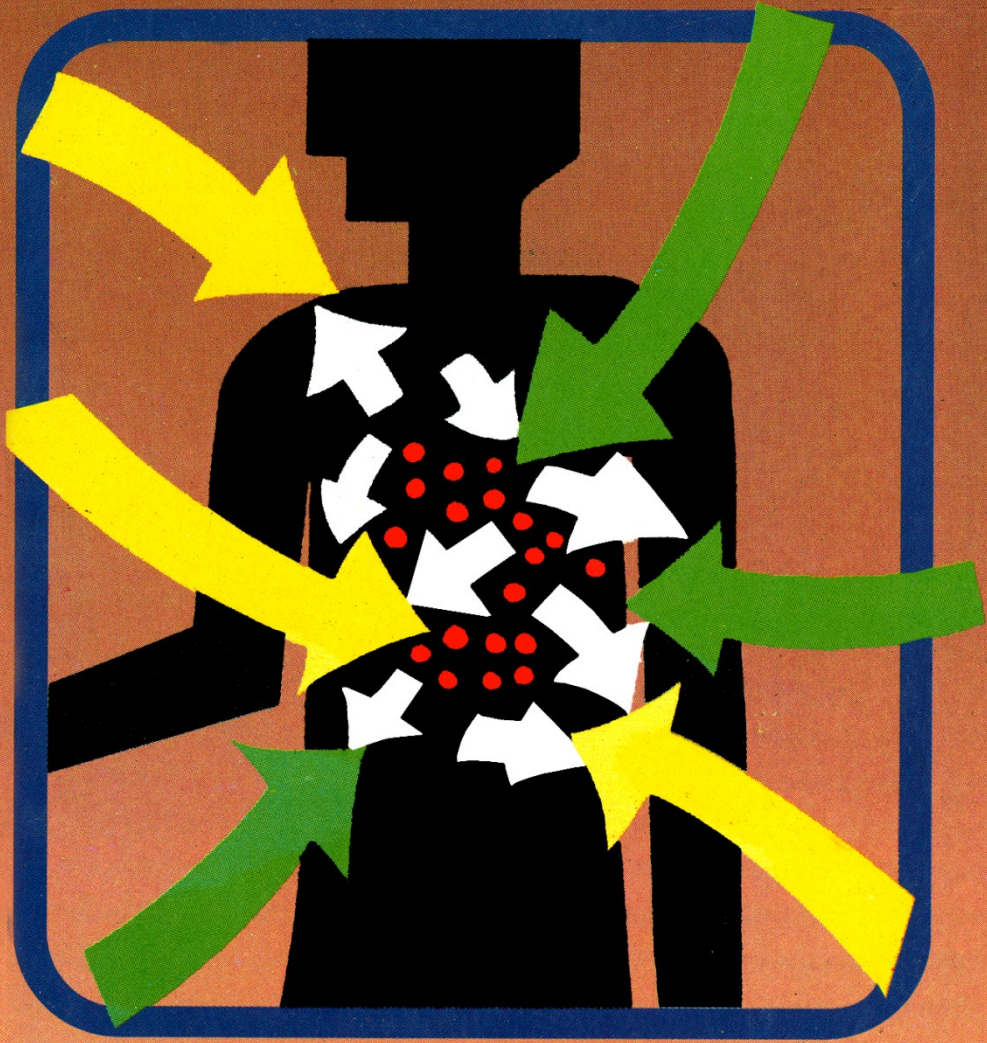


शरीर एक समरांगण



अनुवादक
बाळ फोंडके
महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ, मुंबई

अनुक्रमणिका

शरीर एक समरांगण

बाळ फोंडके यांचे मूळ इंग्रजी पुस्तक
“BODY’S BATTLES” चा त्यांनीच केलेला मराठी अनुवाद

अनुवादक
डॉ. बाळ फोंडके



महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ, मुंबई

अनुक्रमणिका

SHAREER EK SAMRANGAN :

Author : Bal Phondke

Translator : **Bal Phondke**

पहिली आवृत्ती : डिसेंबर, १९९९

प्रकाशक

सचिव,

महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ,

मुंबई मराठी ग्रंथसंग्रहालय इमारत,

१७२, मुंबई मराठी ग्रंथसंग्रहालय मार्ग, दादर,

मुंबई - ४०००१४.

© महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ

मुद्रक

मायक्रोग्राफ

रामदूत, डॉ. भालेराव मार्ग,

गिरगांव, मुंबई - ४०० ००४.

किंमत : रु. ३८/-

अनुक्रमणिका

निवेदन

देशात विज्ञानाचा प्रसार जसजसा होत जातो तसतशी देशाची आर्थिक आणि औद्योगिक प्रगती होत राहते. म्हणून विज्ञान आणि तांत्रिक विकास यांची गती अखंड रहावी ही महत्वाची गरज आहे. त्यासाठी बुद्धिमान आणि तरुण शास्त्रज्ञांची मालिका अखंडितपणे चालू राहिली पाहिजे. त्या क्षेत्रातील पदवीधरांना योग्य ते प्रशिक्षण मिळाले पाहिजे. पण त्याचबरोबर या प्रगतीची दखल घेणारे वातावरणही समाजात निर्माण झाले पाहिजे. ते नसेल तर अपेक्षित प्रगती होणार नाही. समाजात वैज्ञानिक संस्कृती नीट रुजावी असे वाटत असेल तर सर्वसामान्य माणसालादेखील विज्ञानाची योग्य ती माहिती सतत मिळत राहून या विषयातील त्याचे अज्ञान व उदासीनता दूर झाली पाहिजे. म्हणून पुस्तके आणि आधुनिक प्रसार माध्यमे या साधनांच्या द्वारे ही माहिती सामान्य माणसापर्यंत पोचावी या उद्देशाने सी. एस्. आय्. आर्. च्या माध्यमातून एक सचित्र पुस्तक मालिकाच तयार करण्यात आली. या मालिकेच्या पुस्तकातून सामान्य वाचकाला समजेल अशा सुगम भाषेत नवनवीन विज्ञान-शोध आणि माहिती देण्याचा उद्बोधक प्रयत्न केला जात आहे.

“शरीर : एक समरांगण” हे पुस्तक या मालिकेतीलच एक पुस्तक. डॉ. बाळ फोंडके यांनी मूळ इंग्रजीत लिहिलेल्या या पुस्तकाचे त्यांनीच स्वतः केलेले हे भाषांतर आहे. ते सोप्या आणि सुगम भाषेत लिहिलेले असल्यामुळे सामान्य वाचकालाही ते समजेल आणि आवडेल अशी खात्री वाटते. महाराष्ट्र राज्याच्या साहित्य - संस्कृती मंडळाच्या वतीने हे पुस्तक प्रसिद्ध करताना म्हणूनच मंडळाला आनंद होत आहे. वाचक त्याचे चांगले स्वागत करतील असा मला विश्वास वाटतो.

पुस्तकाचे मुद्रक, मायक्रोग्राफ, मुंबई यांनी पुस्तकाची छपाई वेळीच करून दिल्याबद्दल तसेच मंडळाचे सचिव, चंद्रकांत वडे यांनी छपाईच्या कामात स्वतः लक्ष घातल्याने त्यांचेही आभार.

दसरा - १९९९
१९/१०/१९९९

द. मा. मिरासदार
अध्यक्ष,
महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ.

हितगूज

देशात विज्ञानाचा प्रसार व्हावा व देशाची आर्थिक आणि औद्योगिक प्रगती व्हावी ह्या उद्देशाने सन १९४२ मध्ये वैज्ञानिक आणि औद्योगिक संशोधन परिषदेची (सी.एस.आय.आर) स्थापना झाली. तेव्हापासून, सी.एस.आय.आर ने वैज्ञानिक कर्तृत्वास वाव मिळावा व त्याचा दर्जा उच्च रहावा ह्यासाठी पाया तयार केल्याने, विविध क्षेत्रात संशोधन व विकास साधणे, तसेच राष्ट्रीय दर्जा ठरवणे व चाचणी आणि दाखलपत्रासाठी सुविधा पुरवणे शक्य झाले आहे. संशोधकांना प्रशिक्षण देणे, विज्ञान लोकप्रिय करणे व देशात वैज्ञानिक विचाराची हवा खेळती ठेवणे, ही धुराही सी.एस.आय.आर. सांभाळत आहे.

आज सी. एस. आय. आर. च्या ४१ सुबद्ध व कृतीशील प्रयोगशाळा देशभर पसरलेल्या आहेत. त्यातून आण्वीक जीवशास्त्र, खाणकाम, औषधी वनस्पती, मेकॅनिकल इंजिनिअरींग, परिणामशास्त्र रसायन, कोळसा इत्यादीवर संशोधन केले जाते.

आपले कर्तव्य बजावित असता, तंत्रज्ञानातील अग्रेसर क्षेत्रात नैपुण्य मिळवण्यासाठी व त्याकरिता तज्ज्ञ तयार करण्यासाठी विज्ञानाचा दर्जा उच्च राखण्याचे भान सी. एस. आय. आर. ने सदैव ठेवले आहे. विज्ञान व तंत्रविद्येतील उच्च तंत्रज्ञानावर आधारित अशा नित्य नव्या क्षेत्रात सी. एस. आय. आर. ने मोलाची भर टाकली आहे. त्यापैकी-डी एन ए फिंगर प्रिंटींग, हिंदी महासागराच्या पोटातून पॉलीमेटॉलिक नोड्युल्सचे उत्खनन, हाय टेंपरेचर सुपर कंडक्टिव्हिटी, संशोधन कामासाठी वापरण्याकरता हलक्या वजनाच्या विमानाची बांधणी, अकाली फुले येणारा टीशू कलचर्ड बांबू - ही नमुन्यादाखल काही उदाहरणे सांगता येतील.

वैज्ञानिक व तांत्रिक विकासाची गती अखंडित चालू रहाण्यासाठी, हुशार, तरुण शास्त्रज्ञांचा सतत भरणा व्हायला हवा, हे जाणून सी एस आय आर ने विश्वविद्यालय अनुदान आयोगाच्या सहकार्याने, मानव साधन विकासाचा जोरदार कार्यक्रम हाती घेतला आहे. त्या अनुषंगाने ताज्या दमाच्या विज्ञान व तांत्रिकी पदवीधरांना योग्य दिशेने प्रशिक्षण दिले जाते.

असं असूनही विज्ञान व तंत्रविद्येतील प्रगतीची दखल घेणारं वातावरण नसेल तर काही केलं तरी इच्छित परिणाम साधणार नाही. सामान्य माणसाच्या मनात विज्ञानाचा बागुलबुवा असेल व विज्ञान हा आपला प्रांत नव्हे असे ते समजत असतील तर, “वैज्ञानिक संस्कृती” रुजणार नाही.

सी. एस. आय. आर ला ह्या गोष्टीची जाणीव असून विज्ञान विशेषतः पुस्तकाद्वारे घरोघरी पोहचवावं ह्याबद्दल ते जागरूक आहे. छपाई व दुरचित्रवाणीद्वारा विज्ञान घरोघरी पोहचवून विज्ञान, त्यातील कल्पना, शोध व त्याची उपयुक्तता लोकप्रिय करण्याचा सक्रिय कार्यक्रम त्याच्याकडे आहे. त्यामुळे दोन गोष्टी साधणार आहेत. एक म्हणजे अनभिज्ञ पण हुशार माणसांमधे विज्ञानाची जाणीव व रूची निर्माण होईल. दुसरे, विश्वविद्यालयीन विषय निवडणाऱ्या तरुणांना विज्ञानाबद्दल सर्वसाधारणपणे विस्तृत व त्यातील नवनवीन क्षेत्राबद्दल खास माहिती मिळेल. अशा रीतीने परिचय झाल्यामुळे त्यांना दीर्घ व कायम स्वरूपाची गोडी निर्माण तर होईलच पण स्वतःची आवड व कल यानुसार त्यांना योग्य ते तांत्रिक किंवा वैज्ञानिक विषय निवडता येतील. त्याकरता अंधारात चाचपडावं लागणार नाही. तथापि ह्या क्षेत्रात करावं तितकं थोडंच आहे.

अनुक्रमणिका

ह्या दृष्टिकोनातून सी एस आय आरच्या ५० व्या वर्धापनदिनी खास लिहिलेली सचित्र, लोकप्रिय पुस्तक मालिका काढण्याचा निर्णय घेतला गेला. वैज्ञानिक व तांत्रिक विषयावर लिहिलेल्या ह्या पुस्तक मालिकेत पुढील विषय अंतर्भूत आहेत - खगोलशास्त्र, हवामानशास्त्र, समुद्रविज्ञान, नवीन घटक पदार्थ, रोगप्रतिबंधकशास्त्र व (बायोटेक्नॉलॉजी) जीवतंत्रविज्ञानशास्त्र.

ह्या पुस्तकमालिकेमुळे वाचकवर्गाच्या बऱ्याच मोठ्या भागाचं समाधान होईल अशी आशा आहे. आपल्या आवडीच्या विषयात ते अधिक ज्ञान मिळवण्याचा प्रयत्न करतील. वाचकांसाठी विज्ञानाच्या अद्भुत नगरीची दारं उघडलेली आहेत. त्यातून संचार करताना आमच्यातर्फे “शुभास्ते पंथानः !”

(मूळ पुस्तकावरून)



प्रस्तावना

ऑस्कर वाईल्डने म्हटल्याप्रमाणे “युद्धामुळे एक रोमांचक इतिहास घडतो” त्याला अभिप्रेत असणारं युद्ध म्हणजे अर्थात एका राष्ट्राने दुसऱ्या राष्ट्रावर नवीन प्रदेश काबीज करण्यासाठी केलेलं अतिक्रमण किंवा स्वतःच्या सीमेचं रक्षण करून असलेले प्रदेश सुरक्षित ठेवणे. ह्या लढाया दृश्य स्वरूपात असतात व आता तर दूरचित्रवाणीमुळे घरबसल्या पहायला मिळतात. परंतु अगदी तांत्रिक उपायानीही, डोळ्यांना न दिसणाऱ्या लढाया मोठ्या चित्तवेधक असतात. अशी सूक्ष्म युद्ध मानवी शरीरात अब्याहत चालू असतात, अगदी जीवन-मरणाची युद्ध! त्याचं वर्णन थक करणारे आहे. आपल्या सभोवताली असंख्य सूक्ष्मजंतू आपल्यावर हल्ला करायला टपून बसलेले असतात. परंतु निसर्गाचे आपल्यावर केवढे उपकार पहा! आधुनिक तंत्रज्ञानाने विकसित अशा राष्ट्रालाही हेवा वाटावा अशी संरक्षण यंत्रणा निसर्गाने आपल्या शरीराला बहाल केली आहे. लढणाऱ्या सैन्याला कार्यक्षम ठेवण्यासाठी नियंत्रणे व समतोल यांची योजना सैन्याच्या विविधतेमुळे शत्रूनुसार तयार होणारी हत्यारं व येणाऱ्या प्रत्येक हल्ल्याला तोंड देण्यासाठी योजलेले डावपेच, त्यामुळे मानवी संरक्षण संस्था एकमेव ठरली आहे. निसर्गदत्त देणगीचा परिचय करून घेऊन माणसाने आपल्या बुद्धिचातुर्याने संरक्षणफळी अधिक मजबूत केली आहे व लढाऊवृत्ती अधिक आक्रमक बनवली आहे. म्हणून एकादा अपवाद वगळता मानवी शरीर युद्धात नेहमीच विजयी होतं.

(मूळ पुस्तकावरून)



ऋणनिर्देश

“शरीर, एक समरांगण” ह्या पुस्तकाची प्रतिमा अनेक वर्षांपासून डोळ्यापुढे होती. तिला मूर्त स्वरूप देण्यास, सी एस आय आरच्या सूवर्ण जयंतीनिमित्त निघणारी लोकप्रिय विज्ञान पुस्तक मालिका कारण घडली. “शरीर, एक समरांगण” हे ह्या मालिकेतील पहिलं पुष्. श्री. अब्दुल रौफ व श्री. शम्मी गुप्ता यांनी कागदावर मजकुराची जुळवाजुळव केली. ती श्री राजू भिसे, एस. एस. सक्सेना, रमेश कामत, सैबलकुमार नाग व डी. बालसुब्रम्हण्यम् इत्यादि मित्रांनी प्रसंगी कठोर पण उपयुक्त टीका करून अधिक व्यवस्थित केली. आणि ग्रंथ संपादक श्रीमती सुकन्या दत्त ह्यांनी त्यावरून अखेरचा हात फिरवून परिपूर्ण केली.

ह्या “समरांगणाला” श्री प्रदीप बॅनर्जी व श्रीमती नीरू शर्मा ह्यांनी आपल्या सुसंगत चित्रांच्या रूपाने युद्धसामुग्री आनंदाने पुरवली. श्री. राधेशाम यांनी कॉपी तयार करणे, प्रूफे वाचणे व त्याची सूक्ष्म तपासणी करणे इत्यादी सोपस्कारानंतर सैन्याला पुढे जाण्याची आज्ञा दिली. पुस्तकाला श्री. के. बी. नागपाल व सुधीरचंद्र ममर्गे ह्यांनी के. सत्यनारायण व व्ही. रामचंद्रन ह्यांच्या आदेशाखाली अंतिम स्वरूप दिलं. “शरीर, एक समरांगण” ह्या पुस्तकाला लोकप्रियता मिळाली तर ती निष्ठावंत सहकाऱ्यांमुळे हे निश्चित.

बाळ फोंडके
(मूळ पुस्तकावरून)



अर्पण

सफल “रोगप्रतिबंधक सहयोग” च्या स्मृतिप्रित्यर्थ
डॉ. कृष्णा सैनीस व त्यांच्या
सुविध पत्नी डॉ. जयश्री सैनीस, यांस

- बाळ

अनुक्रमणिका

निवेदन.....	४
हितगूज	५
प्रस्तावना	७
ऋणनिर्देश.....	८
अर्पण.....	९
सैन्याची जमवाजमव	११
अस्त्र आणि शस्त्र.....	२२
युद्धाची तयारी	३२
अति तेथे माती.....	४०
दारुण पराभव.....	४७
युद्ध विराम	५३
शांती-सेना.....	६०
शब्दसूची.....	६६

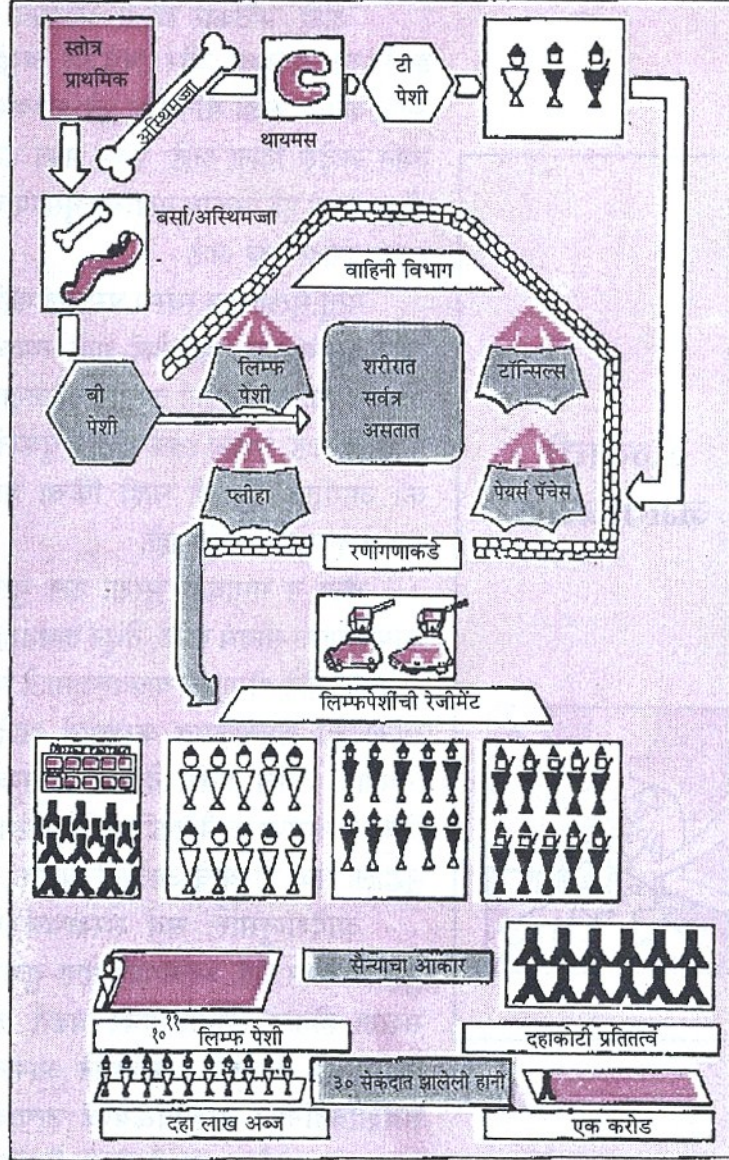
सैन्याची जमवाजमव

शत्रूसैन्याची आघाडीची फळी दबत दबत चोरपावलांनी हळूहळू पुढे येत आहे. प्रतिकार किंवा अटकाव न झाल्याने शत्रूला जोर चढला आहे. आपल्यातील काही सैनिकांना पुढे जाण्याचा त्याने आदेश दिला आहे. प्रथम पक्का तळ ठोकून तेथून पुढे परकीय मुखलात घुसण्याचा त्याचा इरादा स्पष्ट आहे.

परंतु सुरक्षा दल स्वस्थ बसलेलं नाही. त्यांनी घुसखोराला पाहिलेलं आहे. त्याच्या नकळत त्याचा पासपोर्ट तपासून ओळखही पटवली आहे. त्याला इतकं कळून चुकलंय की आगंतुक मित्रही नाही किंवा वाट चुकलेला मुसाफिरही नाही.

वेळ न गमावता सुरक्षा दल मुख्य कार्यालयाला सावध करतं. तेथून ताबडतोब हालचाल होते. सैन्यबळ वाढवण्यासाठी सर्व सैनिकांची जमवाजमव करण्याचे आदेश निघतात. तसंच संबंध देशात मोक्याच्या ठिकाणी असणाऱ्या सैनिकांच्या शिबंदीलाही युद्धाला सज्ज होण्याचे आदेश निघतात.

आदेशानुसार, सर्व संरक्षणयंत्रणा युद्धाला तयार होते. आत्मघाती सेना-तुकडी सशस्त्र होऊन रणगाड्यांवर चढते. तर युद्धसामुग्री बनवणारे कारखाने आपल्या सर्वशक्तिनिशी दाखवण्याचं उत्पादन करतात. त्यांनी तयार केलेली नियंत्रित प्रक्षेपणास्त्रं जणू शत्रूचा अचूक वेध घेण्यासाठीच बनवली आहेत. एकदा शत्रूवर सोडताच एखाद्या ससाण्याप्रमाणे ती शत्रूचा पाठलाग करतात व शत्रूची समोरासमोर गाठ पडली तर त्याला आवळून त्याचा प्राण घेतात. युद्धाला तोंड लागलेलं आहे!



शरीर एक भक्कम किल्ला

रणांगणावर प्रेतांचा खच पडला आहे. त्यातील बरीच शत्रूपक्षाकडली असली तरी इतर काही प्रेतं आपल्या कर्तव्याचं पालन करीत असता कामी आलेल्या निष्ठावंत वीरांची आहेत. विजयाची खात्री असणारे सफाई कामगार बाजूलाच तयारीत उभे आहेत. त्यांनी आपलं सफाईचं काम सुरू केलंय. आता फक्त नुकसानीची दुरुस्ती करणे व मोडून पडलेलं सामान परत उभे करणे. एवढंच काम बाकी आहे.

हे वर्णन एखाद्या काल्पनिक युद्धाचं नाही. तर अशा लढाया आपल्या जीवनात हरघडी होत असतात. ह्या संदर्भात संत तुकारामाच्या “रात्रंदिन आम्हा युद्धाचा प्रसंग” ह्या अभंगाची सार्थता पटते. ही युद्धं आपण डोळ्यांनी पाहू शकत नाही. कारण शत्रू, त्याला तोंड देणारी सुरक्षा सेना, शस्त्रां तसंच रणांगण ही सर्व सूक्ष्मसृष्टीतील आहेत. ही युद्ध माणसाच्या शरीरात होत असतात.

मानव ही निसर्गाची सर्वोत्तम रचना आहे. आपल्या बुद्धिसामर्थ्याच्या जोरावर स्वसंरक्षणार्थ त्याने अत्यंत प्रभावी शस्त्रां निर्माण केली आहेत. परंतु त्या सर्वांचा स्वतः भोवती पसरलेल्या अनेक सूक्ष्म

अनुक्रमणिका

रोगजंतूपासून स्वतःच्या शरीराचं रक्षण करायला त्याला काही उपयोग होत नाही. ह्यावरून एका वैज्ञानिकाने तर म्हटलं आहे की “मानव सूक्ष्मजंतूंच्या विशाल महासागरात तरंगत आहे.”

ह्या सूक्ष्मजंतूंची संख्या व त्यामुळे होणारे रोग इतके आहेत की एखाद्या लहान बालकाला घनदाट व भयानक अरण्यात एकटं सोडावं, तशी मानवजात ह्या सूक्ष्म शत्रूंच्या तावडीत एकटीच सापडली आहे, असं वाटेल. परंतु तरीही निसर्गाला दोष देण्याचं कारण नाही. कारण त्याने मानवी शरीराला अशी सुरक्षा व्यवस्था बहाल केली आहे की अत्याधुनिक शस्त्रास्त्राने सज्ज अशा राष्ट्रालाही हेवा वाटावा. ही व्यवस्था इतकी प्रभावी सुसंघटित व युद्धनिपुण आहे की आजकाल प्रसिद्ध असलेली घोषणा “नेबर्स एन्व्ही, ओनर्स प्राईड” (शेजाऱ्यांना हेवा मालकाला अभिमान) त्याच्या कसोटीस उतरते.



सूक्ष्मजंतूंच्या महासागरात तरंगणारा मानव

सैनिक हा कोणत्याही सैन्याचा मूल घटक असतो. जागरूक सेनेत नेहमी सैनिक भरती चालूच असते. नवीन भरती केलेल्या सैनिकांना शारीरिक दृष्ट्या सक्षम करणे, शिस्तपालन अंगवळणी पाडणे, शत्रू

अनुक्रमणिका

व मित्र ह्यातील भेद ओळखण्यास शिकवणे, आधुनिक शस्त्रांचा युद्धामध्ये वापर करणे, इत्यादी गोष्टी शिकवतात. आधुनिक सशस्त्र सेना नौसेना, भूसेना, वायुसेना ह्या तीन विभागाखेरीज तोफखाना, सिग्नल कोअर, इंजिनीअर कोअर, जल-वायू विभाग, छात्र-सैनिक व कमांडोज अशा विशेष गटात विभागलेली असते. संपूर्ण सर्वसामान्य प्रशिक्षण घेतल्यानंतर विद्यार्थी ह्यापैकी कोणत्याही एका शाखेचं खास शिक्षण घेतो.

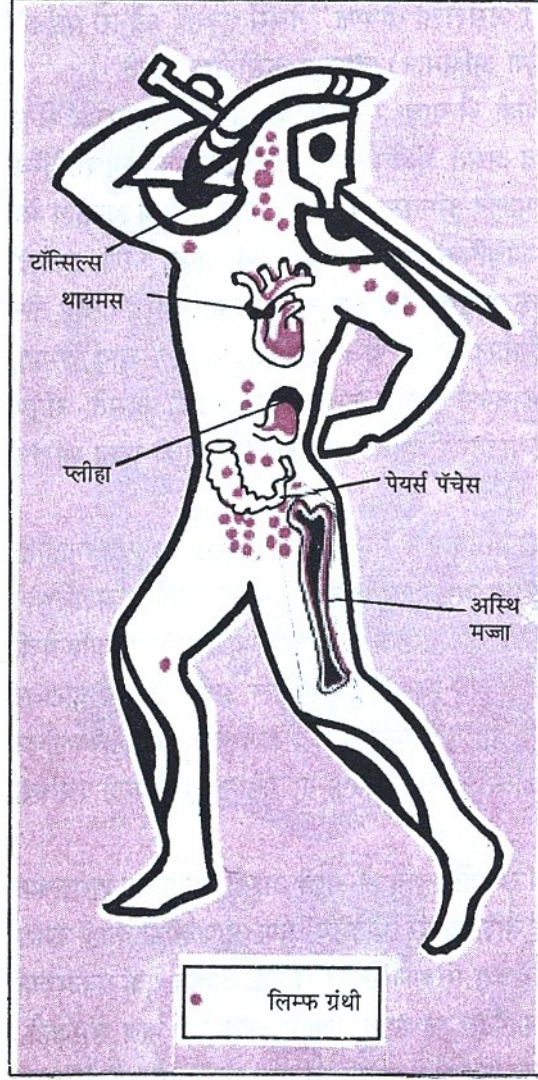
प्रशिक्षित व सशस्त्र सैनिकाला एकटाच लढाईवर पाठवत नाहीत. परिणामकारक बचाव साधायचा असेल तर सैनिकांचे प्लॅटून, कंपनी, बटालियन व ब्रिगेडस असे लहान मोठे गट पाडतात. मोक्याच्या ठिकाणी वाहिनीची योजना करतात. सर्व सीमा व शत्रू जिथून घुसू शकेल अशा संभाव्य वाटांवर कडक टेहळणी ठेवली जाते. ह्या सर्व गटांच्या युद्ध तत्परतेवर हालचालींवर केंद्रीय कमांड लक्ष ठेवते. तसंच दूर असलेल्या गटांना वेळोवेळी त्यांच्या कामाबाबत सूचना देते.

कोणत्याही सुसंघटित सेनेची रचना ही अशी असते. आपल्या शरीराच्या संरक्षण योजनेत वरील सर्व वैशिष्ट्ये तर आहेतच. पण आणखीही काही खास बाबी आहेत. आपल्या शरीराच्या संरक्षण सेनेचे सैनिक आहेत एक प्रकारच्या श्वेत पेशी - त्यांना लिम्फोसाईट्स म्हणतात. त्यांना आप-पर भाव समजतो. म्हणजे शत्रू व मित्र ते ओळखू शकतात. त्यामागचं तत्व सर्वप्रथम ऑस्ट्रेलियन नोबेल पुरस्कार विजेता सर फ्रँक मॅकफर्लेन बर्नेट (१८९९-१९८५) ह्यांनी शोधून काढलं. त्यांनी सेल्फ व नॉन सेल्फ सिद्धांत (आप-पर भाव) स्पष्ट केला. शरीराच्या सैनिकांचं कार्य ह्या सिद्धांताप्रमाणे चालतं. प्रत्येक पदार्थाच्या पृष्ठभागी, मग तो जीवित असो वा नसो, सेंद्रिय किंवा असेंद्रिय असो, एक ठळक परिचय पत्र असतं. त्यावरून आपला-परका असा फरक शरीराचे सैनिक करतात. हे ओळखपत्र रेणूंच्या विशिष्ट रचनेच्या स्वरूपात असतं व ते प्रत्येक पदार्थाचं व्यवच्छेदक लक्षण असतं. शास्त्रीय भाषेत त्याला “परतत्व” (अँटीजेन) म्हणतात.

मॅफ्रोफॅजीस, म्हणजे महाकाय भक्षक, नावाच्या पेशी, लिम्फपेशींना ओळख परेडमध्ये मदत करतात. ह्या पेशी बाहेरून येणाऱ्या पदार्थांला गिळंकृत करून फक्त त्यांचं परिचयपत्र स्वतःच्या परिचय पत्राशेजारी ठेवून देतात. गस्त घालणारी लिम्फ पेशी निर्णय घेण्यापूर्वी दोन्ही परिचय पत्रं एकाचवेळी पहाते. जर आगंतुकाच्या परतत्वाचं प्रदर्शन करणाऱ्या महाकायभक्षक पेशीच्या बाहेरील भागावर तिचं स्वतःचं परिचयपत्र नसेल तर लिम्फपेशीला “आगंतुकाची” ओळख पटणं कठीण जातं. जणू काही परतत्व दर्शवणारी पेशी गस्त घालणाऱ्या पहारेकऱ्याला दिलेली माहिती खरी असल्याची खात्री पटावी म्हणून परवलीचा शब्द सांगत असते.

शरीराचे सैनिक, हाडांच्या पोकळीत असलेल्या लापशीसारख्या पदार्थापासून, म्हणजे अस्थिमज्जेतून, निर्माण होतात. सर्व प्रकारच्या रक्तपेशी इथेच निर्माण होतात. सर्व श्वेतपेशी - ल्यूकोसाईट्स - प्लूरीपोटंट स्टेम सेल ह्या अस्थिमज्जेतील आदिम पेशीपासून निर्माण होतात. ह्या आदिम पेशीपासून काही लिम्फॉईड स्टेम पेशी बनतात. तर इतर काही मायलॉइड स्टेम पेशी होतात. ह्यातूनच पुढे अनेक प्रकारच्या पेशी, उदाहरणार्थ मास्ट पेशी, पॉलीमॉर्फो न्यूक्लीअर ग्रॅन्युलोसाइट्स, महाकायभक्षक पेशी वगैरे होतात. ह्या सर्व पेशी शरीर संरक्षण यंत्रणेत महत्त्वाची भूमिका बजावतात. पण प्रमुख भूमिका मात्र लिम्फपेशींचीच असते.

अनुक्रमणिका

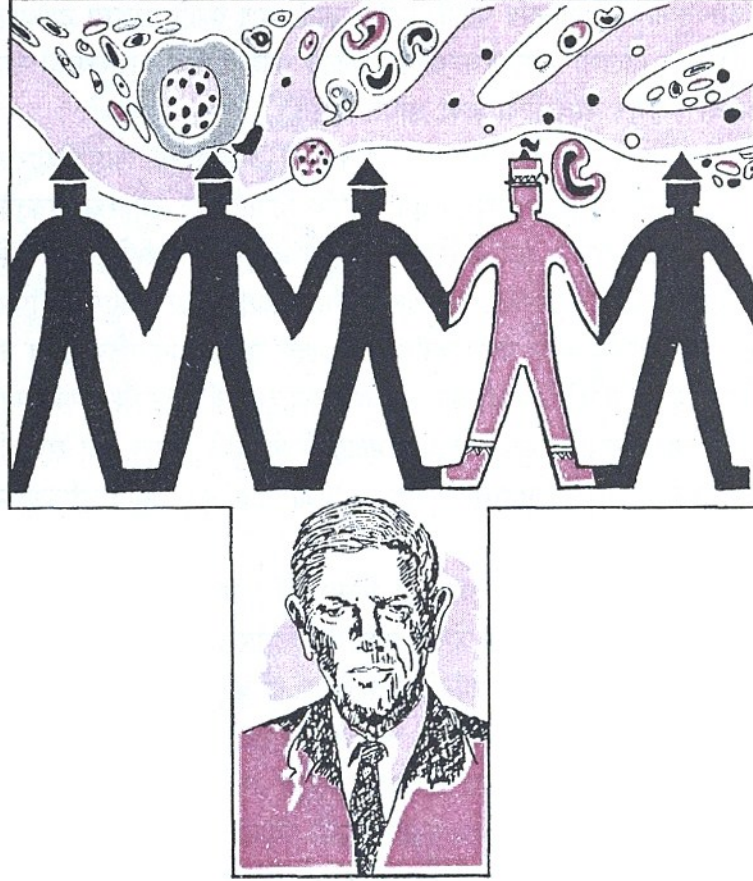


शरीर सरंक्षण दलाच्या वाहिन्या

अस्थिमज्जेतून बाहेर पडणारी लिम्फपेशी, चांगला सैनिक ज्याप्रमाणे सर्व प्रशिक्षण घेऊन तरबेज होतो, त्याप्रमाणे तयार होऊन बाहेर पडते. परंतु आधुनिक सेनेला शिस्त, शारिरीक तंदुरुस्ती व युद्ध करण्याचं ज्ञान असणं एवढंच पुरेसं नसतं. तर विशिष्ट कार्याचा खास अनुभव असावा लागतो. त्याकरता निरनिराळे विभाग असतात. प्रत्येक विभागाला वेगवेगळी कामे वाटून दिलेली असतात. त्यानुसार काही विभाग शस्त्रयुद्धात तर काही दळणवळणात तर इतर काही दूर पल्ल्याची क्षेपणास्त्रे हाताळण्यात पटाईत असतात.

आपल्या शरीराची सशस्त्र दलंही ह्याला अपवाद नाहीत. त्याचेही दोन प्रमुख विभाग व अनेक उपविभाग आहेत. अस्थी-मज्जेतून सज्जान झालेल्या लिम्फ-पेशींना दोन ठिकाणी पुढचं प्रशिक्षण दिलं जातं. पक्षी वर्गात ह्यातील एका अवयवाला “बर्सा ऑफ फॅब्रीशिअस” असं नाव आहे. सस्तन प्राण्यात हा अवयवच नसतो. परंतु सस्तन प्राण्यांत व मनुष्य प्राण्यात सुद्धा “बर्सा” सारखं काम करणारा एक भाग आहे. त्याची नक्की ओळख संदिग्ध असली तरी सध्यातरी तो भाग म्हणजे अस्थिमज्जाच असल्याचा शास्त्रज्ञांचा दावा आहे. ह्या ठिकाणी ज्या पेशींना उच्च प्रशिक्षण मिळतं त्यांना बी लिम्फोसाईट्स म्हणतात.

अनुक्रमणिका



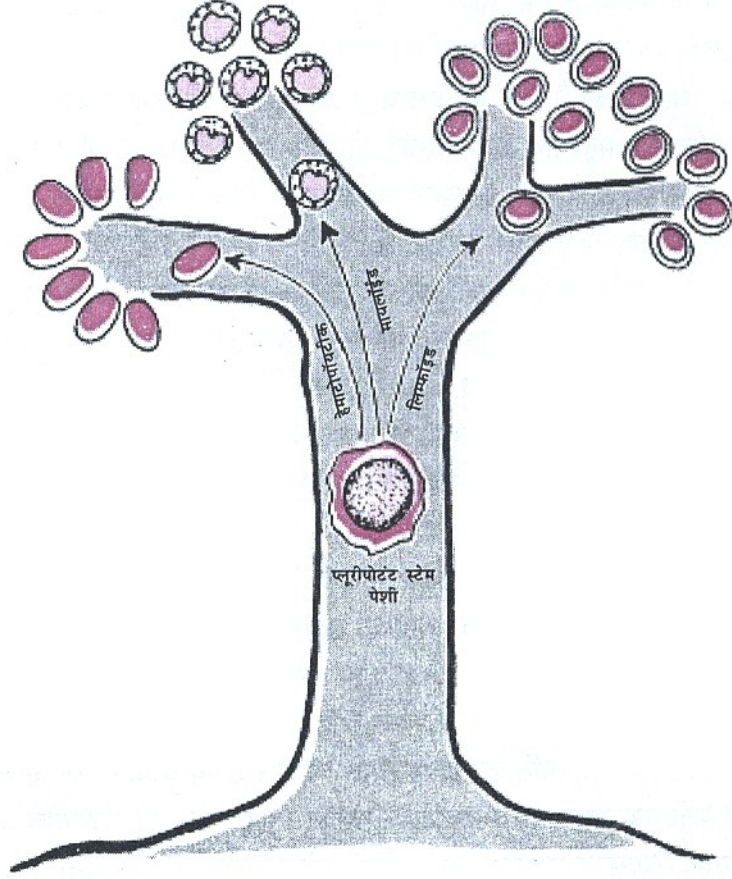
सर फ्रँक मॅकफर्लेन बर्नेट - आप-पर-भाव विचाराचे आद्य जनक

हृदयाजवळ कानाच्या पाळीच्या आकारासारखे दोन भाग असलेला, थायमस नावाचा सफेद रंगाचा अवयव असतो. उच्च प्रशिक्षण देणारं हे दुसरं केंद्र. जन्मतः हा भाग आकाराने बराच मोठा असतो. परंतु वाढत्या वयाबरोबर तो हळूहळू लहान होतो. ह्या ठिकाणी उच्च प्रशिक्षण घेतलेल्या पेशींना टी लिम्फोसाईट्स असं म्हणतात.

ह्या दोन प्रकारच्या पेशींचं कार्य वेगवेगळं असतं. विशेषतः त्यांच्या पृष्ठभागावर असलेले ग्राहक रेणू अगदीच भिन्न असतात. उदाहरणार्थ मानवी “टी पेशीमध्ये” मेंढीच्या लाल रक्तपेशींचा एकच एक जुडगा करण्याची क्षमता असते. मानवी “टी पेशी” मेंढीच्या लाल रक्तपेशीत मिसळल्या व उबवल्या तर असं दिसून येतं की “टी पेशी”च्या सभोवर मेंढीच्या लाल रक्तपेशी झुंबड करून गुलाबाच्या आकाराची आकृती तयार करतात. टी व बी पेशींमध्ये दिसलेला हा पहिला रचनात्मक फरक. आता ह्या दोन पेशींमधील फरक दाखवणाऱ्या अनेक अत्याधुनिक रेण्वीय रचनांचा शोध लागला आहे.

टी व बी पेशींहून वेगळा असा लिम्फपेशींचा आणखी एक तिसरा वर्ग आहे. तिन्ही पेशीत काही समान गुण आहेत व म्हणून त्यांना लिम्फपेशीच्या वर्गात टाकलंय. परंतु त्याखेरीज प्रत्येकाजवळ वेगवेगळे वैयक्तिक गुण असतात. एखाद्या छात्रसैनिकांजवळ भू-दल सेनेचा एकमेकांवर चढलेल्या तरवारी दाखविणारा बिल्ला किंवा वायुसेनेचा पंखांसारखा बिल्ला याखेरीज आपलं स्वतःचं वेगळेपण दाखविणारा खास बिल्ला असावा त्याप्रमाणे या पेशीकडे सर्वसामान्य लिम्फपेशींव्यतिरिक्त स्वतःचे खास गुण असतात.

अनुक्रमणिका



मायलॉईड, लिम्फॉईड प्लूरीपोटंट स्टेम पेशी

प्लूरीपोटंट स्टेम पेशीतून तीन प्रमुख पेशींपैकी कुठचीही पेशी निर्माण होऊ शकते.

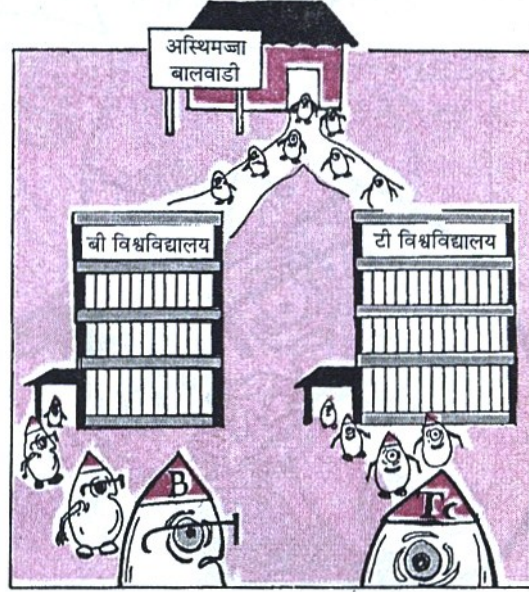
सर्वसाधारण प्रौढ माणसाच्या शरीरात सुमारे 90^{11} (१०० अब्ज) लिम्फपेशी असतात. त्यांचं वजन शरीराच्या एकूण वजनाच्या २ टक्के असतं. लिम्फोसाईटसचं प्रमाण एकूण श्वेतरक्तपेशींच्या एक पंचमांश इतकं असतं. वेगवेगळ्या प्रकारच्या लिम्फपेशींचं प्रमाण व्यक्तिनुसार बदलतं. साधारणपणे बी पेशी एकूण लिम्फपेशींच्या ५ ते १५ टक्के, टी पेशी ६५ ते ७५ टक्के व उरलेले २० टक्के तिसऱ्या प्रकारच्या पेशी असतात.

वास्तविक टी पेशी बहुविध कार्य करतात. तर बी पेशी दुय्यम प्रकारचं पण तितकंच महत्त्वाचं कार्य करतात. टी पेशी महाकाय भक्षक पेशींना आपला व परका ओळखण्यास सहकार्य तर देतातच शिवाय आगंतुकाचा कुटिल उद्देश ध्यानात येताच उत्तेजित होतात.

ह्या उत्तेजित झालेल्या टी पेशींची एक तुकडी ज्यांच्यामध्ये शत्रूवर रामबाण अस्त्र सोडून त्याला विशिष्ट पद्धतीने ठार मारण्याची क्षमता आहे अशा बी पेशींच्या शोधार्थ बाहेर पडते. अशा टी पेशी, ते रामबाण अस्त्र म्हणजे खास प्रकारचे नियंत्रित क्षेपणास्त्र तयार करण्यात बी पेशींना सक्रिय मदत करतात. त्या अस्त्राला “प्रतितत्व” म्हणतात व मदत करण्याच्या टी पेशींना “सहाय्यक” टी पेशी-स-टी पेशी म्हणतात.

टी पेशींचा दुसरा एक प्रकार म्हणजे “मारेकरी” टी पेशी-मा-टी पेशी. ह्या पेशी स्वतःभोवती संहारक हत्यार बांधून “जिकू किंवा मरू” म्हणत, शत्रूवर तुटून पडतात. म्हणजे हा हाराकिरीचाच प्रकार म्हणायचा!

टी पेशींचा आणखी एक प्रकार आहे. आपले जातभाई, म्हणजे मा-टी किंवा स-टी पेशी अतिउत्साही झाल्यास त्यांना रोखण्याचे काम त्या करतात. ह्या पेशी युद्ध प्रयत्न योग्य पातळीवर रहावेत म्हणून तोल सांभाळण्याचं काम करतात. त्यासाठी प्रसंगी आपल्या जातभाईंवर हल्ला करून त्यांचा फाजील उत्साह दाबून टाकण्यास त्या मागेपुढे पहात नाहीत. त्यांना “निरोधक” टी पेशी - नि टी पेशी - म्हणतात.

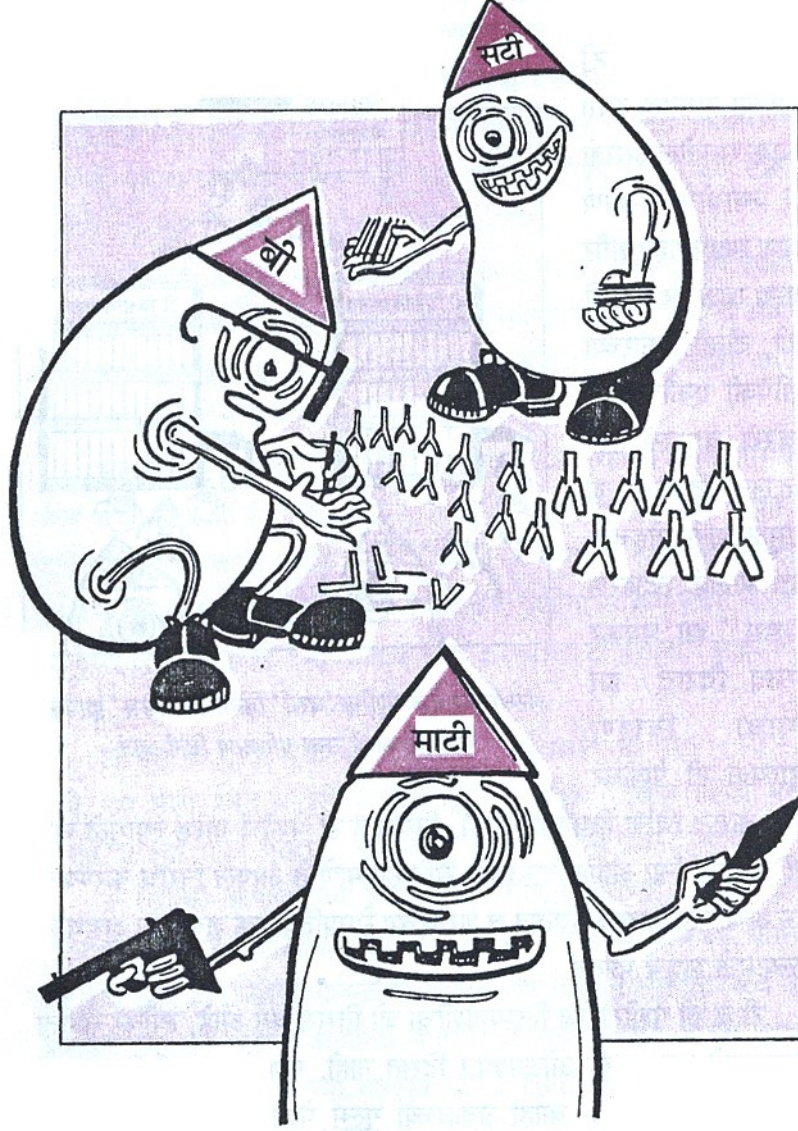


अस्थिमज्जेतील पेशींना ‘बर्सा’ किंवा ‘थायमस’ ह्यांपैकी एका ठिकाणी उच्च प्रशिक्षण दिलं जातं.

बहुधा निरोधक टी व सहाय्यक टी पेशींच्या संख्येत असा नाजूक समतोल असतो की ज्यायोगे संरक्षण यंत्रणा सक्षम राहून शरीर स्वस्थ रहाते. स व निटी पेशी, दोन्ही प्रकारच्या पेशींपैकी एकीचं जरी वर्चस्व वाढलं तरी संतुलन ढळतं व त्यामुळे हानी पोहचते. ह्याचं बोलकं उदाहरण “एडस्” ह्या भयंकर रोगात दिसतं. ह्या रोगाचा विषाणू सहाय्यक टी पेशींवर हल्ला करून त्यांना निकामी करतो. निरोधक टी पेशींचं पारडं त्यामुळे जड होतं व स्वामीनिष्ठ आणि शिस्तबद्ध सैनिकांप्रमाणे ते आपलं निरोध करण्याचं काम अजाणता चालूच ठेवतात व शरीराच्या रोगप्रतिकारक शक्तीला अडथळा आल्यामुळे शत्रूचं फावतं.

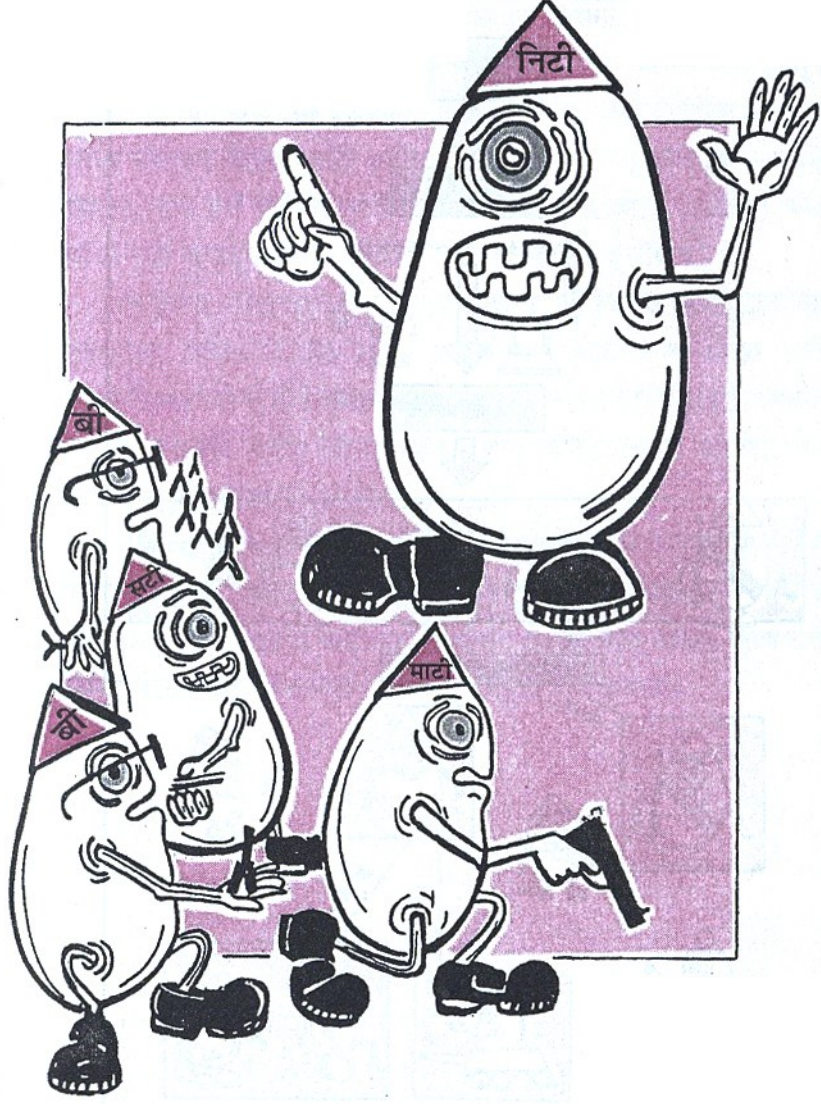
टी व बी पेशीखेरीज लिम्फपेशींचा जो तिसरा वर्ग आहे, त्यावर सांगता येण्यासारखे रचनात्मक ओळखपत्र दिसत नाही. पण ते एक विशिष्ट काम करतात. त्यांच्याकडे - काही प्रकारच्या गुल्म पेशी (ट्यूमर पेशी किंवा विषाणूंनी रोगग्रस्त झालेल्या पेशी अथवा प्रतितत्वांनी वेढलेल्या पेशी - नष्ट करण्याची क्षमता असते त्यामुळे त्यांना स्वाभाविक मारक पेशी - स्वा मा- म्हणून ओळखलं जातं. ह्या पेशी मा - टी पेशींहून भिन्न आहेत. मा-टी पेशी शत्रूशी गाठ पडली तरच त्याला मारतात, अन्यथा नाही. तसंच त्या विशिष्ट शत्रूलाच मारतात. स्वा-मा पेशींना एवढा विवेक नसतो.

अनुक्रमणिका

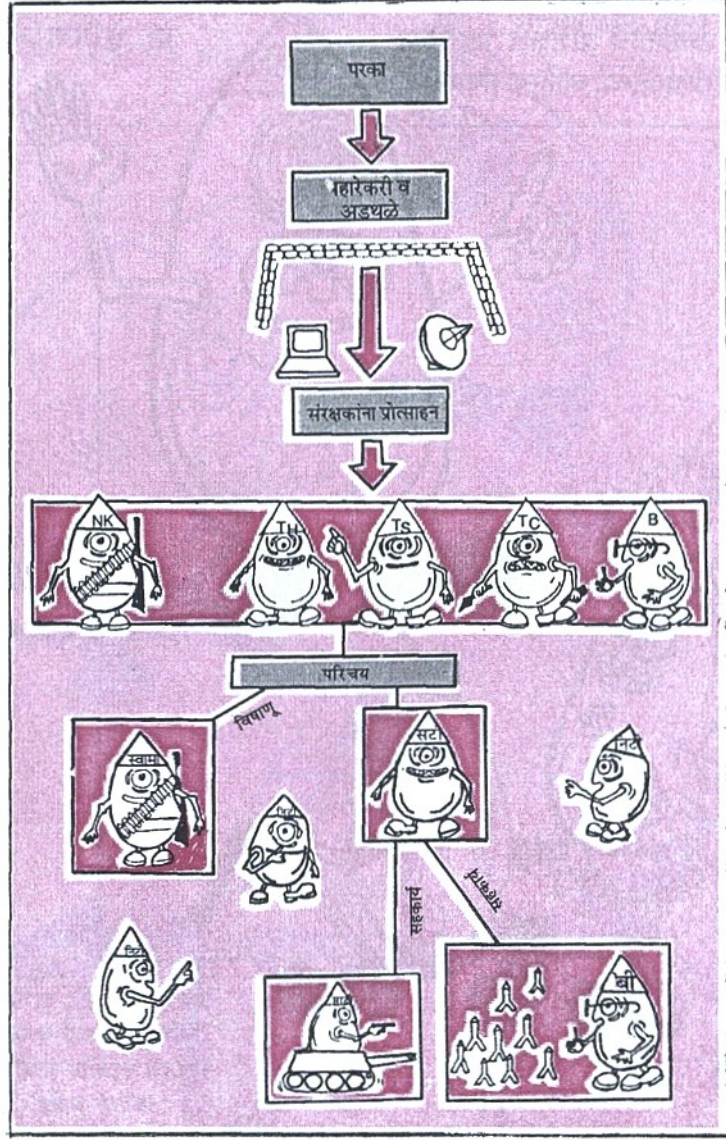


सटी पेशी, बी पेशींना प्रतितत्वरूपी क्षेपणास्त्रं करायला मदत करतात. तर माटी पेशी मात्र इतरांच्या मदतीविना स्वतःच शत्रूला मारतात.

उच्चप्रतीचं प्रशिक्षण घेतलेल्या या सैनिकांच्या उचित आकाराच्या वाहिन्या तयार करून त्या मोक्याच्या ठिकाणी ठेवलेल्या असतात. ह्या वाहिन्यांना “लिम्फ नोड्स” असं म्हणतात. शरीराचे शत्रू, म्हणजे रोगजनक जीवाणू, विषाणू व बुरशी हवेतून श्वासावाटे शरीरात प्रवेश करतात. त्यांना तेथेच अडवण्यासाठी श्वासनलिकेला जोडून पॅराट्रॅकीयल लिम्फनोड्स आहेत. अन्न व पाणी ह्यातूनही रोगजंतू शरीरात प्रवेश करू शकतात. आतड्याभोवतालच्या मेझेंट्रीक लिम्फग्रंथी त्यांचा समाचार घेतात. काही अधिक आक्रमक रोगजंतू त्वचेतून आत शिरू पहातात. पण सर्व शरीरात त्वचेखाली लिम्फग्रंथींचं जाळं पसरलेलं असतं. त्यांची दृष्टी चुकवून शरीरात प्रवेश मिळवणं म्हणजे कठीणच!



निटी, बी सटी, बी माटी निटी पेशी, सटी व माटी पेशींच्या फाजील उत्साहाला आवरत आहेत.



परकीय आक्रमणाची ओळख पटताच योजनाबद्ध आक्रमण व्यवस्था एकजुटीने कार्यरत होते.

याखेरीज, पोटाच्या खाली, डाव्या बाजूस, सॉसेजच्या आकाराच्या लाला अवयवात, म्हणजे प्लीहेत सुरक्षा दलाचं मोठं आदेशालय असतं. प्लीहा म्हणजे लिम्फपेशींचं मोठं भंडार असून सूक्ष्मजंतूंबरोबरच्या युद्धात ते महत्त्वाची भूमिका बजावतं. तसंच टॉन्सिल्स व लहान आतड्याबाहेर असणारे पेयर्स पॅचेस येथेही लिम्फग्रंथी असतात.

ठराविक ठिकाणी असलेल्या ह्या बटालियनखेरीज रक्तप्रवाहातून सतत शरीरभर संचार करत लिम्फपेशींची गस्त चालूच असते. वेगवेगळ्या वाहिनींमधील सैनिकांची वेळोवेळी रक्तामधे ये-जा चालू असते. अशा रीतीने लिम्फ पेशी नेहमी डोळ्यात तेल घालून पहारा देत असतात.



अस्र आणल शस्र

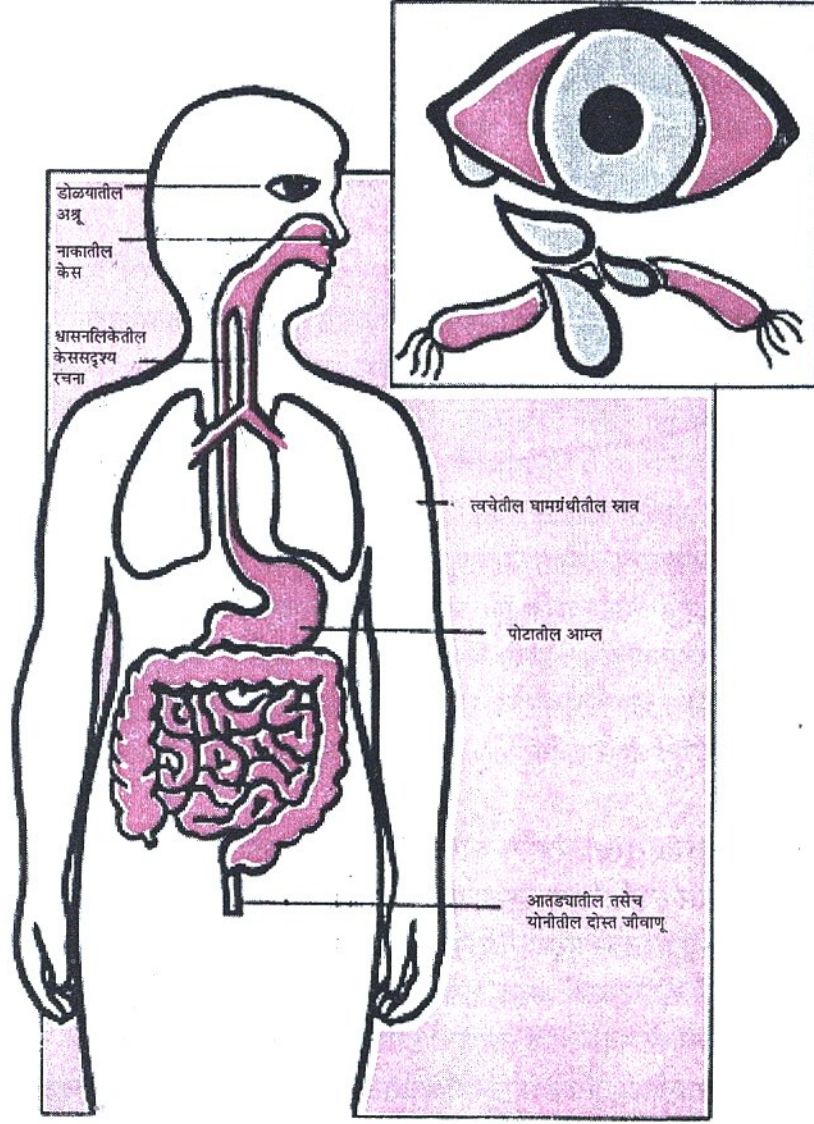
सैन्य कलतीही सुसज्ज व प्रशलकुषलत असलं तरी शत्रूकी आगेकूच रोखण्यासाठी मजबूत तटबंदी नसेल तर त्याला आपल्या भूमीच सहज रक्षण करणं शक्य होणार नाही. नलसर्गाला ह्याकी जाणीव आहे म्हणूनच की काय त्याने आपल्याला आघाडीकी तटबंदीसदृश्य संरक्षण-व्यवस्था बहाल केली आहे. ही तटबंदी मोडण्यात रोगजंतूरूपी शत्रूला यश आलं तरच सैन्य शत्रूवर हल्ला करतं.

ह्यामध्ये, पहिल्या फळीकी तटबंदी म्हणजे त्वचा. त्वचेतून पाणी आत जाऊ शकत नसल्याने अनेक आक्रमकांना त्यातून आत जाता येत नाही. शिवाय, त्वचेतून निर्माण होणाऱ्या आम्लामुळे बहुतेक रोगजंतूंचा नाश होतो.

शरीरात काही भागवर त्वचा नसते. उदाहरणार्थ डोळे, तोंड व कानाच्या आतील भाग. तसंच आतडी व फुफ्फुसही अंतर्त्वचे अभावी रोगजंतूंच्या हल्ल्याला सहज बळी पडू शकतात. ह्यातील काही अवयवात अश्रू, लाळ किंवा तत्सम स्राव निर्माण होतात. त्यांच्यामध्ये लायसोझाईम नावाचं विशिष्ट 'विकर' असतं. ह्या विकरात जीवाणूंचं बाह्य आवरण ज्या घटक रेणूंचं बनलेलं असतं, त्यांचं विघटन करण्याकी क्षमता असते. त्यामुळे जीवाणू मरतात.

सैन्याकी जमवाजमव

घुसखोरांना रोखण्यासाठी नलसर्गाने आणखीही काही योजना केली आहे.



शरीरातील अंतस्थ तटरक्षक फळी घातक सूक्ष्मजंतूंचा शिरकाव रोखते. अश्रूमध्ये जीवाणूंचा कर्दनकाळ लायसोज़ोम नावाचं विकर असतं.

उदाहरणार्थ नाकातील व श्वसन मार्गातील श्लेष्म, हे जीवाणूंना लुळं करून त्यांना गट्टं करते. त्यामुळे त्यांना त्या पेशीमय भागात आतपर्यंत जाता येत नाही. नाकातील सूक्ष्म, केसासारखी रचना - सिलीया - नंतर ह्या श्लेष्माचा गोळा करून घशात ढकलते. तेथून गिळण्याच्या क्रियेने तो गोळा पोटात जातो. पोटात पचनक्रियेसाठी सतत स्रवणारं आम्ल, कळत नकळत तिथे आलेल्या सर्व सूक्ष्मजंतूंचा नाश करतं.

“काट्याने काटा काढणे” अशी एक म्हण आहे. निसर्गाने त्या म्हणीचं पालन केलं आहे. आतड्यातील नेहमीचे रहिवासी व पचनक्रियेत मदत करणारे अनेक दोस्त जीवाणू, आतड्याच्या कानाकोपऱ्यात जागा अडवून बसतात. आणि रोगजंतूंना रहायला बोटभर जागाही शिल्लक ठेवत नाहीत. असेच दोस्त जीवाणू त्वचेवर व योनीमध्येही असतात. योनीमध्ये ते तेथील कार्बोदकांचा अन्न म्हणून उपयोग करतात त्यामुळे त्यांचं लॅक्टिक आम्लात रूपांतर होतं. हे आम्लमय वातावरण अनेक जीवाणू, विषाणू व बुरशी ह्यांना मारक ठरतं.

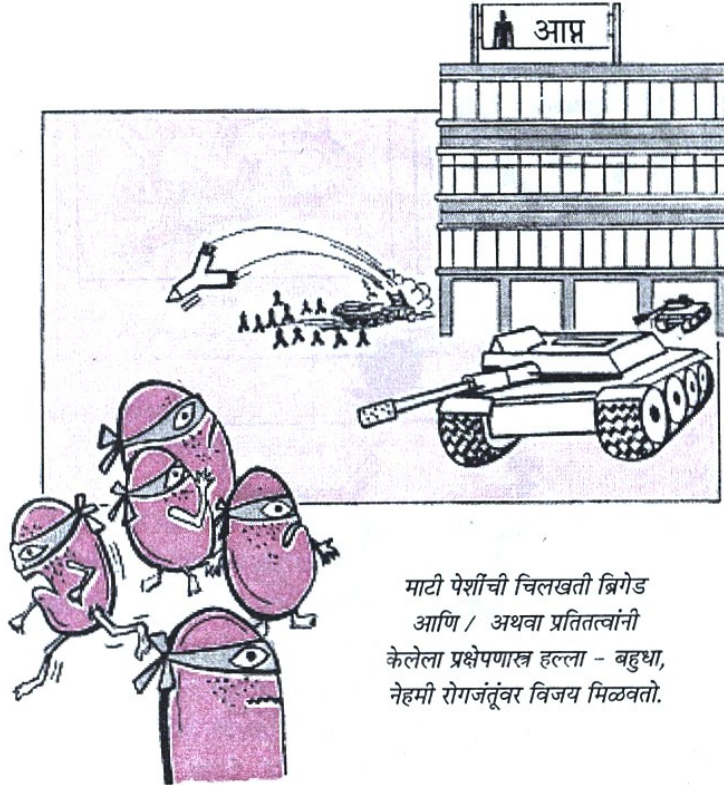
अनुक्रमणिका

अनेकदा, आगंतुकाला पुढे जाण्यापासून परावृत्त केलं जातं किंवा त्या भागातून त्याला हाकललं जातं. परंतु सीमा सुरक्षा दलाची काकदृष्टी चुकवून शत्रूपक्षाकडील कोणी घुसलाच, तर त्याला वैज्ञानिक भाषेत “रोगप्रतिकारक यंत्रणा” म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या अभेद्य सुरक्षा दलाशी सामना करावा लागतो.

शरीराच्या सुरक्षा यंत्रणेने कोणत्याही आक्रमणाला केलेल्या विरोधाला “रोगप्रतिकारक प्रतिक्रिया” म्हणतात. ह्या प्रतिक्रियेत - आगंतुकाची ओळख पटवणे, निरनिराळ्या सुरक्षा केंद्रांना सावध करणे, शत्रूला लढाईत गुंतवणे, मोडतोडीची साफसफाई करणे, तसेच पेशीमय भागांना झालेली हानी भरून काढणे व त्यांची नवनिर्मिती करणे - इत्यादी गोष्टींचा समावेश असतो.

कोणत्याही आधुनिक सेनेप्रमाणे शरीराची सुरक्षा यंत्रणा एकाच डावपेचावर किंवा एकाच प्रकारच्या हत्यारावर विसंबत नाही. रोगप्रतिकारक प्रतिक्रियेचे दोन प्रकार आहेत. पहिली पेशीबद्ध प्रतिक्रिया (सेल्युलर रिस्पॉन्स) व दुसरी देह द्रव-जन्य रोगप्रतिकारक प्रतिक्रिया (ह्यूमोरल इम्यून रिस्पॉन्स).

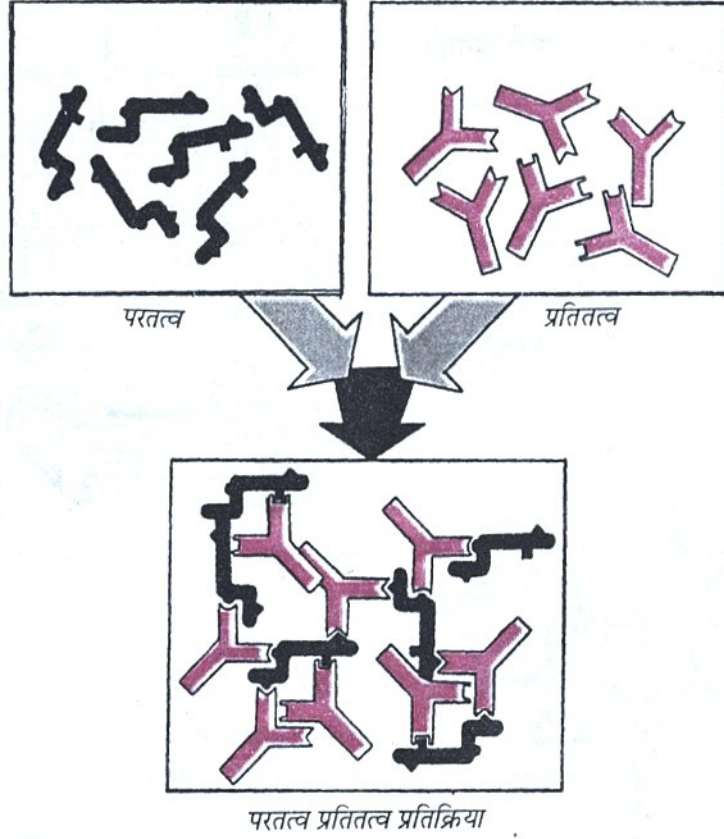
पेशीबद्ध रोगप्रतिकारक प्रतिक्रिया एखाद्या रणगाडा ब्रिगेडने केलेल्या संहारक हल्ल्यासारखी असते. ह्यात मा टी पेशी स्वतः पुढे येऊन शत्रूवर हल्ला करतात व त्यांना ठार करतात. देहद्रव-जन्य प्रतिक्रियेचे वैशिष्ट्य म्हणजे अचूक आणि व्यवच्छेदक नियंत्रित प्रक्षेपणास्त्रांचं म्हणजेच प्रतितत्त्व रेणूंचं उत्पादन. ह्याची निर्मिती एक प्रकारच्या बी पेशी स टी पेशींच्या सहकार्याने करतात. हे प्रतितत्त्व नंतर रक्तप्रवाहात सोडलं जातं आणि शत्रूचा शोध घेत घेत अखेर त्याचा नाश करतं. अर्थात ह्या युद्धनीतीत समयोचित फेरबदल होतच राहतात.



माटी पेशींची चिलखती ब्रिगेड आणि / अथवा प्रतितत्त्वांनी केलेला प्रक्षेपणास्त्र हल्ला - बहुधा, नेहमी रोगजंतूवर विजय मिळवतो.

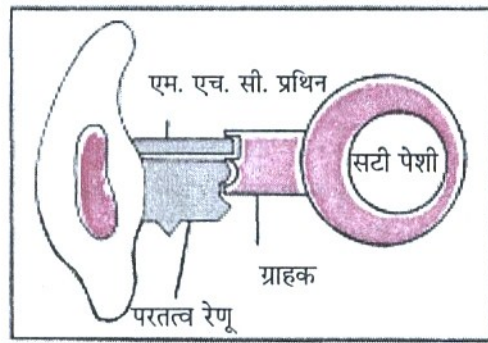
माटी पेशींची चिलखती ब्रिगेड आणि/ अथवा प्रतितत्त्वांनी केलेला प्रक्षेपणास्त्र हल्ला - बहुधा, नेहमी रोगजंतूवर विजय मिळवतो.

अनुक्रमणिका



परतत्व - प्रतितत्व प्रतिक्रिया अत्यंत विशिष्ट असते.
कारण प्रतितत्वांची निर्मितीच मुळी परतत्वानुसार होते.

ह्या दोन आक्रमक पवित्र्यातील कुठचाही पवित्रा निवडला तरी त्याची तयारी परिक्षित मार्गानेच होते. आगंतुक जंतू शरीरात घुसतात त्याला महाकाय भक्षक पेशी अथवा आगंतुकाचं ओळखपत्र तपासण्याचं काम करणाऱ्या काही इतर पेशी घेराव घालतात. ह्या पोलीस पेशी आगंतुकाचं ओळखपत्र स टी पेशींना सादर करतात. सोबत स्वतःचं प्रथिन रेणूच्या रूपातील ओळखपत्र- जे एम एच सी प्रथिन ह्या नावानं ओळखलं जातं - तेही दाखवतात. ह्यामुळे स टी पेशींची, ओळखपत्र दाखवणाऱ्या पेशी घुसखोर नसून खऱ्या पहारेकरी असल्याची खात्री तर पटतेच, पण दोन्ही ओळखपत्रांची तुलना करून आगंतुक खरोखरच घुसखोर असल्याची खातरजमा करता येते. ह्या प्रक्रियेचा आणखी एक फायदा असा की, उत्साहाच्या भरात स टी पेशी आपल्याच बांधवांविरुद्ध युध्द पुकारीत नाहीत.



परतत्व दर्शविणाऱ्या पेशींना परतत्व रेणूबरोबर स्वतःच ओळखपत्रही दाखवावं लागतं

अनुक्रमणिका

अशा रीतीने परकीय शत्रूंची ओळख होताच स टी पेशींना सुरक्षा पेशींकडून एक रासायनिक संदेशही मिळतो. त्यामुळे स टी पेशींचं विभाजन होऊन त्यांची संख्या वाढते. ह्या सचेतन स टी पेशी युद्धसामुग्री बनविणाऱ्या कारखान्यांच्या म्हणजेच बी पेशींच्या शोधार्थ बाहेर पडतात.

विशिष्ट शत्रूसाठी, विशिष्ट व योग्य प्रक्षेपणां बनावणारे अनेक कारखाने शरीरात प्रथमपासूनच असतात. स टी पेशी ज्या रीतीने शत्रूला हुडकून काढतात, त्याचप्रकारे विशिष्ट शत्रूसाठी योग्य कारखानाही हुडकून काढतात.

स टी पेशी युद्ध सामुग्री बनवणाऱ्या कारखान्यांना, म्हणजेच बी पेशींना, कारखाना सुरू करण्याचा आदेश देतात. हा सुद्धा रासायनिक संदेश असतो. ह्या बी पेशींचे कारखाने प्रथम आपली संख्या वाढवतात व त्यातील प्रत्येक पेशी (कारखाना) अतिविशिष्ट प्रतितत्त्वाचं उत्पादन हाती घेते.

प्रतितत्त्वे म्हणजे गोलाकार प्रथिन रेणू असतात. इतर प्रथिनांप्रमाणे ते सुद्धा वेगवेगळ्या आकाराच्या व मापाच्या मण्यांच्या माळांप्रमाणे अॅमिनो आम्लांच्या लांब माळांचे बनलेले असतात. प्रत्येक रेणूमध्ये अशा अमिनो आम्लांच्या साखळ्यांच्या दोन जोड्या असतात. ह्यातील एक जोडी दुसऱ्या जोडीहून जवळजवळ दुप्पट लांब असते.

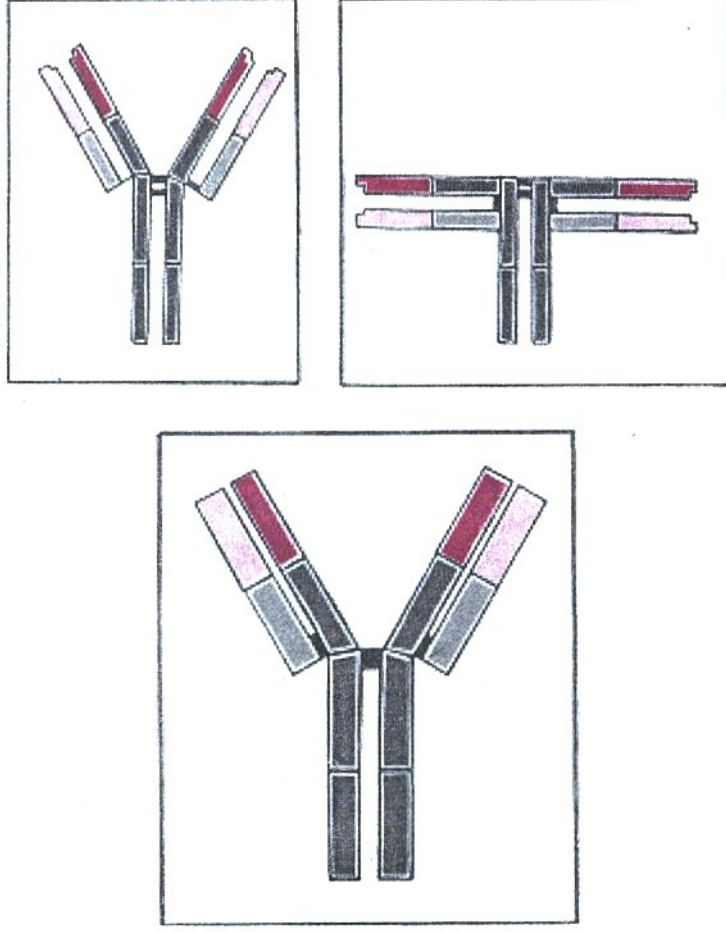
म्हणून लहान जोडीला हलक्या माळा म्हणतात. यापैकी प्रत्येक माळेत अंदाजे २२० अमिनो आम्लं असतात. मोठ्या माळांना जड माळा म्हणतात व प्रत्येक माळेत ४५० अमिनो आम्लं एकमेकांशी जोडलेली असतात. प्रत्येक हलकी माळ जड माळेशी गंधकाच्या दोन अणूंच्या मदतीने जोडलेली असते. अशाच तऱ्हेने दोन्ही जड माळा एकमेकांशी डायसल्फाईड सेतूने जोडलेल्या असतात. प्रतितत्त्वाचा रेणू इंग्रजी कॅपिटल Y ह्या अक्षरासारखा दिसतो. किंवा गोफणीसारखा दिसतो. त्याच्या दोन्ही दांड्यांच्या वरच्या बाजूला जिथे रबर बांधलेला असतो, त्या जागा कार्यक्षम असतात व तेथूनच प्रतितत्त्व परतत्त्वाला घट्ट जखडतं.

परतत्त्वाला जखडण्याच्या कामात दोन्ही प्रकारच्या माळा भाग घेतात. म्हणून वैज्ञानिकांनी, दोन्ही हाताच्या बोटांनी सफरचंद पकडण्याच्या क्रियेशी त्याचं साम्य वर्तवलं आहे. Y आकाराच्या रेणूचा सांधा लवचिक असल्याने प्रतितत्त्वाच्या बाह्या हवं तेव्हा वाकू शकतात व रेणू इंग्रजी कॅपिटल T अक्षरासारखा दिसतो.

अमिनो आम्लांच्या माळेतील क्रमवार रचनेवर त्या माळेचं वैशिष्ट्य अवलंबून असतं. प्रत्येक माळेतील अमिनो आम्लांची संख्या बरीच मोठी असल्याने प्रत्येक प्रतितत्त्व रेणू दुसऱ्या प्रतितत्त्वाहून अनेक बाबतीत भिन्न गुणधर्मांचा असतो. ह्या रेणूंच्या रचनेचा बारकाईने अभ्यास केल्यास प्रत्येक प्रतितत्त्वाच्या अतुलतेचं रहस्य उमगतं.

रॉडनी पोर्टर, (१९१७-१९८५) व जेराल्ड एडेलमन (१९२९-) या दोन शास्त्रज्ञांनी प्रतितत्त्वाच्या रचनेचं रहस्य उलगडलं. निरनिराळ्या विकरांचा कात्रीसारखा उपयोग करून त्यांनी ह्या प्रतितत्त्वाच्या क्षेपणांघ्रांचे भाग सुटे केले, त्यांचे घटक तपासले व त्यांच्या अंतस्थ जुळणीचा तपशील दाखविणारी आकृती तयार केली.

अनुक्रमणिका



प्रतितत्व हा लवचिक रेणू आहे.

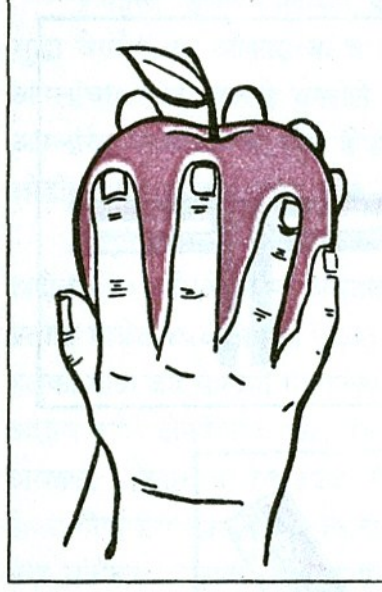
त्यांना असं दिसून आलं की हलकी माळ समान लांबीच्या दोन भागांची बनलेली असते. एका अर्ध्या भागात अमिनो आम्लांचा अनुक्रम कायम असतो तर दुसऱ्या अर्ध्या भागात तो बदलत असतो. तसंच बदलत्या भागात काही जागा न बदलणाऱ्या असतात.

ही स्थिती पुढील सहा शब्दांची तुलना केल्यास स्पष्ट होईल.

सं तो ष ज न क
सं ता प ज न क
सं दे ह ज न क
उ त्सा ह ज न क
उ त्कं ठा ज न क
उ ल्हा स ज न क

ह्या शब्दातील अक्षरांवर दृष्टी टाकल्यास हे स्पष्ट दिसून येतं की ते सारख्या लांबीच्या दोन भागाचे बनले आहेत. दुसऱ्या अर्ध्या भागातील अक्षरांचा क्रम तोच आहे. पण पहिल्या अर्ध्या भागातील अक्षरांचा क्रम अधिक बदलता आहे. पण काही स्थानात, उदाहरणार्थ पहिल्या स्थानात, तुलनात्मकदृष्ट्या बदल कमी आहे.

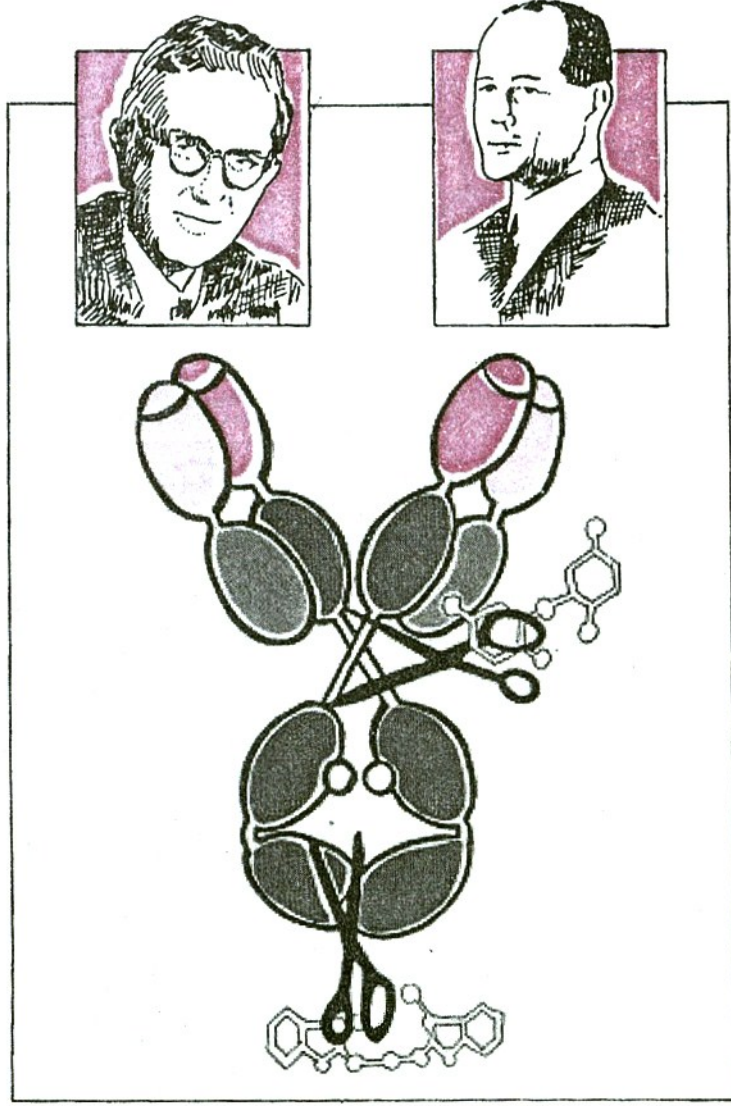
अनुक्रमणिका



परतत्व - पकड : दोन्ही हाताच्या बोटांनी सफरचंद पकडल्याच्या कृतीसारखे

ह्या कल्पक रचनात्मक तंत्रामुळे प्रत्येक प्रतितत्त्व - रेणू आपलं वैशिष्ट्य राखून असतो. म्हणजे त्याच्यासारखा तोच! परतत्त्वाला जखडताना तो ज्या ठिकाणी जखडला जातो, ते ठिकाण बदलत्या विभागात असल्यामुळे, तो आपल्या शत्रूला ससाण्याप्रमाणे कवळतो. याशिवाय जड माळांमधेही तीन कायम विभागाखेरीज एक बदलता भाग असतो. त्यामुळे “परम्युटेशन व कॉम्बिनेशन” च्या आधारे भिन्न भिन्न प्रतितत्त्व रेणूंची निर्मिती मोठ्या संख्येने होऊ शकते. विशिष्ट शत्रूविरुद्ध निश्चित प्रतितत्त्व प्रक्षेपणास्र निर्माण होण्यामागील कारण हेच आहे.

बी पेशी ही प्रतितत्त्व प्रक्षेपणास्रं रक्त प्रवाहात सोडतात व प्रवाहाबरोबर ती शत्रूचा मागोवा घेत जातात. शत्रू सापडताच ती त्याला गच्च मगरमिठी मारतात. त्यातून सुटका होणं कठीणच !

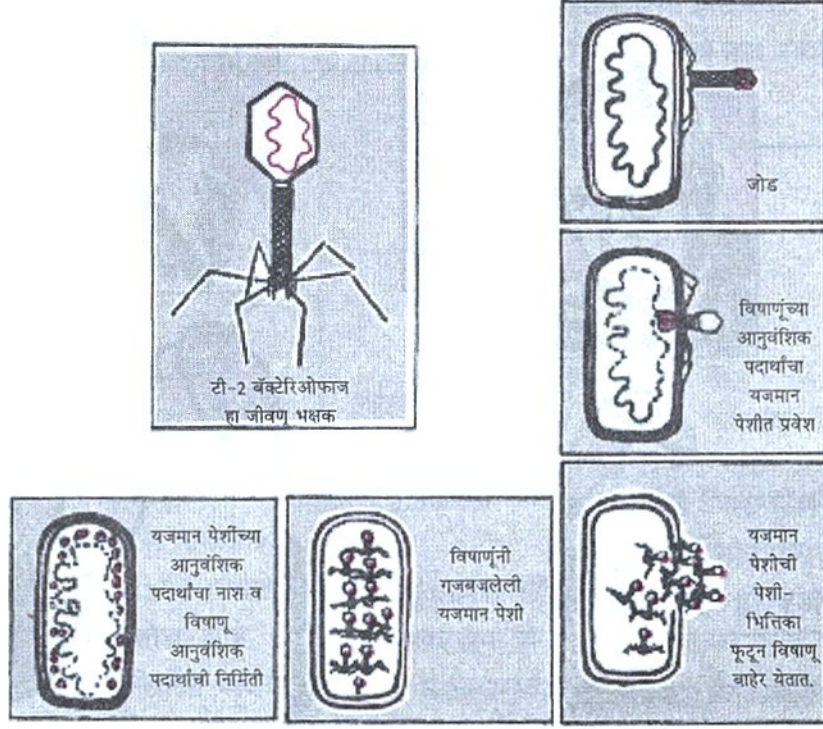


रॉडनी पोर्टर (डावीकडील) व जेराल्ड एडेलमनने (उजवीकडील) भिन्न भिन्न विकरांच्या मदतीने प्रतितत्वाच्या रचनेची उकल केली.

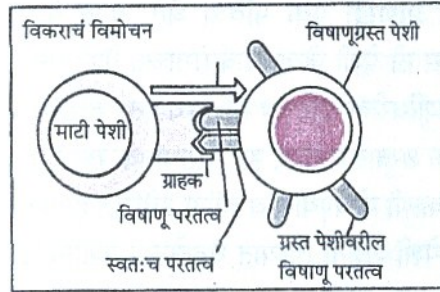
काही शत्रू अधिक चतुर असतात. कोणत्याही तऱ्हेने सीमा सुरक्षा दलाचं लक्ष चुकवून एकदा शरीरात प्रवेश मिळाला की ते एखाद्या भोळसट पेशीत शिरतात. तिथे आपलं बस्तान बसवतात व अगतिक यजमान पेशीला वेडीस धरून त्या पेशीचं अन्न स्वतः खारून आपला जम बसवतात. ह्या वर्गात विषाणू व कर्करोगाच्या पेशी मोडतात.

तथापि असं होऊनही यजमान पेशी आपल्या पृष्ठभागावर घुसखोराच्या ओळखपत्राचा थोडा तरी भाग स्वतःच्या ओळखपत्राशेजारी ठेवण्यात यश मिळवते. त्यामुळे स टी पेशी सावध होते. प्रतितत्वांची नियंत्रित क्षेपणास्त्रं अशा छुप्या दुष्पनांविरुद्ध खास उपयोगी पडत नाहीत. म्हणून शरीर रणगाडा तज्ञ प्रशिक्षित मा टी पेशींना छुप्या दुष्पनांचा समाचार घेण्यास पाठवते.

अनुक्रमणिका

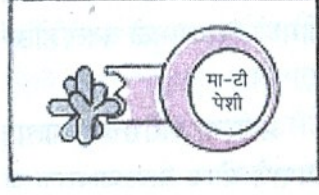


मा टी पेशींची ही तुकडी शत्रूच्या छुप्या छावणीवर तुटून पडते. शत्रूचा गुप्त ठावटिकाणा शोधून काढण्याच्या कामी त्यांना स टी पेशींची फार मदत होते. त्यांनी दिलेल्या माहितीच्या आधारे मा टी पेशींची तुकडी आपल्या व लपलेल्या शत्रूच्या परिचयपत्रांचे प्रदर्शन करणाऱ्या जागांच्या शोधार्थ बाहेर पडतात.



माटी पेशी, विषाणूग्रस्त पेशीबरोबर गाठ पडली तरच विकर सोडतात

मा टी पेशींना ढिंशुम् ढिंशुम् करण्याची भारी हौस. त्यांनी नाईलाजापोटी आपल्या शरीरात शत्रूला आसरा देणाऱ्या पेशींनाच मारावं व इतर निष्पाप पेशींना मारू नये म्हणूनच शत्रूच्या परिचयपत्रासह यजमान पेशी आपलं स्वतःचं परिचयपत्र ठेवते. त्यामुळे स टी पेशींची, स्वतंत्रसंचार करणाऱ्या विषाणूंकडून दिशाभूलही होत नाही. त्या विषाणूंचा समाचार प्रतितत्त्वं घेतात. ह्या चकमकीत यजमानपेशीचा बळी जातो इतकीच दुःखाची गोष्ट आहे.



बी पेशीचे दाखगोळा कारखाने व मा टी पेशींची रणगाडा ब्रिगेड ह्या दोहोंना स टी पेशी कार्यान्वित करतात. निरोधक टी पेशी, म्हणजेच नि टी पेशी, बी पेशी व मा टी पेशीवर त्यांनी उत्साहाच्या भरात हाताबाहेर जाऊ नये म्हणून, अंकुश ठेवतात. स टी पेशीचं महत्त्व “एडस”च्या भयानक स्वरूपावरून कळून येतं. तसंच एडसग्रस्त लोकांना कर्करोग व अन्य रोगांची लागण का होते हेही स्पष्ट होतं. एडसला कारणीभूत असणारा एच आय व्ही विषाणू स टी पेशींवरच हल्ला करून त्यांना निष्प्रभ करतो. ह्या परिस्थितीची जाणीव नसल्याने नि टी पेशी त्यांचं काम म्हणजे बी व मा टी पेशींना काबूत ठेवणे - इमाने इतबारे पार पाडतात. अशा रीतीने संरक्षण फळी अस्ताव्यस्त होऊन जाते.

विषाणूच्या पृष्ठभागी स्वतःच परिचयपत्र नसल्याने मुक्त, भटक्या विषाणूंवर माटी पेशी हल्ला करत नाही.

कधीकधी शरीर बचावाचा आणखी एक पवित्रा घेते. ह्यात काही रासायनिक शस्त्रं वापरली जातात. स टी पेशी जेव्हा कर्करोगाच्या पेशी किंवा परजीवी जंतूंनी हमला केलेल्या पेशींवरील परिचयपत्र वाचतात, तेव्हा त्या “लिम्फोकाईन” नावाचं रासायनिक शस्त्र सोडतात. ह्या रासायनिक स्त्रावामुळे महाकाय भक्षक पेशी मोक्याच्या ठिकाणी पोचण्यास व त्यांना उत्तेजित होण्यास मदत होते. परिणामी ह्या महाकाय पेशी शत्रूंनी ताब्यात घेतलेल्या पेशींना गडद करून टाकतात. त्यात शत्रूचाही नायनाट होतो.

या क्रुद्ध महाकाय भक्षक पेशी मा टी पेशीप्रमाणे आप-पर भाव जाणत नाहीत. परंतु त्यांचे कार्यक्षेत्र स्थानिक असल्याने, स टी पेशींनी ओळखलेल्या पेशींवरच ते हल्ला करतात.

“इंटरफेरॉन” हे आणखी एक रासायनिक शस्त्र. विषाणूग्रस्त पेशींची प्रथिनं तयार करण्याची यंत्रणा त्याच्यामुळे खंडित होते व अन्नाविना विषाणूंची वाढ होत नाही. याशिवाय रोगग्रस्त नसलेल्या पण रोगास सहज बळी पडणाऱ्या पेशींमध्ये त्याच्यामुळे बदल होऊन त्यांना विषाणूंचा प्रतिकार करण्याची शक्ती येते.

आपल्या शरीराच्या भात्यात अनेक रामबाण आहेत. काळवेळ पाहून त्याप्रमाणे योग्य बाण वापरला जातो.

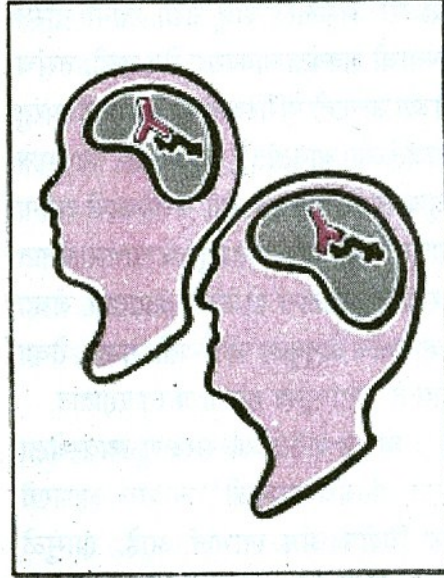


युद्धाची तयारी

ह्या जगात कट्टर दुष्मनांमधील वैर कायम राहिलच असं नाही. आज हाडवैरी असलेले शत्रू उद्या जानी दोस्त होण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. तसंच ह्याच्या उलटही परिस्थिती होऊ शकते. परंतु रोगजंतूंच्या बाबतीत, ते आपले कायमचे शत्रूच रहातात. शरीराच्या संरक्षकांनी त्यांना पराभूत केलं तरी ते तात्पुरती माघार घेतात व संधी सापडताच डोकं वर काढतात. जेव्हा जेव्हा त्यांना अनुकूल परिस्थिती मिळते, तेव्हा तेव्हा ते पुन्हा पुन्हा हल्ला करत रहातात.

म्हणून शरीराच्या संरक्षण व्यवस्थेला “रोग प्रतिबंधक स्मृती” नावाचं आणखी एक विशेष अंग लाभलं आहे. ह्यामुळे लिम्फपेशींना शत्रूशी झालेल्या प्रथम झटापटीची आठवण रहाते व पुन्हा हल्ला झाल्यास पेशी सैनिक चटकन संघटित होऊन अधिक जोराने हल्ला परतवून लावतात.

शत्रू प्रथम दृष्टीस येताच सीमा सैनिक व स टी पेशी, त्यांच्या खरेपणाविषयी खात्री करून घेतात. त्यानंतर प्रमुख आदेशालयात धोक्याची सूचना पाठवली जाते व स टी पेशी स्वतः युद्धसामुग्री बनवणाऱ्या बी पेशींबरोबर प्रत्यक्ष काम सुरू करतात. ह्या दोन्ही गोष्टीत काही वेळ जातो. सामग्री तयार करणारे कारखाने जरा सुस्तपणेच काम करतात व संपुर्ण वेगात काम सुरू व्हायला आणखी थोडा वेळ लागतो - ह्या सर्वांचा परिणाम म्हणजे शत्रूच्या हल्ल्याची पहिली निश्चित बातमी मिळूनही व्हावा तितका प्रतिकार होत नाही.

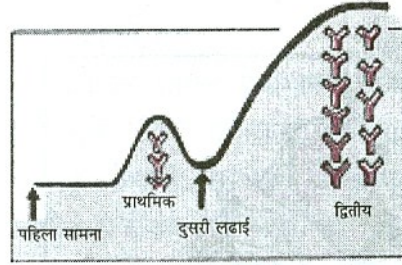


रोगप्रतिबंधक स्मृती आजीव रहाते

ह्या सुप्तावस्थेनंतर मात्र प्रतितत्त्व प्रक्षेपणास्त्रांचं अस्तित्व थोडं थोडं जाणवू लागतं. आठ दहा दिवसानंतर मात्र त्यांच्या कामाला गती येते, युद्धाला जोर चढतो, आणि शत्रूचं गैरसाहस त्याच्याच अंगाशी येतं आणि शत्रू लौकरच पराभूत होतो. परंतु काही टी पेशींवर शत्रूच्या परिचयपत्राचा (अँटीजेनचा) कायम ठसा रहातो.

हा ठसा बराच काळ, काही रोगांच्या संदर्भात व्यक्तीच्या आयुष्यभर रहातो. शत्रूने पहिल्या लढाईपासून धडा घेतला नाही व पुन्हा पुन्हा हल्ला करण्याचं धाडस केलं तर स्मृती पेशी (ठसा उमटलेल्या पेशी) पहिल्या अंकाची पुनरावृत्ती करतात- तीही अगदी थोड्या वेळात. सावध झालेल्या बी पेशी व्यवच्छेदक प्रतितत्व प्रक्षेपणास्त्रांची धडाक्याने निर्मिती करतात व शत्रूवर त्यांचा मारा करतात. ही दुसऱ्या खेपेची लढाई पहिल्यापेक्षा अधिक जोरदार असते पण लौकर आटोपते. त्याला वैज्ञानिक परिभाषेत “द्वितीय रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया” म्हणतात.

रोगप्रतिबंधक स्मृती फार विवक्षित असते. रणक्षेत्रावरून हाकलून दिलेला शत्रू परत आला तर फक्त त्या शत्रूविरुद्धच ती परिणामकारक ठरते. प्रथमच चाल करून येणाऱ्या शत्रूला काहीसा अनुत्साही, विलंबित प्रतिकार होतो. त्याला प्राथमिक प्रतिक्रिया म्हणतात व तिचा शत्रूला झालाच तर तात्पुरताच फायदा होतो.



द्वितीय रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया चटकन येते व तीव्र असते. स्मृती पेशी आपलं काम इमानेइतबारे पार पाडतात. मग ती प्रक्षेपणास्त्रांचं आधिक्य असलेली देह-द्रवजन्य प्रतिक्रिया असो किंवा रणगाडा युद्ध लढवणारी पेशीबद्ध प्रतिक्रिया असो.

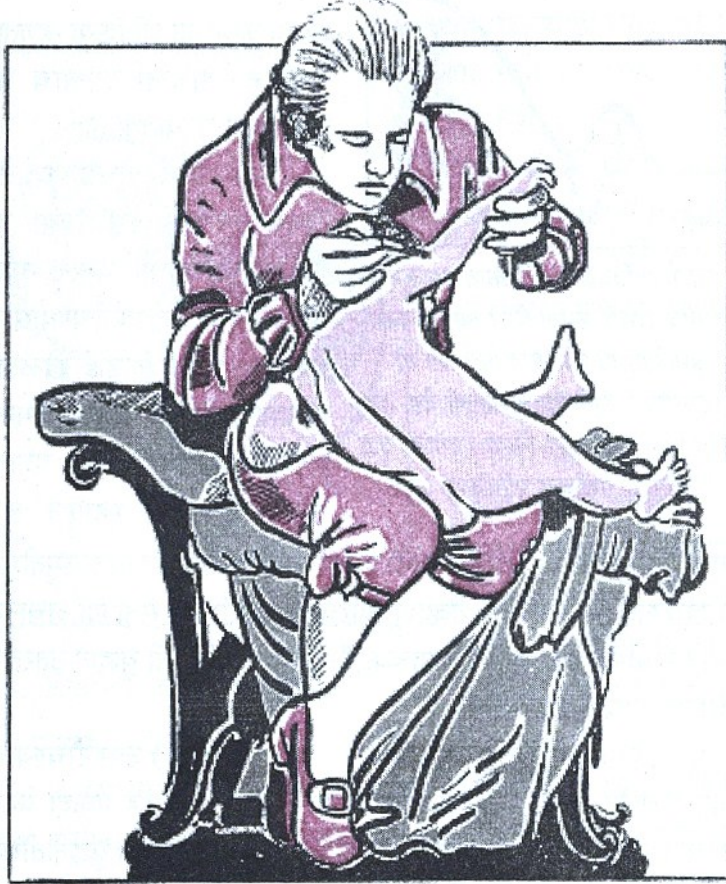
लस टोचण्याच्या पद्धतीत रोगप्रतिबंधक स्मृतीच्या ह्या वैशिष्ट्याचा आधार घेतला आहे. सैनिकांना युद्ध तत्पर ठेवण्यासाठी जशी लुटूपुटूची लढाई खेळतात त्याप्रमाणे लिम्फ पेशीना संभाव्य शत्रूच्या परतत्त्व-परिचय पत्राची ओळख व्हावी म्हणून लस टोचतात. त्यामुळे रोगप्रतिबंधक स्मृती प्रस्थापित होते. रोगप्रतिबंधक स्मृतीमुळे जेव्हा खरा शत्रू हल्ला करतो, तेव्हा पूर्वपरिचयामुळे संरक्षण सेना ह्या अचानक हल्ल्याने संभ्रमित होत नाहीत . जागरूक सैन्य सर्वतयारीनिशी युद्धात उतरतं व थोड्या वेळातच लढाई जिंकतं.

सुमारे २०० वर्षापूर्वी एडवर्ड जेन्नरने (१७४९-१८२३) लस टोचण्याची सैनिकी कवाईत सुरू केली. त्याकाळी गोवर किंवा गालगुंड एकदा येऊन गेल्यावर परत येत नाहीत हे प्रत्येकाला माहित होतं. परंतु कोणत्या युद्धनीतीमुळे असं होतं, म्हणजेच पेशीय सैन्य सदैव युद्धाला कसं सज्ज असतं, ह्याची त्याला किंवा इतर कोणालाच कल्पना नव्हती.

देवीचा भयानक रोग आपल्याला विद्रूप करील म्हणून भीती वाटत नसल्याचे काही गौळणी बोलताना जेन्नरने ऐकले होते. त्याचे कारण त्यांना गाईला येणाऱ्या सौम्य देवीचा उपसर्ग अगोदरच झालेला असतो, हा रूढ समज पडताळण्यासाठी जेन्नर सुमारे २५ वर्षे बारकाईने निरीक्षण करीत राहिला.

अनुक्रमणिका

जेव्हा हा समज खरा असल्याची त्याची खात्री झाली, तेव्हा १४ मे १७९६ मध्ये त्याने एक धाडसी प्रयोग केला. त्याकरता त्याने आपली सारी प्रतिष्ठा पणाला लावली. सारा जेम्स नामक एका गवळणीला गाईला येणाऱ्या देवी आल्या होत्या व तिच्या दंडावर पाण्याने भरलेले खास प्रकारचे बरेच फोड आले होते. त्यातील एका फोडातील लस घेऊन जेन्नरने ती जेम्स फिप्स नावाच्या आठ वर्षांच्या निरोगी मुलाच्या शरीरात इंजेक्शनच्या सुईने टोचली सातव्या दिवशी त्या मुलाच्या काखेत थोडं दुखू लागलं. त्यानंतर दोन दिवसांनी थोडासा ताप आला व डोकं दुखू लागलं. पण काही दिवसांनी तो पूर्ण बरा झाला. अर्थात हे अपेक्षितच होतं. कारण गाईला येणाऱ्या देवीमुळे होणारा रोग सौम्य असतो.



एडवर्ड जेन्नर

ह्यानंतर आपला प्रयोगाच्या धाडशी भागाला जेन्नरने सुरवात केली. १ जुलै रोजी, जेन्नरने माणसाला येणाऱ्या देवीच्या फोडातून लस घेऊन ती थेट फिप्सला टोचली. पण अहो आश्चर्यम! फिप्सला देवी आल्या नाहीत. अशा रीतीने लस टोचण्याच्या पद्धतीचा जन्म झाला. घडलं ते असं : - प्रथम सौम्य, गो-देवीची लस टोचल्याने प्राथमिक रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया निर्माण झाली व त्यामुळे महत्त्वाची अशी रोगप्रतिबंधक स्मृती अस्तित्वात आली. जेव्हा फिप्सला मानवी देवीचे विषाणू टोचण्यात आले, तेव्हा रोगप्रतिबंधक स्मृतीमुळे त्यांना तीव्र व जोरदार द्वितीय प्रतिक्रियेला तोंड द्यावं लागलं व त्यात त्यांचा पराभव झाला.

पुढे एका शतकानंतर दुसरा महान शास्त्रज्ञ लुई पाश्चर (१८२२-१८९५) याने शरीराच्या संरक्षण व्यवस्थेची युद्ध कवाईत नियोजित करणारे नियम शोधून काढले. रोग दैवी कोपामुळे होत नसून सूक्ष्म रोगजंतूमुळे होतात हे पाश्चरने अगोदरच सिद्ध केलेले होते. तसंच जीवाणू आपोआप अवतरत नाहीत, तर ते फक्त पूर्वीच्या जीवाणूंपासूनच निर्माण होतात, हे सुद्धा त्याने जगाला पटवून दिले होते.

सन १८८० मध्ये पाश्चर कोंबड्यांना होणाऱ्या पटकीचा अभ्यास करीत होते. आपल्या प्रयोगशाळेत पटकीचे सूक्ष्मजंतू वाढीसाठी त्यांनी परीक्षानळीत ठेवले होते. एकदा अनवधानाने ह्या परीक्षानळ्या आठवडाभर उच्च तापमानात व मोकळ्या हवेत राहिल्या. तीन आठवड्यानंतर जेव्हा ते जीवाणू प्रयोगशाळेतील पक्ष्यांना रोगबाधा व्हावी या उद्देशाने वापरण्यात आले. तेव्हा त्या पक्षांना रोग झाला नाही. त्याच पक्षांना पुन्हा नवे जीवाणू टोचण्यात आले, तरीही ते पक्षी आजारी पडले नाहीत.

या घटनेमुळे आपल्या देवीवरील प्रयोगात जेन्नरला आलेल्या अनुभवाचे पाश्चरला स्मरण झाले. सुसंगत व कल्पक तर्काच्या आधारे त्याने लस करण्याच्या सिद्धांताचा ढाचा तयार केला. त्याने असा दावा केला की शत्रू असलेल्या रोगजंतूंना माणसाळवून लिम्फपेशींना त्यांची ओळख करून दिली तर शरीराचे पहारेकरी शत्रूचे परिचयपत्र ताबडतोब ओळखतील. पुन्हा हल्ला होईल तेव्हा पहिल्या हल्ल्याच्या वेळी निर्माण झालेल्या स्मृतीमुळे ते खऱ्या शत्रूला ओळखून त्याचा समाचार घेतील.



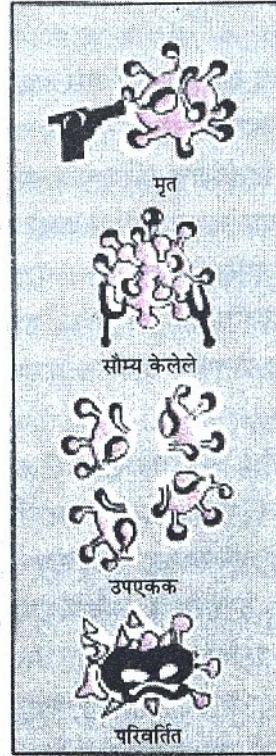
आपले सहाध्यायी मेस्टरला रेबीज प्रतिबंधक लस टोचताना पाश्चर उत्सुकतेने पहात आहेत.

आपल्या म्हणण्याच्या पुष्ट्यर्थ पाश्चरने दोन सार्वजनिक प्रयोग केले. १८८१ च्या मे महिन्यात पहिला प्रयोग केला होता. त्याने “पुईली-ल-फोर्ट” येथे एका शेतात ३० मेंढ्या व ५ गाईंना त्याने स्वतः केलेल्या अँथ्रॅक्स ह्या रोगाची लस टोचली. तेवढेच प्राणी लस न टोचता ठेवण्यात आले. ३१ मे रोजी,

अनुक्रमणिका

सर्वच्या सर्व म्हणजे ७० प्राण्यांना अँथ्रॅक्सचे सजीव रोगजंतू टोचण्यात आले. तेव्हा असं दिसून आलं की ज्या ३५ प्राण्यांना लस टोचली नव्हती, त्यांना अँथ्रॅक्स रोग झाला तर लस टोचलेले सर्व म्हणजे पस्तीसही प्राणी तंदुखस्त राहिले.

दुसरा सार्वजनिक प्रयोग अधिक धाडसी होता. त्याने “रेबीज” रोग होऊन मेलेल्या सशांचे पाठीचे मज्जा-रज्जू काढले. ते उन्हात सुकवून त्यांची बारीक पूड केली व त्यापासून त्याने एक मिश्रण तयार केले. हीच ती त्याची रेबीज-लस. ही लस त्याने कुत्र्यांना टोचली. त्यामुळे त्या कुत्र्यांचा “हायड्रोफोबिया” (पाण्याची भीती - हायड्रो = पाणी फोबिया = भीती) रोगापासून बचाव झाला.



आधुनिक लशी विविध प्रकारे तयार करतात.

ही लस माणसांनाही तितकीच उपयुक्त ठरेल याबद्दल पाश्चरला मुळीच संदेह नव्हता. परंतु लस टोचून घ्यायला कोणी तयार होईना. त्यानंतर सन १८९५ मध्ये त्याच्याकडे पिसाळलेला कुत्रा चावलेल्या जोसेफ मेस्टर नावाच्या मुलाला आणण्यात आलं. तो मुलगा मरणार ह्याची सर्वांना खात्रीच होती.

पाश्चरने एक धाडसी प्रयोग करण्याचे ठरवले. त्याने मेस्टरला रेबीजची लस टोचली. एकूण बारा वेळा पुन्हा पुन्हा ही लस टोचण्यात आली. त्यामुळे जोसेफचे प्राण वाचले. पिसाळलेल्या कुत्र्याने चावा घेतल्यानंतर जिवंत रहाणारा तो पहिला मानव ठरला. मेस्टरने मरेपर्यंत पाश्चर संस्थेचा रखवालदार म्हणून काम केले व आपले ऋण फेडले.

अशा तऱ्हेने पाश्चरने दाखवून दिले की जर रोगजंतू-शत्रूला दुर्बळ केले, तर अशा दुर्बळ रोगजंतूबरोबर युद्धाचा सराव केल्याने शरीरातील सुरक्षा योद्धांना त्यांचा चांगला परिचय होतो. अशा दुर्बळ

अनुक्रमणिका

केलेल्या रोगजंतूमुळे सौम्य प्रमाणात प्राथमिक रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया येते. परंतु त्यापेक्षा त्या विशिष्ट रोगजंतूबद्दल रोगप्रतिबंधक स्मृती निर्माण होऊन शरीराचे पहारेकरी भविष्यात त्या शत्रूबद्दल कायम दक्ष रहातात.

नंतर असं दिसून आलं की, जर शत्रूसैन्याला नमवता येणं कठीण असेल तर, त्यांचे निरुपद्रवी “आनुवंशिक भाईबंद” सुद्धा सुरक्षा सैनिकांना प्रशिक्षण देण्यासाठी “डमी” म्हणून वापरता येतात. जेन्नरची देवीची लस, किंवा सध्या प्रचलित असलेली, साबीनने तयार केलेली, तोंडाने घ्यायची पोलियोची लस ह्याच तत्वावर आधारित आहे.

सन १८८६ मध्ये साल्मन थिओबॉल्ड-स्मिथ या शास्त्रज्ञांना असं आढळून आलं की शरीराच्या सुरक्षा सैनिकांना ओळख व्हावी म्हणून निःशस्त्र दुर्बळ शत्रू डमी म्हणून वापरण्याऐवजी त्यांचे मृतदेह तितक्याच परिणामकारकपणे वापरता येणे शक्य आहे. अशा रीतीने लस तयार करण्याची आणखी एक पद्धत प्रचारात आली. साल्कने तयार केलेली पोलियो लस ह्याच पद्धतीने बनवली जाते. विषमज्वर (टायफॉईड), पटकी (कॉलेरा), व डांग्या खोकला (व्हूपींग कफ) ह्यांच्या लशीसुद्धा मृत रोगजंतू वापरून करण्यात येतात.

काही शत्रू-रोगजंतू लबाड असतात. त्यांचं वास्तव्य एका ठिकाणी असतं तर त्यांच्यामुळे होणारे दुष्परिणाम दुसऱ्या ठिकाणी जाणवतात. रासायनिक शस्त्रांचा वापर ते करीत असल्याने अशा प्रकारचं गनिमी युद्ध खेळू शकतात. हे रोगजंतू शरीरात एक प्रकारचं विष सोडतात. ते शरीरात अन्यत्र पसरून दूरवरच्या पेशींना इजा करू शकतं. उदाहरणार्थ धनुर्वात (टिटॅनस) रोगाला कारण असणारा जीवाणू, क्लॉस्ट्रीडियम टिटॅनी, शरीराच्या पृष्ठभागी, जखमेत रहातो. परंतु त्यांनी सोडलेल्या विषारी पदार्थांमुळे लांब असलेल्या स्नायूंना पेटके येतात. घटसर्पाचा जीवाणू, कॉरिनीबॅक्टेरियम डिप्थेरिया, हा देखील अशाच प्रकारे काम करतो. हे जीवाणू टॉक्सिन्स व त्याच्या आसपास रहातात व टॉक्सिन्सवर एक प्रकारचा थर तयार करतात. परंतु त्यांच्या विषारी पदार्थांमुळे दूर असलेल्या हृदयावर परिणाम होतो.

अशा दूरस्थ शत्रूशी लढताना एक वेगळीच युद्धनीती वापरतात. शरीराची संरक्षण यंत्रणा रासायनिक युद्धाला सुद्धा तोंड देऊ शकते. शत्रू सजीव जंतूच असला पाहिजे असं नाही. रासायनिक पदार्थ असला तरी हरकत नाही. अशा रेण्वीय शत्रूचं परिचयपत्र शरीराच्या सुरक्षा पेशी ओळखून त्यानुसार प्रतितत्वांचा दाखगोळा तयार करतात. व त्या रसायनाला निष्प्रभ करून त्याचा नाश करतात.

रासायनिक विषाचे अँटीजेनिक गुणधर्म कायम ठेवून, त्याचे विषारी परिणाम बोथट करून, लस तयार करता येणे शक्य आहे. अशा रीतीने विषाचे परिवर्तन करून तयार केलेल्या लशीला ‘टॉक्सॉईड’ म्हणतात. ही लस टोचली असता प्राथमिक रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया व रोगप्रतिबंधक-स्मृती निर्माण होते. घटसर्प व धनुर्वात लस ह्या प्रकारात मोडते.

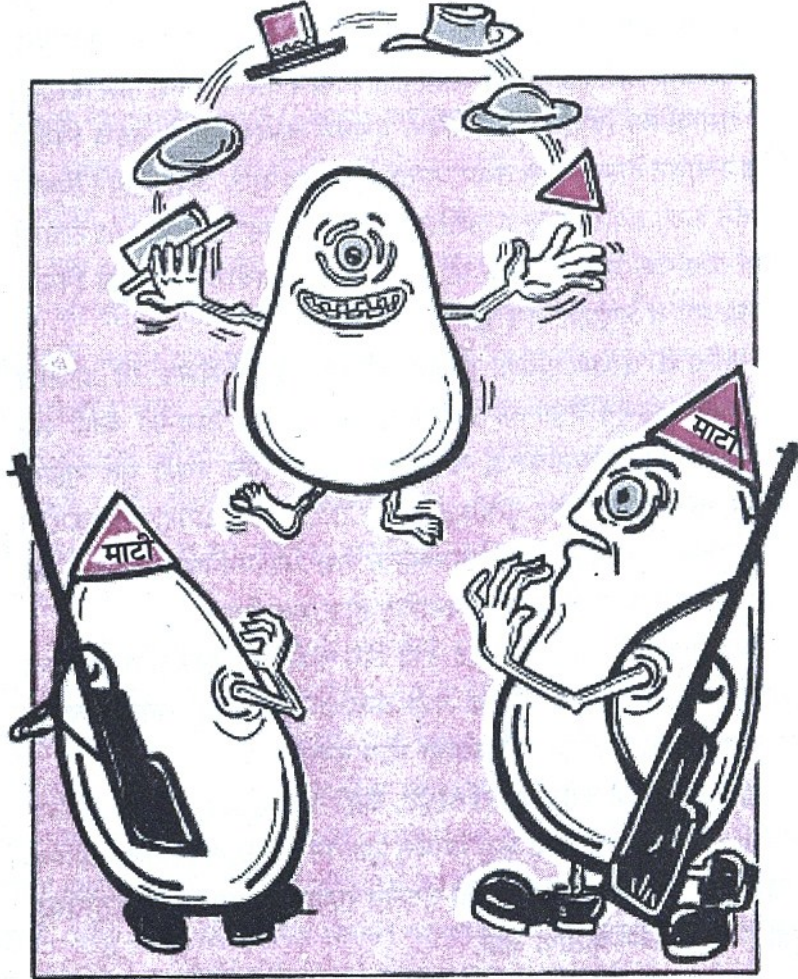
शरीराची संरक्षण यंत्रणा प्रभावशाली आहे हे निःसंशय. ती आणखी सक्षम व्हावी म्हणून वैज्ञानिक प्रयत्नशील आहेत, असं असूनही काही शत्रू असे आहेत की त्यांच्याविरुद्ध, परिणामकारक डावपेच रचता येत नाहीत. हिवताप, कावीळ, कुष्ठरोग, कृमीमुळे होणारे रोग, सर्दी व अगदी अलिकडील म्हणजे एड्स - ह्या रोगांवर परिणामकारक लस अद्याप निघालेली नाही. ह्या यादीत आणखीही कितीतरी रोग समाविष्ट होऊ शकतील.

अनुक्रमिका

वरील रोगांशी शरीर लढा देत नाही असं नाही. परंतु लशीद्वारा प्राथमिक प्रशिक्षण न मिळाल्याने शरीराच्या पेशी काहीशा अडचणीत येतात. त्यांच्या लढण्याला मर्यादा पडतात. प्रतिकारात जोष नसतो.

ह्या अपयशाची बरीच कारणं आहेत. काही वेळा रोगजंतूंची नक्की ओळख पटलेली नसते तर कधीकधी शत्रू रोगजंतू हुशारीने हालचाल करतात. आपली अँटीजेनिक परिचयपत्रं एकसारखी बदलत राहतात. त्यामुळे त्या जंतूविरुद्ध स्मृती निर्माण करणं कठीण जातं.

काही जंतूंचं प्रयोगशाळेत पुरेशा प्रमाणात उत्पादन करणं अशक्य असतं. त्यामुळे त्यांना निष्प्रभ करण्याचे किंवा त्यांचे सौम्य आनुवंशिक भाईबंध निर्माण करण्याचे प्रयोग फारसे सफल झाले नाहीत. एच आय व्ही विषाणू सारखे एड्सला कारण असणारे काही जंतू स टी पेशींना पद्धतशीरपणे मारून संरक्षण यंत्रणेच्या मुळावरच घाला घालतात.



धूर्त सुक्ष्म जंतू अँटीजेनिक टोप्या बदलत आहेत

ह्या समस्येची जैवतंत्रज्ञांना (बायोटेक्नॉलॉजिस्ट) जाणीव आहे. ह्या धूर्त शत्रूंनी दिलेलं आव्हान स्वीकारण्यासाठी नवनवीन पद्धतीचा अवलंब होत आहे. हिवताप, कुष्ठरोग, हिपॅटायटीस - बी- (एक प्रकारची कावीळ) इतकंच नव्हे तर एड्स ह्या रोगांपासून भयमुक्त होण्यासाठी लस चाचणीचे प्रयोग चालू

अनुक्रमणिका

आहेत. इतकंच काय, वाढत्या लोकसंख्येचा सामाजिक रोग नष्ट करण्यासाठी गर्भधारणा टाळणाऱ्या लसीची सुद्धा चाचणी चालू आहे.



अति तेथे माती

आपण सर्वांनी राजाच्या त्या स्वामिनिष्ठ पहारेकऱ्याची गोष्ट ऐकलीच असेल.

आपल्या अतिउत्साहाच्या भरात निद्रिस्त राजाच्या नाकावर बसून त्याची झोपमोड करणाऱ्या माशीला तो तलवारीने मारतो. अशा मूर्ख धाडसाचे परिणाम भयंकरच होणार. शरीराचे सुरक्षा दलही कधीकधी अतिउत्साही होतं, त्याचा दृश्य परिणाम म्हणजे अॅलर्जी !

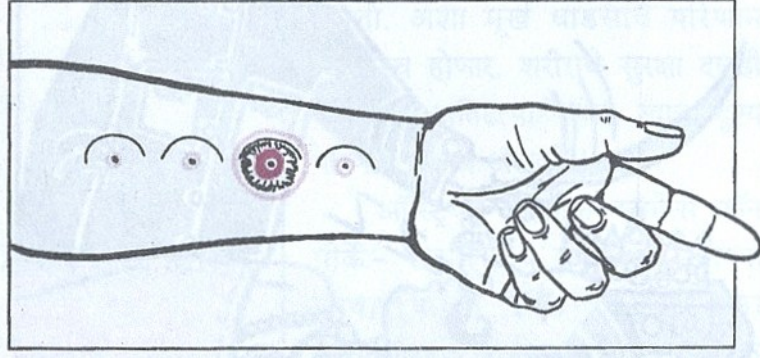
ऑस्ट्रियन वैज्ञानिक-क्लेमेन्स फॉन पीर्के - सन १९०५ मध्ये क्षयरोगाच्या जीवाणूंपासून मिळविलेल्या एका प्रथिनाविरुद्ध शरीराची रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया काय होते हे पहात होता. त्याने हे निरुपद्रवी प्रथिन काही जणांच्या हातावरील त्वचेत टोचलं. तेव्हा त्यानंतर ४८ तासातच, ज्यांना त्यापूर्वी क्षय रोग झालेला होता, त्यांना टोचलेल्या जागी सूज आली. तो भाग लालीलाल झाला व त्याला खाजही सुटली. ह्यालाच ट्यूबरक्युलीन प्रतिक्रिया म्हणतात. व ती क्षयरोगाचं अस्तित्व निश्चित करण्यासाठी चाचणी म्हणून वापरतात.

ह्या घटनेचा अधिक तपशील मिळावा म्हणून व्हॉन पीर्केने विभिन्न प्रथिनं वापरून प्रयोग केले. त्यात अंड्यातील पांढरं अल्ब्युमीन हे एक प्रथिन होतं. ते त्याने गीनीपीगच्या पंजाच्या खालच्या त्वचेत टोचले. त्याचा समज असा होता की दुसरं इंजेक्शन दिल्यावर त्या जागी लालभडक सूज असलेला चट्टा दिसेल. पण त्याला अभिप्रेत असलेली प्रतिक्रिया फारच लौकर म्हणजे, इंजेक्शन देताच लगेच झाली, पीर्केने त्या प्रतिक्रियेचं नाव अॅलर्जी – म्हणजे उर्जेचं बदललेलं रूप - असं ठेवलं.



पुढच्या प्रयोगात काही गिनीपीगजना ती प्रतिक्रिया इतक्या लौकर आली की त्यामुळे ते प्राणी थोड्याच वेळात तडफडून मेले. तेव्हा प्रथम ह्या विलक्षण घटनेबद्दल पिर्केला वाटणारी उत्सुकतेची जागा काळजाने घेतली.

नंतर, म्हणजे ह्या शतकाच्या सहाव्या दशकात पिर्केचा ह्या घटनेबद्दल झालेला समज व त्यानं दिलेलं नाव पूर्णपणे बरोबर नसल्याचं स्पष्ट झालं. प्राण्यांना आलेली सूज किंवा तात्काळ मरण पिर्केला वाटल्याप्रमाणे उर्जेच्या बदललेल्या रूपामुळे नसून शरीराच्या सुरक्षा दलाकडून अधिक उत्तेजित झाल्यामुळे आलेल्या प्रतिक्रियेमुळे आलं होतं, हे कळून आलं. अतिउत्साहित झाल्यामुळे आलेली ती प्रतिक्रिया होती. आता त्या प्रतिक्रियेला अतिसंवेदनशीलता (हायपरसेन्सिटीव्हिटी) असं समर्पक नाव दिलं गेलं आहे.

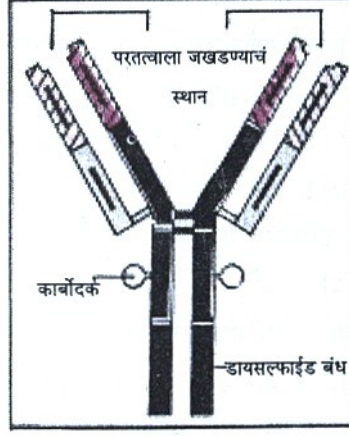


अॅलर्जिक प्रतिक्रिया सूज, लाली व खाज ह्या स्वरूपात दिसते

ही अतिकारी प्रतिक्रिया कशी येते, तेही आता समजलं आहे. स टी पेशीनी शत्रू-जंतूंच्या हल्ल्याची धोक्याची सूचना देताच बी पेशी प्रतितत्त्व प्रक्षेपणास्त्रांचं प्रचंड प्रमाणावर उत्पादन सुरू करतात. ह्या प्रक्षेपणास्त्राचे पाच प्रकार आहेत.

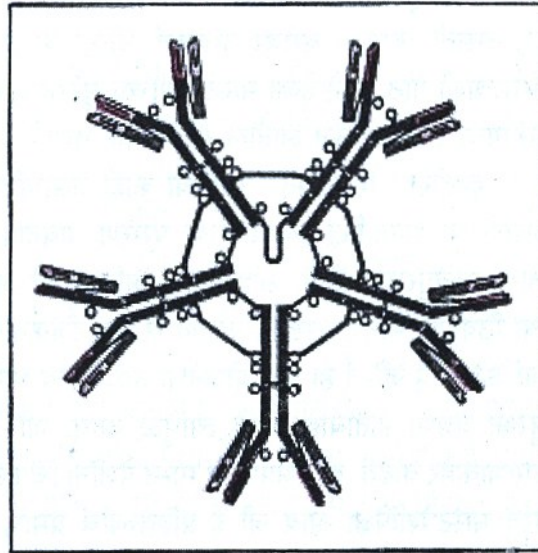
प्रतितत्त्व गोलाकार प्रथिनांचं बनलेलं असतं, रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रियेत त्याचा महत्त्वाचा वाटा असल्याने त्या प्रथिनवर्गाला 'रोगप्रतिबंधक ग्लोब्युलिन्स' म्हणतात. (इम्युनोग्लोब्युलिन्स, आयजी) त्याचे पाच प्रकार असे आहेत:- आय् जी-ए, आय्. जी-जी, आय्. जी एम., आय्. जी.-डी व आय्. जी ई.

ह्यातील प्रत्येक प्रकारचं प्रतितत्त्व निरनिराळं काम करतं. आय्. जी.-जी प्रतितत्त्व संख्येने जास्त प्रमाणात निर्माण होतात व त्यांचं कामाचं स्वरूपही मोठं असतं. ह्या प्रेक्षपणास्त्राला शरीराच्या युद्धात फार मोठी जबाबदारी पार पाडावी लागते. मातेच्या उदरात वाढणाऱ्या शिशूच्या संरक्षक कवचाच्या आतही ते जाऊ शकतं. अशा रीतीने उदरस्थ शिशूचं, त्याची स्वतःची संरक्षण व्यवस्था विकसित होईपर्यंत रक्षण करतं.



आय्जी - जी प्रतितत्व

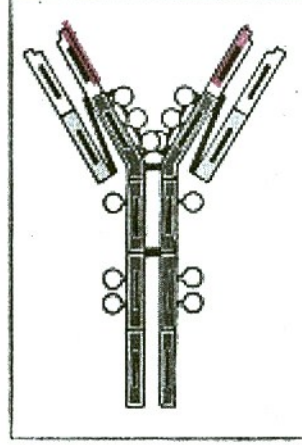
आय् जी-एम प्रतितत्व प्रतिहल्ला करताना आघाडीवर असतं. त्याचा रेणू आय् जी-जी रेणूच्या पाचपट मोठा असतो. रोगप्रतिबंधक युद्धाच्या प्रारंभिक अवस्थेत आय् जी-एम. चा भडिमार होताच शत्रू नामो नामोहरम होतो. नंतर आय् जी-जी प्रक्षेपणास्रांचा हल्ला होताच खऱ्या युद्धाला तोंड लागतं. ह्या दोहोंपैकी कोणतंही प्रतितत्व प्रक्षेपणास्र शत्रू जीवाणूवर हल्ला करतं तेव्हा, रक्तप्रवाहातील कॉम्प्लीमेंट ह्या नावाने ओळखला जाणारा प्रथिनांचा एक गट उत्तेजित होतो व प्रतितत्व प्रक्षेपणास्रात वरच्या भागी असलेल्या विस्फोटकांसाठी रासायनिक फ्यूज प्रमाणे काम करतो. स्फोट होताच शत्रू मरतो. आय् जी-ए प्रक्षेपणास्र सीमा सुरक्षा दलाचं आवडतं अस्र आहे. अश्रू, लाळ, श्लेष्मा स्तनांमधील दूध वगैरे स्रावांमध्ये त्याचं प्रमाण विपुल असतं.



आय्जी - एम् प्रतितत्व पाचपट मोठं आहे

अतिसंवेदनशीलतेमुळे निर्माण होणाऱ्या आणीबाणीचं मूळ आय्. जी-ई हे प्रतितत्व आहे. तथापि केवळ अशा आणीबाणीसाठीच त्याची निर्मिती होत नाही. उलट शरीराच्या रोगजंतूशी होणाऱ्या युद्धाच्या प्रारंभी त्याचा बराच उपयोग होतो.

ह्यासाठी शरीरात अनेक रासायनिक सुरंग आहेत. शरीरात सर्वत्र मुक्तपणे विखुरलेल्या मास्ट पेशी म्हणजेच हे सुरंग होत. ह्या पेशीत अनेक प्रकारचे रासायनिक पदार्थ असतात. आय्. जी-ई प्रतितत्त्व हे सुरंग उडवणाऱ्या बटणाचं काम करतं. मास्ट पेशींवर आय्. जी-ई प्रतितत्त्वाला अडकण्यासाठी एक खास प्रकारचा ग्राहक रेणू असतो त्यात ते बरोबर अडकतं. जेव्हा या अडकलेल्या प्रतितत्त्वाची परतत्त्वाशी गाठ पडते तेव्हा मास्ट पेशीच्या सुरंगाचं बटण दाबलं जातं. आणि सुरंगाचा स्फोट होऊन आतील रासायनिक हत्यारे बाहेर येतात.



आय्जी - ई प्रतितत्त्वाला जड शृंखलांना एक जादा स्थायी विभाग असतो.

ह्यातील “हिस्टमिन” सारख्या काही रासायनिक पदार्थांमुळे युद्ध सुरू असलेल्या भागातील रक्तवाहिन्या प्रसरण पावतात. त्यामुळे त्या भागाला जास्त रक्तपुरवठा होतो. साहजिकच अतिप्रभावी आय् जी-जी प्रतितत्त्वही त्या ठिकाणी मोठ्या संख्येने जातात व युद्ध जिंकतात. ह्यावरून असं दिसून येतं की आय् जी-ई हा युद्ध योजनेचा अविभाज्य भाग आहे. परंतु कधीकधी सुरक्षा यंत्रणा हाताबाहेर जाते त्यामुळे आय्. जी-ई प्रतितत्त्वाचं उत्पादन प्रमाणाबाहेर वाढतं. ही प्रक्षेपणांख्रं मास्ट पेशींना चिकटण्यास सुरुवात करतात. परंतु मास्टपेशींपेक्षा आय् जी ई प्रतितत्त्वांचं प्रमाण जास्त असल्याने एका पेशीला अनेक प्रतितत्त्वं अडकतात. कधीकधी एका मास्ट पेशीला ५,००,००० आय् जी-ई रेणू अडकतात आणि अशा उत्तेजित झालेल्या मास्ट पेशी शरीरात सर्वत्र असतात. अशा स्फोटक स्थितीत, थोडीशी उलथापालथ झाली, परतत्त्वाची लहानशी तुकडी जरी आली मोठ्या प्रमाणात मास्ट पेशी फुटतात.

ह्याचा परिणाम रासायनिक पदार्थांचा महापूर येण्यात होतो व अनेक रक्तवाहिन्या प्रसरण पावतात. अचानक रक्तप्रवाह वाढल्यामुळे त्वचा लाल होते, सूज येते, जळजळ होते व त्वचेवर लाल चट्टे उठतात. त्याचवेळी ह्या रासायनिक पदार्थांचा श्वासनलिकेबाहेरील नियंत्रक स्नायूंवर विपरीत परिणाम होतो. फुफ्फुसात हवा आत बाहेर नेणाऱ्या श्वासनलिकेला वेढणारे स्नायू झटके देत काम करतात. कधीकधी हे स्नायू श्वासनलिका जोराने आवळतात त्यामुळे हवेच्या मुक्त प्रवाहाला अडथळा येतो. त्यामुळे धाप लागणे, दमा व घरघर अशा तक्रारी उद्भवतात.

आय् जी-जी प्रतितत्त्व, आय् जी-ई प्रमाणे मास्ट पेशींना सहज चिकटू शकत नाही. कारण दोघांच्या रचनेत फरक असतो. आय् जी-ई चं पुच्छ, आय् जी-जीच्या पुच्छाहून लांब असतं. त्याच्या जड

अनुक्रमणिका

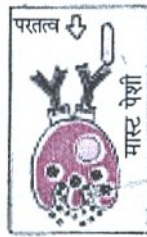
शृंखलांमध्ये नेहमीच्या ३ ऐवजी अमिनो-आम्लांच्या समान क्रमाचे ४ भाग असतात. त्यामुळे पेशींमध्ये ते घट्ट रुततात.

प्रतितत्वांच्या भरपूर उत्पादनांमुळे झालेलं हे तांडव अनेक रूप धारण करतं. अतिसंवेदनशीलता चार भिन्न प्रकारची असते. त्यातील तीन प्रकार हळूहळू किंवा उशिरा दृष्टोत्पत्तीस येतात. याखेरीज आपलं घातक रूप ताबडतोब दर्शवणारी आणखी एक प्रकारची अतिसंवेदनशीलता असते. टाईप एकची अतिसंवेदनशीलता त्वरित येणाऱ्या प्रतिक्रियेत मोडते व त्यात दमा किंवा शिंका येतात. अॅलर्जीमुळे येणाऱ्या शिंकांची विशिष्ट लक्षणं म्हणजे नाकातून पाण्यासारखा स्राव वाहणे, नाक, घसा व टाळूची जळजळ होणे. काही लोकांना इतकी तीव्र प्रतिक्रिया येते की त्यांना एकामागून एक ५० पर्यंत शिंका येतात. बहुधा ह्याला कारण असणारं परतत्त्व रोग्याच्या सभोवताली हवेत असतं. ते धुळीचे कण, पाळीव प्राण्याच्या त्वचेचे सूक्ष्म कण किंवा बुरशी ह्यापैकी कोणतंही असू शकतं.

अतिसंवेदनशीलतेचे हे तांडव दोन प्रकारे आटोक्यात आणता येतं. पहिल्या प्रकारात उपचार त्वरित व तात्पुरता असतो व त्यात निरपराधी पेशींना ह्या बंडाची झळ पोचू नये असा प्रयत्न असतो. पेशींची हानी हिस्टमीन किंवा ल्यूकोट्रीन सारख्या रासायनिक पदार्थांमुळे होत असल्याने ह्या पदार्थांना निष्प्रभ करणारी औषधं देऊन रोग्याला आराम देता येतो.

तथापि हा उपाय तात्पुरता व अप्रत्यक्ष असतो. सशस्त्र रासायनिक सुरंग, बटण दाबून स्फोट घडवून आणणारं परतत्त्व केव्हा येतं ह्याची प्रतीक्षा करीतच असतात. कायम स्वरूपाचा व दीर्घकालीन उपाय म्हणजे आय जी-जी प्रकारची प्रतितत्त्वे निर्माण करणे. त्यामुळे पेशीवरील आय जी-ई प्रतितत्वांनी परतत्त्वाला जखडण्यापूर्वीच आय जी-जी प्रतितत्त्वे त्या परतत्त्वाला निकामी करून टाकतात.

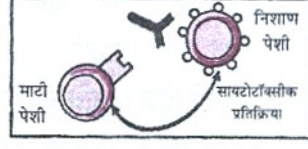
अशा निरोधक आय जी-जी प्रतितत्त्वाचं उत्पादन विशिष्ट प्रकिया वापरून हल्ली करता येतं. यालाच डिसेन्सिटायझेशन असं म्हणतात. मात्र ह्या तऱ्हेचे उपाय योजण्यापूर्वी दोषी परतत्त्वाची ओळख नीट पटली पाहिजे.



मास्टपेशी आय जी-ई प्रतितत्त्वाला व आय जी-ई प्रतितत्त्व परतत्त्वाला जखडतात. परिणाम-मास्ट पेशी फूटून कण बाहेर पडतात.

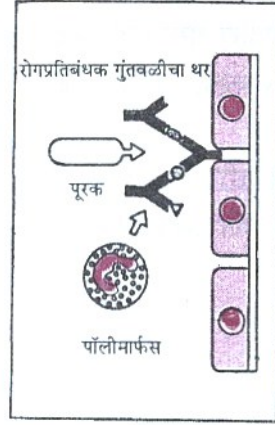
प्रथम वर्गाच्या अतिसंवेदनशीलतेचं सर्वात भयंकर स्वरूप म्हणजे “अॅनाफिलॅक्सीस” नावाची भीषण प्रतिक्रिया. ह्यामुळे माणसाला मृत्यूही येऊ शकतो. पेनिसिलीन किंवा इन्सुलिन सारखी औषधं, कीटकदंश, मासे किंवा अंडी यासारखे नेहमीचे खाद्य पदार्थ ह्यासारख्या सर्वसामान्य परतत्त्वांमुळे अॅनाफिलॅक्टीक शॉक येऊ शकतो. परतत्त्वावर उतारा म्हणून ताबडतोब परतत्त्व निष्प्रभ करणारी औषधं इंजेक्शनद्वारा दिल्यास बिचारा रोगी वाचू शकतो.

अनुक्रमणिका



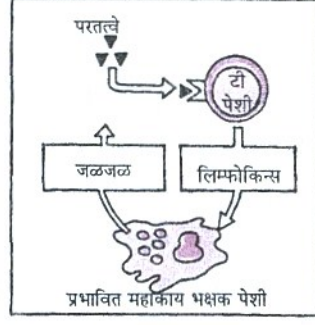
व्यक्तीच्या स्वतःच्याच पेशीवरील (निशाण-पेशी) परतत्वावर रोखलेली प्रतिक्रिया

दुसऱ्या प्रकारची अतिसंवेदनशीलता आय् जी-ई मुळे न होता आय् जी-जी मुळे होते. कधीकधी सुरक्षा दल विचित्र वागतं, शिष्टाचार गुंडाळून ठेवतं व आपल्या स्वतःच्या पेशीवरील परिचय-पत्र शत्रूचं समजून त्याविरुद्ध आय् जी-जी प्रतिक्रिया तयार करू लागतं. हे प्रक्षेपणास्र जेव्हा निशाण-पेशीवर पोहचतं, तेव्हा ते फिरत्या मा. टी पेशीना किंवा रक्तातील पूरकयंत्रणेला नियंत्रण देतं. ह्या आत्मघातकी निमंत्रणाचा परिणाम निशाण-पेशीच्या मृत्यूत होतो.



रोगप्रतिबंधक गुंतवळी शरीराच्या भागात साठून रहातात त्यामुळे पूरक प्रभावित होतं व पॉलिमॉर्फसचे लक्ष वेधून घेते.

आयजी-ई तिसऱ्या प्रकारच्या अतिसंवेदनाशीलतेसही कारणीभूत होत नाही. आय् जी-जी प्रक्षेपणास्र मुक्तपणे संचार करणाऱ्या शत्रू-परतत्वाला जखडतात. त्यामुळे होणाऱ्या गुंतागुंतीमुळे हानी होते. साधारणपणे अशा गुंतावळी सफाईपेशी साफ करतात. पण गुंतावळीचं प्रमाण फारच असेल तर सफाई-पेशींना ते भारी पडतं. उर्वरित, न सुटलेल्या गुंतवळ्या शरीरातील भागात साठून रहातात व गस्त घालणाऱ्या पॉलीमॉर्फोन्यूक्लीअर श्वेतपेशींचे लक्ष वेधून घेतात. त्या दोहोत होणाऱ्या संघर्षामुळे स्थानिक हानी होते.



परतत्वामुळे उत्तेजित टीपेशी दुसऱ्या खेपेस त्याच परतत्वाशी गाठ पडल्यास लिम्फोकाईन्स (रासायनिक पदार्थ) वितरीत करते.

चौथ्या प्रकारची अतिसंवेदनशीलता आहे मंद अतिसंवेदनशीलता. इथे टी पेशी बंड करतात. शत्रूची ओळख स्मरणात साठवतात व पुन्हा कधी त्याच शत्रूशी गाठ पडेल तेव्हा ह्या पेशी मोठ्या प्रमाणात रासायनिक दूत पाठवतात. परिणामी जळजळ उत्पन्न होते. जळजळ होणारे भाग महाकायभक्षक पेशींना आकर्षित करतात. त्या भागातील रासायनिक पदार्थात ह्यामुळे आणखी भर पडते. त्याचा दृश्य परिणाम काही ठराविक जागीच मोठे, लाल चट्टे पडतात.

अशा अतिरेक्यांचा उपद्रव कमी व्हावा म्हणून शरीर सतत कडक पहारा ठेवतं. पण हा उपद्रव एरवी सद्हेतू बाळगणाऱ्या पण अतिउत्साही सैनिकांकडून होत असल्याने पूर्णपणे टाळता येत नाही.



दारुण पराभव

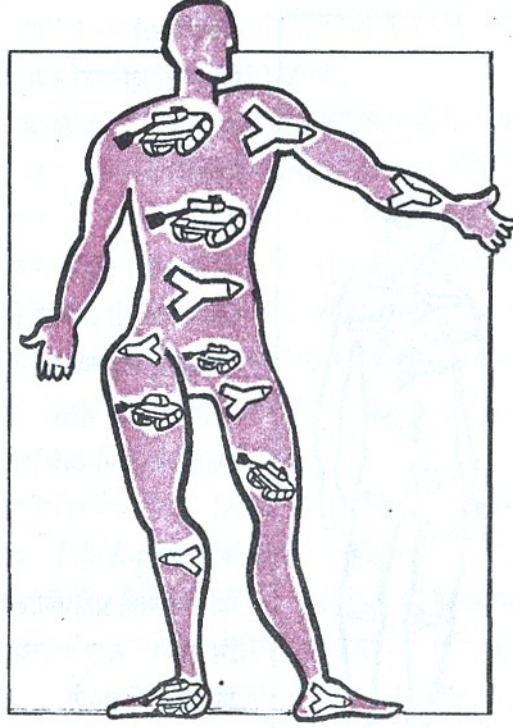
सुरक्षा यंत्रणा कितीही सुसज्ज असली तरी ही नेहमी विजयी होतेच अस नाही. कधीकधी तिचा दणकून पराभव होतो. ह्याची कारणं अनेक आहेत. कधी प्रशिक्षणाची कमतरता असल्याने सैन्याची जय्यत तयारी झालेली नसते. तर कधी यंत्रसामुग्री सदोष अथवा अपुरीही असते. अधिकारी सक्षम नसतात. काही प्रसंगी युद्धनीती आखण्यास लागणारी महत्त्वाची माहिती पुरवणारी गुप्तहेर-यंत्रणा आपलं काम ठीक करीत नाही. बरेचदा शत्रूपक्ष जोरदार हल्ला करतो व बचाव पक्षाचा पूर्ण पाडाव होतो. कधीकधी महत्त्वाच्या ठिकाणांवर पूर्वनियोजित हल्ला करून बचाव यंत्रणा खिळखिळी करण्यात येते. परंतु जेव्हा शत्रू घरभेदी असतो व शत्रू आणि मित्र ओळखता येत नाहीत, तेव्हा खरी कठीण परिस्थिती असते.

शरीराच्या सुरक्षा सैन्यालाही अशा दुःखद परिस्थितीतून जावं लागतं. सन १९८० मध्ये, प्रसार माध्यमाद्वारे, अमेरिकेतील डेव्हिड नामक सहा वर्षांच्या मुलाची करुण कहाणी उजेडात आणली गेली. तो मुलगा आपल्या स्वतःच्याच दुनियेत रहात होता. त्याला सभोवतालच्या मोकळ्या हवेत श्वास घेता येत नव्हता. फुलांचा सुगंध किंवा तोंडाला पाणी आणणाऱ्या अन्नापासून तो वंचित होता. आईच्या कुशीची ऊब किंवा मित्रांची गळाभेट त्याला कधी मिळालीच नाही. जन्मापासून तो एका प्लॅस्टिकच्या फुग्यात रहात होता. कधी बाहेर पडायचं झाल्यास अवकाश-यात्री घालतात तसला खास प्रकारचा अवकाश-पेहराव घालूनच त्याला बाहेर पडता येई. त्याला फक्त निर्जंतुक केलेलं पाणी पिण्याची व अन्न खाण्याची आणि बंद डब्यातील हवेतच श्वासोच्छ्वास करण्याची मुभा होती. कधी एखादं खेळणं दिलंच तर ते पूर्ण निर्जंतुक करूनच द्यावं लागे. डेव्हिडच्या या नीरस जीवनाचं कारण म्हणजे त्याची संरक्षण-यंत्रणा जन्मतःच सदोष होती. त्याला झालेल्या रोगाचं नाव आहे. “प्राथमिक रोगावरोधी न्यूनता” किंवा इम्यूनोडेफिशियन्सी.



बिचारा डेव्हिड ! १२ वर्षे ह्या निर्जंतुक पेटित राहिला!

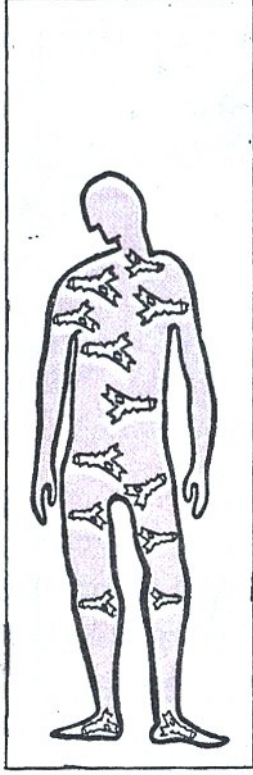
अशा जन्मतः होणाऱ्या रोगावरोधी न्यूनतेचे तीन प्रकार आहेत. जन्मतःच होत असल्याने त्याला कन्जेनिटल इम्यूनोडेफिशियन्सी म्हणतात. हा रोग झालेली बालकं जन्मानंतर काही आठवडे निरोगी असतात. कारण मातेकडून गर्भावस्थेत मिळालेली प्रतितत्त्वं अजूनही सक्रिय असतात. तथापि ह्या उसऱ्या मदतीची उपयुक्तता संपताच हवेत, खाद्यपदार्थात किंवा त्वचेवर नेहमी घोटाळणाऱ्या संधिसाधू शत्रूंचं फावतं. शरीराची कमकुवत व अक्षम संरक्षण व्यवस्था बघून ते हल्ला करतात.



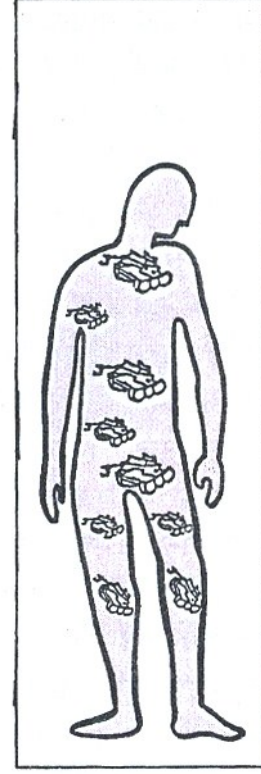
कोणत्याही निरोगी माणसाचं, देहद्रव्य-जन्य व पेशीबद्ध संरक्षण यंत्रणा परिपूर्णपणे संरक्षण करतात.

अशाच एका न्यूनतेचं नांव आहे “डि जॉर्ज सिंड्रोम”. थायमसची वाढ अपुरी झाल्यामुळे किंवा थायमस अजिबातच नसल्याने ही न्यूनता उत्पन्न होते. अस्थिमज्जेतून लिम्फोसाईट्स पुरेशा संस्थेने भरती होत असले तरी त्यापैकी कोणालाच थायमसमध्ये प्रशिक्षण मिळत नाही. त्यामुळे टी पेशी व त्यांचे खास रेजिमेंट्स ह्यांना आपलं बस्तान बसवता येत नाही. व युद्धसामग्री बनविणाऱ्या बी-पेशींना आगंतुकाचं परिचयपत्र तपासून योग्य त्या सूचना देण्यास कोणीच जागेवर नसतं. अशा परिस्थितीत प्रतितत्त्वांच्या उत्पादनावर अनिष्ट परिणाम होतो. शरीर फार तर दुबळी देहद्रव-जन्य प्रतिक्रिया निर्माण करतं. मा-टी पेशींची रणगाडा ब्रिगेडसुद्धा नसल्याने पेशीबद्ध रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रियाही निर्माण होत नाही. विषाणूंना ही एक पर्वणीच ठरते!

डेव्हिडला दुसऱ्या प्रकारची रोगप्रतिबंधक न्यूनता होती. तिला ब्रूटन प्रकारचा “ए-गामाग्लोब्युलिनीमिया” असं नाव आहे. नावावरूनच ती, प्रतितत्त्वे ज्या गामाग्लोब्युलिन्स प्रथिन रेणूंची बनलेली असतात, त्यांच्या संपूर्ण अभावामुळे होते, हे उघड आहे. ही अवस्था बी पेशींच्या कमतरतेमुळे होते. बी पेशी म्हणजे प्रक्षेपणास्त्र निर्माण करणाऱ्या कारखान्यांप्रमाणे असतात. त्यांच्याशिवाय प्रतितत्त्वे निर्माणच होणार नाहीत. परंतु टी पेशींची फौज ज्ययत असते. त्यामुळे पेशीबद्ध रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया नेहमीप्रमाणे कार्यरत असते. त्यामुळे विषाणूंना प्रभावीपणे अटकाव होतो. मात्र काही पू निर्माण करणारे जीवाणू व कॅन्डीडासारखी बुरशी प्रतिकाराची तमा न बाळगता हल्ला चढवतात.



पेशीय सुरक्षा यंत्रणेअभावी फक्त दुबळा देहद्रव्यजन्य प्रतिकार संभवनीय आहे.



सदोष देहद्रव्य-जन्य सुरक्षा यंत्रणा किंवा तिचा अभाव ह्यामुळे असफल रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया संभवते.

कधी कधी सैन्यभरती करणारी केंद्रं च सदोष असतात. प्रशिक्षित बी व टी पेशी ज्या आदिम पेशीपासून निर्माण होतात, ती आदिम पेशीच सदोष असते किंवा त्यांची संख्या कमी असते. त्यामुळे तीव्र प्रकारची संमिश्र रोगप्रतिबंधक न्यूनता होते. देहद्रव्य-जन्य तसंच पेशीबद्ध, दोन्ही सुरक्षा यंत्रणांना बरीच तडजोड करावी लागते. सर्व प्रकारचे शत्रू बचावहीन रोग्यावर तुटून पडतात.

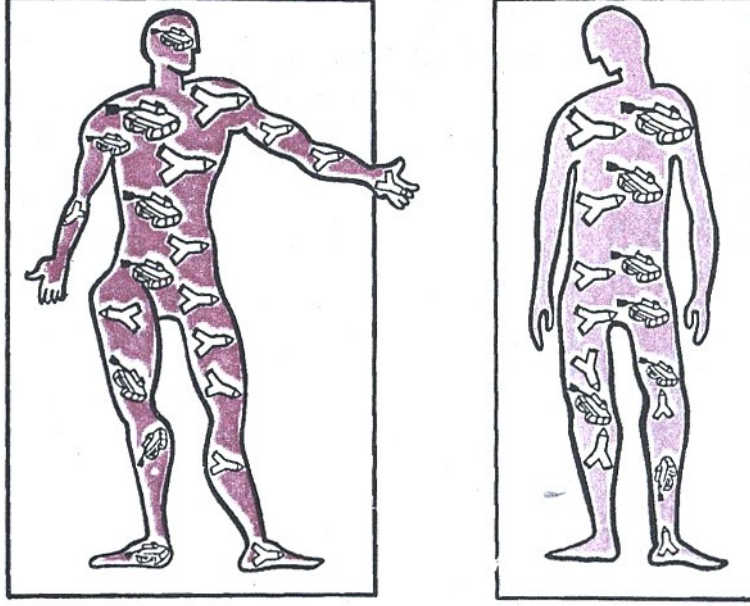
अपयशाचं खापर नेहमीच प्रशिक्षित सैनिकांचा अभाव किंवा सैन्याचा कमकुवतपणा यावर फोडता येत नाही. कधी कधी अशीही परिस्थिती येते की, अगदी कार्यक्षम, कुशल सेनासुद्धा माथेफिरुपणा करते. शत्रू व मित्र, आपला व परका ह्यातला फरक ओळखण्याचा गुणच हरवून बसते. परिणामी ज्याचं रक्षण करायचं त्याच्यावरच हल्ला करते. त्यामुळे “आत्मघातकी” आजार होतात.

असे अनेक रोग आता उजेडात आले आहेत. थायरॉईड ग्रंथीच्या कार्यक्षमतेवर परिणाम करणारा हशिमोटो थायरिडायटीस, मूत्रपिंडांवर परिणाम करणारा गुडपाश्चर सिंड्रोम, डोळ्याच्या भिंगावर परिणाम करणारा फॅकोजेनिक युवायटीस, हिमोलिटीक अॅनीमिया - ज्यात लाल रक्तपेशींचं विघटन होतं, संबंध शरीराच्या किंवा हृदयाच्या स्नायूंच्या कार्यात अडथळा ज्या रोगात येतो तो मायस्थेनिया ग्रेव्हिस तसंच ज्युमॅटाईड आर्थरायटीस - हे त्यापैकी काही रोग होत. मधुमेह व कोड ह्यासारखे नेहमी आढळणारे रोगही आत्मघातकी प्रतितत्वांमुळे होत असल्याचा काही वैज्ञानिकांचा दावा आहे.



पेशीबध्द, तसेच देहद्रव्य- जन्य सुरक्षा यंत्रणा अपेशी ठरल्याने संयुक्त रोगप्रतिबंधक न्यूनता उत्पन्न होते.

लिम्फोसाईटस स्वतःच्याच परतत्त्वाविरुद्ध एकाएक प्रतितत्त्वं का निर्माण करतात ह्याचं नक्की कारण अद्याप समजलेलं नाही. जीवनाच्या प्रारंभीच म्हणजे गर्भावस्थेत, त्यांना “आपल्या” विरोधात न जाण्याचं प्रशिक्षण दिलेलं असतं. असं असता ही शिकवण ते का विसरतात, हे गूढ आहे. काही वैज्ञानिकांना असं वाटतं की वाढत्या वयाबरोबर शरीराची सेनाही थकते व जीर्ण होते. नेहमीपेक्षा जास्त चुका करते. काही वैज्ञानिकांचं असं मत आहे की गर्भावस्थेत सर्वच पेशीय परतत्त्वं स्पष्टपणे व्यतीत होत नाहीत. त्यामुळे प्रशिक्षणाच्या सुरवातीस जेव्हा लिम्फोसाईटसना स्वतःच्या परतत्त्वाचे परिचयपत्र दाखवलं जातं तेव्हा ही सुप्त ओळखपत्रं दृष्टोत्पत्तीस येत नाहीत. पुढील आयुष्यात जेव्हा उघडकीस येतात तेव्हा साहजिकच शरीराचे सुरक्षा-सैनिक त्यांना “परकीय” समजून जोरदार हल्ला चढवतात. कारण कोणतंही असेना, ह्या आत्मघातकी विक्षिप्तपणामुळे शरीराचं पुष्कळ नुकसान होतं.

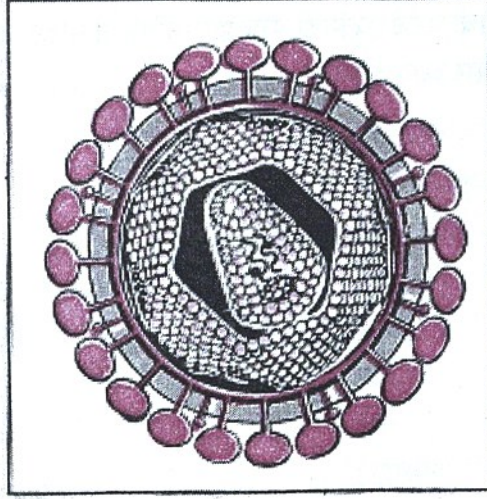


बहुधा देहद्रव्य-जन्य व पेशीबद्ध सुरक्षा यंत्रणा फक्त परकीयांविरोध लढतात. आत्मघातकी रोगात ते “स्वकीयांविरोध” लढतात.

पेशीय सैन्याच्या आत्मघातकी कृतीमुळे आत्मघातकी रोग होत असेल तर त्याच सैन्याच्या संपूर्ण निष्क्रियतेमुळे कर्करोग होतो. अर्थात् यात सुरक्षा सैनिकांचा दोष नाही. कारण ही परिस्थिती शरीराच्या अंतस्थ, बंडाळीमुळे उद्भवते. कोणत्याही सेनेचं प्रमुख कार्य बाह्य शत्रूंपासून रक्षण करणे हेच असतं. फक्त अपवादात्मक परिस्थितीत अंतस्थ बंडाळी शमवण्याची जबाबदारी तिच्यावर टाकली जाते.

पण पेशीय सेनेला हे काम तितकंसं रुचत नाही. ह्याचं प्रमुख कारण म्हणजे अतिरेकी बंडखोर आणि कायदापालक नागरिक ह्यातील फरक ओळखणं सोपं नाही. दिसण्यात दोघेही अगदी एकसारखे दिसतात. तसंच फक्त “परकीयांविरोध” लढायचं व “स्वकीयांना” समजून घ्यायचं ही मूलभूत आज्ञाही सेनेला सहजासहजी उल्लंघता येत नाही. अशा परिस्थितीत आपला पराभव आपण उघड्या डोळ्यांनी पहाणे हेच सेनेच्या नशिबी येतं.

अलीकडे वैज्ञानिकांनी असा शोध लावला आहे की कर्करोगाच्या पेशी आपलं स्वतःचं असं खास परतत्त्व पृष्ठभागी दर्शवतात. त्यांना ट्यूमर स्पेसिफिक ट्रान्सप्लान्टेशन अँटीजेन (टी एस टी ए) म्हणतात. त्यामुळे ह्या कर्करोगाच्या पेशी परकीय असल्याचे व गुल्म ही परकीय वाढ असल्याचे सुरक्षा सेनेला ओळखायला शिकवण्यात यश येईल अशी आशा आहे. असं झालं तर सैन्य स्वतःच अशा परकीय वाढीला उपटून टाकणारी कृती करील व शरीराला दिलासा मिळेल. अशा तऱ्हेने रोगप्रतिबंधक यंत्रणेचा उपयोग कर्करोगाच्या उपचार पद्धतीत यशस्वीपणे करण्याचे प्रयत्न सफल होत आहेत. परंतु अंतिम ध्येय अजून फार दूर आहे.



एडस् विषाणू

शरीराच्या सुरक्षा दलाचे हे सर्व पराभवाचे प्रसंग गंभीर असले तरी व “ह्यूमन इम्यूनोडेफिशियन्सी व्हायरस” एच आय व्ही विषाणूने केलेल्या पराभवापुढे ते नगण्य ठरावेत. हा विषाणू शत्रू खास करून स टी पेशींच्या अतिमहत्त्वाच्या तुकडीवर हल्ला करतो. त्यामुळे बी-पेशींना युद्ध पातळीवर युद्धसामुग्री बनवण्याचे आदेश मिळत नाहीत. तसंच मा टी पेशींच्या रणगाडा तुकडीलाही सावधानतेचा इशारा मिळत नाही. शिवाय नि टी पेशींना ह्या घडामोडींची कल्पना नसल्याने त्या आपलं हस्तक्षेप करायचं काम इमानेइतबारे पार पाडतात.

अखेर जेव्हा एडस् रोग होतो, तेव्हा आपल्या भोवतालचे सर्व सूक्ष्म रोगजंतू संधीचा लाभ उठवतात. अगदी कमजोर रोगजंतूही रोगावत येतात. शरीरावर रोगांचे हल्ल्यामागून हल्ले होतात. अंतस्थ सुप्त शत्रूही संधीचा लाभ घेतात. कर्करोग होतात. बचावाची फळीच लंगडी पडल्याने कायमची मोडतोड व संपूर्ण पराभव ह्याखेरीज दुसरं काय होणार?



युद्ध विराम

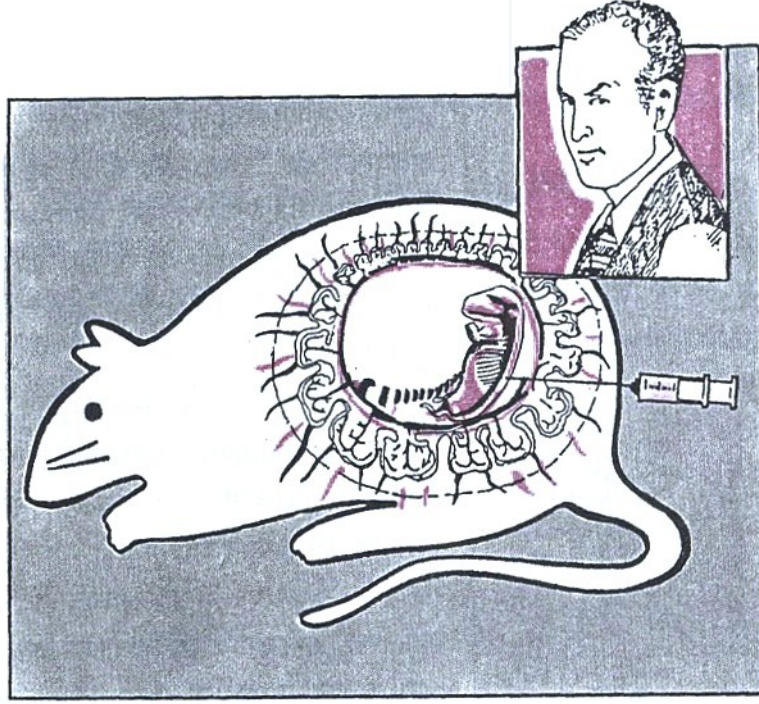
सर्वच परकीय पाहुण्यांची नियत खराब नसते किंवा सर्वच वाईट उद्देशाने येत नाहीत. ह्यातील काहीजण तर एतद्देशीय प्रयत्नांना मदत करण्याच्या उद्देशाने येतात. काही जणांना विकास प्रकल्पात सहभागी होण्यासाठी आमंत्रित केलेले असतं. काही जण महत्त्वाचे कच्चे पदार्थ किंवा तंत्रज्ञान पुरवतात. अशा आदरणीय पाहुण्यांवर हल्ला करण्यापासून सेनेला रोखले पाहिजे.

काहीशी अशीच परिस्थिती शरीरात उद्भवते. कधीकधी एखाद्या महत्त्वाच्या अवयवात दोष उत्पन्न होतो व तो आपले काम योग्य रीतीने करित नाही किंवा काम करणं कायमचं थांबवतो. ह्याचा शरीर स्वास्थ्यावर गंभीर परिणाम होतो. कधी कधी मृत्यूही येतो.

पूर्वी ज्या दुर्दैवी व्यक्तीचं मूत्रपिंड, यकृत किंवा हृदय काम करायचं थांबे किंवा त्वचेचा बहुतांश भाग नाहीसा झालेला असे, अशा व्यक्ती हटकून मरण पावत. तथापि, गेल्या ३०-४० वर्षांत सदोष अवयव काढून टाकून त्या जागी दुसऱ्या व्यक्तीचा कार्यशील भाग बसवून रोग्याला दिलासा दिला जात आहे. अवयवाचं प्रत्यारोपण (ट्रान्सप्लान्टेशन) हे रोग्याला रक्त देण्याच्या प्रक्रियेसारखं सामान्य मानलं जात आहे.

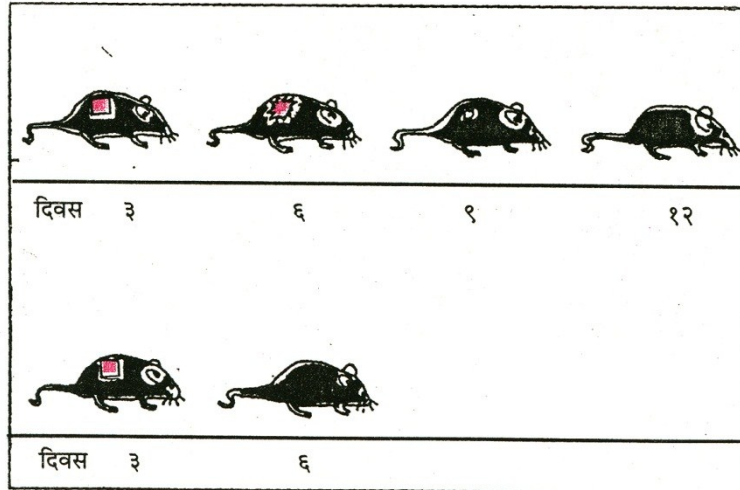
असे कलम केलेले अवयव कितीही उपयुक्त असले तरी, शरीराची सुरक्षा सेना त्यांना परकेच समजते व आप-पर भाव या तत्त्वावर तिचं काम चालत असल्याने, परकीय म्हणजे तो घातकच असं समजते. परिणामी, सुरक्षा सेना हल्ला चढवते व तो अवयव नाकारला जातो.

ब्रिटिश नोबेल पुरस्कार विजेता सर पीटर मेडावार (१९१५-१९८७) ह्यांच्या लक्षात प्रथमच ही गोष्ट आली की कलम केलेला अवयव नाकारणे ही प्रतिक्रिया रोगप्रतिबंधकतेशी संलग्न आहे. दुसऱ्या महायुद्धात त्यांना भाजलेल्या रोग्यावर उपचार करण्यासाठी पाचारण करण्यात आले. त्वचेची अपरिमित हानी हा त्यांच्यापुढे मोठा बिकट प्रश्न होता. त्वचा हे इंद्रिय असं आहे की त्याची वाढ होऊ शकते. म्हणून मेडावारने शरीराच्या, त्वचा जळल्याने उघड्या पडलेल्या भागावर त्वचारोपण करण्यास सुरवात केली. काही रोग्यांच्या शरीरावर बऱ्याच ठिकाणी त्वचा चांगली म्हणजे न भाजलेली होती. त्या तिथून त्वचेचे तुकडे घेऊन त्याने भाजलेल्या जागी लावले. अशी कलमं त्वरित मूळ धरीत व रोग्याची परिस्थिती सुधारे. परंतु अनेकदा रोग्याची भाजलेली अवस्था इतकी पराकोटीची असे की अशावेळी असं कलम करणं शक्य होत नसे व एखाद्या दात्याकडून त्वचा मिळवावी लागे. परंतु दुर्दैवाची गोष्ट अशी की ही कलमं त्वचेला भावत नसत, ती लगेच नाकारली जात. त्याच दात्याची त्वचा घेऊन दुसऱ्यांदा रोपण केलं असता पहिल्या खेपेहून ते अधिक लौकर नाकारलं जाई.



सर पीटर मेडावार

ह्यावरून त्याने असा निष्कर्ष काढला की पहिल्या रोपणानंतर शरीर उत्तेजित (सेन्सीटाइज) होत असावं व त्यामुळे रोपणाविरुद्ध रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया निर्माण होऊन रोपण नाकारलं जात असावं. त्यानंतर त्याने प्राण्यांवर अनेक प्रयोग करून “प्रत्यारोपीत पेशी आपल्या बाह्य भागावर स्वतःची परतत्वं प्रदर्शित करतात” हे निर्विवाद सिद्ध केलं. शरीराचे सुरक्षा सैनिक ही परतत्वं तपासून मा-टी पेशींची फौज निर्माण करणाऱ्या पेशीबद्ध रोगावरोधी प्रतिक्रियेला जन्म देतात.



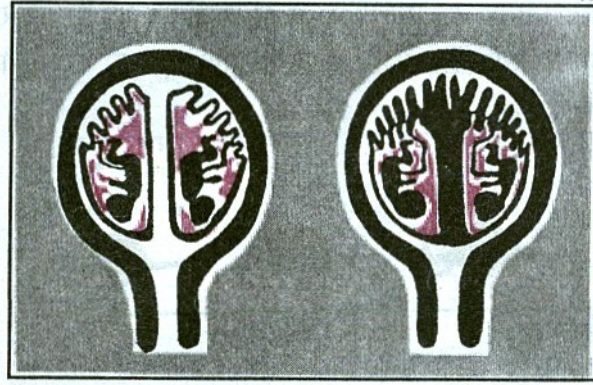
जर प्राणी अगोदरच संवेदित केला गेला असेल तर प्रत्यारोपण नाकारण्याची क्रिया अधिक जलद होते.

अनुक्रमणिका

प्रत्यारोपण नाकारण्यामागचं कारण शोधणं हे मेडावारच्या दृष्टीने तसं सोपं काम होतं. आपल्या रुग्णांचे प्राण वाचवण्यात त्याला अधिक रस होता. म्हणून शरीराच्या सुरक्षा दलाने युद्धविराम करण्यास काय उपाय योजावे ह्याचा तो विचार करू लागला.

त्याने, ज्यामुळे शरीराच्या सुरक्षा दलाला गरजेनुसार युद्धविराम करण्यास भाग पाडता येईल असे उपाय शोधून काढण्याचं उद्दिष्ट असणारे प्रयोग सुरु केले. ह्यामुळे रोपण केलेला अवयव नाकारला गेला नसता. पण रोगजंतूमुळे होणारे हल्ले मात्र परतवले गेले असते.

आपल्या प्रयोगांची आखणी करण्याच्या कामी त्याला अमेरिकन वैज्ञानिक रे ओवेन ह्याने सन १९४५ मध्ये केलेल्या परीक्षणाची खूप मदत झाली.



द्वि-अंडीय जुळ्यामध्ये प्रत्येकाला स्वतंत्र नाळ असते तर एकांडे जुळ्यामध्ये दोघांच पोषण एकाच नाळेतून होतं.

जुळी भावंडं दोन भिन्न प्रकारची असतात हे सर्वश्रुत आहे. एकाच फलित अंड्यापासून जन्मणारे ते समान जुळे. वैज्ञानिक भाषेत त्यांना “एकांडे” (मोनोजायगॉटिक ट्वीन्स) म्हणतात. त्यांच्यामध्ये जीन्सचा समान ठेवा असतो. ज्याप्रमाणे आपण जुळी भावंडं वेगवेगळी ओळखू शकत नाही, तसंच शरीराचे सुरक्षा रक्षकही त्यांच्यामधील अवयव वेगवेगळे ओळखू शकत नाहीत. म्हणूनच अशा भावंडांमधील प्रत्यारोपित केलेला अवयव चालू शकतो. म्हणजेच रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया घडत नाही.

याखेरीज सारखी न दिसणारी जुळी भावंडं सुद्धा असतात. त्यांना मिश्र अंडीय जुळी (हेटरोझायगॉटिक) म्हणतात. एकाच वेळी फलित होणाऱ्या दोन भिन्न अंडपेशीतून त्यांची घडण होते. कोणत्याही भावा बहिणीत जितकी भिन्नता असते, तितकीच ह्या जुळ्यांमध्ये असते. त्यामुळे एकाच्या शरीराचे पहारेकरी दुसऱ्याच्या शरीराच्या पेशींना परकीय व आगंतुक समजतात. त्यांच्याविरुद्ध नेहमीची लढाई सुरु होते.

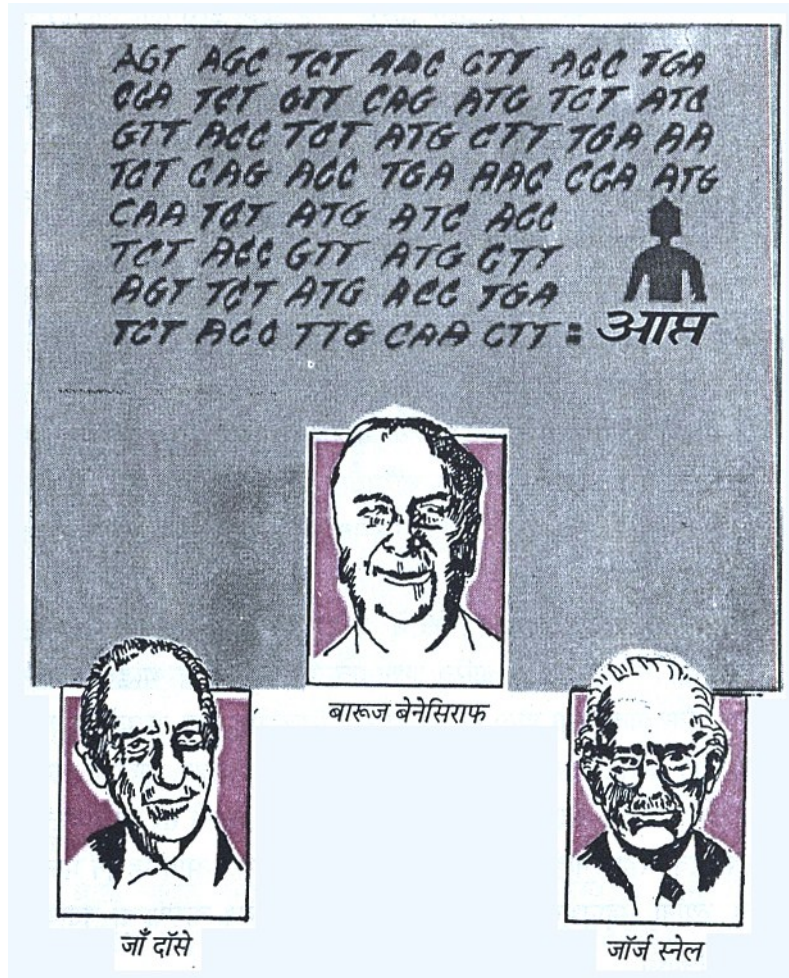
तथापि, ओवेनला असं दिसून आलं की मिश्र अंडीय जुळी वासरं आपल्या रक्तप्रवाहात एकमेकांच्या रक्तपेशी सहजतेने सामावून घेऊ शकतात ह्या विदेशी रक्तपेशी विनाविरोध एकमेकांसह मजेत रहातात. त्याने असं शोधून काढलं की गर्भावस्थेत त्या जुळ्यांच्या रक्ताभिसरण संस्था एकमेकांच्या निकट सान्निध्यात

अनुक्रमणिका

आल्यामुळे रक्ताचा प्रवाह एकातून दुसऱ्याकडे व उलट सुलट होत रहातो. म्हणून प्रौढपणी एकमेकांच्या रक्तपेशींना त्यांची शरीरं आप्तच समजू लागतात.

आधुनिक रोगप्रतिबंधक शास्त्राचे जनक सर फ्रँक मॅकफार्लेन बर्नेट, ह्यांनी तर ह्या निरीक्षणावर आधारित अशी एक विचार प्रणाली मांडली. त्यांनी केलेला युक्तिवाद असा होता की जेव्हा गर्भ विकसित होत असतो व शरीर आकार घेत असतं, तेव्हा त्याच्या संरक्षण यंत्रणेची घडण झालेली नसते. अशावेळी शरीराची अशा काही भिन्न परतत्वांशी भेट झाली तर भविष्यात ही परतत्वं परकी रहात नाहीत. अशा परतत्वांची ओळखपत्रं आप्त म्हणून मानली जातात. त्यांना सहानुभूतीने वागवलं जातं व ती धारण करणाऱ्या पदार्थांना शरीर स्वीकारते.

हा समज पडताळून पहाण्याच्या कामी मेडावार लागला. साधारणपणे, एक उंदीर आपल्या आईच्या गर्भात २१ दिवस असतो. मेडावारने, दुसऱ्या जातीच्या उंदराच्या (दाता) प्लीहा व मूत्रपिंडातील पेशी काढून त्या अशा आईच्या पोटातील उंदराच्या शरीरात, त्यांच्या जन्मापूर्वी ६ दिवस टोचल्या. नंतर जन्मलेले उंदीर ८ आठवड्यांचे होताच त्याने दाता उंदराच्या त्वचेचे रोपण त्यांच्यावर केले. हे रोपण स्वीकारलं गेलं. परंतु अगदीच अनोळखी उंदराच्या त्वचेचे रोपण नाकारण्याची क्षमता ह्याच उंदरात होती. अशा रीतीने रोगावरोधी युद्धविरामाच्या उपायांचा शोध लागला.



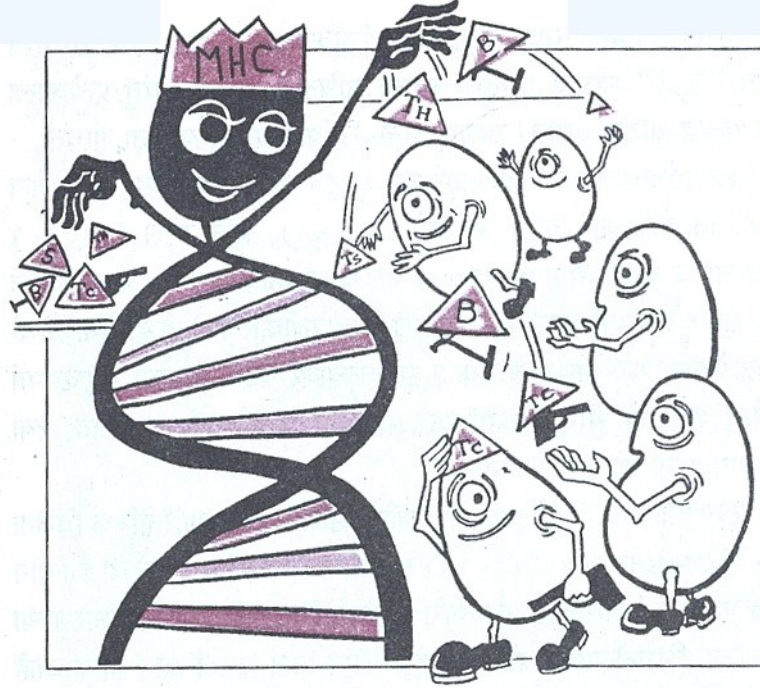
अर्थात् जेव्हा एखाद्या माणसाला कृत्रिम अवयवाची गरज असते तेव्हा ह्या कायदेकानूचं ज्ञान विशेष उपयोगी पडत नाही. शल्य चिकित्सकाने अशा वेळी रोग्याशी समान “जुळं” शोधावं एवढाच त्याचा मथितार्थ असतो. परंतु प्रत्येकाला जुळं भावंड थोडंच असतं! म्हणून शल्य-चिकित्सक योग्य दाता शोधतो.

शल्य चिकित्सकाला ह्या कामी सन १९८० मधील वैद्यकासाठीचं नोबेल पारितोषिक जिंकणारे विजेते जाँ दासे (१९१६-) , जाँज स्नेल (१९०३-) तसंच बारुज बेनोसिराफ (१९२०-) ह्या वैज्ञानिकांचं बहुमोल सहाय्य होत आहे. रोपण अवयवाला शरीराने नाकारणे किंवा स्वीकारणे ही दोन्ही रोगावरोधी प्रतिक्रियेचीच रूपं आहेत हे एकदा समजल्यावर वैज्ञानिक, जी परिचयपत्रं तपासून शरीराचे सैनिक आगंतुक आम की परकीय हे ठरवतात, त्या परिचयपत्रांच्या शोधामागे लागले.

रक्त देतानाची स्थिती काहीशी अशीच असते. नोबेल पारितोषिक विजेता कार्ल लॅन्डस्टाइनर (१८६८ - १९४३) ह्यांनी रक्तपेशीवर ए व बी ह्या दोन प्रमुख परतत्वांचं अस्तित्त्व असल्याचं दाखवून दिलं होतं. रक्त स्वीकारणाऱ्या व्यक्तीच्या लिम्फोसाईट्स ही परतत्वं तपासून दिलं गेलेलं रक्त योग्य आहे की नाही ते पहातात.

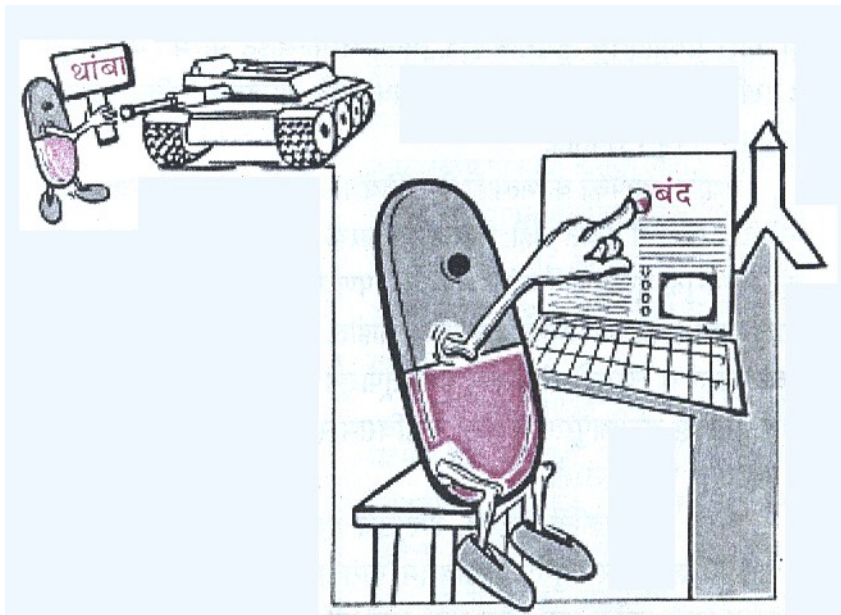
त्यानंतर दाँसे व इतर वैज्ञानिकांनी असं सिद्ध केलं की मानवी पेशीयुक्त भागांवर पृष्ठभागी विशिष्ट ओळखपत्रं असतात. शरीराची सुरक्षा सेना ते तपासून त्यांच्या योग्यतेबद्दल खातरजमा करते. अशी अँन्टीजेनिक ओळखपत्रं श्वेतपेशीही दाखवतात. त्यामुळे प्रयोगशाळेत, त्यांची ओळख पटवणं रक्तगट ओळखण्याइतकंच सुलभ जातं. ह्याच कारणास्तव ह्या अवयव - सुसंगती (हिस्टोकॅपॅटिबिलीटी) चिन्हांना मानव-श्वेतपेशी-परतत्त्वे (एच एल ए - ह्यूमन ल्यूकोसाईट अँन्टीजेनस) म्हणतात.

मुख्यतः स्नेल व बेनेसिराफ ह्या दोन वैज्ञानिकांच्या प्रयत्नांमुळे हे कळून चुकलं की ह्या परतत्वांच्या ओळखपत्राचं स्वरूप व्यक्तीच्या आनुवंशिक गुणधर्मांवर ठरत असतं. सहाजिकच एच एल ए ओळखपत्र आनुवंशिकतेच्या नियमानुसार लाभतात. ह्याला कारणीभूत असणाऱ्या जीन्सच्या समूहाला प्रमुख अवयव-सुसंगती समुच्चय (मेजर हिस्टोकॅपॅटिबिलीटी कॉम्प्लेक्स - एम एच सी) म्हणतात.



एमएचसी जीन शरीराच्या सुरक्षा दलाच स्वरूप ठरवतो

शरीराच्या सुरक्षा दलाच्या हुकूम केंद्राचा आकार, स्वभाव व कार्य ठरवणे ह्या बाबतीत ह्या समुच्चयाचा प्रमुख सहभाग असतो. एखाद्या आगंतुकाविरुद्ध सुरक्षा दलाचा हल्ला किती जोरदार असावा व सेनेचं बळ किती असावं हे हा समुच्चय ठरवतो. ह्या समुच्चयाचा जो भाग एखाद्या परतत्वाविरुद्ध रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया किती जोरदार असावी हे ठरवतो त्याला आय रीजन किंवा रोगावरोधी प्रतिक्रिया विभाग म्हणतात. ह्या समुच्चयातील जीन्सनिर्मित आणखी एक पदार्थ परतत्त्व दर्शविणाऱ्या सीमा सुरक्षा पेशींचं ओळखपत्र म्हणून काम करतो. जेव्हा स टी पेशी हे एम एच सी परिचयपत्र आगंतुक शत्रूच्या परिचयपत्राशी ताडून पहातात तेव्हा शरीराच्या सुरक्षा फौजेच्या प्रतिहल्ल्याची कृती सुरु होते.



रोगप्रतिबंधक-निरोधक शरीराच्या परकीयाशी प्रतिक्रियेचा वेग कमी करतात किंवा थांबवतात

अनुक्रमणिका

जेव्हा एखाद्या शल्यचिकित्सकाला परक्या अवयवाचं रुग्णाच्या शरीरात रोपण करायचं असतं, तेव्हा रुग्णाची पूर्ण एच एल ए रूपरेखा माहिती असणं अत्यंत आवश्यक आहे. योग्य दाता निवडण्यासाठी रक्त गटाच्या माहितीप्रमाणे एच एल ए गट माहीत असावा लागतो. मूत्रपिंडासारख्या काही अवयवांसाठी आता एच एल ए गटाची नोंद केलेल्या अवयव पेढ्या स्थापन झाल्या आहेत. मूत्रपिंडाची गरज असणाऱ्या रुग्णाचा एच एल ए गट ह्या पेढ्यांना कळवताच त्यानुसार त्या योग्य मूत्रपिंड पुरवतात.

असं असूनही रुग्णाशी तंतोतंत जुळणारा अवयव मिळणे कठीण असते. दात्याच्या अवयवातील असंख्य परतत्त्व - ओळखपत्रांपैकी एखाद दुसरं ओळखपत्र रुग्णाच्या सुरक्षा सेनेकडून परकीय म्हणून गृहित धरलं जातं. साहजिकच अभ्यागतावर हल्ला होतो. पण त्यात जोर नसतो. ही प्रतिक्रिया शमवण्यासाठी रसायनं वापरली जातात. त्यांना रोग प्रतिबंधक निरोधक (इम्युनोसप्रेसर्स) म्हणतात. प्रतितत्त्वं किंवा सायटोटॉक्सिक - टी पेशींची निर्मिती व उत्सर्जन होण्यापूर्वी घडणाऱ्या साखळी प्रतिक्रियांपैकी एकीत ही निरोधकं हस्तक्षेप करतात. कॉर्टीझोन, प्रेडनिसोलॉन व ६ - मरकॅटोप्युरिन ही कांही रोगप्रतिबंध निरोधकं होत. ॲन्टीलिम्फोसाइट सीरम (ए एल एस) हे देखील एक जहाल रोगप्रतिबंध निरोधक आहे. याखेरीज विकिरणंही सुरक्षा दलावर नियंत्रण ठेवतात.

तथापि, ह्यापैकी कोणत्याही रोगप्रतिबंध-निरोधकात आपल्या कामाची निवड करण्याची कुवत नाही. केवळ उपकारक प्रत्यारोपित अवयवांवर हल्ला करण्यापासून सुरक्षा सैनिकांना थांबवावं पण एरवी त्यांचं काम बिनबोभाट चालू रहावं अशी व्यवस्था ते करू शकत नाहीत. संपूर्ण सुरक्षा दलच त्यांच्यापुढे दुबळं ठरतं व त्यामुळे संधीसाधू रोगजंतूंपासून शरीराचं रक्षण करणं अशक्य होतं. विशिष्ट कारणापुरता केलेला युद्धविराम सर्वसामान्य स्वरूपाचाच होतो व म्हणूनच घातक ठरतो.

काही वैज्ञानिकांनी मुख्यतः इंग्लंडचे एव्रीयन मिचीसन ह्यांनी सुरक्षा दलाने विशिष्ट कारणापुरता युद्धविराम करावा यासाठीच्या उपायांचा शोध लावला आहे. त्यांनी असं सिद्ध केलं आहे की परतत्त्वाचा एकच मोठा डोस रुग्णात रोगप्रतिबंधक सहिष्णुता निर्माण करतो. त्यानंतर अगदी सामान्य डोस दिला तरी शरीरात त्या परतत्त्वाविरुद्ध रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया निर्माण होत नाही. ह्याला उच्च विभागीय सहिष्णुता म्हणतात.

याउलट, परतत्त्वाचे लहान डोस पुन्हा पुन्हा दिले असता ह्याच प्रकारची सहिष्णुता निर्माण होते. ह्याला कनिष्ठ विभागीय सहिष्णुता म्हणतात. “अतिरेक्यांचं बंड” म्हणजेच ॲलर्जीक स्थितीवर ताबा मिळवण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या उपायांपैकी हा एक होय.

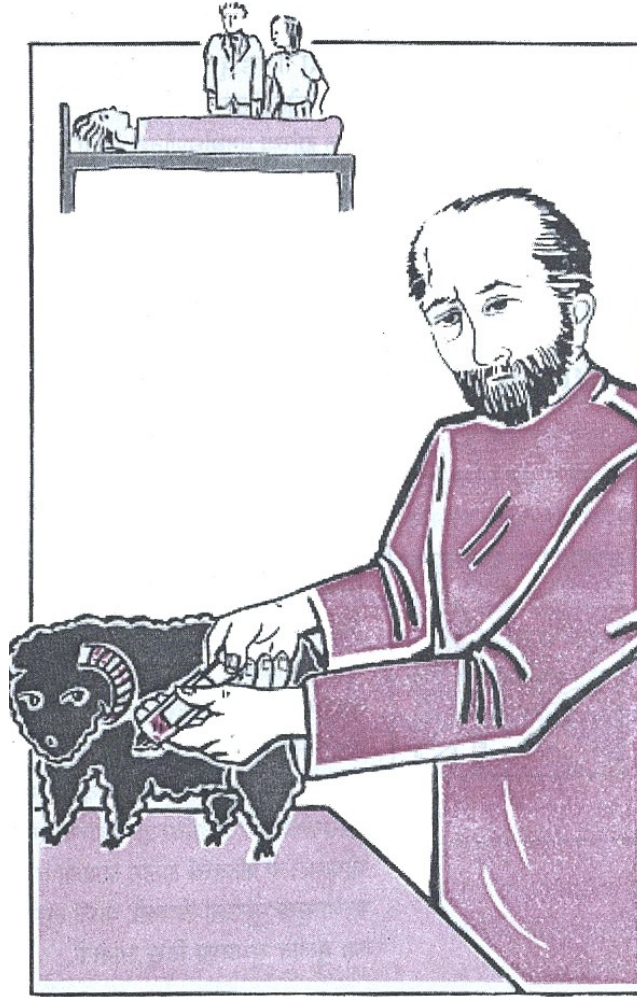


शांती-सेना

सदैव युद्ध करणं एवढंच सेनेचं काम नसतं. अनेकदा तिला शांती सेनेचं कामही कराव लागतं. नागरिकांशी, खांद्याला खांदा भिडवून, नैसर्गिक आपत्तीत सापडलेल्यांना मदत करावी लागते. घरं, रस्ते, पूल ह्यांच्या पुनर्बांधणीतही तिची मदत होते. इतकंच नव्हे, तर आक्रमणाच्या धोक्यात सापडलेल्या दुसऱ्या देशालाही मदत करावी लागते.

शरीराची सशस्त्र सेना स्वतःहून अशा कामात भाग घेत नाही. पण वैज्ञानिक हतभागी व्यक्तींच्या मदतीसाठी वेळोवेळी तिच्या सेवेचा अवश्य लाभ घेतात.

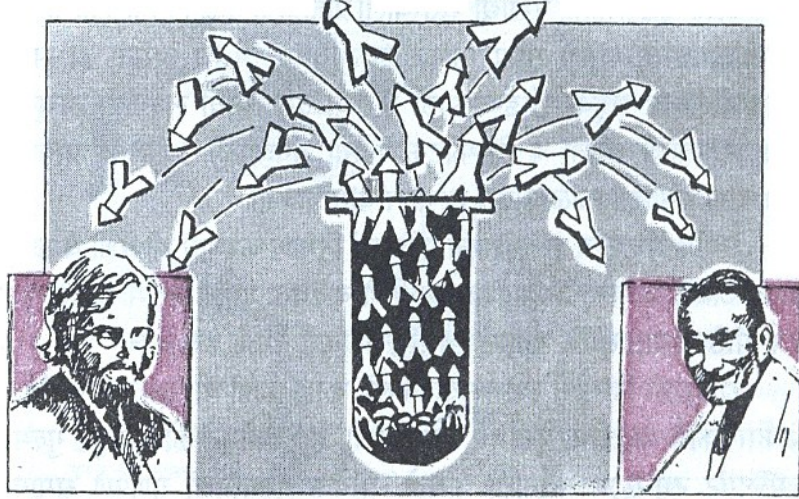
असा प्रयत्न, सर्वप्रथम, सन १९०५ मध्ये आपल्या प्रतितत्त्वाच्या शोधाबद्दल वैद्यक विषयाचं नोबेल पारितोषिक मिळवणारा जर्मन वैज्ञानिक एमिल व्हॉन बेहरिंग (१८५४ - १९१७) ह्याने १८९१ च्या नाताळच्या आदल्या दिवशी केला. त्यापूर्वी त्याने प्रतितत्त्वांच्या अंगी असलेली संघर्षक्षमता दाखवून दिली होती. त्या ऐतिहासिक महत्त्वाच्या दिवशी त्याने घटसर्पाच्या परतत्त्वांविरुद्ध मेंढीच्या रक्तात जोपासलेली प्रतितत्त्वं अलग काढली व एका मरणोन्मुख मुलीला टोचली. काही तासातच त्या मुलीत सुधारणा दिसू लागली.



निष्क्रिय रोगावरोधी उपचारार्थ मेंढीचं रक्त काढताना एमिल व्हॉन बेहरिंग

त्याकाळी, वैज्ञानिकांनी अशा प्रकारच्या उपचाराबद्दल बऱ्याच अपेक्षा बाळगल्या होत्या, परंतु प्रतितत्त्वांचा उपयुक्त जीवनकाळ फार लहान असतो. त्यामुळे तात्पुरता आराम मिळतो. अशा प्रकारच्या “अप्रत्यक्ष रोगप्रतिबंधक उपचार पद्धतीचा उपयोग, ज्यांची प्रतितत्त्व - निर्मिती-क्षमता काही काळापुरती कमी झाली आहे, अशा रुग्णांनाच होतो. शिवाय प्रतितत्त्व दाता नेहमी सापडेलच असं नाही. साहजिकच प्रतितत्त्व किंवा विशिष्ट पेशी रुग्णाला टोचून उपचार करण्याची पध्दत हळूहळू मागे पडली.

मात्र सन १९७५ मध्ये लागलेल्या क्रांतिकारी शोधामुळे प्रतितत्त्वांची ही अत्यंत विशिष्ट व जोरदार प्रक्षेपणास्रं केवळ उपचारासाठीच नव्हे तर रोग निदानासाठीही उपयोगात आणण्याकडे लक्ष वेधलं गेलं आहे. जॉर्ज कोहलर (१९४६ -) व सीझर मिल्सटीन (१९२७ -) ह्या दोन वैज्ञानिकांनी एक संकरित पेशी तयार केली ती अमर असून मोठ्या प्रमाणावर सक्षम अतिविशिष्ट व मुख्य म्हणजे हुबेहूब एकसारख्या एक प्रतितत्त्वांची निर्मिती करू शकते. अशा प्रकारच्या सुदृढ पेशींचा कारखाना विकसित करणे हा एक विलक्षण शोध होता. त्याला “हायब्रिडोमा” असं सार्थ नांव दिलं गेलं व ह्या शोधाबद्दल कौहलर व मिल्सटीन ह्यांना १९८४ चं वैद्यक शाखेचं नोबेल पारितोषिक मिळालं.



जॉर्ज कोहलर (डावीकडे) व सीझर मिल्सटीन (उजवीकडे)

कोणत्याही सामान्य आकाराच्या रेणूच्या दर्शनी भागावर काही विशिष्ट रेण्वीय रचना असतात व त्या प्रत्येक रचनेला शरीराचे सैनिक स्वतंत्रपणे ओळखतात. प्रत्येक रचना त्या रेणूच्या अँटीजेनिक ओळखपत्रांचा एक भाग असते. त्याला परतत्त्व निर्धारक (अँटीजेनिक डिटरमीनंट) म्हणतात. प्रत्येक निर्धारकासाठी वेगवेगळं व उचित प्रतितत्त्व निर्माण होतं व ह्यातील प्रत्येक प्रतितत्त्वाला स्वतंत्र बी पेशींचा कारखाना असतो. असे लाखो किंवा त्याहूनही अधिक बी पेशींचे कारखाने शरीरात प्रथमपासून अस्तित्वात आहेत, असं मानलं जातं.

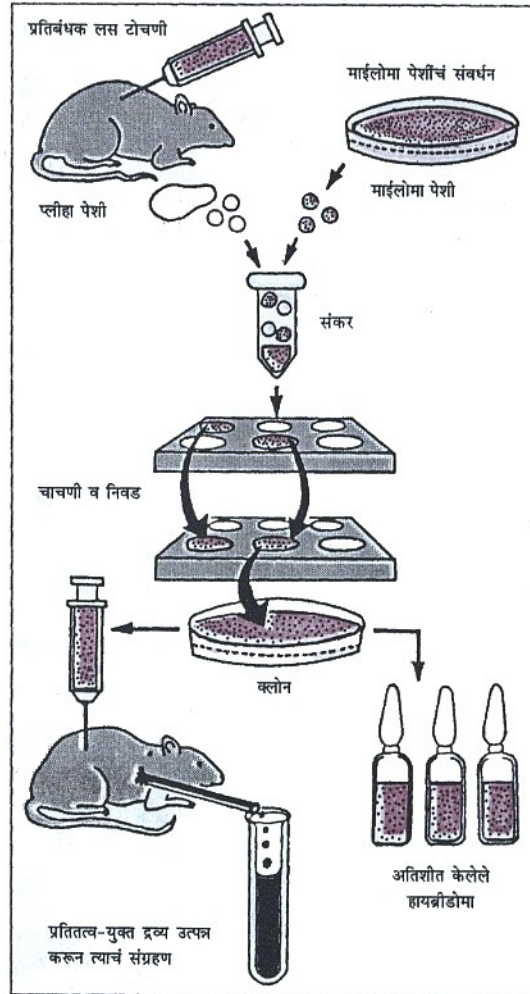
अशा परिस्थितीत, एखाद्या परतत्त्वाला प्रतिक्रिया म्हणून निर्माण होणाऱ्या ह्या प्रतितत्त्वांचा एकूण साठा म्हणजे एक विषम मिश्रण असतं. ही सर्व प्रक्षेपणास्रं जरी शत्रूवर सोडण्यासाठी असली तरी त्यांची लक्ष्यावर अचूक मारा करण्याची क्षमता व विस्फोटक शक्ती वेगवेगळी असते व प्रत्येक कारखाना मर्यादित काळापुरतंच उत्पादन करू शकतो.

अनुक्रमणिका

सर्वात अचूक व शक्तिशाली प्रतितत्त्वं निर्माण करणारी बी पेशी वेगळी करता आली व तिची आयुमर्यादा सार्थपणे वाढवता आली तर मानवतेला ते एक मोठे वरदान ठरेल. कोहलर व मिल्सटीननी नेमकं हेच केलं.

ह्या कामी निसर्गाने त्यांना मदत केली. काही काही बी पेशींचा निसर्गतः कर्करोगकारी माइलोमा पेशींमध्ये बदल होतो. ह्या पेशीमुळे होणारा दुष्ट गुल्म (मॅलिग्नंट ट्यूमर) अविनाशी असतो. प्रत्येक गुल्मामध्ये पूर्णपणे समान असणाऱ्या बऱ्याच पेशी असतात. ह्या पेशींच्या समूहाला क्लोन म्हणतात. त्यांनी निर्माण केलेले असंख्य इम्युनोग्लोब्युलीन्स रेणू सुद्धा पूर्णपणे समान रचना असणारे असतात.

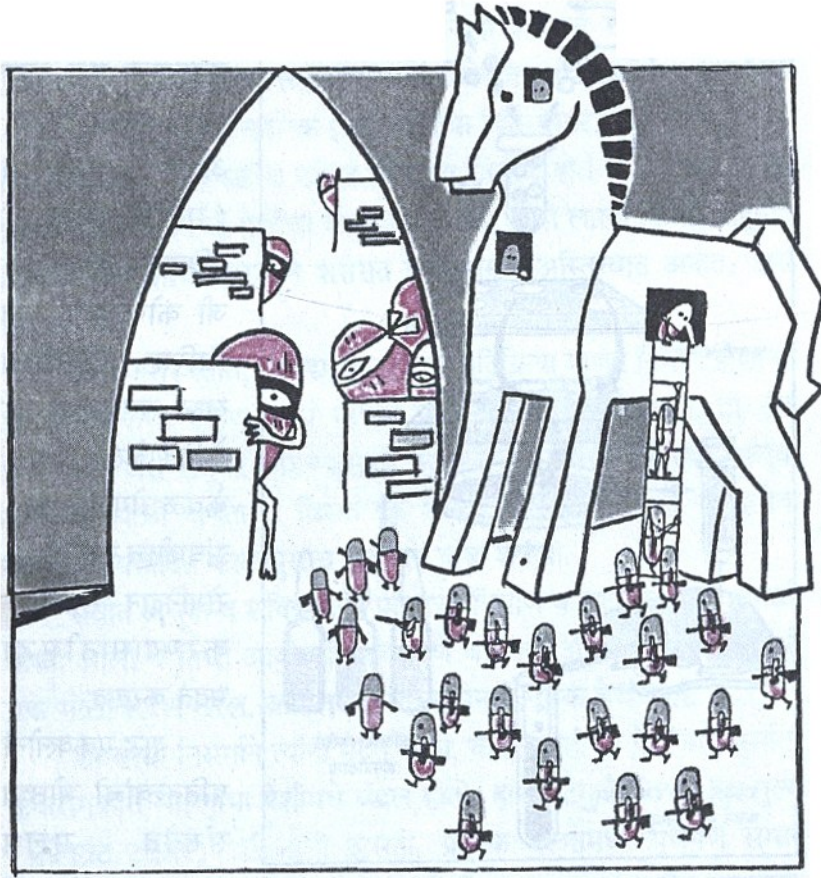
कोलहर व मिल्सटीननी माइलोमा पेशी व प्रतितत्त्वं निर्माण करणारी बी पेशी ह्या दोघांचा संयोग घडवून एक संकरित पेशी निर्माण केली. काळजीपूर्वक निवड व शुद्धीकरण केल्याने इच्छित हायब्रिडोमा पेशीत एका जनक पेशीतील अविनाशित्व व दुसऱ्या जनक पेशीतील उपयोगी प्रतितत्त्वं निर्माण करण्याचा गुण असा दुहेरी संगम झाला. अशी एकक्लोनी (मोनोक्लोनल) - प्रतितत्त्वं-प्रक्षेपणास्त्रं-जी कोणत्याही एका विशिष्ट परतत्त्वाला लक्ष्य समजून अचूक केंद्रित केली जातात, केवळ रोग - निवारक संघर्षातच नव्हे तर रोगनिदान करण्यासाठी सुद्धा मदत करतात.



एकक्लोनी प्रतितत्त्वाची व्यावसायिक स्तरावर निर्मिती क्रिया अगदी साधी आहे.

अनुक्रमणिका

शुद्ध एकक्लोनी प्रतितत्त्वांची मोठ्या संख्येत सुलभ उपलब्धता म्हणजे शरीराच्या सुरक्षा सेनेला वरदानच ठरलं आहे. उदाहरणार्थ : टी एस टी ए विरुद्ध योग्य एकक्लोनी प्रतितत्त्वे सापडली तर त्यांचा उपयोग ट्यूमर गाठीवर घणाघाती हल्ला करण्यासाठी होईल. तथापि, प्रत्यक्षात वैज्ञानिकांनी ह्या प्रक्षेपणास्रावर एक शक्तिशाली विषारी औषधाची योजना करण्याचे ठरवले आहे. प्रक्षेपणास्र न चुकता थेट गुल्मपेशीवरच उतरणार असल्याने, विषारी औषधाच्या बॉम्बचा स्फोट इतर शांतताप्रिय पेशींना धक्का न लावता, फक्त बंडखोर कर्करोग पेशींवरच होईल. आणखी एक मौलिक विचार साकार होत आहे तो असा. विषारी औषधांना खास बनवलेल्या रेण्वीय आवरणात म्हणजे “लायपोझोम्स” मध्ये बंद करायचं. ही लायपोझोम्स म्हणजे ग्रीक कथेतील ट्रोजन घोड्यासारखी असतील. त्यांना प्रतितत्त्व प्रक्षेपणास्रं योग्य दिशेने नेतील. एकदा ईप्सित स्थळी पोचताच आत लपलेले औषधरूपी सैनिक बाहेर येऊन बंडखोर कर्कपेशींवर हल्ला करतील.



लायपोझोम्समध्ये साळसूदपणे लपलेली औषध ईप्सित स्थळी पोचवता येतात

एकक्लोनी प्रतितत्त्वांची सर्वोत्कृष्ट शुद्धता व वैशिष्ट्य ह्यामुळे त्यांना प्रभावी हेरांचं स्थान प्राप्प झालं आहे. ह्या प्रतितत्त्वाचं विश्लेषण करून वैज्ञानिकाला त्यांच्या रचनेची विस्तृत माहिती तर मिळालीच आहे पण त्यांच्या निर्मितीचं तंत्रसुद्धा उमगलं आहे. त्याच्या आधारे वैज्ञानिकांनी त्यांच्या निर्मिती क्रियेत सुधारणा घडवून आणली आहे.

एकक्लोनी प्रतितत्त्वांच्या अतिविशिष्टतेमुळे काही पेशींच्या गटाची खासीयत असणाऱ्या अँटीजेनीक निर्धारकांची ओळख पटवण्यासाठी त्यांचा उपयोग होत आहे. उदाहरणार्थ प्रत्यारोपण

अनुक्रमणिका

शस्त्रक्रियेत महत्त्वाचे असणाऱ्या हिस्टोकॅम्पॅटिबिलिटी परतत्त्वांचे गट पाडणे एकक्लोनी प्रतितत्त्वांच्या वापरामुळे सुलभ झाले आहे. रक्तगट ठरविण्याही त्यांचा उपयोग होतो हे ओघाने आलेच.

रुग्णाच्या उपचाराची योग्य आखणी करण्यासाठी, काही अत्यंत लहान प्रमाणातील स्रवांचं अचूक व तंतोतंत मापन आवश्यक असतं. उदाहरणार्थ: थायरॉईड ग्रंथीतून स्रवणाऱ्या टी३ व टी४ संप्रेरकांच मापन ह्या ग्रंथीच्या कार्यपद्धती बदल महत्त्वाची माहिती देते. सदोष थायरॉईड ग्रंथीवर उपचार घेणाऱ्या रुग्णाला डॉक्टर अशा मापनाच्या मदतीने योग्य उपचार करू शकतात. अशा मोजमापाच्या कामी उपयोगी येणारी “रेडियोइम्यूनो अॅसे” किंवा “एलिसा” सारखी पद्धत प्रतितत्त्वांच्या विशिष्टतेच्या गुणावरच आधारित आहे. एकक्लोनी प्रतितत्त्वांचा वापर केल्याने ह्या पद्धतीतील अचूकता व दर्जा सुधारला आहे.

एखाद्या विशिष्ट जातीचा रेणू अनेक जातीच्या रेणूंच्या मिश्रणातून वेगळा काढणं व त्याचं आणखी शुद्धीकरण करणे, हा ह्या ठिकाणी एकक्लोनी प्रतितत्त्वाचा शांतीकालीन उपयोग होऊ शकतो. इंग्रज वैज्ञानिक डेव्हिड सेचर व डेरेक बर्क ह्यांनी “इंटरफेरॉन” विरुद्ध एकक्लोनी प्रतितत्त्वं तयार केली. अत्यंत शुद्ध अवस्थेतील ही प्रतितत्त्वं त्यांनी एका निष्क्रिय घन पदार्थाला जोडली व ह्या पदार्थाचा भिन्न पदार्थाच्या मिश्रणातून शुद्ध इंटरफेरॉन मिळवण्याकरिता वापर केला. आता अशा पद्धती औद्योगिक प्रमाणावर वापरल्या जात आहेत.



विजयी शरीर

गेल्या काही दशकांत, वैज्ञानिकांना मानवी शरीरातील ह्या भव्य सेनेच्या कार्यप्रणालीची बरीच माहिती मिळाली आहे. तरीही अजून कितीतरी गोष्टी उजेडात यायच्या आहेत, हे त्यांना ठाऊक आहे. व त्या दृष्टीने त्यांचे प्रयत्न चालू आहेत. जसं जसं या चित्तवेधक सुरक्षा यंत्रणेचं त्यांचं ज्ञान वाढत जाईल, तसंतसं शरीरात चालू असणारी युद्धं जिंकण्यासाठी किंवा थांबवण्यासाठी ते सेनेची कार्यक्षमता वाढवतील. बरेचदा युद्ध करायची पाळीच येणार नाही. पण युद्ध अटळच असेल तर वैज्ञानिक, ते युद्ध अल्पकालीन असेल तसंच त्यात विजयाचे क्षण जास्त व पराभवाचे क्षण कमीत कमी असतील, एवढं नक्कीच पहातील.



शब्दसूची

अंग्माग्लोब्युलिनेमिया : एक रोग ज्यामध्ये शरीर प्रतितत्त्व म्हणजेच गामाग्लोब्युलिन्स तयार करण्यास असमर्थ ठरतं.

एड्स : अँक्वायर्ड इम्यूनोडेफिशियन्सी सिंड्रोम (एच.आय.व्ही.) मानवीय रोगावरोधी-न्यूनता विषाणूमुळे होणारा रोग

अल्ब्युमिन : बहुधा रक्तातील द्रव पदार्थात मोठ्या प्रमाणावर असणारं एक प्रकारचं प्रथिन.

अँलर्जन : ज्यांच्यामुळे अँलर्जी येते असे पदार्थ.

अँलर्जी : शरीराच्या संरक्षण यंत्रणेची परकीय पदार्थांला प्रतिक्रिया. ही बहुधा सौम्य असली तरी शॉक किंवा दमा ह्यासारखी तीव्रही होते.

अँमिनो आम्ल किंवा अँमिनो अँसिड्स : प्रथिनांचे घटक ह्याचे २० वेगवेगळे प्रकार आहेत.

अँनाफिलॅक्सीस : झटकन येणारी एक प्रकारची अँलर्जिक किंवा अतिसंवेदनकारी प्रतिक्रिया. ही कधीकधी जीवघेणी ठरते.

अँथ्रॅक्स : बॅसिलस अँथ्रॅसिसमुळे मेंढ्या व गुरे ह्यांना होणारा एक प्रकारचा तीव्र सांसर्गिक रोग. हा (स्लपीनीक फीव्हर) प्लीहेचा ताप किंवा (वुलसॉर्टर्स डीसीज) लोकर काढणाऱ्यांना होणारा रोग म्हणूनही ओळखला जातो.

प्रतितत्त्व (अँन्टीबॉडी) : परतत्त्वाला विरोधी उत्तर म्हणून संरक्षण यंत्रणेने तयार केलेली एक प्रकारची प्रथिनं. प्रतितत्त्वाचा स्वभावधर्म अतिविशिष्ट असतो व ज्या परतत्त्वाच्या विरोधात त्याची निर्मिती होते, त्याच्याशीच त्यांचे बंध घट्ट जुळतात.

परतत्त्व (अँन्टीजेन) : कोणत्याही पदार्थावरील पृष्ठभागी असलेली त्याची स्वतःची अशी खास आण्विक रचना. परतत्त्वाविरुद्ध प्रतितत्त्व निर्माण होतात व त्याच्याशीच बांधली जातात.

परतत्त्व निर्णायक अँन्टीजेनिक डिटरमिनंट : परतत्त्वाचा स्वतंत्रपणे वागू शकणारा भाग.

अँन्टीलिम्फोसाईट सीरम (ए एल एस) : रक्तातील द्रव पदार्थ. ह्यात दुसऱ्या जातीतील लिम्फोसाईटसच्या परतत्त्वाविरुद्ध कार्यक्षम प्रतितत्त्वं असतात. ए एल एस दुसऱ्या जातीच्या प्राण्यांमधील रोग प्रतिबंधक प्रतिक्रिया दाबून ठेवू शकते.

स्वरोग प्रतिबंधक (ऑटोइम्यून) : शरीराच्या स्वतःच्याच भागाविरुद्ध होणारी रोग प्रतिबंधक प्रतिक्रिया.

बायो टेक्नॉलॉजिस्ट : सजीव सृष्टीतील घटनांचा अभ्यासक.

बी लिम्फोसाईट्स : अस्थि-मज्जेच्या दबावाखाली तयार होणारी लिम्फोसाईट पेशींची जात.

अस्थि-मज्जा (बोन-मॅरो) : हाडांच्या पोकळीतील लापशीसारखा पदार्थ.

बर्सा ऑफ फॅब्रीशीअस : पक्षांच्या गुदद्वाराजवळील लिम्फग्रंथीसारखा भाग शरीररचना शास्त्रज्ञ फॅब्रीशीअसने प्रथम १४९२ मध्ये शोध लावला.

कॅन्डीडा : कॅन्डीडा अल्बीकन्स, कॅ. ट्रॉपीकॅलीस कॅ. पॅराप्सीलिऑसिस व कॅ. गीलरमॉन्डी ह्या निरोगी माणसात असलेल्या यीस्टच्या जाती. कधीकधी, विशेषतः कर्करोगात व सदोष रोगप्रतिबंधक यंत्रणा असल्यास ह्या जाती अपायकारक व रोगदायी ठरतात. त्यांच्यामुळे होणाऱ्या रोगाचं नांव कॅन्डीडिऑसिस किंवा थ्रश - तोंड येणे.

कार्बोदके (कार्बोहायड्रेट्स) : कार्बन हायड्रोजन व ऑक्सीजन मिळून बनलेला आवश्यक रासायनिक संयुगाचा गट कार्बोदकामुळे ऊर्जा मिळते व ती पिष्टमय पदार्थ व साखरेत असतात.

पेशीय रोगावरोधी प्रतिक्रिया (सेल्युलर इम्यून रिस्पॉन्स) : ज्या रोगावरोधी प्रतिक्रियेत सायटो-टॉक्सिक - मारक माटी पेशींची निर्मिती होते.

कॉलरा (हगवण) : वैज्ञानिक भाषेत व्हिब्रीओ कॉलेरे नावाने ओळखला जाणारा, स्वल्पविरामाच्या चिन्हासारख्या जीवाणूमुळे होणारा आतड्याचा सांसर्गिक रोग संसर्गाचं मूळ रुग्णाच्या विष्टेने दूषित झालेलं पाणी. जीवाणू अन्ननलिकेतून शरीरात प्रवेश करतात. व पुढील लक्षणे दिसू लागतात. उलटी पोटात तीव्र कळ, भाताच्या पेजेसारखा संडास होणे - तात्काळ उपचार न केल्यास हमखास मृत्यू.

सिलीया : श्वसनमार्गाच्या दुतर्फा असलेली बारीक केसासारखी रचना.

क्लोन : फक्त जीन्सचा समुच्चय होऊन क्लोन होतो व त्यामुळे मोठ्या प्रमाणात समान नकला मिळू शकतात. कधीकधी एकट्या पेशीचाही क्लोन होतो.

पूरक (कॉम्प्लिमेंट) : रक्ताच्या द्रवभागात असणाऱ्या प्रथिनांचा एक गट. त्यांच्यावर उष्णतेचा परिणाम चटकन होतो.

कान्जेनिटल : जन्मतःच असणारा पण आनुवंशिक नव्हे.

(सायटो-टॉक्सिक) (किलर टी पेशी) मा टी पेशी : टी लिम्फोसाईटसच उपांग निशान पेशींना मारण्यात कुशल.

मधुमेह (डायाबेटीस) : एक रोगाचा प्रकार. ह्यात रक्तातील साखरेचं प्रमाण नेहमीप्रमाणे जास्त असतं.

अनुक्रमणिका

रोगनिदान (डायग्रॉसिस) : डॉक्टर लोक रोगाचं कारण शोधण्यासाठी वापरत असलेली पद्धतशीर कृती.

घटसर्फ (डिप्थेरिया) : नाक व घसा ह्यांना होणारा तीव्र सांसर्गिक रोग. श्लेष्मल आवरणावर जीवाणूंच्या विषामुळे दुष्परिणाम होतो. उपचाराला उशीर झाला किंवा उपचार केलेच नाहीत तर मृत्यू अटळ!

डायसल्फाईड ब्रीज : दोन गंधक अणू जोडल्यामुळे होणारा रासायनिक सांधा.

एलिसा : (एन्झाईम लिन्कड इम्यूनो सीरबंट अॅसे) रोगावरोधी गुणांवर आधारित एक पद्धत ह्यामुळे शरीरातील अगदी कमीत कमी पदार्थांचा शोध व मापन होऊ शकतं.

विकर (एन्झाईम) : शरीरातील रासायनिक प्रतिक्रियेत उत्तेजकाची भूमिका करणारा प्रथिनरेणू.

फॅटी अॅसिड्स : सेंद्रीय आम्ल -लिपीडस किंवा फॅटयुक्त.

कवक (फंगस) : मृत किंवा सडणाऱ्या पदार्थांवर वाढणारा परजीवी जंतू.

गामाग्लोब्युलिन्स : रक्ताच्या द्रव भागात असणारा गोल प्रथिन. ह्यातील बहुतेकांकडे प्रतितत्त्वाचे गुणधर्म असतात.

जीन्स : आनुवंशिकतेचा मूळ भाग. (डी.एन.ए.) डी ऑक्सी हायबोन्यूक्लीक अॅसिडच्या रेणूंचा बनलेला असतो व प्रत्येक पेशीच्या गुणसुत्रावर (क्रोमोझोम्स) असतो. व्यक्तीचे रंगरूप व कार्यपद्धतीचे गुणधर्म जीनमुळे ठरतात.

हिस्टमिन : निसर्गतः शरीरात असलेला रासायनिक पदार्थ. त्याच्यामुळे रक्तवाहिन्या प्रसरण पावतात.

हिस्टेकॅपॅटिबिलीटी : दोन भिन्न पेशीमय भागातील समानता. हिस्टो-पेशींचा बनलेला भाग.

हाईव्हज् : अॅर्टीकेरीया किंवा नेटल रॅश. ही एक प्रकारची अलर्जिक प्रतिक्रिया असून त्यात त्वचेला खाज येते व लाल फुगीर चट्टे पडतात.

एच एल ए : मानवीय श्वेताणू परतत्त्व. मानवाच्या पेशींना इतर प्राण्यांच्या पेशीहून वेगळेपणा देणारे परतत्त्व.

देहद्रव्य-जन्य रोगावरोधी प्रतिक्रिया (ह्यूमारेल इम्यून रिस्पॉन्स) : प्रतितत्त्वांची निर्मिती व अभिसरण ज्यात असते अशी रोगावरोधी प्रतिक्रिया.

(हायब्रीड) संकरित : दोन किंवा अधिक स्वभाव. विशेषांचे पृथक्करण. भिन्न जीन्स असलेल्या आईबापांचे मूलं.

हायब्रीडोमा : परतत्त्व निर्माता लिम्फोसाईटस व माईलोमा पेशी यांच्या संयोगातून तयार झालेल्या संकरित पेशी.

हायड्रोफोबिया : “रेबीज” पहा.

अतिसंवेदनशीलता (हायपर सेन्सीटीव्हिटी) : रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रियेचा असा एक प्रकार ज्यामुळे विपरीत परिणाम होतो. दुसरं नाव अॅलर्जी.

रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया (इम्यून रिस्पॉन्स) : रोगजंतूमुळे होणाऱ्या रोगाला शरिराची प्रतिक्रिया.

रोगप्रतिबंधक यंत्रणा (इम्यून - सिस्टीम) : रोगप्रतिबंधक प्रतिक्रिया निर्माण करणाऱ्या अवयवांचे जाळे.

रोगावरोधी न्यूनता (इम्युनो डेफिशियन्सी) : शरीरशास्त्र विषयक किंवा शरीर विज्ञान विषयक अव्यवस्थेमुळे येणारी अपुरी, अतिसामान्य किंवा अजिबात नसलेली रोगावरोधी प्रतिक्रिया.

इम्युनोग्लोब्युलिनस : रोगावरोधी प्रतिक्रिये दरम्यान होणारे गोलाकार प्रथिन रेणू गामाग्लोब्युलिनस पहा.

इन्सुलिन : स्वादुपिंडात तयार होणारं संप्रेरक त्याच्यामुळे रक्तातील साखरेचं प्रमाण स्थिर रहातं.

इंटरफेरॉन : विषाणांच्या संसर्गाला तोंड देण्यासाठी शरीर निर्मित एक रसायन.

आयनायझिंग : कोणताही विद्युत भार नसलेल्या पदार्थाच्या अणूचे विघटन विद्युत भार धारण करणाऱ्या कणांमध्ये (आयन्स) ज्या उच्च उर्जेच्या प्रकाश किरणांमुळे होते ते किरण.

ल्युकोट्राईन : चरबीयुक्त आम्लांपासून निर्माण होणारा ऑक्सीडाइज्ड पदार्थाचा परिवार. काही पेशीत ते उत्तेजनानंतर निर्माण होतात. अंगात जळजळ होणे व अॅलर्जिक प्रतिक्रिया ह्यात त्यांचा सहभाग असतो.

लायपोझोम्स : लिपीड्स द्रवाने भरलेल्या पोकळ्या अलेक डी. बॅनघम. ह्याने प्रथम शोध लावला व म्हणून त्यांना बॅन्धोझोम्स असंही म्हणतात. त्यांचा उपयोग रोगावरोधी रोगनिदान व जेनेटिक इंजिनिअरींग मध्ये होतो.

लिम्फ ग्रंथी (लिम्फ नोड्स) : लिम्फोसाईटस असलेल्या ग्रंथी.

लिम्फोसाईट्स : रोगांपासून संरक्षण करणाऱ्या एक प्रकारच्या श्वेत रक्तपेशी.

लिम्फोकाईन्स : लिम्फोईड पेशींना उत्तेजित करणारं रसायन.

लायसोजेन्स : पेशींमधील लायसोजेन्स नावाच्या सूक्ष्म अंगात असणारं पाचक विकर. त्यांच्यामुळे पेशींचं विघटन होऊ शकतं.

अनुक्रमणिका

महाकाय भक्षक पेशी (मॅक्रोफॅजीस) : इतर पेशींना खाऊन टाकणारा श्वेत पेशींचा एक प्रकार. शरीरातील मृत पेशी हटवण्याचं काम करतात.

मेजर हिस्टोकॅंटेबिलिटी कॉम्प्लेक्स (एमएचसी) : जीन्सच्या पारंपरिक गुणधर्मांमुळे निर्माण होणारं प्रथिन. ह्या प्रथिनामुळे एखाद्या वर्गातील पेशीयुक्त भागांना वैशिष्ट्य प्राप्त होतं.

मॅलिग्नंट ट्यूमर दुर्गम गुल्म : प्रमाणाबाहेर बदललेल्या व इतर अवयवांवर हल्ला करू शकणाऱ्या पेशींची गाठ. बहुधा कर्करोग्याशी निगडित.

मास्ट पेशी : पेशी-द्रवांत मोठे कण असणारी एकत्रित (सांधणारी) आणणारी पेशी. अॅलर्जीत महत्त्वाचा सहभाग.

एच एम सी प्रथिन : मेजर हिस्टोकॅंटेबिलिटी कॉम्प्लेक्स नामक जीनवरील एका भागातील जीनच्या पारंपरिकतेच्या नियमानुसार तयार झालेलं प्रथिनं.

एक क्लोनी : पेशींच्या एका क्लोनपासून बनलेला.

(म्यूस) श्लेष्मा : शरीराच्या अंतर्चेतून स्रवणारा पारदर्शक चिकट स्राव. बहुधा त्याचं प्रमाण कमी असतं. पण आजारपणात त्यात आश्चर्यजनक वाढ होते.

मायलॉईड स्टेम पेशी : ज्या मूळ पेशीपासून भक्षक पेशी किंवा श्वेतपेशी (उदा. मोनोसाईट, पॉलीमॉफोन्युक्लीअर ग्रॅन्यूलोसाईट) तयार होतात.

माईलोमा : बी - लिम्फोसाईटचा कर्करोगाच्या पेशीत बदल.

नॅचरल कीलर सेल्स (एन के) : खास करून कर्कपेशींना किंवा विषाणूग्रस्त पेशींना निष्क्रिय करणाऱ्या श्वेतपेशी.

(पॅसिव्हइम्यूनो थेरपी) निष्क्रिय रोगप्रतिबंधक उपचार पद्धती : बाहेरून प्रतितत्त्व शरीरात सोडणे.

पेयर्स पॅचेस : लिम्फ ग्रंथींचे पांढरे गोलाकार चट्टे. हे आतड्याच्या आतल्या भीतीवर असतात. स्वीडीश शरीर रचना शास्त्रज्ञ जोहन कोनार्ड पेयर्सच्या नावावरून नाव पडलं.

प्लूरीपोटंट स्टेम पेशी : ज्या मूळ पेशीपासून वेगवेगळ्या रक्तपेशी तयार होतात.

रेबीज : मेंदूचा प्राणघातक विषाणू - जनित रोग. रेबीज झालेल्या जनावरात हे विषाणू असतात. व माणसाला अशी जनावरं चावल्यास त्यालाही रेबीज होतो.

रेडियो इम्यूनो अॅसे : शरीरातील अत्यल्प प्रमाणातील पदार्थांचे मापन करण्यासाठी वापरण्यात येणारी पद्धत. ही पद्धत रोगावरोधी - रासायनिक गुणधर्मावर आधारित असून त्यात किरणोत्सर्जित रेणूंचा उपयोग केला जातो.

सिंड्रोम : एखाद्या रोगाच्या लक्षणांचा गट.

टी ४ (टेट्राआयोडोथायरोनिन) : थायराईड ग्रंथीतून निघणाऱ्या स्रावांपैकी एक. त्यात आयोडीनचे ४ अणू असतात. म्हणून त्याला टी४ म्हणतात. ह्या ग्रंथीतून निघणारे बहुतेक स्राव ह्याच स्वरूपात असतात.

टॉक्साईड : खास प्रक्रिया करून विषारी गुण घालवलेले पण प्रतितत्त्व निर्माण करण्याची क्षमता कायम असलेले जंतूंचे विष. (उदा. धनुर्वात, टॉक्साईड)

टी ३ (ट्रायआयोडो थायरोनिन) : थायराईड ग्रंथीतून निघणारे आणखी एक संप्रेरक. ह्यात आयोडीनचे ३ अणू असतात. म्हणून त्याला टी ३ म्हणतात.

टी एस टी ए : ट्यूमर स्पेसिफिक ट्रान्सप्लान्टेशन अॅन्टीजेन - खास गुल्म पेशींवर असणारे परतत्त्व. तशाच दिसणाऱ्या सामान्य पेशींवर हे परतत्त्व नसतं.

गुल्म (ट्यूमर) : पेशींची बेसुमार व अनैसर्गिक वाढ झाल्यामुळे आलेली निरुपयोगी गाठ. मॅलीग्नंट (उपद्रवी) व बिनाईन (निरुपद्रवी) अशा दोन प्रकारच्या गाठी असतात. मॅलीग्नंट गुल्म जलद वाढते व इतर भागी पसरतं. त्यामुळे जीवाला धोका संभवतो.

विषाणू (व्हायरस) : डी एन ए व आर एन ए युक्त प्रथिन हे एका डबीत बंद असते. विषाणू सजीव आहेत की रासायनिक याबद्दल दुमत आहे. तथापि सजीव पेशीत शिरताच ते प्रजोत्पादन करू शकतात.



प्रचार माध्यमातून विज्ञान व औद्योगिक तंत्रज्ञान क्षेत्रातील सर्वोत्कृष्ट प्रसारणाकरिता असलेले राष्ट्रीय विज्ञान आणि औद्योगिक संचार परिषदेच्या राष्ट्रीय पुरस्काराचे सह विजेते तसेच इंदिरा गांधी पुरस्कार, सावरकर पुरस्कार वगैरे पुरस्कारांचे विजेते डॉ. बाळ फोंडके केवळ इंग्रजीतूनच विज्ञान लिखाण करतात असे नाही तर हिंदी व मराठी भाषातूनही त्यांनी भरपूर लोकप्रिय लिखाण केले आहे.

मुंबई विश्वविद्यालयाची न्यूक्लीयर भौतिकशास्त्र विषयात एस.एससी व लंडन विश्वविद्यालयातील बायोफिजिक्स इम्यूनॉलॉजी विषयातील पी.एच.डी. मिळवल्यानंतर डॉ. फोंडके यांनी भाभा अनुसंधान केंद्रात रिसर्च सायन्टीस्ट म्हणून काम केले. ह्या कालावधीत त्यांनी सुमारे १०० रिसर्च पेपर्स प्रसिद्ध केले. नंतर ते रिसर्च क्षेत्र सोडून विज्ञान प्रसार क्षेत्रात आले. व सायन्स टुडे ह्या लोकप्रिय मासिकाचे संपादक व टाइम्स ऑफ इंडियाच्या समाचार— पत्र वर्गाचे विज्ञान संपादक म्हणून त्यांनी काम पाहिले.

राष्ट्रीय विज्ञान प्रसार संस्था (सीएसआयआर) च्या संस्थेच्या संचालकपदावरून ते नुकतेच निवृत्त झाले आहेत.