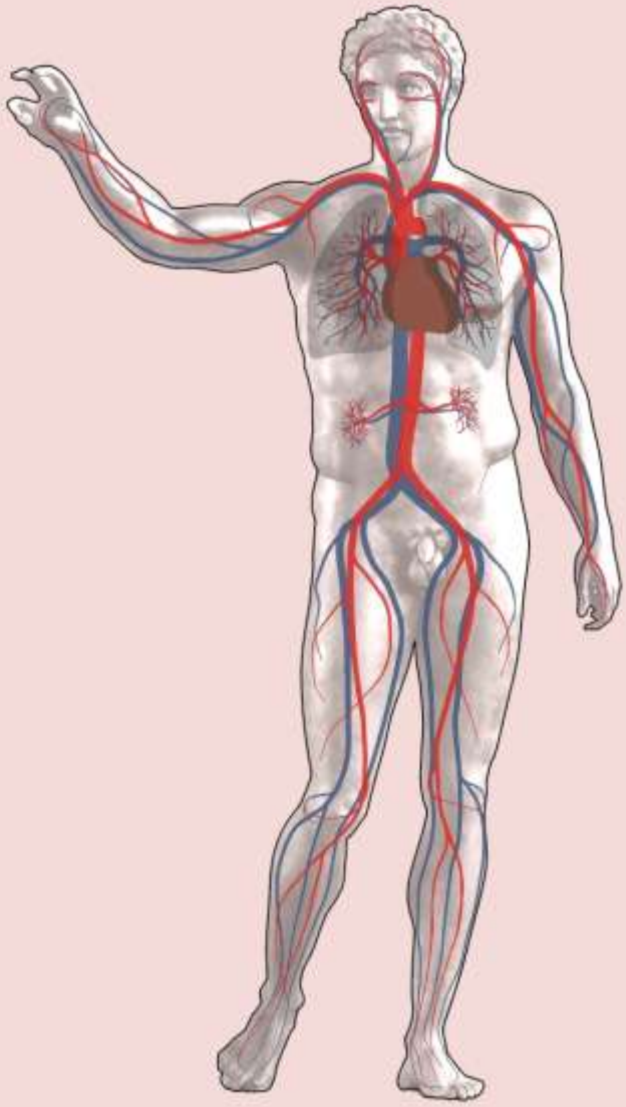
జీవనది – రక్తం కథ



డాక్టర్. వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

ebook @ kinige.com

జీవనది – రక్తం కథ

రక్తం గురించి తెలుసుకోదగిన ఎన్నో విషయాలు

(రెండవ ప్రచురణ)

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

© Author

© Dr. Vemuri Venkateswara Rao

This digital book is published by -

కినిగె డిజిటల్ టెక్నాలజీస్ ప్రయివేట్ లిమిటెడ్.

Kinige Digital Technologies Pvt. Ltd.

www.kinige.com

సర్వ హక్కులూ రక్షించబడ్డాయి.

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the author. *Violators risk criminal prosecution, imprisonment and or severe penalties.*

Cover design: Kiran Kumar Chava

Human image on cover is taken from http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blutkreislauf.png (CC License)

రెండవ ప్రచురణకి ముందు మాట

ఈ పుస్తకం 2002 లో ఇకో ఫౌండేషన్ అనే స్వచ్ఛంద సంస్థ ప్రచురించింది. ఆచ్చు వేసిన ప్రతులన్నీ ఖర్చు అయిపోయాయి. గత పది సంవత్సరాలలో కంప్యూటర్ రంగంలో సాంకేతిక పరంగా ఎన్నో మార్పులు వచ్చేయి. పూర్వం కాగితం మీద అచ్చు వేసే పుస్తకాలు ఇప్పుడు ఎలక్ట్రానిక్ రూపంలో అంతర్జాలం ద్వారా దొరికే అవకాశం వచ్చింది. ఇది సరి కొత్త వెసులుబాటు. అంతర్జాలం ద్వారా ఈ పుస్తకం అందరికీ సులభంగా అందేటట్లు చేద్దామని చేసిన ఈ తొలి ప్రయత్నంలో పుస్తకానికి కొద్ది మార్పులు, చేర్పులు చేసి మళ్లా ప్రచురిస్తున్నాం. ఈ మలి ప్రచురణలో చేసిన చెప్పుకోదగ్గ మార్పులు రెండు: మొదటిది, ఈ పుస్తకంలో ఉన్న ఎనిమిదవ అధ్యాయం పూర్వం లేదు. రెండవది, ప్రతి అధ్యాయం మొదట్లో వచ్చే చాణక్య నీతులని తీసేసేము. ఎలక్ట్రానిక్ రూపంలో రూపు దిద్దుకున్న ఈ పుస్తకం గురించి మీ అభిప్రాయం తెలియజెయ్యండి.

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

2011

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు తెలుగులో రాసిన ఇతర గ్రంథాలు

1. కంప్యూటర్లు (తెలుగు భాషా పత్రిక లో ప్రచురితం), 1968 ప్రాంతాలలో

2. జీవరహాశ్యం (ప్రతులు అయిపోయాయి), International Resource Systems, 1980

3. రసగంధాయ రసాయనం (ప్రతులు అయిపోయాయి), స్వీయ ప్రచురణ, 1991

4. కించిత్‌భోగో భవిష్యతి (ప్రతులు అయిపోయాయి), Vanguri Foundation of America, 1997

5. ఇంగ్లీషు–తెలుగు, తెలుగు–ఇంగ్లీషు నిఘంటువు, Asian Educational Services, New Delhi, 2002

6. జీవనది, మొదటి ప్రచురణ (ప్రతులు అయిపోయాయి), Eco Foundation, 2002

7. అమెరికా అనుభవాలు, Emesco, Hyderabad, 2009

8. విశ్వస్వరూపం, సుజనరంజని, 2010–11, APweekly, on–line magazine, 2011

9. http://lolakam.blogspot.com

పరిచయం

ఈ పుస్తకం చాలా అపురూపమైనది. అద్భుతమైనది. తెలుగులో శరీర విజ్ఞానశాస్త్రంలోని ఒక అంశాన్ని ఇంత సులభంగా, సుగమంగా, సురుచిరంగా, సుందరంగా, సునిశితంగా చెప్పే ప్రయత్నం ఇంత వరకు జరగలేదు కదా! ఆ గొప్ప లోపాన్ని ఎంతో చక్కగా ఈ పుస్తకం పూరిస్తుంది.

ఆధునిక వైద్యవిజ్ఞానం, శాస్త్ర పరిభాష తెలియని పాఠకుడు కూడా (సంగీత శాస్త్రం తెలియక పోతేనేం – చక్కగా పాడే వారి పాట విని పరవశించగలమా? లేమా?!) ఆనందంగా చదివి ఆహ్లాదకరంగా తెలుసుకోవడానికి ఎంతో అనువుగా వుంది ఈ ప్రయత్నం.

అన్నట్లు 'ప్రయత్నం' అంటే ప్రకృష్టమైన యత్నం. గొప్ప పని అన్న మాట. ఈ విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని కథలలాగా నవలలాగా చదివించటం ఎంత కష్టం!?

జీవం అంటే నీరు. నీరు లేనిది సృష్టి లేదు. నిరాకారం నీరాకారం అయితేనే సృష్టి. అందువలన మానవ జీవన ప్రవాహాన్ని అభివర్ణించే ఈ పుస్తకానికి జీవనది అని పేరు పెట్టడం ఎంతో బాగుంది.

ప్రకృతి పురుష సంయోగం లేకపోతే సృష్టి లేదన్నారు మన వేదాంతులు. సంయోగం అంటే పరిపూర్ణమైన సహయోగం. స్త్రీ పురుష జన్యువుల సంయోగాన్ని, సహయోగాన్ని ఎంతోచక్కగా వివరించారు వెంకటేశ్వరరావు గారీ పుస్తకంలో.

లలితా సహస్రనామంలో అమ్మవారిని 'రక్తనిష్టా' అని 'రుధిరా సంస్థితా' అని పరిపరి విధాల రక్తితో స్తుతించడం కనబడుతుంది. ఆమె అరుణ. కనుక సంకేతంగా జీవశాస్త్రం కూడ సనాతన విజ్ఞాన నిధిలో లేకపోలేదనిపిస్తుంది. అది విషయాంతరం.

ఈ పుస్తకం తెలుగు నేర్చి అర్థం చేసుకోగలవారందరూ చదివితే ఎంతో బాగుండును. అని ఆశంస, ఆకాంక్ష. తెలుగు వారి విజ్ఞాన శాస్త్ర అభిరుచికి ఈ పుస్తకం ఒక మార్గదర్శిక.

అక్కిరాజు రమాపతిరావు (మంజుశ్రీ)
శాన్ హోజే, కేలిఫోర్నియా
జూన్ 5, 1998

మనవి మాటలు

ఈ పుస్తకం రాయాలనే కోరిక దరిదాపు పది సంవత్సరాల కిందటే పుట్టింది. అప్పటికే సైన్సుకి సంబంధించిన కంప్యూటర్లు, జీవరహస్యం, రసగంధాయ రసాయనం అనే మూడు పుస్తకాలు రాసి ఉన్నాను. ఈ అనుభవం నేపథ్యంలో ఉన్నా ఈ పుస్తకం రాయడానికి సాహసించలేక పోయాను. ఆ తర్వాత కొన్నాళ్ళ పాటు వైద్య సంబంధమైన 'ఎమర్జెన్సీ వార్డు కథలు' అనే కొన్ని కథలు రాసి మరి కొంత అనుభవం సంపాదించేను. ఈ ప్రయత్నాలు ఇలా ఒక పక్క జరుగుతూ ఉండగా నా అవసరాలకి సరిపోయే పదసంపద నాకు ఎక్కడా దొరకక నేనే ఒక నిఘంటువుని నిర్మించుకున్నాను. ఆ నిఘంటువుని ఎదురుగా పెట్టుకుని నేను పదేళ్ళ బట్టీ కంటూన్న ఈ కలకి రూపకల్పన చేసి మీ ముందు ఉంచుతున్నాను.

రక్తం కథ సినిమా కథల కంటే రసవత్తరమైనది. రక్తం చరిత్రలోని రాజకీయాల ముందు మనదేశపు రాజకీయాలు దిగదుడుపే. ఒకరి రక్తం మరొకరికి ఎక్కించి ప్రాణాలు పోకుండా కాపాడవచ్చని తెలియగానే రక్తాన్ని ఒక ఔషధంగా వాడవచ్చని అర్థం అయింది. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధపు రోజులలో రక్తం నిల్వ చేసే పద్ధతులు అత్యంత కీలకమైన రాచరహస్యాలు. యుద్ధం ముగిసిన

తర్వాత ఆసుపత్రులలో రక్తం వాడి ప్రాణాలు నిలపడం రివాజు అయిపోయింది. దీనితో వాడకం ఎక్కువ, సరఫరా తక్కువ కావడంతో రక్తానికి, వ్యాపారవస్తువులకీ మధ్య తేడా గుర్తింపుకి రాలేదు – అందరికీ. రక్తపు వ్యాపారంలో కోట్లకి కోట్లరూపాయలు చేతులు మారుతున్నాయి. వ్యాపారం అనగానే కల్తీ మొట్టమొదటి సమస్య అయికూర్చుంది. 'ఎయిడ్స్' వ్యాధికి రక్తానికి ఉన్న సంబంధం అవగతం అవగానే ఈ వ్యాపార ధోరణిని కోర్టు వ్యవహారాలు చుట్టుముట్టేయి. ఈ విషయాలన్నీ సావకాశంగా చర్చిస్తే ఇదొక ఉద్గ్రంథం అవుతుంది. అందుకని సాధ్యమైనంత వరకు సైన్సుకి సంబంధించిన విషయాలకే ప్రాముఖ్యం వచ్చి రాజకీయ, సాంఘిక విషయాలని అంత ఎక్కువగా ప్రస్తావించలేదు.

నేను ఇక్కడ రాసిన విషయాలలో నా స్వకపోల కల్పితమైన విషయం ఏదీ లేదు. అంతా శృత పాండిత్యమే. ఇంగ్లీషు పుస్తకాలు చదివి సేకరించిన పరిజ్ఞానాన్ని తెలుగులో చెప్పడానికి ప్రయత్నించేను. ఇది వైద్య గ్రంథం కాదు. కనుక ఈ పుస్తకంలో చెప్పిన విషయాలన్నీ కూడా మీ విజ్ఞానాభివృద్ధికి, మానసిక ఆనందానికే తప్ప స్వంత వైద్యం చేసుకోడానికి కాదు. ఇది ఇలా ప్రత్యేకం ఎత్తి రాయడానికి ఒక కారణం వుంది. ఆ మధ్య సరదాగా, ఉబుసుపోకకి, 'అమెరికా

వారికి అవసరమయే మాత్ర' అన్న చమత్కారమైన పేరు పెట్టి బరువు తగ్గడానికి చిటకాలు కొన్ని రాసేను – ఇంగ్లీషులో. రాసిన వాడిని ఊరుకోకుండా నా పుట్టు పుట ('హోమ్ పేజి') లో పెట్టుకున్నాను. అంతర్జాలం (లేదా ఇలావలయం, 'ఇంటర్ నెట్')లో ఉండే అన్వేషణ యంత్రాల ('సెర్చి ఇంజనులు') సహాయంతో పిలవని పేరంటంలా నేను రాసిన వ్యాసాన్ని చదివి బరువు తగ్గడానికి చిటకాలు చెప్పమంటూ ప్రపంచవ్యాప్తంగా (ప్రత్యేకం పాశ్చాత్య దేశాల నుండే అనుకోండి) ఉన్న ప్రజలు, ముక్కూ మొహం ఎరగని వారు, నన్ను ఇప్పటికి అడపా తడపా వేధించుకుని తింటున్నారు. నేను వైద్యుణ్ణి కాను మొర్రో అంటున్నా వినరు. అందుకని మళ్ళా చెబుతాను. ఈ పుస్తకంలో రాసినవి చదువరుల మనోవికాసం కొరకు, జ్ఞాన సముపార్జనకు మాత్రమే కాని వైద్యం చెయ్యడానికి కాదు.

ఈ పుస్తకం చిత్తు ప్రతి స్థాయిలో ఉన్నప్పుడు పుస్తకాన్ని చదివి తప్పులు ఎత్తి చూపించిన డాక్టరు గవరసాన సత్యనారాయణ గారికి, చిరంజీవి వేమూరి శ్రీరామ్‌కి, శ్రీమతి సుబ్బలక్ష్మికి, ఇంకా రాత జరుగుతూన్న రోజులలో వచ్చిన అనుమానాలని తీర్చి ఏయే అంశాల మీద రాస్తే బాగుంటుందో సలహాలు ఇచ్చిన చిరంజీవి (డాక్టర్) పారనంది లక్ష్మీనరసింహానికి, ఈ పుస్తకాన్ని ముద్రించే ముందు సలహాలు ఇచ్చిన రచన సంపాదకులు శ్రీ తల్పశాయిగారికి, బొమ్మలని కంప్యూటరు సహాయంతో నకలు తీసిపెట్టిన గ్రెగ్ హ్వాయిట్‌కి నా ధన్యవాదాలు.

కాకతాళీయంగా తారసపడ్డ తెలుగు పండితులు డాక్టర్ అక్కిరాజు రమాపతిరావు (మంజుశ్రీ) గారు దయతో ఈ పుస్తకాన్ని చదివి, చాలా తప్పులు చూసి సరిదిద్దినందుకు, ఈ పుస్తకం మీద ఆయన అభిప్రాయం వెలిబుచ్చినందుకు వారికి శత నమస్సుమాంజలులు.

ఈ పుస్తకం చదివిన వైద్యులు కాని, నిష్ణాతులైన శాస్త్రవేత్తలు కాని కొన్ని కొన్ని సూక్ష్మమైన అంశాలలో నాతో ఏకీభవించ లేకపోవచ్చు. జనరంజకమైన పంథాలో రచన జరిపినప్పుడు ప్రతి చిన్న విషయాన్ని శాస్త్రసమ్మతంగా ఉండేటట్లు రాయడం కష్టం. పైపెచ్చు శాస్త్రజ్ఞులకే తెలియని విషయాలు, అర్థం కాని విషయాన్ని శాస్త్ర సమ్మతంగా అందరూ ఏకగ్రీవంగా ఆమోదించని సిద్ధాంతాలు, అభిప్రాయాలు ఉన్నాయి. వీటిని టూకించి రాసినప్పుడు కొన్ని ఉరమరికలు తప్పవు. అలాగని సాకు చెప్పి భరించరాని తప్పులు ఉంటే క్షమించమని అడగటం లేదు.

“మన్త్ర మూలాః సర్వారమ్భాః” అన్నది చాణక్య నీతి సూత్రం. అంటే అన్ని పనులకీ మంత్రం మూలం. సంస్కృతంలో మంత్రం అంటే ఆలోచన. ఇందులోంచే మంత్రి అన్న మాటొచ్చింది. కనుక ఈ పుస్తకంలో మీ హృదయానికి హత్తుకునే విషయం ఏదైనా ఉంటే కొంచెం ఆలోచన చేసి, నిష్ణాతులని సంప్రదించి కర్తవ్యం

ఆలోచించండి కాని, సొంత వైద్యం కాని సొంత శరీరం మీద ప్రయోగాలు కాని చేసుకోకండి.

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు

ప్లెజన్ టన్, కేలిఫోర్నియా

జూన్ 1998

విషయ సూచిక

రెండవ ప్రచురణకి ముందు మాట 4

వేమూరి వేంకటేశ్వరరావు తెలుగులో రాసిన ఇతర గ్రంథాలు....................5

పరిచయం...7

మనవి మాటలు 9

References 17

1. ఇది కథ కాదు 18

2. జీవనదిలో నీటి మట్టం 28

3. శరీరంలో ఎంత రక్తం ఉంది? 41

4. జీవనదిలో సంసార సాగరం...46

5. ఎర్ర కణాలు...57

6. ఏ రాయి అయితేనేమిటి? 66

7. మూలుగులు మునపట్లాగా !భోజనాలెప్పట్లాగా!..........................79

8. మందుల మాంత్రికుడు 88

9. పహారా కణాలు, గస్తీ కణాలు 97

10. పరకాయ ప్రవేశం 106

11. పిల్లరక్తచందురం 119

12. రక్తదానం, రక్తపు వ్యాపారం, కృత్రిమ రక్తం. 124

13. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వలయం 137

14. వానాకాలానికి ఇంత వెనకెయ్యడం 146

15. ఎంత వానాకాలమైనా ఎంతకని వెనకేస్తాం? 158

16. ఎవరి ఉప్పు తింటున్నామో? 165

17. పేదరాసి పెద్దమ్మ కథ 173

18. బుడ్డీ బుడ్డీ ఎంత దూరం? 184

19. రక్తసంబంధపు దోషాలు 190

20. చరిత్రని మార్చిన రక్తదోషం 201

21. సేనావాహిని 213

22. అసిధారా వ్రతం చేసే రక్షరేకు 222

23. రథ గజ తురగ పదాతులు 228

24. కచటతపలు 232

25. అలవాటులో పొరపాటు..242

క్లిష్ట పదార్థాలు 249

Index 257

About Author: 260

References

1. Asimov, I, The Living River, Abelard–Schumam, London, New York, 1959
2. Jack Page and Editors of U.S. News, Blood: The River of Life, 1985.The Human Body Series
3. Mary L. Nucci and Abraham Abuchowski, “The Search for Blood Substititues”, Scientific American, Feb 1998.
4. L. Stryer, Biochemistry, Third Edition, W. H. Freeman and Company, New York, 1988.
5. Pullela, Sriramachandrudu, Chanakya Niti Sutralu, Samskruta Bhasha Prachara Samithi, Nampalli Station Road, Hyderabad, 1996.
6. E.K. Heres and G.P. Gravlee, Anesthesiology Issue in General Surgery: Rational Use of Blood Products in General Surgery, Contemporary Surgery, Vol.52, No.4, pp 271 – 276, April 1998.

1. ఇది కథ కాదు

ఇది జీవనది కథ. ప్రాణాన్ని ప్రసాదించే నది కథ.

గంగ, యమున, గోదావరి, కృష్ణ, కావేరి – ఇవన్నీ జీవనదులే. ఇలాంటి జీవనదులు ఇంకా ఎన్నో ఉన్నాయి. ఈ నదులలో ఎల్లప్పుడూ ప్రవాహం ఉండడమే కాకుండా, ఆ ప్రవాహం చిలవలుగా చీలి, పొలాలలో భూమిని తడిపి, మన బ్రతుకుకి ఒక తెరువుని చూపిస్తున్నాయి. అందుకే వీటిని జీవనదులు అన్నారు. ఈ కథ ఈ రకం జీవనదుల కథ కాదు. అసలు ఇది కథ కాదు; పచ్చి నిజం.

జీవనదులన్నిటి లోకీ ఎక్కువ ముఖ్యమైన జీవనది మరొకటి వుంది. దీనిలో జలకమాడటానికి మనం ఏ కాశీయో వెళ్ళనక్కరలేదు; సదా ఈ జీవనదిలో మనం గ్రుంకులిడుతూనే ఉన్నాం. మన శరీరంలోని ప్రతి అణువూ ఈ నదిలోని ప్రవాహంలో మునిగి తేలుతూ ఉన్నంత సేపే మనుగడ సాధ్యం. మన ఉచ్వాస నిశ్వాసాలకి ప్రతిస్పందిస్తూ శరీరంలో సదా ప్రవహించే రక్త ప్రవాహమే ఈ జీవనది. మనకి జీవాన్ని ప్రసాదించే నది.

ప్రకృతిలో ఉన్న భయంకర శక్తులెన్నింటికో దైవత్వాన్ని ఆపాదించేం. అగ్ని, వరుణుడు, వాయువు, ఆఖరికి ప్రాణాన్ని తీసే యముడు, వీరందరికీ దైవత్వం ఆపాదించి గౌరవించడమే కాకుండా పైపెచ్చు వాహనాలు కూడ అమర్చి పెట్టేం. కాని మన మనుగడకి ముఖ్యాతి ముఖ్యమైన ప్రాణవాయువునీ, దాని వాహనమైన రక్తాన్నీ ఈ సందర్భంలో పూర్తిగా విస్మరించేం.

తిండి లేకుండా కొన్ని వారాలు బతక గలం. నీళ్ళు లేకుండా కొద్ది రోజులు బతకొచ్చు. కాని గాలి – అంటే ప్రాణవాయువు, లేదా ఆక్సిజను – లేకుండా ఎక్కువ కాలం బతకలేం. గాలి పీల్చకుండా ముక్కు, నోరు బంధిస్తే మెదడులో జీవకణాలు ఆమ్లజని కోసం తహతహలాడుతూ నాలుగైదు నిముషాల కంటె ఎక్కువ సేపు బతకలేవు. మెదడు పనిచెయ్యడం మానేస్తే ప్రాణం పోతుంది. ఆగిపోయిన గుండెను తిరిగి కొట్టుకొనేలా చేసి ప్రాణం పొయ్యొచ్చు, కానీ ఆగిపోయిన మస్తిష్కంలో తిరిగి చైతన్యాన్ని కలిగించలేం.

పడవలు వేసి ప్రయాణం చెయ్యడానికనీ, ఆనకట్టలు కట్టి వ్యవసాయం చెయ్యడానికనీ రకరకాలుగా నదులలోని నీరు ఎలా ఉపయోగపడుతోందో అలాగే ఈ జీవనది – ఈ రక్త ప్రవాహం – బహుముఖ ప్రజ్ఞతో మన మనుగడకి ఎన్ని విధాలుగానో ఉపయోగపడుతోంది. మనం పీల్చిన గాలిలోని ఆమ్లజనిని

మెదడుకీ, శరీరవ్యాప్తంగా ఉన్న జీవకణాలకీ తీసికెళ్ళే బాధ్యత రక్తానిది. తినే ఆహారంలోని పోషక పదార్థాలని శరీరం మూల మూలలా ఉన్న జీవకణాలకి అందజేసే బాధ్యతా రక్తానిదే. మన జీవన ప్రయాసలో తయారయిన నత్రజనితో కూడిన మలిన పదార్థాలని మూత్రపిండాలకి చేరవేసే బాధ్యత, బొగ్గుపులుసు వాయువుని ఊపిరితిత్తులకి చేరవేసే బాధ్యత కూడ రక్తానిదే. దెబ్బ తగిలి రక్తం కారడం మొదలు పెడితే మరమ్మత్తులు చేసుకునే బాధ్యత కూడ రక్తానిదే. శరీరానికి హాని చేసే సూక్ష్మజీవులతో ('మైక్రో ఆర్గనిజమ్స్'తో) పోరాడి పెట్టని గోడలా సతతం మనని రక్షించేదీ రక్తమే.

శరీర నిర్మాణానికి ఉపయోగపడే ధాతువులు అన్నిటితో పాటు రక్తం కూడ ఒక ధాతువే. మిగిలిన ధాతువులన్నీ ఘన రూపంలో ఉంటే రక్తం ద్రవ రూపంలో ఉన్న ధాతువు. ఈ ద్రవధాతువు యొక్క సంక్లిష్టమైన కట్టడిని ఏ కోణం నుండి చూసినా ఆశ్చర్యాంబుధిలో మునిగి తేలక తప్పదు. మిలియన్ల సంవత్సరాల పాటు పరిణతి చెంది పుట్టిన పదార్థమేనా ఇది? లేక, సృష్టికర్త హస్తకౌశలం చేత రూపొందిన పదార్థమా? రక్తానిది బహుముఖ ప్రజ్ఞ, సర్వతోముఖ ప్రజ్ఞ.

రక్తాన్ని చూడగానే ముందుగా కొట్టొచ్చినట్లు కనిపించేది దాని ఎర్రని ఎరుపు రంగు. అందుకునే 'ఎరుపు' రక్తానికి మరో పేరు. అమ్మవారికి ఎరుపు ఇష్టమని

కొందరు పశువులని బలి ఇస్తే, అదే అమ్మవారికి కుంకుమతో పూజ చేసి సంతృప్తి పడతారు అహింసా వాదులు. రక్తానికి 'ఎరుపు' అని మరో పేరు ఉన్నట్లే ఎరుపు రంగుకి 'రక్తిమ' అనే పేరు కూడా ఉంది. ఎరుపు రంగుని ధరించినది కనుక దీనిని సంస్కృతంలో రుధిరం అంటారు. రక్తాక్షి, రుధిరోద్గారి అన్న పేర్లు మన సంవత్సరాలకి ఉన్నాయి. ఈ పేర్లకి రక్తానికి చిన్న బాదరాయణ సంబంధం ఉంది.

ఈ రకం పేర్లు ఉన్న సంవత్సరాలలో సాధారణంగా మారణహోమం జరుగుతుందని ఒక నమ్మకం. బందరులో ఉప్పెన రక్తాక్షి నామ సంవత్సరంలోనే వచ్చింది! రక్తాక్షి అంటే రక్తం చిమ్మోతూన్న కళ్ళు అని కాని, ఎర్రటి కళ్ళు అని కాని వ్యుత్పత్తి చెప్పుకోవచ్చు. అలాగే రుధిరోద్గారి అంటే రుధిరాన్ని ఉద్గారించేది లేదా కక్కేది అని అర్థం చెప్పుకోవచ్చు. కీలాలం అన్నా లోహితం అన్నా రక్తమే.

రక్తానికి ఉండే ఎరుపు రంగుకి ముఖ్యకారణం రక్తంలో మునిగి తేలే ఎర్రటి ఎరుపు రంగు కల ఒక ప్రాణ్యం, లేదా ఇంగ్లీషులో చెప్పుకోవలసి వస్తే ఒక 'ప్రోటీను'. రక్తంలో లభ్యమయే ఈ ప్రాణ్యాన్ని తెలుగులో రక్తచందురం అనిన్నీ, ఇంగ్లీషులో 'హిమోగ్లోబిన్' అనిన్నీ అంటారు. గ్రీకు భాషలో 'హెమా' అంటే రక్తం.

మరే రంగూ కాకుండా ఎరుపు రంగుతోటే రక్తం ఎందుకు ఉందీ అన్న ప్రశ్న అడిగే ధైర్యం ఎవరికయినా ఉంటే ఉండవచ్చు. ఈ ప్రశ్నకి టూకీగా సమాధానం

చెప్పగలిగే స్థోమత నాకు లేదు. కాని రెండు నిజాలు మాత్రం నాకు తెలుసు. ఒకటి, కొన్ని ఆదిమజీవుల రక్తం ఎర్రగా ఉండదు; లేతాకుపచ్చ రంగులో ఉంటుంది. రెండు, చెట్లకి ఆకుపచ్చ ఎలాంటిదో జంతువులకి ఎరుపు అలాంటిది.

ఈ హిమోగ్లోబిన్ మనం పీల్చిన గాలిలోని ఆమ్లజనిని సేకరించి మన మెదడుకి, శరీరంలో ఉన్న మిగిలిన జీవకణాలకీ అందజేస్తుంది. జీవకణాలలో ఈ ఆమ్లజని సమక్షంలో మనం తిన్న తిండిలోని గ్లూకోజు 'దగ్ధం' అయినప్పుడు శక్తి పుడుతుంది. ఇదే మన కండరాలలో ఉండే సత్తువ.

కర్రలు కాలినప్పుడు పొగ, నుసి వచ్చినట్లే జీవకణాలలో 'దహనక్రియ' జరిగి శక్తి ఉద్భవించినప్పుడు పుట్టే 'పొగ'ని మనం బొగ్గు పులుసు గాలి అని తెలుగు లోనూ, 'కార్బన్ డై ఆక్సైడ్' అని ఇంగ్లీషులోనూ పిలుస్తాం. రక్తంలో ఉన్న హిమోగ్లోబిన్ ఈ 'పొగ'ని చంకని పెట్టుకుని తిరిగి ఊపిరితిత్తుల దగ్గరికి తీసుకు వచ్చి వదలి పెడుతుంది. ఈ వదలినప్పుడు 'కార్బన్ డై ఆక్సైడ్' తో పాటు బయటకి వచ్చే వాయువులలో ఉండే తేమ బయటి చలిగాలికి చిన్న మేఘంలా తయారయి, మనకి నిజంగానే పొగలా కనిపిస్తుంది.

రక్తం చెయ్యవలసిన పనులు, చెయ్యగలిగిన పనులు ఇంకా ఉన్నాయి. ప్రాణవాయువుని మోసుకెళ్ళి శరీరంలో ఉన్న అరవై ట్రిలియను పైబడి ఉన్న

జీవకణాలకి అందజేయడమే కాకుండా పోషక పదార్థాలని, ఉత్తేజకాలని (వీటినే ఇంగ్లీషులో 'హార్మోను'లు అంటారు), విటమినులని కూడ తనతో తీసుకెళుతుంది.

చిన్న వివరణ, ట్రిలియను అంటే ఒకటి పక్కన పన్నెండు సున్నలు చుట్టగా వచ్చే సంఖ్య. దీనినే మన సనాతనులు న్యర్బుదం అనీ, శంఖం అనీ రెండు విధాలుగా పిలవడం కద్దు. మన వాళ్ళు పెద్దపెద్ద సంఖ్యలు లెక్కించడంలో దిట్టలే అయినా ప్రాచీన భారతీయ సంఖ్యామానం ఈ పుస్తకంలో వాడదలుచుకో లేదు. ఆధునిక శాస్త్రీయ రంగంలో వాడే మిలియను, బిలియను, ట్రిలియను మొదలైన మాటలే వాడతాను. మిలియను అంటే పది లక్షలు. బిలియను అంటే ఇంగ్లండులో మిలియను మిలియనులు, అమెరికాలో వెయ్యి మిలియనులు. బ్రిటీష్ వాడి ప్రతిభ అణగారి పోయింది కనుకనున్నా, ప్రస్తుతానికి అమెరికా వాడు ఉచ్చ పోస్తే పెట్రోలులా వెలుగుతున్నాది కనుకనున్నా ఈ పుస్తకంలో అమెరికా పద్ధతే వాడుదాం. ఇలా సందర్భోచితంగా ఆధునిక శాస్త్రీయ పరిభాషని అవసరం వచ్చినప్పుడు పరిచయం చేస్తూ ఉంటాను.

రక్తం ఇంకా చాలా పనులు చేస్తుంది. భోజనం చెయ్యగానే, తిన్న తిండిని జీర్ణంచేసే ప్రయత్నంలో చేతనయినంత సహాయం చెయ్యడానికి గబగబ కడుపు

దగ్గరికి పరుగెడుతుంది. అప్పుడు మెదడుకి వెళ్ళే ప్రవాహం జోరు తగ్గడం వల్ల కళ్ళు మూతలు పడతాయి. కనుక 'న దివాస్వప్నం కుర్యాత్' (పగలు నిద్రపోగూడదు) అనే ఆంక్ష ఉన్నా మధ్యాహ్నం భోజనం చెయ్యగానే పదినిముషాలు చిన్న కోడికునుకు ('పవర్ నేప్') తియ్యడంలో తప్పేమీ లేదు. అది సహజమైన ప్రతిస్పందన. నేను ఇలా రాసేనని కుంభకర్ణుడిలా నిద్రపోతే ఇంటికి, ఒంటికి మంచిది కాదు.

వ్యాయామం చేసినప్పుడు రక్తం పరుగు పరుగున ఊపిరితిత్తులలోకి వెళుతుంది. అందుకనే భోజనం చేసిన వెంటనే వ్యాయామం చేస్తే కడుపు లోకి వెళ్ళి అక్కడ పనులు చక్క బెట్టాలో, ఊపిరితిత్తులలోకి వెళ్ళి అక్కడి రాచకార్యం వెలగబెట్టాలో రుధిరానికి బోధపడదు. అందుకని నిండిన కడుపుతో ఈతకొట్టడం వంటి వ్యాయామం చెయ్యడం అంత శ్రేయస్కరమైన పనికాదని కొందరు అంటారు.

బయట వేడిగా ఉన్న సమయంలో రక్తం శరీరాన్ని చల్లబరుస్తుంది. బయట చలిగా ఉంటే ఉడుకు రక్తం శరీరాన్ని వెచ్చగా ఉంచుతుంది. ఇది శీతల రక్తపు ('కోల్డ్ బ్లడెడ్') జాతికి చెందిన సరీసృపాల యెడల నిజం కాకపోయినా ఉష్ణ రక్తం ('వామ్ బ్లడెడ్') ప్రవహించే మానవుల వంటి క్షీరదాల ('మేమల్స్') విషయంలో

మాత్రం నిజం. ఈ రకం వాత నియంత్రణ ('ఎయిర్ కండిషనింగ్') రక్తం చెయ్యకపోతే చలికాలంలో గడ్డ కట్టుకుపోతాం, వేసవిలో మలమల మాడిపోతాం.

టూకీగా, అలంకార ప్రాయంగా, చెప్పుకోవాలంటే శరీరమనే ఈ క్షేత్రంలో ప్రవహించే ఈ జీవనది మనకి జీవాన్ని ప్రసాదించడమే కాకుండా మన జీవితానికి ఆయురారోగ్యాలు ప్రసాదించి మన మనుగడకి ఏ మారుమూల నుండో ముప్పు రాకుండా ఎన్నో విధాలుగా కాపాడుతోంది.

రక్తం పేరు విన్నా, రక్తస్రావాన్ని చూసినా మొట్టమొదట కలిగే అనుభూతి భయం. రక్తాన్ని చూసి ముఖం తిరిగి పడిపోయిన మనుషులని నేను ఎరుగుదును. ఎవరి మీద నైనా కోపం వస్తే 'వాడి గుండె చీల్చి రక్తం తాగుతా' అని ప్రతిజ్ఞ చేస్తారు. నా మాట మీద నమ్మకం లేక పోతే మహాభారతం కథ మరొకసారి చదవండి. కౌరవుల రక్తం తాగుతానని భీముడు ప్రతిజ్ఞ చెయ్యడమే కాదు భారత యుద్ధపు అంతిమ ఘట్టంలో అంత పనీ చేస్తాడు. సైనికులు యుద్ధానికి వెళ్ళేముందు వీరవనితలు వారి నుదిటి మీద రక్తతిలకం దిద్దడం మన దేశంలో ఆచారంగా ఉండేది.

విరాట రాజు జూదం ఆడుతూ కోపం వచ్చి పాచికలని ధర్మరాజు మీదకి విసిరినప్పుడు అతని నుదిటికి దెబ్బ తగిలి రక్తం కారుతూ ఉంటే ఆ రక్తం కింద

పడకుండా పాంచాలి చీర కొంగుతో ఆపుతుంది. వీరిరువురి మధ్య ఉన్న సంబంధం తెలియక విరాట రాజు ఎందుకలా చేసేవని ద్రౌపదిని అడుగుతాడు. కంకుభట్టు రక్తం కింద పడ్డ దేశం సుభిక్షంగా ఉండదని సైరంధ్రి చెబుతుంది.

రక్తానికి పాశ్చాత్యుల సంస్కృతిలోనూ, మతంలోనూ పెద్ద పాత్ర ఉన్నట్లే కనిపిస్తుంది. ప్రతి ఇంటా పుట్టిన ప్రథమ శిశువుని 'ప్రాణాంతకుడు' (మన ఎన్నెమ్మ లాంటి గ్రామదేవత) బలిగా తీసుకుంటాడని యూదలకి ఆద్యుడైన మోజేస్‌తో దేవుడు చెబుతాడు. ఈ ముప్పు నుండి తప్పించుకోడానికి మేక రక్తం వీధి గుమ్మంలో జల్లమనీ, దానిని చూసి 'ప్రాణాంతకుడు' ఆ ఇంటి వారి వాటా అయిపోయిందని భ్రమ పడి ఆ ఇంటిని దాటుకు వెళ్ళిపోతాడని చిటకా కూడ చెబుతాడు. ఆ తరువాతనే ఈజిప్టులో ఉన్న యూదులని తనతో పాటు – ఎర్ర సముద్రాన్ని చీల్చి – ఇజ్రయేల్ తీసుకు వెళతాడు. ఆధునిక భారత చరిత్రలో గాంధి దండిలో ఉప్పు సత్యాగ్రహం చెయ్యడానికి ప్రజలని ఎలా తరలించుకు వెళ్ళేరో అలాంటి గొప్ప చారిత్రాత్మకమయిన సంఘటన ఇది – యూదుల చరిత్రలో. అందుకని నేటికీ యూదులు ప్రతి ఏటా వసంతంలో 'పేసోవర్' అనే పండుగ చేసుకుని పెద్ద విందు భోజనం చేస్తారు. అటువంటి ఒక విందు భోజనం సమయంలోనే శిలువ వేయబడ్డ ఏసు క్రీస్తు తన పన్నెండు మంది శిష్యులతో

దర్శనమిస్తాడు. ఇచ్చి, అందరినీ పంచుకు తాగమని ఒక కప్పుతో ఎర్రటి ద్రాక్ష రసం ఇస్తాడు. ఈ సంఘటననే 'లాస్ట్ సప్పర్' లేదా 'కడపటి కూడు' అని నేటికి గొప్పగా చెప్పుకుంటారు. దీని అవశేషమే ఈ రోజులలో క్రైస్తవులలో ఒక ఆచారంగా మిగిలి పోయింది. చర్చిలో రొట్టి ముక్క, ఎర్రటి ద్రాక్ష సారాయి తాగి అవి ఏసు క్రీస్తు రక్త మాంసాలుగా భావిస్తారు సనాతనులయిన క్రైస్తవులు. 'సెవెన్త్ డే ఏడ్వెంటిస్టు' లు అనే శాఖకి చెందిన క్రైస్తవులలో ఒక వింత ఆచారం ఉంది. వీళ్ళు ప్రాణాలు పోతున్నా సరే మరొకరి రక్తం తమ శరీరంలోకి ఎక్కించడానికి ఒప్పుకోరు.

2. జీవనదిలో నీటి మట్టం

శరీరంలోని రక్తప్రవాహాన్ని ఒక నదితో పోల్చేం కదా! నదిలో నీరు ఉండాలి. మరి ఈ నదిలో రక్తం ఉందే? రక్తం లేకపోతే జీవితం రిక్తమే! ఉంటే, అనురక్తమే! అందుకనే జీవానికి 'నీరు' అని పేరు. వనం అన్నా నీరే. జీవం, వనం అది! జీవనది!

ఎముకలనీ, కొవ్వు పొరలనీ తప్పిస్తే మిగిలిన శరీరంలో ఇక ఏ కణజాలాన్ని తీసుకున్నా అది సుమారు నూటికి 70–80 పాళ్ళు నీరే. ఆమాటకొస్తే మన గుండెకాయ, మూత్రపిండాలు కూడ ఘన పదార్థాలుగా కనిపిస్తున్నా నూటికి 80 పాళ్ళు నీరే. మన శరీరంలో ఉన్న అవయవాలన్నిటిలోకి ఎక్కువ నీటితో నిండిన అవయవం మన మెదడు ఉపరి భాగంలో ఉన్న ధూసర పదార్థం ('గ్రే మేటర్'). ఇది నూటికి 85 పాళ్ళు నీరు. కనుక మనం అనుకుంటూ ఉన్నట్లు మనవి మట్టి బుర్రలు, చవిటి పర్రలు కావు; మనవి ఉత్త మడ్డి బుర్రలు! శతాంశాలలో('పెరసెంటేజి'లో) కొలిస్తే ద్రవ రూపంలో ఉన్న రక్తంలో కంటె ఘన రూపంలో ఉన్న ధూసర పదార్థంలో నీరు ఎక్కువ ఉంది.

ధూసర పదార్థంలోనూ జీవకణాలు ఉన్నాయి. రక్తంలోనూ ఉన్నాయి. కాని రక్తంలో ఉన్న కణాలు నిలకడగా ఒక చోట ఉండకుండా ప్రవాహంతో పాటు ప్రయాణం చేస్తూ ఉంటాయి. ధూసర పదార్థంలోని జీవకణాలు (వీటినే 'నూరాను'లు అంటారు) ఒక దానితో ఒకటి మెలి వేయబడి (అరణ్యంలోని చెట్ల కొమ్మలలా) చిక్కులు పడి ఉండడం వల్ల మెదడు మెలికలు తిరిగిన జున్ను ముక్కలా పితపితలాడుతూ కనిపిస్తుంది.

రక్తం చెయ్య వలసిన పని రక్తంలోని కణాలని ఒక చోట నుండి మరొక చోటికి మోసుకు వెళ్ళడం మాత్రమే అయి ఉంటే ఈ ఒక్క పని చెయ్యడానికి రక్తాన్ని నీటితోనే తయారు చెయ్యవలసిన అవసరం లేదు. ఏ కిరసనాయిలుతో చేసినా సరిపోయి ఉండేది. కాని రక్తం నెరవేర్చ వలసినవి చాలా ఉన్నాయి. ఈ గురుతర బాధ్యతలన్నిటినీ నీరు నిర్వర్తించినంత బాగా మరే ఇతర ద్రవ పదార్థమూ నిర్వర్తించలేదు. అందుకనే రక్తం తయారీకి నీరు ముడి పదార్థం అయింది.

ఉదాహరణకి నీటిలో చాలా వస్తువులు కరుగుతాయి. కరగించడానికి, కడిగి శుభ్రం చెయ్యడానికి నీటితో ఉన్న సదుపాయం మరే ద్రవ పదార్థం తోటీ లేదంటే అది అతిశయోక్తి కానేరదు. మనం రోజూ వాడుకునే పదార్థాలయిన ఉప్పు, పంచదార నీటిలో కరుగుతాయి. వంటసోడా నీటిలో కరుగుతుంది. ఇంకా చాలా

సునాయాసంగా నీటిలో కరిగిపోయేవి చాలా వున్నాయి. ఆమ్లజని కూడ నీటిలో కరుగుతుంది. ఎక్కువ కరగదు, కాని కొన్ని అవసరాలకి చాలినంత కరుగుతుంది. నీటికి ఈ లక్షణం లేక పోతే నీళ్ళల్లో చేపలు బతకలేవు కదా! నీళ్ళల్లో 'కార్బన్ డై ఆక్సైడ్' వాయువు ఒక మోస్తరుగా కరుగుతుంది; లేక పోతే తాగడానికి సోడాకాయలు ఉండేవే కాదేమో. ఆమ్లజనితో పోలిస్తే 'కార్బన్ డై ఆక్సైడ్' ఎక్కువగానే కరుగుతుంది.

రక్తానికి నీటికి ఉన్న అవినాభావ సంబంధానికి మరొక కారణం ఉంది. అది చెప్పడానికి చిన్న అడ్డుదారి తొక్కి ఒక పిట్టకథ చెప్పుకోవాలి.

ఆదిమజీవి మొట్టమొదట సముద్ర గర్భంలో పుట్టిందని చాలా మందికి తెలుసు. క్రమంగా పరిణతి చెంది, నేల మీదికి పాకి వర్ధిల్లింది. ఒక ఊరి నుండి మరొక ఊరికి వెళితేనే మనం గభీమని అలవాటు పడలేము. అలాగే సముద్రంలో పుట్టి పెరిగిన జీవి భూమి మీద అలవాటు పడడానికి కొద్దో గొప్పో ఇబ్బంది పడే ఉంటుంది.

భూమి మీద బతకడానికి వచ్చే ఇబ్బందులు ఏమిటా? భూమి మీద బతుకుతున్న మనకి పగలు వేడి, రాత్రి చలి. ఎండలో వేడి, నీడలో చల్లన. ఢిల్లీలో వేసంగిలో నిప్పులు చెరిగేస్తుంది, శీతాకాలంలో గుండెల్లో వణుకు పుట్టిస్తుంది. కాని

సముద్రంలో పరిస్థితి దీనికి విరుద్ధం. నీటి ఉపరితలం నుండి కొద్దిగా దిగువకి వెళితే అక్కడ శీతోష్ణాల మధ్య తేడా లేశ మాత్రమే. అంటే సముద్రపు లోతుల్లో, గుహలలో మాదిరి, శీతోష్ణాల మధ్య తారతమ్య తక్కువ. తారతమ్యమే కాకుండా నీటి కేవల ఉష్ణోగ్రత కూడ తక్కువే.

నిజానికి, కొంచెం లోతుకి వెళితే సముద్రపు నీరు బాగా చల్లగా ఉంటుంది. చలి వేసేటంత చల్లగా ఉంటుంది. ఒక విధంగా ఆలోచిస్తే ఇది లాభదాయకం. చల్లటి నీటిలో ఆమ్లజని బాగా కరుగుతుంది. కనుక చల్లటి నీటిలో ఎక్కువ ప్రాణులు బతకడానికి అవకాశం ఎక్కువ. అందుకనే శీతల దేశాల సముద్రాలలో చేపల పంట విపరీతం. ఈ చేపల కోసం శీతల దేశాల ప్రజలు సముద్రాల మీద ప్రయాణాలు చేసి, చేసి, సముద్రం మీద ఆధిపత్యం సంపాదించి, చివరికి దేశదేశాలు జయించి, బ్రిటిష్ వాళ్ళ అవతారంలో మన దేశంలో మనకి దాపరించి, రెండు శతాబ్దాలు తిష్ట వేసి, ఇప్పుడు అమెరికా వాళ్ళ అవతారంలో అందిరిమీదా అజమాయిషీ చేస్తున్నారు.

చెప్పబోయేది ఏమిటంటే – సముద్రంలో జీవజాలం నేలమీదకి ఎగబాకినప్పుడు వాత నియంత్రణ ఉన్న గదిలోంచి బయటకి వెళ్ళినట్లు బాధ పడి ఉంటాయి. బయట పొడినేల మీద ఉష్ణోగ్రతలో మార్పులకి అలవాటు పడడం

చేతకాక బయట వేడిగా ఉంటే వాటి రక్తం వేడెక్కిపోవడం, బయట చల్లగా ఉంటే చల్లబడి పోవడం జరిగి ఉండేది. ఈ లక్షణం ఉన్న జంతుజాలాన్ని శీతల రక్తం ఉన్న జంతువులు అంటారు.

వేడితో వేడెక్కి చలితో చల్లబడ్డప్పుడు 'శీతల రక్తం' అనే ఎందుకనాలి? 'ఉష్ణ రక్తం' అన్నా సరిపోతుంది కదా? దీనికి కారణం ఉంది. మన శరీరపు ఉష్ణోగ్రతతో పోల్చి చూస్తే 'శీతలరక్తపు' జంతువుల శరీరపు ఉష్ణోగ్రత సర్వసాధారణంగా తక్కువ ఉంటుంది. మనతో పోల్చితేనే అవి శీతల రక్తపు జంతువులు!

మన శరీరపు ఉష్ణోగ్రత 37 డిగ్రీల దగ్గర వుంటుంది.(ఈ పుస్తకంలో తాపోగ్రతని కొలిచే కొలమానం ఎల్లప్పుడూ సెల్సియస్ డిగ్రీలలోనే ఉంటుంది.) బయట 37 డిగ్రీల వేడి ఉందంటే ఎండలు మండిపోతున్నట్లే లెక్క. అయినా మనం ఉష్ణ రక్తపు 'జంతువులం' కనుక ఈ వేడిని భరించగలం. ఎందుకు భరించగలమంటే మన శరీరాలలో ఉన్న సంతులన యంత్రాంగం ('బేలన్సింగ్ మెకానిజం') వేడెక్కిపోతూన్న శరీరాన్ని చల్లార్చడానికి, చల్లబడిపోతూన్న శరీరాన్ని వెచ్చబెట్టడానికి సతతం ప్రయత్నిస్తూ ఉంటుంది. ఇదే పరిస్థితులలో ఈ సంతులన యంత్రాంగం లేని పాములు మొదలైన సరీసృపాలు ('రెప్టైల్స్') శరీరం లోపలి వేడికి బయట వాతావరణపు వేడికి మధ్యనున్న వ్యత్యాసానికి తాళలేక నీడలోనో

బొరియలలోనో తల దాచుకుంటాయి. లేదా, కప్పల లాంటి జంతువులయితే నీళ్ళలోకి దిగి చల్లగా ఉండడానికి ప్రయత్నిస్తాయి. కనుక వాటి రక్తం మన రక్తం కంటె చల్లగా ఉంటుందని తీర్మానించవచ్చు.

భూమి మీద ఉండే 'శీతలరక్తపు' జంతువులకి ఒక పెద్ద ప్రతికూలత ('డిస్ ఎడ్వాంటేజి') ఉంది. బయట బాగా చల్లగా ఉంటే ఈ జంతువుల రక్తం చల్లబడిపోయి, రక్తంలోని నీరు గడ్డకట్టి పోవచ్చు. అప్పుడు ప్రాణం పోతుంది. ఈ పరిస్థితి నీటిలో సంభవించదు. చలికాలంలో నీరు గడ్డకట్టినా, సముద్రంలోనూ, సరస్సులలోనూ మంచు గడ్డలు పైకి తేలిపోతాయి. ఈ మంచు గడ్డల అడుగున నీరు ఉంటుంది. ఆ చల్లటి నీటిలో జీవి బతకగలదు. ఇటువంటి చిక్కుల వల్ల నీటిలో బతకడానికి అలవాటు పడ్డ జీవికి భూమి మీద మనుగడ కష్టం. 'శీతల రక్తం' ఉన్న జంతువులు భూమి మీద బతకాలంటే అవి చాల సంకుచితమైన తాప వ్యాప్తి ఉన్న వాతావరణంలో బతకాలి. బయట మరీ వేడిగా ఉంటే అవి ఆ వేడిని భరించి బతకలేవు. మరీ చల్లగా ఉంటే వాటిలో చైతన్యం నశించి స్తబ్దుగా పడి ఉంటాయి.

పొడిగా ఉన్న నేల మీద బతకాలంటే ఉష్ణోగ్రతలో సంభవించే ఎగుడు దిగుళ్ళని ఓర్చుకోగలిగే సమర్థత ఉండాలి. బయట వేడిగా ఉన్నప్పుడు చల్లబడే

మార్గం, బయట చల్లగా ఉన్నప్పుడు వెచ్చబడే మార్గం శరీరం కల్పించగలినప్పుడు ఈ ఇబ్బంది తొలగి పోతుంది. మన శరీరం లోపల ఎల్లప్పుడు జరిగే రసాయన ప్రక్రియల ద్వారా వేడి పుడుతూనే వుంటుంది. (ఇలా వేడి పుట్టని నాడు కాళ్ళు, చేతులు చల్లబడి పోతాయి. అంటే, హరీమని పోవడం అని అర్థం) ఈ వెచ్చదనాన్ని పరిరక్షించుకోవడానికి రకరకాల మార్గాలు ఉన్నాయి.

మొదటి చిటకా, భారీగా శరీరం ఉంటే లోపల పుట్టిన వేడి గభీమని బయటికి పోలేదు. ఇది గణితశాస్త్ర ప్రమాణాలతో ఋజువు చెయ్యవచ్చు. జంతువులన్నీ గోళాకారంలో ఉన్నాయని అనుకుందాం. ఈ జంతువుల పరిమాణం ('సైజు') పెరిగితే వాటి చర్మపు వైశాల్యమూ పెరుగుతుంది, బరువూ పెరుగుతుంది. పరిమాణానికి కొలమానంగా వ్యాసార్ధాన్ని వాడతాం. రేఖాగణిత సూత్రం ప్రకారం వ్యాసార్ధం పెరిగినప్పుడు ఉపరితలపు (ఇక్కడ చర్మం) వైశాల్యం కంటే శరీరపు ఘనపరిమాణం (దానితో పాటు బరువు) ఎక్కువ జోరుగా పెరుగుతుంది. బరువుతో పాటు శరీరంలో పుట్టే వేడి కూడా పెరుగుతుంది. చర్మపు వైశాల్యంతో పాటు శరీరం నుండి బయటకు పోయే వేడి కూడ పెరుగుతుంది. అంటే ఏమిటన్న మాట? భారీ శరీరం ఉన్న జంతువులలో బయటకి పోయే వేడి కంటే లోపల నుండి పుట్టే వేడి ఎక్కువ. కనుక చల్లగా

వాతావరణం ఉన్న ప్రాంతాలలో వెచ్చగా ఉండాలంటే పెద్ద శరీరం ఉండటం లాభదాయకం. అందుకనే చలికాలంలో బుడుగు పక్కింటి పిన్నిగారి పక్కకి చేరి ఉంటాడు. ఈ కారణం మూలంగానే భూతబ్బల్లులు లేదా రాక్షసిబల్లులు ('డైనాసోరులు') అంత పెద్దగా పెరిగిపోయేయని ఒక సిద్ధాంతం ఉంది. అందుకనే ధ్రువ ప్రాంతాలలో బతికే ఎలుగొడ్లు మొదలైన జంతువులకి కూడా భారీ శరీరం ఉందని ఒక సిద్ధాంతం ఉంది.

రెండవ చిటకా. లోపల పుట్టే వేడిని నష్టపోకుండా దాచుకోవడమే ధ్యేయం అయితే శరీరం భారీగా పెరిగి పోవాలనే నిబంధన ఏదీ లేదు. ఉదాహరణకి, గాలి మంచి ఉష్ణవాహకి కాదు కనుక సులభంగా వేడి ఎక్కనూ ఎక్కదు, చల్లబడనూ బడదు. కనుక శరీరం చుట్టూ గాలి పారని ఒక దానిని నిలపగలిగితే అది శరీరం లోపల పుట్టిన వేడి బయటకి పోకుండా ఆపగలదు. మనం కదలకుండా కుదురుగా కూర్చుంటే ఇది సాధ్యమవుతుందేమో కాని, కదలకుండా కూర్చుంటే పనులు జరిగేదెలా? ఈ సమస్య పరిష్కారానికి కొన్ని జంతువులు శరీరం మీద రోమాలు పెరగడం మొదలు పెట్టేయి. కొన్నింటి శరీరాల మీద ఈకలు పెరిగేయి. ఈ రోమాలు, ఈకలు తమలో ఒక గాలి పొరని కదలకుండా బంధించి ఉంచడం వల్ల శరీరం వెచ్చగా ఉంటుంది. ఒకానొకప్పుడు మనిషికి కూడ బాగా రోమాలు

ఉండేవి (కోతులని చూడండి). రాను రాను ఈ రోమాల రక్షణ పోవడంతో మనిషి దుస్తులు తొడగడం నేర్చుకున్నాడు. ఇప్పటికీ చలి బాధ తగ్గాలంటే నాలుగైదు స్తరాల ('లేయర్ల') దుస్తులు వేసుకోవడం మంచిది; లోపల బనీను, తర్వాత చొక్కా, ఆపైన స్వెట్టరు, ఆపైన కోటు. అప్పుడు మన శరీరపు వేడికి వెచ్చబడ్డ గాలి శరీరాన్ని అంటిపెట్టుకుని ఉంటుంది, మనకి వెచ్చగా ఉంటుంది.

మరి వేసవి కాలం మాటేమిటి? వ్యాయామం చేస్తూన్నప్పుడు పుట్టే విపరీతమైన వేడిని విసర్జించడం ఎలా? ఇక్కడ చెప్పిన రెండు పరిస్థితులలోనూ శరీరంలో పుట్టే వేడిని తగ్గించడానికి మనకి చెమట పడుతుంది. ఇలా పట్టిన చెమట లోపల వేడిని ఎలా తగ్గిస్తుంది? ఘర్మ జలం ఆవిరిగా మారుతుంది. ద్రవ రూపంలో ఉన్న నీటిలో కంటే వాయు రూపంలో ఉన్న నీటిలో ఎక్కువ శక్తి ('ఎనర్జీ') ఉంది. అంటే చెమట రూపంలో ఉన్న నీటిని వాయురూపంలో మార్చడానికి శక్తి కావాలి. నీటిని ఆవిరిగా మార్చడానికి కావలిసిన శక్తి వేడి. ఈ వేడి ఎక్కడ నుంచి సరఫరా చెయ్యడం? మరెక్కడ నుండి! చెమట శరీరాన్ని అంటిపెట్టుకుని ఉంది కనుక శరీరంలోని వేడిని ఉపయోగించుకుని ఈ చెమట ఆవిరి అవుతుంది.

ఈ విధంగా శరీరంలోని వేడి బయటకి పోవడంతో చర్మం చల్లబడుతుంది.

జ్వరం వచ్చిన తర్వాత చెమట పడితే జ్వరం తగ్గు ముఖం పట్టిందని మన వాళ్ళు అనుకోవడంలో ఉన్న శాస్త్రం కూడా ఇదే. జ్వరం వచ్చి తాపోగ్రత ఎప్పటికి తగ్గక పోతే మర్దనాలు ('రబ్బింగ్ ఆల్కహాలు' కి నేను పెట్టిన తెలుగు పేరు) ఒంటికి రాసి మర్దనా చేస్తారు. ఆల్కహాలు సులభంగా ఆవిరి అవుతుంది కనుక శరీరపు ఉష్ణోగ్రతని తగ్గించడానికి ఇది మంచి మార్గం. రబ్బింగ్ ఆల్కహాలు విష పదార్థం. కనుక మన దేశంలో తాగే ఆల్కహాలులో కొంచెం నీళ్ళు కలిపి దాంట్లో గుడ్డని ముంచి, ఆ తడి గుడ్డతో ఒళ్ళు తుడుస్తారు.

బయట చర్మానికి చెమట పడుతుంది కనుక ఈ వివరణ తర్కబద్ధంగానే ఉంది, కాని శరీరపు అంతర్భాగాలలో పుట్టిన వేడిని చల్లార్చడం ఎలా? దానికేముంది. లోపల పుడుతూన్న వేడిని ఎలాగో ఒక లాగ చర్మం దగ్గరకి చేరవేస్తే అక్కడ చల్లబరచ వచ్చు. అంటే లోపల పుట్టిన వేడిని ఎవరో ఒకరు చర్మం దగ్గరకి చేర వెయ్యాలి. ఈ పని చేసేది మన జీవనది, జీవ నదిలో ఉన్న నీరు. అదీ జీవనదిలో నీటికి ఉన్న ప్రాముఖ్యత.

కానీ ఈ పని నీరే చెయ్యాలని ఎక్కడ రాసి వుంది? ఉదాహరణకి ఒక గ్లాసుడు నీళ్ళు తీసుకుని దాని ఉష్ణోగ్రతని 100 డిగ్రీల వరకు పెంచేమనుకుందాం. అంటే నీటిని మరిగించేం. ఇప్పుడు మరొక గ్లాసుడు ఎతల్ ఆల్కహాలు తీసుకుని

దాని ఉష్ణోగ్రతని 0 డిగ్రీల దగ్గర ఉంచేమనుకుందాం. ఈ ఉష్ణోగ్రత దగ్గర మంచు కరుగుతుందని అందరికీ తెలుసు కదా. ఇప్పుడు ఈ రెండింటినీ, అంటే సలసల మరుగుతున్న గ్లాసుడు నీళ్ళని, మంచు గడ్డలా చల్లగా ఉన్న ఎతల్ ఆల్కహాలునీ కలుపుదాం. ఇప్పుడు మన దగ్గర రెండు గ్లాసుల నీరు – ఆల్కహాలు మిశ్రమం ఉంది. ఈ మిశ్రమం ఉష్ణోగ్రత ఎంత ఉంటుంది? ఇంగిత జ్ఞానం ఏమని చెబుతుంది? ఒకటి 100 డిగ్రీల దగ్గర, మరొకటి 0 డిగ్రీల దగ్గర ఉన్నాయి కనుకనున్నూ, రెండూ సమానమైన పాళ్ళలో ఉన్నాయి కనుకనున్నూ, ప్రయోగంలో పొరపాటు వల్ల వేడి నష్టపోకుండా జాగ్రత్త పడ్డాము కనుకనున్నూ మిశ్రమం యొక్క ఉష్ణోగ్రత మధ్యస్తంగా 50 డిగ్రీలు ఉంటుందని చెబుతుంది. అవునా?

కాని ఈ సందర్భంలో ఇంగిత జ్ఞానం పప్పులో కాలేసింది. నిజానికి మిశ్రమం యొక్క ఉష్ణోగ్రత ఉరమరగా 65 డిగ్రీలు ఉంటుంది. దీనికి కారణం ఏమిటంటే నీరు చాలా వేడిని ఉగ్గపట్టి తనలో దాచుకోగలదు; అంటే, ఆల్కహాలు కంటె ఎక్కువ వేడిని దాచుకోగలదు. మరొక విధంగా చెప్పాలంటే ఒక గ్రాము ఆల్కహాలుని ఒక డిగ్రీ వేడి చెయ్యడానికి కావలసిన వేడి కంటే ఒక గ్రాము నీటిని ఒక డిగ్రీ వేడి చెయ్యడానికి ఎక్కువ వేడి కావాలి. అలాగే రెండింటినీ ఒక డిగ్రీ చల్లార్చితే ఆల్కహాలు కంటె నీరు తనలో దాచుకున్న వేడిని ఎక్కువ విడుదల

చేస్తుంది. అంటే నీరు 35 డిగ్రీలు చల్లబడ్డప్పుడు విడుదల అయిన వేడితో ఆల్కహాలుని 65 డిగ్రీలు వేడిచెయ్యవచ్చు. ఇదే జరిగింది, సలసల కాగుతూన్న నీటినీ చల్లగా ఉన్న ఆల్కహాలునీ కలిపినప్పుడు.

ఈ ప్రయోగం సారాంశం ఏమిటంటే అన్ని పదార్థాలు ఒకేలా వేడెక్కవు, ఒకేలా చల్లారవు. ఉదాహరణకి ఒక గుళిక నీళ్ళ తాపోగ్రతని ఒక డిగ్రీ పెంచడానికి 16 కేలరీల వేడి కావాలనుకుందాం. అదే గుళిక పరిమాణంలో ఉన్న ఎతల్ ఆల్కహాలుని ఒక డిగ్రీ వేడి చెయ్యడానికి 10 కేలరీలు సరిపోతాయి. అదే గుళిక పరిమాణంలో ఉన్న నూనెని ఒక డిగ్రీ వేడి చెయ్యడానికి 7 కేలరీలు చాలు. అదే గుళిక పరిమాణంలో ఉన్న ఒక గాజు ముక్కని ఒక డిగ్రీ వేడిచెయ్యడానికి 2 కేలరీలు సరిపోతాయి. అదే గుళిక పరిమాణంలో ఉన్న ఒక రాగి ముక్కని ఒక డిగ్రీ వేడి చెయ్యడానికి 1 కేలరీ సరిపోతుంది.

ఇదే విషయాన్ని సైన్సు భాషలో చెప్పాలంటే మనకి తెలుసున్న వస్తువులన్నీటిలోకి నీటి యొక్క విశిష్ట తాపం ('స్పెసిఫిక్ హీట్') ఎక్కువ. అంటే నీటిని వేడి చెయ్యడానికి ఎక్కువ సేపు పడుతుంది, చల్లార్చడానికి ఎక్కువ సేపు పడుతుంది. కుంపటి వేడెక్కినంత జోరుగా కుంపటి మీద పెట్టిన నీళ్ళు వేడెక్కవు కద.

ఈ సోదికి రక్తం కథకీ సంబంధం ఏమిటి? కండరాలలో పుట్టిన వేడిని, కాలేయంలో రసాయన సంయోగాల వల్ల పుట్టిన వేడిని, శరీరంలో జరిగే జీవన ప్రక్రియల వల్ల పుట్టిన వేడిని రక్తంలోని నీరు పీల్చుకుంటుంది. ఇలా పీల్చుకున్నప్పుడు రక్తం లోని నీరు గభీమని వేడెక్కిపోదు (దాని విశిష్ట తాపం ఎక్కువ కనుక). ఇదే పరిస్థితిలో ఆల్కహాలు ఉంటే సలసల మరిగి పోతుంది. ఇదే విధంగా చెమట పట్టి శరీరం చల్లబడ్డప్పుడు, రక్తం చల్లబడుతుంది కాని మంచుముక్కలా చల్లబడిపోదు.

3. శరీరంలో ఎంత రక్తం ఉంది?

నదిలో నీటిని తాగడానికనీ, వ్యవసాయం చెయ్యడానికనీ, చేపలని పెంచడానికనీ, ఇలా ఎన్నో విధాలుగా వాడుకుంటాం. ఈ అవసరాలన్నీ తీరడానికి సరిపడా నీరు ఉండాలి కదా! నదీ జలాల పంపకాల మీద వచ్చే తగువులు మనకి కొత్తేమీ కాదు. అటువంటప్పుడు నదిలో మొత్తం ఎంత నీరు ఉందో తెలియాలి.

మన శరీరం లోని రక్తప్రవాహాన్ని ఒక నదితో పోల్చేం కదా! ఈ నది లోని రక్తానికి కూడ చెయ్యవలసిన పనులు ఎన్నో ఉన్నాయి. ఈ పనులన్నీ చెయ్యడానికి శరీరంలో సరిపడా రక్తం ఉందా? రక్తంలో చాల మట్టుకు నీరే అన్నాం. నీటిలో ఆమ్లజని కరుగుతుందని అన్నాం. అసలు శరీరంలో ఎంత రక్తం ఉంటుంది? ఇందులో ఎంత ఆమ్లజని కరుగుతుంది? ఇలా కరిగిన ఆమ్లజని అవసరాలన్నిటికి సరిపోతుందా?

శరీరంలో ఎంత రక్తం ఉంటుందో అంచనాలు వేసి చెప్పే పద్ధతులు ఇక్కడ వర్ణించ తలచుకోలేదు. కాని నోటి లెక్కకి వీలుగా బద్దింపు పద్ధతి మీద అంచనా వేద్దాం.

మన శరీరపు బరువులో 6 – 8 శాతం రక్తపు బరువే అని ఒకరు అంచనా వేసేరు. మరొక కోణంలో చెప్పాలంటే ప్రతి కిలోగ్రాము శరీరం బరువుకి మగవారయితే 77 మిల్లీలీటర్లు, ఆడవారైతే 66 మిల్లీలీటర్లు రక్తం ఉంటుందని మరొక అంచనా (కిలోగ్రాము అన్నా కిలో అన్నా వెయ్యి గ్రాములు. మిల్లీలీటరు అంటే లీటరులో వెయ్యోవంతు.). సగటున 70 కిలోలు తూగే మగవాడి శరీరంలో సుమారుగా అయిదున్నర లీటర్ల రక్తం ఉంటే, సగటున 50 కిలోలు తూగే ఆడదాని శరీరంలో మూడున్నర లీటర్ల రక్తం ఉంటుంది.

ఇలా గ్రాము, లీటరు అనే పదాలు వచ్చినప్పుడల్లా కుండలీకరణాలు వేసి విపులీకరించడం కంటె ఒక్క నిముషం ఓపిక పడితే ఆ వివరణ ఏదో ఒక సారి చేసేస్తాను. 'కిలో' అన్న ప్రత్యయం యొక్క అర్థం వెయ్యి. 'కిలోగ్రాము' అంటే వెయ్యి గ్రాములు. కాని మనం 'కిలో' అనేసి ఊరుకుంటాం (ఇదే విధంగా 'ట్రాన్సిస్టరు రేడియో'ని మనవాళ్ళు 'ట్రాన్సిస్టరు' అనేసి ఊరుకుంటారు). మన దేశంలో మెట్రిక్ పద్ధతి అలవాటు అయిపోయింది కనుక మీటరు అంటే ఏమిటో లీటరు అంటే ఏమిటో చెప్పక్కరలేదు. 'మిల్లీ' అన్న ప్రత్యయం యొక్క అర్థం వెయ్యోవంతు కనుక 'మిల్లీమీటరు' అంటే మీటరులో వెయ్యోవంతు. 'మైక్రో' అన్న

ప్రత్యయం యొక్క అర్థం మిలియనో వంతు. 'మైక్రోమీటరు' అంటే మీటరులో మిలియనో వంతు. 'మైక్రాను' అన్నా 'మైక్రోమీటరు' అన్నా ఒకటే.

రక్తంలో నూటికి సుమారుగా 80 వంతులు నీరే అని చెప్పుకున్నాం కదా. కనుక సగటు మగవాడి శరీరంలోని అయిదున్నర లీటర్ల రక్తంలో సుమారుగా నాలుగుంపావు లీటర్లు నీరే. ఈ నీరు 37 డిగ్రీల శరీర ఉష్ణోగ్రత దగ్గర ఉంటుంది. ఈ ఉష్ణోగ్రత దగ్గర ఉన్న లీటరు నీళ్ళల్లో గాలిలో ఉన్న ఆమ్లజని మహా అయితే 7 మిల్లీగ్రాముల వరకు కరుగుతుంది. కనుక నాలుగుంపావుని 7 చేత గుణిస్తే ఉరమరగా 30 వచ్చింది. అంటే మనం పీల్చిన గాలిలోని ఆమ్లజని 30 మిల్లీగ్రాముల ప్రాప్తికి లీటరు రక్తంలో కరుగుతుంది.

కాని కదలకుండా కుర్చీలో కూర్చున్న ఒక సగటు మగవాడికి, బతకడానికి, సెకండు ఒక్కంటికి ఆరున్నర మిల్లీగ్రాముల చొప్పున ఆమ్లజని కావాలి. ఇది కనీస అవసరం. అంటే రక్తంలో కరగి ఉన్న 30 మిల్లీ గ్రాముల ఆమ్లజనిని శరీరం నాలుగున్నర సెకండ్లలో ఖర్చుపెట్టేస్తుందని లెక్క తేలుతున్నాది కదా. కనుక మన సగటు మనిషి ముక్కు మూసుకుని నాలుగున్నర సెకండ్లు కూర్చున్నాడంటే రక్తంలో కరిగి ఉన్న ఆమ్లజని అంతా ఖర్చయిపోగా ఠార్ మనిపోవాలి. నోరూ ముక్కూ మూసుకుని నాలుగున్నర సెకండ్లు కూర్చోండి చూద్దాం.

ఏదీ, నాలుగున్నర సెకండ్లు అయిందా?ఇంకా ఉన్నారా? ఇంకా ఈ వాక్యం చదువుతున్నారంటే ఊడలేదనే కదా అర్థం? నిజానికి మనలో చాలామంది సునాయాసంగా ఒక నిముషం పాటు ఊపిరి బిగపట్టి ఉండగలం. నీళ్ళలో బుడక పెట్టడం అలవాటు ఉన్నవాళ్ళయితే రెండు నిముషాలు కూడ ఉండగలరేమో. మనం లెక్కలో ఎక్కడా తప్పు వెయ్యలేదని హామీ ఇస్తున్నాను. కనుక మనం లెక్క వేసేముందు అనుకున్న ఊహనం ('ఎసమ్‌షన్') లో ఏదో తేడా ఉందన్న మాట. ఏమనుకున్నాం? రక్తంలో 30 మిల్లీగ్రాముల వరకు ఆమ్లజని నిలవయి ఉంటుందనుకున్నాం. కాని మనకి తెలియకుండా అంత కంటె చాలా ఎక్కువ రక్తంలో నిలవయి ఉండాలి. రక్తంలో ఉన్న నీటిలో 30 మిల్లీగ్రాముల కంటె ఎక్కువ ఆమ్లజని కరగడానికి శాస్త్రం ఒప్పుకోదు. కనుక ఈ నిల్వ ఉన్న ఆమ్లజని రక్తంలోని నీటిలో కాక మరెక్కడో దొక్కొని ఉందన్న మాట.

ఈ సమస్య పరిష్కారార్థం ఒక చిన్న ప్రయోగం చెయ్యవచ్చు. అప్పుడే ఊపిరితిత్తుల దగ్గర శుద్ధి అయి, ఆమ్లజనితో నిండిన రక్తాన్ని ఒక గిన్నెలో పోసి, ఆ గిన్నెని మరొక జాడీలో పెట్టి, ఆ జాడీలో గాలి ఏమీ లేకుండా శూన్యపరిస్తే రక్తంలో ఉన్న ఆమ్లజని బుడగలు బుడగలుగా బయటకి వచ్చేస్తుంది. అలా బయటకి వచ్చేసిన ఆమ్లజని ఎంతుందో కొలచి చూడవచ్చు. ఇలాటి ప్రయోగం ఒకటి

శాస్త్రజ్ఞులు చేసి లీటరు రక్తంలో 285 మిల్లీగ్రాముల ఆమ్లజని ఉంటుందని నిర్ధారించేరు. మనం ఇందాకా లీటరు నీళ్ళల్లో 7 మిల్లీగ్రాముల ఆమ్లజని కరుగుతుందని అనుకున్నాం కదా. కనుక మనం అనుకున్న కంటె 50 రెట్లు ఎక్కువ ఆమ్లజని రక్తంలో దాగొని ఉంది. ఇదంతా ఎక్కడ దాగొని ఉంది? ఈ ప్రశ్నకి సమాధానం అయిదో అధ్యాయం లో వెతుకుదాం.

4. జీవనదిలో సంసార సాగరం

అన్ని నదులలో నీళ్ళు ఒకేలా కనిపించినా వాటి రుచులు వేరుగా ఉండొచ్చు, వాటి తత్వాలు వేరుగా ఉండొచ్చు. గోదావరి నీళ్ళు పైత్యం చేస్తాయనీ, కృష్ణ నీళ్ళు వేడిచేస్తాయని మనలో కొంతమంది అనుకుంటారు. అలాగే, స్థూల దృష్టికి జంతువుల రక్తాలన్నీ ఒకేలా కనిపించినా, అవి నిర్వర్తించే ధర్మాలు ఒకటే అయినా, వాటిల్లో సూక్ష్మమైన తేడాలు ఉన్నాయని అర్థం అవడానికి కొంత కాలం పట్టింది. చూడడానికి ఒకేలా ఉన్నా మనిషికి మనిషికీ మధ్య తేడాలు ఉన్నట్లే నెత్తురులో కూడా ఉంది – వేలి ముద్రకి వేలి ముద్రకి మధ్య ఉన్నంత తేడా ఉంది. పంచుకున్న నెత్తురే అయినా, తల్లి నెత్తురుకి పిల్ల నెత్తురుకీ మధ్య తేడా ఉంది. ఈ తేడాలు క్రమేపీ అర్థం అవడం మొదలయిన తర్వాత ఒకరి రక్తం మరొకరికి ఎక్కించడంలో ఉన్న సాధక బాధకాలు తేటతెల్లమవడంతో మన ఆరోగ్య సంరక్షణ కూడ మెరుగు పడడం మొదలయింది.

సాధారణ శకానికి పూర్వం నాలుగవ శతాబ్దంలోనే (అంటే గౌతమ బుద్ధుడి తర్వాత, అశోకుడికి ముందు) హిపోక్రటీస్ అనే గ్రీసు దేశపు ఆసామీ రక్తం మీద కొన్ని పరిశోధనలు చేసినట్లు దాఖలాలు కనిపిస్తున్నాయి. రక్తంలో ఒక ఉప్పుబెడ్డ

వేసి దానిని కదపకుండా ఒక గాజు జాడీలో (ఆ రోజులో గాజు ఉండేదిట! కాచం అంటే గాజు అనీ, కాచ పాత్రలు అంటే గాజు పాత్రలనీ వాడుక ఉంది.) కొన్ని గంటల పాటు వదిలేస్తే ఆ రక్తం మూడు స్తరాలు ('లేయర్లు')గా విడుతుందని గమనించేడు హిపోక్రటీస్. ఈ మూడింటిలో ఎక్కువ మందం ఉన్న స్తరం అన్నింటికంటె పైన తేలుతూ కనిపిస్తుంది. ఇది చూడడానికి ఎండుగడ్డి రంగులో, నీళ్ళలా పారదర్శకంగా కనిపిస్తుంది. దీనిని తెలుగులో రసి అనీ, ఇంగ్లీషులో 'ప్లాస్మా' అనీ అంటారు. మధ్య స్తరం అతి తక్కువ మందంతో, తెల్లగా కనిపిస్తుంది. ఇవే రక్తంలో ఉన్న తెల్ల కణాలు. అట్ట అడుగున ఉన్న స్తరం రంగు ఎర్రటిఎరుపు. ఇది దరిదాపు రసి స్తరం ఉన్నంత మందంగానూ ఉంటుంది. రక్తంలో ఉన్న ఎర్రకణాలే ఇలా మడ్డిలా కిందకి దిగి పోతాయి. ఉరమర లెక్కకి మొత్తం రసి స్తరం 55 శాతం, ఎర్ర కణాల స్తరం 45 శాతం ఉంటాయనుకోవడంలో పెద్ద పొరపాటు లేదు. **బొమ్మ చూడండి.**

బొమ్మ: పరీక్షనాళికలో రక్తం మూడు స్తరాలుగా నిలచిన వైనం.

రక్తంలోని రసి చాలా ముఖ్యమైనది. మన పోషణకి కావలసిన విటమినులు, లవణాలు, చక్కెరలు, కొవ్వులు, ప్రాణ్యాలు మొదలైన వాటి రవాణాకి ఉపయోగపడే రహదారి కల్పిస్తుంది ఈ రసిదారి. ఇదే రసిదారిలో బైకార్బనేట్లు అనే రసాయనాలు విషపదార్థాలైన కల్మషాలు కనిపిస్తే చాలు వాటిని చుట్టుముట్టి, పహారా కాసి, పక్కన తోడు ఉండి వాటిని మూత్రపిండాల వరకూ తీసుకు పోతాయి. అక్కడ ఉన్న గలన (ఫిల్టర్) యంత్రాంగం సహాయంతో రక్తం వడపోయబడి, శుభ్రపడ్డ రక్తం మళ్ళా ప్రసరణ మార్గంలో పడుతుంది. (రక్తంలో బైకార్బనేట్లకి చాల ముఖ్యమైన పాత్ర ఉంది. ఈ విషయం వేరొక అధ్యాయంలో ముచ్చటిస్తాను.)

అసలు ఈ రసి ('ప్లాస్మా') లో – మిగిలిన చిల్లర మల్లర సరుకులు మినహా – ముఖ్యంగా మూడు ప్రాణ్యాలు ఉన్నాయి. వీటిని ఇంగ్లీషులో ఆల్బుమిన్, గ్లాబ్యులిన్, ఫైబ్రినోజెన్ అని పిలుస్తారు (ఒక 100 మిల్లీలీటర్ల రసిలో మూడున్నర గ్రాముల ఆల్బుమిన్, రెండున్నర గ్రాముల గ్లాబ్యులిన్ ఉంటాయి.). ఈ మూడు ప్రాణ్యాలూ మన కాలేయంలో ఉత్పత్తి అవుతాయి. వీటి ఉత్పత్తి మన శరీర పోషణార్థం కాదు. కానీ, రక్తం చెయ్యి వలసిన మిగిలిన పనులెన్నిటికో ఇవి చేదోడుగా ఉంటాయి.

ఆల్బ్యుమిన్‌తో మొదలు పెడదాం. ఆల్బుమిన్‌ని తెలుగులో శ్వేతధాతువు అంటారు. గుడ్డులోని తెల్లసొన లక్షణాలతో కొద్దిగా జిగటగా ఉంటుంది ఈ శ్వేతధాతువు. రసిలో చాల భాగం ఈ శ్వేతధాతువే. దీని వల్లనే రక్తానికి కొద్దిగా జిగట లక్షణం ఉంది. ఈ ఆల్బ్యుమిన్ రసిలో ఉండే నీటి మట్టాన్ని కిందకి పైకి సర్దుతూ రక్తపు పోటు ఉండవలసిన అవధులలో ఉండేలా నియంత్రిస్తుంది.

నాకు తెలిసినంత వరకు గ్లాబ్యులిన్, ఫైబ్రినోజెన్‌లకి ప్రస్తుతానికి తెలుగులో పేర్లు లేవు.

ఈ మూడు ప్రాణ్యాల గుణాల వల్లనే రక్తం చిక్కగా ఉంటుంది. ఇలా చిక్కగా ఉన్న ద్రవ పదార్థంలోకి నీరు సులభంగా విసరణ ప్రక్రియ ('డిఫ్యూజన్') ద్వారా బయట నుండి లోపలికి జొరబడి వెళ్ళగలదు. ఈ విధంగానే పోషక పదార్థాలు 'బయట' నుండి రక్త ప్రవాహంలోనికి చేరుతాయి. (ఆహారనాళం రక్తప్రవాహానికి 'బయటే' ఉందన్న మాట మరవద్దు. ఈ విషయం మళ్ళా అవకాశం వెంబడి చర్చిస్తాను.)

గ్లాబ్యులిన్ అనేది రసిలో ఉండే రెండవ ప్రాణ్యం. గ్లాబ్యులిన్‌లు మూడు రకాలు. వీటిని ఆల్ఫా గ్లాబ్యులిన్, బీటా గ్లాబ్యులిన్, గామా గ్లాబ్యులిన్ అని

అంటారు (ఆల్ఫా, బీటా, గామా అన్నవి గ్రీకు ఓనమాలలోని మొదటి మూడు అక్షరాలు). వీటిలో గామా గ్లాబ్యులిన్‌కి ఒక ప్రత్యేకత ఉంది. రసిలో దీని రాసి తక్కువే అయినా వాసి చాలా ముఖ్యమైనది (100 మిల్లీలీటర్ల రక్తంలో ఇది అర గ్రాము కంటె కొద్దిగా ఎక్కువ తూగుతుంది.). అమెరికాలో ఉన్న భారతీయులకి రక్తం యొక్క వర్ణక్రమం తెలియయక పోవచ్చేమో కాని ఈ గ్లాబ్యులిన్ గురించి తెలిసి తీరుతుంది. మనందరి రక్తంలోనూ స్వతస్సిద్ధంగా ఈ గామా గ్లాబ్యులిన్ ఉన్నా, ఎందుకేనా మంచిదని, మనవాళ్ళు ఇండియా ఎప్పుడు ప్రయాణం అయినా ఆనవాయితీగా ఈ గామా గ్లాబ్యులిన్ ఇంజక్షన్ పుచ్చుకోకుండా బయలుదేరరు. ఇది రోగాలు రాకుండా శరీరం మీద ఒక రక్షరేకు కప్పుతుంది. ఈ రక్షరేకునే ఇంగ్లీషులో 'ఇమ్యూనిటీ' అంటారు. ఈ ఇమ్యూనిటీ గురించి మరొక చోట అధ్యయనం చేద్దాం.

ఇక ఫైబ్రినోజన్ సంగతి. హైడ్రోజన్ అంటే నీటిని పుట్టించేదనీ, ఆక్సిజన్ అంటే ఆమ్లాన్ని పుట్టించేదనీ భాష్యం చెప్పుకున్నట్టే ఫైబ్రినోజన్ అంటే' ఫైబర్' ని పుట్టించేదని అనీ వ్యుత్పత్తి చెప్పుకోవచ్చు. 'ఫైబర్' అంటే పీచు అని అర్థం. రసిలో దీని భాగం నూటికి మూడు పాళ్ళు మాత్రమే అయినా, ఈ పీచు పదార్థం రక్తంలో లేకపోతే రక్తం గడ్డ కట్టదు; అప్పుడు ఎంత చిన్న దెబ్బతగిలినా రక్తం

అంతా బయటికి పోయి ప్రాణం పోతుంది. రక్తం గడ్డ కట్టడానికి ఉపయోగించే నార వంటి పదార్థం కనుక దీనిని తమాషాగా నారకట్టు అందాం (అయ్యా, నాకు తెలుసు. జంతికలు కడితేరా వేగకుండా మెత్తమెత్తగా ఉండగానే తీసేస్తే దానిని కూడా నారకట్టు అనే అంటారు). శరీరంలోని ధాతువులకి దెబ్బ తగిలి రక్తం స్రవించినప్పుడు ఆ దెబ్బ చుట్టూ జంతికల రూపంలో ఈ నారకట్టు అల్లుకుపోయి, లోపల నాళంలో ప్రవాహానికి ఆటంకం రాకుండా బయటకి వచ్చే రక్త స్రావాన్ని అరికడుతుంది. క్రమేపీ దెబ్బ మానిన తర్వాత ఈ నారకట్టు లోపలి భాగం రక్తంలో కలిసిపోతుంది, పైభాగం పక్కు కట్టి రాలిపోతుంది. ఈ నారకట్టు నిజస్వరూపాన్ని మరొక అధ్యాయంలో విపులంగా ప్రస్తావిస్తాను.

గడ్డకట్టించే స్వభావం ఉన్న ఈ ఫైబ్రినోజన్ రసిలో ఉంటే కొన్ని ఇబ్బందులున్నాయి. అందుకని అప్పుడప్పుడు నిపుణులు ఈ ఫైబ్రినోజన్‌ని రసి లోంచి తీసేస్తారు. అలా తీసెయ్యగా మిగిలిన దానిని ఇంగ్లీషులో 'సీరమ్' అంటారు. రక్తంలో రసి ఉంది. రసిలో సీరం ఉంది. చీము అంటే రసీ కాదు, సీరమూ కాదు.

రసి చేసే పనులు ఇంకా ఉన్నాయి. పారుతూ ఉన్న రక్తం నాళాల గోడలకి అంటుకు పోకుండా రసి కందెన చమురు ('లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్') లా

పనిచేస్తుంది. కర్బనోదకాలని ('కార్బోహైడ్రేటు' లని), ఉత్తేజకాలని ('హార్మోను'లని) కొవ్వులో కరిగే విటమినులని తనలో కలుపుకుని వెళ్ళవలసిన చోటకి తీసుకెళుతుంది. ఆకలితో అలమటించే వారి శరీరంలో (బీదరికం వల్ల అయితేనేమి, ఉపవాసాల వల్ల అయితేనేమి, నిరాహారదీక్ష వల్ల అయితేనేమి) ప్రాణ్యాల సరఫరాకి కొరత ఏర్పడినప్పుడు ఈ రసి తనలో ఉన్న ప్రాణ్యాలని కొన్నింటిని జీవకణాలకి విడుదల చేసి మన ప్రాణాలని నిలబెడుతుంది.

ఏమాటకి ఆ మాటే చెప్పుకోవాలి కనుక చెబుతున్నాను. ఈ రసిలో ఉండే రహస్యాలన్నీ మనకి ఇంకా పూర్తిగా అవగాహన కాలేదు. 'పరోపకారం పైన వేసుకొనరాదు' అనే సూక్తి ఈ రసి ఎడల వర్తించదు. తను విధాయకంగా చెయ్య వలసిన పనులన్నీ చేస్తూ అడపా తడపా చిల్లర పనులెన్నిటినో చేస్తుంది రసి. ఈ సందర్భంలో ఊసరవిల్లిలా రంగులు మార్చగల సమర్ధత ఉంది ఈ రసిలో. రక్తం యొక్క ఆమ్ల – క్షార తుల్యత ('పి. హెచ్. బేలన్స్') లో ఏ మాత్రం తేడా వచ్చినా జీవకణాలలో 'అత్తెసరు పదును'తో జరిగే రసాయన సంయోగ క్రియలు సరిగ్గా జరగవు. రక్తం లక్షణం ఆమ్లం వేపు మొగ్గితే రసి క్షారంలా ప్రవర్తిస్తుంది, క్షారం వేపు మొగ్గితే రసి ఆమ్లంలా ప్రవర్తిస్తుంది. ఈ కోణంలోంచి చూస్తే రసి గోడ మీద పిల్లి లాంటిది.

రసిలో చాలామట్టుకు నీరే; నిజానికి రసిలో 96 శాతం నీరే. ఆ నీటిలో ఆమ్లజని కరుగుతుంది. కనుక ఊపిరితిత్తుల నుండి ఆమ్లజనిని సేకరించి జీవకణాల దగ్గరకి ఆమ్లజనిని చేరవేసే స్థోమత రసికి ఉంది. కాని వచ్చిన చిక్కల్లా జీవకణాలకి కావలసిన ఆమ్లజనిలో నూటికి ఒక పాలు మాత్రమే రసి మోసుకుని వెళ్ళగలదు. మిగిలిన తొంభయ్ తొమ్మిది పాళ్ళ పనిని రక్తంలోని ఎర్ర రక్తకణాలు చేస్తాయి.

ఒక రక్తపు బొట్టుని గాజు పలక మీద వేసి సూక్ష్మదర్శినితో చూస్తే కంటికి రకరకాల వస్తువులు రకరకాల ఆకారాలలో కనిపిస్తాయి. అందుకని వీటిని సాకార ధాతువులు ('ఫారమ్డ్ ఎలిమెంట్స్') అంటారు. ఈ సాకార ధాతువులలో ముఖ్యమైనవి తెల్ల కణాలు ('ల్యూకోసైట్లు', లేదా 'హ్వాయిట్ సెల్స్') ఎర్రకణాలు ('ఎరిత్రోసైట్లు', లేదా 'రెడ్ సెల్స్'), పళ్ళెరాలు ('త్రాంబోసైట్లు', లేదా 'ప్లేట్‌లెట్సు').

శరీరంలో ఉన్న కణజాలాన్ని ఏ కోవకి ఆ కోవగా విడదీసి చూస్తే అన్నిటి కంటే ఎక్కువ ఎర్రకణాలే ఉంటాయి. రసి చేసినట్లు ఎర్ర కణాలు అన్ని రకాల పనులూ చెయ్యనక్కరలేదు. ఎర్ర కణాలు చెయ్యవలసిన పని ఒకే ఒక్కటి. జీవకణాల దగ్గరకి ఆమ్లజనిని తీసుకువెళ్ళడం, అక్కడ ఉన్న కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ని తీసుకొచ్చి ఊపిరితిత్తుల దగ్గర వదలి పెట్టడం. ఈ పని చెయ్యడానికి వీలుగా వీటి కట్టడి

అనుకూలిస్తుంది. ఎర్ర కణాలు చూడడానికి చిట్టి గారెలలా గుండ్రంగా ఉండి, చుట్టూ ఉబ్బెత్తు గానూ మధ్య ఇటొక లొత్త అటొక లోత్త పడ్డట్టు ఉంటాయి. ఈ కణాలు మెత్తగా ఎటు పెడితే అటు ఒంగుతూ అతి సూక్ష్మమైన కేశనాళికలోనికి కూడ చొచ్చుకుని పోగలవు.

ఒక విధంగా చెప్పాలంటే శరీరానికి రక్తం ఎంత ముఖ్యమో రక్తానికి ఎర్రకణాలు అంతే ముఖ్యం. కనుక ఈ ఎర్ర కణాల ఉత్పత్తి బాధ్యత మరెవరికి అప్పగించకుండా శరీరం తనే తయారు చేసుకుంటుంది. ఈ తయారీకి ఆరు రోజులు పడుతుంది. పుట్టిన ఎర్ర కణం దరిదాపు 120 రోజులు బతుకుతుంది.

శిశువు గర్భస్థంగా ఉన్న మొదటి నాలుగు నెలలూ ఎర్ర కణాలని బిడ్డసంచీ ('ప్లెసెంటా') తయారుచేస్తుంది. తర్వాత నాలుగు నెలల పాటు ఈ బాధ్యత కాలేయానికి ('లివరు'), ప్లీహానికీ ('స్ప్లీన్') శోషరస బొడిపెలకి ('లింఫ్ నోడ్సు') బదిలీ అవుతుంది. గర్భం పక్వ దశకి చేరుకునే వేళకి ఎర్ర కణాల తయారీ ఎముకలలోని మజ్జ ('మేరో')లో జరుగుతుంది – ముఖ్యంగా కపాలంలో ఉన్న ఎముకల మజ్జలోనూ, వెన్నెముకలోని మజ్జలోనూ ఈ పని జీవితాంతం కొనసాగుతూనే ఉంటుంది. అత్యవసర పరిస్థితులో ఏ ఎముకలోని మజ్జ అయినా ఈ పనిని చెయ్యగలదు.

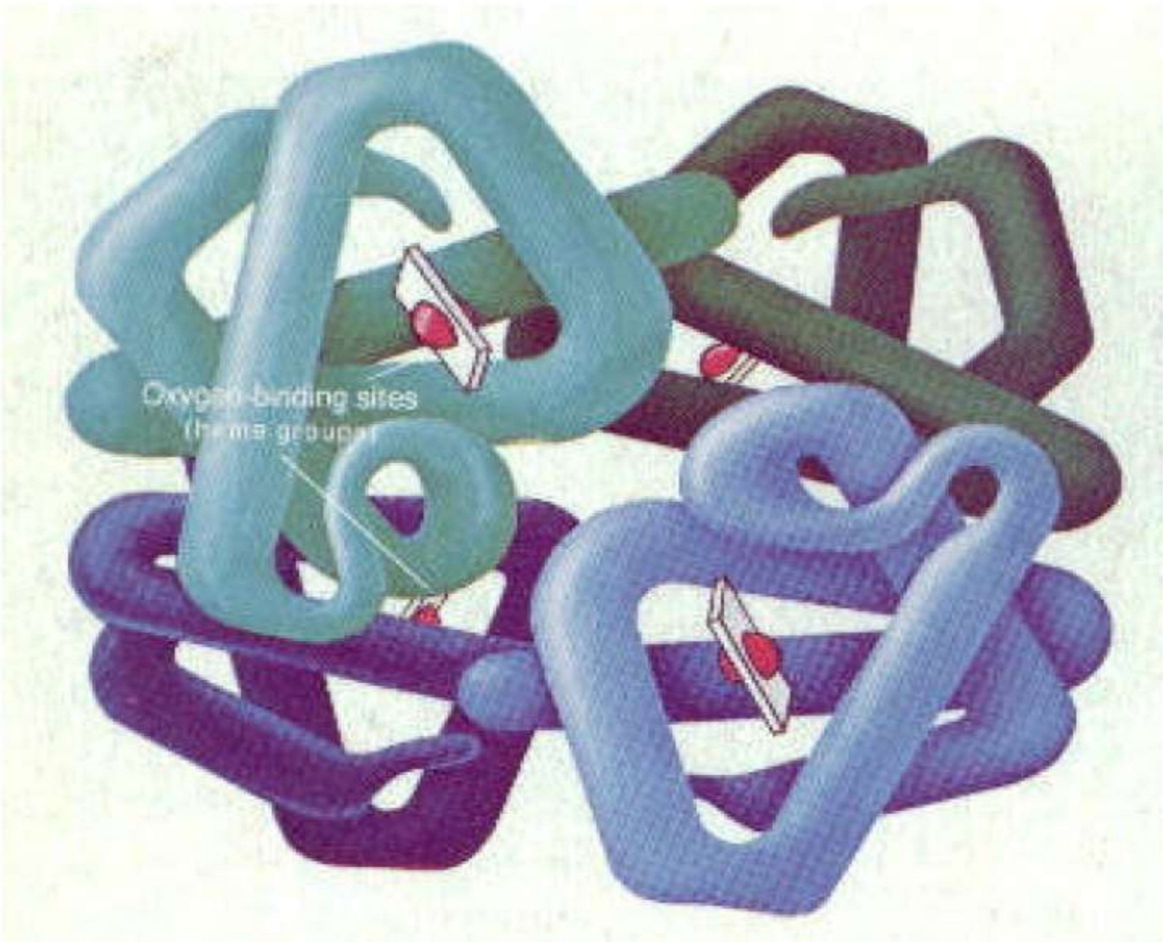
కణజాలంలో ఏ కారణం వల్లనయినా ఆమ్లజని కొరత వచ్చిందంటే ఒక ఉత్తేజితం ('హార్మోను') ఎముకలలోని మజ్జ సన్నిధికి దూతగా వెళుతుంది. అప్పటివరకు స్తబ్ధుగా, నిద్రాణంగా ఉన్న ఒక శిశుకణం ఈవార్త వినగానే లేచి ఎదగడం మొదలు పెడుతుంది. ఎదిగి ఒకటి రెండవుతుంది. రెండు నాలుగు, నాలుగు ఎనిమిది, ఎనిమిది పదహారు అయి – పదహారేళ్ళ పిల్ల ఎదగడం ఆగిపోయినట్టు – ఎదగడం ఆగిపోతుంది. ఇలా ఎదుగుతూ చీలుతూ ఉన్నంతసేపూ ఈ కణాలలో రక్తచందురం ('హిమోగ్లోబిన్') తయారవుతూనే ఉంటుంది. ప్రతి కణంలోనూ ఇలా కావలసినంత రక్తచందురం తయారవగానే ఈ కణాలలో ఉన్న కణిక ('న్యూక్లియస్') బయటికి మెడ్డగించబడుతుంది. ఇలా కణిక రహితమైన కణాలని ఇంగ్లీషులో 'కార్పసల్స్' అంటారు. లోపల కణిక లేకపోవడం వల్ల ఎర్ర కణం విభజన చెందే శక్తిని కోల్పోతుంది. లోపల కణిక లేకపోవడం వల్ల మధ్య భాగం అప్పచ్చిలా లోపలికి నొక్కుకు పోయి ఉంటుంది. ఇలా రెండు పక్కలా లొత్తలు పడడం వల్ల ఎర్ర కణాల ఉపరితల వైశాల్యం పెరిగి ఆమ్లజనిని దక్షతతో మోసుకు వెళ్ళడానికి దోహదం చేస్తుంది. కనుక కణాలకి లొత్త పడిందని మనం ఏమీ విచారించనక్కరలేదు.

5. ఎర్ర కణాలు

నదిలోని బురద లాంటిదే రక్తంలోని కణజాలం. మన రక్తంలో ప్రతి ఒక్క తెల్ల కణానికి జవాబుగా దరిదాపు 600 ఎర్ర కణాలు ఉంటాయి. ఒకొక్క తెల్ల కణం వ్యాసం 10–20 మైక్రానులు ఉంటే, ఎర్ర కణం వ్యాసం 7 మైక్రానులు ఉంటుంది. ('మైక్రాను' అన్నా 'మైక్రోమీటరు' అన్నా మీటరులో మిలియనో వంతు అని అప్పుడే ఒకసారి అనుకున్నాం కదా!) ఎర్ర కణాలు ద్విపుటాకార కటకం ('బై కాన్‌కేవ్ లెన్స్') ఆకారంలో ఉంటాయి. ఒక్క ఎర్ర కణంలో దరిదాపు 270 మిలియన్ల రక్తం చందురపు బణువులు ఉంటాయి. బణువు ('మోలిక్యూలు') ఎన్నో అణువుల ('ఏటం'ల) సముదాయం. ఒక బణువు ఎంత పెద్దదో చెప్పాలంటే 'బణుభారం' ('మోలిక్యూలార్ వెయిట్') అనే మాట వాడుతారు. ఒక ఉదజని బణువులో రెండు ఉదజని అణువులు ఉంటాయి; దాని బణుభారం 2. ఆమ్లజని బణువులో రెండు ఆమ్లజని అణువులు ఉంటాయి; దాని బణుభారం 32. అదే విధంగా ప్రతి రక్తచందురపు బణువులోనూ కొన్ని వేల అణువులు ఉండడం వల్ల దాని బణుభారం సుమారుగా 68,000 డాల్టనులు. ప్రతి ఒక్క రక్తచందురపు బణువు నాలుగు ఆమ్లజని బణువులని మోసుకు వెళ్ళకలదు. ఇలా ఆమ్లజనిని

ఊపిరితిత్తుల దగ్గర నుండి గ్రహించి కణజాలానికి అందజేయడమే రక్తచందురం ప్రథమ కర్తవ్యం.

మనుషుల రక్తంలోని హిమోగ్లోబిన్‌కి జంతువుల రక్తంలోని హిమోగ్లోబిన్‌కి దగ్గర పోలికలు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకి అన్ని జాతుల హిమోగ్లోబిన్‌లోనూ నాలుగే నాలుగు బహుజీర్ణమాలలు ('పోలీపెప్‌టైడ్' గొలుసులు) ఉంటాయి. మనుషుల హిమోగ్లోబిన్ బణువులో మాత్రం ఈ నాలుగు జీర్ణమాలలూ రెండు ఆల్ఫా–గొలుసులు గానూ, రెండు బీటా–గొలుసులు గానూ అమర్చబడి ఉంటాయి. ఈ గొలుసులనే గ్లోబిన్ గొలుసులని కూడ అంటారు. ఒకొక్క ఆల్ఫా–గొలుసు ఒక్కంటికి, ఒకొక్క బీటా–గొలుసు ఒక్కంటికి 140 నవామ్లాలు చొప్పున ఉంటాయి. ఈ బహూజీర్ణమాలలు ముడతలు పడ్డప్పుడు వాటి మధ్య ప్రావృతమయిన ప్రదేశంలో ఒక హీమ్ బణువు అమురుతుంది. నలుచదరంగా ఉండే ఈ హీమ్ బణువు నిర్మాణ శిల్పంలో నాలుగు మూలలా ఒకొక్క నత్రజని అణువు, నడి బొడ్డులో ఒక ఇనుప అణువు ఉంటాయి. ఈ ఇనప అణువుకి ఉన్న హస్తాలలో నాలుగింటితో నలు మూలలో ఉన్న నాలుగు నత్రజని అణువులని పట్టుకుంటుంది. అయిదో హస్తంతో గ్లోబిన్ గొలుసుని పట్టుకుంటుంది. మిగిలిన ఖాళీ చేతిని ఉపయోగించి అవసరం వచ్చినప్పుడు ఆమ్లజనిని పట్టుకుంటూ, అవసరం తీరిపోయినప్పుడు పట్టు విడుస్తూ ఉంటుంది.



బొమ్మ: హిమోగ్లోబిన్ బణువు స్థూల రూపం.

ఈ బణువులో10,000కి పైబడి రకరకాల అణువులు ఉన్నప్పటికీ ఇది నాలుగే నాలుగు ఆమ్లజని అణువులని మోయగలదు.

ఒక చిన్న సందేహం. ఆమ్లజనిని మోసేది రక్తచందురం కదా. మిలియన్ల కొద్దీ ఈ రక్తచందురపు బణువులని గుత్తగుచ్చి, ఎర్ర కణాలనే సంచులలో బంధించి ఆ సంచుల చేత ఆమ్లజనిని మోయించడం ఎందుకు? తిన్నగా

రక్తచందురపు బణువులనే రసి ప్రవాహంలో వదిలేస్తే సరిపోలేదూ? మళ్ళా మధ్యలో సంచులు ఎందుకు? దీనికి కారణం లేకపోలేదు. ఈ కారణాన్ని చిన్న ఉపమానం ద్వారా చెబుతాను. పిల్లలు పెరిగి ఎలాగూ పెద్దవాళ్ళు అవుతారు. ప్రయోజకులూ అవుతారు. కాని వాళ్ళని ఒక కుటుంబంలో తల్లిదండ్రుల రక్షణలో పెంచితే బాగా ప్రయోజకులు అవుతారు. లేక పోతే చెడు సావాసాలు చేసి పాడయిపోయే సావకాశం ఉంది. అలాగే ఎర్ర కణాల కవచం ఇచ్చే రక్షణ లేకుండా ఈ రక్తచందురాన్ని తిన్నగా రసి ప్రవాహంలో వదిలేస్తే ఇవి అనేకమైన చోట్ల వడపోత ప్రక్రియలకి లోనయి చేరవలసిన స్థానాలకి చేరలేవు. అందుకనే మిలియన్ల కొద్ది హిమోగ్లోబిన్ బణువులని ఎర్ర కణాలనే సంచులలో బంగీ కట్టడం.

రక్తచందురం బణువు యొక్క కట్టడి చాలా క్లిష్టమైనది. దీని కట్టడిలో ఉండవలసిన లక్షణాలు: ఇవి ఆమ్లజని బణువులని పట్టుకోవడానికి వీలుగా ఉండాలి. రక్త ప్రవాహంలో ఢింకీలు కొడుతూ, కేశనాళికల వంటి ఇరుకైన నాళాలలో ప్రయాణం చేసినా ఆ పట్టు సడల కూడదు. అలాగని ఆ పట్టు మరీ ఉడుం పట్టులా గట్టిగానూ ఉండకూడదు. ఆమ్లజని కోసం తహ తహ లాడుతూన్న జీవకణాల సమక్షంలో ఆ పట్టు సులభంగా సడలిపోవాలి.

మన కంటికి కనిపించదు కానీ అర్ధాపత్తిగా – అంటే, అనుమాన ప్రమాణాలని ఆధారంగా చేసుకుని – రక్తచందురం యొక్క నిర్మాణ సరళి ఎలా ఉంటుందో తీర్మానించవచ్చు. ప్రతి హిమోగ్లోబిన్ బణువుని నాలుగు పొడుగాటి నవామ్లపు గొలుసులతో నిర్మించబడిన ఒక తొట్టిలా ఊహించుకోవచ్చు. (నవామ్లాలంటే 'ఎమీనో ఏసిడ్స్.') ప్రతి గొలుసుకి మధ్య ఒక పతకంలా (మెడలో వేసుకునే గొలుసులోని 'లాకెట్'లా, లేక పులిగోరు పతకంలా) హీమ్ చక్రం ఒకటి ఉంటుంది. ఈ హీమ్ చక్రం కర్బనం, ఉదజని, నత్రజని అణువులతో నిర్మించబడింది. చుట్టూ వజ్రాలు పెట్టి మధ్యలో ఏ కెంపునో పొదిగినట్టు, ఈ హీమ్ చక్రం మధ్య ఒకే ఒక్క ఇనప అణువు పొదగబడి ఉంటుంది.

అంటే ఒక హిమోగ్లోబిన్ బణువులో నాలుగు తొట్టిలు, ఒకొక్క తొట్టిలో మధ్య ఒక ఇనప అణువు ఉంటాయనే కదా సారాంశం? ఈ ఇనప అణువుకి ఆమ్లజని బణువుని ఆకర్షించే లక్షణం ఉంది. కనుక ఒక్కొక్క హిమోగ్లోబిన్ బణువు – ఒకొక్క 'తొట్టి'లో ఒకొక్క ఆమ్లజని బణువు చొప్పున – మొత్తం నాలుగు ఆమ్లజని బణువులని తనతో తీసుకెళ్ళ గలదు. గలదేమిటి? తీసుకెళుతుంది కూడా. ఇలా హిమోగ్లోబిన్ ఆమ్లజని ('ఆక్సిజన్')తో కలసినప్పుడు దానిని 'ఆక్సీహిమోగ్లోబిన్' అంటారు. కనుక ఒకొక్క ఎర్ర కణం

తనతో ఒక బిలియను పైబడి (270 మిలియనులని 4 పెట్టి గుణించగా వచ్చిన సంఖ్య) ఆమ్లజని అణువులని మోసుకు వెళ్ళకలదు.

చిన్న పిట్టకథ. జంతుజాలానికి రక్తచందురం ఎంత ముఖ్యమో అలాగే వృక్షజాలానికి పత్రహరితం ముఖ్యం. రక్తచందురం రక్తానికి ఎరుపు రంగునిచ్చినట్లే పత్రహరితం మొక్కలకి ఆకుపచ్చ రంగునిస్తుంది. రక్తచందురపు తొట్టెలలో ఇనప అణువు ఉన్నట్లే పత్రహరితపు తొట్టెలలో మెగ్నీసియం అణువు ఉంది. ఈ ఒక్క తేడా వల్ల పత్రహరితానికి పచ్చ రంగు వచ్చింది, రక్తచందురానికి ఎరుపు రంగు వచ్చింది.

ఇనప అణువుని ఆమ్లజని అణువు అంటిపెట్టుకుని ఉండడం కదా ముఖ్యం. ఇంతోటి దానికీ గొలుసులూ, తొట్టీలూ ఎందుకు? రక్త ప్రవాహంలో ఇనప అణువులని విచ్చలవిడిలా వదిలి పెడితే సరిపోలా? సరిపోదు! ఎందుకంటే ఇనప అణువుకీ ఆమ్లజని అణువుకీ మధ్య సామరస్యం ఎక్కువ. ఒకదానిని మరొకటి కలుసుకుని ఆలింగనం చేసుకున్నాయంటే మరి వాటికి ఆ పట్టు విడవ బుద్ధి కాదు. (ఇనప సామాను సులభంగా తుప్పు పట్టడానికి కారణం కూడ ఇదే. ఇనుము గాలిలోని ఆమ్లజనితో సంయోగం చెందగా వచ్చేదే తుప్పు.) మనకి కావలసింది ఏమిటంటే హీమ్‌తో చేసిన తొట్టి తామరాకులా ఉండాలి. ఆ

తామరాకుల తొట్టిలో వేసిన నీటిబొట్టులా ఆమ్లజని ఇనుముని అంటీ అంటనట్టు ఉండాలి. అవసరం తీరిపోగానే ఆమ్లజని తొట్టిలోంచి బయటకి దాటెయ్యాలి. ఇటువంటి పరిస్థితిని వర్ణించవలసి వచ్చినప్పుడు మా అమ్మ "ఓడ దాటే వరకు ఓడ మల్లయ్య, ఓడ దాటిన తర్వాత బోడి మల్లయ్య" అనేది.

ఆమ్లజనిని పీల్చుకున్న రక్తం ఎర్రగా ఉంటుందని చెప్పుకున్నాం. కాని, తెల్లగా చర్మం ఉన్న మనుషుల చేతుల మీద కనిపించే రక్తనాళాలని చూస్తే అవి ఎర్రగా కనిపించవు, నీలంగా కనిపిస్తాయి. ఎందుకంటే నీలంగా ఉన్న రక్తం సిరలలోని మలిన రక్తం. కాని ఇదే సిర తెగి రక్తం కారడం మొదలు పెడితే ఆరక్తం నీలంగా కనిపించదు; ఎర్రగా కనిపిస్తుంది. ఎందుకో తెలుసా? సిరల లోపల ఉన్నంత సేపూ రక్తం రంగు నీలమే (నిజానికి ఇది తెల్లటి చర్మం మీద ముదర ఆకుపచ్చగా కనిపిస్తుంది) కాని సిర తెగి రక్తం బయటకి రాగానే బయట గాలిలో ఉన్న ఆమ్లజని వెళ్ళి హిమోగ్లోబిన్‌కి తగులుకుంటుంది; వెంటనే రక్తం ఎర్రబడిపోతుంది. అందుకనే బయటకి చిమ్మిన రక్తం ఎప్పుడూ ఎర్రగానే కనిపిస్తుంది.

ఎర్ర కణాలు వాటి జీవితకాలంలో మనకి ఎనలేని సేవ చేస్తాయి. కాఫీ హోటల్లో సర్వరు లోపల వంటగది నుండి బల్ల దగ్గరకీ, బల్ల దగ్గర నుండి

వంటగదికి తిరిగినట్టు ఈ ఎర్ర కణాలు పుట్టిన దగ్గర నుండి గిట్టే దాకా సుమారు 75,000 సార్లు ఊపిరితిత్తుల నుండి ముందుకి వెనక్కి తిరుగుతాయి. ఇలా నాలుగు నెలలపాటు శ్రమించి జీవితం విరమిస్తాయి. పుట్టిన ప్రదేశం లోనే చచ్చిపోవాలని ప్రజలకి ఎలా ఉంటుందో అలాగే ఈ అలసి సొలసిన ఎర్ర కణాలు చచ్చిపోయేముందు వాటి జన్మస్థానమైన మజ్జకి కాళ్ళీడ్చుకుంటూ చేరుకుంటాయి. సహాధ్యాయి అన్న సానుభూతి అయినా లేకుండా ఈసురోమంటూ ఇంటికి వచ్చిన ఎర్ర కణాలని తెల్ల కణాలు చుట్టుముట్టి కబళించేస్తాయి. తునాతునకలుగా చితికిపోయిన ఎర్ర కణపు అవశేషాలని అప్పుడు తెల్ల కణాలు ఉమ్మేస్తాయి. వీటినే ముడి పదార్థాలుగా వాడి మళ్ళా క్రొంగొత్త ఎర్ర కణాలు పుడతాయి.

మగవాడి శరీరంలో సుమారు 25,000,000,000,000 (25 ట్రిలియను) ఎర్ర కణాలు ఉంటాయి. స్త్రీ శరీరంలో సుమారు 17,000,000,000,000 (17 ట్రిలియను) ఎర్రకణాలు ఉంటాయి. వీటిలో వెయ్యింటికి ఎనిమిది చొప్పున రోజూ చచ్చిపోతాయి. అంటే రోజుకి 200,000,000,000 (200 బిలియను) చొప్పున, లేదా ప్రతి సెకండు 2,300,000 చొప్పున, ఎర్రకణాలు చచ్చిపోతాయి. కొన్ని ఎర్ర కణాలు అంతిమ యాత్ర చేస్తూ మజ్జ వరకూ చేరుకోకుండా మధ్యలోనే

పరమపదిస్తాయి. వీటి మృత కాయాలు – కాశీ గంగలో శవాలులా – రక్తవాహంలో కొట్టుకుని ఛిన్నాభిన్నమవుతాయి. ఇలా చితికి చివికిన కణ భాగాలు అప్పుడప్పుడు మన కంటి గుడ్డులో ఉండే నేత్రరసంలో చేరి తెప్పలలా తేలియాడుతాయి. ఇవే మన కంటి ముందు తేలియాడుతూ కనబడే బుడగలలాంటి మచ్చలు.

6. ఏ రాయి అయితేనేమిటి?

ఎంతో బందోబస్తుగా నిర్మించబడ్డ హిమోగ్లోబిన్‌లో ఒక చిన్న లొసుగు ఉంది. నిజానికి ఇది లొసుగు కాదు, కొంతవరకు పారిశ్రామిక విప్లవం వల్ల వచ్చిన ముప్పు.

అనాది కాలంలో జీవి ఈ భూమి మీద ఉద్భవించి పరిణతి చెందుతూన్న రోజులలో గాలిలో నత్రజని, ఆమ్లజని, మరికొన్ని చిల్లర వాయువులు ఉండేవి. వీటిల్లో ప్రాణికి కావలసినది ఆమ్లజని. కనుక గాలిలో ఉన్న మిగిలిన వాయువులన్నిటిని విసర్జించి తనకి కావలసిన ఒక్క ఆమ్లజనిని స్వీకరించే లక్షణాన్ని సంతరించుకొంది హిమోగ్లోబిన్. కాని పారిశ్రామిక విప్లవం వచ్చిన తర్వాత ఆమ్లజని, నత్రజని మాత్రమే కాకుండా అనేకమైన ఇతర వాయువులు గాలిని కలుషితం చేస్తున్నాయి. ఈ కల్మషపు వాయువులని తప్పించుకుని ఒక్క ఆమ్లజనిని మాత్రమే గ్రహించగలిగే విచక్షణ శక్తి హిమోగ్లోబిన్‌కి ఇంకా అలవాటు కాలేదు.

ఉదాహరణకి కార్బన్ మోనాక్సైడ్ అనే విషవాయువు పూర్వం మన వాతావరణంలో ఉండేది కాదు. కనుక పీల్చే గాలిలో ఈ విష వాయువు తారసపడితే ఏమిటి చెయ్యడమో మన శరీరానికి తెలియదు. ఈ వాయువుకి రంగు, రుచి, వాసన లేకపోవడంతో విషవాయువుని పీల్చుతున్నామన్న విషయం ముక్కుకి తెలియదు. అందుకనే కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ని 'నిశ్శబ్దమైన హంతకి' అన్నారు. ఈ వాయువు ఎలా చంపుతుందో చూద్దాం.

గాలి సరఫరా ధారాళంగా లేని ప్రదేశాలలో మంట మండితే కార్బన్ మోనాక్సైడ్ పుట్టే సావకాశం ఉంది. చలి దేశాలలో తలుపులు వేసుకుని, ఇంట్లో చలి కాగడం కొరకు మంట వేసుకునే ఆచారం ఉంది. ఇటువంటి పరిస్థితి కారు సిలిండరులో పెట్రోలు వంటి ఇంధనపు చమురులని మండించినప్పుడు కూడ సంభవిస్తుంది. సిలిండరులో గాలి సరిపడా లేక పోతే ఇంధనం పరిపూర్ణంగా దహనం కాక కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌తో పాటు కార్బన్ మోనాక్సైడ్ కూడ తయారవుతుంది. చలికాలంలో కారు ఇంజను తిరుగుతూ ఉండగా హీటరు పెట్టుకుని, కారు తలుపులు వేసుకుని లోపల కూర్చున్నప్పుడు ఈ విష వాయువు కారు గది లోనికి నిష్యందిస్తే ప్రాణానికి ప్రమాదం. మన దేశంలో ఈ పరిస్థితులు సంభవించడం అరుదు కనుక మనకి ఈ విషం గురించి అంతగా తెలియడానికి

సావకాశాలు తక్కువ. కాని చలిదేశాలలో ఈ రకం చల్లటి చావు వార్తలు వింటూనే ఉంటాం.

మనం నిశ్వసించే గాలిలో కార్బన్ డై యాక్సైడు ఉంటుందని అందరికీ తెలుసున్న విషయమే. ఒక కార్బన్ డై యాక్సైడు – లేదా బొగ్గుపులుసు వాయువు – బణువులో ఒక కర్బనపు అణువు, రెండు ఆక్సిజను అణువులు ఉంటాయని కనీసం హైస్కూలు వరకూ చదివిన వారికి తెలుస్తుంది. కాని కార్బన్ మోనాక్సైడు బణువులో ఒకే ఒక కర్బనపు అణువు, ఒకే ఒక ఆక్సిజను అణువు ఉంటాయి. ఆక్సిజనుతో 'కడుపు నిండిన' కార్బన్ డై యాక్సైడుకి చలాకీతనం తక్కువ, ఆక్సిజను 'ఆకలి'తో ఉన్న కార్బన్ మోనాక్సైడుకి చలాకీతనం ఎక్కువ. ఈ చలాకీతో చకచకలాడుతూన్న కార్బన్ మోనాక్సైడు వాయువుని మనం పీల్చేమంటే అది ఊపిరితిత్తుల నుండి రక్తంలోకి వెళుతుంది. అక్కడ రక్తంలో రక్తచందురం తారసపడగా, ఈ కార్బన్ మోనాక్సైడు ఆ రక్త చందురంలోని ఇనప అణువుని పట్టుకుని మరి ఆ పట్టు వదలదు. ఇలా తన 'చేతులు నిండిపోవడంతో' ఊపిరితిత్తుల నుండి జీవ కణాల వరకూ ఆక్సిజన్‌ని మోసుకెళ్ళవలసిన రక్తచందురం తను చెయ్యవలసిన పనిని చెయ్యలేదు. అందువల్ల మరణం సంభవిస్తుంది.

ఇదే విషయాన్ని హిమోగ్లోబిన్ దృక్కోణం నుండి చూద్దాం. హిమోగ్లోబిన్ లోని ఇనప అణువు కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ని చూసిందంటే చాలు వెర్రి పడి, కౌగలించుకుంటుంది. ఎదురుగా ఆమ్లజని కనిపిస్తూన్నా ఈ మోజు తగ్గదు. హిమోగ్లోబిన్‌కి ఆమ్లజనికీ మధ్య సంబంధం తామరాకు మీద నీటి బొట్టనుకుంటే, హిమోగ్లోబిన్‌కి కార్బన్ మోనాక్సైడుకి మధ్య బంధం విడదీయలేని ప్రేమికుల బంధం. హిమోగ్లోబిన్‌కి కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌కి మధ్య బంధం హిమోగ్లోబిన్‌కీ ఆమ్లజనికీ మధ్య ఉన్న బంధం కంటె 230 రెట్లు గట్టిది. ఇంత గట్టి బంధాన్ని విడగొట్టడానికి శరీరంలో ఉన్న రసాయన ప్రక్రియలకి వేటికీ సామర్ధ్యం లేదు. కనుక మన కర్మ కాలో, కాలం తీరో కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ని కాని పీల్చేమా, రక్తంలోని హిమోగ్లోబిన్ ఆమ్లజనిని పట్టించుకోవడం మానేసి కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ని పట్టుకుంటుంది. 'రాజుని చూసిన ముఖాన్న మగడిని చూస్తే మొత్త బుద్ధి' అన్న సామెత ఇక్కడ అక్షరాలా నిజం అనిపిస్తుంది. ఏది ఏమైతేనేమి, హిమోగ్లోబిన్ కార్బన్ మోనాక్సైడ్ మోహంలో పడడం వల్ల శరీరంలోని జీవకణాలకి ప్రాణవాయువు అందదు. మరణం ఖాయం.

కొంచెం సావధానంగా తర్కం ఉపయోగించి, వేదాంత ధోరణిలో, "ప్రయోజనం లేని సృష్టి కార్యం ఉండదు" అని నమ్మే వారికి ఇక్కడ చిన్న సందేహం రావచ్చు. ప్రకృతి (ఆదిశక్తి) ఏ ప్రయోజనాన్ని ఆశించి హిమోగ్లోబిన్‌కి

కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌కి ఈ "ఆకర్షణ" కల్పించింది? వివరాలతో విసిగెత్తించడం నా అభిమతం కాదు కాని, ఈ చిన్న విషయాన్ని సూక్ష్మంగా పరీక్షిస్తే ప్రకృతి యొక్క ప్రతిభ అవగాహన అవుతుంది. ఏకాంతంగా ఉన్న హీమ్ బణువు సమక్షంలోనికి ఆమ్లజనినీ, కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌నీ తీసుకెళితే విషవాయువైన కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ని హీమ్ 25,000 రెట్లు ఎక్కువ శక్తితో ఆకర్షిస్తుంది. కాని హీమ్‌కి బదులు అక్కడ హిమోగ్లోబిన్‌ని పెడితే ఈ ఆకర్షణ 230 రెట్లు మాత్రమే. అయినా ప్రాణాలు తీసే విషవాయువు ఎడల ఎందుకు ఈ ఆకర్షణ? దీనికి చాల ముఖ్య కారణం ఉంది. ప్రకృతి అనవసరంగా ఏ పనీ చెయ్యదు.

ఎర్ర కణాలు జీవితం చాలించినప్పుడు వాటిలోని ఇనుముని తీసేసి భద్రపరచగా మిగిలిన హీమ్ ఛిన్నాభిన్నం అయి మళ్ళా కొత్త కణాల తయారీకి ముడి పదార్థంగా వాడబడుతుందని ఇదివరలో చదువుకున్నాం. ఈ సందర్భంలో విషపూరితమైన కార్బన్ మోనాక్సైడ్ కొద్ది కొద్ది మోతాదులలో ప్రతి జీవ కణంలోనూ అలా తయారవుతూనే ఉంటుంది. దీనిని వెనువెంటనే బయటకి తరిమెయ్యక పోతే ఆ విషం ప్రభావానికి ప్రాణం పోతుంది. కనుక ఉరమరగా నూరింట ఒక ఎర్ర కణం కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ని బయటకి మోసుకెళ్ళడానికి ఉపయోగపడుతుంది. జీవకణాలలో నలుసంత మోతాదులలో తయారయే కార్బన్ మోక్సైడ్‌ని ఈ విధంగా బయటకు పంపేయ గలిగే స్థోమత శరీరానికి

ఉంది. కానీ ఎక్కువ మోతాదులలో ఎంతో సేపు తట్టుకోలేదు. ఏదైనా మోతాదు మించితే విషమిస్తుంది అని అంటే దాని అర్థం ఇదే అయి ఉంటుంది. అందుకనే కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ని పీల్చినప్పుడు ప్రాణాంతకం.

కార్బన్ మోనాక్సైడు, హిమోగ్లోబిన్‌ల మధ్య ఉండే అనుబంధం మీద జె.బి.యస్. హాల్డేను చాల పరిశోధనలు చేసేరు. ఈయన గురించి ప్రత్యేకించి ఇక్కడ ఎందుకు రాస్తున్నానంటే ఈయన ఇంగ్లీషు వాడే అయినా – మనకి స్వతంత్రం వచ్చిన కొత్తలో– భువనేశ్వర్‌లో స్థిరపడిపోయేడు. పడిపోయి ఊరుకున్నాడా? లేదు. ఎప్పుడో మన తాతలనాడు శ్రీకృష్ణదేవరాయలు "దేశభాషలందు తెలుగు లెస్స” అని అన్నాడని ఇప్పటికీ మనం భుజాలు ఎగరేస్తున్నామా? ఈ హాల్డేను, ఈ తెల్ల దొర, ఏమన్నాడో తెలుసా? సైన్సు అవసరాలకి దేశభాషలలో తెలుగు చాల పటిష్టమైనది, కనుక తెలుగుని భారత దేశానికి రాజ భాష చెయ్యాలన్నాడు. ‘ఔరా! ఎంత మంచి మాటన్నాడు' అని సంతోషించేను కాని, తెలుగులో ఏమిటి చూసి ఇలా అన్నాడో అని చాలా రోజులు సతమతమయేను. దానికి కారణం ఈ మధ్య తెలిసింది. అసలు హాల్డేను బాబుగారి పొట్టని చింపి చూసినా ఒక్క తెలుగు అక్షరం కనిపించదుట. కాని ఆయన దగ్గర తెలుగు విద్యార్థులు 'తెలుగు' మాట్లాడుకుంటూ ఉంటే ఆయనకి

పూర్తిగా అర్థం అయిపోయేదిట. అప్పుడు ఆయన, “ఆహా, ఏమి భాష ఈ తెలుగు! అచ్చం మన ఇంగ్లీషులాగే ఉంది,” అని అనుకుని పైన చెప్పిన సదభిప్రాయాన్ని వెలిబుచ్చేరుట. ఈ కథనంలో నిజానిజాలు ఆ పెరుమాళ్ళకే ఎరుక అనుకోండి.

హిమోగ్లోబిన్ కార్బన్ మోనాక్సైడ్ కౌగిలిలో ఉన్నప్పుడు, ప్రియుడి కౌగలిలో ఉన్న ప్రియురాలి చెక్కిళ్ళలా, ఎర్రటి ఎరుపు రంగు దాల్చుతుంది. (అప్పుడు దీనిని 'కార్బాక్సిహిమోగ్లోబిన్' అంటారు.) ఆమ్లజనితో ఉన్నప్పుడూ ఎర్రగానే ఉంటుంది కాని మరీ అంత ఎర్రటి ఎరుపు కాదు. (అప్పుడు 'ఆక్సీహిమోగ్లోబిన్' అంటారు.) మనిషి చచ్చిపోయిన తర్వాత ఆమ్లజని సరఫరా ఆగిపోవడం వల్ల రక్తానికి ఎరుపు రంగు పోయి నీలి రంగు వచ్చేస్తుంది. అందుకనే కాళ్ళు, చేతులూ నల్లబడిపోతే మన వాళ్ళు చావు కళ వచ్చేస్తున్నాదని కంగారు పడతారు. కాని కార్బన్ మోనాక్సైడ్ పీల్చడం వల్ల మనిషి చచ్చిపోతే శరీరం నల్లబడదు. ఎర్రగా, పేత పేసిన శరీరంలా ఉండిపోతుంది. కనుక శవం శరీరం ఎర్రగా, పేత పేసినట్లు కనిపిస్తే దానికి మూడొంతులు ముప్పాతిక కారణం కార్బన్ మోనాక్సైడ్ వాయువే. (ఇది చర్మం తెల్లగా ఉన్న వారి యెడల నిజమే కాని, చామన చాయ ఉన్న వారి యెడల నిజం కాకపోవచ్చు.)

'కోయాక్సిమీటరు' అనే పరికరం ఒకటి ఉంది. దానిలో ఒక్కచుక్క రక్తం వేసి పరీక్ష చేస్తే రక్తంలో ఎంత కార్బన్ మోనాక్సైడు ఉందో అది లెక్క కట్టి చెప్పకలదు. కోయాక్సీమీటరు చూపించే విలోకనాంకం (లేదా 'రీడింగు') ఎక్కువ ఉంటే ఆ వ్యక్తి కార్బన్ మోనాక్సైడుని పీల్చేడనడానికి ఒక దాఖలా.

కనుక చచ్చిపోయిన వారి శరీరం మీద ఎర్రగా పేత వేసినట్లు మరకలు కనిపిస్తే అది సహజమైన చావు కాదు. ప్రమాద వశాత్తూ కార్బన్ మోనాక్సైడ్ పీల్చడం వల్ల అయినా అయి ఉండాలి, లేదా ఎవరి వల్లో ఎక్కడో మోసం జరిగేనా ఉండాలి. పేత వేసినట్లు శవం శరీరం ఎర్రగా ఉండడానికి కార్బన్ మోనాక్సైడు కారణం కాకపోతే సయనైడు అనే విషం కారణం అయి ఉండాలి. చివరికి మిగిలే లక్షణం ఒకటే అయినా సయనైడు చంపే తీరే వేరు. సయనైడు శరీరంలోని జీవ కణాలలోకి చేరి, అక్కడ ఉండే కణార్ణవాలు ('సైటోక్రోము') అనే పదార్థంతో పొత్తు కలిపి రక్తంలో ఉన్న ఆమ్లజనిని కణాలలోకి రాకుండా అడ్డేస్తుంది. అందుమూలంగా ప్రాణం పోతుంది.

కార్బన్ మోనాక్సైడు కారణంగా ఎవరైనా చచ్చిపోతే అది మూడొంతుల ముప్పాతిక ప్రమాదవశాత్తూ జరిగిన సంఘటన అయి వుంటుంది. సయనైడు

కారణంగా ఎవరైనా చచ్చిపోతే అది మూడొంతుల ముప్పాతిక హత్య అయి ఉంటుంది.

సయనైడు వల్ల ప్రాణం పోయిందో లేదో తెలుసుకోవడానికి మొన్నటి వరకు మూడు రోజులు పట్టేది. ఇంతకంటె జోరుగా పరీక్ష తెమల్చడానికి ఈమధ్యే మరొక ప్రత్యేకమైన పద్ధతి కనిపెట్టేరు. ప్రయోగశాలలో ఈ పరీక్ష చేసే నిమిత్తం నిపుణులు ఒక అద్దుడు కాగితం తీసుకుని దానిమీద ఒక ప్రత్యేకమైన మందు మలామా చేస్తారు. ఇలా తయారుచేసిన అద్దుడు కాగితం మీద చచ్చిపోయిన వ్యక్తి శరీరం లోంచి తీసిన రక్తం ఒక బొట్టు వేస్తారు. ఆ రక్తపు బొట్టు మీద గంధకికామ్లం ఒక చుక్క వేస్తారు. రక్తంలో సయనైడు ఉంటే అది ఈ ఆమ్లంతో కలిసినప్పుడు హైడ్రోజన్ సయనైడు అనే వాయువు పుడుతుంది. ఈ హైడ్రోజన్ సయనైడు వాయువు అద్దుడు కాగితంలో ఉన్న మందుతో కలిస్తే ఆ కాగితం నీలంగా మారుతుంది. సయనైడుకి ఈ నీలి రంగుకి ఉన్న బాదరాయణ సంబంధం వల్లనే శరీరం ఏ కారణం వల్లనైనా నీలంగా అయిపోతే ఆ పరిస్థితిని ఇంగ్లీషులో 'సయనోసిస్' అంటారు.

ఆమ్లజని సరఫరాకి అడ్డంకి కల్పించాలంటే విషవాయువునీ పీల్చక్కరలేదు, విష పదార్థాలని తినక్కరనూ లేదు. తల కొట్టుకోడానికి ఏ రాయి అయితేనేమిటి?

కొండెక్కినా ఇబ్బందే, సముద్రం లోతుల లోనికి దిగినా ఇబ్బందే, అప్పుడప్పుడు నుదిటి మీద రాసిన రాత బాగులేకపోతే ఏమీ చెయ్యక పోయినా ఇబ్బందే.

ముందు కొండెక్కుదాం. సముద్రమట్టంతో పోల్చి చూస్తే కొండల మీద గాలి పలచగా ఉంటుంది. అంటే గాలిలో ఆమ్లజని పాలు కూడ తగ్గుతుంది. కనుక ఎత్తుగా ఉన్న పర్వతాల మీదకి వెళ్ళినప్పుడు జీవకణాలకి చాలినంత మోతాదులో ఆమ్లజని అందదు. ఈ కొరతని భర్తీ చెయ్యడం ఎలా? కొంతవరకు ఒగుర్పుతో గాలి పీల్చి భర్తీ చెయ్యవచ్చు. ఆమ్లజని కొరతగా ఉందని తెలియగానే కణజాలం ఈ వార్తని ఒక ఉత్తేజితం ద్వారా ఎముకలలో ఉన్న మజ్జకి తెలియజేస్తాయి. వెంటనే మజ్జ ఎర్ర కణాల ఉత్పత్తిని పెంచుతుంది. బాల్చీ నిండుగా నీరు రాక పోతే మరొక రెండు బాల్చీలు తోడుకోమూ, అలాగే. కనుక కొండల మీద నివసించే వారి రక్తంలో ఎర్ర కణాల సంఖ్య బాగా విపరీతంగా ఉంటుంది. ఈ పరిస్థితిని ఇంగ్లీషులో 'పోలీసిథీమియా' అంటారు. 'పోలీ' అంటే తెలుగులో 'చాలా' సంస్కృతంలో 'బహు'. 'సిథ్' అంటే కణం. 'ఈమియా' అనే ప్రత్యయం రక్తంలో దోషం ఉందని చెబుతుంది. ఎటువంటి దోషం? ఉండవలసిన మోతాదుని మించి ఏదైనా ఉంటే ఈ 'ఈమియా' అన్న తోక తగిలిస్తారు. కనుక 'పోలిసిథీమియా' అంటే 'రక్తంలో కణాలు ఎక్కువవడం' అనే దోషం. ఇదే విధంగా 'లుకీమియా'

అంటే 'రక్తంలో తెల్ల కణాలు ఎక్కువ అవడం' అనే దోషం.(న్యాయానికి దీనిని 'లూకీసిథీమియా అనాలేమో, కాని ఈ ప్రపంచంలో న్యాయం ఎక్కడ ఉండేడిసింది కనుక!)

ఇప్పుడు నుదిటి మీద రాత సంగతి చూద్దాం. ఇనప అణువు మరొక పదార్థంతో రసాయన సంయోగం చెందినప్పుడు రెండు అవతారాలలో కనిపిస్తుంది. ఈ రెండింటిని ఆయస్ ('ఫెర్రస్'), అయిక్ ('ఫెర్రిక్') అవతారాలు అని పిలుద్దాం. (సంస్కృతంలో అయస్ అంటే ఇనుము. కాంతం అంటే రాయి. కనుక అయస్కాంతం అంటే ఇనపరాయి.) ఈ రెండు అవతారాలలో తేడా వాటి వాటి విద్యుదావేశ శక్తిలో కనిపిస్తుంది; అయస్ శకలంలో రెండు మోతాదుల విద్యుదావేశం ఉంటే అయిక్‌లో మూడు మోతాదులు ఉంటుంది.

రక్తచందురంలో ఉండే ఇనుము అయస్ అవతారంలో ఉంటుంది. ఊపిరితిత్తుల దగ్గర ఆమ్లజని రక్తచందురంతో కలసినప్పుడు ఈ అయస్ అవతారం అయిక్‌గా మారుతుంది. ఈ రకం మార్పునే రసాయనులు ఆక్సీకరణం ('ఆక్సీడేషన్') అంటారు. ఇలా ఆక్సీకరణం పొందిన హిమోగ్లోబిన్‌ని ఇంగ్లీషులో 'మెత్ హిమోగ్లోబిన్' అంటారు. ఇనుము తుప్పు పట్టినప్పుడు సరిగ్గా ఇదే రకం ఆక్సీకరణం జరుగుతోంది. తుప్పు పట్టిన మేకు మళ్ళా బాగుపడడం

కన్నామా? విన్నామా? రక్తంలో ఉన్న ఇనుము అంతా ఇలా నిమిషాల మీద 'తుప్పు పట్టి పోతే' ఆమ్లజని సరఫరాకి ఆదిలోనే హంసపాదు వచ్చేస్తుంది. కనుక ఇలా 'తుప్పుపట్టిన' మెత్ హిమోగ్లోబిన్‌ని మరమ్మత్తు చెయ్యడానికి శరీరంలో సతతం ఒక పదార్థం తయారవుతూ ఉంటుంది. దీని పేరు 'మెత్ హిమోగ్లోబిన్ రిడక్టేజ్' ఒక పక్కనుండి తుప్పుపడుతూ ఉంటే మరొక పక్కనుండి ఇది ఆ తుప్పుని దులిపి మళ్ళా మామూలు ఇనుముగా తయారు చేస్తూ ఉంటుంది. మరొక విధంగా చెప్పాలంటే ఆమ్లజని సమక్షంలో ఆయస్ శకలం అయిక్ శకలంగా మారుతూ ఉంటే ఈ 'మెత్ హిమోగ్లోబిన్ రిడక్టేజ్' సమక్షంలో అయిక్ శకలం అయస్ గా మారుతుంది.

విద్యార్థులు పరిశోధనాంశం ఏదైనా చెప్పమని తరచు అడుగుతూ ఉంటారు. వారికి ఒక ఉచిత సలహా. మన దైనందిన చర్యలో ఇనుము తుప్పు పట్టడం వల్ల వచ్చే ధన నష్టం వర్ణనాతీతం. రక్తంలో ఉన్న ఈ కిటుకుని అవగాహన చేసుకుని ఆ పద్ధతిని మక్కీకి మక్కీ కాపీ కొట్టగలిగితే కోట్లకి కోట్లు ఆదా చెయ్యవచ్చు.

కొంతమంది పిల్లల శరీరంలో ఈ 'మెత్ హిమోగ్లోబిన్ రిడక్టేజ్' కావలసిన మోతాదులో తయారు కాదు. ఇది ప్రాణాంతకం కాదు కాని ఈ రోగంతో

తీసుకునే వాళ్ళకి సునాయాసంగా ఆయాసం వచ్చి ఎక్కువ శ్రమపడి పని చెయ్యలేరు. ఈ రకం జబ్బుని 'కంజెనిటల్ మెత్ హిమోగ్లోబినేమియా' అంటారు. 'కంజెనిటల్' అంటే 'ఆగర్భ' లేక పుట్టుకతో వచ్చిన అని అర్థం. కనుక 'కంజెనిటల్ మెత్ హిమోగ్లోబినేమియా' అంటే మెత్ హిమోగ్లోబిన్ రక్తంలో మోతాదు మించి ఉండడం అనేది పుట్టుకతో వచ్చింది అని అర్థం.

7. మూలుగులు మునపట్లాగా ! భోజనాలెప్పట్లాగా !

ప్రాణి బతికి ఉన్నంత సేపూ ఆమ్లజనిని జీవకణాలకి అందిస్తూనే ఉండాలి. కార్బన్ మోనాక్సైడుని పరాగ్గా పీల్చేమా ఎర్ర కణాలు రక్తాన్ని మోసుకెళ్ళలేవు. సయనైడుని నేరకపోయి తిన్నామా ఎర్ర కణాలు మోసుకొచ్చిన ఆమ్లజనిని జీవకణాలు వాడుకోలేవు.

ప్రాణం పోవడానికి ఇంకా రకరకాల మార్గాలు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకి. రక్తంలో హిమోగ్లోబిన్ సరఫరా తక్కువయితే చాలినంత ఆమ్లజని కణాలకి చేరలేదు. ఈ హిమోగ్లోబిన్ తక్కువ అవడానికి ఉన్న అనేక కారణాలలో ఎర్ర కణాల ఉత్పత్తి తగ్గిపోవడం ఒక కారణం.

కారణం ఏమయినా పర్యవసానాన్ని ఇంగ్లీషులో 'ఎనీమియా' అంటారు. గ్రీకు భాషలో ఎనీమియా అంటే 'రక్తం లేకపోవడం' అని అర్థం. తెలుగులో 'రక్తము లేమి', 'రక్తం విరిగిపోవడం' అని రెండు పేర్లు వాడుకలో ఉన్నాయి. రక్తంలో హిమోగ్లోబిన్‌కి కొరత వచ్చిన వెంటనే రక్తం యొక్క ఎరుపు రంగు తగ్గి పోయి మనుషులు పాలి పోయినట్లు కనిపిస్తారు. హిమోగ్లోబిన్ కొరత వల్ల జీవకణాలకి కావలసిన మోతాదులో ఆమ్లజని అందదు. ఆమ్లజని సరిపడినంత

లేకపోతే అంత మేరకి పోషక పదార్థాలు దగ్ధమవడానికి సావకాశం కుదరదు. పోషణ తగ్గడంతో నీరసం వస్తుంది. అందుకనే ఎనీమియా వచ్చిన వారు పాలిపోయినట్టు కనిపించడమే కాకుండా ఎప్పుడూ ఈసురో మంటూ నీరసంగా ఉంటారు. ఇటువంటి శాల్తీలని చూసినప్పుడు, కారణం అర్థం కాక మా మామ్మ "మూలుగులు మునపట్లాగా, భోజనాలెప్పట్లాగా" అని కూనిరాగం తీసేది.

ఎనీమియాకి ముఖ్య కారణం రక్తంలో ఇనుము తగ్గిపోవడం. దీనికి కారణం తినే తిండి బలవర్ధకమైన సంపూర్ణాహారం కాకపోవడమైనా అయుండాలి, తినే తిండిలో ఇనుము తగ్గడమేనా అయుండాలి, లేదా తిన్న తిండిలోని ఇనుము ఒంటబట్టకుండా నష్టపోతూనేనా ఉండాలి. ఇలా ఒంటబట్టక పోవడంలో వింతేమీ లేదు. ఎందుకంటే మనం తినే తిండిలో ఉండే 'హీమ్' బణువే మన ఇనుము సరఫరాకి ముఖ్యమైన జనక స్థానం ('సోర్స్'). హీమ్ బణువు కట్టడి ఎంత సంక్లిష్టమైనదో ఇదివరకు ఒక సారి చెప్పేను. ఈ చిక్కు కట్టడిని విడిపించుకుని ఇనుము రక్త ప్రవాహంలో కలవడం కొంచెం కష్టమైన పనే. అందుకనే మనం తినే తిండిలో ఉండే ఇనుములో ఏ పదో వంతో రక్తంలో కలుస్తుంది; మిగిలినది వృధాగా మల ద్వారం గుండా బయటకి పోతుంది.

మన శరీరం ఈ విధమైన అసమర్ధతతో పని చేస్తున్నాదంటే కొంచెం ఆశ్చర్యం వెయ్యక మానదు. దీనికి వెనక కారణం ఏమిటో కొంచెం శోదా చెయ్యాలంటే కథ మొదటి పుటలోనికి వెళ్ళాలి.

ప్రాణి సముద్ర గర్భంలో పుట్టిందని అంటారు కదా. కనుక సముద్రంలో సాధారణంగా సమృద్ధిగా దొరికే పదార్థాలతోటే ప్రాణి కట్టడి జరగాలి. అదే జరిగింది. సముద్రంలో సాధారణంగా సమృద్ధిగా దొరికే పదార్థాలు నీటిలో కరిగేవి అయి ఉంటాయి. నేల మీద సమృద్ధిగా దొరికేవి, సముద్రంలో దొరకనివి ముఖ్యంగా మూడు పదార్థాలు: సిలికాన్ (ఇది ఇసకలో ఉంది), అల్యూమినం (ఇది బంకమట్టిలో ఉంది), ఇనుము (ఇది రకరకాల రాళ్ళల్లో ఉంది). ఈ మూడు పదార్థాలు నీటిలో కరగని రూపంలో భూమి మీద దొరుకుతాయి. కనుక ఇవి వర్షపు నీటిలో సులభంగా కరగి నదుల ద్వారా సముద్రంలోకి చేరడానికి సావకాశాలు తక్కువ. అందుకనే జీవి శరీరంలో సిలికాన్, అల్యూమినిమ్ కాగడా వేసి వెతికినా కనిపించవు.

కాని ఇనుము దగ్గరకి వచ్చేసరికి ఈ తర్కం కొంచెం కుంటు పడింది. ఇనుము శరీరానికి చాల అవసరమైన ఖనిజం. ప్రతి జీవకణంలోను కొంత కణార్ణవం ('సైటోక్రోము') లేకపోతే ఆమ్లజనిని అవి పీల్చుకోలేవని వెనకటి

అధ్యాయంలో చెప్పుకున్నాం కదా. కణాలలో కణార్ణవాన్ని అంతటినీ కూడగట్టి తూకం వేస్తే దరిదాపు ఒక గ్రాము కూడా తూగదు. ఈ నలుసంత ఇనుము శరీరానికి సరఫరా చెయ్యడం పెద్ద కష్టం కాదు. కనుక ఈ ఇనుము జీవకణాలలోకి ఏదో ఒక విధంగా చేరిందని అనుకుందాం. ఇక ఈ కణాలకి ఆమ్లజని సరఫరా ఎలా చెయ్యడమో ఆలోచిద్దాం.

సముద్రంలో బతికే ఆదిమజీవుల జీవకణాలకి చుట్టూ నీరే కదా. కనుక ఈ నీటిలోంచి అజస్రంగా ('డైరక్టు' గా) ఆమ్లజని కణాలకి సరఫరా అవుతుంది. ఆదిమజీవుల కైవారం తక్కువ కనుక ఈ రకమైన అజస్ర సరఫరాతో ('డైరెక్టు సప్లయి'తో) కణాల అవసరం తీరిపోతుంది. ఈ విషయం అర్థం కాక పోతే చిన్న ఉపమానం చెబుతాను. చిన్న తులసి కోట కట్టడానికి కావలసిన కొద్ది ఇటికలని తులసికోట పక్కనే పోగు పెట్టుకుని 'డైరెక్టు' గా ఆ పోగు లోని ఇటికలని ఎప్పుడు కావలిస్తే అప్పుడు వాడుకోవచ్చు కదా, అలాగన్న మాట.

మన వరకూ వచ్చేసరికి ఈ అజస్ర సరఫరా పద్ధతికి ఇబ్బంది ఎదురయింది. ఎందుకో అర్థం కావాలంటే ఇందాకటి ఉపమానాన్నే మళ్ళా పరిశీలిద్దాం. పెద్ద మేడ కట్టవలసి వచ్చినప్పుడు ఇటికలని పునాదుల దగ్గర పోగు వేసి పెట్టుకున్నా పై అంతస్థులకి సరఫరా చెయ్యవలసి వచ్చినప్పుడు కూలి వాళ్ళు తట్టలతో ఇటికలు

పెట్టుకుని, వాటిని నెత్తిమీద పెట్టుకుని, పరంజా ('స్కఫోల్డింగు') మెట్లు ఎక్కి కావలసిన స్థావరానికి చేర్చినట్లే శరీరం పెద్దది అయేసరికి ఆమ్లజని, సరఫరాకి కూడ తట్టలు మోసే కూలి 'మనుషులు' కావాలి. ఈ ఉపమానంలో ఇటికల పోగు ఊపిరితిత్తుల దగ్గర ఆమ్లజని. మేడ మన శరీరం. పరంజా రక్త ప్రవాహం. ఎర్ర కణాలలోని హిమోగ్లోబిన్ 'కూలిమనుషులు', ఎంతమంది కూలి మనుషులు ఉంటే అన్ని ఇటికలని పై అంతస్థులకి చేరవెయ్యవచ్చు. కనుక ఆదిమజీవి సంక్లిష్టమైన జీవిగా పరిణతి చెందేసరికి ఆమ్లజని సరఫరా నిమిత్తం రక్త ప్రవాహం కావలసి వచ్చింది.

రక్త ప్రవాహం ద్వారా ఆమ్లజనిని సరఫరా చెయ్యాలంటే రక్తంలో హిమోగ్లోబిన్ ఎక్కువగా ఉండాలి. ఈ హిమోగ్లోబిన్ నిర్మాణానికి దండిగా ఇనుము కావాలి. ఈ ఇనుము సహాయం తోటే రక్తం ఆమ్లజనిని ఊపిరితిత్తుల దగ్గరనుండి జీవకణాలలోని కణార్ణవం వరకూ మోసుకు వెళుతున్నాది. కనుక కణార్ణవానికి కావలసిన ఇనుముతో పాటు రక్తానికి కావలసిన ఇనుమును కూడ ఇప్పుడు సరఫరా చెయ్యాలి. ఒక సమస్యని పరిష్కరిస్తూ మరొక సమస్యని సృష్టించుకున్నాం.

ఇనుము శరీరానికి ఎంత ముఖ్యమో ఇప్పుడు అర్థం అయిందా? ఇటువంటి ముఖ్యమైన 'దినుసు'కి అకస్మాత్తుగా కొరత వస్తే కష్టం. అందుకని శరీరం కొంత ఇనుముని కాలేయంలో 'ఫెర్రిటిన్' రూపంలో దాచుకుంటుంది. (ఈ 'ఫెర్రిటిన్' ఏమిటో చెప్పడానికి కాశీ మజిలీ కథలోలా మరొక మళుపు తిరగాలి. దానికి కాలయాపన. కనుక 'ఫెర్రిటిన్' అంటే ఒక రకం ఇనప సరుకు అని చెప్పి ప్రస్తుతానికి తప్పించుకుంటాను.)

శరీరం ఇనుముని ఖర్చుపెట్టే విషయంలో చాలా అప్రమత్తతో మెలిగినా అప్పుడప్పుడు ఇనుము నిల్వకి నష్టం వస్తూనే ఉంటుంది. ఇదెలాగో చూద్దాం. ఎర్ర కణాలు కలకాలం బతకవని కదా అనుకున్నాం. ఎర్ర కణం చచ్చిపోయినప్పుడు, హిమోగ్లోబిన్ 'హీమ్' గానూ, 'గ్లోబిన్' గానూ విడిపోతుంది. గ్లోబిన్ కథ మనకి ప్రస్తుతానికి అనవసరం. హీమ్ మధ్యన ఇనుము ఉంటుంది కదా. ఆ ఇనుముని తీసేస్తే మిగిలినదాని పేరు పోర్ ఫెరిన్ చక్రం. గ్రీకు భాషలో 'పోర్ ఫెరిన్' అంటే ఊదా రంగు (బచ్చలి పండు రంగు). ఈ ఊదా రంగు చక్రానికే మరొక పేరు 'బైల్ పిగ్మెంటు.' దీనిని తెలుగులో పిత్త రంజనం అందాం. రక్తం కాలేయం లోంచి ప్రవహిస్తూన్నప్పుడు కాలేయం ఈ పిత్త రంజనాన్ని విడదీసి పైత్య రసంలో కలిపి ఆ

రసాన్ని చిన్న ప్రేగులలోకి విడుదల చేస్తుంది. ఈ పైత్యరసపు రంగే మలానికి ఉండే సహజమైన రంగు.

అప్పుడప్పుడు కాలేయం నుంచి చిన్న ప్రేగుల లోనికి ఈ పైత్యరసాన్ని తీసుకెళ్ళే నాళంలో పైత్యపు బెడ్డలు ('గాల్ స్టోన్స్') అడ్డు పడతాయి. అప్పుడు పైత్య రసం ముందుకి వెళ్ళడానికి మార్గం లేక ప్రవాహం వెనక్కి తన్ని రక్తంలో కలిసిపోతుంది. అప్పుడు ఈ పైత్యరసపు రంగు రక్తంలోని ఎరుపు రంగుతో కలిసి మనకి పచ్చగా కనిపిస్తుంది. ఈ పరిస్థితినే మనం పచ్చ కామెర్లు అంటాం. నిజానికి పచ్చ కామెర్లు రాడానికి ఇంకా అనేక కారణాలు ఉండొచ్చు కనుక ఈ రకంగా వచ్చే పచ్చ కామెర్లని ఇంగ్లీషులో 'అబ్స్ట్రక్టివ్ జాండిస్' అంటారు.

శరీరం పోర్ఫెరిన్ చక్రాలని పొదుపు చెయ్యదు కానీ, ఈ చక్రాల మధ్య నుండి విడదీసిన ఇనుముని మాత్రం అతి జాగ్రత్తగా దాచి మళ్ళా మళ్ళా హిమోగ్లోబిన్ తయారీకి వాడుకుంటుంది.

శరీరం ఇనుముని ఇంత పొదుపుగా వాడుకుంటూన్నప్పుడు ఎనీమియా వస్తుందని బెంగ పడనేల? ఆరోగ్యవంతుడైన మగవాడికి ఈ బెంగ అనవసరం. ఒక వేళ దెబ్బ తగిలి రక్తం అతిగా స్రవిస్తే శరీరంలో ఉన్న ఫెర్రటిన్ నిల్వలు అవసరానికి ఆదుకుంటాయి.

కాని ఆడవారి విషయంలో ఈ కథనం వర్తించదు. స్త్రీలు రుతు సమయంలో ప్రతి నెలా కొంత రక్తాన్ని పోగొట్టుకుంటారు. కనుక ఇనుము తక్కువ అవడం వల్ల వచ్చే ఎనీమియా ('ఐరన్ డిఫిషెన్సీ ఎనీమియా') ఆడవారికి ఎక్కువ వస్తుంది. అందులోనూ సన్నంగా నాజూగ్గా ఉండడమే అందం అనుకునే ఈ మాయదారి రోజులల్లో ఆడపిల్లలు ఉపవాసాలు చేస్తే, పోషణ లోపం ఒక పక్కని, రక్తం నష్టం ఒక పక్కని తగులుకుని ఆరోగ్యం పాడయే ప్రమాదం బాగా ఉంది.

స్త్రీ గర్భవతిగా ఉన్నప్పుడు ఈ ప్రమాదం మరీ జాస్తి. తల్లి తిన్న తిండితోనే ఇద్దరి రక్తమాంసాలూ తయారవాలి. గర్భవతులకి రుతుస్రావం ఆగిపోతుంది కనుక ఇనుము నష్టం తగ్గుతుంది కదా. కనుక బెంగ ఎందుకు అని మీలో కొందరికి ధర్మసందేహం రావచ్చు. తర్కం సబబుగానే ఉంది కాని ఆ తొమ్మిది నెలలు ఆదా అయిన ఇనుము కంటె గర్భస్థ శిశువు పీల్చుకునే ఇనుము ఒకటిన్నర రెట్లు ఎక్కువ ఉంటుంది. కనుక గర్భవతులు వైద్యుడి సలహా ప్రకారం ఇనుము కలిపిన విటమిన్ మాత్రలు తప్పకుండా తినాలి.

శిశువు పుట్టిన తర్వాత కొన్నాళ్ళ వరకు పెట్టే ఆహారం పాలే కదా. పాలు సంపూర్ణాహారం అని మనం చిన్నప్పుడు చదువుకున్నాం. కానీ ఆ పాఠం పూర్తిగా నిజం కాదు. పాలల్లో పిల్లలకి కావలసినవి అన్ని పోషక పదార్థాలూ ఉన్నాయి –

ఒక్క ఇనుము, విటమిన్ – డి తప్ప. కనీసం పాలపళ్ళు కూడా మొలవని పసిపిల్లలకి ఇనుము ఏ ముఖం పెట్టుకుని పెట్టగలం? అందుకని నారు పోసిన వాడే నీరు పోసే సదుపాయం ఒకటి చేసేడు. చంటి పిల్లలు ఎర్రగా నిగనిగలాడుతూ ఉంటారు. గమనించేరో లేదో. ఈఎరుపుకి, నిగనిగకీ కారణం పసి పిల్లల రక్తంలో మోతాదు మించి హిమోగ్లోబిన్ ఉండడమే. కనుక పసి వారికి పోలీసిథీమియా కొద్దిగా ఉందన్న మాట. పిల్ల పెరిగి రకరకాల ఆహార పదార్థాలు తినడం అలవాటు చేసుకున్నాక తిండి ద్వారా ఇనుముని సంతరించుకోగలదు. అంత వరకూ ఈ ఎక్కువ మోతాదులో ఉన్న హిమోగ్లోబిన్ ఒక కాపు కాస్తుందన్న మాట.

8. మందుల మాంత్రికుడు

గ్రీకు భాషలో "అనైమియ" అంటే "రక్తపు లేమి" అని అర్థం. ఇదే ఇంగ్లీషులో "ఎనీమియా" (anemia) గా మారింది. రక్తం లేకపోవటమేమిటీ, నా మొహం కాకపోతే? ఇక్కడ "రక్తంలో ఎర్ర కణాలు తక్కువగా ఉన్నాయి" అని వ్యాఖ్యానం చెప్పుకోవాలి, లేదా రక్తంలోని ఎర్ర కణాలలో ఉన్న రక్తచందురం (హిమోగ్లోబిన్) ఉండవలసిన మోతాదులో లేదని భాష్యం చెప్పుకోవాలి. ప్రాణాధారమైన జీవన ప్రక్రియలు సజావుగా జరగాలంటే మనం పీల్చిన గాలిలో ఉన్న ఆమ్లజని వాయువు శరీరం నాలుగు మూలలలో ఉన్న జీవకణాలకి చేరాలి. ఆమ్లజనిని రవాణా చేసే బాధ్యత రక్తచందురానిది. రక్తంలో చాలినంత రక్త చందురం లేకపోతే శరీరావయవాలకి కావలసిన ఆమ్లజని అందదు. అప్పుడు జీవకణాలకి "ఊపిరి ఆడక" చచ్చిపోతాయి. కనుక ఈ దోషం ఉంటే రకరకాలైన జబ్బులు వస్తాయి.

రక్తపు లేమికి ఒక ముఖ్య కారణం మన ఆహారంలోని పోషక పదార్థాలలో ఇనుము లేకపోవడం అని గతంలో ఒక అధ్యాయంలో చదువుకున్నాం. ఈ రకం రక్తపులేమి వస్తే దానికి మందు ఇనప ఖనిజ లవణాలు పుష్కలంగా ఉన్న ఆహారం తినటమే. కాని ఇనుముకి లొంగని మరొక మొండిరకం రక్తపులేమి ఉంది. దానిని

"మొండి రక్తపు లేమి" అని తెలుగులోనూ "పెర్నిషస్ ఎనీమియా" అని ఇంగ్లీషులోనూ అంటారు. ఇంగ్లీషులో "పెర్నిషస్" అంటే మొండి అని అర్థం. సా. శ. 1926లో మినో (Minot) అనే ఆసామీ ఈ మొండి రక్తపులేమి మీద పరిశోధనలు చేసి, దీనికి కారణం ఒక విటమిన్ లోపం అని కనుక్కుని 1934 లో నోబెల్ బహుమానం గెలుచుకున్నాడు. ఆ లోపించిన విటమిన్ పేరు బి–12 (B–12). ఈ బి–12 శాకాహారాలలో ససేమిరా దొరకదు; జంతు సంబంధమైన ఆహారాలు తిని తీరాలి. అలాగని మాంసం తినక్కరలేదు. పాడి పదార్థాలు తిన్నా సరిపోతుంది.

పోషక పదార్థాల లోపం వల్ల వచ్చే మరొక రకం రక్తపులేమి ఉంది. దీనికీ మన పవిత్ర భారత దేశానికీ ఒక బాదరాయణ సంబంధం ఉంది. ఈ రకం రక్తపులేమి మొట్టమొదట బొంబాయిలోని బట్టలు నేసే కర్మాగారాలలో పనిచేసే వారిలో కనిపించింది. సా. శ. 1928 లో లూసీ విల్లిస్ అనే కుర్ర వైద్యురాలు అప్పుడే చదువు పూర్తి చేసి ఈ కొత్త రకం రక్తపులేమి గురించి విని, దీనిని అధ్యయనం చెయ్యడానికి బొంబాయి ప్రయాణం కట్టింది. అప్పటికే ఆమెకి మినో చేసిన పని గురించి, మొండి రక్తపులేమి గురించి, దాని మీద రామ బాణంలా పని చేసే బి–12 గురించి తెలుసు. కనుక బొంబాయిలో ఓడ దిగి రక్తపులేమితో తీసుకుంటూన్న కార్మికుల మీద బి–12 బాణం ప్రయోగించింది కాని ప్రయోజనం

కనబడ లేదు. ఆమెకి ఏమి చెయ్యాలో తోచలేదు. తను రొట్టెలమీద రాసుకునే నల్లటి, చిక్కటి ఈస్టు తో చేసిన పదార్థం (దానిని మార్మైట్ అంటారు. అప్పట్లో ఈ మార్మైట్ని ఇంగ్లండు లోనూ ఆస్ట్రేలియా లోనూ విరివిగా వాడేవారు.) వాళ్ళకి కూడ తినమని పెట్టింది. మార్మైట్ తిన్నవాళ్ళంతా క్రమేపీ కోలుకోవడం గమనించి ఆ మార్మైట్లో ఉన్న అదృశ్యమైన పోషక పదార్థానికి "విల్లిస్ కారణాంశం" అని తన పేరే పెట్టేసుకుంది. తరువాత తెలిసింది ఈ విల్లిస్ కారణాంశం లోగుట్టు. దీనినే ఆధునిక పరిభాషలో ఫోలిక్ ఏసిడ్ అని కాని ఫోలేట్ అని కాని వ్యవహరిస్తున్నారు. ఇది కాయగూరలలోనూ, పళ్ళల్లోనూ లభ్యం అవుతుంది. ఇది కూడ బి–జాతి విటమినే.

ఈ ఫోలిక్ ఆమ్లానికి మన శరీరంలో చాల కీలకమైన పాత్ర ఉంది. మన జీవకణాలలో ఉండే వారసవాహికల, అంటే డి. ఏన్. ఏ., నిర్మాణానికి ఇది అత్యవసరం. కణ విభజన జరిగినప్పుడల్లా ఈ వారసవాహికలకి నకళ్ళు తయారవాలి కదా. ఆ సందర్భంలో కణంలో ఫోలిక్ ఆమ్లం లేక పోతే ఆ నకలు సరిగ్గా తయారవదు. రక్తంలో ఉన్న కణాలు అతి జోరుగా – రోజుకి 300 బిలియను చొప్పున – తయారవాలి కనుక రక్తకణాల తయారీలో ఫోలిక్ ఆమ్లం పాత్ర మరీ కీలకం. ఈ తయారీ అంతా మన ఎముకలలోని మజ్జలో

జరుగుతుంది. అంటే, మజ్జ రక్త కణాలని తయారుచేసే కర్మాగారం అన్నమాట. ఈ కర్మాగారం నడవటానికి శరీరంలో ఫోలిక్ ఆమ్లం మోతాదు తగ్గకుండా ఉండాలి. కార్మికుల శరీరంలో ఉన్న ఈ కర్మాగారాలు సరిగ్గా పని చేస్తూన్నంత సేపే ఆ కార్మికులు పని చేసే నేత కర్మాగారాలు లాభదాయకంగా నడవగలవు.

ఫోలిక్ ఆమ్లం కథ ఇంత వివరంగా ఎందుకు చెప్పుకొచ్చేనంటే ఈ కథకీ కేన్సరు వ్యాధికీమధ్య ఉన్న బాదరాయణ సంబంధం. ఈ సంబంధం అర్థం అవాలంటే కాల ప్రవాహంతో 1946 వరకు ముందుకి కదలాలి. సా. శ. 1946 లో ఫార్బర్ అనే కేన్సరు వైద్యుడు బోస్టన్ నగరంలో ఉండేవాడు. ఆయన చిన్న పిల్లలకి వచ్చే రక్తపు కేన్సరు వ్యాధిని కుదర్చడానికి ప్రయత్నాలు చేస్తూన్న రోజులవి. రక్తానికి వచ్చే కేన్సరుని లుకేమియా అంటారు. బొంబాయి కర్మాగారాలలో కార్మికుల రక్తం వ్యాధిగ్రస్తం అయినప్పుడు దానిని ఫోలిక్ ఆమ్లంతో లూసీ విల్లిస్ నయం చేసిందన్న వార్త ఈయన పత్రికలలో చదివేడు. అదే బాణం కేన్సరుతో బాధ పడుతూన్న పిల్లల మీద కూడ పని చేస్తుందా అన్న అనుమానం రానే వచ్చింది. ప్రయత్నించి చూద్దాం అని ఫోలిక్ ఆమ్లాన్ని ప్రయోగించి చూసేడు కాని ఫలితం శూన్యం. అప్పుడాయనకి మరొక ఆలోచన వచ్చింది: "ఫోలిక్ ఆమ్లానికి ప్రతిద్వందిగా పని చేసే "ప్రతి–ఫోలేట్"(ఏంటీ ఫోలిక్ ఆమ్లం) అనే మందు ఉంటే

ఎలాగుంటుందో? ఈ ప్రతి–ఫోలేట్ చేత కణాలలో ఉన్న ఫోలిక్ ఆమ్లాన్ని మింగించేసి, కణాలలో ఫోలిక్ ఆమ్లం సరఫరా ఆపు చేసేస్తే అప్పుడు వారసవాహికలు రెండుగా చీలడానికి వీలు కాదు. అప్పుడు కణ విభజన ఆగిపోతుంది. అప్పుడు కేన్సరు వ్యాధికి “పురిట్లోనే సంధి కొడుతుంది.” ఇదీ ఆయన పథకం.

ఊహ బాగానే ఉంది. కాని ఈయన ఊహించిన “ప్రతి–ఫోలేట్” అనే మందుని ఎవ్వరూ ఇంతవరకు కనిపెట్టలేదు. "మందు లక్షణాలు చెప్పి ఆ రకం మందు కావాలి అని మనం అడిగితే ఆ కోరిక తీర్చగల సమర్థులు ఎవ్వరు?" అని ఫార్బర్ ఆలోచించడం మొదలు పెట్టేడు. అప్పుడు ఆయన మనస్సులో తళుక్కున యల్లాప్రగడ సుబ్బారావు మెరిసేడు.

డా. యల్లాప్రగడ సుబ్బారావు 1923 లో కట్టుబట్టలతో, జేబులో పైస కూడ లేకుండా, బోస్టన్లో దిగేడు. ఉష్ణమండలాలలో ఉండే జబ్బుల మీద హార్వర్డ్ యూనివర్సిటీలో పరిశోధన చెయ్యాలనే కోరికతో ఆయన బోస్టన్ నగరం చేరుకున్నాడు. ఇండియాలో వైద్యం చదివినా అమెరికాలో లైసెన్సు లేక వైద్య వృత్తి చేసి నాలుగు రాళ్ళు గణించుకుని పొట్ట పోషించుకోడానికి అవకాశం లేకపోయింది. కనుక రాత్రులు సామానులు మోసే కూలి పని చేసేవాడు.

తరువాత బిషం స్త్రీల ఆసుపత్రిలో తలుపులు తెరచి పట్టుకోవడం, పడకల మీద దుప్పట్లు మార్చడం, రోగులు మంచం పక్కనే మలమూత్రాదులు విసర్జిస్తే ఆ డొక్కులు బయటకి తీసికెళ్ళి కడిగి శుభ్రం చెయ్యడం వంటి పనులు చేస్తూ పగలు చదువుకునేవాడు.

కాలక్రమేణా కొంచెం కాలు నిలదొక్కుకుని, స్నేహితులని సంపాదించి, వారికి తన ప్రతిభ చూపించి, విశ్వవిద్యాలయంలోని జీవరసాయన విభాగంలో (బయోకెమిస్ట్రీ) ఒక పరిశోధకుడిగా ఉద్యోగం సంపాదించేడు. ఆ ఉద్యోగంలో ఆయన చెయ్యవలసిన పని జీవకణాల పొట్టలని కోసి వాటి లోపల ఏముందో చూడటం. (అంటే, ఈయన ఉద్యోగం జీవకణాల మీద “ఆటోప్సీ” చెయ్యడం. ఆటోప్సీ అంటే "స్వయంగా చూడడం" అని అర్థం. అందుకనే, శవాలని కోసి చావుకి కారణం నిర్ధారించడాన్ని కూడ ఆటోప్సీ అనే అంటారు.) అంటే జీవకణాలలో ఉన్న బృహత్ బణువులని విడదీసి, వాటిని శుద్ధి చేసి, ఛేదించి, ఆ బణువుల నిర్మాణ శిల్పం అర్థం చేసుకుని, వాటి కట్టడిలో ఉన్న అణువుల అమరిక అర్థం చేసుకుని, వాటి కథా కమామీషు తేల్చడం. ఇదంతా నడ్డి విరగ్గొట్టుకునే వెట్టి చాకిరీ. గొణగకుండా, విసుక్కోకుండా, లక్ష్యశుద్ధితో ఈ పనంతా చేసి చివరికి ఎ. టి. పి. బణువు (ATP molecule) యొక్క నిర్మాణ శిల్పాన్ని నిర్ధారించేడు. ఈ ఎ.టి.పి. శరీరాలలో ఉండే అత్యంత ముఖ్యమైన రసాయన బణువు.

జీవకణాలలో శక్తిని పుట్టించడానికి ఇది కావాలి. ఇదే ఉద్యోగం చేస్తూ క్రియటిన్ (creatine) అనే బణువు నిర్మాణ శిల్పాన్ని కూడ ఈయన నిర్ధారించేడు. మరొక తెల్లవాడు ఈ రెండింటిలో ఏ ఒక్క పని చేసినా వాడిని కళ్ళకి అద్దుకుని హార్వర్డ్ యూనివర్సిటీలో శాశ్వత ఆచార్య పదవి ఇచ్చి గౌరవించి ఉండేవారు. కాని ఆ రోజులలో నల్ల తొక్క ఉండి, యాసతో ఇంగ్లీషు మాట్లాడే భారతీయులకి కూలిపని కూడ దొరికేది కాదు. ఇంత పని చేసినా కేవలం ఒక విద్యార్థికి ఇచ్చినపాటి గుర్తింపు కూడ దొరకక పోయేసరికి సుబ్బారావు హార్వర్డ్ విశ్వవిద్యాలయానికి సలాం కొట్టేసి అమెరికన్ సయనమిడ్ కంపెనీవారి లెడర్లీ లేబరెటోరీలో ఉద్యోగం వస్తే నూయార్కు వెళ్ళిపోయేడు.

లెడర్లీలో ఈయన చెయ్యవలసిన పని ఏమిటంటే జీవ కణాలలో ఉన్న రసాయన బణువుల లాంటి బణువులని కృత్రిమంగా తయారు చేసి వాటిని, వీలయితే విటమిన్ మాత్రలులా చెయ్యడం. అప్పుడు కంపెనీ వారు ఆ మాత్రలు ప్రజలకి అమ్ముతారు. (అమెరికాలో ఇప్పటికీ, అవసరం ఉన్నా లేకపోయినా, విటమిన్ మాత్రలు మింగడం అనేది ఒక వేలం వెర్రి.) లెడర్లీ కంపెనీ వారికి ఈ ఊహ ఎలా వచ్చిందంటే అప్పటికే ఈలై లిలీ కంపెనీ వారు 1920 లలో బి.–12 విటమిను మాత్రల రూపంలో అమ్మి బాగా డబ్బు చేసుకున్నారు. కనుక, మన

తెలుగు సినిమా వాళ్ళల్లా, అదే ఫక్కీలో మరొక విటమిన్ చేసి అమ్మి డబ్బు గణించాలని లెడర్లీ వారి ఆశ.

ఈలై లిలీ వారు బి.–12 తయారు చేసి డబ్బు చేసుకుంటే లెడర్లీ వారు ఫోలిక్ ఆమ్లం కాని తత్సంబంధమైన ఫోలేట్ కాని తయారు చేసి విక్రయించ వచ్చని సుబ్బారావు ఆ కార్యక్రమానికి శ్రీకారం చుట్టేరు. మొదట్లో పందుల కాలేయాలనుండి ఈ ఫోలేట్ విడదియ్యడానికి ప్రయత్నించేరు. అది పని చెయ్యలేదు. అప్పుడు రసాయన విశ్లేషణ ద్వారా ఫోలేట్ ని తయారు చెయ్యటానికి సమకట్టేరు. ఈ ప్రయత్నంలో అక్కడ పని చేసే హేరియట్ కైట్ అనే అమ్మాయి ఆయనకి ఎంతగానో సహాయపడింది. వీరిద్దరు కలసి ఒక్క ఫోలిక్ ఆమ్లమే కాకుండా ఈ తయారీకి మార్గమధ్యంలో అవసరమైన ఎన్నో రసాయనాలని పుంఖాను పుంఖంగా తయారు చేసేరు. ఈ మధ్యంతర రసాయనాలలో ఒకటి మనం ఇందాకా ప్రస్తావించిన ఫార్బర్ కి కావలసి వచ్చిన మందు. అందుకని ఆయన మందుల మాంత్రికుడైన మన సుబ్బారావుని ఆశ్రయించేడు. యల్లాప్రగడ సుబ్బారావు 1947 ఆగస్టు నెలలో మొదటి దఫా మచ్చులు ఫార్బర్ కి పంపేడు. ఈ మందులు ఉపయోగించి అదుపు లేకుండా రక్తంలో పెరిగిపోతూన్న తెల్ల కణాల పెరుగుదలని ఆపటానికి ఫార్బర్ పునాది వేసి,

కేన్సరుని అరికట్టడానికి “రసాయన వైద్యం” (కీమో థిరపీ) అనే సరి కొత్త మార్గానికి దర్శకులయారు.

ఈ కథనం చదువుతూ ఉంటే సుబ్బారావు తెల్ల వాడై ఉంటే ఆయనకి మూడొంతుల ముప్పాతిక నోబెల్ బహుమానం వచ్చి ఉండేదేమో అని అనిపించక మానదు. మహత్మ గాంధి ని, యల్లా ప్రగడ సుబ్బారావుని నోబెల్ గ్రహీతల జాబితాలో చేర్చుకోకపోతే నష్టపోయింది ఈ వ్యక్తులు కాదు – ఆ సంస్థ. సుబ్బారావు లాంటి మొదటి తరం భారతీయులు అమెరికాలో అష్టకష్టాలకీ ఓర్చుకుని తమ ప్రతిభ చాటబట్టే ఈ నాడు దరిదాపు మూడు మిలియనుల భారతీయులు అమెరికాలో మంచి ఉద్యోగాలు సంపాదించుకుని అభివృద్ధిలోకి వచ్చేరు. ఇదంతా ఆ మొదటి తరం వాళ్ళు పడ్డ కష్టాల ఫలితం!

9. పహారా కణాలు, గస్తీ కణాలు

ఇది ప్రాణాన్ని ప్రసాదించే రక్త ప్రవాహపు కథ. ఈ ప్రవాహంలోని ఎర్ర కణాలు ఎముకల లోని మజ్జలో పుట్టి దరిదాపు నాలుగు నెలల పాటు అహర్నిశలూ మనకి ఎనలేని సేవలు చేసి, నీరసించి అవసానకాలం ఆసన్నం అవగానే పుట్టినింటికి చేరుకుంటాయి. అక్కడ ఈ ఎర్ర కణాలకి జ్ఞాతులైన తెల్ల కణాలు వీటిని కబళించి, తునాతునకలుగా విచ్ఛిన్నం చేసి మళ్ళా కొత్త తరం ఎర్ర కణాలు పుట్టడానికి ముడి పదార్థాలుగా మార్చుతాయి.

ఎర్ర కణాలని కబళించేసిన తెల్ల కణాలని ఆక్షేపించ వలసిన పని లేదు. అది వాటి వృత్తి ధర్మాలలో ఒకటి, లేక పోతే ఎర్ర కణాలు కోట్ల కొద్దీ చచ్చిపోతూ ఉంటే వాటి మృతదేహాలని శరీరం నుండి బయటికి వెళ్ళగొట్టాలి కదా. అందుకని ఎర్ర కణాలు చచ్చిపోయే లోగా తెల్ల కణాలు వాటిని చంపేస్తాయి.

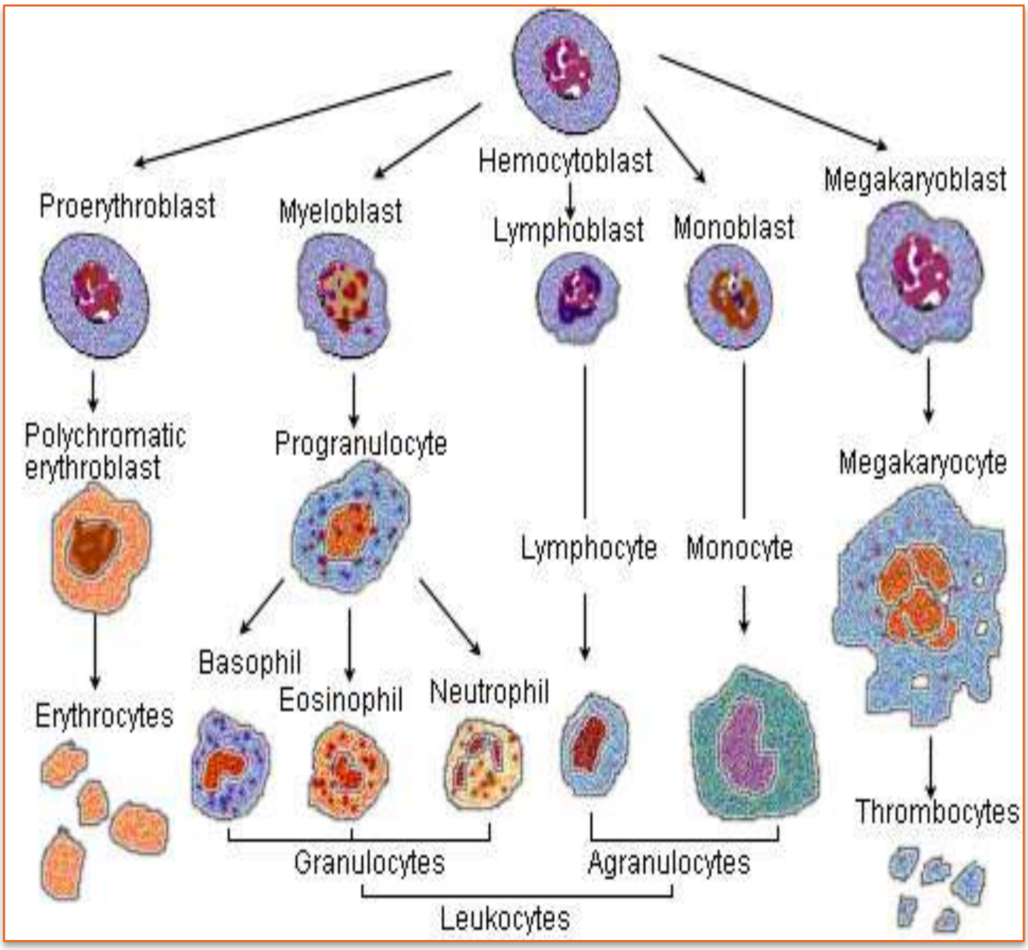
దేశరక్షణకి మిలటరీ ఎలాగో అలాంటిదే ఈ తెల్ల కణాల సైన్యం. సైన్యానికి వివిధ అంగాలు ఎలా ఉన్నాయో అలాగే ఈ తెల్ల కణాల సేనావాహినికి అయిదు అంగాలు ఉన్నాయి. ఈ సైన్యం సూక్ష్మజీవుల బారినుండి మన రక్తాన్నీ, మన శరీరాన్నీ ఎలా రక్షిస్తూ ఉంటుందో ఇప్పుడు సమీక్షిద్దాం.

తెల్ల కణాల జనాభాలో సగ భాగాన్ని శరీరం తనకి పహారా కాయడానికి వాడుకుంటుంది. అంటే శరీరపు కోట గోడలని దాటుకుని శత్రువులు లోపలికి అడుగు పెట్టకుండా తెల్ల కణాలు సైనికులలా కాపలా కాస్తాయన్న మాట.

కనుక వీటిని కాపు కణాలు అందాం. మిగిలిన సగం కణాలు – పోలీసులు ఊళ్ళో గస్తీ ('పెట్రోల్') తిరిగినట్లు – రక్త ప్రవాహంలో గస్తీ తిరుగుతూ ఉంటాయి. యుద్ధంలో పోరాడే సైనికులకి మల్లే తెల్ల కణాలది కష్ట జీవితం, అల్పాయుద్దాయం.

ఈ తెల్ల కణాలని ఇంగ్లీషులో 'హ్వాయిట్ సెల్స్' అనీ, 'లూకోసైట్సు' అని రెండు పేర్లతో పిలుస్తారు. మనం కూడా ఇంగ్లీషుతో పోటీ పడి 'తెల్లకణాలు', 'శ్వేతకణాలు' అని రెండు పేర్లు పెట్టి పిలుచుకోవచ్చు. ఇవి శత్రువుల ఎత్తులని బట్టి రకరకాలుగా పై ఎత్తులు వేయగలవు. 'బాసో ఫిల్లులు' (ఇవి పిల్లులు కాదు, ఫిల్లులు) మట్టిలో పాతిన మందు పాతర (ఇంగ్లీషులో, 'మైన్') మాదిరి పనిచేస్తాయి. అంటే శత్రు కణాలు దగ్గరకు రాగానే ఇవి 'టప్' మని పేలి ('ఢాం' అని గట్టిగా పేలతాయో లేదో చెప్పడం కష్టం) వాటి లోపల ఉన్న రసాయనాలని నాలుగు పక్కలకి వెదజల్లుతాయి. ఈ రసాయనాల తాకిడికి కణజాలం వాచుతుంది. ఇలా చుట్టూ ఉన్న కణజాలం వాచేసరికి ఆ శత్రుకణాలు

వ్యూహంలో చిక్కుకున్న సైనికులలా ఆ వాపు మధ్య చిక్కుకుంటాయి. అప్పుడు శత్రుకణాలకీ, శరీరంలో ఉన్న కణాలకీ మధ్య యుద్ధం చెలరేగుతుంది. ఇలా యుద్ధ మేఘాలు అలుముకునే సరికి న్యూట్రోఫిల్లులూ, ఇసనోఫిల్లులూ, మొనొసైట్‌లూ కదనరంగంలోకి దూకి మిత్రమండలికి సహాయం చేసి ఆగంతక కణాన్ని బంధించి భక్షించేస్తాయి. ఈ కార్యక్రమానికి ఇంగ్లీషువాడు ఒక పేరు పెట్టాడు. ఏ పేరు పెట్టేడని అడగరేం? 'ఫెగొసైటోసిస్' అనే గ్రీకు పేరు పెట్టేడు. దీన్ని శుద్ధ తెలుగులో చెప్పాలంటే – 'తినెయ్యడం.' ఈ పేరు మరీ నాటుగా ఉందంటారా? మనం మాత్రం తక్కువ తిన్నామేమిటి? ఇంగ్లీషు వాడు గ్రీకు పేరు పెడితే మనం సంస్కృతంలో 'భక్షించెయ్యడం' అందాం. ఇలా శత్రువులని భక్షించేసే కణాలని 'ఫేగోసైట్లు' అంటారు. మనం కణభక్షకులు అందాం. ఇలా శత్రుకణాలని ఎంతమందిని 'ఫేగో సైట్లు' భక్షిస్తాయని అడగరేం? ఆబ కొద్దీ వాటి పొట్ట చెక్కలయేటంత వరకు తినేస్తాయి. కొంత సేపటికి ఈ కణబక్షకి పొట్ట నిజంగా బద్దలయి హరీమని పోతుంది. అంటే ఈ 'ఫేగోసైట్లు' మన ప్రాణానికి తమ ప్రాణాన్ని అడ్డు పెట్టి రక్షిస్తాయి.



బొమ్మ: రకరకాల తెల్లకణాలు

ఇలా ఆకలితో ఆవురు ఆవురు మంటూ 'ఫేగోసైట్లు' కనిపించిన ప్రతి దాన్నీ తినేస్తే కష్టం. తిండి హడావిడిలో మిత్రపక్షం ఏదో శత్రుపక్షం ఏదో విచక్షణ చేయలేక పోతే మొదటికే మోసం. కనుక 'ఫేగోసైట్' కి ఎవరెవరో తెలియాలి. 'ఫేగోసైట్' తన శత్రువులు ఎవరో గుర్తు పట్టడానికి మూడు పద్ధతులు ఉపయోగిస్తుంది. మొదటిది దృశ్య పద్ధతి. రక్త ప్రవాహంలో ప్రవహించే కణాలన్నీ నున్నగా ఉంటాయి. కనుక ఏదైనా వంకర టింకర ఆకారంలో కనిపిస్తే ఈ కణబక్షకి దానిని శత్రువుగా

పరిగణించి చుట్టుముడుతుంది. రెండవది విద్యుత్ పద్ధతి. రక్తంలో సహజసిద్ధంగా ఉండే కణాలు చాలా మట్టుకి ధన విద్యుదావేశం ('పాజిటివ్ ఎలక్ట్రికల్ చార్జ్') కలిగి ఉంటాయి. కనుక లాతి (పరాయి) కణాల రుణ విద్యుదావేశానికి తెల్ల కణాల ధన విద్యుదావేశానికి మధ్యనున్న ఆకర్షణ వల్ల తెల్ల కణాలు లాతి కణాలకి సునాయాసంగా అతుక్కుపోతాయి. మూడవ పద్ధతి అయిన రసాయన పద్ధతిలో లాతి కణాలకి ప్రతికాయాన్ని అతికించడం జరుగుతుంది. పిల్లి అంటే ఏమిట్రా అంటే మార్జాలం అన్నాట్ట వెనకటికి ఒక ప్రబుద్ధుడు. అలాగుంది కదూ ఈ వివరణ? ప్రతికాయం అంటే ఇంగ్లీషులో 'ఏంటీబోడీ'. ఈ రకం ప్రాణ్యాలని తెల్లకణాలు ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ప్రస్తుతానికి ఇంత కంటె ఎక్కువ చెప్పి విసిగించడం పెద్దమనిషి తరహా కాదు కనుక ఈ సోది ఇప్పటికి ఆపి ఈ విషయాన్ని మరొక అధ్యాయంలో కూలంకుషంగా ప్రస్తావిద్దాం.

తెల్లకణాలు దేశాన్ని రక్షించే సైన్యం అనుకున్నాం కదా. దేశం సురక్షితంగా ఉన్నప్పుడు సైన్యం అనవసరం; వాళ్ళని మేపుతూ కూర్చుంటే దేశంలో ఎన్ని వనరులు ఉన్నా సరిపోవు. శత్రువులు దండయాత్ర చేసినప్పుడే సైన్యం కావాలి. అధునాతన రాజకీయ వాతావరణంలో అయితే ఎప్పుడు ఎవరు ఎక్కడనుండి దండెత్తుకొస్తారో అని సైన్యాన్ని ఎల్లప్పుడూ సంసిద్ధంగా ఉంచుకుంటాం. కాని ఇది

ఎంతో ఖర్చుతో కూడిన వ్యవహారం. అదృష్టవశాత్తూ మన శరీరం తన వనరులని వాడుకోవడంలో ఎంతో పొదుపరి. కనుక సర్వసాధారణంగా ఆరోగ్యంగా ఉన్న వారి రక్తంలో గస్తీ తిరిగే తెల్ల కణాల సంఖ్య చాలా తక్కువ. బేక్టీరియా, వైరసు వంటి సూక్ష్మజీవి ('మైక్రో ఆర్గనిజం') కాని, పరభుక్కి ('పేరసైట్') కాని శరీరంలో ప్రవేశించగానే నిద్రాణంగా ఉన్న యంత్రాంగం లేచి తెల్ల కణాలని ఎడతెరిపి లేకుండా ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ ఉత్పత్తికి తెల్లకణాల 'కర్మాగారం' వేడెక్కి 'సలసల' కాగి పోతుంది. అదే జ్వరం! తెల్లకణాల ఉత్పత్తి వల్ల శోషరసపు ('లింపు') గ్రంథులు వాచుతాయి. అందుకనే జ్వరం వచ్చినా, మెడ దగ్గర ఉన్న గ్రంథులు వాచినా పరాయి కణాలు శరీరంలో ప్రవేశించాయని అనుమానపడాలి. ఇలా పరాయి కణాలు శరీరాన్ని దాడిచేసిన పరిస్థితినే ఇంగ్లీషులో 'ఇన్‌ఫెక్షన్' అంటారు. అంటే, లాతి కణ ప్రవేశం (లేదా అన్య కణ ప్రవేశం) జరిగిందన్న మాట. 'ఇన్ ఫెక్షన్' అన్న మాటకి సరితూగే తెలుగు మాట నిఘంటువులో లేదు కనుక ప్రస్తుతానికి అన్యకణావేశం అని కానీ, పరాయి కణావేశం అని కాని అనొచ్చు(భూతావేశం లాగ). సోకుడు, అంటు అనే మాటలు ఉన్నాయి కాని నిజానికి ఇవి 'కంటేజియస్' అన్న పదానికి సమీపార్థాన్ని ఇస్తాయి.

అన్యకణావేశం జరిగినప్పుడు తెల్ల కణాల ఉత్పత్తి పెరగడం వల్ల రక్తంలో తెల్ల కణాల జనాభా పెరుగుతుంది. కనుక రక్తాన్ని మచ్చుకి తీసి అందులోని తెల్ల కణాల సంఖ్యని సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో లెక్క పెట్టి ఆ వ్యక్తికి ఎటువంటి జబ్బు చేసిందో లేదో కనుక్కోవచ్చు. సాధారణంగా ఆరోగ్యవంతుల రక్తంలో మోనోసైట్లు 5 శాతం ఉంటాయి. అంటే ప్రతి నూరు తెల్లకణాలకీ సుమారుగా అయిదు మోనోసైట్లు ఉంటాయి. కాని క్షయవ్యాధి వచ్చిన వారికి ఇవి నూరింట 20 నుండి 30 వరకు ఉంటాయి. ఆరోగ్యవంతుల రక్తంలో నూట్రోఫిల్లులు 60 శాతం ఉంటాయి. కాని నుమోనియా వచ్చినా 'ఎపెండిసైటిస్' వచ్చినా ఈ సంఖ్య 75కి పైబడి ఉంటుంది. ఆరోగ్యవంతుల రక్తంలో ఇసనోఫిల్లులు 3 శాతం కంటే తక్కువే ఉంటాయి. కాని పేగులో పురుగు (పరభుక్కి) పడితే ఈ ఇసనోఫిల్లులు 50 శాతం వరకు పెరుగుతాయి.

సూక్ష్మజీవుల దాడి నుండి తెల్ల కణాలు శరీరాన్ని రక్షించడం అంటే రక్షిస్తాయి కాని, రక్త నాళం తెగి రక్తం కారడం మొదలు పెడితే తెల్ల కణాలు తెల్లబోయి చూడడం కంటే మరేమీ చెయ్యలేవు. మనకి దెబ్బ తగిలి రక్తం కారుతూన్నప్పుడు ఆ ప్రవాహాన్ని ఆపే బాధ్యత మరొక రకం కణాలది. వీటిని ఇంగ్లీషులో 'ప్లేట్‌లెట్స్' లంటారు. ఇవి ఎర్ర కణాల జాతి కాక, తెల్లకణాల జాతి

కాక, మరొక మూడవ జాతి కణాలు. దెబ్బ తగిలి రక్తం కారడం మొదలవగానే ఈ ప్లేట్‌లెట్లు గాయం దగ్గరకి పరుగు పరుగున వస్తాయి. వచ్చి గాయం చుట్టూ కమ్ముకుంటాయి. తర్వాత జిగటగా తయారవుతాయి. ఒకదానికి మరొకటి అంటుకుని రక్త ప్రవాహానికి అడ్డుపడతాయి. గాయం ఇంకా పెద్దదయితే ఈ 'ప్లేట్‌లెట్' అడ్డుపడి ప్రవాహాన్ని ఆపలేవు. అప్పుడు రక్తమే చిక్కబడి గడ్డకట్టాలి. ఈ పరిస్థితే వస్తే ఈ 'ప్లేట్‌లెట్' లే మెదడుకి వార్తని పంపిస్తాయి. అప్పుడు వెల్లువలా ఉన్న ప్రవాహాన్ని ఆపడానికి, రక్తం చిక్కబడడానికి కావలసిన సాధన సంపత్తిని సిద్ధం చేస్తుంది – మెదడు. అదంతా ఒక గాథ. ఈ కథని మరొక అధ్యాయంలో ప్రస్తావిస్తాను.

ప్రస్తుతం 'ప్లేట్‌లెట్' అన్న మాట యొక్క ప్రవర గురించి విచారిద్దాం. దీని వాలకం చూస్తే ఇదేదో ఇంగ్లీషు పేరులానే ఉంది కాని గ్రీకు పేరో లెటిన్ పేరో కాదని అనిపిస్తోంది. 'ప్లేట్' అంటే పళ్ళెం. 'లెట్' అనే ఉపసర్గ 'బుల్లి' అనే అర్థం స్ఫురించవలసి వచ్చినప్పుడు వాడతారు. ఉదాహరణకి, 'పిగ్' అంటే పంది. 'పిగ్ లెట్' అంటే పందిపిల్ల. 'ఐ' అంటే కన్ను అని కాని రంధ్రం అని కాని అర్థాలు ఉన్నాయి. 'ఐలెట్' అంటే బుల్లి రంధ్రం. అలాగే ప్లేట్ అంటే పళ్ళెం కనుక 'ప్లేట్ లెట్' అంటే చిన్న పళ్ళెం లేదా పళ్ళేరం. ఇవి ఎర్ర కణాల లాగే గుండ్రంగానో,

కొంచెం కోలగానో ఉంటాయి కాని ఎర్ర కణాల సైజులో ఏ మూడో వంతో ఉంటాయి. కనుక వీటికి ఈ పేరు వచ్చింది. ఎర్ర కణాలని ఏ గారెల తోటో పోల్చితే వీటిని చిట్టి గారెలతో పోల్చవచ్చు.

ఇంత వరకు ప్రస్తావించిన కణాలన్నీ కంటికి కనిపించనంత చిన్నవి. ఉదాహరణకి ఒక ఘన సెంటీమీటరు మానవ రక్తంలో దరిదాపు 5 మిలియన్లు ఎర్ర కణాలూ, 10,000 తెల్లకణాలూ, 300,000 పళ్ళెరాలు ఉంటాయి.

10. పరకాయ ప్రవేశం

రక్తపుష్టి, రక్తవృద్ధి ఆరోగ్యానికి లక్షణాలనిన్నీ, రక్తంలో దోషమే అనారోగ్యానికి మూల కారణం అనిన్నీ నమ్మి యూరప్‌లో జబ్బు చేసిన వారి శరీరాల నుండి రక్తాన్ని తోడేసేవారు. పూర్వకాలంలో జలగల చేత రక్తాన్ని తాగించి చేసే వైద్యం యొక్క ధ్యేయం కూడ ఇదే. తోడేసిన మేరకి శరీరం లోనికి మంచి రక్తాన్ని ఎక్కిస్తే ఆరోగ్యం బాగుపడుతుందనే నమ్మకం కూడ ఉండేది ఆ రోజుల్లో.

పదిహేడో శతాబ్దం వచ్చేసరికి ఈ నాటు వైద్యపు పద్ధతులలో శాస్త్రీయ దృక్పథం కొంచెం చోటు చేసుకోవడం మొదలయింది. విలియమ్ హార్వే అనే ఇంగ్లండు దేశపు ఆసామీ రక్త ప్రవాహంలో ఉన్న కొన్ని సూక్ష్మాలని విశదీకరించేడు. గుండెలో బయలుదేరిన ప్రవాహం ధమనుల ద్వారా శరీరం నాలుగు మూలలకి వెళ్ళి, అక్కడ సూక్ష్మమైన కేశనాళికలుగా చీలి, శరీరం అంతా చుట్టు తిరిగిన తర్వాత అదే రక్తం సిరల ద్వారా తిరిగి గుండెకి చేరుకుంటుందని రుజువు చేశాడు. తర్వాత రక్త ప్రవాహం ద్వారా మందులని శరీరంలో నాలుగు మూలలకీ పంపించవచ్చుని క్రిష్టఫర్ రెన్ అనే ఆయన రుజువు చేసేడు. (ఈయనే లండన్ లోని సెయింట్ పాల్ కెథీడ్రల్ నిర్మాణానికి స్థాపత్యం వహించిన పెద్ద.) ఆ రోజులలోనే ఆక్సఫర్డ్‌లో రిచ్చర్డ్ లోవర్ ఒక కుక్క ధమని లోని రక్తం మరొక కుక్క

సిరలోనికి ప్రవహించేలా ఒక గొట్టాన్ని అమర్చి రక్తం కోల్పోయి ప్రాణం పోడానికి సిద్ధంగా ఉన్న ఆ రెండో కుక్క ప్రాణం నిలబెట్టేడు. ఇదే ప్రయోగం మనుషుల మీద చేస్తే ఏమవుతుందనే అనుమానం రానే వచ్చింది రోయల్ సొసైటీ వారికి. అప్పుడు రోయల్ సొసైటీ వారి పర్యవేక్షణలో లోవర్ ఒక గొర్రె రక్తాన్ని తిన్నగా, గొట్టం ద్వారా, మనిషిలోకి ఎక్కించేడు. ఆమనిషి చచ్చిపోలేదు సరికదా ఏ విధమైన దుర్లక్షణాలు లేకుండా శుభ్రంగా బతికేడు. ఉత్తరోత్తర్యా మనిషి చచ్చిపోయే ఉండాలి – మన ఆధునిక వైద్య శాస్త్రం ప్రకారం. కాని లెక్కకి రక్త ప్రదానం విజయవంతం అయింది – మనిషి ఏమైపోతే ఎవడికి కావాలి.

'ఇంగ్లీషు వాళ్ళు ఇలా ప్రయోగాలు చేసేస్తున్నారు, మనమేనా తక్కువ తిన్నాం' అనుకుంటూ ఫ్రాంసులో 1667లో జీన్స్ బేప్టీస్ట్ డెనిస్ అనే వైద్యుడు కూడా ఇలాంటి ప్రయోగమే మరొక రకంగా చేసి ఒక మనిషి రక్తం మరొక మనిషికి ఎక్కించి ఇంగ్లీషు వాళ్ళకంటె ఫ్రెంచి వాళ్ళే మెరుగని ఒక లోకప్రవాదం లేవదీశాడు. ఈ మధ్య వరకు అమెరికా వాళ్ళూ, రష్యా వాళ్ళూ ఇదే విధంగా కొట్టుకు చావలా? ఇదే వరసలో ఉండేది ఇంగ్లీషు వాడికీ ఫ్రెంచి వాడికి మధ్య పోటీ. ఫ్రెంచి వాళ్ళ జాతకం ఇప్పుడెలా ఉండేదో అప్పుడూ అలాగే ఏడిసిందనుకుంటాను. మన జీన్ బేప్టీస్ట్ డెనిస్ ప్రయోగం బాగానే జరిగింది కాని జాతకం మాత్రం బెడిసి

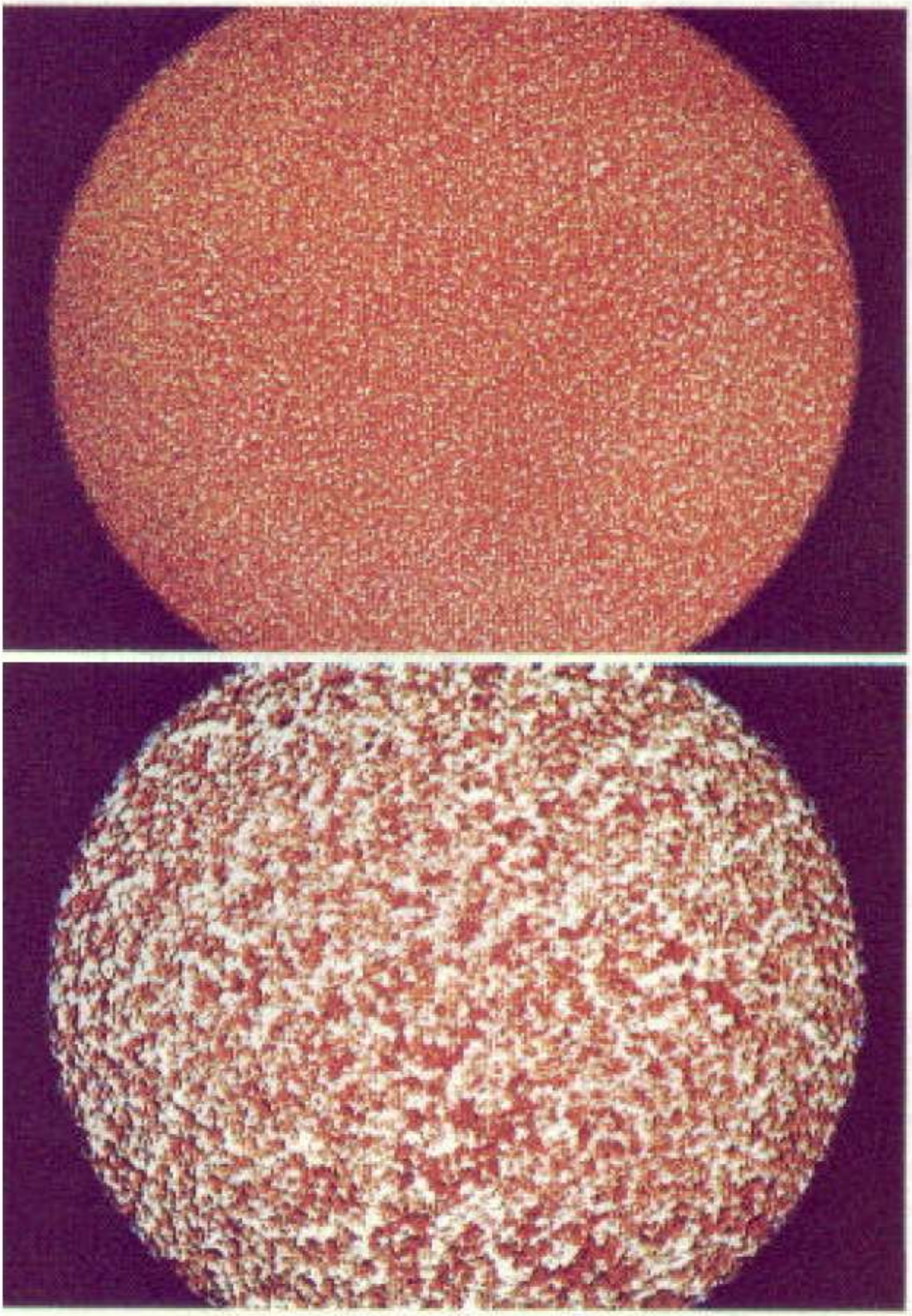
కొట్టింది. ఒకసారి ఈ ప్రయోగంలో ఒకడు 'హరీ' మనిపోయేడు. అప్పుడు వాడి భార్య వైద్యుడి మీద దుష్ప్రయోగం చేసి దుర్వైద్యం చేశాడని దావా వేసింది. దరిమిలా రక్తం ఎక్కించడంలో దోషం వల్ల ఆ మనిషి చావలేదని తేలింది. మరెందుకు చచ్చిపోయాడని దర్యాప్తు చెయ్యగా దావా వేసిన భార్యే మగడికి పాషాణం పెట్టి చంపేసిందని రుజువయింది. మగడిని కొట్టి మొగసాల ఎక్కడం అంటే ఇదే. పిల్ల చచ్చినా పురిటి వాసన పోలేదంటారే అలాగ వైద్యుడి పొరపాటు ఏమీ లేదని కోర్టులు రుజువయినా లోకప్రవాదం అనుకూలంగా లేక పోవడంతో రక్తం ఎక్కంచడం అనే కార్యాన్ని ప్రభుత్వాలు నిషేధించడం మొదలు పెట్టేయి. ఇలా అజ్ఞానాంధకారంలో వైద్యశాస్త్రం ఒక శతాబ్దం పాటు నిద్రపోయింది.

తర్వాత ఆశా కిరణాలు అక్కడక్కడ ప్రసరించడం మొదలు పెట్టేయి. శరీరానికి ఆమ్లజని అందించడం కోసమే మనం గాలి పీల్చడం జరుగుతోందని సా. శ. 1777లో రసాయన శాస్త్రానికి పితామహుడని పన్నెకెక్కిన అంటోయిన్ లవోయిషర్ అనడంతో మళ్ళా వైద్య శాస్త్రం తెప్పరిల్లి లేచిందనవచ్చు. ఈయన కూడ ఫ్రెంచి వాడే. తర్వాత సా. శ. 1850లో రక్తంలో హిమోగ్లోబిన్ అనే పదార్థం ఉందని జర్మనీ దేశపు ఆటో ఫంక్ కనుక్కున్నాడు. మరో దశాబ్దం గడచిన తర్వాత అదే దేశపు వ్యక్తి మరొకడు హిమోగ్లోబినే ఆమ్లజనిని మోసుకువెళుతున్నాదని

నిరూపించేడు. మరొక ఏభై ఏళ్ళు పోయిన తర్వాత ఇంగ్లండులో జాన్ బ్లండెల్ అనే డాక్టరు పురిట్లో రక్తం పోయి ప్రాణాపాయంలో ఉన్న ఒక ఆవిడకి మరొక మనిషి నుంచి తీసిన రక్తాన్ని ఎక్కించి బతికించేడు. అంతే కాకుండా మనుషులకి మనిషి రక్తం తప్ప జంతువుల రక్తం ఎక్కించకూడదని ఒక తీర్మానానికి వచ్చేడు.

కాని మనుషులకి రక్తం ఎక్కించడంలోనూ, ఒక శరీరం నుండి మరొక శరీరానికి రక్తం మార్చడంలోనూ ఉన్న సాధకబాధకాలు చాలా వరకు పరిష్కారం కాలేదు. ఉదాహరణకి, గడ్డకట్టడం రక్తం యొక్క నైజం. కాని రక్తానికి ఉన్న సహజసిద్ధమైన ఈ గుణం ఒక శరీరం నుండి మరొక శరీరానికి రక్తాన్ని మార్చేటప్పుడు కొన్ని చిక్కులు తెచ్చి పెట్టింది. రక్తం గాజు గొట్టాలలోనూ, రబ్బరు గొట్టాలలోనూ గడ్డకట్టకు పోతూ ఉంటే ప్రవాహం సజావుగా పారేదికాదు. ఇటువంటి చిక్కులు కార్యశీలతకి భంగం కలిగించినా కొన్ని అడ్డంకులు కొరకరాని కొయ్యలుగా మిగిలిపోయాయి. అన్నిటిలోకి పెద్ద అడ్డంకి కావలసిన పరిజ్ఞానం లేకపోవడం. పద్ధతులు ఒకొక్క సారి పనిచేస్తున్నాయి. ఒకొక్క సారి బెడిసి కొడుతున్నాయి. ఎందుకు ఇలా జరుగుతున్నాదో కొంతకాలం ఎవ్వరికీ అర్థం కాలేదు. గుడ్డిగుర్రపు తాపులా ఒకసారి పనిచేసి మరొక సారి పనిచెయ్యక పోతే వైద్యం చెయ్యడం కష్టం. ప్రజలకి వైద్యం మీద నమ్మకం కలగడం కష్టం.

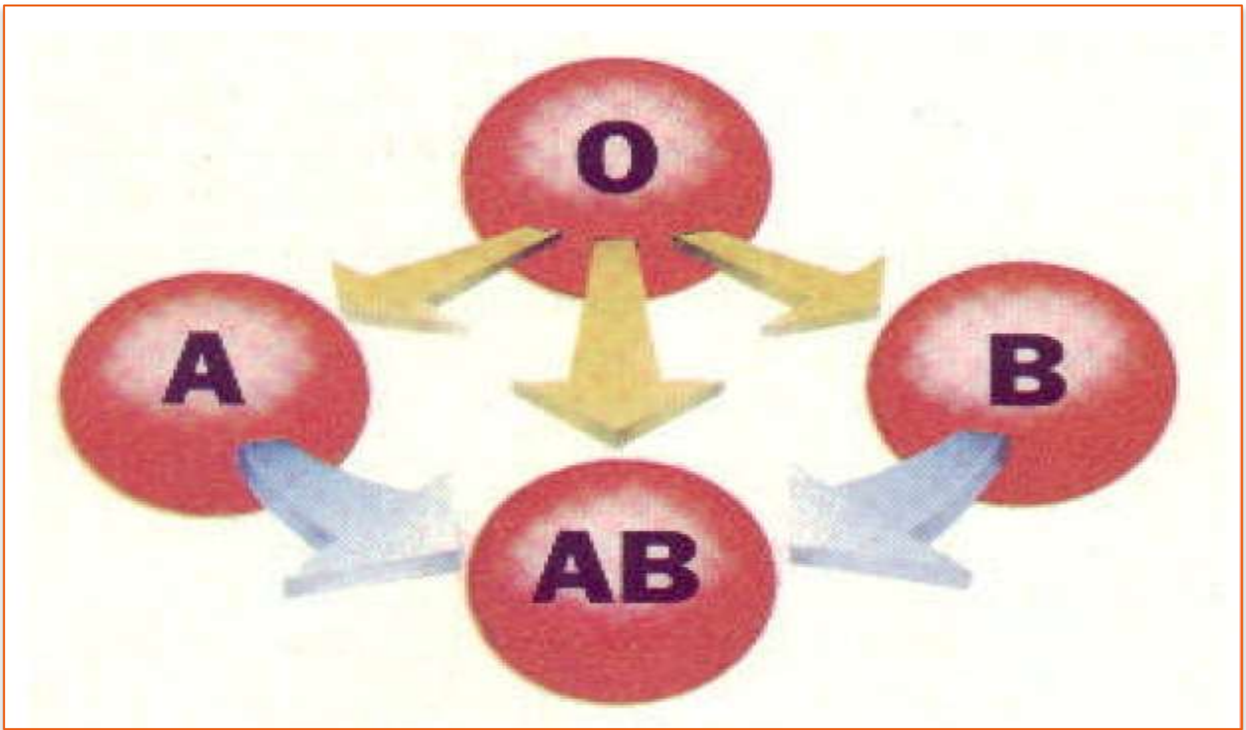
పరిస్థితి ఇలా ఉండగా కారల్ లేండ్ స్టయినర్ అనే ఆస్ట్రియా దేశపు ఆసామీ రక్తాలన్నీ చూడడానికి ఎర్రగానే ఉన్నా వాటి లక్షణాలలో పెద్ద పెద్ద తేడాలు ఉన్నాయని ఉటంకించేడు. ఇది రుజువు చెయ్యడానికి తన రక్తాన్ని ఒక గొట్టంలో పట్టి అట్టేపెట్టేడు. తన దగ్గర చదువుకుంటూన్న అయిదుగురు విద్యార్థుల రక్తం అయిదు గొట్టాలలో పట్టేడు. ఈ గొట్టాలలో ఉన్న రక్తాన్ని కొద్ది కాలం కదపకుండా నిలబడనిచ్చి ఎర్ర కణాలనీ, రసినీ విడదీశాడు. తర్వాత ఒకొక్కడి రసిని మిగిలిన వాళ్ళ ఎర్ర కణాలు ఉన్న గొట్టాలలో పోసేడు. అంటే ఒక వ్యక్తి రసిని మరొకరి ఎర్ర కణాలతో కలిపేడు. కొన్ని సందర్భాలలో ఎర్ర కణాలలో ఏమీ మార్పు రాలేదు. కొన్ని సందర్భాలలో ఉప్పు వేస్తే పాలు విరిగినట్లు ఎర్ర కణాలు బిళ్ళకట్టి విరిగి పోయి, రసిలో చారికలలా పాకి పోయాయి. ఎందుకు ఇలా జరుగుతోందో అని ఇంకా ముమ్మరంగా ప్రయోగాలు చేసేడు. చేసి మన ప్రాణాలని రక్షించే సూక్ష్మం కనుక్కుని మానవజాతికి మరుపురాని సేవ చేసేడు.



పై బొమ్మక్షీరనీరన్యాయం :– ఒక జాతి రక్తం మరొక జాతి రక్తంతో కలసినప్పుడు ప్రమాదం లేని పరిస్థితిలో రక్తం – సూక్ష్మదర్శినిలో కనిపించే విధం.

కింది బొమ్మక్షీరలవణ న్యాయం :– ఒక జాతి రక్తం మరొక జాతి రక్తంతో కలసినప్పుడు విరిగిపోయిన రక్తం– సూక్ష్మదర్శినిలో కనిపించే విధం.

కొన్నిజాతుల ఎర్ర కణాల ఉపరితలం మీద రెండు రకాల చక్కెర పలుకులు వంటి పదార్థాలు అంటిపెట్టుకుని ఉంటాయనిన్నీ, ఈ పదార్థాలే రక్తం విరిగి బిళ్ళ కట్టడంలో చాలా ముఖ్యమైన పాత్ర వహిస్తాయనిన్నీ కారల్ లేండ్ స్టయినర్ కనుక్కున్నాడు. మంచి పేరు మనస్సుకి తోచక కాబోలు చక్కెరలని పోలిన ఈ రెండు పదార్థాలకి ఎ,బి అని పేర్లు పెట్టేడు. అంటే కొన్ని జాతుల ఎర్ర కణాల మీద ఎ – చక్కెర, కొన్ని రకాల ఎర్ర కణాల మీద బి –చక్కెర ఉంటుందనిన్నీ, కొన్ని కణాల మీద ఎ,బి లు రెండూ ఉంటాయనిన్నీ, మరికొన్ని కణాల మీద ఏవీ ఉండకుండా సాదాగా ఉంటాయనిన్నీ సారాంశం – చాతుర్ వర్ణ్యం మయా సృష్టం అన్నట్లు. ఈ నాలుగు రకాల రక్తాలకీ ఎ,బి, ఎబి, ఓ అని పేర్లు పెట్టేడు. ఎ అంటే ఎ–జాతి రక్తం. బి అంటే బి–జాతి రక్తం. ఎబి అంటే రెండు జాతులూ కలసిన జాతి కనుక దీనిని ఎబి – జాతి అనమన్నారు. ఓ అంటే ఈ జాతీకాదు, ఆ జాతీకాదు, అంటే సూన్య జాతి. సూన్యం అంటే సున్న కనుక, ఇంగ్లీషులో సున్న ఓ అనే అక్షరంలా ఉంటుంది కనుక దీనికి ఓ – జాతి అని పేరు పెట్టేడు.



బొమ్మ: రక్తాన్ని ఎక్కించినప్పుడు ఏ జాతి రక్తం ఏయే జాతుల రక్తంతో నిరభ్యంతరంగా కలపవచ్చో చూపించే చిత్రం.

సృష్టి విచిత్రం ఏమిటంటే – ఎ–జాతి రక్తపు రసిలో బి–జాతి రక్తానికి విరుగుడు ఉంది. ఈ విరుగుడు పదార్థాన్నే ఇంగ్లీషులో 'ఏంటీ బోడీలు' అంటారు. తెలుగులో ప్రతికాయం అందాం. బి–జాతి రక్తపు రసిలో ఎ కి విరుగుడు ఉంది, ఎబి–జాతి రక్తపు రసిలో ఇటువంటి విరుగుడు పదార్థాలు లేవు. ఓ–జాతి రక్తపు రసిలో ఎ కీ విరుగుడు ఉంది, బి కీ విరుగుడు ఉంది. కనుక ఎ–జాతి రక్తం ఉన్న మనిషికి బి–జాతి రక్తం ఎక్కిస్తే ఎ–జాతి వాడి రక్తం విరిగిపోతుంది. అదే విధంగా బి–జాతి రక్తం ఉన్న మనిషికి ఎ–జాతి రక్తం ఎక్కిస్తే బి–జాతి వాడి రక్తం విరిగిపోతుంది. ఎబి–జాతి మనిషికి ఎటువంటి రక్తం ఎక్కించినా పరవాలేదు. ఓ–జాతి రక్తం ఉన్న మనిషికి అదే జాతి రక్తం ఎక్కించాలి.

అదే పద్ధతి ప్రకారం ఓ–జాతి మనిషి శరీరం లోనుంచి తీసిన రక్తం ఎవ్వరికైనా ఎక్కించవచ్చు. అందుకనే ఓ–జాతి రక్తం ఉన్న మనిషిని సార్వజనిక దాత ('యూనివర్సల్ డోనర్') అంటారు. ఇదే పద్దతిలో ఎబిజాతి రక్తం ఉన్న మనుషులని సార్వజనిక గ్రహీత ('యూనివర్సల్ రిసీవర్') అంటారు.

పైన చెప్పిన ఎ బి ఓ – పద్ధతి కనిబెట్టిన కారల్ లేండ్ స్టయినర్ గారే ఒక నలభయి ఏళ్ళు పోయిన తర్వాత రక్తంలో మరొక పంచమ జాతి (దళిత జాతి కాదు, అయిదవ జాతి) ఉన్నాదని ఉటంకించేరు. దీన్ని ఇంగ్లీషులో ఆర్ హెచ్–

ఫేక్టర్ అంటారు. ఇది ఎ,బి,ఎబి, ఓ లలా ఒక ప్రత్యేకమైన జాతి కాదు; ఒక ఉపజాతి మాత్రమే. అంటే ఈ ఆర్‌హెచ్ – ఫేక్టర్ పైన చెప్పిన నాలుగు జాతుల రక్తంలోనూ కనిపించవచ్చు. కనిపించాలని నియమం లేదు కనుక కనిపించకపోయినా పోవచ్చు. 'ఇది' ఎవరి రక్తంలో కనిపిస్తే వారిని ఆర్‌హెచ్+ (ఆర్ హెచ్ పాజిటివ్) అంటారు. 'ఇది' ఎవరి రక్తంలో కనిపించదో వారిని ఆర్‌హెచ్– (ఆర్ హెచ్ నెగెటివ్) అంటారు. 'ఇది' ఏమిటి అని అడగకండి. సులభంగా అరటి పండు ఒలచి పెట్టినట్లు విప్పి చెప్పడం కష్టం. ఇది ఒక రకం ప్రతికాయం అని చెప్పి ప్రస్తుతానికి తప్పించుకుంటాను. ప్రతికాయం అంటే ఏమిటో తరువాత చెబుతాను. అప్పుడు ఈ అధ్యాయం మరొక సారి చదివితే మరి కొంచెం అర్థం అవుతుంది.

ఆర్ హెచ్–ఫేక్టర్‌ని తెలుగులో ఆర్ హెచ్–కారణాంశం అందాం. అసలు ఈ 'ఆర్ హెచ్' అన్న మాటకి మన పవిత్ర భారత దేశానికీ చిన్న బాదరాయణ సంబంధం ఉంది. మన దేశంలో ఉండే ఒక రకం కోతులని ఇంగ్లీషులో 'రీసస్' కోతులంటారు. ఈ కోతులని వైద్య పరిశోధనలో విపరీతంగా వాడతారు. ఈ కోతుల రక్తంలో ముందు చూశారు, ఈ రకం కారణాంశాన్ని. అందుకని దీనిని రీసస్ కారణాంశం అని దానినే సంక్షిప్తంగా ఆర్‌హెచ్– ఫేక్టర్ అన్నారు. కోతులకి

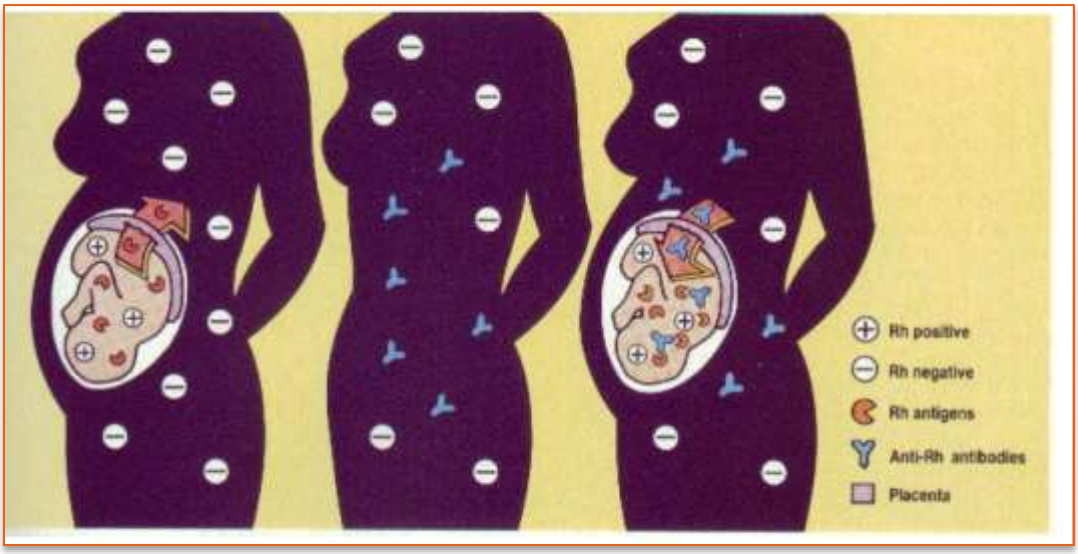
సంబంధించిన కారణాంశం కనుక కావలిస్తే కో–కారణాంశం అనో వానరాశం అనో అనొచ్చు.

ఇంత రాద్ధాంతం చేసి ఈ ఆర్‌హెచ్–ఫేక్టర్ గురించి తెలుసుకోవలసిన అవసరం చెప్పకపోతే వ్రతమూ చెడుతుంది, ఫలమూ దక్కదు. ఒకరి రక్తం మరొకరికి ఎక్కించవలసి వచ్చినప్పుడు రక్తపు జాతులు ఒకదానికి ఒకటి నప్పుతాయో లేదో ఎలాగూ చూసుకుంటాం. దానితో పాటే ఈ ఆర్‌హెచ్–ఫేక్టర్ కూడ నప్పుతుందో నప్పదో చూసుకుంటాం. ఇంత వరకు కథలో రంజు లేదు.

కథ రక్తికట్టాలంటే ఆర్‌హెచ్+ రక్తం ఉన్న మగాడు ఆర్‌హెచ్– రక్తం ఉన్న ఆడదాన్ని పెళ్ళి చేసుకున్న సందర్భాన్ని విశ్లేషించాలి. ఈ ఇద్దరికీ పుట్టే పిల్ల(డి) రక్తం ఆర్‌హెచ్+ అయినా కావచ్చు, ఆర్‌హెచ్– అయినా కావచ్చు. ఉదాహరణకి కడుపులో ఉన్న ఈ శిశువు రక్తం ఆర్‌హెచ్+ అనుకుందాం. కడుపులో ఉన్న రోజులలో పిల్ల రక్తం తల్లి రక్తంలో కలుస్తుంది కదా? అలా కలిసినప్పుడు ఈ ఆర్‌హెచ్+ కారణాంశాలు తల్లి శరీరంలో ప్రవేశిస్తాయి. ఈ కారణాంశాలని తల్లి రక్తం ఇంతకు ముందు ఎప్పుడూ చూడని కారణంగా అవి శరీరానికి హాని చెయ్యబూనిన ఏ సూక్ష్మజీవులో, లాతి కణాలో అని భ్రాంతి పడి వాటిని చంపడానికి తల్లి రక్తం ప్రతికాయాలు తయారుచేస్తుంది. ఈ ప్రతికాయాలు పైన

చెప్పిన విధంగా తల్లి శరీరంలోకి జొరబడ్డ కారణాంశాలని చంపేస్తాయి. తల్లి, పిల్ల క్షేమంగానే ఉంటారు. కొన్నాళ్ళు పోయిన తర్వాత తల్లి మరొక సారి గర్భవతి అయిందనుకుందాం. మళ్ళా గర్భంలో పడ్డబిడ్డ రక్తం ఆర్ హెచ్+ అనుకుందాం. (అవాలనిలేదు, కాని సావకాశం ఉంది.) ఈ తడవ తల్లి రక్తం పిల్లకి చేరినప్పుడు తల్లి రక్తంలో ఉన్న ప్రతికాయాలు పిల్ల రక్తంలో ఉన్న ఆర్ హెచ్+ కారణాంశాలని ఎదుర్కొని చంపేస్తాయి. ఈ కారణాంశాలు ఎర్ర కణాలని అంటి పెట్టుకుని ఉంటాయి కనుక ఈ దాడికి ఎర్ర కణాలు చచ్చిపోతాయి. అప్పుడు ఆ పిల్ల మనకి దక్కదు. అందుకని భార్యాభర్తల ఆర్‌హెచ్ కారణాంశంలో పొత్తు కుదరకపోతే వారికి పుట్టే ప్రథమ సంతానానికి ఏమీ పరవాలేదు కాని, ఆ తరువాత పుట్టే బిడ్డలకి ప్రాణహాని కలిగే ఆస్కారం ఉంది.

ఈ సమస్యలో ఇప్పటికీ పరిష్కారం కాని సమస్య ఒకటుంది. అదేమిటంటే, 'మొదటి బిడ్డ మాత్రం ఎందుకు బతకాలి?' అని అడిగితే దానికి సమాధానం ఎవ్వరికీ ఇంతవరకు తెలియదు.



బొమ్మ: తల్లి ఆర్ హెచ్ నెగెటివ్ అయి, కడుపులో పిల్ల ఆర్‌హెచ్ పాజిటివ్ అయినప్పుడు ఉండే పరిస్థితి.

11. పిల్లరక్తచందురం

ఎర్ర కణాలలో తేడాలు వినా, మనుష్యులందరి హిమోగ్లోబిన్ దరిదాపు ఒకేలా ఉంటుంది. (చిన్న చిన్న తేడాలు లేకపోలేదు. అవి ఈ అధ్యాయం చివర పరిశీలిద్దాం.) ఈ హిమోగ్లోబిన్ ని మాటవరసకి హిమోగ్లోబిన్–ఎ అందాం.

కాని కడుపులో పెరుగుతూన్న పిల్ల యొక్క ఎర్ర కణాల లోని హిమోగ్లోబిన్‌కి పెద్ద వాళ్ళ హిమోగ్లోబిన్‌కీ మధ్య మాత్రం పెద్ద తేడాలు ఉన్నాయి. ఈ తేడాలలో ఒకటి వాటి వాటి విద్యుత్ లక్షణాలలో కనిపిస్తుంది.

హిమోగ్లోబిన్ అనేది ఒక ప్రాణ్యం అని చెప్పేను కదా. ప్రాణ్యాలంటే నవామ్లాల గొలుసులు. మరొక విధంగా చెప్పాలంటే ప్రాణ్యాలనేవి అణువులతో గుచ్చబడ్డ పొడుగాటి దండల లాంటి బణువులు. అణువులు మనకి ఏకాంతంగా తారసపడ్డప్పుడు వాటికి విద్యుదావేశం ఏమీ ఉండక తటస్థ స్థితిలో ఉంటాయి. కాని వీటిని ఇలా గొలుసులులా అమర్చినప్పుడు అక్కడక్కడ విద్యాదావేశం కనబరుస్తాయి. ఈ గొలుసులలో కొన్ని చోట్ల ధనావేశం కనబడితే మరికొన్ని చోట్ల ఋణావేశం కనబడుతుంది. అప్పుడప్పుడు ఈ రెండు రకాల ఆవేశాలూ ఒకదానితో మరొకటి చెల్లుకాక కొంత నికర ఆవేశం మిగిలిపోతుంది.

తమాషా ఏమిటంటే అన్ని విధాలా భౌతిక రసాయనిక లక్షణాలలో సర్వసమంగా పైకి కనిపిస్తూన్న ప్రాణ్యాలు విద్యుత్ లక్షణాలలో తేడా చూపించవచ్చు. ఉదాహరణకి ద్రావణంలో కొన్ని ప్రాణ్యాలని ఉంచి ఆ ద్రావణం గుండా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పంపేమనుకుందాం. అప్పుడు ద్రావణంలో నికరంగా రుణ విద్యుదావేశం ఉన్న ప్రాణ్యాలు ధన ధ్రువం వైపూ, నికరంగా ధన విద్యుదావేశం ఉన్న ప్రాణ్యాలు రుణ ధ్రువం వైపూ ప్రయాణం చేస్తాయి. ఈ పద్ధతి మీద ప్రాణ్యాలని రెండు జాతులుగా విడగొట్టే పద్ధతిని ఇంగ్లీషులో 'ఎలక్ట్రోఫ్లోరెసిస్' అంటారు. తెలుగులో కావలిస్తే విద్యుత్ విరహం అనవచ్చు.

పిండం రక్తంలో ఉన్న హిమోగ్లోబిన్‌కీ పెద్దల రక్తంలోని హిమోగ్లోబిన్‌కీ మధ్య తేడా ఈ రకం విద్యుత్ లక్షణంలో కనిపిస్తుంది. ఈ తేడాని అంగీకరిస్తూ పిండం రక్తంలో ఉన్న హిమోగ్లోబిన్‌ని 'ఫీటల్ హిమోగ్లోబిన్' అని కాని లేదా హిమోగ్లోబిన్–ఎఫ్ అని కాని అంటారు. ఇప్పుడు తెలిసిందా, పెద్దవాళ్ళ హిమోగ్లోబిన్‌ని మాటవరసకి అని అంటూ 'హిమోగ్లోబిన్ – ఎ' అని ఎందుకు అన్నానో? ఇక్కడ 'ఎ' అంటే 'ఎడల్టు' లేదా పెద్ద అని అర్థం. కావలిస్తే తెలుగులో ఈ రెండింటినీ పెద్ద రక్తచందురం, పిల్ల రక్తచందురం అని అనుకోవచ్చు. పెద్ద రక్తచందురానికీ పిల్ల రక్తచందురానికీ వాటి వాటి ఆమ్లజని దాహాలలో కూడ ఒక తేడా కొట్టొచ్చినట్లు కనిపిస్తుంది. పెద్ద రక్తచందురం మీద ఆమ్లజని అంటీ అంటనట్లు, తామరాకు

మీద నీటిబొట్టులా కూర్చుంటుంది. కాని పిల్ల రక్తచందురానికీ ఆమ్లజనికీ మధ్య పొత్తు మరికొంచెం ఎక్కువ. అంటే పిల్ల రక్తచందురం ఆమ్లజనిని కొంచెం గట్టిగానే పట్టుకుంటుంది. ఎంత గట్టిగా పట్టుకుంటుందా? రెండు జాడీలలో రెండు రకాల రక్తాన్ని పోసి, ఆ జాడీలని ఆమ్లజని సమక్షంలో పెడితే పిల్ల రక్తచందురమే ఎక్కువ ఆమ్లజని పీల్చేసుకుంటుంది.

పిల్ల రక్తచందురానికి ఈ లక్షణం ఉండడం కడుపులో ఉన్న పిల్లకి ఎంతో లాభదాయకం. ఎందుకో తెలుసా? కడుపులో ఉన్న పిల్ల బతకడానికి కూడ ఆమ్లజని కావాలి. తల్లంటే గాలి పీల్చుకుని బతుకుతుంది. పిల్లకి గాలి పీల్చుకునే సావకాశం లేదుగా. కనుక పిల్ల తనకి కావలసిన ఆమ్లజనిని తల్లి రక్తం నుండి గ్రహించాలి. పిల్ల రక్త ప్రవాహం వేరు, తల్లి రక్త ప్రవాహం వేరు. కాని రెండూ బిడ్డసంచిలో పక్కపక్కలని, విడివిడి నాళాలలో ప్రవహిస్తాయి. అప్పుడు పిల్ల రక్తచందురం పెద్ద రక్త చందురపు బణువులలో ఉన్న ఆమ్లజనిని సునాయాసంగా లాగేసుకుంటుంది. పిల్లలు అల్లరి చేస్తూ ఉంటే 'నా ప్రాణాలు తోడేస్తున్నారర్రా' అంటాం. నిజానికి ఈ పిట్ట పిడుగులు పుట్టక పూర్వమే తల్లి ప్రాణవాయువుని తోడేసుకుని మరీ పుడుతున్నారన్న మాట!

పిండం కడుపులో ఎదుగుతూన్న కొద్దీ పిండం రక్తంలో పిల్ల రక్తచందురం పాలు తగ్గి పెద్ద రక్తచందురం పాలు పెరుగుతుంది. ప్రసవం అయే వేళకి బిడ్డ రక్తంలో అయిదో వంతు పెద్ద రక్తచందురం ఉంటుంది. పుట్టిన పిల్లకి నాలుగు నెలలు నిండే వేళకి పిల్ల రక్తచందురం పాలు పూర్తిగా తగ్గిపోతుంది.

పిండం దశలో పిల్ల రక్తచందురం ఎంత అవసరమో, పెద్దయిన తర్వాత ఇది అంత అనవసరం. అప్పుడప్పుడు కొన్ని జన్యు దోషాలవల్ల ఈ మార్పు జరగదు; అంటే, మనిషి ఎంత ఎదిగినా 'పిల్ల రక్తచందురం' తయారీ ఆగదు. ఈ రకం రక్త దోషాన్ని ఇంగ్లీషులో 'థలసేమియా' అంటారు. (ఏ పేరులో అయినా చివర '–ఏమియా' అనే ప్రత్యయం వస్తే అది రక్తదోషపు పేరు అని గమనించ వలసిందిగా ఇది వరకు ఒకసారి మనవి చేసేనుకదా!) ఈ దోషం ఏదో ఒకరి నుండే పిల్లకి సంక్రమిస్తే దానిని చిన్న థలసేమియా అంటారు. ఇది అంత ప్రమాదం కాదు. కాని ఈ దోషం తల్లి నుండి ఒక మోతాదు, తండ్రి నుండి ఒక మోతాదు సంక్రమిస్తే అది పెద్ద థలసేమియా. అప్పుడిక పిల్ల దక్కదు.

ఈ అధ్యాయం మెదట్లో రక్తచందురాలన్నీ 'దరిదాపు ఒకేలా' ఉంటాయన్నాను కదా. అంటే వాటిలో చిన్న చిన్న తేడాలు ఉన్నాయనే కదా అర్థం. సాక్షాత్తూ మన తెలుగు వాడు, డాక్టర్ మీరాఖాన్, ఈ రక్తచందురంలో ఉన్న

తేడాలని అధ్యయనం చేస్తూ జీవితాంతం పరిశోధనలు చేసేరు. ఈయన కనిపెట్టిన కొత్త రకం రక్తచందురాన్ని హిమోగ్లోబిన్–రంప అంటారు. తూర్పు గోదావరి జిల్లా రంపచోడవరం ప్రాంతాలలో ఉండే కొండ దొరల రక్తంలో ఈ కొత్తరకం హిమోగ్లోబిన్ కనిపించింది ఆయనకి. పేరు పెట్టే పెత్తనం మన తెలుగువాడికి రాగానే ఆయన 'రంప' అనే తెలుగు తోక తగిలించేరు. చూసేరా! ప్రతీదానికీ ఇంగ్లీషు పేరు పెట్టాలని నియమం ఏమీ లేదు.

ఇదే విధంగా హిమోగ్లోబిన్–సి పశ్చిమ ఆఫ్రికా నివాసులైన నీగ్రో జాతి లోనూ, హిమోగ్లోబిన్–డి పంజాబు నివాసులలోనూ, హిమోగ్లోబిన్–ఇ ఇండోనేషియా, థాయిలాండ్, చైనా దేశపు కొండ జాతులలోనూ కనిపిస్తోంది. హిమోగ్లోబిన్–యస్ కొడవలి కణాల రక్తలేమి ('సికిల్ సెల్ ఎనీమియా') ఉన్న వారిలో కనిపిస్తుంది. మలేరియా ముమ్మరంగా ఉన్న ప్రాంతాలలో మలేరియా నుండి మనుషులని రక్షించడానికి ప్రకృతి పన్నిన పన్నాగానికి ఫలితంగా ఈ జబ్బు ఉద్భవించిందని ఒక సిద్ధాంతం ఉంది. దీని వివరాలు స్థలాభావం చేత ఇక్కడ చెప్పదలచుకోలేదు.

12. రక్తదానం, రక్తపు వ్యాపారం, కృత్రిమ రక్తం.

రక్తదానం

మనం అంతా పన్నులు కడుతున్నాం. మనం కట్టిన డబ్బుని మన ప్రభుత్వం తగలేస్తోంది. ఇది మనకి తెలియని విషయం కాదు. ఇలాగే మనం రక్తం దానం చేస్తాం. మనం ధారాదత్తం చేసిన రక్తాన్ని సరిగ్గా ఉపయోగిస్తున్నారా లేక దాన్ని కూడా కుళ్ళబెట్టి పారేస్తున్నారా అనే అనుమానం రావడం సహజం.

మనం దానం చేసిన రక్తాన్ని అంతటనీ అప్పటికప్పుడు వాడుకోలేరు. కనుక దానిని ఏదో ఒక విధంగా నిల్వ చెయ్యాలి. మనం దానం చేసిన రక్తాన్ని యథాతథంగా నిల్వ చెయ్యడం కూడా జరగదు. ఏ భాగానికి ఆ భాగం విడగొట్టి నిల్వ చేస్తారు. ఉదాహరణకి, ఎర్ర కణాలని విడదీసి యథాతథంగా బీరువాలో నిల్వ చేస్తే అవి పాడైపోకుండా 42 రోజుల పాటు ఉంటాయి. కాని అవే ఎర్ర కణాలని గడ్డకట్టించి నిల్వ చేస్తే 10 సంవత్సరాల కాలం నిల్వ ఉంటాయి. రసి, లేదా ప్లాస్మాని గడ్డకట్టించి ఏడాది పాటు నిల్వ చేయవచ్చు. ప్లేట్‌లెట్‌లది మాత్రం అల్పాయుద్దాయం – వీటిని ఏమి చేసినా ఐదు రోజులు దాటి నిల్వ ఉండవు.

అసలు ఏ పరిస్థితులలో రక్తం దానం పుచ్చుకోవలసిన అవసరం కలుగుతుంది? ఆపరేషను చేసినప్పుడల్లా రక్తం ఎక్కించ వలసిన అవసరం లేదు. ఎప్పుడైనా సరే, ఒక డెసిలీటరు (అంటే లీటరులో పదో వంతు) రక్తంలో పది గ్రాముల కంటె ఎక్కువ రక్తచందురం ఉంటే ఆ మనిషికి రక్తం ఎక్కించ వలసిన అవసరం లేదు. ఎవరి రక్తంలోనయినా డెసిలీటరు ఒక్కింటికి ఆరు గ్రాముల కంటె తక్కువ రక్తచందురం ఉంటే వారికి తప్పకుండా రక్తం ఎక్కించవలసిన అవసరం ఉందని గ్రహించునది.

'తింటే ఆయాసం, తినకపోతే నీరసం' అన్నట్లు రక్తం ఎక్కిస్తే ప్రాణం నిలుస్తున్నాది కదా అని మరీ ఎక్కువ ఎక్కిస్తే విషమిస్తుంది. ఉదాహరణకి ప్రమాదంలో ఒక వ్యక్తికి బాగా దెబ్బలు తగిలి రక్తం విపరీతంగా పోయిందనుకుందాం. అటివంటి పరిస్థితులలో ఆపరేషను చేసి ఆ వ్యక్తి ప్రాణాన్ని నిలపవచ్చు. ప్రమాదంలో కొంత, ఆపరేషనులో కొంత పోవడంతో నికరంగా రక్త నష్టం పది పన్నెండు యూనిట్ల వరకు ఉండవచ్చు. (అర లీటరు రక్తం ఒక యూనిట్) మనిషి శరీరంలో ఉండేదే పని పన్నెండు యూనిట్ల రక్తం కనుక పది పన్నెండు యూనిట్ల రక్తం ఎక్కించి ఎవరినైనా బతికిస్తే అది పూర్తిగా దివాలా ఎత్తేసిన వాడికి మదుపు పెట్టి తిరిగి వ్యాపారంలో నిలబెట్టినట్లు అవుతుంది.

ఇటువంటి సందర్భాలలో దానం స్వీకరించిన వాడి రక్తం సులభంగా గడ్డ కట్టదు. ఇటువంటి క్లిష్టమైన ఇబ్బందులనుండి బయట పడడం కొరకు ఆపరేషను జరగుతూన్నప్పుడు స్రవించే రక్తాన్ని గొట్టాలతో పీల్చి, కూడగట్టి, వడగట్టి, శుద్ధిచేసి తిరిగి వాడతారు. ఈ పద్ధతిని ఇంగ్లీషులో 'సెల్ సేవర్' అంటారు.

ఒక మనిషి రక్తం మరొకరికి ఎక్కించి ప్రాణాలు కాపాడవచ్చని తెలిసిన తర్వాత కూడ ఈ పద్దతి బాగా బలం పుంజుకోవడానికి చాలా కాలం పట్టింది. మొదటి ప్రపంచ యుద్ధపు రోజులలోనే రక్తం గడ్డకట్టి పాడైపోకుండా దాచే పద్ధతిని కనిపెట్టేరు. కాని కారణాంతరాల వల్ల యుద్ధం అయిపోగానే చాల రోజులు ఈ పద్ధతి మరుగున పడిపోయింది.

సా.శ. 1937 లో షికాగో నగరంలోని కుక్ కౌంటీ ఆసుపత్రిలో మొట్టమొదటి రక్తపు బేంకుని స్థాపించేరు. ఈ రక్తపు బేంకు డబ్బు బేంక్ లాగే పనిచేసేది. ఒక 'పైంటు' (ఉరమరగా గ్లాసుడు, లేదా ఒక సోలడు) రక్తం బదులు పుచ్చుకుంటే ఆరోగ్యం బాగుపడ్డ తరువాత పైంటుకి పైంటు వడ్డీ కలిపి రెండు పైంట్లు చెల్లింపుగా తీసుకునేవారు. కాని బేంకు లోని శిశిరోపచారి ('రిఫ్రిజిరేటరు') లో పెట్టిన రక్తం పది రోజుల కంటె ఎక్కువ కాలం నిల్వ ఉండేది కాదు.

ఈలోగా రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం మొదలయింది. యుద్ధభూమిలో దెబ్బలు తగిలిన సైనికులకి రక్తం అందించ వలసిన అవసరం వచ్చింది కాని నిల్వ చేసి రవాణా చేసే పద్ధతి తెలియక తికమకలు పడుతూన్న రోజులవి. “ఈ రోజులలో యుద్ధంలో దెబ్బలు తగిలిన వాళ్ళకి నిల్వ చేసిన రక్తమేనా అందించాలి. రక్తం నిల్వ చెయ్యడం చేత కాకపోతే రక్తానికి బదులు మరేదయినా పదార్థం ఆ రక్తం చేసే పనిని చెయ్యగలదేమో చూడనైనా చూడాలి” అంటూ 1939లో ఛారెల్స్ డ్రూ అనే కుర్రాడు కొలంబియా యూనివర్సిటీలోని పి.హెచ్.డీ పట్టా కోసమని రాసిన సిద్ధాంత వ్యాసంలో రాసేడు. కొన్ని కొన్ని సందర్భాలలో ముడి రక్తం లేదా పచ్చి రక్తం (పచ్చిపాలల్లా లేదా ఇంగ్లీషులో 'హోల్ బ్లడ్') అవసరం లేదనిన్నీ, రక్తంలోని రసి ('ప్లాస్మా') ఎర్ర రక్తం కంటె మెరుగనీ గమనించి పచ్చి రక్తానికి బదులు రసి ఒక్కదానినీ యుద్ధరంగంలోకి పంపించమనిన్నీ సిఫారసు చేసేడు. రసిని రవాణా చేసేటప్పుడు అది పేరుకుని ముద్దయి గడ్డకడుతుందన్న బెంగ లేదనిన్నీ, రసిని రవాణా చెయ్యడానికి శశిరోపచారం అక్కర లేదనిన్నీ కూడ సూచించేడు.

సా.శ.1940లో డ్రూ సలహా ఆచరణలో పెట్టడం జరిగింది. విమానాలలో రవాణా చెయ్యబడ్డ అమెరికా వారి రక్తం ఎంతోమంది బ్రిటిష్ సైనికుల ప్రాణాలు కాపాడింది.

ఈ మధ్య రసిని నిల్వ చేసే విధానాలలో సరికొత్త పద్ధతులు కనిపెట్టేరు. ముడి చమురు ('క్రూడ్ ఆయిల్') ని 'మధించి,' అరమరగించి, లేదా అంశిక శ్వేదనం చేసి ('ఫ్రేక్షనల్ డిస్టిలేషన్' అని అనడానికి పడుతూన్న తిప్పలు ఇవి) అందులోంచి పెట్రోలు, కిరసనాయిలు, నేఫ్తలీను మొదలైన ఉదకర్బనాలని వెలికి ఊడబెరికినట్లే రక్తాన్ని కూడ అరమరిగించి భిన్నమైన అరల నుండి భిన్న స్వభావాలు కల రక్తాంశాలని వెలికి తీయవచ్చు.

ఈ భిన్న స్వభావాలు గల పదార్థాలకి పేర్లు ఉండాలిగా. ముందు రక్తంలోంచి ఎర్ర కణాలనీ, తెల్లకణాలనీ, పళ్ళేరాలనీ తీసెయ్యగా మిగిలిన రసితో మొదలు పెడదాం. ఈ రసి మీద రకరకాల రసాయన ప్రక్రియలని ప్రయోగించి ముందుగా కారణాంశం ఒకటి అనే గుండని బైటికి లాగేరు. దీనినే 'ఫైబ్రినోజన్' అని ఇంగ్లీషులోనూ, తాంతవజని అని తెలుగులోనూ అంటారు. ఇది లేకపోతే రక్తం గడ్డకట్టదు. తర్వాత మరికొంచెం కుస్తీ పట్టి కారణాంశం–2, కారణాంశం–3 కలిసి ఉన్న మరొక గుండని తీసేరు. ఈ రెండు కారణాంశాలలోనూ ముఖ్యంగా ఉండే

పదార్థాలనే 'గ్లాబ్యులినులు' అంటారు. శరీరం రోగగ్రస్తం కాకుండా ఈ 'గ్లాబ్యులినులు' ఒక రక్షరేకుని కప్పుతాయి. క్షీర సాగరాన్ని మథించినట్లు ఇంకా ఈ రసిని మథిస్తే కారణాంశం–4 లభిస్తుంది. ఇందులో ముఖ్యంగా ఉండేది 'కొలెస్టరాల్' లేదా పిత్తఘృతాల్. ముడి చమురుని మథించగా, మథించగా ఆఖరు దశలలో తారు దొరికినట్లే, రక్తాన్ని మథిస్తే చరమ దశలో దొరికే పదార్థాలలో 5వ కారణాంశం లేదా 'ఆల్బుమిన్' ఒకటి. ఇది కూడ తెల్లటి గుండలా ఉంటుంది.

ఇలా రక్తాన్ని తీసుకుని ఏ కీలుకి ఆ కీలుని విడగొట్టడంలో ఒక సుఖం ఉంది. సాధారణంగా రక్తాన్ని ఎక్కించవలసిన ఏ పరిస్థితులలోనూ కూడ పచ్చి రక్తం అవసరం ఎప్పుడో కాని రాదు. ఎవరికి ఏ భాగం అవసరమో అదే ఎక్కించడం వల్ల ఉన్న రక్తాన్ని వృధా చెయ్యకుండా వాడుకోవచ్చు. మరొక లాభం ఏమిటంటే పైన చెప్పిన కారణాంశాలన్నీ కూడా గుండ రూపంలో ఉంటాయి కాబట్టి వాటిని నిల్వచేయడం, రవాణా చెయ్యడం తేలిక.

ఈ రోజులలో ఆసుపత్రిలో చేరిన వారిలో నూటికి అయిదు మందికి రక్తం ఎక్కించడం జరుగుతోంది. పూర్వం కుక్ కౌంటీ ఆసుపత్రిలో వడ్డీ వ్యాపారం చేసినట్లు కాకుండా ఈ రోజులలో, సర్వసాధారణంగా, రక్తాన్ని ప్రజలు బేంకులకి దానంగా ఇస్తారు. బేంకులు ఈ రక్తాన్ని జాతుల వారీగా విడగొట్టి ఆసుపత్రులకి

అమ్ముతారు. కంప్యూటర్లని ఉపయోగించి ఏ రక్తం ఏ జాతిదో నిర్ణయించి, అపురూపంగా అరుదుగా తారసపడే రక్తాన్ని ప్రపంచంలో ఎవరికి ఏ మూల కావలిస్తే అక్కడికి పంపే సదుపాయాలు ఇప్పుడంటే ఉన్నాయి కనుక ఎంతోమంది మృత్యుముఖం నుండి బయట పడుతున్నారు కాని, పూర్వపు రోజులలో ఈ అవకాశాలేవీ?

రక్తపు వ్యాపారం

ఇంత అపూర్వమైన రక్తాన్ని ఎందుకు దానంగా ఇవ్వాలి? మనం ఒకరికి ఇచ్చినప్పుడు దానంగా ఇచ్చి మన అవసరం వచ్చేసరికి డబ్బిచ్చి ఎందుకు కొనుక్కోవాలి? మనం బేంకు వాళ్ళకి దానంగా ఇచ్చిన రక్తాన్ని బేంకు వాళ్ళు మరొకరికి అమ్మడంలో ఏమి న్యాయం ఉంది? ఇలాంటి ప్రశ్నలు ఎన్నో మనకి మదిలో మెదులుతాయి కదా!

ముందు రక్తం విలువ ఎంతో అంచనా వేద్దాం. ముడి చమురుతో రక్తాన్ని పోల్చేము కదా. ఈ పుస్తకం రాసే రోజులలో ఒక పీపా ముడి చమురు వెల $13.00. అదే పీపాడు ముడి రక్తం వెల $20,000 దాటుతుంది. ముడి చమురుని ఉన్నపళంగా ఎలాగూ వాడం; దానిని అంశిక శ్వేదనం చేసి, ఏ కీలుకి ఆ కీలు విడగొట్టి అప్పుడు ఆయా భాగాలని అమ్ముతాం కదా. అలా చమురుని విడి

విడి భాగాలుగా చేసి అమ్మేటప్పుడు పీపాకి పలికే ధర $42.00. ఇదే విధంగా రక్తాన్ని భాగాలుగా విడగొట్టి అమ్మితే పీపా రక్తానికి పలికే ధర $67,000. ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఈ రోజులలో సాలుకి 16 మిలియను గేలనుల ముడి రక్తాన్ని పోగు చేసి వ్యాపారంలో తిప్పుతున్నారు. ఈ రక్తం విలువ ఉరమరగా 20 బిలియనుల డాలర్లు! అంటే 20,000 000 000 డాలర్లు! ఇంత డబ్బుతో వ్యవహారం అయినప్పుడు అత్యాశకి అవకాశాలు పుడతాయి. ఇలాంటి సందర్భాలలోనే రక్తపు సరఫరా రోగగ్రస్తమైన రక్తంతో కల్తీ అయ్యే సావకాశం ఉంది.

ఒకరి రక్తం మరొకరికి ఎక్కించినప్పుడు అప్రమత్తతో ఉండకపోతే రక్తంతో పాటు రోగాలు కూడ సంక్రమించే అవకాశం ఉంది. పచ్చకామెర్లు ('హెపటైటిస్–బి') రోగాన్ని కలుగజేసే వైరసు రక్తదానం చేసినప్పుడు ఒకరి నుండి మరొకరికి సంక్రమించడం అనే ప్రమాదం 63,000 కేసులలో ఒకసారి జరగవచ్చు.

సా.శ. 1980 దశాబ్దపు మధ్య భాగంలో 'ఎయిడ్స్' వ్యాధి భయం వల్ల రక్తం ఎక్కించే వ్యవస్థలో ఒక పెద్ద చిక్కు వచ్చి పడింది. ఈ ఎయిడ్స్ వైరసు వల్ల కలుగుతుంది. ఈ రోజులలో ఈ వ్యాధి వచ్చిందంటే మరణ దండనే. ఎయిడ్స్ వైరసు ఒకరి నుండి మరొకరికి సంక్రమించడానికి మార్గాలు చాలా ఉన్నాయి కాని, ఒకరి రక్తం ద్వారా మరొకరి రక్తంలో ఇది ప్రవేశించగలదు అన్న విషయం

తెలియగానే రక్తపు బేంకుల వ్యవస్థలో పెద్ద సంచలనం చెలరేగింది. ఎందుకంటే అజ్ఞానంతో ఎయిడ్స్ వ్యాధిగ్రస్తుడు రక్తం దానం చేసేడనుకుందాం. ఆ రక్తం ఎయిడ్స్ వైరసుతో కల్తీ అయిందన్న విషయం రక్తపు బేంక్ కనిపెట్టలేకపోతే అదే రక్తం మరొకరికి ఎక్కించే సావకాశం ఉంది కదా! అప్పుడు అమాయకంగా రక్తదానం పుచ్చుకున్న వాడికి మరణ దండనే కదా? నిజానికి రక్తపు బేంకుల అశ్రద్ధ వల్ల, అజాగ్రత్త వల్ల ఎయిడ్స్ వైరసు సంక్రమించడం ఏడు లక్షలలో ఒకసారి జరగొచ్చేమో. కాని పుకారు పుట్టడం పుట్టేసింది – ఒకరి రక్తం మరొకరికి ఎక్కించినప్పుడు ఎయిడ్స్ వచ్చే సావకాశం ఉందని. కారు ప్రమాదంలో ప్రాణం పోయే సంభావ్యత ఇంత కంటె ఎక్కువే అయినా ఎవరూ కార్లు నడపడం మానరు. కాని ఇదే రక్తం దగ్గరికి వచ్చేసరికి ఎందుకో ప్రజలు భయపడిపోయి మరొకరి రక్తం ఎక్కిస్తామనేసరికి జంకుతున్నారు.

ఈ రకం భయం పోగొట్టడానికి దానంగా రక్తాన్ని స్వీకరించినప్పుడు హెపటైటిస్–బి, ఎయిడ్స్ వైరసులు రక్తంలో ఉన్నాయేమోనని పరీక్షించి చూడవచ్చు. చూస్తారు కూడ. కాని మన పరీక్షలకి అందకుండా ఈ వైరసులు రక్తంలో నిగూఢంగా కొన్నాళ్ళు ఉండగలవు. కనుక ఒకరి రక్తం మరొకరికి ఎక్కించినప్పుడు ఈ రోగాలు సంక్రమించే ప్రమాదం లేకపోలేదు.

అందుకని ఈ మధ్య ఒక పాత పద్ధతిని పునరుద్ధరించి దానికి ఒక కొత్తపేరు పెట్టి వాడుతున్నారు. ఎవరి రక్తం వారే దానం చేసుకుని అవసరం వచ్చినప్పుడు వాడుకోవడం ఈ పద్ధతి యొక్క సారాంశం. శరీరం కత్తి కోతకి గురి అవుతుందని ముందుగానే తెలిసినప్పుడు ఈ రకం రక్త సన్నాహాలు చేసుకోవడానికి వీలు అవుతుంది. ఉదాహరణకి, ఆపరేషను మరొక నెల్లాళ్ళలో చేస్తారని తెలిస్తే, ముందే ఆసుపత్రికి వెళ్ళి ఎవరి రక్తం వారే బయటికి తోడించుకుని దానిని ఆసుపత్రిలో దాచుకోవడమే ఈ పద్ధతి. మరొకరిది ఎవరిదో కాదు కనుక సామరస్యపు లోపం వల్ల బెడిసికొడుతుంది అన్న బెంగ ఉండదు. మరొకరి నుండి జబ్బులు సంక్రమిస్తాయని భయపడవలసిన అవసరం లేదు.

కృత్రిమ రక్తం

ఈ సమస్యలతో ఇలా సతమతమవుతూ ఉంటే సరఫరా విషయంలో మరొక చిక్కు వచ్చి పడింది. (అమెరికాలో) ప్రతి మూడు సెకండ్లకి ఎవరికో ఒకరికి రక్తం ఎక్కించవలసి వచ్చే ఈ రోజుల్లో రక్తం దానం చేస్తామంటూ ముందుకొచ్చే వారి సంఖ్య క్రమంగా పడిపోతూంది. నిజానికి జనాభాలో నూరింట అయిదుగురే రక్తం దానం చేస్తామంటూ మందుకి వస్తున్నారు. ఇలా సరఫరా ఒక పక్క నుండి తగ్గిపోతోంది. దానితో పాటు వయస్సు మళ్ళిన వారి శాతం జనాభాలో

పెరుగుతోంది. రక్తదానం పుచ్చుకునే గ్రహీతలలో ఎక్కువగా వయస్సు మళ్ళిన వారే, కనుక రక్తానికి ఎద్దడి రోజులు వస్తున్నాయి. ఇటువంటి ఉరమర లెక్కలు వెయ్యడంలో ఇబ్బందులు లేకపోలేదు కానీ ఒక లెక్క ప్రకారం ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఏడాదికి ఏడున్నర మిలియను లీటర్ల రక్తపు కొరత వస్తున్నాదిట. అంటే వేళకి కావలసిన రక్తం దొరకక పోవడం వల్ల ప్రజలు చచ్చిపోయే ప్రమాదం నిజంగా ఉంది.

పైన చెప్పిన కారణాల వల్ల కృత్రిమంగా రక్తం తయారు చెయ్యాలనే ఆకాంక్ష పెరిగింది. ఈ కోరిక సా. శ. 1950 ప్రాంతాల నుండి ఉన్నా ఈ మధ్య – అంటే సా. శ. 1990 ప్రాంతాలలో – అమెరికా ప్రభుత్వపు మద్దతుతో బాగా జీవం పుంజుకుంది. ఒక దశాబ్దం బట్టి ముమ్మరంగా పరిశోధనలు జరుగుతున్నాయి. పుష్కలంగా డబ్బు ఖర్చు అవుతోంది. కాని ఇంత వరకు – అంటే సా. శ. 1998 వరకు – ప్రగల్భాలు వినిపిస్తున్నాయి కాని కృత్రిమ రక్తం తయారు కాలేదు.

కృత్రిమంగా రక్తం తయారు చెయ్యడం అంటే మజాకా ఏమీ కాదు. కృత్రిమ రక్తం ఈ దిగువ చూపిన కనీస అవసరాలని (గొంతేలమ్మ కోరికలని) తీర్చగలిగేదిగా ఉండాలి. కృత్రిమంగా చేసిన రక్తం ‘అవిషి’ ('నాన్ టాక్సిక్') అయి ఉండాలి. అందులో రోగ కారకమైన పదార్థాలేవీ ఉండకూడదు. రవాణా

చెయ్యడానికి అనుకూలంగా ఉండాలి. గ్రహీత రక్తంలో కలసినప్పుడు రక్షక ప్రతిస్పందన ('ఇమ్యూన్ రియేక్షన్') కలుగ రాదు. ఏజాతి రక్తంతో అయినా కలసిపోగలగాలి. అవసరం తీరే వరకూ (అంటే శరీరం సొంత రక్తాన్ని తయారు చేసుకునే వరకు) చెడిపోకూడదు. అవసరం తీరి పోయిన తర్వాత శరీరం నుండి విసర్జించడానికి వీలుగా ఉండాలి. కర్మాగారంలో తయారయిన తర్వాత అవసరం వచ్చే వరకు అలమారులో చాల రోజులు దాచినా పాడు కాకుండా ఉండాలి. దీనిని 'అలమారు ఆయుర్దాయం' (షెల్ఫ్ లైఫ్) అనొచ్చు.

వెనకటికి ఒకడు కూతురుకి సంబంధం వెతుకుతున్నాడుట. ఎలాంటి పిల్లాడు కావాలిరా అంటే, "పిల్లాడు అందంగా ఉండాలి. వయస్సులో చిన్నవాడై వుండాలి. పెద్ద చదువు చదివి పెద్ద ఉద్యోగం చేస్తూ ఉండాలి. నలుగురిలోనూ పుట్టి పెరిగిన వాడైతే నలుగురితోటీ కలివిడిగా ఉంటాడు కనుక నలుగురిలోనూ పుట్టి పెరిగిన వాడై ఉండాలి. కాని, వీలయితే తల్లిదండ్రులకి పిల్లాడు ఒక్కడే కొడుకై ఉంటే ఆస్తి అంతా మన పిల్లకే వస్తుంది. ఆ తల్లీ, తండ్రి కూడ ఈ పాటికి జెండా ఎత్తేసి ఉంటే ఎంచక్కా మన పిల్లకి అత్తమామల పోరు ఉండదు..." ఈ కథలోని 'నమూనా వరుడు'కీ కృత్రిమంగా చేసిన రక్తానికి ఉండవలసిన లక్షణాల జాబితాకి పోలికలు ఉన్నాయి కదూ. (నేను మగాడిని కనుక ఇలా రాసేను. స్త్రీవాదంలో

కొమ్ములు తిరిగన వారు దీనికి ఆక్షేపణ తెలిపి మరొక కథ అల్లవచ్చు. అల్లండి, నాకు ఏమీ అభ్యంతరం లేదు.)

ఆఖరికి ఈ జాబితా పెద్దగా ఉంది ఎలాగో ఒకలాగ సర్దుకోకపోతే ఎలా అని చెప్పి మగ పిల్లవాడై ఉండి కనీసం పిల్లకి చారు అన్నం పెట్ట గలిగే వాడైతే అంతే చాలనుకుని సర్దుకు పోయినట్లే, ఈ గొంతేలమ్మ కోరికలన్నీ తీరేసరికి తూర్పు తెల్లారిపోతుంది, సర్లే అని సర్దుకుని కృత్రిమ రక్తం ఆమ్లజనిని మోసుకెళితే అదే పది వేలు అని సమాధానం పడిపోతున్నారు ప్రస్తుతానికి.

13. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వలయం

మనం పీల్చిన గాలి లోని ప్రాణవాయువుని రక్తంలోని హిమోగ్లోబిన్ మోసుకెళ్ళి జీవ కణాలకి అందజేస్తుందని చెప్పుకున్నాం కదా. అక్కడ – అంటే ఆ జీవకణాల దగ్గర – ఏమి జరుగుతుంది?

మనం తిన్న తిండి కూడ జీర్ణమై చిన్న చిన్న బణువుల మాదిరి తయారయి, అదే రక్తప్రవాహంలో ప్రయాణం చేసి, జీవ కణాల దగ్గరకి చేరుకుంటాయి. మనం ఏ తిండి తిన్నా సరే, అది జీర్ణం అయేసరికి చివరికి మిగిలేది – సాధారణంగా – నాలుగే నాలుగు రకాల అణువులు: కర్బనం, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రజని. మనం తినే తిండిలో నూటికి 99 పాళ్ళు ఈ నాలుగు మూలకాలే.

వీటిల్లో ఉదజనినే తీసుకుందాం. ఈ ఉదజని మనం పీల్చిన ఆమ్లజనితో కలసి నీరుగా మారిపోతుంది. (రెండు ఉదజని అణువులు, ఒక ఆమ్లజని అణువు కలిస్తే నీరు అవుతుంది.) ఇదే విధంగా కర్బనం ఆమ్లజనితో కలిసి కర్బన ద్విఆమ్లజ నిదము లేక కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌గా మారుతుంది.(రెండు ఆమ్లజని

అణువులు, ఒక కర్బను అణువు కలిస్తే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అనే వాయువు పుడుతుంది.)

పైన చెప్పిన రెండు రసాయన సంయోగాల వల్ల శక్తి విడుదల అవుతుంది. ఇలా రెండు రసాయనాలు కలసినప్పుడు శక్తి పుట్టడం ఏమిటా అని ఆశ్చర్యపోకండి. గుల్లసున్నం చెయ్యడం ఎప్పుడైనా చూసుంటే అసలు మీకు ఈ అనుమానమే రాదు. దీపావళికి గోడకాయలు కొట్టడం చూసినా ఈ అనుమానం రాదు. కిటుకు ఏమిటంటే కొన్ని కొన్ని రసాయనాలు విడివిడిగా ఉన్నప్పుడు వాటిలో ఇమిడి ఉండే శక్తి ఎక్కువ, రెండూ సంయోగం చెందిన తర్వాత వాటిలో ఇమిడి ఉండే శక్తి తక్కువ. కనుక ఈ రెండు పదార్థాలు కలసినప్పుడు మిగిలిపోయిన శక్తి బయటకు వచ్చేస్తుంది. అలా కాక పోతే పారిశ్రామిక విప్లవం మాట దేవుడెరుగు, మన బతుకులే సాధ్యం అయేవికావు. బొగ్గుని కాల్చినప్పుడు బొగ్గులో ఉన్న కర్బనం గాలి లోని ఆమ్లజనితో కలసి కర్బన ద్విఆమ్లజనిదము పుడుతుంది. పైపెచ్చు మిగిలిపోయిన శక్తి మనకి వేడి రూపంలో లభిస్తోంది. ఈ రకం రసాయన సంయోగం మరికొంచెం జోరుగా జరిగితే వేడితో పాటు వెలుతురు కూడ పుడుతుంది. అందుకనే దీపం వెలిగించినప్పుడు వేడీ, వెలుతురూ రెండూ పుడతాయి.

మన శరీరంలో కూడ కర్బనమూ ఆమ్లజనీ కలసినప్పుడూ, ఉదజనీ ఆమ్లజనీ కలసినప్పుడూ కూడ ఇదే విధంగా వేడి పుడుతుంది. కాని శరీరంలో జరిగే రసాయన సంయోగాలు నెమ్మదిగా జరుగుతాయి. కనుక వెలుతురు పుట్టదు. పుట్టిన వేడి కూడ ఎక్కువ పుట్టదు. పుట్టిన కొద్దిపాటి వేడి కూడ వేడి రూపంలోనే ఉండిపోతే నిల్వ చెయ్యడం కష్టం. అందుకని కొంత వేడి రసాయనాల రూపంలో నిల్వ చెయ్యబడుతుంది. ఈ రసాయనాలలోని వేడి నెమ్మదిగా విడుదల అయి కండరాలకి శక్తి నిస్తుంది. ఇదే మన ఒంట్లో ఉండే ఓపిక.

ఇంతవరకు బాగానే ఉందయ్యా. మనం తినే ఆహారంలో ఉన్న నాలుగు రకాల అణువులలోనూ కర్బనం, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రజని, ఉన్నాయని అన్నాం కదా. అంటే ఆహారంలో ఆమ్లజని ఉండనే ఉంది కదా. ఈ ఆమ్లజనితో ఉదజని, కర్బనమూ కలిసి వేడి పుట్టించవచ్చు కదా. ఇంకా మళ్ళా మనం గాలి పీల్చడం దేనికి? మంచి ప్రశ్నే! కాని, కాగల కార్యానికి ఆహారంలో ఉండే ఆమ్లజని సరిపోదు. గంధర్వులు కూడ రావాలి. అందుకనే గాలి పీల్చడం అవసరం.

కర్రలు కాల్చినప్పుడు నుసి మిగులుతుంది. ఇదే విధంగా శరీరంలో రసాయన ధాతువులు ఆమ్లజనితో సంయోగం చెందినప్పుడు 'మంట' పుట్టక పోయినా వేడి పుట్టి, 'నుసి' మిగులుతుంది. ఈ సందర్భంలో ఆమ్లజనీ ఉదజనీ

కలసినప్పుడు పుట్టే నుసే నీరు. (ఇప్పుడైనా అర్థం అయిందా, ఒళ్ళంతా బూడిద రాసుకోవడాన్ని విభూతి స్నానం చేయడమని ఎందుకు అంటారో?) ఈ రకంగా పుట్టిన నీటిని పాచక జలం ('వాటర్ ఆఫ్ మెటబాలిజం') అంటారు. కర్బనమూ, ఆమ్లజనీ సంయోగం అయినప్పుడు పుట్టిన నుసే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్.

ఈ విధంగా పుట్టిన నీటితో పెద్ద ఇబ్బంది ఏమీ ఉండదు. రక్తం అంతా నీరేగా. దానితో పాటు ఇది కొంత. తాగే నీరు మరికొంత. శరీరానికి నీరు ఎక్కువవడం అనే బెంగ ఎప్పుడో కృత్రిమ పరిస్థితులలో తప్ప సంభవించదు. ఎందుకంటే ఊపిరిలో కొంత, చెమట ద్వారా కొంత, మల మూత్రాదులలో కొంత నీరు అలా బయటకు పోతూనే ఉంటుంది. ఇంకా నీరు ఎక్కువగా ఉంటే మరొక సారి లఘుశంక వస్తుంది.

నీటికి కొరత ఏర్పడే సావకాశాలు మాత్రం ఎక్కువే. ఎండాకాలంలో దాహం వెయ్యడానికి కారణం ఇటువంటి కొరత వల్లనే. శరీరానికి కావలసిన నీటిని మనం సరఫరా చెయ్యలేక పోతే శరీరం తన దగ్గర ఉన్న నీటిని పొదుపుగా వాడుకోవాలి. అటువంటి పరిస్థితులలో మూత్రంలో నీటి పాలు తగ్గిపోతుంది.

అప్పుడు మూత్రం కొంచెం పచ్చగా కనిపిస్తుంది. సాధారణంగా సగటు మనిషి రోజుకి 1300 మిల్లీలీటర్ల మూత్రం విడుస్తాడు. అత్యవసర పరిస్థితులలో

శరీరం దీనిని 500 మిల్లీలీటర్లు వరకూ తగ్గించి నీటి వాడకంలో పొదుపు చెయ్యగలదు. అంతకంటె తగ్గించడానికి శరీరం ఒప్పుకోదు. అటువంటి పరిస్థితులలో ఆ మనిషి నిజంగా దాహంతో చచ్చిపోతాడు.

ఇప్పుడు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ సంగతి చూద్దాం. ఇది కొంచెం తికమక వ్యవహారమే. ఎందుకంటే శరీరానికి కొంత కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ కావాలి. కాని శరీరం లోని జీవకణాలు కావలసిన దాని కంటె ఎక్కువ తయారుచేస్తాయి. ఆ మిగిలిన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ని త్వరగా ఎలాగో ఒక లాగ వదలగొట్టుకోవాలి. లేకపోతే నిష్కారణంగా చచ్చిపోతాం. పేక ముక్కలతో 'దొంగ' ఆట ఆడినప్పుడు చూడండి, ఇస్పేటు రాణీని ఒదల గొట్టుకుందుకి మనం ప్రయత్నించినట్లే జీవకణాలు తమకి అక్కర లేని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువుని రక్తానికి అందించేసి చేతులు దులిపేసుకుంటాయి. కనుక రక్తప్రవాహం ఒక పక్కనించి ఆమ్లజనిని సరఫరా చేస్తూ మరొక పక్కనించి పాకీ పని కూడా చేస్తూందన్న మాట. ఇంటింటి దగ్గరా ఆగి ఒక బియ్యబ్బస్తాని దింపి అదే బండిలో తట్టని ఎక్కించుకున్నట్లు, తలుచుకుంటే అసహ్యం వేస్తుంది కాని నిజంగా జరిగేది దరిదాపుగా అదే.

రక్తం ఊపిరితిత్తులని చేరుకోగానే ఈ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు నెమ్మదిగా ఊపిరితిత్తులలోని గాలి సంచులలోకి విసరణ ('డిఫ్యూజు')

అయిపోతుంది. లోపలికి పీల్చుకున్న గాలిలో 20 శాతం ఆమ్లజని 0.03 శాతం కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఉంటే, బయటకి వదిలిన గాలిలో 15 శాతం ఆమ్లజని 5 శాతం కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఉంటాయి. (రెండు సందర్భాలలోనూ మిగిలినదంతా ఉపయోగం లేని నత్రజని.)

ఈ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ని రక్తం ఎలా మోసుకువెళుతుంది? ఆమ్లజని ఎక్కువగా నీటిలో కరగదు. కనుక ఆమ్లజనిని మొయ్యడానికి హిమోగ్లోబిన్ కావాలి. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌తో ఆ ఇబ్బంది లేదు; ఇది నీటిలో కొంత వరకు కరుగుతుంది. ఉదాహరణకి 100 మిల్లీలీటర్ల నీటిలో, శరీరపు ఉష్ణోగ్రత దగ్గర, రెండో మూడో మిల్లీలీటర్ల ఆమ్లజని మాత్రం కరుగుతుంది. కాని, అదే ప్రమాణపు నీటిలో, అదే పరిస్థితులలో, 53 మిల్లీలీటర్ల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ కరుగుతుంది. కనుక జీవ కణాల దగ్గరనుండి ఊపిరితిత్తుల వద్దకి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ని పంపడానికి రక్తంలో పుష్కలంగా ఉన్న నీటిలో కరిగిస్తే సరిపోతుంది. కనుక నిజానికి ఇబ్బంది పడవలసిన అవసరమే లేదు.

కాని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌కి ఉన్న కొన్ని రసాయన లక్షణాల మూలంగా ఇది పైన చెప్పిన విధంగా సజావుగా సాగిపోదు. ఇక్కడ ఉన్న మడత పేచీ అర్థం కావాలంటే కథనానికి ఇక్కడ ఒక మరకట్టు వేసి చిన్న పక్క దారి తొక్కాలి.

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ బణువులు నీటిలో పంచదార కరగినట్లు కరిగిపోవు; అవి నీటితో రసాయన సంయోగం చెందుతాయి. ఇలా సంయోగం చెందగా వచ్చేదే కార్బానిక్ ఏసిడ్. ఏసిడ్ అంటే ఆమ్లం. ఈ రసాయన సంయోగాన్ని ఈ కింది విధంగా ఒక రసాయన సమీకరణం వేసి చూపించవచ్చు.

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్+ నీరు <--> కార్బానిక్ ఏసిడ్.

ఈ రసాయన ప్రక్రియ సాధారణంగా చాల నెమ్మదిగా జరుగుతుంది. కాని ఇక్కడ నీరు ఒంటరిగా లేదు కదా. నీరు రక్తంలో ఉంది. ఆ రక్తంలో నీటితో పాటు ఎన్నో రసాయనాలు ఉన్నాయి. వీటిల్లో ఒక రసాయనం సమక్షంలో పైన చూపించిన ప్రక్రియ జోరుగా జరుగుతుంది. ఇటువంటి రసాయనాలని అజములు అని అంటారని ఇంతకు పూర్వం ఒకసారి చెప్పేను. ఇక్కడ మనకి పనికొచ్చే అజము పేరు 'కార్బానిక్ ఎన్‌హైడ్రేస్.' దీని ప్రత్యేకత ఏమిటంటే ఈ అజము బణువులో ఒక అణువు యుశదం ('జింక్') ఉంది. కనుక యశదం ఒక ముఖ్యమైన ఖనిజ లవణం. ఇక్కడ యశదం లేక పోతే పని జరగదు. పని జరగకపోతే ప్రాణం పోతుంది.

తమాషా ఏమిటంటే పైన చూపించిన రసాయన ప్రక్రియ ముందుకి వెనకకి ఒకే వేగంతో జరుగుతుంది. అంటే ఒక పక్కనుండి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ నీళ్ళలో

కరిగి కార్బానిక్ ఏసిడ్ తయారవుతూ ఉంటే మరొక పక్కనుండి ఈ కార్బానిక్ ఏసిడ్ శిథిలం అయిపోయి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వచ్చేస్తూ ఉంటుంది. కనుక రక్తంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడూ, కార్బానిక్ ఏసిడూ పక్క పక్కనే సరితూగుతూ ఉంటాయి.

ఊపిరితిత్తుల దగ్గర కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ బయటకి పోతూ ఉంటే ఈ తుల్యతకి భంగం రాకుండా ఉండటానికి కార్బానిక్ ఏసిడ్ నెమ్మదిగా శిథిలం అయిపోయి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌గా మారిపోతూ ఉంటుంది. ఇదే కథ అంతా అయితే ఇంత రాద్ధాంతం చేసి చెప్పవలసిన పని ఉండేది కాదు.

కార్బానిక్ ఏసిడ్ అనిశ్చలమైన ఆమ్లం అవడమే కాకుండా పైన చెప్పిన పద్ధతిలోనే కాకుండా మరొక విధంగా కూడ శిథిలం అవగలదు. కార్బానిక్ ఏసిడ్ పేరుని బట్టి అది ఆమ్లం అని తెలుస్తూనే ఉంది. నిర్వచనం ప్రకారం ఏసిడ్ అంటే అణుశకలాలు ద్రవంలో ఉన్నాయని అర్థం. ఈ విషయం ఈ కింద సమీకరణం ద్వారా చూపిస్తున్నాను.

కార్బానిక్ ఏసిడ్ ---> బైకార్బనేటు శకలం+ఉదజని శకలం.

బైకార్బనేటు శకలం ఋణ విద్యుదావేశం ('ఎలక్ట్రికల్ ఛార్జ్') తో ఉంటే ఉదజని శకలం ధన విద్యుదావేశంతో ఉంటుంది.

దీనిని బట్టి అర్థం అయిన విషయం ఏమిటంటే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ రక్తప్రవాహంలో ప్రవేశించిన తర్వాత మూడు అవతారాలలో మనకి కనిపిస్తుంది. ఒకటి, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ రూపం. రెండు కార్బానిక్ ఏసిడ్ రూపం. మూడు బైకార్బనేటు శకలం రూపం. ఈ మూడు రకాలు ఎప్పుడూ తుల్యతలో ఉంటాయి. ఒకదాని పాలు కొంచెం పెంచితే అందులో కొంత మిగిలిన రెండు రూపాలలోకి మారిపోయి తుల్యతకి భంగం రాకుండా శరీరం చూసుకుంటుంది.

14.వానాకాలానికి ఇంత వెనకెయ్యడం

మనుషులు ఆమ్లజనిని పీల్చి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ని వదలిపెడతారని చెప్పుకున్నాం కదా?

మరి ప్రపంచంలో ఈ ప్రజ పాపం పెరిగినట్లు పెరిగి పోతున్నారే. వీరంతా ఆమ్లజనిని పీల్చేసుకుని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ని విడిచేస్తూ ఉంటే ఈ భూలోకంలో ఉన్న ఆమ్లజని ఎప్పటికో ఒకప్పటికి ఖర్చయిపోవాలి కదా! అప్పుడు మన గతి ఏం కాను?

మన అదృష్టం బాగుండబట్టి ఈ ప్రమాదం జరగడం లేదు. మనం ఆమ్లజనిని పీల్చి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ని నిశ్వసించినట్లే వృక్ష సంపద గాలిలో ఉన్న కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ని వాడుకుని ఆమ్లజనిని వదిలి పెడతాయి. కనుక మనం బతకడానికి చెట్లు చాలా అవసరం. కనుక చెట్లని కొట్టేసి కట్టెలని పొయ్యిలో పెట్టేసి కాల్చేసే ముందు ఒక్క రవ ఆలోచించండి.

చెట్లు ఈ పని చెయ్యడానికి శక్తి కావాలి. మనకి ఏ పని చెయ్యాలని ఉన్నా ముందు ఒంట్లో ఓపిక ఉండాలి కదా? అలాగే చెట్లకీను. మనకి ఓపిక సన్నగిల్లినప్పుడల్లా ఒక పండో, పకోడీయో తింటాం. చెట్లు లేకపోతే పండ్లూ లేవు,

పకోడీలు లేవు కదా. కనుక మన మనుగడ చెట్ల సంక్షేమం మీద ఆధారపడి ఉంది.

చెట్లకి మన లాగే తిండి అవసరం. కాని చెట్లు ఉన్న చోట నుండి కదలలేవు. కనుక అవి కదలకుండా పోషక శక్తిని సంపాదించుకోవాలి. అందుకని చెట్లు సూర్యరస్మిలో ఉన్న శక్తిని వాడుకుని, నేలలో ఉన్న సారాన్ని ఆకులలోకి తోడుకుని, గాలిలో ఉన్న కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ని పీల్చుకుని ఈ మూడింటిని కలిపి పిండి పదార్థాన్ని తయారు చేసుకుంటాయి. ఈ పిండి పదార్థాన్ని ఇంగ్లీషులో 'కార్బోహైడ్రేట్' అంటారు. 'కార్బోహైడ్రేట్' అంటే 'చెమర్చిన బొగ్గు' అని అర్థం. దీన్ని తెలుగులో కర్బనోదకం అని కానీ, కర్బనోదజం అని కానీ అనొచ్చు. 'ప్రోటీను' అనే మాటని మనవాళ్ళు మాంసకృత్తులని అనువదించినట్లే ఈ 'కార్బోహైడ్రేట్'ని పిండిపదార్థం అని తెలిగించేరు. నా ఉద్దేశ్యంలో 'ప్రోటీను' ని ప్రాణ్యం అనీ, 'కార్బోహైడ్రేట్' ని కర్బనోదకం అనీ తెలిగిస్తే బాగుంటుంది. కర్బనోదకాలన్నిటిలో మనకి బాగా పరిచయం ఉన్నవి పిండిపదార్థాలు. పిప్పిపదార్థాలు కూడా కర్బనోదకాలే.

పిండిపదార్థాల సంగతే తీసుకుందాం. బంగాళా దుంపల లోనూ, తియ్య దుంపలలోనూ, కర్రపెడలంలోనూ, అరటి కాయలలోనూ, బియ్యం లోనూ, ఇలా

ఎన్నిటిలోనో పిండి పదార్థాలు దొరుకుతాయి. ఇవన్నీ మొక్కలు వాటి అవసరాలకి పనికొస్తాయని దాచుకున్న ఆహారం అన్న మాట. మనం వాటిని కాజేస్తున్నాము. ఈ దృష్టితో చూస్తే మనం కూడ పరభుక్కులమే. ఈ పిండిపదార్థాలు చూడడానికి, రుచికి తేడాగా కనిపించినా, నిజానికి ఇవన్నీ పొడుగాటి గొలుసులు లాంటి బణువులు. వీటిని నీళ్ళలో వేసి, ఒక చుక్క ఆమ్లం కలిపి, ఉడికిస్తే ఈ గొలుసులు విరిగిపోయి ఏ లంకెకి ఆ లంకె ('లింకు') విడిగా వచ్చేస్తాయి. ఇలా విడిపోయిన లంకెలనే ఇంగ్లీషులో గ్లూకోజు అంటారు. మరొక రకంగా చెప్పాలంటే ఎన్నో గ్లూకోజు బణువులని దండగా గుచ్చితే పిండి బణువులు వస్తాయి. అవే గ్లూకోజు అణువులని గుచ్చెత్తి మరొక విధంగా దండ గుచ్చితే పిప్పి అణువులు ('సెల్యులోజు') వస్తాయి. కనుక పిండిపదార్థాలు వేరు, పిప్పి పదార్థాలు వేరు. కాని రెండూ కర్బనోదకాలే.

మనం ఆహారం తిన్నప్పుడు నోట్లోని లాలాజలం ప్రభావం వల్ల పిండి పదార్థాలు కొంతవరకు అరిగీ, విరిగీ ముక్కలు అవుతాయి. ఇలా ముక్కలయిన బణువులని 'మాల్టోజు' అంటారు. మనం తిన్న ఆహారంలోని పిండిపదార్థం చిన్న ప్రేగులలోకి చేరుకునేసరికి మాల్టోజుగా మారిపోతుంది. ఒకొక్క పిండిపదార్థం బణువు వేల కొద్దీ గ్లూకోజు బణువులతో గుచ్చిన దండ అనుకుంటే ఒకొక్క

మాల్టోజు బణువు రెండే రెండు గ్లూకోజు బణువులతో గుచ్చిన దండ లాంటిది. అయినప్పటికీ ఈ మాల్టోజు బణువులు మరీ పెద్దవి అయిపోవడం వల్ల చిన్న ప్రేగుల గోడలని దాటుకుని రక్తప్రవాహంలో కలియలేవు.

గ్రీకు భాషలో గ్లూకోజు అంటే తీపి పదార్థం. ఈ రకం తీపి పదార్థాలు ఇంకా అనేకం ఉన్నాయి. వీటన్నిటినీ కలిపి చక్కెరలు అని బహువచనంలో అంటారు. పైన చెప్పిన మాల్టోజులో ఉన్న రెండు బణువులూ గ్లూకోజు బణువులే. మనం కాఫీలో వేసుకునే చక్కెరని ఇంగ్లీషులో 'సుక్రోజు' అంటారు. ఈ సుక్రోజు బణువులో ఒక గ్లూకోజు బణువు, ఒక 'ఫ్రూక్టోజు' (తెలుగులో ఫలోజు) బణువు ఉన్నాయి. పాలల్లో ఉండే చక్కెరని 'లేక్టోజు' (తెలుగులో క్షీరోజు) అంటారు. ఈ లేక్టోజు కూడ ఒక గ్లూకోజు ఒక 'గేలక్టోజు' అనుసంధించగా వచ్చిన పదార్థం. ఇన్ని రకాల చక్కెరలు ఉన్నా చిన్న ప్రేగుల గోడలని దాటగలిగే శక్తి గ్లూకోజు, గేలక్టోజు, ఫ్రూక్టోజులకే ఉంది. వీటిలో మళ్ళా గేలక్టోజు, ఫ్రూక్టోజు చిన్న ప్రేగుల గోడలలోని కణాలలో గ్లూకోజుగా మారిపోతాయి. కనుక నిజానికి రక్త ప్రవాహంలో కలిసే హక్కు ఒక్క గ్లూకోజుకే. కనుక 'రక్తంలో చక్కెర' అంటే గ్లూకోజు అనే అర్థం.

రక్తప్రవాహాన్ని చేరుకోగానే గ్లూకోజు రక్తం లోని ప్లాస్మా లో కరిగిపోతుంది. అప్పటినుండి, రక్తప్రవాహంలో మిగిలిన వాటితో పాటు ఈ గ్లూకోజు జీవకణాలని

చేరుకుంటుంది. ఈ గ్లూకోజే జీవకణాలకి కావలసిన ఇంధనం. పెట్రోలు, గాలి ఇంజను లోని సిలిండరులో మండి శక్తిని ఇచ్చినట్లే శరీరం లోని జీవకణాలలో ఈ గ్లూకోజు, ఎర్ర కణాలు మోసుకొచ్చిన ఆమ్లజనీ కలిసి దగ్ధమై శరీరానికి కావలసిన శక్తిని ఇస్తాయి.

కాని ఆమ్లజని సరఫరాకీ గ్లూకోజు సరఫరాకీ మధ్య ఒక పెద్ద తేడా ఉంది. రోజు కూలి చేసుకునే వాడికి, నెలసరి జీతగాడికి మధ్య ఉన్నంత తేడా ఉంది. మనం నిమిషానికి పదహారు సార్లు గాలి పీలుస్తాము కనుక ఆమ్లజని సరఫరా సాఫీగా ఒడిదుడుకులు లేకుండా జరుగుతుంది. కాని రోజుకి మనం మూడు సార్లే భోజనం చేస్తాం. మహా చిరుతిళ్ళు తింటే, వాటితో కలుపుకుని అయిదుసార్లు అనుకుందాం. ఆ తిండి కూడా ఎల్లవేళలా వేళపట్టుని తినం కదా. సుష్టుగా భోజనం చేసిన కొద్ది సేపట్లో రక్త ప్రవాహం లోనికి ఒక పెద్ద మోతాదు గ్లూకోజు వెళుతుంది. తర్వాత కడుపు ఖాళీ అవడం మొదలవగానే గ్లూకోజు ప్రవాహం తగ్గుతుంది, మనకి నీరసం రావడం మొదలవుతుంది. ఉపవాసం ఉంటే రక్తం లోనికి వెళ్ళే గ్లూకోజు సరఫరా ఆగిపోవచ్చు. నిరాహార దీక్ష పూనితే ఎక్కడినుండి అయినా అప్పోసొప్పో చేసి గ్లూకోజుని శరీరానికి సరఫరా చెయ్యక పోతే ప్రాణం పోవచ్చు. కనుక మన శరీరంలో గ్లూకోజు నిల్వ చేసుకునే పద్ధతి

ఏదైనా ఉండాలి. లేకపోతే గాలి పీల్చినట్లే నిమిషానికి పదహారు చొప్పున ఒకటీ ఒకటీ మెతుకులు తింటూ కూర్చోవాలి.

ఈ సమస్యని మన శరీరం ఎంత చాకచక్యంతో పరిష్కరిస్తుందో చూద్దాం. చిన్న ప్రేగులలో గ్లూకోజుని సేకరించిన రక్తం జీర్ణాశయ సిర ('పోర్టల్ వెయిన్') ద్వారా కాలేయం ('లివరు') చేరుకుంటుంది. ఈ కాలేయంలోని సిర చిలవలు పలవలుగా చీలి, పెద్ద వ్యూహంలా మెలికలు తిరిగడం వల్ల రక్తం చాల సేపు కాలేయంలో ఉంటుంది. ఈ సమయంలో రక్తంలో ఉన్న గ్లూకోజుని చాల మట్టుకి కాలేయం పీల్చేసుకుంటుంది. రక్త ప్రవాహం కాలేయాన్ని వదలి పెట్టి బయటకి వచ్చేసరికి రక్తంలో గ్లూకోజు మట్టం సరిగ్గా ఉండవలసిన స్థానంలో ఉంటుంది. ఈ 'ఉండవలసిన మట్టం' ఎంత? అని మీలో ఎవరికయినా అనుమానం వచ్చిందా? శరీరంలో ఉన్న రక్తం అంతటిలోనూ ఉరమరగా 5 గ్రాముల గ్లూకోజు ఉంటే అది సరి అయిన మట్టమని గ్రహించునది. శరీరం అంతటిలోనూ 5 గ్రాములా? (ఒకొక్క గ్రాము ఉరమరగా 15 వడ్లగింజల ఎత్తు ఉంటుందనుకోవచ్చు. లేదా, 12 గ్రాములు చూచాయగా ఒక తులం.) నలుసంత గ్లూకోజు దగ్ధమయినప్పుడు మనకి ఇంటెడు చాకిరీ చేయగలిగేంత ఓపిక వస్తున్నదా? నమ్మదగ్గదిగా లేదు

కదూ? ఊహకి అందని విషయం తటస్థ పడితే చిన్న లెక్క వేసి సమస్యని పరిష్కరించవచ్చు. అదే పని ఇప్పుడు చేద్దాం.

లెక్క వేసే ముందు మజిలీ అవసరం. వేడిలో ఉండే శక్తిని కొలవడానికి మెట్రిక్ పద్ధతిలో కేలరీ అనే ఏకకం ('యూనిట్') ని వాడతారు. ఒక గ్రాము నీటి వేడిని ఒక డిగ్రీ పెంచడానికి కావలసిన వేడిని ఒక కేలరీ అంటారు. (లేటిన్ భాషలో 'కేలర్' అంటే వేడి.) మనం తిన్న ఆహారం ఎంత శక్తిని ఇస్తుందో తెలుసుకోవాలని ఉంటే ఆ ఆహార పదార్థాన్ని కెలారి మీటరు అనే పరికరంలో వేసి ఎంత వేడి పుడుతుందో కేలరీలలో కొలుస్తారు. వచ్చిన చిక్కల్లా ఆహార శాస్త్రజ్ఞులు ఎప్పుడు ఏ ఆహారంలో ఉన్న శక్తిని కొలిచినా అది వేల కొద్దీ కేలరీలలో ఉంటుంది తప్ప ఒకట్లు, పదులు వందలలో ఉండదు. ఉదాహరణకి మనిషికి రోజుకి ఎన్ని కేలరీల ఆహారం కావాలి అన్న ప్రశ్న వేస్తే దానికి 2,000,000 కేలరీలు అని సమాధానం చెప్పాలి. లేదా, కొంచెం టూకీగా 2,000 కీలో కేలరీలు అని చెప్పాలి. మొదట్లో అలాగే చెప్పేవారు. రాను రాను బద్ధకం ఎక్కువయి 'కిలోకేలరీలు' అనడానికి బదులు 'కిలో' అన్న మాటని మింగేసి, 'అదే అర్థం అవుతుందిలే' అనుకుంటూ, 'కేలరీలు' అనడం మొదలు పెట్టేరు. సైన్సులో మాటలకి నిర్దిష్టమైన అర్థం ఉండాలి. అందుకని ఇలా అశ్రద్ధగా కేలరీలనీ, కిలోకేలరీలని ఒకే పేరుతో పిలవకూడదని

నిషేధించేరు. అయినా పాతుకు పోయిన అలవాటుని మానుకోలేక ఒక రాజీకి వచ్చేరు. ఆహార పదార్థాలు పుట్టించే వేడిని కొలిచినప్పుడు ఆ వేడిని కేలరీలు అని పిలవచ్చు కానీ, నిజానికి అవి కిలో కేలరీలు కనుక ఆ కేలరీ అనే మాటని ఇంగ్లీషులో రాసినప్పుడు పెద్దబడిలోని 'సి' తో రాస్తే సరిపోతుందన్నారు. మనకి తెలుగులో పెద్దబడి, చిన్నబడి లేవు కనుక మనం మామూలు కేలరీలని చిన్న కేలరీలు (లేదా కేలరీలు అందాం. వెయ్యి కేలరీలని (లేదా ఒక కిలోకేలరీని) పెద్ద కేలరీలు అందాం.

పై పేరాలో చెప్పిన పద్ధతి ప్రకారం 5 గ్రాముల గ్లూకోజు పరిపూర్ణంగా దగ్ధమయితే సుమారు 20 పెద్ద కేలరీల (కిలోకేలరీల) శక్తి పుడుతుంది. ఈ శక్తిని వెచ్చించి మనం ఒక పది నిమిషాల పాటు గడపొచ్చు. గడపడం అంటే కుర్చీలో కూచుని పత్రిక చదువుకోవడం. భోజనం చేసిన వెంటనే అయితే చిన్న ప్రేగుల నుండి పదేసి నిమిషాలకి 5 గ్రాముల చొప్పున సరఫరా చెయ్యవచ్చేమో (నేను లెక్క వేసి చూడలేదు, ఊహిస్తున్నాను.) కాని పదకొండు దాటిన తర్వాత కరకరలాడుతూ ఆకలి వేస్తూన్నప్పుడు మాత్రం ఈ సరఫరా ఉండదు. కనుక హోటేలుకి కాళ్ళీడుచుకుంటూ వెళ్ళడానికి కూడా కాళ్ళల్లో ఓపిక ఉండదు. అవునా? కాని ఇది నిజం కాదని మనందరికి తెలుసు. పన్నెండయి, కడుపులో

కాముడు గెంతులు వేస్తూన్నా మనం చకచక నడచి తిండి తినడానికి వెళ్ళగలం. అంటే ఏమిటన్న మాట? మనం తిండి తినడం మానేసి గ్లూకోజు సరఫరా ఆపేసినా సరే రక్తంలో గ్లూకోజు మట్టం అంత సులభంగా పడిపోదు.

ఇదెలా సాధ్యం అని ఆశ్చర్యపోతున్నారా? ఆశ్చర్యం అక్కర లేదు. మన కాలేయం యొక్క ప్రతిభ మీకు అర్థం అయితే మానవులు నిర్మించే ఫేక్టరీలు దీని ముందు దిగదుడుపే అనిపిస్తుంది.

రక్తంలో గ్లూకోజు ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు కాలేయం ఆ అదనపు గ్లూకోజుని నిల్వ చేస్తుంది. తక్కువ అయితే నిలవలోంచి తీసి వాడుతుంది. కాని దాచవలసి వచ్చినప్పుడు గ్లూకోజు రూపంలో దాచదు; గ్లయికోజన్ రూపంలో దాచుతుంది. ఎందుకనిట? దీనికొక ఉపమానం చెబుతాను. మా నాన్నగారు డబ్బు పట్టుకొచ్చి మా అమ్మ చేతికి ఇచ్చేసే వారు. ఇంట్లో ఖర్చులకి కావలసిన డబ్బుని రొక్కం రూపంలోనే ఉండనిచ్చి, మిగిలిన డబ్బుతో అడపా తడపా ఒక తులమో, అర తులమో బంగారం కొనుక్కుని తన మెళ్ళో వేసేసుకునేది. ఆడ పిల్లలకి పెళ్ళో పేరంటమో అయినా, మగ పిల్లలకి కాలేజీ చదువులకీ డబ్బు అవసరమైనా ఒక్క నిమిషం తటపటాయించకుండా మెళ్ళో నగలు అమ్మేసి ఆ అవసరం తీర్చుకునేది. ఎందుకనిట? చేతిలో ఎదురుగా డబ్బు కనిపిస్తే ఏదో ఒక ఖర్చు కనిపిస్తుంది.

అలాగే గ్లూకోజుని గ్లూకోజు రూపంలో ఉండనిస్తే ఈ గ్లూకోజు అంతా కాలేయం 'కాళ్ళలో పడుతూ' చెయ్యవలసిన పనులకి అడ్డు వస్తుంది. గ్లయికోజన్ అయితే ఒబ్బిడిగా ఒక మూల పడి ఉంటుంది. అందుకని బంగారం అమ్ముకుని డబ్బు చేసుకున్నట్లే శరీరానికి అవసరం వచ్చినప్పుడు ఈ గ్లయికోజన్ మళ్ళా గ్లూకోజుగా మారిపోతుంది. ఈ గ్లయికోజన్ అనేది గ్రీకు భాషలో 'తీపిని పుట్టించేది' అని అర్థం ఇస్తుంది. కనుక దీనిని తెలుగులో మధుజని అని పిలవచ్చు.

గ్లూకోజ్ గ్లయికోజన్‌గా మారడం, గ్లయికోజన్ గ్లూకోజుగా మారడం అనే రెండు ప్రక్రియలూ కొన్ని అజముల ('ఎంజైము'ల) పర్యవేక్షణలో జరుగుతాయి. ఈ అజములు ఒక రకం ప్రాణ్యాలు. ఈ ప్రాణ్యాలు జన్యువుల పర్యవేక్షణలో తయారవుతాయి. అప్పుడప్పుడు జాతకం వక్రిస్తే జన్యు దోషం వల్ల ఈ ప్రాణ్యం సరిగ్గా తయారు కాదు. అప్పుడు గ్లూకోజు – గ్లయికోజన్ మార్పిడిలో తేడాలు వచ్చి జరగ వలసిన క్రియ సరిగ్గా జరగదు. ఉదాహరణకి గ్లూకోజ్–6–ఫాస్ఫేటేజ్ అనే అజం తయారు కాకపోతే గ్లయికోజన్ గ్లూకోజుగా మారలేదు. అప్పుడు కాలేయంలో గ్లయికోజన్ నిల్వలు పెరిగి పోతాయి. కాని రక్తంలో గ్లూకోజు ఉండదు. 'అంగట్లో అన్నీ ఉన్నాయి కానీ అల్లుడి నోట్లోనే శని ' అంటే ఇదే. ఈ రకం జబ్బుకి మందు లేదు.

కొన్ని కొన్ని సందర్భాలలో కొంతమంది పిల్లల పేగులలో గేలక్టోజుని గ్లూకోజుగా మార్చే ప్రక్రియ సజావుగా జరగదు. అప్పుడు గేలక్టోజు యధాతథంగా రక్తంలో కలసి పోతుంది. రక్తంలో ఉండడానికి హక్కు లేని గేలక్టోజు రక్తంలో ఉంటే దానిని గేలక్టోజేమియా అంటారు. రక్తంలో ఉండకూడని లక్షణం ఉంటే ఆ జబ్బు పేరుకి చివర –ఏమియా అని తగిలిస్తారని చెప్పేను కదా.

గేలక్టోజేమియా వచ్చిన వారిలో లక్షణాలు రకరకాలుగా ప్రస్ఫోటనం అవుతాయి. గేలక్టోజు రక్తంలో ఉంటే అది 'కుక్షిక మక్షిక న్యాయం' లాంటిది. కడుపులోకి ఈగ వెళితే అక్కడ తను ఉండలేదు. తిన్న తిండిని ఉండనివ్వదు. అలాగే గేలక్టోజు రక్తంలో చేరితే గ్లూకోజు చెయ్యవలసిన పనులు తను చెయ్యలేదు, పైపెచ్చు గ్లూకోజు తన పనులు తను చేసుకుంటూ ఉంటే అడ్డు పడుతుంది. 'కూసే గాడిద వచ్చి మేసే గాడిదని చెరిచింది' అన్నట్లు గేలక్టోజు ప్రవర్తిస్తుంది. కనుక ఈ జబ్బు ఉన్న వాళ్ళకి రకరకాల జబ్బులు వచ్చే సావకాశం ఉంది. కొందరికి కళ్ళలో పువ్వులు వేస్తాయి. కొందరిలో మెదడుకి సరిగ్గా పోషణ అందక బుద్ధి మాంద్యత వస్తుంది. జబ్బు ముదిరి పోకుండా లక్షణాలని పసి కడితే దీనిని కుదర్చ వచ్చు. మనం తినే ఆహార పదార్థాలలో ఒక్క పాలలోనే మధుజని

(గేలక్టోజు) ఉంది. కనుక పిల్లకి పాలు పట్టడం మాని ఈ జబ్బు యొక్క చెడ్డ లక్షణాలనుండి తప్పించుకోవచ్చు. కావలిస్తే పాలకి బదులు సోయపాలు ఇవ్వచ్చు.

15. ఎంత వానాకాలమైనా ఎంతకని వెనకేస్తాం?

మనం తినే తిండిలో ముఖ్యంగా మూడు రకాల పోషక పదార్థాలు ఉంటాయి. వీటిని మనం, మన అభిలాషని బట్టి పిండిపదార్థాలు ('లేదా, కర్బనోదకాలు, లేదా ఇంగ్లీషులో అయితే 'కార్బోహైడ్రేటు'లు), మాంసకృత్తులు (లేదా, ప్రాణ్యములు, లేదా 'ప్రోటీనులు'), కొవ్వులు (లేదా, గోరోజనాలు, లేదా 'లిపిడ్'లు) అని పిలుస్తాం. గత అధ్యాయంలో కర్బనోదకాలు ఎలా జీర్ణం అవుతాయో, రక్తం లోనికి ఎలా వెళతాయో, శరీరంలో ఎలా నిల్వ చేయబడతాయో చూసేం. ఇప్పుడు అదే ఫక్కీలో ప్రాణ్యములు గురించి విచారిద్దాం.

పొడుగాటి గొలుసుల్లా ఉండే కర్బనోదకాలని జీర్ణ రసాలు విరగ్గొట్టి చిన్న చిన్న ఖండాలుగా చేసినట్లే పొడుగాటి గొలుసుల్లా ఉండే ప్రాణ్యాలని మరొక రకం జీర్ణ రసాలు విరగ్గొట్టి చిన్న చిన్న ఖండాలుగా చేస్తాయి. కాని ఈ రెండు పద్ధతుల మధ్య ఒక చిన్న తేడా ఉంది. కర్బనోదకపు గొలుసులని విరగ్గొట్టగా చివరకి మిగిలేది ఒకే ఒక రకం లంకె – దాని పేరే గ్లూకోజు. కాని ప్రాణ్యాలని విరగ్గొట్టగా విరగ్గొట్టగా చివరకి మిగిలేది ఒకటి కాదు, రకరకాల లంకెలు. నిజానికి ఇరవై రకాల

లంకెలు మిగులుతాయి. ఈ ఇరవై రకాల లంకెలు ఒకే జాతికి చెందిన రసాయనాలు. వీటిని అన్నిటిని కలిపి నవామ్లాలు ('ఎమీనో ఏసిడ్స్') అంటారు.

నవామ్లాలు కొత్తరకం ఆమ్లాలు. గురివింద గింజకి ఒక పక్క ఎరుపు మరొక పక్క నలుపు ఉన్నట్లే నవామ్లపు బణువుల కట్టడంలో ఒక 'ముందు' ఒక 'వెనుక' ఉంటాయి. రసాయన పరిభాషలో చెప్పాలంటే ఈ బణువులకి ఒక చివర ఒక నత్రజని అణువు, రెండు ఉదజని అణువులు కలసిన గుంపు ఉంటుంది. ఈ గుంపుని ఇటుపైని 'ఎమైన్' గుంపు అందాం. ఈ 'ఎమైన్' గుంపునే నవాంశ అంటారు తెలుగులో. ఈ నవాంశకి క్షార లక్షణాలు ఉంటాయి. ఇదే విధంగా ఈ నవామ్లపు బణువుల రెండవ చివర ఒక కర్బనపు అణువు, రెండు ఆమ్లజని అణువులు, ఒక ఉదజని అణువు ఉంటాయి. ఈ నాలుగు అణువుల గుంపునీ 'కార్బాక్సిల్' గుంపు అంటారు. 'కార్బాక్సిల్' గుంపుకి ఆమ్ల లక్షణాలు ఉంటాయి. ఈ రెండు గుంపులకీ మధ్య ఒక కర్బనపు అణువు ఉంటుంది. ఈ కర్బనపు అణువుకి – ఒక పక్క 'ఎమైన్' గుంపూ, రెండవ పక్క 'కార్బాక్సిల్' గుంపు ఉండటమే కాకుండా – మూడోవైపు ఒకే ఒక ఉదజని అణువు, నాలుగోవైపు రకరకాల ఆకారాలలో ఉండే పతకాల ('లాకెట్లు') వంటి కట్టడాలు ఉంటాయి.

వీటినే పక్క గొలుసులు ('సైడ్ ఛెయిన్'లు) అంటారు. ఈ పక్క గొలుసుల లోని తేడాలని బట్టి పైన చెప్పిన ఇరవై నవామ్లాల లక్షణాలలోనూ తేడాలు కనిపిస్తాయి.

ఈ ఇరవై రకాల నవామ్లాలు ఇరవై రంగుల పూసలని అనుకుందాం. ఇప్పుడు ఈ పూసలతో చిన్న దండలు, పెద్ద దండలు, మరీ పెద్ద దండలూ గుచ్చవచ్చు. దండని ఎంత పొడుగ్గా గుచ్చినా రెండు చిన్న నిబంధనలని పాటించాలి. గురివింద గింజలతో దండ గుచ్చినప్పుడు మొదటి పూస వెనుక వైపు (నల్లగాఉన్న భాగం) రెండవ పూస ముందు (ఎర్రగా ఉన్న భాగం) వచ్చేటట్లు గుచ్చితే ఆ దండ అందంగా ఉంటుంది. అలాగే ఇక్కడ కూడ మొదటి నిబంధన ప్రకారం ఒక బణువు 'ఎమైన్' కొసని అంటిపెట్టుకుని తర్వాత బణువు 'కార్బాక్సిల్' కొస వచ్చేటట్లు గుచ్చాలి. దండ గుచ్చడం అయిపోయిన తర్వాత మొదట ఉన్న 'కార్బాక్సిల్' కొసతో కలప కూడదు. అంటే ఈ రకం దండలు మెడలో వేసుకొనడానికి వీలుగా ఉండే దండల వంటి దండలు కావు. కాని వీటిని కొప్పులో తురుముకొనే దండలలా మడతలు పెట్టవచ్చు. పెట్టవచ్చేమిటి? అవే మడతలు పడిపోతాయి. పడిపోవడమేమిటి? ఇవి అలా మడతలు, ముడతలు పడినప్పుడే వాటికి ప్రాణ్యపు లక్షణాలు ఉంటాయి – సర్వసాధారణంగా ఇలా గుచ్చబడ్డ

దండలనే, పరిస్థితులని బట్టి, ప్రాణ్యములనీ, అజములనీ, ఉత్తేజితాలనీ, రకరకాల పేర్లతో పిలుస్తాం.

మన నమూనాలో ఇరవై రకాల పూసలు ఉన్నాయనుకున్నాం కదా? ఉదాహరణకి ఒక చిన్న ప్రాణ్యపు బణువులో ఇరవై పూసలే ఉన్నాయనుకుందాం. పైన చెప్పిన ఇరవై రకాల పూసలని ఉపయోగించి ఇరవై పూసలు మాత్రమే ఉండే చిన్న చిన్న దండలుగా గుచ్చడం మొదలు పెడితే వీటిని దరిదాపు 120,000,000,000,000,000 రకాల దండలుగా గుచ్చవచ్చు. కాని మనకి తారసపడే ప్రాణ్యపు బణువులలో ఇరవై పూసలు ఏ మూల? వందలు, వేల కొద్దీ పూసలు ఉంటాయి. కనుక నవామ్లాలు అనే పూసలతో చిన్నా పెద్దా దండలు గుచ్చడం మొదలు పెడితే మనకి మిగిలే దండలు కోకొల్లలు.

ప్రాణ్యాల నిర్మాణంలో ఇంత వైవిధ్యం ఉండడానికి సావకాశం ఉంది కనుకనే పప్పులో ఉండే ప్రాణ్యాల రూపు రేఖలు వేరు, పంది శరీరంలో ఉండే ప్రాణ్యాల రూపు రేఖలు వేరు, మేక శరీరంలో ఉండే ప్రాణ్యాల రూపు రేఖలు వేరు, మన శరీరంలో ఉండే ప్రాణ్యాల రూపు రేఖలు వేరు. పోనీ ఇన్ని రకాల జంతువులు ఎందుకనుకుంటే ఒకే ఒకజాతి జంతువుని తీసుకుందాం. దాని కండలలో ఉండే ప్రాణ్యానికీ, రక్తంలో ఉండే ప్రాణ్యానికి, జుత్తులో ఉండే ప్రాణ్యానికి మధ్య తేడాలు.

సూక్ష్మజీవుల శరీరంలో ఉండే ప్రాణ్యానికీ, మన శరీరంలో ఉండే ప్రాణ్యానికీ మధ్య తేడాలు. ఏ–జాతి రక్తంలో ఉండే ప్రాణ్యానికీ, బి–జాతి రక్తంలో ఉండే ప్రాణ్యానికి మధ్య తేడా!

ఒకజాతి రక్తంలో ఉన్న ప్రాణ్యానికి మరొక జాతి రక్తంలో ఉన్న ప్రాణ్యానికీ మధ్య పొంతన కుదరక పోవడం వల్లనే కదా పొంతన చూసుకోకుండా ఒకరి రక్తం మరొకరికి ఎక్కిస్తే రక్తం విరిగి పోతుంది. అటువంటప్పుడు మనం మాంసం తినేస్తే మన శరీరం ఎలా తట్టుకుంటుంది? మాంసమే అక్కర లేదు. పప్పులో ఉన్న ప్రాణ్యం అయినా ఇదే ప్రశ్న ఎదురవుతుంది.

కొంచెం ఆలోచించండి. పంది మాంసంలో గాని, పప్పులో గాని ఉన్న మాంసకృత్తులని యథాతథంగా రక్తంలోనికి ఎక్కిస్తే ప్రాణం పోతుంది. అందుకనే మనకి ఎంత బలం చెయ్యాలన్నా, రక్తం పట్టాలన్నా ఆ బలవర్ధక పదార్థాలని తిన్నగా రక్తం లోనికి ఎక్కించం; నోట్లో పెట్టుకుని తింటాం. అందుకనే కాబోలు భగవంతుడు మనకి జిహ్వా చాపల్యం ఇచ్చేడు.

మనం తిన్న ప్రాణ్యాలు (పూసల దండలు) మన కడుపులో విరిగి ముక్కలయి నవామ్లాలు (పూసలు)గా విడిపోతాయి. మనం భోజనం చేసిన కొద్దిసేపటికి ఈ నవామ్లాలు – గ్లూకోజు మాదిరే – జీర్ణాశయ సిర లోనికి

చేరతాయి. ఈ రక్తం కాలేయం లోనికి చేరగానే అక్కడ, గ్లూకోజు గ్లయికోజన్‌గా మారిన మాదిరే, ఈ నవామ్లాలు ప్రాణ్యాలుగా గుచ్చబడతాయి. కాని గ్లయికోజన్ కాలేయంలో నిల్వ చెయ్యబడుతుంది. నవామ్లాలు కాలేయంలో ప్రాణ్యాలుగా మారిన తర్వాత ఈ ప్రాణ్యాలు తిరిగి రక్త ప్రవాహంలోకి విడుదల చేయబడతాయి. ఇవి ఫలానా చోట అని నిల్వ కాకుండా రక్తంలోని ప్లాస్మాలో కరిగిపోయి రక్తప్రవాహంతో పాటు తిరుగాడుతూ ఉంటాయి. అందుకనే వీటిని రసి ప్రాణ్యాలు ('ప్లాస్మా ప్రోటీన్'లు) అంటారు.

పైన చెప్పిన సమాధానం సాకులా ఉంది కాని సమాధానంలా లేదు. తిన్న తిండిలో ఉన్న ప్రాణ్యాలని కాలేయం దాచదు, రక్తం లోనికి పంపించేస్తుంది అన్నాం. కనుక ఎప్పటికో ఒకప్పటికి రక్తంలో ప్రాణ్యపు మట్టం పెరగాలి కదా? నిజమే పెరగాలి. కాని అటువంటి పరిస్థితే ఎదురైతే కాలేయం ప్రాణ్యాలని దాచడానికి బదులు ఎక్కువైన ప్రాణ్యాలని విరగ్గొట్టి, వాటిలోని నత్రజని అణువులని తీసేసి, ఆ నత్రజని అణువులని మూత్రిక ('యూరియా') అనే పదార్థంగా మార్చి మళ్ళా రక్త ప్రవాహంలో పోసేస్తుంది. మూత్ర పిండాలలో రక్తం వడపోతకి గురి అయినప్పుడు ఈ మూత్రిక మూత్రం లోనికి దిగి పోతుంది. అందుకనే మూత్రాన్ని ఇంగ్లీషులో 'యూరిన్' అంటారు.

ప్రాణ్యం లోంచి నత్రజనిని తీసివెయ్యగా మిగిలిన ముక్కలలో ఉన్న కర్బనం, ఆమ్లజని, ఉదజని అణువుల సంగతి? వీటి గతి రెండు దారులు పట్టవచ్చు. ఒక దారి వెంబడి వెళితే ఇవి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరుగా మారి కొద్దిగా శక్తిని విడుదల చేస్తాయి. లేదా మరొక దారి పడితే ఈ అణువులని ఉపయోగించి గ్లూకోజు నిర్మించి, ఆ గ్లూకోజు ఎక్కువనిపిస్తే దానిని గ్లయికోజన్‌గా మార్చి ఆ గ్లయికోజన్‌ని గతంలో చెప్పిన విధంగా నిల్వ చేస్తుంది. ఈవిధంగా గ్లయికోజన్ సృష్టించబడితే ఆ ప్రక్రియని 'గ్లయికోనియో జెనిసిస్' అంటారు. అంటే ‘సరికొత్త గ్లయికోజన్ ఆవిర్భావం’ అని అర్థం లేదా దుష్ట సమాసం ఎందుకు అనుకుంటే 'నవ మధుజని ఆవిర్భావం' అని చెప్పుకోవచ్చు.

16. ఎవరి ఉప్పు తింటున్నామో?

జీర్ణం అవడం అంటే తిన్న తిండి యొక్క తత్వాన్ని మార్చడం. ఇలా తత్వాన్ని మార్చవలసిన అవసరం ఏమిటి అని ఒకసారి ఆలోచించండి.

మన శరీరం తన తత్వానికి నప్పని వస్తువులు తన లోపలికి రాడానికి ఇష్టపడదు. మనం మాత్రం మన తత్వానికి నప్పని వాళ్ళు ఇంట్లోకి వస్తామంటే ఇష్టపడతామా? అలాగే. అందుకనే మరొకరి రక్తం ఎక్కించవలసి వచ్చినప్పుడు ఆ కొత్త రక్తం నప్పకపోతే శరీరం ఆ రక్తాన్ని నిరాకరిస్తుంది. ఇదే విధంగా మరొకరి గుండె కాని, మూత్రపిండాలు కాని, మన శరీరపు తత్వానికి నప్పక పోతే శరీరం వాటినీ నిరాకరిస్తుంది. కాని అదే రక్తాన్ని (జంతువుల రక్తాన్ని, అనుకోండి) నోటితో తాగితే పరవాలేదు. అవే మూత్రపిండాలని (జంతువుల మూత్రపిండాలని, అనుకోండి) కూర వండుకు తింటే పరవాలేదు. దీనికి కారణం ఏమిటంటే కడుపులోనికి వెళ్ళిన తిండి వస్తువులు ముందు జీర్ణం అయిపోతాయి. అంటే, వాటి తత్వం పూర్తిగా మారిపోతుంది. అంటే, పూర్తిగా పచ్చడిలా నలిగిపోయి, ఏ కీలుకాకీలు విడిపోయి, గ్లూకోజు గానో, నవామ్లాలు గానో, ఖనిజలవణాల శకలాలు ('మినరల్ సాల్ట్స్') గానో మారిపోతాయి. ఈ గ్లూకోజు బణువులు, నవామ్లాల

బణువులు, ఖనిజలవణాల శకలాలు రక్తంలో చేరి అక్కడ మళ్ళా రకరకాల ఆకారాలలో పునర్నిర్మాణం అవుతాయి.

గ్లూకోజు, నవామ్లాల గురించి గత రెండు అధ్యాయాలలో చదువుకున్నాం. ఇప్పుడు ఈ ఖనిజ లవణాల సంగతి ఆలోచన చేద్దాం. ఇవి సర్వసాధారణంగా శకలాలు ('అయానులు') గా శరీరంలో ప్రభవించుతాయి. ఒకటి కాని, అంతకంటె ఎక్కువ కాని అణువుల గుంపులలో ఉండవలసిన లెక్క కంటె కొద్దిగా ఎక్కువో తక్కువో ఎలక్ట్రానులు ఉంటే దానిని శకలం అని కాని అణుశకలం అని గాని అంటారు. ఎలక్ట్రానులు తక్కువ అయితే ఆ శకలానికి ధన విద్యుదావేశం ఉందంటాం. ఉదాహరణకి, సోడియం, పొటాసియం, కేల్సియం, మెగ్నీషియం శకలాలు ధన విద్యుదావేశం కలిగి ఉంటాయి. సోడియం, పొటాసియం, శకలాలలో ఒకే ఒక అణువు ఉంటుంది కాని, వీటిలో రెండు ఎలక్ట్రానుల వెలితి ఉంటుంది. కనుక వీటికి ఉండే ధన విద్యుదావేశం సోడియం, పొటాసియం శకలాల ఆవేశానికి రెండింతలు.

రుణ విద్యుదావేశం ఉన్న శకలాలలో ముఖ్యమైనది హరితపు శకలం ('క్లోరైడ్ అయాను') దీంట్లో ఒక అణువు హరితం ఉంటుంది కాని దానికి తోకలా

ఒక ఎలక్ట్రాను అధికంగా ఉంటుంది. ఇలాగే ఫాస్ఫేటు శకలం, సల్ఫేటు శకలం, వగయిరాలు.

ఈ ఖనిజ లవణాల శకలాలే కాకుండా ఇంకా అనేక రకాల శకలాలు రక్తంలో ఉంటాయి. వీటన్నింటిలోనూ ధన విద్యుదావేశంతో అత్యధిక సంఖ్యలో ఉండేవి సోడియం శకలాలు, రుణ విద్యుదావేశంతో అత్యధిక సంఖ్యంలో ఉండేవి క్లోరైడ్ శకలాలు. ఒక లీటరు రక్తంలో ఈ రెండు రకాల శకలాలు ఉమ్మడిగా, ఉరమరగా, 10 గ్రాములు తూగుతాయి. ఈ రెండు రకాల శకలాలు కలిస్తే వచ్చే రసాయనం పేరే 'సోడియం క్లోరైడ్', లేదా ఉప్పు. ఇప్పుడేనా అర్థం అయిందా, రక్తం ఎందుకు ఉప్పగా ఉంటుందో?

రక్తం ఈ విద్యుత్ శకలాల నిధి. రక్తంలో ఇవి మరీ ఎక్కువగా ఉండకూడదు, తక్కువా ఉండకూడదు. మన శ్వాసక్రియ వల్ల బైకార్బనేటు శకలం పెరుగు తరుగులు లేకుండా ఉండవలసిన పరిధిలో ఉంటుందని ఒక అధ్యాయంలో చదువుకున్నాం. అలాగే మిగిలిన శకలాల మట్టాలని మూత్రపిండాలు అదుపులో ఉంచుతాయి. కాని ఈ కార్యనిర్వహణలో మూత్రపిండాలు కొంచెం పక్షపాతం చూపుతాయి. ఉదాహరణకి శరీరానికి సోడియం శకలాల సరఫరా ఏ కారణం వల్లనయినా తగ్గిపోతే మూత్రపిండాలు ఆ

విషయాన్ని గ్రహించి సోడియం ఎక్కువ బయటకి పోకుండా విసర్జన ప్రక్రియ మీద ఆంక్ష విధిస్తాయి. ఈ ఆంక్ష కారణంగా సోడియం రోజుకి 10 మిల్లీగ్రాములని మించి బయటికి పోదు. కాని పొటాసియం విషయంలో అటువంటి ఆంక్ష ఉన్నట్లు లేదు. పొటాసియం సరఫరా సజావుగా లేకపోయినా, రోజుకి 240 మిల్లీగ్రాముల ప్రాప్తికి బయటకి పోతున్నా, శరీరం నిర్లిప్తతతో అలా చూసీ చూడనట్లు ఊరుకుంటుంది. దీనికి కారణం ఉంది. భోజన పదార్థాలలో పొటాసియం సమృద్ధిగా ఉంది కదా అని శరీరం ఆబ కొద్దీ పొటాసియాన్ని నిల్వ చేస్తే అదీ ప్రమాదమే. ఎందువల్లనంటే రక్తంలో పొటాసియం మోతాదు పెరిగితే గుండె కండరం సరిగ్గా పని చెయ్యదు. గుండె కొట్టుకోవడం ఆగిపోతుంది.

అయినప్పటికీ – అంటే, శరీరం సోడియంని పొదుపుగా వాడి, పొటాసియంని దుబారాగా విసర్జిస్తున్నప్పటికీ – శరీరం 'సోడియం కొరత' తో 'బాధ' పడడానికి సావకాశాలు ఎక్కువ ఉన్నాయి. దీనికి కారణం ఏమిటంటే మనం తినే కూరగాయలలోనూ, పండ్లలోనూ పొటాసియం సహజసిద్ధంగా సమృద్ధిగా దొరుకుతుంది – సోడియం దొరకదు. అందుకనే మనం వంటలు వండినప్పుడు ఉప్పు('సోడియం క్లోరైడు') విరివిగా వాడతాం. ఉప్పు వేయక పోతే పదార్థాలు రుచిగా ఉండవు, నిజమే. ఉప్పు వేస్తే కాని అంతర్గతంగా ఉన్న అసలు

రుచి బయటకి రాదు, నిజమే. కాని నిజానికి మనం, మనకి తెలియకుండా, వంటలలో ఉప్పు వాడడానికి ముఖ్య కారణం మన శరీరం ఉప్పు కావాలి మొర్రో అని గోల పెట్టడమే!

మనం ఆలోచనా శక్తి ఉన్న వాళ్ళం కనుక, వంటలూ వార్పులూ నేర్చిన వాళ్ళం కనుక, ఉప్పు యొక్క కీలకమైన పాత్రని అవగాహన చేసుకున్నాము కనుక – ఉప్పు తింటున్నాం. మరి నోరూ, వాయీ లేని జంతువుల మాటేమిటి? వాటికి సోడియం ఎలా వస్తుంది? మాంసాహారులైన జంతువులయితే అవి ఇతర జంతువులని చంపి వాటి మాంసం తిన్నప్పుడు ఆ మాంసంలో ఉన్న ఉప్పు తిని తమ అవసరాలు తీర్చుకుంటాయి. మరి శాకాహారుల సంగతి? వీటికి ఇబ్బందే. ఏనుగుల వంటి శాకాహారులు ఉప్పు దొరికే రాతి గనుల కొరకు మైళ్ళ కొద్దీ ప్రయాణం చేస్తాయి. మరి ఆవులు, గేదెలు వంటి పశువుల సంగతి? పాడిపంటలు ఉన్న ఇంట్లో పుట్టి పెరగలేదు కనుక నాకు తెలియదు, కాని నా అనుమానం ఈ జంతువులకి మనం పెట్టే కుడితిలో ఉప్పు వేస్తారని.

కాని ఒకటి మాత్రం నిజం. నేను నేవేలీలో పని చేసినప్పుడూ, భిలాయిలో పని చేసినప్పుడూ చూసేను. ఎండలో పనిచేసి చేసి, చెమటలు కక్కుకుంటూ మధ్యాహ్నం భోజనానికి వచ్చినప్పుడు తిండితో పాటు మా అందరికీ ఒక ఉప్పు

బిళ్ళ ఇచ్చేవారు. భోజనం చేసే ముందు బిళ్ళ మింగి నీళ్ళు తాగమనే వారు. ఇది చెమట ద్వారా బయటకి పోయిన సోడియంని, నీటిని భర్తీ చెయ్యడానికి. వెధవది ఉప్పు బిళ్ళలు తినడం ఏమిటి. మరి కాస్త ఉప్పు ఏ పచ్చడిలోనో వేసుకుని తింటే ఉప్పుప్పగా, కారంకారంగా ఉంటే ఈ జిహ్వ కూడా సంతోషిస్తుంది కదా అని అనుకునే వాడిని. దరిమిలా అసలు కారణం తెలుసుకున్నా. తిండిలో తినే ఉప్పు మోతాదు పెంచడం మంచిది కాదు. ఇలా ఉప్పు రుచికి అలవాటు పడిపోతే పెద్దయిన తర్వాత ఇబ్బందులు ఉన్నాయి. కాఫీ, టీ, సిగరెట్టు వగయిరా అలవాట్లు లాగే ఉప్పు తినడం కూడా ఒక వ్యసనం. తింటూన్న కొద్దీ మోతాదు పెంచాలనిపిస్తుంది. మనం ఆరోగ్యంగా ఉన్నన్నాళ్ళూ ఈ అలవాటు వల్ల పెద్ద ఇబ్బంది ఏమీ లేదు. కాని కర్మ వశాత్తూ రక్తపు పోటు వ్యాధి ('బ్లడ్ ప్రెషర్') వస్తే మొట్టమొదట చెయ్యవలసిన ప్రథమ చికిత్స ఉప్పు తగ్గించడం. ఉప్పు అలవాటయిన నోటికి ఉప్పు తగ్గించిన వంటకాలు చప్పిడి తిండిలా ఉండి రుచించవు. అంతే కాకుండా, పులి మీద పుట్రలా, ఈ రక్తపు పోటు వ్యాధి వచ్చే సావకాశాలు వయసు ముదురుతూన్న కొద్దీ ఎక్కువ అవుతాయి. అదేమి కర్మో కాని వయసు మళ్లుతూన్న కొద్దీ తిండి మీద చాపల్యం కూడ పెరుగుతుంది. అందుకనే చిన్నప్పటినుండి తిండిలో ఉప్పు తగ్గించి ఆ విధంగా ఉప్పు మీద మమకారం తగ్గించడం మంచిది. అవసరం అయితే ఉప్పు బిళ్ళ మింగడమే.

ఒక వేళ సోడియం శరీరంలో ఎక్కువయితే? ఈ పరిస్థితులలో మూత్రపిండాలకి పని ఎక్కువ అవుతుంది. కాని అల్పాచిమానం చేసినప్పుడల్లా మూత్రంలో సోడియంతో పాటు నీరు కూడా పోతుంది. ఈ నీటిని భర్తీచెయ్యాలంటే మనం నీళ్ళు తాగాలి. అందుకోసమే పులిహోర లాంటి ఉప్పగా ఉన్న వంటకాలు తిన్న తర్వాత విపరీతంగా దాహం వేస్తుంది (నూనె వస్తువులు తిన్నా దాహం వేస్తుంది. దానికి కారణం చెప్పడానికి ఈ పుస్తకంలో సందర్భం దొరికేటట్లు లేదు.)

రక్తంలో ఖనిజ లవణాల పాత్ర కొంత వరకు చూసేం కదా? ఈ ఖనిజ లవణాలు ఎంత ముఖ్యమో ఒకసారి పరిశీలిద్దాం. మన శరీరంలో ఎముకలు, దంతాలు, మొదలైన గట్టి కణజాలాలు కేల్సియం శకలాల పుట్టలు. శరీరంలో ఉండే మెత్తటి కణజాలాలలో కూడ ఈ శకలాలు చాల ముఖ్యమైన పాత్ర ధరిస్తాయి. ఉదాహరణకి కణాల లోపల ఉండే ఐర ('ఇంట్రా సెల్యూలార్ ఫ్లూయిడ్') లో పొటాసియం శకలాలు (ధన), భాస్వరం శకలాలు (రుణ) ఉంటాయి. కణాలకీ కణాలకీ మధ్య ఉండే ఐర ('ఇంటర్ సెల్యూలార్ ఫ్లూయిడ్') లో సోడియం శకలాలు (ధన), క్లోరైడ్ శకలాలు (రుణ) ఉంటాయి. ఒక్క నిమిషం ధన శకలాల మీద మన దృష్టిని లగ్నం చేద్దాం. కణం లోపల ఉండే ధన

పొటాసియం శకలాల జనాభా కణం బయట ఉండే సోడియం శకలాల జనాభా కంటే బాగా ఎక్కువ. ఈ రెండింటి మధ్య పల్చటి తెరలాంటి కణకవచం ఉంటుంది. గోదావరి కాలువలో లాకులకి ఒక పక్క నీటి మట్టం ఎక్కువ, మరొక పక్క తక్కువ వున్న పరిస్థితి లాంటిది ఇది. నిజానికి ప్రాణం ఉన్నంతసేపూ కణం ఈ తేడాని నిలిపి ఉంచుతుంది. కణంలో ప్రాణం పోగానే రెండు మట్టాలు ఏకమై పోతాయి. దీనికి ఒక ఉపమానం చెబుతాను. రెండు ఇంటి చూరుల మధ్య నిలబడి ఆ చూరుల మీంచి కిందికి జరజర జారుతూన్న గుమ్మడి కాయలని, కింద పడిపోకుండా రెండు చేతుల తోటి పైకి తోస్తూ పట్టుకున్నా మనుకోండి. మన గొంతుకలో ప్రాణం ఉన్నంత సేపూ శక్తిని వెచ్చించి వాటిని పైకి తోసిపెట్టి పట్టుకున్నంత సేపూ అవి అలాగే ఉంటాయి. మనం గుటుక్కుమంటే పట్టు సడలి దుబుక్కున కింద పడతాయి. అలాగే ఇక్కడ కూడ. ఈ తేడా వల్లనే నరాల వెంబడి విద్యుత్తు ప్రవహించడానికి అవకాశం కలుగుతోంది.

17. పేదరాసి పెద్దమ్మ కథ

నదులకి వరదలు రావడం చూశాను. గట్లు తెంపుకుని పొంగి పొర్లడం చూసేను. కాని ఏ నదీ తెగిన గట్టుని తనంత తాను మరమ్మత్తు చేసుకోవడం చూడలేదు – ఒక్క జీవనది తప్ప. చర్మం తెగి రక్తం కారడం మొదలు పెడితే రక్తం తనంత తానే ఆ తెగిన మేర పూడ్చేసుకుంటుంది. ఎలా అని అడుగుతున్నారా? అదృశ్యమైన చేతులు అదృశ్యమైన సూదులతో చిరిగిన మేర పోగు వేసి కుట్టు కుట్టినట్లు దెబ్బ తగిలి రక్తం కారుతూన్న చోట సన్నని దారాలు వంటి పదార్థం పేనుకోవడం మొదలు పెట్టి రక్తప్రవాహాన్ని ఆపు చేస్తాయి. రక్తం ఈ పనిని ఎలా చేస్తున్నాదో మనకి ఇటీవల కాలంలోనే అర్థం కాజొచ్చింది.

ఒక రక్తనాళం పగలడమో, చిరగడమో, తెగడమో సర్వసాధారణంగా జరిగే పనే. ఏ గెడ్డం గీసుకుంటూన్నప్పుడో, వంట ఇంట్లో కూరలు తరుగుతూన్నప్పుడో, బంతుల బీడులో ఆడుతూ కింద పడి దెబ్బ తగిలించుకున్నప్పుడో చర్మం తెగి రక్తం కారడం ఎరగని విషయమేమీ కాదు. ఇలా చిన్న దెబ్బ తగిలి రక్తం కారితే సాధారణంగా ఎవ్వరూ కంగారు పడరు. ఏ 'టించరు అయొడినో' (ఆల్కహాలులో

కలిపిన ఏ మందునైనా సరే ఇంగ్లీషులో 'టించరు' అనే అంటారు) ఇంత పట్టించి చిన్న కట్టు కట్టి ఊరుకుంటాం – అదే తగ్గిపోతుందని మనకి తెలుసు.

దెబ్బ తగిలిన కొద్ది సేపటికి రక్తం కారడం తగ్గుతుంది. నెమ్మదిగా దెబ్బచుట్టూ రక్తం చిక్కబడి, గడ్డకట్టి, మరికొంత సేపటికి చిన్న పక్కు కట్టి, కొన్నాళ్ళు పోయేసరికి ఆ పక్కు రాలిపోతుంది. అదృష్టం బాగుంటే దెబ్బ తగిలిన చోట మచ్చ కూడ కనిపించకుండా మానిపోతుంది.

నిజానికి దెబ్బ తగిలి రక్తం కారడం మొదలు అయిన తర్వాత రక్తం గడ్డకట్టి ప్రవాహం ఆగడం మూడు దశలలో జరుగుతుంది. అప్పుడు మూడు రకాల శక్తులు రంగంలోకి దూకుతాయి.

1. దెబ్బ తిన్న వెంటనే 'ఉష్ణం ఉష్ణేన శీతలమ్' అన్నట్లు రక్తనాళం కొద్దిగా వికసించి ప్రవాహం జోరు పెంచుతుంది. ఒక విధంగా ఇది మంచిదే. ఎందుకంటే దెబ్బ తగిలినప్పుడు బయట ఉన్న మలిన పదార్థాలు, అన్య పదార్థాలు, సూక్ష్మజీవులు శరీరంలోకి చొరబడకుండా ఈ ప్రవాహం బయటకి తోసేస్తుంది.
2. కొద్ది సేపు పోయిన తర్వాత నాళాలు ముకుళించుకుని రక్తప్రవాహపు జోరు తగ్గించడానికి ప్రయత్నం చేస్తాయి. దెబ్బ తగిలిన చోటు నుండి

నొప్పి తెరలు తెరలుగా వెళ్ళి నాడీమండలంలో ప్రతిస్పందనని రేకెత్తిస్తుంది. ఈ ప్రతిస్పందన వల్ల దెబ్బ చుట్టూ ఉన్న కణజాలం సంకోచిస్తుంది. (అన్ని రక్తనాళాలు ముకుళించుకోలేవు. ఉదాహరణకి, కేశనాళికల గోడలకి కండరాలు ఉండవు కనుక అవి ముకుళించుకోవడం అన్న ప్రశ్నే ఉండదు.) నాళం దెబ్బతిన్న వైనం మీద కూడ పర్యవసానం ఆధారపడి ఉంటుంది. పెద్ద పెద్ద నాళాలు కత్తితో కోసినట్లు సాఫుగా తెగితే ప్రవాహం జోరుగా వచ్చి రక్తం బాగా కారిపోతుంది. నలిగిపోయినట్లు దెబ్బ తగిలినప్పుడు మాత్రం నాళం గిలగిల కొట్టుకోవడంలో నాళం ముకుళించుకుంటుంది. అందువల్ల రక్తపు నష్టం తక్కువ; అంతేకాని ఈ ముకుళింపు వల్ల ప్రవాహం పూర్తిగా ఆగదు. కాని దెబ్బ తిన్న కండరాలలో గిలగిల మంటూ వచ్చే వణుకు ఇరవై ముఫై నిమిషాల పాటు ఉంటుంది. ఈ కండరపు వణుకు వల్ల రక్తపాతం సన్నగిల్లి రక్తం గడ్డకట్టడానికి సావకాశం కలగగానే మరమ్మత్తు మొదలవుతుంది.

3. ఇది ఇలా జరుగుతూ ఉండగా మరొక పక్కనుండి పళ్ళెరాలు అవి చెయ్యగలిగిన మరమ్మత్తు పనిని ప్రారంభించే ప్రయత్నంలో ఒక బిరడాని తయారు చేసి రక్తం పోకుండా అడ్డు పడతాయి. ఈ పళ్ళెరాలనే గతంలో

ఒకసారి 'ప్లేట్‌లెట్' లు అని అన్నాం. ఇవి రక్తంలో ఉన్న అన్ని కణాలలోకి అతి సూక్ష్మమైనవి. సైజులో ఎర్ర కణాలలో నాలుగో వంతు ఉంటాయి. ఒక సెంటీమీటరుని 500 భాగాలు చేస్తే అందులో ఒక భాగం ఎంత ఉంటుందో అంత కైవారం ఉంటుంది ఈ పళ్ళెర కణాలకి. అందుకనే చక్షుష సూక్ష్మదర్శిని ('ఆప్టికల్ మైక్రోస్కోప్') లో 1,500 రెట్లు పరిమాణం పెంచి చూస్తే ఈ పళ్ళెర కణాలు చిన్న చిన్న చుక్కలుగా మాత్రం కనిపిస్తాయి. ఇవే చుక్కలు ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో 8,000 రెట్లు పెద్ద చేసి చూస్తే చిన్న కోలపాటి పళ్ళేలలా కనిపిస్తాయి. అందువల్లనే దరిదాపు పందొమ్మిదో శతాబ్దపు మధ్య కాలం వరకూ వీటి ఉనికి గురించి మనకి తెలియనే తెలియదు.

సగటుని ప్రతీ మనిషి శరీరంలోనూ ఒక ట్రిలియను పైనే ఉంటాయి ఈ పళ్ళెరాలు. సగటున రోజుకి 200 బిలియను కణాల చొప్పున ఇవి తయారవుతాయి. ఎర్ర కణాలలాగే ఇవి కూడ ఎముకలలోని మజ్జలో తయారవుతాయి. ఎర్ర కణాలు తయారయిన పద్ధతిలోనే మజ్జలో ఉన్న బృహత్కణాలు పళ్ళెరాలుగా మారతాయి కనుక వీటి మధ్యలో కూడ – ఎర్ర

కణాల మాదిరే – కణిక అంటూ ఏమీ ఉండదు. కనుక ఇవి వాటంతట అవి పునరుత్పత్తి కాలేవు. రక్తంలో వారం పది రోజులపాటు బతికి చచ్చిపోతాయి. బతికున్నన్నాళ్ళూ తమలో అనేకమైన రసాయనాలని దాచి అవసరమైనప్పుడు శరీరానికి అందిస్తాయి. ఇలా పళ్ళెరాలలో దాచబడ్డ పదార్థాలలో 'సెరటోనిన్' అనే రసాయనం చాల ముఖ్యమైనది. ఈ సెరటోనిన్ విడుదల అవగానే రక్తనాళాలు కుంచించుకుని ప్రవాహాన్ని అదుపులో పెడతాయి.

ఈ విధంగా బిరడాని తయారుచేసి పళ్ళెరాలు రక్తప్రావాహాన్ని అపే ప్రక్రియని ఇంగ్లీషులో 'క్లాటింగ్' అంటారు. తెలుగులో గడ్డ కట్టడం అనీ పేరుకొనడం అనీ కదుం కట్టడం అనీ రకరకాలుగా అంటారు. రక్తం గడ్డకట్టడం అనేది చాల సంక్లిష్టమైన ప్రక్రియ. ఈ వ్యవహారానికి చాల రసాయన ప్రక్రియలు ఒక నిర్దిష్టమైన క్రమంలో, నిర్ణీతమైన సమయంలో జరగవలసి ఉంటుంది. ఇదంతా సవ్యంగా జరిగితే ద్రవ రూపంలో ఉన్న రక్తం అర్ధఘన రూపంలోకి తర్వాత ఘన రూపంలోకి మూడు అంచెలలో మారుతుంది.

ఈ అంచెలలో జరిగే కార్యక్రమం అంతా అర్థం అవడానికి కొంచెం పరిశ్రమ అవసరం. టూకీగా చెబితే తెమిలే విషయం కాదు. కొంచెం ఓపిక, శ్రద్ధ కావాలి.

రక్తపు గడ్డలో ఉండే ముఖ్యమైనది రక్త ప్రవాహంలో ఉండే పీచు వంటి పదార్థం. ఇది ముఖ్యమైనదే కాని రక్తపు గడ్డలో దీని పాలు ఒక శాతం కంటె ఎక్కువ ఉండదు. ఇది ఎంత ముఖ్యమంటే ఇది లేక పోతే రక్తం గడ్డకట్టదు. ఈ పదార్థాన్ని ఇంగ్లీషులో 'ఫైబ్రిన్' అనీ, తెలుగులో 'తాంతవం' అనీ అంటారు. ఇది రక్త ప్రవాహంలో ఉంటే రక్తం గడ్డకట్టిపోయి ప్రవాహం ఆగిపోతుంది. 'తీస్తే మంట, తియ్యకపోతే తంట' అంటారే అలాగ దెబ్బ తగిలి రక్తం కారిపోతూ ఉంటే ఇది అవసరం. మామూలుగా రక్తం ప్రవహిస్తున్నప్పుడు ఇది రక్తంలో ఉందంటే రక్తం గడ్డ కట్టి పోయి ప్రవాహం ఆగిపోతుంది.

కనుక దెబ్బ తగిలి రక్తం బయటికి కారి గాలి సోకగానే ఈ తాంతవం ('ఫైబ్రిన్') తయారవడం మొదలవుతుంది. కనుక ఫైబ్రిన్ తయారవడానికి కావలసిన ముడి పదార్థమేదో రక్తంలో ఉందన్నమాట. ఆ ముడి పదార్థానికి ఏమని పేరు పెట్టాలి? ఫైబ్రిన్‌ని పుట్టించేది అంటే అర్థగర్భితంగా ఉంటుంది కదూ. ఉదకాన్ని పుట్టించే పదార్థాన్ని ఉదజని అన్నాం. ఆమ్లాన్ని పుట్టించే పదార్థాన్ని ఆమ్లజని అన్నాం. సూర్యుడిని పుట్టించిన పదార్థాన్ని రవిజని అన్నాం. కేన్సరుని పుట్టించే దానిని కార్సినోజని అన్నాం. అలాగే ఫైబ్రిన్ ని పుట్టించే పదార్థం?...ఇంకా

ఆలోచన ఎందుకూ? దీన్ని ఇంగ్లీషులో 'ఫైబ్రినోజన్' అంటారు. తెలుగులో తాంతవజని అందాం.

తాంతవజని ('ఫైబ్రినోజన్') నుండి తాంతవపు ('ఫైబ్రిన్') పోగులు తయారవడం కూడ ఒక సంక్లిష్టమైన ప్రక్రియ. కొన్ని సానుకూలమైన పరిస్థితులలో ఫైబ్రినోజన్ బణువులో ఒక చిన్న ముక్కని తేలికగా విరిపి తీసెయ్యవచ్చు. ఈ ముక్కని 'ఫైబ్రినోపెప్టైడ్' అంటారు. లేదా తెలుగు చాదస్తం ఉన్న వాళ్ళు తాంతవజీర్ణమాల అంటారు. ఈ ముక్కని తీసివెయ్యగానే పక్క పక్కన ఉన్న ఫైబ్రినోజన్ బణువులు ఒకదానికి మరొకటి అంటుకుని పొగుగ్గా దారాల్లా తయారవుతాయి. (ఇలా అంటుకునే పద్ధతికి ఉపమానం ఏమిటంటే జిగురు పూసిన కాగితానికి రక్షరేకులా మరొక కాగితాన్ని చుట్టబెట్టి అవసరం వచ్చినప్పుడు ఆ రక్షరేకుని తీసేసినట్లు. అమెరికాలో దొరికే 'బేండెయిడ్ ' ఇలాంటి రక్ష రేకుతో వస్తుంది. ఈ మధ్య పోస్టాఫీసులో స్టేంపులు కూడ ఇటువంటి సదుపాయంతో దొరుకుతున్నాయి.)

ఈ తాంతవజని ఎర్ర కణాలలాంటి, తెల్ల కణాలలాంటి, పళ్ళెరాలలాంటి సాకార ధాతువు ('షేప్డ్ సబ్‌స్టేన్స్') కాదు. అంటే ఏ సూక్ష్మదర్శిని కిందో పెట్టి చూస్తే కనిపించే ధాతువు కాదు. నిజానికి రక్తం కొంత తీసి ఒక గాజు గిన్నెలో పోసి

నిలకడగా కొంతసేపు ఉంచితే రక్తంలో నిరాకారంగా ఉన్న తాంతవజని సాకారమై తాంతవంగా మారి, రక్తంలోని సాకార ధాతువుల చుట్టూ సాలెపురుగు గూడులా గూడు అల్లి గడ్డ కట్టిస్తుంది. కొంత సేపటికి ఈ గడ్డ కాగా మిగిలిన ద్రవం ఎండుగడ్డి రంగులో పైకి తేలుతుంది. దీనినే ఇంగ్లీషులో 'సీరమ్' అంటారు. రసి లోనుండి తాంతవజనిని మినహాయించగా మిగిలినదే ఈ 'సీరమ్'.

ఈ కథ సారాంశం ఏమిటంటే దెబ్బ తగిలి రక్తం గడ్డ కట్టవలసిన అవసరం రాగానే రక్తంలో ఉన్న తాంతవజనిని తాంతవంగా మార్చడానికి కావలసిన సదుపాయం ఒకటి ఉండాలి. మనకి దెబ్బ తగిలి బాధ పడుతున్నాము కదా అని జాలి పడి తాంతవజని బణువులో ఉన్న తాంతవజీర్ణమాల ('ఫైబ్రినో పెప్టైడ్') దానంతట అది విరిగి రాలిపోయి తాంతవం ('ఫైబ్రిన్') పోగులుగా తయారవడానికి సానుకూలత కల్పించదు. ఈ పని జరగడానికి ఒక అజము ('ఎంజైము') యొక్క ప్రోత్సాహం కొంత ఉండాలి. ఇక్కడ అటువంటి ప్రోత్సాహాన్ని ఇచ్చే అజము పేరు 'త్రాంబిన్'. గ్రీకు భాషలో 'త్రాంబస్' అంటే గడ్డకనుక, గడ్డ కట్టడానికి ప్రోత్సాహాన్ని ఇచ్చేది త్రాంబిన్.

అంటే దెబ్బ తగిలి రక్తం కారుతూ ఉంటే ఈ త్రాంబిన్ ఎక్కడ నుండో వచ్చి ఫైబ్రినోజన్‌ని ఫైబ్రిన్‌గా మారమని ఒక తోపు తోస్తుంది. చూసేరా, ఈ త్రాంబిన్

'ఎక్కడ నుండో వస్తుంది' అని అన్నాను. ఎందుకంటే ఇది 'ఎక్కడనుండో' రాకుండా రక్తంలోనే ఉండి ఉంటే దెబ్బతో నిమిత్తం లేకుండా ఎప్పుడో రక్తాన్ని గడ్డ కట్టించేసి ఉండేది. కనుక ఈ త్రాంబిన్ యథా రూపంలో రక్తంలో ఉండడానికి వీలు లేదు. కనుక త్రాంబిన్‌కి బదులు రక్తంలో 'ప్రోత్రాంబిన్' అని మరొక పదార్థం ఉంటుంది.

ప్రోత్రాంబిన్‌ని సృష్టించి మన గడ్డు సమస్యని ఒక మెట్టు వెనక్కి తోసేం. అంతే. దెబ్బ తగిలి రక్తం స్రవిస్తూ ఉంటే ఈ ప్రోత్రాంబిన్ నుండి త్రాంబిన్ తయారవాలని ఎవరు చెబుతారు? ఈ పని కేల్సియం శకలానిది ('శకలం అంటే 'అయాను'). ఈ కేల్సియం శకలం రక్తంలో సర్వకాలాలలోనూ ఉంటుంది. (అసలు ఈ కేల్సియం శకలం రక్తంలో లేక పోతే గుండె ఆగిపోతుంది.) కాని కేల్సియం శకలం ఒక్కటీ మరొక తోడు లేకుండా ఏకాంతంగా ఈ పనిని చెయ్యలేదు. ఈ తోడే 'త్రాంబోప్లేస్టిన్' అనే అజము. ఈ అజము సహాయంతో కేల్సియం శకలం 'ప్రోత్రాంబిన్' బణువులో ఒక చిన్న ముక్కని విరివేసి 'త్రాంబిన్' గా మారుతుంది.

ఇది ఏదో 'పేదరాసి పెద్దమ్మ, పెద్దమ్మ కొడుకా, కొడుకు చేత గొడ్డలా, గొడ్డలి కొట్టే మానా, మాను మీద పక్షుల్లారా, పక్షులు తాగే నీళ్ళా...' అన్న కథలా అంతు

లేకుండా అలా వెనక్కి జరుగుతోంది తప్ప ఒక కొలిక్కి రావడం లేదని చికాకు పడకండి. ఇది నేను తమాషాకి కల్పించిన కథ కాదు. నిజంగా ఇన్ని అంచెలు దాటితే కాని రక్తం గడ్డకట్టదు.

నిజానికి త్రాంబోప్లేస్టిన్ కూడ దానంతగా అది రక్తంలో ఉండడానికి వీలు లేదని నేను మళ్ళా అరటిపండు ఒలిచినట్లు చెప్పక్కరలేదనే అనుకుంటున్నాను. ఒక వేళ ఉండి ఉంటే 'ప్రోత్రాంబిన్' నుండి త్రాంబిన్, త్రాంబిన్ నుండి ఫైబ్రినోజన్, అక్కడనుండి ఫైబ్రిన్ ఆ తర్వాత రక్తపు గడ్డ!

కథని టూకీగా తెములుస్తాను. 'త్రాంబోప్లేస్టిన్'ని పుట్టించడానికి 'త్రాంబోప్లేస్టినోజన్' కావాలి. ఈ 'త్రాంబోప్లేస్టినోజన్'ని పుట్టించే 'చిలక' (మాంత్రికుడి ప్రాణంలా) ఒక పొట్లంలో ఉంటుంది. ఈ పొట్లాలనే మనం గతంలో పళ్ళేరాలు అన్నాం. బహుశ పొట్లాలంటే ఇంకా సబబుగా ఉంటుందేమో. చెవికి వినడానికి 'పొట్లం' అన్నా 'ప్లేట్‌లెట్' అన్నా దరిదాపు ఒకేలా వినిపిస్తోంది కూడా. ఎర్ర కణాలని పొట్లాలలా ఊహించుకున్నట్లే పళ్ళేరాలని కూడ పొట్లాలలా ఊహించుకుందాం.

ఈ పళ్ళేరాలు సాకార ధాతువులన్నిటిలోకి చిన్నవి. ఎర్ర కణాల వ్యాసం ఉరమరగా 7 మైక్రానుల అన్నాను కదా. ఈ పళ్ళేరాల వ్యాసం 3 మైక్రానులు

ఉండొచ్చు. ఇవి నిజానికి మందు పొట్లాల లాంటివి. కాని ఇవి చాలా అవుగ్గా ఉండే గాజు పొట్లాల వంటివి.

ఇప్పుడు ఈ కథని మరొక్కసారి మననం చేసి కంచికి పంపుదాం. దెబ్బ తగిలినప్పుడు రక్తం ఒలుకుతుంది. ఒలికిన రక్తానికి గాలి తగిలినప్పుడు అసలే అవుగ్గా ఉన్న ఈ పళ్ళెరాలు చితికి లోపల వున్న 'మందు'ని బయటకి కక్కుతాయి. ఈ మందు ప్రభావం వల్ల త్రాంబోప్లేస్టినోజన్ త్రాంబోప్లేస్టిన్‌గా మారుతుంది. ఈ త్రాంబోప్లేస్టిన్ కేల్సియం శకలం సహాయంతో ప్రోత్రాంబిన్‌ని త్రాంబిన్‌గా మార్చుతుంది. ఈ త్రాంబిన్ ఫైబ్రినోజన్‌ని ఫైబ్రిన్‌గా మార్చుతుంది. ఈ ఫైబ్రిన్ పోగులు ఎర్ర కణాలని చుట్టుకుని రక్తపు గడ్డని తయారు చేస్తాయి. కథ కంచికి వెళ్ళింది కాని మనం ఇంకా ఇంటికి వెళ్ళడానికి వీలులేదు. కమామీషు ఇంకా చాలా వుంది.

18. బుడ్డీ బుడ్డీ ఎంత దూరం?

రక్తం ఎలా గడ్డ కడుతుందో ఈ పాటికి కొంత వరకు అర్థం అయుండాలి. నిజానికి రక్తం గడ్డ కట్టడం అనేది నేను టూకీగా చెప్పిన కథనం కంటె ఇంకా సంక్లిష్టమైన ప్రక్రియ. ఎన్నో అంచెల వారీగా జరిగే ఈ కార్యక్రమంలో ఎన్నో నోరు తిరగని పేర్లు ఉన్న రసాయనాలు పాల్గొంటాయి. ఈ పేర్లతో బాధ పడలేక శాస్త్రవేత్తలు వీటికి టూకీగా చిన్న చిన్న పేర్లు పెట్టేరు. మనం కూడా చూడండి, వీర వెంకట వరాహ నృసింహ సత్యనారాయణ మూర్తి అని పేరు పెట్టడం, పెట్టేసి పిలవడానికి సౌకర్యం కోసం పెద్దబ్బాయి అనీ, అలాగే పెద్దాపురం చేంతాడంత పేరు మరొకటి పెట్టేసి వాడిని చిన్నబ్బాయి అనీ, ఆ తర్వాత తామర తంపరలా పుట్టుకొస్తూన్న వాళ్ళకి బుచ్చబ్బాయి, చిట్టబ్బాయి అనుకుంటూ పేర్లు పెట్టుకున్నట్లే ఈ రక్తం గడ్డ కట్టడానికి ఉపయోగపడే పదార్థాలకి 'గడ్డకట్టడానికి ఉపయోగపడే మొదటి కారణాంశం' ('క్లాటింగ్ ఫేక్టర్ నంబర్ వన్') రెండవ కారణాంశం, అనుకుంటూ పేర్లు పెట్టేరు.

ఈ సంగ్రహ పద్ధతి ప్రకారం ఫిబ్రినోజన్ మొదటి కారణాంశం, ప్రోత్రాంబిన్ రెండవ కారణాంశం, త్రాంబోప్లేస్టిన్ మూడవ కారణాంశం, కేల్సియం శకలం నాల్గవ కారణాంశం. ఇలా కనీసం ఒక పది కారణాంశాల వరకు ఉన్నాయి. దేవుడి పెళ్ళికి

అందరూ పెద్దలే అన్నట్లు రక్తం గడ్డ కట్టే ప్రక్రియలో ఈ కారణాంశాలన్నీ ఏదో ఒక పాత్ర ధరిస్తాయి.

వెధవది, చిన్న దెబ్బ తగిలితే ఇంత రాద్ధాంతం చెయ్యాలా అని మనకి అనిపించడంలో తప్పులేదు. ఎందుకు ఇంత డొంకతిరుగుడుగా ఈ పని జరుగుతోందో ఇంకా మనకి పూర్తిగా అర్థం కాలేదు. ఇంకా పరిశోధనలు జరుగుతున్నాయి. కాని ఒకటి మాత్రం నిజం. దెబ్బ తగిలినప్పుడు ఈ గడ్డకట్టడం సజావుగా జరగకపోతే రక్తం కారిపోయి చచ్చిపోతాం. పోనీ దెబ్బ తగలక పోయినప్పుడు, మామూలుగా నాళంలో ప్రవహిస్తున్న సమయంలో రక్తం గడ్డకడితే అదీ ప్రమాదమే. రక్తనాళాలలో రక్తం గడ్డ కట్టి ఒక చిన్న నాళంలో రహదారికి అడ్డు పడిందనుకుందాం. అప్పుడు అడ్డు పడ్డ ప్రదేశానికి దిగువన రక్త ప్రవాహం ఆగిపోతుంది.

గుండెలో ఉన్న కండరాలకి సరఫరా చేసే రక్తనాళంలో రక్తపు గడ్డ అడ్డు పడిందంటే 'హార్ట్ ఎటాక్' వస్తుంది. దీన్ని తెలుగులో గుండె పోటు అంటారు. సంస్కృతంలో – హృద్ ఘాతం. శరీరం అంతటికీ రక్తాన్ని సరఫరా చేసే గుండె కూడా ఒక కండరమే. ఈ కండరం సరిగ్గా పని చెయ్యాలంటే దీనికి కూడ గుండె రక్తాన్ని సరఫరా చెయ్యాలి. ఈ సరఫరా ఆగిపోవడమో, తగ్గిపోవడమో జరిగితే

దానిని మనలాంటి ఇంగ్లీషు వచ్చిన పామరులు 'హార్ట్ ఎటాక్' అంటారు. కాని వైద్యులని అడిగితే వాళ్ళు గుండె పోటు వచ్చిన కారణం వల్ల సరఫరా ఆగిపోతే 'కోరొనరీ త్రాంబోసిస్' అనీ, సరఫరా తగ్గిపోతే 'కోరొనరీ ఇన్ సఫిషెన్సీ' అనీ అంటారు. ఈ రకం ఇంగ్లీషు మాటలు, వాటి అర్థాలు తెలుసుకుని ఉండడం మంచిది.

మెదడుకి సరఫరా చేసే రక్తనాళంలో రక్తపు గడ్డ అడ్డు పడిందంటే 'స్ట్రోకు' వస్తుంది. దీనిని న్యాయానికి 'బ్రెయిన్ ఎటాక్' అనాలి. ఈ మధ్య అలా అనడం మొదలు పెట్టేరు. దీన్ని మనం తెలుగులో మెదడు దెబ్బ అనీ, సంస్కృతంలో మస్తి ఘాతం అనీ అందాం. మస్తి ఘాతం తగిలిన వారి మెదడులో కొన్ని భాగాలకి రక్తపు సరఫరా ఆగిపోతుంది. అప్పుడు ఆ భాగంలో ఉన్న జీవకణాలు చచ్చిపోతాయి. దీని లక్షణమే సర్వసాధారణంగా పక్షవాతం రూపంలో మనకి కనిపిస్తుంది.

ప్రజలలో ప్రతి రోజూ హృద్ ఘాతాలు, మస్తి ఘాతాలు చూస్తూనే ఉన్నాం కదా. శరీరం లోపల ఉన్న నాళాలలో ఎక్కడో రక్తం గడ్డ కట్టి ప్రవాహాన్ని ఆపుచేస్తున్నాది అని అనడానికి ఇంత కంటె నిదర్శనం ఏమిటి కావాలి? అంటే లోపల నాళాలు మనకి తెలియకుండా పగిలి పోవడమో, తెగి పోవడమో జరిగి

రక్తం 'బయటకి' చిమ్మి, ప్లేట్‌లెట్లు 'బయట' పడి, అక్కడ గాలి దెబ్బకి పగిలి, రక్తం గడ్డకట్టాలి. కాని శరీరం లోపల గాలి లేదు కదా. కనుక నాళాలలోనే ప్లేట్‌లెట్లు పగలాలి. నాళాలలో పగలాలంటే దేనినో గుద్దుకుని పగలాలి. ఉరవళ్ళు తొక్కుతూ ప్రవహించే నదిలో ఏదయినా పడేస్తే అది ఏ సుడిగుండంలో చిక్కుకునో, ఏ రాతిబండని గుద్దుకునో విరిగినట్లే, నాళాలలోని రక్త ప్రవాహానికి ఉరవళ్ళు వచ్చినా, అడ్డంకి వచ్చినా ఈ పళ్ళెర కణాలు పగలడానికి సావకాశం ఉంది.

నాళాలలో ప్రవాహానికి అడ్డు రావడానికి రక్తంలో రాళ్ళు ఉండవే. (మూత్ర పిండాలలో రాళ్ళు ఉండొచ్చు. పిత్తాశయంలో రాళ్ళు ఉండొచ్చు. కాని రక్తంలో ఉండడం ఇంతవరకు నేను వినలేదు) కాని రక్తప్రవాహానికి అంతరాయం కలిగించే పదార్థాలు లేకపోలేదు. 'కొలెస్టరాల్' అనే మైనం వంటి పదార్థం మన శరీరంలో ఎల్లప్పుడూ తయారవుతూనే వుంటుంది. దీనిని తెలుగులో పిత్తఘృతాల్ అంటారు. ఇది రక్త ప్రవాహంలో కూడ ఉంటుంది. నదీ ప్రవాహంలో ఇసుక అప్పుడప్పుడు మేటలు వేసినట్లు రక్తప్రవాహంలో అప్పుడప్పుడు పిత్తఘృతాల్ మేటలు వేస్తుంది. ఎక్కడ పడతాయి ఈ మేటలు? రక్త నాళపు గోడల మీద. ఇలా మేటలు పడడం వల్ల నాళంలోని ప్రవాహమార్గం సన్నగిల్లుతుంది. ఈ కారణంగా రక్తప్రవాహంలో ఉరవళ్లు వస్తాయి. ఈ ఊరవళ్ళ కారణంగా

ప్రవాహంలో ఉన్న పళ్ళెరకణాలు వెళ్ళి ఈ మేటలని ఢీకొంటాయి. ఢీకొని విరుగుతాయి. విరిగి రక్తం గడ్డకట్టే కార్యక్రమానికి ప్రారంభోత్సవం చేస్తాయి. ఇదే గుండె జబ్బులకి నాంది. ఈ కథనంలో కొంత వరకు సిద్ధాంతం, కొంత సత్యం. పరిశోధనలు ఇంకా జరుగుతున్నాయి.

పళ్ళెరకణాలు విరగడానికి కొలెస్టరాల్ మేటలని గుద్దకోనక్కర లేదనిన్నీ, అసలు రక్తంలోని ఒక వైరసు ప్రవేశించిన కారణంగా పళ్ళెరకణాలు విరుగుతాయని మరొక సిద్ధాంతం ఉంది. ఈ సిద్ధాంతాలన్నిటినీ ఇక్కడ తిరగవేస్తూ కూర్చుంటే తెల్లారిపోతుంది.

''లంకెలన్నీటిలోనూ దుర్బలమైన లంకెకి ఎంత శక్తి ఉందో గొలుసంతటికీ అంత శక్తి '' అని ఇంగ్లీషు సామెత ఉంది. రక్తం గడ్డ కట్టడం అనేది కనీసం పది అంచెలలో జరుగుతుందని చెప్పేను కదా. ఈ పది అంచెలలో ఏ ఒక్క అంచెలోనైనా జరగవలసిన పని జరగక పోతే వ్రతం చెడుతుంది. ఫలం దక్కదు. ఇటువంటి పరిస్థితి సంభవిస్తే రక్తం గడ్డకట్టడంలో ఏదో లోపం వస్తుంది. సందర్భానుసారంగా రక్తం గడ్డ కట్టడంలో జోరు సన్నగిల్ల వచ్చు, లేదా పూర్తిగా మొరాయించి గడ్డకట్టకనూ పోవచ్చు. ఈ పరిస్థితులలో రక్తస్రావం ఆగక ప్రాణం పోవచ్చు.

చరిత్రలో ప్రసిద్ధికెక్కిన రక్తస్రావపు జబ్బు పేరు 'హిమోఫీలియా' ఈ జబ్బు ఉన్నవారికి దెబ్బ తగిలితే రక్తం గడ్డ కట్టకుండా ప్రవహిస్తుంది. ఆ ప్రవాహాన్ని ఆపుచెయ్యడం తెలియక పోతే ప్రాణహాని కలుగుతుంది.

19. రక్తసంబంధపు దోషాలు

చరిత్రలో ప్రసిద్ధికెక్కిన రక్తస్రావపు జబ్బుపేరు 'హిమోఫీలియా'. ఈ జబ్బు ఉన్నవారికి దెబ్బ తగిలితే రక్తం గడ్డకట్టకుండా ప్రవహిస్తుంది. ఆ ప్రవాహాన్ని ఆపుచెయ్యడం తెలియక పోతే ప్రాణహాని కలుగుతుందని ఇంతకు ముందే చదివేం.

గ్రీకు భాషలో 'హిమోఫీలియా' అంటే “రక్తపు మమకారం.” ఈ పేరు ఎవరు ఎందుకు పెట్టేరో కాని జబ్బు లక్షణాలకీ పేరు అర్థానికీ బాగా నప్పలేదు. కనుక తమాషాగా దీనికి తెలుగులో ఒక మంచి పేరు పెడదాం. 'హిమో’ అన్న ప్రత్యయం ''రక్తపు' అనే అర్థం రావలసిన చోట వాడతారు. రక్తం అనే మాటకి బదులు రుధిరం, కిలాలం అనే మాటలు వాడొచ్చు. ఈ జబ్బు ఉన్న వారికి దెబ్బ తగిలినప్పుడు రక్తం ధారాపాతంగా (లేక ద్రోణీపాతంగా) కారుతుంది కనుక ఈ జబ్బుని కీలాలపాతం అని కానీ రుధిరపాతం అని కానీ అనొచ్చు. శుభ్రంగా 'రక్తపాతం' అన్న తెలుగు మాట వాడమని ఎందుకు సలహా ఇవ్వలేదంటే రక్తపాతం అన్న మాటని ఏ ఖూనీ జరిగినప్పుడో వాడతాం కనుక. రక్తస్రావం అంటే

'హెమరేజి' అనే అర్థం అప్పుడే ఉంది కనుక అదీ కుదరదు. కీలాలపాతం, రుధిరపాతం అన్న మాటలు నచ్చక పోతే అనురక్తి అనొచ్చు.

హిమోఫీలియా వంశపారంపర్యంగా సంక్రమించే ఒక రకమైన జన్యురోగం. ఈ జబ్బు ఉన్న వారి శరీరంలో రక్తం గడ్డకట్టడానికి ఉపయోగపడే ఎనిమిదో కారణాంశం తయారు కాదు. ఈ కారణాంశం పూర్తి పేరు 'ఏంటీ హిమోఫీలిక్ గ్లాబ్యులిన్'. ఈ లంకె లోపించడం వల్ల మిగిలిన లంకెలన్నీ సవ్యంగా పని చేసినా రక్తం గడ్డ కట్టదు. అసలు హిమోఫీలియా జాతి జబ్బులు ఇంకా ఉన్నాయి. పైన చెప్పన ఎనిమిదో కారణాంశం లోపించగా వచ్చిన జబ్బుని. 'హిమోఫీలియా – ఎ' అనీ, తొమ్మిదో కారణాంశం లోపించగా వచ్చిన జబ్బుని 'హిమోఫీలియా – బి' అనడం కూడ కొంచెం వాడుకలో ఉంది.

ఈ జన్య రోగం సంక్రమించే విధానం చాల వింతగా ఉంటుంది. ఇది నిజంగా అర్థం కావాలంటే ఈ దిగువ వృత్తాంతాన్ని కొంచెం ఓపిక పట్టి చదవాలి.

తల్లిదండ్రులు లక్షణాలు పిల్లలకి రావడం మనం రోజూ చూస్తూనే ఉన్నాం. సిరి అబ్బక పోయిన చిడుం అబ్బినట్లే వంశంలో ఎక్కడైనా రోగం ఉంటే అది మనని అంటుకునే ప్రమాదం ఉంది. అందుకనే పెళ్ళిళ్ళు చేసుకునేటప్పుడు ప్రేమతో పాటు ఒక మోతాదు పరంపరని కూడ చూసుకోవాలి. ప్రేమ వారం

రోజులలో చప్పగా చల్లారి పోతుంది. పిల్లలకి రోగాలు పట్టుకున్నాయంటే చితి ఎక్కే వరకు చింత వదలదు.

గర్భాదానం జరిగినప్పుడు స్త్రీ అండంతో పురుషుడి బీజం సంయోగం చెందడం వల్ల పిండం ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ పిండానికి పురుషుడి అంశ కొంత, స్త్రీ అంశ కొంత అబ్బుతుంది. టూకీగా చెప్పాలంటే ఈ అంశలని జన్యువులు ('జీను'లు) అంటారు.

మన శరీరంలోని ప్రతి జీవకణంలోనూ పూసలు దండల మాదిరి గుచ్చబడి ఈ జన్యువులు ఉంటాయి. ఈ పూసల దండలనే వారసవాహికలు అంటారు. ఈ వారసవాహికలని ఇంగ్లీషులో 'క్రోమోసోము'లనీ, 'డి.యన్.ఏ.' అనీ కూడ పిలుస్తారు. ప్రతి మనిషి శరీరంలోని ప్రతి జీవకణంలోనూ ఈ రకం దండలు 23 జతలు ఉంటాయి. టూకీగా సూక్ష్మీకరించి చెప్పవలసి వస్తే ఈ దండలలోని పూసలని (జన్యువులని) శరీరంలో కనిపించే లక్షణాలకి ప్రతినిధులుగా ఊహించుకోవచ్చు. ఉదాహరణకి కంటి రంగే తీసుకుందాం. కొంతమందికి నల్లకళ్ళు, కొంతమందికి పిల్లికళ్ళు, కొంతమందికి నీలంకళ్ళు అలా రకరకాల కళ్ళు ఉంటాయి. ఈ కంటి రంగు ఏమిటో ఒక జీను నిర్ణయిస్తుంది. కాని తమాషా ఏమిటంటే మన వారసవాహికలలో ఇటువంటి జన్యువులు జతలు జతలుగా

ఉంటాయి; ఒకటి తల్లి దగ్గర నుండి మరొకటి తండ్రి దగ్గర నుండి మనకి సంక్రమిస్తాయి. ఇలాగే శరీరపు ఛాయని నిర్ణయించే జన్యువుల జత మరొకటి, ఉంగరాల జుత్తో సాపు జుత్తో నిర్ణయించే జన్యువుల జత – ఇలా ఎన్నో ఉంటాయి. ఇటువంటి జన్యువుల జతలు ఉరమరగా 10,000 ఉంటాయని ప్రస్తుతపు అంచనాలు చెబుతున్నాయి.

ఉదాహరణకి కళ్ళ రంగే తీసుకుందాం. తల్లి దగ్గరనుండి వచ్చిన జన్యువు పిల్లి కళ్ళు అనీ, తండ్రి దగ్గర నుండి వచ్చిన జన్యువు నల్ల కళ్ళు అనీ నిర్దేశించిందని అనుకుందాం. అప్పుడు ఈ రెండింటిలో ఏదీ శక్తివంతమైన (లేదా బహిర్గత) జన్యువు అయితే దాని ప్రభావం మనకి పిల్లలో కనిపిస్తుంది.

ఇదే విధంగా పుట్టిన పిల్ల ఆడో మగో నిర్ణయించే జన్యువు మరొకటి ఉంది. ఈ జన్యువు 23వ జత లోని వారసవాహికలో ఉంది. ఈ వారసవాహికకి ఒక ప్రత్యేకత ఉంది. ఈ ప్రత్యేకతకి ప్రాముఖ్యం ఇచ్చే నిమిత్తం ఈ జత లోని ఒక పేటని ఎక్స్–వారసవాహిక అనీ రెండో పేటని వై–వారసవాహిక అనీ పేర్లు పెట్టి పిలుస్తారు.

ఇప్పుడు తల్లిదండ్రుల దగ్గరనుండి శిశువుకి ఈ వారసవాహికలు ఎలా సంక్రమిస్తాయో చూద్దాం. శరీరంలోని అన్ని కణాలలోను ఇరవై మూడు జతల

వారసవాహికలు ఉంటాయని చెప్పేను కదా. దీనికి చిన్న మినహాయింపు ఉంది – లింగ కణాలలో తప్ప. లింగ కణాలంటే పురుషుడి వీర్యంలో ఉండే శుక్ర కణాలూ, స్త్రీ అండాశయంలో ఉండే అండ కణాలు. పురుషుడి శుక్ర కణాలు తయారు అయినప్పుడు అతని ఇరవైమూడు వారసవాహికల జతలు నిలువుగా చీలి, జంటలు విడిపోయి, ఒంటి పేట వారసవాహికలుగా శుక్ర కణాలలో ప్రవేశిస్తాయి. ఇదే విధంగా స్త్రీ అండ కణాలలో కూడ ఒంటి పేట వారసవాహికలే ఉంటాయి. ఈ రెండూ ఏకమైతే అండం ఫలించిందని కాని, ఫలదీకరణం చెందిందని కాని అంటారు. ఇలా ఫలించిన అండంలో ఇరవై మూడు వారసవాహికల జతల (ఒక పేట తండ్రి నుండి, మరొక పేట తల్లి నుండి) ఉంటాయి. అప్పుడు ఈ పిండంలో జీవకణాలు ఒకటి రెండు, రెండు నాలుగులా చీలుతూ భ్రూణం అవుతుంది. ఈ భ్రూణం పెరిగి పిల్లగా మారినప్పుడు తల్లిదండ్రుల జన్యు లక్షణాలు సరిసమానంగా వారసవాహికలలో పంచబడతాయి. కాని బహిర్గతంగా ఏయే లక్షణాలు ప్రదర్శించ బడతాయో అన్న విషయం ఆయా జన్యువులలో ఏవి శక్తివంతమైనవో (బహిర్గత జన్యువో) ఏవి బలహీనమేనవో (అంతర్గత జన్యువో) దానిని బట్టి నిశ్చయమవుతుంది. ఇదీ పునరోత్పత్తి యొక్క నఖచిత్రం.

పైన ఇచ్చిన వివరణలో చిన్న చిన్న సవరణలు చేద్దాం. స్త్రీ యొక్క 23 జతల వారసవాహికలలోని ప్రతి ఒక్క జత ఉజ్జీ అయిన జోడీయే. కాని పురుషుడి 23 జతల వారసవాహికలలో ఇరవైమూడో జతలోని రెండు పేటలకీ ఉజ్జీ లేదు. అంటే రెండు పేటలకి మధ్య పోలిక లేదు. అందుకని ఈ జోడీలో ఒక దానికి ఎక్స్–వారసవాహిక, రెండవ దానికి వై–వారసవాహిక అని పేరు పెట్టేరు. ఈ ఎక్స్–వారసవాహిక మీద జన్యు పదార్థం ఉంది. కాని ఎందువల్లనో వై–వారసవాహిక మీద జన్యు పదార్థం లేదు.

ఎలాగా పురుషుడి వారసవాహికలకి పేరు పెట్టేము కదా. కనుక స్త్రీ సమాన హక్కు ఇచ్చి స్త్రీ యొక్క ఇరవై మూడో జతలోని రెండు పేటలకి ఎక్స్–వారసవాహికలు అనే పేరు పెడదాం. అంటే, టూకీగా చెప్పాలంటే, స్త్రీ కణాలలో రెండు ఎక్స్–వారసవాహికలు ఉంటాయి, పురుషుడి కణాలలో ఒక ఎక్స్–వారసవాహిక, ఒక వై–వారసవాహిక ఉంటాయి.

పురుషుడి వీర్యకణాలు ఉత్పత్తి అయినప్పుడు ఈ ఇరవైమూడో వారసవాహిక నిలువుగా చీలి ఎక్స్–వారసవాహిక ఒక వీర్యకణం లోకి వై–వారసవాహిక మరొక వీర్యకణంలోకి వెళతాయి. కనుక పురుషుడి స్కలనంలో వీర్యకణాలని పరిశీలించి చూస్తే సగం వాటిల్లో ఎక్స్–వారసవాహికలు, మిగిలిన

సగం వాటిల్లో వై–వారసవాహికలు ఉంటాయి. కాని స్త్రీ అండంలో అన్నీ ఎక్స్–వారసవాహికలే ఉంటాయి.

ఇప్పుడు పురుషుడి వీర్యకణాలలోని ఎక్స్–వారసవాహిక ఉన్న వీర్యకణం వెళ్ళి స్త్రీ అండంలో కలసి ఫలోత్పత్తి జరిగితే ఆ పిండంలో రెండు ఎక్స్–వారసవాహికలు ఉంటాయి– ఒకటి తల్లి నుండి, ఒకటి తండ్రి నుండి. కనుక ఈ సంతానం ఆడపిల్ల అవుతుంది. కాని పురుషుడి వీర్యకణాలలోని వై–వారసవాహిక ఉన్న వీర్యకణం వెళ్ళి స్త్రీ అండంతో కలసి ఫలోత్పత్తి జరిగితే ఆ పిండంలో ఒక ఎక్స్–వారసవాహిక, ఒక వై–వారసవాహిక ఉంటాయి. కనుక ఈ శిశువు మగ అవుతుంది.

చిన్న పిట్టకథ. అన్ని విధాలా సృష్టి కార్యంలో ఆడ, మగలకి సమాన హక్కులు ఉన్నట్లు కనిపించినా చిన్న విచిత్రం వల్ల మగ పిల్లవాడు పుట్టడానికి అవకాశాలు కొంచెం ఎక్కువ. అదెలాగో చెబుతాను. పురుషుడి స్కలనంలోని వీర్యకణాలలో ఎక్స్–వారసవాహికలు, వై–వారసవాహికలు సమానమైన పాళల్లోనే ఉన్నా వై–వారసవాహికలు ఉన్న వీర్యకణాలు ఒక్కరవ తేలిక. కనుక ఇవి ఒక్క రవ జోరుగా ఈదగలవు. అందువల్ల ఇవి మిగిలిన వాటికంటె ముందుగా అండాన్ని

చేరుకోడానికి అవకాశం లేశం అంత ఎక్కువ. కనుక కడుపున పడ్డ పిల్లల లెక్కలు చూస్తే మగ పిల్లల ఫలోత్పాదన ఒక్క రవ ఎక్కువ.

జన్యుపదార్థంలో లోపం ఉంటే ఏమిటి జరుగుతుందో ఇప్పుడు విచారిద్దాం. ఉదాహరణకి ఆరు వేళ్ళు ఉండడం అనే లోపాన్ని తీసుకుందాం. ఇది ఒక జన్యువులో లోపం ఉండడం వల్ల జరుగుతుందని అనుకుందాం. ఇటువంటి లోపం ఉన్న జన్యువు తల్లి నుండీ తండ్రి నుండీ కూడ సంక్రమిస్తే కచ్చితంగా పిల్లడికి ఆరో వేలు వస్తుంది. కాని ఇటువంటి విధంగా ఒకే చెడ్డ జన్యువు తల్లిదండ్రులిద్దరి దగ్గర నుండీ సంక్రమించడానికి సంభావ్యత తక్కువ. (మేనరికాల వంటి రక్తసంబంధపు పెళ్ళిళ్ళు చేసుకుంటే ఇటువంటి సంభావ్యత పెరుగుతుంది.) కనుక సాధారణంగా ఆరో వేలు రాకూడదు. జన్యువు బాగులేక పోతే మనం చేయగలిగేది ఏమీ లేదనుకోండి.

కాని ఈ విశ్లేషణకి ఒక మినహాయింపు ఉంది. లోపం ఉన్న జన్యుపదార్థం ఎక్స్–వారసవాహిక మీద ఉందనుకుందాం. ఇటువంటి జన్యువులని లోపభూయిష్టమైన ఎక్స్ అనీ, లేదా టూకీగా ఎక్స్–లోపం అందాం. ఇప్పుడు ఒక తల్లి శరీరంలోని ఇరవైమూడవ వారసవాహికలో ఒక ఎక్స్–లోపం, ఒక ఎక్స్–

సాధారణం ఉన్నాయనుకుందాం. ఈమె అండకోశంలో తయారయే గుడ్లలో సగం వాటిల్లో ఎక్స్–లోపం, మిగిలిన సగంలో ఎక్స్–సాధారణం ఉంటాయి.

ఎక్స్–సాధారణం ఉన్న గుడ్డు ఫలోత్పాదన చెందిందనప్పుడు గొడవేలేదు. ఎక్స్–లోపం ఉన్న గుడ్డు ఫలోత్పాదన చెందితే అది రెండు విధాలుగా జరగవచ్చు. వీర్యకణాలలో ఎక్స్–వారసవాహిక కాని ఉంటే (మూడొంతుల ముప్పాతిక ఇది లోపం లేనిదే అయి ఉంటుంది) పుట్టిన ఆడ పిల్లకి ఒక ఎక్స్–సాధారణం, ఒక ఎక్స్–లోపం సంక్రమిస్తాయి. ఎక్స్–లోపం ఒక్క మోతాదులోనే ఉంది కనుక పిల్లలో లోపం సాధారణంగా బయటకు కనిపించదు. కాని ఈ పిల్ల శరీరంలో ఎక్స్–లోపం ఉంది కనుక ఈ లోపాన్ని తన సంతానానికి దిగుమతి చెయ్యగలిగే స్థోమత ఈమెకి ఉంది. ఇటువంటి వారిని రోగ వాహనాలు ('కేరియర్స్')అంటారు.

ఒకవేళ ఎక్స్–లోపం ఉన్న గుడ్డు వై–వారసవాహిక ఉన్న వీర్యకణంతో ఫలోత్పాదన చెందిందని అనుకుందాం. అప్పుడు పుట్టిన పిల్లాడి పరిస్థితి ఎలా ఉంటుంది? వీర్యకణాలలో ఉన్న వై–వారసవాహిక ఖాళీది. దానిలో ఏమీ జన్యువులు లేవు. కనుక పిల్లాడికి ఎక్స్–లోపం ఉన్న జన్యువు ఒక్క మోతాదులోనే ఉన్నా దానిని కప్పి పెట్టడానికి వై–వారసవాహిక మీద ఏమీ లేదు కనుక ఆ లోపం స్ఫుటంగా కనిపిస్తుంది.

ఈ విశ్లేషణ సారాంశం ఇది. ఎక్స్–లోపం ఉన్న జన్యువు వల్ల ఆడవాళ్ళలో దుర్లక్షణం కనిపించదు కాని ఆ ఆడవారికి పుట్టిన మగ పిల్లలలో కనిపిస్తుంది. తమాషా ఏమిటంటే ఎక్స్–లోపం ఉన్న మగవాడు ఆరోగ్యకరమైన స్త్రీని పెండ్లి చేసుకుని పిల్లలని కంటే ఆ పిల్లలెవరికీ ఆ దుర్లక్షణం రాదు. కనుక లింగంతో లంకె ఉన్న జబ్బులన్నీ మగవారికే వస్తాయి. ఇటువంటి దోషం వల్ల జబ్బు పడ్డ మగవాడు పెండ్లి చేసుకుని పిల్లలని కంటే పిల్లకి ఆ జబ్బులు రావు. కాని ఇటువంటి జన్యు దోషం ఆడవారిలో ఉంటే వారికి జబ్బు లక్షణాలు ఏమీ ఉండవు కానీ వారికి పుట్టిన మగ పిల్లలకి ఆ దోషం సంక్రమించవచ్చు. అందుకనే కాబోలు మన పెండ్లి పెద్దలు కోడలు పిల్లని ఇంటికి తెచ్చుకునేటప్పుడు మూడు తరాలు ఇటూ అటూ చూసి మరీ తెచ్చుకోవాలంటారు. పిల్ల పైకి ఆరోగ్యంగానే కనిపించినా ఏమీ రోగాలు మోసుకొస్తున్నాదో అని భయం.

మగవారికి రెండవ ఎక్స్–వారసవాహిక కలిగించే రక్షణ లేదు కనుక ఆడవారితో పోల్చితే మగవారే అబలలు. అందువల్లనే ఫలోత్పాదన జరిగినప్పుడు మగపిల్లలు పుట్టడానికే సావకాశాలు ఎక్కువ ఉన్నా పురిట్లోనే చచ్చిపోయే సంతానం ఎక్కువగా మగ సంతానమే. పుట్టి బతికినా ఏడాది నిండే లోగా చచ్చిపోయే వారిలో ఎక్కువ మగ పిల్లలే. (ఇది పశువులలోనూ కనిపిస్తుంది. ఆవు

పెయ్యలు బతికినంత సులభంగా దూడలు బతకవు.) పెళ్ళిళ్ళు చేసుకున్న తరువాత కూడ ఆడువారి కంటె ముందుగా పరమపదించేది కూడ మగవారే. అందుకనే జనాభాలో స్త్రీలే ఎక్కువ – పుట్టుకలో వారి జనాభా తక్కువే అయినా!

20. చరిత్రని మార్చిన రక్తదోషం

లింగ కణాల దోషం వల్ల వచ్చే 'హిమోఫీలియా' చరిత్రలో ప్రసిద్ధికెక్కిన రక్తస్రావపు జబ్బు అని అనుకున్నాం కదా. ఇది ఎలా జరిగిందో చెబుతాను.

ఇరవయ్యవ శతాబ్దపు ఆరంభ దశలో ఈ 'హిమోఫీలియా'కి ఇంత పేరు రావడానికి కారణం ఈ జబ్బు ఒకేసారి రెండు రాచకుటుంబాలలో కనిపించింది. దీని చరిత్ర సంగ్రహంగా అయినా తెలుసుకోవాలంటే సిపాయిల తిరుగుబాటు రోజుల వరకూ చరిత్ర పుటలని వెనక్కి తిరగెయ్యాలి. ఆ రోజులలో ఇంగ్లండుని విక్టోరియా రాణి పరిపాలించేదని మనందరికీ తెలుసు. మనందరికీ అంత బాగా తెలియని విషయం ఏమిటంటే ఈ విక్టోరియా రాణి శరీరంలో అంతర్గతంగా ఈ 'హిమోఫీలియా' రోగపు విత్తులు ఉన్నాయి. సైన్సు ఇంకా బాగా అర్థం కాని ఆ రోజులలో ఈవిడ 'హిమోఫీలియా'కి వాహనం అన్న విషయం అప్పట్లో ఎవరికీ తెలియదు.

ఇప్పుడు ఈ రోగపు కథా కమామిషు బాగా అర్థం అయేయి కనుకనున్నూ, ఈవిడ పూర్వీకులెవ్వరికీ ఈ జబ్బు ఉన్న దాఖలాలు లేవు కనుకనున్నూ ఏదో జన్యుపదార్థంలో వచ్చిన ప్రతివర్తిత ('మ్యూటేషన్') ఈవిడలోనే ప్రారంభం

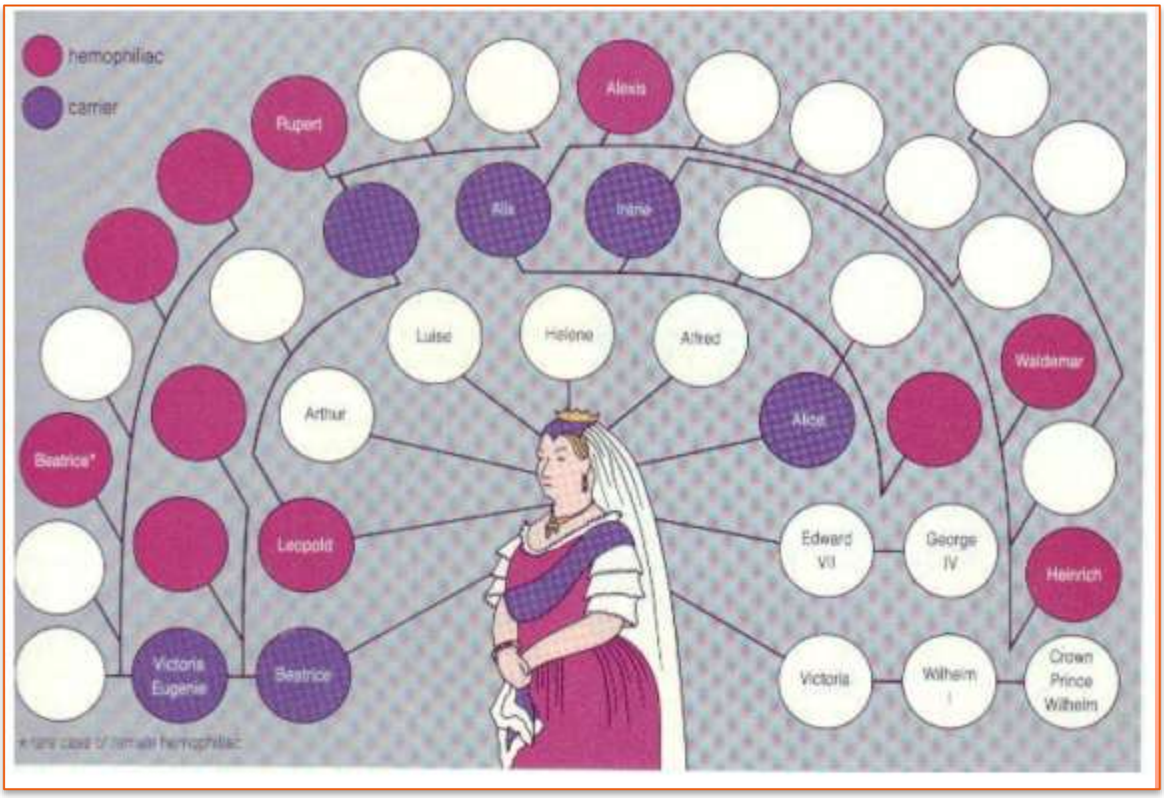
అయుండాలని శాస్త్రవేత్తలు అభిప్రాయపడ్డారు. ఈ అభిప్రాయం కూడా విక్టోరియా కాలంలో వెల్లడి కాలేదు. ఇటీవలి కాలంలో జరిగింది.

సా. శ.1853లో విక్టోరియా తన ఎనిమిదవ కొడుకు లియొపాల్డ్‌ని కన్నాది. ఈ అబ్బాయికి చిన్నప్పటినుండి హిమోఫీలియా ఉండేది కాని అది రాచ రహస్యంగా దాచేరు. లియొపాల్డ్‌కి 26 ఏళ్ళు వయసప్పుడు రాణి ఎవరికో రాసిన ఉత్తరాన్ని బట్టి పిల్లాడి రక్తస్రావపు జబ్బుతో అప్పటికి నాలుగు సార్లు మరణాన్ని ముఖాముఖి చూసి చావు తప్పించుకున్నాడని మనకి ఇప్పుడు అర్థం అవుతోంది. లియొపాల్డ్ కి 31 ఏళ్ళ వయసప్పుడు బుర్రకి దెబ్బ తగిలింది. ఈ మారు రక్తం వరదలై పారింది. చచ్చిపోయేడు.

విక్టోరియా కుమార్తెలలో బియట్రిస్, ఏలిస్ అనే ఇద్దరు ఈ హిమోఫీలియాకి వాహనాలు. వాళ్ళిద్దరూ కూడ – ఈ విషయం తెలియక – ఇద్దరు జర్మనీ దేశపు రాజకుమారులని వివాహం చేసుకున్నారు. బియట్రిస్‌కి పుట్టిన ముగ్గురు కొడుకులలో ఇద్దరికి ఈ రోగం సంక్రమించింది. బియట్రిస్ కూతురు (విక్టోరియా పేరింటికత్తె) అమ్మమ్మలాగే హిమోఫీలియాకి వాహనం అయి మరి ముగ్గురు రోగగ్రస్తులైన కుమారులని కన్నది. ఏలిస్ పరిస్థితి పెద్ద మెరుగ్గా ఏమీ లేదు. ఆమె

కొడుకు మూడేళ్ళప్పుడు రక్తస్రావం వల్ల చచ్చిపోయాడు. ఇద్దరు ఆడపిల్లలూ రోగాన్ని మరో తరానికి తీసుకెళ్ళేరు.

ఏలిస్ కూతురైన ఏలిక్స్ ఈ రోగాన్ని మరో తరానికి తీసుకెళ్ళడమే కాకుండా ఈ జబ్బు మూలంగా ప్రపంచ రాజకీయ వాతావరణంలో ప్రచండ ప్రభంజనాలు వీచడానికి కారణభూతమైంది. సా. శ. 1884లో పన్నెండేళ్ళ ఈ బాలా కుమారి తన అక్క పెళ్ళికి అని రష్యాలో సెంట్ పీటర్స్‌బర్గ్ వెళ్ళింది. అక్కడ పెళ్ళిలో (ఇప్పటి పెళ్ళిళ్ళ లాగే) రష్యా రాజు గారి కొడుకు రెండవ నికలస్‌ని కలుసుకుంది. వారి చూపులు కలిసేయి. మనసులు కలిసేయి. పెద్దవాళ్ళు ఒద్దంటున్నా వినక ప్రేమ వివాహం చేసుకుందికి నిశ్చయం చేసేసుకున్నారు. ఈ లోగా 1894లో రష్యా రాజు, మూడవ అలెగ్జాండరు, మరణశయ్య మీద ఉండగా వీళ్ళిద్దరి పెళ్ళికి ఒప్పుకున్నాడు (తెలుగు సినిమా కథలా ఉంది కదూ). పెళ్ళి అయిన తర్వాత రష్యా దేశపు ఆచారం ప్రకారం ఏలిక్స్ తన పేరుని అలగ్జాండ్రా అని మార్చేసుకుంది.



బొమ్మ: విక్టోరియా రాణి వంశవృక్షం

ప్రేమించడం తేలికే గాని వారసుడిని కనడం కష్టమైపోయింది ఈ రాజుకి. పదేళ్ళు పోయినా రాణి అలగ్జాండ్రా నికలన్‌కి ఒక వారసుడిని కని ఇవ్వలేక పోయింది. మగపిల్లాడి కోసం ఆమె నోచని నోము లేదు. చెయ్యని వ్రతం లేదు. కనిపించిన పుట్టకి, చెట్టుకి మొక్కడం మొదలు పెట్టింది. కనిపించిన స్వాములవారికి పాదపూజ వేసింది. ఆఖరికి సా. శ.1904లో నికలస్‌కీ అలెగ్జాండ్రాకీ అలెక్సిస్ అనే కొడుకు పెట్టేడు. కాని పురిట్లోనే సంధి కొట్టినట్లు, ఎన్నెమ్మ దెబ్బ కొట్టినట్లు, పిల్లాడికి ఆరు వారాలు నిండకుండానే బొడ్డు వెంబడి రక్తం స్రవించడం మొదలు పెట్టింది. దినదిన గండంగా రోజులు గడుస్తున్నాయి. పిల్లవాడు ఎదిగి తప్పటడుగులు వేస్తున్న రోజుల్లో ఏ మాత్రం చర్మం గీరుకున్నా కోతిపుండు బ్రహ్మరాక్షసిలా పరిణమించేది. ఈ పిల్లాడికి కూడ హిమోఫీలియా వచ్చిందని నేను పాఠకులకీ బోధించనక్కరలేదనుకుంటున్నాను.

సా. శ. 1907లో పిల్లాడికి మూడేళ్ళప్పుడు రక్తస్రావంతో మంచం పట్టేసేడు. చావు బతుకులలో ఉన్న కొడుకుని చూసి రష్యా రాణి, పిల్లాడి తల్లి, తల్లడిల్లి పోతోంది. అలెగ్జాండ్రా హృదయం ద్రవించి కంటికి మంటికి ఏక ధారగా ఏడుస్తూ అసహాయ స్థితిలో ఉన్న తరుణంలో ఆ రాచ కుటుంబపు ప్రాంగణం లోనికి గెడ్డాలు, మీసాలతో బైరాగిలా ఉన్న ఒక వ్యక్తి ప్రవేశించేడు. సైబీరియా నుండి రాక

అన్నాడు. అతని కండ్లలో ఒక రకమైన మెరుపు. అయస్కాంతం వంటి ఆకర్షణ. సిద్ధి పొందిన సాధువులా ఉన్నాడు. మహత్తర శక్తులేవో అతని దగ్గర ఉన్నాయని మాస్కోలో చాలమంది నమ్మేవారు. ఏం మంత్రమే వేసేడో, కనికట్టు కట్టేడో, సుషుప్తావస్తలోకి వెళ్ళేలా పూనకం పట్టించేడో ఏమో ఏమిటి చేసేడో ఎవరికీ తెలియదు కాని ఆ ఆసామీ వచ్చి పిల్లవాడి చెయ్యి పట్టుకుని నిమురుతూ జానపద కథలు చెబుతూ పిల్లవాడిని నిద్రపుచ్చేడు. తెల్లవారే సరికి రక్త స్రావం ఆగిపోయింది.

ఆ ఆసామీ పేరు గ్రిగోరీ రాస్పుటిన్. ఈ దెబ్బతో రాస్పుటిన్ దగ్గర ఏదో మహిమ ఉందని రాణి అలెగ్జాండ్రా నమ్మింది. ఈ నమ్మకం వల్ల క్రెమ్లిన్‌లో (క్రెమ్లిన్ అనేది రష్యా రాజుల ప్రాసాదం) రాస్పుటిన్ పలుకుబడి బాగా పెరిగింది – రాణి గారికి అతని యెడల విపరీతమైన నమ్మకం కుదిరింది.

రాస్పుటిన్ తర్వాత సైబీరియా వెళ్ళిపోయాడు. అయిదేళ్ళు జరిగిపోయాయి. ఒకనాడు రాకుమారుడు అలెక్సిస్‌కి దెబ్బ తగిలి పరిస్థితి విషమించింది. రాజ వైద్యులు ఎన్ని మందులు వేసినా రక్తప్రవాహం ఆగలేదు. ఆవేదనతో రాణి రాస్పుటన్‌కి కబురు పంపింది. పాముల నరసయ్య మంత్రం వేసినట్లు రాణికి ఇలా టెలిగ్రాం పంపించేడు: "దేవుడు నీ మొర విన్నాడు, నిన్ను

రక్షిస్తాడు. కంగారు పడకు. రాజవైద్యులు వేసే మందులు మాత్రం మానెయ్. అవి పని చెయ్యవు.” మరునాటికి పిల్లాడు తేరుకున్నాడు.

రాణివాసం లోనికి రాస్పుటిన్‌కి ఆటంకం లేని ప్రవేశం లభించింది. గుసగుసలు మొదలయినాయి. దొంగ సన్యాసి అన్నారు. దొంగ సన్నాసోడు అని మరీ కొందరు ఈసడించుకున్నారు. 'హారినీ' అని కొంత మంది విభ్రమం ప్రకటించేరు. 'హారోనీయమ్మ' అని కొందరు అసూయ పడ్డారు.

అది 1912. రష్యాలో విప్లవ ప్రభంజనాలు వీచడం మొదలైన కొత్త రోజులు అవి. ప్రజలలో ప్రభువు పాలనపై అసంతృప్తి ప్రబలుతూన్న రోజులు అవి. రాజస్థానంలో రాస్పుటిన్ ప్రభావం ఒక పక్క పెరుగుతూ ఉంటే రాచరికం మీద ప్రజలలో ఏహ్య భావం పెరుగుతోంది. ఈ రాస్పుటిన్ ఎవరు? ఎక్కడ నుండి వచ్చేడు? వీడు కపటి, వేషధారి, వంచకుడు, అవకాశవాది అనే పుకారులు పుట్టి పెరుగుతున్నాయి. ప్రభువుపై ప్రజల కినుకని ఈ రాస్పుటిన్ విద్యుత్ దండంలా ఆకర్షిస్తున్నాడో లేక రాస్పుటిన్ గోమాయువు వంటి మాయావి అని అతని శత్రుబృందం నమ్మిందో మనకి తెలియదు. చాల ప్రశ్నలకి సమాధానాలు అనూహ్యంగా ఉండిపోయేయి. ప్రజల నోట పుకార్లు పెరుగుతూన్న కొద్దీ రాణి అలెగ్జాండ్రాకి రాస్పుటిన్ మీద గుడ్డిగా నమ్మకం పెరిగిపోజొచ్చింది.

పరిస్థితులు ఇలా ఉండగా గోరుచుట్టు మీద రోకటి పోటులా మొదటి ప్రపంచ యుద్ధం మొదలయింది. రాజైన రెండవ నికలస్ యుద్ధభూమిలో పోరాటంలో ఉన్నాడు. రాజ్య భారం అంతా రాణీ చూసుకుంటోంది. కాని రోగిష్టి కొడుకునే చూసుకుంటుందా? రాజ్యమే ఏలుతుందా? ఇంటి దగ్గర ఒంటరిగా ఉన్న అలెగ్జాండ్రాకి రాస్పుటిన్ తప్ప నా అన్న వాళ్ళు, నమ్మకస్తులు ఎవరూ కనిపించలేదు. రాజ్యాంగానికి సంబంధించిన విషయాలలో కూడ రాస్పుటిన్ తలదూర్చుతున్నాడన్న పుకారుతో దేశంలో అశాంతి చెలరేగింది. ఒక పక్క సరిహద్దులలో యుద్ధం.

ఇలా కోటలో పాగా వేసిన రాస్పుటిన్ కారణంగా రాజ కుటుంబం పరపతి పూర్తిగా పోయింది. అదను కోసం ఎదురు చూస్తున్న రాజ కుటుంబంలోని జ్ఞాతి వర్గాలు డిసెంబరు 1916 లో రాస్పుటిన్‌ని ఖూనీ చేయించడానికి ప్రయత్నించేరు. విషం పెట్టేరు. పని చెయ్యలేదు. ఒక కుట్రదారుడు వెనుక నుండి తుపాకితో కాల్చి చంపడానికి ప్రయత్నం చేసేడు. తుపాకి దెబ్బ తిని పడిపోయిన రాస్పుటిన్ చచ్చిపోయాడని నిర్ధారణ కోసం కుట్రదారులు వైద్యుడిని తీసుకు వచ్చి చూపించేరు. వైద్యుడు రాస్పుటిన్‌ని పరీక్షచేసి చచ్చిపోయాడని హామీ ఇచ్చిన తర్వాత భయంకరంగా రాస్పుటిన్ కండ్లు తెరచేడు. తెరచి లేచేడు. లేచి తనని

చంపడానికి ప్రయత్నం చేసిన కుట్రదారులని చంపడానికి వెంబడించేడు. ఇలా పరిస్థితులు తిరగబడే సరికి ఒక కుట్రదారుడు కంగారుపడి రాస్పుటిన్ వైపు రెండు సార్లు తుపాకిని కాల్చేడు. తెల్లటి మంచులో పడ్డ రాస్పుటిన్ శరీరం నుండి ఎర్రటి రక్తం బొట బొట కారి, వెల్లువై ప్రవహించింది. కుట్రదారులు చలనం లేకుండా పడిపోయిన రాస్పుటిన్ శరీరాన్ని చుట్టుముట్టేరు. బూటు కాళ్ళతో తన్నేరు. తుపాకి మడమతో పక్కలు కుళ్ళబొడిచేరు. జీవకళ నశించిన ఆ శరీరాన్ని గుడ్డలో చుట్టబెట్టి, తాళ్ళతో ఆ చుట్టని కట్టి, ఆ కట్టని మంచు ముక్కలతో తేలియాడుతూన్న మాస్కో నదిలో పడేసేరు. మూడు రోజులు పోయిన తర్వాత నదిలో తేలుతూన్న రాస్పుటిన్ శవాన్ని శవపరీక్ష చేసి, ఊపిరితిత్తులలో ఉన్న నీటిని ఆధారంగా చేసుకుని, రాస్పుటిన్ మరణానికి కారణం నదిలో మునిగిపోవడం అని తేల్చేరు!

రాస్పుటిన్ చచ్చిపోయినా రాజవంశం మీద వెగటు తగ్గలేదు, ప్రజలలో. రష్యా దేశపు పార్లమెంటు పట్టుదల మీద నికలస్ సింహాసనాన్ని త్యజించి కొడుకుని రాజుగా చేయడానికి ఒప్పుకున్నాడు. కాని అనారోగ్యంగా ఉన్న కొడుకుకి రాజ్యం ఏలడం సాధ్యపడదని పార్లమెంటు ఒప్పుకోలేదు. అప్పుడు తమ్ముడు మిహాయిల్‌ని రాజ్యానికి వారసుడుగా ఒప్పుకున్నారు. కథలో ఈ

మళుపు ప్రజలకి నచ్చలేదు. 1917లో బోల్షివిక్కులు విప్లవం లేవదీసి రాజవంశాన్ని పట్టుకుని, బందీ చేసి ఉరల్ పర్వతాలలో ప్రత్యేక రాజ మందిరంలో బందీలుగా ఉంచేరు. ఆఖరికి జూలై 17, 1918 నాడు ఆ రాజమందిరపు నేలమాళిగలో బోల్షివిక్కులు రాజకుటుంబాన్ని దారుణంగా హత్య చేసేశారు.

అలా ఆ వంశ నాశనానికి ఒక విధంగా కారణమైన హిమోఫీలియా కూడ ఆ రాత్రి ఆ వంశం నుండి నిష్క్రమించింది.

మరొక విషయం. రష్యాలో అలక్సిస్ పుట్టిన కొద్ది రోజులకి స్పెయిన్ దేశపు రాజ వంశంలో పదమూడవ అల్ఫాన్సో పుట్టేడు – హిమోఫీలియాతో. రెండు దేశాలలో, రెండు రాజకుటుంబాలలో ఒకే జబ్బు ఉందంటే అదేదో కర్మవశాత్తూ వచ్చిందని ఒదిలేయడానికి వీలులేదు. అందుకని రెండు రాజ్యాలలోనూ రాజవంశపు ప్రవరని అతి జాగ్రత్తగా పరిశీలించి చూసేరు. ఇంతకు పూర్వం ఎప్పుడూ ఈ రాజవంశాలలో ఈ జబ్బు వచ్చినట్లు నమోదు అయి లేదు. కనుక అది ఈ మధ్యనే ప్రతివర్తితల (మ్యూటేషన్ ల) ప్రభావం వల్ల రాజవంశంలో ప్రవేశించి ఉండవచ్చని నిపుణులు సిద్ధాంతీకరించేరు. ఇటువంటి ప్రతివర్తితలు ప్రకృతిలో ఎప్పుడూ జరుగుతూనే ఉంటాయి. కాని ఒకే రకం ప్రతివర్తిత ఒకే సారి రెండు విడి విడి రాజ కుటుంబాలలో వచ్చిందంటే ఈ రెండింటి మధ్య

బాదరాయణ సంబంధం ఉండి ఉండాలని అనుమానం ప్రస్ఫోటనం అవడం సహజం. ఈ అనుమానమే విక్టోరియా రాణీ దగ్గరకి దారితీసింది. కనుక ఈ ప్రతివర్తిత విక్టోరియాలోనో ఆమె తల్లిలోనో వచ్చిందని పెద్దలు అభిప్రాయం పడుతున్నారు.

రాచ పీనుగ తోడు లేకుండా వెళ్ళదంటారు. ఇక్కడ ఒక తోడు కాదు, రాజ్యానికి రాజ్యాలే హరీ మనిపోయాయి.

వ్యాజస్తుతి అనండి. వ్యంగ్యోక్తి అనండి. ఇంగ్లీషు మాట వాడితే కాని మనస్సుకి సంతృప్తి ఉండదనుకుంటే 'ఐరనీ' అనండి. రష్యా రాజ్యానికి వారసుడైన అలక్సిస్ హిమోఫీలియాతో బాధ పడుతూ ఉన్న కాలంలోనే హిమోఫీలియాని అదుపులో పెట్టడానికి కావలసిన జ్ఞానం అవగాహన అవడం మొదలయింది. ఇరవయ్యవ శతాబ్దపు మొదటి రోజులలో బ్రిటన్‌లో డాక్టర్ రైట్ హిమోఫీలియా మీద పరిశోధన మొదలు పెట్టేరు. ఈ జబ్బు ఉన్న వ్యక్తుల రక్తం అతి నెమ్మదిగా గడ్డకడుతుందని గమనించేడీయన. అప్పుడు హిమోఫీలియాకీ రక్తం గడ్డకట్టే ప్రక్రియకీ ఏదో సంబంధం ఉందని అర్థం అయింది. తర్వాత ఎందరో ఎన్నోతప్పుదారులు తొక్కి ఆఖరికి రక్తంలో ఎనిమిదవ కారణాంశం లోపించడంవల్ల

హిమోఫీలియా వస్తుందని నిరూపించేరు. ఈ రోజులలో హిమోఫీలియా ప్రాణాంతకం కాదు.

21. సేనావాహిని

రక్తం శరీరానికి పోషణని అందించే నది. మన శరీరం శత్రువుల బారిన పడి రోగగ్రస్తం కాకుండా కాపాడే నది. ఈ నదిలో ఉండే తెల్ల కణాలు ప్రవాహంలో కదులుతున్న సేనా వాహిని. మన ప్రాణానికి తన ప్రాణాన్ని అడ్డుగా పెట్టి పోరాడే భృత్య బృందం. మన శరీరం లోనికి ప్రవేశించిన వైరసులే అవనివ్వండి, బేక్టీరియంలే అవనివ్వండి, మరే ఇతర జాతి సూక్ష్మజీవులే అవనివ్వండి – అవన్నీ ఈ తెల్ల కణాలతో పోరాడి జయించినప్పుడే మన శరీరానికి హాని చెయ్యగలవు. కొన్ని జాతుల బేక్టీరియంలు ఎంతటి ప్రాణాంతకులో చెబుతాను. బాట్యులిన్ అనే బేక్టీరియం ఒకటి ఉంది. ఇది తయారు చేసే విషం ఒక్క కిలో చాలు ఈ భూలోకంలో ఉన్న ప్రజలందరినీ చంపెయ్యడానికి.

పదునాల్గవ శతాబ్దంలో యూరప్‌లో బ్యూబానిక్ ప్లేగు వచ్చినప్పుడు జనాభాలో మూడోవంతు ఈ సూక్ష్మజీవులు కలుగుజేసిన రోగానికి ఆహుతి అయిపోయారు. ప్లేగు లాంటిదే ప్రజల మీద పడి హడలెత్తించిన రోగం మసూచికం. ప్లేగు, మసూచికం, కలరా మొదలైన జబ్బులని ఇంగ్లీషులో 'ఎపిడెమిక్'లు అంటారు. 'గ్రీకు భాషలో 'ఎపి' అంటే మీద, 'డెమోస్' అంటే

జనాలు, ప్రజలు. కనుక 'ఎపిడెమిక్' అంటే 'జనాల మీద పడ్డది' అని అర్థం. కనుక దీనికి 'మహామారి' అని పేరు పెడదాం. మహా అంటే ఎంతో పెద్ద అని అర్థం ఉంది కదా. 'మర్' అనే ధాతువు లోంచే మరణం అనే మాట వచ్చింది. (ఇదే ధాతువు లోంచి 'మేరేజ్' అనే మాట కూడ వచ్చింది!) ఎంతో మందిని చంపే రోగాలు కనుక ఈ జాతి రోగాలని మహామారులు లేదా 'ఎపిడెమిక్'లు అందాం.

ఇంగ్లండుని ఒకానొకప్పుడు పాలించిన రాణి రెండవ మేరీ ఈ మసూచికం వచ్చే చచ్చిపోయింది. పద్దెనిమిదవ శతాబ్దంలో మసూచికం వచ్చి యూరప్‌లో అరవై మిలియన్లు చచ్చిపోయారు. ఈ మహామారి ఒక తెర వచ్చి దేశాన్ని చుట్టుముట్టి వెళ్ళే వరకు తల్లులకి పిల్లలెంతమందో లెక్క పెట్టుకోవడానికి భయంగా ఉండేదిట. ఇంగ్లండు నుంచి తెల్ల వాళ్ళు అమెరికా వచ్చే వరకు అమెరికాలో ఉన్న ఎర్రిండియన్లకి ఈ రోగం గురించే తెలియదుట. తెల్లవాళ్ళతో పాటే ఈ రోగం అమెరికాలోనికి దిగుమతి అయింది. అంతవరకు ఈ రోగాన్ని ఎదుర్కోక పోవడం వల్ల ఎర్రిండియన్ల రక్తంలో రక్షరేకు లేక టపటపా ఎండాకాలంలో పిట్టలలా రాలిపోయారుట. ఈ విషయం పసికట్టిన తెల్లవాళ్ళు బుద్ధిపూర్వకంగా మసూచికాన్ని ఎర్రిండియన్లకి అంటించి వారి వంశాన్ని అవశేషాలు లేకుండా దరిదాపుగా సమూలంగా నాశనం చేసేసేరు. ఇది నేను

కల్పించి చెబుతూన్న విషయం కాదు. చరిత్ర పుస్తకాలలో ఉంది. ఆ రోజులలో అంతర్జాతీయ సమితి లాంటిది ఏదైనా ఉండి ఉంటే ఈ సంఘటనని అంతర్జాతీయ న్యాయస్థానానికి ఈడ్చి నూరెంబర్గులో అమెరికా వాళ్ళు చేసినట్లు నానా రభస చేయడానికి సావకాశం ఉండి ఉండేది.

అంటు రోగాలు రాకుండా తప్పించుకోవడానికి రాజ మార్గం టీకాలు. మొదట్లో మసూచికం రాకుండా టీకాలు వేయించుకునే పద్ధతిని ఇంగ్లీషులో 'వేక్సినేషన్' అనేవారు. కాలక్రమేణ ఈ మాటని అన్ని అంటు రోగాల ఎడల వాడుతున్నారు. లేటిన్ భాషలో 'వక్కా' అంటే ఆవు. (సంస్కృతంలో 'వత్సా' అంటే దూడ. వత్సాకీ, వక్కాకీ మధ్య పోలిక చూడండి. తెలుగులో అయితే బడుద్ధాయిలని 'ఒరేయ్ దున్న పోతా' అనీ, 'గాడిదా' పిలుస్తాం కానీ, సంస్కృతంలో పిల్లలని 'ఓ దూడా' అనీ, పెద్దలని 'ఏ ఎద్దా' అని పిలవడం రివాజు, గౌరవసూచకమూను.) ఈ ఆవుకీ, మనుషులకి మసూచికం రాకుండా కాపాడడానికి మధ్య చిన్న బాదరాయణ సంబంధం ఉంది. ఈ సంబంధం చెప్పే ముందు చిన్న చుట్టు దారి తొక్కి ఒక పిట్టకథ చెబుతాను.

ప్రాణాంతకమైన అంటురోగాలని ఎదుర్కోనడం మానవుడికి కొత్తేమీ కాదు. ఒకసారి గండం గడిచి బయట పడితే మరోసారి అదే రోగం అంత సులభంగా

అంటుకోదని పురాతన కాలంలోనే మానవులు గమనించేరు. అనాది కాలంలోనే చైనాలో మసూచికం రాకుండా కాపాడడానికి ఒక చిటకా ఉండేదిట. మసూచికం వచ్చిన రోగి శరీరం మీద ఎండిపోయిన పక్కులని తీసి, కల్వంలో వేసి నూరి, ఆ పొడుంని ముక్కు పొడుంలా పీల్చినవాళ్ళకి మసూచికం రాదని చైనాలో కొందరు గమనించేరుట. గ్రీసులోనూ, టర్కీలోనూ మసూచికం వచ్చిన వాళ్ళ పక్కులలో చిన్న సూదిని గుచ్చి, అదే సూదిని రోగం లేని వాళ్ళ శరీరంలో గుచ్చేవారుట – రోగం రాకుండా కాపాడుకుందికి. మన దేశంలో, అవును! మన పవిత్ర భారత దేశంలో, పూర్వం – దరిదాపుగా ప్రస్తుతపు శాస్త్రీయ పద్ధతిలా – సూదులతో టీకాలు వేసే వారుట. తెల్లవాడు వచ్చి ఒక పోటు పొడిచే వరకు మనకి మన సత్తా గ్రహింపుకి రాలేదు.

సా.శ.1700 ఆరంభంలో లేడీ మేరీ మాంటెగూ అనే పెద్దింటి మనిషి చైనా లోనూ, ఇండియాలోనూ, టర్కీలోనూ అలవాటులో ఉన్న పద్ధతులని గమనించి అదే పద్ధతిని ఇంగ్లండులో ప్రవేశపెట్టమని పెద్దగా ప్రచారం చెయ్యడం మొదలు పెట్టిందట. అంతకు పూర్వం ప్రతి పద్నాలుగు మంది పిల్లలలో ఒకరికి మసూచికం సోకితే, ఈవిడ ప్రవేశ పెట్టిన పద్ధతులు పుంజుకున్న తర్వాత నూటికి ఒక పిల్లాడికి సోకేదిట. కాని వచ్చిన చిక్కల్లా ఈ పద్ధతులలో శాస్త్రీయత లోపించడం వల్ల ఫలితంలో అనుగణ్యత ('కన్‌సిస్టెన్సీ') లేక వైద్యంలో నమ్మకం ఉండేది కాదుట.

ఆధునిక పద్ధతిలో నిరపాయంగా టీకాలు వేసే పద్ధతి కనిపెట్టిన ఘనత ఎడ్వర్డు జెన్నరు అనే ఒక పల్లెటూరి వైద్యుడికి దక్కింది. ఇంగ్లండులో ఒక పల్లెటూరిలో పుట్టి పెరిగిన జెన్నరు గొల్లభామలకి మసూచికం ఎప్పుడూ ఎందుకు రావడం లేదా అని ఆశ్చర్యపోయేవాడుట. (కృష్ణుడు గోపికల వెంట పడడానికి కూడ ఇలాంటి కారణమేదైనా ఉందేమో?) కొంచెం కూపీ లాగగా తేలిన విషయం ఇది. జెన్నరు మగ కంటికి భామలు అగుపడ్డారు కాని, నిజానికి ఆవుల దగ్గర పనిచేసే వారిలో చాల మందికి – ఆడ, మగ విచక్షణ లేకుండా – గోసూచికం ('కౌపాక్సు') అనే చిన్న తరహా మసూచికం లాంటి జబ్బు తగిలిన పక్షంలో వారికి అసలు మసూచికం వచ్చేది కాదుట. ఒక వేళవచ్చినా తీవ్రంగా లక్షణాలు పొడ చూపకుండా ఏదో పేరుకి వచ్చినట్లు వచ్చి తగ్గిపోయేదిట. పల్లెపట్టులలో ఈ విషయం అందరికీ ఎంతో బాగా తెలుసు కనుక ఆవులకి గోసూచికం వచ్చినప్పుడు ఇంట్లో పిల్లలచేత వాటి పొదుగుల మీద చేతులు వేయించి ఆ జబ్బు పిల్లలకి అంటుకునేలా చేసేవారుట. ఈ కథ అంతా విన్న జెన్నరు గోసూచికం వచ్చిన ఒక గొల్లభామని పట్టుకుని (జెన్నరంతటి వాడు కూడ అవకాశం దొకరగానే అమ్మాయినే ఎన్నుకున్నాడు, చూశారా?), ఆ అమ్మాయి శరీరంలో నెమ్మదిగా ఒక సూదిని గుచ్చి, రక్తసిక్తమైన ఆ సూదిని ఒక కుర్రాడి చర్మం మీద పెట్టి గాటు పడేలా గీరేడు. ఆ కుర్రాడికి కొద్దిగా గోసూచికం వచ్చింది

కాని మరి మసూచికం తగలలేదు. ఇది ఆవుకి టీకాల మందుకి మధ్య ఉన్న బాదరాయణ సంబంధం.

గుడ్డి గుర్రపు తాపుకి ఉదాహరణ ఏదంటే, ఇదే! మందంటే పని చేసింది కాని, ఎందుకు పని చేసిందో జెన్నరుకి తెలియలేదు. మసూచికం ఎందుకు వస్తుందో, ఒకరి నుండి మరొకరికి ఎలా అంటుకుంటుందో అన్న విషయం కూడ జెన్నరుకి ఏమాత్రం అవగాహన కాలేదు. ఇలా అజ్ఞానాంధకారంలో మరొక ఏభయి ఏళ్ళ పాటు కొట్టుకున్న తర్వాత ఫ్రాంసులో లూయి పాశ్చర్ అనే ఆయన అంటు రోగాలు సూక్ష్మజీవుల వల్ల కలుగుతాయని ఉటంకించేడు. పందొమ్మిదో శతాబ్దాంతానికి టైఫాయిడ్, టెటనస్, డిఫ్తీరియాలకి టీకాల మందులు కనుక్కున్నారు.

ఇరవైయవ శతాబ్దపు మొదటి దశాబ్దం పూర్తయే లోగా జెర్మనీలో పాల్ ఎర్లిచ్ అనే ఆయన సుఖరోగమైన సవాయి రోగానికి 606 అనే మందుని కనుక్కుని రసాయన చికిత్స ('కీమోథిరఫీ') అనే కొత్త పద్ధతికి నాందీ వాక్యం పలికేడు. ఆ తర్వాత అమెరికాలో ప్రోంటోసిల్ అనే మందులోని ఎర్రటి రంజన ద్రవ్యం ('డై') లో ఉన్న సల్ఫానిలమైడ్ నిజంగా సూక్ష్మజీవులని చంపుతోందని యల్లాప్రగడ సుబ్బారావు కనుక్కుని సల్ఫా జాతి మందులకి నాంది పలికి, రసాయన చికిత్సలో

మరొక అధ్యాయం తెరచేరు. తర్వాత పెనిసిలిన్ వంటి కొత్త మందులు పుంఖాను పుంఖంగా రావడంలో అవుషదాల చరిత్రలో పెద్ద విప్లవమే వచ్చిందని చెప్పాలి.

ఎంత పెద్ద విప్లవం వచ్చినా సా. శ. 1918 లో ఒక ఇన్‌ఫ్లుయంజా మహామారి ప్రపంచం అంతటినీ చుట్టుముట్టి పదిహేను మిలియన్ల మనుషులని పొట్టన పెట్టుకుంది. తర్వాత ముప్ఫై ఏళ్ళ వ్యవధిలో ఇన్‌ఫ్లుయంజాని, క్షయని అదుపులో పెట్టడానికి టీకాల మందు తయారయింది. సా. శ. 1950 లో జోనాస్ సాక్ పోలియో (పిల్లల పక్షవాతం)కి టీకాల మందు కనిపెట్టేడు. ఇలా ఎన్నో జబ్బులని అదుపులో పెట్టడానికి రకరకాల టీకాల మందులు ఇప్పుడు దొరుకుతున్నాయి. మన పురోభివృద్ధి ఎంతదాకా వచ్చిందంటే ఈనాడు ప్రపంచంలో మసూచికాన్ని సమూలంగా సర్వనాశనం చేసేసేమంటే దానికి కారణం అవిరామంగా విజ్ఞాన శాస్త్రం చేసిన కృషే. ఈ పుస్తకం అచ్చయేనాటికి పోలియో కూడ ఈ భూలోకం నుండి నిష్క్రమిస్తుందని చాల మంది అనుకుంటున్నారు.

ఈ విజయాలన్నీ తేలికగా రాలేదు. పందొమ్మిదో శతాబ్దం మధ్య రోజుల నాటికి శరీరం సోకుడుని ('ఇన్‌ఫెక్షన్'ని) ఎలా ఎదుర్కొని పోరాడుతుందో పూర్తిగా అర్థం కాలేదు. సా. శ. 1843లో ఇంగ్లీషు వైద్యుడు విలియమ్ ఏడిసన్ అనే ఆయన మొట్టమొదటి సారిగా వాచి, చీము పట్టిన కణజాలంలో కనిపించే

తెల్లటి కణాలూ, రక్తప్రవాహంలో కనిపించే తెల్ల కణాలు ఒకటే అని నిరూపించేడు. మరొక ఇంగ్లీషు వైద్యుడు అగస్టస్ వాలర్ అనే ఆయన కేశనాళికల గుండా ఈ తెల్ల కణాలు ప్రయాణం చెయ్యడం చూసేడు. దెబ్బ తగిలినప్పుడు రక్త ప్రవాహం లోని తెల్ల కణాల ప్రవాహాన్ని వదిలి పెట్టి కణజాలంలోకి వస్తాయని జెర్మనీలో యూల్స్ కోన్‌హైమ్ రుజువు చేసేడు. సా. శ.1880 నాటికి రక్తం యొక్క బహుముఖ ప్రజ్ఞ అర్థం అవడం మొదలయింది. ఆఖరికి రక్తం లోకి చిన్న చిన్న మోతాదులలో వృక్ష సంబంధమైన విషపదార్థాలు ('టాక్సిన్'లు) ఎక్కించగా రక్తం వాటి ధాటికి తాళుకుని ప్రాణాంతకమైన మోతాదు మించినా భరించ గలదని తెలిసింది. ('మన దేశంలో విషకన్యలని ఈ విధంగానే తయారుచేసేవారు.') అంతేకాని ఆ విష పదార్థాలకి రక్తం విరుగుడు ('ఏంటీటాక్సిన్')ని ఎలా చేసుకుంటున్నాదో ఆ రోజులలో అర్థం కాలేదు.

పరిస్థితి ఇలా ఉండగా రష్యాలో ఎలీ మెచ్నికాఫ్ అనే ఆసామీ పిడుగు లాంటి వార్త చెప్పేడు. దెబ్బ తగిలినప్పుడు వాపుకి కారణమైన తెల్ల కణాలే ప్రాణానికి హాని కలుగ చేసే బేక్టీరియంలని తినేస్తాయని నిరూపించేడు. అందుకని వీటికి కణబక్షులు అని పేరు పెట్టేడు – తెలుగు పేరు పెట్టలేదు. మనిషి రష్యా వాడే

అయినా కమ్యూనిష్టు వాడు కాకపోవడంతో బూర్జువా పద్ధతుల ప్రకారం ఈయన కూడ గ్రీకు భాషలోనే ఈ కణబక్షుకులకి 'ఫేగొసైటు' లు అని పేరు పెట్టేడు.

శరీరాన్ని రోగం నుండి రక్షించేది రక్తమా, రక్తంలోని కణాలా అని ఒక దశాబ్దం పాటు జంఝాటన పడ్డారు. క్రమేపీ కథ అర్థం అయింది. చివరికి ఈ రెండు చేతనయిన విధంగా శరీరానికి రక్షణ కల్పిస్తాయని రాజీకి వచ్చేరు.

22. అసిధారా వ్రతం చేసే రక్షరేకు

శరీరం రోగగ్రస్తం కాకుండా తనంత తానుగా రక్షించుకునే స్థోమతని ఇంగ్లీషులో 'ఇమ్యూనిటీ' అంటారు. దీనిని తెలుగులో రోగరక్షక శక్తి అని కాని రక్షకవచం అని కాని, నిరోధకి అని కాని అందాం, ప్రస్తుతానికి. ఈ రోగరక్షక శక్తి రక్తంలో ఉందా, రక్తంలోని కణాలలో ఉందా అని కొన్నాళ్ళపాటు తర్జన బర్జనలు పడ్డారని అనుకున్నాంకదా. ఈ రోగరక్షక శక్తి యొక్క ప్రవర చాల సంక్లిష్టమైనదని దరిమిలా అర్థం అయింది. మన రోగరక్షక శక్తి రక్తంలోను, జీవకణాలలోను, అజములలోను, ఉత్తేజితాలలోను దాగి వుంది. ఈ చతుర్విధ రాసుల మధ్య జరిగే అనుసంధానం ఫలితంగానే రోగాలని నిరోధించే శక్తి మనకి కలుగుతోందని ఇప్పుడిప్పుడే అర్థం అవుతోంది.

అసలు ఈ 'ఇమ్యూనిటీ' లేదా రక్షరేకు అనే ఊహానాన్ని మరికొంచెం నిశితంగా పరిశీలిద్దాం. శరీరానికి 'ఇమ్యూనిటీ' రావాలంటే ముందు రోగాన్ని ఎదుర్కోవాలి. మంచి, చెడు; ఎండ, నీడ; దేవుడు, దయ్యం మొదలైన ద్వంద్వభావాల లాంటిదే రోగరక్షణ, రోగం అనే జంట భావాలు కూడ. రోగాన్ని కలుగుజేసే క్రిములుకాని, ఆ క్రిములు విసర్జించే విషపదార్థాలు (లేదా 'టాక్సిన్'లు) కాని రక్తంలో ఉన్నప్పుడే (యక్, అసహ్యం వెయ్యడం లేదూ?) రక్తానికి

ప్రతికాయాలని సృష్టించవలసిన అవసరం కలుగుతుంది. ప్రతికాయం అంటే అదొక రకం ప్రాణ్యం అని చెప్పేను కదా. ఎర్ర కణాలు, తెల్ల కణాలు వగైరాలే కలకాలం బతకనప్పుడు ఈ ప్రతికాయాలు మాత్రం ఎందుకు నిల్వ ఉంటాయి? ఇవీ ఉండవు. కనుక ఇవి రక్తంలో ఉండాలంటే వీటి ఉత్పత్తిని ప్రేరేపించే ప్రతిజనులు కూడ రక్తంలో ఉండాలి. అంటే ఏమిటన్న మాట? రోగ కారకులు మన శరీరంలో ఉండాలి, కాని మనకి రోగం సంప్రాప్తించే మోతాదులో ఉండకూడదు.

చిన్న ఉపమానం. పిల్లలకి ఆటలమ్మ('చికెన్ పాక్స్') వస్తూ ఉంటుంది. సాధారణంగా ఒకసారి ఆటలమ్మ వస్తే, రెండవసారి మరిరాదు. మొదటిసారి వచ్చినప్పుడు శరీరం చేసిన రక్షరేకు జీవితాంతం ఉంటుంది. ఇదెలా సాధ్యం? పై పేరాలోనే కదా ఈ రక్ష నిల్వ ఉండదని చెప్పేను. నిజమే నిల్వ ఉండదు; కొత్త రక్షరేకు అలా సతతం తయారవుతూనే ఉంటుంది. కొత్త రక్షరేకు తయారవాలంటే ఆటలమ్మని కలుగజేసే వైరసు రక్తంలో ఉండాలి. రక్తంలోకి ఎక్కడనుండి వస్తుంది? చుట్టూ ఉన్న గాలిలోంచి. దీని భావం ఏమిటంటే, ఈ సూక్ష్మజీవులనీ, అవి విసర్జించే విషపదార్థాలనీ, మన శరీరం అడపా తడపా ఎదుర్కుంటూ ఉన్నంత సేపే మన రక్షరేకు దిట్టంగా ఉంటుంది.

కథలో పిట్టకథలా ఉపమానంలో పిట్టఉపమానం చెబుతాను. ఈ అమెరికా వాళ్ళు ఉన్నారు. వీళ్ళు పైకి శాంతి, గోంగూర అంటూ కబుర్లు చెప్పినా ఎప్పుడూ ప్రపంచంలో ఎక్కడో ఒకచోట ఏదో చిన్న మెలి పెట్టి చిన్నదో పెద్దదో కయ్యం కల్పిస్తూ ఉంటున్నారు కదా! దేశరక్షక యంత్రాంగం అంతా సరిగ్గా పని చేస్తున్నాదో లేదో, సైనికులకి సరి అయిన తర్ఫీదు జరుగుతున్నాదో లేదో అని వాళ్ళకి ఒకటే బెంగ. కనుక రక్షక యంత్రాంగాన్ని అడపా తడపా పరీక్షించి చూడాలి. అలా చూడడానికి చిన్న యుద్ధం జరగాలి. చినికి చినికి గాలివాన అయినట్లు ఆ యుద్ధం ఇంతింతై, ఎంతో పెద్దదయి ప్రపంచ యుద్ధంగా మారకూడదు. దీని సారాంశం ఏమిటంటే యుద్ధాలు జరుగుతూ ఉన్నంతసేపే రక్షక యంత్రాంగం పనిచేస్తుంది. ఇప్పుడేనా అర్థం అయిందా? వియత్‌నామ్, నికరగ్వా, ఇరాక్... తర్వాత ఎవరో? తస్మాత్ జాగ్రతోం జాగ్రతః.

మరొక ఉదాహరణ. ఇండియా నుండి అమెరికా వస్తారు మనవాళ్లు. అమెరికాలో రెండు మూడేళ్ళు ఉన్న తర్వాత ఇంటికి చుట్టపు చూపుకి వెళతారు. వెళ్ళి విరేచనాలు, దగ్గు, జలుబు, జ్వరం అని ఏదో ఒక విధంగా పడక వేసేస్తారు. అసలు విషయం అర్థం కాక, “ఆఁ మరీ బడాయిలూ వీడూను. మొన్న మొన్నటి వరకూ బొడ్డు కిందకి జారిపోతున్న లాగుని పైకి లాగుకుంటూ, కారుతూన్న

ముక్కుని ఎగబీలుస్తూ ఇక్కడ నుండి అక్కడికి వెళ్ళిన వాడేకదూ. అమెరికాలో నాలుగు రోజులుండి అమెరికా వాళ్ళకంటే ఎక్కువ నీలుగుతున్నాడు" అని మనవాళ్లు బుగ్గలు నొక్కుకుంటారు. కాని, నిజానికి అమెరికాలో తాగే నీళ్ళలో సూక్ష్మజీవులు లేక పోవడంతో, వాటితో పోరాడే అలవాటు శరీరానికి పోయి, ఇండియాలో ఉన్నప్పుడు బందోబస్తుగా నిర్మించబడ్డ రక్షరేకుకి తూట్లు పడతాయి.

ఇంతకీ చెప్పొచ్చేదేమిటంటే రోగరక్షక శక్తి కావాలంటే రోగాన్ని కలుగజేసే సూక్ష్మజీవులు కావాలి. ఆ సూక్ష్మజీవులకి మనమూ కావాలి. కొన్ని రకాల సూక్ష్మజీవులు (పరభుక్కులు) మనం బతికి ఉన్నంతసేపే అవీ బతికి ఉంటాయి. మన ఆధారం పోగానే అవీ నిరాధారమై పోతాయి. కనుక మనల్ని చంపేస్తే వాటికి కూర్చున్న కొమ్మని నరుక్కున్నట్లే. అతిథేయుడి ('హోస్టు')కి పరభుక్కి అవసరం. పరభుక్కి ('పేరసైటు')కి అతిథేయుడు అవసరం. ఈ రకం సహజీవనాన్నే అంధపంగన్యాయం అంటారు.

ఈ రకం సహజీవనానికి మరొక ఉదాహరణ చెబుతాను. అడవిలో పులులు, సింహాలు లేకపోతే లేళ్ళు, దుప్పిలు పెరిగిపోతాయి. అప్పుడు వాటికి సరిపడా గడ్డి గాదం లేక చచ్చిపోతాయి. సింహాలు, పులులూ పెరిగిపోతే, వాటికి ఇంగిత జ్ఞానం

లేదు కనుక కనిపించిన లేడిని, దుప్పిని వేటాడి తినేస్తాయి. అప్పుడు వాటికి తిండి లేక అవి చచ్చి పోతాయి. కాని వీటి జనాభా, వాటి జనాభా అదుపులో ఉంటే రెండు జంతుజాతులూ చాల కాలం వర్ధిల్లుతాయి. పులులకి లేళ్ళు ఎంతముఖ్యమో, లేళ్ళకి పులులూ అంతే ముఖ్యం. అందుకొరకే మనం ఒంటిమీద తెలివి లేకుండా అడవులని నరికేసి, పులులని చంపి పారేస్తే మన వంతు రాడానికి ఎన్నాళ్ళో పట్టదు.

కనుక మనకి సూక్ష్మజీవులు ఎంతేనా అవసరం. దేశంలో ఏ కలరావో, ప్లేగో ఉన్నప్పుడు నేను ఇలా కబుర్లు చెబుతూ ఉంటే మెట్ట వేదాంతంలా ఉంటుంది. కాని నేను చెబుతూన్నది నిజం. మనకి సూక్ష్మజీవులు, వాటికి మనం అలవాటు పడే వరకే ఈ మహామారి జబ్బులు. కొన్నాళ్ళపాటు ఇలా సహజీవనం చేసిన తర్వాత ఇద్దరూ సర్దుకుంటారు (మన భారత దేశంలో చేసుకున్న పెళ్ళిళ్ళలా). ఉదాహరణకి, పోలియో వ్యాధి ఈ మధ్యనే పుట్టిన కొత్త వ్యాధి అని ఒక సిద్ధాంతం. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం కొన్నాళ్ళకి ఈ వ్యాధి ఆషాడభూతిలా మన శరీరంలో ప్రవేశించి, మనం పెట్టిన తిండి తిని, మన ఇంటి వాసాలే లెక్క పెట్టకుండా మనకి ఏదో ఒక విధంగా సహాయపడుతుందని ఒక ఆశ. ఇది మరీ ఆధారం లేని పేరాశ కాదు. సూక్ష్మజీవులు ప్రతివర్తితలకి ('మ్యూటేషన్స్'కి)

లోనయి మారుతూ ఉంటాయి. ఈ రకం జాతులే 'హాంగ్‌కాంగ్ ఫ్లూ', 'ఏష్యన్ ఫ్లూ' మొదలైనవి. చూశారా. ఇలా అపకారం చేసే వాటికి ఎత్తిపొడుపుగా ఆసియా ఖండపు పేర్లు. ఉపకారం చేసే సూక్ష్మజీవులేవైనా కొత్తవి కనపడితే వాటికి తప్పకుండా 'అమెరికన్' అనే విశేషణం తగిలించబడుతుందని ఒక ప్రబుద్ధుడు అంటూంటే విన్నాను. ఇందులో కొంత నిజం లేకపోలేదు. 'ఇండియా ఇంకు' అన్న మాట మొదట విన్నప్పుడు అది ఏ కరక్కాయ సిరా లోంచో తయారు చేసేరు కాబోలునని సంతృప్తి ఇంకా పూర్తిగా పడనే లేదు, ఈలోగా ఒక ప్రబుద్ధుడు ఉటంకించేడు అసలు కారణం. ఇక్కడ 'ఇండియా' అంటే 'నల్లటి' అని అర్థం. అసలే ఛాయ తక్కువని ఒక పక్కనుండి అదే పనిగా బాధ పడిపోయి లక్సు సబ్బు బిళ్ళని మనం మరొక పక్కనుండి అరగదీస్తూన్న సందర్భంలో ఈ రకం కబురు వింటే మనస్సు చివుక్కుమందంటే అనదూ?

23. రథ గజ తురగ పదాతులు

రోగ రక్షకశక్తిని మరొక కోణం నుండి పరిశీలిద్దాం.

ముందు తెల్ల కణాలు సూక్ష్మజీవుల వంటి పరకాయాలని ఎలా భక్షిస్తాయో చూద్దాం. తెల్ల కణాలలో అయిదు రకాలు ఉన్నాయని అనుకున్నాం కదా. ఇవి రక్త ప్రవాహంలో పడి తిరుగుతూ ఉంటాయి. ఈ అయిదు రకాల కణాలలో నూట్రోఫిల్లులు, ఇసనోఫిల్లులు, మోనోసైటులు కణభక్షకులు. నాలుగో రకం తెల్లకణం, బేసోఫిల్, కణభక్షకి కాదు కాని దేహాన్ని రక్షించడంలో ఇది యుద్ధభూమిలో వాడే మందు పాతర లాంటిది. ఇక పోతే అయిదవ రకం తెల్ల కణాన్ని లింఫోసైటు అంటారు. రోగరక్షక వ్యవస్థలో ఈ లింఫోసైటుకి చాల కీలకమైన పాత్ర ఉంది.

పైన చెప్పిన కణ సైన్యంలో పదాతులు ఎవరయ్యా అంటే నూట్రోఫిల్లులు, ఇసనోఫిల్లులు, బేసోఫిల్లులు. ఈ కణాల కణసారం ('సైటోప్లాసం') లో చిన్న చిన్న ఆవగింజలలాంటి రేణువులు ఉంటాయి. అందుకని వీటిని రేణు కణాలు ('గ్రేన్యులోసైట్'లు) అంటారు. ఈ రేణువులు నిజానికి మందుగుండు సామానుతో నింపిన బాంబుల లాంటివి. మిగిలిన రక్త కణాల లాగే ఈ రేణు కణాలు కూడ ఎముకలలోని మజ్జలో పుడతాయి. ఆరోగ్యవంతుడైన మగవాడి

శరీరంలో ఇవి రోజుకి 100 బిలియన్ల చొప్పున తయారయి, మజ్జలోనే బిలియన్ల కొద్దీ పొంచి ఉంటాయి. శరీరానికి సోకుడు తగలగానే ఇవి విరోధి మీదకి విరుచుకు పడతాయి. ఆ పోరాటంలో బిలియన్ల కొద్దీ చచ్చిపోతాయి.

సూక్ష్మజీవులు శరీరం లోనికి ప్రవేశించిన వెనువెంటనే నూట్రోఫిల్లులు రణరంగంలోకి దూకుతాయి. ఈ నూట్రోఫిల్లులు వాటి కూటపాదం ('సూడోపాడ్') ముందుకు జాపి, ఆ పాదంతో సూక్ష్మజీవిని – బొబ్బట్ల పూర్ణం చూట్టూ ఉండే పిండి తొడుగులా – అన్ని పక్కల నుండీ చుట్టుముట్టి ఒక గుళికలా తయారుచేస్తుంది. (సాలెపట్టులో చిక్కుకున్న ఈగని సాలెపురుగు దరిదాపు ఇదే విధంగా చుట్టబెడుతుంది. పద్మవ్యూహంలో అభిమన్యుడు ఇదే విధంగా చిక్కుకున్నాడు.) అప్పుడు ఈ గుళిక ఆ నూట్రోఫిల్ యొక్క కణకవచం నుండి పూర్తిగా విడిపోయి కణసారంలో చిన్న బుడగలా తేలియాడుతూ అదే కణసారంలో ఉన్న మన రేణుకణాల సన్నిధికి వచ్చి వాటిని తాకుతాయి. ఇలా తాకగానే ఈ బుడగలూ, ఈ రేణువులూ ఒక దానిలో ఒకటి లీనం అయిపోయి కొంచెం పెద్ద బుడగలా తయారవుతాయి. వెంటనే – శుక్రాచార్యుడి కడుపులోకి వెళ్ళిన కచుడిలా అనుకోండి – ఈ రేణుకణాలు ఆ బుడగ గర్భంలో పేలిపోయి తమలో ఉన్న రసాయనాలనీ, అజములనీ విడుదల చేస్తాయి. వీటి ధాటికి ఆ

సూక్ష్మజీవి చచ్చిపోతుంది. ఇలా ఒకొక్క నూట్రోఫిల్లు అయిదు నుండి ఏభై వరకు సూక్ష్మజీవులని చంపగలదు.

నూట్రోఫిల్లుల బలం వాటి జనాభా. బలవంతమైన సర్పం చలిచీమలకి చిక్కినట్లు, బలవంతమైన బేక్టీరియంలు ఈ నూట్రోఫిల్లుల దాడికి లొంగిపోవచ్చు. కాని ఎంతసేపని పోరాడుతాయి? కొంతసేపు పోరాడే సరికి నూట్రోఫిల్‌లో ఉన్న రేణుకణాల సరఫరా అయిపోతుంది. మిలటరీ వాళ్ళకి మందుగుండు సామాను ఎలాంటిదో నూట్రోఫిల్లులకి రేణుకణాలు అలాంటివి. కనుక రేణుకణాలు నిండుకోగానే నూట్రోఫిల్లుల రోజులు కూడ నిండుకుంటాయి.

మోనోసైటులు దాడి చేసే పద్ధతి మరో విధంగా ఉంటుంది. సూక్ష్మజీవులని ఎదుర్కొనే సమయంలో ఇవి – మన రామాయణంలో రాక్షసుల మాదిరి – పెద్దగా ఎదిగి పోయి మహాబక్షిణులు ('మేక్రోఫేజ్') గా తయారయి ఒకొక్కటి వందేసి సూక్ష్మజీవుల చొప్పున కబళించేయగలవు.

ఎప్పుడు ఎక్కడ సూక్ష్మజీవులు శరీరం లోపల ప్రవేశించేయో ఈ నూట్రోఫిల్లులకీ, మోనోసైట్లకీ ఎలా తెలుస్తుంది? ఈ సందర్భంలో వార్తాహరులు ఎవరు? సూక్ష్మజీవులు శరీరంలోకి ప్రవేశించి తామర తంపరగా వర్ధిల్లుతూ వాటి జీవన ప్రక్రియలో తయారయిన విష పదార్థాలని మన శరీరంలో విసర్జిస్తాయి. ఈ

లాతి పదార్థాల తాకిడితో మన శరీరంలోని కణజాలం 'హిస్టమీన్' అనే పదార్థాన్ని విడుదల చేస్తుంది. దీని ప్రభావం వల్ల కణజాలం వాచడం మొదలు పెడుతుంది. ఈ వాపు రక్తనాళాలకి కూడ వ్యాపిస్తుంది. అప్పుడు నాళపు గోడలు వ్యాకోచించి పెద్దవుతాయి. అంటే సాగుతాయన్న మాట. ఇలా సాగడంతో నాళపు కవచం పలచబారి ఆ కవచంలో ఉన్న అతి సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైన చిల్లులు సాగి కొద్దిగా పెద్దవవుతాయి. ఇలా పెద్దగా అయిన చిల్లుల గుండా రక్తనాళపు గోడలని అంటి పెట్టుకుని పాకుతూన్న తెల్ల కణాలు బయటికి జారుకుని కణజాలంలో ప్రవేశిస్తాయి. తెల్లకణాలతో పాటు రక్తంలో గడ్డ కట్టడానికి ఉపయోగపడే కారణాంశాలు కూడ కణజాలం మధ్యకి చేరుకుని, విషపూరితమవుతూన్న భాగం చుట్టూ ఒక గోడలా కట్టు కట్టేస్తాయి. ఇది ఇలా జరుగుతూ ఉండగా హిస్టమీన్ రక్తనాళాల లోనికి ప్రవేశించి మెదడుకి వార్తని అందజేస్తుంది. అప్పుడు మెదడు ఆ వార్తని ఎముకలలోని మజ్జకి చేరవేస్తే, మజ్జలో అంతవరకు నిద్రాణంగా ఉన్న న్యూట్రోఫిల్లులు మొదలైన కణాలు ఒకసారి తెప్పరిల్లి – 'హర హర మహాదేవ్' అనుకుంటూ కాకపోయినా – సమరానికి బయలుదేరుతాయి.

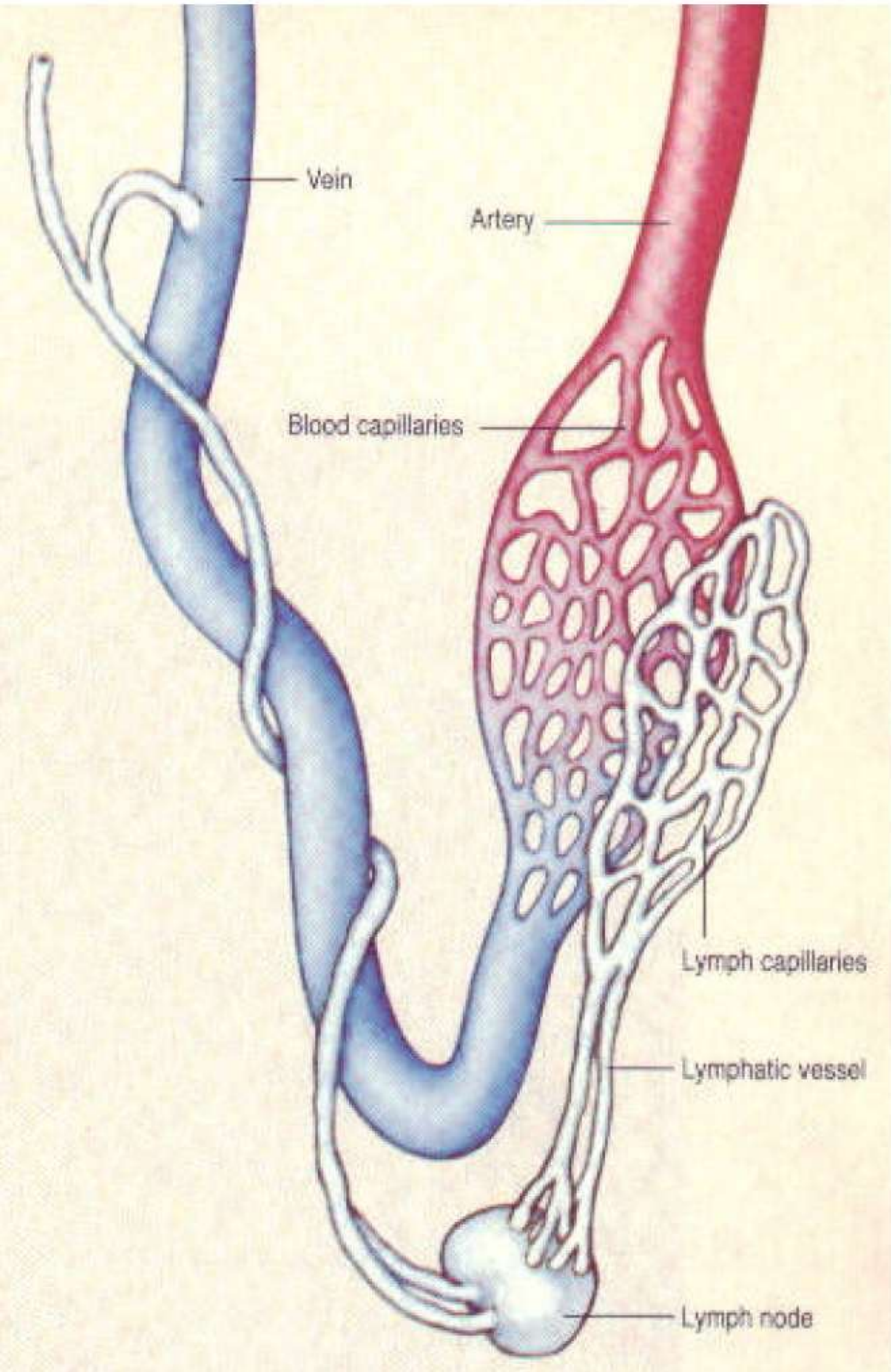
24. కచటతపలు

కణభక్షకులు ('ఫేగోసైటులు') ఇచ్చేది సాధారణ రక్షరేకు (లేదా, ఇంగ్లీషులో 'నాన్ స్పెసిఫిక్ ఇమ్యూ్యానిటీ') అంటే, దండెత్తుకొచ్చే వైరి ఎవరూ అన్న మీమాంస లేకుండా పిడుగుకి బియ్యానికి ఒకే మంత్రం వాడతాయి. ఇదొక్క రక్షణ కవచమే మనని రక్షించేదయితే ఈ పాటికి సూక్ష్మజీవులు మనకి 'ఫోటో కట్టేసి దండ వేసేసి' ఉండేవి. ఈ దుస్థితి రాకుండా మనని కాపాడే కణాలే శోషకణాలు ('లింఫోసైటు'లు). అందుకనే 'లింఫోసైటు'లు మనకి విశిష్ట రక్షకశక్తిని ('స్పెసిఫిక్ ఇమ్యూ్యానిటీ') ఇస్తాయని అంటారు.

రక్తంలో ఉండే తెల్ల కణాలలో దరిదాపు నాలుగో వంతు ఈ శోషకణాలే. సర్వసాధారణంగా ఈ లింఫోసైటులు రక్తప్రవాహంలో ఉండవు. ఇవి మన కణజాలంలో కణాల మధ్య ఉండే ప్రదేశంలో ఉన్న శోషరసంలో తిరుగాడుతూ ఉంటాయి. ఈ శోషరసాన్నే ఇంగ్లీషులో 'లింపు' అంటారు.

శరీరశాస్త్రం బాగా తెలియని వారికి ఈ లింపు గురించి గభీమని అర్థం కాదు. దీనికి ఒక చిన్న ఉపమానం చెబుతాను. ఒక ఇసుక పర్రలో వ్యవసాయం చేస్తున్నామని అనుకుందాం. ఇక్కడ ఈ ఇసుక రేణువులు మన శరీరంలోని

జీవకణాల లాంటివి. ఈ ఇసుక రేణువులకి ఆహారం అందించాలి. అందుకని గొట్టాల పద్ధతి మీద సాగునీరు సరఫరా చేసే ఏర్పాటు చేసేమనుకుందాం. ఈ ఉపమానంలో గొట్టాలకీ రక్తనాళాలకీ పోలిక అన్నమాట. నీరు గొట్టాలలోనే ఉంటే భూమికి పోషణ అందదు. అందుకని పెద్ద గొట్టాలనుండి కొమ్మలు, రెమ్మలు, చిలవలు, పలవలుగా చిన్న చిన్న గొట్టాలు అమర్చి నీటిని పొలం నాలుగు పక్కలకీ పంపుదాం. అయినా గొట్టాలలోని నీరు ఇసుక రేణువులకి ఇంకా అందదు. అందుకని పలవలుగా చీలి ఉన్న గొట్టాలకి చిన్న చిన్న చిల్లులు పెడదాం. ఈ చిల్లుల నుండి నీరు బయటకి స్రవించి ఇసుకని తడిపి ఆహారాన్ని అందజేస్తుంది. ఈ వ్యవహారం అదే పనిగా ఇరవై నాలుగు గంటలూ కానిస్తే పొలం అంతా వరదై పోతుంది కదా. (నిజానికి అసలు పొలాలు అంత సులభంగా వరద అయిపోవు. ఎందుకంటే కొంత నీరు ఇంకి పోతుంది, కొంత సూర్యుడి వేడికి ఆవిరి అయిపోతుంది.) కాని ఈ రకంగా శరీరంలోని రక్తం కేశనాళికల గోడల ద్వారా నిష్యందం ('డిఫ్యూజ్') అయినంత మాత్రాన వరదలు వస్తే ఎలా? అందుకని మన శరీరం ఏమి చేస్తుందంటే ఈ 'సాగు రక్తాన్ని' కూడదీసి, చిన్న పిల్ల కాలువల లాంటి మార్గాల ద్వారా 'పొలం' లోంచి బయటకి పారేలా చూస్తుంది.


Vein
Artery
Blood capillaries
Lymph capillaries
Lymphatic vessel
Lymph node

బొమ్మ: లింపు ప్రసరణ

ఈ ఉపమానంలో గొట్టాలు రక్తనాళాలు. గొట్టాలలో నీరు రక్తం. గొట్టాల నుండి బయటకి స్రవించి, కణజాలం మధ్య ఉండే వివర్ణమైన జలపదార్థం లింపు.

పొలం నుండి బయటకి పారే పిల్ల కాలువలు లింపు ప్రసరణ వ్యవస్థ. కనుక ఈ లింపుని శోషరసం (అంటే, అలసి పోయిన రక్తం అని అర్థం) అనడం తర్కబద్ధంగా ఉన్నట్లే అనిపిస్తోంది. ఆలోచిస్తే ఈ లింపుకి, ప్లాస్మాకీ, సీరమ్‌కి దగ్గర పోలిక ఉన్నట్లు అనిపించడంలేదూ?

లింపు ప్రసరణ రక్త ప్రసరణతో జరిగే ద్వంద్వ('డూయల్') ప్రసరణ. రక్తానికి గుండె అనే పంపు ఉంది కనుక ప్రసరణ సజావుగా సాగుతుంది. లింపుకి ఏ పంపూ లేదు. కనుక ఈ శోషరసం కండరాల కదలికని ఆధారంగా చేసుకుని నెమ్మదిగా పెళ్ళి నడకలు నడుచుకుంటూ ప్రవహించి అనుకూల పడినప్పుడు సిరలలో ఉన్న రక్త ప్రవాహంలో కలసిపోతుంది.

రక్తం లాగే లింపు కూడ లింపు నాళాలలో ప్రవహించినప్పుడు, మనకి ఏ వేలో తెగినప్పుడు రక్తం కనిపిస్తుంది కానీ లింపు ఎందుకు కనిపించదు? రక్తం ఎర్రటి

ఎరుపు అవడం వల్ల, శోషరసం రంగు లేకుండా నీళ్ళలా ఉండడం వల్ల రక్తం సమక్షంలో శోషరసం కంటికి ఆనదు.

లింఫోసైటులు చిన్న కణాలు. చూడడానికి చలాకీగా కనిపించవు. వీటిలో మందుగుండు సామాను పొట్లాలులా కట్టి ఉండవు. ఇవి లాతి కణాలని కబళించలేవు. అతిగా పెరిగిపోలేవు. ఫేగోసైటులు అలాకాదు. వీటిది ఏకైక లక్ష్యం. ఏ పొదలోనో పొంచివున్న హంతకుడిలా కాసుకుని ఉంటాయి. తనకి కావలసిన ఎర దొరకగానే దానిని చంపడమే లక్ష్యంగా పెట్టుకుంటాయి.

లింఫోసైటులు రెండు రకాలు: బి–లింఫోసైటులు లేదా టూకీగా బి–కణాలు, టి–లింఫోసైటులు లేదా టి–కణాలు. సూక్ష్మదర్శినిలో చూడడానికి ఒకేలా ఉంటాయి. కాని వాటి పాత్రలు వేర్వేరు. లటుకు, చిటుకులా ఒకదానికి మరొకటి మద్దత్తు ఇచ్చుకుంటూ ఒక జట్టులా పనిచేస్తాయి. బి–కణాలు ప్రతికాయాలని తయారు చేస్తాయి. ఈ తయారీ కూడ ముందుగా జరిగిపోదు. శరీరంలోనికి ప్రతిజని ప్రవేశించిన తర్వాత ఆ ప్రతిజనిని ఎదుర్కొనడానికి వీలైన ప్రతికాయాన్ని అప్పటికప్పుడు తయారు చేస్తుంది. మరొక విధంగా చెప్పాలంటే, ప్రతిజనుల ప్రేరణ లేకుండా ప్రతికాయాలు తయారుకావు. మన రక్షక వ్యవస్థ యొక్క అమ్ములపొదిలో ఈ ప్రతికాయాలు మంత్రించిన అస్త్రాల లాంటివి.

మంత్రించిన అస్త్రం ఎవరిని ఉద్దేశించి ఒదిలితే వారినే వెంటాడి చంపుతుంది. అలాగ ఈ ప్రతికాయాలు ఎవరిని ఉద్దేశించి తయారు చెయ్యబడ్డాయో వారి మీదే పనిచేస్తాయి.

ఈ ప్రతికాయాలు కణాలు కావు; ఇవి ప్రాణ్యపు బణువులు. కనుక ఫేగోసైట్లు, లింఫోసైట్లుకి మల్లే ఇవి పాకురుకుంటూ యుద్ధరంగంలోకి ప్రవేశించలేవు. వీటిని రక్తప్రవాహం కాని లింఫు ప్రవాహం కాని యుద్ధరంగం లోనికి తీసుకెళ్ళాలి.

ఇక టి–కణాల సంగతి చూద్దాం. టి–కణాలు మూడు రకాలు. ఇవి కూడ మంత్రించిన అస్త్రంలా ఏ సూక్ష్మజీవి మీద ఉద్దేశించబడిందో ఆ సూక్ష్మజీవి మీదే పని చేస్తాయి. కాని ఈ టి–కణాలు ప్రతికాయాలని సృష్టించవు. కొన్ని ఆగంతుకుల మీదికి దుమికి వాటి మీద రసాయనాలని జల్లి చంపేస్తాయి. (పత్తేదార్ అరీందమ్ మీదకి జూమీలియా ద్రావకం జల్లినట్లు. ఈ వత్తేదారు ఎవరో తెలియకపోతే వాడే వీడు, నేనే, కాలూరాయ్ అన్న అపరాధ పరిశోధక నవలలు సంపాదించి చదవండి.) రెండో రకం టి–కణాలు బి–కణాలకి సహాయంచేసి, బి–కణాలచేత ప్రతికాయాలని సృష్టింపజేస్తాయి.

మూడో రకం టి–కణాలు చాల ప్రత్యేకమయినవి. దీనికి ఒక ఉపమానం చెబుతాను. శత్రువుల బారినుండి దేశానికి రక్షణ కావాలంటే మంచి సైన్యం ఉండాలి. కాని సైన్యం మరీ బలవంతమైపోతే ఆ సైనికులే రాజు మీద తిరగబడి, రాజుని ఖైదులో పెట్టేయవచ్చు కదా. ఇదే పాకిస్థాన్ లో మొన్నమొన్నటి వరకు జరిగిన తంతు. ఇటువంటి ప్రమాదం రాకుండా ఉండాలంటే పాలకవర్గం ఒక గూఢచారి దళాన్ని నియమించుకోవాలి.(ఇది చాణక్య నీతిలో ఉంది.) ఇదే విధంగా మన శరీరాన్ని రక్షించే రక్షకదళం మరీ పెట్రేగి పోయి, తనవారు, పరాయివారు అన్న విచక్షణ లేకుండా అందరినీ ఎదిరించి పొట్టన పెట్టుకునే ప్రమాదం ఉంది కదా. అందుకని రక్షక దళాన్ని నియంత్రించే బాధ్యత ఈ మూడో రకం టి–కణాలది. ఏ పదార్థం అయినా బి–కణాలని కాని, టి–కణాలని కాని రెచ్చగొట్ట గలిగిందంటే ఆ పదార్థాన్ని ప్రతిజని ('ఏంటీజెన్') అంటారు. సూక్ష్మజీవులు, 'బేతవిషాలు' (బేక్టీరియాల చే తయారు కాబడ్డ విషాలు లేదా 'టాక్సీన్'లు), చచ్చిపోయిన కణజాలాలు, బతికి ఉన్న కణజాలాలు, పుప్పొడి వంటి వృక్షసంబంధమైన పదార్థాలు, ఆంగిక రసాయనాలు, అనాంగిక రసాయనాలు, ఇలా ఎన్నో ప్రతిజనులు ఉన్నాయి.

ఉదాహరణకి సూక్ష్మజీవులనే తీసుకుందాం. వీటిలో కొన్ని రకాలు మనకి తెలుసున్న ప్రతిజనులన్నిటిలోకి ఎక్కువ ప్రాణాంతకమైనవి. టి కణకవచాల మీద ఒక రకం చక్కెరలు (హిమోగ్లోబిన్ కవచం మీద ఉన్నట్లే), ప్రాణ్యాలు ఉంటాయి. కణకవచం మీద ఉన్న ఈ గుర్తులు మన వేలి ముద్రల లాంటివి. పులి శరీరం మీద చారల లాంటివి. పులి చారలని చూసి, మూతి మీద ఉండే మీసాలని చూసి వాటి పాద ముద్రలని చూసి నిపుణులు వాటిని గుర్తు పట్టేయగలిగినట్లే, వేలిముద్రలని చూసి దొంగెవరో, దొరెవరో పోలీసులు గుర్తు పట్టేసినట్లే, కణకవచం మీద ఉన్న ప్రాణ్యాలనీ, చక్కెరలనీ చూసి ఆ బేక్టీరియం అస్మదీయుడో, తస్మదీయుడో మన శరీరంలోని ఈ మూడో రకం టి–కణాలు గుర్తు పట్టేయగలవు.

ఈ బి–కణాల గురించి, టి–కణాల గురించి ఇంకా చాల చెప్పుకోవచ్చు కానీ గ్రంథ విస్తరణ భీతి వల్ల ఇప్పటికి ఆపు చేస్తాను.

బేక్టీరియా జాతి సూక్ష్మజీవుల మీద బ్రహ్మాస్త్రంలా పనిచేసే మందు బి–కణాల చేత సృష్టించబడ్డ ప్రతిజనులే. ఈ ప్రతిజనులు రక్తప్రవాహంలో ఉన్న ఒక రకం ప్రాణ్యాలు. ఇలా రక్తప్రవాహంలో ఉండే ప్రతిజన ప్రాణ్యాలని గామా గ్లాబ్యులిన్‌లు అంటారని ఇదివరకు ఒకసారి చెప్పేను. అప్పుడు వీటి వ్యవహారం మనకి అర్థంకాలేదు కనుక వీటి ముందు కచటతపల లాంటి ప్రత్యయాలు తగిలించి

వీటిలో ఒకదానిని గామా గ్లాబ్యూలిన్ అన్నాం. ఇప్పుడు వీటి కథా, కమామీషు కొంత అర్థం అయింది కనుక, వీటిని రక్షక గ్లాబ్యులిన్‌లు ('ఇమ్యునోగ్లాబ్యులిన్') అందాం.

కొంతమంది దురదృష్టవంతుల (వీరు మగ పిల్లలే అవడం గమనించదగ్గ విషయం) శరీరంలో ఈ గామా గ్లాబ్యులిన్ తయారు కాదు. రక్షరేకు లేని ఈ పిల్లలు సూక్ష్మజీవుల దాడికి తట్టుకోలేక, పూర్వపు రోజులలో అయితే చీటికీ మాటికీ రోగగ్రస్తులయి చచ్చిపోయేవారు. ఈ రోగాన్ని 'అగామా గ్లాబ్యులీ నేమియా' అంటారు. దీని వర్ణక్రమం మరొక్క సారి మననం చేసుకుందాం. 'ఏమియా' అన్న ప్రత్యయంతో అంతం అయే పేర్లన్నీరక్తంలో ఉండే రోగ లక్షణాన్ని చెబుతాయన్ని సూత్రం ఈ పాటికి మనకి కరతలామలకం. 'అ' అంటే సంస్కృతంలో వలెనే 'కాదు' అని కాని 'లేదు' అని కాని అర్థం. 'అగామాగ్లాబ్యులిన్' అంటే గామా గ్లాబ్యులిన్ లేక పోవడం. ఎక్కడ లేక పోవడం? రక్తంలో. ఇలా రక్తంలో లేక పోవడం ఒక దోషం కనుక ఈమాటకి చివర '–ఈమియా' చేర్చితే 'అగామా గ్లాబ్యులీ నేమియా' అనే పేరు వచ్చింది.

ఈ రక్షక గ్లాబ్యులిన్లు అయిదు రకాలు. ఈ అయిదింటికి రక్షక గ్లాబ్యులిన్–ఎ, రక్షక గ్లాబ్యులిన్–డి, రక్షక గ్లాబ్యులిన్–ఇ, రక్షక గ్లాబ్యులిన్–జి,

రక్షక గ్లాబ్యులిన్–ఎమ్ అని పేరు పెట్టేరు. చూశారా! ఎంత ఇంగ్లీషు అయినా ప్రతీదానికి పేరు పెట్టే ఓపిక సన్న గిల్లగానే వీళ్ళూ ఏబీసీడీ పేర్ల పద్ధతి ఎలా వాడేస్తున్నారో!

25. అలవాటులో పొరపాటు

'ఆగామా గ్లాబ్యులీ నేమియా' దురదృష్టవంతులకే వస్తుంది, మన లాంటి మంచి వాళ్లకి ఎందుకు వస్తుందని అనుకున్నాం కదా. కాని యుద్ధం కోసం తరలి వెళ్ళే సైనికుల బూటు కాళ్ళ కింద కొందరు సామాన్యులు నలిగిపోవడం అప్పుడప్పుడు జరుగుతూ ఉంటుంది. అలాగే మనం ఎంతమంచి వాళ్ళమని అనుకున్నా అప్పుడప్పుడు మన శరీరాన్ని రక్షించడానికని సృష్టించబడ్డ రక్షక వ్యవస్థ మన శరీరాన్నే ఎదుర్కొంటుంది. ఆ పరిస్థితులలో వచ్చే రోగాలలో ఎలర్జీ ఒకటి. లేదా, ఈ ఉపమానం నచ్చని వారికి మరొక విధంగా చెబుతాను. రెండు పోరాడుతూన్న ఏనుగుల పాదాల కింద ఎలుకలు పడి నలిగిపోయినట్లే సూక్ష్మజీవులూ, తెల్లకణాలూ పోరాడుతూ ఉంటే ఆ పోరాటం వల్ల చెలరేగిన 'ధూళికి' వచ్చే రోగమే ఎలర్జీ. ఈ మాటని తెలుగులో 'పడకపోవడం' అంటాం.

మనందరికీ పరిచయం ఉన్న ఎలర్జీలు చాల ఉన్నాయి. కొందరికి గుడ్లు పడవు. కొందరికి పాలు పడకపోవచ్చు. ఇలా ఒకొక్కరికి ఒకొక్క వస్తువు పడకపోవచ్చు. పడక పోవడం అనేది రకరకాలుగా ప్రస్ఫోటనం అవవచ్చు. కొందరికి పిల్లి దగ్గరగా వస్తే అదే పనిగా తుమ్ములు వస్తాయి. కొందరికి వేరుశనగ

గింజలు తింటే ఒళ్ళంతా దద్దురులు ఎక్కిపోతుంది. కొందరికి కొన్ని రకాలు రొయ్యలు తిన్నప్పుడు కళ్ళు, నోరు, గొంతుక అన్నీ వాచిపోయి, ఊపిరి సలపక ప్రాణం పోయినంత పని అవుతుంది. తేనెటీగలు కుట్టినప్పుడు కొంత మందికి ఇదే విధంగా జరుగుతుంది. మరి కొందరికి ప్రాణం పోయినా పోతుంది.

'టాగోర్ నా ఎలర్జీ' అని శ్రీశ్రీ ఒక వ్యాసం రాసేరు. 'చలం నా ఎలర్జీ' అనే వాళ్ళు కూడ కొందరున్నారు.

ఉబ్బసం ఒక రకమైన ఎలర్జీ. ఊపిరి తిత్తులలో కణజాలం వాచటం వల్ల ఎగ ఊపిరి రావడం, చాతీలో గురక, దగ్గు ఇవన్నీ ఉబ్బసం లక్షణాలు. ఒక్క అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాలలో ప్రతి ఏటా దరిదాపు 15 మిలియనుల మంది ఉబ్బసంతో బాధ పడుతున్నారుట.

కొందరికి వసంత కాలంలో గాలిలో ఉండే పుప్పొడి రేణువులకి తుమ్ములు వస్తాయి. ముక్కు దిబ్బడ వేస్తుంది, లేదా ముక్కు నుండి నీటి వంటి స్రావం కారుతుంది. కళ్ళు, నోరు దురద వేయడం, జలుబు చేసినట్లు ఉన్నా అది జలుబు కాకపోవడం మొదలైన లక్షణాలని ఇంగ్లీషులో 'రీనైటిస్' అని అంటారు. ఐటిస్ అంటే వాపు. రీనైటిస్ అంటే ముక్కు రంధ్రాలలో వాపు. దీనిని అమెరికాలో 'హే ఫీవరు' అని కూడ అంటారు. ఒక్క అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాలలో ప్రతిఏటా

దరిదాపు 33 మిలియనుల మందిని ఈ 'రీనైటిస్' బాధిస్తున్నాదిట. తొండ ముదిరి ఊసరవెల్లి అయినట్లు ఈ రీనైటిస్ ముదిరితే కపోలంలో చెక్కిళ్ళ కిందా, కనుబొమల కిందా ఉండే ఖాళీ రంధ్రాలలోని కణజాలం కూడ వాచుతుంది. అప్పుడు ఇది 'సైనుసైటిస్' అవుతుంది.

ఈ రకం జబ్బులకి కారణం ఈ మధ్యనే, అంటే గత ఇరవై ఏళ్ళలోనే, అర్థం కాజొచ్చింది. కొన్ని కొన్ని పదార్థాలు మన శరీరంలోనికి వెళ్ళినప్పుడు (అసంకల్పంగా గాలి పీల్చడం వల్లనో, బుద్ధి పూర్వకంగా నోట్లో పెట్టుకోవడం వల్లనో, ప్రమాద వశాత్తూ రక్తంలోకి ఎక్కించడం వల్లనో) మన శరీరం ఆ పదార్థాలని శత్రుగణంగా భ్రమించి, యుద్ధరంగంలోకి దూకుతుంది. ఈ దూకుడుతనాన్నే ఇంగ్లీషులో 'ఎలర్జిక్ రియాక్షన్' అంటారు. నిజానికి ఒక పుప్పొడి రేణువు లోపలికి వెళ్ళినంత మాత్రాన ప్రమాదం ఏముంటుంది? కాని అప్రమత్తతతో ఉన్న సైనికులు 'ఊఁ' అంటే ఉలిక్కి పడ్డట్టు, అప్రమత్తతతో ఉన్న శరీరం గభీమని కంగారు పడి ప్రమాదం లేకపోయినా యుద్ధానికి సన్నద్ధమవుతుంది. అదే ఎలర్జీ.

ఈ రకం ఎలర్జీలు ఉన్న వారి రక్తంలో ఇమ్యునోగ్లాబ్లిన్ – ఇ ప్రతికాయాల మట్టం చాల ఎక్కువగా కనిపిస్తుంది. ఈ మట్టం సాధారణంగా కనిపించే విలువ

కంటె పదింతల నుండి నూరింతల వరకు ఉంటుంది. ఎలర్జీ కలుగజేసే పదార్థం ('ఎలర్జెన్') శరీరంలో ప్రవేశించగానే వాటితో పోరాడడానికి మన శరీరం తయారు చేసిన సేనా దళమే ఈ ఇమ్యునోగ్లాబ్లిన్–ఇ ప్రతికాయాలు. ఈ సందర్భంలో ఈ ప్రతికాయాలని 'రియేజిన్'లు అంటారు.

ఎలర్జీని కలగజేసే పదార్థం శరీరంలో ప్రవేశించడానికి సూక్ష్మజీవులు శరీరంలో ప్రవేశించడానికీ తేడా ఏమిటి? నిజానికి తేడా ఏమీ లేదు. రెండూ పరాయి పదార్థాలే. ఒకటి హాని చెయ్యని అమాయకపుది. ఒకటి ప్రాణాంతకమైనది. కాని అప్పుడప్పుడు ఈ తేడా తెలియక పరాయి వస్తువును చూడగానే మన శరీరం ప్రకోపిస్తుంది.

ఈ ప్రకోపన కార్యక్రమం ఎలా జరుగుతుందో కొంచెం విశదంగా పరిశీలిద్దాం. ఉదాహరణకి ఒక పుప్పొడి రేణువుని పీల్చేమనుకుందాం. వంశపారంపర్యంగా సంక్రమించిన కొన్ని తత్వ భేదాల వల్ల కొందరికి ఈ పుప్పొడి పడదు. పడదంటే మరేమీ కాదు. వీరి శరీరాలలోని యుద్ధ యంత్రాంగం ఈ పుప్పొడిని చూసి ఏ రోగం కలుగజేసే సూక్ష్మజీవో అని భ్రాంతి పడి వెంటనే యుద్ధానికి సిద్ధం అవుతుంది.

సిద్ధం అవడం అంటే వెంటనే 'ఇమ్యునో గ్లాబ్యులిన్–ఇ'ని తయారు చెయ్యడం.

నిరపాయమైన పుప్పొడి రేణువులని చూసి శరీరం ఎందుకు ఇలా ఉలిక్కి పడుతుందో మనకి ఇంకా పరిపూర్ణంగా అర్థం కాలేదు. ఒక సిద్ధాంతం ఏమిటంటే పూర్వం, పరిశుభ్రమైన నీటి వనరులు పూజ్యం అయిన రోజులలో, మన శరీరం పదే పదే పరాన్నభుక్కుల దండయాత్రకి గురి అయి వాటి బారి నుండి మనని రక్షించడానికి ఈ ఇమ్యునోగ్లాబ్యులిన్–ఇ ని తయారుచెయ్యడం నేర్చుకుని ఉండుంటుంది. ఆ అలవాటు ప్రకారం పుప్పొడి రేణువులని చూసి పొరపాటు పడుంటుంది అని ఒక సిద్ధాంతం.

ఎలర్జీలు వంశపారంపర్యంగా వచ్చే జబ్బులని కొందరు అంటారు. అలాగని కర్మ సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించి జీవితాంతం బాధ పడలేము కదా. అందుకని ఎలర్జీతో బాధపడేవారికి కొన్ని గోసాయి చిట్కాలు చెబుతారు. టూకీగా అవి ఇవి. పడని వస్తువులని తినడం మానెయ్యడం. (పిల్లి పడక పోతే పిల్లిని పెంచడం మానెయ్యడం.) ఇది మొదటి పద్ధతి. కాని గాలి పీల్చడం మానెయ్యలేము కదా! కనుక పుప్పొడి పడక తుమ్ములు వస్తే ఎలర్జీలో నైపుణ్యం ఉన్న వైద్యుణ్ణి సంప్రదిస్తే మంచిది. డాక్టర్లు మాత్రం దేవుళ్ళా? వాళ్ళు మాత్రం ఏమిటి చెయ్యగలరు? కనీసం

ఏ వస్తువు పడడం లేదో పరీక్ష చేసి చెప్పగలరు. టీకాల పద్ధతి మీద ఆ పడని వస్తువుని చూడగానే శరీరం హడలి పోకుండా చెయ్యగలరు. కాని ఈ ఎలర్జీని అదుపులో పెట్టే బాధ్యత మనదే.

ప్రస్తుతానికి ఇదీ యదార్థ స్థితి. రోజురోజుకీ ఈ పరిస్థితి బాగు పడుతూనే ఉంది. బాల్యం నుంచి క్రమశిక్షణతో, నిష్టతో సత్యశోధన చేసినా ఈ మహాసాగరాన్ని ఈదడానికి ఒక జీవితకాలం సరిపోదు. కనుక ఈ రోజులలో శాస్త్రీయ పరిశోధనకి అర్థబలం, సంఘీభావం – రెండూ చాల అవసరం. రెండూ కూడ మన దేశంలో పూజ్యం. అందుకనే ఈ మహాసాగరాన్ని చిత్రించడానికి ప్రయత్నించిన ఈ చిన్న పుస్తకంలో భారతీయుల పేర్లు రెండే రెండు చోట్ల కనిపిస్తాయి. గడ్డి పరకలు కూడ వెంటిగా ఏర్పడి మదపుటేనుగును బంధించినట్లే బీద దేశం అయిన భారత దేశం కూడ పురుష ప్రయత్నం మీద భావిలో ఉన్నత శిఖరాలని అందుకోగలదనే ఆశిద్దాం.

“ఉద్యోగినం పురుషసింహం ఉపైతి లక్ష్మిః”

ప్రయత్నించే పురుషశ్రేష్టుడినే సంపద వరిస్తుంది.

***

క్లిష్ట పదార్థాలు

1. అంతర్జాలం, n. Internet;

2. అజం, n. enzyme;

3. అజస్ర సరఫరా, n. direct supply;

4. అణువు, n. atom;

5. అన్వేషణ యంత్రం, n. search engine;

6. ఆక్సీకరణ, n. oxidation;

7. ఆగర్భ, n. congenital;

8. ఆటలమ్మ, n. chickenpox;

9. ఆమ్లం, n. acid;

10. ఆమ్లజని, n. oxygen;

11. ఆల్కహాలు, n. alcohol; ethyl alcohol;

12. ఉబ్బసం, n. asthma;

13. ఉత్తేజకం, n. hormone;

14. ఉష్ణరక్తపు జంతువులు, n. warm-blooded animals;

15. ఎర్ర కణాలు, n. red cells; red blood cells; erythrocytes;

16. ఏకకం, n. unit;

17. ఐర, n. fluid;

18. కందెన చమురు, n. lubricating oil;

19. కటకం, n. lens;

20. కణం, n. cell

21. కణబక్షకులు, n. phagocytes;

22. కణసారం, n. cytoplasm;

23. కణార్ణవం, n. cytochrome;

24. కణిక, n. nucleus;

25. కణికరహిత కణాలు, n. corpuscles;

26. కర్బనోదకం, n. carbohydrate;

27. కారణాంకం, n. factor; factor in a mathematical sense;

28. కారణాంశం, n. factor; factor in a biological sense;

29. కాలేయం, n. liver;

30. కూటపాదం, n. pseudopod;

31. కృత్రిమ రక్తం, n. artificial blood;

32. కొవ్వు, n. fat; lipid;

33. కోడి కునుకు, n. power nap;

34. క్షారం, n. alkali;

35. క్షీరదం, n. mammal;

36. క్షీరోజు, n. lactose;

37. గస్తీ, n. patrol;

38. గలని, n. filter;

39. గ్రహీత, n. receiver;

40. గోరోజనం, n. lipid; fat;

41. గోసూచికం, n. cowpox;

42. ఘనపరిమాణం, n. volume; volumetric measure;

43. జనక స్థానం, n. source;

44. జన్యువు, n. gene;

45. జన్యు ముద్ర, n. gene map;

46. జీవ విషం, n. toxin; poison produced by living things;

47. తాంతవం, n. fibrin;

48. తాంతవజని, n. fibrinogen;

49. తాంతవ జీర్ణమాల, n. fibrinopeptide;

50. తెల్ల కణాలు, n. white cells; white blood cells; leukocytes;

51. దహనం, n. combustion;

52. దాత, n. donor;

53. ధమని, n. artery;

54. ధూసర పదార్థం, n. grey matter (of the brain);

55. నత్రజని, n. nitrogen;

56. నవాంశ, n. amine group;

57. నవామ్లం, n. amino acid;

58. నిండు రక్తం, n. whole blood;

59. నేలమాళిగ, n. basement;

60. పక్క గొలుసు, n. side chain;

61. పచ్చ కామెర్లు, n. obstructive jaundice; hepatitis-B;

62. పతకం, n. locket;

63. పరంజా, n. scaffolding;

64. పరభుక్కి, n. parasite;

65. పరిమాణం, n. size;

66. పళ్ళెరాలు, n. platelets; thrombocytes;

67. ప్రతికూలత, n. disadvantage;

68. ప్రతిజని, n. antibody;

69. ప్రతివర్తిత, n. mutation;

70. పాచక జలం, n. water of metabolism;

71. ప్రాణ్యం, n. protein;

72. ప్రావృతం, n. envelope;

73. పిండిపదార్థాలు, n. starches; carbohydrates;

74. పీచు, n. fiber;

75. పుట్టుపుట, n. home page;

76. పెద్ద కేలరీ, n. kilo calorie; 1000 calories; Calorie;

77. పేత, n. prickley heat;

78. ప్లీహం, n. spleen;

79. ఫలదీకరణం, n. fertilization;

80. ఫలోజు, n. fructose;

81. బంగీ, n. parcel;

82. బణుభారం, n. molecular weight;

83. బణువు, n. molecule;

84. బహుజీర్ణమాల, n. polypeptide chain;

85. బిడ్డసంచి, n. placenta;

86. బేతవిషం, n. toxin; poison produced by bacteria;

87. భాస్వరం, n. phosphorous;

88. భూతబ్బల్లులు, n. dinosaurs;

89. మజ్జ, n. marrow;

90. మధుజని, n. galactose;

91. మరకట్టు, n. brake;

92. మర్దనాలు, n. rubbing alcohol; isopropyl alcohol;

93. మసూచికం, n. smallpox;

94. మహాబక్షిణి, n. macrophage;

95. మహామారి, n. epidemic;

96. మాంసకృత్తులు, n. proteins;

97. మూత్రం, n. urine;

98. మూత్రిక, n. urea;

99. రంజన ద్రవ్యం, n. dye stuff;

100. రక్తచందురం, n. hemoglobin;

101. రక్తపు పోటు, n. blood pressure; high blood pressure;

102. రక్తపులేమి, n. anemia;

103. రక్షరేకు, n. immunity;

104. రసాయన చికిత్స, n. chemotherapy;

105. రసి, n. plasma; blood plasma;

106. రేఖాగణితం, n. geometry;

107. రేణుకణం, n. granulocyte;

108. లంకె, n. link;

109. లాతి, adj. outside; foreign;

110. వాతనియంత్రణ, n. air conditioning;

111. వారసవాహిక, n. chromosome;

112. వ్యాజస్తుతి, n. irony;

113. విద్యుదావేశం, n. electrical charge;

114. విశిష్ట తాపం, n. specific heat;

115. విషం, n. poison;

116. విసరణ, n. diffusion;

117. విలోకనాంకం, n. reading;

118. శకలం, n. ion;

119. శక్తి, n. energy;

120. శతాంశం, n. percentage;

121. శాతం, n. percent;

122. శీతల రక్తపు జంతువులు, n. cold-blooded animals;

123. శోషరస బొడిపెలు, n. lymph nodes;

124. సంభావ్యత, n. probability;

125. సరీసృపాలు, n. reptiles;

126. స్తరం, n. layer;

127. సాకార ధాతువులు, n. formed elements; elements with a shape;

128. సాధారణ రక్షరేకు, n. nonspecific immunity;

129. సార్వజనిక, adj. universal;

130. సిర, n. vein;

131. సూక్ష్మజీవి, n. micro organism;

Index

అంతర్జాలం, 2, 9, 247
అజం, 153, 247
ఆటలమ్మ, 221, 247
ఉత్తేజకం, 247
ఉబ్బసం, 241, 247
ఎనీమియా, 77, 83, 84, 86, 87, 121
ఎన్నెమ్మ, 203
ఏకకం, 150, 248
ఐర, 169, 248
కణబక్షకులు, 248
కణసారం, 226, 248
కణార్ణవం, 79, 81, 248
కణిక, 54, 175, 248
కర్బనోదకం, 145, 248
కారణాంకం, 248
కారణాంశం, 88, 126, 182, 189, 209, 248
కార్బానిక్ ఏసిడ్, 141, 142, 143
కాలేయం, 82, 83, 149, 152, 161, 248
కృత్రిమ రక్తం, 131
కేన్సరు, 89
కొవ్వు, 26, 249
కోయాక్సిమీటరు, 71
క్షీరోజు, 147, 249
గలని, 249
గోరోజనం, 249
గోసూచికం, 215, 249
గ్రే మేటర్, 26
తాంతవం, 176, 178, 249
తాంతవజని, 126, 177, 178, 249
ధమని, 104, 250
ధూసర, 26, 27, 250
నత్రజని, 56, 59, 64, 135, 137, 140, 157, 161, 250
నవాంశ, 157, 250
నవామ్లం, 250
పచ్చ కామెర్లు, 83, 250

పళ్ళెరాలు, 52, 103, 173, 174, 175, 180, 181, 251
పిండిపదార్థాలు, 251
పిత్త రంజనం, 82
పైత్యపు బెడ్డలు, 83
ప్రతిజని, 234, 236, 251
ప్రాణ్యం, 48, 117, 145, 153, 160, 162, 221, 251
ప్రావృతం, 251
ప్లీహం, 251
ఫోలిక్ ఏసిడ్, 88
బణుభారం, 55, 251
బణువు, 55, 56, 58, 59, 68, 78, 91, 146, 147, 158, 251
బొంబాయి, 87, 89
భాస్వరం, 169, 252
మధుజని, 153, 154, 162, 252
యల్లాప్రగడ సుబ్బారావు, 90, 93, 216
యుశదం, 141
రక్తచందురం, 56
రక్తదానం, 122
లంకె, 146, 156, 189, 197, 253
లాతి, 99, 100, 114, 229, 234, 253
లూసీ విల్లిస్, 87, 89
వాతనియంత్రణ, 253
వారసవాహిక, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 253
విలియమ్ హార్వే, 104
విలోకనాంకం, 71, 253
విశిష్ట తాపం, 37, 38, 253
విసరణ, 48, 139, 253
శకలం, 75, 142, 143, 164, 165, 179, 181, 182, 253
శిశిరోపచారి, 124
సయనైడు, 71, 72
సరీసృపాలు, 30, 254
సిర, 61, 149, 160, 254
సూక్ష్మజీవి, 100, 228, 235, 254
స్తరం, 45, 254

About Author:

Reference: http://www.bhaavana.net/telusa/may97/0074.html

Sri Vemuri Venkateswara Rao was born in Chodavaram, Visakhapatnam Zilla, Andhra. His native place is Tuni of East Godavari district.

He attended the S.R. High School at Tuni and was a student of the Hindu College, Machilipatnam (1952). Sri Vemuri was student of the Govt. Engineering College, Kakinada (1954) (Jawaharlal Nehru Technical University or JNTU) and obtained his B.E. degree in 1958. He graduated from the University of Detroit, Detroit, MI in 1961 with M.S.. Sri Vemuri became Dr. Vemuri after successful completion of his doctoral work at the University of California, Los Angeles, California in 1968. Hoc tempore, Dr. Vemuri is a professor of applied science and engineering at the University of California, Livermore, California. His specializations (technically speaking) are electrical engineering and computer science.

His knowledge and expertise are not limited to his specializations and diplomas. In a nut shell Dr. Vemuri is a true

philosopher and scientist. He is a real doctor of philosophy. One can discuss any aspect of any branch of science with him. He is receptive and every time during the discussion, Dr. Vemuri sheds new light on the topic. On the contrary to his expert discussions or opinions, Dr. Vemuri is modest – if he does not know, he simply admits that he does not know and in addition he requests the answer or possible answer. There is no discipline of sciences he did not touch, study, and write on. From atom to Zygnema, Dr. Vemuri studied, understood, and wrote popular science articles for the common man, in both English and Telugu. His command over Telugu language is exceptional. There is no yardstick available to measure his depth of understanding of Telugu language and sciences. Tens of thousands of miles away from the Andhra Desa, here in the US, Prof. Vemuri is toiling to not only preserve Scientific Writings in Telugu but also to nurture them. He wrote ~~an article~~ in Telugu on computers (called kampyooTerlu, published in the Telugu Bhasha Patrika, October 1971, volume 1, issue 4). Even a person who does not know what computers do mean and who knows manageable English can easily understand the subject matter through Prof. Vemuri's article on computers in Telugu. One should read his book called "jiivarahasyam" in Telugu (aimed at high school or college level students) and should discover this versatile genius. This book explains how life arose out of inanimate matter in simple Telugu.

Dr. Vemuri never uses pedantic Telugu in his scientific writings. On the other hand he has unique stylistic elegance and his Telugu is sweet and lucid. One can notice a very striking feature of Dr. Vemuri - he is a specialist among his equals but a generalist among average individuals.

To mention his academic and profession achievements, he has so far published 100 technical papers and 5 technical books in English, such as, (1) Modeling of Complex Systems, Academic Press, NY (1978); (2) Digital Computer Treatment of Partial Differential Equations (with Walter J. Karplus), Prentice Hall, Englewood Cliffs, JN (1981); (3) Artificial Neural Networks : Theoretical Concepts, CS Press of IEEE, Los Alamos, CA (1989); (4) Artificial Neural Networks : Concepts and Control Applications, CS Press of IEEE, Los Alamos, CA (1992); and (5) Artificial Neural Networks : Time Series and Forecasting, CS Press of IEEE, Los Alamos, CA (1993). It is unperceivable and unimaginable for an ordinary person to think about writing articles on Atherosclerosis for common man while the person's academic background is the opposite pole, like engineering. But Dr. Vemuri is accomplished in succeeding in his scientific endeavors as well as in popular science writing in both English and Telugu.

In the past it was only possible for the well-known botanist, Prof. Jillella Venkatewarulu and famous meteorologist, Prof. Varanasi Parvati Subrahmanyam of Andhra University to carry out their scientific research and publish scientific writings in

both English and Telugu. Now, Prof. Vemuri, is in that list. While reading Prof. Vemuri's scientific writings in Telugu, one will be reminded of Vasantarao Venkatarao, Jammi Koneti Rao, and Kodavatiganti Kutumbarao.

~~The vacuum created after the~~ sudden discontinuation of ~~scientific writing publications in Telugu~~ was filled by Dr. Vemuri. ~~"rasagamdha'ya ras'yanam", another~~ book in Telugu written by ~~Dr. Vemuri, is aimed at high school~~ or college level students and ~~this book explains the chemistry of~~ household substances like ~~sugars, fats, vitamins, alcohols, etc.~~

The greatest achievement of Dr. Vemuri (a result of herculean task and indigatiguable tenacity) is his English-Telugu/Telugu-English Technical Dictionary for translators, journalists, and science students. This dictionary is a rare gem in Telugu literature. Dr. Vemuri worked for over 20 years to bring out these dictionaries. These are excellent resource materials for writers of scientific writings in both Telugu and English. These dictionaries are unforgettable gifts to Telugu people - Prof. Vemuri Venkateswara Rao's love, devotion, and dedication towards Telugu language and science. In one of his books, he explained the organic nomenclature in Telugu using Telugu equivalents to Latin and English words. This will reveal his mastery over English, Latin, Telugu, and Chemistry. That gives a pleasant experience while reading his book called "jiivarahasyam". Dr. Vemuri also wrote an article on sugars in

Telugu called "cakkeralu" which clearly explains the occurrence, properties, and uses of all these sugars. His other essays on popular science and Telugu language in Telugu are:

1) Telugu lipi : a'dhunika avasara'lu. Telugu Bhasha Patrika, Vol.3, No. 2, October 1973.

2) Sa'Ka' ha'rama'? ma'msa' ha'rama'? Bharati, Nov. 1973.

3) mana prvara. Telugu Bhasha Patrika, Vol. 4, No. 1, April 1974 also in Bharati, Feb. 1974.

4) pa'riBa'shika pada'la telugu anuva'da'niki konni salaha'lu. 1985, TANA conf. Souvenir

5) ma'nava kulam lO musalam. Andhra Patrika - Bharati Anubhandham, 1987.

6) Alcohol. Bharati, March 1988.

7) Uttara a'lkoha'leeyam - August 1988, in rasagamdha'yana rasa'yanam.

8) SukruDi grahaca'ram. 1990. Bharati

9) anvEshaNa. Bharati (Reprinted in Telugu Paluku, TANA Souvenir, 1991)

10) Black Hole amTE EmiTi. Rachana. 1992. (Reprinted in Chekumuki).

11) Monument lEda' niilimamdu kumDiila kadha. vi~na'na patrika, vol. 5, No.2, pp 16-18, April 1975

12) SishTavyavaha'rikam. Telugu Jyoti, p. 23, Feb. 1992.

13) bimdhusimdhu nya'yam. Telugu Jyoti, p. 55, April 1992.

Dr. Vemuri is also a story writer and a science fiction writer especially in Telugu (one can count Telugu science fiction writers on fingers.). The following is a list of stories in Telugu published by Vemuri:

1) kadhaka'ni kadha. Andhrapatrika.

2) ga'li dOsham. Andhrapatrika, vol. 63, #44

3) Bootadda'lu. Andhrapatrika

4) brahma'mDam baddalaimdi. Telugu Bhasha Patrika, Vol. 3, 1973.

5) dhrmasamstha'pana'rdham. Andhrapatrika, vol. 65, 1972.

6) kimcit BOgE Bavishyati. Andhrapatrika, vol. 67, 1974.

7) vEmana. Sravya na'Tika. Souvenir of TANA conf.

8) kumdEloo, ta'bEloo, madhurava'Ni. Souvenir of 7th TANA conf., Houston, TX, 1989.

9) damtOdamtam. Rachana, Sep. 1993.

The following is the list of essays written by Prof. Vemuri

in English:

1) Really Crazy : Impressions of a foreign student. Campus Detroiter, pp. 4-5, 1962.

2) Shoot off your sacrad cows. Campus Detroiter, pp. 11-12. February, 1963.

3) Vyasa and his Mahabharata. Souvenir of 5th TANA Conf.

4) Telugu Culture and Its Effects On Our Lives In North America TANA Patrika, July 1991. (Prize Winner)

5) Sugars. Telugu Jyothi, June 1992.

6) Recycle Your Proteins. Telugu Jyothi, August 1992.

7) Sleep. Telugu Jyothi, Nov. 1992.

8) Oust The Odour. Science Reporter (CSIR, India), Dec. 1993.

9) Gas. Science Reporter (CSIR, India), Dec. 1993.

10) Cholesterol : The good villian. Science Reporter (CSIR, India) Jan. 1994. (Reprinted in 4th ATA conf. souvenir).

11) Sweet Talk. Science Reporter (CSIR, India), March 1994. Dr. Vemuri gives discourses on radio in San Francisco.

His radio lectures cover a wide range of topics form sociology to freedom struggle in India, Hindu festivals, Christmas shopping, and topics like a'Duva'ri ma'Talaku ardha'le vErule. Art of lecturing in Prof. Vemuri is a bright colorful feather in his cap and that makes him a complete model - a scientist, writer, and speaker. This is a rare combination seen in general and especially among Andhrites. Dr. Vemuri has completed several popular science articles in Telugu, many articles on Telugu language, and popular science articles in English. Some of them have been in publication and some are under communication. Even though he lives in the land of Red Indians, Dr. Vemuri still thinks about India and India' progress in Science and Technology. To accomplish his mission he works hard. He sacrifices intellectual treasure for the land of Indians. Educating the public is his ambition in addition to his profession i.e. educating students in the class room. Dr. Vemuri believes that service to mankind is service to GOD. PROVING THAT WE CAN WRITE SCIENTIFIC ARTICLES IN TELUGU is Prof. Vemuri's hobby. How modest he is in expressing his hobby! Even his hobby is for nurturing of Telugu language.

Prof. Vemuri says "People have a wrong impression that writings in Telugu consist of only stories and poetry. I have been waiting to see the disappearance of this wrong impression

about Telugu literature among Andhrites. Telugu language can enter the 21st century only if the modern scientific discoveries and advances and business progress can be written in Telugu".

-- Palana. (1997)

Jeevanadi: The story of Blood

(A popular science exposition on blood)

About the Author:

Photograph of Rao Vemuri

Born in Chodavaram (Vizag district) and raised in Tuni (East Godavari district) by his parents Sitaramamma and Someswararao, Dr. Vemuri Venkateswararao received his education in Tuni, Machilipatnam, Kakinada, Detroit (MI) and Los Angeles (CA). He is an emeritus professor of Applied Science, University of California, Davis.

In addition to his academic publications, he has written extensively in Telugu and English, both fiction and non-fiction, with particular emphasis on popularizing science in Telugu. Many of his writings appeared in print magazines and web magazines. He has three blogs at lolakam.blogspot.com, viratallu.com and latebloomer-usa.com.

In addition to several awards he has received from Telugu organizations, he visited India in 2009 as a Fulbright-Nehru Award recipient. University of California honored him with its Distinguished Public Service Award in 1977, in recognition of his efforts to popularize and promote Telugu.