची - 'ग्लुकोज'ची पातळी एकदम कमी झाल्यामुळे आणखी समस्या निर्माण होतात. सामान्य आणि आरोग्य व्यवस्थित असलेल्या व्यक्तीलासुद्धा भूक लागली आणि त्यांना अन्न मिळाले नाही, तर पोटात कसेतरी व्हायला लागते, कामात लक्ष लागत नाही, काही जणांचे डोके दुखायला लागते, तर काहींना चक्कर येते. तर अशी तीव्र भुकेची लक्षणे नसतानासुद्धा सर्व जण जेवायला बसलेत, मस्तपैकी गरम पोळ्या भाजल्या जात आहेत किंवा छानसा पदार्थ किंवा आवडती भाजी शिजल्याचा वास येत आहे किंवा चमचमीत कांदाभजी तळल्याचा वास येतो आहे, तेव्हा आपल्या तोंडाला पाणी सुटते. म्हणजे सगळे पाचक रस सवू लागतात आणि भूक लागल्याची भावना होते.

ज्याला खरी भूक लागलेली नाही अशा माणसाला आपण जेवायला बसविले, तर ते कित्येकदा इतरांएवढेच नेहमीसारखेच जेवतात; म्हणजे काही माणसे अशी असतात, की त्यांना तीव्र भूक लागतेच असे काही नाही. मागेपुढे जेवण झाले तरी चालते, पण एकदा का ते जेवायला बसले, की मात्र पोटभर जेवतात. तिसऱ्या प्रकारची माणसे असतात, त्यांना 'अतिपचन' हा विकार आहे. खाल्ले तरी कुठे जाते कळत नाही. ज्यांची भूक खूप तीव्र असते आणि आहार बेताचा असतो, अशांना अतिपचन हा विकार असण्याची शक्यता आहे. पाचक रसाचा पीएच

बदलून थोड्या प्रमाणात यावर नियंत्रण मिळविता येते, म्हणजे ज्यांना भूक खूप आहे, पण खाल्लेले अंगी लागत नाही, अशांनी जेवणाच्या आधी किंवा जेवत असताना थोडेसे पाणी पिऊन सावकाश जेवले पाहिजे. तर ते अन्न नीट व हळूहळू पचेल आणि अंगी लागेल. ज्यांची भूक तीव्र नाही, पण आहार चांगला आहे, अशी व्यक्ती नेहमी स्थूल होण्याची शक्यता असते. जे नेहमीसारखे खाऊन, पिऊन किंवा जास्त खाऊन स्थूल आहेत, त्यांनी मात्र जेवताना किंवा जेवायच्या आधी अजिबात पाणी पिऊ नये. जेवल्यानंतर एका तासाने पाणी प्यावे.

भूक प्रज्वलित होण्यासाठी जसे स्वादिष्ट अन्नाचे वास महत्त्वाचे, तसेच ताटात अन्नपदार्थ योग्य पद्धतीने वाढणेही महत्त्वाचे. त्याबरोबर बाजूला चांगले चमचे, भांडी, छान वातावरण, फुले किंवा उदबत्तीचा सुवास, असे असेल तर आणखीनच चांगले. समजा, आपण वरणभाताचा पहिला घास घेतला आणि 'अरेच्या, पानात तर मीठ वाढलेलेच नाही आणि वरणातसुद्धा मीठ नाही' असे झाले, तर? एकदम तोंडाची चवच निघून जाते. अशा वेळी एखादी व्यक्ती इतकी नाराज होते की तिची भूक मरून जाते. पहिल्या घासालाच, 'अरे वा, मस्त!' असे वाटले तर अन्नग्रहणाचे समाधान व तृप्ती मिळेल. असे म्हणतात, की आपण पंचेंद्रियांनी अन्नग्रहण करतो. कुरकुरीत पापड मऊ झालेला असेल तर त्याची आहारमूल्ये बदलत नाहीत, पण खाण्याचा आनंद? खायला लागल्यावर चव लागल्यामुळे जठराग्री प्रज्वलित होऊन अधिक चांगली भूक लागते आणि आपण जे खातो त्याचा पुरेपूर आनंद मिळतो. पोट भरल्यावर समाधान होते आणि शेवटी आपण तृप्त होऊन म्हणतो, 'आता पुरे!'

थोडक्यात तीन मुद्दे लक्षात घ्यावेत. खाण्यापासून मिळणाऱ्या ऊर्जेचा मेंदू हिशोब ठेवतो. काय खातो, कधी खातो आणि कसे खातो, यावर हायपोथॅलॅमस या मेंदूच्या भागात खाण्याचे समाधान दडले आहे. आतड्यामधील मित्र जंतू, शरीरातले मेदाचे प्रमाण, बालपणापासून खाण्याच्या असलेल्या सवयी हेदेखील महत्त्वाचे. वय वाढते तसे पचन मंद होते, शारीरिक हालचाल आणि व्यायामही कमी होतो. लेप्टिन, इन्स्युलिन असे संप्रेरक कमी-जास्त झाल्यामुळे शरीर स्थूल होण्याचा संभव असतो. आर्थिक सुखवस्तूपणा आला की राहणीमानात बदल होतो. या सगळ्यामुळे वजन वाढते आणि राहणीमानामुळे येणारे आजार हळूहळू शरीरावर कब्जा करू पाहतात.

मनपसंत (प्रेयस) खाणे पोटभर खाऊनदेखील वजन आणि आरोग्य कसे

राखता येईल, हा प्रश्न आहे. बिरबलाची एक गोष्ट अनेकांना माहीत असेल. शेळीचे वजन जरादेखील कमी किंवा जास्त होऊ न देण्याची जबाबदारी बिरबलावर सोपविली गेली. त्याने शेळीला दिवसा पोटभर गवत खाऊ घातले, त्यामुळे तिचे वजन कमी झाले नाही आणि रात्री वाघाचे चित्र तिच्यासमोर लावून ठेवल्याने तिचे वजन वाढलेही नाही. म्हणजेच भरपूर खाणे मिळूनसुद्धा महिन्याभरात शेळीचे वजन जराही वाढले नाही की कमी झाले नाही. आपल्यासमोर असेच आव्हान आहे. निरोगी राहायचे, आहार पुरेसा घ्यायचा आणि खाण्याचे समाधान व तृप्तीही मिळवायची. त्यासाठी वर सांगितल्याप्रमाणे भूक, आहार आणि तृप्ती यातले नाते समजून घ्यायला हवे.

### २.१३) आनंदाचे संप्रेरक (हॉर्मोन)

पुस्तकाच्या दुसऱ्या भागाच्या शेवटाकडे आपण पोहोचलो आहोत. अन्न, आहार आणि आरोग्य याविषयी किती लिहू तेवढे कमीच आहे. अजून आपल्याला कित्येक गोष्टी माहीत करून घ्यायच्या आहेत. मिठासारखा वर वर साधा वाटणारा पदार्थ केवळ चवीसाठी नाही, तर रक्ताच्या आरोग्यासाठी खूप महत्त्वाचा आहे. तसेच कोणते अन्न खाल्ले की प्रतिकारशक्ती वाढेल आणि प्रतिकारशक्ती म्हणजे नेमके काय, असे अनेक विषय पुढच्या भागात आपण समजून घेणार आहोत. जेवताना जसे चवबदल म्हणून लोणचे, पापड खातो, तसे वाचून कंटाळा आला असेल तर तो जावा, म्हणून एक अगदी वेगळा विषय इथे मांडला आहे – तो म्हणजे आनंदाचे संप्रेरक.



मानवी शरीर आणि त्याची कार्यपद्धती ही आपल्याला चकित करेल अशी गुंतगुंतीची, तरीही सुसंबद्ध आहे. खाणे आणि अन्न यासाठी पचनसंस्था, तर हवा आणि प्राणवायू यासाठी श्वसनसंस्था. सर्वत्र पचलेले अन्न पुरविणे आणि नको ते पदार्थ बाहेर टाकणे हे काम करते रक्ताभिसरण आणि सर्वत्र आज्ञा देणे, कामे करवून घेणे मज्जासंस्थेचे काम आहे. याशिवाय लिंफ सिस्टिम प्रतिकारशक्ती निर्माण करून शरीराचे रोगापासून संरक्षण करते. शरीराचा बॉस मेंदू असे मानले, तर त्याचे खास पथक

म्हणजे संप्रेरकांची सिस्टिम. अन्न आपण ग्रॅम आणि किलोमध्ये मोजतो, व्हिटामिन्स आणि औषधे मिलिग्रॅममध्ये, परंतु संप्रेरक म्हणून काम करणारी विविध रसायने त्यापेक्षा हजारो पटीने कमी प्रमाणात असतात आणि आपले शरीर गरजेप्रमाणे त्याची निर्मिती करते. संप्रेरक हे आहारातून मिळत नाही आणि ते तसे मिळता कामा नयेत. काही दशकांपूर्वी असे दिसून आले की प्रगत देशात कोंबड्या, डुकरे यांचे मांस वाढावे यासाठी, तसेच गाईना जास्त दूध यावे म्हणून पशुखाद्यामध्ये मोठ्या प्रमाणात काही संप्रेरक मिसळले. त्याचा अपेक्षित परिणामही दिसला. परंतु हे मांस खाणारी मुले आणि मुली यांच्या शरीरावर त्याचे विपरीत परिणाम दिसू लागले.

संप्रेरक शरीराचे व मनाचे संतुलन राखतात, आपल्याला आनंदी, दुःखी, समाधानी, तृप्त वाटणे हे आनंदी संप्रेरकामुळे. तसे इतर भावना, विकार आणि एकंदरीत आरोग्य हे संप्रेरकावर अवलंबून असते. शरीरातील 'वाढीचे संप्रेरक (ग्रोथ हॉर्मोन)' वय वाढते तसे कमी होतात, म्हणून वार्धक्य येते. लहान बालक असताना मायक्रोग्रॅममध्ये असणारे 'वाढीचे संप्रेरक' मोठेपणी नॅनो ग्रॅम आणि शेवटी तर जवळजवळ शून्य होतात. शरीरातील एंडोक्राइन या ग्रंथी (डक्टलेस ग्लँड्स) - थायरॉइड, पिट्यूटरी, पिनियल अशी काही नवे तुम्ही नक्कीच ऐकली असतील. तसेच काही संप्रेरक दोन-तीन वेगळ्या ठिकाणीदेखील निर्माण होतात - उदा., खाताना मेंदू तसेच आतडे काही आनंदी संप्रेरक तयार करते आणि आपण खाऊन समाधानी होतो. स्रवलेले हे संप्रेरक रक्तातून सर्वत्र पसरतात. आपले मानसिक आरोग्य, मूड आणि आनंदी वृत्ती ठेवण्यासाठी चार संप्रेरक महत्त्वाचे. लक्षात राहावे म्हणून आपण त्यांना 'डोस - डी ओ एस इ' असे म्हणू या. डोपामाइन, ऑक्सिटोसिन, सेरोटोनिन आणि एंडॉर्फिन ही चार रसायने - संप्रेरक रोज पुरेशी निर्माण झाली की आपण आनंदी राहतो.

डोपामाइन हा सर्व साधारण 'छान वाटते' संप्रेरक आहे. काही दशकापूर्वी डिप्रेशन हा मानसिक विकार बळावला, तेव्हा 'एल डोपा' हे औषध बाजारात आलेले तुम्ही वाचले असेल. स्मरणशक्ती, नवीन काही शिकणे आणि मज्जातंतू आणि स्नायू यातील जोडणी अशा गोष्टी या डोपामाइनमुळे घडतात. ऑक्सिटोसिन या संप्रेरकाला 'प्रेमाचा संप्रेरक' असेही म्हणतात. स्त्री-पुरुष प्रेम, मातृत्वभाव, वात्सल्य, करुणा हे विविध आविष्कार या संप्रेरकामुळे घडतात. आईला दुधाचा पाझर फुटणे तसेच गर्भधारणा होणे यासाठी या संप्रेरकाची गरज



आहे. सेरोटोनिनमुळे झोप. भूक, पचन, स्मरण यावर नियंत्रण होते. एंडॉर्फिनचे कार्य थोडे वेगळे आहे. त्यामुळे नैसर्गिकपणे 'वेदनाशमना'चे कार्य होते. बेचैनी असल्यास खाल्ले, पाणी प्यायले किंवा थोडे फिरून आले तर बरे वाटते, कारण तेव्हा शरीर एंडॉर्फिन बनविते. आहे ना गंमत?

ही नवीन माहिती मिळाल्यावर तुम्हाला आनंद झाला आहे आणि मस्त वाटते आहे का? म्हणजे तुम्हाला डोपामाइनचा डोस मिळाला आहे. आणि हा लेख लिहिल्यावर मलाही समाधानी वाटते आहे! माझे ऑक्सिटोसिन वाढले ना! तळमळून समाजकार्य करणारा निःस्वार्थी कार्यकर्ता आनंदी राहतो ते ऑक्सिटोसिनमुळे. आवडीचा वडापाव, पिझ्झा, चॉकलेट खाल्ले की डोपामाइन तयार. 'हसा आणि लठ्ठ व्हा' ही म्हण अशीच आली असावी. मुलाबाळांना आपल्या हाताने खाऊ घालणारी आई किंवा हाडाचा शिक्षक वर्गावर तास संपला की आनंदात असतो ते ऑक्सिटोसिनमुळे आणि आणि खाणारी वा हौसेने शिकणारी मुले खूश होतात डोपामाइनमुळे. शाळा-कॉलेज संपल्यावर मौजमस्ती करत जाणारे मित्रमैत्रिणी पाहिल्यावर नक्की समजा की ते आता ऑक्सिटोसिनच्या प्रभावाखाली आहेत!

हा आनंदाचा 'डोस' रोज मिळावा म्हणून काय केले पाहिजे आणि असे काही 'मूड फूड' असते का? हा प्रश्न नक्कीच तुमच्या मनात आला असेल. त्याची आता माहिती घेऊ या.

- ▶ सूर्यप्रकाशात भटक्या - सेरोटोनिन आणि एंडॉर्फिन वाढतात.
- ▶ नियमित व्यायामाचे असंख्य फायदे आहेत, त्यातील महत्त्वाचा एक फायदा सेरोटोनिन आणि डोपामाइन वाढतात.
- ▶ एकट्याने न करता जर समूहाने व्यायाम आणि कामे कराल, तर ऑक्सिटोसिनसुद्धा वाढेल.
- ▶ सतत मोठ्या प्रमाणात व्यायाम, धावणे, वजन उचलणे यामुळे स्नायू दुखावले जातात आणि दुसऱ्या दिवशी अधिक बळकट होतात. अशा वेळी शरीर जास्त एंडॉर्फिन बनविते आणि अंगदुखी कमी होते. अर्थातच आनंदाचे इतर संप्रेरक बनतातच.

आता बघू या आनंदित करणारे अन्नपदार्थ. तुम्हाला हे वाचून आश्चर्य वाटेल की शरीरातील ९०% सेरोटोनिन आतड्यात तयार होते. त्यामुळे प्रोबायोटिक अन्न,

ज्यामुळे आतड्यात मित्र जंतू चांगले वाढतात, असे अन्न तुम्हाला अधिक आनंदी आणि खूश ठेवते. काही मासे, ज्यात विशिष्ट ओमेगा ३चे प्रमाण अधिक आहे, ते खाल्ल्यास डिप्रेशन कमी होते असे आढळले आहे. डार्क चॉकलेट, गोड पदार्थ, चहा-कॉफी, केळे तसेच झिंक, सेलेनियमयुक्त काही बेरी आणि रंगीत फळे यामुळे आरोग्य आणि आनंद मिळतो. व्हिटामिन बी १२, फोलेट, मॅग्नेशियमसाठी बीन्स, डाळी, कडधान्ये याचाही वापर सांगितला आहे.

एवढी माहिती वाचून आता कंटाळा आला आहे का? मग चक्क पाणीपुरी नाहीतर वडापाव आणि मग आइसक्रीम किंवा कुल्फी खा आणि बघा कसा तुमचा मूड झकास होईल! ■



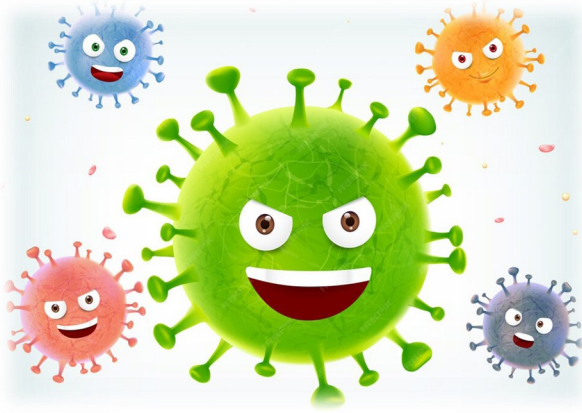
# भाग ३ प्रतिकारशक्ती



Immunity (immunogenetics.com)

## ३.१ प्रतिकारशक्ती म्हणजे

२०२० या वर्षाची सुरुवात कोणी विसरणार नाही. कोरोना या विषाणूमुळे जगभर 'न भूतो न भविष्यति' हाहाकार उडविला. पण त्याचे काही चांगले परिणाम म्हणजे आरोग्य आणि योग्य आहार याबद्दल लोक अधिक जागृत झाले. जंतू असोत, विषाणू असोत, जर तुमची प्रतिकारशक्ती चांगली असेल तर तुम्ही यावर मात करू शकता, हे जाणवल्यामुळे नानाविध औषधे, उपचार, न्यूट्रास्युटिकल पदार्थ आणि 'आयुष'सारखा आयुर्वेदावर आधारित आहार यांची चर्चा सामान्य माणसापर्यंत पोहोचली. प्रतिकारशक्तीवर्धक औषध असते, पण असा काही आहार असतो का? हा प्रश्न महत्त्वाचा आहे आणि त्याचे उत्तर समजण्यापूर्वी आपण पुढच्या काही उपविभागांत शरीराची प्रतिकारशक्ती म्हणजे नेमके काय, ही लढवय्यी सेना शरीरात कोठे असते, कशी काम करते हे बघू या. जसे देशामध्ये अंतर्गत कायदा आणि सुव्यवस्था राखण्यासाठी वेगवेगळे पोलीस दल असते, शिवाय परकीय आक्रमण रोखण्यासाठी जमीन, आकाश, जलमार्गावर वेगवेगळी सेनादले असतात, अगदी तशीच व्यवस्था मानवी शरीरात आहे, हे पाहून तुम्ही थक्क व्हाल.



विषय थोडा क्लिष्ट आहे, पण तो सोप्या शब्दात मांडण्याचा प्रयत्न केला आहे.

सुरुवातीला 'कोरोना' अर्थात 'कोविड-१९' हा आजार नेमका काय आहे आणि २०२० साली सर्व जग त्याला घाबरून घरात दडी मारून का बसले होते, हे समजून घेऊ या. २००३मध्ये जगात एका विषाणूमुळे मोठी साथ पसरली. त्याचे नाव 'सार्स - सिव्हियर अॅक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम'. हा विषाणू 'कोरोना'पेक्षा अधिक घातक, परंतु कमी संसर्गजन्य होता. 'कोरोना' हा त्याचाच भाऊबंध. २०१९मध्ये हा प्रथम दिसला. त्याआधी त्याचे नाव 'नॉव्हेल सार्स कोव्ही-२' असे ठेवण्यात आले होते. नंतर फेब्रुवारी २०२०मध्ये जागतिक आरोग्य संघटनेने (डब्ल्यूएचओने) याला 'कोविड-१९' असे नाव दिले. 'कोरोना'मधील 'को', 'व्हायरस'मधील 'व्ही', 'डिसीज'मधील 'डी' आणि २०१९मधील '१९' हा आकडा वापरण्यात आला. शरीराचे शत्रू म्हणजे रोगजंतू आणि विषाणू. जंतू सजीव म्हणून औषधांनी मारता येतात. विषाणू जिवंत नाही, म्हणून त्याला मारता येत नाही; पण नष्ट अथवा निष्प्रभ करता येते. बहुतेक विषाणू म्हणजे प्रथिनांनी बनलेली विशिष्ट रचना असते, ज्याला एक वेगळा गुणधर्म असतो. हा रेणू सजीव पेशीमध्ये शिरून त्या पेशीच्या 'डीएनए'वर ताबा मिळवितो आणि स्वतःसारखे हजारो-लाखे रेणू काही तासांत बनवू शकतो. त्यामुळे पेशी फुटून मरते आणि हे लाखो विषाणू रेणू रक्तामधून नव्या पेशींमध्ये शिरतात. कोरोना विषाणू इतका भयंकर आहे, कारण तो संसर्गजन्य असल्याने सहज पसरतो. बाधित व्यक्तीने स्पर्श केलेले पृष्ठभागदेखील कोरोना पसरवायला मदत करतात. तसेच तो रक्तामधील हिमोग्लोबिन नष्ट करत असल्यामुळे प्राणवायूच्या अभावामुळे काही जण श्वासविकाराने तडकाफडकी मृत्यू पावले.

निसर्गानि निर्माण केलेले मानवी शरीर म्हणजे विज्ञान, अभियांत्रिकी, तंत्रज्ञान आणि कला यांचा अद्भुत आविष्कार आहे. तिथे होणाऱ्या रासायनिक आणि जैविक क्रिया म्हणजे परिकथा वाटतील. क्षणाक्षणाला आपण श्वास घेतो. पण प्राणवायू फुफ्फुसांमधून रक्तात जातो आणि शरीरामध्ये सर्वत्र त्याची 'डोअर डिलिव्हरी' होते, एवढेच आपण शाळेत शिकतो. त्याच वेळी हे लालभडक शुद्ध रक्त 'कार्बन डायऑक्साइड' आणि इतर पेशींना, स्नायूंना नको असलेला कचरा गोळा करते आणि म्हणून अशुद्ध व निळसर होते. पुढे ते शुद्धीकरण करण्यासाठी हृदयामध्ये गोळा होते. पण मुळात प्राणवायू रक्तामध्ये जातोच कसा? 'आरबीसी' म्हणजे रक्तकोशिकांमुळे. पण या कोशिका हा प्राणवायू कसा धरून नेतात? आणि त्यांनी तो खूप घट्ट पकडला तरी हवा तेव्हा कसा सोडता येतो? तर, हे काम करते 'हिमोग्लोबिन'. पूर्वीच्या काळी कागदाची छोटीशी परडी किंवा पाकीट करून त्यामध्ये तिळाचा हलवा भरून संक्रांतीला पोस्टाने पाठवीत. ही परडी त्रिमितीमधील 'पिरॅमिड'प्रमाणे असल्यामुळे हलव्याचे ४-५ दाणे त्यात छान मावत. तशीच रचना हिमोग्लोबिनची असते. 'हिम' या शब्दाचा ग्रीक भाषेतला अर्थ रक्त. 'ग्लोबिन' म्हणजे छोटा गोळा किंवा दाणा. केंद्रामध्ये लोह अणू (आयर्न) आणि सभोवती चार प्रथिनांच्या साखळीची नक्षी. झाली तयार ही परडी! यात ठेवा प्राणवायू नि पोहोचवा जागोजागी. येताना त्यामध्येच भरा नको असलेला माल. कोरोना विषाणू शरीरात - विशेषतः फुफ्फुसांमधून रक्तामध्ये जातो आणि या परडीलाच नष्ट करतो. कोरोनाचा हल्ला कसा होतो याची विविध उत्तरे वैज्ञानिक शोधत होते. एक प्रचलित विचार असा, की हा कोरोना रक्तातल्या हिमोग्लोबिनमधला लोहाचा अणू वेगळा करून टाकतो. त्यामुळे श्वास घेऊनदेखील स्नायू, पेशी यांच्यापर्यंत, शरीराच्या इतर भागात पुरेसा प्राणवायू पोहोचू शकत नाही, तसेच लोहकणांमुळे रक्तवाहिन्यांना आणि फुफ्फुसांना इजा होऊन रोग्याचा मृत्यू झाल्याचे आढळून आले.

### ३.२ ) रक्तपेशी

मानवी रक्तामध्ये लाल आणि पांढऱ्या (श्वेत) अशा दोन प्रकारच्या पेशी असतात. प्राणवायूची देवाणघेवाण करणाऱ्या हिमोग्लोबिनयुक्त लाल रक्तपेशी (आरबीसी) आणि रोगजंतूशी लढतात त्या पांढऱ्या रक्तपेशी (डब्ल्यूबीसी). याशिवाय खूप लहान लाल पेशींना 'प्लेटलेट्स' म्हणतात. रक्त गोठण्यासाठी त्यांची गरज असते. मूळ पेशींपासून (स्टेम सेल्सपासून) गर्भाची वाढ होते,



ज्यापासून पुढे या तीन प्रकारच्या पेशी निर्माण होतात. एकूण रक्तापैकी ४० ते ४५ टक्के लाल पेशी असतात, तर श्वेतपेशी फक्त एक टक्का असतात. लाल पेशी चार महिने जगतात, तर श्वेतपेशी काही मिनिटे, तास अथवा काही दिवस. परंतु काही विशिष्ट श्वेतपेशींना स्मरणशक्ती असते, म्हणून लहानपणी जर गोवर, कांजिण्या झाल्या, तर या स्मरणशक्ती असलेल्या श्वेतपेशींमुळे जन्मभर त्या विषाणूला नष्ट करण्याची प्रतिकारशक्ती शरीरात निर्माण होते.

विविध रोगांवरच्या लसी याच तत्त्वावर कार्य करतात. परंतु रोगजंतूदेखील हुशार असतात. बहुरूपाप्रमाणे ते रूप बदलून, 'म्यूटेट' होऊन शरीरात प्रवेश करतात आणि अशा वेळी तो रोग पुन्हा होऊ शकतो. कोरोना भयंकर आहे याचे आणखी एक कारण असे की तो सहज रूप बदलतो आणि रोगी बरा झाल्यावरही त्याला तो परत होऊ शकतो. काही रोगामध्ये, तसेच 'ऑटोइम्यून' रोगांमध्ये प्लेटलेट्स कमी होतात. या आजारात आपले शरीर स्वतःच्याच पेशींना शत्रुपक्षाची प्रथिने समजून नष्ट करते. अल्कोहोल, क्रॅनबेरीचा रस आणि इतर काही पदार्थ प्लेटलेट्स कमी करतात, तर 'व्हिटामिन के' असलेले खाद्यपदार्थ प्लेटलेट्स वाढवायला मदत करतात - उदा. पालेभाज्या, किवी आणि डालिंब. तसेच 'फोलेट', व्हिटामिन डी आणि 'बी'युक्त अन्नपदार्थ - म्हणजे पालेभाज्या, ब्रोकोली, चवळी, सोया, भात, अंडी, मासे हेदेखील उपयोगी आहेत.

पेशीविरहित रक्त म्हणजे प्लाझ्मा (रक्तद्रव) मुख्यतः पाणी, क्षार, मीठ आणि वितंचके (एन्झाइम्स) यांनी बनतो, शिवाय त्यामध्ये अनेक प्रतिपिंड (अँटीबॉडी) रेणू तरंगत असतात. अँटीबॉडी कोणत्या यावर रक्तगट 'ए', 'बी', 'एबी', तसेच धन वा ऋण 'आरएच' हे ठरते. समान रक्तगट असल्याशिवाय एकमेकांना रक्त देता येत नाही. 'ओ' रक्तगट म्हणजे कोणत्याच अँटीबॉडी नाहीत. (कृपया कोरोना किंवा इतर रोगांविरुद्ध निर्माण होणाऱ्या अँटीबॉडींशी याचा संबंध जोडू नये.) पूर्वी 'ओ

निगेटिव्ह' हा रक्तगट युनिव्हर्सल डोनर आहे असा समज होता. पण जसजसे शरीरशास्त्र विकसित होत गेले, तसा देणारा आणि घेणारा यांचे रक्त जास्तीत जास्त सारखे असावे असा प्रयत्न केला जातो. प्लाझ्मा लाल पेशीविरहित असतो. कोरोना होऊन बऱ्या झालेल्या रुग्णांच्या रक्तातील कोरोना अँटीबॉडीयुक्त प्लाझ्मा दुसऱ्या रुग्णाला देऊन लवकर बरे करण्याचे प्रयोग यशस्वी झाले आहेत. अर्थात त्यासाठी प्लाझ्मा देणारा आणि घेणारा यांचा रक्तगट सारखा असावा लागतो.

श्वेतपेशींचे तीन प्रकार आहेत, 'लिम्फोसाइट', 'मोनोसाइट', 'ग्रॅन्युलोसाइट'. प्रतिकारशक्ती निर्माण करण्यामध्ये लिम्फोसाइट सर्वात महत्त्वाच्या. त्यांचे कार्य समजून घेण्याआधी शरीरातील 'लिंफ' द्रव, त्यांची केंद्रे आणि अभिसरण प्रक्रिया समजून घेणे गरजेचे आहे. पूर्वी शाळेमध्ये आरोग्य तपासणी करताना डॉक्टर दोन्ही कानांच्या खाली, जबड्याखाली, मानेजवळ हात ठेवून तिथल्या ग्रंथींना सूज आहे का हे तपासत. सर्दी झाल्यावर त्या जागी दुखते. लिंफ द्रव वाहतो, त्या नलिकांना 'लसा' असे म्हणतात. त्या म्हणजे जणू शरीरामधली लष्करी दलाची वाहने आणि रस्ते. ते मोकळे नसतील, अडथळा असेल, तर रोगजंतूंबरोबरची लढाई कशी जिंकणार? रोगाला प्रतिकार करणारे सैनिक म्हणजे श्वेतपेशी. पण त्यांना रसद पुरविली पाहिजे, जखमी आणि मृत पेशींना बाहेर काढले पाहिजे, तरच आणखी फौज शत्रूवर तुटून पडेल. शरीरात त्यांच्या जागोजागी महत्त्वाच्या छावण्या आहेत. घशात 'टॉन्सिल्स', छातीत 'थायमस', पोटात प्लीहा (स्प्लीन) आणि आंत्रपुच्छ (अपेंडिक्स). याखेरीज शरीरभर छोटे छोटे 'नोड्स' म्हणजे केंद्रे आहेत, जिथे प्रत्यक्ष लढाई होते. शुद्ध आणि अशुद्ध रक्त वाहून नेतात, त्या नलिकांना अनुक्रमे रोहिणी (आर्टरी) आणि नीला (व्हेन) म्हणतात आणि रक्तप्रवाह सुरळीत चालावा म्हणून हृदयरूपी उत्तम पंप दिला आहे. परंतु लिंफ द्रव वाहतो त्या लसिकाप्रणालीमधला प्रवाह गुरुत्वाकर्षणामुळे होतो. त्यासाठी कोणताही पंप नाही. म्हणून श्वेतपेशी योग्य प्रमाणात वाढण्यासाठी पौष्टिक आहार जितका महत्त्वाचा, तितकीच स्नायूंची हालचालसुद्धा आवश्यक आहे. शारीरिक हालचाल, ऊठबस, वाकणे, चालणे आणि योग्य व्यायाम करून लिंफ द्रव शरीरभर खेळता ठेवणे महत्त्वाचे आहे. जर तुम्ही रोज एक तास थोडा तरी घाम येईल असा व्यायाम करत असाल, तर लिंफ द्रव वाहण्यासाठी वेगळे काही करण्याची आवश्यकता नाही. हे शक्य नसेल त्यांनी करण्याचे साधे-सोपे व्यायाम म्हणजे कानांच्या पाळ्या ओढणे वा गोल फिरविणे, मानेचे व्यायाम, कपालभाती-भस्त्रिका प्राणायाम, जमिनीवर बसून दोन्ही पावले नमस्काराप्रमाणे जोडून जमेल



तेवढी पोटाकडे घेऊन फूलपाखराप्रमाणे गुडघे हलविणे, आलटूनपालटून चवडा आणि टाचेवर उभे राहणे किंवा तसे चालणे इत्यादी. या सोप्या हालचालींचादेखील खूप उपयोग होतो.

### ३.३) हवेतील शत्रूचे काय?

त्वचेचे आरोग्य 'कोलॅजिन' या प्रथिनांच्या साखळीमुळे असते, ज्यासाठी व्हिटामिन सी महत्त्वाचे आहे. श्वसनविकार आणि सर्दीवरदेखील औषधाप्रमाणे सी जीवनसत्त्वाचा उपयोग होतो. ते पाण्यात विद्राव्य असल्यामुळे रक्ताच्या प्लाझमामध्ये (रक्तद्रवामध्ये) मिसळते आणि सर्वत्र पोहोचून त्वचेचे रक्षण करते. परंतु जास्त खाल्ले गेल्यास ते मूत्राद्वारे बाहेर टाकले जाते. म्हणून रोजच्या आहारात कोशिंबीर अथवा सॅलडसह लिंबाचा समावेश करतात. तसेच आवळा, पेरू, संत्रे, किवी, स्ट्रॉबेरी अशा आंबट फळांत भरपूर सी जीवनसत्त्व असते.

शरीराचे शत्रू हवेतून आले, तर त्याचा प्रतिकार करण्यासाठी नाकातील ओलसर त्वचा ते रोखण्याचे महत्त्वाचे कार्य करते. तसेच कफाच्या पटल आवरणामुळे ('म्युकोसा'मुळे) धूळ, कण आणि हवेतील जंतू नाकातच अडकतात. नाकातील ओलसर त्वचा, केसांची गाळणी, यामुळे सर्व रोगजंतू थांबत नाहीत. काही अतिसूक्ष्म जंतू वा कण हवेबरोबर पुढे जातात. त्याकरिता खूप महत्त्वाची आणखी एक रचना आहे. श्वासनलिकेतील केसांची लव ('सिलिया') ज्याच्यामुळे धूळ, कण आणि प्रदूषण फुफ्फुसांमध्ये जात नाही. ही लवसुद्धा सी जीवनसत्त्वामुळे चांगली बनते आणि हवेतून पसरणाऱ्या रोगांपासून आपला बचाव होतो. तसेच म्युकोसाचा उपयोग जंतूंना पकडण्यासाठी शरीरातील इतर भागांतदेखील होतो - जसे फुफ्फुसे, डोळे, आतडे आणि गुप्तांग. या सगळ्यामुळे जर संसर्ग झाला, तर रोगाचे प्राथमिक स्वरूप म्हणजे सर्दी, छातीमध्ये कफ, डोळे चिकटणे अशा तक्रारी सुरू होतात. शरीरात योग्य प्रमाणात कफ तयार होऊन संसर्ग टाळण्यासाठी (व्हिटामिन ए-१) आणि (व्हिटामिन बी-६) आहारातून किंवा गोळ्या म्हणून घेतले पाहिजे. चीज, साजूक तूप, फिश ऑइल आणि कॉडलिव्हर ऑइल, ब्रोकोली, पपनस, टरबूज यामध्ये व्हिटामिन ए-१ असते. तर ओट्स, शेंगदाणे, चिकन, केळी यात व्हिटामिन बी-६ असते.

### ३.४) पाण्यातून येणारे शत्रू कसे थांबवाल?

आणखी एका मार्गाने शत्रू (रोगजंतू इत्यादी) आपल्या शरीरात प्रवेश करू

शकतात. अशुद्ध पाणी, खाण्यास अयोग्य - किडके, नासके अन्न (उदा., भाजी, फळे, धान्य, खवा व इतर) नकळत खाल्ले गेले, तर अन्नातून होणारी विषबाधा, पोट बिघडणे, कावीळ आणि अनेक रोग होऊ शकतात. रोगजंतू शरीरात कोणत्याही मार्गाने घुसले, तरी त्यांच्याशी लढण्यासाठी वेगवेगळ्या सेना शरीराने तयार ठेवलेल्या असतात. रक्तामधील पांढऱ्या पेशी (डब्ल्यूबीसी) हे नाव सर्वांना माहित आहे. त्यांचे पाच प्रकार असतात. त्यापैकी 'टी' आणि 'बी' अशा दोन महत्त्वाच्या पेशिका आहेत, ज्यांचा शरीराची प्रतिकारशक्ती निर्माण करण्यात महत्त्वाचा वाटा आहे. अस्थिमज्जेमध्ये बनतात त्या 'बोन' अर्थात 'बी सेल्स'. 'थायमस' या हृदयाजवळील छोटयाशा ग्रंथीमध्ये वाढतात त्या 'टी सेल्स'. या 'टी' पेशिकांमध्येदेखील तीन प्रकार आहेत - मदतनीस, लढवय्ये आणि प्रतिरोधक. मदतनीस ठरवितात की समोर दिसणारे प्रथिन आपला (मित्र) आहे, की शत्रू (शरीराबाहेरचा). मग लढवय्ये हे शत्रू प्रथिनांचा नाश करून रोगजंतू ठार मारतात. जोशात येऊन हे लढवय्ये फार मारामारी करू लागले, तर मित्र प्रथिनांचा नाश होऊ शकतो. तेव्हा प्रतिरोधक 'टी' पेशिका त्यांना सूचना देतात, की आता मारामारी पुरे करा. ही लढाई शरीरभर पसरलेल्या 'लिम्फ' संस्थेमध्ये चालते आणि मेलेले जंतू आणि मारल्या गेलेल्या 'टी' पेशिका तिथल्या तिथे विघटन करून नाहीशा केल्या जातात.

एक अत्यंत महत्त्वाची गोष्ट लक्षात असावी की प्रत्येक ठिकाणी योग्य तोल सांभाळणे गरजेचे आहे. काही कारणाने - उदा., अतिरेकी वागण्यामुळे, चुकीच्या खाण्यामुळे वा शारीरिक / मानसिक बिघाडामुळे जर संतुलन बिघडले, 'टी' पेशिका खूप वाढल्या तर त्या मित्र प्रथिनांचासुद्धा नाश करतात. शत्रू आणि आपल्या शरीराची प्रथिने यातील फरक त्यांना करता येत नाही. अशा व्यक्तीस 'ऑटोइम्यून डिसीज'चा सामना करावा लागू शकतो. या आजारात 'तूच आहेस तुझा भक्षक' असे काहीसे चित्र निर्माण होते. खाल्लेले अन्न अजिबात अंगी लागत नाही, खूप अशक्तपणा येतो, वजन झपाट्याने कमी होते आणि जीवनातील आनंद नष्ट होतो.

### ३.५) शरीराची लढवय्यी सेना

पाण्यातून, हवेतून, खाण्यातून शत्रूचा हल्ला थोपविण्यासाठी मानवी शरीर काय काय उपाय योजते, ते आपण वरील काही उपविभागात पाहिले. पण एवढे सगळे करूनदेखील जर शत्रू शरीरात घुसला, तर त्याचा समाचार घेण्यासाठी शरीराची लढवय्यी सेना कसे काम करते त्याविषयी आता माहिती करून घेऊ



या. प्रतिकारशक्ती म्हटले की पांढऱ्या रक्तपेशी (डब्ल्यूबीसी) आणि 'टी' आणि 'बी' पेशी हे समीकरण सर्वांना माहीत झाले आहे. तसे पाहायला गेले, तर 'बी' आणि 'टी' या दोन्ही प्रकारच्या पांढऱ्या पेशी या अस्थिमज्जेत तयार होतात; पण काही बी पेशींना पुढील उच्च शिक्षणासाठी छातीतील 'थायमस'मध्ये पाठविले जाते. याला 'प्रोसेसिंग' म्हणतात आणि त्या बनतात 'टी पेशी'. त्या एवढ्या हुशार, की त्यांना स्मरणशक्ती असते. लहान असताना झालेल्या गोवर, कांजिण्या, गालगुंड याच्याशी एकदा लढले की कायम ते लक्षात ठेवून पुन्हा कधी त्या विषाणूंना शरीरात प्रवेश मिळत नाही. रोगप्रतिकारक लसींचे 'शॉट'देखील (डोस) या पेशींना हे शिकविण्याचे काम करतात.

इतर 'बी' पेशींना लिंफ द्रव केंद्रात (म्हणजे 'नोड्स'मध्ये) प्रोसेस केले जाते. तिथे त्यांना आपल्या शरीराचे प्रथिन कोणते आणि बाहेरून आलेले प्रथिन कोणते हे ओळखण्याची पद्धत शिकविली जाते. बाहेरून एखादे प्रथिन आले, की या पेशी एक विद्राव्य प्रथिन रेणू बनवतात ज्याला 'अँटीबॉडी' म्हणजे 'प्रतिपिंड' म्हणतात आणि तो रेणू 'इम्यूनोग्लोब्युलिन' (आयजी) म्हणून ओळखला जातो. या 'आयजी'चे अनेक प्रकार आहेत. सर्वात जास्त असतो तो प्रकार 'जी' म्हणून ओळखला जातो. त्याचे नाव 'आयजी-जी', जो मानवी रक्तामध्ये ७५-८० टक्के प्रमाणात आढळतो. सर्वात कमी असतो तो 'आयजी-ई' फक्त ०.००२ टक्के. तसेच आईच्या दुधामधून मिळतो तो 'आयजी-ए'. त्याखेरीज 'आयजी-एम', 'आयजी-डी' इत्यादी विविध प्रकारची प्रतिपिंडे असतात. सर्वसाधारण रक्ततपासणी करतात, तेव्हा 'आयजी-जी' बघतात आणि प्रमाण जास्त असेल तर तुम्हाला काहीतरी रोग, अलर्जी वा संसर्ग आहे हे समजते. हे प्रतिपिंड बाहेरील

प्रथिनांना फक्त निष्प्रभ करतात आणि तेदेखील अगदी सोप्या पद्धतीने. प्रथिने ही हजारो छोट्या अमिनो आम्लांची साखळी असून त्यांना त्रिमितीमध्ये विविध आकार असतात. हे आकार नष्ट करणे म्हणजे खूप ऊर्जा वापरणे. त्याऐवजी जर त्याच्या खाचेमध्ये बरोबर बसणारे छोटे तुकडे तयार करून या खाचा भरून टाकल्या, तर काय होईल? हे शत्रू प्रथिन आपले काहीही वाकडे करू शकणार नाही, कारण प्रतिपिंडाने त्याचे शस्त्र (खाचा - अर्थात ॲक्टिव्ह साइट) निष्प्रभ केलेले असते. या त्रिमिती आकारामुळे तयार झालेल्या खाचा म्हणजे कल्पना करा, की त्रिकोण, चौकोन, अर्धगोल असे विविध आकार आहेत. या खाचा म्हणजे 'ॲक्टिव्ह साइट' आणि त्यात चपखल बसणारे छोटे तुकडे म्हणजे प्रतिपिंड आयजी. हे बालवाडीमध्ये शिकविल्या जाणाऱ्या खेळासारखे आहे. अशा प्रकारे प्रतिपिंड या परकीय प्रथिनाला निष्प्रभ करते अथवा एकत्र चोळामोळा (ॲग्लोमेरेट) करते. शिवाय हे काय आणि कसे केले, ही माहिती ही 'बी' पेशी जन्मभर लक्षात ठेवते. पुन्हा हेच परकीय प्रथिन समोर आले, की अतिशय झटपट स्वतःला क्लोन (हुबेहूब प्रतिकृती अथवा जुळे) करून मोठ्या प्रमाणात आवश्यक ती प्रतिपिंड बनविली जातात आणि शत्रूचा नाश केला जातो.

प्रतिपिंड (ॲंटीबॉडी) म्हणजे काय, हे समजून घेतल्यावर आता बघू या 'प्रतिजन' - अर्थात 'ॲंटीजेन' म्हणजे काय. 'ब्रिटानिका' या विश्वकोशात अगदी हल्ली - २०२० सालच्या जानेवारीत याचे वर्णन पुढीलप्रमाणे केले आहे - याचे परकीय आणि स्वकीय असे दोन प्रकार आहेत - म्हणजे बाहेरील रोगजंतू, विषाणू, रसायनांमुळे निर्मित आणि स्वतःच्या शरीराने तयार केलेले. विषाणू, जीवाणू, प्रोटोझोआ (एकपेशीय जीव), सर्पविष, काही अन्नप्रथिने, सिरम (रक्तातील द्रव) आणि दुसऱ्या माणसाच्या लाल रक्तपेशी हे झाले परकीय प्रतिजन. त्यांचा नाश करण्यासाठी 'लिम्फोसाइट्स' अर्थात 'बी' पेशी प्रतिपिंड तयार करतात. प्रतिजन जेव्हा बी पेशीच्या पृष्ठभागावर येतो, तेव्हा ही हुशार पेशी पटापट स्वतःच्या जुळ्या बहिणी तयार करून मोठ्या प्रमाणात प्रतिपिंड निर्मिती करते. स्वकीय प्रतिजन मात्र आपल्याच शरीराने निर्माण केलेले असतात. सर्वसाधारण निरोगी शरीरातील बी पेशींना आपले कोण आणि परके कोण हा प्रथिनातील फरक ओळखता येतो; परंतु ॲंटोइम्युन डिसेाॅर्ड झाल्यास शरीर स्वतःच्या प्रतिजन रेणूला नष्ट करण्यासाठी 'स्व-प्रतिपिंड' (ॲंटो ॲंटीबॉडी) तयार करते. अशा व्यक्तीला प्रथिने नष्ट झाल्यामुळे खूप थकवा येणे, स्नायू गळून जाणे, वजन घटणे असे त्रास सुरू होतात.

आतापर्यंत आपण पाहिले, की प्रतिजन म्हणजे काय आणि बी पेशी या लिम्फोसाइट प्रकारच्या श्वेतपेशी प्रतिपिंड निर्मिती करून रोगजंतूंना कसे थोपवितात; पण आणखी एक खूप वेगळ्या, आकाराने मोठ्या असलेल्या - जणू राक्षस पेशींचे पथकदेखील येथे लढायला येते. 'लिंफ' (लसिका) प्रणाली वापरणाऱ्या या पांढऱ्या रक्तपेशींची रक्तामध्ये प्रत्यक्ष लढाई होते. या राक्षस पेशी स्नायू आणि ऊतीमध्ये (टिश्यू) घुसून रोगजंतू आणि प्रतिजन रेणूला निष्प्रभ करण्याच्या फंदात न पडता चक्क गिळून टाकतात आणि त्याचा स्वतःचे अन्न म्हणून वापर करतात. यांना 'मॅक्रोफेज' असे नाव आहे. यांचे काम आहे परकीय रेणू, जंतू आणि शरीरातील मरणाऱ्या सफेद पेशींना गिळून टाकून पचवून टाकणे. 'मॅक्रोफेज' याचा शब्दशः अर्थच मुळी 'गिळणारी' पेशी असा आहे. साहजिकच यांचा आकार खूप मोठा असतो.

अगदी रोजच्या वापरातील खाद्यपदार्थांचे उदाहरण द्यायचे, तर प्रतिपिंड रव्याचा कण, तर प्रतिजन विषाणू तिळाएवढा, प्रतिजन जिवाणू मटकीच्या दाण्यासारखा - बराच मोठा आणि लांबट. 'बी' पेशी एखाद्या वाटाण्याएवढी, तर 'मॅक्रोफेज' ही सांडग्यासारखी मोठी, पसरट, वेडीवाकडी. बी पेशी बिचारी रव्याच्या कणासारखे छोटे अनेक प्रतिपिंड तयार करून तिळाएवढ्या आणि मटकीएवढ्या शत्रूला नामोहरम करणार, तर एखादी 'सांडगा' पेशी येऊन क्षणात तीळ किंवा मटकीचा दाणा गिळून टाकणार! हे उदाहरण फक्त आकारमानाचा तुलनात्मक अंदाज येण्यासाठी दिले आहे. प्रत्यक्षात जीवाणू 'मायक्रॉन'मध्ये (मिलिमीटरचा हजारवा भाग) मोजतात आणि म्हणून त्याला 'मायक्रो-ऑरगॅनिझम' नाव पडले. तर विषाणू आणि प्रतिपिंड त्याहून १० ते १०० पटीने लहान असतात - म्हणजे 'नॅनो' आकाराचे, तर बी श्वेतपेशी जीवाणूहून दहापट मोठ्या असतात आणि 'मॅक्रोफेज' २०-५० पट मोठ्या असतात. आणखी एक विशेष गोष्ट - इतर श्वेतपेशी काही मिनिटे, तास, दिवस, फार तर काही आठवडे जिवंत राहतात आणि या मॅक्रोफेज पेशी चक्क अकरा ते पंधरा वर्षे जगतात. आहे ना कमाल?

### ३.६) प्रतिकारशक्ती मोजता येते का?

वरील उपविभागांमध्ये आपण प्रतिकारशक्तीबद्दल पुष्कळ माहिती करून घेतली. पण प्रश्न असा आहे, की आपली प्रतिकारशक्ती मोजता येईल का? ताप आला तर थर्मामीटर, वजनासाठी काटा, रक्तदाबासाठी व रक्तातील ग्लुकोज मोजण्यासाठीदेखील आता मीटर आहेत. तसा 'इम्युनिटी मीटर' - म्हणजे

प्रतिकारशक्तीचे मोजयंत्र आहे का? अर्थात असे सोपे साधन नाही. या विषयावर काही डॉक्टर तसेच माझ्या संस्थेतील या विषयात संशोधन करणाऱ्या माझ्या मैत्रिणी यांच्याबरोबर चर्चा करून काही विचार येथे मांडले आहेत.

रक्ताची चाचणी करून प्रतिकारशक्तीबद्दल आपण थोडाफार अंदाज घेऊ शकतो. सर्व प्रकारच्या पांढऱ्या पेशींची संख्या रक्ताच्या अतिशय छोट्या थेंबात किती असते? एक मायक्रो-लीटर म्हणजे एक लीटर द्रव पदार्थाचे दहा लाख छोटे छोटे थेंब करणे. अशा एका थेंबामध्ये एकूण ५,००० ते १०,००० पांढऱ्या पेशी असतात. या मोजणीला 'टोटल ल्युकोसाइट काउंट' (टी.एल.सी.) म्हणतात. शास्त्रीय परिभाषेत या पेशींना 'ल्युकोसाइट' असेही नाव आहे. याचे गणित मांडले, तर एक लीटर रक्तात ५०० ते १,००० कोटी पेशी झाल्या. जेव्हा हा आकडा मायक्रो-लीटरमध्ये ४,०००पेक्षा कमी होतो, त्याचा अर्थ तुमची प्रतिकारशक्ती कमी झाली आहे. फ्लू, नागीण, कांजिण्या आणि कोविड अशा विषाणूंच्या प्रादुर्भावाने अथवा क्षयरोग, मुदतीचा ताप अशा रोगजंतूमुळे अशा प्रकारे 'टीएलसी' कमी होतो. तसेच ११,०००पेक्षा जास्त 'टीएलसी' म्हणजे शरीराला रोगजंतूंचा संसर्ग झाला आहे. सूज येणे, जखमेत आणि रक्तात पू (मृत पेशी) होणे अशा अवस्थेत हे होते.

एकूण पांढऱ्या रक्तपेशी - म्हणजेच टीएलसी पुन्हा दोन प्रकारांत विभागल्या जातात. यात 'न्यूट्रोफिल' पेशी ५५-७५ टक्के असतील, तर ते चांगल्या प्रतिकारशक्तीचे लक्षण आहे. त्या कमी असतील, तर डॉक्टर प्रतिजैविक औषध (अँटीबायोटिक) देऊन शरीराला जणू बाहेरून सैन्य पुरवितात. टी आणि बी पेशी म्हणजे लिम्फोइट - त्या २८-३२ टक्के असतील, तर काही विशिष्ट रोगाविरुद्ध प्रतिकारशक्ती आहे. यांचे रक्तातील प्रमाण खूप कमी झाले, तर प्रतिकारशक्ती कमी आहे. अशा प्रकारे कोणतेही औषधोपचार अथवा 'अल्टरनेटिव्ह मेडिसिन' किंवा 'न्यूट्रोस्युटिकल' पदार्थांचे सेवन करण्याआधी आणि हे उपाय / उपचार संपल्यानंतर जर रक्ताची 'कंप्लीट ब्लड काउंट' (सीबीसी) ही चाचणी केली, तर प्रतिकारशक्ती वाढली का, हे समजू शकेल. या पद्धतीच्या रक्ततपासणीला फार खर्च येत नाही. याखेरीज काही आधुनिक आणि पुढारलेल्या रक्ततपासण्यांकरिता जास्त खर्च येतो; पण अधिक अचूक आणि विशिष्ट माहिती मिळू शकते. खासकरून कोरोनासारख्या रोगाचा संसर्ग झाला असता प्रतिपिंड 'आयजी-जी' / आयजी-एम', तसेच टी पेशी मोजण्याचे तंत्र विकसित आहे.

थोडक्यात, ब्लड काउंट चाचणी करून प्रतिकारशक्ती मोजता येईल. परंतु बहुतेक आकड्यांची 'रेंज' ठरलेली असते. अर्थात चाचणी अहवालात नमूद केलेला मोजलेला आकडा हा 'कितीपेक्षा जास्त' आणि 'कितीपेक्षा कमी' असावा, हे लिहिलेले असते. त्यामुळे रुग्णाचे आणि निरोगी व्यक्तीचेसुद्धा तीन ते पाच वर्षांतील सर्व वैद्यकीय तपासणी अहवाल एक फाइल करून सांभाळून ठेवावेत. म्हणजे त्या व्यक्तीची ठेवण, नेहमीचे तपासणीचे आकडे याचा डॉक्टरांना अंदाज घेऊन योग्य उपचार देता येतील. डॉक्टर हा देव अथवा जादूगार नाही. डॉक्टरांना अधिकाधिक माहिती आणि आरोग्याचा इतिहास दिला, तर अचूक औषध मिळण्याची शक्यता वाढेल आणि आपल्याला कमीत कमी त्रास होईल. आपल्या शरीराला, प्रत्येक पेशीलादेखील एक स्व-बुद्धी असते. माझे काम काय आणि मला काय हवे, काय नको हे त्यांना कळते. चुकीच्या आहार-विहारामुळे अथवा प्रदूषण, गुणसूत्र इतिहास अशा कारणांमुळे शरीरात बिघाड झाल्यास शरीर स्वतःला दुरुस्त करण्याचा प्रयत्न करते आणि आपल्याला या बिघाडाचा संकेत देते. त्याकडे वेळीच लक्ष दिल्यास काट्याचा नायटा होण्याचे टळते. तेव्हा स्वतःच्या आणि कुटुंबाच्या आरोग्याची सातत्याने काळजी घेणे इष्ट.

### ३.७) कर्करोग होण्याची कारणे

'कर्करोग' हा शब्द ऐकल्यावर अनेकांना खरोखरीच एखादा खेकडा अंगावर चढल्याप्रमाणे घाबरायला होते. हा रोग शरीरात कोणत्याही अवयवाला होऊ शकतो. हाडाचा आणि रक्ताचा कर्करोगदेखील असतो. 'ग्रोथ हॉर्मोन्स'च्या मदतीने नवीन पेशी बनतात, जुन्या पेशींना नैसर्गिक मरण येते (अॅपोपटॉसिस). निरोगी शरीरात पेशी वाढीचा आणि पेशी मरण्याच्या प्रमाणाचा तोल सांभाळला जातो. हे नियंत्रण काही कारणाने बिघडले, तर पेशी एखाद्या ठिकाणी अर्निबंध वाढून गाठ येते. जुन्या पेशी मरत नाहीत आणि नवीन पेशी शरीराची शिस्त पाळणे सोडून देतात आणि माणूस कर्करोगग्रस्त होतो.

'लुकेमिया'मध्ये (रक्ताचा कर्करोग) अशी गाठ अथवा मांसाची वाढ (ट्यूमर) नसते. निरोगी शरीरात रक्तातील टी सेल्स (थायमस पेशी - डब्ल्यूबीसी) आणि बी सेल्स (बोन मॅरो - अस्थिमज्जेतील डब्ल्यूबीसी) प्रतिपिंड तयार करून रोगजंतूप्रमाणे कर्करोगाच्या पेशींना (कॅन्सर सेल्स) मारतात. परंतु कॅन्सर सेल्स प्रमाणाबाहेर वाढू लागल्या तर मात्र टी आणि बी पेशींचा पराभव होतो. भारतात रोज काही हजार लोक या आजारामुळे मृत्युमुखी पडतात. गेली कित्येक वर्षे

जगभर या विषयावर संशोधन चालू आहे. कर्करोग का होतो आणि झाल्यास तो बरा होण्यासाठी काय उपाय करावा, अशा दोन्ही बाजूंवर संशोधन चालू आहे. रोग होण्याची कारणे कळली, तर तो होऊ नये म्हणून थोडेफार प्रयत्न करता येतील. पण ही कारणे शोधणे सोपे नाही. या रोगाचे जंतू नसतात आणि हा शरीरात कुठेही होऊ शकतो. त्यामुळे कारणांची यादी मारुतीच्या शोपटाप्रमाणे लांबलचक वाढतेच आहे. कर्करोगावर बहुतेक रुग्णांच्या बाबतीत 'रेडिएशन' आणि 'केमोथेरपी' हे दोन उपाय केले जातात. पण दोन्ही वेदनाकारक - अनेकदा रुग्णाला मरणयातना भोगायला भाग पडणारे ठरू शकतात. असे उपाय करताना 'सुक्याबरोबर ओले जळते' तसे कर्करोगाच्या पेशींबरोबर इतर चांगल्या पेशीदेखील मरत असल्यामुळे पचनशक्तीचा नाश होऊन वजन झपाट्याने कमी होते. अंगात ताकद यायला चांगले पोषक अन्न खाल्ले पाहिजे आणि ते पचून अंगी लागले पाहिजे. अशा वेळी घरातील सगळ्यांचेच आयुष्य अवघड होते.

रक्ताच्या कर्करोगामध्ये रक्त आणि अस्थिमज्जा यांवर दुष्परिणाम होतो. पांढऱ्या पेशी निर्मिती प्रक्रियेत बिघाड होतो. परंतु प्रतिकारशक्तीसाठी काम करणाऱ्या काही पेशी कर्करोगाच्या पेशींना ओळखून मारून टाकतात, म्हणून काही विशिष्ट कर्करोगांवर उपाय म्हणून प्रतिकारशक्तीवर आधारित 'इम्युनोथेरपी' वापरतात. पण दुर्दैवाने कर्करोगामुळे प्रतिकारशक्ती कमी होते आणि कर्करोगावरील उपचारामुळेदेखील रुग्णाची प्रतिकारशक्ती कमी होते. बऱ्याच वेळा अँटीकॅन्सर ड्रग ही विशिष्ट प्रतिपिंडाला जोडून (टॅग - याला 'एमएबीएस' म्हणतात) रुग्णाच्या शरीरामध्ये सोडतात, ज्यामुळे ते औषध फक्त कर्करोगाच्या पेशींना मारते आणि इतर निरोगी पेशींवर होणारा विषारी परिणाम टाळता येतो. आधुनिक संशोधन असे सांगते की कर्करोग होण्याची कारणे अनेक असून त्यांचे एकमेकांवरील परिणाम काय असतील यावर हा रोग होतो किंवा होत नाही असे दिसून आले आहे. उदाहरणार्थ, तंबाखूमुळे (तंबाखू खाणे अथवा सिगारेट ओढणे) अनुक्रमे तोंडाचा आणि फुफ्फुसांचा कर्करोग होतो हे सिद्ध झाले असले, तरी तुमच्या माहितीत अशी काही माणसे असू शकतील, ज्यांना तंबाखू खाऊन अथवा सिगारेट ओढूनदेखील कर्करोग झालेला नाही. वैज्ञानिक असे मानतात की आनुवंशिक कारणे, वातावरण आणि शारीरिक ठेवण यांच्या एकत्रित परिणामामुळे कर्करोग होतो. आनुवंशिक कारणांमध्ये काही गुणसूत्र दोष असे असतात, ज्यांमुळे प्रतिकारशक्ती निर्माण करणाऱ्या 'टी' आणि 'बी' पेशी अयोग्य प्रकारच्या बनतात, ज्या स्वतः कर्करोगाच्या पेशी होतात. तसेच



लहान मुलांमध्ये आढळणारे कर्करोग काही वेळा आनुवंशिक असतात. वातावरणाचा परिणाम म्हणजे कर्करोगकारक (कार्सिनोजेनिक) रसायने शरीरात जाणे - उदा., डीडीटी आणि इतर कीटकनाशकयुक्त अन्नाचे दीर्घकाळ सेवन, प्रयोगशाळेत अथवा कारखान्यात 'फॉरमाल्डिहाइड'चा वापर असल्यास अशा हवेत दीर्घकाळ श्वास घेणे, तसेच किरणोत्सर्ग होणे हाही वातावरणाचा परिणाम आहे आणि त्यामुळे कर्करोग होऊ शकतो. भाभा अणुसंशोधन केंद्रामध्ये (बीएआरसीमध्ये) काम करणारे लोक नेहमी छातीवर एक खास बिल्ला लावून काम करतात आणि शरीरावर चुकून किरणोत्सर्ग तर झाला नाही ना, हे पाहण्यासाठी तो बिल्ला तपासून तसे झाले असेल, तर लगेच योग्य ते उपचार करतात. याचा अर्थ असा, की कर्करोग बरा करण्यासाठी (कर्करोगाच्या पेशी मारण्यासाठी) रेडिएशन घेतल्यावर पुन्हा शरीरात दुसरीकडे कुठेतरी किरणोत्सर्ग या कारणामुळे कर्करोग होऊ शकतो. या नव्या पेशी अधिक बलवान झाल्यामुळे जुन्या उपायांना दाद देत नाहीत आणि अशा स्थितीत रुग्ण दगावण्याचीही शक्यता असते. हे सगळे विचित्र आहे, नाही का?

लहान मुलांना होणारा कर्करोग हा मूळ पेशींमध्ये (स्टेम सेल्समध्ये) अचानक बदल (म्युटेशन) होऊन सुरू होतो, तर मोठ्या माणसांच्या कर्करोगाची सुरुवात 'एपिथेलिअल पेशी' म्हणजे त्वचा अथवा शरीरातील पोकळीमध्ये होते. आनुवंशिकता म्हणजे काय आणि चांगले-वाईट गुणावगुण आई-वडिलांकडून मुलांकडे कसे जातात? आपले आईवडील हेही त्यांच्या आई आणि वडिलांकडून जनुके (जीन्स) आणि गुणविशेष घेत असल्यामुळे आपल्या शरीरात सात पिढ्यांतील किंवा त्याहूनही आधीच्या पिढीतील वाडवडिलांकडून आलेले गुण (ट्रेंट्स) असू शकतात. या कर्करोगाशी निगडित जनुके कोणती, ते बघू या.

ऑन्कोजीन - या जनुकामुळे सगळ्या पेशींची साधारण आणि योग्य वाढ होते. ही जनुके एखाद्या 'ऑन-ऑफ' बटणाप्रमाणे काम करतात. जसे एखादे विद्युत स्विच अचानक नादुरुस्त होऊन काम करेनासे होते, त्याचे दर्शनी कारण काहीच नसते, तसेच काहीसे याही जनुकांचे असते. पेशींच्या वाढ नियंत्रणाचे काम ती अचानक करू शकत नाहीत आणि पेशींची अनैसर्गिक आणि अर्निबंध वाढ सुरू झाल्यामुळे कर्करोग होतो.

गाठीची वाढ थांबविणारी जनुके कर्करोग टाळण्याचे काम करतात. यांना कर्करोगाच्या - म्हणजेच सदोष, बिघडलेल्या पेशी कोणत्या हे समजते आणि ती

अशा पेशींची वाढ रोखतात. परंतु काही वेळा ही जनुके बदल (म्युटेशन) झाल्यामुळे नीट काम करत नाहीत आणि कर्करोगाची गाठ वा पेशींचा मांसगोळा वाढू लागतो.

पेशीनिर्मितीमध्ये झालेले विजोड काम ओळखून दुरुस्त करणारी जनुकेदेखील निसर्गाने आपल्याला बहाल केली आहेत. यांना 'मिसमॅच रिपेअर जीन्स' असे नाव आहे. नवीन पेशी बनवताना गुणसूत्रांच्या अनेक प्रती (कॉपी) बनतात. प्रत बनविताना काही चूक झाल्यास ही जनुके त्यामध्ये दुरुस्ती करतात. हे दुरुस्तीचे काम थांबले तर चुकीच्या आणि बिघडलेल्या पेशी निर्माण होऊन पुढे कर्करोग होऊ शकतो.

एखाद्याला कर्करोग झाला की ती व्यक्ती मुळापासून हादरून जाते. पुढे काय होईल, 'केमो'च्या किंवा रेडिएशनच्या यातना, रुग्णाचे होणारे हाल, वेदना आणि कदाचित पुढे अकाली मृत्यू याचे भय वाटते. मुख्य प्रश्न पडतो, की कर्करोगावरती उपचार चालू असताना रुग्णाला काय आहार द्यावा आणि नंतर शक्ती येण्यासाठी रुग्णाने काय खाल्ले पाहिजे? पेशीनिर्मितीमध्ये तसेच शरीर चांगले राखण्यासाठी स्नायू बळकट हवेत आणि याकरिता आहारात प्रथिनांचा समावेश करणे आवश्यक आहे. परंतु बऱ्याचदा रुग्णाची पचनशक्ती कमी झालेली असते. तसेच प्रतिकारशक्ती दुबळी झाल्यामुळे संसर्गाची (इन्फेक्शनची) भीती असते. याशिवाय रुग्णाला मानसिक आधाराचीदेखील खूप गरज भासते.

पुण्यामध्ये 'संजीवनी - लाइफ बियॉन्ड कॅन्सर' ही समाजसेवी संस्था गेली काही वर्षे विनामूल्य काम करत आहे. त्याच्या संचालिका स्वतः कर्करोगमुक्त झाल्या असल्यामुळे रुग्णावर आणि त्याच्या कुटुंबीयांवर काय प्रसंग ओढवतो, याची त्यांना पूर्ण कल्पना आहे. त्यांच्या कार्यात आहार हा एक विषय आहे. मानसिक संतुलन, परिस्थितीला सामोरे जाण्याची क्षमता निर्माण करणे आणि गरजूंना आर्थिक मदत करणे यावर मुख्य भर आहे. अशा इतरही अनेक संस्था आणि वैयक्तिक पातळीवर काम करून कर्करुग्णांना आधार देणारे लोक आहेत.

काही जण म्हणतात, रुग्णाने रोज बारा तास उपवास करावा. कर्करोगाच्या पेशी भराभर वाढत असल्यामुळे त्यांना खूप आणि वारंवार खाणे लागते. जर रुग्णाने सकाळी बारा वाजेपर्यंत फक्त फळे खाल्ली, तर कर्करोग पेशी वाढण्यावर आळा बसेल असाही विचार आहे. अपुऱ्या आणि कुपोषित आहारामुळे रुग्णाचे आधीच कमी झालेले वजन आणखी कमी होते. भूक मरणे, उलटीची

भावना होणे हे खूप रुग्णांना होते. तोंड, स्वरयंत्र, अन्ननलिका, आतडे अशा खाण्याशी निगडित अवयवाचा कर्करोग झाला असल्यास, तसेच शस्त्रक्रियेमुळे खाण्याची पंचाइत होते. वासना मरते, गिळणे कठीण होते, तोंडाला कोरड पडते, जिभेची चव जाते, असे अनेक अनुभव येतात. खाण्यापूर्वी नीट हात धुणे, कोणत्याही प्रकारे शरीरात रोगजंतूंचा शिरकाव होऊ नये म्हणून खबरदारी घेणे अत्यावश्यक आहे. कच्चे, बाहेरचे, तेलकट, तिखट, मसालेदार अन्न वर्ज्य. सायीसकट दूध, दही, आइसक्रीम खाणे - जे गिळणे सोपे, चवीला चांगले, कमी खाऊन जास्त उष्मांक (कॅलरी) देणारे अन्न चांगले. अंडी, चिकन असेही पदार्थ खावे. काही डॉक्टर दुधाचे पदार्थ खाऊ नका, असे सांगतात. सुकामेवा आणि नट्सची पूड घालून, काहीतरी धान्य - ज्यात प्रथिने आहेत अशी (गहू, नाचणी, मुसेली) वापरून बनविलेली खीर अथवा पॉरिज करून खावे. बाजारामध्ये प्रथिनयुक्त, लो-ग्लायसेमिक, कोंडायुक्त, लॅक्टोजविरहित तयार पावडरी विविध स्वादांमध्ये मिळतात. त्या इतर खाण्यावर चटणी पुडीसारख्या वरून घालून अथवा दूध, दही, पाणी मिसळून घेता येतात. तसेच द्रवरूप 'सल्लिमेट्स' आहेत. ती बहुतेक वेळा दुधामधून घेतात. याशिवाय जीवनसत्त्वे, खनिजे यांचाही आहारात समावेश केला जातो.

बहुतेक सर्व रुग्णालयांमध्ये डॉक्टर आणि आहारतज्ज्ञ याविषयी रुग्णाला आणि त्याच्या घरच्यांना योग्य सल्ला देतात, आणि तो घ्यायला हवा. ताजे आणि सकस अन्न खावे. कर्करोगाच्या उपचारांमुळे प्रतिकारशक्ती कमी होत असल्याने जंतुसंसर्ग (इन्फेक्शन) होऊ नये याची खूप काळजी घेणे आवश्यक. थोड्यात म्हणजे कर्करोग होऊ नये म्हणून आहारविहार सांभाळून आरोग्य राखायला हवे. तुमच्या आप्तस्वकीयांपैकी कुणाला हा आजार झाला असल्यास त्याच्या शारीरिक आणि मानसिक आरोग्यासाठी आशावादी विचार ठेवा. कर्करोगातून बरे झालेल्यांची संख्या वाढते आहे. त्या यशस्वी कथा डोळ्यांसमोर ठेवा. 'या भयंकर आजाराच्या विळख्यात सापडलो, तरी मी सहीसलामत बाहेर येणार आणि निरोगी आयुष्य जगणार' हीच धारणा महत्त्वाची.

### ३.८) सर्वसाधारण रुग्ण आणि संतुलित आहार

आहारामध्ये सहा अत्यावश्यक असे घटक असतात - प्रथिने, कर्बोदके, स्निग्ध पदार्थ, जीवनसत्त्वे, खनिजे आणि शेवटी पण तितकाच महत्त्वाचा घटक म्हणजे पाणी. आपल्या आहारात पुरेसे 'क' आणि 'ड' जीवनसत्त्व, तसेच 'झिंक' असले

तर प्रतिकारशक्ती चांगली राहते. पाश्चात्य देशांमध्ये औषधांच्या गोळ्यांच्या स्वरूपात हे घटक भसाभस पोटात ढकलले जातात. पण ते योग्य नाही. कारखान्यामध्ये बनविलेले रसायन हा जरी तसाच अणू-रेणू असला, तरी त्यात जैविक वा प्राणिक शक्तीचा अभाव असतो - म्हणजे या निर्जीव रसायनाची 'बायो-अॅन्टिलेबिलिटी' अर्थात शरीरात ते शोषले जाण्याची क्षमता खूप कमी असते. अशा वेळी काही डॉक्टर किंवा आहारतज्ज्ञ खूप जास्त प्रमाणात गोळ्या घ्यायला सांगतात, ज्यामुळे मूत्रपिंडावर ताण येऊ शकतो. हळदीमधील प्रतिजैविक गुणधर्म इतकाच आणखी एक महत्त्वाचा घटक म्हणजे त्यातील 'कर्कुमिन'. त्यामुळे प्रतिकारशक्ती वाढते. आदर्श आहार कसा असावा? तर इंद्रधनुष्याप्रमाणे रंगीबेरंगी! अर्थात हे रंग नैसर्गिक हवेत. वेगवेगळ्या भाज्या, दोन-तीन प्रकारची फळे, डाळी, बिया, तीळ, सुकामेवा असे सर्व पदार्थ आलटूनपालटून खाल्ले पाहिजेत. मांसाहारी असल्यास मटण, मासे, चिकन सूप अवश्य घ्यावे. चीज, अंडी, गहू, तांदूळ सर्व खाल्ले पाहिजे. आठवड्यातून एकदा उपवास केल्यास अत्युत्तम, पण साबुदाणा, बटाटा खाऊन नाही. अथवा किमान रात्रीचे एक जेवण टाळावे, हवे तर एखादे फळ किंवा कपभर दूध वा कसलेही सूप घ्यावे.

आदर्श आहार हा कमी कर्बोदके (म्हणजे भात / पोळी / भाकरी हे पोटभर न खाता थोडे कमी खाणे), मध्यम प्रथिने (वरण / आमटी / उसळ सर्व मिळून दीड वाटी) आणि योग्य प्रमाणात स्निग्ध पदार्थही असा असावा. दोन्ही जेवणात पातळ केलेले एक चमचा गाईचे साजूक तूप अवश्य असावे. पहिल्या घासाबरोबर तूप



खाणे अतिउत्तम. कर्बोदके हे शरीराचे इंधन आहे, तर प्रथिने जणू शरीररूपी वाहनाची 'बॉडी' आणि स्निग्ध पदार्थ हे 'वंगण' आहे. ही गाडी बिनतक्रार चालण्यासाठी सर्व काही प्रमाणात पाहिजे. जास्त कर्बोदके खाल्ली तर ती पचविण्यासाठी खूप शक्ती वाया जाते आणि शरीर मंद, जड वाटते, पोट फुगते, अति झोप आणि आळस अंगात भरतो, म्हणून दोन जेवणे सोडून सध्या तरी इतर वेळी पोहे, उपमा, पाव, मैद्याचे पदार्थ, बिस्कटे कमी खावीत. त्याऐवजी फळे, सूप, बिया, सुकामेवा असे काहीतरी खायची सवय लावून घेणे उत्तम. क आणि ड जीवनसत्त्व असलेले खाद्यपदार्थ कोणते हे बहुतेकांना माहीत असेल, अथवा इंटरनेटवरूनही ही माहिती सहज शोधता येईल. झिंक असलेले काही पदार्थ पुढे दिले आहेत. एक मात्र लक्षात घ्यायला हवे की ही चर्चा निरोगी व्यक्तींसाठी आहे. आपल्याला काही आजार अथवा पचनाच्या किंवा इतर शारीरिक तक्रारी असतील, तर डॉक्टरांचा सल्ला घेणे गरजेचे आहे.

आहार आपल्या प्रकृतीनुसार असावा. कुठलाही लेख वाचून अचानक आहारात बदल करू नये. स्त्रियांनी दररोज आठ मिलिग्रॅम, तर पुरुषांनी अकरा मिलिग्रॅम झिंक खावे. रोजच्या आहारात कितीतरी गोष्टींमधून हे मिळत असल्यामुळे गोळ्या घेणे गरजेचे नाही. झिंक कमी झाल्यास सर्दी होते. भोपळा, तीळ, शेंगदाणे, काजू अशा गोष्टी एकत्रित किंवा आलटूनपालटून ३० ग्रॅम (दोन चमचे) खाल्ल्या तर पुरेसे झिंक मिळते. अळंबी (मशरूम), पालक, ब्रोकोलीमध्येदेखील झिंक असते. धान्य, कडधान्यातले झिंक त्यातल्या 'फायटेट' या शरीरासाठी अयोग्य असलेल्या घटकामुळे मिळत नाही. भिजवून, मोड आणून, शिजवून 'फायटेट' कमी होतात. शिंपले वा ऑयस्टरमध्ये भरपूर झिंक असते.

प्रतिकारशक्ती निर्माण करण्यासाठी प्रथिनयुक्त आहार महत्त्वाचा. परंतु फूड अॅलर्जी ही फक्त प्रथिनांची असते, म्हणून एकदम नवीन आणि परदेशी धान्य खाण्यापूर्वी आपल्याला त्याची अॅलर्जी नाही ना, याची खात्री करावी. पारंपरिक महाराष्ट्रीय जेवणात वरण, भात आणि पोळी - म्हणजेच डाळ, तांदूळ आणि गहू रोज खाल्ले जातात. शाकाहारी जेवणामध्ये दूध, दही, उसळी, डाळी आणि गहू हे प्रथिनांचा पुरवठा करतात. अनेक लोकांना विविध प्रथिनांची अॅलर्जी असते. हल्ली काही जणांना गव्हातील प्रथिन 'ग्लुटेन'ची अॅलर्जी असते, म्हणून बाजारात 'ग्लुटेन फ्री' खाद्यपदार्थ मुबलक दिसतात. गहू, बार्ली आणि राय (राई / मोहरी नव्हे). राय हे एक बारीक दाण्यांचे धान्य आहे. त्याचा पाव परदेशात मिळतो. या

धान्यांमध्ये ग्लुटेन हे प्रथिन नसते. भारतात सामान्यतः बार्ली आणि राय खाल्ले जात नाही. त्यामुळे आपल्याकडे गहू वापरला नाही की झाले 'ग्लुटेन फ्री' खाणे. जेवणात चपातीऐवजी ज्वारी, बाजरी, नाचणीची भाकरी, चहाच्या वेळी पाव / बिस्किटे वा कणीकयुक्त पदार्थ टाळून जर चिवडा, चकली, थालीपीठ खाल्ले, तर झाला 'ग्लुटेनमुक्त आहार'!

कोणत्याही एका धान्यामध्ये शरीराला लागणारी सर्व अत्यावश्यक अमिनो आम्ले नसतात, म्हणून 'मल्टीग्रेन' खाद्यपदार्थ चांगले. चणाडाळीचीही अॅलर्जी खूप जणांना असते. मूगडाळीमध्ये अॅलर्जेन म्हणून ओळखली जाणारी प्रथिने अजिबात नसतात आणि म्हणून आयुर्वेदात सर्व रुग्णांना, तसेच पंचकर्म केल्यावर मूगडाळ सार घ्यायला सांगतात. तसेच आजारी व्यक्तीला मूगडाळ खिचडी देतात. सध्याची आहारासंबंधित लाट आहे, ती म्हणजे 'मिलेट्स'. महाराष्ट्रात पिकणारी मिलेट्स म्हणजे ज्वारी, बाजरी, नाचणी, वरी (भगर). इतर प्रदेशात कोडू, कुट्टू उर्फ 'बक-व्हीट', प्रोसो इत्यादी धान्ये आहेत. ही सर्व पिके तृणधान्य या सदरात मोडतात, कारण त्यांची रोपे गवतासारखी असतात. राजगिरा आणि हल्ली परदेशातून आयात होणारे 'किनवा' यांना अन्नशास्त्र 'खोटे धान्य' ('स्यूडो सिरियल') म्हणतात, कारण ही गवतासारख्या रोपाच्या बिया / दाणे नाहीत. राजगिरा तर पालेभाजी म्हणूनदेखील खाल्ली जाते. आरोग्याच्या दृष्टीने राजगिरा अतिउत्तम. पण तो लाही स्वरूपात खाल्ला, तर हलका असतो आणि चांगला पचतो, कारण त्याचे वरचे आवरण खूप कडक असते आणि मानवी पोटात ते पचत नाही, म्हणून राजगिरा पीठ वा लाही असा खाल्ला जातो.

ज्यांना दूध घेतल्यावर पोटाची तक्रार असते, ती बहुधा दुधातील 'लॅक्टोज' ही साखर न पचल्यामुळे. अॅलर्जी ही प्रथिनामुळे येते, म्हणून दूध न पचण्याला अॅलर्जी न म्हणता 'सहन न होणे' (लॅक्टोज इन्टॉलरन्स) असे नाव आहे. अशा लोकांसाठी लॅक्टोज फ्री दूध परदेशात मिळते. असे लोक दही-ताक खाऊ शकतात, कारण दुधाचे दही बनताना विरजणाचे मित्र जंतू दुधाची साखर खाऊन टाकतात. शेंगदाणे आणि नट्स, तसेच अंडी, कोळंबी, खेकडे, शिंपले यांची अॅलर्जी कधीकधी खूप धोकादायक असू शकते. अॅलर्जीचा सर्वात जास्त आढळणारा प्रकार म्हणजे 'हिस्टमाइन' तयार होऊन अंगावर पुरळ येणे, अचानक दम लागून श्वास घ्यायला त्रास होणे, उलट्या, ताप इत्यादी लक्षणे. खाद्यपदार्थातील निरुपद्रवी प्रथिनाच्या रेणूला रक्तामधील श्वेत पेशी रोगजंतूचे - म्हणजे शत्रूचे प्रथिन आहे असे समजून

हल्ला करतात. त्यामुळे अचानक गरज नसताना खूप अँटीबाँडी तयार होतात आणि त्याचा त्रास म्हणजे त्या विशिष्ट अन्नाची अँलर्जी. पचनाचे विकार, वारंवार डाएट करून जैविक घड्याळात झालेला बिघाड, पोटावर शस्त्रक्रिया, रक्तातील विषारी द्रव्यांचे वाढलेले प्रमाण आणि प्रतिकारशक्तीमधील कमतरता यामुळे अन्नाची अँलर्जी निर्माण होऊ शकते. 'जेनेटिक मेकअप'मुळे अर्थात जनुकीय घडणीमुळे जन्मतः अँलर्जी असल्यास ती सहसा कमी होत नाही. अशा वेळी तो खाद्यपदार्थ न खाणे हाच उपाय असतो.

'प्रिक टेस्ट'मध्ये विविध अँलर्जेनचे थेंबे मनगटापुढच्या त्वचेवर टोचून पुरळ येते का हे बघणे, ही झाली जुनी पद्धत. आता रक्ताची गुणसूत्र चाचणी करून कोणकोणत्या जैविक / रासायनिक साधर्म्य असलेल्या पदार्थांची अँलर्जी असावी हे शोधता येते. भाज्या आणि फळे यामध्ये प्रथिने अगदी कमी असतात. तरीदेखील काही लोकांना त्यांची अँलर्जी असते. शिजविणे, तळणे, भाजणे अशा प्रक्रियांमुळे प्रथिनांचे रेणू स्वरूप बदलते आणि बऱ्याच भाज्यांची अँलर्जी येण्याचे टळते. पण ज्याला इतर अँलर्जी आहेत, त्याने नवीन प्रकारची भाजी कच्ची खाताना काळजी घ्यावी. पालक, सिमला मिरची, टोमॅटो, भेंडी एका गटात आहेत आणि त्यापैकी एकाची अँलर्जी असेल तर दुसऱ्या भाजीची अँलर्जीसुद्धा असू शकते. याला 'क्रॉस अँलर्जी' म्हणतात. ज्यांना अँलर्जी आहे अशा लोकांनी 'अँटी हिस्टमाइन' औषध नेहमी जवळ ठेवावे आणि अँलर्जी येत आहे असे जाणवले तरच ते औषध घ्यावे. ते आधी घेऊन उपयोग नसतो. त्रास होऊ लागला आणि रक्तात हिस्टमाइन वाढायला लागले की घ्यावे लागते. त्यामुळे नकळत अँलर्जी असलेला अन्नपदार्थ खाल्ला तर थोडा तरी त्रास भोगावा लागतो. दुर्दैवाने आपल्या देशात या विषयावर खूपच अज्ञान आहे.

थोडक्यात, योग्य आणि प्रमाणात खा, नीट चर्वण करा, जमेल तितका व्यायाम करा, आवश्यक तेवढे झोपा आणि आनंदी राहा. निसर्गाने आपले शरीर ही जणू एक ठेव म्हणून दिले आहे. त्यामुळे शरीरावर अत्याचार न करता आरोग्याची चांगली निगा राखा. मग रोगप्रतिकारशक्ती आपोआप वाढेल.

### ३.१) रोगप्रतिकारशक्ती आणि 'न्यूट्रास्युटिकल' अन्न

शरीराची रोगप्रतिकारशक्ती हा गहन विषय आहे. आरोग्याच्या बाबतीतला आपला दृष्टीकोन, त्यानुसार घडणारे वर्तन, आपण जे खातो ते अन्न, आजूबाजूचे वातावरण, शरीराची मूळची जनुकीय घडण अशा किती तरी गोष्टी



रोगप्रतिकारशक्तीवर परिणाम करतात. कोरोनाने जगभर दहशत पसरविल्यानंतर रोगप्रतिकारशक्ती वाढविण्यासाठी वेगवेगळे अन्नपदार्थ, पेये, औषधे घेण्याचे पेवच फुटले. अशा खाद्यपदार्थाबाबतच्या सामान्यांना गोंधळात टाकणाऱ्या अनेक जाहिराती हल्ली पाहायला मिळतात. आपण पाहतो त्यातल्या काही जाहिराती खऱ्या असतात, तर काहींमध्ये बरीच अतिशयोक्ती असते. हल्ली अनेक खाद्यपदार्थांना आणि काही जणांनी अगदी कपड्यांनादेखील 'इम्युनिटी बूस्टिंग' हा गुण चिकटविलेला पाहायला मिळतो. सामान्य माणूस या सगळ्यामुळे गोंधळून नाही गेला तरच नवल. कुणीतरी म्हटलेच आहे ना, "दुनिया झुकती है, झुकाने वाला चाहिये". या विषयातला आपला गोंधळ दूर करायचा असेल, तर आधी रोगप्रतिकारशक्ती काम कशी करते. ती कशी वाढवता येते हे जाणून घ्यायला हवे. याविषयी थोडी फार माहिती आपण वरील चर्चेत पाहिली आहे. अन्नाची अॅलर्जी, 'अॅटीबॉडी' (प्रतिपिंड), 'अॅटीजेन', रोगाची लस, 'टी' आणि 'बी' पेशिकांचे गुणावगुण, प्रत्येक व्यक्तीचा गुणसूत्र इतिहास, तसेच नैसर्गिक जीवनसत्त्वे आणि त्यांचे कृत्रिम रेणू शरीरात सारखेच शोषले जातात का (म्हणजे त्यांची 'बायो अॅव्हेलेबिलिटी'), अशा अनेक अंगांनी प्रतिकारशक्ती हा विषय समजून घेतला, तरच आजच्या जाहिरातींच्या युगात आपण गोंधळापासून आणि चुकीचे वा टोकाचे निर्णय घेण्यापासून वाचू शकू. आता या पुढच्या विभागात आपण समजून घेऊ या काही खास आरोग्यदायक अन्नपदार्थ कोणते आहेत.

'न्यूट्रास्युटिकल' हा शब्द 'न्यूट्रिशन' म्हणजे पोषण आणि फार्मास्युटिकल म्हणजे औषधे या दोन शब्दांपासून बनविला आहे. सर्वसामान्य अन्न हे पोषक असावे, अशी अपेक्षा आहे. परंतु काही पदार्थांमध्ये असे काही घटक असतात जे



औषधाचेदेखील काम करतात. अशा अन्नपदार्थांना 'न्यूट्रास्युटिकल' म्हणतात. औषधी अन्न, डिझाइनर फूड, फायटोकेमिकल, फंक्शनल फूड, न्यूट्रिशन सप्लिमेंट अशा विविध नावांनी बाजारात अन्नाचे प्रकार उपलब्ध आहेत. औषधांऐवजी योग्य अन्न खाऊन जर रोग बरा करणे अथवा रोग टाळणे शक्य होत असेल तर किती बरे! या विचारावर या पोषक अन्नाची संकल्पना आधारलेली आहे. रासायनिकदृष्ट्या न्यूट्रास्युटिकलचे शेकडो प्रकार आहेत - हळदीमधील 'करक्युमिन', ज्यामुळे अल्झायमरसारखा भयंकर आजार बरा होऊ शकतो अथवा टाळता येऊ शकतो. बरीचशी प्रोबायोटिक आणि अँटीऑक्सिडंट आतड्याचा कर्करोग टाळू शकतात - उदा., रेड वाइन आणि कोकममधील 'अँथोसायनिन'. तसेच ग्रीन टीमधील 'पॉलिफिनॉल' आणि 'कॅटेचिन'मुळे वजन कमी व्हायला, तर लसूण खाल्ल्यामुळे हृदयरोगापासून बचाव व्हायला मदत होते. काही जडीबुटी आणि वनस्पती, 'स्पिरुलिना'सारखे शेवाळे हे गोळ्या स्वरूपात मिळते. गोळ्या, पावडर आणि पेय अशा विविध रूपांत गेली २५ वर्षे असे अनेक खाद्यपदार्थ उपलब्ध आहेत. दुधाचा वापर करूनदेखील असे न्यूट्रास्युटिकल पदार्थ बनतात - उदा., 'याकुल्ट' आणि दही.

वारंवार सर्दी, अॅलर्जी, जखम सावकाश भरणे, थकवा आणि सतत लहानसहान आजारपण, चिडचिडी त्वचा ही सर्व लक्षणे प्रतिकारशक्ती कमी असण्याची आहेत. अतिमानसिक ताण हे रोगप्रतिकारशक्ती कमी होण्याचे एक कारण तर ठरतेच, तसेच प्रतिकारशक्ती कमी असेल तरी लहानसहान गोष्टींनी मनावर ताण येऊ शकतो, म्हणूनच रोगप्रतिकारशक्ती कशी वाढवायची? योग्य, समतोल आहार, व्यायाम आणि पुरेशी झोप या तीन गोष्टी नैसर्गिकपणे शरीराची रोगप्रतिकारकशक्ती वाढवितात. आहारात भरपूर आणि विविध फळे, भाज्या, आलटूनपालटून विविध धान्ये, डाळी, कडधान्ये यांचा समावेश हवा. स्थूल शरीर रोगाचे माहेरघर असते. मिताहार चांगला. जेवणाने फक्त १/३ पोट भरले पाहिजे. पोटतातली उरलेली १/३ जागा पाण्यासाठी (म्हणजे प्यायलेले पाणी आणि तयार झालेले पाचक रस) आणि १/३ पोट मोकळे (हवा राहण्यासाठी) राहायला हवे. असे असेल तरच जठराची आकुंचन-प्रसरण हालचाल नीट होऊ शकते आणि अन्न उत्तम पचते. रोज सकाळी पोट हलके असताना थोडा घाम येईल असा व्यायाम ('एरोबिक') निदान ३० मिनिटे केला पाहिजे. त्याशिवाय आणखी ३० मिनिटे शक्य असल्यास योगासने, वजन उचलणे, स्नायूंना ताण देईल असा व्यायाम सकाळी अथवा सायंकाळी करावा. या सगळ्यामुळे शरीरातील

महत्त्वाच्या ग्रंथी (यकृत, स्वादुपिंड, थायरॉइड) उत्तेजित राहतात आणि शरीर आरोग्यवान व्हायला मदत होते.

आरोग्य काढा - आल्याचा एक इंच तुकडा, मूठभर गवती चहा, एक चमचा (टेबलस्पून) किंचित भाजून केलेली आळशीची (जवस / फ्लॅस सीड्स) पूड, एक टेबलस्पून ज्येष्ठमध पूड, हे सर्व पदार्थ दोन लिटर पाण्यात घालून उकळून एक लिटर करावे. दिवसभरात हे पाणी प्यावे. यामुळे प्रतिकारशक्ती उत्तम राहते. सहा महिन्यांतून एकदा एकच दिवस हा उपाय करावा. (माझ्या संशोधक मैत्रिणीकडून मला ही माहिती मिळाली आहे.)

अत्यंत महत्त्वाची आणखी एक गोष्ट लक्षात असावी की प्रत्येक ठिकाणी योग्य तोल सांभाळणे गरजेचे आहे. काही कारणाने - उदा., अतिरेकी वागण्यामुळे, चुकीच्या खाण्यामुळे वा शारीरिक / मानसिक बिघाडामुळे जर संतुलन बिघडले, टी पेशिका खूप वाढल्या तर त्या मित्र प्रथिनांचासुद्धा नाश करतात. त्यांना शत्रू आणि आपल्या शरीराची प्रथिने यातील फरक करता येत नाही. अशा व्यक्तीस ऑटोइम्यून डिसीजचा सामना करावा लागू शकतो. या आजारात 'तूच आहेस तुझा भक्षक' असे काहीसे चित्र निर्माण होते. खाल्लेले अन्न अजिबात अंगी लागत नाही, खूप अशक्तपणा येतो, वजन झपाट्याने कमी होते आणि जीवनातील आनंद नष्ट होतो.

आहार, विहार आणि निद्रा यांचा तोल क्रमाने ऋतुमान, वय आणि राहणी यानुसार सांभाळावा, यावर आयुर्वेदामध्ये भर दिला आहे. प्रकृती बिघडल्यास प्रथम परीक्षा कशी करावी याचे खूप साधे, सोपे असे आठ प्रकार आहेत - नाडी, जिह्वा, नेत्र, मल, मूत्र, शरीराची ठेवण, आवाजाची प्रत आणि स्पर्श. वैद्य जेव्हा नाडीपरीक्षा करतात, तेव्हा रोग्याच्या मनगटावर तीन बोटे ठेवून तीन गोष्टी बघतात - गती, शक्ती आणि हाडाचा बळकटपणा. तुम्हीही स्वतःला थोडे बरे नसताना शरीरात काय साधे बदल होतात हे पाहिले असेल. आम्लपित्तामुळे जीभ पांढरी होणे, आवाज खरखरीत होणे, उष्णतेने त्वचा कोरडी होणे, केस राठ वाटणे वगैरे. माझे गुरु पद्मभूषण प्रा. जेष्ठराज जोशी यांचे आयटी विषयात तज्ज्ञ सुपुत्र डॉ. अनिरुद्ध जोशी या विषयावर संशोधन करत आहेत. आधुनिक आणि सुटसुटीत 'डिजिटल नाडीपरीक्षा' होईल आणि त्याचा निष्कर्ष इंटरनेटद्वारे संगणकावर पाहता येईल, अशी 'नाडी तरंगिणी' त्याने बनविली आहे. सकाळी उठून जिभेचा सेल्फी पाठवायचा आणि संगणक काही लाख रोग्यांचा 'डेटा'

बघून तुम्हाला आज काय खा, याचा सल्ला देईल. लवकरच या गोष्टी बाजारात येतील आणि त्याही परवडतील अशा किमतीत. ह्यासाठी हा तरुण संशोधक धडपडत आहे. मला खात्री आहे, हे स्वप्न साकारेल. तेव्हा पारंपरिक विज्ञान, आधुनिक तंत्रज्ञान आणि अन्न हेच औषध ही संकल्पना, असा त्रिवेणी संगम बघायला मिळेल. ■

# भाग ४ स्वयंपाकघरात



kitchen-Science (pxhere.com)

## स्वयंपाकघरात विज्ञान- बारकावे

स्वयंपाकघर हे आजही गृहिणींचे कार्यक्षेत्र मानले जाते. नोकरी करणारी स्त्रीसुद्धा मदतीसाठी नोकर असले, तरी घरात बनविल्या जाणाऱ्या अन्नपदार्थांविषयी जागरूक असते. इथेसुद्धा जीवन विज्ञानाचा अभ्यास केला, तर ऊर्जेची बचत करणे, अन्नाचा सकसपणा टिकविणे, आधुनिक उपकरणांचा सुयोग्य वापर करणे हे सगळे सहज शक्य आहे. गॅस सिलिंडर जास्त दिवस पुरू शकेल का? प्रेशर कुकरचा वापर कसा करावा? शिट्ट्या का व किती? त्याचे विज्ञान काय? पूर्वीच्या काळी घरातली स्त्री ही पूर्णवेळ गृहिणी असल्याने ती अगदी कितीही वेळ लागला तरी निगुतीने स्वयंपाक करत असे. आता घड्याळ्याच्या काट्यावर पळणाऱ्या 'करिअर'वालीला इतका वेळ स्वयंपाकघरात देणे शक्य नसते. सगळ्यांचे खाणे-पिणे सांभाळून नोकरी / व्यवसाय करायचा. शिवाय सण, परंपराही पाळायच्या, ही तारेवरची कसरत आहे. अशा वेळी तिच्यासमोर अनेक प्रश्न निर्माण होतात. सणाच्या दिवशी पुरणाचा स्वयंपाक आपल्या आजीच्या पद्धतीने चार ते पाच तास घालून करावा

की बाजारातील वाळविलेल्या (डीहायड्रेटेड) पुरणात पाणी घालून पोळ्या कराव्यात? की चक्क बाजारातून तयार पुरणपोळ्या विकत आणाव्यात? पुरणपोळी मायक्रोवेव्हमध्ये गरम करावी का? इंडक्शन कुकरमधला भात पचायला हलका की बाहेर केलेला की प्रेशर कुकरमधला? या काही प्रश्नांची उत्तरे पाहू या पुढील काही उपविभागात.

## ४.१) प्रेशर कुकर

“अगं पिंकी, मी जरा बाहेर जाते आहे. गॅसवर कुकर ठेवलाय. तीन शिट्ट्या झाल्या की गॅस बंद कर. विसरू नकोस.” घरोघरी अशा प्रकारचा संवाद कानावर पडतो. रोज सकाळी १०-११ दरम्यान तर अनेक सोसायट्यांमध्ये कुकरच्या शिट्ट्यांची जुगलबंदीच ऐकू येते. किती आवाजाचे प्रदूषण, कुकरमधल्या अन्नपदार्थाचे पोषक घटक गुलाबपाण्याप्रमाणे हवेत आणि भिंतीवर उडताहेत आणि गॅसची उधळपट्टी! प्रेशर कुकरची शिट्टी ही गृहिणीला हाक मारण्याची सोय नाही, तर हा सुरक्षिततेचा उपाय आहे, हे किती जणांना माहित आहे? आजची गृहिणी सुशिक्षित आहे. पण म्हणजे तिला सगळेच माहित असेल का? एखादा अवघड पदार्थ पटकन इंटरनेटवर बघून तिला करता येतो. पण स्वयंपाक करताना काय करावे आणि काय करू नये हे कोण सांगणार? एकत्र कुटुंबपद्धतीत वारसा हक्काने ते आपोआप शिकविले जात असे, पण आता मात्र त्यासाठी क्लास लावावा लागतो. काय, कसे, कधी, केव्हा या प्रश्नांची उत्तरे अगदी सोपी होतील, जर आपण ‘असे का?’ आणि ‘असे का नाही?’ या दोन प्रश्नांची उत्तरे शोधली तर.

रोजचा स्वयंपाक म्हणजे भात, भाजी, आमटी, चपाती आणि जमल्यास कोशिंबीर, चटणी. ऐकायला सोपे वाटते, पण कणीक भिजविणे आणि वरण शिजविणे हे तितके सोपे नाही. तुम्ही नुसत्या भांड्यात, प्रेशर कुकर न वापरता



कधी तूरडाळ शिजविली आहे का? आजच्या पिढीतल्या बहुतेकांना वाटेल, अशी कशी शिजेल डाळ नुसती? पण जेव्हा प्रेशर कुकर नव्हता, तेव्हाही तुमची पणजी, आजी वरण, पुरण, मटण शिजवीत नव्हती

का? भोजन हे रुचकर, योग्य शिजलेले व पौष्टिक असावे. शिजणे ही प्रक्रिया वेळ आणि तापमान या दोन गोष्टींवर अवलंबून आहे. एक ग्रॅम पाणी एक अंश सेल्सिअस तापमानापर्यंत गरम करताना लागणाऱ्या ऊर्जेला एक उष्मांक (म्हणजे एक कॅलरी) म्हणतात. परंतु उकळणाऱ्या पाण्याची वाफ बनण्यासाठी नऊ ग्रॅमला ५४० उष्मांक लागतात. याला 'अदृश्य ऊर्जा' म्हणू या.

शाळेमध्ये 'शास्त्रीय कारणे द्या'मध्ये विचारत असत की उकळत्या पाण्यापेक्षा वाफेने हात जास्त का भाजतो? तो या अदृश्य ऊर्जेमुळे. याचाच अर्थ, तांब्याभर पाणी उकळायला जेवढा गॅस लागेल, तेवढा गॅस चमचाभर पाण्याची वाफ करायला खर्च होईल. १६७९मध्ये डेनिस पपेन या फ्रेंच भौतिकशास्त्रज्ञाने बंद भांड्यातली हवा काढून वाफ कोडली तर पदार्थ खूप पटकन शिजतो, याचा शोध लावला. त्यासाठी त्याला लंडनच्या 'रॉयल सोसायटी'ने 'फेलो ऑफ द रॉयल सोसायटी' हा सन्मान बहाल केला. पुढे जवळजवळ २०० वर्षांनी, १८६४मध्ये प्रेशर कुकर बाजारात आला. पुरेशी वाफ जमा झाल्यानंतर जास्तीची वाफ बाहेर जावी, कुकरचे भांडे फुटू नये, म्हणून वाफ जाण्यासाठीच्या छिद्रावर योग्य वजन ठेवतात. ही कुकरची शिट्टी. वाफ बाहेर पडताना येणारा आवाज ही भांडे अतिदाबाने फुटून अपघात होऊ नये, याची सुरक्षा व्यवस्था आहे. हवेचा अथवा पाण्याचा दाब म्हणजे 'प्रेसर'. हे पाउंड पर स्क्वेअर इंच (पीएसआय) किंवा 'किलोग्रॅम पर स्क्वेअर सेंटीमीटर'मध्ये मोजतात. वातावरणातली हवा १५ पाउंड किंवा १ किलो प्रेशर देते आणि अशा हवेत १०० अंश तापमानाला पाणी उकळून वाफ होते. जर हा दाब दुप्पट केला तर त्याला १५ पाउंड किंवा १ किलो 'गेज प्रेशर' म्हणतात. अशा दुप्पट दाबाच्या भांड्यात पाणी चक्क १२१ अंश तापमानाला उकळते आणि म्हणून अन्नपदार्थ पटकन शिजतो. दातांचे डॉक्टर वापरतात ते 'ऑटोक्लेव' उपकरण, स्वयंपाकघरातला प्रेशर कुकर, तसेच अन्नप्रक्रिया कारखान्यात रसायनविरहित वर्षभर टिकणारी मुगाची खिचडी बनवणारे 'रिटॉट' हे यंत्र, या सर्व गोष्टी एक किलो गेज प्रेशर वापरून १२१ अंश तापमानाला पाणी उकळविण्याच्या तत्त्वावर चालतात. मला हे सांगायला आनंद होतो, की 'आयसीटी'मध्ये ('इन्स्टिट्यूट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी'मध्ये) मी मूग खिचडी बनविण्याचे हे तंत्रज्ञान विकसित केले आहे. हा विज्ञानाचा एक प्रकारे विजयच आहे असे वाटते.

१९८२पासून मी एक वैज्ञानिक या नात्याने 'प्रेसर कुकरच्या शिट्ट्या घेऊ नका

आणि इंधन वाचवा, अन्नाची पोषणमूल्ये कायम राखा' हा संदेश वेगवेगळ्या माध्यमांतून देत आले आहे. घरचा गॅस सिलिंडर दुप्पट काळ चालला तर किती बरे! गॅसचे पैसे वाचले आणि स्वयंपाक अधिक चविष्ट व पौष्टिक झाला, तर किती छान. फक्त प्रेशर कुकरच्या शिट्ट्या न केल्यामुळे हे होईल? आणि भात, वरण, उसळ नीट शिजेल का? असे अनेक प्रश्न तुम्हाला पडले असतील. त्याचे उत्तर आहे, 'हो!'. यासाठी तीन गोष्टी केल्या पाहिजेत - (१) कुकरच्या तळाला कमी, गरजेइतकेच पाणी घालणे, (२) पहिल्यापासून मध्यम ज्योत ठेवून गॅस वापरणे, (३) कुकरच्या शिट्ट्या न घेणे, किंवा फक्त १ शिट्टी झाल्यावर अगदी बारीक गॅस ठेवून ५-१० मिनिटे शिजविणे. 'स्वयंपाकघरात विज्ञान' अशी एक ३५ मिनिटांची शैक्षणिक चित्रफीत मी २००८मध्ये तयार केली आहे. ती 'पेप टॉक स्मिता लेले' या यूट्यूब चॅनलवर अवश्य पाहावी. त्यात कुकर, तसेच मिक्सर, फ्रीज इत्यादी उपकरणांचा योग्य वापर कसा करावा, हे दाखविले आहे आणि त्यामागची कारणे समजावून सांगितली आहेत. सगळे पदार्थ बनविताना - अगदी चहासाठीचे पाणी उकळतानादेखील जर मध्यम ज्योत ठेवण्याची सवय लावली, तर गॅसची म्हणजे इंधनाची खूप बचत होते.

तीन प्रकारे उष्णतेचे वहन होते, त्यांपैकी उत्सर्जन या क्रियेमुळे गॅसच्या ज्योतीपासून भांड्याला उष्णता मिळते. या विषयावर काम करणाऱ्या संस्था असे सांगतात, की भांडे ज्योतीच्या तीन पट किंवा आणखी मोठे हवे, म्हणजे बरीचशी उष्णता पातेल्याला मिळते. भांडे लहान किंवा ज्योत खूप मोठी असेल, तर ३० ते ६० टक्के उष्णता ही आजूबाजूची हवा, शेजारचे भांडे आणि गॅसजवळ उभे राहणाऱ्या व्यक्तीचे डोके गरम करते. कुकर आणि चपात्या केल्यानंतर तुमचे स्वयंपाकघर जास्त गरम झाले असे तुम्हाला वाटते का? तसे वाटत असेल, तर त्याचा अर्थ तुम्ही गॅस जाळून अन्न शिजविताना त्याबरोबर आजूबाजूची हवादेखील गरम करत आहात.

'घरोघरी मातीच्या चुली' म्हणतात, तसे आधुनिक काळात 'घरोघरी इलेक्ट्रिक मायक्रोवेव्ह ओव्हन' असे म्हणायला हरकत नाही. आता बहुतेक घरांत मायक्रोवेव्ह ओव्हन दिसतो. त्यामध्ये भात शिजवावा, की फक्त अन्न गरम करण्यासाठी तो वापरावा, हा प्रश्न खूप जणांना पडतो. भात शिजविण्यासाठी वेगळा 'राइस कुकर' मिळतो. हल्ली 'इंडकशन प्लेट'देखील वापरतात. प्रेशर कुकर, साधा कुकर (भांड्यात भांडे ठेवून) किंवा नुसते पातेले वापरून साधा

भात करतात. पूर्वी आधी पाणी उकळून नंतर त्यात धुतलेले तांदूळ 'वेळायची' पद्धत होती. तर काही ठिकाणी जास्त पाण्यात भात अर्धवट शिजवून जास्तीचे पाणी काढून टाकतात. भात कोणत्या प्रकारे केला आहे, हे एखादा खवय्या सहज ओळखू शकतो, कारण साधारण दोन पट पाणी असले, तरी भाताचे शीत, त्याचा मऊपणा, मोकळेपणा हे भात करण्याच्या पद्धतीनुसार बदलते. या सर्व प्रकारांत भाताला बाहेरून उष्णता दिली जाते, तर मायक्रोवेव्ह या 'रेडिओ-वेव्ह'च्या मदतीने पाण्याचे रेणू चलन पावतात (अर्थात 'व्हायब्रेट' होतात) व तांदळाच्या दाण्याच्या आतमध्ये उष्णता निर्माण होते. मायक्रोवेव्हमध्ये जर शेंगदाणे जास्त वेळ भाजले तर ते बाहेरून न जळता आत मध्यावर जळतात. तसेच मायक्रोवेव्ह आरपार जातील असे योग्य भांडे वापरले तर ते भांडे गरम होत नाही, पण अन्न चांगले कडकडीत गरम होते. मायक्रोवेव्ह ओव्हनमध्ये खूप कमी वेळात अन्न शिजते, तसेच कमी तेलांमध्ये अन्न शिजवण्यासाठी या पद्धतीचा उपयोग होतो.

भात हा पिष्टमय पदार्थ आहे, आणि पाणी शोषण्याची क्षमता आणि न पचणारा 'स्टार्च' असे दोन महत्त्वाचे गुण त्यात आहेत. न पचणारा स्टार्च म्हणजे 'रेझिस्टंट स्टार्च' हे जास्त असेल तर भात पचायला जड होतो, हळूहळू पचतो. त्यामुळे त्याचा 'ग्लायसेमिक इंडेक्स' कमी होतो आणि तो खाल्ल्यावर रक्तामधली साखर पटकन वाढत नाही, म्हणून मधुमेही व्यक्ती थोड्या प्रमाणात हा भात खाऊ शकते. उकडा तांदूळ अशा प्रकारे पचण्यास जड असतो. तो शिजतोदेखील कमी. हीच गोष्ट हातसडीच्या तांदळाची. असा न पचणारा स्टार्च शरीरामध्ये चोथा असल्याप्रमाणे वागतो, जसाच्या तसा मोठ्या आतड्यात पोहोचतो. तिथे त्याचे किण्वन (फर्मेंटेशन) होऊन गॅस तयार होतो आणि म्हणून 'रेझिस्टंट' स्टार्च जास्त खाल्ला तर पोट फुगणे, पोटात दुखणे असा त्रास होतो. विविध प्रकारे केलेला भात फ्रीजमध्ये आठ तास ठेवून नंतर बाहेर काढून पाहिला तर शीत कमी-जास्त कडक दिसेल. थंड हवेमुळे स्टार्च पाणी बाहेर फेकतो. रेझिस्टंट स्टार्च जास्त असेल तर भात जास्त कडक होईल.

अशा प्रकारे उष्णता देण्याचा प्रकार (शेगडी, गॅस वा मायक्रोवेव्ह), उष्णता पुरविण्याचा वेग (बिर्याणीसारखा दम), म्हणजे हळूहळू शिजवला की झटपट, प्रेशरखाली की साध्या कुकरमध्ये - म्हणजे भांड्यात भांडे ठेवून, की भांडे शेगडीवर ठेवून, यावर नुसती चवच नाही, तर भाताचे गुणही बदलतात. त्याचप्रमाणे तांदूळ जुना की नवा, हेही यात आलेच. आपल्याकडे जुना तांदूळ चांगला व पचायला



हलका समजला जातो, तर जपानी लोक नवा तांदूळ खातात. नवीन तांदळाच्या निमित्ताने स्वयंपाक करणाऱ्या सगळ्यांनाच विशेषतः आजच्या गृहिणीला एक संदेश द्यावासा वाटतो, 'बाई ग, तू शाळा-महाविद्यालयात शिकली आहेस. मुलांचा अभ्यास घेतानाही विज्ञान तुझ्या कानावर पडते आहे. तेव्हा स्वयंपाकघरात जाताना ते सर्व ज्ञान जरूर वापर. 'असे का?', 'असे का नाही?', हे प्रश्न स्वतःला विचार, नि इंधन वाचव, पोषण वाढव आणि तुझा वेळही वाचव!'

## ४.२) फ्रीज

आजच्या धकाधकीच्या जीवनात भाजी, फळे रोज आणायला वेळ नसतो. स्वयंपाक लवकर व्हावा, म्हणून नारळ खोबरे, मसाला वाटून ठेवतात, बटाटे उकडून ठेवा किंवा उद्या पाहुणे येणार तर गोड जिन्नस आज करा अशी कसरत नोकरी करणाऱ्या महिलांना करावी लागते. शिवाय उन्हाळ्यात थंड पाणी, सरबते आणि आइसक्रीमसाठी फ्रीज ही आज गरज आहे, चैन नाही. तसेच अशा सर्व उपकरणाची किंमतदेखील खिशाला परवडणारी आहे, शिवाय कर्ज घेतल्यास सुलभ हप्ते आहेतच. फ्रीजची काळजी कशी घ्याल आणि ऊर्जा बचत कशी कराल, याच्या काही टिप्स येथे दिल्या आहेत. हल्ली खरेदी करताना एक सुविधा उपलब्ध आहे, ती म्हणजे स्टार रेटिंग. पाच स्टार म्हणजे सर्वात कमी वीज बिल येणार, कारण ऊर्जेची बचत आहे. वस्तूची किंमत जास्त आणि स्टार जास्त असे काहीसे गणित असते. म्हणजे दर महिन्याला काही पैसे (१०० ते २०० रुपये) वाचतात, म्हणून विकत घेताना पाच हजार रुपये जास्त. पण हिशेब केला तर असे



दिसेल, की दोन ते तीन वर्षात पाच हजार रुपये वीज बिल वाचले आणि आपण पुढची आठ ते दहा वर्षे ती वस्तू वापरतो, तेव्हा वीज बिलात बचत चालूच राहते. तीन स्टारपेक्षा कमी रेटिंग म्हणजेच जास्त बिल येणारी वस्तू घेऊ नये.

साध्या फ्रीजमध्ये बर्फ जमा होतो आणि तो काही दिवसांनी ऑटो डी फ्रॉस्ट बटन दाबून कमी करावा लागतो. फ्रॉस्ट-फ्री फ्रीजला हीटर असतो. त्याचा फायदा म्हणजे डीप फ्रीजर कप्पा पूर्ण वापरता येतो. अशा फ्रीजना दोन दरवाजे असतात. नॉनव्हेज प्रकार

खाणाऱ्यांसाठी हा फ्रीज अधिक उपयोगी आहे. पण एक दरवाजा असलेल्या साध्या फ्रीजपेक्षा हा महाग असतो. या फ्रॉस्ट-फ्री डिझाइनमध्ये आपण गार आणि गरम करणाऱ्या दोन गोष्टींसाठी पैसे देतो. फ्रीज गार करणारी रेफ्रिजरेशन सिस्टिम आणि बर्फ वितळविण्यासाठी डीप फ्रीजमध्ये हीटर सिस्टिम. माझ्या विज्ञाननिष्ठ मनाला हे अशी उलट सुलट ऊर्जा या वापरणे अयोग्य वाटते. गावाला जाताना विजेचे बिल येऊ नये म्हणून फ्रीज बंद करताना बऱ्याच लोकांना पाहिले आहे. तसेच साफ करण्यासाठी बारा ते पंधरा तास फ्रीज बंद करून सर्व सामान बाहेर काढणे व फ्रीज पुसून दुसऱ्या दिवशी आत ठेवणे, खूप बर्फ असेल तर तो वितळावा म्हणून गरम पाणी ओतणे हे सर्व का करू नये, याची कारणे खाली दिली आहेत.

- ▶ फ्रीजचे मशीन आतमध्ये हवा गार झाल्यावर आपोआप बंद होते.
- ▶ सारखा सारखा फ्रीज उघडल्यामुळे गार हवा बाहेर निघून जाते आणि म्हणून फ्रीज जास्त वेळ चालू राहतो. गावाला गेल्यावर फ्रीज कोणीही उघडणार नाही आणि नवीन पदार्थदेखील आत ठेवणार नाहीत.
- ▶ मशीन बंद केलेल्या फ्रीजचा दरवाजा बंद ठेवल्यास आत बुरशी येते, फ्रीजमधील टिकाऊ पदार्थ - लोणची, मसाले, जाम, केचप लवकर खराब होते. याचे कारण गार-गरम-गार-गरम असा बदल अन्नाचा नाश लवकर करतो.
- ▶ बुरशी आलेला फ्रीज नंतर चालू केला, तरी बुरशीचे कण काळ्या पावडरीच्या स्वरूपात राहतात (गॅस्केट, खाचा, दरवाजाच्या फटी येथे ते साठतात). नवीन वस्तू, भाज्या फ्रीजमध्ये ठेवल्या की पाणी व वाढण्यासाठी पोषण मिळाल्यावर ह्या कणापासून परत बुरशी निर्माण होते.

मग काय करणे योग्य? एक महिना वा अधिक काळ गावाला जाताना फ्रीज एक दिवस आधी बंद करावा. पूर्ण पुसून कोरडा करावा व मग टिकाऊ पदार्थ परत आत ठेवून फ्रीजचे दार उघडे ठेवावे. तसेच नेहमी वापरताना दार परत परत उघडावे लागणार नाही याची काळजी घ्यावी. अन्न जास्त बनविले असेल, तर नंतर वापरण्यासाठी लगेच काही भाग फ्रीजमध्ये ठेवावा. यातील गार पदार्थ - कालची आमटी, भाजी खाण्यापूर्वी बाहेर काढून गरम करावी. खूप आधीपासून बाहेर काढू नये. गरम-गार-गरम याचे फक्त एक आवर्तन ठीक आहे, परत परत नको. उदाहरणार्थ, भाजी बनली तेव्हा गरम आहे, काही उरली म्हणून फ्रीजमध्ये

ठेवली - ती गार झाली. परत संध्याकाळी / उद्या बाहेर काढून गरम केली व खाल्ली. परत त्यातील भाजी उरता कामा नये. म्हणजेच फ्रीजमधून तेवढीच भाजी काढून गरम करा आणि संपवा. अशा प्रकारे 'गरम-गरम-गरम'चे एक आवर्तन या भाजीने अनुभविले. प्रत्येक वेळी अन्नप्रक्रिया होताना काही प्रमाणात व्हिटामिन, रंग, वास, चव नष्ट होतात, म्हणून ही काळजी घ्यावी. थंड हवेमुळे अन्नपदार्थात जंतूची वाढ होणार नाही, पण इतर पोषणमूल्ये कमी होऊ शकतात. फ्रीज आणि मायक्रोवेव्ह ओव्हन ही जोडी म्हणून खूप उपयुक्त आहे.

### ४.३) मायक्रोवेव्ह ओव्हन

घड्याळाच्या काट्यावर चालणाऱ्या - नव्हे, धावणाऱ्या, आजच्या काळात नोकरदार स्त्री खासकरून ती मोठ्या शहरात राहत असेल तर, तिला रोज तारेवरची कसरत करावी लागते. पोळ्याला बाई असली तरी आपला व मुलांचा डबा, न्याहरी, घरी वृद्ध असतील तर त्यांच्या खाण्यापिण्याच्या व औषधाच्या जबाबदाऱ्या तिच्या असतात. दुर्गोप्रमाणे आठ हात तरी हवेत, नाहीतर अल्लाउद्दीनचा दिवा आणि जिनी मदतीला दे, अशी कळवळून प्रार्थना करत असेल ती रोज सकाळी! खरेच, वैज्ञानिकांनी तिची प्रार्थना ऐकली आणि स्वयंकघरात विविध उपकरणे तसेच विविध प्रक्रिया केलेले झटपट तयार होणारे अन्नपदार्थ आणि अन्नघटक आता तिच्या सेवेसाठी हजर आहेत. मायक्रोवेव्ह ओव्हन हे असेच एक उपयुक्त उपकरण. फ्रीज बरोबर वापरताना त्यांची जोडी छान जमते. त्याशिवाय राइस कुकर, इंडक्सन कुकर, विविध प्रकारचे मिक्सर, टोस्टर आता मिळतात. संशोधन तर इतके पुढे गेले आहे की बेंगळुरूसारख्या ठिकाणी घरात स्मार्ट आणि इंटेलिजंट गॅजेट मोबाइलच्या अॅपसह उपलब्ध आहेत. त्यात तांदूळ, डाळ, मसाले, भरलेले आहेत. सकाळी भाज्या घाला, ऑफिसमधून निघताना मोबाइलवरून ते उपकरण चालू करा.. घरी पोहोचेपर्यंत गरम सांबार-भात तयार! असे पोळ्यांचेसुद्धा मशीन काही वर्षांपूर्वी निघाले. त्या स्टार्टअपला

इतक्या ऑर्डर्स आल्या की काही वर्षे लागली त्या यंत्रांचा पुरवठा करायला.

मोठ्या शहरात घराघरात, ऑफिसमध्ये, कॅटीनमध्ये मायक्रोवेव्ह ओव्हन हमखास



दिसतो. नेहमीचा बेकिंग ओव्हन वेगळा. त्यात हवा गरम होते आणि पदार्थ भाजला जातो. केक, नानकटाई, पाव वगैरे. पण हे पदार्थ आपण रोज खात नाही आणि बहुतेक बाजारातून विकत घेणे पसंत करतो. कोणत्याच आईला लहान मुलाने या अशा ओव्हनजवळ गेलेले सुरक्षित वाटणार नाही, कारण हात भाजू शकतो. पण मायक्रोवेव्हमुळे गरम होण्याची प्रक्रिया पूर्ण वेगळी आहे. या प्रकारची ऊर्जा पाण्याच्या रेणूमध्ये हालचाल निर्माण करते आणि म्हणून पदार्थाच्या आत उष्णता तयार होते. पदार्थ गरम झाला तरी बाहेरचे भांडे हाताने उचलता येऊ शकेल असे गार असू शकते. शेंगदाणे भाजले तर ते बाहेर जळलेले दिसणार नाहीत, तर त्याचा मध्यभाग आधी जळेल. कागद मायक्रोवेव्हमुळे अजिबात जळणार नाही, गरमदेखील होणार नाही, कारण कागदात पाणी नाही. आले का लक्षात?

आता थोडसे विज्ञान. विद्युत चुंबकीय लहरी हा ऊर्जेचे स्रोत आहे. याचे दोन प्रकार - एक नुसते किरण (उदाहरणार्थ - सूर्यकिरण आणि मायक्रोवेव्ह). हे हानिकारक नाहीत. दुसरा प्रकार ज्यातून इलेक्ट्रॉन अथवा आयन उत्सर्जित होतात - उदा., एक्स रे, गॅमा रे. हे मानवी शरीरवर पडले तर धोकादायक आहेत. आपल्या आजूबाजूला अनेक प्रकारच्या मायक्रोवेव्ह, रेडिओवेव्ह आहेत. रेडिओ स्टेशन आणि दूरदर्शन चॅनलसाठी विशिष्ट वेव्हलेंग्थ ठरवून दिलेली असते. नाहीतर एकमेकांचे आवाज, चित्रे यांची सरमिसळ होईल. त्याच पद्धतीने कारखान्यात वापरण्यासाठी आणि घरातील ओव्हनची मायक्रोवेव्ह रेंज वेगळी ठरवून दिली आहे.

मायक्रोवेव्ह ओव्हनचा फायदा झटपट गरम होणे. त्यामुळे पदार्थ लवकर शिजतो आणि पोषणमूल्ये नष्ट होत नाहीत. हळूहळू आणि खूप वेळ पदार्थ शिजविला, तर प्लेवर निर्माण होतो जसा बिर्याणीमध्ये. पण व्हिटामिन पूर्ण नष्ट होतात. परंतु प्रथिने शिजल्यावर पचायला हलकी होतात. पण मायक्रोवेव्हमध्ये खमंग भाजणे, ग्रील करणे होत नाही, म्हणून आता बाजारात टू इन वन 'कॉम्बो' मायक्रोवेव्ह आले आहेत. वापरताना तुम्ही हवे तर 'कन्हेक्टिव' मोड ठेवू शकता.

आपण सुरुवातीला साध्या हवेच्या, विजेवर चालणाऱ्या ओव्हनबद्दल बोललो. याला कन्हेक्टिव ओव्हन म्हणतात. उष्णतावहनाचे तीन प्रकार आहेत - कंडक्शन, कन्हेक्शन आणि रेडिएशन. धातू आणि घन पदार्थ पहिल्या प्रकाराने उष्णता वाहून नेतात, तर ज्योतीपासून उष्णता उत्सर्जन पद्धतीने म्हणजे

रेडिएशनमुळे मिळते. द्रव पदार्थ आणि हवा उष्णतेमुळे प्रसारण पावतात आणि वर-खाली असे फिरू लागतात - प्रवाह होऊन वाहतात. ही झाली कन्व्हेशन पद्धत. आता गंमत अशी आहे की इंग्लिशमध्ये 'परंपरा पद्धत' म्हणजे 'कन्व्हेशन' असा शब्द आहे आणि सर्वसामान्य लोकांनी उष्णतावहनाचा 'कन्व्हेशन' शब्द ऐकलेला नाही. मध्ये फक्त 'क्' व 'न्' एवढाच फरक असल्याने जरी कागदोपत्री या 'कॉम्बो' ओव्हनला शास्त्रशुद्ध नाव दिले (कन्व्हेक्टिव्ह + मायक्रोवेव्ह) तरी लोक त्याला 'कन्व्हेशन' - 'पारंपरिक' अधिक मायक्रोवेव्ह म्हणतात! तेही एक प्रकारे बरोबर आहे. आपल्याला गेल्या १०० वर्षांत कोणता ओव्हन माहित होता? गरम हवेचा विजेवर चालणारा ओव्हन. मग त्याला पारंपरिक म्हटले तर काय हरकत आहे? ही माहिती फक्त गंमत म्हणून सांगितली आहे. नावात काय आहे? पण एक नक्की - आठ-नऊ वर्षांच्या मुलाने शाळेतून आल्यावर मायक्रोवेव्हमध्ये दूध तापवून प्यायला घेतले तरी ऑफिसात आईला काळजी वाटत नाही, इतका हा सुरक्षित प्रकार आहे.

स्वयंपाकघरात विज्ञानाचा वापर करून पैसा वाचतो, श्रम वाचतात आणि वापरातील उपकरणे खूप अधिक काळ नीट चालतात, या विषयावर माझ्या यू ट्यूब चॅनलवर मराठी व्हिडिओ आहेत, ते वाचकांनी अवश्य पाहावेत. (चॅनलचे नाव - डॉ. स्मिता लेले). एकाच छोटी पण महत्त्वाची गोष्ट सांगते - मिक्सर खराब होऊ नये, म्हणून आहे एक सोपी युक्ती. मिक्सरचा वापर झाल्यावर धुतलेले भांडे रिकामेच परत दोन-तीन क्षण मशीनवर ठेवून फिरवावे. उडीद डाळीसारखे चिकट पदार्थ पूर्ण धुतले जात नाहीत, ब्लेडखाली चिकटून राहतात. असे रिकामे ओले भांडे फिरविले की ते चिकटलेले अन्न बाहेर येते. भांडे परत धुऊन पुसून ठेवा. असे केले नाही आणि पहिल्यांदा धुतलेले भांडे पुढे बरेच दिवस वापरले नाही, तर नंतर असे दिसून येते की ब्लेड जॅम झाले आहे. असे भांडे वापरले तर खालचे प्लॅस्टिक तुटणे, मोटर खराब होणे, ब्लेड तुटणे अशा गोष्टी होतात.

### ४.४) अन्नप्रक्रिया

प्रोसेस्ड फूड म्हटले की साधारणपणे डोळ्यापुढे डबाबंद अन्न येते. परंतु हे खरे नाही. अन्नप्रक्रिया हे खूप व्यापक क्षेत्र आहे. शेतातून काढलेले धान्य आपण तसेच कच्चे खात नाही. त्यामुळे दळून पीठ करणे, भाजणे, भिजविणे, मोड आणणे, शिजविणे, आंबविणे, तळणे या सर्व अन्नप्रक्रिया आहेत. त्यामुळे पदार्थ पचायला हलका होतो, चविष्ट बनतो, खायला सोपा व अधिक पोषक होतो असे



अनेक फायदे आहेत. जेथे शेकडो लोक खातात-पितात, अशा ठिकाणी (हॉटेल, कॅटीन, शाळा, गुरुद्वारांचे लंगर इत्यादी) अन्न स्वच्छ, सुरक्षित व योग्य पोषणमूल्ये आहेत की नाही हे बघण्यासाठी अन्न सुरक्षा कायदा पाळावा लागतो. शिर्डीसारख्या मंदिरात रोज ५,००० लोक जेवतात, निदान एक ट्रक तांदळाचा भात बनविला जातो. म्हणून तेथे सौर ऊर्जा वापरून पाण्याची वाफ करून त्यावर सगळा स्वयंपाक बनवितात, ते जणू एखादा अन्नप्रक्रिया कारखाना चालवितात. तिरुपती बालाजी मंदिरात प्रसादाचे काही लाख बुंदी लाडू रोज बनवितात. सुमारे ३०-३५ वर्षांपूर्वी त्यांच्यासाठी लाडू वळण्याचे यंत्र यापलीकडे विकसित केले गेले. युरोप-अमेरिकेत बिस्कटे बनविण्याची यंत्रसामग्री दोन शतके आहे, पण ते लाडू खात नाहीत, त्यामुळे हाताने वळावे तसे लाडू वळणारे यंत्र त्यांना ठाऊक नव्हते. हल्दीराम या नागपूरच्या मिठाईवाल्याकडे सोनपापडी फार प्रसिद्ध. त्याला साखरेचा पाक लाकडी लांब चमच्याने हाताने हलवून कुरकुरीत साखरेच्या तारा बनत अन् ही मिठाई खाताना त्या छान लागत.

साहेबाच्या देशात म्हातारीचे केस (बुढीके बाल) करत, पण त्याला कुरकुरीतपणा नाही आणि त्यात फक्त साखर असते, सोनपापडीसाठी बेसन आणि तुपासह साखरेचा पाक आहे आणि त्यात साखरेच्या तारा करणे अवघड काम. पण असे यंत्र बनविल्यावर हल्दीराम हा ब्रँड जगभर सोनपापडीमुळे ओळखला जाऊ लागला आणि त्या कंपनीने कोट्यवधी रुपये नफा पहिल्या वर्षापासून कमाविला. हे वाचणाऱ्या तरुणवर्गाला जाणवले असेल की अन्नप्रक्रिया करणारी यंत्रसामग्री बनविणे (विशेषतः भारतीय पारंपरिक अन्नपदार्थ मोठ्या प्रमाणात करण्यासाठी) हासुद्धा एक आकर्षक व्यवसाय आहे. पोळ्या, चकली, बाकरवडी करणारे यंत्र बनविणे सोपे नाही. लांबलचक केसाप्रमाणे सरळ चकली सोन्यातून काढून तळणे आणि चकली स्टिक विकणे सोपे आहे.

पण तळण्यापूर्वी चकली गोल गोल, न मोडता, यंत्राने वळविणे आणि मग तेलात तळणे सोपे नाही. पुण्याच्या चितळे बंधू यांनी काही वर्षे खपून बाकरवड्या उत्पादन करण्यासाठी पूर्ण स्वयंचलित (ऑटोमॅटिक) यंत्र तयार करण्यात यश मिळविले आणि आता हा लोकप्रिय पदार्थ जगात सर्वत्र मिळतो.

कॅनिंग ही सर्वात जुनी अन्नप्रक्रिया पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी गरजेपोटी विकसित झाली. मोठ्या प्रमाणात मांसाहारी पदार्थ अशा प्रकारे टिकविण्याचे तंत्रज्ञान विकसित झाले ते सैनिकांना पुरेसे आणि पोषण देणारे अन्न लढाईच्या ठिकाणी पुरविण्याच्या गरजेमुळे.

प्रक्रिया केलेले अन्न 'वाईट, असुरक्षित' असा ग्रह करू नये. घरातील अन्नदेखील प्रक्रिया केलेलेच असते. परंतु अधिक काळ अन्न टिकविण्यासाठी कृत्रिम रासायनिक पदार्थ घालणे टाळले पाहिजे. टेट्रा पॅक, असेप्टिक, यूएचटी, रिटॉर्ट अशा प्रक्रियांमध्ये कोणतेही रासायनिक घटक न घालता टिकतात.

अनेक प्रकारचे अन्न – दूध, तयार भाजी, व्हेज / नॉनव्हेज करी असे कितीतरी अन्नपदार्थ सहा ते अठरा महिने टिकतात आणि तेसुद्धा चक्क नेहमीच्या तापमानात, थंड करून नाही. अर्थात एकदा ते पाकीट उघडले की सर्व अन्न संपविले पाहिजे, फार तर चार-पाच दिवस फ्रीजमध्ये ठेवता येते. हे विज्ञानामुळे शक्य आहे, ही काही जादू नाही. पदार्थ का खराब होतात? हवेमुळे आणि जंतूमुळे. नुकत्याच शिजविलेल्या अन्नात जंतू अजिबात नसतात, कारण उष्णतेमुळे ते मारले जातात. असे अन्न योग्य तंत्रज्ञान वापरून जंतुरहित पॅक केले आणि जराही हवा जाणे शक्य नसेल, तर अन्न खराब होणारच नाही. आले का लक्षात? घरातला साधे उदाहरण घ्या. सकाळी कुकरमध्ये भात आणि वरण शिजविले, पण अचानक बाहेर गेल्यामुळे संध्याकाळी घरी येऊन कुकर उघडून पाहिला, तर वरण-भात अजिबात खराब झाले नसेल. पण जर सकाळी कुकर उघडला, डबे बाहेर काढले पण काहीच अन्न खाल्ले नाही, तर काय होईल? संध्याकाळी भात चांगला असू शकेल, पण वरण आंबायला लागले असेल. असे का? कारण कुकरमधील जंतुविरहित अन्न बाहेर काढल्यावर हवा आणि जंतू यांच्या संपर्कात आले आणि मग काही तासांनी खराब होण्याची क्रिया सुरू झाली. मला सांगायला अभिमान वाटतो की मुगाची खिचडी, अळूची पातळ भाजी अशी एक वर्ष टिकवण्यात (रासायनिक परिरक्षक न घालता) तंत्रज्ञान विकसित करणारी मी देशातील पहिली संशोधक आणि हे स्टार्ट अप एक तरुण

उद्योजक गेली काही वर्षे यशस्वीपणे चालवीत आहे.

आता २५ विविध भाज्या, डाळी वगैरे बनतात आणि या कारखान्यामुळे शेकडो शेतकऱ्यांचे उत्पन्न वाढले आहे. त्यांच्याबरोबर लाभदायक करार करणारे आम्ही पहिले - भाज्यांचा दर बांधून दिला आहे. बाजार उतरला, तरी त्यांना ठरलेले पैसे मिळतात. पण भाव वाढले तर शेतकरी खुशाल बाहेर बाजारात त्यांचा माल विकू शकतात, त्यांच्यावर कोणतेही बंधन नाही की या कारखान्यातच त्यांची भाजी विकली पाहिजे. याविषयी एक महत्त्वाची घटना. कोविडच्या काळात पुणे महानगरपालिकेने कोविड केंद्रावर रोग्यांना देण्यासाठी आमचे हे अन्नपदार्थ निवडले. याची कारणे तीन - (१) अन्न घरच्या चवीचे, खूप मसालेदार, खूप तेलकट नाही. (२) ही पाकिटे उघडली नाहीत तर खूप काळ खराब होत नाहीत. आणि (३) किंमत परवडणारी. त्या काळात १०० रोग्यांच्या केंद्रावर रोग्याची संख्या सारखी कमी-जास्त होत असे आणि बनविलेले अन्न फुकट जात असे, नाहीतर कमी पडत असे. पाकिटातील खिचडी, डाळ, भाजी लागेल तेवढीच उघडून वापरल्यामुळे अन्न वाया जाणे थांबले. आज जगभर 'एस डी जी'ची (सस्टेनेबल डेव्हलपमेंट गोल्स)ची चर्चा चालते आणि त्यात अन्न सुरक्षा (फूड सिक्युरिटी) हा एक महत्त्वाचा मुद्दा आहे. शाश्वत विकासाची १७ उद्दिष्टे २०३० सालापर्यंत गाठावी, असे संयुक्त राष्ट्र संघाने जाहीर केले आहे.

उष्णता न वापरता वेगळ्या ऊर्जा वापरूनदेखील अन्नप्रक्रिया करता येते. यांना नॉन थर्मल प्रोसेसिंग म्हणतात. अतिनील (अल्ट्राव्हायलेट - यूव्ही) किरणे सतत उघडझाप होणारा विशिष्ट प्रकाश, चुंबकीय अथवा विद्युत क्षेत्र असे काही प्रकार आहेत. यातील बऱ्याच गोष्टींवर संशोधन चालू आहे. अशा प्रक्रियांनंतर अन्न पूर्ण सुरक्षित आहे ना, याची खात्री केल्याखेरीज अशा प्रक्रिया केलेले अन्न बाजारात येत नाही. मायक्रोवेव्ह ह्या पद्धतीला मात्र अनेक वर्षांपूर्वी मान्यता मिळाली आहे आणि शहरातील बऱ्याच घरात फ्रीजप्रमाणे मायक्रोवेव्ह ओव्हन दिसतात. काही दशकांपूर्वी मसाले, कांदे, बटाटे असे अन्नघटक खराब होऊ नये, म्हणून गॅमा इरॅडिएशन करण्यास आपल्या देशात परवानगी मिळाली. पण अज्ञानामुळे कित्येकांना 'रेडिएशन' - अरे बापरे.. अणुबॉम्ब - हिरोशिमा-नागासकी - त्यात रेडिओ ॲक्टिव्हिटी असेल अशी भीती वाटली. अहो, पण एक लक्षात घ्या - गॅसवर पोळी भाजली, तरी खाताना पोळीत आग नसते.

आग ही ऊर्जा आहे, ती अशी वस्तूमध्ये राहू शकत नाही. त्याचप्रमाणे



कोणतेही किरण वस्तूमध्ये शिल्लक राहणार कसे? डबाभर सूर्यकिरण भरून ठेवता येत नाहीत, त्याची ऊर्जा वापरून उष्णता, वीज अशी वेगळी ऊर्जा करता येते अथवा बॅटरी स्वरूपात त्याची साठवण करता येते. किरणोत्सर्जन करणारी युरेनिअमसारखी मूलद्रव्ये हा पूर्णपणे वेगळा प्रकार आहे. तेव्हा आधुनिक जगात अन्नप्रक्रिया एक उद्योग म्हणून आवश्यक आहे. भारतासारख्या शेतीप्रधान देशात पिकविलेले भाजी, फळे, धनधान्य मोठ्या प्रमाणात वाया जाते. हा नाश थांबविण्यासाठी सरकारने विशिष्ट योजना काढून या व्यवसायाला वाढण्यासाठी अर्थसाहाय्य जाहीर केले आहे. हे वाचून तुम्हाला उद्योजक व्हावे असे वाटू लागले आहे ना? मग पुढच्या उपविभागात बघू या उद्योजक होण्यासाठी कोणते गुण आवश्यक आहेत आणि अन्नप्रक्रिया या विषयात कोणत्या संधी उपलब्ध आहेत.

### ४.५) अन्नप्रक्रिया : उद्योग आणि संधी

स्वतंत्र व्यवसाय यशस्वी होण्यासाठी काय काय लागते? मोठा अवघड प्रश्न आहे हा. उद्योजक जन्माला येतो का कोणालाही त्याचे प्रशिक्षण देऊन तो घडविता येतो? घरचे वातावरण महत्त्वाचे की शिक्षण? आणि आर्थिक शक्तीचे महत्त्व काय? हे आणि असे या विषयाचे अनेक पैलू आहेत आणि एका ओळीत याची उत्तरे देता येत नाहीत. तसेच कोणताही व्यवसाय करणे आणि अन्नप्रक्रिया करणे हे सारखे आहे का? म्हणजेच एखादा यशस्वी वाहतूक व्यावसायिक आहे, त्याने फळप्रक्रिया व्यवसाय म्हणून केला, तर हमखास यश येईल का? असे ठामपणे सांगता येणार नाही.

प्रथम बघू या, ज्याला अन्नप्रक्रिया अथवा कोणताही लघुउद्योग सुरू करायचा आहे, तर त्याच्या व्यक्तिमत्त्वात कोणते गुण पाहिजेत. (१) रिस्क म्हणजे जोखीम घेण्याची मानसिक तयारी, (२) नेतृत्वगुण हवेत, तरीसुद्धा प्रसंगी स्वतः इतरांच्या



खांदाला खांदा लावून पडेल ते काम करण्याची इच्छा आणि मानसिक तयारी, (३) कामाचे नियोजन - कच्चा माल घेण्यापासून तयार माल कुठे विकायचा इथपर्यंत सर्व आराखडा नुसता मनात नाही, तर कागदावरसुद्धा हवा, (४) मल्टीटास्किंग म्हणजे एकाच वेळी विविध गोष्टी करणे आणि भान ठेवणे. अगदी अष्टावधानी नाही, तरी उद्योगतील चार खांबांचे अवधान पाहिजे. हे चार खांब कोणते? कच्चा माल, प्रक्रिया, माणसे आणि पैसा. काही वेळा हातात तयार मालाची ऑर्डर असली तरी कच्चा माल घ्यायला पैसा नसेल, तर पुढे जाता येणार नाही. तसेच पैसा आहे, माल आहे पण अन्नप्रक्रिया करण्यास योग्य कौशल्य असलेली माणसे कमी पडली, तर तेच घडेल.

### उद्योजकता कशामुळे निर्माण होते?

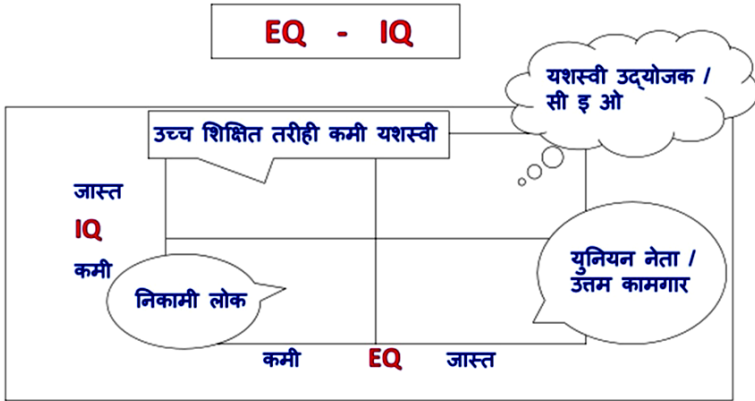
<b>आनुवंशिक जनुके</b>	<b>मानसिक गुण</b>
चिकाटी	आत्मविश्वास
धोका पत्करणे	स्वयं शिस्त
आत्मप्रेरणा	स्वतःचे परीक्षण
वेळेचा योग्य वापर	स्वतःच्या वागण्यावर नियंत्रण
इतर लोकांबरोबर सलोखा	हा इमोशनल अंकाचा दुसरा विभाग
हा आहे इमोशनल अंकाचा पहिला विभाग	

### परिस्थिती जन्य

शिक्षण  
बाजारपेठ  
कौशल्य  
तत्कालीन परिस्थिती  
नशीब, संधी, सरकारी धोरणे

वरील तत्ता बघा. त्यात उद्योजकतेला आवश्यक गुणाची विभागणी तीन प्रकारात केलेली दिसते. मानसशास्त्र आणि व्यवस्थापन या विषयावर संशोधन करून तज्ञ लोकांनी हे विचार मांडले आहेत. असे दिसून आले आहे की चिकाटी, धाडस, काहीतरी मोठे करण्याची स्वयंप्रेरणा, वेळेचा सदुपयोग आणि सर्वाना सोबत घेऊन एकोप्याने पुढे जाणे या गोष्टी एखाद्याच्या रक्तात असतात, याच

बरोबर घरात उद्योग करण्याचे वातावरण, आई-वडिलांचा पाठिंबा, त्यांचे वागणे, त्यांची वृत्ती पाहून लहानपणापासून काही जण मोठा होण्याचे, व्यवसाय करण्याचे स्वप्न बघतात आणि ते खरे करतात. सगळेच इतके भाग्यवान नसतात. पण ते कष्टाने आणि योग्य शिक्षण घेऊन काही गुण अंगी बाणवू शकतात. हे दुसऱ्या स्तंभात दिले आहे, यावर भर दिला आहे. आत्मविश्वास, स्वतःला शिस्त लावणे, आपल्या वागण्याचे परीक्षण करून सुधारणा करणे इत्यादी. आपल्या क्षेत्रातील थोर आणि यशस्वी व्यक्तीला आपला आदर्श मानले तर हे गुण अंगी आणता येतात. आता बघू या शेवटचा स्तंभ, या गोष्टी बऱ्याचदा आपल्या हातात नसतात आणि म्हणून आपण त्याला 'नशीब' हे नाव देतो. पण खरे शहाणपण त्यातच आहे की डोळे उघडे ठेऊन, पुढच्याला कोठे ठेच लागली आहे हे बघून अपयशी उद्योग अभ्यासले पाहिजेत. यशाच्या कथा सर्वत्र पाहायला, वाचायला मिळतात. पण हे मोठे यश मिळण्याआधी त्या उद्योजकाला १० वेळा अपयश आले असेल - त्याचा अभ्यास अधिक शिकवून जातो. वरील तक्त्यात इमोशनल अंक असा उल्लेख आहे - त्याविषयी बघू या पुढच्या आलेखामध्ये



यशस्वी होताना मानवाला बुद्धी आणि मन या दोघांचाही बरोबरीने उपयोग करावा लागतो. अर्थात शरीर धडधाकट आणि निरोगी नक्कीच हवे - पण तेवढे पुरेसे नाही. बुद्धी आणि मन या जोडीचा तुलनात्मक विचार या वरच्या आलेखामध्ये दाखविला आहे. त्यावर चर्चा करण्याआधी बघू या या दोघाचे मोजमाप आणि मूल्यांकन कसे करायचे. १९०४ साली अल्फ्रेड बिनेट याने बुद्धीमापन करण्यासाठी विविध चाचण्या शोधून बौद्धिक पातळी - आयक्यु या संकल्पनेचा वापर फ्रेंच सरकारने शालेय मुलांची बौद्धिक क्षमता मोजण्यासाठी केला. बुद्धी

अनेक प्रकारची असते - गणितीबुद्धी, आकलनशक्ति, तर्कशक्ति, स्मरणशक्ति, चाकोरी बाहेर विचार करण्याची वृत्ती इत्यादी मोजण्यासाठी प्रश्नपत्रिका बनविली जाते, ज्यात वयोगटानुसार विविध प्रश्न, कोडी, चित्रे, गणिते वगैरे असतात. सर्वसाधारण १०० बुध्दांक पुरेसा मानला जातो. ८० म्हणजे बेताची बुद्धी आणि १२० हुशार. जर एखाद्याचा बुध्दांक १८० असेल तर त्याला जिनिअस म्हणजे अलौकीक बुद्धिमत्ता म्हणावे लागेल. पुढे जगात बराच काळ शाळेत प्रवेश देताना अथवा नोकरीसाठी निवडताना अशा प्रकारे बुद्धीमापन करण्यात येऊ लागले. पण कालांतराने असे दिसून आले की शाळेत अगदी पहिला नंबर आला तरी पुढे जगात तो विद्यार्थी अगदीच बेताचा यशस्वी झाला आणि शाळेत नुसते उत्तीर्ण होणारे काहीजण जीवनाच्या परीक्षेत पहिला क्रमांक पटकावतात. ह्याचा अभ्यास केल्यावर 'इमोशनल कोशंट' या संकल्पनेचा उदय झाला.

१९८७ मध्ये कीथ बिसले या ब्रिटिश माणसाने 'इमोशनल इंटेलिजन्स (इक्यू) असा शब्द प्रयोग करून माणसाची चिकाटी, स्वतःच्या भावनावर काबू, दुसऱ्याच्या भावनांचा विचार अशा काही क्षमता म्हणजे एक प्रकारची बुद्धी असे म्हटले. विज्ञान असे सांगते की आयक्यू हा जन्मतः ठरलेला असतो, बदलणे कठीण आहे पण इक्यू बदलला येतो - वाढवत येतो. म्हणून मी इक्यू याचे २ भाग केले आहेत - दुसऱ्यांकडून कामे करून घेणे हा पहिला भाग आणि स्वतः काम करणे हा दुसरा विभाग. (बघा मघाशी पाहिलेले तक्ते). आता वळू या आयक्यू-इक्यू आलेखाकडे. ज्याकडे दोनही अंकाची कमतरता आहे असे लोक 'अकुशल' या प्रकारचे म्हणजे 'निकामी' आहेत - बिचान्यांना शिक्षण नाही आणि काही कला देखील नाही. पण ज्या अर्थी तुम्ही हे पुस्तक वाचत आहात त्या अर्थी सुदैवाने तुम्ही या गटात नाही. आपण सारे १०० आणि अधिक बुध्दांक असलेले आहोत असे समजायला हरकत नाही. आता तो आलेख पुन्हा बघा. पुरेशी बुद्धी असून देखील फारसे यशस्वी न होण्याचे कारण म्हणजे इमोशनल इंटेलिजन्स - इक्यू कमी पडतोय. पण तो तर वाढवता येतो, तेव्हा करा सुरुवात आजपासून. भूमितीच्या भाषेत सांगायचे तर तुम्ही स्वतःचा बिंदु जो आता 'जास्त आयक्यू-कमी इक्यू' चौकोनात आहे त्याला उजवीकडे नेत आहात. अशा प्रकारे तुम्हाला यायचे आहे 'जास्त आयक्यू - जास्त इक्यू' चौकोनात. जे उद्योजक अतिशय यशस्वी होतात ते कर्णरिषेवर असतात - बुद्धी आणि मन याचा सुरेख मेळ त्यांना साधतो. वरील आलेखमध्ये वरच्या कोपऱ्यात 'सीइओ' दाखविला आहे आणि खूप मोठा उद्योग समूह असल्यास ही व्यक्ति त्याचा मालक असतोच असे नाही.

अशा वेळी इंग्रजी मध्ये त्याला 'आंत्रप्रुनर' न म्हणता 'इंट्राप्रुनर' म्हणतात. खूप मोठ्या उद्योगाची निर्मिती होण्यासाठी आणि अशा ठिकाणी वरचा हुद्दा सांभाळण्यासाठी 'नेतृत्व' गुण अत्यावश्यक आहे.

नेता कसा असतो आणि कसं असावा या विषयी काही गंमतीदार उदाहरणे माझ्या वाचनात आली आहेत. अशी कल्पना करा की आजूबाजूचे वातावरण म्हणजे उकळते पाणी आहे - इतर लोकांचे वागणे, उद्योगातील अडचणी यांना ही उपमा अगदी योग्य आहे. एक बॉस आहे अंड्यासारखा. पाणी उकळू लागले की अंडे अधिक कडक, कठीण होत जाते अन् शेवटी तर त्याचे कवच देखील फुटू शकते. दूसरा बॉस आहे गाजरासारखा - पाणी उकळू लागले की ह्याची वाट लागते शिजून मऊ होतो आणि कोणी त्याला भीक घालत नाही - त्याचे ऐकत नाही! तिसरा आहे साखरेसारखा - उकळत्या पाण्यात स्वतः विरघळला पण सर्व पाणी गोड पाक झाले. माझे असे मत आहे की 'बेस्ट-आदर्श' नेता हवा 'श्री इन वन' बऱ्याच वेळा गोड बोलून काम करून घेणारा - साखरे सारखा, पण प्रसंगी आपले म्हणणे सोडून देणारा, मऊ बॉस, परंतु महत्वाच्या प्रसंगी अंड्यासारखा कडक, घट्ट आणि स्ट्रॉंग असा असतो 'श्री इन वन' बेस्ट बॉस. यशश्री नक्कीच त्याच्या गळ्यात माळ घालणार!

एवढे सगळे अडथळे असले, तरी तरुणवर्गाने उद्योग केला पाहिजे, कारण त्यातून पैसा आणि रोजगार निर्माण होतो आणि देश समृद्ध होतो. या विषयावर माझ्या यू ट्यूब चॅनलवर माझी तीन-चार भाषणे आहेत, ती वाचकांनी अवश्य पाहावी. (चॅनेलचे नाव - डॉ. स्मिता लेले).

अन्नप्रक्रिया करणाऱ्या स्टार्टअपसाठी काही महत्वाचे मुद्दे - (१) कच्चा माल पटकन खराब होणार असेल, तर जेथे कच्चा माल बनतो, त्याच्या जवळ हा कारखाना हवा. (२) कच्चा माल वर्षातून काही काळ उपलब्ध असल्यास तीच यंत्रसामग्री वापरून दुसरा कच्चा माल प्रक्रिया करता आला पाहिजे. कारखाना वर्षातून ३०० दिवस चालू असला पाहिजे, तरच नफा होईल. (३) आपल्या पदार्थाचे गिन्हाईक कोण आणि बाजारपेठ कोठे, यावर पॅकिंग साइज, विकण्याची किंमत या गोष्टी अवलंबून असतात. (४) दैनंदिन वापरातले उत्पादन (कन्ड्युमर प्रॉडक्ट) असल्यास वितरक, ठोक व्यापारी व किरकोळ विक्रेता (दुकानदार) यांच्या कमिशनवर ४० ते ५० टक्के खर्च जातो.. म्हणजे जर हे अन्नपाकीट १०० रुपयाला विकणार असाल, तर कारखाना चालविणाऱ्या

उत्पादकला ५० ते जास्तीत जास्त ६० रुपये मिळतील. या किमतीमध्ये कच्चा माल खरेदी, लोकांचे पगार, ऊर्जेचा खर्च, कर्जाचे हप्ते, पॅकेजिंग मटेरियल हा खर्च आणि नफा बसला पाहिजे. हे गणित सोपे नाही. (५) केवळ कांदे / टमाटे स्वस्त झाले म्हणून त्याची प्रक्रिया करून कारखाना चालणार नाही. ३०० दिवस ह्या गोष्टी मिळणार का आणि किती किमतीला, हा विचार करावा लागतो. शिवाय ज्याला वस्तुमान हिशोब (मटेरियल बॅलन्स म्हणतात) ते समजले पाहिजे. उदाहरण म्हणून १०० किलो फ्लॉवरमधून फक्त ५० किलो खाण्यायोग्य भाग आहे. तसेच १०० किलो खाण्यायोग्य कांदा वाळविला की फक्त सहा ते आठ किलो भरतो - म्हणजे अगदी दोन रुपये किलोने घेतलेला १२० किलो सालासकट कांदा २४० रुपये देऊन घेतला आणि वाळविलेली कांदा पावडर झाली सहा किलो - म्हणजे ४० रुपये किलो, हा खर्च फक्त कच्चा माल खरेदीचा. हे करताना जे १०० लीटर पाणी काढावे लागले आणि ते जर वीज अथवा कोळसा वापरून केले, तर १ किलो कांदा पावडरसाठी ऊर्जेचा खर्च ६० ते ८० रुपये होतो. असे करत करत त्या पावडरचा विक्रीचा दर होईल ३०० रुपये प्रतिकिलो आणि आपली सुरुवात होती दोन रुपये किलोने कांदा घेऊन!!

याचा अर्थ अन्नप्रक्रिया व्यवसाय करू नका असा नाही, तर काही नवीन विचार वापरले पाहिजेत. जसे कांद्याच्या सालीत लुटेन हा उपयुक्त घटक आहे, टोमॅटो सालीपासून लायकोपीन हा किमती पदार्थ मिळतो. हे मानवासाठी न्यूट्रास्युटिकल आहे आणि त्याच्या गोळ्या बाजारात खूप महाग विकल्या जातात. माझ्या संशोधनकार्यात सर्व विद्यार्थ्यांनी भाज्यांचा व फळांचा पूर्ण वापर - सालीतून खाद्यरंग, बिया मधून औषधी तेल असे अनेक प्रकारचे संशोधन करून शोधनिबंध प्रकाशित केले आहेत. या विषयावर माझी उद्धोधक अशी कित्येक भाषणे माझ्या यू ट्यूब चॅनलवर आहेत, त्याचा अवश्य लाभ घ्यावा. एकविसावे शतक विज्ञान वापरून संपत्ती मिळविण्यासाठी योग्य वेळ आहे. तेव्हा जरूर बघा स्वतःचा व्यवसाय सुरू करण्याचे स्वप्न. बरेच लघुउद्योग सुरू होतात आणि कसेबसे चालू राहतात, पण म्हणावे तसे वाढत नाहीत. त्याला अनेक कारणे आहेत - अपुरे मनुष्यबळ, अपुरा पैसा वगैरे. अशा चालत्या उद्योजकांचा हात धरून त्यांना धावायला शिकविण्यासाठी एक नवीन प्रोफेशनल संस्था सुरू झाली आहे - 'चेंबर फॉर अॅडव्हान्समेंट ऑफ स्मॉल अँड मीडियम बिझनेसेस' असे त्याचे नाव आहे आणि मी व काही प्रथितयश लोक त्याचे सल्लागार आहेत. नीलेश लेले हे त्याचे पहिले अध्यक्ष आहेत. ह्या उच्चशिक्षित तरुणाने १२ वर्षे

अमेरिकेत राहून, नंतर येथे परत येऊन स्वतःचा अन्नप्रक्रिया व्यवसाय सुरू केला. तो अनुभव आणि अडचणी लक्षात घेऊन, २०२० सालामध्ये कोविडचे थैमान चालू असताना ह्या चेंबरची स्थापना केली आणि त्यांनी कित्येक उद्योजकांना ह्या काळात तग धरण्यास मदत केली. त्याच्या संकेतस्थळावर अधिक माहिती मिळेल. ([casmb.org.in](http://casmb.org.in)). पूर्णयब्रह्म हे त्याचे मासिक अन्नप्रक्रिया या विषयासाठी आहे आणि त्यात उत्तम माहिती आहे. सर्व अंक संस्थेच्या संकेतस्थळावर मोफत उपलब्ध आहेत, त्याचा जरूर लाभ घ्या. ■

# भाग ५ योग्य आहार आणि आनंदी जीवन



## ५.१) फाइव्ह का फंडा – पाच मूलतत्त्वे

सर्व सजीव-निर्जीव जगाची निर्मिती आणि ऱ्हास रसायनशास्त्रावर आधारित आहे. बहुतेक रासायनिक प्रक्रिया घडण्यास पाणी अत्यावश्यक असते, म्हणून पाण्याला 'जीवन' म्हणतात. रासायनिकदृष्ट्या पाणी म्हणजे हायड्रोजन या सर्वात लहान मूलद्रव्याचे ऑक्सिजनसह बनलेले संयुग - हायड्रोजन ऑक्साइड. दोन हायड्रोजन अणू आणि एक ऑक्सिजन असा 'एचटूओ' रेणू म्हणजेच पाणी. ऑक्सिजन म्हणजेच प्राणवायूचा हा अर्थसुद्धा सजीवतेशी जोडलेला आहे. विज्ञान हे दुधारी शस्त्र आहे. त्याचा वापर चांगल्यासाठी केला तर बरे. तसेच काहीसे या ऑक्सिजनबाबत म्हणता येईल. कुठल्याही रसायनाबरोबर अथवा मूलद्रव्याबरोबर त्याची रासायनिक क्रिया पटकन होऊ शकते. हवेमध्ये हे दोन अणू एकत्र येऊन 'ओ टू' या रेणुरूपात असल्यामुळे स्थिर आहेत, नाहीतर कितीतरी गोष्टी भस्म झाल्या असत्या. एकटा 'ओ' विशेषतः सेंद्रिय (ऑर्गॅनिक) पदार्थाबरोबर पटकन संयोग पावतो आणि त्या पदार्थाचे 'ऑक्सिडेशन' करतो. रोजचे उदाहरण म्हणजे चेहरा उजळ दिसावा, त्यावरची मृत त्वचा जावी म्हणून





हायड्रोजन पेरॉक्साइड वापरतात. क्लोरीन अणूसुद्धा हे काम करतो, म्हणून बेसिनमध्ये किंवा मोरीत शेवाळे जमा झाले, तर 'ब्लीचिंग पावडर' अथवा 'हायपोक्लोराइड' घालतात. काही रसायने मात्र नेमके उलट वागतात - म्हणजेच ऑक्सिडंट्स न करता 'अँटीऑक्सिडंट्स' करतात. अशा पदार्थांना 'अँटीऑक्सिडंट्स' असे नाव आहे.

मानवी शरीरामध्ये अनेक प्रकारच्या पेशी असून त्यांचे कार्यदेखील वेगवेगळे आहे. अतिनील किरणे, प्रदूषण, मानसिक ताण आणि अयोग्य आहार यामुळे आपल्या शरीरातील पेशींच्या आत 'फ्री रॅडिकल्स' बनतात. त्यामुळे रोग निर्माण होतात, तसेच वार्धक्य येते. तसे पाहिले, तर मेंदूखेरीज सर्व शरीर सतत बदलत असते. तीन महिन्यांत त्वचा बदलते, तर नऊ वर्षांत हाडे पूर्ण वेगळी बनतात. मग आपण मरेपर्यंत चिरतरुण का दिसत नाही? एखाद्याचे वय किती, हा अंदाज करताना आपण त्याची त्वचा बघतो. व्यक्ती रंगाने काळी-गोरी कशीही असली, तरी दर ३-४ वर्षांनी त्वचेची प्रत कमी-कमी होताना सहज जाणवते. याचे मुख्य कारण असे की शरीराच्या वाढीशी निगडित संप्रेरके - 'ग्रोथ हॉर्मोन्स' कमी तयार होतात. त्यामुळे त्वचेचा रबरीपणा, ताण आणि घट्टपणा कमी होतो. 'कोलेजिन' या प्रथिनांच्या साखळीमुळे त्वचा मजबूत होते, तर 'इलॅस्टीन'मुळे ती रबरी वा लवचीक बनते. त्वचेखाली असणारे 'हॅलुसिनिक आम्ल' अनेक प्रकारे क्रिया करते. 'जेली'प्रमाणे पाणी शोषून जखम भरते, तसेच श्वेत कोशिकांना रोगजंतूंसह लढण्यास मदत करून हे आम्ल त्वचेचे आरोग्य राखते. वार्धक्य टाळता किंवा निदान पुढे ढकलता येईल का, हे संशोधन जगभर चालू आहे. तरुण दिसायला

कुणाला आवडणार नाही? हे सगळे नको असलेले बदल होतात ते 'ऑक्सिडेटिव्ह स्ट्रेस'मुळे. शरीरातल्या आणि त्वचेमधल्या पेशींमध्ये फ्री रॅडिकल्स तयार झाल्याने हा तणाव निर्माण होतो.

फ्री रॅडिकल्सचे अनेक प्रकार आहेत. पण सर्वात धोकादायक म्हणजे इलेक्ट्रॉनच्या शोधात मोकळा फिरणारा 'एकटा' ऑक्सिजन. दिसेल त्या वस्तूला ऑक्सिडाइझ करून स्वतःला हवी असलेली ऊर्जा आणि इलेक्ट्रॉन खेचून घेतो. त्यामुळे आपल्या शरीराच्या पेशींचे कार्य मंदावते आणि कधीकधी तर बंद पडते. काही वेळा गुणसूत्रांमध्ये बिघाड होऊन कर्करोगासारखा भयानक आजारही होऊ शकतो. मधुमेह, हृदयरोग, वार्धक्य, त्वचारोग आणि इतर बरेच रोग होण्याचे मुख्य कारण 'फ्री रॅडिकल्स'.

मानवी शरीरात निर्माण झालेले फ्री रॅडिकल्स हे एखाद्या चोराप्रमाणे ऊर्जा आणि इलेक्ट्रॉनच्या शोधात असतात, म्हणून जर पेशींमध्ये असे काही पदार्थ असतील, ज्यांच्यात भरपूर ताकद आणि इलेक्ट्रॉनचा साठा आहे, आणि जर त्यांनी आनंदाने ते दान केले तर किती छान होईल, बरेच रोग आणि म्हातारपण कमी होईल. योग्य अन्न खाऊन हे शक्य आहे. रंगीत फळे, भाज्या यात असणारे नैसर्गिक अन्नरंग म्हणजे 'अँटीऑक्सिडंट्स'. सध्या फळे आणि भाज्या खा, असे नुसते न सांगता विविध रंगाची फळे आणि विविध रंगाच्या भाज्या रोज खा, असे सांगितले जाते. पाच वेगळ्या रंगांची फळे आणि पाच वेगळ्या रंगांच्या भाज्या रोज आपल्या आहारात असल्या पाहिजेत. पण रोज हे शक्य नाही, म्हणून मी गेली २० वर्षे 'फाइव्ह का फंडा' या संकल्पनेवर आधारित संशोधन करत आहे आणि काही अन्नपदार्थ आणि प्रक्रिया विकसित केल्या आहेत. प्रक्रिया करताना असे काही अन्नपदार्थ आपण बनवू शकतो, ज्यात पाच भाज्या वापरल्या जातात. भाज्या खायला आवडत नाहीत तर भाज्या प्या, असे काही जण म्हणतात. 'ड्रिंकिंग व्हेजिटेबल' हा एक प्रकारचा पदार्थ बाजारात मिळतो. हे सूप नव्हे, अन्न आहे. भूक लागण्यासाठी जेवणापूर्वी सूप घेतात आणि ते पोट भरण्यासाठी नसते. पण 'प्यायच्या भाज्या' हा एक पोटभरीचा अन्नपदार्थ आहे.

विशेषतः फळांमध्ये आणि भाज्यांमध्ये असलेले रंगीत पदार्थ शरीराला जास्तीत जास्त मिळावेत म्हणून ते कच्चे खाणे आवश्यक आहे. भाज्या खूप वेळ शिजविल्याने त्यातल्या रंगीत अन्नद्रव्यांचे पोषणमूल्य नष्ट होते. रासायनिकदृष्ट्या तीन प्रकारांत विभागलेली शेकडो अँटीऑक्सिडंट्स आहेत. पाण्यामध्ये विद्राव्य

असलेली, तेलासारख्या स्निग्ध गोष्टींमध्ये विद्राव्य असलेली आणि धातूवर आधारित संप्रेरक असलेली (म्हणजे एन्झाइम व कोएन्झाइम). त्वचेसाठी चांगले, प्रतिकारशक्ती वाढविणारे महत्वाचे अँटीऑक्सिडंट म्हणजे 'क' जीवनसत्त्व. हे रोज खावे, कारण जास्त असल्यास मूत्रावाटे बाहेर टाकले जाते. स्निग्ध गोष्टींमध्ये विद्राव्य आणि सुमारे ७०० विविध प्रकारांत आढळणारे रंगीत भाज्या व फळांतील रंगद्रव्य म्हणजे 'कॅरोटिनाइड'. यामधले 'बीटा कॅरोटिनाइड' म्हणजेच 'अ' जीवनसत्त्व हा गाजर, आंबा, पपई यामधला केशरी रंग. तसेच हिरवे रंगद्रव्य आहे 'क्लोरोफिल'. पालकसारख्या हिरव्या भाज्यांमध्ये हे असते. हिरव्या भाज्यांमध्ये केशरी रंगदेखील असतो, पण हिरवेपणामुळे तो दिसत नाही. टोमॅटो, कलिंगड यातला लाल रंग 'लायकोपिन' या पोटाचा कर्करोग रोखणाऱ्या कॅरोटिनाइडचा. बीट, कोकम, जांभूळ, काळी द्राक्ष अशा फळांमध्ये 'अँथोसाइनिन' हे लाल, निळे, जांभळे रंगद्रव्य असते. हा 'फ्लेवोनाइड'चा प्रकार. पाण्यामध्ये सहज विरघळतो. कोकम सरबत पिणे, तसेच भाजी-आमटीत चिंच न वापरता आमसूल वापरणे चांगले. हिरव्या सिमला मिरचीच्या जोडीला पिवळी, तांबडी सिमला मिरची आणि जांभळा कोबी, हिरव्या रंगाचा फ्लॉवर (ब्रोकोली) यांचे हल्ली मोठ्या प्रमाणात उत्पादन होते

आपल्या आधीच्या पिढीला पारंपरिक शहाणपण होते. विविध नैसर्गिक अन्नरंग रोज खाल्ले जावेत म्हणून सांबारमध्ये चार-पाच वेगवेगळ्या रंगांच्या भाज्या असतात आणि उंधियोसारख्या प्रकारात तर आठ-दहा भाज्या असतात. शाकाहारी पुलाव करताना आपण अनेक भाज्या घालतो. पण रोज काही आपण पाच प्रकारची फळे - 'फ्रूट सॅलड' खात नाही. विमानात प्रवास करताना वर्षानुवर्षे बाकीच्या तीन-चार फळांबरोबर एकच छोटे निळे किंवा काळे द्राक्ष देतात असे आपण पाहतो. एक द्राक्ष खाऊन असे काय वेगळे फायदे होणार? तर त्यामागे हीच विचारसरणी आहे. बाकीची जी तीन-चार फळे - म्हणजे सर्वसाधारणपणे पपई, अननस आणि सफरचंद अशी पिवळट किंवा केशरी असतात, तर त्याच्यामध्ये हे एक निळे-जांभळे फळ - द्राक्ष.

रोज सुमारे १२० ग्रॅम भाजी (एक वाटी शिजलेली भाजी) आणि एक वाटी कच्चे सॅलड अशा स्वरूपात खावी. रोज पाच भाज्या नाही खाता आल्या, तर निदान आठवड्यात सर्व प्रकार आणि विविध नैसर्गिक रंग पोटात गेले पाहिजेत. विविध प्रकारची पाच फळेदेखील आपल्या आहारात रोज घेतली गेली पाहिजेत.

फ्रूट सॅलड रोज खाणे कठीण आहे, पण मुरांबा, मिक्स फ्रूट जॅम, जेली, ड्रायफ्रूट स्वरूपात साखरेत पाकवलेली फळे - किवी, पेरू, आंबा, पपई, तसेच आंबापोळी, फणसपोळी असे पदार्थ बाजारात सहज उपलब्ध आहेत. परंतु खरेदी करताना त्या पदार्थात फळाचे प्रमाण भरपूर आहे ना, तसेच कृत्रिम, रासायनिक रंग तर नाहीत ना, हे बघायला हवे. मधुमेह नसेल तर अशा प्रकारेही पाच फळे रोज खाता येतील. नवीन लग्न झालेली मुलगी आणि गर्भवती स्त्री यांची पाच फळांनी ओटी भरायचीही पद्धत आपल्या देशात का पडली असावी? 'बाई ग, पाच प्रकारची फळे खा आणि तुझे आरोग्य सांभाळ', हा संदेश असावा. गृहलक्ष्मी आरोग्यवान राहिली तर निरोगी बाळे जन्माला येतील, तसेच पूर्ण घरामध्ये शांती, समृद्धी नांदेल हाही विचार कदाचित त्यामागे असावा. तेव्हा आहारामध्ये असू द्या 'फाइव्ह का फंडा'!

## ५.२) इंद्रधनुष्याच्या रंगाचे ताट

तारुण्य कसे टिकवायचे, वार्धक्य कसे लांबवायचे याविषयी प्रयत्न हा मानवी संशोधनाचा नेहमीच एक भाग असतो. पुराणात ययाती राजाने त्याचा पुत्र पुरुबरोबर आपले वार्धक्य अदलाबदल करून तारुण्य पुन्हा प्राप्त केले, अशी गोष्ट आहे. प्रत्येकाला माहीत आहे की जर जन्म आहे तर मृत्यू येणारच आणि आयुष्य जगताना आज ना उद्या तारुण्याचा बहर जाणार आहे. सिनेमा, जाहिराती, खेळ अशा पेशामध्ये दिसणे आणि खूप निरोगी असणे याला फारच महत्त्व आहे, कारण तरुण असणे आणि तरुण दिसणे यावर नटनट्या, मॉडेल्स आणि खेळाडू यांची रोजीरोटी अवलंबून आहे. सौंदर्यप्रसाधने वापरून, पूर्वी वर्णन केलेला कायकल्प करून अथवा शस्त्रक्रिया नाहीतर बोटॉक्ससारख्या रसायनाच्या साहाय्याने तरुण राहण्याच्या प्रयत्न ही मंडळी करतात. पण सर्वात उत्तम उपाय योग्य आहाराच्या मदतीने तारुण्य टिकविणे. असे म्हणतात की जीव जन्माला येतो, तेव्हाच मृत्यूची तारीख ठरते. परंतु जन्म आणि मृत्यू या दोन तारखांमधील जीवन प्रवास आपण किती चांगला, हसत-खेळत का रडतखडत, कंटाळून, कसाबसा करतो, हे सर्वस्वी योग्य आहार, योग्य विचार आणि योग्य पद्धतीने शुद्ध श्वास घेणे या तीन गोष्टींवर अवलंबून असते.

मानवी शरीरामध्ये अनेक प्रकारच्या पेशी विविध कार्य करतात. तसे पहिले तर मेंदू सोडून इतर सर्व पेशी काही दिवसात / महिन्यात मरतात व नवीन पेशी त्यांची जागा घेतात. मग आपण पूर्ण वाढ झाल्यावर पुढे तसेच तरुण का राहत

नाही? याचे मुख्य कारण असे की नव्या पेशी ह्या जुन्यापेक्षा कमी चांगल्या आणि कमी प्रमाणात बनतात. ग्रोथ हॉर्मोन कमी होतात आणि पेशींना 'ऑक्सिडेटिव्ह स्ट्रेस' येतो, शरीरात फ्री रॅडिकल्स बनतात. ऑक्सिजन हे मूलद्रव्य कोणत्याही पदार्थाला नष्ट करून त्याचे रूपांतर कमी चांगल्या रसायनात करते. जसे लोखंड



गंजते, तशाच काहीशा या प्रक्रिया समजा. अशा रासायनिक क्रियांना ऑक्सिडेशन म्हणतात. फ्री रॅडिकल्स हे लहान अणू इलेक्ट्रॉनच्या अथवा ऑक्सिजनच्या शोधात शरीरात / रक्तात फिरताना पेशीचा नाश करतात. अशा वेळी त्यांना आवश्यक असणारे इलेक्ट्रॉन आनंदाने देऊ शकतील अशा पदार्थांना अँटीऑक्सिडंट हे नाव आहे. रंगीत फळे आणि भाज्या यामध्ये भरपूर अँटीऑक्सिडंट असतात, म्हणून योग्य आहाराच्या मदतीने तारुण्य टिकविता येते. वार्धक्य पुढे ढकलता येते. लहानपणापासून आई आणि आजी आपल्याला रोज भाजी आणि कोशिंबीर खायला लावत असे. पण आधुनिक डाएटमध्ये रोज पाच रंगांची विविध फळे आणि पाच रंगांच्या कच्च्या भाज्या खा असे सांगतात. गाजर, सिमला मिरची, काकडी, टोमॅटो, कांदा, मुळा यांच्या फोडी डावीकडे ताटात मांडल्या आहेत. शिवाय, भात, पोळी, आमटी याबरोबर विमानात देतात तशी फळाच्या फोडीची वाटी आहे, ज्यात सफरचंद, पपई, अननस, टरबूज आणि एक काळे द्राक्ष, नाहीतर फ्रूट प्लेटसारखे कलिंगड आहे. कसे दिसेल आपले ताट? इंद्रधनुष्याचे सगळे रंग आहेत!

आता रोज प्रत्येकाला असे दहा-बारा प्रकारच्या भाज्या व फळे खाणे शक्य नाही. शिवाय भाज्या जर सांडपाण्यात पिकविल्या असतील, तर त्या कच्च्या खाऊन तरुण राहण्याऐवजी पोट बिघडून आजारी पडण्याची शक्यता आहे, हे लक्षात असू द्या! त्यामुळे बऱ्याचदा शिजलेल्या भाज्यांचा वापर होतो - आरोग्याला थोडा कमी फायदा, पण रोगजंतूंपासून सुरक्षित. आपल्या पारंपरिक जेवणात चार-पाच भाज्यांचे सांबर, आठ-दहा भाज्या घालून उंधियो, चार-पाच

भाज्या घालून पुलाव, मिक्स भाजी, सॅलड-कोशिंबिरी आणि त्यात डाळिंबाचे दाणे अथवा लाल पेरूच्या फोडी असे प्रकार अवश्य असावे. भाज्या खूप जास्त वेळ शिजवू नयेत, त्यातील रंगद्रव्ये जर पूर्ण नष्ट झाली, तर अँटीऑक्सिडंटचे फायदे होणार नाहीत. जपानी व चिनी लोक पटकन म्हातारे दिसत नाहीत, त्यांची त्वचा तुकतुकीत व रबरी असते, याचे एक कारण ते भाज्या अर्धवट, कच्च्या अशा 'स्टर फ्राय' करून खातात, हे आहे.

कोकम सरबत पिणे (मधुमेह नसल्यास), तसेच भाजी-आमटीत चिंच न वापरता आमसुले वापरणे चांगले. हिरव्या सिमला मिरचीच्या जोडीला पिवळी, तांबडी सिमला मिरची आणि जांभळा कोबी, हिरव्या रंगाचा फ्लॉवर (ब्रोकोली) ह्यांचे आता मोठ्या प्रमाणात उत्पादन होते. रोज अंदाजे १२० ग्रॅम भाजी (एक वाटी शिजलेली व एक वाटी कच्चे सॅलड) अशा स्वरूपात खावी. रोज पाच भाज्या नाही खाता आल्या, तर निदान आठवड्यामध्ये सर्व प्रकार व विविध नैसर्गिक रंग पोटात गेले पाहिजेत. कच्चे खा जेव्हा आपण म्हणतो, तेव्हा दुसरा मोठा यक्षप्रश्न आपल्यासमोर उभा राहतो की बऱ्याचदा आपल्या देशामध्ये मोठ्या प्रमाणात रासायनिक कीटकनाशके फळांवर मारली जातात, ती कशी नष्ट करावी? नुसती पाण्याने धुतल्यावर ते निघून जात नाहीत, बऱ्याचदा सालीमध्ये ते लपून बसते. भाजी शिजविल्यावर त्यातील काही रासायनिक रेणु नष्ट होतील, पण कच्चे खाताना काय? जे रसायन कीड आणि कीटक यासाठी विष आहे, ते थोड्या प्रमाणात का होईना, मानवासाठीदेखील हानिकारक आहे. यातील काही रसायने कर्करोगासारख्या घातक रोगाचे कारण ठरू शकतात. एकदा-दोनदा पोटात काही जरा विषारी गोष्टी गेल्या, तर कदाचित आपले शरीर ते बाहेर टाकेल अथवा त्यावर मात करेल. पण वारंवार असे पदार्थ आपण खाल्ले, तर ते शरीरात जागोजागी कचऱ्यासारखे साठून टॉक्सिसिटी निर्माण करून विविध रोगांना कारणीभूत ठरतात. ऑर्गनिक अर्थात सेंद्रिय पद्धतीने, शुद्ध पाण्यात पिकविलेल्या भाज्या व फळे नीट धुऊन कच्ची खावी. तसेच रासायनिक पीक असल्यास क्लोरीन अथवा हायड्रोजन पेरोक्साइड ड्रॉप्स / पोटॅशियम परमँगनेटचे पाणी अशा ऑक्सिडाइज करणाऱ्या रसायनात धुणे, अथवा साले काढणे अशा उपायांनी ८० ते ९० टक्के कीटकनाशके काढून टाकता येतात.

भाज्या खाताना फक्त साल काढणे (उदा., गाजर, मुळा) हा उपाय करावा. पण सगळ्याच भाज्या आपण साल काढून खाऊ शकत नाही. पालेभाज्यांना साल

नसतात, पालेभाज्या निवडताना त्या भाज्या खाताना आपल्याला काळजी घ्यायला पाहिजे. आपल्या देशात मोड आलेली कडधान्ये कॉलीफॉर्म या रोगजंतूनी बाधित आहेत, असा धक्कादायक निबंध एका खात्रीच्या मासिकामध्ये प्रकाशित झाला आहे. आपल्या इथे मातीतच मुगाच्या आत सूक्ष्म जीवजंतूंचे कण आहेत, असे आढळले आहे. त्यामुळे अगदी अतिशुद्ध पाण्यात भिजवूनदेखील त्यात आपोआप कॉलीफॉर्म आहेत हे दिसले. त्यामुळे मोड आलेले कच्चे कडधान्य खाणे हे आपल्या देशात धोक्याचे आहे. पूर्ण न शिजविता उकळत्या पाण्यामध्ये एक मिनिट किंवा मायक्रोवेव्ह ओव्हनमध्ये ३० सेकंद गरम करून कच्चे आणि शिजलेले याचा सुवर्णमध्य करता येईल. दहा वर्षांच्या खालील अथवा पन्नासपेक्षा जास्त वयाच्या लोकांनी खूप मोठ्या प्रमाणात कच्च्या भाज्या खाणे योग्य नाही. अशा 'चोथायुक्त' आहारामुळे मोठ्या आतडयांवर जास्त पचनभार येतो. मोठ्या आतड्यात येणारे न पचलेले सगळे अन्न पुढे किण्वन करून पचविण्याचा प्रयत्न शरीर करते. अतिप्रमाणात चोथा असेल, तर मोठ्या आतडयांत गॅस बनतात. आर्युवेदात त्याला 'वातकारक अन्न' म्हणतो - उदा., लाल भोपळा. परंतु दुधी पचायला हलका आणि तो खाऊन गॅस होत नाही.

रासायनिकदृष्ट्या शेकडो अँटीऑक्सिडंट्स आहेत आणि ती तीन प्रकारांत विभागलेली आहेत - (१) पाण्यामध्ये विद्राव्य, (२) तेलासारख्या स्निग्ध गोष्टीमध्ये विद्राव्य व (३) धातूवर आधारित संप्रेरक (एन्झाइम व कोएन्झाइम) असणारी. त्वचेसाठी चांगले, प्रतिकारशक्ती वाढविणारे महत्त्वाचे अँटीऑक्सिडंट व्हिटामिन सी. रोजच्या आहारात व्हिटामिन सी अवश्य हवे. लिंबू, पेरू, आवळा आणि आंबट फळे यात भरपूर सी व्हिटामिन असते. कोरोनाच्या काळात प्रतिकारशक्ती निर्माण करणे फार महत्त्वाचे आहे. यासाठी सुद्धा सी व्हिटामिनच खूप उपयोग होतो. जास्त खाल्ले तर काहीच धोका नाही, कारण ते शरीरास नको असल्यास मूत्रावाटे बाहेर टाकले जाते.

दुसरा प्रकार आहे स्निग्ध गोष्टीमध्ये विद्राव्य असणारी अँटीऑक्सिडंट्स. यात पहिले नाव आहे कॅरोटिनाइड. ह्या कॅरोटिनाइडचे रेणु सुमारे ७०० विविध प्रकारात आढळतात. पुष्कळ रंगीत भाज्या व फळे यात आढळणारे केशरी रंगाचे द्रव्य - कॅरोटिनाइड. यामधील बीटा कॅरोटिनाइड म्हणजे व्हिटामिन 'ए'. गाजर, आंबा, पपई यामधील केशरी रंग बीटा कॅरोटिनाइड अर्थात व्हिटामिन एच. तसेच क्लोरोफिल हे हिरवे रंगद्रव्य आहे. पालकसारख्या हिरव्या भाज्यांमध्ये हे असते. या हिरव्या

भाज्यांमध्ये केशरी रंगदेखील असतो, पण हिरवेपणामुळे तो दिसत नाही. पुढचा प्रकार आहे लाल रंगाचे लायकोपिन. यामध्ये पोटाचा कॅन्सर रोखण्याची ताकद असते. टोमॅटो, कलिंगड यातील लाल रंग लायकोपिन या कॅरोटिनाइडचा. आता पुढचा रंग बघू या निळा - जांभळा. बीट, कोकम, जांभूळ, काळी द्राक्षे अशा फळामध्ये अँथोसाइनिन हे लाल, निळे, जांभळे रंगद्रव्य असते. हा फ्लेवोनाइडचा प्रकार असून तो पाण्यामध्ये सहज विरघळतो. चांगली किंमत मिळावी, म्हणून काही वेळा कृत्रिम रंगामध्ये बुडवून भाज्या व फळे रंगविली जातात. बरेचसे कृत्रिम रंग हे 'अझो डाय' या प्रकारचे रसायन असून ते खाण्यास अयोग्य आहे. अमेरिकेमध्ये अशा कृत्रिम रंगावर बंदी आहे, पण आपल्या देशात त्यापैकी काही रंग चालतात, तर काहीसाठी अन्नसुरक्षा कायद्याप्रमाणे बंदी आहे. तसेच हे रंग किती प्रमाणात वापरावे हे सांगितलेले आहे, पण अज्ञानामुळे आणि खूप रंगीत पदार्थ छान लागतो अशा भ्रमामुळे रस्त्यावरील चायनीज पदार्थ कसे लालभडक करतात, हे बहुतेकांनी पहिले असेल. बऱ्याच वेळा हे कृत्रिम रंग पाण्यापेक्षा तेलकटपणाकडे जास्त आकर्षित होतात. विकतच्या भाज्या फार भडक रंगाच्या दिसल्या आणि त्याचा रंग हाताला खूप चिकटला, तर तो रंग नैसर्गिक नसून मानवनिर्मित कृत्रिम आणि खाण्यास धोकादायक आहे, असे समजा.

विविध प्रकारची पाच फळेदेखील आपल्या आहारात रोज घेतली गेली पाहिजे. फ्रूट सॅलड रोज खाणे कठीण आहे. मुरांबा, मिक्स फ्रूट जॅम, जेली, ड्रायफ्रूट स्वरूपात, साखरेत पाकविलेली फळे - किवी, पेरू, आंबा, पपई, तसेच आंबापोळी, फणसपोळी बाजारात सहज उपलब्ध आहेत. परंतु खरेदी करताना त्यात फळाचे प्रमाण भरपूर आहे ना, तसेच कृत्रिम रासायनिक रंग तर नाहीत ना हे बघावे. मधुमेह नसेल तर अशा प्रकारे पाच फळे रोज खाता येतील.

इंद्रधनुष्य रंगाने सजलेल्या ताटाचे माहात्म्य वाचताना असा समाज करून घेऊ नका की जेवण म्हणजे फक्त रंगीबेरंगी फळे आणि भाज्या. आपले शरीर एखाद्या रेसिंग कारसारखे आहे. त्याचा सांगाडा भरभक्कम होण्यासाठी प्रथिनयुक्त आहार पाहिजे. फळे आणि भाज्या यामध्ये फारशी प्रथिने नसतात. तसेच या शरीररूपी गाडीचे इंधन आहे कर्बोदके आणि तेल-तूप. म्हणजे पारंपरिक महाराष्ट्रीय चौरस आहारातील पहिला भाग - गरम गरम वरण-भात आणि तूप हे महत्त्वाचे खाणे - चार घास चालेल, पण डाएटच्या नावाखाली त्याला फाटा देऊ नका. त्यानंतर पोळी-भाजी / पिठले-भाकरी - पोटभर नको,



अर्थे पोट भरेल इतके. बाकी पोट भरावे रंगीत भाज्या / कोशिंबिरी खाऊन. फळे मात्र जेवणात नको - सकाळी न्याहारीला आणि दुपारी ४ वाजता. तेव्हा आपण सुरू करू या रोजच्या आहारामध्ये सप्तरंगी ताट!

### ५.३) आनंदी जीवनाचे विज्ञान

लहान मुले आणि तरुण सतत काही कारणांशिवाय हसतात, खिदळतात. कोठून येतो हा आनंदी स्वभाव? निसर्गाने आपल्याला आनंदी जन्माला घातले आहे, आपण स्वतःला दुःखी करतो आणि त्याचे खापर दुसऱ्यावर फोडतो. समाज, कुटुंब, ऑफिसातील साहेब, राजकारणी आणि नेते नाहीतर देव हे आपल्याला दुःखी करतात, असे आपल्याला वाटते. पण मला असे वाटते की जर अन्नाचे विज्ञान कळले, तर सर्व जण आनंदी होऊ शकतात. निसर्गाने प्रकाश निर्माण केला. सात रंग मिळून पांढरा रंग झाला. पण मानवाने जे पिगमेंट वापरून रंग केले, वस्तुतः एक प्रकारची गाळणी आहे. लाल रंग म्हणजे लाल सोडून सर्व रंग गिळणारा पदार्थ. म्हणून हे रंग मिसळले की काळा रंग होतो. वॉटर कलर वापरून चित्र रंगविताना मला नेहमी प्रश्न पडे, वाटीतले पाणी ब्रश बुडविल्यावर प्रकाशासारखे पांढरे का होत नाही? काळे का होते?

अंधार असे काही नाही, प्रकाशाचा अभाव म्हणजे अंधार. एखाद्या विषयाच्या ज्ञानाचे पुस्तक दाखविता येईल, पण अज्ञानाचे पुस्तक? श्रीमंतीचे साधन - पैसा, दागिने, जमीन दाखविता येईल, पण गरिबीचे साधन - वजा ५०० रुपयाची नोट नसते.. जर ५०० रुपये मला मिळाले, तर मी फायद्यात आले आणि माझे ५०० रुपये गेले, तर मी तोट्यात आले. पण नोट नेहमी सकारात्मक असते. एखादी गोष्ट समजली की आपण म्हणतो "माझ्या डोक्यात प्रकाश पडला". डोक्यात अंधार पडला असे का म्हणत नाही? परीक्षेत यश कसे मिळवाल असे पुस्तक असते, परीक्षेत नापास कसे व्हावे हे कोणी शिकविते का? पास झाला नाहीत या परिस्थितीला नापास म्हणतात - त्यासाठी काही अटी नाहीत! याचा अर्थ प्रकाश, ज्ञान, यश, आनंद एका कुटुंबातील - एक आले की सर्व कुटुंब आले. यांना म्हणू या 'प्रकाशमान' फॅमिली. शरीर, श्वास, मन, बुद्धी या चार खांबांवर आयुष्याची इमारत उभी आहे. पातंजल अष्टांग योगाचा गाभा- शरीर, श्वास, मन यांचा तोल सांभाळणे- हा आहे. योग्य आहार असेल तर आरोग्य असेल आणि शरीर स्वस्थ तर मन आनंदी. हेच आहे आनंदी जीवनाचे विज्ञान! ■



प्रा. डॉ. स्मिता लेले यांचे लहानपण चेंबूर, मुंबई येथे गेले. चेंबूर हायस्कूल या मराठी शाळेतून १९७१साली शालान्त परीक्षेत गुणवत्ता यादीत स्थान मिळवून सुरू झालेली यशोगाथा यूडीसीटी (आता आयसीटी म्हणजेच रसायन तंत्रज्ञान संस्था) येथे केमिकल इंजिनिअरिंगच्या पदव्युत्तर पदवीला विद्यापीठात प्रथम क्रमांक येईपर्यंत चालू राहिली. त्यांच्या कारकिर्दीची सुरुवात १९७७साली हिंदुस्तान लिट्हर मध्ये 'पहिल्या महिला इंजिनिअर' म्हणून झाली.

१९८६ साली 'आयसीटी'मध्ये संशोधन व अध्यापनाची जबाबदारी स्वीकारली व डिसेंबर २०२१ अखेरीस आयसीटी मराठवाडा उपकेंद्राची प्रथम संचालिका म्हणून निवृत्त झाल्यावर पुढे दोन वर्षे त्यांनी सन्माननीय प्राध्यापिका म्हणून काम केले. त्या आधी कुलसचिव, परीक्षा नियंत्रक, विभाग प्रमुख अशा अनेक जबाबदाऱ्या त्यांनी यशस्वीरित्या पार पाडल्या.

अन्न प्रक्रिया तंत्रज्ञ म्हणून ४० वर्षांच्या प्रदीर्घ कारकिर्दीत १८० शोध निबंध, चार एकस्वे (पेटंट्स), १००हून अधिक विद्यार्थ्यांना एमटेक-पीएचडी साठी मार्गदर्शन, तसेच स्वसंशोधित २५ अन्नप्रक्रियांचा थेट व्यवसायात वापर, दोन स्टार्टअपना पूर्ण मार्गदर्शन, अन्न तंत्रज्ञान विषयावर अनेक पुस्तकांत लिखाण, चपाती या विषयावर अमेरिकेतील सीआरसी प्रेसने जगातील पहिले आधुनिक शास्त्र सांगणारे पुस्तक छापले. डॉ. स्मिता लेले आणि त्यांच्या दोन विद्यार्थिनी त्यांच्या लेखिका आहेत. अनेक पुरस्कार त्यांना मिळाले आहेत. त्यापैकी काही असे - झी मराठी 'उंच माझा झोका' पुरस्कार २०१६, वासविक पुरस्कार २०१८, अन्न शास्त्रज्ञ आणि तंत्रज्ञ संस्था फेलोशिप २०१८.

सकारात्मक विचारसरणीचा शास्त्रीय दृष्टिकोनातून प्रसार. शिवाय रोजच्या स्वयंपाकात विज्ञान दृष्टीचा वापर करून अन्न अधिक पौष्टिक कसे बनवता येईल या विषयी अनेक प्रयोग, विपुल लेखन, रेडियो, दूरदर्शन आणि यूट्यूबवर शेकडो कार्यक्रम केले आहेत. कोरोनाच्या काळात सुमारे ७५ व्याख्याने दूरदृश्यप्रणालीच्या माध्यमातून प्रत्यक्ष दर्शकसमोर, फेसबुक / यूट्यूब लाईव्ह दिली. तसेच 'लोकसत्ता चतुरंग' मध्ये लेखन केले. अशा प्रकारे आहाराच्या मदतीने आरोग्यदायी जगण्याचा संदेश हजारो लोकापर्यंत पोहचविला आहे. शिवाय या कालावधीत "पोषण" या विषयाच्या १५ मराठी चित्रफिती प्रसारित केल्या. २०२२ पासून अॅप बेस्ड 'इन्फिनिटी' या कम्प्युनिटी रेडिओवर 'आनंदाचे विज्ञान' या मालिकेतून आहार, विहार, विचार, जीवनशैली यावर जनतेचे प्रबोधन चालू आहे. निवृत्ती नंतर मराठी विज्ञान परिषदेचे कार्य त्या करत आहेत.

## आनंदी जीवनाचे विज्ञान

आपला आहार आणि आपले आरोग्य याचा निकटचा संबंध आहे. पण कालपरत्वे आपली जीवनशैली बदलली आहे. विज्ञान-तंत्रज्ञानाने आपल्याला अनेक सुखसोयी उपलब्ध करून दिल्या आहेत. तसेच जागतिकीकरणामुळे कळत-नकळत आपल्या आहार-विहारात खूप बदल झाले आहेत. याचबरोबर तरुणपणातच अनेकांना वेगवेगळ्या आरोग्य समस्यांना तोंड द्यावे लागत आहे. जंक फूड की चौरस आहार, काय बरोबर काय चूक हे ठरवायचे कसे? असा प्रश्न सर्वासमोर आहे.

अशा वेळी आपले पारंपरिक ज्ञान, त्यातील ऋतुमानानुसार तसेच स्थळ-काळानुसार आहार, आपली प्रतिकारशक्ती, आपल्या आरोग्यसमस्या व त्यांची कारणे, आपली व्यायामाची गरज, आहारात काय हवे काय नको याचा निवाडा करायला निकष कोणते वापरावे, याबाबत तपशिलात जाऊन - अगदी तेल, तूप, मीठ इत्यादी सगळेच - मार्गदर्शन केलेले आहे. आपले जीवन आनंदी राहावे असे वाटत असेल, तर आहार, व्यायाम व आनुषंगिक बाबींत वैज्ञानिक दृष्टीकोन अंगीकारायला हवा, असा लेखिकेने या पुस्तकात संदेश दिला आहे.

